வளர் தமிழில் அறிவியல்

(இரண்டாவது கருத்தரங்கக் கட்டுரைகள்)

32192

பதிப்பாசிரியர்கள்:

முனைவர். ச. அகத்தியலிங்கம்

முனைவர். இராம. சுந்தரம்

அனைத்திந்திய அறிவியல் தமிழ்க்கழகம்

தஞ்சாவூர்

1989

வளர்தமிழில் அறிவியல்

(இரண்டாவது கருத்தரங்கக் கட்டுரைகள்)

பதிப்பாசிரியர்கள்

முனைவர் ச. அகத்தியலிங்கம்

முனைவர் இராம. சுந்தரம்

அனைத்திந்திய அறிவியல் தமிழ்க்கழகம்

தஞ்சாவூர்

1989

பதிப்பு: அக்டோபர், 1989

உரிமை: அனைத்திந்திய அறிவியல் தமிழ்க்கழகம்

விலை : உரூ. 90—00

கிடைக்குமிடம்:

செயலர்
அனைத்திந்திய அறிவியல் தமிழ்க்கழகம்
அறிவியல் தமிழ் வளர்ச்சித்துறை
தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம்
தஞ்சாவூர்-613 005

அச்சிட்டோர்:

ஸ்ரீ வேலன் பிரஸ்
சிதம்பரம்

பதிப்பாசிரியர்கள் உரை

நாளொரு கண்டுபிடிப்பும் பொழுதொரு சாதனையுமாக அறிவியல் வளர்ந்து வருகிறது. இந்தக் கண்டுபிடிப்புகளையும் சாதனைகளையும் நாம் அறிந்துகொள்ள வேண்டும். இவற்றை அறிந்து கொள்வதன்மூலம் நம்முடைய வாழ்க்கை வளம் பெறுவதற்கு வாய்ப்புண்டு. புதிய புதிய அறிவியல் துறைகளில் நாம் கால்பதிப்பதற்கும் இந்த அறிவு உதவும். அறிவியல் வளர்ச்சியைத் தெளிவாக நாம் புரிந்துகொள்ள வேண்டுமெனில் அறிவியல் செய்திகள் அனைத்தும் தமிழில் வெளிவரவேண்டும் தாய்மொழி வழிப்பெறும் அறிவே சிக்கலற்றது; சிந்தனை வளர்ச்சிக்கு ஏற்றது. முன்னேறிய நாடுகளில் எல்லாம் அறிவியல் தொழில் நுட்பக் கல்வி தாய்மொழி வழியே நடை பெறுகிறது. தமிழுக்கும் அத்தகையதொரு தேவை இப்பொழுது ஏற்பட்டுள்ளது.

அறிவியல் துறையில் தமிழை வளர்த்தல்; தமிழ்வழி அறிவியல் பரப்புதல்; அறிவியல் நூல்கள், இதழ்கள் வெளியிடல்; அறிவியல் தமிழ் வளர்ச்சியில் ஆர்வமுள்ள அனைவரையும் ஒன்றிணைத்தல் முதலிய குறிக்கோள்களைக் கருத்தில் கொண்டு அனைத்திந்திய அறிவியல் தமிழ்க்கழகம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது ஒரு மக்கள் சார்ந்த அறிவியல் இயக்கமாக வளர வேண்டும். மூட நம்பிக்கைகளை ஒழிக்கவும் அறிவியல் விழிப் புணர்வை ஏற்படுத்தவும் அறிவியல் வழிச்சமுதாய, பொருளா தார மாற்றம் காணவும் அறிவியல் தமிழ்க்கழகம் தன்னை ஈடுபடுத்திக் கொண்டுள்ளது. அந்த ஈடுபாட்டின் வெளிப் பாடாக இந்த இரண்டாவது கருத்தரங்கு நடைபெறுகிறது.

1989 அக்டோபர் 7, 8 தேதிகளில் தமிழ்ப் பல்கலைக்கழக வளாகத்தில் நடைபெறும் இந்த இரண்டாவது கருத்தரங்கு, அறிவியல், அறிவியல் தமிழ், அறிவியல் பரப்புதல், அறிவியலும் சமுதாயமும் என்ற பிரிவுகளில் பல அறிவியல் செய்திகளை

விவாதிக்க இருக்கிறது, அச்செய்திகளை உள்ளடக்கிய கட்டுரை களை 'வளர்தமிழில் அறிவியல்' என்ற தலைப்பில் நூலாகத் தருவதில் மகிழ்ச்சி அடைகிறோம். சென்ற ஆண்டு நடை பெற்ற கருத்தரங்கில் கலந்துகொண்ட பேராளர்களைவிட அதிக எண்ணிக்கையில் இந்த ஆண்டு பேராளர்கள் கலந்து கொள்வதும், எண்பதுக்கு மேற்பட்ட கட்டுரைகள் படித்து விவாதிக்கப்பட இருப்பதும், நம்பிக்கையையும் மகிழ்ச்சியையும் தருகின்றன. அதேபோல, அனைத்திந்திய அறிவியல் தமிழ்க் கழகத்தின் வாணாள் உறுப்பினர் எண்ணிக்கையும் கூடி யுள்ளது. அந்த உறுப்பினர்களுக்கு இந்த நேரத்தில் நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறோம். எதிர்வரும் ஆண்டுகளில் கழகத் தின் செயல்பாடு விறுவிறுப்படைய இந்த நிகழ்வுகள் உதவும் எனவும் நம்புகிறோம்.

இந்த இரண்டாவது கருத்தரங்கு நடைபெறப் போதிய நிதி உதவி அளித்த தமிழ்ப்பல்கலைக்கழகத்துக்கு நன்றி. பேராளர்களும் ஆர்வத்துடன் ஒத்துழைத்தனர். அவர்களுக்கும் நன்றி. இந்தக் கருத்தரங்கப் பணிகளில் பல நிலைகளிலும் ஆர்வத்துடனும் ஈடுபாட்டுடனும் உதவி செய்ததோடு கலைச் சொற்களையும் தொகுத்துத் தந்த டாக்டர் நே. ஜோசப் (விரிவுரையாளர், அறிவியல் தமிழ் வளர்ச்சித்துறை, தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம்) அவர்களுக்கும், கருத்தரங்கக் கட்டுரைக் கோவையை செவ்வனே அச்சிட்டுத் தந்த சிதம்பரம் ஸ்ரீ வேலன் பிரஸ் உரிமையாளர் மற்றும் ஊழியர்களுக்கும் எம் நன்றி உரியது.

வாழ்வு உயர வளர்தமிழில் அறிவியல் கற்போம்.

தஞ்சாவூர்
28—9—89

சு. அகத்தியலிங்கம்
இராம. கந்தரம்

பொருளடக்கம்

1 விந்தை மிகு தாவரங்களின் சிந்தை கவர் செய்திகள்
— கொ. ப. செல்லப்பன் 1

2 உயிரினங்களில் கூட்டு வாழ்க்கை
— சி. கோவிந்தசாமி 10
— லெ. கண்ணன்

3 அற்புத உயிரினம் — ஆர்ட்டீமியா 16
— வி. சுந்தர்ராஜ்
— மு. வெங்கடசாமி

4 தென்தமிழகத்தின் கடற்கரையில் கிடைக்கும் உணவுக்காகும் கடற்பாசி வகைகள் 24
— எ. டி. எஸ். ராஜ்
— ஆர். பிரபியூலா
— எ. ஆஷா

5 பரங்கிப்பேட்டையில் இரால் வகை இனங்கள் 38
— கிரு. ஸ்ரீராமன்
— ஜெய. காட்பிரட் பொன்ராஜ்
— டி. கண்ணுபாண்டி

6 கோப்பிப்பாடுகளும் அதன் உருமாற்ற வளர்ச்சியும் 53
— க. குமார்
— க. பாலசுப்பிரமணியன்

7 கன உலோகங்களும் நீர்த்தாவரங்களும் 65
— க. இராஜேந்திரன்
— லெ. கண்ணன்

8 கன உலோக மாசுக்கணிப்பில் கடல் தாவரங்கள் 70
— இரா. கண்ணன்
— லெ. கண்ணன்
— பி. சம்பத்குமார்

9 சிவப்பு வண்ணாத்தி நண்டில்
உயிர் அளவை ஆய்வுகள் 77
— ரா, சரஸ்வதி
— க. பாலசுப்பிரமணியன்

10 முண்டந்துறை, புலிச்சரணாலயத்தின் கிழ்
வசிக்கும் கருமூஞ்சி வெண்குரங்குக் கூட்டத்தின்
பழக்க வழக்கங்கள் 84
— கே. கே. ராஜன்
— கோ. ராமசாமி

11 பறவைக் கோலா மீனில் உள்ள சில உலோகத்
தாதுச் சத்துக்கள் 90
(இரும்பு, தாமிரம், மக்னீசியம், துத்தநாகம்)
— மு. ஸ்ரீநிவாசன்
— க. பாலசுப்பிரமணியன்

12 மூலக்கூறு உயிரியலும் மறு இணைப்புத்
தொழிலியலும் 96
— ப. அண்ணாதுரை

13 காற்று மாசுபடுதலால் லரும் தீமைகள் 103
— ஆர். லெட்சுமண சர்மா

14 சதுப்பு நிலத் தாவரங்களின் சூழ்நிலைத்
தகவமைப்பு — இலை உள்ளமைப்பியல் ஆய்வு 110
— சி. இரா. இளங்கோவன்
— லெ. கண்ணன்

15 நீர் மாசுபடுதலில் பாசிகளின் பங்கு 116
— மீ. கணேசன்
— லெ. கண்ணன்

16 சுற்றுப்புறச் சூழல் மாறுதலில் தொழிற்சாலைகளின் பங்கு — பெ. ஆனந்தராமன் — லெ. கண்ணன் 122

17 வருமுன் காப்போம் — என். கங்கா 126

18 பார்புகழும் பணிலம் எஸ். பரிமளா 139

19 ஆல்கஹால் அருந்துவதால் ஏற்படும் அயல் விளைவுகள் — வா. ஹஸ்னாபேகம் 149

20 மூப்பில் கண்கள் அடையும் மாற்றம் ஓர் அறிவியல் பார்வை — இரா. நிர்மலா 157

21 கிராமப்புறக்குழந்தைகளின் உடல் ஊனங்கள் — ஞா. இராசராசேசுவரி 163

22 நல்வாழ்வுக்குத் தண்ணீர் — மு. துளசிமணி 168

23 வயது வந்தோர் கல்வியும் உடல்நலனும் — சி. சுப்பிரமணியன் 175

24 அகமும் புறமும் — க. கோபால் 182

25 நமது உடலில் ஏற்படும் நரம்பு மண்டலங்களின் செயல்கள் — பா. மாலிலாமணி 190

26 மருத்துவச் சுவடிகள் அறிமுகம் — தா.கோ. பரமசிவம் 203

27 வள்ளுவத்தில் உளவியல் கூறுகள் — மா.கி. இரமணன் 214

28 சித்தமருத்துவத்தில் உலோகங்களின் பங்கு — சே. பிரேமா 225

29 சமய நோக்கில் நோய்த் தடுப்பு முறைகள் — கி. ரெங்கராஜன் 230

30 திறந்தகோண நீரழுத்த உயர்நிலை — இரா. கலைக்கோவன் 238

31 ஏலாதி — கே.கே. சுந்தர சோபிதராஜ் 244

32 மரங்கள் எப்போதும் நன்மை பயக்கின்றனவா? — கொடுமுடி ச. சண்முகன் 250

33 வேளாண்மைக் கழிவுப் பொருட்களைப் பயன்படுத்துவதில் அறிவியலின் பங்கு — ம. சிவானந்தம் — சா. ஜீவா — பா. சீதா 255

34 பயனுறு மழைப்பொழிவும் அதன் சிறப்பும் — பொ. சிங்காரவேலு 263

35 வேளாண்மை சார்ந்த உயிர்த்தொழிற்கலை நிஃப் ஜீன்களைத் திறம்படக்கையாளுதல் — ஐ. தங்கமணி — ஆல்ஃப்ரெட் மோகன்தாஸ் 266

36 சோதிடமும் அறிவியலும் — டி. மகாலட்சுமி 281

37 வானியல் தமிழ் — பா. புவனேசுவரி 291

38 கட்டிடக் கலையில் விசையும் மரபும்: ஓர் அறிவியல் நோக்கு — மா. குணசேகரன்

39 இன்றைய திரவப்படிகத் தொழில் நுட்பம் 311
— மு. ஆறுமுகம்

40 மாறு தகைவுகளும் தளர்ச்சியும் 323
— அ. இளங்கோவன்

41 பழந்தமிழர்களின் இரும்புத் தொழில் நுட்பம் 336
— வே. சா. அருள்ராஜ்

42 தமிழ்வழி 'எதிர் கால இயல்' ஒரு அறிமுகம் 344
— தி. கமலி

43 வரைபடங்கள் 352
— இரா. உமா மகேசுவரி
— இரா. முரளி

44 தமிழில் அறிவியல் ஆய்வுக் கட்டுரைகளுக்கு அருமையான வடிவமைத்தல் 358
— எ. டி. எஸ். ராஜ்

45 உயிரியல் நூல் தமிழாக்கம் — ஒரு கண்ணோட்டம் 371
— கோவி. இராமசுவாமி

46 அறிவியல் தமிழ் வளர்ச்சியில் எழுத்துச் சீர்மையின் பங்கு 375
— இலக்குவனார் திருவள்ளுவன்

47 அறிவியல் மொழிபெயர்ப்பு 385
— சேதுமணி மணியன்

48 பள்ளிசாராக் கல்விக்கு அடிப்படை அறிவியல் பாடங்கள் தயாரித்தல் 400
— கு. அண்ணாதுரை

49 மொழித்திட்டமிடுதலும் அறிவியல் தமிழும் 407
எல். இராமமூர்த்தி

50 தமிழ்வழி அறிவியல் 417
— ர. விஜயலட்சுமி

51 அறிவியல் சிறப்பகராதிகள் 430
— எச். சித்திரபுத்திரன்

52 அச்சுத்துறை நோக்கில் எழுத்துச் சீர்திருத்தம் 443
— பா. இறையரசன்

53 கலைச்சொற்களின் பயன்பாடு 454
— வே. சிதம்பரநாதபிள்ளை

54 அறிவியல் தமிழில் இன்றைய தேவை 459
— நெல்லை சு. முத்து

55 அறிவியல் தமிழ் 472
— எஸ். சாரதாம்பாள்

56 அறிவியல் தமிழ் சொல்லாக்கத்திற்கு சில நெறிமுறைகள் 479
— சொ. சின்னராஜ்,
— பி. சாம்டேனியஸ்

57 அறிவியல் செய்தி எழுதும் முறை 487
— க. மணி
— வை. நடராஜன்

58 வேதியியலின் தமிழ் வளர்ச்சி 496
— மணிவாசகன்

59 மூன்றாம்வகுப்பு அறிவியல் பாடநூலில் மொழிப் பயன்பாடு 501
— கோ. பாலசுப்பிரமணியன்

60 வயதுவந்தோர் கல்விக்கான அறிவியல் நூலாக்கம்; நோக்குகள் 508
— ப. டேவிட் பிரபாகர்

61 கலைச்சொல் — உருவாக்கமும் பயன்பாடும் 516
— ஒப்பிலா. மதிவாணன்

62 பாரதியாரின் அறிவியல் மொழிநடை 524
— கி. ஆதிநாராயணன்

63 அறிவியல் கருத்தாடலில் மொழிசார்ீ — 532
மொழிசாராக் கூறுகள்
— மு. மேரிரோஸ்வின்

64 அறிவியல் தமிழ்வளர்ச்சி 538
— ம. அருள் தளபதி

65 மருந்தியல் கலைச் சொற்கள் 548
— கி. செல்வகுமார்

66 மருத்துவத்தமிழ் 554
— கலவை மு. முபார்க் அலி

67 தொழிற்சாலையில் சொல்லாக்கம் 570
— தி. நெடுஞ்செழியன்

68 மொழி பெயர்ப்பில் ஏற்படும் 576
சிக்கல்கள் — ஒரு நோக்கு
— ச. தியாகராசன்

69 அறிவியலும் நுண்கலையும் 581
— ஆ. வேலுசாமி சுதந்திரன்

70 மருத்துவத் தமிழ் — ஓர் அறிமுகம் 587
— நே. ஜோசப்

71 கலைக்கதிரின் அறிவியல் தமிழ்ப்பணி 596
— சு. அழகிரிசாமி

72 தினமணியில் அறிவியல் தமிழ் தாக்கம் 600
— சீ. சாந்தா

73 சிறுவர் இதழ்களில் அறிவியல் செய்திகளை வெளியிடும் முறைகள் — வீ. மோகன் 606

74 அறிவியல் நோக்கில் தமிழ் மருத்துவச் சுவடிகளின் பதிப்பு — க. லலிதாம்பிகா 613

75 சுவடியியலும் அறிவியலும் —மோ. கே. கோவைமணி 619

76 அன்றாட வாழ்க்கைப் பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வுகாண "அறிவியல் வழிமுறைகள்" — அ. இரா. ராமராசு 627

77 நமது அறிவியல் உலகின் நவீன தீண்டாமைகள் — சு. முருகேசன் 636

78 பாரதியின் அறிவியற் சிந்தனை – ந. கிருட்டிணமூர்த்தி 643

79 மக்கள் அறிவியல் — துரை மடங்கன் 649

80 அறிவியல் செய்தி பதிப்பு முறை — வை. நடராஜன் — க. மணி 659

81 பண்பாட்டுச் சின்னங்களை அழிவினின்று காத்தல் — இரா. பவுன்துரை 666

82 அறிவியலின் தத்துவத்தை பிரித்து மருத்துவத்தைக் கண்டவர் — சு. நரேந்திரன் 675

83 அறிவியலில் அணுவின் பங்கு — கி. கோவிந்தராசு 679

கலைச்சொற்கள் 683

பேராளர்கள் 687

விந்தை மிகு தாவரங்களின் சிந்தை கவர் செய்திகள்

கோ. ப. செல்லப்பன்

மனிதன் உள்ளிட்ட அனைத்து விலங்குகளும் உயிர் வாழத் தாவரங்களையே நம்பியுள்ளன என்பது யாவரும் அறிந்த உண்மை. பசுந்தாவரங்கள் கதிரவனின் ஒளியைப் பெற்றுப் பச்சையத்தின் (Chloroplast) செயல்திறனால் பல்வேறு உணவு வகைகளைத் தயாரித்து நமக்கு அளிக்கின்றன என்பது தாவரவியலாரின் கண்டுபிடிப்பு. மேலும் தாவரங்களின் ஒளிச்சேர்க்கை (Photosynthesis) வழி, விலங்குகளுக்குத் தேவையான உயிர் வாயு (Oxygen), காற்று மண்டலத்தில் வெளியிடப்பட்டுத் தேவையான அளவு நிரந்தரமாகக் கிடைக்க உதவுகின்றன. மனிதனுக்கு வேண்டிய இன்றியமையாத உணவு, உடை, இருப்பிடம் ஆகியவற்றைத் தாவரப் பொருட்களிடமிருந்தே பெறமுடிகிறது. சுருங்கக் கூறின், தாவரங்கள் இல்லையேல் இவ்வுலகில் விலங்குகள் இல்லை. மேலும், விலங்கினங்கள் தோன்றுவதற்குப் பல்லாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே தாவர இனங்கள் தோன்றின என்பது அறிவியலார் முடிவு. இத்தகைய தாவர இனங்கள் பல்வேறு அமைப்புகளைக் கொண்டும் வெவ்வேறு செயல்திறன்களைப் பெற்றும் மனித சமுதாயத்தைப் போன்று அமையப்பெற்று விளங்குகின்றன. மனித சமுதாயத்தில் பல தரப்பட்ட மனிதர்களைக் காண்கிறோம். பிறருக்கு உதவும் சான்றோர்களும் உள்ளனர், பிறர் உழைப்பில் வாழும் கயவர்களும் உள்ளனர், நல்லவர்களும் உளர்; தீயவரும் உளர், பிறர் பொருள்களைக் கொள்ளையடிப்பவர்களும், கடத்தல்காரர்களும், கொலைக் குற்றம் புரிபவர்களும் பகட்டான உடை அணிந்து பிறரை ஏமாற்றிப் பிழைப்பவர்களும் உண்டு. இதே

போல் தாவர உலகில் அமைந்த சில விந்தையான தாவர இனங்களும் அவற்றின் வியப்பான செயல்களும் தாவர வியலாரால் ஆய்வுசெய்யப்பட்டுள்ளன.

இவ்வியத்தகு தாவரங்கள் சிலவற்றைப் பற்றியும், அவை புரியும் விந்தைகள் சிலவற்றைப் பற்றியும் தெரிந்து கொள்ளுவதே இக்கட்டுரையின் குறிக்கோள்.

1. பயணிகளுக்கு உதவும் தாவரங்கள்:-

ஒருவர் வறண்ட பாலைவனத்தில் பயணம் மேற்கொள்ள நேரிடுகிறது. பருகுவதற்குக் கொண்டு வந்த நீர் ஏற்கனவே தீர்ந்துவிட்டது. நீர் நிலைகளை அச்சூழ்நிலையில் தேடி அலைவது வீண். ஆனால், தாகத்தால் சோர்வடைந்த அவருக்குக் கைகொடுக்க ஆங்காங்கே காணப்படும் சில பாலை வனத் தாவரங்கள் உண்டு. அவைகளில் ஒன்று **'பயணிகளின் பனை'** (Travellers' palm) என்னும் தாவரம். இது உண்மையில் வாழை இனத்தைச் சார்ந்தது. இதில் அடுக்கடுக்காக நீண்ட இலைகள் உள்ளன. இலைகளின் அடிப்பாகம் பருத்து சிறு குடம் போன்று அமைந்திருக்கும். அதனுள் மழைக் காலத்தில் பெறப்படும் நீரை வேண்டிய அளவு இத்தாவரம் சேமித்து வைத்துள்ளது. அதில் ஒரு சிறு துளை போட்டால் போதும் தாகத்தைத் தீர்த்துக்கொள்ளத் தேவையான, சுவையான, தூய்மையான நீரைப் பெற்று அருந்தி மகிழலாம். அவர் சோர்வைப் போக்க நீர் மட்டுமின்றி பால் அருந்த விரும்பினாலும் அதற்கும் வழி உண்டு. **"மரப்பசு"** (Cow Tree) என்ற ஒரு தாவர இனம் உண்டு. இது இரப்பர் மரத்தைப் போன்ற தோற்றத்தை உடையது. ஒரு கூர்மையான கல்லைக் கொண்டு நீட்டு வாக்கில் இம்மரத்தைக் கீறினால் பசும்பால் போன்ற சுவையுடைய நீர் பெருக்கெடுத்து வழியும். வேண்டிய அளவு பருகிக் களைப்பை போக்கிக் கொள்ளலாம்.

பாலைவனத்தில் செல்லும் ஒருவருக்கு மாற்று உடை தேவைப்படுகிறது. **"பட்டாடைமரம்"** (Lace Bard Tree) என்ற பாலைவன மரம் அவருக்குத் தேவையான துணியைத் தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது. அவர் அதன் மெல்லிய பட்டையை

உரித்தால்போதும், அகன்ற மெல்லிய பட்டுத் துணி போன்ற பொருளைப் பெறலாம். அதை அவர் உடுத்துக் கொள்ளவோ. தலைப் பாகையாக அணிந்து கொள்ளவோ, போர்வையாகப் பயன்படுத்தவோ செய்யலாம்.

அவர் பயணத்தின் இடையே இரவு வந்துவிட்டது. மேலே செல்ல வெளிச்சம் இல்லை, கவலைப்பட வேண்டியதில்லை. அவருக்கு உதவ "பசை மரம்" (Gum ellemi) என்ற ஒரு மரம் உண்டு. அதிலிருந்து வடியும் பசையைக் காய்ந்த இலைச் சருகில் சுருட்டி எடுத்துச் சென்றால், காற்றின் ஈரப் பதத்தைக் கொண்டு தானாக எரிந்து "டார்ச்" விளக்கிற்கு ஒப்பான ஒளி தரும். "மெழுகுப் பனை" (Wax palm) என்றொரு மரவகை உண்டு. பிசுபிசுப்பு உடைய அதன் பழத்தில் ஒரு மெல்லிய திரியை செலுத்திப் பற்றவைத்தால் பல மணி நேரங்கள் எரியக் கூடிய மெழுகுவர்த்திக்கு ஒப்பான வெளிச்சம் கிடைக்கும்.

மேலும் அவர் அங்கு புகை பிடிக்க விரும்பினால் அவருக்கு உதவ "சிகரெட் மரம்" (Cigrette Tree) உள்ளது. அதன் மெல்லிய பட்டையை உரித்து அதன் சிறிய வேரின் ஒரு துண்டை வெட்டி அதைச் சுற்றி எரியூட்டினால் நறுமணம் கொண்ட புகையைப் பெறலாம்.

பல நாட்கள் அலைந்து திரிந்த அவர் முகத்தில் உரோமம் வளர்ந்து அதை நீக்க விரும்பினால் கூர்மையான விளிம்பைக் கொண்ட மெல்லிய விதைகளை உடைய புல் அவருக்கு உதவ முன்வரும். அவர் உரோமத்தைச் சிரமமின்றிக் களைய சோப்பு தேவைப்பட்டால் "சோப்புக் கொடி" யின் (Soap vine) இலையைக் கையினால் தேய்த்தால் நறுமணங்கொண்ட நுரை பொங்கும் சோப்பு கிடைக்கும்.

இதுபோன்று, நமக்கு உரிய நேரத்தில் பலவகையில் உதவும் தாவரங்களின் பட்டியலை நீட்டிக் கொண்டே போகலாம்.

2. நோய் தீர்க்கும் அரிய தாவரங்கள்

நம் முன்னோர்கள், கொடிய நோய்களிலிருந்து விடுபடப் பல அரிய மூலிகைகளையே நம்பியிருந்தனர். அவற்றுள் ஒன்று

கொயினா என்று சொல்லப்படும் "சின்கோனா" (Cinchona) மரம். இது உயர்ந்த மலைப்பாங்கான இடங்களில் மட்டும் வளரும். இது பற்றிய ஒரு சுவையான வரலாறு உண்டு, 1638ஆம் ஆண்டில் 'பெரு' நாட்டில் (Peru) வைசிராயாக (Viceroy) இருந்த 'டான் லூயிமெண்டோசா' (Don Luis Mendoza) என்பவரின் மனைவி கொடிய சுரத்தால் அல்லலுற் றார். உயிருக்குப் போராடிய அவரை இந்திய மருத்துவர்கள் 'கொயினா' மரப்பட்டையில் இருந்து காய்ச்சி வடித்த நீரை உட்கொள்ளச் செய்து அவர் உயிரை மீட்டுத் தந்தனர், அவர் தென்அமெரிக்க நாட்டின் சின்கோன் (Cinncon) என்ற ஊரின் சீமாட்டி. கொயினா மரத்திற்கு இச்சீமாட்டியின் பெயரைக் குறிக்கும் வகையில் பிற்காலத் தாவரவியலார் 'சின்கோனா' (Cinchona) என்று பெயரிட்டனர்.

நலீன வசதிகள் ஏதும் இல்லாத பண்டைக் காலத்தில் நம் இந்திய மருத்துவர்கள் அறுவைச் சிகிச்சையில் சிறந்து விளங் கினர் என்பதைப் புதை பொருள் ஆய்வின் வழி அறியலாம். நோயாளிகளின் உடலை அறுத்துப் புற்றுநோய்க் கட்டிகளை அகற்றியும், எலும்பு முறிவுகளை ஒட்ட வைத்தும், பழு தடைந்த கை, கால் போன்ற உறுப்புகளை அகற்றியும் நோயாளிகளைக் காப்பாற்றினர் என்ற உண்மை நமக்கு அக்காலத்தில் புதைக்கப்பட்ட சடலங்களை ஆராய்ந்த திலிருந்து கிடைத்துள்ளது. பல மணி நேரங்கள் செய்யக்கூடிய அறுவைச் சிகிச்சையின் போது நோயாளிக்கு வலி தெரியாமல் இருக்க அக்கால மருத்துவர்கள் "கொக்கோ" (Ccoc) என்ற மரத்தின் இலைச் சாற்றை சுண்ணாம்புடன் கலந்து குடிக்கச் செய்தும், இரணங்களின் மேல் ஊற்றியும் உணர்வு இழக்கச் செய்தனர் என்ற செய்தி கிடைத்துள்ளது.

தொழு நோயைப் (Leprosy) போக்கவல்ல அரிய மூலிகை எண்ணெயை "சால் மூக்ரா" (Chaul Moogra) என்னும் மரத்திலிருந்து பெற்றனர் என்ற செய்தியையும் தொல் மருத்துவ வரலாறு கூறுகிறது.

3. பசிபோக்கும் தாவரங்கள்

'சீனா' நாட்டில் 'ஜின்செங்' (Ginseng) என்ற ஒரு மூலிகைச் செடியின் வேரை உட்கொண்டால் பல நாட்கள் பசியின்றி இருக்கலாம் என்ற உண்மையைச் சீனர்கள் கண்டு பிடித்துள்ளனர்.

இதற்கு ஒப்பான 'டிரைக்கோபஸ் சியாலினிகஸ்' (Trichopus eylanicus) என்ற ஒரு கொடியின் கிழங்கை உட்கொண்டு கேரள மாநிலத்தில் உள்ள அகத்தியர் மலையில் வாழும் பழங்குடியினர் பல நாட்களுக்குப் பசியின்றி அன்றாட வேலைகளில் ஈடுபடுகின்றனர் என்ற செய்தி அண்மையில் வெளியிடப் பட்டது. இத்தகைய செடியைத் தான் நம் முன்னோர்கள் ''கற்பக விருட்சம்'' என்று அழைத்தார்களோ என்று எண்ணத் தோன்றுகிறது.

4. அறிவு ஆற்றல் கொண்ட தாவரங்கள்

மனிதர்களிடையே சற்று உணர்ச்சியற்றவர்களையும் அறிவு குறைந்தவர்களையும் மரத்திற்கு உவமையாகக் கூறுவது மரபு. இதைப் பொய்ப்பிக்கும் வகையில், சில தாவர இனங்கள் மனித இனத்திற்கு இணையான அறிவு நுட்பத்தைக் கொண்டுள்ளன என்பதை அறிந்து நாம் வியப்படையாமல் இருக்க முடியாது.

சில பற்றுக் கொடி வகையைச் சார்ந்த தாவரங்கள், அவற்றின் பற்றுக் கம்பிகள் (Tendrils), வேர்கள் ஆகியவற்றுள் மனித மூளைக்கு ஒப்பான அறிவு நுட்ப ஆற்றலைக் கொண்டுள்ளன என்பது தாவரவியல் ஆய்வின் முடிவு.

இங்கிலாந்து நாட்டில் பரவலாகக் காணப்படும் ஒரு வகைப் படர் கொடியில் (Vine) ஓர் ஆய்வு மேற்கொள்ளப் பட்டது. இக்கொடியின் வேர்ப்பாகத்திற்குச் சற்று தொலைவில் ஒரு கொம்பு நடப்பட்டது. இரண்டொரு நாட்களில், அக் கொடி அக்கொம்பை நோக்கி வளர ஆரம்பித்தது. இதற்கிடை யில், அக்கொம்பு அகற்றப்பட்டு எதிர்த்திசையில் நடப்பட்டது. அதனை அறிந்து அக்கொடி எதிர்த்திசை நோக்கி வளர ஆரம்பித்தது. மீண்டும் மீண்டும் கொம்பை இடம் மாற்றி

நட்டபோது, கொடியும் அதனை உணர்ந்து கொம்பை நோக்கி வளர முயற்சித்தது. பல முயற்சிகளுக்குப் பின்பு, அக்கொடி பொறுமை இழந்து, சீற்றம் கொண்டதுபோல், கொம்பை நோக்கி வளராமல், தன்னிச்சையாக வளரஆரம்பித்தது. தாவரங்களின் நுண்ணறிவுக்கு மேலும் ஒரு எடுத்துக்காட்டு நீலகிரித்தைல மரம் எனப்படும் "யூகலிப்டஸ்" (Eucalyptus) மரத்தில் செய்த ஆய்வாகும். இம்மரம் ஒரு வறண்டநிலத்தில் வளர்ந்து வந்தது. மரத்தைச் சுற்றி உள்ள மண்ணில் ஈரப்பசை இல்லை. அம்மரத்திற்கு வெகு தொலைவில் உள்ள குடிநீர்க் குழாயின் இணைப்புப் பகுதியிலிருந்து நீர்கசிந்து சுற்றியுள்ள மண் ஈரப்படுத்தப்பட்டது. இந்த ஈரக் கசிவு உள்ள இடத் திற்கும் மரத்திற்கும் நடுவில் ஒரு கல் சுவர் இருந்தது. தொலை தூரத்தில் உள்ள மண்ணின் ஈரத்தை உணர்ந்து அத்திசையை நோக்கி மரத்தின் ஒரு வேர் வளர்ந்து சென்றது. ஆனால் இடையில் கல் சுவர் இருப்பது ஊர்ந்து செல்லும் வேருக்கு இடையூறாக இருந்தது. ஆனால், பழுதுபட்ட தண்ணீர்க் குழாயின் இடத்திற்கு எதிர்த்திசையில் சுவரில் ஒரு வெடிப்பு இருந்ததை அறிந்து அதை நோக்கி வெகுதூரம் வளர்ந்து சென்று அவ்வெடிப்பினுள் நுழைந்து அடுத்த பக்கம் வந்து மீண்டும் எதிர்த்திசையில் வளர்ந்து தண்ணீர் சொட்டும் இடத்தை அடைந்தது என்பதை அறிய வியப்பாக இல்லையா?

5. பூச்சி உண்ணும் தாவரங்கள்

விலங்குகளில் காய்கறி உண்ணும் விலங்குகள், புலால் உண்ணும் விலங்குகள் என்று பாகுபடுத்தப்பட்டுள்ளதை நாம் அறிவோம். ஆனால் தாவரங்களுள் சில இனங்கள் பூச்சி உண்ணும் என்பதை அறிய முடிகிறது.

மலேசியா நாட்டில் "நெப்பந்தஸ்" (Nepenthus) என்ற ஒரு தாவரம் உண்டு. இது வளர்வதற்கு வேண்டிய தழைச் சத்து (Nitrogen) மண்ணில் குறைந்தபோது அதை ஈடு செய்ய வேண்டி தன் அகன்ற இலைகளை மடித்து நீண்ட குவளை போன்ற அமைப்பில் அழகான வண்ண நிறத்தில் மாற்றிக் கொள்ளும் திறன் கொண்டது. இவ்வமைப்பிற்கு 'பிச்சர்

(Pitcher) என்று பெயர். மேலும் அந்தக் குவளையின் நுனியில் ஒரு சிறிய மூடி போன்ற வளரி இருக்கும். குவளையின் உட் புறத்தில் உள் நோக்கி வளர்ந்த பட்டுப் போன்ற மெல்லிய உரோமங்கள் காணப்படும். இச்செடியின் அருகில் பறந்து வரும் பூச்சிகள், அழகான வண்ணத்துடன் காட்சியளிக்கும். மாற்றமடைந்த இலையை (Modified leaf) அதன் மலர் என்று எண்ணி மகிழ்ந்து, தேன் உண்ண அதனுள் ஊர்ந்து செல்லும். உட்புறத்தில் கீழ்நோக்கி வளர்ந்திருக்கும் உரோம வளரிகள் பட்டுப்போன்ற இதமான சுகத்தைப் பூச்சியால் உணரச் செய்து குவளையின் அடிப்பாகத்திற்கு ஊர்ந்து செல்லத்துணை செய்யும். இலையின் அடிப்பாகத்தில் பசை போன்ற ஒரு திரவம் சுரந்திருக்கும். மேலும், பூச்சி, குவளையினுள் சென்று விட்டதை உணர்ந்து மேலே உள்ள மூடிபோன்ற அமைப்பு, வழியை மூடிக்கொள்ளும். உள்ளே சென்ற பூச்சி, தான் தவறான இடத்தில் நுழைந்துவிட்டோம் என்பதை உணர்ந்து மேல் நோக்கித் திரும்ப முயற்சிக்கும், ஆனால் அதன் முயற்சியைத் தோற்கடிக்கும் வகையில் கீழ் நோக்கி வளர்ந்த உரோம வளரிகள். பூச்சி வெளியே செல்லாமல் தடுத்து, அதை மீண்டும் இலையின் அடிப்பாகத்தை அடையச் செய்யும். கடைசியில் களைப்புற்ற பூச்சி, அங்கு உள்ள திரவத்தில் அமிழ்ந்து உயிரிழக்கும். இறந்த பூச்சி அத்திரவத்தால் செறிக்கப் பட்டு அதன் உடலில் உள்ள தழைச் சத்தை அச்செடி எடுத்துக் கொள்ளும். இத்தகைய தாவரம் மனிதருள் காணப்படும் சில ஏமாற்றுப் பேர்வழிகளையும். கயவர்களையும் விட மோச மானவையல்லவா? இதே போன்ற பூச்சி உண்ணும் பல தாவர இனங்கள் வெவ்வேறு உருமாற்றங்களைக் கொண்டு பல்வேறு வகைகளில் பூச்சிகளை ஏமாற்றிக் கடத்திச் சென்று தனது தழைச் சத்துப்பற்றாக் குறையை நிவர்த்தி செய்து கொள் கின்றன. இவற்றைத் தாவர உலகின் சமூக எதிரிகள் என்றால் மிகையாகாது.

6 காலம் காட்டும் தாவரங்கள்

நமது இன்றைய பழக்கத்தில் உள்ள வருடம், மாதம், நாள், மணி ஆகியவற்றை வகைப்படுத்தி அறியும் நாள்

காட்டிகளையும், கடிகாரங்களையும் முதன் முதலில் யார் கண்டுபிடித்தார்கள் என்பது தெளிவாக அறிய முடியவில்லை. ஆனால் பல்லாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே நம் முன்னோர்கள் காலம் அறியும் முறையை அறிந்திருந்தனர் என்பதற்குப் பல சான்றுகள் கிடைத்துள்ளன. அதற்கு முன்பே தாவரங்கள் காலத்தை அறிந்து செயல்படும் நுண்ணறிவைப் பெற்றிருந்தன என்பதை அறிய முடிகிறது.

தாவரங்கள் பகலையும், இரவையும் வேறுபடுத்தி அறியவும், குறிப்பிட்ட காலத்தை மணிக்கணக்கில் துல்லியமாக அறிந்து கொள்ளவும் கற்றிருக்கின்றன. காலைப் பொழுதை அறிந்து தாமரை மலர்ந்தும், திங்களில் ஆம்பல் அலர்ந்தும் காலத்தைக் காட்டும். இதனால் ஆம்பல். கள்ளி வகைகள் 'இரவு ராணி' (Night Queen) செடி, ஆகியவை திங்கள் மலர்கள் (moon flowers) என்றும், தாமரை, கழுநீர்ப் பூக்கள், அல்லி வகை மலர்கள் பகலவன் மலர்கள் (Day flowers) என்றும் அறியப் படுகின்றன அந்தி மல்லி செடிக்கு "நான்கு மணிச்செடி" (Four o'clock plant) என்ற பெயர் அது மாலையில் நான்கு மணிக்கு மலரும் என்பதனாலேயே ஏற்பட்டது.

ஒரு மரத்தின் வயதை அறிய வேண்டி அதன் தண்டைக் குறுக்காக வெட்டி அதில் காணப்படும் ஆண்டு வளையங்களின் (Annual rings) எண்ணிக்கையைக் கணக்கிட்டு வயதைக் கணக்கிட முடியும். மேலும் அவ்வளையங்களின் அமைப்பு களைக் கொண்டும், இடைவெளித் தூரத்தைக் கொண்டும் அத்தாவரங்கள் தங்கள் வாழ்நாளில் கடந்துவந்த கடுமையான குளிர், வறட்சி, பனி, வெப்பம், புயற்காற்று போன்ற தட்ப வெப்ப நிகழ்ச்சிகளைப் பதிவு செய்து வைத்திருப்பதைத் தாவரவியலார் அறிந்து கொள்ளும் காலக் கண்ணாடிகளாகக் கருதலாம்.

இலண்டன் மாநகரத்திற்கருகில் உள்ள புகழ்பெற்ற 'கியூ' தாவரத் தோட்டத்தில் (Kew Botanical Garden) தாவரங் களைக் கொண்டு வானிலை அறியும் 'வானாய்வு நிலையம்' (Observatory) நிறுவப்பட்டுள்ளதை இன்றும் காணலாம். இவ்வாய்வுக்குரிய பல தாவர இனங்களுள் நாம் நன்கு அறிந்தி

"குன்றி மணிச் செடி" முதன்மையானது. சுற்றுப்புறத்தில் நிகழும் கண்ணுக்குத் தெரியாத மின் காந்த அலைகளை உணர்ந்து அதற்கேற்றவாறு தன் இலைகளின் அசைவுகளின் மூலம் பூமியில் நிகழும் பூகம்பங்கள், புயற்காற்று ஆகியவை களை முன்னறிவிப்பு செய்ய முடியும் என்பதை வானிலை அறிவியலார் கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

இதுவரை சொல்லப்பட்ட தாவர வித்தைகள், தாவரவிய லார் அறிந்துள்ளவைகளில் ஒரு சிலவாகும். இது போன்று நூற்றுக்கணக்கான பியந்து மகிழக்கூடிய தாவர இனங்கள் நம் நாட்டிலும். தற நாடுகளிலும் இன்றும் வளர்ந்து வருகின்றன.

உயிரினங்களில் கூட்டு வாழ்க்கை

சி. கோவிந்தசாமி
லெ. கண்ணன்

வாழும் உயிரி ஒவ்வொன்றும் தன்இனத்தைச் சார்ந்த மற்ற உயிரிகளுடனோ வேற்று இனத்தைச் சார்ந்தவற்றோடோ இணைந்து வாழ வேண்டியுள்ளது. இத்தகைய உறவு ஒரு விலங்கிற்கும் மற்றொரு விலங்கிற்கும் இடையேயோ ஒரு விலங்கிற்கும், தாவரத்திற்கும் இடையேயோ இருக்கலாம். ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்த உயிரிகளிடையே உள்ள உறவினை 'இன உள் உறவு' என்று குறிப்பிடலாம். வேறுபட்ட இனங்களிடையே உள்ள உறவினை. 'இன இடை உறவு' எனலாம். இன இடை உறவில் சம்மந்தப்பட்ட இரு உயிரிகளுமே பயனடையலாம், அல்லது ஒன்று பயனடைந்து மற்றொன்று தீங்குறலாம். இன இடை உறவுகள் கூடி வாழ்தல் (Symbiosis) மற்றும் எதிர்த்து வாழல்' (Antagonism) என இருவகைப்படும்.

1. கூட்டு வாழ்க்கை

கூட்டு வாழ்க்கையில் ஒன்று அல்லது இரண்டு இனங்களுமே பயனடைகின்றன. ஆனால் எந்த இனமும் தீமை அடைவ தில்லை. இவ்வாழ்க்கையில் ஒன்று அல்லது இரண்டு இனங் களுமே பெறுகின்ற பயன் பெரும்பாலும் உணவினைப் பொருத்தே அமைகின்றது. மேலும் பாதுகாப்பு, ஆதாரத்தளம் இடப்பெயர்ச்சி போன்ற பயன்களும் உண்டு. இப்பயன்கள் நிலையானவையாகவோ நிலையற்றவையாகவோ இருக்கலாம். இத்தகைய கூட்டு வாழ்க்கையில் உயிரினங்களின் திசுக்கள் ஒன்றோடொன்று இணைந்து அவை மிகவும் நெருங்கி வாழலாம். அல்லது இரண்டில் ஒன்று மற்றொன்றின் மேல் ஒட்டிக்கொண்டு வாழலாம். அல்லது ஒன்று மற்றொன்றின் உடலிலுள்ள குழிகளில் வாழலாம். இத்தகைய கூட்டு வாழ்க்கை

யினை "பரஸ்பர உறவு" மற்றும் "உணவுத் தோழமை" என இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

அ. பரஸ்பர உறவு

கூட்டு வாழ்க்கையில், இரண்டு இனங்களுமே பயனுற்றால் அதனைப் 'பரஸ்பர உறவு' எனலாம். இப்பரஸ்பர உறவை இரு அமைப்புகளாகப் பிரிக்கலாம்.

i) தொடர் கூட்டு வாழ்க்கை

கூடி வாழும் இருவுயிரிகளுக்கிடையே உள்ள தொடர்பு இறுதி வரை நிலைத்திருப்பின் அது தொடர் கூட்டு வாழ்க்கை யாகும் எடுத்துக் காட்டாக பவளங்களின் பாலிப்புகளில் அளர்ரின் உடற்சுவரில் ஏராளமான ஒரு செல்லுயிரணுக் களான சூசாந்தெல்லேக்கள் உள்ளன. இவை பவளம் பாலிப்பு களிலிருந்து வெளியேறும் கரியமில வாயுவையும், நைட்ரஜன் நிறைந்த கழிவுப் பொருட்களையும் அகற்றிச் சுத்தம் செய் கின்றன. அதோடு இவை ஒளிச் சேர்க்கையினை நிகழ்த்தி அப்போது பெறப்படும் பிராண வாயுவை பாலிப்புகட்கு அளிக்கின்றன. இதற்கு மாறாக சூசாந்தெல்லேக்கள் தம் வாழ்க்கைக்குத் தேவையான நைட்ரஜன் பாஸ்பரஸ் மற்றும் கரியமில வாயு ஆகியவற்றைத் தமது பங்காளியான பாலிப்பு களிடமிருந்து பெறுகின்றன. **ஆடம்சிரா பாலியேட்டா** என்னும் கடல் சாமந்தி மற்றும் **பூபாகுரஸ்** என்னும் குடில் நண்டு இவற்றின் கூட்டு வாழ்க்கையினை மற்றுமோர் எடுத்துக் காட்டாகக் கூறலாம். இதில் கடல் சாமந்தியின் கொட்டும் செல்கள் பெரிய மீன்களைக் கூடத் தாக்கப்பயன்படுவதால் கடல் சாமந்தியினைத் தன்னகத்தே கொண்ட குடில் நண்டு தன் எதிரிகளிடமிருந்து தப்பித்துக் கொள்கின்றது. அதே சமயம் குடில் நண்டு இடம் விட்டு இடம் பெயரும் போது கடல் சாமந்தியும் இடம் விட்டு இடம் பெயர்கின்றது. எனவே இங்கு இரு உயிரிகளுமே தம் கூட்டு வாழ்க்கையில் பயன்பெறு கின்றன.

ii) தற்காலிகக் கூட்டு வாழ்க்கை

இவ்வகைப் பரஸ்பர உறவில் சம்மந்தப்பட்ட இரு அங்கத்தினர்களும் நிரந்தரமாக ஒட்டிக் கொண்டிருப்பது

இல்லை. ஆனால் இரண்டுமே பயன் பெறுகின்றன. எடுத்துக் காட்டாக, புல் உண்ணும் விலங்குகளின் முதுகில் அமர்ந்து கொண்டு அங்கிருக்கும் உண்ணிகளைப் பறவைகள் உண்கின்றன. எனவே விலங்குகளின் முதுகில் உள்ள உண்ணிகள் அகற்றப்பட்டு விலங்கு பயனடைகிறது. அதே சமயம், உண்ணிகள் உணவாவதால் பறவைகள் பயனடைகின்றன.

ஆ. உணவுத் தோழமை

இந்த வகை உறவில் பங்கேற்கும் இரு உயிரிகளும் பயனடைகின்றன; துன்புறுவதில்லை. எடுத்துக்காட்டாக, மனிதக் குடலில் காணப்படும் பாக்டீரியா **எஸ்கிரிச்சியா கோலை** (*Escherichia coli*) செரிமானமாகாத உணவை உட்கொண்டு உயிர் வாழ்கின்றது. இதனால் செரிமானமாகாத உணவுப் பொருள் மனிதக் குடலில் இருந்து அகற்றப்பட்டு மனிதனும் பயனடைகின்றான்.

2. எதிர்ப்பு (Antagonism)

இதில் பொதுவாக இரண்டு இனங்களில் ஏதாவது ஓர் இனம் துன்புறுகின்றது. இதனை நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

அ. நடுநிலைமை (Neutrality)

ஆ. உடன் வாழ் உயிரெதிர்ப்பு (Antibiosis)

இ. தன்னலத் தோட்டம் (Exploitation)

ஈ. போட்டி (Competition)

அ. நடுநிலைமை

இதில் சம்பந்தப்பட்டுள்ள இரு உயிரிகளுமே சுமூகமான வாழ்க்கையினை மேற்கொள்கின்றன. பொதுவாக ஒன்றை யொன்று எதிர்ப்பதில்லை. இதற்கு எடுத்துக்காட்டாக ஒரே புற்றில் வாழும் எறும்புகளையும் கறையான்களையும் கொள்ளலாம்.

ஆ. உடன் வாழ் உயிரெதிர்ப்பு

சில உயிரிகள் உடன் வாழ்ந்தே உயிர் எதிர்ப்பை உண்டு பண்ணுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக மனிதனுக்கு நோய் விளைவிக்கும் கிருமிகளைக் கொல்ல, மனிதகுடலில் வசிக்கும் பாக்டீரியாக்கள் ஆரியோமைசின் போன்ற கிருமிகள் அழிப்புப் பொருள்களைச் சுரந்து கிருமிகளைக் கொல்கின்றன.

இ. தன்னலத்தேட்டம்

இவ்வகை உறவில், ஒரு உயிரினம் மற்ற உயிரினத்தினைத் தன் நலனுக்காகப் பயன்படுத்திக்கொண்டு தன்னலத்தையே கருதி வாழ்கிறது. இதில் இரு வகையான தன்னலத்தேட்டம் உண்டு ஒன்று ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கையாகும். இதில் ஒட்டுண்ணியானது ஊட்டுயிரிலிருந்து உணவினை உறிஞ்சி வாழ்கின்றது. மற்றொன்று ஆக்கிரமிப்பு வாழ்க்கையாகும் இதில் ஒரு இனம் மற்றொரு இனத்தைக் கொன்று தன் உணவினைப் பெறுகின்றன

ஒட்டுண்ணிகளை இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

(i) தற்காலிக ஒட்டுண்ணிகள் (Temporary Parasites)

(ii) நிரந்தர ஒட்டுண்ணிகள் (Permanent Parasites)

(i) தற்காலிக ஒட்டுண்ணி

வாழ்க்கையின் பெரும்பகுதியில் உயிரினத்தினைச் சார்ந்திராத ஒட்டுண்ணிகள் 'தற்காலிக ஒட்டுண்ணிகள் எனப்படுகின்றன. இவை தம் வாழ்நாளில் ஒரு பகுதியின் போது மட்டும் ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கையை நடத்துகின்றன. எடுத்துக் காட்டாக மட்டியின் இளாக்கிடியம் வார்வா தன் மேலோட்டின் பக்கத்தில் இணைந்துள்ள கொக்கிகளைப் பயன்படுத்தி தன் அருகில் நீந்தி வரும் மீன்கள் மீது தொற்றிக்கொள்கின்றது. பின் மீனின் தோலினுள் பதிந்து வளர்ந்து வெளிவந்து தன்னந் தனியே வாழ்க்கையே நடத்துகிறது.

(ii) நிரந்தர ஒட்டுண்ணிகள்

தம் வாழ்க்கை முழுவதும் ஒட்டுண்ணிகளாகவே இருக்கின்ற உயிரிகளுக்கு நிரந்தர ஒட்டுண்ணிகள் எனப்பெயர்.

இவை ஊட்டுயிரில் வளரும் இடமுறையைப் பொருத்து இவற்றினை இரு வகைகளாக பிரிக்கலாம்,

வெளிப்புற ஒட்டுண்ணிகள், உட்புறஒட்டுண்ணிகள்

வெளிப்புற ஒட்டுண்ணிகள்

ஊட்டுயிரிகளின் வெளியே தம் வாழ்க்கையை நடத்தும் ஒட்டுண்ணிகளுக்கு வெளிப்புற ஒட்டுண்ணிகள் என்று பெயர். மீன்களின் வெளிப்பகுதியில் ஒட்டி வாழும் ஒட்டுண்ணிகளும் மற்றும் கால்நடைகளின் வெளிப்பகுதியில் ஒட்டி வாழும் உண்ணிகளும் இதற்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

உட்புற ஒட்டுண்ணிகள்

ஊட்டுயிரிகளின் உட்புறத்தில் தம் வாழ்க்கையை நடத்தும் ஒட்டுண்ணிகளுக்கு உட்புற ஒட்டுண்ணிகள் என்று பெயர் மனிதக்குடலில் வாழும் நாடாப்புழுவை இதற்குத் தகுந்த எடுத்துக்காட்டாகக் கொள்ளலாம்.

ஈ. போட்டி

உயிரினங்களுக்கிடையே நடைபெறும் போட்டி இடம், உணவு, பாதுகாப்பு மற்றும் காற்று போன்ற இன்றியமையாத பொருள்களின் தேவையினை அடிப்படையாகக் கொண்டதாகும். இத்தகைய போட்டி இனஉள் போட்டி இனஇடைப் போட்டி என இருவகைப்படும்.

இனஉள்போட்டி

ஒரு இனத்திற்குள்ளேயே, ஒரு உயிரினம் வாழத் தன் இனத்தைச் சேர்ந்த மற்றொன்றை அழித்து வாழ்தல் 'இன உள் போட்டி' எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக, மீன் இனத்தில், பெரிய மீன்கள் சிறிய மீன்களைத் தன்னினம் என்றும் பாராமல் தாம் வாழ அவற்றை உண்டு வாழ்கின்றன.

இன இடைப் போட்டி

இன இடைப்போட்டி என்பது வெவ்வேறு இனங்களிடையே போட்டி ஏற்பட்டு அதில் ஒரு இனம் மட்டும் வெற்றி பெற்று வாழ்தலாகும். எடுத்துக்காட்டாக மீன் இனம்

மிதவைவுயிரினங்களை உணவாக உட்கொண்டு உயிர் வாழ் கின்றன.

இவ்வாறு உயிரினங்களிடையே காணப்படும் கூட்டு வாழ்க்கை பல்வேறு, நிலைகளில், குறிப்பாக, உணவு, காற்று, வாழிடம், இடப்பெயர்ச்சி வாழ்க்கைப் போராட்டத்தில் வெற்றி பெறுதல், மற்றும் தம் இனத்தினைப் பெருக்குதல் ஆகிய நிலைகளில் காணப்படுகிறது. அதுசமயம், பிற உயிரினங்கட்கு நன்மை தீமைகளைச் செய்தும் அல்லது நடுநிலை வகித்தும் வெவ்வேறு விதங்களில் கூட்டு வாழ்க்கை யினை நிகழ்த்துகின்றன.

மேற்கோள் நூல்கள்

1. Cheng, T. (ed.). 1971. Aspects of the biology of symbiosis. Univ. Park Press, Baltimore, 327.
2. Gotto, R.V. 1969. Marine animals' Partner, ships and other associations. Elsevier, N.Y. 96.
3. Henry, S.M. 1966. Symbiosis, Vol I, Associations of microorganisms, plants and marine organisms-Academic press, N.Y. 478.
4. Nicol, J.A.C., 1960 The biology of Marine animals, Wiley, N.Y, 707.
5. Willard, N.J., 1988. Marine Biology, (ed.). Harper & Row, Publishers. N.Y. 434--446.

(இக்கட்டுரையின் ஆசிரியர்கள், அண்ணாமலைப் பல்கலைக் கழகத்தினருக்கும் மற்றும் கடல்வாழ் உயிரியல் உயராய்வு மைய இயக்குநர் பேராசிரியர் கே. அய்யாக்கண்ணு அவர்களுக்கும் ஊக்கமளித்தமைக்காகவும் நூலக வசதியினை அளித்தமைக்காகவும் நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள் கின்றனர்).

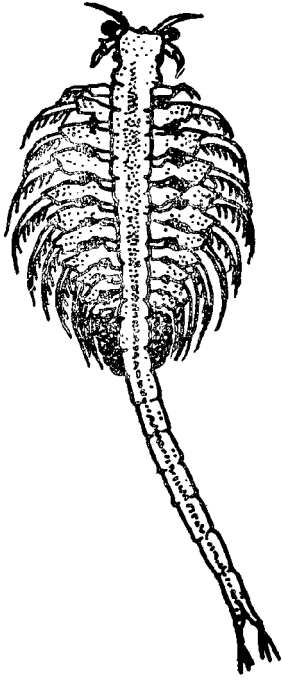
அற்புத உயிரினம் — ஆர்ட்டீமியா

வி. சுந்தரராஜ்
மு. வெங்கடசாமி

பெருகிவரும் மக்கட்தொகைக் கேற்பப் புரதவளம் பெற்றிட வளர்ந்து வரும் அறிவியல் ஆற்றல் கொண்டுள்ளது. மீன்வள அறிவியலும் இவ்வகையில் முன்னிற்கின்றது. எல்லையற்ற கடலில் நமது மீன் பிடிப்புத் திறனை அதிகரித்து, மீன் கிடைப்பை அல்லது உற்பத்தியைப் பெருக்கியுள்ளோம். அண்மைக் கடல் மீன்பிடிப்பு ஆழ்கடல் வரை சென்றுள்ளது. இப்படி இருப்பதை எடுத்துக் கொண்டே சென்றால், வற்றாக் கடலிலும் உணவினங்கள் குன்றிவிடாதா? குன்றிவருவதற்கான அறிகுறிகள் தென்பட்டதால் மீன்களை வளர்த்தும் பெற வேண்டும் என்றநிலையில் உள்ளோம்.

இந்நிலைக்குச் செல்லும்போது, குறிப்பிட்ட சில அவசியங்களுக்காக, மீன்களுக்கான உயிரினங்களையும் வளர்க்க வேண்டியுள்ளது. வளர்ப்பு மீனினங்களைப் பொறுத்து, குளோரெல்லா (Chlorella), கீட்டோசிராஸ் (Chaetoceros), ஸ்கெலிட்டோனீமா, (Skeletonema), டியூனேலியெல்லா (Dunaliella), ஸ்பைருலினா (Spirulina), ஐசோகிரிசிஸ் (Isochrysis); மானோகிரிசிஸ் (Monochrysis), பிராக்கியோனஸ் (Brachionus), டெமொரா (Temora), யூரிடெமொரா (Eurytemora), டேயனிபா (Daphnia), மாய்னா (Moian), டியூபிபெக்ஸ் (Tubifex) மற்றும் ஆர்ட்டீமியா (Artemia) என்று பல்வகை உணவினங்கள் வளர்க்கப்படுகின்றன. இவை அனைத்துள்ளும் மிகவும் சிறப்பானதும், அற்புதமானதும் 'ஆர்ட்டீமியா' ஆகும். உலக அளவில் ஆர்ட்டீமியா டுனிசியானா (Artemiatunisiana), ஆ. பிரான்சிஸ்கானா (A Franciscana), ஆ அர்மியானா (A. Urmiana),

ஆர்ட்டீமியா



ஆ. மோனிக்கா (A. Monica) மற்றும் ஆ. பெர்சிமிலிஸ் (A.Persimils) எனப்பல உள்ளினங்கள் உள. ஆ. சலைனா (A. Salina) என்ற ஒரு இனம் முன்னர் இங்கிலாந்தில் இருந்தது; தற்போது இல்லை. இவை தவிர, வேறு சில வகைகளும் ஆர்ட்டீமியாவில் உள்ளன.

ஆர்ட்டீமியாவின் இருப்பு, முதன் முதலில் இங்கிலாந்தில் கண்டறியப்பட்டது, இதனைப் பற்றிய முதல் விவரம் 1755-இல் எழுதப்பட்டது. இன்று இதைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிக் கட்டுரைகள் மூவாயிரத்துக்கும் மேலாகும். உலகில் 56 நாடுகளில், 300 இடங்களுக்கும் மேலான பகுதிகளில் இது பரவியிருப்பதாக அறியப்பட்டுள்ளது. உண்மையில் இதன் இருப்பு அல்லது பரவியிருத்தல் இதற்கும் மேலாக இருக்கக்கூடும், தமிழகத்தில், தூத்துக்குடி மற்றும் வேதாரண்யம் பகுதிகளில் இது கிடைக்கின்றது, பிற பகுதிகளிலும் இவை இருக்கக்கூடும் சிலரது ஆராய்ச்சி இதனை வெளிப்படுத்தும். ஆர்ட்டீமியா ஒரு அற்புத உயிருணவு, இதனைக் கண்டறிந்த டாக்டர் சீல் என்பவர் இவ்வுண்மையை 1933-ஆம் ஆண்டு அறிவித்தார். இதன் உணவுப் பயன்களுக்காக உலக வணிகச் சந்தையில் ஓர் உயரிய இடம் உள்ளது. இவ்வுயிரினத்தின் மதிப்பு, கிலோவுக்கு ரூ. 3500 என்பதும், இதன் முட்டைகளின் (cysts) மதிப்பு கிலோவுக்கு ரூ. 1500 என்பதும் இதற்கு உதாரணங்கள் ஆகும்.

ஆர்ட்டீமியா உலகின் வெப்ப, மிதவெப்பப் பகுதிகளில் பரவிக் காணப்படுகின்றது, இது கடல்நீரை விடவும் அதிக உப்புத்தன்மையுள்ள உப்பளங்களில் பெருமளவு காணப்படும், இதற்குக் காரணம் அங்குள்ள அதிக உப்புத் தன்மைதான்; அதுதான் இதற்கு ஏற்றது எனப் பலர் எண்ணுகின்றனர். ஆனால், உண்மை அதுவன்று, இதன் நல்ல வளர்ச்சிக்கும் உற்பத்திக்கும் ஏற்றது 35—50 பிபிடி உப்பளவுதான். மிக அதிகமான உப்புத்தன்மை (> 200 பிபிடி) உள்ள உப்பளங்களில், ஆர்ட்டீமியாவைத் தம் உணவாகக் கொள்ளக் கூடிய மீனினங்கள் அல்லது பகையினங்கள் இல்லை; அல்லது

மிகமிகக் குறைவு. அதனால் ஆர்ட்டீமியாவின் வளம் உப்பளங்களில் அதிகம்.

ஆர்ட்டீமியா மிகக் குறைந்தது முதல் 340 பிபிடி வரையான உப்புத்தன்மையையும் தாங்கும் திறன் கொண்டது. சூழ்நிலையில், ஓரளவு மாறும் உப்புத்தன்மையை, தாங்கும் திறனை மெதுவாகப் பெற்றிடும் மீன்கள் சிலவற்றின் மத்தியில், வெகுவாக மாறும் உப்புத்தன்மையை வெகு எளிதாகத் தாங்கிக்கொள்வதும் ஆர்ட்டீமியாவின் சிறப்புத் திறனாகும். இத்திறன்தான் இதனைப் பகையினங்களினின்று காக்கின்றது. ஆர்ட்டீமியா 6 முதல் 35° செ.கிக்கும் மேலான வெப்பத்தையும் தாங்கும் தன்மையுடையது. மிகக்குறைந்த உயிர்வளியிலும் இது உயிர் வாழக்கூடியது. மூன்று வகையான ஹீமோகுளோபின்களை உற்பத்தி செய்து உன்னதத் திறனுடன் உயிர்வளி விநியோகம் செய்து கொள்ளும் தன்மை படைத்தது. நீரில் உப்புத்தன்மை அதிகரிக்க அதிகரிக்க இதன் இரத்தச் சிவப்பு நிறம் அதிக அளவில் கூடும்; இது ஹீமோகுளோபினின் உற்பத்தி உயர்வதால் ஏற்படுகிறது. ஆர்ட்டீமியா இடப்பெயர்ச்சி இடம் பரவக் காற்றும், பறவைகளும் துணைபுரிகின்றன. உறைநீக்காத ஆர்ட்டீமியாவின் முட்டைகளை சில கூடலோரப் பறவைகள் உட்கொள்ளும். எனினும், இவற்றினைச் சீரணிக்கும் தன்மை பறவைகளுக்கு இல்லையாதலால், பறவைகளின் கழிவோடு இந்நுண்ணிய முட்டைகளும் வெளியாகி, வேற்றிடங்களுக்குப் பரவுகின்றன. பொதுவாக, சூழ்நிலையில் ஏற்படும் எவ்வித மாற்றமும் இதை வீழ்த்த முடியாது. சூழ்நிலைக்கே சவால்விடும் இவ்வகைத் திறன்களால் மீன்களுக்கு உணவாகும் பிற உயிரினங்களை ஆர்ட்டீமியா விஞ்சி நிற்கின்றது.

ஆர்ட்டீமியாவின் தோற்றமானது முண்டு போன்ற தலையையும், தட்டையான ஆனால் தக்களி போன்ற நீண்ட உடலையும், நீண்ட, வால்பகுதியையும் கொண்டிருக்கும். தலையில் தண்டுடன் கூடிய ஒரு ஜோடிக் கண்களும் உணர் இழைகளும் இருக்கின்றன. உடலின் பக்கவாட்டில் மிக வல்ல

மையான பதினோரு ஜோடி நீந்து கால்கள் உள்ளன. ஆண் ஆர்ட்டீமியாவிற்கு அதன் தலையிலுள்ள இடுக்கி போன்ற உணர் இழையும், உடலின் அடிப்பகுதியிலுள்ள ஒரு ஜோடி ஆண் உறுப்பும் அடையாளங்கள், பெண்ணிற்கு, அதன் பதினொன்றாம் நீந்துகால் பகுதியில் உடலுடன் அமைந்துள்ள முட்டைப் பைகள் அடையாளமாகும். ஆர்ட்டீமியா, எதனையும் உண்ணும்: எப்போதும் உண்ணும். குறிப்பாக, 1—40 மைக்ரான் அளவுள்ள நுண்ணிய செல்களையும், பாக்டீரியாக்களையும், மக்கிய பொருட்களையும் தப்பாது விரும்பி உண்ணும். தொடர்ந்து உணவுகொள்ளும் பழக்கத்தாலும் வேக வளர்ச்சியாலும் 15 நாட்களில், 10—20 மி. மீ. வளர்ந்து இனப்பெருக்கம் செய்யும் திறன் பெறுகிறது. இக்காலத்தில் இது பெறும் வளர்ச்சி, அது பிறப்பில் இருந்ததை விட எடையில் 500 மடங்கும் நீளத்தில் 20 மடங்கும் அதிகம் என்பது வியப்புக்குரியது. வளர்க்கப்படும் சில கடற்பாசிகள் 60 நாட்களில் எடையில் 2 மடங்கு வளர்ச்சியை மட்டுமே பெறுகையில் ஒரு வினோதச் சூழலில், ஆர்ட்டீமியாவின் இத்துரித வளர்ச்சித் திறனை என்னென்பது?

வளர்ச்சியில் வேகம் கண்ட ஆர்ட்டீமியா சூழ்நிலைக் கேற்ப இனம் பெருக்குவதிலும் விவேகம் கொண்டுள்ளது. ஏற்ற சூழலில், ஐந்து நாட்களுக்கு 200-300 லார்வாக்கள் வீதம் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது. ஆர்ட்டீமியாவின் வாழ்வுக் காலம், 6-12 மாதங்கள் ஆகும். இனப்பெருக்க முறையின் அடிப்படையில் ஆர்ட்டீமியாவில் இருவகைகள் உள்ளன. ஒன்று, கலவி இனப்பெருக்கம் செய்வது. இதில் ஆணும், பெண்ணும் தனித்தனி (Bisexual) இன்னொன்று கலவாமல் தானே இனப்பெருக்கம் செய்யும் பார்த்தினோசெனிடிக் (Pathenogenetic) முறையாகும். இதிலும், ஆர்ட்டீமியா வானது, தனது இருப்பிட நீரின் உப்புத்தன்மை 150 பிபிடிக்குக் குறைவாக இருப்பின் லார்வாக்களை வெளியிடுகிறது; உப்புத்தன்மை மிக அதிகமானால், தனது லார்வாக்களின் வளர்ச்சிக்கு அது ஏற்ற சூழல் அல்லவென்று, பாதுகாப்பு உரையுடன் கூடிய நுண்ணிய முட்டைகளை (Cysts) வெளியிடு

கிறது. சூழ்நிலை சிறக்கும் போது இம்முட்டைகள் திறக்கும்; லார்வாக்கள் வெளிப்படும்.

இம்முட்டைகள், பாதுகாப்பால் சேமிப்பான எத்தனை காலமாயினும் உயிருடன் இருக்கும். உலகப்பெரும் உப்பு ஏரியில், உப்புப்படிவங்களுக்கு இடையில் முற்காலங்களில் தேங்கிவிட்ட ஆர்ட்டீமியா முட்டைகள், 10,000 ஆண்டு களுக்குப் பின்னரும் கெடாமல், பொரிக்கும் திறனுடன் இருந்துள்ளன. இந்த அறிவியல் உண்மை. இதற்கிணையான வித்து, வேளாண்மையில் ஏ தலும் உண்டா என்று வினவத் தோன்றுகிறது.

ஆர்ட்டீமியாவின் அடிப்படைப்பயன் மீனினங்களுக்கு உணவாகப் பயன்படுவது. மீன உயிரியல் மற்றும் வளர்ப்பு ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டுள்ள 39 விழுக்காடு ஆராய்ச்சியாளர்கள் மீன்களுக்கான நல்லுணவாக இதனையே நாடியுள்ளனர். இதன் உறை நீக்கிய அல்லது நீக்காத முட்டைகளை உண வாகத் தரலாம்; லார்வாவையும் முழு ஆர்ட்டீமியாவையும் உணவாகத் தரலாம். மேலும், பிற உயிரினங்களைப்போலன்றி, எந்த வேளையிலும் உடனடி உணவாக இதனைப் பயன் படுத்த முடியும். நாளைய தினம், மீன்களுக்கு உணவிட, இதன் முட்டைகளிலிருந்து லார்வாக்களை உடன் பெற்றிட லாம். முட்டைகளைச் சேமித்து வைத்துக் கொள்வது வசதியா னதால், இதன் பயன் மிகப் பெரியதாகும். முட்டை யாக லார்வாவாக. அல்லது முழு ஆர்ட்டீமியாவாக என்று, பல கட்டங்களில் ஈரமாகவோ, காயவைத்தோ உறைபதனம் செய்தோ இவற்றைப் பக்குவமாகக் கெடாமல் வைத்திருக்க இயலும்.

ஆர்ட்டீமியா உணவில், மீன்களுக்குத் தேவையான அனைத்து ஊட்டச்சத்துக்களும், அவசியமான அமினோ அமிலங்களும் அடங்கியுள்ளன. புரதமும், கொழுப்பும், எரிசக்தி யும் அதிகமுள்ளன. வளர்ச்சியடைந்த ஆர்ட்டீமியாவின் உலர் எடையில் 60% புரதம் உள்ளது. மீன்களுக்கு இதைவிடச் சிறந்த சத்துணவு ஏது?

இப்பயன்களால், ஆர்ட்டீமியா உணவை உண்பதால், மீன்கள் வேகமுடன் வளர்கின்றன; விரைவில் இனமுதிர்ச்சி அடைகின்றன; பிற உணவுகளால் எளிதில் இனப்பெருக்கத் திற்குத் தயாராகாத இறால்கள் இவற்றால் தயாராகின்றன; இனமீன்களின் பிழைப்புத்திறன் கணிசமாகக் கூடுகிறது. இறால்களுக்கோ இவை ஏற்றமிகு ஆற்றல் உணவு; அலங்கார மீன்களுக்கு இவை அற்புத உணவு.

மீன்களுக்கு ஆர்ட்டீமியா நல்லுணவு என்பதால், குளத்தில் வளரும் கெண்டைகளுக்கும் அதை உணவாக்கலாம் என்று எண்ணக் கூடாது. அது சாத்தியமுமில்லை. பொருளா தார நிலைக்கேற்பவும் அவசியம் கருதியும் ஆர்ட்டீமியா உணவானது இறால் குஞ்சுப் பொரிப்பகங்களிலும் அலங்கார மீன் வளர்ப்பிலும் அதிக அளவில் தரப்பட்டு வருகின்றது.

உலகில் ஆர்ட்டீமியா உணவுத் தேவை 1980-இல் 46டன் களாக இருந்தது. இது 1985இல் 85 டன்களாக உயர்ந்தது. இன்றைய தேவையோ, 100 டன்களுக்கும் மேலாகும். எனவே இதை நிறைவு செய்ய மீன்வளர்ப்பில் உணவாகும் ஆர்ட்டீ மியாவை, நாம் வளர்க்க வேண்டிய கட்டாயம் ஏற்படுகிறது. ஆர்ட்டீமியாவை நெய்தலின் நிலப்பகுதியான உப்பளங்களின் சில குறிப்பிட்ட பகுதிகளில், நீர் 50 செ.மீ. ஆழம் வரை நிற்கும் வரப்பையும், உப்புத்தன்மை 100 பிபிடி அளவில் இருக்கும் வாய்ப்பையும் ஏற்படுத்தி, 20-30° செ.கி. வெப்பநிலையில், ஆர்ட்டீமியா உயிருணவு அறுவடைக்கென்றும், உப்பின் அளவை 150 பிபிடிக்கு மேலாக்கி, அவற்றின் முட்டைகளுக் கென்றும் வளர்க்கலாம். அதற்கான வளர்ப்பு நுட்பங்கள் இன்று அறியப்பட்டுள்ளன. நமது நாட்டில் மூந்திரா (கட்சு) என்னுமிடத்தில், பாரத உப்பு மற்றும் இராசாயனத் தொழிற் சாலையில் இவ்வளர்ப்பு பெருமளவில் மேற்கொள்ளப்பட்டு, எக்டருக்கு 4 மாதங்களுக்கு 20 கிலோ என்ற அளவில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளது.

ஆர்ட்டீமியா வளர்ப்பைத் தற்போது தூத்துக்குடியில் மேற்கொள்ளும் நிலை உருவாகி வருகிறது. உப்பளங்களில்

உப்பு உற்பத்தி தரும் வருமானத்தை விட இதன் வளர்ப்பில் கிடைக்கும் வருமானம் இரு மடங்கு அதிகம் என்று ஆராய்ச்சி வெளியீடுகள் கூறுகின்றன. உப்பளங்களை உப்பு உற்பத்திக்கும் ஆர்ட்டீமியா வளர்ப்புக்கும் இணைந்ததோர் தளமாக்கலாம். இதனால், வளர்ப்பிடம் தீவிர்மாகப் பயன்படும்; ஆர்ட்டீமியா உப்பள அழுக்குகளையும் சிலவகை நுண்ணுயிர் உணவுகளையும் உண்பதால் தரமான, சுத்தமான உப்பு விரைவாகக் கிடைக்கும்; உப்பு உற்பத்தியும் ஆர்ட்டீமியா உற்பத்தியும் சேர்ந்து கிடைக்கும். இத்தகைய பல பயன்களுக்காக, அளத்தில் புழுவாய் நெளியும் இந்த உயிரினத்தின் சிறப்பியல்புகளை அறிந்து, வளர்ப்பை மேற்கொள்ள உப்பு உற்பத்தியாளர்கள் முன்வர வேண்டும். அவ்வாறானால், இவ்வியற்கை வளத்தைப் போதுமான அளவு பெற்று மேலும் பயன்பெற முடியும். இந்த அணுகுமுறையால், அமெரிக்கா, ரஷ்யா போன்ற நாடுகளில் ஆர்ட்டீமியா வளர்ப்பு முறையாக நடைபெறுகிறது. இந்தியாவில் இப்போதுதான் ஒரு துவக்கம் ஏற்பட்டுள்ளது. எனினும், இது நல்ல ஆரம்பம். நாட்டின் பல பகுதிகளில் இந்த வளர்ப்புமுறை பரவலாக்கப்பட வேண்டும். குறிப்பாக தூத்துக்குடி போன்ற பகுதிகளில் ஆர்ட்டீமியாவால் ஒரு பொருளாதார முன்னேற்றம் ஏற்பட வாய்ப்புள்ளது. அதற்கான அறிவியல் வழிகாட்ட மீன்வளக் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையமும், வேறு சில மீன்வள ஆராய்ச்சியகங்களும் உள்ளன. இவற்றைப் பயன்படுத்தி பெருமளவு உப்பளங்களைக் கொண்டோர் ஆர்ட்டீமியா வளர்ப்பைத் துவங்க வேண்டும். தூத்துக்குடியில் பரவி வரும் இறால் வளர்ப்புப் பண்ணைகளுக்கு இவை உதவுமாகையால், உள்நாட்டில் ஆர்ட்டீமியாவுக்கு இங்குமங்கும், வெளிநாட்டில் எங்கும் நல்ல தேவை இருக்கும். நாம் மேலும் பல பயன் பெறலாம்; நாடும் முன்னேறும்.

தென்தமிழகத்தின் கடற்கரையில் கிடைக்கும் உணவுக்காகும் கடற்பாசி வகைகள்

எ.டிஎஸ். ராஜ்
ஆர். பிரபியூலா
எ. ஆஷா

கட்டுரைச் சுருக்கம்

நம் நாட்டுக் கடற்கரையில் பாசி வளங்கள் அதிகம். தென்தமிழகக் கடற்கரை இன்னும் சிறப்பாக ஆயப்படவில்லை. தற்போதைய ஆய்வில் 81 வகைப் பாசிகள் சேகரிக்கப்பட்டன. இவற்றில் 25 வகை உணவுக்காகப் பல நாடுகளில் மக்கள் பயன்படுத்துபவை. புரதம், வைட்டமின்கள், தாது உப்புகள் செறிந்த பல்வகைப் பாசிகள் நம் கடற்கரையில் உள்ளன எனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. ஏனைய நாடுகளில் இவற்றை எப்படிப் பயன்படுத்துகின்றனரோ, அதுபோல் நாமும் பயன் படுத்தலாம். பயிரிடும் முறைகளைக் காணலாம், அல்லது அன்னிய செலாவணி ஈட்டலாம் என்கின்றது இக்கட்டுரை.

அறிமுகம்

உலகில் கிட்டத்தட்ட 80,000 உணவுக்காகும் தாவரங்கள் உள. இவற்றில் 3000 வகைகள் மட்டுமே தற்போது நாம் பயன்படுத்துகின்றோம். 95 விழுக்காடுக்கு மேல், நமக்குத் தேவையான சக்தி மற்றும் புரதத்தேவை முப்பது வகைத் தாவரங்களிலிருந்து கிடைப்பவையே. இப்படி மிகக்குறுகிய வகை களை மாத்திரம் நாம் பயன்படுத்துவதால் பலவகைகளில், அத்தாவரங்களும், மண்ணும் ஏன் மனித வாழ்க்கையும் எளிதில் பாதிக்கப்படலாம் எனத் தாவரவியலார் கருதுகின்றனர். பல வகைத் தாவரங்கள் நாம் உபயோகிப்பதால் தாவர நோய்

களால், ஏற்படும் திங்குகள், வளமற்ற மண் வகைகளைப் பயன் படுத்தி, புதுவகைத் தாவரப் பயிர்களில், தாவரப் புரதங்கள் கண்டறிதல், அவற்றால் பயன்பெறல் மிக இன்றியமையாதது.

பாரதக் கடற்கரைகளில் 681 வகை கடற்பாசிகள் கிடைப்ப தாகவும், இவற்றில் அறுபதுக்கும் மேல், பலவகைகளில் முக்கியம் வாய்ந்தவை என்றும், மையக் கடலியல் மற்றும் மீன்வள ஆராய்ச்சி நிறுவன இயக்குநர் (CMFRI, Director) திரு. ஜேம்ஸ் (James, 1987) அவர்கள் குறிப்பிடுகின்றனர். இந்தக் கடல்பாசிகள் உணவாகவும், தீவனங்கள் மற்றும் உரங்களாகவும் பயன்படுகின்றன. நம் நாட்டுக் கடற்கரையில் பலவகைக் கடல்பாசிகள் கிடைப்பினும் நாம் அதனை ஒழுங்காகப் பயன்படுத்தவில்லை என்பது சாப்மான், மற்றும் சாப்மான் ((Chapman and Chapman 1980) ஆகியோர் கருத்து. நமக்குப் பயன்படக் கூடிய கடல்பாசிகள் பற்றி மேன்மேலும் ஆய்வுகள் செய்து பயன்பெறுவது நலம். தற்போது, தென்தமிழகக் கடற்பகுதிகளில் கிடைக்கும் பல்வகைக் கடற்பாசிகளில் உணவுக்குப் பயன்படக்கூடியவை எவை எங்கெங்கு காணக்கிடக்கின்றன. அவற்றின் உணவுச்சத்துக்கள் எவை, போன்ற பல கருத்துக்கள் இக்கட்டுரையில் ஆயப்படு கின்றன.

ஆய்வுமுறைகள்

தூத்துக்குடியிலிருந்து — குமரி மாவட்டத்தில் கேரள மாநில எல்லை வரையிலான கடற்கரைப் பகுதிகளை 28 சிறு பகுதிகளாகப் பிரித்து (அட்டவணை 1 காண்க) அவற்றின் கடல்பாசி வளங்களைப் படித்துள்ளோம். அலைகள் குறைந்து வேலியிறக்க நேரங்களில் (Lowtide) கடற்கரையோரமாக நடந்து, வேலியிடைப் பகுதியில் (Intertidal zone) உள்ள கடல்பாசிகளைச் சேகரித்தோம். மேலும், வேலியேற்ற நேரங் களில் (High tide) கரையில் ஒதுக்கப்படுபவற்றையும் மீன்பிடி வலையில் கரைசேர்பவற்றையும் கூடப் படிக்க எடுத்துள்ளோம். கரையோர மீனவர்கள் உதவியுடன் பலவகைப் பாசிகளை எடுத்துள்ளோம். இந்த ஆராய்ச்சிகள் 1988 அக்டோபர் முதல் 1989 ஏப்ரல் மாதம் வரை நடத்தப்பட்டன.

கூர்ந்தறிந்தவையும் ஆய்ந்தறிந்தவையும்
(Observation and results)

அட்டவணை 1 ஐக்கூர்ந்தாய்கையில்-தூத்துக்குடி முதல் குமரி வரை எந்தக் கடற்கரைப் பகுதியிலும் பாசிகள் இல்லாமல் இல்லை. பச்சை, தவிட்டுப்பாசிகள், செம்பாசிகள் அனைத்தும் காணப்படுகின்றன. உணவுக்காகும் பாசி வகைகளும் இப்பகுதியில் அதிகமே. குமரிக் கடலிலிருந்து மேற்கு நோக்கிப் பயணிக்கையில், பொதுவாக கடற்பாசிகள் குறைவாகவே இருந்தன. ஆயினும் குமரி, மணக்குடி, முட்டம், குளச்சல் குறும்பனை போன்ற கடல் கரைகளில் ஓரளவு பாசிகள் கிடைத்தன. இவற்றில் உணவுக்காகும் பாசிகள் மொத்தம் 25 வகை. பச்சைப் பாசி எட்டு வகை, தவிட்டுப் பாசி எட்டுவகை, சிகப்புப்பாசிகள் ஒன்பது. தூத்துக்குடி மிக அதிகம் உணவுக்காகும் பாசிகள் கொண்டுள்ளது. அடுத்து இடிந்தகரை, கன்னியாகுமரி, முட்டம், கூட்டப்புளி, மணப்பாடு, உவரி, குளச்சல் ஆகிய பகுதிகளைக் குறிப்பிடலாம். என்டிரோமார்பா அல்வா, டர்பினேரியா, காலர்பா பெல்டேடா போன்றவை அதிக இடங்களில் கிடைப்பவை. பல பகுதிகளில் கிடைக்கப்பெறினும் இதனை உணவாக எவரும் உண்பதாக இல்லை. ஸ்மித் (Smith 1955) உமா மகேஸ்வர ராவ் மற்றும் ஸ்ரீ ராமுலு (Umamaheshwara Rao & Sri Ramulu 1964) டாசன் (Dawson 1966) எட்னா (Edna 1981) சேஸ் (Chase 1942) ஆபட் மற்றும் வில்யம்சன் ஆகியோர் (Abbot and williamson 1974 4) ஜென்சன் (Jensen 1976) சாப்மேன் (Chapman 1962) போனி (Boney 1966) ஜான்ஸ்டன் (Johnston 1966) மிக்காவிக் (Michanik 1966) ஆகியோர், பல ஆராய்ச்சிகள் வாயிலாகக் கண்டறிந்து கூறியுள்ளனர். தவிட்டுப் பாசிகளில், டிக்டியோட்டா, பெனடனா, லூர்ஸோர்ரா, சர்காசம், டர்பினேரியா ஆகிய வற்றின் வகைகளும், பல்வகைகளில் பிறநாட்டு மக்கள் உணவுக்குப் பயன்படுத்துவதாக எட்னா, (Edna 1981) மிக்காவிக் (Michanik 1975) சென்னுபொட்லா (Chennu bhotla *etal* 1987) ஆகியோர் கண்டறிந்து வெளியிட்டுள்ளனர்.

சிகப்புப் பாசி வகைகளான ஜெலிடியம் புலிவம், கிராட்டி லூப்பியா பிலிசினா, கிரேசிலாரிய கிராஸா, கி. வெறுகோசா, கிப்னியா பானோசா. லிமாசிஸ்டஸ் டிசிபியன்ஸ், டிசிபியன்ஸ், அகான்தோபோரா. ஸ்பைரிபெரா, பெர்ப்பெரா டெனீரா, போன்றவையும் சிறப்பான உணவுக்காகும் பாசிகள் என்பதை போனி (Boney 1965) ஜான்ஸ்டன் (Johnston 1966) மிக்கானிக் (Michanik 1975) எட்னா Edna 1981) செண்ணுபொட்லா Chennubotlaet al 1987 ஆகியோர் குறிப்பிடுகின்றனர்.

விளக்கங்களும் விவாதங்களும்

நானில வளங்களும் நிறைந்தது தமிழகம். நீர்வளம் மிக்கதும் கூட. நன்னீரில் நன்னீர்ப்பாசிகளும், கடல்நீரில் கடல்பாசிகளும் ஏராளமாக நம் பகுதிகளில் காணக்கிடக் கின்றன. இவற்றைக் குறித்த ஆராய்ச்சிகள் கடந்த 25 ஆண்டுகளாக நடைபெறினும், பாசிகளை உணவாக்கும் ஆராய்ச்சிகள் தற்போது தளர்வடைந்துள்ளன. அதிகச் செல வும், எல்லோரும் விரும்பாததும் இன்னும் ஆபத்துக்கள் இருக்கும் என்ற அச்சமும் தான் இதற்குக் காரணங்கள்.

மத்திய உணவு மற்றும் தொழில் நுட்ப ஆராய்ச்சி மையமும், (Cftri) ஜெர்மன் நாட்டு ஆராய்ச்சியாளரும் இணைந்து மேற்கொண்ட நன்னீர்ப்பாசி ஆய்வு பலவகையில் நன்னீர்ப்பாசிகளைப் பயன்படுத்தும் முறைகளை ஆய்ந்து வரு கிறது. (Venkataraman 1981) மத்திய அரசின் (All India Cooredinated project on Algae) அகில இந்திய பாசிகள் பற்றிய ஒருங்கிணைந்த ஆராய்ச்சி, நன்னீர்ப் பாசிகளை; உணவு, உயிரி உரங்கள்; (biofertilizers) உயிரி எரிபொருட்கள் (biofuels) கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு (waste water treatmant) சூழல் பாதுகாப்புச் சாதனங்கள் (Environmental Protection Aids) ஆகியவையாகப் பயன்படுத்தும் முறைகளைத் தீவிரமாக ஆய்ந்து வருகின்றது.

ஜப்பான், சீனா போன்ற நாடுகளில் கடல்பாசிகள், உணவில் முக்கியமான பங்கு பெறுகின்றன. அவற்றைச் சுவை மிகுந்தவையாகவும் கருதுகின்றனர், ஐரோப்பா, வட

அமெரிக்கா ஆகிய நாடுகளில் மக்கள் பலவகைக் கடல்பாசி களை உணவில் சேர்த்துக் கொள்கின்றனர். பல தீவு நாடு களில், சாதாரணமாகப் பயிர்த்தொழில் சிறப்புறாததால், கடல்சார் உணவுகளை மக்கள் அதிகம் பயன்படுத்துகின்றனர். அவர்களுக்குக் கடற்பாசிகள் மிக முக்கியமானவை. நமது நாட்டில் உணவுப் பற்றாக்குறை இல்லை. எனினும் கடல்பாசி வளம் மிக்க உள்ளது. இவற்றில் உணவுக்காகும் வகைகளும் பல உள்ளன.

எதிர்காலத்தில் நாம் பல பிரச்சனைகளைச் சமாளிக்க நேரிடும். அவற்றில் இரண்டு மிகமிக முக்கியமானவை. ஒன்று உணவுத்தேவை, இரண்டு, நாம் ஒவ்வொரு நாளும் மேலும் அதிகமாக மக்களுக்கு உணவளிக்க வேண்டிய கட்டாயம் வரும். 21ஆம் நூற்றாண்டில் உலகின் உணவுமுறைகள் மாறும். பழக்கங்களும் மாற்றப்பட்ட வேண்டிய கட்டாயத்திற்கு நாம் தள்ளப்படலாம். சுவையும், சத்துக்களும், நாம் விரும்பும் படியே அமையலாம். ஆயினும், இதற்காக நாம் புது உணவு வகைகளை, இதுவரை நாம் பயன்படுத்தாதவைகளைப் பயன் படுத்த வேண்டிய நிலையும் வரலாம். இப்பொழுது உண்ணும் பலவகை பொரித்த சமைத்த உணவுகள் குறைந்து அதிகமாக இயற்கை அளிக்கும் கனிகள், காய்கள், கீரைகள், பயிறுவகைகள் தானிய வகைகள் இன்னும் பயன்படுத்தப்படாத பல்வகைத் தாவரங்கள் நம் உணவில் இடம்பெறும். விலங்குகளிலிருந்து கிடைக்கக் கூடிய புரதங்கள் அதிக விலையாவதால், விலை குறைந்த தாவரப் புரதங்கள் தேடிப்பெறவேண்டிய சூழல் உருவாகலாம். இது மட்டுமன்றி, தாவர உணவுகள், நோய்கள், தவிர்க்கவும், அதிகப் பயன்தரவும் தேர்ந்தெடுக்கப்படும் பயனுள்ள தாவர உணவுகள் விலங்குகளுக்கும் அளித்து, குறைந்த செலவில் விலங்குகள் புரதங்கள் கிடைக்கச் செய்யும் ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்படும். இவைகளில் வரும் நூற்றாண் டின், உணவுப் பழக்கங்கள், புதுவகை உணவுப் பயிர்கள், இயற்கை வளங்கள், புது உணவு வகைகள், புதுமுறை உணவுத் தயாரிப்புக்கள், இவை அத்தனை வகைகளிலும் ஆயப்படல் வேண்டும் என கெனடிரிக் பிரேசியர் (Kendrick Frazier 1983) குறிப்பிடுகின்றார்.

புரதப்பற்றாக்குறையும், உணவுத் தட்டுப்பாடும் இன்னும் உலகெங்கிலும் இருக்கத் தான் செய்கின்றன, சில புரதங்கள், நாம் நேராக உட்கொள்ள முடியாவிட்டால் அதனைக் கால் நடைகள், கோழி, காடை போன்றவைக்கான தீவனம் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தலாம். இதனால். பாலவளம் புரதவளம் பெருக்கலாம், நன்னீர்ப்பாசிகளையும், கடல்பாசிகளையும், உணவாகவும். தீவனங்களாகவும் பயன்படுத்துவது சுலபமும் இலாபகரமாகவும் இருக்கும்-தக்க ஆராய்ச்சிகள் செய்தால்,

புரதப் பற்றாக்குறை உலகெங்கும் வளரும் நாடுகளில் மலிந்துள்ளது, இங்கு குறிப்பிட்ட பாசிகளில் புரதம் அதிக மாக உள்ள பாசி, போர்பைரா, (Porphyra). இந்த **பொர் பைரா, டெனீரா** அதிகப் புரதம் கொண்டது மட்டுமன்றி உல கெங்கும். குறிப்பாக ஜப்பான் நாட்டில் பயிராக்கப்படுகிறது, யுயிடா (Ueda 1952—1958) என்பர் இத்தாவரத்தைப் பயி ரிடும் முறைகள் பற்றி ஆராய்ந்து எளிய முறைகளை உணர்த்தி யுள்ளார்.

இப்பாசிகளைப் பச்சையாகவோ, - நீராவியில் அவித்தோ. பிற உணவுகளோடு கலந்தோ, பிற உணவுகளுக்குச் சுவை யூட்டவோ உணவில் சேர்க்கின்றனர் என சாப்மேன் (Chapman and Chapman 1980) வாயிலாக நாம் அறிந்து கொள்ளலாம்.

அல்வா, பாசியேட்டா, காலர்பா, குளிடோபோரா. ஸ்பின்னேயா, சிப்னியா ஆகியவற்றின் வகைகள் புரதச் சத்து மிகுந்த பாசிகள் மட்டுமின்றி இவற்றில் பல தேவையான அமினோ அமிலங்கள், வைட்டமின்கள், தாதுஉப்புக்கள் செறிந் திருப்பதாகவும் ஆய்வுகள் காட்டுகின்றன. லூயி என்பவர் (Lewis 1967) நம்நாட்டின் கடற்கரையில் கிடைக்கும் பல வகைப் பாசிகளில் நம் உணவிற்குத் தேவையான அத்தனை அமினோ அமிலங்களும் குறிப்பாக ஏனைய காய்கறிகளில் கிடைக்காத மித்தேயோனின் டிரிப்டோபேன் (Methieonine, Tryptophan) போன்றவையும் செறிந்துள்ளன எனக் கண்ட றிந்துள்ளார். திவி என்பவர் (Thivy 1960) ஆய்வின்படி சர் காசம் என்ற பாசியில் நாரத்தைப் பழத்திலிருந்து கிடைப்ப

திலும் அதிகமான அஸ்கார்பிக் அமிலம் (Ascarbic acid)அடங்கி யுள்ளதாகக் குறிப்பிடுகின்றார்.

ஐயோடின் (Iodine) உணவுக்காகும் கடல்பாசிகளில் அதிகமாக உள்ள ஒரு சத்து. இது நமது உணவிலும் இன்றியமையாதது. இச்சத்து குறைபடில் தொண்டை வீக்கம் (Goitre) ஏற்படுவதுண்டு. தவிரவும் ஐயோடின் குறைபாடு, குழந்தை பிறப்பில் ஏற்படும் கருச்சிதைவு, இறந்து பிறத்தல் குழந்தைகள் இறப்பு, மூளை சரியாக வளராமை, காது கேளாமை, ஊனங்களுடன் பிறத்தல் இன்னும் பலவகைக் கோளாறுகளுக்கும் காரணியாக உள்ளது என பாண்டவ் மற்றும் மோகன் (Pandav and Mohan 1988) குறிப்பிடு கின்றனர். கடல்பாசி உணவில் சேர்த்தல், நிச்சயம் இக் கோளாறுகளைத் தவிர்க்கும்.

பொர்பைரா வகையை அமனோரி (Amanori) அல்லது பர்பிள் லேவர் (Purple Laver) எனக் குறிப்பிடுகின்றனர். இதனை உலகின் பல பகுதிகளிலும் உணவாகப் பயன்படுத்து கின்றனர். சேகரித்த பாசியைக் கழுவி, கொதிநீரிலிட்டு, கூழ்போலாக்கி அதனை ஓட்ஸ் உணவோடு கலந்துபொரித்தோ வெண்ணெய் சேர்த்தோ, உண்கின்றனர் என ரவுண்ட் (Round 1970) குறிப்பிடுக்கின்றார்.

ஜப்பான் நாட்டிலும், பிலிப்பைன்னிலும், இந்தப் பாசி பயிரிடப்படுகிறது. இப்பொழுதுள்ள ஆராய்ச்சியில் இவ்வகைப் பாசி கூட்டப்புளி கடல்பகுதியில் கிடைத்துள்ளது. சீனிவாசன் (Sreenivasan 1973) என்பவர் இப்பாசி, பாறைகள் நிறைந்த கடல்பகுதிகளில் குறிப்பாக, குமரியிலும், சென்னை துறைமுகப் பகுதியிலும் கிடைப்பதாகக் குறிப்பிடுகின்றார். தற்போதைய ஆய்வுக் காலத்தில் (அக்டோபர் 1988 ஏப்ரல் 1989) வரை குமரி யில் இப்பாசி கிடைக்கவில்லை. கிருட்டிணமூர்த்தி மற்றும் பாலுசாமி, (Krishnamoorthy and Baluswami 1984) ஆகியோர் குமரிக்கடுத்த கோவளத்தில் பொர்பைரா கன்னியா குமரியன்சிஸ் (Porphyra Kanyakumariensis) கிடைத்துள்ள

தாகக் குறிப்பிட்டுள்ளனர். தற்போதைய ஆய்வில் இவை இப்பகுதியில் கிடைக்கவில்லை.

தற்போது உலகெங்கும், குறிப்பாக, கடற்கரைகள் நிறைந்த நாடுகளில், இக்கடல் பாசிகள் பயிரிடுதல் பற்றித் தீவிரமாக ஆய்வுகள் நடைபெறுகின்றன. நம் நாட்டில் நடைபெற்ற பல்வகை ஆய்வுகள் பற்றி சென்னுபொட்லா முதலியோர் (Chennubotal *etal* 1987) ஓர் சிறந்த மீள் பார்வை வெளியிட்டுள்ளனர். இதில் இவர்கள், பெரிய அளவில் கடல்பாசி பயிரிடலாம். நமக்குத் தேவையான கடற்பாசிகள் கிடைப்பதோடல்லாமல், இது சார்ந்துள்ள தொழில்கள் முன்னேறவும் கடற்கரையோர மக்களுக்கு வேலைவாய்ப்பு அளிக்கவும் ஏழை மக்கள் வாழ்வு ஒளிமயமாகவும் உதவும் என்கின்றனர். மேன் மேலும் ஆராய்ச்சிகள் பலசெய்து பயனடைதல் நம் நாட்டு முன்னேற்றத்திற்கு வழிவகுக்கும் என்பதில் ஐயமில்லை.

மேற்கோள் நூல்கள்

Abbot I. A. and Williamson, E, H. (1974) uses of sea weeds. Pacific Tropical Botanical gardens Hawari publications (cited from seaweeds and their uses by V.J. Chapman and D. J. Chapman 1980).

Beeker, E W & Venkataraman, L.N. (1982) Biotechnology and exploitation of Algae: -German agency for technical Co-operation-(GTZ). pp 216.

Boney A.D. (1966) Biology of Marine algae. Hutchinson Educational p: 216.

Chapman V.J. (1962) The Algae Macmillan, London. (Cited from Seaweeds and their uses by V.J. Chapman and D.J. Chapman 1980).

Chennubhotla V.S,K., N. Kaliaperumal and S. Kalimuthu (1987) Economically important sea weeds in seaweed research and Utilization in India C.MFRI Bulletin No. 41.

Chennubhotla V.S,K. N. Kaliaperumal, S. Kalimuthu and P.V.R. Nair: (1987) Biology of the economically important Indian Seaweeds-A review. Seaweed Research and utilization 10 (1): 21-32.

Dawson E. Y. (1986) Marine Botany, An Introduction. Holt Rhinehart and winston Inc. New York pp: 371.

Edna T.G.F. (1981) Field and Laboratory technique in the collection, preservation, curation and identification of Marine Benthic algae in the report on the training course in Gracilaria algea Published by south china fisheries development and coordinating programme. Manila. Philippines.

James P.S.R.B (1987) Seaweed research and utilization in India CMFRI Bulletin No: 41.

James A. (1976) - (Cited from Seaweeds and their uses by V. J. Chapman and D.J. Chapman 1980.

Johnston H:W: (1966) (Cited from IBID)

Kendrick Frazier-(1983) Our future foods. Year book of Science and the India region-Sea weed research and utilization. 7(1). 31-38.

Lewis E.J. (1967) A review of protein, peptide and free aminoacid contents of Indian Marine Algae *Proc. Semi-Sea. Salt and Plants* C.S. MCRI Bhavanagar pp. 296-308.

Michanek G. (1975) Seaweed resources of the Ocean. FAO. *Fish. Tech. Rep.* No: 138 pp: 1-226.

Panday And Mohan (1988) Why Iodized salt? Science Today:

Round, F. E., (1970) The biology of the algae, Edward Arnold: London pp: 211-225.

Srinivasan, K. S. (1973) Phycologia Indica-Vol: II Botanical Survey of India: Calcutta-13.

Thivy. F. (1960) Seaweed utilization in India. Proc. Symp Algalogy ICAR. New Delhi pp: 345-365.

Ueda, S., (1952) Text book of Seaweed culture, zennori ren, Tokyo.

Ueda, S., (1958) Text book of Seaweed culture, Zennori ren, Tokyo.

அட்டவணை 1

தமிழகத்தின் தென்பகுதிக்கடற்கரையிலுள்ள ஊர்கள், அவற்றிலிருந்து கிடைக்கும் பாசிவகைகள், மற்றும் உணவுக் காகும் பாசிகள்: (The Stations in the Study area and the algal species collected from.)

வரிசை எண்.	கடற்கரைகள்	மொத்தப் பாசிவகைகள் Total Algae	பச்சைப்பாசிகள் Cholorophyceae	தவிட்டுப்பாசிகள் Pheophyceae	சிகப்புப்பாசிகள் Rhodophyceae	நீலப்பச்சைப் பாசிகள் Cyanophyceae	உணவுக்காகும் பாசிகள் Edible Algae
1.	தூத்துக்குடி	34	16	8	10	—	14
2.	திருச்செந்தூர்	21	3	9	9	—	4
3.	மணப்பாடு	30	7	11	12	—	5
4.	உவரி	25	6	10	9	—	5
5.	தோமையார்புரம்	5	1	4	—	—	1
6.	இடிந்தகரை	39	11	10	17	1	7
7.	பஞ்சல்	27	8	7	12	—	4
8.	பெருமணல்	4	1	2	1	—	1
9.	கூட்டப்புளி	40	7	8	25	—	6
10.	கணிமடம்	12	2	4	6	—	4
11.	ரஸ்தாகாடு	7	1	4	2	—	1
12.	வட்டக்கோட்டை	13	3	6	4	—	3
13.	வீரபரம்	6	1	4	1	—	1
14.	சின்னமுட்டம்	7	3	4	—	—	2
15.	கன்னியாகுமரி	18	9	4	5	—	7
16.	மணக்குடி	17	3	5	9	—	3
17.	புத்தன் துறை	2	—	2	—	—	1
18.	ராஜாக்கமங்கலம்	—	—	—	—	—	—
19.	முட்டம்	29	5	6	7	1	7
20.	கடியபட்டினம்	9	2	4	3	—	3
21.	மணவாளக்குறிச்சி	—	—	—	—	—	—
22.	குளச்சல்	15	4	2	9	—	5
23.	மிடாலம்	2	—	2	—	—	—
24.	இனயம்	5	2	1	2	—	2
25.	தேங்காப்பட்டினம்	—	—	—	—	—	—
26.	தூத்தூர்	—	—	—	—	—	—
27.	வள்ளவிளைத்துறை	2	—	1	1	—	—
28.	நீரோடி	2	—	1	1	—	3

அட்டவணை 2

தமிழகத்தின் தென்பகுதியில் கிடைக்கும் உணவுக்காகும் பச்சைப் பாசிகள் (Chlorophyceae)

பாசி வகைகள்		கிடைத்த இடங்கள்* அட்டவணை 1 இல் உள்ள படி	இவை உணவுக் காகும் என முன் குறிப்பிட்டவர்கள் (அகர வரிசையில்)
என்றி ஸ்ராமார்பா (Enteromorpha compressa)	கம்பிரசா	1,6,7,14,15,16 19,22*	Abbott (1970) Boney (1966)
அல்வா (Ulva fasciata,	பாஸியேட்டா	1,2,3,4,5,6,7 8,9,10,11,12, 13,14,15,16,20, 22,24,29,	Chapman (1962) Dawson (1966)
அல்வா (Ulva lactuca)	லாக்டுகா	1,2,3,4,6,7,9, 10,11,15,	Edna (1981) Jensen (1976)
காலர்பா (Caulerpa racemosa)	ரெசிமோசா	1,15,29,	Michanek (1975)
காலர்பா (Caulerpa peltata)	பெல்டேட்டா	1,15,19,29,	Umamahesh wara Rao
காலர்பா Caulerpa texifolia)	டாக்ஸிபோலியா	1	and Sreeramalu (1964)
காலர்பா (Caulerpa sertularioides)	செர்டுலோரி யாய்டிஸ்	1	
கோடியம் (Codium tomentosum)	டொமின்டோசம்	1	

அட்டவணை 3

தமிழகத்தின் தென்பகுதியில் கிடைக்கும் உணவுக்காகும் தவிட்டுப்பாசிகள் (Pheophyceae)

பாசி வகைகள்	கிடைத்த இடங்கள் * அட்டவணை ஒன்றில் உள்ளபடி	இவை உணவுக்காகும் என முன் குறிப்பிட்டவர்கள் (அகரவரிசையில்)
டிக்டியோட்டா சிற்றினம் (Dictyota sps)	15.19	Chapman (1962)
		Chennubhotla (1978)
பெனடனா சிற்றினம் (Padina sps)	6,15,20	
		Edna (1981)
ஹாலிமிடா, டியூனா (Halimeda tuna)	1	
		Michnaek (1975)
லைஹடிரே-கிளாத்ரஸ் கிளாத்ரஸ் (Hydroclathrus clathrus)	1	
ஹ்னஸ்போரா சிற்றினம் (Chnoospora sps)	16,22,24	
சர்காசம் சிற்றினம் (Sarassum sps)	1,15,19,20	
டர்பினாரியா சிற்றினம் (Turbinarla sps)	1,3,4,17,19,23,28	
னீமா ஸிஸ்டஸ் டிசிபியன்ஸ் (Nemacystus decipiens)	6	

அட்டவணை 4

தென்தமிழகக் கடற்கரையோரம் கிடைக்கும் உணவுக் காகும் சிகப்புப் பாசிகள் (Red algae)

பாசி வகைகள்	கிடைத்த இடங்கள்(அட்டவணை ஒன்றில் உள்ளபடி)	இவை உணவுக்காகும் என முன் குறிப்பிட்டவர்கள் (அகரவரிசையில்)
கிரேசிலேரியா வெரு கோசா (Gracilaria verrucosa)	1,2,3,4,6,7,9, 11,15,	Boney (1966)
கிரேசிலேரியா கிராஸா (Gracilaria crassa)	28	Chapman (1980)
கிராட்டிலூப்பியா சிற்றினம் (Grateloupia sps)	2,3,4,22,24	Chennubhotla (1987 Edna (1981)
ஜெலிடியம் புளிலம் (Gelidium pusillum)	1,7,9,19,22	Johnston (1966)
பொர்பைரா டெ னீரா (Porphyra tenera)	9	
ஜெலில்லா ஏகரோசா (Gelidiella accrossa)	6,9,15	
உறிப்னியா மஸ்ஸிபாமிஸ் (Hypnea musciformis)	10	
ஹிப்னியா பானோசா (Hypnea pannosa)	19,29	
அகாந்தோபோரா ஸ்பைசிபெரா (Acanthophora spicifera)	22	

பரங்கிப்பேட்டையில் இரால் வகை இனங்கள்

கிரு. ஸ்ரீராமன்
ஜெய. காட்பிரட் பொன்ராஜ்
டி. கண்ணுபாண்டி

முன்னுரை:

பொதுவாக இரால் இனங்கள் இந்தியாவில் கடல் உணவுப் பொருள் ஏற்றுமதியில் 90% இடம் பெறுகின்றன. கடல் உணவுப் பொருள் ஏற்றுமதியில் 1974-ஆம் ஆண்டு 46,629 டன்களிலிருந்து (மதிப்பு சுமார் 76.31 கோடி ரூபாய்) 1882 இல் 75.136 டன் அளவாக (மதிப்பு சுமார் 342.24 கோடி ரூபாய்) உயர்ந்துள்ளது. (கடல் பொருள் வாணிப கழகநூல் 1984). பெருவாரியான இரால் மீன் பிடிப்புகள் இந்தியாவின் மேற்குக் கடற்கரை பகுதியில் தான் உள்ளன. (83.55%). அவைகளில் மகாராஷ்டிரா மாநிலம் இரால் பிடிப்பில் முதல் இடத்தையும் கேரள மாநிலம்இரண்டாவது இடத்தையும் பெறுகிறது. மகாராஷ்டிரா மாநிலத்தில் கடல் இரால்கள் அல்லாத (Non Penaeid) இரால் வகைகள் அதிகமாகப் பிடிக்கப்படுகின்றன. ஆனால், கேரள மாநிலத்தில் கடல்வகை இரால்களே (Penaeid Prawns) அதிக் மாகப் பிடிக்கப்படுகின்றன. பல மாநிலங்களில் உள்ள இரால் வகைகள் பற்றிய விபரங்கள் சோப்ரா (1939) சாக்கோ மற்றும் பலர் (1974அ), ராஜலெட்சுமி (1962), நாகராஜ ராவ் (1964), சுப்ரமணியன், (1964,66,69,71) ஜார்ஜ் மற்றும். முகமது (1966) ராமன் (1967), ராமமூர்த்தி (1967). முகமது மற்றும் சுசிலன் (1973) போன்றவர்களால் ஆராய்ச்சிக் கட்டுரைகளாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இக்கட்டுரையில் பரங்கிப்பேட்டையில் உள்ள இரால் வகைகள், அவைகள் பிடிக்கப்படும் காலங்கள்,

தேவையான மீன் பிடி கருவிகள் போன்ற விபரங்கள் தரப்படு கின்றன.

செயல் முறை

தோராய மதிப்பீட்டின் படி (Randon sampling) பரங்கிப்பேட்டையில் 1981 ஆம் ஆண்டில் பிடிக்கப்பட்ட இரால் வகைகளின் அளவுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. வாரம் ஒரு முறை கடற்கரைப் பகுதிக்குச் சென்று கடலிலிருந்து கட்டுமரம், மற்றும் டிராலர்கள் மூலம் பிடித்து வரப்படும் இரால் வகைகள் கண்டறியப்பட்டன. இவைகள் தவிர மீன் விற்பனை அங்காடி களுக்குச் சென்று கழிமுகப்பகுதி மற்றும், உப்பனார் பகுதிகளில் (Estuary & Backwater) பிடிக்கப்பட்ட இரால் வகைகளும் குறிக்கப்பட்டன. ஒவ்வொரு மாதத்திலும் கிடைத்த இரால் அளவுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

மீன்பிடி கிராமங்கள், மீனவர் தொகை, மீன்பிடி கருவிகள் பற்றிய விபரங்கள்:

பரங்கிப்பேட்டையைச் சுற்றியுள்ள மீன் பிடி கிராமங்கள், மீனவர் தொகை, மற்றும் இரால் மீன்பிடி கருவிகள் பற்றிய விவரங்கள் சேகரிக்கப்பட்டு அதற்கான விபரங்கள் பட்டியல் ஒன்றில் (Table I) தரப்பட்டுள்ளன. சுமார் 20 கிலோ மீட்டர் பரப்பளவில் உள்ள இடங்களிலிருந்து பிடித்துக்கொண்டு வரப் படும் இரால் வகைகள் விற்பனைக்காகவும், ஏற்றுமதிக்காகவும் இங்கு வந்தடைகின்றன.

இரால் வகை மீன் பிடி கருவிகள் (Carfts & Gear)

1950 ஆம் ஆண்டிற்கு முன்னதாக இரால்கள் கடலின் வெகு அருகாமையிலேயே (5-20 மீட்டர் ஆழம்) நாட்டுப்புற வலை களைப் பயன்படுத்திப் பிடிக்கப்பட்டு வந்துள்ளன. தற்போது இயந்திர மயமாக்கப்பட்டுள்ள கலங்கள் (Trawlers) மூலம் தொலைதூர மீன் பிடிப்புகளும் (40 மீட்டர் ஆழம்) செய்யப் பட்டுவருகின்றன. இரால் வகை மீன்களைப் பிடிக்க உதவும் உபகரணங்கள் பற்றிய ஆராய்ச்சிக் கட்டுரைகள் சில இருப் பினும் தற்போது பரங்கிப்பேட்டையில் பயன் படுத்தப்படும் கருவிகள் பற்றிய கட்டுரை இதுவேயாகும்.

மீன்பிடி கலங்கள்:

பொதுவாக, கட்டுமரங்களும் (Catamarans) துளைக்கப் பட்ட படகுகள் (Dugout Canoes) மற்றும் இயந்திர மயமாக் கப்பட்ட கலங்களும் (Trawlers) தாம் இப்பகுதியில் பயன் படுத்தப்படுகின்றன.

சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தப்படும் கட்டு மரங்கள் 3 முதல் 5 மீட்டர் நீளமுள்ள மரக்கட்டைகளாக 3 முதல் 5 மரக் கட்டைகளைக் கயிற்றால் இணைத்து மிதவைகளாகப் பயன் படுத்துகின்றனர். இத்தகைய மிதவைகள் அலைகள் அதிகமாய் உள்ள இடங்களில் 2 முதல் 4 மீனவர்களால் செலுத்தப்படும்.

துளைக்கப்பட்ட படகுகள் – ஒரே மரத்தைத் துளைத்துத் தயாரிக்கப்படுகின்றன. அதனால் இதனைத் தோண்டி எடுக்கப் படும் படகு என்று கூறுவர். இதன் அளவு பலதரப்பட்டதாகும். பரங்கிப்பேட்டையில் இவ்விதமான படகை "தன்னா" என்று அழைப்பார்கள். சாதாரணமாக, 6 மீட்டர் நீளமும் ½ மீட்டர் அகலமும் ½ மீட்டர் உயரமும் கொண்ட இப்படகு, இடையில் மூங்கில் தடுப்புக் கொண்டு. ஒரு துடுப்பால் காற்று இல்லாத நேரங்களில் செலுத்தப்படுகிறது. காற்று அதிகமாக இருக்கும் நேரம் பாய் மரம் கொண்டு செலுத்தப்படும். இதன் மூலம் கன்னி வலை, வீச்சு வலை, மற்றும் தூரி வலை போன்ற வலை வகைகள் பயன்படுத்தப்பட்டு இரால் வகைகள் பிடிக்கப்படு கின்றன. பரங்கிப்பேட்டையில் இயந்திரக் கலங்கள் (Trawlers) இரால் பிடிப்புக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இருவகையான இயந்திரக் கலங்கள் உண்டு. அவையாவன: (1) ஐ.பி. (I.B) எனப்படும் 36 அடிநீளம் கொண்ட 41 குதிரை சக்தி இஞ்சின் பொருத்தப்பட்ட கலன் (2) எஸ். டி.பி (S.T.B.) என்று அழைக் கப்படும் 46 அடி நீளம் கொண்ட 60 குதிரை சக்தி படைத்த இஞ்சின் பொருத்தப்பட்ட கலனாகும்.

இரால் மீன்கள் பிடிக்கப்படும் வலைகள்:

பின்வரும் வலைகள் இரால் இனங்களைப் பிடிக்கப் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. அவையாவன;

(1) வீச்சு வலை
(2) கொண்ட வலை
(3) கோவலை வலை
(4) கட்டு வலை
(5) வலம் வலை
(6) கரைமடி
(7) மேலாமடி

வீச்சுவலை: இந்த வகை வலை பரங்கிப்பேட்டையில் பல கண் அளவுள்ளதாக இருக்கும். இந்த வலையினைச் சிறிதளவு ஆழம் உள்ள இடத்திலும் வீசி இரால்களைப் பிடிக்கலாம். அல்லது 'கன்னா' விலிருந்து வீசிப்பிடிக்கலாம். இந்த வலையின் கண் அளவுகள் (Mesh size) கொண்டு தரம் பிரித்துள்ளனர். 15 மி மீட்டர் கண் அளவுள்ள வலையை இரால் வலை என்று கூறுவர். பருத்தி, நைலான் போன்ற நூல்வகைகள் கொண்டு இதனைப் பின்னுவார்கள். **பினேயஸ் மானோடான்** (கருப்பு இரால்), **பினேயஸ் இண்டிகள்** (வெள்ளை இரால்) **பினேயஸ் செமிசல்கேடன்** (பாசி இரால்), **பினேயஸ் மெர்குயன்லிஸ் மெடா பினேயஸ் மானோசிரால்ஸ், மெடா பினேயஸ் டாப்சோனி. மெக்ரோ பிராக்யம்** போன்ற வகை யிரால்கள் இந்த வலை யினால் பிடிக்கப்படுகின்றன.

கொண்ட வலை: இது கூம்பு வடிவான இழுப்புவலை யாகும். இதன் மேற்பாகமும், கீழ்ப்பாகமும் சிறு சிறு விரிப்புக் கழிகளால் இணைக்கப்பட்டு விரிப்பதற்கு ஏதுவாக அமைக்கப் பட்டிருக்கும். இதில் இள்ள விரிப்புக்கழிகளின் எண்ணிக்கை இதனுடைய பயன்பாட்டுத் திறனைப் பொருத்து அமையும். இருவரைக்கொண்டு தாழ்வான பகுதிகளில் இரால்களைப் பிடிக்கப்பயன்படுகின்றது. 1 முதல் 2 மீட்டர் நீளம் கொண்ட தாக இருக்கும்.

கோவலை: இதுவும் ஒருவகையான இழு வலையாகும். சுமார் 10 மீட்டர் நீளம் உள்ளதாயும் இருவரைக் கொண்டு பயன்படுத்தக்கூடியதாயும் உள்ள ஒரு வலையாகும். இதில் விரிப்புக்கழிகள் 8 முதல் 12 வரை உள்ளன, இதன் கீழ்ப்பகுதி தரையிலும் மேற்பகுதி நீரின் மேற்பகுதியிலும் மிதந்து கொண்டிருக்கும், இதன்கண் இடைவெளி அளவு 0.5 செ.மீ. ஆகும். ஒரு குறிப்பிட்ட தூரம் இழுக்கும்போது கீழ்ப்பகுதி

யில் உள்ள கழிகள் அந்த இடங்களில் உள்ள இரால்களைச் சலனப்படுத்துவதால் முன்னோக்கிப் பாயச்செய்து நீரின் வேகத்தால் மேற்பகுதியில் மோதி வலையின் உட்பகுதிக்குத் தள்ளப்படும். மேலும் மேலும் இந்தச் செயல் நடைபெறுவதால் இரால்கள் தப்பிச் செல்வதற்கு வாய்ப்பில்லை. அவ்வாறு பிடிக்கப்படும் இரால் வகைகள் வலையின் கடைசிப் பகுதியில் (Cod end) தேங்கி இருக்கும் பின்னர் அவைகள் கரைப்பகுதிகளுக்கு கொண்டு வரப்பட்டு எடுக்கப்படும்.

கட்டுவலை: இது உளனு வலை என்றும் அழைக்கப்படும். பொதுவாக, மூங்கில் கழிகளின் இடையில் பருத்தி நூலால் தயாரிக்கப்பட்ட வலை பொருத்தப்பட்டிருக்கும். நீரின் ஏற்ற இறக்கம் கண்காணிக்கப்படுகின்றது. தண்ணீர் ஏறும்பொழுது இரால்கள் நீரோட்டத்தோடு, தாழ்வான பகுதிகளுக்கு வந்தடையும். பின்னர் நீரோட்டம் குறையும் நேரத்தில் இரால்கள் திரும்பிச் செல்லும்போது இந்த இரால்கள் பிடிக்கப்படுகின்றன.

வலாவலை: இது ஒரு வகையான கன்னி வலையாகும். 100 மீட்டர் நீளமும் 2.5 செ. மீட்டர் கண்அளவும் கொண்டது, வலைகள் நீரில் பிடிப்பதற்காக வலையின் மேற்பகுதியில் மிதவைகளும் கீழ்ப்பகுதி நீரில் மூழ்குவதற்காக எடைகளும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். பொதுவாக கடலிலோ ஆழமான கழிமுகப்பகுதிகளிலோ பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நீளமாக வளரும் வெள்ளை இரால், கருப்பு இரால், பாசி இரால் வகைகள் இதனால் பிடிக்கப்படுகின்றன.

டிரால் இழுவலை: இந்த வகை வலையினைக் கரைமடி எனவும், லோமடி எனவும் கூறுவர். நைலான் நூலால் தயாரிக்கப்பட்டு இவ்வலையின் கீழ்ப்பகுதி நீரில் மூழ்குவதற்கு எடைகளும், மேற்பகுதி மிதப்பதற்கு மிதவைகளும் பொருத்தப்பட்ட நீளமான கூம்பு வடிவம் கொண்ட வலையாகும். 20 முதல் 25 மீட்டர் நீளம் உடைய இவ்வலையின் முன்பகுதியில் 2.5 செ. மீட்டர் கண் அள்வுள்ளதாயும் பின் பகுதி 1.25 செ. மீட்டர் கண் அளவுள்ளதாகவும் இருக்கும். கரைமடி

வலை, சென்னாக் கூனி வலை போன்ற வலைகளும் பயன் படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. சென்னாக்கூனி வலை என்பது சென்னாக்கூனி வகை இரால்களைப் பிடிக்க மட்டுமே பயன்படு கின்றன. எனினும் வேறு சில வகை இரால்களும் இதனுடன் சேர்ந்து பிடிக்கப்படுகின்றன.

இரால் இனங்கள்:- பரங்கிப்பேட்டையில் சுமார் 40 வகையான இரால்கள் உள்ளன. (பூரிராமன், 1978) அவை நான்கு வகையான குடும்பங்களைச் சார்ந்ததாகும். சுமார் 490 டன்கள் அளவுள்ள இரால்கள் பரங்கிப்பேட்டையிலிருந்து 1981 ஆம் ஆண்டில் பிடிக்கப்பட்டுள்ளன. (அட்டவணை — 2). அவை ஜூன், ஜூலை ஆகிய மாதங்களில் அதிகமாகப் பிடிக்கப் படுகின்றன. கன்னியாகுமரியிலும் (ஜியார்ஜ் மற்றும் முகம்மது 1966) கிடைக்கும். அதிகமாய்க் கிடைப்பது **பினேயஸ் இண்டிகஸ்** மட்டுமே. ஆனால் பரங்கிப்பேட்டையில் **பினேயஸ் இண்டிகஸ்**, **பினேயஸ் மானோடான்**, **பினேயஸ் செமிசல்கேட்டன்**, **பினேயஸ் குமர்குயன்னிஸ்** மற்றும் **மெட்டாபினேயஸ் மோனோசிராஸ்** போன்ற இரால்கள் அதிகமாகக் கிடைக் கின்றன.

பிடிக்கும் முறைகள்;- (Fishing methods)

இரால்கள் டிராலர் கலங்கள் மூலம் இரவிலும், காலையி லும், அதிகமாகப் பிடிக்கப்படுகின்றன. சுமார் முதல் 20 பாகம் வரை (Fathom) உள்ள இடங்களில் 4 முதல் 6 மணி வரை டிராலர் கலங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கழிமுகப் பகுதிகளில் வீச்சு வலையே அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் வலையாகும். தடுப்பு வலை (Stake net) கிள்ளை கழிமுகப் பகுதியிலும், வெள்ளாறு மற்றும் கொள்ளிடம் பகுதிகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இரால் பிடிகாலங்கள், இரால் அளவுகள், இரால் பிடிபடும் இடங்கள் (Season, Size composition and distribution)

பரங்கிப்பேட்டையில் இரால் இனங்கள் அதிகமாக வருடத்தின் எல்லா மாதங்களிலும் பிடிக்கப்படுகின்றன. ஆனால், வடமேற்குப் பருவகாலமான அக்டோபர் முதல்

டிசம்பர் மாதம் வரை குறைவாகவே கிடைக்கின்றன. ஜூன் முதல் செப்டம்பர் வரை இரால்கள் அதிகமாகக் கிடைக்கின்றன. வடமேற்குப் பருவ காலங்களில் நன்னீர் வகை இராலான **மேக்ரோ பிராக்யம்** அதிக அளவில் கிடைக்கிறது. 40 வகையான இரால் வகைகள் பரங்கிப்பேட்டையில் எவ்வகைப் பகுதிகளில் உதாரணமாக கடல், உப்பங்கழிகள், கழி முகம், சதுப்பு நிலம், மற்றும் நல்ல நீர்ப்பகுதிகளில் கிடைக்கின்றன என்ற விபரங்கள் அட்டணை 3 மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம்.

பரங்கிப்பேட்டையில் கிடைக்கும் ஏனைய இரால் வகை இனங்கள் இந்தியாவின் கிழக்குக் கடற்கரையில் உள்ள ஏனைய இடங்களின் இரால் வகைகளை விட அதிகமாக உள்ளன. 40 வகை இரால்களில் 31 வகை இரால்கள் கடற்பகுதி களிலிருந்து பிடிபடுபவையாகும், ஏனையவை நல்ல நீர்ப் பகுதிகளில் உள்ள இரால் வகைகளாகும். ஒரு சில வகை கடல் இரால்கள் வெள்ளாறு கழிமுகப் பகுதிகளில் சிறு சிறு குஞ்சு களாக வந்து அடைகின்றன. பொதுவாக, கழிமுகப்பகுதிகள் இரால் குஞ்சுகளுக்கு வளர்ப்பிடமாகப் (Nursery) பயன்படு கின்றன. இந்த இரால்கள் கழிமுகப்பகுதிகளில் வளர்ந்து இனப்பெருக்கத்திற்காகக் கடலுக்குச் செல்கின்றன. கடலில் இனப்பெருக்கம் செய்வதும் கழிமுகப்பகுதிகளில் குஞ்சுகள் வளர்வதும் ஆகிய இரால் வகை இனங்களுக்கு 'டிரான்ஸியன்ட் வகை இனங்கள்' எனப்படும் (டாப் மற்றும் பலர் 1962, டார்னல் 1962).

இரால்கள் விற்பனை (Marketing) பிடிக்கப்பட்ட இரால் கள் ஏலத்திற்கு விடப்படுகின்றன. பெரியவகை இரால்களான வெள்ளை, கருப்பு, பாசி இரால்கள் ஒருகிலோவிற்கு ரூபாய் 25 முதல் 100 வரை ஏலத்திற்குச் செல்லும். இந்தப் பெரிய வகை இரால்கள் நீரில் கழுவப்பட்டு ஐஸில் பதப்படுத்தப்பட்டு அடைக்கப்படும். இரால்களை அதன் எண்ணிக்கையைப் பொருத்தும் நிறத்தைப் பொருத்தும் தரம் பிரிப்பர்.

1) வெள்ளை வகைகள் பினேயஸ் இண்டிகஸ், பினேயஸ் மெர்குயன்லின்

2) பிரவுன் வகை: மெட்டாபினேயஸ் அபினிஸ், மெட்டா பினேயஸ் பீரிவி கார்னிஸ், மெட்டா பினேயஸ் மோனோசிராஸ், மெட்டாபினேயஸ் டாப்ளோனி, பேராபினேயாப்லிஸ் ஸ்டைலி பெராமெட்டா பினேயாப்லின் ஸ்டிடுலன்ஸ்

3) கருப்பு வகை: பினேயஸ் மோனோடான்

4) பூ அல்லது புவிவகை: பினேயஸ் செமிகல்கேட்டஸ்

வெள்ளை இறால்களுக்கே அதிக மதிப்பு உள்ளது. சிறிய வகை இறால்கள் அருகாமையிலுள்ள மீன் அங்காடிகளில் ஐஸ் வைக்கப்பட்டோ வைக்காமலோ சில நேரங்களில் சூரிய வெளிச்சத்தில் காய வைத்து விற்கப்படும்.

இறால்கள் பலவகையாக ஏற்றுமதி செய்யப்படுகின்றன.

(1) உரித்து அடைத்தல் (Pealed and Deveined)

(2) வண்ணத்துப்பூச்சி வகையில் அடைத்தல் (Butterfly packed)

(3) சமைத்து உரித்தல். (Cooked and peeled)

(4) உரித்துச்சமைத்தல் (Peeled and cooked)

சில நேரங்களில்-40° கீழ் உறைய வைத்தும் ஏற்றுமதி செய்யப் படும். இறால்களை அவைகளின் நீளம் எடையை வைத்தும் தரம்பிரிப்பர். அவைகளாவன: 5க்கும் கீழ்; 11-15; 16-20; 21-25; 26-30; 31-35; 36-40; 41-50; 51-60; 61-70; 71-90; 91-110; 111-130; 130-200; 200-300; 300-500 (எண்ணிக்கை / கிலோ ஒன்றுக்கு)

1) பொடி இறால் 2) சிறிய இறால் 3) நடுத்தர இறால் 4) பெரிய இறால் 5) மிகப் பெரிய இறால் 6) ஜம்போ வகை எனவும் அதனைத் தரம் பிரிப்பவர் உண்டு.

பொதுவானவை

இறால்கள் பரங்கிப்பேட்டையிலும், அதனைச் சுற்றி உள்ள கிராமங்களிலும் மிக அதிகமாக வருடம் முழுதும்

எல்லா வகையான வலைகள் மூலமாகவும் பிடிக்கப்படுகின்றன. பரங்கிப்பேட்டையில் தட்ப வெப்ப நிலைகள் சரியில்லாத காலங்களில் மட்டுமே இரால் பிடிப்பு நிறுத்தப்படும். பொதுவாக, இரால்கள் பிடிபடும் அளவு, மழையின் அளவு, மற்றும் ஆற்றில் நன்னீரின் ஓட்டம், மிகச்சிறிய கண் அளவுகள் கொண்ட வலைகள் பயன்படுத்துவதால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன. தரைப்பகுதிகள் சமமாக இல்லாததாலும், அதிகப் பாசிகள் வளர்ந்திருப்பதாலும், கழி முகப்பகுதியில் டிரால் வலை வீசிப் பிடிப்பது கடினமானதாகும். ஆனால் இரால் இனங்கள் பாசிகளை உணவாகவும், உறைவிடமாகவும் கொண்டு வாழும் தன்மை உடையது. வெள்ளாறு மற்றும் கழிமுகப்பகுதி இரால்களுக்கு நர்சரியாக அமைகிறது.

மலைக்காலத்தின் பிற்பகுதிகளிலும் கோடைக் காலத்திலும் இரால் குஞ்சுகள் அதிக அளவில் வெள்ளாறு கழிமுகப்பகுதிகளில் கிடைக்கின்றன. இவை கிடைக்கும் அளவினைப் பொருத்து இரால் வளர்ப்பு செய்ய ஏற்ற சூழ்நிலைகள் கடலின் நீரோட்டம், மழை அளவு, நீரின் சுழற்சி, ஆழம், அதன் உணவு வகைகள போன்றவைகளைப் பொருத்து கணிக்கப்படுகின்றன. (குஞ்சு, 1967), அதிக அளவில் மீன் பிடித்தாலும், சிறிய கண் உள்ள வலைகளை ஆற்றில் பயன் படுத்துவதாலும் இரால்களின் தொகை குறைந்து விடுகின்றது. இதைத் தவிர்க்கக் கீழ்க்காணும் முறைகளைக் கையாளலாம்.

1) இரால்கள் அதிகமாகக் கிடைக்கும் கழிமுகப் பகுதிகளில் டிரால் இழுவலையை அதிகமாகப் பயன்படுத்தாமல் இருத்தல்.

2) இரால்கள் வந்தடையும் கழிமுகப் பகுதிகளை வேறு உபயோகத்திற்காக மாற்றாதிருத்தல்.

3) அடைப்பு வலைகளின் (Stake net) கண் அளவை நிர்ணயம் செய்தல்.

4) ஆற்றுப்பகுதிகளில் இரால் குஞ்சுகளை அதிக அளவில் பிடிப்பதைத் தவிர்த்தல்.

தற்போது இரால் பிடிபடும் நிலைமையை அதிகப்படுத்த, பரங்கிப்பேட்டையில் இரால் பிடி நேரங்களைக் குறித்து (Controlled fishing hours) ஒரு சிறு மீன்பிடி துறைமுகம் ஏற்படுத்திக் கடலில் சென்று வரும் கலங்களைக் கவனமாகப் பாதுகாத்து வரவேண்டும். தற்போது பரந்து கிடக்கும் சுழி, முகப்பகுதி, உப்பளங்கள், சதுப்பு நிலக்காடுகளின் அளவுகள், இரால் குஞ்சுகள் கிடைக்கும் அளவுகள் பரங்கிப்பேட்டை பகுதிகளில் அதிக அளவில் இரால் வளர்ப்பு செய்ய ஒரு நல்ல சூழ் நிலையை ஏற்படுத்தி உள்ளன.

மேற்கோள் நூல்கள்

Anon 1984. Export potential survey of Marine products Tamil Nadu. pp 1—148.

Chadco P. I, R Srinivasan, B. Krishnamurthy and R. Ganesan 1954. A study on the hydrobiology and fisheries of Adayar Estuary with special reference to conservation. *Contributions from the freshwater Fisheries Biological Station, Madras* No 11:1—244.

Chopra, 1939. Some food prawns and crabs of India and Thai fisheries. *Journal Bombay Nat. Hist., Soc.,* 41. 231—244.

Darnell. R. M., 1962 Food habits of fishes and larger invertebrates of lakes Ponchautrain, Loudiana. an estuarine community. *Publ. Inst. Mar. Sci Univ. Tex,* 5.353—416

George and Mohamed. 1966. An assessment of marine prawu fishery resources of Kanyakumari Dt., Southwest of India *Proc. Indo-pacific. Fish. Counc.,* 121—18.

Kungn 1967. Observation on the prawn fishery of the Maharastra coast. *Proc Symp. Crustacea. Mar. Biol. Ass. India,* part IV 1382—1397.

Mohamed and Suseelan 1973. Deep sea prawn resources of Southwest coast of India. *Indian J. Fisn.*, 15:145—154.

Rajalakshmi, 1962. Contribution to the knowledge of the biology and fishery of some estuarine prawns *Ph. D Thesis, Andhra Univ.* Waltair.

Raman, 1967. Observations on the fishery and biology of the giant freshwater prawn *Macrobrochiun rosenberii* (derman). *proc. Symp. on Crustacea*, Part II: 649—699.

Ramurthy, 1867. Studies on the prawn fishery of Kutch. *proc. Symp. on Crusatcea*, Part IV: 1442—1447.

Sriraman, 1978. Biological and Biochemical studies on the prawns of porto Novo coast: *Ph. D. Thesis Annamalai Univ.* pp; 1—247.

Tabb. D. C., D. L. Dubrow and A.E. Jones 1962. Studies on the biology of the pink shrimp *penaeus duorarum* in Everglades National Park. *Florida. Tech. Ser. Fla. Bd. Conserv.*, 37, 1—31.

அட்டவணை 1. பரங்கிப்பேட்டையும் அதைச் சுற்றியுள்ள மீனவர் வாழும் கிராமங்களும் மீனவர் தொகையும் மீன்பிடி கருவிகளும்

மீனவர் வசிக்கும் கிராமங்கள்	மீனவர் தொகை	கடலில் மீன் பிடிக்கச் செல்லும் மீனவர் தொகை	டிராலர்கள்	கட்டு மரங்கள்	துணைத்தூது எடுக்கப்பட்டுள்ள படகுகள்	மகலா வகை படகுகள்	கன்னி வலை	சலங்கு வலை	(தோணி வலை)	(இழு வலை)	(விசு வலை)
அண்ணன் கோவில்	215	96	—	5	—	—	4	12	4	—	—
பரங்கிப்பேட்டை	500	225	3	8	15	—	2	32	15	—	—
சின்னூர் தெற்கு	300	135	1	38	—	—	10	33	12	—	—
சின்னூர் வடக்கு	225	101	3	31	—	—	5	25	12	—	—
புதுப்பேட்டை	1000	450	10	45	5	2	1	65	10	2	—
புதுக்குப்பம்	750	338	4	9	—	1	2	40	15	1	—
முடசல் ஓடை	689	310	4	2	92	1	1	298	—	—	174
மொத்தம்	3675	1655	25	138	112	4	25	505	68	3	174

அட்டவணை 2

பரங்கிப்பேட்டையில் 1961- ஆம் ஆண்டு பிடிக்கப்பட்ட இரால்களின் அளவுகள்

மாதங்கள்		எடைகள் (கிலோவில்)
ஜனவரி	'81	8685
பிப்ரவரி	'81	4460
மார்ச்	'81	14660
ஏப்ரல்	'81	25915
மே	'81	30870
ஜூன்	'81	70940
ஜூலை	'81	160050
ஆகஸ்ட்	'81	90620
செப்டம்பர்	'81	63380
அக்டோபர்	'81	25540
நவம்பர்	'81	2820
டிசம்பர்	'81	1080
மொத்தம்		499020

அட்டவணை 3

பரங்கிப்பேட்டையில் பலவகைச் சூழ்நிலைகளில் கிடைக்கும் இரால் வகை இனங்கள்

	இரால் இனங்கள்	கடல் பகுதி	கழிமுகப் பகுதி	உப்பங்குழிகள்	சதுப்பு நிலக் காடுகள் நன்னீர்ப் பகுதிகள்.
1.	பினேயஸ் இண்டிகஸ்	+	+	+	+	—
2.	பினேயஸ் மோனோடான்	+	+	+	+	—
3.	பினேயஸ் செமிசல்கேட்டஸ்	+	+	+	+	—
4.	பினேயஸ் மெர்குயன்ஸிஸ்	+	+	+	+	—
5.	பினேயஸ் ஜப்பானிகஸ்	+	+	—	—	—
6.	பினேயஸ் லேட்டிசல்கேட்டன்	+	—	—	—	—
7.	மெட்டாபினேயனயஸ் டாப்ஸோனி	+	+	+	+	—
8.	மெட்டாபினேயஸ் மோனோசிரஸ்	+	+	+	+	—
9.	மெட்டாபினேயஸ் அபினிஸ்	+	+	—	—	—
10.	மெட்டாபினேயஸ் பிரிவிகார்னிஸ்	+	+	+	—	—
11.	மெட்பிளேயஸ் லைசியநேசா	+	+	+	—	—
12.	பேராபினேயாப்ஸிஸ் ஸ்டைலிபெரா	+	—	—	—	—
13.	பேராபினேயாப்ஸிஸ் உறார்டுவிக்கி	+	—	—	—	—
14.	பேராபினேயாப்ஸிஸ் உறங்டா	+	—	—	—	—
15.	பேராபினேயாப்ஸிஸ் மெக்ஸிலிபிடோ	+	—	—	—	—
16.	பேராபினேயாப்ஸிஸ் டெனல்லா	+	—	—	—	—
17.	டிராக்கி பினேயாப்ஸிஸ் கூர்விரோஸ்டிஸ்	+	—	—	—	—

18.	டிராக்கி பெண்கடோரன்ஸிஸ்	+	—	—	—	—
19.	டிராக்கி ஸைடல்லி	+	—	—	—	—
20.	மெடாபினையாப்ஸிஸ் ஸ்டிகுலன்ஸ்	+	—	—	—	—
21.	மெடாபினையாப்ஸிஸ் பார்பேட்டா	+	—	—	—	—
22.	மெடாபினையாப்ஸிஸ் மொகயன்ஸிஸ்	+	—	—	—	—
23.	பேராபினேயஸ் லாங்கிபன்	+	—	—	—	—
24.	அடிபோபினேயஸ் ஸ்டிநோடேக்டைலஸ்	+	—	—	—	—
25.	ஸொலினோசிரா கிராஸிகார்ஸிஸ்	+	—	—	—	—
26.	ஸியோனியா லேன்சிபெர்	+	—	—	—	—
27.	ஏசிடன் இண்டிகஸ்	+	+	—	—	—
28.	ஏசிடன் ஜப்பானிகஸ்	+	+	—	—	—
29.	ஏசிடன் எரித்தெரயன்	+	+	—	—	—
30.	ஏசிடன் சிபோகே சிபோகே	+	+	—	—	—
31.	பேலயமான் செம்மிளங்கி	—	+	+	+	+
32.	பேலயமான் கான்ஜீனஸ்	—	+	+	+	+
33.	பேலயமான் ஸ்டைலிபெரஸ்	—	+	+	+	+
34.	மேக்ரோபேக்யம் மால்கோம்சோனி	—	+	+	+	+
35.	மேக்ரோபேக்யம் இடேஏ	—	+	+	+	+
36.	மேக்ரோபேக்யம் இடெல்லா	—	+	+	+	+
37.	மேக்ரோபேக்யம் ஸ்கேப்ரிகுலம்	+	—	+	—	+
38.	மேக்ரோபேக்யம் ஏமுலம்	—	+	+	—	+
39.	மேக்ரோபேக்யம் ரோஸன்பெர்ஜி இன்டோ மலேயன்ஸிஸ்	—	+	+	+	+
40.	ஹிப்போலின்மேட்டா என்ஸிராண்டிஸ்	+	+	+	—	—

+ உண்டு — இல்லை

கோப்பிபாடுகளும் அதன் உருமாற்ற வளர்ச்சியும்

க. குமார்
க. பாலசுப்பிரமணியன்

முன்னுரை:

நீரோட்டங்களுக்கு எதிராக, நீந்தும் திறனைக்குறைவாகக் கொண்டு நீரின் அசைவோடு வாழும் உயிரிகள் மிதவை உயிரிகளாகும் (plankton). இவற்றில் விலங்கின மிதவை உயிரிகள் (zooplankton) தாவர இன மிதவை உயிரிகள் (phytoplankton) என இரு பிரிவுகள் அமைத்துள்ளன. ஜெல்லி மீன்கள், மீனின் இளவுயிரிகள் தவிர ஏனைய மிதவை உயிரிகள் அனைத்தும் உருவ அமைப்பில மிகச் சிறியவைகளாகும். கடல் நீரில் வாழும் மிதவை உயிரிகளில் அதிகமாகக் காணப்படுவது 'கோப்பிபாடு' எனப்படும் நுண்ணுயிர்களாகும். இவைகள் கணுக்கால் தொகுதியையும் (Phylum: Arthropoda) (கிரஸ்டேஷியானா) என்னும் பிரிவையும் சார்ந்தவை. விலங்கினங்களை உட்கொள்ளும் (carnivorous) மீன்களுக்குக் கோப்பிபாடுகள் முக்கிய உணவாகப்பயன்படுகின்றன. கோப்பிபாடுகளில், கெலனாய்டா, ஹெர்பாக்டிகாய்டா, சைக்ளோபாய்டா, மான்ஸ்ட்ரலாய்டா, கெலிகாய்டா, நோய்டோடெல்பாய்டா, லெர்நியோபாய்டா என்னும் ஏழு உட்பிரிவுகள் (sub-order) அமைந்துள்ளன. இவற்றில் கெலிகாய்டா, நோட்டோ டெல்பாய்டா, மற்றும் லெர்நியோ பாய்டா என்னும் உட்பிரிவுகளைச் சார்ந்த கோப்பிபாடுகள் ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்கின்றன. மான்ஸ்ட்ரலாய்டா கோப்பிபாடுகள் இளவுயிரி நிலையில் ஒட்டுண்ணிகளாகவும் முதிர்ச்சியடைந்த நிலையில் நீந்தும் திறன் கொண்டும் வாழ்கின்றன. ஹர்பாக்டிகாய்டா மற்றும் சைக்ளோபாய்டா கோப்பிபாடுகள் நீரின் ஆழமான

(Benthic) பகுதிகளில் வாழ்கின்றன. கெலனாய்ட் கோப்பி பாடுகள் மட்டும் நீரின் மேற்பரப்பில் வாழ்வதால் அவைகள் விலங்கின மிதவை உயிரிகளில் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன.

இந்தியக் கடல்களில் கோப்பிபாடுகள் பற்றிய ஆய்வுக் கட்டுரைகளை சீவல் (1912–1951), கிருஷ்ணசாமி (1950-57), கஸ்தூரிரெங்கன் (1963) போன்ற உயிரியல் அறிஞர்கள் வெளியிட்டுள்ளனர். ஆனால் கோப்பிபாடுகளின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி (Life-cycle) பற்றிய ஆய்வுக்குறிப்புகள் மிகக் குறைவு. கெலனாய்ட் கோப்பிபாடுகளின் சூடோடையாப்டாமஸ் என்னும் இனத்தில் **சூ. ஆரிவில்லி** கிளிவ் **சூ. செரிகுவாடேடஸ்** ஸ்காட், **சூ. அர்ஜுனா** பிரேம் மற்றும் **சூ. அனன்டாலி** சீவல் என்னும் நான்கு வகை இருக்கின்றன. இவற்றுள் **சூ. ஆரிவில்லி** கோப்பிபாடுகளின் நாப்ளியஸின் நிலைகளை கிருஷ்ணசாமியும் (1950) அவற்றின் முழு வாழ்க்கைச் சுழற்சியை உமர் குட்டியும் (1964) விவரித்திருக்கிறார்கள். **சூ. அர்ஜுனா** என்னும் கோப்பி பாடுகளின் நாப்ளியஸ் நிலைகளை அல்வாரிஸ் மற்றும் கேவல் ரமணி (1970) விவரித்திருக்கிறார்கள். இக்கட்டுரையில் **சூ. அனன்டாலி** என்னும் கோப்பிபாடின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி பற்றி விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஆய்வுமுறை

இனச்செல்களை வெளியிடுவதற்கு உகந்த பெண் இன **சூ. அனன்டாலி** கோப்பிபாடுகள் ஏனைய விலங்கின மிதவை உயிரிகளிலிருந்து தனித்தனியே பிரித்தெடுக்கப்பட்டு, நன்கு வடித்தெடுக்கப்பட்ட கடல்நீருடன் (300மி. லிட்டர், 26°C ± 1°C வெப்பநிலை மற்றும் 34.00% ± %. உப்புத்தன்மை) கண்ணாடிக் குவளைகளில் வைக்கப்பட்டன. அவ்வாறு வைக்கப்பட்ட கோப்பிபாடுகளின் முட்டைகளிலிருந்து இளவுயிரிகள் (Larvae) வெளிப்படுகின்றன. இளவுயிரிகளுக்கு உணவாகக் கலப்புத் தாவர இன மிதவை உயிரிகள் (Mixed phytoplankton) பயன் படுத்தப்பட்டன.

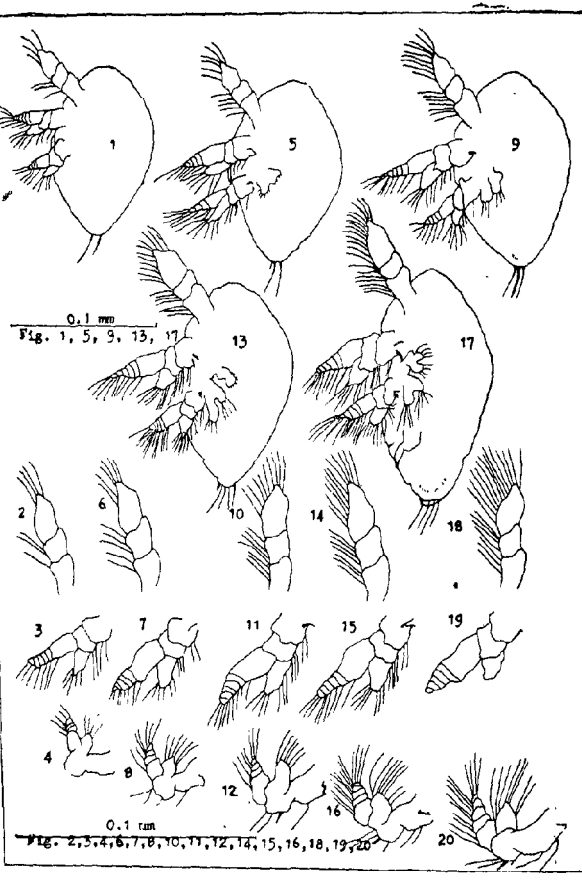
வளர்ச்சி நிலைகள் (Developmental Stage)

5 நாப்ளியஸ் நிலைகள் மற்றும் 5 கோப்பிபாடிட் நிலை களின் வழியாக **சூ. அனன்டாலி** தனது முதிர்ச்சி நிலையை

அடைகிறது. உடல் அமைப்பில் நாப்ளியஸின் அனைத்து நிலை களிலும் முன்முனை தடிமனாகவும் பின் முனை தட்டையாக வும் காணப்படுகின்றன. மேலும் நாபளியஸின் முதல் நிலை முட்டையினுள் வளர்வதால் நாப்ளியஸின் இரண்டாவது நிலையே முட்டையிலிருந்து வெளிப்படுவது **சூ.அனன்டாலியின்** வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் காணப்படும் குறிப்பிடத்தக்க மாற்ற மாகும்.

நாப்ளியஸ் நிலைகள் (Nauplius stages)

0.12 மி.மீட்டர் நீளம் கொண்ட நாப்ளியஸின் இரண்டா வது நிலை, உருவ அமைப்பில் முட்டை வடிவத்துடனும் அவற் றின் உணர் நுண் கொம்புகள் (antennule) மூன்று பிரிவுகளைக் கொண்டும் அமைந்துள்ளது. அனைத்து நாப்ளியஸ் நிலை களிலும் உணர் நுண் கொம்புகள் மூன்று பிரிவுகளாகவும் உணர் கொம்புகள் (antenna) இருகிளை அமைப்புடையதாக வும் இருக்கின்றன. நாப்ளியஸின் மூன்றாவது நிலை 0.15 மி.மீட்டர் நீளம் கொண்டு அமைந்துள்ளது. உணர் கொம்பின் அடிக்கணுவில் (Basipod) முட்கள் போன்ற அமைப்பு காணப் படுகிறது. வாய் சார்ந்த பகுதிகளான தாடைகள் (Mandible) மேக்ளிலுல்லி போன்ற உறுப்புகள் வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. நாப்ளியஸின நான்காவது நிலை 0.19 மி.மீட்டர் நீளம் கொண் டுள்ளது. 0 21 மி.மீட்டர் நீளம் கொண்ட நாப்ளியஸின் ஐந் தாவது நிலையில் மேக்ஸில்லா என்னும் வாய் சார்ந்த உறுப்பு வளர ஆரம்பிக்கின்றது. 0.25 மி.மீட்டர் நீளமுள்ள நாப்ளி யஸின் ஆறாவது நிலையில் உடல் பகுதியின் பின் முனை மார்புப் பகுதிக்குக் கீழே நீட்டிக் கொண்டுள்ளது. உடல் பகுதி யின் முதல் பிரிவில் இரண்டு நீந்தும் கால்கள் வளர்கின்றன. மேற்குறிப்பிட்ட நாப்ளியஸ் நிலைகளில், உணர் கொம்புகள் மற்றும் வாய் உறுப்புகளின் அடிக்கணு (Basipod), உட்கணு (Endopod) மற்றும் வெளிக்கணு (Exopod) ஆகியவற்றின் அமைப்பு, ரோம நீட்சிகள் (Steae) படத்தில் காண்பிக்கப் பட்டுள்ளன. நாப்ளியஸின் ஆறாவது நிலை உருமாற்றம் பெற்று கோப்பிபாடிட்டின் முதல் நிலையை அடைகிறது



சூடோடையாப்டாமஸ் அனன்டாலியின் நாப்ளியஸ் நிலைகள்

1. இரண்டாவது நிலை
2. இரண்டாவது நிலை — உணர் நுண் கொம்பு
3. இரண்டாவது நிலை — உணர் கொம்பு
4. இரண்டாவது நிலை — தாடை

5. மூன்றாவது நிலை
6. மூன்றாவது நிலை — உணர் நுண் கொம்பு
7. மூன்றாவது நிலை — உணர் கொம்பு
8. மூன்றாவது நிலை — தாடை

9. நான்காவது நிலை
10. நான்காவது நிலை — உணர் நுண் கொம்பு
11. நான்காவது நிலை — உணர் கொம்பு
12. நான்காவது நிலை — தாடை

13. ஐந்தாவது நிலை
14. ஐந்தாவது நிலை — உணர் நுண் கொம்பு
15. ஐந்தாவது நிலை — உணர் கொம்பு
16. ஐந்தாவது நிலை — தாடை

17. ஆறாவது நிலை
18. ஆறாவது நிலை — உணர் நுண் கொம்பு
19. ஆறாவது நிலை — உணர் கொம்பு
20. ஆறாவது நிலை — தாடை

கோப்பிபாடிட் நிலைகள் (Copepodid Stages)

கோப்பிபாடின் ஆறு நிலைகளும். சுறுசுறுப்புள்ளதாகவும், பழுப்பு நிறம் கொண்டதாகவும் அமைந்துள்ளன. உடல் மற்றும் வால் பகுதிகளில் அமைந்துள்ள பிரிவுகளும் நீந்து கால்களின் (Swimming legs) வளர்ச்சியும் கோபிபாடிட் நிலை களின் முக்கிய குணங்களாகும்.

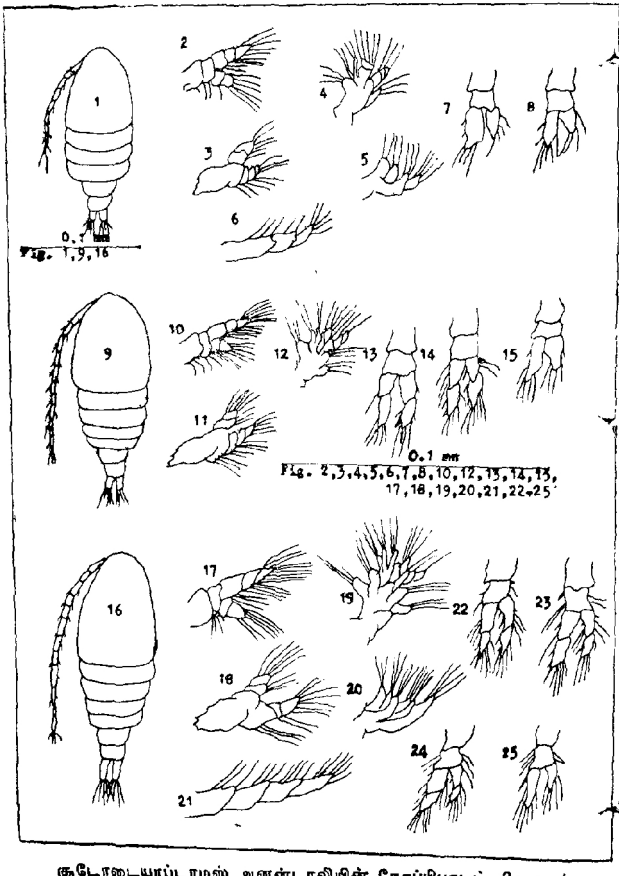
0.39 மி.மீட்டர் நீளம் கொண்ட கோப்பிபாடிட்டின் முதல் நிலையில் உடல் பாகம் நான்கு பிரிவுகளாகவும் வால்பாகம் 2 பிரிவுகளாகவும் அமைந்துள்ளன. உணர் நுண் கொம்புகள் 8 பிரிவுகளைக் கொண்டுள்ளன.

கோப்பிபாடிட்டின் இரண்டாவது நிலை 0.48 மி. மீட்டர் நீளமாகவும், 3 இணைக்கால்கள் கொண்டும், உடல் அமைப்பில் 5 பிரிவுகளாகவும் அமைந்துள்ளது. 0.68 மி. மீட்டர் நீளம் கொண்ட நாப்ளியஸின் மூன்றாவது நிலையில் உணர் நுண் கொம்பு 12 பிரிவுகளைக் கொண்டு அமைந்துள்ளது. வாய்ப் பகுதிகளான தாடைகள், மேக்ஸில்லுல்லி, மேக்ஸில்லா, மேக்ஸி லிப்பிட் போன்றவை நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளதோடு நாலாவது இணைக்கால்களும் வளர ஆரம்பிக்கின்றன. 0.74 மி. மீட்டர் நீளமுள்ள கோப்பிபாடிட்டின் நான்காவது நிலையில், உடல் பாகம் முழு வளர்ச்சி அடைந்திருப்பதையும் தலைபகுதியோடு, உடலின் முதல் பிரிவு இணைந்திருப்பதையும், காணலாம். வால்பாகம் 3 பிரிவுகளை கொண்டு அமைவதோடு அவற்றின் முதல் பிரிவின் பக்கவாட்டில் சிறிய புடைப்புகள் (Lateral projection) இருப்பதையும் அறியலாம். உணர் நுண் கொம்பில் 15 பிரிவுகள் இருக்கின்றன.

கோப்பிபாடிட்டின் ஐந்தாவது நிலையில் பாலினத்தை அறியலாம். இந்நிலையில் பெண்களின் வால் பகுதி 3 பிரிவு களாகவும் ஆண்களின் வால் பகுதி 4 பிரிவுகளாகவும் காணப் படுவதோடு பெண் 0.92 மி.மீட்டர் நீளமுள்ளதாகவும், ஆண் 0.89 மி.மீட்டர் நீளம் கொண்டதாகவும் அமைந்துள்ளது.

உடலின் பின் முனை வட்டவடிவத்தில் காணப்படுகிறது, வால் பகுதியின் முதல் பிரிவு இனப்பெருக்க உறுப்புகொண்ட தாகவும், பக்க புடைப்புகள் கூர்மையாக மாறுவதையும் காணலாம்.

பெண்ணின் உணர் நுண் கொம்புகள் 17 பிரிவுகளுடனும் ஆணின் உணர் நுண் கொம்புகள் 20 பிரிவுகளுடனும் காணப் படுகின்றன. பொதுவாக, கோப்பிபாடின் அனைத்து நிலை களிலும் வாய் சார்ந்த உறுப்புகள் உருவ அமைப்பில் ஒத்துக் காணப்படுகின்றன. பருவ முதிர்ச்சியைக் கொண்டு கோப்பி பாடின் ஐந்தாவது மற்றும் ஆறாவது நிலைகளுக்கிடையே ஆன வேறுபாடுகளை அறியலாம். கோப்பிபாடின் ஐந்தாவது நிலை உருமாற்றம் பெற்று முதிர் நிலையை அடைகிறது. மீன்களின் உணவில் முக்கிய இடத்தைப்பெறும் கோப்பிப் பாடுகளின் இனப்பெருக்க திறன், மற்றும் வாழ்க்கை சுழற்சி பற்றிய விரிவான ஆய்வை மேற்கொள்வதின் மூலம் இவை களை, பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த வளர்ப்பு மீன் களுக்கு செயற்கை உணவாகப் பயன்படுத்தும் சாத்தியக் கூறு களைப் பற்றி நாம் அறிய முடியும்.



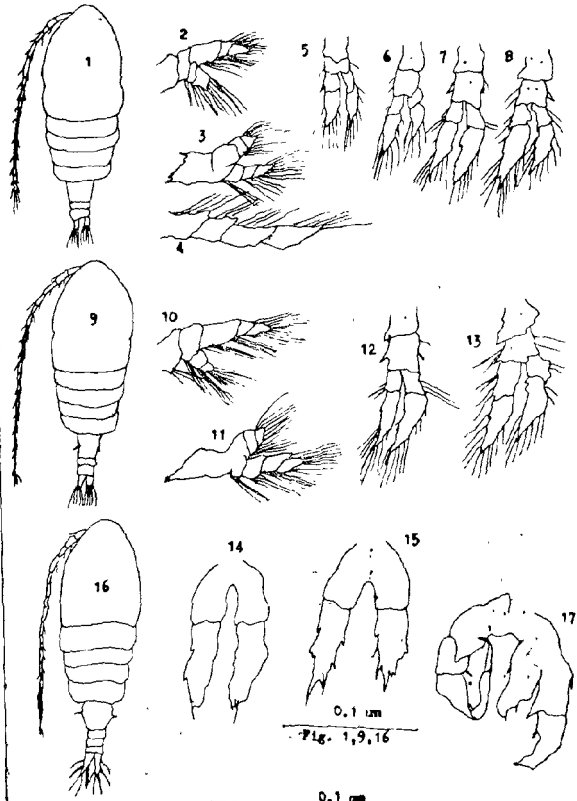
சூடோடையாப்டாமஸ் அனன்டாலியின் கோப்பிபாடிட் நிலைகள்

1. முதல் நிலை
2. முதல் நிலை—உணர் கொம்பு
3. முதல் நிலை—தாடை
4. மேக்ஸிலுல்லி
5. மேக்ஸில்லா
6. மேக்ஸிலிப்பிட்
7. முதலாவது நீந்து கால்
8. இரண்டாவது நீந்து கால்

9. இரண்டாவது நிலை
10. இரண்டாவது நிலை — உணர் கொம்பு
11. இரண்டாவது நிலை — தாடை
12. இரண்டாவது நிலை — மேக்ஸிலுல்லி
13. இரண்டாவது நிலை — முதலாவது நீந்து கால்
14. இரண்டாவது நிலை — இரண்டாவது நீந்து கால்
15. இரண்டாவது நிலை — மூன்றாவது நீந்து கால்

16. மூன்றாவது நிலை
17. மூன்றாவது நிலை — உணர் கொம்பு
18. மூன்றாவது நிலை — தாடை
19. மூன்றாவது நிலை — மேக்ஸிலுல்லி
20. மூன்றாவது நிலை — மேக்ஸில்லா
21. மூன்றாவது நிலை — மேக்ஸிலிப்பிட்

22-25 மூன்றாவது நிலை 1-4 நீந்து கால்கள்



சூடோடையாப்டாமஸ் அனன்டாலியன் கோப்பாடிட் நிலைகள்

1. நான்காவது நிலை
2. நான்காவது நிலை — உணர் கொம்பு
3. நான்காவது நிலை — தாடை
4. நான்காவது நிலை — மேக்ஸிலிப்பிட்
5-8. நான்காவது நிலை 1—4, நீந்து கால்கள்

9. ஐந்தாவது நிலை
10. ஐந்தாவது நிலை — உணர் கொம்பு
11. ஐந்தாவது நிலை — தாடை
12. ஐந்தாவது நிலை — மூன்றாவது நீந்து கால்
13. ஐந்தாவது நிலை — நான்காவது நீந்து கால்
14. ஐந்தாவது நிலை — ஆண், ஐந்தாவது கால்
15. ஐந்தாவது நிலை — பெண், ஐந்தாவது கால்

16. ஆறாவது நிலை
17. ஆறாவது நிலை — முதிர்ச்சியடைந்த பெண் கோப்பிபாடில் ஐந்தாவது கால்

மேற்கோள் நூல்கள்:

Sewell, R.B.S., 1929. Copepoda of the Indian Seas Calanoida Mem. Indian Mus., 5; 771-852.

Krishnaswamy, S., 1950. Larval stages of some Copepoda in the Madras plankton and their seasonal fluctuation. J. Madras Univ. B., 19: 35-58

Kasthurirangan, L.R., 1963. A key to the identification of the more common planktonic Copepoda of Indian costal waters. Publication No. 2. Indian National Committee on Oceanic Research (CSIR, New Delhi), 87 pp.

Ummerkutty, A.N.P. 1964. The post-embryonic developments of two Calanoid Coepads, *Pseodiaptomus aurtvilli* Cleve and *Labidocera bengelensis* Krishnaswamy. J. mar. biol. Ass. India, (6) 1: 48-60

Alvarez, V. and H. G. Kewalramani, 1970. Naupliar development of Pseudodiaptomus ardjuna Brehm (Copepod). Crustaceana, 18 (3): 269-276.

குறிப்பு: இந்த ஆய்வில் எங்களுக்கு அளித்த ஊக்கத்திற்கும், உதவிக்கும் எங்கள் நிலைய இயக்குநர் அவர்களுக்கும், நிதி உதவி அளித்த இந்திய வேளாண்மை ஆய்வுக் கழகத்திற்கும் எங்கள் நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்.

கன உலோகங்களும் நீர்த்தாவரங்களும்

க. இராஜேந்திரன்
ஸ்ரீ. கண்ணன்

நீர் நிலைகளில் ஒளிபுகும் மேற்பரப்பில் மிதக்கும் தாவர நுண்ணுயிர்கள் தாவர மிதவை நுண்ணுயிரிகள் ஆகும். இவை ஒளிச் சேர்க்கை மூலமாகத் தாமே உணவைத் தயாரித்துக் கொள்ளும் இயல்புடையதால் நீர் நிலைகளில் இவை முதன்மை உற்பத்தியாளர்களாக அமைந்து மற்ற நீர்த் தாவரங் களுடன் உணவுச் சங்கிலியினைத் தொடங்கி வைக்கின்றன. இத்தகைய தாவர மிதவை நுண்ணுயிரிகள் வெகுகாலமாக நீரின் தன்மையை விளக்கும் காரணிகளாகப் பயன்பட்டு வந்திருக்கின்றன. ஏனெனில், இவை தம் சுற்றுச் சூழலில் ஏற்படும் மாறுதல்களுக்கேற்பத் தம் வளர்ச்சியினையும் மாற்றிக் கொள்கின்றன. மேலும் இவை மிகக் குறுகிய காலமே வாழ்வதாலும் நீரின் தன்மையை எடுத்துக்காட்டப் பயன்படு கின்றன.

நிலம், நீர் மற்றும் வாயுக்களின் மூலம் கன உலோகங்கள் நீர் நிலைகளை வந்து அடைகின்றன. தாமிரம், துத்தநாகம், காரீயம், குரோமியம், காட்மியம், பாதரசம் போன்றவை பெருகி வரும் தொழிற்சாலைகளின் கழிவு நீர் மூலம் நீர் நிலைகளை வந்தடைகின்றன. மேலும் நகர்க்கழிவு நீர் மூலமாகவும் கன உலோகங்கள் நீர் நிலைகளை வந்தடைகின்றன. எடுத்துக் காட்டாக, துத்தநாகம் போன்றவை ரேயான் இழைகளைத் தயாரிக்கும் பொழுதும், காகிதக் கூழ் தயாரிக்கும் பொழுதும், செய்தித்தாள் உற்பத்தியின் போதும், அத் தொழிற்சாலை களிலிருந்து கழிவுப் பொருட்களாக வெளியேறுகின்றன. இதேபோல், தாமிரம், காட்மியம் மற்றும் வெள்ளி போன்றவை புகைப்படச் சுருள், சினாக்களிமண் மற்றும் சாயத் தொழிற்

சாலைகளில் அதிகமாகப் பயன்படுவதால் இங்கிருந்து வெளியேறும் கழிவுநீரில் இவ்வுலோகங்கள் அதிகமாகக் காணப் படுகின்றன. குளங்கள், ஆறுகள் மற்றும் கடற் பகுதிகளில் கன உலோகங்களின் அளவு வெகுவாக மாறக்கூடியது. இத்தகைய மாற்றங்கள் மழை அளவு, மண்ணின் வகை, பாறைகளின் சிதைவு மற்றும் மனிதனுடைய செயல்களைப் பொருத்து நிகழ்கின்றன (காப் மற்றும் கீரோனர், 1969).

கன உலோகங்களின் பாதிப்புகள்

பொதுவாக, எல்லாக் கன உலோகங்களின் அடர்வுகள் பரிகளின் வளர்ச்சியினைப் பாதிக்கின்றன. அப்பாதிப்பு, முழு வளர்ச்சித் திறனில் பாதிப்பு, மற்றும் செல்களின் வெளித் தோற்ற மாற்றங்களினால் செல்களின் அழிவு என இரு வகைகளாக அமையலாம்.

தாமிரம், துத்தநாகம், இரும்பு, மாங்கனீசு போன்றவை நுண்சத்துக்களாக மிகவும் குறைந்த அளவுகளில் தாவர மிதவை நுண்ணுயிரிகளுக்குப் பயன்படுகின்றன. ஆனால் பாதரசம், குரோமியம், ஆர்சனிக், வெள்ளீயம், செலீனியம் போன்றவை மிகக் குறைந்த அளவுகளில் தாவர மிதவை நுண்ணுயிரிகளுக்கு நச்சுத்தன்மையைக் கொடுத்து அவை அழிய வழி கோலுகின்றன. இவ்வுலோகங்களின் குறைவு, நிறைவைப் பொறுத்து நீர் நிலைகளில் உற்பத்தித் திறன் மாறுபடுகின்றது. நீர்நிலைகளில் நச்சு உலோகங்களின் அளவு அதிகமானால் அங்கு வாழும் தாவரமிதவை நுண்ணுயிரிகள் மற்றும் அனைத்து உயிரினங்களும் ஏதாவதொரு வகையில் பாதிக்கப் பட்டு உற்பத்தித்திறன் குறைகிறது.

கன உலோகங்களின் ஒருமித்த நச்சுத்தன்மை பல்வேறு ஆராய்ச்சியாளர்களால் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. உதாரணமாக பாதரசம் மற்ற கன உலோகங்களைவிட, அதிகமாகவும், குரோமியம் குறைவாகவும் சினிடெஸ்மஸ் வகைப் பாசியைப் பாதிப்பதாக ரிவுஸ்கா மற்றும் வெர்னிகோவுஸ்கா உக்லேஜா (1974) ஆகியோர் கண்டறிந்துள்ளனர். கன உலோகங்கள் உயிர்மூலக்கூறுகளான நொதிகளின் செயல்பாட்டுத் திறனை

அவற்றின் நச்சுத்தன்மை மூலமாகப் பாதிப்பதாக ஐகார்ன் (1974) என்பவர் கண்டறிந்துள்ளார்.

பாசிகளின் வளர்ப்பின்போது 30ஈg / மிலிக்கும் அதிக மான தாமிரத்தின் அளவு அவற்றின் வளர்ச்சியைப் பாதிக் கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, தாவரமிதவை நுண்ணுயிரிகளில் 17 இல் இருந்து 30ஈg/ மிலி தாமிரத்தின் அளவு அவற்றின் வளர்ச்சியைப் பாதித்ததாக இப்ராகிம் மற்றும் பாடின் (1975) ஆகியோர் கண்டறிந்துள்ளனர்.

தாமிரத்தின் அடர்த்தியைவிட அதன் அயனித்தன்மையைப் பொருத்தே அதனுடைய செயல்பாட்டுத்திறன் அமைந் துள்ளதாக சுநீதா மற்றும் குல்லார்டு (1976) கண்டறிந்துள் ளனர்.

பொதுவாக, பாதரசம் நொதிகளின் செயல்பாட்டுத்திற னையும் உயிரினங்களின் வளர்சிதை மாற்றங்களையும் பாதிக் கின்றது என ஐகான் (1974) கண்டறிந்துள்ளார். மேலும் பாத ரசமானது செல் சவ்வுகளின செலுத்துத்திறனைப் பாதிப்பதால் செல்களின் கொள்ளளவு மற்றும் அடர்த்தியில் மாறுபாடுகளை நிகழ்த்துகின்றது என டி பிலிப்பி மற்றும் பல்லாஹி (1976) கண்டறிந்துள்ளனர்.

துத்தநாகம் 7.5ஈg மிலி அளவில் **யூக்ளினா** வகை உயிரினங் களில் உற்பத்தியைப்பாதித்து அவற்றின் வளர்ச்சியைத் தடுக் கிறது. ஆனால் அதே துத்தநாகம் **போர்பைரா** என்ற உணவாகப் பயன்படக்கூடிய கடற் பாசியின் வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாதது என நோடா மற்றும் கொரிகுச்சி (1971) தெளிவுபடுத்தியுள்ளனர். மேலும் 30ஈg/ மிலி அளவில் துத்தநாகத்தின் செறிவும், **போர்பைராவின்** புரத அளவும் நேர் விகிதத்தில் இருப்பதாகவும், துத்தநாகம் இவ்வளவுக்கு மிகு மானால் கடற்பாசியின் வளர்ச்சியைப் பாதிப்பதாகவும் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. அபூர்வமாக, காரீயம் அதன் மிகுந்த செறிவுகளில் தாவர மிதவை நுண்ணுயிர்களைப் பாதிக்கிறது, உதாரணமாக காரீயம் அதன் 0.5ஈg/ மி லி செறிவில்

குளோரெல்லா வகை பாசியின் வளர்ச்சியை ஐம்பது சதவீதம் பாதிப்பதாக மோனகன் (1976) தெளிவுபடுத்தியுள்ளார்.

வெள்ளீயம் அதன் ட்ரைபினைல் டின் குளோரைடு ஆக இருக்கும் பொழுது **யுலோத்திரிக்ஸ்** மற்றும் **எண்டிரோமார்பா** வகைப் பாசிகளின் வளர்ச்சியைப் பாதிக்கிறது (காலோ குழுவினர் 1977).

குளோரெல்லா பைரிடினோஸாவில் குரோமியத்தின் நச்சுத் தன்மை தாமிரத்தின் அளவை விட 100 மடங்கு குறைவாக உள்ளது எனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது (உயம்-ஆண்டர்சன், 1974). மேலும் இதே வகைப் பாசியில் நிக்கல் 20 ஈg/மி.லி செறிவில் அதனுடைய வளர்ச்சியைப் பாதிக்கிறது என்பது கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

தாவர மிதவை நுண்ணுயிரிகளும் மற்ற நீர்த்தாவரங்களும் (கடல் தாவரங்கள் உட்பட) முதல் நிலை உற்பத்தியாளர் களாய் விளங்குவதால், நீர் வாழ் உயிரினங்களின் உணவு வலை யில் ஏற்படும் எந்தவிதமான இடையூறுகளையும் அவை முதல், நிலையிலேயே வெளிப்படுத்தும் திறன் பெற்றிருக்கின்றன. எனவே நீர் நிலையில் ஏற்படும் எவ்வகையான தூய்மைக் கேட்டையும் (கன உலோக தூய்மைக்கேடு உள்பட) அறியவு ம அதனைக் களையவும் மிதவைத் தாவர நுண்ணுயிரிகள் மற்றும் நீர்த்தாவரங்கள் பற்றிய ஆய்வு பெரிதும் உதவும் என்பதில் ஐயமில்லை.

மேற்கோள் நூல்கள்

Callow, M. E., P. A. Miller and L. V. Evans, 1977. Organotin resistance in green seaweeds. J. Phycol. 13: (Suppl.), 11,

Eichorn, G. L. 1974. Active sites of biological macromolecules and their interaction with heavy metals in A.D. Mc Intyre and C F. Mills (Eds.), Ecological toxicology research. Plenum press, N. Y.

Filipps, L. F. DE and C. K. pallaghy, 1976. The effect of sublethal concentrations of Mercury and Zinc on chlorella

1. Growth characteristics and uptake of metals
2. Pflanzendhysiol, 78(5): 197-207

Ibragim, A. M. and S. A Patin 975. Effect of Mercury. lead, cadmium and copper on primary production of phytoplankton in some coastal regions of the Mediterranean and Red seas. Oceanologiya (English translation) 15:589-591.

Kopp J.F. and Kroner, R C. 1969 Trace metals in waters of the United States. A five year summary of trace metals in rivers and lakes of the United States (Oct. 1 1962-Sept. 30 1967). Fed. Water Poll. control Administration.

Monahan, T.J., 1976, Lead inhibition of chlorophycean microalgae. J. Phycol. 12:358-362

Noda. H. and Y. Horiguchi., 1971. Biochemical studies on Marine algae. Bull. Jap. Soc. Fish., 37(1), (10) 992-995.

Rzewuska, E., and E. Wernikowska - Ukleja. 1974 Research on the influence of heavy metals on the development of Scenedesmus duadricauda (Furp) Breb Part I Mercury, polskie, Archium, Hydro biology. 21(1): 109-117

Sunda, W.. and R. L. Guillard. 1969. The relationship between cupric ion activity and the toxicity of copper to phytoplankton. J. Mar. Hes., 3(4): 511-529.

Wium-Andersen, S, 1974. The effect of chromiun on the photosynthesis of diatomsnand green algae. Phys. Plant. 32.308-310,

கன உலோக மாசுக்கணிப்பில் கடல் தாவரங்கள்

இரா. கண்ணன்
லெ. கண்ணன்
பி. சம்பத்குமார்

''பீலிபெய் சாகாடும் அச்சிறும் அப்பண்டம்
சால மிகுத்துப் பெயின்'' — குறள்

பூமியின் எழுபது சதப் பரப்பில் 300 மில்லியன் சதுர மீட்டர் நீரினைத் தன்னகத்தே கொண்டுள்ள கடல், ஆதிகாலந் தொட்டே பல்வேறு வழிகளில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. இந்தியாவின் 6,000 கி.மீ. கடற்கரைப் பரப்பு அளவற்ற இயற்கை வளத்தையும், பயன் மிக்க தனிம வளத்தையும் தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது.

களங்கமுறும் கடல்கள்

இயற்கையின் விலைமதிப்பற்ற இக்கடல் வளம் நாளுக்கு நாள் பெருகிவரும் மக்கட் தொகையாலும். எல்லையற்ற நாகரிக வளர்ச்சியாலும் பாதிப்புக்குள்ளாகி வருவது இன்றைய அறிவியலார் ஆய்ந்தறிந்த உண்மை. ஏறக்குறைய இருபது பில்லியன் டன்கள் என்ற கணக்கில் தேவையற்ற குப்பைகள் கடல் நலத்தைப் பாதிக்கும் விதத்தில் கடலிலே குவிக்கப்படு கின்றன. இக்கழிவுப் பொருள்கள் நகரக் கழிவுநீர், குப்பைக் கழிவு, ஆலைக்கழிவு நீர், விவசாய நிலத்தினின்று வெளியேறும் உரம் மற்றும் வேதிப்பொருள்கள் போன்றவற்றின் வழியாகப் பெறப்படுகின்றன. மேலும், எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு மற்றும் அணுசக்தி ஆலைகளினின்று வெளியேறும் சூடான கழிவுநீர் மற்றும் அணுக்கதிர் வீச்சுப் பொருள்கள் போன்றவையும் கடல் உயிர் சூழலைப் பெரிதும் பாதிக்கின்றன.

மாசுக் கூட்டுப்பாடு குறித்த நவீன ஆய்வு ஒன்று, இந்தியக் கடற்பரப்பில் பம்பாய், கல்கத்தா மற்றும் சென்னைக் கடற் பகுதிகள் பெருமளவில் மாசு பட்டிருப்பதாகக் கூறியுள்ளது. பம்பாயில் உள்ள தானே கடற்பகுதியில் மீன்களின் "குழு உயிரழிப்பு" அறியப்பட்டுள்ளது. கடலில் கலக்கும் கழிவுநீர் மற்றும் கன உலோகங்களே இவ்விதக் குழு உயிரழிப்பிற்குக் காரணம் எனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. தமிழகக் கடற் பரப்பில் கன உலோகங்களான பாதரசம், துத்தநாகம், தாமிரம், மாங்கனீசு மற்றும் இரும்பு போன்றவை இயல்புக்கும் சற்றே கூடுதலான அளவில் உள்ளதாக ஆய்வுகள் தெரிவிக் கின்றன. தஞ்சாவூர் போன்ற விவசாயப் பகுதிகளில், ஆலைக் கழிவினின்று வெளியாகும் துத்தநாகமே கடல்நீரை மாசு படுத்துவதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. பாதரசம், கேரளக் கடற்பரப்பிலும், பம்பாய் மற்றும் ஓரிஸ்ஸா கடற்பகுதிகளிலும் வழக்கத்திற்குச் சற்றே கூடுதலான அளவில் காணப்படுகிறது.

கன உலோகமும் நச்சுத் தன்மையும்

"கன உலோகம்" பலராலும் பலவிதங்களில் வரையறுக்கப் படுகிறது. வேதியியலாரின் கூற்றுப்படி அடர்த்தி எண் 5-க்கும் அதிகமான உலோகங்கள் கன உலோகங்களாகக் கருதப்படு கின்றன, உயிரியலாரின் நோக்கில் இவை "நுண்தனிமங்கள்" எனப்படுகின்றன. இவை ஒரு உயிரினத்தின் முறையான வளர்ச்சிக்கு மிகக் குறைந்த (அவ்வுயிரினத்தின் எடையில் 0,01-க்கும் குறைவான) அளவில் தேவைப்படும் உலோகங்கள் ஆகும். இவ்வகை உலோகங்களின் வேதிப்பண்புகளே அதன் உயிரியல் பண்புக்கும் காரணமாய் அமைவதால் இவற்றின் அளவு ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையிலிருந்து உயரும்போது இவை நஞ்சாக மாறுகின்றன.

கடல் தாவரங்களும் மாசுக்கணிப்பும்

கடலில் காணப்படும் பெரும் கடற்பாசிகளான பூவாத் தாவர ஆல்காக்களும் மற்றும் ஒருவித்திலைத் தர்வரங்களான கடற்புற்களுமே 'கடற்களைகள்' என் அழைக்கப்படுகின்றன. நிலத் தாவரங்களைப் போன்றே இவைகளின் வளர்ச்சிக்கும்

கார்பன், நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், மக்னீசியம் போன்ற தனிமங்கள் அவசியமாகின்றன.

கால்சியம் செல்சுவர் உருவாக்கத்திற்கும், நுண்தனிமங்களான இரும்பு. துத்தநாகம், கோபால்ட், மாங்கனீசு, சல்ஃபர் போன்றவை நொதிகளைச் செயற்படுத்தவும், ஆக்சிகரணம் மற்றும் குறைத்தல் வினைகளின்போது எலக்ட்ரான்களைக் கடத்தவும் பயன்மிக்கதாய் உள்ளன. இரும்பு, பச்சையத் தயாரிப்பிற்கு இன்றியமையாத் தேவையாகும்.

கன உலோக மாசுச் சூழலில் வளரும் ஒரு உயிர்ப்பொருள் அச்சூழ்நிலையைச் சித்தரிக்கும் விதத்தில் அமைய வேண்டுமெனில் அது அச்சூழ்நிலையிலேயே நிலைத்திருக்கும் தன்மையுடையதாயும், அதிக அளவில் மாசுப் பொருள்களைத் தன்னுள்ளே சேர்த்து வைக்கும் இயல்புடையதாகவும், உவர் நீரிலும், அதிக அளவு கன உலோகச் செறிவிலும் வளரத் தக்கதாயும் இருத்தல் வேண்டும். இவ்வகையில் கடல்தாவரங்கள் கன உலோக மாசுபடுதல் பற்றிய ஆய்வினை மேற் கொள்ளப் பொருத்தமான கருவிகளாக அமைகின்றன.

மேலும் கன உலோக மாசுபாட்டினின்று கடல் வளத்தைக் காக்க அதன் நீரியல் தன்மையையும், சூழ்நிலையியலையும் அறிதல் அவசியம், ஆனால் பரந்த கடல் வெளியில் அதிக அளவு நீரினைச் சேகரித்து ஆய்வு செய்வது கடினம். எனவே அங்கு நிலையாக உள்ள தாவர உயிரினங்களைக் கருவிகளாகக் கொண்டு ஆராய்தல் மிகவும் எளிதான ஒன்றாகும்.

கடற்கரைகளில் கன உலோக ஆய்வு

கடற்தாவரங்கள், கன உலோக மாசு ஆய்வில் இன்றைய அறிவியலாரால் பெருமளவில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன.

செளராஷ்டிரக் கடற்கரையில் சிவப்பு, பழுப்பு மற்றும் பச்சை நிற ஆல்காக்களின் 24 சிற்றினங்கள், குரோமியம், காரீயம், காட்மியம் போன்ற கன உலோகங்களுக்கான பரிசோதனைக்குட்படுத்தப்பட்டு, குரோமியம் பச்சை மற்றும் சிவப்பு ஆல்காக்களில் அதிக அளவில் இருப்பதாகவும் காரீய

மும் காட்மியமும் பச்சைமற்றும் பழுப்பு ஆல்காக்களில் நிறைந் திருப்பதாகவும் கண்டறியப்பட்டுள்ளது (கேசவராவ் 1987).

கோவாக் கடற்கரையில் **சர்காஸம் டெனரிமம், பெடைனா டெட்ராஸ்ட்ரோமேட்டிக்கா** மற்றும் **அக்காந்தோபோரா ஸ்பைசி பெரா** போன்ற ஆல்காக்கள் கோபால்ட், தாமிரம், இரும்பு மாங்கனீசு, நிக்கல் மற்றும் காரியம் போன்ற கன உலோகங் களுக்கென ஆய்வு செய்யப்பட்டு இந்த ஆல்காக்கள் கனஉலோக ஈர்ப்பில் தனித்துவம் உடையதாக அறியப்பட்டுள்ளன. (அகாடி குழுவினர், 1978). கடல் தாவரங்களில் கன உலோகங்களின தங்குந்திறன் குறித்து சென்கோ குழுவினரும் (1972), ஜிங்டே குழுவினரும் (1976) ஆய்வு நடத்தியுள்ளனர்.

அயர்லாந்தின் தெற்குக் கடற்கரையோரத்திலிருந்து சேகரிக்கப்பட்ட ஐந்து ஆல்காக்கள் காப்பர், காட்மியம், துத்தநாகம் போன்ற கன உலோகங்களுக்கென ஆய்வு செய்யப் பட்டபோது, இருப்பிடத்தைப் பொறுத்துக் கன உலோகச் செறிவு மாறுந்தன்மையுடையது என அறியப்பட்டுள்ளது (குலினேன், 1982) ஹாங்காங்கில் ஆல்காக்களில் மேற் கொள்ளப்பட்ட கன உலோக ஆய்வுகளில் இரும்பு அதிக அளவிலும் காட்மியம் குறைந்த அளவிலும் இருப்பதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது (ஹோ, 1988).

பழுப்பு நிற ஆல்காக்களான **ஃப்யூகஸ் ஸ்பைரலிஸ், அஸ்கோபில்லம் நோடோஸம்** போன்றவை வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போதும், ஒளிச்சேர்க்கைத் தடங்கலின் போதும் ஆர்சனிக்கை அதிக அளவில் எடுத்துக்கொள்கின்றன (கிளம்ப். 1980). பழுப்பு நிற ஆல்காக்கள் பொதுவாக குறிப்பிடத்தக்க அளவில், அதாவது 10 முதல் 100 மிகி/கி உலர் உடையில் ஆர்சனிக்கைப் பெற்றிருப்பதாக ஆய்வுகள் தெரிவிக்கின்றன. (தாந்துகியா மற்றும் சாஸ்திரி, 1969; லுண்டே, 1970). இந்த அளவு, சிவப்பு மற்றும் பச்சை நிற ஆல்காக்களில் உள்ளதைக் காட்டிலும் சற்றே கூடுதலாகும்.

பாதரசம் கடல்நீரிலும், மண்ணிலும், உயிரினங்களிலும் மிகக் குறைவான அளவே உள்ளது. ஆனால். பாதரசக் கூட்டுப்

பொருள்கள் உயிரின உணவுச் சங்கிலியில் நிறைந்து காணப் படுகின்றன. உணவுச் சங்கிலியின் முதல் நிலையில் (தாவர மிதவை நுண்ணுயிரிகள்) பாதரசம், கடல் நீரைக் காட்டிலும் 1,000 முதல் 10,000 மடங்கு அதிகம் உள்ளது. கடல் தாவரங் களில் பாதரசம் மிகக் குறைவான அளவே கண்டறியப் பட்டுள்ளது. ஸ்காட்லாந்தில் உள்ள டே கழிமுகத்தில் பாதரசம் அறியப்பட்டுள்ளது. **அல்வா லேக்டுக்காவில்** பாதரசம் 6,200ஈகி/கிகி எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. **சர்காலம், ஸ்பார்டினா அல்டர்னிபோலியா, மேக்ரோசிஸ்டிஸ் ஸ்பைரி∴பொரி கோடியம் டொமன்டோஸம்** போன்றவற்றிலும் பாதரசம் 16 3 முதல் 34.7ஈகி/கிகி உள்ளதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

∴ப்யூகஸ் ஸ்பைராலிஸ், கோனியோ அல்சிடி போன்ற ஆல்காக்களின் வளர்ச்சியை செலீனியம் அதிகப்படுத்துவதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது (ஃப்ரைஸ், 1982). **லேமினேரியா சாக்கரினா** என்னும் ஆல்கா காட்மியத்தைத் தக்கவைக்குந் தன்மையுடையதாய்த் திகழ்கிறது (மார்க்கம் குழுவினர், (1980).

இவை நீங்கலாக, கடற்புற்கள் கன உலோகங்களைத் தமது இலைகளிலும், வேர்களிலும் தக்க வைத்திருப்பதாக நவீன கால ஆய்வுகள் தெளிவுபடுத்தியுள்ளன. ஆல்காக்களைக் காட்டிலும் கடற்புற்கள் விரிவான உடலமைப்பு உடையதாலும் அதிகத் திசுக்களைப் பெற்றிருப்பதாலும் மிகுந்த அளவு கன் உலோகத்தை ஈர்க்குந் திறனுடையதாய் இருக்கின்றன.

இவ்வாறு கன உலோக மாசு பற்றிய ஆய்வில் கடல் தாவரங்கள் பெருமளவில் உதவுவதால் கடல் மாசுக் கட்டுப்பாடு குறித்து ஆய்வு செய்வோர் மேன்மேலும் இவற்றை அதிகரித் தால் கடல் ஆய்வில் ஒரு நல்ல சாதனையைப் படைக்கலாம் என்பதில் எள்ளளவும் ஐயமில்லை.

(இக்கட்டுரையின் ஆசிரியர்கள் கடல் வாழ் உயிரியல் உயராய்வு மையத்தின் இயக்குனர் பேராசிரியர் கே. அய்யாக்

கண்ணு அவர்களுக்கு தங்களை ஊக்குவித்தமைக்காக நன்றி யினைத் தெரிவித்துக்கொள்கின்றனர்)

மேற்கோள் நூல்கள்

1. Agadi, V V., Bhosle, N B. and A.G. Untawale 1978. Metal concentration in some seaweeds of Goa (India). *Botanica Marina*, 21: 247-250.

2. Cullinane, J.P. and P.M. Whelan, 1982 Copper, cadmium and zinc in seaweeds from the South coast of Ireland. *Marine Pollution Bulletin* 13 (6): 295-208.

3. Dhandhukia MM and K. Seshadri 1969 Arsenic content in marine algae. *Phykos*. 8 12) 108-111.

4. Fries, L , 1982. Selenium stimulates growth of marine macroalgae in axenic culture. *Journal of Phycology*, 18: 328-331

5. Ho. Y.B 1988: Metal level in three intertidal macroalgae in Hong Kong waters. *Aquatic Botany*, 29 367-372.

6. Kesava Rao, C.H. and V.K. Indusekar. 1987. Chromium, lead and cadmium content of certain seaweeds from Saurashtra coast. *Phykos*, 26: 1-7.

7. Klumpp. D W., 1980. Characteristics of arsenic accumulation by. the seaweeds *Fucus spiralis* and *Ascophyllum nodosum*, *Marine Biology*, 58,(4): 257-264.

8. Lunde, G., 1970 Analysis of trace elements in seaweed. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 21 (8): 416-418.

9. Markham, K. W., Kremer, B. P. and K. R. Sperling. 1980 Effects of cadmium on *Laminaria saccharina* in culture. *Marine Ecological Research series*, 3; 31-39.

10. Zingde, M.D,, Singbal, S.Y.S., Moraes. C.F. and C.V.S. Reddy, 1976. Arsenic copper, zinc and manenese in the Marine Flora and fauna of coastal and estuarine waters around Goa. *Indian Journal of Marine Scitnce*,. 5: 212-317

சிவப்பு வண்ணாத்தி நண்டில் (Uca annulipes (Milne Edwards) உயிர் அளவை ஆய்வுகள்

ர. சரஸ்வதி
க. பாலசுப்பிரமணியன்

முன்னுரை

உயிர் அளவை (Biometry) உயிரினங்களின் வடிவியலாக (Geometry) கருதப்படுகிறது. உயிர் அளவை ஆய்வுகள் மேற் கொள்ளுவதால் உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில் வாழும் ஒரே இனத்தைச் (Species) சார்ந்த் உயிரின்ங்களின் நீளம், எடை, அங்கங்களின் நளம், எடை போன்றவைகளில் காணப்படும் வேறுபாடுகளைக் கணித்து அவற்றைப் புள்ளியியல் வழியில் வகைப்படுத்தி அவைகளின் தன்மைகளையும், நிலைகளையும் அறிவதுடன் இவற்றால் இனக்கிளை (Sub-species) ஏற்படும் சாத்தியக் கூறுகளையும் அறியலாம்.

சிவப்பு வண்ணாத்தி நண்டு (Red Dhoby Crab — *Uca annulipes*) (H. Milne Edwards) நம் நாட்டிலுள்ள ஆற்றுக் கழிமுகங்களிலும் (Estuaries) உப்பங்கழிகளிலும் (Backwaters, Lagoons) கரையோரப் பகுதியில் பரவலாகவும், சில இடங் களில் மிக அடர்த்தியாகவும் (Aggregation) வாழும் ஒரு வகை ஓசிபாட் (Ocypod) நண்டு, இவைகளின் கால்கள் சிவப்பாக உள்ளதாலும், மற்றும் இந்நண்டுகள் அடிக்கடி, முதல் இணைக் கால்களை உயரே தூக்கி மடக்கும் அசைவு, ஆடவரும், பெண்டிரும் கல்லில் துணி துவைப்பதை ஒத்து காணப்படுவ தாலும் இவை சிவப்பு வண்ணாத்தி நண்டுகள் என அழைக்கப் படுகின்றன. பறங்கிப்பேட்டையிலுள்ள வெள்ளாற்றின் கழி முகத்தில் சிவப்பு வண்ணாத்தி நண்டுகள் வசிக்காத ஒதுக்குப்

புறமான களிமண் மிகையாக உள்ள இடங்களில் மட்டும் மற்றொரு இனமான மஞ்சள் வண்ணாத்தி நண்டுகள் (Yellow Dhoby Crab — *Uca triangularis* H. Miline Edwards) மிகக் குறைவான எண்ணிக்கையில் வசிக்கின்றன.

சிவப்பு வண்ணாத்தி நண்டுகள் உவர்நீர் ஏற்றம் இறக்கும் கொளளும் கரைப் பகுதியில் பண்ணில் துளைகள் போட்டு அவற்றினுள் ஒளிந்து வாழ்பவை. கடல் நீரின் ஏற்றத்தினால் (High tide) உப்பங்கழிகளிலும், கழிமுகங்களிலும் உவர்நீர் கரையோரப் பகுதியில் ஏற்றம் அடையும் பொழுது இந்நண்டு கள் துளைகளின் வாயை மண் வைத்து அடைத்து விட்டு அவற்றினுள் இருக்கும் ஈரக்காற்றை ஏறக்குறைய ஆறு மணி நேரம் சுவாசித்து வாழ்பவை. கடல்நீர் வற்றம் (Low tide) ஏற்படும் பொழுது உவர்நீர் வடிந்து கரையோரப்பகுதி நீரற்று இருக்கும் பொழுது, துளையை மூடியிருக்கும் மண்ணை அப்புறப்படுத்திவிட்டு சிவப்பு வண்ணாத்தி நண்டுகள் வெளி வந்து கரைமேல் உள்ள ஈர மணலை முன்னங்கால்களால் உருட்டி உருண்டையாகச் செய்யும். அப்பொழுது வாயின் இரு மருங்கிலும் இருக்கும் வாய் உறுப்புகளால் ஈரமண்ணில் உள்ள நுண்ணுயிர்களையும் வடியும் உவர்நீர் விட்டுச் சென்ற மக்கிய உயிர்ச் சத்துக்களையும் பிரித்து உணணும். இவ்வாறு இந் நண்டுகள் மண்ணை உருட்டி உணவுப் பொருட்களைப் பிரித்து எடுப்பதினால் இவற்றின் துளைகளின் அருகில் சிறிய மண் உருண்டைகள் பல பரவிக்கிடக்கும்.

சிவப்பு வண்ணாத்தி நண்டுகளிடையே பால் வேறுபாடு (Sexual Dimorphism) காணலாம். நண்டுகளது முதல் இணைக் கால்களின் நுண் இடுக்கி (Chela) போன்றிருக்கும். ஆண் நண்டுகளில் முதல் இணைக் கால்களில் ஒன்று பருத்து பெரிய தாகவும் உள்ளது. பெண் நண்டுகளில் அவை சம அளவாக இருக்கும் (படம் 1) சில ஆண் நண்டுகளில் வலது பக்க முதல் இணைக்கால் பெரியதாகவும் (படம் 2) மற்றும் சிலவற்றில் இடது பக்க முதல் இணைக்கால் பெரியதாகவும் (படம் 3) காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு இருவகையாக காணப்படும் ஆண் சிவப்பு வண்ணாத்தி நண்டுகளின் உயிர் அளவைப்

பற்றிய ஆய்வுகளின் குறிப்புகள் இக்கட்டுரையில் தரப் பட்டுள்ளன.

செப்டம்பர் 1987 லிருந்து செப்டம்பர் 1988 வரை அவ்வப் பொழுது விடுமுறை நாட்கள் நீங்கலாக வாரம் ஒருமுறை ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது. (ரா. சரஸ்வதி. 1989). கடல் வாழ் உயிரின நிலையத்திற்கு எதிரில் வெள்ளாற்றின் வடக்குக் கரையோரப் பகுதியில் வாழும் ஆண் சிவப்பு வண்ணாத்தி நண்டுகள் சிறியதிலிருந்து பெரியது வரை பத்து அல்லது பன்னிரண்டு ஆண் நண்டுகள் பலதடவைகளில் பிடிக்கப்பட்டு அவை 10% ஃபார்மலினில் பதப்படுத்தப்பட்டன. ஒரு வாரத் திற்குப் பின்னர் அவைகளில் கால் ஒடிந்து ஊனமுற்ற நண்டு களை நீக்கிவிட்டு முழுமையான நல்லதாகவுள்ள ஆண் நண்டு களின் நீளம், அகலம், இடுக்கியின் நீளம் பாகைமானி (Divider) மூலம் மில்லி மீட்டர் சுத்தமாக எடுக்கப்பட்டது அடுத்து உடனே நண்டின் எடையும், தனியாகப் பிரித்து எடுக்கப்பட்டு பெரிய முதல் காலின் எடையும் எடுக்கப்பட்டது இந்த ஆய்வில் மேற்கொள்ளப்பட்ட உடல் உறுப்புக்களின் அளவுகளாவன: 1) கேடய ஓட்டின் நீளம் (Carapace length) 2) கேடய ஓட்டின் அகலம் (Carapace breadth) 3) இடுக்கியின் நீளம் (Manus + Pollex length) 4) நண்டின் எடை (Total weight) & 5) பெரிய முதல் காலின் எடை (Major Chelate leg (Chhapgar. 1957) மகாராஷ்டிரா மாநில கடல் நண்டுகளில் மேற்கொண்ட ஆய்வுகளைப் பினபற்றி இந்த அளவுகள் எடுக்கப்பட்டன.

ஆய்வில் அறியப்பட்டதும், முடிவுகளும்

202 ஆண் சிவப்பு வண்ணாத்தி நண்டுகள் ஆய்வுக்கு எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டதில், வலது முதல் கால் பெரியதாக உள்ளவை 101ம், இடது முதல் கால் பெரியதாக உள்ளவை 101ம் ஆகும். அவைகளின் உடல் உறுப்புக்களின் அளவுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



படம் 1. பெரியது — ஆண் நண்டு
சிறியது — பெண் நண்டு



படம் 2. வலது இணைக்கால் பெரிதாகவுள்ள ஆண் நண்டு



படம் 3. இடது முதல் கால் பெரிதாகவுள்ள ஆண் நண்டு

	வலது கால்		இடது கால்	
	பெரியது	சராசரி	பெரியது	சராசரி
கேடய ஒட்டின் நீளம் மி.மீ	4—12	8.0	5—12	8 5
கேடய ஒட்டின் அகலம் மி. மீ	5—18	11.5	7—19	13.0
இடுக்கியின் நீளம் மி.மீ	4—30	17.0	5—33	19.0
நண்டின் எடை மி.கி	60—2140	1100	90 —2385	1237.5
பெரிய முதல் காலின் எடை மி.கி.	30—920	475	40—1200	620.0

ஒய் = ஏ + பிளக்ஸ் (Y = abx) + என்ற சமன்பாடு (Equation) மூலம் கேடய ஒட்டின் நீளத்துடன் மற்ற உறுப்புக்களின் அளவுகள் கொண்டுள்ள வளர்ச்சி உடன்பாடு (Growth: relationship) கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதில் ''ஒய்'' கேடய

ஓட்டின்நீளம், 'ஏ' வளர்ச்சிக் குறியீட்டையும் (Initial growth index or intercept), 'பி' இரு அளவைகளின் வளர்ச்சியின் விகிதம் (The ratio of the growth rate of any two dimensions and slope of the regression) குறிப்பவை. 'ஏ'யும் 'பி'யும் மாறிலிகள் (Constants). இவை இரண்டும் கணிதமூலம் கணிக்கப்பட்டவை (Mathematical computation) இந்த ஆய்வில் காணப்பட்ட முடிவுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

	வலது முதல் கால் பெரியது டான்ஜன்ட்	இடது முதல் கால் பெரியது டான்ஜன்ட்
கேடய ஓட்டின் நீளம் — அகலம்	57°4''	47°27''
கேடய ஓட்டின் நீளம் — இடுக்கியின் நீளம்	53°32''	36°6''
கேடய ஓட்டின் நீளம் — நண்டின் எடை	71°24''	54°9''
கேடய ஓட்டின் நீளம் — இடுக்கிக்காலின் எடை	67°31''	58°24''

இந்த ஆய்வில் ''பி'' எண் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு அது டான்ஜன்ட் கோணமாக (Angle of Tangent) மாற்றப்பட்டது. டான்ஜன்ட் கோணம் 45 அல்லது ''பி''யுடைய மதிப்பு 1 என இருக்கும்பொழுது வளர்ச்சி சமச்சீராக (Isometric growth) உள்ளது எனக் கருதப்படுகிறது. டான்ஜன்ட் கோணம் 45-க்கு மேல் இருப்பின் கூடுதலாகும் ஒப்புமை வளர்ச்சி (Positive allometric growth) எனவும், 45க்குக்கீழ் இருப்பின் குறையும் ஒப்புமை வளர்ச்சி (Negative allometric growth) எனவும் கருதல் வேண்டும். (Wilbur and Owen, 1964). எனவே இந்த ஆய்வினால் இடது முதல்கால் பெரியதாக உள்ள ஆண் நண்டுகளில் கேடய ஓட்டின் நீளம் இடுக்கியின் நீளம் குறையும் ஒப்புமை வளர்ச்சி உடையது என்று தெரியவருகிறது. பிற அனைத்தும், கூடுதலாகும் ஒப்புமை வளர்ச்சியைக் காண்பிக்

கின்றன. அடுத்து அறியப்படுவது இடது கால் பெரியதாக உள்ள ஆண் நண்டுகள் வளர்ச்சி குறைவானது என்பதாகும்.

சுருக்கம்

பால்வேறுபாடு உள்ள சிவப்பு வண்ணாத்தி நண்டுகளில் ஆண் நண்டின் முதல் இணைக்கால்களில் ஒன்று (வலது அல்லது இடது) பருத்து பெரியதாகவும் இருக்கும், பெண் நண்டுகளில் அவை சம அளவு உடையவை. இவ்வாறு இரு வகையாகக் காணப்படும் ஆண் நண்டுகளின் உயிர் அளவைப் பற்றிய ஆய்வுகளின் குறிப்புகள் இந்தக் கட்டுரையில் கொடுக் கப்பட்டுள்ளன. இடது முதல் கால் பெரியதாகவுள்ள ஆண் நண்டுகளைக் காட்டிலும் வளர்ச்சி குறைவாக இருக்கிறது என இந்த ஆய்வின் மூலம் தெரிகிறது.

மேற்கோள் நூல்கள்

Chhapgar, B.F., 1957. On the marine crabs (Decapoda Brachyura) of Bombay State I & II. J. Bombay nat. Hist. Soc., 54:399-439: 503-549.

Saraswathi, R. 1989. Biometry of *Uca annulipes* (Milne Edwards) occurring in vellar estuary. M.Sc. Dissertation (Marine Biology), Annamalai University, pp. 17

Wilbur, K. M. nnd G. Owen, 1964. Growth in: Physiology of Mollusca, Vol. 1. Edited by K. M. Wilbur & C. M. Yonge. Academic Press. New York, 211-242.

குறிப்பு: இந்த ஆய்வில் எங்களுக்கு அளித்த ஊக்கத்திற்கும் உதவிக்கும் உளமார்ந்தநன்றியை எங்கள் நிலையத் தின் இயக்குநர் அவர்களுக்கு தெரிவித்துக் கொள் கிறோம்.

முண்டந்துறை புலிச்சரணாலயத்தின் கீழ் வசிக்கும் கருமூஞ்சி வெண்குரங்குக் கூட்டத்தின் பழக்க வழக்கங்கள்

கே. கே. ராஜன்,
கோ. ராமசாமி

முன்னுரை:

மேற்குத் தொடர்ச்சி மலையில் காணப்படும் ஒருவகைக் குரங்கு இனத்தை 'லங்கூர்' என்றழைப்பர். விலங்கியலார் இந்த இனத்தை (Presbytis antellus) என்று சொல்லுவர். உடல் முழுவதும் வெளுத்த மயிர்களும், முகத்தில் மயிரற்ற கருமைநிறத்தோலும் கொண்டிருப்பதால் இக்குரங்கினத்திற்குக் கருமூஞ்சி வெண்குரங்கு என்ற பெயரும் உண்டு. தலை உச்சியிலுள்ள ரோமங்கள் கொத்தாகச் சிகரம் போன்று வளர்ந்துள்ளன. பொதுவாக, மலைகளிலும், அடர்ந்த பசுமையான காட்டுப் பகுதிகளிலுமே இக்குரங்கினம் காணப்படுகிறது.

ஆய்வுக்களம்

கருமூஞ்சி வெண்குரங்குகளைப் பற்றி ஆய்வு நடத்த, திருநெல்வேலி மாவட்டம் பாபநாசம் மேற்குத் தொடர்ச்சி மலைப்பகுதி தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டது. உயர்ந்த மரங்களும், அடர்த்தியான புதர்களும், பசுமையான செடி கொடிகளும் உடைய இப்பகுதியில் குறுமுனிவர் அகத்தியர் பெயரில் ஒரு சிற்றருவி உண்டு. தாமிரபரணியின் ஒரு கிளை இப்பகுதி வழியாகக் கீழே இறங்குவதால் பசுமைக்குக் குறைவில்லை. பள்ளத்தாக்குப் போலக் காணப்படும் இவ்விடத்தில் உள்ள பாறைகள் உயரமற்றவை. எனவே தடையில்லாமல் கருமூஞ்சி வெண்குரங்குகளைப் பற்றி ஆய்வு நடத்த இந்த இடமே தகுதியானது என்று கருதப்பட்டு ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது.

கூட்டத்தின் அமைப்பும் வாழிடமும்

கருமூஞ்சி வெண்குரங்குகள் முண்டந்துறை புலிச்சரணால யத்திலிருந்து அகத்தியர் அருவிவரை பல கூட்டங்களாக வாழ்கின்றன. அங்குள்ள ஒரு கிலரின் உதவியோடு கூட்டங்கள் களைக் கணக்கிடும்போது ஆறு கூட்டம் இருப்பது தெரிய வந்தது. ஒரு கூட்டத்தை எண்ணிப் பார்த்ததில் சுமார் 96 குரங்கு கள் இருந்தன. (ஆண் 30, பெண் 40, குட்டிகள் 26) ஆய்வு செய்ய இந்தக் கூட்டத்தையே எடுப்பது என்று உறுதி செய்யப்பட்டு இதிலுள்ள குரங்குகளின் உணவு உண்ணும் பழக்கம், உணவு தேடச் செல்லும் வழி, கூட்டத்தின் கட்டுப் பாடு குரலொலிக்கும் முறை போன்றவற்றையும் பற்றி ஆய்வு நடத்தப்பட்டது.

உணவு உண்ணும் பழக்கம்

காடுகளில் காணப்படும் இலைகளையும், பழங்களையும் மலர்களையும், விதைகளையும் விரும்பி உண்கின்றன. சிங்கவால் குரங்கு போன்று சின்னச் சின்ன புழுக்கள், வண்டுகள் முதலிய, வற்றை உண்பதில்லை. உணவு உண்ண இவைகளுக்கென்று தகுந்த நேரம் உண்டு. அதிகாலையில் மிகத்தீவிரமாக மரங் களில் ஏறியும், செடிகளைப் பிடித்து மலர்களைத் தேடியும் உணவுஉண்ண ஆரம்பிக்கும் வெயில் ஏறியவுடன் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக உணவு உண்பதை நிறுத்திவிட்டு வெய்யில் அதிகமாயுள்ள நடுப்பகல் நேரத்தில் ஓய்வு எடுத்துக் கொள் கின்றன. அடர்ந்த மரக்கிளைகள் அல்லது நிழலுள்ள பாறை கள் முதலியவற்றில் கால்களை மடக்கிக்கொண்டு உட்கார்ந்த நிலையிலேயே அமைதியாக இருந்து விடுகின்றன. மறுபடியும் வெய்யில் குறைந்து மாலை வந்தவுடன் உணவைத் தேடித் தின்கின்றன. அந்தி மாலையில் மிகத் தீவிரமாய்த் தின்று விட்டு இருட்டுவந்தவுடன் அமைதியாகிவிடுகின்றன. இருளுக்கு இவைகள் அச்சம் அடைகின்றன. இருள் வந்தவுடனேயே தலைமை ஆண்குரங்கு வழிநடத்திச்சென்று மரத்தில் ஏறவும், மற்றயவையும் உடனே அதன்பின்னால் ஏறிக்கிளைகளில் அமர்ந்துவிடுகின்றன. வழக்கமாக விளையாடும் குட்டிகள்

கூட இருட்டில் அமைதியாய்த் தாயோடு ஒட்டியோ வேறு குரங்கின் அருகிலோ அமர்ந்து விடுகின்றன. இச்சமயத்தில் இலைகளை உருவித் தின்பதில்லை. கருமூஞ்சி வெண்குரங்குகள் இலைகளைப் பிடித்துத் தின்னும் பொழுது இடக்கையால் கிளைகளை வளைத்து வலக்கையால் இலைகளை உருவி வாயில் திணிக்கின்றன. ஒரு கூட்டத்தை ஐந்து நாட்கள் கவனித்துப் பார்த்ததில் வலக்கைப் பழக்கமே அதிகம் தெரிந்தது. அடுத்து இவைகள் ஒரு குறிப்பிட்ட வகை தாவர இனத்தைத்தின்ன ஆர்வம் காட்டுகிறதா என்று கவனித்துப் பார்த்ததில் மலர்கள் உள்ள செடிகளின் இலைகளையும், மொட்டுக்களையும் மலர்களையும் விரும்பித்தின்பது தெரிந்தது. பாபநாசம் நீர்த்தேக்கக் குடியிருப்புப் பகுதியிலுள்ள ஓர் அடர்ந்த முருங்கை மரத்தில் ஒரு கூட்டம் ஏறி, சுமார் (20) இருபது நிமிடத்திற்குள் அந்த மரத்தையே மொட்டையாக்கி விட்டது.

கூட்டத்தின் கட்டுப்பாடு

கருமூஞ்சி வெண்குரங்குகள் கூட்டம் கூட்டமாய்த்தான் வசிக்கும். ஒவ்வொரு கூட்டத்துக்கும் வயதான வலிமையுள்ள ஆண் குரங்கு தலைவனாக விளங்கும். கூட்டம் நகர்ந்து செல்லும்பொழுது கவனித்துப் பார்த்ததில் கூட்டத்தின் நடுவில் பெண்குரங்குகளும் குட்டிகளும் அதைச்சுற்றிக் காவல் போல ஆண்குரங்குளும் இருப்பது தெரிந்தது. அடிக்கடி ஆண் குரங்குகள் குட்டிகளையும், பெண் குரங்குகளையும் கவனித்துக் கொள்கின்றன. ஆண் குரங்குகளில் ஒரு தலைவனுக்குக்கீழ் துணைத்தலைவன், அதற்கு அடுத்தது என்று வரிசை ஏற்படுத்தியுள்ளன. தலைவனை "அ" என்றும் மற்ற ஆண் குரங்குகளை "ஆ" 'இ' என்றும் வரிசைப்படுத்தின் கூட்டம் முழுவதும், 'அ' விற்கும் கட்டுப்படுகிறது. அதே சமயம் 'ஆ'விற்கும் கூட்டம் கட்டுப்படும். ஆனால் "அ" மாத்திரம் கட்டுப்படாது. இதே மாதிரி "இ" என்ற உப தலைவர்களின் வரிசையில் உள்ள குரங்கிற்கும் கூட்டம் கட்டுப் படும். ஆனால் "அ"வும் "ஆ"வும் 'இ' என்ற குரங்கிற்குக் கட்டுப்படுவதில்லை. ஒரு இலையைப் பறித்துத் தின்ன "ஆ"

வரும்பொழுது, "அ" வந்து அவ்விடத்தில் அதே இலையைப் பறிக்க முயற்சிக்கும்பொழுது "ஆ" எதிர்ப்புக் காட்டாமல் அவ்விடத்தை விட்டு நகர்ந்துவிடுகிறது. எனவே எதிர்ப்பு அதிகம் இல்லாததால் கருமூஞ்சி வெண்குரங்குக் கூட்டத்தில் சண்டை அதிகம் இல்லை. இனச்சேர்க்கை சமயத்தில் மற்ற வகைக் குரங்கினத்தில் எதிர்ப்பும், சண்டையும் அதிகம் உண்டு ஆனால் இவ்வினத்தில் அவ்வளவு இல்லை. இதைப்போலவே சிங்கவால் குரங்குகளிடமும் அவ்வளவுக்கு இனச்சேர்க்கை சமயத்தில் சண்டை ஏற்படவில்லை.

கூட்டம் செல்லும் தூரம்

இரவில் தூங்கிய மரத்திலிருந்து மறுநாள் மாலை தூங்கச் செல்லும் மரம்வரை கூட்டம் கடந்து செல்லும் பாதையை நம்மால் துல்லியமாகக் கணக்கிட முடியாவிட்டாலும் வனச்சரக வரைபடத்தின் மூலம் ஓரளவிற்குத் தெரிந்து கொள்ளலாம். கருமூஞ்சி வெண்குரங்குக் கூட்டம் அதிகமாகப் பழக்கமில்லாத இடங்களுக்குச் செல்வதில்லை. மலையிலிருந்து ஒரு கூட்டம் இறங்கி வரும்பொழுது குறிப்பிட்ட ஒரு சரிவு வழியாகவே இறங்கின. அடுத்து, கூட்டம் இரைதேடும் பொழுது அதிலுள்ள குரங்குகள் வெகுதூரம் சிதறிச் செல்வதில்லை. சுமார் 25 மீட்டர் தூரத்துக்குள்ளேயே அலைந்து திரிந்தன. தனியாகப பிரிந்து செல்வதில்லை. இருப்பினும் முண்டன்துறை புலிச் சாணாலயத்தின் மீழ் ஒரே ஒரு ஆண்குரங்கு மாத்திரம்தனியாகப் பல நாட்கள் திரிந்து கொண்டிருந்தது. கூட்டத்திலிருந்து விரட்டப்பட்டதா அல்லது என்ன காரணம் என்று அறியமுடியவில்லை. இருபது நாட்களுக்குப்பின் அக்குரங்கும் கண்ணில் தென்படவில்லை. கூட்டத்தோடு சேர்ந்துவிட்டதா அல்லது ஏதாவது கொடிய வனவிலங்கிற்கு இரையாகிவிட்டதா என்றும் அறிய முடியவில்லை.

கூட்டம் எழுப்பும் ஒலி

குரங்குகளிடம் உள்ள தனிச்சிறப்பு ஒலி எழுப்பிக் கூட்டத்தைத் தயார்படுத்துவதாகும். காட்டில் கூட்டமாக

வாழும் விலங்குகளிடம் இத்தன்மையினைக் காணலாம். இந்த ஒலிகளைப் பலவிதமாகச் சமயத்திற்குத் தகுந்தபடி எழுப்புகின்றன. எதிரிகள் வரும்பொழுது, மகிழ்ச்சியில் குதித்தாடும் பொழுது, எரிச்சல் ஏற்படும் பொழுது, சண்டையின் பொழுது இனச்சேர்க்கையின் போது, வேதனையின் போது என்று பலவகைகளை அடுக்கிக் கொண்டே போகலாம். சிறுத்தை, புலி, காட்டுநாய் போன்ற விலங்குகளைக் கூட்டத்தில் எந்தக் குரங்கு முதலில் கண்டாலும் தொண்டையிலிருந்து அரை மூக்கொலி கலந்த ஒருவகை ஒலியை எழுப்புகின்றது. இந்த ஒலி கேட்டவுடன் தலைமைக் குரங்கு பதிலொலி அதே முறையில் எழுப்பியவுடன் கூட்டம் அவ்விடத்தைவிட்டு விரைந்தோடிவிடுகிறது. வனச்சரணாலயத்தின் அருகில் உள்ள ஒருவர் இதேமாதிரி ஒலி எழுப்பிக்கூட்டம் தப்பி ஓடுவதைக் காண்பித்தார்.

குட்டிகள் பொதுவாக ஈரிதழ்களைக்குவித்தே ஒலி எழுப்புகின்றன, தாய்க்குரங்கிடம் பால்குடிக்கும் பொழுதும், விளையாடும் பொழுதும் இவ்வொலியினை எழுப்பும். கருமூஞ்சி வெண்குரங்குக் கூட்டத்தில் மூக்கொலிக்கே முதலிடம் தரப்படுகிறது. நாசித்துவாரத்தைச் சுற்றியுள்ள தசை நார்களைச் சுருக்கி விரியச் செய்து ஒலியை மாற்றி அமைக்கின்றன.

எரிச்சல்படும்பொழுது அல்லது சண்டையிடும்பொழுது பற்களைக் கடித்துக்கொண்டு வாயிலிருந்து ஒலி எழுப்பும். அந்த சமயம் இரையிருந்தி செய்யப் பெண்ணை நெருங்கும் பொழுது ஆண் தொண்டையிலிருந்து மெல்ல ஒலியினை எழுப்புகிறது.

முடிவுரை

கருமூஞ்சி வெண்குரங்கு இனத்தில் பலவகைகள் உள்ளன. இவைகளின் பழக்க வழக்கங்களைப் பற்றி இன்னும் அதிக அளவில் ஆய்வு செய்ய வேண்டியுள்ளது. ஒரு காலத்தில் இக் குரங்கினத்தின் குருதியும், தசையும் தொழுநோயைக் குணப் படுத்தும் தன்மையுடையன என்ற நம்பிக்கையில் ஏராளமாக இவைகள் கொல்லப்பட்டன. வனவிலங்கு பாதுகாப்புச்சட்டம்

தீவிரமாக்கப்பட்டதிலிருந்து பெரும் அழிவிலிருந்து இந்த இனம் காக்கப்பட்டுவிட்டது.

துணை நூற்பட்டியல்

Barnett, S.A; Apes and monkeys; Social Behaviour The Bio Source Book, Newyork 1971.

Devore. I., Primat Behaviour Holt, Rinehart and winston, I N. C., Newyork 1965

Johnson J. M., Lion Tailed Macaque, Macaca Silenus Behaviour in the wild Santaroma. Vol: 3 1.83.

Maurice Burton, The aggressiveness of monkeys 'World of Wild Life Vol: 7, Part 95, 1985.

பறவைக் கோலா மீனில் உள்ள சில உலோகத் தாதுச்சத்துக்கள் (இரும்பு, தாமிரம், மக்னீசியம், துத்தநாகம்)

மு. ஸ்ரீநிவாஸன்
க. பாலசுப்ரமணியன்

முன்னுரை

பொதுவாக மீன்களில் இரும்பு, தாமிரம், மக்னீசியம், துத்தநாகம் அலுமினியம், நிக்கல், கேட்மியம், பாதரசம் (மெர்குரி) போன்ற உலோகத்தாதுச் சத்துக்கள் மிகக் குறைந்த அளவில் உள்ளன (ஸ்ரீ வாஸ்த்தவா, 1985). நீர்ச்சூழ்நிலைச் சீர்கேட்டினால் (Water pollution) சில உலோகச்சத்துக்கள் சிறிது சிறிதாக மீன் உடலில் சேர்ந்து கூட்டு வேதியியல் கிரியைகளால் நச்சுத் தன்மை அடைகிறது. உதாரணமாக 1960-இல் ஜப்பான் நாட்டில் நச்சுத் தன்மை வாய்ந்த மிதெல் மெர்குரி என்கிற உலோகச் சத்து அதிகமாக இருந்த மீனை உண்டதினால் ''மீனா மீட்டர்'' என்ற நோயினால் பாதிக்கப் பட்டு 41 பேர் மாண்டனர், 70 பேர் உடல் நிலை மிகவும் பாதிக்கப்பட்டது (உலக சுகாதாரக் கழகம் மற்றும் ஐகிய நாடுகளின் சூழல் பாதுகாப்பு (WHO & UNEP, 1986) இந்தத் தகவலைத் தருகிறது. இதைப் போலவே இட்டா-இட்டா என்கிற நோயினால் நோயுற்றவர்களின் நுரையீரல், தோல், நரம்பு மண்டலம், கழிவு நீக்க உறுப்புக்கள் (Excreatory organs) பாதிக்கப்பட்டன. இந் நோய் கேட்மியம் அதிகம் இருந்த மீனை உண்டதனால் ஏற்பட்டது எனக்கண்டறியப்பட்டுள்ளது. (வேவ் ஜெல்டர், 1978) தொழிற் சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுகளும் (Industrial effluents) வீட்டுக்கழிவு நீரும் (Sewage) பூச்சி கொல்லி, களைக் கொல்லி, மருந்துகளும் ஓடை

நீரில் கலந்து நதிகள் வழியாகக் கடலில் கலக்கின்றன. இதனால் நீர்ச்சூழ்நிலை சீர்கேடு அடைகிறது. இதன் பாதிப்பை உணர்ந்த ஆராய்ச்சியாளர்கள், நீரிலும், சேற்றிலும் (sediment) உயிரினங்களில், உலோகத்தாதுச் சத்துக்கள் எவ்வளவு உள்ளது என்பதைக் கண்டறிந்தார்கள். (குமரகுரு, 1980: செந்தில் நாதன், 1985; பிரகதீஸ்வரன், 1987, சேகர் கோவாலை, 1987), கடலூரில் கிடைக்கும் பறவைக் கோலா மீனில் உள்ள உலோகத்தாதுச் சத்துக்கள் கண்டறியப்படவில்லை. இக் கட்டுரை அம் மீனில் உள்ள சில உலோகத் தாதுச் சத்துக்களின் அளவு அறிய முதல் நிலை ஆய்வாக அமைகிறது. கடலூர்ப் பகுதியில் டான்பாக் (TANFAC) வானவில் டையஸ் கெமிக்கல்ஸ் லிமிடெட் (Vanavil Dyes & Chemicals Ltd.) யூரிதேன் இந்தியா லிமிடெட் (Urethanes India Ltd.) போன்ற பல இரசாயனத் தொழில் சாலைகள் அமைந்துள்ளன என்பது இங்கே குறிப்பிடத்தக்கது.

பறவைக் கோலா மீன்கள் கடல் நீரில் மேற்பரப்பில் ஒரு அடியிலிருந்து இரண்டு அடி வரை பறந்து செல்லும் தன்மை வாய்ந்தவை. இம்மீனின் முதுகுத்துடுப்பு நீண்டு (படம் 1) இருப்பதால் பறப்பதற்கு ஏதுவாக உள்ளது. ஏப்ரல் மாதம் முதல் ஜூலை மாதம்வரை இம்மீன் கடலூரில் கிடைக்கிறது.

ஆய்வு முறை

கடலூர் (தேவனாம்பட்டினம்) மீன் இறக்குமதி மையத்தில் (Fish Landing centre) இவ்வாண்டு (1989) ஏப்ரல், மே மாதங்களில் மீன் மாதிரி பரிசோதனைக்காகச் சேகரிக்கப்பட்டது. பறவைக் கோலா மீனின் (சிப்சிலூரஸ் ஸ்பைலோப்டீரஸ் (*Cypselurus spilopterus* Valencinnes) முழு நீளம், எடை குறிக்கப்பட்டு பின்னர் முதுகுத்துடுப்பின், கீழ்ப் பகுதிச் சதையும், கல்லீரலும், செவுள் பகுதிகளும் வெட்டி எடுக்கப்பட்டு இரும்பு வெப்ப உலையடுப்பின் (oven) 60°சி-யில் 24 மணி நேரம் உலர வைக்கப்பட்டது. அடர் நைட்ரிக் அமிலத்தை (con. HNO_3) பெர்குளோரைடு அமிலத்துடன் (con. $HClO_4$) 3:1 விகிதத்தில் கலந்து சூடாக்கியதில், அமிலச் செரிமானம்

(Acid Digestion) மூலம் செம்பழுப்பு நிறமுடையநெடியடிக்கும் வாயு வெளியேற்றப்பட்டது. எஞ்சியுள்ள படிவத்துடன் 25 மிலி வடித்திறக்கிய நீர் (Distilled water) சேர்க்கப்பட்டு ஆடுதுறையில் உள்ள அரிசி ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தில் உள்ள அணு சேர்ப்பு வண்ணப்பட்டை மானியின் (Atomic Absorption Spectrometer) உதவியால் உலோகத் தாதுச் சத்துக்களின் அளவு கண்டறியப்பட்டது.

ஆய்வில் அறியப்பட்டதும் முடிவுகளும்:

பறவைக் கோலா மீனில் சதை, கல்லீரல், செவுளில் உள்ள இரும்பு, தாமிரம், மக்னீசியம், துத்தநாகம் முதலியவற்றின அளவு அட்டவணை 1, 2, 3 இல் முறையே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இரும்புச் சத்து, மற்ற உலோகத்தாதுச் சத்துக்களைக் காட்டிலும் அதிகமாக உள்ளது. கல்லீரல் செவுள் பகுதிகளை விட தசைப் பகுதியில் இரும்புச்சத்து அதிகம் உள்ளது (229.4 ppm பார்ட்ஸ்பெர் மில்லியன்) செவுளில், துத்தநாகம் மற்றும் மக்னீசியம் சத்துக்கள் சதை, கல்லீரல் பகுதிகளை விட அதிகம் உள்ளது. (39. 52 ppm 179.48 ppm) கல்லீரலில் தாமிரச் சத்து மற்ற பகுதிகளைவிடக் குறைவாக உளளது. (6.74 ppm) இந் நிலையில் ஒப்பிடும்போது நச்சுத் தன்மை இம்மீனிற்குக் கிடையாது எனலாம். விரிவான ஆய்வு மேற்கொள்வதன் மூலமும் மற்ற உலோகச் சத்துக்களின் அளவு கண்டறியப்படுதல் மூலமும் இம்மீன் நச்சுத் தன்மை உடையதா என்பதைத் திடமாகக் கூற இயலும்.

கடலூர்ப் பகுதியில் கிடைத்த பறவைக் கோலா மீனில் உள்ள இரும்பு, தாமிரம், மக்னீசியம், துத்தநாகம் போன்ற உலோகத் தாதுச் சத்துக்களின் அளவு அறிய ஒரு முதல் நிலை ஆய்வாக அமைவதே இக்கட்டுரையாகும். இரும்புச் சத்து மற்ற சத்துக்களைவிட அதிகம் உள்ளது. குறிப்பாகக் கல்லீரல், செவுள் பகுதியைவிடச் சதைப்பகுதியில் இது அதிகம் உள்ளது. செவுளில் துத்தநாகம், மக்னீசியம் சத்துக்கள் மற்ற பகுதிகளை விட அதிகம் உள்ளன. கல்லீரலில் தாமிரச்சதது சதை, செவுள் பகுதிய விடக் குறைவாக உள்ளது.

மேற்கோள் நூல்கள்

1. Kumaraguru, A. K., 1980. Studies on the chemical and biological transport of heavymetal pollution to some estuarine fish and shellfish. Ph. D. thesis, Annamalai University.

2. Pragatheswaran, V., 1987. Effects of zinc, copper and mercury on *Ambassis commersoni* Cuvier. Ph. D. thesis, Annamalai University.

3. Senthilnathan, S., 1985. Cycling of iron in the Vellar estuary. M.Phil. thesis, Annamalai University.

4. Srivastava, C. B. L, 1935. A text book of Fishery Science & Indian Fisheries, 307 p.

5. Shekhar R. Kovale, 1987. Hydrobiological studies with special reference to the distribution and accumulation of Cu, Zn, Mn & Fe in biota. sediment and inshore waters of Porto Novo. Ph. D., thesis, Annamalai University.

6. Van Gelder, G. A., 1978. Lead and the nervous system. In : Toxicity of heavy metals in the environment. Part 1 (Ed. F. W. Ocheme Dekker Press, New York, 101-121).

7. W. H. O. & U. N. E. P., 1986, Pollution and health, 22 pp.

இந்த ஆய்வில் எங்களுக்கு அளித்த உதவிக்கும், ஊக்கத்திற்கும் உளமார்ந்த நன்றியை எங்கள் நிலையத்தின் இயக்குநர் அவர்களுக்கும் ஆடுதுறையில் உள்ள அரிசி ஆராய்ச்சி நிறுவன இயக்குநர் அவர்களுக்கும் தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்.

அட்டவணை 1 பறவைக் கோலா மீனின் சதையில் உள்ள உலோகத் தாதுச் சத்துக்களின் அளவு
(பார்ட்ஸ் பெர் மில்லியன் PPM)

நீளம் மி.மீ	இரும்பு	தாமிரம்	மக்னீசியம்	துத்தநாகம்
275—280	228.0	18.6	30 6	21.4
280—285	228.4	18.9	31.7	22.6
285—290	229.4	20.2	33 8	24.7
290—295	230.5	21.7	33.9	27.9
295—300	230.7	22.9	34.2	32.1
X	229.4	20.46	32.84	25.74

X — சராசரி

அட்டவணை: 2 பறவைக் கோலாமீனின் கல்லீரலில் உள்ள உலோகத் தாதுச் சத்துக்களின் அளவு
(பார்ட்ஸ்பெர் மில்லியன் PPM)

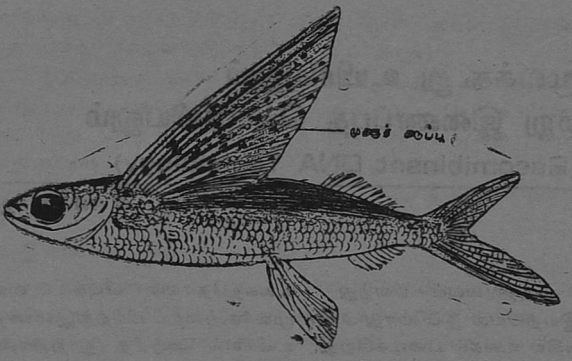
நீளம் மி.மீ	இரும்பு	தாமிரம்	மக்னீசியம்	துத்தநாகம்
275—280	163.2	6.60	67.2	20.7
280—285	163.8	6.68	67.65	20.7
285—290	164.2	6.71	67.96	20.8
290—295	169.0	6.82	67.98	20.9
295—300	169.7	6.90	68.0	20.9
X	165.98	6.74	67.76	20.85

X — சராசரி

அட்டவணை: 3 பறவைக் கோலா மீனின் செவுள்களில் உள்ள உலோகத் தாதுச் சத்துக்களின் அளவு (PPM)

நீளம் (மி.மீ.)	இரும்பு	தாமிரம்	மக்னீசியம்	துத்தநாகம்
275—280	222.6	11.7	178.8	37.8
280—285	224.7	11.81	178.8	38.1
285—290	230.1	11.79	179.5	39.9
290—295	232.4	11.88	180.1	40.2
295—300	233.6	11.95	180.2	41.3
X	228 68	11.83	179.48	39.52

X — சராசரி



பறவைக் கோலாமீன்

மூலக்கூறு உயிரியலும் மறு இணைப்புத் தொழிலியலும் (Recombinant DNA Technology)

பா. அண்ணாதுரை

அணுவைப் பிளந்து உலகத்தோரை வியக்க வைத்த இயற்பியல் இப்போது உயிர் மூலக்கூற்றைப் பிரித்துஇணைத்துப் புதிய உலகம் படைக்கிறது. உயிரியல் அடுத்த நூற்றாண்டில் காலடி வைக்குமுன் வான்வெளியை வென்ற மனிதன், இயற்கையின் படைப்பையும் வென்றுவிட நினைக்கும் முயற்சி இது.

ஒவ்வொரு உயிரும் பல மில்லியன் செல்கள் என்ற அடிப்படை அலகால் ஆனதாகும். பல செல்கள் திசுக்களாக வும், பல திசுக்கள் ஓர் அங்கமாகவும், பல அங்கம் ஓர் அங்கக் கூடுகையாகவும், பல அங்கக்கூடுகை ஓர் உயிரியாகவும் விளங்குகின்றன. இச்செல்கள் செல்சுவர், சைட்டோபிளாசம், உட்கரு என்ற மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளன. இந்த உட்கருவினுள் குரோமோசோம்கள் என்ற இழை காணப்படு கின்றன. இந்த இழையினுள் உருத்திராட்சை மணிக்கொட்டை போல் ஜீன்கள் வரிசையாகக் காணப்படுகின்றன. இந்த ஜீன் களில் தான் நியூளிக் அமிலங்களான டியாக்ளிக்ரைபோஸ் நியூக்ளிக் அமிலமும் (DNA), ரைபோஸ் நியூக்ளிக் அமிலமும் (RNA) காணப்படுகின்றன,

இந்த டியாக்ஸி ரைபோ நியூக்ளிக் அமிலத்தில் பல சங்கேத பாரம்பரிய மொழிகள் உண்டு. ATGC CCT AGG இச்சங்கேத மொழிகள் மூதாதையிலிருக்கும் குணங்களைத் தான் சந்ததிக்குக் கடத்துகிறது. ஒரு சிறிய வேப்ப விதை யிலிருந்து தன் மூதாதையைப் போன்ற வேப்பமரம் அதே

குணங்களுடன் முளைக்கிறது. விதையிலுள் அதன் குணங்கள் எங்கு ஒளிந்திருந்தன? இச்சங்கேதத்தில் தான்!

இச்சங்கேதங்களில் தேவையில்லாத சங்கேதங்களை நீக்கி விட்டுப் புதிய சங்கேதங்களை இணைத்துப் புதிய உயிரினைப் படைப்பது தான் மறுஇணைப்புத் தொழிலியல் என்று பெயர். இத்துறையைப் பயன்படுத்தித் தொழில் துறையிலும், மருத்துவத் துறையிலும், விவசாயத் துறையிலும் வியத்தகு மாறுபாடுகளை உருவாக்கி வருகின்றனர் மூலக்கூறு உயிரியலார்.

மறு இணைப்புத் தொழிலியல் முறை

மறு இணைப்பு நடத்த உள்ள செல்லினுள் இருக்கும் டி என் ஏ வைப் பிரித்தெடுத்துச் சங்கேதங்களை சீக்குனேட்டரில் (Sequenator) வைத்துக் கண்டு பிடித்துக் கொள்ள வேண்டும். அதில் எந்தப் பகுதியில் தேவையில்லாத சங்கேதங்கள் உள்ளனவோ அப்பகுதியைத் தடுப்பு நொதிகள் மூலம் (Restriction enzymes) நுண் அறுவை செய்ய எண்டோ நியூக்ளியேஸ் (endonuclease) என்ற நொதியையும், அப்பகுதியை நீக்கிவிட்டு வேறு இழையை வைத்து இணைத்து ஒட்ட வைக்க லிகேஸ் (Ligases) என்ற நொதியையும் பயன்படுத்துகிறார்கள். இதை வெக்டர்களின் (vector) துணைமூலம் நடத்துகிறார்கள். சைட்டோ பிளாசத்தில் உள்ள பிளாஸ்மிட் டிஎன்ஏவின் மூலம் இதைச் செய்கிறார்கள். இதனால் சங்கேதங்கள் மாற்றப்படுகின்றன. குளோனிங் (cloning) முறையில் அவற்றை இனப் பெருக்கம் செய்து பல செல்களாக மாற்றிப் புதிய உயிரியாக தன் மூதாதையிலிருந்து வேறுபட்டதாகப் பரிணமிக்க வைக்கிறார்கள்.

மறு இணைப்புத் தொழிலியலும் சமுதாய முன்னேற்றமும்

மறு இணைப்புத் தொழிலியல் சமுதாயத்திற்குப் பெரும் பயன் நல்கி வருகிறது. இது மருத்துவத்துறையில் மருந்து தயாரிப்பதிலும், நோய் அறிதலிலும் விவசாயத் துறையில் மகசூல் அதிகமாக்குவதிலும், பயிரின் உணவுத்திறனை அதிகரிப்பதிலும், திறன் அதிகரிக்கச் செய்வதிலும் சூழ்நிலையில் உள்ள மாசு போக்குவதிலும், தொழில் துறையிலும் எண்ணவொண்ணாச் சாதனைகளைப் புரிந்தவண்ணம் உள்ளது.

இன்சுலின்

சர்க்கரை வியாதிக்காரர்களுக்கு இன்சுலின் பற்றாக்குறை ஏற்பட்டுச் சர்க்கரையை உடைக்கும் சக்தி பெறுதல் தடுக்கப் படுகிறது. அதனால் அவர்களுக்கு இன்சுலினை உடலில் செலுத்தி அந்த வேதி மாற்றத்தைச் செய்ய உதவி புரிய வேண்டும். இதற்கு முன் இவ்வகை இன்சுலினை மாட்டின் (அ) பன்றியின் கணையத்திலிருந்து (Pancreas) எடுத்தார்கள். அதில் 1 ஊசிக்கு 150 டாலர் செலவாயிற்று. அதுமட்டுமின்றி, பல இடைவேதிக் கிரியைகள் ஏற்பட்டு மனித உடம்பிற்கும் கேடுகள் விளைந்தன. ஆனால் இன்சுலின் ஜீனை மறுஇணைப்பு நடத்திப் பொறியாக்கம் (Engineered) செய்யப்பட்ட பாக்டீரியாவிலிருந்து 1 நிமிடத்தில் ஆயிரக்கணக்கான பாக்டீரியா உருவாகி இன்சுலின் பல மடங்கு உற்பத்தி செய்யப்பட்டது. இதனால் 1 ஊசிக்கு 1 டாலர் கூட விலை ஆகவில்லை, அது மட்டுமின்றி மனித உடம்பில் இடைவேதிக் கிரியைகள் (Side reaction) ஏதும் ஏற்பட்டு கேடும் விளைவிக்கவில்லை.

இதே போன்று ஹார்மோன்கள் (உயரம், குள்ளமாவதற்கு, பெண்மை, ஆண்மை, குணம் வருவதற்கு) நுண்ணுயிர்களை எதிர்த்துப் போராடும் தடுப்புயிரிகளும் (Vaccines) பொறியாக்கம் செய்யப்படுகின்றன.

இதே போன்று இண்டர்பிரான் (Interferon) என்ற புரோட்டின் வைரஸ் தாக்கும்போது எதிர்ப்புச் சக்தியாக உருவாகிறது. இந்த இண்டர்பிரானை அதிக அளவில் உற்பத்தி செய்ய மறு இணைப்புத் தொழிலியல் அதிக அளவில், உற்பத்தி செய்து குறைந்த விலைக்கு மனிதப் பயன்பாட்டுக்குக் கிடைக்கிறது.

மஞ்சள் காமாலை

மஞ்சள் காமாலை நோய்க்கு ஹிப்பேடிஸ்-பி என்ற வைரஸ் (Hepotis B-virus) காரணமானது. இதில் பாலிச் சேக்கரைடு என்ற கார்போஹைடிரேட்டும், புரோட்டினும் கலந்துள்ளதால் இனப்பெருக்கம் செய்து ஜீன்களைப் பொறியாக்கம் செய்து பலமடங்கு பெருக்கி எதிர் உயிரிகளை

உற்பத்தி செய்யும்போது மஞ்சள் காமாலை நோய்க்கு எதிர் சக்தி தயாராகிறது. இவ்வெதிர் வேதிப்பொருள் மஞ்சள் காமாலை நோயைக் குணப்படுத்தப் பயன்படுகிறது.

இவ்வாறு மறு இணைப்பு நடத்தி பொறியாக்கம் செய்யப் பட்ட உயிரிகள் பென்சிலினேஸ்க்குச் சமிக்ஞையாகவும் (Signal for Penicillinase) மனித உடம்பில் 'சி' பெப்டைட் (Human-c-peptide pronsulin) தயாரிப்பதற்கும், பீட்டா பிரைமுக்கும் (Humanbeta Prime) ஹிப்பேட்டிஸ் 'பி' வைரஸின் மேல் ஆண்டிஜனுக்கும் (Human viral surface antugen SV 40), பேசில்லஸ் சப்டிலிஸ்க்கு எதிர் உயிரி தயாரிக்கும் ஆண்டிஜனை (Genes of eutegenicity by hybridance technology) செயற்கை யாக உருவாக்கப்பட்ட பெப்டைட் ஆண்டிஜன் சீக்வென்ஸ்க் கும் (Synthetic peptide antigins sequence) ஹூப், மற்றும் வாய் வைரஸ் (Hoof and mouth virous) உருவாக்கி மறு இணைப்புச் செய்து இனப்பெருக்கம் செய்து வெளியிடுவதற் கும் உபயோகமாகிறது.

நோய் அறிதலில் மறு இணைப்புத் தொழிலியல்

மருத்துவத்துறையில் நோயைக் குணப்படுத்துவதைவிட நோய் (Diagnesis) அறிதல் மிக முக்கியமான ஒன்றாகும். இத்துறைக்கு டிஎன்ஏ மறு இணைப்புத் தொழிலியல் மிகவும் உதவியாக உள்ளது. இத்தொழிலியல் ஹிமோகுளோபினில் (Heamoglobin) உள்ள குறைபாடுகளை அறியவும், பிட்டி யூட்டரி ஹார்மோன் சுரத்தல் (Pitutory Harmones), ஜீன் குறைபோக்கி (Gene therapy) எய்ட்ஸ் (AIDS), பாலியோமா (Polyoma) போன்ற நோயின் அறிகுறிகளை அறியவும் உதவு கிறது.

விவசாயத் துறையில் மறு இணைப்புத் தொழிலியல்

மறு இணைப்புத் தொழிலியல் வேளாண்துறையில் பல்வேறு மறுமலர்ச்சிகளைச் செய்துள்ளது. பயிர் வளர்ச்சியை அதிகரிப்பதிலும், மகசூலின் தரத்தை அதிகரிப்பதிலும் பெருந்துணைபுரிகிறது.

சில மாசுபட்ட சூழ்நிலையில் தாவரங்கள் வளரும் போது பாதரசம் (Hg) கேட்மியம் (ed) ஆர்சனிக் (As) போன்ற தாவரங்களுக்கு கேடு விளைவிக்கும் வேதிப் பொருள்களை எதிர்த்து வாழப் பொறியாக்கம் செய்யப்பட்ட தாவரங்களைப் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

இதே போன்று ஒவ்வொரு மகசூல் தரும் தாவரமும் பல தாவர நோய்களால் பாதிக்கப்பட்டு பெரும் நஷ்டம் ஏற்படுவது தெரிந்ததே. அதற்காகப் பூஞ்சைக் கொல்விகளைப் பயன்படுத்தி அழிக்கும்போது தாவர உணவை உட்கொள்பவர் களுக்குப் பல கேடுகள் விளைவதும் அவ்வப்போது குறிப்பிடப் பட்டுவருகிறது. இதற்காக நோய் எதிர்ப்பு ஜீன்களை மறு இணைப்புச் செய்துவிட்டால் நோய்த் தடுப்பைத் தாவரங் களே மேற்கொண்டு நட்டத்தை தவிர்க்கும். இதுமட்டுமின்றிப் பொறியாக்கம் (engeneered) செய்யப்பட்ட நோய் எதிர்ப்பு ஜீன்களை ஊசியின் மூலம் செலுத்திவிட்டால் உயிர்த் தடுப்பு (Bio control) நடத்திப் பூஞ்சைகளைத் தாக்கி அழித்துப் பயிர்களைப் பாதுகாக்கும்.

இம்முறையைப் பூச்சி எதிர்ப்பிற்கும் (Unsect resistance gene) களை எதிர்ப்பிற்கும் (Herbicide resistance) பெஸ்ட் எதிர்ப்பிற்கும் (Pesticide reistance) பயன்படுத்துகிறார்கள்.

நிலத்திற்குப் பச்சைப் பசும் பாசி இடுங்கள் என்று விவசாயத்துறையினர் எழுதி வைத்துள்ளதைப் பார்க்கிறோம். இப்பச்சைப் பசும்பாசிகள் பயிர் வாழும் நிலத்தில் இட்டால் ஆகாயத்திலுள்ள நைட்ரஜன் சக்தியைத் தன்னுள் உள்ள முண்டுகளின் (Heterocyst nodules) உதவியால் பூமியில் நிலைப்படுத்துகிறது. இதனால் தாவரம் மண்ணிலிருந்து சக்தியை உறிஞ்சி நன்கு வளர்கிறது. மணிலாச் செடியில் வேரில் உள்ள முண்டுகளும் ரைசோபியம் (Rhizobium) என்ற பாக்டிரியம் உள் நுழைந்து லெக் ஹீமோகுளோபின் (leg heamoglobin) என்ற திரவத்தைச் சுரந்து ஆகாயத்தில் உள்ள நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தித் தழைக்கின்றன. இந்த லெக் ஹீமோகுளோபின் ஜீன்களை மற்ற பணம் தரும் பயிர்களுக்கு

(cash crops) மறு இணைப்புச் செய்ததால், உரமிடும் பிரச்சனை தீர வழியுள்ளது.

இம்மறு இணைப்பு டிஎன்ஏ தொழிலியலினால் புரோட்டின் அளவை அதிகரிக்கவும், லெகுமின் வைசிலின் (legumin & vicilin) அளவை அதிகரிக்கவும், செல்லுலோஸ் அரிக்கவும் (Cellulose degradation) நிப் (nif) ஜீன்களை இணைக்கவும் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

சக்திப் பெருக்கம்

பொறியாக்கம் செய்யப்பட்ட நுண்ணுயிர்களைக் கொண்டு மீதேன் பெருக்கம் செய்வதற்கும் (methane production) ஹைட்ரஜன் மேற்கொணர்தலுக்கும் (H_2 Uptake) ஒளிச் சேர்க்கைக்கு நீரை மேற்கொணர்வதற்கும் (H_2O in photlysi Phtolysis) சார்பாக்சிலேஷன் நடக்கும் போது ரிபுலோஸ் டைபாஸ்பேட் உற்பத்திக்கும் (RUDP CARBOXYLASE) கார்பன் - டை - ஆக்சைடை குறைப்பதற்கும் (Reductants for Photosynthesis) பயன்படுத்துகிறார்கள்.

சூழ்நிலை மாறுபாட்டில் DNA வின் பங்கு

DNA மறு இணைப்புத் தொழிலியலின் மூலம் வானத்தில் சில வேதிப் பொருள்களை அதிகரிக்கவும் (Bio - accumulator) மாசு ஏற்பட்ட வானத்தை அரித்துத் தூய்மையாக்கவும் போபாலில் ஏற்பட்ட கேஸ் ஒழுக்கு (Gas Leakage) போன்றவற்றைத் தூய்மையாக்கவும் பொறியாக்கம் செய்யப் பட்ட பாச்டிரியாவைப் பயன்படுத்தி (Bio degradator) மாசைப் போக்கவும் செய்யலாம்.

இவையன்றி, போர்த் துறையில் உயிர்ப் போர் முறை (Biological warfare) நுழைந்துள்ளது. மறு இணைப்புச் செய்த நுண்ணுயிரிகளைப் போர் செய்யும் எதிரிப்படையின் மேல் தெளித்து விட்டால் 1 நிமிடத்தில் எதிரிப்படை காலியாகி விடும்.

இதே போன்று குப்பைகள், காட்டில் உள்ள இலை தழை களை (Humus) அரித்து எருவாக மாற்றப் பொறியாக்கம் செய்யப்பட்ட பாக்டீரியாக்களைப் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

ஆல்கஹால், சாராய உற்பத்திக்கு மறு இணைப்பு டிஎன்ஏ தொழிலியல் மிகவும் பயன்படுவதாக உள்ளது. பொறியாக்கம் செய்யப்பட்ட நுண்ணுயிரிகளைப் பெர்மண்டரில் (Fermentor) இனப்பெருக்கம் செய்து எத்தனால் (ethanol) மெதனால் (Methanol) சிட்ரிக் அமிலம் (Citric Acid) அசிட்டிக் அமிலம் (Acetic Acid) போன்றவற்றைத் தயாரிக்க இத்தொழில்துறை இந்த தொழில்முறையைப் பயன்படுத்து கிறது.

முடிவுரை

இம் மறு இணைப்புத் தொழிலியலின் மூலம் சூப்பர் மனிதன் (Super Man) சூப்பர் தாவரம் (Super Plant) சூப்பர் நுண்ணுயிர்கள் (Super Microbis) தயாரிக்கும் பணி மிக வெற்றிகரமாக அமெரிக்காவில் நடைபெற்றுக் கொண்டிருக் கிறது. இம்முயற்சி வெற்றி பெற்றுச் சூப்பர் உலகம் (Super World) அமையும் நாள் வெகு தொலைவில் இல்லை. அதே போன்று நாம் நினைக்கும் நமக்குத் தேவையான உலகத்தை அமைக்கவும் இம் மறு இணைப்புத் தொழிலியல் வழி கோலியுள்ளது.

நூற்பட்டியல்

Blackburn S. Protein sequence desermination, Methods and technique.

Catcheside D. G , The Genetics of Recombination 1977.

Lewin, B, Genes. 1983

Unesco Biotechnology challenges and Promises

Zaitlin. M. Biotechnology in Plant Science 1986

காற்று மாசுபடுதலால் வரும் தீமைகள்

ஆர். லெட்சுமண சர்மா

சூரிய குடும்பத்தின் மூன்றாவது அங்கமாகிய நமது பூமியில் மட்டும் தான் உயிரினங்கள் வாழ்கின்றதாக அறிகின்றோம். நீரில் எவ்வாறு மீன்கள் வாழ்கின்றனவோ அதுபோன்று நம்மைச் சுற்றி இருக்கின்ற காற்று என்னும் கடலில் நாம் வாழ்கின்றோம். அதாவது நம்மைச் சுற்றி இருக்கும் வாயு மண்டலம் தான் நமக்குத் தேவையான காற்றுக்கு ஆதார மாகும். நமது சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலை தரமாக இருந்தால் நாம் சுவாசிக்கும் காற்று மாசுபடாதிருக்கும்.

சூழ்நிலைகளால் காற்று மாசுபடுதலை இயற்கையாக மாசுபடுதல், மனிதனால் மாசுபடுதல் என இரு வகைப்படுத்திக் கொள்ளலாம். இயற்கையில் மாசுபடுதல் வகையில் எரிமலைகள், காட்டுத்தீ, உயர்ந்தெழும் ராட்சதக்கடல் அலைகள், உயிரற்ற பிராணிகள் இலைதழைகள் ஆகியவை சிதைதல், காற்றோட்டத் தால் மகரந்தத் தூள்கள் சிதறடிக்கப்படுதல், விண்வெளியில் உள்ள இயற்கைத்தடையை மிஞ்சி பூமியில் வந்து விழுந்து கொண்டிருக்கின்ற வான் துகள்கள் ஆகிய நிகழ்ச்சிகளைக் கூறலாம். இவற்றுள் எரிமலை காட்டுத்தீ ஆகியவற்றால் புகை, நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த வாயுக்கள் ஆகியவை காற்றில் கலக் கின்றன. கடல் அலைகள் ஓங்கி எழுந்து தரையில் பலமாக அடிக்கும்போது, உப்பு கலந்த நீர்த் திவலைகள் காற்றில் கலந்து கடலோரப்பகுதி காற்றினை மாசுறச் செய்கின்றன. இக்காற்று சுவாசிப்போரின் நுரையீரலைப் பாதிப்பது மட்டு மன்றிப் பொருட்களின் அரிமானத்தையும் உண்டாக்குகிறது. இறந்த பிராணிகள், இலைதழைகள் ஆகியவை அழுகுவதால் ஹைட்ரஜன் சல்பைடு போன்ற நச்சுத்தன்மை உள்ள வாயுக்கள் காற்றில் கலக்கின்றன. வீசும் காற்றினால் பூக்களில் இருந்து

வெளியேற்றப்பட்ட மகரந்தத் தூள்கள் சிலருக்கு ஒவ்வாததாக இருக்கும்.

மனிதனால் காற்று மாசுபடுதல் வகையில் குப்பை கூளங்கள் மரத்துண்டுகள் ஆகியவற்றை எரித்தல், கால்நடைகளின் பெருக்கம், தொழிற்சாலைகள் ஊர்திகள் ஆகியவை வெளியிடும் கழிவு வாயுக்கள் ஆகியவை முதலிடம் பெறுகின்றன. என்று மனிதன் நெருப்பைப் பயன்படுத்தத் தொடங்கினானோ, அன்றே காற்றும் மாசுறத் தொடங்கியது எனலாம். சில விவசாய முறைகளில் நிலத்தைச்சுத்தம் செய்யும் போதும், தேவையற்ற தாவர வகைகளை அகற்றும் போதும் எரித்து மாற்று தலை கையாளுகின்றோம். இதனால் காற்று மாசுபடுகின்றது. கால்நடைகளின் பெருக்கம் மனித வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாதது என்றாலும் அளவுக்கு மீறிய பெருக்கம் உண்டாகின்ற காலத்தில் அவற்றின் தீனிக்காகக் காடுகளை அழித்துப்புல் தரையாக மாற்றுகின்ற நிர்ப்பந்தம் உண்டாகின்றது. புல் தரைகளோடு இணைந்து உருவாகின்ற வெள்ளைக் கறையான்கள் மீத்தேன் என்ற வாயு உருவாகக் காரணமாகின்றன. இம் மீத்தேன் காற்றை மாசுபடுத்துகின்றது. தொழிற்புரட்சிக்குப் பின்னால் மனிதன் தொழிற்சாலைகளையும் ஊர்திகளையும் பெருக்குவதில் தீவிரமாக ஈடுபட்டு வருகின்றான். இக்காலத்தில் தொழிற்சாலைகள், ஊர்திகள் இவை விடும் புகையோடு கலந்து வருகின்ற தீங்கு விளைவிக்கும் வாயுக்கள் காற்றில் கலந்து காற்றை மாசுபடுத்துகின்றன.

மனிதனின் கவனக்குறைவினால் சிற்சில வேளைகளில் தொழிற்சாலைகளில் இருந்து வாயுக்கசிவுகள் உண்டாகி, காற்று மாசுபடுதலும் உண்டு. உதாரணமாக, அண்மையில் நமது நாட்டில் போபாலில் ஏற்பட்ட நச்சு வாயுக்கசிவு எத்தனை உயிர்களைப்பாதித்தது என்பதை நாம் அறிவோம். இதுமட்டுமன்றி ரஷ்யாவிலுள்ள செர்னோபில் என்னும் இடத்தில் ஏற்பட்ட அணு உலை வெடிப்பினால் கதிர் வீச்சுத்தன்மை கொண்ட பொருட்கள் காற்றில் கலந்து உயிர்களுக்கு எவ்வளவு பெரிய தீங்கு ஏற்பட்டது என்பது இன்றும் நம் நினைவில் உள்ளது.

பெரும்பாலும் காற்றை மாசுபடுத்துபவை வாயு நிலையிலுள்ள பொருட்களே. இவற்றை அடிப்படை நச்சுப் பொருட்கள் (Primary Pollutants) சார்பு நிலை நச்சுப் பொருட்கள் (Secondary pollutants) என இரு வகைப்படுத்திக் கொள்ளலாம். ஆதாரம் தெரிந்த பொருட்களில் இருந்து வெளியாகும் தீய வாயுக்கள் முதல் வகையைச் சார்ந்தவை. மாசுப் பொருட்களின் வேதிய மாற்றத்தால் உருவாகும் நச்சுப் பொருட்கள் இரண்டாம் வகையைச் சார்ந்தவை. முதல் வகையில் கார்பன் டை ஆக்சைடு, கார்பன் மோனாக்சைடு, நைட்ரஜனின் ஆக்சைடுகள், கந்தகத்தின் சேர்மங்கள் ஆகியவை அடங்கும். இரண்டாவது வகையில் அமில மழையைக் கூறலாம்.

கார்பன் டை ஆக்ஸைடு

நிலக்கரி, எண்ணெய், வாயு நிலையிலுள்ள எரி பொருட்கள் ஆகியவை மிகுந்த அளவில் எரிக்கப்படும் போது ஏராளமான கார்பன் டை ஆக்சைடு வெளிப்படுகிறது. Fossil fuels எனப் படும் புதையுண்ட பழம் எரி பொருட்களை எரிப்பதனாலும் வாயு மண்டலத்தில் கார்பன் டை ஆக்சைடின் செறிவும் அதிகரிக் கிறது. ஆதலால் ஓசோன் என்ற வாயுவின் செறிவும் அதிகரிக் கும். இந்த ஓசோனால், கரிமப் பொருட்கள், ரப்பர் பெயின்ட், சாயங்கள் ஆகியவை பெருமளவில் பாதிக்கப்படுகின்றன. மேலும் அதிக அளவில் உள்ள ஓசோன், ஆகாயத்தில் பூமி பிரதிபலித்து அனுப்புகின்ற சூரிய வெப்பக்கதிர்களை மீண்டும் பூமிக்குத்திருப்பி அனுப்பிவிடுவதால் பூமியின் வெப்ப நிலை அதிகரித்துத் துருவப் பிரதேசங்களில் உள்ள பனிப்பாறைகள் உருகிக்கடல் மட்டம் உயர்ந்து கடல் பூமியை விரைவில் ஆக்கிரமித்துவிடுகின்ற அபாயம் உள்ளது என விஞ்ஞானிகள் எச்சரித்துள்ளனர்.

கார்பன் மோனாக்சைடு

சரியோ, கரிமச் சேர்மங்களோ முழுமையாக ஆக்ஸிகரணம் அடையாவிட்டால் நச்சுத்தன்மை உள்ள இந்த வாயு உண்டா கிறது. தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளிவரும் புகையில் இதன்

அளவு அதிகமாக இருக்கும். தொழிலாளிகளின் உடல் நலம் இதனால் பாதிக்கப்படுகிறது. நிலக்கரி எரிபொருளாகப் பயன் படுத்தப்படும்போது வெளியாகும் புகையிலும் இந்த வாயு உள்ளது. 14ஆம் நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில் நிலக்கரியைப் பயன்படுத்துவது முதலாம் எட்வர்ட் மன்னரால் தடை செய்யப்பட்டு இருந்தது என்று அறிகிறோம். ஊர்திகளில் பெட்ரோல் டீசல் ஆகியவை எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இவை முழுமையாக எரியாவிட்டால் கார்பன் மோனாக்சைடு உருவாகிறது. இவ்வாயு இரத்தத்தில் உள்ள ஹீமோகுளோபினுடன் வினைபுரிந்து கார்பாக்சி ஹீமோ குளோபின் என்ற பொருளை உருவாக்குகிறது. சாதாரணமாக கீமோ-குளோபினும், ஆக்ஸிஜனும் சேர்ந்து கிடைக்கும் ஆக்சி-கீமோ குளோபின் என்ற பொருளை விடக் கார்பாக்சிகீமோ குளோபின் அதிக நிலைத்தன்மை உடையதாகையால், ஆக்ஸிஜன் - கார்பன் டை ஆக்சைடு மாற்று என்ற பதிலீட்டு வினை தடைபட்டு மரணமும் ஏற்பட ஏதுவாகிறது.

நைட்ரஜனின் ஆக்ஸைடுகள்

உரமாக உபயோகிக்கும் பொருட்களில் இருக்கும் நைட்ரஜனின் ஒரு பகுதி நைட்ரஸ் ஆக்சைடு என்னும் வாயு வாகக்காற்று மண்டலத்திற்குத் திரும்பிச் செல்கிறது. பயிர் வகைகளை மாற்றும்போது, இந்த நைட்ரஸ் ஆக்ஸைடின் அளவும் மாறுபடுகிறது.

காற்றில் எரிதல் நிகழும் போதும் சில உயிரியல் வினை களின் போதும் நைட்ரிக் ஆக்ஸைடு என்ற வாயு சிறிய அளவில் உருவாகிறது. இது காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜனுடன் கலந்து நைட்ரஜன் டைஆக்ஸைடு என்ற வாயுவை உருவாக்கு கிறது. இவ்வாயுவின் செறிவு குறைவாக இருந்தால் லேசான எரிச்சலை ஏற்படுத்தும். செறிவு அதிகரித்தால் மூச்சுத்திணறல் ஏற்பட்டு மரணம் நிகழலாம்.

கந்தகத்தின் சேர்மங்கள்

சல்பர் டை ஆக்ஸைடு என்ற வாயு காற்றை மாசுபடுத்தும் ஓர் கந்தகத்தின் சேர்மமாகும். இவ்வாயு நிலக்கரி போன்ற

சுந்தகம் அடங்கிய எரிபொருட்கள் எரியும் போது உருவாகிறது. உயிரியல் வினைகளின் போது உருவாகும் கார்பன் டை சல்பைடு போன்ற பொருட்கள் ஆக்சிகரணம் அடையும்போது இது உருவாகிறது. தாமிரம் போன்ற உலோகங்களைப் பிரித்தெடுக்க அவற்றின் சல்பைடுதாதுக்களைக் காற்றில் வறுக்கும் போதும் இந்த வாயு உண்டாகிறது. இதன் செறிவு குறைவாக இருக்கும் போதே, சுவாசிக்கும் போது எரிச்சலை ஏற்படுத்தும். மரம், செடி ஆகியவற்றின் இலைகளையும் இது சேதப்படுத்துகிறது. சிதை வடையும் கரிமப் பொருட்கள், வடிகால் ஆகியவற்றில் இருந்து வெளி வரும் ஹைட்ரஜன் சல்பைடு வாயு கார்பன்மோனாக்-ஸைடை விட நச்சுத்தன்மை அதிகமானதாகும். மேலும் இது காரீயம் அடங்கிய பெயின்ட்களைக் கருப்பு நிறமாக்கி விடுகிறது.

அமில மழை (Acid rain)

சூரிய வெளிச்சத்தின் உதவியால் சல்பர் டை ஆக்ஸைடு வாயு, சல்பர் ட்ரை ஆக்ஸைடு என்ற வாயுவாக மாற்றப்படு கிறது. இது வாயு மண்டலத்தில் உள்ள ஈரத்தில் கரைவதால் சல்பியூரிக் அமிலம் உருவாகிறது. இந்த அமிலம் உலோகங்களை அரிக்கவும், சுண்ணாம்புக்கற்கள் போன்ற கட்டிடப் பொருட் களை அழிக்கவும் செய்யும். இந்த அமிலத்தின் மிக நுண்ணிய துளிகள் உயர்த்திசுக்களை, அழித்துவிடுவது மட்டுமன்றி நுரையீரலையும் ஊடுருவிச் சென்று அதை அழித்துவிடும் தன்மை வாய்ந்தது. கடற்கரைப் பகுதிகளில் உள்ள காற்றில் இருக்கும் சோடியம் குளோரைடுடன் சல்பியூரிக் அமிலம் வினை புரிந்து ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தை உருவாக்கு கிறது. இங்ஙனம் காற்றின் அமிலத்தன்மை அதிகரிக்கும் போது சுத்த நீரில் வாழும் மீன்களும் காடுகளும் பெரிதும் பாதிக்கப்படு கின்றன. இவற்றில் இருந்து சார்பு நிலை நச்சுப் பொருட்கள் அடிப்படை நச்சுப்பொருட்களை விட அதிகத்தீங்கை விளை விப்பன என்று நாம் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

அறிவியல் வளர்ச்சியின் காரணமாக நமது வாயு மண்டலத் தில் ஓர் அபாயம் ஏற்படக்கூடும். வாயு மண்டலத்தில் உள்ள ஆக்ஸிஜன் புற ஊதாக்கதிர்களை (ultra Violet light) உறிஞ்சி

ஓசோன் என்ற வாயுவாக மாறுகிறது. பூமியின் புறப்பரப்பி லிருந்து 24 கிலோமீட்டர் தூரத்தில் மேலே இந்த வாயுவின் ஒரு படலம் (Layer) வாயு மண்டலத்தில் அமைந்திருக்கும். சூரிய ஒளிக்கதிரில் அடங்கி உள்ள புற ஊதாக் கதிர்கள் உயிரினங்கள் வாழத் தேவையான ஏராளமான கரிமப்பொருட் களை அழிக்கும் தன்மை கொண்டதாகும் ஓசோன் படலம் இந்தப்புற ஊதாக்கதிர்கள் பூமியின் மேல்மட்டத்தை வந்து அடைவதைத் தடுத்துவிடுகிறது. இந்தப் படலம் இல்லாவிட்டால் உயிரினங்கள் நாம் இப்போது காணும் பரிணாம வளர்ச்சியை அடைந்திருக்க முடியாது. மனிதன் கண்டுபிடித்திருக்கும் அதிவேகமாகச் செல்லும் விமானங்கள் இந்த ஓசோன் படலத்தில் வெளியிடும் புகையினால், ஓசோன் ஓரளவு சிதைவுற லாம். இதனால் பூமியில் உள்ள அனைவருக்கும் ஏற்படும் ஆபத்தை நாம் உணர முடியும்

அமெரிக்கா, ஜப்பான், ஆஸ்ட்ரேலியா, பிரிட்டன் ஆகிய நாடுகளில் உள்ள தொழிற்சாலைகள் நிறைந்த சில நகரங் களிலும் வாயு மண்டலத்தில் ஏற்படும் ஓர் ஆபத்தான நிகழ்ச்சியை அறிவியல் வல்லுநர்கள் கண்டறிந்துள்ளனர். சூரிய வெளிச்சத்தின்போது வாயு மண்டலத்தில் நைட்ரஜன் டை ஆக்ஸைடு, ஹைட்ரோ கார்பன் என்ற சேர்மங்கள் சேர்ந்து பெராக்ஸி அசிட்டைல் நைட்ரேட் என்ற பொருள் உருவான தால், கண்ணில் எரிச்சல், பார்வைக்குறைவு ஆகியவை ஏற் பட்டன. தரைமட்டத்தின் அருகே உள்ள காற்று மேலே இருப் பதைக் காட்டிலும் குறைந்த வெப்பநிலையில் இருந்ததால் அதன் அடர்த்தி அதிகமாகும். காற்றிலுள்ள புகையும், துகள் களும் அதில் சேர்ந்து விட்டன. இதைப்பனிப்புகை (Smog) என அழைத்தனர். இதனால் தொலைதூரப்பார்வை குறைந்து மோட்டார் வாகனங்கள், விமானங்கள் ஆகியவை விபத்துக் குள்ளாக நேரிட்டன.

மனிதன் தன் வாழ்க்கை மேம்பாட்டிற்காகச் சுற்றுப்புறத் தில் உள்ள பொருட்களை எல்லாம் தன் முழுத் திறமையையும் உபயோகித்துப் பயன்படுத்தும் போது, சுற்றுப்புறத்தில் புதிதாகத் தீங்கு விளைவிக்கும் பொருட்கள் சேர்ந்து விடு

கின்றன. காற்று மாசுபடுதல் மனித வாழ்வில் மேம்பாட்டிற்கு, குறிப்பாக, மனிதனின் உடல் நிலைக்கு என்றுமே ஒரு அச் சுறுத்தல் ஆகும். ஒரு சாதாரண மனிதன் ஒரு நாளில் 13.5 கிலோ கிராம் காற்றையும் 1.2 கிலோ கிராம் உணவையும் 2 கிலோ கிராம் தண்ணீரையும் உபயோகிக்கிறான். இதிலிருந்து நாம் சுவாசிக்கும் காற்று நாம் உபயோகிக்கும் சுத்தமான உணவு, நீர் இவற்றை விட எந்த விதத்திலும் முக்கியத்துவம் குறைந்ததில்லை என்று தெரிகிறது. தற்செயலாகவோ தெரிந்தோ ஏராளமான தீங்கு விளைவிக்கும் பொருட்கள் காற்றில் கலந்து விட மனிதன் காரணமாகிவிட்டான். எனவே நம்மைச் சுற்றி இருக்கும் காற்று தரமாக இருக்க வேண்டு மானால் நமது சுற்றுப்புறத்தில் உள்ள வாழ்க்கைக்கு ஆதார மான பொருட்களை விவேகத்துடன் பயன்படுத்த வேண்டும்.

சதுப்புநிலத் தாவரங்களின் சூழ்நிலைத் தகவமைப்பு-இலை - உள்ளமைப்பியல் ஆய்வு

சி. இரா. இளங்கோவன்
லெ. கண்ணன்

முன்னுரை

உலகில் உள்ள அனைத்து உயிரினங்களும் தம் சுற்றுச் சூழலுக்குத் தக்கவாறு வாழ்வதற்குத் தகுந்த தகவமைவுகளைப் பெற்றிருக்கின்றன. தாவரங்களும் இதற்கு விதிவிலக்கல்ல. அவையும் தமக்கே உரியமுறையில வெளி, உள்ளமைப்பு மற்றும் செயலியல் தகவமைப்புக்களைப் பெற்றுள்ளன குறிப்பாக நீர் மற்றும் பாலைவனத் தாவரங்களில் இத்தகைவமைப்புகளைக் காணமுடிகிறது. ஆற்றின் நன்னீரும், கடலின் உப்பு நீரும் கலக்கக்கூடிய இடங்களில் காணப்படும் சதுப்பு நிலங்களில் வளரும் சதுப்பு நிலத்தாவரங்கள் அதிக உவர்தன்மை, நன்னீர் பற்றாக்குறை, நிலத்தில் உயிர்வளிப் பற்றாக்குறை போன்ற பல ஒவ்வாத சூழ்நிலைகளிலும்கூட நன்கு செழித்து வளரக்கூடிய வகையில் தகுந்த தகவமைப்புகளைப் பெற்றிருக்கின்றன. இத்தாவரங்கள் நீர்ச்சூழலில் வளர்ந்தாலும் அந்நீர் உவர்த்தன்மையைப் பெற்றிருப்பதால் நன்னீரைப்போல் தாவரங்களில செயலியலுக்குப் பயன்படுவதில்லை. எனவே இந்நிலை ''செயலியல் வறட்சி'' எனப்படுகிறது, எனவே இத்தாவரங்கள் இச்செயலியல் வறட்சி நிலைக்குத் தக்கவாறு எவ்வகையில் தகவமைப்புக்களைப் பெற்றிருக்கின்றன என்பதையறிய சில சதுப்புநிலத் தாவர இலைகளின் உள்ளமைப்புகள் ஆய்வு செய்யப்பட்டன.

பொருள்களும் செய்முறையும்

தமிழ்நாட்டில் வெள்ளாறும், கொள்ளிடமும் முறையே பரங்கிப்பேட்டையிலும், பழையாற்றிலும் வங்கக்கடலுடன் கலக்கின்றன. அவ்விதம் கலக்குமுன் இவ்விரு ஆறுகளின் கழிமுகப்பகுதிகளும் எண்ணற்ற கால்வாய்களால் இணைக்கப் பட்டு "வெள்ளாறு கொள்ளிட இணைப்புப்பகுதியை"ப் பெற்று உள்ளன. இதன் வடபுறத்தில் பிச்சாவரம் எனும் இடத்தில் மாங்ரூவ் எனும் சதுப்புநிலக்காடுகள் அமைந்துள்ளன. இக்காடுகளுக்கே உரிய 30 தாவர இனங்களில் 20 மரவகைத் தாவரங்கள் உள்ளன. இவற்றுள் மூன்று சிற்றினங்களின் (**அவிசினியா மெரைனா, புருகைரா சிலின்ரிகா, லும்னிட்சீரா ரெசிமோசா**) இலைகள் சேகரிக்கப்பட்டு, உலர்வதற்கு முன் சோதனைக்கூடத்திற்குக் கொண்டுவரப்பட்டன. அங்கு இவ் விலைகளின் குறுக்கு வெட்டுப் பகுதிகளை எடுத்து அவற்றினை ஆல்கஹால் — நீர் கலவைகளில் (50% — 60% .....100%) இட்டு, பின் "சாப்ரனின்" வண்ணமிட்டு "டிபி எக்ஸ்" பசை மூலம் நிரந்தர கண்ணாடி நுண்பதிவைகள் தயாரிக்கப் பெற்றன. பிறகு உருப்பெருக்கி மூலம் அவற்றின் உள்ளமைப்பு கள் படிக்கப்பட்டுப் பிரதிபலிப்பு நிழற்படங்கள் வரையப் பெற்று நுண்ணளவுகளும் குறிக்கப்பட்டன.

அவிசினியா மெரைனா (*Avicennia marina*) (படம் — அ)

இலை மேற்புறத்தோலின் செல்கள் சிறியன. அவற்றின் மேற்புறத்தில் கியூட்டின் பூச்சு காணப்படுகிறது. இலையின் மேற்பரப்பில் தூவிகளும் உப்புசுரப்பிகளும் கீழ்ப்பரப்பில் காணப் படுகின்றன. இலைத்துளைகள் இலையின் கீழ்ப்பரப்பில் மட்டுமே அமைந்துள்ளன. அவை தூவிகளினால் சூழப்பட்டு மூடிய நிலையில் காணப்படுகின்றன. இலையின் மேற்புறத் தோலுக்குக் கீழ் உள்ள தோல்கீழ்த் திசுவான நீர்மத்திசு சுமார் 5–7 அடுக்குகளில் அமைந்துள்ளது. இத்திசு இலையின் மொத்தப் பருமனளவில் 37 விழுக்காட்டினைப் பெற்றுள்ளது. இத்திசுவிற்குக் கீழே ஒளிச்சேர்க்கையினை நிகழ்த்தும் இலை நடுத்திசு உள்ளது. இது வேலிக்கால் மற்றும், தூரைத்திசுக்களை உண்டாக்கியது. வேலிக்கால் திசு 2–3 அடுக்குகளாலான

நுரைத்திசு உள்ளது. ஸ்கிலிரிடுகள் எனும் 'கல்' செல்கள் இலை நடுத்திசுப் பகுதியில் காணப்படுகின்றன.

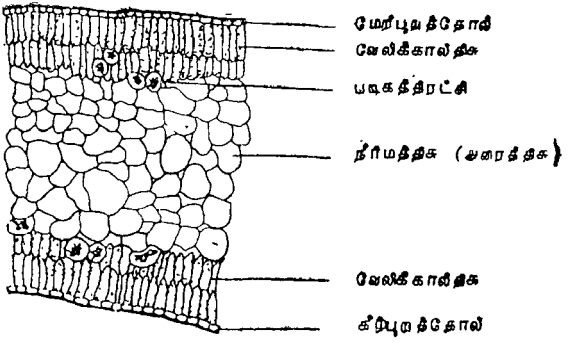
புருகைரா சிலிண்ரிகா (Bruguiera cylindrica) (படம்-ஆ)

இலையின் மேல் மற்றும் கீழ்ப்புறத்தோல் செல்களின் மேற் புறத்தில் தடித்த கியூட்டின் பூச்சு காணப்படுகிறது. இலைத் துளைகள் இலையின் கீழ்ப்பரப்பில் மட்டுமே அமைந்துள்ளன. ஒரேயொரு அடுக்காலான நீர்மத்திசு இலையின் மேற்புறத் தோலுக்குக் கீழே பட்டுப் அமைந்துள்ளது. நீர்மத்திசுவிற்குக் கீழேயுள்ள இலை நடுத்திசுவில் வேலிக்கால் மற்றும் நுரைத் திசுக்கள் உள்ளன. இலையின் மொத்தப் பருமனளவில் 8.2 விழுக்காடும், ஒளிச்சேர்க்கையினை நிகழ்த்தும் இலைநடுத் திசுக்கள் (வேலிக்கால் மற்றும் நுரைத்திசுக்கள்) 81.7 விழுக் காடும் பெற்றுள்ளன. வேலிக்கால் திசுவின் செல்கள் நீண்டு நெருக்கமாக இடைவெளிகளின்றியும் நுரைத்திசுவின் செல்கள் இடைவெளிகளோடும் அமைந்துள்ளன. ஸ்கிலிரிடுகள், படிகத் திரட்சிகள் மற்றும் சுரப்பிச்செல்கள் காணப்படுகின்றன.

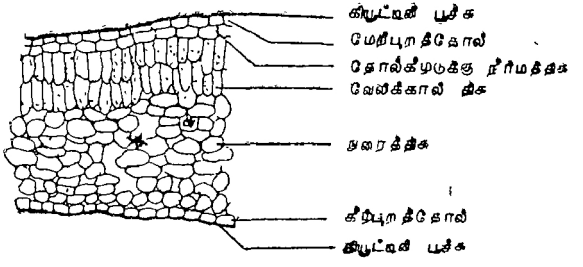
லும்னிட்சீரா ரெசிமோசா (Lumnitzera racemosa) (படம்-இ)

இலை மேல் மற்றும் கீழ்ப்புறத்தோல் செல்கள் சிறியவை. இவற்றுள் மேற்புரத்தில் கியூட்டின் பூச்சு காணப்படுகிறது. இலைத்துளைகள் இலையின் மேல் மற்றும் கீழ்ப்பரப்புகளில் காணப்படுகின்றன. இலையினுள் மேற்புறத் தோலுக்குக் கீழேயும் கீழ்ப்புறத்தோலுக்கு மேலேயும் வேலிக்கால் திசு அமைந்துள்ளது. இடையில் நீர்மத்திசுவாக மாறியமைந்த நுரைத்திசு இடைவெளியின்றி நெருக்கமாக அமைந்து காணப் படுகிறது. இலையின் மொத்தப் பருமனளவில் நுரைத்திசு 55.3 விழுக்காடும், வேலிக்கால் திசு 37.5 விழுக்காடும் பெற்றுள்ளன.

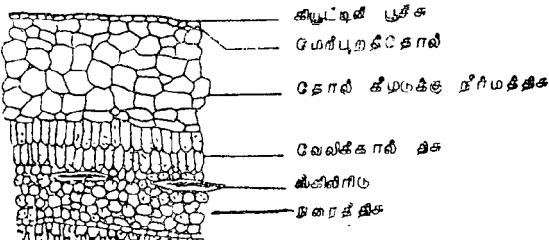
சதுப்புநிலத்தாவரங்களின் செயலியல் தன்மையின் அடிப் படையில் அவை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. (ஜோஷி மற்றும் ஜமாலி, 1974). அவையாவன. (அ) உப்பை வெளியேற்றுவன (ஆ) உப்பைத் தவிர்ப்பன (இ) உப்பைச் சேமிப்பன.



படம் — அ அவிசீனியா மெரைனா



படம் — ஆ புருகைரா சிலின்ரிசா



படம் — இலும்னிட்சிரா ரெசிமோசா

மேற்கூறப்பட்டவற்றில் வகைக்கு ஒன்று வீதம் ஆய்வுக்கு எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட மூன்று தாவரங்களின் இலை உள்ளமைப்புகள் வறள் நிலத்தாவரங்கள் பெற்றுள்ள தகவமைப்புகளைப் போலவே நீராவிப்போக்கினைக் குறைக்க உதவும் கியூட்டின் பூச்சையும், நீர்ப்பற்றாக் குறையினைப் போக்க நீரினைச் சேமித்து வைக்கும் நீர்மத்திசுவினையும் பெற்றுள்ளன. (ஈம்ஸ் மற்றும் மேக்டேனியல், 1972), உப்பை வெளியேற்றுவன'' வகையைச் சார்ந்த **அ. மெரைனா** தாவர இலைகள் தம் மேற்பரப்பில் உப்பை வெளியேற்றும் சுரப்பிகளைப் பெற்றுள்ளன. நீருடன் உறிஞ்சப்பட்ட அதிக அளவு உப்பினை இச்சுரப்பிகள் மூலம் வெளியேற்றி விடுகின்றன. இலையின் கீழ்ப்பரப்பில் காணப்படும் துவிகள் இலைத்துளைகளைச் சூழ்ந்து காணப்படுவதால், நீராவிப்போக்கு குறைக்கப் படுகிறது. ''உப்பைச் சேமிப்பன'' வகையைச் சேர்ந்த **லு. ரெசிமோசா** வின் இலை நீரினைச் சேமித்துவைக்கும் நீர்மத்திசுவினை (இலைப் பருமனளவில் 55.3 விழுக்காடு) அதிக அளவில் பெற்றுள்ளது.

அ. மெரைனா இலையில் உள்ள உப்பை வெளியேற்றும் சுரப்பிகள் அதிக அளவு உப்பினை வெளியேற்றிவிடுவதால் நீர்மத்திசுவின் அளவு (இலைப்பருமனளவில் 37 விழுக்காடு)

சற்றுக் குறைவாகவே உள்ளது. ஆனால் நீரினை உறிஞ்சும் போதே உப்பினைத் தவிர்த்துவிடும் தகவமைப்பினைக் கொண்ட "உப்பைத் தவிர்ப்பன" வகையைச் சேர்ந்த **பு. சிலிண்ரிகா** வின் இலை மிகக் குறைந்த அளவு நீர்மத்திசு வினையே (இலைப்பருமனளவில் 8.2 விழுக்காடு) பெற்றுள்ளது.

முடிவுரை

செயலியல் அடிப்படையில் வறள் நிலத்தாவரங்கள் என்றழைக்கப்படும் சதுப்பு நிலத்தாவரங்கள் உண்மையான வறள் நிலத்தாவரங்களைப் போன்ற நீராவிப் போக்கினை குறைக்க உதவும் கியூட்டின் பூச்சு, இலையின் கீழ்ப்பரப்பில் மட்டுமே அமைந்துள்ள தூவிகளால் சூழப்பட்ட இலைத்துளைகள், நீரினைச் சேமித்து வைக்க உதவும் நீர்மத்திசுக்கள், இலைகளுக்கு உறுதியினை அளிக்கும் படிகத்திரட்சி மற்றும் ஸ்திலிரி ஆகியவற்றைப் பெற்றுத் தமக்கு ஏற்புடைத்தல்லாத சூழ்நிலையிலும் கூட நன்றாக வளர்கின்றன.

மேற்கோள் நூல்கள்

ஜீ. வி. ஜோஷி மற்றும் பி.பி. ஜமாலி, 1974.

"Ion regulations in Mangroves" Proc. Inter. natl. Symp. Biol Manag: Mangr., Vol. 2, 595-607.

ஜே. ஈம்ஸ் மற்றும் ஹச். மேக்டேனியல், 1972.

"In Introduction to plant anatomy" (2nd Ed.) Tata McGraw-Hill Pub. Co. Ltd., New Delhi,

(இக்கட்டுரையின் ஆசிரியர்கள், அண்ணாமலைப் பல்கலைக் கழகத்தினருக்கும் மற்றும் கடல்வாழ் உயிரியல் உயராய்வு மைய இயக்குநர் பேராசிரியர் கே. அய்யாக்கண்ணு அவர்களுக்கும் ஊக்கமளித்தமைக்காகவும் நூலக வசதியினை அளித்தமைக்காகவும் நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கின்றனர்.)

நீர் மாசுபடுதலில் பாசிகளின் பங்கு

மீ. கணேசன்
லெ. கண்ணன்

பாசிகள் பச்சையத்தைப் பெற்று பூவாத தாவரங்களாகும். இவை ஒரு செல் உயிரி, பல செல் உயிரி என இருவகைப்படும். நீரின் மேற்பரப்பில் மிதக்கும் ஒரு செல் பாசிகளை மிதவை நுண் உயிர்ப்பாசிகள் எனக் கூறுகிறோம். இவற்றின் அளவு ஒரு மைக்ரானிலிருந்து 300 மைக்ரான் வரை இருக்கும். இவற்றைத் தவிர, பல செல்களைக் கொண்ட பெரிய கடற் பாசிகளும் உள்ளன. இவற்றை "கடற்களைகள்" என்கின்றனர்.

பாசிகள் பெரும்பாலும் நன்மை பயக்கக்கூடியனவாகவே இருக்கின்றன. சூரிய ஒளியிலிருந்து தாமாகவே உணவைத் தயாரித்துக் கொள்ளும் ஆற்றலைப் பெற்றிருப்பதால், நீர் நிலைகளில் முதல் நிலை உற்பத்தியாளர்களாகச் செயல் பட்டு பிறநிலை உற்பத்தியாளர்களான மிதவை நுண்ணுயிர் விலங்குகள் மற்றும் பல்வேறு வகையான உயிரினங் கட்கு உணவாகப் பயன்படுகின்றன. கடற்பாசிகளிலிருந்து அகார், அல்ஜீன், காராஜினான் போன்ற பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பொருட்கள் பெறப்படுகின்றன மேலும் இப்பாசிகள் மக்கள் உண்ணும் உணவாகவும் கால் நடைத் தீவனமாகவும் மற்றும் மருந்துகள் தயாரிக்கவும் பயன் படுகின்றன. இத்தகைய பயன் தரும் பாசிகள் பல இருப்பினும் தீங்கு விளைக்கும் பாசிகளும் இல்லாமலில்லை.

குடிநீரில் பாசிகள்

நம் நாட்டில் ஆறுகளிலும், ஏரிகளிலும் உள்ள நீரைப் பக்குவப்படுத்திக் குழாய்கள் மூலம் செலுத்திப் பெரிய நகரங் களில் குடிநீராகப் பயன்படுத்துகின்றனர். இக்குடிநீர் சுவை குன்றாமலும் துர்நாற்றம் இல்லாமலும் இருக்கவேண்டும்.

ஆனால் நீரில் இருக்கக்கூடிய மிதவை நுண் உயிரிகள் நீரில் விரும்பத்தகாத சுவையையும், துர்நாற்றத்தையும் ஏற்படுத்து கின்றன. **ஆல்டிரியேநெல்லா, டேபிலேயா, மெரிடியான்** போன்ற மிதவை நுண்ணுயிர்ப் பாசிகள் குறைந்த எண்ணிக்கை யில் இருக்கும்போது நீரில் சுகந்த மணத்தை ஏற்படுத்து கின்றன. ஆனால் அதிக எண்ணிக்கைத் திரட்சியில் இருக்கும் போது மீன் நாற்றத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. **கிளாமிடாமோனாஸ் பாண்டோரினா வால்வாக்ஸ்** மற்றும் **டிக்டியோஸ்பீரியம்** போன்ற பச்சைப்பாசிகள் குடிநீரில் மீன் நாற்றத்தை உண்டாக்கு வதற்கு முக்கிய காரணமாக உள்ளன. **அனபீனா, அனாசிஸ்டிஸ் அபானிஸோமினாஸ், கோம்போஸ், சிலிண்ட்ரோஸ்பெர்மம்** மற்றும் **ரிவுலேரியா** போன்ற நீலப்பச்சை பாசிகள் நீரில் 'புல்' மணத்தை உண்டுபண்ணுகின்றன. **அனபீனா, அனாசிஸ்டிஸ், அபானிஸோமினான்** போன்ற நீலப்பச்சைப் பாசிகளும் நீரில் அதிக எண்ணிக்கைத் திரட்சியில் இறக்கும்பொழுது துர் நாற்றத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

ஒரு சில நீர்ப்பாசிகள் சிறிய மீன்களின் செதில்களைப் பாதிப்பதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. மேலும் தம் திரட்சி யினால் மீனின் செவுள்களை அடைத்து அவை இறக்கவும் காரணமாக உள்ளன. போதிய சூரிய ஒளி கிடைக்காதபோது இப்பாசிகளில் ஒளிச்சேர்க்கை தடைப்படுகிறது. அப்போது நீரில் உள்ள ஆக்ஸிஜனை இத்திரண்ட பாசிகள் சுவாசித்தலுக் காகப் பயன்படுத்துகின்றன. இந்நிலை பல நாட்களுக்கு நீடிக்கும்பொழுது மீன்களும் மற்ற உயிரினங்களும் சுவாசிப் பதற்குப் போதிய ஆக்ஸிஜன் இல்லாமல் இறந்துவிடுகின்றன.

தொழிற்சாலையில் பயன்படுத்தப்படும் நீரில் பாசிகள்

காகித ஆலை மற்றும் உணவுப்பொருட்கள் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படும் நீரில் உள்ள பாசிகள், காகிதம் மற்றும் உணவுப்பொருட்களின் மீது வழுவழுப்பான புள்ளிகளை ஏற்படுத்துகின்றன. மேலும் தொழிற்சாலை குளிரூட்டும் நிலையத்தில் உள்ள குளிர்விப்பான் குழாயினுள் **பால்மெல்லா, டெட்ராஸ்போரா, ஸ்பைரோகைரா, அனாசிஸ்டிஸ்,**

போர்மீடியம் மற்றும் **ஆசிலடோரியா** போன்ற பாசிகள் வழு வழுப்பான அடுக்கை ஏற்படுத்திக் கொள்வதன் மூலம் குளிரூட்டும் வேகத்தைக் குறைத்துவிடுகின்றன.

பெரிய இரும்புத் தண்ணீர்த் தொட்டிகளில் நீரைச் சேமித்து வைக்கும் போது பாசிகள் வளர்வது உலோக அரி மானத்தை உண்டாக்குகின்றன. இதற்கு **நோடுலேரியா** போன்ற மிதவை நுண்ணுயிர்ப் பாசிகள் திரட்சியே காரண மாக அமைகின்றது. இந்நீரைப் பருகும் பறவைகள் மற்றும் விலங்குகள் இறந்துவிடும் அபாயம் கூட உள்ளது.

கடல் நீரிலும் நன்னீரிலும் காணப்படும் நச்சுப்பாசிகளின் பட்டியல் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

நச்சுப்பாசிகள் (கடல் நீரில்)	நச்சுப்பாசிகள் (நன்னீரில்)
ஜிம்னோடினியம்	அனாபீனா
லிங்பயா	அனாசிஸ்டிஸ்
மேக்ரோசிஸ்டிஸ்	அபரனிஸோமினான்
பைரோடினியம்	கோம்போஸ்பீரியா
ட்ரைகோடெல்பியம்	லிங்பயா
	நோடுலேரியா

பாசிகளைக் கட்டுப்படுத்தல்

நீரில் பாசிகள் நன்றாக வளர்ந்து அவற்றால் ஏற்படும் தீமைகள் அதிகமாகும் வரை காத்திராமல் அவற்றின் வளர்ச்சியைத் தடுத்து நிறுத்தியோ அவற்றை அப்புறப் படுத்தியோ முழுமையாக அழித்தோ தீங்கினைத் தவிர்க்க லாம்.

வளர்ச்சியைத் தடுத்தல்

நீரில் பாசிகளின் வளர்ச்சியைத் தடுப்பதன் மூலம் நீரின் சுவை குன்றாமலும் அதில் துர்நாற்றம் ஏற்படாமலும் தடுக்கலாம். பாசிகளின் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்த முதலில் நீர்நிலைகட்கு மழை நீர் மூலம் வந்து சேரக்கூடிய ஊட்டப் பொருட்களைக் கட்டுப்படுத்துதல் அவசியம். கற்களிலும் பாறைகளிலும் ஒட்டியிருக்கக்கூடிய பாசிகளைச் சுரண்டி எடுத்து அவற்றின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கலாம்.

அழித்து விடுதல் மற்றும் அப்புறப்படுத்துதல்

பாசிக் கொல்லிகளை (Algicides) நீரில் தெளித்து அவற் றினை அழித்துவிடுவது எளிய முறையாகும். பதனப்படுத்தப் படாத நீரில் பாசிகளை அழிப்பதற்கு கீழ்க்கண்ட வழி முறையைப் பின்பற்றலாம். நீரில் அடர்த்தி அதிகரிக்கும்போது தாவர மிதவை நுண் உயிரிகளின் எண்ணிக்கை குறைந்துவிடு கிறது. ஆனால் நீரின் அடர்த்தி குறையும் பொழுது இவ்வுயிர் களின் எண்ணிக்கை அதிகரித்து விடுகிறது. நீரின் அடர்த்தி யானது 1100 ப/மி (மில்லியனின் ஒரு பகுதி) ஆக இருக்கும் போது சூரிய ஒளி ஊடுறுவுதல் குறைந்துவிடுகிறது. மிதவைப் பாசிகள் ஒளிச் சேர்க்கையினை நிகழ்த்த இயலாமல் படிப் படியாக இறந்து விடுகின்றன. ஆதலால் 1000 சதுர அடி நீர்ப் பரப்பிற்கு 0.2 முதல் 0.5 பவுண்டு கார்பன் கரைச்சலைக் கரைத்து நீரின் அடர்த்தியை அதிகப்படுத்தி மிதவை நுண்ணுயிர்ப் பாசிகளின் வளர்ச்சியினைத் தடுக்கலாம். முதன் முதலில் மூர் என்பவர் கி பி. 1904 ஆம் ஆண்டு தாமிரசல் பேட்டை பாசி கொல்லியாகப் பயன்படுத்தினார். இப்போதும் தாமிரசல்பேட் மற்றும் குளோரின் ஆகிய வேதிப்பொருட் கள் பாசிக் கொல்லியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தாமிர சல்பேட் நீரில் எளிதில் கரையக்கூடியது. மேலும் தாமிரசல்பேட் பாசிகளின் நொதிகளைச் செயலிழக்கச் செய்வதன் மூலம் அவற்றின் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. நீரில் வளரும் **வால்வாக்ஸ், செனிடெஸ்மஸ்** மற்றும் **கிளாமிடாமோனாஸ்** போன்ற பாசிகளை அழிப்பதற்குத் தாமிர சல்பேட் அதிக அளவில் தேவைப்படுகிறது. நீரில் துர்நாற்றத்தை ஏற்படுத்தி நீரின் தன்மையை இழக்கச் செய்யும் பிற பாசிகளை மிகக் குறைந்த அளவு தாமிரசல்பேட் தெளிப்பதன் மூலம் அழித்து விடலாம்.

நீர்ப்பாசிகளைக் கட்டுப்படுத்தத் தேவைப்படும் பாசி கொல்லி களின் அளவுகள் (கோவிந்தன், 1981)*

பாசி இனம்	பாசியின் பெயர்	தாமிரசல்பேட் (ppm)	குளோரின் (ppm)
நீலப்பாசி	அனபீனா	0. 12—0. 48	0.5—1.0
	ஆசிலடோரியா	0.12—0.20	0,5 - 1.0

பச்சைப்பாசி	யூடோரினா	10.0	
	பால்மெல்லா	2.0	
	டெஸ்மீடியம்	2.0	0.3—1.0
	வால்வாக்ஸ்	0 25	0.7—1.5
	ஸ்பைரேகை	0.72	
டயாடம்	டபல்லேரியா	0.12—0.32	0.5—1.0
	ப்ராஜிலேரியா	0.25	
	நேவிகுலா	0.07	
	சினிட்ரா	0.5	

நீர் சுத்திகரிப்பு சாதனத்தில் வளரும் பாசிகளை அப்புறப் படுத்துவதற்குத் திரிதல், படிவித்தல் மற்றும் வடித்தல் போன்ற முறைகளைப் பின்பற்றலாம். படிவித்தல் முறையின் மூலம் 90 முதல் 96 விழுக்காடு பாசிகளை அப்புறப்படுத்தி விடலாம். இங்கிலாந்தில் நீர் சுத்திகரிப்பு சாதனங்களில் வளரும் பாசிகளை அழிப்பதற்கு மைக்ரோஸ்டைனிங் முறை பின்பற்றப்படுகிறது. மெல்லிய துருப்பிடிக்காத இரும்புக் கம்பிகளால் இழையப்பட்ட வடிப்பான் வழியாக நீராணது ஒரு பெரிய தொட்டியில் பாய்ச்சப்படுகிறது. வடிப்பானில் உள்ள துளையின் விட்டம் மிதவை நுண் உயிர்பாசிகளின் அளவைக் காட்டிலும் குறைவாக இருப்பதால் மிதவை நுண் உயிர்களும் மற்றவையும் நீரிலிருந்து வடிக்கப்பட்டு அப்புறப்படுத்தப்படுகின்றன.

பக்குவப்படுத்தப்பட்ட நீரை விநியோகிக்குமுன் அதில் ஏதேனும் பாசிகள் வளராமல் தடுப்பதற்கு நீர் சேமித்திருக்கும் தொட்டிகளை முழுவதுமாக மூடிவிடவேண்டும். இதன்மூலம் சூரிய வெளிச்சம் நீரில் பாயாமல் தடுத்துப் பாசிகள் வளராமல் தடுக்க முடியும். திறந்திருக்கின்ற நீர்த்தொட்டிகளில் தாமிர சல்பேட் மற்றும் குளோரினைக் கரைத்துப் பாசிகளின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கவேண்டும்.

தீங்கிழைக்கும் பாசிகளை அழிக்க அப்பாசிகளின் தன்மை, வகைப்பாடு, காலத்தால் ஏற்படும் மாற்றங்கள் மற்றும் அவற்றின் இனப்பெருக்கக் காலம் ஆகியவற்றை நன்கு தெரிந்து கொள்ளுதல் அவசியம். மேலும் வானிலை, வெப்ப

நிலை மாற்றங்கள் மற்றும் நீர்த்தேக்கத்தின் அளவு போன்ற வற்றை உன்னிப்பாகக் கவனித்து பாசிகளின் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்தும் வழிமுறைகளைச் சரியாகப் பின்பற்றினால் "பாசித் துன்பத்தினின்று" விடுபடலாம்.

மேற்கோள் நூல்கள்

1. Eliot shubert, L. Algae as Ecological Indicators. Academic press, London (1984), pp. 257-280

2. Fundamentals of Biological processes As Aids for Environmental pollution control. Publ. Centre for Invironmental studies, Anna University, Madras (1981.) pp. 1-17.

3. Seaweed Research and Utilization in India, CMFRI bulletin No. 41, Publ. Central Marine Fisheries Research Institute. Cochin. (1987) pp. 3-19.

(இக்கட்டுரையின் ஆசிரியர்கள், அண்ணாமலைப் பல்கலை கழகத்தினருக்கும் மற்றும் கடல்வாழ் உயிரியல் உயராய்வு மைய இயக்குநர் பேராசிரியர் கே. அய்யாக்கண்ணு அவர் களுக்கும் ஊக்கமளித்தமைக்காகவும் நூலக வசதியினை அளித் தமைக்காகவும் நனறியைத் தெரிவித்துக் கொள்கின்றனர்)

சுற்றுப்புறச் சூழல் மாசுறுதலில் தொழிற் சாலைகளின் பங்கு

பெ. ஆனந்தராமன்
லெ. கண்ணன்

நம்நாடு அனைத்துத் துறைகளிலும் முன்னேறி வருகின்றது. அணுவியல் துறை, விவசாயத்துறை, விண்வெளித் துறை, மற்றும் பல்வேறு தொழிற் துறைகளிலும் முன்னேற்றம் அடைந்திருப்பது வெள்ளிடைமலை. இத்தகைய முன்னேற்றம் மாசடைந்த காற்று, கழிவுநீர் மற்றும் கழிவுப் பொருட்கள் ஆகியவற்றிற்கு வித்திட்டு உயிர்ச்சூழலை வெகுவாகப் பாதிக்கின்றது, எனவே நமது சுற்றுச்சூழலில் மாசடைந்த நீர், காற்று மற்றும் நச்சுத்தன்மையுடைய கழிவுப்பொருட்கள் போன்றவற்றின் தன்மையையும் அளவையும் குறைத்து அதனை மாசுபடாமல் காத்தல் மிக அவசியமான தாகும்.

சுற்றுபுறச் சூழல் மாசுறுதல் நமது நாட்டில் மட்டுமல்ல, உலகெங்கும் காணப்படுகின்ற ஒரு முக்கிய நிகழ்ச்சியாகும். அமெரிக்கா, ரஷ்யா போன்ற மிக முன்னேறிய நாடுகளில் கூட இது ஒரு பெரும் பிரச்சனையாக உள்ளது. எனவே அங்கெல்லாம் பல்வேறு ஆராய்ச்சிகளை முடுக்கி அவற்றின் அடிப்படையில் பல திட்டங்களையும் வகுத்துச் செயல்படுத்திச் சுற்றுச் சூழலைப் பாதுகாக்க முனைகின்றனர்.

கடல்நீர் மாசுற மனித வர்க்கம் நேரிடையாகவோ மறை முகமாகவா செயல்படுகிறது. உலகில், கடல்பரப்பு 71.0 விழுக்காடும், நிலப்பரப்பு 29.0 விழுக்காடும் உள்ளன. நிலப் பரப்பில் தோற்றுவிக்கப்படுகின்ற அனைத்து மாசிப்பொருட் களும் இறுதியில் கடலையே சென்று அடைகின்றன. இம்மாசுப் பொருட்கள் கடல் நீரின் பௌதீக, இரசாயன மற்றும் உயிர்ச் சூழலை மாற்றியமைத்து தீங்கு விளைவிக்கின்றன.

கடல்நீர் மேலே தரப்பட்டுள்ள பல்வேறு காரணங்களால் தூய்மைக்கேடு அடைகிறது.

1. தூய்மைக்கேடுற்ற காற்றின் மூலம் மாசுபடுதல்.
2. தூய்மைக்கேடுற்ற ஆற்றுநீர் கலப்பதால் மாசுறுதல்
3. நச்சுத் தன்மையுடைய நகரிய கழிவுநீர் கலப்பதால் மாசுறுதல் .
4. பல்வேறு தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் மாசு நீக்கப்படாத கழிவுநீர் கலப்பதால் மாசுறுதல்
5. சுரங்கத் தொழிற்சாலையில் இருந்து வெளியேறும் கழிவுப் பொருட்கள் சேர்வதால் மாசுறுதல்
6. விவசாயத்தைப் பெருக்கப் பயன்படுத்தப்படும் உரங்கள் மற்றும் பூச்சி கொல்லி மருந்துகள் நேர்வதால் மாசுறுதல்
7. கதிரியக்கப் பொருட்கள் கலப்பதால் மாசுறுதல்

இவ்வேறுபட்ட காரணிகளில் தொழிற்சாலைகளின் மூலமாக ஏற்படுகின்ற தூய்மைக்கேட்டினை பானர்ஜி (1985) மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரித்துள்ளார்.

1. தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் அசுத்தக் காற்று மற்றும் பல நச்சு வாயுக்கள், காற்று மண்டலத்தை மாசுறச் செய்கின்றன.
2. மூலப் பொருட்களிலிருந்து தாதுவைப் பிரிக்கும்போது ஏற்படும் கழிவுகள் மற்றும் திடப்பொருட்களை எளிதில் எரித்து விடலாம் ஆனால் திடப்பொருட்களை எரிப்பதால் உண்டாகும் அசுத்தக் காற்று உடல் நலத்தைப் பாதிக்கிறது.
3. நீர்நிலைகளில் தொழிற்சாலைக் கழிவுநீர் மற்றும் கழிவுப்பொருட்கள் சேர்வதால் நீர் மாசு அடைகிறது

வெவ்வேறு விதமான தொழிற்சாலைக் கழிவுகள்

1. உணவு மற்றும் போதைப் பொருட்கள் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவு நீர்

2. உடைகள் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுநீர்.
3. பெட்ரோலியப் பொருட்கள் தயாரிக்கும் தொழிற் சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுநீர்.
4. இரும்பு தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவுநீர்.
5. வேதிப்பொருட்களைத் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலை களிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுநீர்.
6. காகிதத் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுநீர்.
7. இரப்பர் உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுகள்.
8. கண்ணாடி உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலைகளி லிருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவுநீர்.

ரேயான் தொழிற்சாலைகளால் ஏற்படும் தூய்மைக்கேடு

ரேயான் இழை தயாரிப்பின் போது வெளியேறுகின்ற மாசுப்பொருட்களை மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. வாயுப்பொருட்கள். இதிலுள்ள கார்பன்டைசல்பைடு முக்கியமான நச்சுப்பொருளாகும்.
2. திரவப்பொருட்கள்–ரேயான் இழை தயாரிப்பில் பயன் படுத்தப்பட்டு வெளியேற்றப்படும் கழிவுநீர் தூய்மைக் கேட்டினை விளைவிக்கக் கூடியது.
3. திடப்பொருட்கள்–இவற்றிலுள்ள வீழ்படிவுகளும் மற்றும் சூழ்ம நிலையிலுள்ள விஸ்கோஸ் நாரிழையும் தூய்மைக் கேட்டிற்குக் காரணமாகின்றன.

வேதிப்பொருள் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுகள்

வேதிப் பொருட்களைத் தயாரிக்கின்ற தொழிற்சாலைகளி லிருந்து வெளியேறும் மாசுப்பொருட்கள் முக்கியமான அமில மற்றும் கடினத் தன்மைகளை அதிகரிக்கின்றன.

கரிம வேதிப்பொருட்களைத் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைக் கழிவுகளில் அமிலத் தன்மை அதிகமுள்ளது. சுரங்கங்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் தேவையற்ற அமிலங்கள், கால்சியத்துடனும் மெக்னீசியத்துடனும் இணைந்து உருவாகும் சல்பேட்டுகளைப் பெற்றிருப்பதால் மிகவும் கடினத்தன்மை உடையவனாக இருக்கின்றன.

மேற்கூறப்பட்ட காரணங்களால் சுற்றுப்புறச்சூழல் பாதிப் படையும் நிலை நாளுக்கு நாள் அதிகரித்துக் கொண்டே வரு கின்றது. தூய்மைக் கேட்டுப் பொருட்களின் அளவு அதிக மானால் நச்சுத்தன்மையும் அதிகரிக்கும். உயிரினங்கள் அழியும் எனவே, சுற்றுப் புறச்சூழலைத் தூய்மைக்கேட்டிலிருந்து பாது காக்க மக்களும் அரசாங்கமும் இணைந்து செயல்படுதல் மிக இன்றியமையாததாகும்.

துணைநின்ற நூல்கள்

1. Benerjee, D.P. 1965, A public health problem-Industrial wastes. Technology, Vol 3. (4); 95-99

2. Eugene P. Odum, 1971, Fundamentals of Ecology. W.B. Saunders Company, Philadelphia and London.

(இக்கட்டுரையின் ஆசிரியர்கள், அண்ணாமலைப் பல்கலைக் கழகத்தினருக்கும் மற்றும் சுடல்வாழ் உயிரியல் உயராய்வு மைய இயக்குநர் பேராசிரியர் கே. அய்யாக்கண்ணு அவர்களுக்கும் ஊக்கமளித்தமைக்காகவும் நூலக வசதியினை அளித்தமைக்காகவும் நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள் கின்றனர்.)

வருமுன் காப்போம்

எஸ். கங்கா

நோய் வந்த பின்பு அதற்கு சிகிச்சை அளிப்பதைவிட, வராமல் தடுத்துக் கொள்வது சாலச் சிறந்தது என்பதை (Prevention is better than cure என்ற ஆங்கிலப் பழமொழி அறிவுறுத்துகிறது.

குழந்தை பிறந்த பின்பு அதை நன்கு ஆரோக்கியமாக வளர்க்கத் தாய்ப்பால் அவசியம். எளிய ஊட்டச்சத்து முறைகள், தடுப்பு ஊசிகள் போன்றவை சுமார் 30 ஆண்டுகளாக மக்களிடையே பேசப்பட்டு வந்த போதிலும், அவை அடித்தள மக்களை எந்த அளவு சென்று அடைந்திருக்கிறது என்பது கேள்விக்குறியே. இருப்பினும் மருத்துவ அறிவியலின் வளர்ச்சியால் நிருபிக்கப்பட்ட உண்மைகளை மக்களுக்குத் தெரிவிப்பது மருத்துவர்களின் கடமையாகும். சிறு குடும்ப நெறியின் அவசியத்தைப் பற்றி அறிவுறுத்தப்படும் அதே நேரம், பிறக்கும் ஒவ்வொரு குழந்தையும் மிகவும் முக்கியமானது என்பதையும் அறிவுறுத்தவேண்டும் எனவே குழந்தையைப் பிறக்குமுன்பே காத்தல் அவசியமாகும்.

ஒரு குழந்தையின் பாதுகாப்பு என்பது குழந்தை பிறக்கு முன்பே ஆரம்பித்து வருகிறது. இன்னும் சொல்லப் போனால் தாய் கருத்தரிப்பதற்கு முன்னரே, ஏன், தம்பதியினரின் திருமணத்திற்கு முன்பே கூட ஆரம்பித்து விடுகிறது எனலாம்.

எனவே குழந்தையின் பாதுக்காப்பு என்பதை

(1) பெற்றோரின் திருமணத்திற்கு முன்

(2) தாய் கருத்தரிப்பதற்கு முன்

(3) கருத்தரித்த பின்

(4. குழந்தையை ஈன்ற பின்

ஈன்ற நான்கு பருவங்களாகப் பிரித்து விளக்கலாம்.

திருமணத்திற்கு முன் குலம் கோத்திரம் பார்த்து பெண் எடுப்பது / கொடுப்பது என்று நம்மிடையே உள்ள ஒரு நெடுங்காலப் பழக்கத்திற்கு தற்போது அறிவியல் ரீதியான ஒரு விளக்கம் தரப்பட்டிருக்கிறது. குரோமோசோம்களாலும் ஜீன்களாலும் தான்றும் சில நோய்கள் பரம்பரையாக வருவ தால் சில குடும்பங்களில் இருக்கக் கூடும். உதாரணமாக ஒரு வகை மூளை வளர்ச்சியின்மை (Mental Retaradation). பிறவி வளர்சிதை மாற்றக் கோளாறுகள் (Inborn Errors of Metabolism) ஒரு சில தசை நோய்கள் (Congenital Myopathies) சில இரத்த நோய்கள (Thallassemia Hemophilia (Congenital Spherocytosis) போன்றவை ஜீன்களால் உண்டா கின்றன. ஒரே குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ஆண்/பெண் இரு பாலார்க்கும் வெளிப்படையாக நோய் இருக்கலாம். அல்லது அவர்களிடம் நோய்க்கான ஜீன்கள் இருக்கலாம். அப்படிப் பட்ட இருவர் மணமுடித்தால் அவர்களுக்குப் பிறக்கும் குழந்தைக்கு நோய் ஏற்பட வாய்ப்புகள் அதிகம். இவற்றில் ஒரு சிலவற்றை திருமணத்திற்கு முன்பே பரிசோதித்து அறிய லாம். நெருங்கிய உறவினரிடையே திருமணம் முடிப்பதைக் கூடியவரை தவிர்க்கவேண்டும். மூச்சிரைப்பு நோய் (Bronchial Asthma), வலிப்பு நோய் (Epileps) போன்றவையும் பாரம் பரியமாக வரலாம் என்று கூறப்படுகிறது. தாய் மாமா, மாமன் மகன்/மகள். அத்தை மகள்/மகனை திருமணம் செய்வது ஒரு மதத்தாரிடையேயும், சித்தப்பா பெரியப்பா மகன், மகளை திருமணம் செய்து கொள்வது மற்ற ஒரு மதத்தாரிடையேயும் உள்ள பழக்கம்.

தலசீமியா என்ற ஒரு கொடிய இரத்த நோய் ஒரு குறிப் பிட்ட வகுப்பினரிடையே அதிகம் இருப்பதற்குக் காரணம் அவர்களுடையே திருமண வழக்கந்தான் என்று நிரூபிக்கப் பட்டுள்ளது.

கணவனுக்கு 40 வயதுக்கு மேற்பட்டு இருந்தால் Down Syndrome எனப்படும் ஒருவகை மூளை வளர்ச்சியின்மை, எலும்பு இன்மை (Achondro plasia) போன்றவை ஏற்பட வாய்ப்பு உள்ளது.

தாய்க்கு 30 வயதுக்கு மேற்பட்டால் குழந்தைக்குப் பல விதமான பிறவிக் குறைபாடுகள் ஏற்பட வாய்ப்புகள் உள்ளன.

கருத்தரிப்பதற்கு முன்

தம்பதியர் இருவரும் நல்ல ஆரோக்கியம் உள்ளவர்களாக இருக்க வேண்டும். முக்கியமாக இருவருக்கும் பால்வினை நோய் இல்லாமல் இருப்பது அவசியம். Rh இரத்தப் பிரிவு மாறுபட்டு இருந்தால் குழந்தைக்குக் கேடு. குழந்தை கருப்பையிலோ பிறந்த உடனோ இறப்பதற்கு வாய்ப்புண்டு. எனவே, இரத்தப் பிரிவு சோதனை இருவரும் செய்து கொள்ள வேண்டும்.

தாய்க்கு இரத்த சோகை, காச நோய், இதய நோய் ஊட்டச்சத்துக்குறைவு. இரத்த அழுத்தம் மற்றும் சர்க்கரை நோய் போன்றவை இருக்கிறதா என்று பரிசோதித்துத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். வேறு ஏதாவது நீண்ட கால நோய்க்கான மருந்துகளைத் தாய் உட்கொள்கிறாளா? என்று அறிய வேண்டும். உதாரணமாக வலிப்பு நோய்க்கான மாத்திரைகளைக் கருவுற்றிருக்கும்போது தாய் உட்கொண்டால் குழந்தை குறைபாடுகளுடன் பிறக்கக் கூடும்.

இரண்டு கர்ப்பங்களுக்கு இடைப்பட்ட காலம் (Inter-pregnancy interval) குறைந்தது இரண்டு வருடம் இருக்க வேண்டும்.

தாய் நல்ல மனநலத்துடன் இருக்கிறாளா ? என்பதும் முக்கியம். தாய் கருவுறுவதற்கு முன்பே, கர்ப்ப காலத்தில் ஏற்படக் கூடிய பிரச்சனைகள் உதாரணமாக மசக்கை எனப்படும் வாந்தி, தலைசுற்றல், பசியின்மை போன்றவைகளையும், பிரசவ வலி, தாய்ப் பாலூட்டுவது, குழந்தை

வளர்ப்பு போன்றவற்றையும் பற்றித் தெளிவுபடக் கூற வேண்டும்.

தாய் கருவுற்றபின்

ஒவ்வொரு மாதமும் தகுந்த மருத்துவரிடம் பரிசோதனை செய்து கொள்ளவேண்டும். 5 மாதங்களுக்குப் பிறகு தாய்க்கு ரண ஜன்னி நோய்த் தடுப்பு மருந்து ஊசி Tetanus Toxoid injection) 3 முறை போட வேண்டும். இது தாயையும் குழந்தையையும் ரண ஜன்னி நோயிலிருந்து காப்பாற்றுகிறது.

தாய்க்கு ஊட்டச்சத்து மிக அவசியம். ஒரு பெண்மணிக்குக் கர்ப்ப காலத்தில் வளர்சிதை மாற்ற மாறுதல்களால் 3 பங்கு ஊட்டச் சத்து, தேவைப்படுகிறது. மாவுச் சத்து, புரதம், கொழுப்புச் சத்து வைட்டமின்கள், இரும்புச்சத்து, துத்தநாகச் சத்து, தாதுப் பொருட்கள் போன்றவை மிக அதிகமாகத் தேவைப்படுகின்றன. தாய்க்குப் போதிய ஊட்டச்சத்து இல்லையெனில் கருவில் வளரும் குழந்தை மிகவும் சிறியதாக இருக்கும், அக்குழந்தை குறைமாதமாகப் பிறந்து விடக்கூடும். முழு மாதமாகிப் பிறந்தாலும் எடை குறைந்த குழந்தைக்கு ஆரம்ப காலங்களில் பலவித நோய்கள் ஏற்பட வாய்ப்பு உண்டு. இரண்டாம் உலகப்போருக்குப் பிறகு ஏற்பட்ட உணவுப் பற்றாக்குறை பஞ்சத்தால் பெர்லின் நாட்டில் குறை' பாடுகள் உள்ள எடை குறைவான குழந்தைகள் அதிக அளவில் பிறந்தன என்று வரலாறு கூறுகிறது.

தாயின் கருவில், முதல் 3 மாதங்களில் கருவின் உறுப்புகள் உண்டாகின்றன. அக்காலம் Organogenesis Period என்று கூறப்படுகிறது. அப்பருவத்தில் தாய் உட்கொள்ளும் மருந்து களால் குழந்தைக்குப் பிறவிக் குறைபாடுகள் ஏற்பட வாய்ப்பு உண்டு, எனவே தாய் எந்தவித மருந்தையும் உபயோகிக்காமல் இருப்பது நலம். 'தாலிடோமைட் டிராஜடி என்று கூறப்படுவது 1961-இல் கண்டறிப்பட்டது மேல் நாட்டில் தலிடோமைட் என்று கூறப்படும் தூக்கமாத்திரையை உட்கொண்ட பெண்களுக்கு, கை கால்கள் வளர்ச்சியற்ற

குழந்தைகள் பிறந்ததால் அந்த மருந்து தடை செய்யப் பட்டது.

குழந்தைக்குப் பிறவியில் ஏற்படக்கூடிய குறைபாடுகளை யும் நோய்களையும் கருவில். இருக்கும்போதே கண்டறியக் கூடிய பலமுறைகள் தற்போது உள்ளன. பிறக்கு முன் கண்டறிதல் (Pre Natal Diagnosis) என்ற இந்த உத்தி பல முறைகளிலும் கையாளப்படுகிறது

அவையாவன

(1) நுண் எதிரொலிச் சோதனை (Ultra sound Scan)
(2) கருப்பை நீர்ச் சோதனை (Amniocentesis)
(3) கரு நோக்கி (Fetoscopy)
(4) நுண் கதிர் வீச்சு (Xray)
(5) கருத்திசுப் பரிசோதனை (Embryo Biopsy)
(6) கருப்பைத் திசுச் சோதனை (Chorionic Villus Biopsy)

இவை முதல் 16 வாரங்களுக்குள் செய்யப்படவேண்டும். மருத்துவர் சந்தேகிக்கும் நோயை உறுதிபடுத்தக்கூடிய சோதனையைத் தேர்ந்தெடுத்துச் செய்துகொள்ள வேண்டும். குறைபாடு அல்லது நோய் இருப்பதைக் கண்டறிந்தால் கீழ்க்கண்ட ஏதாவது ஒன்றை பெற்றோர் மேற் கொள்ள லாம்.

(1) கருவில் மருத்துவம் செய்யக்கூடிய நோயானால் செய்யலாம்.

(2) பிறந்த பின் மருத்துவம் செய்யக் கூடியதானால், தாய்க்குப் போதிய பாதுகாப்பு அளித்து முன்னேறிய வசதிகள் உடைய மருத்துவமனையில் மகப் பேற்றை வைத்துக் கொண்டு குழந்தை பிறந்தவுடன் மருத்துவம் செய்யலாம்.

(3) மிக அதிகமான குறைபாடு எனில் அக்கருவை அழித்து விடலாம்.

4) அடுத்தடுத்த குழந்தைகளுக்கும் ஏற்படக்கூடிய நோயா னால் குழந்தைப் பிறப்பைத்தவிர்க்க ஆலோசனை பெற வேண்டும்.

ஒவ்வொரு சோதனையைப் பற்றியும் மேலோட்டமாகக் கீழே தரப் பட்டுள்ளது.

நுண் எதிரொலி

கருவின் வயது, நச்சுக் கொடியின் இருப்பிடம், கருவில் குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை, தலை மற்றும் எலும்புகளின் அமைப்பு, சிறுநீரகத்தின் அமைப்ப ஆகியவற்றையும் அதிலுள்ள குறைபாடுகளையும் இதன்மூலம். அறியலாம். மூன்று மாதங்களுக்கு ஒருமுறை இந்தச்சோதனையைச் செய்து கொள்வது நல்லது. குழந்தையின் பால் (Sex), கருப்பை நீர் போதுமானதா, குழந்தையின் வளர்ச்சி, இதய வேலை முறை Functioning of Heart), சுவாசம் (Fetal breathing) அதன் அசைவுகள் (Fetal movements) போன்றவைகளையும் கருவுற்ற ஆறு மாதங்களில் அறியலாம் இந்த எதிரொலிக் கதிர்களால் குழந்தைக்குத் தீங்கு ஏதும் விளைவதில்லை என்று தற்போது கருதப்படுகிறது.

கருப்பை நீர்ச்சோதனை

நான்கு மாதங்களுக்குப் பிறகு, கருப்பை இடுப்பு எலும்பை விட்டு வெளியில் தென்பட ஆரம்பிக்கும் காலத்தில் இம்முறை பயன்படுகிறது கருவிற்கும், நஞ்சுக் கொடிக்கும் ஊறு ஏற்படாத வகையில், நுண் கதிர் எதிரொலியின் உதவியுடன், சுமார் மூப்பது மில்லி அளவு கருப்பை நீரை எடுத்து அதில் பலவித சோதனைகள் செய்யலாம்.

கருப்பை நீரிலிருந்து உயிரணுக்களைப் பிரித்தெடுத்து அவற்றில் பலவித உயிர்வேதியியல் மற்றும் குரோமோசோம் சோதனைகளைச் செய்து சில குறைபாடுகளை அறியலாம்.

கருப்பை நீரில் feto protein என்ற ஒருவகைப்புரதம் இருக்கிறது. கருவிலுள்ள குழந்தையின் ஈரல், குடல் ஆகியவை களில் உருவாகும் இப்புரதத்தின் அளவைக் கொண்டு பல

நோய்களைக் கண்டறியலாம். இதன் அளவு கருவுற்ற 14—18 வாரங்களில் மிக அதிகமாகி, பிறகு குறையத் தொடங்கும்.

மூளை வெளி நீட்டம் (Encephalocele), மூளை உறை வெளி நீட்டம் (Meningocele). மூளை உறை மற்றும் நரம்பு வெளிநீட்டம் (Menlngomyelocele), மூளை உருப்பெருமை (Aneneephaly) ஆகிய மூளை, நரம்புக்குழாய்க்குறைபாடுகள் (Neural Tube Dejects) கருவிற்கு இருந்தால் இப்புரதம் கருப்பை நீரில் மிக அதிகமாக இருக்கும். கருவில் உள்ள குழந்தைக்கு சிறுநீரக நோய்கள் (Congenital Nephrosis Polycystic), kidney குடல் திறவாமை (Intestinal Atresis) Rh வகை இரத்த மாற்றம் (RhSensitization) டர்னர் கூட்டமைப்பு, பிறவி தோல் குறைபாடு போன்றவை இருப்பினும் இப்புரதம் அதிகமாக இருக்கும்.

கருவில் குழந்தை இறப்பு, குறை மாதத்தில் தானாகவே கரு அழிவு (Spontaneuos Abortion) போன்றவற்றையும் இப்புரதம் அதிகமாக இருப்பதன் மூலம் அறியலாம்.

சாதாரணமாக இருப்பதைவிட 2-5 மடங்கு அதிகமாக இப்புரதம் இருந்தால் தேவையான மற்ற பரிசோதனைகளையும் செய்து குறைபாடுகளை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளலாம். பரம்பரையாக வரும் ஒருவித தசை நோயை (Myotonic Dystrophy) கருப்பை நீரிலுள்ள ஒருவித சுரக்கும் பொருளால் (Secretor Substance) அறியலாம்.

கருப்பை நீரிலுள்ள ஹார்மோன்களின் அளவைக் கொண்டு சில அட்ரீனல் சுரப்பி நோய்களைக் கண்டறியலாம்.

கருப்பை நீரில் அசிடைல்கோலின், எஸ்டரேஸ் மூளை நரம்புக் குழாய்க் குறைபாடுகளில் (Neural Tube Dejects) அதிகமாக இருக்கிறது. நுரையீரலின் வேலைத் திறனுக்கு உதவும் புரதமான Surfactant இன் அளவை கருப்பை நீரில் அளந்து மூச்சுத்திணறல் கூட்டமைப்பு நோய் (Respiratory Distress Syndrome) அறிந்து குழந்தை பிறந்தவுடன் சிகிச்சை அளிக்கலாம்.

கருப்பை நீரில் செய்யப்படும் இன்னும் பல விதச்சோதனைகள் ஆராய்ச்சி அளவில் இருக்கின்றன.

கரு நோக்கி

ஒரு வகை உள் நோக்கி மூலம் கருப்பையிலுள்ள கருவை நேரடியாகப் பார்த்து, கால் கை குறைபாடுகள், மூளை நரம்புக் குழாய்க் குறைபாடுகள் ஆகியவற்றை அறியலாம்.

கருத்திசு பரிசோதனை

கரு நோக்கி மூலம் கருவிலிருந்து திசுக்களை எடுத்துப் பரிசோதனை மூலம் பலவிதமான நோய்களை அறியலாம். இம்முறை மிகவும் புதியது. இத்திசுவில் புதுவகை முன்னேற்றமான DNA சோதனையைச் செய்து பலவித நோய்களை அறியலாம். குழந்தையின் பால் (Sex) குரோமோசோம் குறை பாட்டு நோய்கள், ஜீன் சம்பந்தமான நோய்கள் (Single gene Dejects) ஆகியவற்றை அறியலாம்.

கரு நோக்கி மூலம் நச்சுக்கொடி இரத்தக் குழாயிலிருந்து இரத்தம் எடுத்து, பலவகையான இரத்த நோய்களை அறியலாம். உதாரணம் தாலசீமியா, இரத்த அணு மாற்றமைப்பு நோய்களான Spherocytosis, Sickle cell anemia, இரத்த உறைதல் கோளாறுகள் (Hemophilias) போன்றவற்றை அறியலாம்.

இரத்தச் சோதனை மூலம் பிறவித்தசை நோயை அறியலாம்.

கருவுற்ற கருப்பைத் திசு சோதனை

கருத்தரித்தவுடன் கருப்பையில் ஏற்படும் கோரியானிக் வில்லஸ் என்ற திசுவை சோதித்தால் கருவில்உள்ள குழந்தையின் பிறவி குறைபாடுகளை அறியலாம். பலவித குரோமோசோம் மற்றும் ஜீன் சம்பந்தப்பட்ட நோய்கள், குழந்தையின் பால் ஆகியவற்றை முதல் 4 வாரங்களில் அறியலாம். பிறப்பு உறுப்பு மூலம் அல்லது வயிற்றின் மூலம் ஒரு சிறு வளைய்யும் குழாயை உட்செலுத்தி இந்தத் திசுக்களை எடுக்கலாம். இது

ஆபத்து அதிகமில்லாத முறை. இதுவே தற்போது பெரும்பா லும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

X நுண் கதிர் வீச்சு

கதிர் வீச்சுப் படத்தின் மூலம் கருவில் குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை, அதன் நிலை எலும்பு மற்றும் பல குறைபாடு களை அறியலாம்.

(Achondroplasia, Osteogeneris imperfecta- போன்ற எலும்பு மற்றும் குருத்தெலும்பு வளர்ச்சிக் குறைபாடுகளையும் பல்லின் வேரைப் பார்த்து Ectodermal Dysplasia என்ற நோயையும் அறியலாம். X கதிர்களால் கருவிற்குப் பாதிப்பு ஏற்பட வாய்ப்பு இருப்பதால் இம்முறை தற்போது அதிகமாக உபயோகப்படுவதில்லை. தாயின் சிறுநீரில் ஈஸ்ட்ரயாலின் அளவும், இரத்தத்தில் பிளாஸன்டல் லாக்டோஜன் அளவும், நஞ்சுக் கொடியின் வேலைத் திறனை உணர்த்தும். Oxytocin Challeage Test. Stress Test போன்றவை குழந்தை, கருப்பை சுருங்கி விரிவதைத் தாங்குமா என்பதை உணர்த்தும்.

இரத்தம் உறையாமை Hemophilia நோய் தாய் மூலம் ஆண் குழந்தைகளுக்குப் பரவக் கூடியது. தாய் அந்நோயின் ஜீன்களைக் கொண்டவளா என்பதைப் புதுவிதமான DNA சோதனையால் அறியலாம்.

கருவுற்ற தாய் மதுவகைகளை அதிகமாக உட்கொண்டால் சிறிய தலையுடன் மூளை மற்றும் உடல் வளர்ச்சி குன்றிய குழந்தைகள் பிறக்கக்கூடும். இதயக் குறைபாடுகளும் இருக்கலாம்.

தாய் அதிகமாகப் புகை பிடிப்பவளானால் குழந்தை வளர்ச்சி குறைந்து, குறைமாதத்தில் பிறக்கக் கூடும்.

தந்தையின் பங்கு

கருத்தரிப்பதற்கு முன்னும் பின்னும், தாய்க்கு எல்லா விதங்களிலும் உடல் மற்றும் மன நலத்திற்கும், அமைதிக்கும் தந்தை உதவ வேண்டும். மன அமைதியற்ற தாயின்

கருவிலுள்ள குழந்தை பாதிக்கப்படுவதாக ஆராய்ச்சி முடிவுகள் கூறுகின்றன. நல்ல ஊட்டச் சத்து, மருத்துவ வசதி ஆகியவற்றை அளிக்க வேண்டும். தந்தை மற்றும் வீட்டிலுள்ள மற்றோரும் புகை பிடிப்பதைத் தவிர்க்க வேண்டும். புகையைச் சுவாசிக்கும் தாயின் கருவிலுள்ள குழந்தை பாதிக்கப்படுகிறது.

தந்தைக்குப் பால்வினைநோய் இருந்தால் மருத்துவம் செய்து கொள்ளவேண்டும்.

பரம்பரை நோய்களைக் கண்டறியும் நேரத்தில் இருவருடைய மன அமைதியும், ஒற்றுமையும், தெளிந்த முடிவும் மிகவும் முக்கியமாகும்.

இவ்வாறு பலவித சோதனைகள் மூலம் கண்டறியப்படும் நோய்களில் சிலவற்றுக்குச் சிசு கருவில் இருக்கும்போதே மருத்துவ அல்லது அறுவைச் சிகிச்சை செய்து குணமாக்க முடியும்.

மருத்துவச் சிகிச்சை

கருவுற்ற தாய்க்குச் சில மருந்துகளைக் கொடுப்பதால் நச்சுக் கொடி மூலம் அவை கருவை அடைந்து நோய்களைத் தீர்க்கும்.

கருவைச்சேர தாய்க்கு மருந்து		கருவின் நோய்
1) வைட்டமின் B_{12}	—	மெதில் மெலனாயிக் அசிடெமியா (Methyl Melanoic acidemia,
2) ஸ்டிராய்டுகள்	—	மூச்சுத் திணறல் கூட்டமைப்பு (சர்பேக்டன்டு குறைவால் ஏற்படும் வகை)
3) பினோபார்டிடோன்	—	மஞ்சள் காமாலை
4) டிஜாக்ஸின்	—	இதய அயர்வு, கருவின் அதிக இதய துடிப்பு (Persistant Fetal Techycardia)

5) தைராய்டு எதிர்ப்பு மருந்துகள் — கருவின் அதிக தைராய்டு சுரப்பு (Fetal Thyrotoxicosis)

6) டெட்டனஸ் டாக்ஸாய்டு — ரண ஜன்னி எதிர்ப்பு சக்தி அறுவைச் சிகிச்சை

கருவின் நோய்	கருவில் சிகிச்சை
1) தலையில் நீர் கோர்ப்பு (Hydrocephalus)	— (1) தோல் மூலம் வடித்தல் (Percutaneous cephalocentresis) சுற்றமைப்பு (Shunt)
2) சிறுநீர் வெளிக்குழாய் வால்வு அடைப்பு (Posterior urethal value)	— அடைப்பு நீக்குதல் (Pulverisation)

இவை நுண் எதிரொலியின் உதவியுடன் செய்யப்படுகின்றன. குழந்தைக்கு பிறக்கும் முன் இந்த அளவுக்கு பாதுகாப்பு அளிப்பதற்கு மருத்துவம் முன்னேறியிருப்பது போல், குழந்தை பிறந்த பின்பும் வருமுன் காப்பதற்கு பல எளிய உத்திகள் இருக்கின்றன. அவற்றை ஒரு சிறு சுருக்கெழுத்துச் சொல்லால் விளக்கலாம்.

G — வளர்ச்சி அறிதல் (Growth Monitoring)
O — உப்பு சர்க்கரை கரைசல் (Oral Rehydration Solution)
B — தாய்ப்பால் அளித்தல் (Breast feeding)
I — தடுப்பு ஊசிகள், மருந்துகள் (Immunisation)
F — சத்துணவு (Food Supplementation)
D — குடும்ப நலம் சிறு குடும்ப நெறி (Family welfare)
F — பெண் கல்வி (Female Literacy)

'இவற்றைச் சரிவரக் கடைப்பிடித்தால் குழந்தைகள் இறப்பு விகிதத்தைக் கணிசமாகக் குறைக்கலாம் என்று ஆதாரங்கள் கூறுகின்றன.

தாய் உட்கொள்ளும் சில மருந்துகள் தாய்ப் பாலில் கலந்து, குழந்தையின் உடலை அடையக்கூடும். அவை குழந்தைக்கு ஊறு விளைவிக்கக் கூடும். அவை கீழ்க் காணுமாறு.

1) புற்று நோய் எதிர்க்கும் மருந்துகள்
2) இன்டோமெதசின்
3) லிதியம்
4) நாலிடிக்ஸிக் அமிலம்
5) ஈஸ்ட்ரோஜன்
6) வலிப்பு நோய் மருந்துகள்
7) இரத்த உறைவை எதிர்க்கும் மருந்துகள்
8) வைட்டமின் ஏ, டி
9) பினைவ்புடசோன்
10. பார்பிடுரேட்டுகள்
11) அயோடைடுகள்
12) டெட்ராசைகளின்
13) குளோரம்பெனிகால்
14) அட்ரோபின்
15) பென்ஸோ டயஸீபைன்கள்
16) சிறுநீர் அதிகரிப்பு மருந்துகள்
17) தியோபிவின்

போன்ற பலவிதமான மருந்துகளும் தாய்ப்பாலில் கலந்து குழந்தையைப் பாதிக்கின்றன என்று அறியப்பட்டுள்ளன.

கருவிலுள்ள குழந்தைக்குச் செய்யப்படும் சோதனைகளில் பல இன்னும் நம் நாட்டில் முழு அளவில் வெற்றி பெற வில்லை. இருப்பினும் அறிவியல் வளர்ச்சியின் உண்மைகளை மக்களுக்கு உணர்த்துவது மருத்துவத் துறையில் உள்ள எல் லோரின் தலையாய கடமையாகும். அவர்கள் மனப்பூர்வமான

ஈடுபாட்டுடன் கடமையில் ஈடுபட வேண்டும். மக்கள் தொடர்புச்சாதனங்களுக்கும் இதில் முக்கிய பொறுப்புண்டு. பிறக்கு முன் கையாளப்படும். சோதனை முறைகளால் கரு கலையும் வாய்ப்புக்களும் அதிகம்.

கருவிலுள்ள குழந்தையின் பாலை (Sex) அறிவது, பெண் கருவை அழிப்பதற்கே முக்கியமாகக் கையாளப்படுகிறது. ஏற்கனவே ஏற்பட்டுக் கொண்டு இருக்கும் ஆண், பெண் விகித மாறுபாடுகள் நம் இயற்கைச் சூழ்நிலையை (Ecology) வெகுவாக பாதிக்கத் தொடங்கிவிட்டது.

1989-ஆம் ஆண்டு "அகில உலகப்பெண் குழந்தைகள் ஆண்டாக (International year of Girl Children 1989) அறிவிக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் பொருளை முழுமையாக உணர்ந்து நாம் செயல்பட வேண்டும்.

பார் புகழும் பணிலம்

எஸ். பரிமளா

இன்தமிழ் நாட்டின் இயற்கைச் செல்வங்களுள் சிறப்பிடம் பெற்றுத் திகழ்ந்திடும் "சங்கு" இன்று மங்காப் புகழ் படைத்துக் காலத்தை வென்று கர்ட்சியளிப்பது கண்கூடு! மனிதன் பிறந்து, குழந்தைப் பருவத்தில் சங்குப் பாலாடையில் பாலருந்துவதில் தொடங்கி, அவனின் மரணச் சடங்கில் சங்கொலித்து அடங்குவது வரை — தமிழகத்தில் சங்கு தனக் கென்று ஒரு சரித்திரம் படைத்திருக்கிறதெனில் அது மிகை யன்று. சங்கினுக்கு, "கம்பு", "கோடு", "சங்கம்", "சுத்தி", "கரிமுகம்", "நந்து", "நாகு", "தேவதத்தம்", "பணிலம்", "இடம்புரி", வலம்புரி", "சலஞ்சலம்". பாஞ்சசன்னியம்", "வளை", வாரணம்", "வெள்ளை", "தரா", "வண்டு" என்று பல்வேறு பெயர்கள் வழங்கிடினும், இலக்கியத்தில் பெருமளவு, வளை, பணிலம், வலம்புரி என்ற பெயர் வழக்கே அதிகம் தென்படுகிறது.

இலக்கியத்தில் சங்கு

ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் எழுந்த சங்க இலக்கியங்களிலும் பிற்கால இலக்கியங்களிலும் தமிழ் மருத்துவ நூல்களிலும், வடமொழி நூல்களிலும் சங்குகளைப் பற்றியும் அதன் வகைகளைப் பற்றியும், மருத்துவப் பண்புகளைப் பற்றியும் பல செய்திகள் காணக் கிடைக்கின்றன! உலகத்து நாடுகள் அனைத்திலும், நம் தமிழகத்தில் மட்டுமே "சங்குவளம்" தழைத்தோங்கி நிற்பதற்கு சங்கு தரும் செய்தி களுக்கு கணக்கில்!

"ஒலித்தலைப் பணிலம் ஆர்ப்ப" எனச் சங்க நாதம் எழுப்பும் அகநானூற்றுப் பாடலும் (350:12).

'வளைமேய் பரப்ப" என்று கூறும் அகநானூற்றுப் பாடலும் (200:7);

"வலம்புரி உழுத வார்மணல் அடைகரை
இலங்கு சுதிர் முத்தம் இருள்கெட இமைக்கும்"

என்ற பாடல் (ஐங்குறுநூறு 193:1—2) வரிகளும்

"வாட்சுறா வழங்கும் வளை மேய் பெருந்துறை"

எனும் அகநானூற்றுப் பாடல் வரிகளும், சங்குகள் திரிகின்ற கடற்பெருந் துறையினையும், சங்க நாதம் எழுப்பும் சங்குகளைப் பற்றியும் பல செய்திகளைத் தருகின்றன; மேலும் "சங்கு குளிக்கும்" தொழிலை,

"இலங்கு இரும்பரப்பின் எரிசுறா நீக்கி
வலம்புரி மூழ்கிய வான் திமில் பரதவர்"

என, விரிந்த கடலுக்குள், சுறா மீன்களை நீக்கி வலம்புரிச் சங்கினை எடுக்க மீனவர் மூழ்கிய செய்தியினை அகநானூறு (350: 10-12) எடுத்துக்காட்டுகிறது. சங்கு குளித்தல் மட்டுமன்றி, சங்கறுத்து, வளையல்கள் செய்திடும் தொழில் நுணுக்கத்திலும் நம் பழந்தமிழர்கள் தேர்ச்சி பெற்றிருந்தனர் என்பதை

"முழங்கு கடல் தந்த விளங்கு கதிர் முத்தம்
அரம் போழ்ந்து அறுத்த கண் நேர் இலங்கு வளை"

எனும் மதுரைக் காஞ்சி செய்யுளடிகள் (315-316) குறிப்பிடுகின்றன. அரம் கொண்டு அறுத்து உருவாக்கப்பட்ட அழகிய சங்கு வளையல்களை நம் தமிழக மகளிர் அணிந்திருந்தனர் எனும் சிறப்பான செய்தியினை தற்போது கொடுமணல் அகழ்வாய்வின்போது கிடைத்திட்ட பல வண்ண மணிகளும், சங்கு வளையல்களும் உறுதி செய்கின்றன.

"பெருங்கடல் வெண் சங்கு காரணமா, பேணாது
இருங்கடல் மூழ்குவார்"

என்ற திணைமாலைப் பாடல் வரிகள் (33: 1-2), வெண்மையான சங்குகளைப் பெறுதல் பொருட்டு, தன் உயிரையும் பொருட்படுத்தாது பெரிய கடலினுள் மீனவர் சங்கெடுக்க மூழ்குவர் எனும் உண்மையினை உரைப்பது, அதனை இக் காலத்துக்கும் பொருந்துமாறு செய்கின்றது.

மேலும்,

.....ஒங்குமணல் அடைகரை
தாழ் அடும்பு மலைந்த புணரி வளைஞரல
இலங்கு நீர் முத்தமொடு வார்துஞர் எடுக்கும்
தண் கடற்படப்பை.....

எனும் பதிற்றுப்பத்துப் பாடல் (30: 5-7); முத்துக்குளையும், பவளங்குளையும் நெய்தல் நில மக்கள் வாரிக்குவித்ததையும், அலைகளால் ஒதுக்கப்பட்டு சங்கு ஒலித்ததையும் கூறுகின்றது. மேலும் தமிழ் நிகண்டுகளும், வடமொழி நூல்களும், சங்குகளில் இடம்புரி, வலம்புரி, சலஞ்சலம், பாஞ்ச சன்னியம் என்னும் நான்கு வகையான சங்குகளைக் குறித்து கூறுகின்றன. சிப்பிகள் ஆயிரம் சூழ்ந்தது ஒரு இடம்புரியென்றும், இடம்புரி ஆயிரம் சூழ்ந்தது ஒரு வலம்புரி என்றும்; வலம்புரி ஆயிரம் சூழ்ந்தது ஒரு சலஞ்சலம் என்றும்; சலஞ்சலம் ஆயிரம் சூழ்ந்தது ஒரு பாஞ்ச சன்னியம் என்றும் கூறிடும் ''சங்கு பரிகை'' எனும் வடமொழி நூல், சங்கு உண்டாகும் விதம் பற்றி விளக்குவதுடன், ''சலஞ்சலம்'' எனும் சங்கு, தியின் ஒளியிலைக் கொண்டு உட்புறத்தே 3 வெள்ளை நிறக்கோடுகளையும்; ''பாஞ்ச சன்னியம்'' என்பது தூய்மையான வெண்ணிறம் கொண்டு உட்புறத்தில் 4 மேல்நோக்கிய கோடுகளையும் கொண்டிருக்கும் என்று தெரிவிக்கின்றது. பொதுவாக இடம்புரிச் சங்குகள் ஆயிரக்கணக்கில் கிடைத்திடும் வேளையில் அபூர்வமாக ஒரே ஒரு வலம்புரிச் சங்கு கிடைப்பதே வழக்கம்! இது போலவே வலம்புரியில் அபூர்வமாக சலஞ்சலமும், சலஞ்சலத்தில் அபூர்வமாக பாஞ்ச சன்னியமும் அமையக்கூடும் என்றாலும் இக்கருத்துகள் இன்றைய அறிவியல் கூற்றுக்கு ஏற்புடையனவா என்று ஆய்வுக்குட்படுத்தப்பட வேண்டியது அவசியமாகின்றன.

மேலும் வலம்புரிச் சங்குகளை வீட்டில் வைத்திருப்பவர்களுக்கு செல்வம் பெருகுமென்று ஒரு நம்பிக்கை நிலவி வருவதால், பெரும்பாலான வீடுகளில் சங்கு பூசைக்குரிய பொருளாகப் போற்றப்படுகிறது. இதுவன்றி ஆலயங்களின் தெய்வ வழிபாடு நிகழ்ச்சிகளிலும், மற்ற மதச்சடங்குகளிலும் சங்கு கொண்டு

முழங்குவது தற்போதும் நடைமுறையில் உள்ளது மேலும் சங்குகளை வாங்கி அதனைத் தங்கத்தாலும், வெள்ளியாலும் அலங்கரித்து ஊது சங்காகக் கோயில்களுக்குக் காணிக்கைச் செலுத்தும் பக்தர்களும் உண்டு! சங்கினால் செய்யப்படும் பூசை முறைகளைப்பற்றி விரிவான விளக்கமளிக்கிறது ஆகம நூல்! இந்து சமயத்தினர் மட்டுமன்றி புத்த சமயத்தினரும் சங்கினைப் புனிதப் பொருளாகப் போற்றுகின்றனர். போர்க் காலங்களில் சங்கொலித்துப்போர் தொடங்குவதைக் குறித்து மகாபாரதத்தில் (கௌரவர்களுக்கும் பாண்டவர்களுக்கும் நடந்த 18 நாள் போரில்) கூறப்பட்டுள்ளது. நெடுந் தொலைவி லுள்ளவர்களை அழைப்பதற்கும், எச்சரிக்கை செய்வதற்கும், அரசர், பெரியோர்கள் தெய்வ ஊர்வலம் வருவதை மக்களுக்கு அறிவிக்கவும் சங்குகள் முழங்கின என்று கூறலாம். மேலும் தற்காலத்தே புகைவண்டி நிலையங்களிலும், தொழிற்சாலை களிலும் மற்றும் பல இடங்களிலும் காலத்தை அறிவிக்கப் பயன்படும் ''சைரன் (Siren) ஒலி கூட ''சங்கு ஒலிக்கிறது'' என்றே குறிப்பிடப்படுவது ''சங்கு'' ஒலித்தலின் அடிப்படை யினை நமக்குச் சுட்டுகிறது.

தமிழகத்தில் சங்கு

இந்தியாவில், குறிப்பாகத் தமிழகத்தில் கிழக்குக் கடலோரத் யில் கன்னியாகுமரி முதல் சென்னைக் கடலோரப்பகுதி வரை யிலும், மேற்குப் பகுதியில் கேரளாவின் திருவனந்தபுரத்திலும், குஜராத்தின் கட்ச் வளைகுடாவிலும், இலங்கையின் கடலோரப் பகுதியிலும் சங்கினங்கள் கிடைக்கின்றன. மேலும் பிரேசில் நாட்டு கடலோரப்பகுதியிலும் நம் பகுதி சங்குகளைப் போன்ற சங்கினம் கிடைத்து வருகின்றது. ''சங்குகள்'' குழுமியிருக்கும் இடங்கள் ''சங்குப்படுகைகள்'' (Chank beds) என்றும் ''சங்கு சலாபம்'' என்றும் குறிப்பிடப் படுகின்றன.

''சங்குகள்'' மெல்லுடலிகளின் தொகுப்பில் (Phylum: Mollusca), கேஸ்ட்ரோபோடா (Gastropoda) எனும் வயிற்றுக் காலிகள் வரிசையில், வாசிடே (Vaside) என்ற குடும்பத்தின் கீழ்வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. மூன்று வகையான சங்கினங் களான.

1. சாங்கஸ் பைரம் *Xancus Phyrum*
2. சாங்கஸ் லேவிகேட்டஸ் — *Xancus laevigatus*
3. சாங்கஸ் ஆங்குலேட்டஸ் — *Xancus angulatus*

போன்றவை, இங்கு கிடைப்பினும், "சாங்கஸ் பைரம்" எனும் சங்கினமே பொருளாதார மற்றும் மருத்துவப் பயன்மிக்கவை களாகத் திகழ்கின்றன. மேற்குறித்த சங்கினத்தில் ஐந்து வெவ்வேறு வகையான சங்குகளும் குறிப்பிடப்படுகின்றன. இவ்வகைச் சங்குகள், அவைகள் கிடைக்குமிடங்களுக்கு ஏற்ப தூத்துக்குடி இனம், கீழக்கரை இனம், இராமேஸ்வர இனம் திருப்பளாக்குடி இனம், சோழமண்டலக் கடற்கரை இனம், அந்தமான் சங்கினம், நயினா தீவு இனம், கேரள சங்கினம், குஜராத் சங்கினம் என்று பல்வேறு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப் படுகின்றன. இவற்றுள் தூத்துக்குடி சங்கினமே "சாதிச் சங்கு" என்ற சிறப்பினைப் பெற்று, பெருமளவில் ஏற்றுமதி செய்யப்படுகின்றன. பல நூற்றுக்கணக்கான ஆண்டு களாக 'சங்குக் குளித்தல்" தூத்துக்குடியில் மிக முக்கியமான தொரு தொழிலாகச் சிறந்து வளர்ந்திருக்கிறது. அதிலும் மற்ற உயிரினங்களுக்கு இல்லாததொரு சிறப்பாக 'சங்குக் குளித்தலும்' "முத்து எடுத்தலும்" அரசினரின் கட்டுப்பாட்டில் உள்ளன. இவைகளின் விலை உயர்ந்த தன்மையும், அனைவரும் இத்தொழிலில் ஈடுபடின் சங்கு வளம் குறைவுபடும் என்பதாலும் இதற்கென தனியான சட்ட விதிகளை அரசினர் நெறிப்படுத்தி யுள்ளனர். நத்தையை ஒத்த இந்த மெல்லுடலியினம் ஒரு திருகலான, சுடினமான ஓட்டுக்குள் தன் உடலைத் திருகி அடைத்து, வாய்புறப்பகுதியில் ஒரு ஓடு கொண்டு மூடப் பட்டு அமைந்திருக்கும் இவை மணலில் திரிந்துவாழும் இயல்பின என்பதால், மணலும் சேறும் கலந்த பகுதியிலே நீந்தித்திரிகின்றன. கடல் நீரிலிருந்து மிக எளிதில் கால்சி யத்தைப் பிரித்தெடுத்து அதனை உறுதியான ஓடாக மாற்றும் திறன் கொண்டது.

சங்கினது வளர்ச்சியினைப் பொறுத்தே, சங்கினுள் இருக்கும் தசைப்பகுதியும் அமைகிறது. முன்னர் சங்கின் மாமிசம் பெருமளவு உணவாகப் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

எனினும் புரதமும் தாதுச்சத்துக்களான இரும்பும், செம்பும், கால்சியமும் மற்ற உயிர்ச்சத்துக்களும் இச் சங்கு மாமிசத்தில் நிறைந்துள்ளதால் தற்போது இதனையும் உணவாகப் பயன் படுத்தத் தொடங்கியுள்ளனர். சங்கு மாமிசத்தைக் காயவைத்து, துண்டுகளாக்கி அதனையும் விற்பனை செய்கின்றனர். மேலும் நயனம், குதிரைவாடி, நாகணம், நாவணம். என்றழைக்கப்படும் "சங்கினது வாய்மூடி ஓடு" (Operculum) தற்போது விற்பனைக் குரிய பொருளாக விளங்குகிறது. மேலும் சங்குகளின் முட்டை கள் இடப்படும் உறை கொம்புபோல் நீண்டு முறுகியிருப்பதால் இதனை சங்குப் பூக்கள்" "என்றழைப்பர்; இந்த சங்குப் பூக் களும் மருத்துவ குணமிக்கவையாகவே திகழ்கின்றன.

வங்கத்தில் சங்கு

தமிழகம் சங்கு வளத்தில் உயர்வுற்றிருந்தாலும், அதனைப் பயன்படுத்துவதில் நிகரற்று விளங்குவது மேற்கு வங்கத்தினரே எனலாம். சங்குகளைக் கொண்டு சிறந்த அணிகலன்களைச் செய்வது, வங்கத்தில் ஒரு குடிசைத் தொழில் போல வளர்ந்து பெருகியிருக்கிறது. வங்கப் பெண்கள், கைவளை, மாலை, (சங்குமாலை) விரல்வளை எனப் பல அணிகலன்களை அணிந்து மகிழ்கின்றனர். இது ஒரு அணிகலனாக மட்டுமின்றி, திருமண அடையாளமாக விளங்கும் மங்களச் சின்னமாகவும் திகழ்கிறது. கணவன் இறந்து கைம்பெண்ணாகிவிட்ட பெண்ணொருத்தி அணிந்திருக்கும் சங்கு வளையல்கள் உடைத்தெறியப்படு கின்றன. வங்கத்து நங்கையினர் சங்கு வளையல்களை மணமாவதற்கு முன்னர் அணிவதில்லை; ஆனால் நேபாளம், பூடான், தீபேத் நாட்டினர் அலங்கார அழகுப் பொருள் களாகவே சங்கு மணிகளை அணிகின்றனர்.

மேலும் நம் நாட்டில் பிடிக்கப்படும் உயர்தரச் சங்குகள் அனைத்தும், கல்கத்தாவிலுள்ள மத்திய வணிகக் கிடங்கிற்கு அனுப்பப்பட்டு அதன்பின் அங்கிருந்து சங்குத் தொழிலகங்கள் தங்களுக்குத் தேவையான சங்குகளைப் பெறுகின்றனர். நம்நாடு பிரிவினைக்குட்படும் முன்னர் வங்க தேசத் தலைநகரான டாக்கா (Dacca), சங்குத் தொழிலுக்கு மிகுந்த பெயர் பெற்று விளங்கி வந்தது. மேற்கு வங்கத்தில் கல்கத்தா, பிஷ்னுபூர்,

பங்குரா, ஜித்பூர், சண்டோர் நகர் மற்றும் மிட்னாபூர் போன்ற இடங்களில் சங்குத் தொழில் மிகச் சிறப்புற்றிருக்கிறது. முதலில் வில்லினை ஒத்த இரம்பத்தினால் சங்கு வளையல்கள் அறுக்கப்படும் கடின நிலை மாறி தற்போது, தக்க இயந்திர சாதனங்களைக் கொண்டு சங்கு வளையல்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. பின்னர் அவை சிறந்த வேலைப்பாடுகளுடன் வடிவமைக்கப்பட்டு மெருகேற்றப்பட்டு விற்பனைக்கு அனுப்பப்படுகின்றன. இதில், திருநெல்வேலி சங்குப் படுகையிலிருந்து கிடைத்திடும் தூய வெண்ணிறம் கொண்ட, கனத்த, பெரிய சங்கினமே மிகுந்த வணிக முக்கியத்துவம் பெற்று வளையல்கள் வெட்டுவதற்குச் சிறப்புடையனவாகத் திகழ்கிறது. மற்ற சங்குகள் தரத்தில் குறைந்தவையாக மற்ற அலங்காரப் பொருள்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன. இந்த சங்கு ஓடுகள் பெருமளவில் வளையல்கள் செய்யவே பயன்பட்டாலும் எஞ்சியவை உயர்தர வெள்ளைச் சுண்ணாம்பு செய்திடுவதற்குப் பயன்பட, வாய்மூடி ஓடுகள் (Shells) ஊதுபத்தி செய்வதற்குரிய ஒட்டுப் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதுவன்றி காற்றினால் இசைக்கப்படும் துளைக் கருவிகளுள் மிகப்பழமை வாய்ந்தது இந்தச் சங்கு வாத்தியமே என்று ஆய்வாளர்கள் கருதுகின்றனர்.

மருத்துவத்தில் சங்கு

கடல் தரும் ஐம்பெருந்திரவியங்களுள் ஒன்றெனச் சிறப்புப் பெற்றும் ''சங்கு'' குறித்துச் சித்தர்கள் கூறும் செய்திகள் எண்ணில! ''சங்கு'' எனப்படும் இவ்வுயிரினத்தின் ஓடுகள் சங்கு பற்பம், சங்கு செந்தூரம் மற்றும் வெள்ளை மாத்திரைகள் போன்றவை செய்ய மிகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த சங்கிற்கு, உடல் உரமாக்கி, துயரடக்கி, அகட்டுவாயுவகற்றி, பசித்தீத்தூண்டி, துவர்ப்பி, வெட்பகற்றி, கோழையகற்றி போன்ற செய்கைகள் உண்டென்று கூறப்படுகின்றது. இதனுடைய பொதுவான மருத்துவப் பண்புகளை,

> ''கவிர மிரத்தபித்தங் கண்ணோய்க ளேகும்
> பசியாறும் வாதம்பறக்கு-மிசிவுடனே
> தங்கு முளைவிரணந் தானகலு மேவெள்ளைச்
> சங்கமது வுண்டாயிற் றான்''

எனும் சித்தர் பாடலொன்று வெண்சங்கினால், இரத்த பித்தம் கண்ணோய்கள், வாதமிருதி, இசிவு, முளைக்கட்டி போன்றவை நீங்குமென்றும், பசியினைத் தூண்டும் என்றும் கூறுகின்றது இந்தச்சங்கினை சுத்தம் செய்து பற்பம் செய்வதற்குரிய பல முறைகளும் அதனை முறைப்படி, மற்றப் பொருள்களுடன் கலந்து, அரைத்து, உலர்த்திப் புடமிடுவது பற்றிய பல்வேறு அளவு முறைகளும் விரிவான முறையில் விவரிக்கப் பட்டுள்ளன.

மேலும் இந்தப் பற்பத்தின், உண்ணும் அளவு முறையினையும் இந்த அளவு அதிகப்படினும், குறையினும் நேரிடும் தீய பலன்களைக் குறித்தும் 'போகர்'' ஆயிரத்தில் பயின்று வரும் பாடலொன்று விளக்குகிறது.

வாகான வுரைப்படியே யவிழ்த்த நன்மை
வருமளவைப் பிரமாண வகைமை தப்பிப்
போகாமற் படிபுரிந்தா லதுவே நன்மை
புரியாட்டா லதுதானே பொல்லா தாகி
யாகா வாதபித்த சேட்ப மூன்று
மனுபோக மிருதியென்றே யாரு மேலே
வேகாத நெருப்பையொத்த மெய்யைச் சுட்டு
விழலாக்கிப் போகுமடா மருந்தைத் தானே''

''சங்கு பற்பத்தி'' னால் கூய நோய்களான காச மற்றும் கப நோய்கள் நீங்குமென்பதைப்பற்றி

''ஆகுமிச் சங்க பற்பத்தாலே கயமா னதெலா மறுமேன்மேல்
போகு மிருமல் சுவாசமொடு ஆகு பொருமை லுபத்திரவ
தாக முருமல் மிகுபத் யமாகத்துறைநீ கற்றிடு
சாகக் கறிபா கத்தது ... ... வீர''

என்ற ''தேரன் செய்யுள்'' உணர்த்துகிறது. மேலும் சங்கு பற்பத்தைத் தேனில் கலந்து கொடுக்க வாதநோயும் வெந்நீரில் கலந்து கொடுக்க நடுக்கல் சுரமும்; அறுகம் புல் சாறுடன் கலந்து கொடுக்க வாதத்தால் ஏற்படும் சுரம் நீங்குமென்றும் மிக நீண்ட பட்டியலொன்றும் தரப்பட்டுள்ளது. மேலும் மார்புவலி, மாரடைப்பு, வயிற்றுப்பிணி, உள்நாக்கு வளர்ச்சி மூலம் போன்ற நோய்களுக்கு சங்கினை முறைப்படி சுத்தி

செய்து' சங்கு பற்பம் செய்யும் முறைகளும் தனித்தனியாக விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.சங்கினைக் கற்றாழைச் சாறு, வெள்ளைச் சாறு வேளைச்சாறு இரண்டினையும் கொண்டு, தனித்தனியே அரைத்தெடுத்து முறைப்படிப் புடமிட்டுச்செந்தூரம் தயாரிக்கப் படுகிறது.

"நத்தைச் சோனித மாக்கவே நரின்ற மேற்படி யொன்றிலே
சத்தி சுமரி யிரண்டிலே தருண வரன்முறை தேடியே
வித்தை யருமை யறிந்தேசெய் வேத வழியில்
நூன்மையாய்
மிதர்பேத மில்லாமல் வேட்கையறிந்து செய்வீரே"

என்ற பாடல் விளக்குகிறது. இந்தச் செந்தூரத்தைச் சந்தனக் குழம்பில் அநுபானித்துக் கொடுக்க வாத நோய் தீருகிற தென்றும், எலுமிச்சம்பழச்சாற்றில் கொடுக்க, வெண்குட்டம் மறைகிறதென்பதும், இலவங்கப்பட்டைச் சாற்றில் கொடுக்க, சன்னிதோடக் குளிர்மை குறைகின்றதென்பதும் போன்ற பல்வேறு துணை மருந்துகளும் அது தீர்க்கும் நோய்களும் பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன.

இதுவன்றி, சங்கினைப் பவழம், பால்துத்தம், பொரித்த துருசு இவைகளுடன் கலந்து நீர்விட்டுக் கழுவி, உலர்ந்த பின் தூளாக்கிக் கல்வத்தில் இட்டுத் தாய்ப்பாலும் அதன் பின் இளநீரும் விட்டரைத்து அதனை மெழுகுப்பதத்தில் எடுத்துத் தட்டி உலரவைத்த வெள்ளை மாத்திரைகளாகத் தயாரித்துக் கொள்கின்றனர். இந்த மாத்திரைகளை ஒரு ஆண்டு கழித்து தான் பயன்படுத்த வேண்டுமெனக் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும் இதனைச் சுத்த நீர் அல்லது தாய்ப்பாலில் கலந்து பயன்படுத்த இரத்தப்படலம் முதலிய கண்ணோய்கள் நீங்கு மென்றும் கூறப்பட்டுள்ளது. சங்கைத் தாய்ப்பாலில் தனி யாகவோ, கருவேப்பிலை சேர்த்தோ இழைத்து, முகப்பரு கண்ணில் வரும் கட்டிகளுக்கு இட அவை குணமாகின்றன. என்றும் தெரிய வருகின்றது.

தற்போது நம்நாட்டின் பல பகுதிகளிலும் "நாட்டு மருத்துவர்கள்" "சங்கு பற்பத்"தைப்பயன்படுத்தி நோயின்

நீவிரத்தைத் தணித்து வருகின்றனர். வயிற்றில் ஏற்படும் கோளாறுகளைத் தணிக்க, சங்கிலுள்ள அதிகப்படியான கால்சியம் கார்பனேட் பயன்படுகிற தென்றும்; இருமல் ஏலும்புருக்கி, காசநோய் போன்றவற்றிற்குச் சங்கிலுள்ள சுண்ணாம்புச்சத்து பலனளிப்பதால், நாட்டு மருத்துவர்களின் அடிப்படை மருத்துவம் அறிவியல் வழிமுறைக்கு ஏற்றதே எனவும் ஆய்வுகள் புகலுகின்றன. மேலும் சித்த மருந்துகளின் தனித் தன்மையை வெளிப்படுத்திக் கொண்டிருக்கும், சென்னை அடையாற்றில் இயங்கும் ''இம்காப்ஸ்'' (இந்திய மருத்துவர்கள் மற்றும் மருந்து உற்பத்திக் கூட்டுறவு கழகம்); மற்றும் தஞ்சையிலுள்ள ''மத்திய மருந்தாய்வகமும்'', சித்தர் வைத்திய திரட்டு என்ற நூலில் கூறியுள்ள முறைப்படி, சங்கு பற்பத்தினைத் தயாரித்து அதனை நன் முறையில் விற்பனைசெய்துவருகின்றது. இம்காப்ஸ் நிறுவனம் வெளியிட்டிருக்கும் ஆயுர்வேத, சித்த யுனானி மருந்துகளின் உபயோகக்குறிப்பு அட்டவணையில் (1988), சித்த மருத்துவ முறைப்படி, சங்கு பற்பத்தினை 100 முதல் 200 மில்லிகிராம் வீதம் பால், நெய் அல்லது வெண்ணெய் யுடன் கலந்து கொடுக்க குன்மம், சூலை போன்ற வயிற்றுப் பிணிகளும், சருமத்தில் ஏற்படும் நோய்களும் நீங்குமென்றும் குறிப்பிட்டுள்ளது. மேலும் ஆயுர் வேத மருந்துகளின் அட்டவணையில், சங்குபஸ்பமானது ''ரஸதரங்கிணீ'' எனும் நூலை அடிப்படையாகக் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகிறது எனவும்; அதனை 100-200 மில்லிகிராம் வீதம் நெய் அல்லது தேனுடன் மூன்று வேளைகள் அருந்தினால் சூலைநோய், மண்ணீரல், கல்லீரல் கோளாறுகள், உதரம் (பெருவயிறு) சீரணக் கோளாறுகள் குணப்படுமென்றும் குறிப்பிட்டுள்ளது. மிகுந்த கவனத்துடன் இம்மருந்துகள் தயாரித்துப் பயன் படுத்தப்பட வேண்டும் என்பதால், அனுபவம் வாய்ந்த மருத்துவர்களே இதனைத்தக்க முறையில் மேற்கொள்ள இயலும். இத்தகு சிறப்புகள் பலபெற்று, வழிவழியாக மருத்துவப் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்ற,சங்கினது மருத்துவப் பண்புகளை அறிவியல் வழி நன்கு ஆராய்ந்து, அதனை மேலும் செம்மைப்படுத்த வழி வகைகளை மேற் கொண்டோமெனில், நம் தமிழகச் ''சங்கு'' வளத்தின் பெருமையைப் பார் புகழச் செய்யலாம்!

ஆல்கஹால் அருந்துவதால் ஏற்படும் அயல் விளைவுகள்

வ. ஹஸ்னாபேகம்

மதுபான வகைகள், பழங்கள் மற்றும் தானியங்கள் பதப்படுத்தப்பட்ட நிலையிலிருந்து பெறப்படுகின்றன. காய்ச்சி வடிகட்டிப் பிரித்தெடுக்கும் முறையை முதன் முதலில் ஐரோப்பியர்களுக்கு அறிமுகப்படுத்தியவர்கள் அரேபியர்கள் தாம் என்று கூறப்படுகின்றது. இத்தகைய மதுபானங்களை அக்காலத்திய மருத்துவ மேதைகள் மிகச் சிறந்த காயகல்பமாகக் கருதிப் பயன்படுத்தி வந்தனர். அதாவது மதுபானங்கள் முந்தைய காலத்தில் எல்லாவித நோய்களையும் தீர்க்கும் நிவாரணியாக விளங்கியன என்றும் அதனால் விஸ்கி என்று வழங்கப்பட்டது என்றும் கூறப்படுகின்றது. விஸ்கி என்ற கிரேக்க வார்த்தை (water of life) ஜீவாதாரம் என்று பொருள் கொண்டுள்ளது. தற்போது அதன் மருத்துவப்பயனை மறந்து மக்கள் சமுதாயப் பழக்க வழக்கங்களுக்காக அதனை அருந்தும் பழக்கத்தைக் கடைப்பிடித்து வருகின்றனர்.

ஆல்கஹால் மற்ற உணவுப் பொருட்களைவிட எளிதில் குடற்பகுதியில் உறிஞ்சப்பட்டு **ஆக்சினேற்றம்** அடைகின்றது. இதில் 1 கிராம் அளவுள்ள ஆல்கஹாலுக்கு 7 கி கலோரிகள் ஆக்கச் சக்தி கிடைக்கின்றது. இந்த சக்தி, கொழுப்பிலிருந்து பெறப்படும் ஆக்கச் சக்தியைவிடக் குறைவாகவும் சர்க்கரையிலிருந்து பெறப்படும் ஆக்க சக்தியைவிட அதிகமாகவும் உள்ளது.

சில மதுபானங்களில் புரதமும், மாச்சத்தும் இருப்பதால் அதிக ஆக்கசக்தியைக் கொடுக்கின்றன, எடுத்துக்காட்டாக, பீர் என்ற பானம் 1 லிட்டரிலிருந்து 500 கி கலோரிகள் (500 K. calories) கிடைக்கின்றன. இதற்குக் காரணம், இதில்

அடங்கியுள்ள மாச்சத்தும் புரதமும் சேர்ந்து ஆக்க சக்தியை வெளிப்படுத்துவதே ஆகும்.

ஆனால் காய்ச்சி வடிகட்டிய ஆல்கஹாலில் இத்தகைய உணவுப் பொருட்கள் இல்லாதிருப்பதுடன் அதிலிருந்து பெறப் படும் ஆக்கசக்தி அதிகப் பயனளிப்பதாக இல்லை. மேலும் ஆல்ஹாலில் தாதுக்களோ, வைட்டமின்களோ இல்லை.

ஆல்கஹால் குடிக்கும் பழக்கம் உடையவர்கள் சத்து மிகுந்த உணவு உட்கொண்டால் எந்தவிதப் பாதிப்பும் ஏற்பட வாய்ப்பில்லை. மேலும், இப்பழக்கத்தை விடாது கடைபிடிப் பவர்களுக்கு உணவின் மேல் விருப்பம் ஏற்படாது. அதனால் உணவை வெறுக்க ஆரம்பித்து விடுவார்கள். இத்தகைய காரணங்களால் வைட்டமின், உணவுப் பற்றாக்குறை ஏற்பட்டு பலவித நோய்த் தாக்குதலுக்கு ஆளாகின்றனர்.

ஆல்கஹால் உணவாகப் பயன்படுத்துபவர்கள் தங்களின் உடல் எடையில் மாறுதல் ஏற்படாமல் பாதுகாத்துக்கொள்ள வேண்டும். உடற்பருமன் அதிகரிப்பதாக உணர்ந்தால், அவர்கள் ஆல்கஹால் அளவைக் குறைத்து அருந்துவது நல்லது. மேலும், இத்துடன் புரதச் சத்துவகை உணவுகளை எடுத்துக் கொண்டால் நலம். 1, கிலோ உடல் எடைக்கு 1 கிராம் புரதம் தேவையாக உள்ளது.

சாதாரணமாக, 2400 கலோரிகள் எரிசக்தி பெறுவதற்கு 12% புரதமும், 40% கொழுப்பும், 48% மாச்சத்தும் தேவை யாக உள்ளன. ஆனால் உடற் பருமனால் எரிசக்தியைக் குறைக்கும் போது, புரதச் சத்துக்களான மீன் (Shell fish) மற்றும் வெண்ணெய் நீக்கிய பால் கொடுத்து நிவர்த்தி செய்யலாம்.

ஆல்கஹாலின் மருத்துவப் பயன்கள்

ஆல்கஹால் நீரில் கரையாத சில மருந்துகளைக் கரைக்க உதவும் கரைப்பானாக மருத்துவர்களால் உபயோகப்படுத்தப் பட்டு வருகின்றது. தோல் மேல் படரும் தொற்று வியாதிகளை நீக்கி அதனால் பாதிப்பைக் குறைக்கின்றது. தோலில் வேதி

மங்களால் ஏற்படும். புண்களுக்கு மேற்பூச்சாகப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

70% ஆல்கஹால் இரண்டே நிமிடங்களில், தோல் பகுதி களில் உள்ள 90% பாக்டீரியாக்களை அழிக்கும் தன்மை உடையதாக உள்ளது.

ஆல்கஹால் கொண்டு ஒத்தடம் கொடுப்பது சுரத்திலிருந்து பாதுகாப்பளிக்கின்றது. எளிதில் ஆவியாகும் தன்மை உடைய தால் தைல மருந்துகளில் பயன்படுத்தி வருகின்றனர். மேலும் படுக்கைப்புண் வந்தவர்களுக்கும் நிவாரணியாக விளங்கு கின்றது. அதிகமாக வேர்வை ஏற்படுவதைத் தடுக்கின்றது.

பரித்துரண்டியாகவும் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது. உணவு உண்பதற்கு முன் ஆல்கஹால் கொடுக்கும்போது டிசியைத் தூண்டுவதுடன் எளிதில் உணவு ஜீரணமடையச் செய்கின்றது. நரம்புக் கோளாறினால் ஏற்படும் வலிக்குச் சிறந்த நிவாரணியாகின்றது, மிகவும் சோர்ந்த நிலையி லுள்ளவர்களுக்குத் தெம்பூட்டுகின்றது. ஆல்கஹால் மக்களின் களைப்பைப் போக்கி நல்ல தூக்கம் அளிக்கின்றது. ஆரோக்கி மாக உள்ளவர்கள், ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு ஆல்கஹால் குடிக்கும்போது இருதயத் தாக்குதல் நோய் எதிர்ப்பியான அடர்வுமிகு கொலஸ்ட்ராலை (HDL) உற்பத்தி செய்வதால் நோய் ஏற்படாமல் பாதுகாக்கின்றது.

இவ்வாறான நன்மைகள் பயக்கும் ஆல்கஹாலை, அடிக்கடி அருந்தி அதையே பழக்கமாக கொண்டுவிட்டால், நமது உடல் உறுப்புகளுக்கு ஊறு நேர்ந்து அதிகமானவர்கள் இறக்க நேரிடுகின்றது.

குடிப்பதையே பழக்கமாக உள்ளவர்களுக்கு நரம்புத் தளர்ச்சி மற்றும் மூளைக் கோளாறு ஏற்படுகின்றன. எடுத்துக் காட்டாக, அதிக வேலைத் திறமை உடையவர்கள் இத்தகைய பழக்கத்திற்கு அடிமையாகும் போது சுயநிலை மறந்து தொழிலில் முறையான ஈடுபாடு குறைக்கின்றது. மேலும் ஊட்டச்சத்து உறிஞ்சப்படுவது குறைக்கப்படுவதால் மந்தப் புத்தி, சோம்பேறித்தனம் மற்றும் மனநல கோளாறுகள் ஏற்படு

கின்றன. ஆனால் மித நிலையில் குடிப்பவர்களுக்குத் தங்கள் தொழிலில் கவனம் செலுத்துவதற்குத் தூண்டுதல் கிடைக் கின்றது.

ஆல்கஹால் குடிப்பவர்களுக்கு, மூச்சுக்குழாயில் கழிவுப் பொருளான கார்பன்டை ஆக்ஸைடு (CO_2) வெளியேற்றம் குறைக்கப்படுவதால் நச்சுத்தன்மை ஏற்பட்டு அதனால் பல செயல்கள் பாதிக்கப்படுகின்றன.

ஆல்கஹால் உணவு குடற்பகுதியில் சுரக்கும் அமிலங்கள் உற்பத்தியைத் தடுப்பதால் பசியின்மை ஏற்படுகின்றது. மேலும் குடற்பகுதியின் உட்சுவர்களில் (Mucosal Layer) சிதைவு ஏற்படுத்தி குடற்புண்ணை உண்டாக்குகின்றது பைகார்பனேட் மற்றும் நொதிகளைச் சிதைத்து புரதம் மற்றும் கொழுப்பு ஜீரணமடைவதைத் தடுக்கின்றது. ஆனால் தேவையான உணவு இருக்கும்போது ஆல்கஹால் அருந்துவதால் தீங்கு ஏற்படுவதில்லை, ஏனெனில் அது ஆல்கஹால் சக்தியைக் குறைத்து நீர்த்தநிலையை அடையச் செய்வதோடு அதனால் ஏற்படும் அமிலத் தன்மையையும் கட்டுப்படுத்துகின்றது.

ஆல்கஹாலுக்கு அடிமையானவர்களுக்கு குறைந்த அளவு உணவு உட்கொள்ளுவதால், மலச்சிக்கல் ஏற்படுகின்றது. சில சமயங்களில் வைட்டமின் அல்லது குடற்பகுதியில் உப்புச் சத்துக் குறைந்த நிலையில் பேதியை ஏற்படுத்துகின்றது.

பித்த உப்புக்கள் ஆக்கச் சிதைவில் மாற்றம் ஏற்படுத்திக் கொழுப்புப் பொருள் உறிஞ்சுவதைத் தடுத்து அதிக அளவு கழிவுப் பொருள் வழியாக வெளியேற்றம் அடையச் செய் கின்றன. (Steatorrhea).

வைட்டமின் பி12 உறிஞ்சுதலைத் தடுத்து, அதனால் ஏற்படும் மற்ற செயல்களைத் தடுக்கின்றது. அமினோ அமிலங் கள், மெக்னிசியம், பொட்டாசியம் மற்றும் துத்தநாகம் அதிக மாக வெளியேறுகின்றன.

கொழுப்புப் பொருள்கள் மிகுந்த உணவுப் பொருள்களால் ஆல்கஹால் உறிஞ்சப்படுவது வயிற்றுப்பகுதியில் தடுக்கப் பட்டாலும் சிறு குடற் பகுதியில் எந்த விதக் கட்டுப்பாடுமின்றி

உறிஞ்சப்படுகின்றது. இவ்வாறு உறிஞ்சப்பட்ட ஆல்கஹால் உடலின் எல்லாப் பகுதிகளுக்கும் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது. அது எந்தவிதப் புரதத்துடனும் இணையாமல் தனித்தே செல்கின்றது. இந்நிலையில் 10% தான் சிறுநீரகம் மற்றும் நுரையீரல் வழியாக வெளியேற்றம் செய்யப்படுகின்றது. ஆல்கஹால் கல்லீரல் பகுதிகளில் தான் முக்கியமாக ஆக்சினேற்றம் அடைகின்றது.

ஆல்கஹால், ஆக்சினேற்றமடைந்து அசிட்டால்டிஹைடு ஆகின்றது. இதை ஆல்கஹால் டிஹைடிரோஜீன்ஸ் (alcohol dehydrogenase) என்ற நொதி ஊக்குவிக்கின்றது. இந்த அசிட்டால்டிகைடு மேலும் ஆக்சினேற்றமடைந்து மைட்டோகாண்டிரியாவில் அசிட்டேட் ஆகின்றது. அதிலிருந்து பெறப்படும் அசிட்டைல் CoA (Aeetyl CoA) கொழுப்புப் பொருள்கள் உற்பத்தியைப் பெருக்கும் மூலப்பொருளாகிக் கொழுப்புத் தேக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றது.

ஆல்கஹால் ஆக்சினேற்றமடைவது 2 நிலைகளில் நடைபெறுகின்றது. குறைந்த அளவு ஆல்கஹால் அருந்தும்போது மேற்கூறிய வழியில் ஏற்படுகின்றது. NAD^+ தான் இதைக் கட்டுபடுத்துகின்றது. மேலும் 1 மணி நேரத்தில் 100 மிகி. ஆல்கஹால் 1 கி.கி. உடல் எடையில் ஆக்கச் சிதைவு செய்யப்படுகின்றது. எனவே 70கி எடை உள்ள மனிதனுக்கு சுமார் 100 மி.கி (43 alcohol) உள்ள விஸ்கி ஜீரணமடைய 5 மணி நேரம் ஆகின்றது.

$$CH_3\,CH_2OH + NAD^+ \xrightarrow[\text{dehydrogenase}]{\text{alcohol}} \underset{\text{acetaldehyed}}{CH_3\,CHO} + NA^+ DH + H^+$$

ஆல்கஹால் அளவு அதிகமாக உள்ள போது, கூட்டு நொதிகளின் செயல் தூண்டப்பட்டு மிதமிஞ்சிக் குடிப்பவர்களால் நிலைமை சமாளிக்க முடிகின்றது.

இது கூட்டுச் செயல் உடைய ஆக்ஸிடேஸ் அமைப்பு என்று அழைக்கப்படுகின்றது. இது ஆல்கஹால் மற்றும் பொருள் களினால் ஏற்படும் நச்சுத் தன்மையைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது.

ஆனால் ஆல்கஹாலுடன் Barbiturate போனதைப் பொருள் சேரும் போது கொடியவிளைவு ஏற்படுத்துகின்றது.

$$CH_3\,CH_2\,OH + NADP\,H + H^+ \xrightarrow[\text{Oxidase}]{\text{Mixed function}} CH_3\,CHO + NADP + 2H_2O$$

ஆல்கஹாலும், அதன் இயைபுப் பொருள்களும் நேரடியாக கல்லீரலைத்தாக்கி சேதமடையச் செய்கின்றன. மேலும் இருதயத் தசைகளையும் சேதமடையச் செய்து, நோய் எதிர்க்கும் ஆற்றலையும் குறைக்கின்றன. கல்லீரல் திசுக்கள் சிதைவடையச் செய்து நார் திசுக்கள் கடினமடையச் செய்கின்றன. ஆல்கஹால் அருந்தும் பழக்கம் உடையவர்களில் சுயத்திக புரத எதிர்ப்பான் (auto antibody) உற்பத்தி மிகுந்து காணப்படுகிறது. அதாவது தன் திசுக்களில் உள்ள புரதத்திற்கே (antibody) புரத எதிர்ப்பானை உற்பத்தி செய்வதால் திசுக்களின் செயல்களைத் தடுக்கின்றது. மேலும் ஆல்கஹாலிலிருந்து பெறப்படும் நச்சுப் பொருளான அசிட்டால்டிகைடு (acetaldehyde) கல்லீரல் குளுட்டத்தயோன் உற்பத்தியைக் கட்டுப்படுத்துவதுடன். புரத உற்பத்தியையும் குறைக்கின்றது. அசிட்டால்டிஹைடினால் ஏற்படும் கல்லீரல் பாதிப்பு குறைவாக உள்ளது. ஆல்கஹால் தனித்து செயல் புரிந்து தீங்குவிளைவிப்பதுடன் மற்ற நச்சுக்கள் தனித்த அயனிகள் மற்றும் நுண்தனிமங்களுடன் சேர்ந்து எதிர்விளைவு களை உண்டுபண்ணுகின்றன.

ஆல்கஹால் கொடுக்கும் போது கொழுப்புக்கள் ஆக்சி னேற்றம் (lipid peroxidation) அடைவது அதிகரிக்கின்றது அதனால் தனித்த அயனிகள் (free radicals) மிகுந்து கல்லீரல் பாதிப்பு ஏற்படுத்துகின்றன.

பெர் ஆக்சிடேஸ் (Glutathione peroxidase) என்ற நொதி மைட்டோ சாண்டிரியா (Mito chondria) மற்றும் மைக்குரோ சோமல் கொழுப்பு ஆக்ஸினேற்றம் (lipid peroxldation) குறைக்கும் தன்மையுடையது. ஆனால் NADAH Oxidase மற்றும் HO ஆளவுகள் மிகும் நிலையில் கொழுப்பு ஆக்சி

னேற்றம் அதிகரிக்கின்றது. ஆல்கஹால் அருந்துவதால் இத்தகைய எதிர்வினைகள் புரியும் மைக்குரோசோமல் நொதி களைத் தூண்டி கல்லீரல் திசுக்களில் தேசம் ஏற்படுத்து கின்றன.

சிகரெட் அதிகமாகப் புகைக்கும் பழக்கம் உடையவர்கள் ஆல்கஹால் அருந்தும்போது வாய், மூச்சுக்குழல் மற்றும் உணவுப் பாதையில் புற்றுநோய் தோன்றுகின்றது என்றும் சிகரெட் புகைக்கும் பழக்கம் இல்லாதவர்களுக்கு இத்தகைய பாதிப்பு ஏற்படுவதில்லை என்றும் கூறப்படுகின்றன.

மிதமிஞ்சிய அளவு பீர் குடிப்பவர்களுக்குப் பெருங்குடலின் அடிப்பகுதியில் புற்றுநோய் ஏற்படுகின்றது. கணையத் திலும் புற்றுநோயை உண்டாகின்றது. இதற்குக் காரணம் இதில் நைட்ரோசைமன் (Nitrosamine) என்ற நச்சுப்பொருள் இருப்பதே ஆகும் என்று ஆய்வு ரீதியாக கணிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஆல்கஹால் அதிகமாகக் குடிக்கும்போது மண்ணீரலில் வீக்கம் ஏற்படுகின்றது. இதனால் இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் உற்பத்தி குறைந்து இரத்தசோகை ஏற்படுகின்றது. மேலும் இது வெள்ளை அணுக்களின் உற்பத்தியைக் குறைக்கின்றது. அதனால் தொற்றுநோய் ஏற்பட அதிக வாய்ப்பு ஏற்படு கின்றது.

இவ்வகையான பாதிப்பால் குடிப்பழக்கத்துக்கு அடிமை யானவர்கள் குறைந்த ஆயுட்காலந் தான் வாழ்கின்றனர். ஆல்கஹால் குடிக்கும் பெண்களுக்குக் கருச்சிதைவு ஏற்படுகிறது. பிறக்கும் குழந்தைகள் குறைந்த மூளை வளர்ச்சிக் குன்றி காணப்படுகின்றன. ஆல்கஹால் குடிக்கும் பழக்கம் உடையவர் களுக்குத் தான் உடல் உறுப்புக் குறைவினால் குழந்தைகளின் இறப்பும் அதிகரிப்பதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

ஆல்கஹால் அதிகமாக உட்கொள்ளும் பெண்களுக்கு கல்லீரல், நுரையீரல், கணையம் ஆகியவற்றில் புற்றுநோய் ஏற்படுத்துகின்றது என்றும், மிதநிலையில் குடிப்பவர்களுக்கு மார்பகப் புற்றுநோய் ஏற்படுத்துகிறது என்றும் கூறப்படு கின்றது.

ஆல்கஹால் அருந்துவது இருதய நோய் ஏற்படச் செய்கிறது, ஆல்கஹால் அருந்தும் முதன் நிலையில் இருதய இடது வெண்டிரிக்கிள் (Left) உட்பெருக்கத்தை ஏற்படுத்தி, குருதி உயர் அழுத்தம் மிகச் செய்கின்றது. மேலும் இது சிறிது சிறிதாக வலது பகுதியைத்தாக்கி இரத்த நாளங்களை விரிவடையச் செய்து இருதயப் பாதிப்பு (Congeesive heart failure) ஏற்படுத்துகின்றது. மேலும், இருதயத் திசுக்களில் சிதைவு ஏற்படுகின்றது. புரத உற்பத்திக் குறைவால், தசையில் வீக்கம், (Myoglobin) மற்றும் வலியையும் ஏற்படுத்துகின்றது. மயோ குளோபின் என்ற இருதயப் புரதம் சிறுநீர் வழியாக வெளியேற்றம் ஆகச் செய்கின்றது. மேலும் இரத்தத்தில், அமினோ அமிலங்களின் செயலைத் தூண்டிவிடும் நொதிகளை (transaminase) அதிகரிக்கின்றது. இருதயத் தசைகளுக்கு ஆக்கச் சக்தி அளிக்கும் கரியாடின் பாஸ்போகனேஸ் (CPK) அளவை அதிகரிக்கச் செய்கின்றது.

இருதயத் தசை நார்களின் சுருங்கும் தன்மையைக் குறைத்து செயலிழக்கச் செய்கிறது, நாளங்களின் (எதிர்ப்பு சக்தி resistance) ஐக்குறைப்பதுடன் ஆக்சிஜன் உட்கிரகிப்பதும் கட்டுப்படுத்தப் படுகின்றது.

வயிற்றுப்புண் (ulcer) உள்ளவர்களும், கல்லீரல் நோயால் பாதிக்கப்பட்டவர்களும், இருதயத் தசை பழுதடைந்து பாதிக் கப்பட்டவர்களும் ஆல்கஹால் அருந்துவதை அறவே தவிர்க்க வேண்டும். மேலும், கருவுற்றிற்கும் தாய்மார்களும் ஆல்கஹால் ஒரு துளி கூட அருந்தக் கூடாது.

எனவே, ஆல்கஹால் ஒரு கல்லீரல் நச்சுப்பொருள். அது உயிர் வேதிம அடிப்படையிலும், வடிவ அமைப்பிலும் கல்லீரல் திசுக்களில் மாற்றம் அடையச் செய்கின்றது. இத்தகைய மாற்றத்தை, உணவு சரிவிகித அளவு எடுத்துக் கொண்டால் கூட நிவர்த்தி செய்ய முடியாது. அதனால் ஆல்கஹால் குடிப்பது என்னும் தீய பழக்கத்தை நிறுத்திக் கொள்வது அதிக நன்மையாக்கும்.

மூப்பில் கண்கள் அடையும் மாற்றம்: ஓர் அறிவியல் பார்வை

இரா. நிர்மலா

மூப்புப் பருவத்தில் மனித உடலின் பல்வேறு உறுப்புகள் அடையும் மாற்றங்கள் இலக்கியங்களில் பரக்கக் கூறப் பட்டுள்ளன. அவற்றில் கண்கள் அடையும் மூப்புப் பருவ மாற்றம் இக்கட்டுரையில் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. மேலும் இலக்கியங்களில் புலப்படுத்தப்பெறும் கருத்துகள் உடற்கூற்றிய லார் அறிவுடன் எந்த அளவிற்குப் பொருந்தி வருகிறது என்றும் நோக்கப்படுகிறது.

பொலிவிழத்தல்

இளமையில் கழுநீர் போன்றிருந்த கண்கள் மூப்பில் வழு நீரைச் சுமந்தன என்று **மணிமேகலை** (20 47) குறிக்கின்றது. **சீவக சிந்தாமணி**யிலும் "வேல்நிற மழைக்கண் தாமும் இமை குறைந் தழுகி" (2940) என்று குறிப்பிடப்படுகிறது. இளமகளிரின் கண்களுக்குக் கழுநீர், வேல் ஆகியவற்றை உவமித்தல் மரபு. இங்குக் கழுநீர், வேல்நிற மழைக்கண், ஆகியவை கண்களின் வனப்பினைச் சுட்டுவதாகக் கொண்டால் மூப்பில் அஃதின்மை புலப்படுகிறது. சம்பந்தரும் "படர் நோக்கிற் கண் பவளந்நிற நன்னீர்மை குன்றி" (59:6) என்று மூப்பில் கண் அடையும் மாற்றத்தைக் குறிப்பிடுகிறார். மூப்பில் உடலடையும் மாற்றங்கள் பலவற்றைக் கூறும் சூழலில் "மீன் விழிவேல்/காதலரை வாட்டும் கடுங்கூர் மழுங்கிற்றோ ?" என்னும் அடிகள் **சிதம்பரேசுரர் விறலிவிடு தூதில்** (982-83) காணப்படுகின்றன. காதலரை வாட்டும் நோக்கிற்கு அடித்தள மாக அமைவன, பொலிவான கண்கள் என்னும் அடிப்படையில் இவ்வடிகள் மூப்பில் கண்கள் பொலிவிழக்கும் நிலையைக்

கூறுவதாக ஏற்கப்படுகின்றன. உடற்கூற்று நூல்களும் மூப்பில் கண்கள் பொலிவிழத்தலைக் குறிப்பிடுகின்றன.[1]

பீளைகட்டுதல்

மணிமேகலை, சீவகசிந்தாமணி, ஆகியவற்றில் காட்டப் பட்டுள்ள சான்றுகளில் 'வழுநீர்', 'அழுகி', எனவரும் சொற் கள் பீளைகட்டுதலைக் குறித்துநிற்கின்றன. அருணகிரியாரும், ''உதிரமெழு துங்க வேலவிழி, மிடைகடையொ துங்கு பீளை களு மூடைதயிர் பிதிர்ந்த தோஇதென வெம்புலாலாய்'' (55) முதுமையில் மாறும் என்று கூறுகின்றார். இலக்கியங்களில் மேலும்சில இடங்களில் பீளைகட்டுதல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.[2] **கூளப்பநாயகன் விறலிவிடுதூதில்** தாய்க்கிழவி குறிப்பிடும் போது, ''பொடிக் கொசுகு / மொய்த்த கண்ணும்'' (496-97) என்று சுட்டப்படுகிறது. பொடிக்கொசுகு மொய்த்துக் கிடப் பதற்குக் கண்களில் பீளைக்கட்டி அகற்றப்படாமல் இருத்தல் காரணமாகலாம். ''மீன் உருக்கழிந்த புண் கண்'' என்று ஒரு முதியவளின் கண்களை வீரமாமுனிவர் குறிப்பிடுகின்றார் (தேம். 29:3).

மூப்பில் கண்களில் ஏற்படும் பல மாற்றங்களுடன் கண்ணில் சுரக்கும் நீர் தேங்குதலையும் உடற்கூற்று நூல்கள் உரைக் கின்றன.[3]

கண்கள் குழிதல்

''மதர்த்த இணை விழிகள் குழிந்து'' என்று **திருப்புகழ்** (245) கூறுகிறது. ''பீளை மொய்த்த குழிக்கண்ணும்'' என்று **சிதம்பரேசுரர் விறலிவிடுதூதில்** (533) தாய்க்கிழவியின் கண்கள் குறிப்பிடப்படுகின்றன பாரதிதாசன் **குடும்பவிளக்கில்** மூப்பு எய்திய தங்கத்தின் கண்கள் குழிகள் போன்று காணப்பட்ட தாகக் குறிப்பிடுவர் (2 :ப.101). கண்கள் பொருந்தியிருக்கும் குழியில் (orbit) உள்ள கொழுப்புத் தசை குறைவதாலும் கண்களைச் சுற்றித் தோலிலுள்ள நிறமி அணுக்கள் முப்பின் காரணமாகக் கருமையுறுவதாலும்[5] கண்கள் குழிந்தன போன்று தோற்றமளிக்கின்றன என்று உடற்கூற்றியலார் கூறுகின்றனர்.

கண்ணிடுங்கி நோக்கல்

ஐயடிகள் கர்டவர்கோன் மூப்பைப் பற்றிக் குறிப்பிடும் போது, கண்கள் இடுங்கிப் பார்ப்பதைக்குறிப்பிடுகின்றார் (21). இக்கருத்தைப் பின்வந்த திருமங்கையாழ்வார் பாசுரத்திலும் (நா.தி.பி. 971) காணலாம். சீவகன் சுரமஞ்சரியைக் காண முதியவர் வேடம் பூண்டு சென்றபோது தன் முதுமை புலப்பட நொசிந்த நோக்கினனாகச் செல்கின்றான் (20101), சீதையைக் கவரச்சென்ற இராவணனைப் பற்றிக் குறிப்பிடும்போது, "இடுகு கண்ணினன்" (3:8:23) என்பர் கம்பர். முதியோர் கண்களைச் சாய்த்தும் இடுகியும் பார்ப்பர் என்பதைச் சீவகன் இராவணன் ஆகியோரின் முதிய வேடத்தை விளிப்பதன் மூலமாகக் காப்பிய ஆசிரியர்கள் வெளிப்படுத்துகின்றனர்.

பார்வை மங்குதல்

திருமங்கையாழ்வார் மூப்பைப் பற்றிக் கூறும்போது, 'நெறியை நோக்கிக் கண்சுழன்று நின்று நடுங்காமுன்' (970) என்று குறிப்பிடுகிறார். மூப்பின் காரணமாக விழியாடியின் (Lens) அடர்த்தியில் தோன்றும் மாற்றங்களால் ஒளிக்கதிர் விழித்திரையில் சென்று விழ்வதன் முன்னரே சிதறடிக்கப் படுகிறது. அதனால் பொருள்களிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர் விழித்திரையில் சிதறி விழுந்து மங்கலான பிம்பத்தை ஏற்படுத்து கிறது. எனவே தூரத்தில் உள்ள பொருள்களைத் காணும் கூர்மையும் தெளிவும் முப்பில் குறைவுபடுகின்றன என்று அறிவியலார் கூறுகின்றனர்.[6] மேற்கூறிய காரணத்தால் நெறியை நோக்கிக் கண்சுழன்று நின்று நடுங்கும் நிலை ஏற்படு கிறது. பிறிதொரு இடத்திலும் திருமங்கையாழ்வார் கண் சுழலுவதைக் குறிப்பிடுகிறார் (1478). 'கண்கள் பஞ்சார்ந்தன' என்னும் குமரகுருபரர் தொடரும் (காசிக்கலம்பகம் 66) இதைக் குறிப்பதாகக் கொள்ளலாம். முதியவனின் கண்பார்வை மயங்கிய தன்மையைச் சீறாப்புராணமும் (காம்மாப் படலம் 1) குறிப்பிடுகிறது.

தமது அறுபத்தாறாம் வயதில் கண்ணில் படலம் ஏற்பட்டுப் பரவ அதனால் ஒளி குன்றி, எழுதும் பேற்றை

இழந்தாகத் திரு.வி.க. குறிப்பிடுகிறார் (**முதுமை உளறல்**1:6-9). பாரதிதாசனாரும் முதுமையில் பார்வை குன்றுதலைக் **குடும்ப விளக்கில்** குறிப்பிடுகிறார். 'செயல்கண்ட கண்ணும் ஓயும்'' என்று தங்கத்தின் நிலையும் (2:ப. 105), ''துணைவிழி ஒளியும் குன்றக் / கண்ணாடித் துணையை வேண்டும்'' (ப. 98) என்று மணவழகர் நிலையும் காட்டப்படுகின்றன. கண்ணில் படலம் தோன்றிப்பார்வை மறைதல் மூப்பில் தோன்றும் கண் நோய்களில் குறிப்பிடத்தக்க ஒன்றாக மருத்துவ நூலார் கூறுகின்றனர்[7]. பார்வைக்குறையை ஈடுசெய்யக் கண்ணாடி அணிவதாகப் பாரதிதாசன் காட்டுவது இருபதாம் நூற்றாண்டு அறிவியல் வளர்ச்சியைக் காட்டுவதாய் அமைகிறது.

கண்பார்வை இழத்தல்

பெருஞ்சித்திரனார் என்னும் புலவர் ''கண்துயின்று / முன்றிற் போகாமுதிர்வினள்'' (**புறம்**, 159. 4–5) என்று தம் தாயைப் பற்றிக் கூறுகிறார். கோலைக் கண்ணாகக் கொண்டு இயங்கும் முதுமை நிலையைப் பெண் அடைவாள் என்று **நாலடியார்** (17) கூறுகிறது. பிறரைக் கண்ணாகக் கொண்டு இயங்குகின்ற மூதாட்டியரைப் **பெருங்கதை** (1:43 158) காட்டுகிறது. கோல் கண்ணாக நெறிகாட்டும் முதுமைப்பருவம் தனக்கு வரும் என்று மன்னன் அசோகன் (**வளையாபதி** 40) கூறுகின்றான். மூப்பில் கண்பார்வை முற்றிலும் மறையும் நிலையை இச்சான்றுகள் காட்டுகின்றன. பட்டினத்தடிகள் அருணகிரிநாதர் முதலியோரும் மூப்பில் கண்பார்வை மறையும் என்று உரைத்துள்ளனர்.[8] ஒளி தவழும் பகலிலும் நோக்க இயலாத கண்ணையுடையவள் என்று சுரமி என்னும் முதியவளின் கண்ணொளி இழந்த தன்மையைத் **தேம்பாவணி** (29:9) குறிப்பிடுகிறது.

எழுபது வயதில் கண்பார்வை விட்டகலும் என்று ஒரு பாடல் கூறுகிறது (பட்டினத்தடிகள் 1, எடுத்துக்காட்டுப் பாடல், ப. 28). சுமார் எழுபது வயதில் சிலருக்குப் பார்வைக் குறைவு ஏற்படுதல் புள்ளியியல் ஆய்வுகளால் அறியக்கிடக்கிறது.[9]

முடிவுரை

மூப்பின்போது கண்கள் பல்வேறு நிலைகளில் மாற்ற மடைதல் இலக்கியங்கள்வழி மேலே காட்டப்பெற்றது. கண்கள் பொலிவிழத்தல், பீளை கட்டுதல், கண்கள் குழிதல் ஆகியவை புறத்தோற்றத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களாகவும் கண்ணிடுங்கி நோக்கல், பார்வை மங்கி, மறைதல் ஆகியவை புலனுணர்ச்சியில் நிகழும் மாற்றங்களாகவும் அமையக் காண்கிறோம். இம்மாற்றங்கள் பற்றிய கவிஞர்தம் கருத்துகள் பெரும்பாலும் அறிவியலார் கருத்துடன் பொருந்திவரக் காண்கிறோம். இதன் மூலம் கவிஞர்கள் இயற்கையைக் கூர்ந்து நோக்கும் இயல்பினராக இருந்தனர் என்பதும் தாம் கண்டவற்றை நிகழ்வியல்பாங்குடன் இலக்கியப்படுத்தி யுள்ளனர் என்பதும் புலனாகின்றன.

குறிப்புகள்

1 The cornea tends to lose somewhat of its luster and transparency with advancing age.

Jonas S Friedenwald, "The Eye", ed E. V. Cowdry, PROBLEMS OF AGEING: BIOLOGICAL AND MEDICAL ASPECTS (London Bailliere, Tindall & Cox,, 1939), 507.

2 **நாலாயிர திவ்வியப் பிரபந்தம்** 971 1478; **திருப்புகழ்** 862; **சிதம்பரேசுரர் விறலிவிடுதூது** 533; **சீறாப்புராணம்,** *காம்மா படலம்* 1: **திருப்பேரைக் கலம்பகம்** 48;

3 A fatty infiltration of the cornea, just inside its margin, is known as the arcus senilis, and is an almost inevitable accompaniment of old age.

David Sinclair, HUMAN GROWTH AFTER BIRTH (4th ed. 1969; Oxford; OUP, 1985) 225.

4 In old age there is a loss of fat in the orbits, so that the eyes become sunken —

Sinclair 224.

5 Added to these changes is the accumulation of dark pigment in the skin around the eyes and eyelids. which can make the eyes appear sunken.

Susan Krauss Whitbourne. THE AGING BODY:PHYSIOLOGICAL CHANGES AND PSYCHOLOGICAL CONSEQUENCES (New York: Springer - Verlag, 1985), 14.

6 ...age-related changes in the density of the lens have the effect of scattering light rays before they reach the retina. As a result, when light rays reflect off objects, they strike diffusely over the retina, producing a blurred retinal image .. The pattern of age differences in the ability to detect details when viewing objects at a distance is one of an increase in acuity to the 20s — 30s which holds steady until 40-50 years. and then progressively declines until, by age 85, there is an 80% loss of what the acuity was in the 40s... The loss of acuity is especially severe at low levels of illumination.

Whitbourne 158, 161.

7 Cataract and glaucoma are two common diseases of the eye which are seen in the elderly The patient with cataract may have to wear special lenses thereafter to restore vision.

William Ferguson Anderson et al., GEROTOLOGY AND GERIATRIC NURSING (London: Hodder and Stoughton, 1982) 32-33

8 பட்டினத்தடிகள் 2:ப.371; திருப்புகழ் 74, 78, 653, 756, 949.959,987,1136,1166,1167,1193; தாயுமானவர் 56; இரட்சணிய யாத்திரிகம், சோகபூமிப் படலம் 4; குடும்ப விளக்கு 2, பக். 101, 104, 117.

9 By the age of 70 over 90 per cent of people

கிராமப்புறக் குழந்தைகளின் உடல் ஊனங்கள்

ஞா. இராசராசேசுவரி

முன்னுரை

குழந்தைகளிடம் காணப்படும் உடல் ஊனங்கள் யாவும் மரபியல் காரணங்களால் ஏற்படுவதில்லை. பெரும்பாலானவை பேறுகாலச் சிக்கல்களினாலும், பிறந்தபின் உண்டாகும் இளம் பிள்ளை வாதம் போன்ற நோய்களினாலும் ஏற்படுகின்றன. தமிழகத்தில் வாழும் 5.41 கோடி மக்களில் 1% உடல் ஊன முற்றோர் என்றும், அவர்களில் 40% இளம்பிள்ளை வாதத்தினால் பாதிக்கப்பட்டவர் என்றும் மக்கள் நல்வாழ்வுத்துறை அறிவித்திருக்கிறது. இதைக் கருத்தில் கொண்டு, இரு ஊராட்சி ஒன்றியங்களில் குழந்தைகளின் உடல் ஊனங்களுக்கான காரணங்கள் ஆய்வு செய்யப்பட்டன.

செய்முறை

கடந்த 1989ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரி, மார்ச்சு திங்களில் சமூக நலத்துறையுடன் இணைந்து, குழந்தை மருத்துவரால் ஆய்வு செய்யப்பட்டது. இது ஒரு சமுதாய ஆய்வாகும். மருத்துவமனை சார்ந்ததன்று. சத்துணவுத் திட்ட உதவியாளர்கள் ஆரம்பச் சுகாதாரச் செவிலியர்கள், சமூகநலப் பணியாளர்கள் யாவரையும் ஒன்றுதிரட்டி உடல் ஊனம் என்றால் என்ன, எந்தெந்தப் பகுதிகளில் உடல் ஊனங்களைக் கவனித்தல் வேண்டும் என கற்றுத்தரப்பட்டது. உடல் ஊனமுற்றோர் எந்த வயதினராக இருப்பினும், எத்தகைய ஊனமாக இருப்பினும் முதல் பட்டியலில் சேர்க்கப்பட்டனர். இப்பணியாளர்கள் தங்கள் பகுதியில் உள்ள இல்லங்கள்தோறும் சென்று ஊன முற்றோரைக் கணக்கெடுத்து குறிப்பிட்ட நாட்களில் ஆய்வு மையங்களுக்கு அழைத்து வந்தனர். அவர்களுக்குத் தேவை

யான ஊர்திகள் அளிக்கப்பட்டன: ஏறத்தாழ 1.9 இலட்சம் மக்கட் தொகையடங்கிய திருவரங்குளம், திருமயம் ஊராட்சி ஒன்றியங்கள் ஆய்விற்காகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டன. இவ் வொன்றியங்கள் பின் தங்கிய புதுக்கோட்டை மாவட்டத்தைச் சேர்ந்தவை. 13 ஆரம்பச் சுகாதார நிலையங்கள் அல்லது சத்துணவுக் கூடங்கள் ஆய்வு மையங்களாகப் பயன்படுத்தப் பட்டன. ஒரு குழந்தை மருத்துவர், முடம் நீக்கியல்துறை நிபுணர், செயற்கை அவயவங்கள் செய்பவர், ஆகிய மூவரும் இணைந்து செயல்பட்டனர். தேவையான சமூக நல உதவி களைச் சமூகநல அலுவலர் கணித்துப் பரிந்துரை செய்தனர்.

ஆய்வு முடிவுகள்

1.9 இலட்சம் மக்களுள் 422 நபர்கள் உடல் ஊனத்தால் துன்புறுகிறார்கள், என அறியப்பட்டது. அவர்களுள் 240 ஆடவரும் 182 பெண்டிரும் அடங்குவர் 14 வயதிற்குட்பட்ட 276 குழந்தைகள் இச்சிறப்பு ஆய்விற்காக எடுத்துக் கொள்ளப் பட்டனர்.

உடல் ஊனத்திற்கான காரணங்கள்

இ. பி. எஞ்சிய வாதம்	194
மூளை வாதம்	41
பிறவி என்பு ஊனங்கள்	11
பிறவி நரம்பியல் ஊனங்கள்	8
பிறவி தசைவலுக்குறை நோய்	4
மூளைக்காய்ச்சல் எஞ்சிய ஊனங்கள்	3
என்பு தொற்று ஊனங்கள்	3
ரிக்கெட்சு	3
டெளன் தொகுப்பீடு	3
மூயுக்கோ பாலிசாக்கரைடு மிகும்பினீ	3
நீர்த்தலை	1
டியுபரசு சிகிலிரோசிசு	1
ஆர்த்திரோ கிரைபோசிசு	1
	276

இளம்பிள்ளை எஞ்சிய வாதம்

ஒரு காலில் மட்டும்	64%
இரு கால்களில்	25%
கைகளில்	44%
தவழும் நிலை	1%
ஏனைய பகுதிகளில்	5.6%

ஊனமுற்ற குழந்தைகளுக்குத் தேவைப்படும் உதவிகள்

அறுவை மருத்துவம்	41
ஊன்றுகோல் சாதனங்கள்	122
பள்ளி செல்லக் கூடியவர்கள்	152
இடைக்கால பள்ளிக்கானவர்கள்	38
மறுவாழ்வு இல்லம்	4
மிகு ஊனமுற்றோர் பள்ளி	1

ஆய்வுரை

குழந்தைகளுக்கு ஏற்படும் நோய்களில் இளம்பிள்ளை வாதம் யாவரின் கவனத்தையும் ஈர்க்கிறது. தன்னுடைய முதல் மூன்றாண்டுகளுக்குள் நோயுற்று, அதன் எஞ்சிய வாதத்தினால் வாழ்நாள் முழுவதும் துன்புறுகிறார்கள். இவ் ஊனம் அவர்கள் உடலில் அழிக்க முடியாத முத்திரையைப் பதிக்கின்றது. 89% காலில் ஊனங்கள் ஏற்படுவதினால் நடக்கும் சக்தியை இழக்கின்றனர் அல்லது நொண்டி நடக்கின்றனர். இவர்களில் 64% ஒரு காலிலும் 25% இரு கால்களிலும் பலமிழந்தனர். ஒரு காலில் ஊனமுற்றோர் சற்று சாய்ந்தோ, உதவிச் சாதனங்கள் கொண்டோ நடக்க இயலும். ஒரு விழுக்காடு குழந்தைகள் சரியான பயிற்சியும் சிகிச்சையும் பெறாமல் தவழ்கின்ற நிலையில் உள்ளனர். இக்குழந்தைகள் பள்ளிக்குச் சரிவரச் செல்வதில்லை. ஏனைய குழந்தைகளின் கேலிப் பேச்சுகள், பள்ளிக்குச் சென்றுவர முடியாத நிலை, பெற்றோர்களின் மெத்தனப் போக்கு ஆகியவையே இதற்குக் காரணங்களாகும் இந்நோயில் தொடர்ந்த பயிற்சியே வெற்றியளிக்கும். வாதம் கண்டவுடன் ஓரிரு வாரங்களுக்கு ஆர்வம் காட்டும் பெற்றோர் பின்னர் தன் தலைவிதியை

நொந்து கொண்டு அன்றாட வாழ்க்கைப் பிரச்சினையில் மூழ்கி விடுகின்றனர், வசிக்கும் இடத்திலிருந்து நெடுந்தூரம் சென்று சிகிச்சையளிக்கப் பொருளாதாரம் இடம் கொடுப்ப தில்லை. அண்மைக் காலத்தில் இந்நிலை சற்று மாறியுள்ளது. ஒன்றுமே செய்ய வழியில்லை என்ற எண்ணம் மறைந்து, ஓரளவிற்கு நிற்க, நடக்கப் பயிற்சியளிக்கலாம் என்ற எண்ணம் பரவியுள்ளது.

தொடர்ந்து தசைப் பயிற்சி செய்யத் தவறியதால், தசை கள் சுருங்கி இறுகிவிட்ட 41 குழந்தைகளுக்கு அறுவை மருத்துவம் தேவையாக உள்ளது. அறுவை மருத்துவத்திற்குப் பின்னர் பயிற்சியளித்து நிற்க நடக்கச் செய்யலாம். இக் குழந்தைகளுக்குத் தளராத முயற்சியும் ஊக்கமும் தேவை. 122 குழந்தைகளில் நிலைத்த சுருக்க ஊனங்கள் இல்லை யாதலால் பயிற்சியும் ஊன்றுகோல் சாதனங்களும் போதுமான தாகும். குழந்தைகள் வளர்ந்து கொண்டேயிருப்பதால், ஊன்று கோல் சாதனங்களின் அளவை மாற்றவேண்டியுள்ளது. பள்ளி செல்லக்கூடிய நிலையில் உள்ள 152 குழந்தைகளுக்கு உதவித் தொகையளித்துப் பள்ளிசென்று வர ஊர்தி வசதியளித்தால் அவர்கள் வாழ்வில் வளம்பெற வாய்ப்புண்டு. கல்வியைத் தொடராமல் விட்ட 38 குழந்தைகளை இடைக்காலப் பள்ளிக்கு அனுப்ப வேண்டியுள்ளது. இத்தகைய பள்ளிகள் சில பெரிய நகரங்களில் மட்டுமே உள்ளதால், தம் குழந்தைகளைப் பிரிந்து விடுதிகளுக்கு அனுப்பப் பெற்றோர்கள் முன் வருவ தில்லை. 4 குழந்தைகளைத் தொழில் பயிற்சிக்கும், தவழும் நிலையில் உள்ள ஒரு குழந்தையை மூடம் நீக்கியல் துறையில் உள்ள சிறப்புப் பள்ளிக்கும் அனுப்ப வேண்டியுள்ளது.

மூளைத்திறன் குன்றிய உடல் ஊனமான மூளை வாதம் (Cerebral Palsy) 15.6% குழந்தைகளிடம் காணப்பட்டது. 92% மூளைவாதம் பேறுகாலங்களில் ஏற்படும் சிக்கல்களினால் ஏற்படுபவை. பெரும்பாலான மூளைவாதத்தைக் கர்ப்பிணி களுக்குத் தக்க பேறுகாலச் சிகிச்சையளிப்பதன் மூலம் தடுக்க லாம். மூளைவாதத்தின் அறிவுத்திறன் குன்றியிருப்பதால் வாழ்நாள் முழுவதும் பெற்றோரையோ மற்றோரையோ

சார்ந்திருக்க வேண்டியுள்ளது. ஏறத்தாழ 10% உடல் ஊனங்கள் ஏனைய மரபியல் நோய்கள், என்புத் தொற்றுகள் மூளைக் காய்ச்சல் போன்றவற்றால் ஏற்படுகின்றன. இவற்றைச் சமுதாயத்திலிருந்து முற்றிலும் களைய முடியவில்லை எனினும் ஓரளவிற்குத் தகுந்த சிகிச்சை அளிப்பதன் மூலம் உடல் ஊனங்களின் தன்மையைக் குறைக்கலாம். இளம்பிள்ளை வாதமும் மூளைவாதமும் 90% உடல் ஊனத்திற்கு காரணமாகின்றன. இளம்பிள்ளைவாத நச்சுயிரி உணவு நீர்மூலம் பரவுவதால் சுற்றுச்சூழல் சுகாதாரத்தைக் கடைப்பிடிப்பதன் மூலமும், தடுப்பு மருந்து குளிரில் பாதுகாக்கப்பட வேண்டியிருப்பதால், நடைமுறைக்குச் சற்று கடினம். வாழ்நாள் முழுவதும் ஊனத் தினால் குழந்தைகள் துன்புறுவதை எண்ணினால், இதற்கென நாம் அளிக்கும் விலை மிகச் சொற்பமானதே.

முடிவுரை

14 வயதிற்குட்பட்ட குழந்தைகளில் 90% உடல் ஊனங்கள் தடுக்கக்கூடிய காரணங்களால் ஏற்படுகின்றன. சமுதாய உணர்வோடு சுற்றுச்சூழல் பேணி, கர்ப்பிணிகளுக்குத் தகுந்த பேறுகாலச் சிகிச்சையளித்து நோய்த் தடுப்பு முறையைக் கையாண்டால் பெரும்பான்மையான உடல் ஊனங்களைத் தவிர்க்கலாம்.

நலவாழ்வுக்குத் தண்ணீர்

மு. துளசிமணி

இந்தியாவைப் போன்ற வளரும் நாடுகளில் ஏற்படும் அநேக நோய்கட்கு முக்கிய காரணமே பாதுகாப்பான குடிநீர் இன்மையாகும். இந்தியாவின் பெரிய மாநிலமான உத்திரப் பிரதேசத்தில், பாதுகாப்பான குடிநீர் வழங்கப்பட்ட பின்னர் காலரா, டைபாய்டு வயிற்றுப்போக்கு ஆகிய நோய்களின் காரணமாக ஏற்பட்ட இறப்பு விகிதங்கள் முறையே 74% 64%, 43% என்ற அளவுக்குக் குறைந்துவிட்டன என்று கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இதிலிருந்தே நல வாழ்வுக்குத் தண்ணீர் எவ்வளவு இன்றியமையாதது என்று புரிந்து கொள்ளலாம்.

நம் நாட்டின் மக்கள் தொகையில் 70% பேர் கிராமங்களில் வசிக்கின்றனர் என்றாலும், அவர்களில் 20% பேருக்கே பாதுகாப்பான தண்ணீர் வசதி கிடைக்கிறது என்பதும் 30% பேர் மட்டுமே நகரங்களில் வாழ்ந்தாலும் அவர்களில் 80% பேருக்குப் பாதுகாப்பான தண்ணீர் வசதி கிடைக்கிறது என்பதும் ஒரு கசப்பான உண்மையாகும்.

பாதுகாப்பான மற்றும் ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடிய நீர் (Safe and potable water):

தண்ணீர் பாதுகாப்பானதாக இருந்தாலும் அது கலங்கலாகத் தோற்றமளித்தாலோ நல்ல சுவையின்றி இருந்தாலோ, மக்கள் இந்த பாதுகாப்பான நீரைவிட்டுவிட்டு, பாதுகாப்பற்ற நீரை நாடவேண்டிய நிலை ஏற்படக்கூடும் எனவேதான் நாம் பயன்படுத்துவதற்கு வேண்டிய நீர் பாதுகாப்பான மற்றும் ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடிய நீராக இருத்தல் வேண்டும். பாதுகாப்பான மற்றும் ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடிய நீர் கீழ்க்காணும் பண்புகளைப் பெற்றிருத்தல் வேண்டும்.

1. நோய் விளைவிக்கும் நுண்கிருமிகள் இல்லாமல் இருத்தல்.

2. நீமை விளைவிக்கக்கூடிய வேதிப்பொருட்கள் (Chemicals) கலந்திராமல் இருத்தல்.

3. சுவையுடன் கூடியதாக இருத்தல்.

தண்ணீர் நோயை ஏற்படுத்தும் ஒட்டுண்ணிகளையோ, நுண்ணுயிரிகளையோ நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த வேதிப்பொருட்களையோ பிற கழிவுப் பொருட்களையோ கொண்டிருந்தால், அந்நீரை மாசுபடுத்தப்பட்ட நீர் என அழைக்கலாம்.

தண்ணீரின் பயன்கள்

தண்ணீர் நமக்குப் பலவகையிலும் பயன்படுகிறது. அவற்றுள் இன்றியமையாத பயன்களாவன:

1. வீட்டு உபயோகம்: நாம் பருகுவதற்கும், உணவு சமைப்பதற்கும் துணி துவைப்பதற்கும், குளிப்பதற்கும் மற்றும் வீடு முதலானவற்றைக் கழுவுவதற்கும் தண்ணீர் மிக அவசியமானது.

2. பொது உபயோகம்: நீயை அணைக்கவும், பூங்காக்களைப் பராமரிக்கவும் நீச்சல்குளத்திற்கும் தண்ணீர் தேவைப்படுகிறது.

விவசாயம்: தண்ணீரின்றி விவசாயம் இல்லை என்பதைக் கூறவேண்டிய அவசியமில்லை. நாம் உண்ணும் அரிசி முதலிய உணவுப்பொருட்களைப் பயிரிடத் தண்ணீர் அத்தியாவசியமானதாகும்.

4. மருத்துவம்: உயிர்காக்கும் சிரைவழி குளுக்கோஸ் போன்ற மருந்துகள் தண்ணீரில் கரைத்தே தயாரிக்கப்படுகின்றன.

5. தொழிற்சாலைகள்: இரும்பு, எஃகு போனற தொழிற் சாலைகள் நீரின்றி இயங்கமுடியாது.

தண்ணீரின் தேவை: நாள் ஒன்றுக்கு ஒருவருக்கு சராசரி 150-200 லிட்டர் தண்ணீர் தேவைப்படுகிறது.

தண்ணீரின் மூலம் (Source), பொதுவாக. நமக்குத் தண்ணீர் மூன்று மூலங்களிலிருந்து கிடைக்கிறது.

1) மழை

2) பரப்பில் உள்ள நீர் (Surface water) ஆறு, ஓடை, குளம், குட்டை முதலியன.

3) நிலத்திலிருந்து கிணற்று நீர் மற்றும் ஊற்று

மழை: எல்லா வகைத் தண்ணீருக்கும் மூலம் மழையே யாகும். மழை நீர் தூய்மையானது எனினும் இது ஈயத்தால் ஆன குழாய்களை அரிக்கக் கூடியது. நம் நாட்டில் நமது உபயோகத்திற்கு வேண்டிய நீருக்கு நாம் மழையை மட்டும் நம்பியிருக்க வேண்டிய நிலையில் இல்லை.

ஆறு: டெல்லி, கல்கத்தா போன்ற நகரங்கள் தங்கள் தேவைக்குப் பெரும்பாலும் ஆற்று நீரையே நம்பியுள்ளன ஆற்றுநீர் பெரும்பாலும் மாசுபட்டதாக உள்ளது இதனைத் தூய்மைப்படுத்தினாலொழிய. இது அருந்துவதற்கு ஏற்றது அல்ல.

குளம், குட்டைகள்: குளம் குட்டைகளில் உள்ள நீர் மிகவும் மாசுபட்டிருக்கும். எனவே, இந்நீரைப் பருகுவது ஆபத்தானதாகும்.

கிணற்று நீர்: இது பொதுவாக நோய்க் கிருமிகள் பாதிக்காதது. எனவே பருகுவதற்கு ஏற்றது. ஆனால் இது கால்சியம். மக்னீயம் போன்ற தாது உப்புக்களை அதிக அளவில் கொண்டுள்ளது.

தண்ணீரில் மாசு: வேதியியல் நோக்கில் பார்க்கும்போது தண்ணீர் பல்வேறு வேதிப் பொருட்களையும் அசுத்தங்களை யும் கொண்டுள்ளது எனலாம்.

வேதிப் பொருட்கள்: ஹைட்ரஜன் சல்பைடு, கார்பன்டை ஆக்ஸைடு, அம்மோனியா, ஹைட்ரஜன் போன்ற வாயுக்கள் கால்சியம், மக்னீசியம், சோடியம் இவற்றின் உப்புக்கள்,

அசுத்தங்கள்: களிமண் சேறு, நுண்தாவரங்களும் நுண் விலங்குகளும், தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியாகும் கழிவுப் பொருட்கள் மற்றும் பல்வேறு நோய்களை ஏற்படுத்தும் நோய்க் கிருமிகள் கொண்ட கழிவுநீர்.

நீரின் மூலம் ஏற்படும் நோய்கள்

1) வைரஸ் எனப்படும் அதி நுண்ணுயிரிகளால் ஏற்படுவது இளம்பிள்ளை வாதம் மற்றும் வைரஸ் கல்லீரல் அழற்சி.

2) பாக்டீரியாக்கள்: காலரா, டைபாய்டு, சீதபேதி, வயிற்றுப்போக்கு, குழந்தைகளிடம் 'ரோட்டா' வைரஸ்களால் ஏற்படும் வயிற்றுப்போக்கு.

3) ஒட்டுண்ணிகள்: அமீபிய நோய் (Amoebiasis) உருண்டைப்புழு (Round Worms) இழைப்புழு (Thread worms) மற்றும் கினிப்புழு (Guinea worm) முதலான ஒட்டுண்ணிகளினால் ஏற்படும் நோய்த்தொற்றுகள். இவ்வளவு நோய்களை ஏற்படுத்தும் தண்ணீரைத் தூய்மைப்படுத்திய பின்னரே பயன்படுத்த வேண்டும் என்று சொல்லத் தேவை யில்லை.

தண்ணீரைத் தூய்மைப் படுத்துதல்

பெருமளவில் தண்ணீரைத் தூய்மைப்படுத்தல். இது மூன்று நிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

1) சேமித்தல்: ஆறு நீரை 5—7 நாட்கட்குச் சேமித்து வைத்தால் அதில் உள்ள பாக்டிரியாக்களில் 90% அழிந்து விடுவதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

2) வடிகட்டல்: இம்முறையின் மூலம் 98—99% பாக்டீரி யாக்கள் அகற்றப்படுகின்றன. பிற அசுத்தங்களும் அகற்றப்படு கின்றன. சுமார் 1,2 மீட்டர் உயரமுள்ள மணற்படுகை வழியாகத் தண்ணீர் வடிகட்டப்படுகிறது.

3) குளோரினேற்றம் (Chlorination) குளோரின் நோய் ஏற்படுத்தும் பாக்டிரியாக்களை அழிக்கவல்லது. ஆனால் இது ஸ்போர்கள் (Spores) மற்றும் வைரஸ் நுண்ணியிரிகளை

அழிக்கக்கூடியது அன்று. இது பாசித்தாவரங்களையும் அழிக்கிறது. இரும்பு, மாங்கனீசு, ஹைட்ரஜன் சல்பைடு ஆகியவற்றை இது ஆக்ஸிஜனேற்றமடையச் செய்கிறது.

தண்ணீரில் குளோரினைச் செலுத்தும்போது ஹைப்போகுளோரிக் மற்றும் ஹைபோகுளோரஸ் அமிலங்கள் தோன்றுகின்றன. குளோரினின் கிருமிநீக்கும் இயக்கத்திற்கு ஹைப்போகுளோரஸ் அமிலமே முதன்மையான காரணமாகிறது. தண்ணீரின் PH7 ஆக இருக்கும்போது, குளோரின் சிறந்த கிருமிக் கொல்லியாகச் செயல்படுகிறது.

குளோரின்: பொதுவாக குளோரின் வாயுவாகச் செலுத்தப் படுகிறது.

2 சிறு அளவில் தண்ணீரைத் தூய்மைப் படுத்துதல்

அ. வீட்டு உபயோகத்திற்கு நீரைத் தூய்மைப்படுத்துதல்.

1) கொதிக்கவைத்தல்: இது மிகவும் சிறந்த மற்றும் எளிமையான முறையாகும். சுமார் 10 நிமிடங்கட்குத் தண்ணீரைக் கொதிக்க வைக்கும்போது எல்லா பாக்டீரியாக்களும் ஸ்போர்களும் அழிக்கப்படுகின்றன.

2) வேதியியல் முறையில் நுண்கிருமிகளை அழித்தல்: (Chemical Disinfection) இம்முறையில் ப்ளிச்சிங் பவுடரும் குளோரின் மாத்திரைகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ப்ளிச்சிங் பவுடர்: (வெளிரச்செய்யும் மாவு.) இது குளோரி னேற்றமடைந்த சுண்ணாம்பு ஆகும். இது குளோரினின் மணத்தைக் கொண்டுள்ளது. இதனைப் புதிதாகத் தயாரிக்கும்போது 33% கிடைக்கும் குளோரினைக் (Available Chlorine) கொண்டுள்ளது.

குளோரின் மாத்திரைகள்: சிறு அளவுத் தண்ணீரைத் தூய்மைப்படுத்த இவை சிறந்தவை எனினும் இவை விலை அதிகமானவை. பொதுவாக 20 லிட்டர் தண்ணீரைத் தூய்மைப் படுத்த 0. 5 கிராம் அளவுள்ள ஒரு மாத்திரை போதும்.

3) வடிகட்டல்: இம்முறையில் பாஸ்டர் சேம்பர்லேண்டு வடிகட்டி (Pasteur chamber land filter) போன்ற மட்பாண்ட

வடிகட்டிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நம் நாட்டுச் சூழ்நிலையில் பரந்த அளவில் பயன்படுத்த இவை ஏற்றவை அல்ல.

ஆ. கிணறுகளில் நுண்கிருமிகளை நீக்குதல்: கிராமப்புறங்களில். கினறுகளே, குடிநீருக்கான மூலங்களாக உள்ளன. கிணற்றுநீரில் கிருமிகளை நீக்கப் ப்ளிச்சிங் பவுடரைப் பயன்படுத்தப்படுத்துவதே மிகவும் பயனுள்ள மற்றும் செலவு குறைவான முறையாகும். சுமார் 1000 லிட்டர் கிணற்று நீரைக் கிருமி நீக்கம் செய்ய 2.5 கிராம் பவுடர் தேவைப்படுகின்றது.

அருந்துவதற்கு ஏற்ற நீர் கொண்டிருக்க வேண்டிய சில முக்கிய தன்மைகள்

அ. பௌதிகத் தன்மைகள்

1) நீர் கலங்கலாக இருக்கக்கூடாது. அதிகபட்சம் நீரின் கலங்கல் அளவு 5 யூனிட்கட்கு மேற்போகக்கூடாது.

2) நிறமற்றதாக இருத்தல் வேண்டும். கலரி மீட்டர் கொண்டு அளவிடும்போது நீரின் நிறம் 5 யூனிட்கட்கும் குறைவாக இருக்க வேண்டும்.

3. குடிப்பதற்குச் சுவையாகவும் துர்நாற்றம் வீசாததாகவும் இருக்க வேண்டும்.

ஆ. வேதியியல் தன்மைகள்

1) குளோரைடுகள்: மழைநீர் உள்பட எல்லாத் தண்ணீரும் குளோரைடுகளைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றின் அளவு பொதுவாக 1 லிட்டருக்கு 200 மிகி. - 600 மிகி. என்ற அளவுக்குள் இருக்கலாம்.

2) ஹைட்ரேட்டுகள்: இவை 1 மிகி/லிட்டர் என்ற அளவுக்குமேல் இருக்கக்கூடாது. இருந்தால் தண்ணீர் நீண்ட நாட்கட்கு முன்பே மாசுபட்டிருந்திருக்கிறது என்பதைக் குறைக்கும்.

3) கரைந்த ஆக்சிஜன்: இது லிட்டருக்கு 5 மி. கி. என்ற அளவைவிடக் குறைவாக இருக்கக்கூடாது.

இ. பாக்டீரியாக்களின் எண்ணிக்கை: நூறு மாதிரிகளை (Samples) ஆய்வு செய்யும்போது குறைந்தது 95% மாதிரிகளில் கோலி பார்ம் (Coliform) நுண்ணுயிரிகள் இருக்கக்கூடாது.

தேசிய தண்ணீர் மற்றும் சுகாதார கழிவுத்திட்டம்
National water & Sanitation Programme)

இத்திட்டம் இந்திய அரசாங்கத்தால் 1954-ஆம் ஆண்டு துவக்கப்பட்டது. எல்லா மாநிலங்கட்கும் தேவையான நீர் வழங்குதலும் சுகாதாரக் கழிவு அமைப்புகளை ஏற்படுத்துவதும் இதன் முக்கிய நோக்கமாகும். இதற்காக ஐந்தாண்டுத் திட்டங்களில் பண ஒதுக்கீடு செய்யப்பட்டுள்ளது.

நலவழிக்கல்வி (Health education): பாதுகாப்பான குடிநீர் வழங்குவதில் நலவழிக்கல்வி முக்கிய பங்கேற்கிறது. ஒரே குளம் குட்டைகளில் துணி துவைப்பது, ஆடுமாடுகளைக் குளிப்பாட்டுவது, மலங்கழிப்பது, அத்தண்ணீரை அருந்துவது போன்ற சுகாதாரகேடு விளைவிக்கும் பழக்கங்களைத் தவிர்க்க வேண்டும் என்று அனைவர்க்கும் உணர்த்துதல் இன்றியமையாததாகும்.

துணைநூற்பட்டியல்

1. Text Book of Preventive & Social Medicine J.E Park & K. Park (1986).
M/s Banarsidas Bhanot Publishers, Jabalpur.

வயதுவந்தோர் கல்வியும் உடல்நலமும்

சி. சுப்பிரமணியன்

முன்னுரை:

நமது அன்றாட வாழ்க்கையில் எல்லா நிலைகளிலும் நாம் அறிவியலைச் சார்ந்தே உள்ளோம். எத்துறையின் வளர்ச்சியும் அறிவியல் வளர்ச்சியைப் பொறுத்தே அமைகின்றது. எனவே, அறிவியலை எவரும் புறக்கணிக்க இயலாது. அறிவியலில் உடல் நலமும் பிரதான இடம் வகிக்கிறது.

இந்தியாவில் 64 சதவிகிதத்தினர் எழுத்தறிவு பெறாதாலும், மக்கட்தொகையில் 50 சதவிகிதத்தினர் வறுமைக் கோட்டிற்குக்கீழ் வாழ்வதாலும் நோய்களைக்கட்டுப்படுத்த இயலவில்லை. இந்நிலை ஆதிதிராவிடர்களிடமும், மலைவாழ் மக்களிடமும், பெண்களிடமும் அதிகமாக உள்ளது. இந்நிலைமை நீடிக்குமேயானால் மக்கள் நோயின்றி வாழ இயலாது. எனவேதான், வயதுவந்தோர் கல்வித் திட்டத்தில் எழுத்தறிவைக் கற்பிப்பது மட்டுமன்றி, விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துவதும் முக்கிய நோக்கமாக இடம் பெறுகிறது. நோயின்றி நல்வாழ்வு வாழ வயதுவந்தோர்க்கு உடல்நலம் பற்றிய செய்திகள் வயதுவந்தோர் கல்வித் திட்டத்தில் எடுத்துக் கூறப்படுகின்றன. இக்கட்டுரையில், இந்திய மக்களின் உடல்நல நிலைமை தொடர்பான செய்திகளையும், வயதுவந்தோர் கல்வியில் உடல்நலம் பற்றிய செய்திகளையும் பின்வரும் தலைப்புகளில் விரிவாகக் காணலாம்.

இந்திய மக்களின் இன்றைய உடல்நல நிலைமை

1977ஆம் ஆண்டு W.H.O. (World Health Organisation) என்ற நிறுவனம் "கி.பி. 2000ஆம் ஆண்டில் அனைவருக்கும் ஆரோக்கிய வாழ்வு" (Health for all by 2000 A D.) என்ற இயக்கத்தைத் தொடங்கிச் செயல்பட்டு வருகிறது.

இந்திய அரசின் சுகாதாரம் மற்றும் குடும்பநல அமைச்சகம் 1980ஆம் ஆண்டு நடத்திய தேசிய கருத்தரங்கினால் அமைக்கப் பட்ட செயற்குழு 1981ஆம் ஆண்டு கீழ்க்கண்ட கொள்கை களைப் பரிந்துரை செய்துள்ளது.

1) குழந்தைகள் இறப்பு நிலையை 103லிருந்து 60ஆக கி.பி. 2000ஆம் ஆண்டிற்குள் குறைப்பது.

2) தற்போதுள்ள வாழ்வின் ஆயுள் நிலை 53 வருடம் என்பதை 60 ஆக கி.பி. 2000ஆம் ஆண்டிற்குள் உயர்த்துவது.

3) மனிதர்கள் இறப்பு தற்போது 1000க்கு 12 என்று இருப்பதை 1000க்கு 9 எனக் குறைத்தல்.

4) மனிதர்கள் பிறப்பு தற்போது 1000க்கு 33 என்று இருப்பதை 21 எனக் குறைத்தல்.

5) கி.பி. 2000ஆம் ஆண்டில் குழந்தை உற்பத்தி நிலை 1 என மாற்றுதல் (தற்போதைய நிலை 1.67)

6) 1990ஆம் ஆண்டிற்குள் அனைத்துக் கிராம மக்களுக் குள் குடிநீர் பெற வசதி செய்தல்.

மேற்கண்ட கொள்கைகளை நிறைவேற்ற அரசு கீழ்க்கண்ட திட்டங்களை அறிவித்துள்ளது.

1) அனைத்துக் குழந்தைகளுக்கும், கருவுற்ற தாய்மார் களுக்கும் சத்துணவு அளித்தல்.

2) அனைவருக்கும் தேவைப்படும் முக்கிய மருந்துகளை விநியோகித்தல்.

3) குடிசைப்பகுதி, கிராமங்கள் மற்றும் மலைப்பகுதி களுக்குப் போதுமான ஆரம்ப சுகாதார வசதி செய்து தருதல்.

4) கக்குவான், தட்டம்மை, சயரோகம் போன்ற பொதுவான நோய்கள் வராமல் இருக்கும் பொருட்டு குழந்தை களுக்குத் தடுப்பூசிகள் போடுதல்.

5) 1990ஆம் ஆண்டிற்குள் தொழுநோயை ஒழிப்பது.

வயதுவந்தோர் கல்வியும் உடல்நலமும்

வயதுவந்தோர் கல்வியில் உடல்நலம் பற்றிய கல்வி (Health Education) இடம் பெறுவதால் நோய்கள் வராமல் தடுக்க வாய்ப்புள்ளது.

உடல் நலம்

சமீபத்தில் மேற்கொண்ட ஆய்வின்படி இந்தியாவில் தோராயமாக 7 லட்சம் நபர்கள் போதை மருந்திற்கு அடிமை ஆகி இருப்பது கண்டு பிடிக்கப்பட்டது இதில் ஒரு லட்சம் நபர்கள் பம்பாய், பூனா, தில்லி ஆகிய நகரங்களில் மட்டுமே உள்ளனர். மற்ற நகரங்களும் இவ்வாறே இந்நிலைக்கு வளர்ந்து வருகின்றன. இதனால் 30 நபர்கள் தினமும் இறக்கின்றனர். இவர்கள் பெரும்பாலும் 14-25 வயதிற்குள்ளானவர்களாகவே உள்ளனர். இதைப் போன்றே புகை பிடிப்பவர்களும், புகை இலை போடுபவர்களும் புற்றுநோய், இரத்த அழுத்தம், இருதயக் கோளாறு போன்ற நோய்களுக்கு ஆளாகின்றனர். உலகத்தில் கர்ப்பப்பை புற்றுநோய் வரும் பெண்களில் 6 நபரில் ஒருவர் இந்தியப் பெண்ணாக உள்ளார். எனவே, உடல்நலம் பற்றிய கல்வியை அளிப்பது மிகவும் அவசியமாகிறது. வயது வந்தோர் கல்வி மூலம் உடல்நலம் பற்றிய செய்திகளைக் கூறுவது நல்ல வெற்றியைத் தரலாம். தமிழ்ப் பல்கலைக்கழக வயது வந்தோர் கல்வி நூல்களில் 'படிப்பறிவு' என்ற நூலில் பல்பாதுகாப்பு, மதுவிலக்கு என்ற தலைப்புகளிலும், 'கற்கை நன்றே' என்ற நூலில் தொழுநோய், எய்ட்ஸ் நோய் பற்றிய செய்திகளும், மாநிலப் பள்ளிச்சாரா கல்விக் கருவூலத்திலிருந்து (சென்னை) வயதுவந்தோர் கல்வி மையங்களுக்கு அனுப்பப்படுகின்ற 'ஏற்றம்' என்ற மாத இதழ்களில் 'வீட்டு வைத்தியம்' என்ற தலைப்பிலும் உடல்நலம் பற்றிய செய்திகளும் சிறப்பாக விளக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால் கற்போர் உடல்நலம் தொடர்பான அறிவியல் செய்திகளைப் பெற்றுப் பயன்பெறுகின்றனர். காசநோய், தொழுநோய் போன்ற நோய்களைக் கண்டறிய வழிமுறைகளும், சிகிச்சை முறைகளும் கூறப்படுகின்றன. உடல்நலம் தொடர்பான விரிவுரைகளைக் கிராமங்களில் ஏற்பாடு செய்வதும் நல்ல பயன் அளித்துள்ளது. 10—10—87 அன்று குறுங்குளம் கிராமத்

தில் (தஞ்சை மாவட்டம்) பல் மருத்துவர் டாக்டர் ஜெ. கண்ணப்பன் அவர்கள் தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம் ஏற்பாடு செய்த நிகழ்ச்சியில் பல் பாதுகாப்பு தொடர்பாக விளக்க உரை அளித்ததில் அக்கிராம மக்கள் சுமார் 300 நபர்கள் பயன் பெற்றனர்.

குடும்ப நலம்

படிப்பறிவற்றவர்களிடையே (ரூபாய் 200–500 மாத வருமானம்) குடும்பக்கட்டுப்பாடு செய்துகொண்டவர்கள் 7.2 சதவிகிதத்தினரே ஆவர். எனவே, அவர்கள் சிறுகுடும்ப நெறியைப் பற்றியும், அதனுடைய நன்மைகளைப் பற்றியும் தெரிந்து கொள்ள வயது வந்தோர் கல்வி மையங்கள் ஊக்கி களாகச் செயல்பட வாய்ப்புள்ளது.

குழந்தை பராமரிப்பு

ஆப்பிரிக்க நாடுகள் 46-உம் சேர்ந்தாலும் கூட நமது நாட்டில் தான் குழந்தைகள் அதிகம் உள்ளனர். 5 வயதிற்குக் கீழ் உள்ளவர்களில் 7 இல் 1 பாகம் இறந்து விடுகின்றனர். ஒவ்வொரு வருடமும் 3 மில்லியன் குழந்தைகள் இறந்துவிடு கின்றன. படிப்பறிவற்ற நகர்ப்புறப் பெண்களது குழந்தைகளின் இறப்பு 88 ஆகவும், கிராமப்புறப் பெண்களது குழந்தைகளின் இறப்பு 144 ஆகவும் உள்ளது. எனவே, குழந்தைகள் நலம் மிக முக்கியமான ஒன்றாகும். வயிற்றுப்போக்கு ஏற்பட்டால், உடலில், நீர் வற்றிப்போகாமல் இருக்க உப்புச்சர்க்கரைக் கரைசல் தரலாம். இது வயதுவந்தோர் கல்வி மூலமும் வலி யுறுத்தப்படுகிறது. குழந்தைகளுக்கு முறையாகத் தடுப்பூசிகள் போடப்பட வேண்டும் என்பது போன்ற செய்திகளும் வயது வந்தோர் கல்வி மூலம் பரப்பப்படுகின்றன.

சத்துணவு

சத்து நிறைந்த உணவுப் பொருட்களைக் குழந்தைகளும், கருவுற்ற தாய்மார்களும் அவசியம் உட்கொள்ள வேண்டும். சத்துள்ள உணவு பெறாததால் மலைவாழ் மக்களது குழந்தை கள் இறப்பதாகத் தெரியவந்துள்ளது. அனைவரும் உட்கொள்ளும் உணவில் சத்துப்பொருட்கள் சமஅளவில் இடம்பெறுதல் நலம்.

பச்சைக்காய்கறிகள், பழங்கள் முதலியவற்றில் எல்வாச்சத்துக்களும் உள்ளன. தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகப் படிப்பறிவு என்ற நூலில் 'சத்துள்ள உணவு' என்ற தலைப்பில் இடம்பெற்றுள்ள பாடமும், 'ஏற்றம்' இதழ்களில் (ஆகஸ்டு, செப்டம்பர், 1987) இடம் பெற்றுள்ள குறைந்த செலவில் நல்ல உணவு, கூடுதலான சக்தி தரும் உணவு என்ற தலைப்புகளில் வந்துள்ள செய்திகளும் நல்ல பயன் அளிக்கின்றன. மேலும், பள்ளிசாராக் கல்வி மற்றும் வயது வந்தோர் கல்வி இயக்கமும் குடிநீரும், சுத்துணவும் என்ற துணை நூலை வெளியிட்டுள்ளது.

சுத்தம் மற்றும் சுற்றுப்புறப் பாதுகாப்பு

இந்தியாவில் 98 சதவிகித மக்களுக்குக் கழிப்பறை வசதிகள் கிடையாது. 70 சதவிகித மக்களுக்குச் சுத்தமான குடிநீர் வசதி கிடையாது. இந்தியாவில் வருகின்ற நோய்களில் 80% நீண்ணீராலேயே வருகின்றது. கிராமங்களில் சாக்கடை வசதிகள் கிடையாது. குடிநீர் சுத்தம் இல்லாததால் மலேரியா, பிளேரியா, மஞ்சள்காமாலை போன்ற நோய்கள் வருகின்றன. வயதுவந்தோர் கல்வி நூல்களில் சுத்தம் பற்றிய செய்திகள் இடம்பெறுவது பலனளிக்கத்தக்கது. மாநிலப் பள்ளிச்சாராக் கல்விக் கருவூலம் வெளியிட்டுள்ள 'உணவும் சுத்தமும்' என்ற நூலும், மாநில வயதுவந்தோர் கல்வி இயக்க நூல்களான 'நலவாழ்வு', 'சுத்தம் சுகம் தரும்' ஆகிய நூல்களும் சுத்தம் பற்றிய செய்திகளைக் கற்போர்க்கு விளக்குகின்றன.

இயற்கை மருந்துகள்

நோய்களைத் தீர்ப்பதற்கு இயற்கை மருந்துகள் நல்ல பலனையளிப்பது பற்றி 'ஏற்றம்' இதழ்களில் (ஏப்ரல், ஜூலை டிசம்பர் 1988) குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. துளசி இலையைத் தினமும் சாப்பிட்டு வந்தால் இருதய நோய்கள், இரத்தக் கொதிப்பு, ஆஸ்துமா, குடற்புண் ஆகிய நோய்கள் வருவ தில்லை என்று குறிப்பிடப்பட்டுள்ளதை இங்கு உதாரணமாகக் குறிப்பிடலாம்.

பரிந்துரைகள்

1) கிராம மக்களது உடல்நல நிலைமைப் பற்றி வயது வந்தோர் கல்வி மையங்கள் மூலம் சர்வே செய்து நோய்கள் ஏற்படுவதற்குரிய காரணங்கள் கண்டறியப்படலாம்.

2) கழிப்பிட வசதிகளை மக்கள் பயன்படுத்துமாறு விழிப் புணர்ச்சி ஏற்படுத்த வேண்டும்.

3) ஒவ்வொரு கிராமத்திற்கும் மக்கள் மையங்கள் அமைக்கப்பட்டு அவைகள் மூலம் நோய்கள் வராமல் இருக்கத் தீவிர முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும்.

4) மருத்துவ அலுவலர்களை வைத்து முகாம்கள் அவ்வப் போது நடத்தப்பட வேண்டும்.

5) உடல்நலம் பேணுதல், குழந்தை பராமரிப்பு, சுற்றுப் புறச் சுகாதாரம் தொடர்பான நிழற்படங்கள், வீடியோ படங்கள் ஆகியவை கிராம மக்களுக்குக் காண்பிக்கப்பட வேண்டும்.

6) குடும்பநலம் தொடர்பான சுவரொட்டிகள், விளம்பரப் பலகைகள் ஆகியன பொதுமக்கள் பார்வைக்கு வைக்கப்பட வேண்டும்.

7) வானொலி, தொலைக்காட்சி மூலம் சுகாதாரம் பற்றி இடம் பெறும் நிகழ்ச்சிகளை மக்கள் புரிந்துகொண்டு செயல் பட விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்த வேண்டும்.

முடிவுரை

'கி.பி. 2000 ஆம் ஆண்டில் அனைவரும் ஆரோக்கிய வாழ்வு பெறவேண்டும்' என்ற கொள்கை வெற்றியடைய உடல்நலம் பற்றிய செய்திகள் வயதுவந்தோர் கல்வித்திட்டத் தில் இடம்பெறுவதும் வெற்றியின் முதல் அறிகுறி என்பதில் ஐயமில்லை.

மேற்கோள் நூல்கள்

1. Technology Transfer and The Adult Education Programme, Indian University Association For Continuing Education, New Delhi, 1988.

2. Health Education for Adult Educators, Edited by Dr. K. Sivadasan Pillai, Kerala University, Trivandram 1986.

3. Some Papers presented in the Seminar 'Health for All by 2000 A.D', Madurai Kamaraj University, Madurai April 1988.

4. Some Papers presented in the First Conference of All India Scientific Tamil Association, Thanjavur, 1988.

அகமும் புறமும்

க. கோபால்

முன்னுரை

"அரிது அரிது மானிடர்ராய்ப் பிறத்தல் அரிது" என்பது ஔவை வாக்கு. அரிதாய் அமையும் மனித வாழ்வில் அனைவரும் வள நலத்துடன் நெடு நாள் வாழ்தல் முதன்மையானதாகும். அம் முயற்சிக்கு உதவுவது அவரவரின் நற் செயல்களே ஆகும். அவற்றுக்குத் துணை நிற்பது வளமுடைய நல்ல உடல் நலம் ஆகும்.

உடல் மற்றும் மன வளம்

நல்ல வளம் என்பது நோயற்ற தன்மையை மட்டும் குறித்து நிற்பதில்லை. நல்ல உடல் நிலை, நல்ல மன நிலை நல்ல சமூக நிலை என்ற மூன்றையும் சார்ந்து நிற்பதாகும். இம் மூன்றும் ஒழுங்குற இயங்க அகமாகிய மூளையும் புறமாகிய உடல் உறுப்புகளும் சரியான முறையில் ஒத்துழைக்க வேண்டும். மேற் சொன்ன மூன்றையும் எய்தார் எவரும் நலவளத்தினர் என்பதற்கில்லை. உலக நல் வாழ்வு நிறுவனமும் இதனைத் தான் பின்வரும் கூற்றால் உறுதிப் படுத்தியுள்ளது.

Good health means a state of complete physical mental, social well being and not merely an absence of disease or infirmity.

— World Health Organisation.

அக நலம்

மனம் என்பது மூளையில் ஒருங்கிணைந்த செயல்பாடு எனைக் குறிப்பதாகும். அதன் முன்று கூறுகளாவன:

1) அறிவு — (Cognition or knowledge)
2) மன உறுதிப்பாடு — (Conation or will)
3) உணர்ச்சிகள் — (Emotion or Feelings)

சிந்தனை, பகுப்புணர்வு, நினைவு (ஞாபகம்) அறிவாற்றல் (Thinking perception, Memory, Intelligence) இந்நான்கும் இணைந்ததே அறிவாகும்.

எண்ணம், சொல், செயல் ஆகிய மூன்று நிலைகளிலும் திட்பமாக இருத்தலே மன உறுதிப்பாடு ஆகும்.

அன்பு, விருப்பம், பற்று, சினம், அவா, பொறுமை, பொறாமை போன்ற குணங்களையே நாம் உணர்ச்சிகள் என்கிறோம்.

மனம் அறிவால் இயக்கப்படும், சிந்தனையால் சிறப்படையும், பயிற்சியால் தூய்மையடையும். சிந்தனை, அறிவு, மனம் ஆகிய மூன்றும் ஒருங்கிணைந்து நன் முறையில் செயல்படுங்கால் மனத்தூய்மை வந்தடையும். தூய்மையான மனத்தால் இயக்கப்படும் ஐம்பொறிகளும், புலன்களும் அறநெறியில் நிற்கும். அவை மன நிறைவையும் மகிழ்ச்சியையும் அளிக்கும்.

அறிவுக்கும் உணர்ச்சிகளுக்கும் இடையில் நடைபெறும் வாழ்க்கைப் போரில் தீமைகளைக் களைந்து நன் நெறியில் அறிவைச் செலுத்தினால் மன நலம் கெடாது. மனச் சார்ந்த உடல் நலமும் பாதிப்புக்குள்ளாகாது.

சென்ற இடத்தால் செலவிடா தீதொரீஇ
நன்றின்பால் உய்ப்ப தறிவு.

— குறள் 422

வள்ளுவர் இக்குறள் வாயிலாக அறிவால் மன நலத்தை நெறிப்படுத்தி ஆளுமை செய்ய வழி காட்டிச்சென்றிருக்கிறார்.

அ) மன நலம் வாய்த்தவர்களின் இயல்புகளாவன

1. உள் மன முரண்பாடு இல்லாதவராக இருத்தல், இதனையே வள்ளுவர் 'மனத்துக்கண் மாசிலன்' என்று குறிப்பிடுவார்.

(2) மற்றவர்களுடன் ஒத்துப் போகும் உணர்வையும், நீடித்த நட்புணர்ச்சியையும் கொண்டிருத்தல், இதனையே வள்ளுவர் "ஒத்ததறிவான் உயிர் வாழ்வான்" என்று குறிப்பிடுவார்.

(3) தற் கட்டுப்பாடும், சமூகப் பொறுப்பும் கொண்டிருத்தல்,

(4) தன்னுடைய திறமைகளுக்கேற்ற செயல்பாடுகளில் மன நிறைவும் மகிழ்வும் கொண்டிருத்தல்.

மனநோய்

தன்னையோ, தன்னைச் சுற்றியுள்ள மக்களையோ சுவலைக்குள்ளாக்கும் வகையில் ஒரு மனிதனின் நடத்தை, உணர்ச்சி, தீர்மானம், சிந்தனை ஆகியவற்றைப் பெருமளவில் பாதிக்கும் இடையூறுகளைத்தான் மன நோய் என்கிறோம். சாதாரண மன அழுத்தம் (Depression) முதற் கொண்டு பைத்தியம் என்கிற உன்மத்த நிலை (Insanity) வரை நோயின் தாக்கம் அமையலாம்.

1. காரணங்கள்

சுற்றுச் சூழலில் தனி மனித இயக்கத்தின் வெளிப்பாடே நடத்தை என்பதாகும். ஒருவனுடைய **மனம்** அல்லது **அவனைச் சார்ந்த சுற்றுச் சூழல்** அல்லது **இரண்டுமே** இயல்பு நிலை தவறி மாறிய நிலையில் இருந்தால் மன நலச் சிக்கல்கள் ஏற்படும்.

இயல்பு மீறிய மனம்

1) பிறவிக் கோளாறுகள் (மரபு வழி முதன்மைப் பங்கு வகிக்கிறது)

2) பின்பு வந்த கோளாறுகள் (நோய் தொற்று, விபத்து, கட்டிகள் போன்றவற்றால் மூளை பாதிப்புக்கு உள்ளாதல்)

இயல்பு மீறிய சூழல்

1) பெற்றோர்களைப் பிரிந்து வாழ்தல் (அன்பிற்கு ஏங்குதல்)

2) குடும்பத்தில் பரிந்துணர்வு இல்லாமல் போதல்

3) சமூக முரண்பாடுகளின் தாக்குதல்

2. வகைகள் :-

1. மனவியல் Psychosis **கோளாறுகள்:**

(1) ஒருவன் தன்னுடைய மனநிலை பாதிக்கப்பட்டுவிட்ட நிலைமையை உணராத தன்மை,

(2) வெளிப்படையான, உண்மை நிலைக்குத் தகுந்தாற் போல் நடக்க இயலாமை.

(3) தன்னுடைய நினைவாற்றல், உணர்வுகள் பாதிக்கப் பட்டுள்ளதால் உண்மை நிலையறியாது மற்றவர் களுடன் முறையான வழியில் பழகாத தன்மை.

(4) மருத்துவத்திற்கும் இணங்கா நிலை.

2. நரம்பியல் (Neurosis) **கோளாறுகள்**

(1) மனம் பாதிக்கப்பட்டுள்ளது என்று உணர்தல்.

(2) அதற்கு மருத்துவம் காண விழைதல்.

(3) ஆனால் நோய்க்கான காரணியங்களை அறியா திருத்தல்.

(4) மனம் பாதிக்கப்பட்டுள்ளதால், செயல் திறன் பாதிக்கப்படுதல்.

3. உடல் உணர்வுக்கோளாறுகள் (Psychosomatic disorders) உணர்ச்சிகளால் உறுப்புகளின் அமைப்புக்களில் மாறுபாடு ஏற்படாமல், செயல் திறனில் மட்டும் ஏற்படும் கோளாறுகள்.

4. ஆளுமைக் கோளாறுகள் Personality disorders

5. மன வளர்ச்சியின்மை: Mental retardation

6. கள், போதை மருந்துகளுக்கு ஆளாதல், Alcohol & Drug Abuse

3. தீர்வு

(அ) மனத்தூய்மை: நல்ல எண்ணங்களைத் தினமும் மனத்தால் நினைத்து நினைத்துப் பயிற்சியடைதல்,

அன்பாளராக, அருளாளராக, வாய்மை, ஈகை உடையவராக அழுக்காறு, அவா, வெகுளி, இன்னாச் சொல் தவிர்த்தவராக ஆதல் வேண்டும் என்று தினமும் மனப் பயிற்சி செய்தல்.

ஆ) **வினைத் தூய்மை** மேற்கண்டவாறு மனத்தால் மட்டும் நினைப்பதோடு நிற்காமல், செயலிலும் அவ்வாறு வினைபுரிதல்.

இ) நல்ல சூழலில் **வளர்தல்**, செயல்படுதல்.

புற நலம்

உணவு, உடை, சுற்றுச் சூழல் மூன்றையும் தூய்மையாகப் பேணி, நாள் தோறும் உடற் பயிற்சி மேற்கொண்டு, நன்னீரில் நீராடிப் புற நலத்தைக் காக்க வேண்டும்.

புறந்தூய்மை நீரான் அமையும் அகந்தூய்மை
வாய்மையால் காணப் படும்.

— குறள் 298

அ) உணவு

மிகினும் குறையினும் நோய்செய்யும் நூலோர்
வளிமுதலா எண்ணிய மூன்று — குறள் 941

மருந்தென வேண்டாவாம் யாக்கைக்கு அருந்தியது
அற்றது போற்றி உணின் — குறள் 942

மாறுபாடு இல்லாத உண்டி மறுத்துண்ணின்
ஊறுபாடு இல்லை உயிர்க்கு — குறள் 945

இழிவறிந்து உண்பான்கண் இன்பம் போல் நிற்கும்
கழிபே ரிரையான் கண் நோய் — குறள் 946

மேற்கண்ட குறட்பாக்களில் வள்ளுவர் வலியுறுத்தியுள்ள வாறு, அளவான, சத்தான, சரி விகித உணவு உட்கொள்ள வேண்டும்.

அ) ஆற்றலுக்குப் பயன்படும் அளவான மாவுச் சத்தும் தாவரக் கொழுப்பும், ஆ) உடல் வளர்ச்சிக்குப் பயன்படும் அளவான புரதமும் இ) திசுக்களில் ஆற்றல் வெளிப்படுத்தவும், நோயின்றி நம்மைப் பாதுகாக்கவும் உதவும், அன்றாடத் தேவைகளான தாது உப்புகளும் உயிரிச் சத்துகளும் ஈ) 70 விழுக்காடு நன்னீரும் அவரவர் உடலியக்கத் தேவைக்கேற்ப

சரியான விகிதங்களில் சேர்ந்துள்ள உணவையே சரி விகித உணவு என்கிறோம்.

மேற்கண்ட உணவை அவரவர் உழைப்புக்கு ஏற்ப மிகமா லும் குறையாமலும் கலப்படமில்லாமலும், நான் தோறும் உண்டு வரல் வேண்டும்.

ஆ) உடை

அவரவர் நாட்டில் நிலவி வரும் தட்பவெப்ப நிலைக்குத் தகுந்தாற் போல் தூய்மை செய்யப்பட்ட, தோலுக்கேற்ற ஆடைகளையே அணிதல் நலம் பயக்கும். நம் நாட்டின் தட்ப வெப்ப நிலைக்குத் தூய, வெண்ணிறப் பருத்தி ஆடை அணிதல் சாலச் சிறந்தது.

இ) உடற் பயிற்சி

தினமும் காலை, மாலை உடற்பயிற்சி செய்து அன்றாடம் நம் உடலில் உண்டாகும் கழிவாகிய நஞ்சை வெளியேற்றல் வேண்டும். மூச்சுப் பயிற்சி மூலம் நல்ல தூய காற்றை உட் சுவாசித்து, வெளிச்சுவாசம் மூலம் நுரையீரலில் சேரும் கழிவு களை வெளியேற்ற வேண்டும். விளையாட்டு மற்றும் உடற் பயிற்சி, நடைப் பயிற்சியின் மூலம் தோல், சிறு நீரகம், மலக் குடல் போன்ற கழிவு உறுப்புக்களிலிருந்து வெளியாகும் நஞ்சாகிய வியர்வை, சிறுநீர், மலம் போன்றவற்றைத் தினமும் வெளியேற்ற வேண்டும்.

மூச்சுப் பயிற்சியை வலியுறுத்தியே திருமூலர் திருமந்திரத் தில் நலம் கெடாமலிருக்க வழி வகை கூறுகின்றார்.

> மூன்று மடக்குடைப் பாம்பிர்ண் டெட்டுள
> ஏன்ற வியந்திரம் பன்னிரண் டங்குலம்
> நான்ற விம் மூட்டை யிரண்டையும் கட்டியிட்
> டுன்றி யிருக்க உடம்பழி யாதே.
>
> — திருமூலர் திருமந்திரம்
> — காய சித்தி உபாயம் 708

காலைப் பயிற்சி — பித்தம் நீக்கும்

நண்பகல் பயிற்சி — வாதம் நீக்கும்

மாலைப் பயிற்சி — கோழை, கபம் அறுக்கும்

நீந்துதலும் ஓர் நல்ல வளமான உடற்பயிற்சியே.

ஈ) சுற்றுச் சூழல்

நாம் வாழும் நிலம், வாங்கும் காற்று, பருகும் நீர், உண்ணும் உணவு அனைத்தும் தூய்மையாக இருத்தல் வேண்டும்.

1) இடம்

நல்ல ஞாயிற்றொளி படும்படியாகவும், தூயகாற்று உட்புகுந்து வெளிவரும்படியாகவும் தங்குமிடம் அமைதல் வேண்டும். வீட்டின் அருகில் பசுமையான தாவரங்களை வளர்த்தல், தூசு, புகை போன்ற மாசுக்களை வடிகட்டி அகற்ற உதவும்.

2) காற்று

இதில் கலந்துள்ள தூசி, தொற்றுக் கிருமிகள், புகை போன்றவற்றால் உடல்நலக் கேடுகள் உண்டாகும். குறிப்பாக நுரையீரல் நோய்களான காசநோய் எனப்படும். எலும்புருக்கி நோயும், ஆஸ்த்துமா எனப்படும் ஒவ்வாமைநோய் போன்றவை களும் உண்டாக வழி வகுக்கும். ஈக்கள், கொசுக்கள் மூலமும் நோய் பரவும் என்ற உண்மையறிந்து சுற்றுச்சூழலை மாசு படுத்தாமல் தூய்மையாக வைத்திருக்க வேண்டும்.

3) நீர்

நீர் வழியே, காலரா எனப்படும் வயிற்றுப்போக்கு நோய், டைபாய்டு எனப்படும் பித்தவாதக் காய்ச்சல், சீதபேதி, வயிற்றில் குடற்புழுக்கள், மஞ்சள் காமாலை ஆகியவை பரவ வாய்ப்புள்ளது. ஆகவே காய்ச்சி வடிகட்டிய நீரைப் பயன் படுத்துதல் வேண்டும். நல்ல பாதுகாக்கப்பட்ட குடிநீரையே பருக வேண்டும். நல்ல நீரில் நீராடிப் புறஅழுக்குகளை போக்கிக் கொள்ளவேண்டும்.

4) சூரியஒளி

மாலை நேரச் சூரிய ஒளி "டி" [என்னும்] உயிர்ச்சத்து நம் உடலில் தோன்ற பயன்படுகின்றது.

ஆகவே மாலை நேரச் சூரிய ஒளியில் உடற் பயிற்சி அல்லது நடைப்பயிற்சி மேற் கொள்ளுதல் வேண்டும் அல்லது விளையாட வேண்டும்.

கூடுதல் வெப்பமானது வெப்பத்தாக்கு, வெப்பச் சோர்வு இரண்டையும் உண்டாக்கும். கூடுதல் குளிரானது பாதத்தில் பித்த வெடிப்பு விரைத்துப் போன பாதம் (Trench Foot, frost bite) ஆகிய இரண்டையும் உண்டாக்கும்.

5) ஒலி

அளவிற்கு மிகுந்த ஒலி காதைச் செவிடு படச் செய்து விடும்.

6 ஒளிக்கதிர்

அணுக் கதிர், காமா கதிர், ஆல்பா பீட்டாக் கதிர்கள் ஆகியவை கூடுதலானால் புற்று நோயை உண்டாக்கிவிடும்.

இவை கருதியே வள்ளுவர் எல்லா காலத்திற்கும் ஏற்ற வகையில் உணவு, மனநிலை, சுற்றுச் சூழல், முதலியன ஒத்த நிலை தவறி மிகினும் குறையினும், வாதம் பித்தம், சிலேத்துமம் மிகினும் குறையினும், நோய் உண்டாகும் என்று கூறினார்.

முடிவுரை

ஏழ்மை அகற்றி, அறியாமை நீக்கி, உடல் நலம், மன நலம், சுற்றுச் சூழல் பற்றிய நல் வாழ்வுக் கல்வி நம் ஒவ் வொருவருக்கும் கொடுக்கப்பட்டாலன்றி. நாம் அடுத்த நூற்றாண்டை நோக்கி, உடல் மன வளத்துடன் அடியெடுத்து வைக்க இயலாது. "கி.பி. 2000-க்குள் அனைவருக்கும் வளமான நலம்!' என்ற குறிக்கோளை நாம் அடைய முடியாது அவரவர் தாய்மொழியை, வளர்ந்து வரும் அறிவியலுக்கேற்ப நடை முறைப் படுத்த முடியாது,

நமது உடலில் ஏற்படும் நரம்பு மண்டலங்களின் செயல்கள்

பா. மாசிலாமணி

கடவுளால் கொடுக்கப்பட்ட நமது உடலில் பல நரம்பு களும், அதைச் சேர்ந்த உணர்ச்சி நரம்புகளும் உள்ளன. இவை கள் மூளையின் சக்தியாலும், எண்ணத்தின் உருவாலும் இயங்கிக் கொண்டு இருக்கின்றன. அதை நாம் சரிவரப் பயன் படுத்தினால் நமக்குப் பல நன்மைகள் ஏற்படுகின்றன. இந்த நரம்பு மண்டலம் பல தீய எண்ணங்களாலும் கெட்ட பழக்க வழக்கங்களாலும் சோர்வடைந்தால் அதுவே உடலை மாய்ப்ப தற்கும், பைத்தியம் போல் ஆவதற்கும் ஏதுவாகிறது. நரம்பு மண்டலம் தான் மனிதனுக்கு உயர்வை கொடுக்கக் கூடியது. இந்த நரம்பு மண்டலத்தின் செயல்பாடுகள் குறித்து நாம் பார்ப்போம்.

நாம் குழந்தையாக இருக்கும்பொழுது சுறுசுறுப்பாகவும் துடுக்குத்தனமாகவும் இருப்பதற்குக்காரணமே நரம்பு மண்டலம் தான். சில குழந்தைகளுக்கு நரம்பு மண்டலங்கள் அதிக உணர்ச்சியில்லாமல் இருந்தால் மிகச் சோர்வுற்று அப்படியே கிடக்க ஏதுவாகிறது. இம்மாதிரி நிலை ஏற்படுவதற்குத் தாயும் தகப்பனுமே மூலகாரணம். அவரவர்கள் உடலைத் தூய்மை யாக வைத்துக் கொண்டால் அவர்களுக்குப் பிறக்கும் குழந்தை கள் சுறுசுறுப்பாகக் காணப்படுவதை நாம் பார்க்கின்றோம். அதற்குச் சுட்டித்தனம் என்று சொல்வதும் உண்டு. எதையும் துணிந்து செய்கிறான். அப்பொழுது உணர்ச்சி நரம்புகள் தீவிரமாகச் செயல்படுகின்றன. ஆரம்பத்திலே தூங்குவதும் விளையாடுவதும், சிரிப்பதும் நரம்பு மண்டலத்தினுடைய செயலேயாகும். சில குழந்தைகள் தூங்கும்பொழுது சிரிக்கும்; அழும். அப்பொழுது இயற்கையிலேயே நரம்பு மண்டலம்

தூண்டுகிறது. நமது உடல் வளர்ந்து வரும் நேரங்களில் ஏற்படும் நரம்பு மண்டலத்தினுடைய செயல்பாடுகளை நாம் பார்ப்போம்.

நமக்குத் தூக்கம் கெடுவதால் ஏற்படும் பாதிப்பை மறு நாளும் பகலில் தூங்காது இருந்து பார்த்தவர்களுக்குத்தான் தெரியும். உடலில் வேறு கோளாறுகள் காரணமாக நரம்புகள் தளர்ச்சி அடைகின்றன. ஆனால் தூக்கமின்மை ஒரே நாளில் அவனைப் பாதித்து விடுகின்றது. ஒரு மனிதனை 4 நாட்கள் தூங்க விடாமல் செய்துவிட்டால் அவனைச் செயலற்றவனாகச் செய்துவிடலாம். பைத்தியம் பிடித்தவனுக்கும், சாதாரண நிலையில் உள்ளவனுக்கும் இடையே உள்ள பெருத்த வேறுபாடு தூக்கம் தான். ஆனால் ஒருவன் அயர்ந்து தூங்கும்பொழுது நரம்பு மண்டலத்தின் செயல்பாடுகள் மாறுபட்டிருந்தால் இயற்கையாகவே உடலைத் தூக்கிப் போடுகின்றது.

பகலில் மனிதனின் மனோநிலைக்குத் தகுந்தவாறு பல விதங்களில் நரம்புகளானது உணர்ச்சிகளை இயக்கிக் கொண்டு இருப்பதால் வெகு சுலபத்தில் சோர்வடைந்து விடுகின்றன. உடலில் எந்த உறுப்புகளைக் காட்டிலும் நரம்புகளே மிக விரைவில் பயன்படுத்தப்பட்டுச் சோர்வுக்கு உள்ளாகின்றன எனலாம். நரம்புகளுக்கு ஓய்வு அளிப்பதற்கு உள்ள ஒரே வழி உறக்கம்தான்.

இயற்கை நாம் ஓய்வு எடுக்கவேண்டும் என்பதற்குத்தான் இரவை நமக்கு அன்றாடம் தருகின்றது. நாம் அதற்கு மாறாக இரவில் செயல்பட்டு மகிழ்ச்சி கொள்கின்றோம் இயற்கையை மனிதன் மதிக்கத் தவறிய நாளில் இருந்துதான் பிணிகள் பல அவனைத் துரத்தி வருகின்றன. களைப்புக்கு மருந்து ஓய்வே.

இன்று நம்மில் பலர் ஏதேனும் ஒரு சிறு வேலையைச் செய்தாலும் உடனே உடல் சோர்வும் மனச்சோர்வும் அடைந்துவிடுகின்றனர். நன்றாகச், சாப்பிட்டால் இழந்த உற்சாகத்தை மீண்டும் பெறலாம் என நினைத்துக் கண்ட நேரங்களில் கண்டதை வாங்கிச் சாப்பிடுகின்றனர்.

சக்தி இழந்த மின்கலத்திற்கு மீண்டும் மின்சக்தி ஏற்றிக் கொள்வதைப் போல் களைப்படைந்த உடலுக்கு உணவு சக்தியளிப்பதாக நினைத்துக் கொள்கிறோம். உண்ட உணவையே ஜீரணிக்க ஒரு சக்தி வேண்டும். அப்படி உணவில் இருந்துதான் சக்தி கிடைக்கிறது என்றால் வசதி யுள்ளவர்கள் வேண்டிய மட்டும் சாப்பிட்டு சக்தியைப் பெருக்கிக் கொள்ளலாம். ஆனால் அவர்களால் தான் நீண்ட நாள் வாழ இயலவில்லை என்பதை நாம் இன்றும் பார்க் கின்றோம்.

மிகுந்த களைப்புக்கு நிவாரணம் ஓய்வுதான். களைப்பு அதிகரிக்கும்போது நரம்புகள் செயல் இழக்கின்றன. ஓய்வு என்றால் உடல் உறுப்புகளுக்கும், மனதுக்கும் ஓய்வளித்தல் என்பதுதான் பொருள். உடல் களைப்புக்கு மனம், செயல் இரண்டுமே காரணம், ஓய்வு என்பது மனிக்கணக்காகப் படுத்து உறங்குவதும் அல்ல.

தொடர்ந்து செய்யும் தொழிலைச் சற்று மாற்றி ஏதேனும் வேறு உற்சாகமூட்டும் எளிய தொழிலில் ஈடுபடுவதும் ஓய்வு தான். நரம்புத் தளர்ச்சிவராது இருப்பதற்கான எல்லா அவயவங்களுக்கும் ஓய்வை மட்டும் அலட்சியப்படுத்தினால் மூன்பு பெற்ற பலன்கள் அனைத்தும் வீணாகிவிடும். ஓய்வு நரம்புத்தளர்ச்சியைப் போக்க அரும்பெரும் மருந்தாகும்.

மேலும் மனிதனுக்கு நரம்புத் தளர்ச்சியோ, உடம்புத் தளர்ச்சியோ ஏற்படுவதற்கு மனம் ஒரு காரணமாக இருக் கிறது. மனதில் எந்தப்பொருளை நினைக்கின்றானோ அதனால் உணர்ச்சி ததும்பி சில சமயம் நரம்பு முறுக்கலோ, தளர்ச்சியோ ஏற்படுகின்றது. உதாரணமாக புகைப்பட நிகழ்ச்சியை பார்த்துக் கொண்டிருக்கும்போது காட்சியில் சண்டைகள் நடந்தால் பார்ப்பவன் உணர்ச்சி வசத்தினால் எதிரே உட்கார்ந்திருக்கும் மனிதனுடைய முதுகைக் குத்துகிறான். அதைப்போல் அழுது கொண்டிருக்கும் போது அதைப் பார்த்து அழுகின்றான். காரணம் தெரியாமல் அதைப்போல் சிரிக்கின்றார்கள். இதுவும் நரம்புத் தளர்ச்சிதான். இன்னும் மனதிலே ஊறுகாயையோ

சுவையான பலகாரத்தையோ நினைத்தவுடன் வாயில் எச்சல் ஊறுவதும் நரம்புத் தளர்ச்சியேயாகும்.

நரம்புத் தளர்ச்சிக்கு சுயஇன்பத்தினாலும் அதிகப் புணர்ச்சியில் காலம் நேரம் அறியாமல் ஈடுபடுவதனாலும் உணவு உண்டவுடனும் அல்லது நெடுந்தொலைவுசென்று வந்தவுடனும் துக்கங்கள் ஏற்படும் நேரங்களிலும் காலை 7-மணிக்கு மேல் அல்லது மாலை 5-மணிக்குள் புணர்வதாலும் தனக்கு மூத்த வளிடமோ, அல்லது வயது தளர்ந்தவர்களிடமோ, பருவமடையாத பெண்களிடமோ புணர்ச்சியில் ஈடுபடுவதாலும் இந்நிலை ஏற்படலாம். தவறான மருந்துகள் உட்கொண்டதாலும் கபவாத சுரம், அம்மை இம்மாதிரி கடுமையான நோய் வந்த போதும் இந்நரம்புத் தளர்ச்சி ஏற்படலாம். தூக்கத்தில் ஸ்கலிதம் ஏற்படுவதாலும் நரம்புத் தளர்ச்சி ஏற்படும். ஆண்களோடு ஆண்கள் புணர்வதாலும் நரம்புத் தளர்ச்சி ஏற்படக் காரணமுண்டு. நரம்புத் தளர்ச்சியால் பாரிசவாத நோய் வருவதற்கு மூலகாரணமே நரம்பு மண்டலம்தான். இந்தப் பாரிசவாத நோய் உடலின் மூளையில் ஒரு பகுதியில் இரத்தக் கட்டி ஏற்பட்டு உணர்ச்சி நரம்புகளுக்கு இரத்தம் செல்லாமல் போவதால் கை, கால், வாய், மூளை இவைகளைத் தாக்குகின்றது. சில சமயம் உடல் முழுமையும் செயல்படாமல் போகிறது. இதற்கு ஆங்கிலத்தில் "கோமா" என்று சொல்லுவார்கள். இவை யாவற்றிற்கும் மனமே தான் காரணம். மனிதன் தன் மனத்தை எப்பொழுதும் தூய்மையாக வைத்திருப்பானேயானால் இந்நரம்புத் தளர்ச்சிநோய் வராது. இது ஆண்களுக்கும் பெண்களுக்கும் சமமேயாகும்.

இரத்த அழுத்தமும் நீரிழிவும்

நரம்புத் தளர்ச்சி முற்றிய நிலையில் நம்மை வந்து அன்றாடம் ஆட்டிப்படைப்பது இந்த இரத்த அழுத்தத்தின் இயல்பாகும். வேறுவிதக் காரணங்களால் இந்த அழுத்தம் அதிகமாகி அதிலிருந்து நிவாரணம் அடையும் நோக்கத்தோடு நரம்புகளைத் தளர்வுறச் செய்யும் மருந்துகளை அடிக்கடி எடுத்துக் கொள்வதாலும் நரம்புத்தளர்ச்சி நம்மைப் பற்றிக் கொள்ளலாம்.

இரத்தஅழுத்தம் ஏற்படஇன்றைய மருத்துவம்எத்தனையோ காரணங்களைக் கூறுகிறது. இருந்தாலும் நாம் எடுத்துக் கொள்ளும் உணவு வகைகள்தான் முக்கிய காரணமாக இருக் கின்றன. மசாலாக்கள், எண்ணெயில் வறுத்தெடுத்த உணவு கள் இளர்ச்சியூட்டும் பானங்கள், அதிக உப்பு, மாமிசம் முதலியவை குறிப்பிட்டுச்சொல்லத்தக்கவை. மலச்சிக்கலுக்கும், இரத்த அழுத்தத்திற்கும் அதிக சம்பந்தமுண்டு. மலக்குடலி லிருந்து வெளிவரும் நச்சுக்காற்றானது இரத்த நாளங்களி லிருந்து அதிகம் சேர்ந்து ரத்த அழுத்தத்தை அதிகப்படுத்த லாம்.

பொதுவாகச் சொல்லப்போனால் செய்கை வாழ்வில், செயற்கை உணவில் உடல் நலம் சீர்கெட்ட நிலையில்தான் இரத்த அழுத்தம் வருகின்றது. அது ஒரு நோயே அல்ல. மனத்திலும், உடலின் உள் உறுப்புகளிலும் அடங்கியிருக்கும் வேறுசில பெரிய நோய்களின் அறிகுறிதான். மருந்தின் உதவி கொண்டு அவ்வப்போது நரம்புகளைத் தளர்ச்சியுறச் செய்து அறிகுறியை மட்டும் மறைத்து வரும் பட்சத்தில் ஒரு நாள் ஓட்டு மொத்தமாக அது நம்மை இம் மண்ணில் மறைத்து விடும்.

கெடுக்கப்படாத இயற்கை உணவுகள், மனச்சஞ்சலமற்ற அமைதியான வாழ்வு, மற்றும் வேறு சில எளிய பயிற்சிகள் மூலம் இன்று இயற்கை மருத்துவம், இயலாத நிலையில் இருக்கும் பலருக்கும் நிரந்தர நிவாரணம் கொடுத்து வரு கின்றது. நாம் நமது உடலுக்கும், உள்ளத்துக்கும் ஒய்வளிக்கப் பழக்கி கொள்ளவேண்டும். பதட்டம், அவசரம், ஆத்திரம், மன ஓய்ச்சல், கோபம் ஆகியவைகளுக்கு அடிமையாகாது உடலையும், உள்ளத்தையும் என்றும் சமநிலையில் வைத்துக் கொள்ளப் பக்குவப்பட வேண்டும்.

நரம்புத்தளர்ச்சியை உண்டுபண்ணும் பலவித நோய்களில் நீரிழிவும் ஒன்று. பெருந்தீனி, எல்லையின்றிப்பெண்மை இன்பத்தை அனுபவித்தல், மனதில் ஏற்படும் குமுறல்கள், குழப்பங்கள், கவலைகள் போன்ற பல காரணங்களால் நரம்பு மண்டலத்தின் பொதுவான இயக்கம் பாதிக்கப்படும்போது

கல்லீரல், கணையம் போன்ற முக்கிய சுரப்பிகளும் பாதிக்கப் பட்டுப்பலவீனம் அடைகின்றன. கணையம் தனது கட்டுப் பாட்டை இழக்கும்போது இன்சுலின் சுரப்பி தடைபடுவது இயல்பு. விளைவு ஜீரணமான உணவு சர்க்கரையாக (குளுக்கோஸாக) மாறிய பின் உடலில் தேக்கி வைப்பது இயலாது போய் சிறுநீரில் தானாகவே வெளிவர ஆரம்பிக் கின்றது.

செயற்கையான முறையில் தயாரிக்கப்பட்ட இன்சுலினைப் பயன்படுத்திக் கட்டுப்படுத்த முயன்றாலும் உடலில் உள்ள இயற்கையான இயக்கம் குன்றிச் சக்தி இழப்பு மிகுதியால் மேலும் நரம்புகள் வலுவிழந்து விடுகின்றன. அவர்களால், தீவிரமாக எந்தத் தொழிலையும் செய்ய இயலாது போவதை நாம் அன்றாட வாழ்க்கையில் காண்கின்றோம். நீரிழிவு இருப்பவர்களுக்கு இரத்த அழுத்தம் வெகுவாகப் பற்றி கொள்ளும். எதிலும் கட்டுப்பாடு தேவை.

அசுக் கட்டுப்பாட்டுடன் மன அதிர்ச்சிக்கு இடம் தராது பார்த்துக் கொள்வதோடு மூளைக்கவைத்த தானியங்கள், பச்சைக் காய்கறிகள், அந்தந்த பருவத்தில் கிடைக்கும் பழங்கள், கீரைகள், தவிடு நீக்காத (பாலீஷ் செய்யாத) தானிய வகைகள் இவை போன்றவைகளை நாம் உணவில் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

ஆகையால் நமக்கு ஏற்படும் எந்த நோய்களும் மனத்தினால் தான் என்று திண்ணமாகத் தெரிகிறது. ஆகையால் மனிதன் வாழ்வதற்கு மனம்தான் காரணம் என்று நாம் நினைக்க நேரிடுகிறது.

உணவுக் கட்டுப்பாட்டுடன் இருக்கவேண்டுமென்று திரு மூலரும் கூறுகிறார்.

"அடப்பண்ணி வைத்தார் அடிசிலை உண்டார்
மடக்கொடி யாரொடு மந்தணங்கொண்டார்
இடப்பக்கமே இறை நொந்தது என்றார்
கிடக்கப்படுத்தார் கிடந் தொழிந்தாரே"

தியானம், யோகம், ஆசனங்கள் பயிற்சி செய்யும் போது சில நரம்புகளின் வித்தியாசத்தினால் உடல் மாறுபடுவதும் உண்டு. யோகப் பயிற்சி செய்ய முயலும் வயது 15 முதல் இருக்க வேண்டும். அதற்குட்பட்டு யோகம்பண்ணுவது முறையானதும் அல்ல. சில பேர் யோகம் பண்ணுவதற்குப் பயிலுகின்றனர். குருவின் மூலம் பயிற்சியைச் சரிவர அவர்கள் பயிலுவது இல்லை. புத்தகமோ, தெரியாதவர்கள் சொல்லியோ பயிலும் பொழுது நரம்பு மண்டலத்தைத் தாக்கிப் பைத்தியமாக்கி விடுகின்றது. கண்கூடாகச் சில பேரை நாம் பார்க்கிறோம். சில மனிதர்கள் இந்நிலையில் மாறி பைத்தியமாக, கண்டவர்களைப் பார்த்து திட்டுதல் "ஓ" என்று கூவுதல் அல்லது அழுதல், அல்லது நிர்வாணமாக இருத்தல், துணிகளைக் கிழித்துப் போடுதல், அசுத்த நீரை அருந்துதல் மண்ணை மேலே பூசிக் கொள்ளுதல், எச்சிலையை உண்ணுதல் அல்லது பேசாது மௌனமாகவே உட்கார்ந்திருத்தல் இவைகளை ஏற்படுத்தி விடுகின்றது. இதுவும் நமது நரம்பு மண்டலத்தின் நிலையாகும். ஆசனங்கள் பயிலுவது உடல் நன்மைக்கு என இருந்தாலும் அதனால் நீண்ட ஆயுளைப் பெற இயலாது. சரிவர ஆசனங்கள் பயிலுவது தவறினால் நரம்பு மண்டலங்கள் தாக்கப்பட்டு உயிரிழக்கவோ உடலில் பல பாகங்கள் சோர்வுறுதலோ ஏற்படுகின்றது. ஆசனங்களில் சில ஆசனங்கள் தான் உடலை வளர்க்க இயலும். சிரசாஸனம், மயூராஸனம், சவாஸனம், பத்மாசனம், சுகாசனம் முதலியவை உடலில் நரம்பு மண்டலங்களைத் தூய்மைப்படுத்தி வளர்க்கச்செய்யும். இந்த ஆசனங்கள் கூட 10 நிமிடங்களுக்கு மேல் செய்யக் கூடாது. ஆனால் பத்மாசனம், சுகாசனம் நீண்ட நேரம் செய்யலாம். இதனால் நரம்பு மண்டலம் வலுவடையும். தியானம் என்பது மனதை ஓர் நிலைப்படுத்தும் பயிற்சி ஆகும். இதுவும் நரம்பு மண்டலத்தை உற்சாகப்படுத்தி அறிவை விருத்தியடையச் செய்யும். பழங்காலத்து சித்தர்கள், யோகம், ஞானம், இவைகளை வலியுறுத்திக் கூறி உள்ளார்கள். இதற்கு அடிப்படை தியானமாகும். தியானத்தில் இருந்ததால் யோகம். ஞானம் பெற முடியும், இதை விட்டு விட்டு திடீரென யோகம் பயின்

நரம்பு மேலே சொன்ன நரம்பு மண்டலத்தின் பாதிப்பு ஏற்பட்டு விடும். ஆகையால் தியானம் என்பது மனதை அடக்கி ஒரு பக்கமாக உட்கார்ந்து செய்யும் ஓர் பயிற்சியேயாகும். இந்த பயிற்சி செய்யும் பொழுது கொஞ்சம் கொஞ்சமாக நம் உடலில் இருக்கும் ஐம்புலன்களை அடக்குவதற்கு வழியாகும். இந்த ஐந்து புலன்களையும் அடக்கி ஒரே நிலையில் இருந்து நோக்கும் பொழுது நரம்பு மண்டலங்கள் உடலில் அமைதியாகச் செயல்படுகின்றன. மேலும் மூச்சுப் பயிற்சியினால் நரம்பு மண்டலங்களை அமைதிப்படுத்தி தன் வழிக்குக் கொண்டு வரலாம். இதையும் செவ்வனே செய்யாவிடில் நரம்பு மண்டலங்கள் விகற்பம் அடைந்து தன் நிலை இழந்து பைத்தியம் போல் திரிய ஆரம்பிக்கும். மூச்சுப்பயிற்சி என்பது பற்றித் திருமூலர் திருமந்திரத்திலே சொல்லப்படுகிறது. இதை நாம் ஆராய்ந்து நோக்கும் பொழுது நரம்பு மண்டலங்கள் நமக்கு நன்மையும் பயக்கும், தீமையும் பயக்கும். ஆகையினால் தான் இப் பயிற்சிகள் அத்தனையும் தேர்ந்த அறிவாளிகளைக் கொண்டு பயில முயல வேண்டும். இல்லையேல் தடுமாற்றம் ஏற்பட்டு விடும். தற்காலத்தில் கராத்தே என்னும் ஓர் பயிற்சி மிக ஆபத்தானதே. தவறுதலாக உடலில் பல இடங்களில் அடி பட்டால் அது நரம்புமண்டலங்களைத் தாக்கிக் கேடு விளைவிக்கும். அந்த பயிற்சி மிகநிதானமாக செய்யப் பயில வேண்டும். உயிர்போகும் நிலையும் ஏற்படலாம். ஆகையினால் நரம்பு மண்டலத்தின் சீர் கெடும் நிலைக்கு இது ஒரு காரணமாக இருக்கிறது. மேலும் விபத்துக்களினால் நரம்பு மண்டலங்களைத் தாக்கும்தன்மையும் ஏற்படுகிறது.

துவிச் சக்கரவண்டி, தானே இயங்கும் துவிச் சக்கர வண்டி, பேருந்துகள், புகை வண்டிகள், ஆகாய விமானங்கள் இவைகளினால் ஏற்படும் விபத்துகள் நரம்பு மண்டலத்தைத் தாக்குகின்றன. குறிப்பாக சிறு விபத்துகளாக இருந்தால் ஒன்றும் செய்வதில்லை. அதுவும் சில சமயங்களில் ஊமைக்காயம் என்று சொல்லுவார்கள். சில சிறு நரம்புகளைத் தாக்கி அதனால் சில நாள் சென்று நோயை உண்டு பண்ணுகின்றன. பெரிய விபத்துக்களினால் தலை, கழுத்து, தோள்பட்டை, மார்பு, முதுகு, விலா எலும்பு, வயிறு, இடுப்பு, கைகள்,

விரல்கள், புஜம், தொடை, மூட்டு, கால், பாதம் விரல்கள் ஆகியவை விபத்துக்குள்ளாகும் பொழுது நரம்பு மண்டலங்களைத் தாக்கிச் செயலிழக்கச் செய்கின்றன. இதனால் உயிரும் இழக்கின்றனர்.இதுவும் நரம்பு மண்டலத்தின் சீர் கெட்ட நிலையாகும். மேலும் வலிப்பு நோய், இழுப்பு நோய் இவைகள் ஏற்படுவதற்கும் நரம்பு மண்டலமே காரணம். இது ஒரு தொற்று நோயாகும். வாயிலிருந்து சொள்ளு ஒழுகி அதனால் தீய கிருமிகள் உண்டாகி இந்நோயைப் பரவச் செய்கின்றன. கால், கை, இழுத்தல்-இதற்கு காக்கை வலிப்பு என்று கூறுவார்கள். காக்கைக்கும் வலிப்புக்கும் எந்தத் தொடர்பும் கிடையாது. ஆனால், இது மருவிய சொல்லாகும். இந்த நோய் மூளையின் நரம்பு மண்டலத்தை தாக்கிக் கண் பார்வையை நடுநிலையில் வைத்து நரம்பு மண்டலத்தை அதிக அளவில் தூண்டிக் கை, கால்களை இழுக்கக் செய்யும். இதுவும் நரம்பு மண்டலத்தின் நிலையாகும். அது மாத்திரமல்ல. கிராமத்தில் சேற்றில் நடப்பது அசுத்த நீரில் நடப்பது, அசுத்த நீரில் குளிப்பது அல்லது குடிப்பது, மழையில் நனைவது, காலை வெய்யலில் உடல் சுய்வது, சூரியகிரகணம் சந்திரகிரகணம் உள்ள வேளைகளில் வயிறு புடைக்க உணவு அருந்துவது, எண்ணெய் தேய்த்துக் குளித்த பிறகு மோர், தயிர் அருந்துவது, அன்று இரவு பெண்களைக் கூடுவது இவைகளும் நரம்பு மண்டலங்களைத் தாக்கி விகற்பம் அடையச் செய்யும். நாய், பூனை, எலி முதலியவை நமது உடலைக் கடிப்பதால் அவ்விஷங்கள் நரம்பின் வழியாக உள்ளே சென்று நரம்பு மண்டலங்களைத் தாக்குகின்றன. இதனால் தீய விளைவுகள் ஏற்பட்டு உயிரையும் போக்குகின்றன. கொசு, மூட்டைப் பூச்சி, இலந்தி,பூரான், இவைகளும் நம் உடலிலுள்ள நரம்பு மண்டலங்களைத் தாக்குகின்றன. ஆனால் உயிரைக் கொல்லுவது இல்லை. பாம்புகள் மனிதனைத் தீண்டுவதால் அவ்விஷம் உடனே நரம்பு மண்டலங்களைத் தாக்கி உடலைச் செயலிழக்கச் செய்து உயிரைப் போக்குகின்றது. சில நச்சுக் கற்கள் காலில் குத்துவதால நரம்பு மண்டலம் தாக்கப்படும். மேலும், செடி, கொடி, மரங்கள் வித்துகள், பூக்கள், எண்ணெய்கள் இவைகளில் விஷமுள்ளவைகள் உண்டு. குறிப்பாக எட்டி வித்து உள்ளே செல்வதால்

நரம்பு மண்டலங்களை தாக்கி அறிவிழக்கச் செய்து உயிரைப் போக்கும். அதே போல் குவளைச் செடியும் உண்டு. சிறுகாஞ் சொரி என்னும் செடி இதன் இலை நம் உடலின் மேல் பட்டால் சிறு நரம்பு மண்டலங்களைத் தாக்கி ஊறல் ஏற்படு கின்றது. ஊமத்தை விரையை அதிக அளவில் உட்கொண்டால் மூளையின் நரம்பு மண்டலத்தைத் தாக்கி பைத்தியமாக்கிவிடும் கஞ்சா இவற்றின் இலையைப் புகைப்பதாலோ, உட்கொள் வதாலோ அது நமக்கு நரம்பு மண்டலத்தைச் செயலிழக்கச் செய்கின்றன. அதே போல் மரத்தின் பாலாகிய அபினி இவைகளினால் நம் உடலுக்குத் தீமையும் உண்டு. அதே நேரத்தில் தீராத நோய்களைப் போக்குவதற்கு இம்மருந்துகளை மிகச் சிறிய அளவில் உடலுக்குள் செலுத்தும்போது அவையும் நரம்பு மண்டலங்களைத் தாக்கி சீராக்குகின்றன. அதன்றியும் நமது உடலானது வாதம் பித்தம், சிலேத்துமம், திரிதோஷத்தி லானது. இவைகள் சரிவர உடல் அமைப்புக்குத் தகுந்தவாறு நாடிகள் நடந்து கொண்டால் உடலில் இருக்கும் நரம்பு மண்டலங்கள் சரிவர வேலை செய்யும். இல்லையேல், சில விகற்பத்தினால் ஒன்றுக்கொன்று வித்தியாசம் ஆகும்பொழுது நரம்பு மண்டலங்களை விகற்பித்து அதனால் பல நோய்கள் காண இயலுகிறது. கள், சாராயம் இன்னும் பல பானங் களை அதிக அளவில் உட்கொள்வதினால் இவையும் நரம்பு மண்டலங்களைத் தாக்கி அதிகத் தூண்டுதல் ஏற்பட்டு பிறகு சோர்வடைகிறது. இதனால் மூளை, கண், காது, மூக்கு, வாய் இவைகளில் ஏற்படும் நரம்புமண்டலங்களைத் தாக்கி வெவ்வேறு நிலையை ஏற்படுத்துகிறது. மேலும் மனிதன் உறுப்புகளினால் விகற்பங்கள் ஏற்பட்டு இதுவும் நரம்பு மண்டலத்தைத் தாக்கு கின்றது. சிகப்புத்துணி, மஞ்சள், கருப்பு, காவிவெள்ளை இன்னும் பல கலர் இவைகளை உடுத்தும்பொழுது அதனால் நரம்பு மண்டலங்களை விகற்பப்படுத்துகின்றன. சிகப்பு கலர் அதிக கோபத்தையும், மஞ்சள் தெய்வீகத்தையும், காவி சாந்தத்தையும், கருப்பு துக்கத்தையும், வெள்ளை அமைதியை யும் கொடுக்க உதவுகின்றது. இத்துணிகள் உடலில் அணிவதால் மேலே குறிப்பிட்ட குணங்களைக் கொடுக்க வல்லது. ஆயுதம் தாங்கிய யுத்த மனிதர்களுக்குக் காக்கி நிறமும் இறுக்கமான

உடையும் அவர்களுக்குக் கொடுக்கப்படுகிறது. இதனால் அவர்களுடைய நரம்பு மண்டலத்தை அதிக வேகமாக்கி கோபத்தைத் தூண்டுகின்றன.

நமது உடலில் பலவிதமான நகைகள் அணிவதும் ஒருவித நரம்பு மண்டலத்தைத் தூண்டுவதாகும்.

பிறந்த குழந்தைக்கு நரம்பு மண்டலங்களை அதிகம் தாக்காமல் இருப்பதற்கு கால்களில் மூன்று விதமான செம்பு, இரும்பு, வெள்ளி இவைகளினால் செய்த காப்புகள் அணிவர். பிறகு இடுப்பில் கயிற்றை கட்டுவர். அதன்பிறகு கழுத்தில் சிறு மணிகளை அணிவதும் கைகளில் காப்பு அணிவதும் நரம்பு மண்டலத்தைப் பக்குவப்படுத்துவதாகும். பிறகு வளர, வளர இந்நரம்பு மண்டலம் சீராக வர இவைகளெல்லாம் கழற்றி விடுகின்றனர். ஆண்களை விட பெண்களுக்கு நரம்பு மண்டல உணர்ச்சிகள் நிறைய உண்டு. ஆகையால் தான் அவர்களுக்கு இறக்கும் வரையில் நகைகளை அணிவது என்பது வழக்கத்தில் இருந்து வருகிறது. திருமணம் ஆவதற்கு முன்பு கால், நடுவிரலில் மோதிரம் அணிவது இல்லை. திருமணம் ஆனபிறகு ஆணுக்கு பெண்ணும், பெண்ணுக்கு ஆணும் நடுவிரலில் மோதிரம் அணிகிறார்கள். இதன் காரணம் நமக்குப் புரியவில்லை. ஆனால் அவ்விரலில் ஏற்படும் நரம்பு மண்டலம் காம இச்சையை அதிகம் தூண்டுதலாகும். அதைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு இது நரம்பு மண்டலத்தை ஒழுங்குபடுத்துகின்றது. அதேபோல் காது குத்துதல். இவைகளினால் நரம்பு மண்டலத்தை அதிக வேகமாக்காமல் தடுக்க உதவுகிறது. அது மாத்திரமல்ல, பழங்காலத்தில் பெண்களுக்குக் காதுகளில் 9 துவாரங்கள் குத்துவார்கள். இதன் கருத்தை நாம் தெரிந்து கொள்ளவில்லை, இதனால் இன்னும் பழங்காலத்துப் பாட்டிகள் வாழ்ந்து கொண்டிருப்பதற்கு இது ஒரு காரணமாகும். இவைகளைத் துளை ஆக்குவதால் கண், காது, மூக்கு, நாக்கு, இருதயம் நரம்பு மண்டலங்கள் இவைகளைப் பாதுகாத்துக் கொள்கின்றன. இம்முறை தற்காலத்தில் அக்குபஞ்சர் என்று சொல்லப்படுகிறது. நம் உடலுக்கு சில நோய்களைப் போக்கிக் கொள்வதற்கு 64 இடங்களில் குறி பார்த்து நரம்பு மண்டலங்

களை அழுத்துவதினால் நோய் சீரடைகிறது. இந்த வகை அக்கு பிரஷர் என்று சொல்லுவார்கள். மேலும் "உடலில் சூடு போடுவதால் அதுவும் நரம்பு மண்டலத்தைச் சரி செய்கின்றது. பழங்காலத்தில் குழந்தைகளுக்கோ, மற்றவர்களுக்கோ இழுப்பு நோய் இருக்குமானால் வயிற்றிலும் மார்பிலும் சூடு போடுதல் என்று ஒரு வகை இருந்தது. இதுவும் நரம்பு மண்டலத்தை அதிகம் தூண்டாமல் தடுக்கவல்லது. ஆனால் இக்காலத்தில் அது சரியில்லை என்று விலக்கினர். நமது உடலில் சின்னங்கள் அணிவதால் பல நன்மைகளைப் பயக்கிறது. உதாரணமாக உத்ராட்சம், துளசி, தாமரை இன்னும் சில மணிகள் அணிவ தால் நரம்பு மண்டலத்தைச் சீர் செய்கிறது. உதாரணமாக இரத்த அழுத்த நோய் சளி நோய் இவைகளைப் போக்கிக் கொள்வதற்கு உத்திராட்ச மணியை இரண்டு புஜங்களில் அழுத்திக் கட்டுவதால் இந்நோயைப் போக்குகின்றது. துளசி மணி, தாமரை மணி, பவழமணி இவைகளை மார்பில் அணி வதால் மார்பில் உள்ள நரம்பு மண்டலங்களைச் சரிசெய்து இருதயத்தைப் பலம் பெறச் செய்கின்றது. ஆகையினால் தான் எல்லா மதத்தினரும் மணிகள் அணிகின்றார்கள். அதேபோல் பெண்களுக்கு மஞ்சள் பூசுவது, நெற்றியில் திலகம் இடுவது, கூந்தலை வாரிப் பின்னுவது இதுவும் நரம்பு மண்டலத்தை ஒழுங்குபடுத்துவதாகும். முகத்தில் மஞ்சள் பூசுவதனால் முகத்தில் ஏற்படும் நரம்பு மண்டலத்தை அதிகமாகத் தாக்கி கிழடிவத்தை உண்டாக்காது. குங்குமம் அணிவதனால் எதிரே வரும் எவரையும் நரம்பு மண்டலத்தை ஊடுருவிப் பாய்ந்து அவர்களைத் தாக்கி தீண்டப்பெறாத நிலையை உண்டுபண்ணு கிறது. கூந்தலை மெல்லியதாக வாரிப் பின்னல் போடுவது கூழுத்தின் நரம்பு மண்டலத்தைச் சரி செய்கின்றது. நாம் பார்க்கலாம், பெண்கள் வீராவேசத்துடன் சண்டையிடும்பொழுது தலைமயிரை இறுக முடித்து கொண்டையிட்டு சண்டைக்கு வருவார்கள். தலைமயிரை முடிக்கும்பொழுது நரம்பு மண்டலங் கள் விரிவடைந்து கோபத்தை உண்டுபண்ணுகிறது. இவை களினால் நரம்பு மண்டலங்கள் விரிவடைந்து தீய காரியங் களுக்குச் செயல்படுகின்றன. இந்நரம்பு மண்டலங்கள் நமது உடலில் எண்ணற்ற நரம்புகள் இருபபதால் குறிப்பாக 4448

என்று கூறுகிறார்கள். அதைவிடப் பன்மடங்கு அணுவளவாக நரம்பு மண்டலங்கள் உடலில் பரவி இருப்பதால் நமக்கு அதன் விகற்பத்தினாலும் பல நோய்களும் வந்து சேர்ந்து உடலை அழித்து மண்ணுக்கு இரையாக்குகின்றன. இந்நரம்பு மண்டலத்தைப் பற்றி இவ்வளவுதான் என்று சொல்லமுடியாது. ஆனால் சித்தர்கள் மேலே சொன்ன அளவுகளைக் குறிப்பிட்டு உள்ளனர். பின்னால் வந்த திருநாவுக்கரசு சுவாமிகள் கூட இதைக் குறிப்பிடுகிறார். அதற்காகத்தான் அறிவு முதிர்ந்தவர்கள், சாந்தம், சாந்தம் என்று கூறி நரம்பு மண்டலத்தை அதிக விகற்பம் அடையாமல் காத்து இறைவனுடன் ஒன்று சேர முயற்சித்தனர்.

மருத்துவச்சுவடிகள் அறிமுகம்

த. கோ. பரமசிவம்

ஓலைச்சுவடிகள் இலக்கிய இலக்கண நூல்களைப் போலவே மருத்துவம், சோதிடம், பிற அறிவியல் நூல்களையும் தாங்கியுள்ளன. தமிழகத்தில் கிடைத்துள்ள ஓலைச்சுவடிகளில் செம்பாதிக்கும் மேற்பட்ட சுவடிகள் மருத்துவச் சுவடிகளே என்று கூறுமாறு அவை மிகப் பலவாகக் காணக் கிடக்கின்றன. அவற்றுள் காணப்படும் மருத்துவச் செய்திகள் நிறைவான விரிவான செய்திகளாகவும் குறைசெய்திகளாகவும் உள்ளன. என்றாலும் பல்வேறு அரிய செய்திகளை, ஆய்வுகளை, ஆய்வின் பயன்களை விளக்குவனவாகப் பல சுவடிகள் காணப் படுகின்றன. அவற்றையெல்லாம் இன்றைய அறிவியல் பார்வையில் ஆய்வுசெய்தும், தரத்தை உறுதிசெய்தும் வழங்குதல் இன்றைய அறிவியல் அறிஞர் தம் கடமையாகும். மருத்துவச்சுவடிகளின் மேல் அறிஞர் சிலரின் பார்வையானது படுதல் வேண்டும். அதனால் பல்வேறு வகைப்பட்ட கொடிய நோய்களுள் சிலவற்றுக்காவது எளிய தரமான மருந்துகள் உருவாகும். இந்த நோக்கத்தில் தமிழ்ப் பல்கலைக்கழக மருத்துவச்சுவடிகளை அறிமுகம் செய்வதே இக்கட்டுரையாகும்.

தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகச் சுவடிகள்

பண்பாடு மற்றும் அறிவியல் பார்வையில் தமிழ்மொழியை உயர்த்திக்காக்க முனைந்துள்ள தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம், ஓலைச்சுவடிகளைத் தேடித் தொகுத்து, பாதுகாத்து ஆய்வு செய்வதற்கென்றே ஓலைச்சுவடித்துறை என்ற ஒரு தனித் துறையை இயக்கி வருகிறது. இத்துறை 3000 சுவடிகளுக்கும் மேற்பட்ட ஓலைச்சுவடிகளை இன்று தொகுத்துப் பாதுகாத்து வருகிறது. இவற்றுள் செம்பாதிச் சுவடிகள் மருத்துவச் சுவடிகளேயாம். இச்சுவடிகளையெல்லாம் மேலோட்டமாக ஆய்வு

செய்தபோது பல்வேறு மருத்துவக் கொள்கைகள், குணங்கள், பயன்கள் தெரியவந்தன. 'நோயற்ற வாழ்வே குறைவற்ற செல்வம்' என்னும் கொள்கையிலும், உணவே மருந்து, மருந்தே உணவு என்னும் செயற்பாட்டிலும் தமிழர் எவ்வளவு அழுத்தமான நம்பிக்கை கொண்டிருந்தனர் என்பதை இங்குள்ள சுவடிகளும் தெள்ளத்தெளிவாகக் காட்டுகின்றன.

இங்குள்ள மருத்துவச் சுவடிகள் அகத்தியர், போகர், இராமதேவர், கோரக்கர், புலிப்பாணி, தட்சணாமூர்த்தி, தேரையர் போன்ற பெருஞ்சித்தர்களின் பெயரால் அமைந்த நூல்களைத் தாங்கியுள்ளன. சித்தர்களின் பெயரால் அமைந்த அந்நூல்கள் பெரும்பாலும் விருத்தப் பாவகையால் அமைந்த செய்யுள் நூல்களாகக் காட்சியளிக்கின்றன. சுவடிகளில் காணப்படும் பொதுவான வட்டாரவழக்கு, எழுத்துப்பிழைகள், சொற்பிழைகள் போன்ற பிழைகளுடன் காணப்பட்டாலும் அவை மருத்துவச் செய்திகளில் குறைசுவடிகளாகத் தோன்றவில்லை. 50, 100, 200, 500, 1000, 1500 போன்ற பாடல் எண்ணிக்கைகளில்–அகத்தியர் வாலவாகடம்–50, அகத்தியர் வைத்திய சூத்திரம்–300, கொங்கணர் கலைக்காண்டம்–500, தன்வந்திரி வைத்தியம்–208, ரோமரிஷி–500, அகத்தியர் சாலத்திரட்டு–1200, அகத்தியர் வைத்திய புராணம்–400, தட்சணாமூர்த்தி வைத்தியம் 1500, அகத்தியர் வைத்திய காவியம்–1500 போன்ற பெயர்களில் அமைந்துள்ள அவை முறையாகப் படி எடுக்கப்பட்ட சுவடிகளாகும். சில சுவடிகள் பல்வேறு வைத்திய நூல்களிலிருந்து திரட்டிய செய்திகளைத் தாங்கியுள்ளன, அவை வைத்தியத்திரட்டு, அகத்தியர் பாலவாகடத் திரட்டு, வாகடத்திரட்டு, மச்சமுனி திரட்டு, புலிப்பாணி பல திரட்டு போன்ற பெயர்களில் காணப்படுகின்றன.

பாடல் வடிவில் நூல் முழுமையாக அமைந்த சுவடிகளைப் போலவே அனுபவக்குறிப்புகளாக உரைநடைவடிவில் நோயைப் பற்றியும், மருந்தைப்பற்றியும், செய்முறைகள் பற்றியும் விளக்கும் நூல்களும், சுவடிகளும் இங்கே காணப்படுகின்றன. நோயும் மருந்தும் நோய்க்குரிய மருந்து, மருந்து செய்முறைகள். ஒருமருத்துவநூல், பெயர் தெரியா ஒரு வாகடம்,

மருத்துவச் செய்திகள் போன்ற பெயர்களில் அவை இனம் பிரித்துக் காட்டப்பட்டுள்ளன. இத்தகு சுவடிகளில் பின்வரு மாறு சில குறிப்புகள் காணப்படுகின்றன. அவை ஏடெழுதி யோரால் எழுதப்பட்டன.

'குணவாகடம் பல பிரதிகளில் பொறுக்கி எழுதினது
கோவிந்தநாயகர் வாகடம். ஆறைபூரிலிருக்கும் சரவணக்
கவுண்டர் கையெழுத்து' — மருந்து செய்முறைகள் 2149

இவ்வகைக் குறிப்புகள் இல்லாதன தெளிவின்றிக் காணப்படு கின்றன. எனினும் நோயும் மருந்தும் தனித்தனியே குறிப்பிடப் பட்டுள்ள ஏடுகள் குறைச் சுவடியாயினும் பயனுடையதாகவே காணப்படுகின்றன.

மருத்துவ நூற்கொள்கை

மருத்துவம் என்பது பிறர் நலம் பேணும் பெற்றியது. தமிழ் மருத்துவம் குருசீட பரம்பரையாக - அனுபவப் பக்குவத் தால் வளர்ச்சிபெறுவதும் வாழ்வதும் ஆகும். எதையோ படித்து விட்டு எங்கேயோ செய்வதல்ல. மருந்தின் குணம், நோயின் குணம் இவற்றை நன்குணர்ந்த பின்விளைவுகள், குறிப்பான் கள் போன்றவற்றையும் தெளிவாக உணர்ந்தாலன்றி முழுப் பயனையும் அடையமுடியாத மருத்துவம் இது. தேர்ந்த பக்குவமற்ற மருந்துகள் எதிர்விளைவுகளைக்கூடத் தோற்று வித்துவிடும். ஒரே மருந்து காலையில் உட்கொண்டால் ஒரு பலனையும், மாலையில் உட்கொண்டால் வேறொரு பலனையும் தரும். ஒரே நேரத்தில் அனுபானத்தை மாற்றிக் கொடுப்ப தாலே மட்டும் மாற்றுப் பலன்களைத் தரும் மருந்துகளும் செய்முறைகளும் இதில் காணப்படுகின்றன.

தூதுவளை என்னும் கொடிக்கீரை உணவுப் பொருளாகப் பயன்படுவது. இது சிறந்த மருந்தாகவும் பயன்படும் விதத்தை இச்சுவடிகள் சுட்டுகின்றன.

'தூதுவளை கற்பம். தூதுவளைசமூலங்கொண்டுவந்து நிழலில்
உலர்த்திப் பொடிசெய்து கொள்ளவும், இப்பொடி
நெய்யிற்கொள்ள

உடம்பு பெருக்கும், தேனிற்கொள்ள உடம்பு மெலியும். இப்பொடி வெண்ணெயிலிட்டுக் காய்ச்சி குடிக்க தாது விர்த்திக்கும்; - மருந்து செய்முறை - 1937.

இப்படி மிகச் சாதாரணமாகப் பயன்படும் கீரை வகைகள் கூட மருத்துவப் பண்புகளில் சூழல், உட்கொள்வோர் வயது காலம், உடன் உண்ணும் துணைப்பொருள் போன்றவற்றால், வேறுபட்ட பலன்களைக் கொடுக்கவல்லன என்பதைத் துல்லிய மாக உணர்ந்திருந்தனர் நம்முன்னோர். எனவே, அவர்தம் மருத்துவநூற்கொள்கை சற்று கடினமாகக்கூட இருந்தது எனத் தோன்றுகிறது. கிட்டத்தட்ட மந்தண (இரகசிய) அளவிலேயே பரிபாஷைகள் மற்றும் சங்கேதங்கள், போன்றவற்றால் மருத்துவமுறைகள் காக்கப் பெற்றன. அனுபவமற்றோர் பயன் படுத்துவதைத் தடைசெய்வதே இதன் தொடக்க நோக்கமாகக் காணப்பட்ட போதிலும், பின்னாளில் அவை பிறரால் அறிய முடியாமலேயே மறைந்தொழிவதற்கும் காரணமாக அமைந்து விட்டதை நாம் இன்று உணரமுடிகிறது. வெயில், மழை, நீர், வெள்ளம் போன்ற இயற்கைக் காரணங்களால் அழிந்த சுவடி கள் பல, படித்துப் பயன்படுத்துவோர் அருகிவிட்டதால் ஏற்பட்ட கவனக்குறைவின் வழிக் கறையானுக்கும், எலிக்கும் இரையாகி அழிந்துவிட்ட எண்ணற்ற சுவடிகள் போலவே இம்மந்தண மருத்துவக் கொள்கையால் அழிந்தொழிந்த மருத்துவமுறைகள் ஏராளமாக இருக்கமுடியும் என்று தோன்றுகிறது.

நூற்குறிப்புகள்

மருத்துவச் சுவடிகளில் காணப்படும் நூல்களில் நூலுக்குப் புறம்பாகவோ நூலின் தொடக்கமாக, முடிவாக அமைந்த நிலையிலோ சில குறிப்புகள் காணப்படுவதுண்டு, அவை பெரும்பாலும் பாயிரம் போல நூற்பயனையும் சுட்டும் நிலையில் காணப்படுகின்றன, அக்குறிப்புகள் நூலாசிரியரா லோ, ஏடெழுதியவராலோ, எழுதப்பெற்றிருக்க வேண்டும். நூலாசிரியர் இயற்றிய குறிப்புகள் என்று உறுதியாகக் கூற முடியாவிட்டாலும் அவை அக்காலத்து மருத்துவ நூற் கொள்கையை அறிவதற்குத் துணைசெய்தல் காணத்தகும்.

"ஆதியங் கடவு ளானை அடியிணை போற்றி செய்து
நீதுறு வியாதி தன்னைத் தெளிவுடன் அறிய வேண்டிக்
கோதிலா நல்லோர் பேசும் குணமிகு பாடல் தன்னை
நீதிசேர் படியின் மீதே நெறியுடன் உரைக்க லுற்றேன்)'
— மருத்துவ நூற்றிரட்டு — 2136.

"ஆமென்ற குப்பிமுறை செந்தூ ரங்கள்
அஞ்சுசுண்ணம் அஞ்சுநீர் உருக்கின் குடோரி
தேமென்ற குகைத்திட்டம் குருமுடிக்கும் காலம்
செந்தூரக் காலங்கள் சத்திறங்கும் காலம்
ஓமென்ற செயநீர்தான் இறங்கும் காலம்
ஊதுமுறை புடத்திட்டம் ஆகும் காலம்
ஆமென்ற இவையெல்லாம் விவர மாக
அறியாத பயல்களுக்கும் அறிய வேண்டிப்
பாமென்ற என்நூலில் வெளியாய்ச் சொல்லிப்
பாடிவிட்டேன் எழுநூற்றுச் சில்வானம் முற்றே".
— பிரமமுனி வைத்தியம் 700 2137

இப்பாடல்களின் முதல்பாடல் நூலின் தொடக்கத்தே யமைந்த காப்புப் பாடலாகும். இதில் நீதுறு வியாதியைத் தெளிவுடன் அறிவதற்கு நெறியுடன் உரைக்கும் செய்தியைக் காணமுடிகிறது. அடுத்தபாடல் மருந்துசெய்முறைகளை விவர மாகவும் அறியாத பயல்களும் அறிந்து பயன்பெறும் பொருட்டு வெளிப்படையாகவும் கூறிவிட்ட செய்தியைக் கூறுகிறது. இவ்விரு பாடல்களும் பிறர் பயன்படுத்தவேண்டும் என்னும் நோக்கிலேயே நூலியற்றிய செய்தியைப் பறைசாற்றுவனவாய் விளங்குகின்றன. இந்தப் போக்கிலேயே வேறுசில பாடல்கள் அவ்வந்நூலின் பயன்பாட்டைச் சுட்டுவதுபோல காணப்படு கின்றன.

'ஆமப்பா அஞ்ஞாற்றைப் பார்த்தோர்க் கெல்லாம்
அருளொடு பொருளாகும் அதீதம் காணும்
ஓம்ப்பா வென்று.....ஓங்கும்
ஓங்கியதோர் கவனமிது உலகமெலாம் சுற்றும்
வேமப்பா நல்வினையும் தீவினையும் கெட்டு'
— கொங்கணர் ஐந்நூற்றுத்திரட்டு-2147

'வாதந்தான் என்ப தாகும் வருகின்ற பக்க வாதம்
சீதமே நடுக்கு வாதம் சிறந்திடும் முடக்கு வாதம்
சூதமே யசந்து வாதம் தோன்றிய முகத்தில் வாதம்
போதமாம் வாதம் தீரப் பொருந்திய மருந்து கேளே'

— அகத்தியர் வைத்திய சூத்திரம்–2031

போன்ற பாடல்கள் பிறரை அழைத்து அந்நூலின் பயனைச் சுட்டி உரைப்பதாக - முழுவதும் பிறர்நலம் பேணும் நோக்கிலே எழுதப்பட்டதாக உணர்த்துதல் காணத்தகும்.

இவற்றை மாற்றுகின்ற கோணத்தில் மருத்துவம் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட அறிவினையுடையார்க்கே பயன்தருவது. எழுதப்படுகின்ற நூல்களும் அக்குறிப்பிட்ட அறிவினை உடையார்க்கேயன்றிப் பிறர்க்காக எழுதப்பட்டனவல்ல என்னும் கொள்கையை வலியுறுத்துவதுபோல – கிட்டத்தட்ட ஆசான் மாணவர் முறைக்கு மட்டுமே உரியதுபோல அமைந் துள்ள குறிப்புகளும் இத்தகு மருத்துவ நூல்களில் காணக்கிடக் கின்றன.

"வணக்கமுள்ள இந்நூலை வெளிவி டாதே
வஞ்சருடன் பேசாதே வாயா டாதே
இணக்கமில்லா மாந்தருடன் கூட வேண்டாம்
இனமுள்ள வைத்தியநூல் ஈய வேண்டாம்
மணக்கமலா மதிதனிலே மனத்தை வைத்து
வயித்தியநூல் என்பதுவும் வகையாய்ப் பார்த்துத்
தனக்குமிது பொருளெனவே வணங்கிப் போற்றி
சதாகாலம் குருபதத்தில் சார்வாய் முற்றே"

— இராமதேவர் சூத்திரம் — 611

இப்பாடல் வைத்திய நூல்களை வெளியிடக் கூடாதென்றும், தகுதியற்றவருடன் மருத்துவர் உறவாடக்கூடாது என்றும், மருத்துவ நூல்களைப் பிறர்க்குக் கொடுக்கக் கூடாது என்றும் கட்டுப்படுத்தும் வகையைக் காட்டுகிறது. இன்னொரு பாட்டு தகுதி வந்தபின் கொடுக்கலாம்' என்னும் குருசீட பரம்பரை யின் தன்மையைக் காட்டுவதாகக் காட்சியளிக்கிறது.

கண்டக்கால் வாதமெல்லாம் அடிக்கீழ்ப் போற்றுங்
கருவான சவுக்கார மகிமை தன்னை
விண்டக்கால் மயங்கிடுவாய் நூல்கொ டாதே
வேதாந்த ஞானியென்றால் ஈவர் பாரு
தொண்டுசெய்து பதினாறு வருஷம் காத்து
சோதித்துப் பின்பவர்க்கு ஈவாய் அப்பா
சண்டசண்ட மாருதம்போல் வெளிய தாகச்
சுற்றினதோர் வைத்தியம்ஐம் பதும்தான் முற்றே
— தட்சிணாமூர்த்திவைத்தியம் — 2034

ஒரு மாணவன் பதினாறு ஆண்டு காலமும் உடனிருந்து தொண்டு செய்து, நம்பிக்கையைப் பெற்ற பின்னரே — குறிப்பிட்ட சோதனைகளையும் வெற்றிகண்டபின்னரே உரிய மருத்துவ முறையைப் பெறமுடியும் என்ற தகுதியுணர்வை வெளிப்படுத்துவதாக இப்பாடல் அமைந்துள்ளது.

சில சுவடிகளில் காணப்படும் இத்தகு பாடல்கள் தடையை மீறி மருத்துவத்தைப் பிறர்க்கு வெளியிட்டால் வரும் கெடுதியைச் சுட்டுவதுபோல, பழியைச் சுமத்துவதுபோல அச்சமூட்டுகின்றன.

'காணேநீ இந்நூலை யார்க்கும்காட் டாதே
காட்டினால் ரவிகோடி நரகம் எய்தும்
வீணேநீ வாசிதனை அங்கெண் ணூணி
வேதாந்த சற்குருவை நித்தம் பூசி'
பிரமமுனி சில்வானம் — 2145

'மூற்றாகும் லோகமதில் முறைகாட் டாதே
மோசம்வரும் மோசம்வரும் உண்மை காணும்
பற்றாகச் சித்தர்பலர் பகர வில்லை
பயபக்தி யோடதனைப் பணிந்து நில்லு
நற்றான துலாராசி கன்னி ராசி
நாயகரைத் தேடியிதை நல்க வேணும்
அற்றாது சொல்தவறிப் பலபே ருக்கும்
அளித்தால்என் சாபம்வரும் அறிந்து கொள்ளே'
— காளமேகேசர் இராசிகம் — 2132

இப்பாடல்களையெல்லாம் காணும்போது ஏதோ ஒரு தகுதிக்காக இத்தடைகள் உருவாக்கப்பட்டன என்பது புலப்படுகிறது. எனினும் கால வெள்ளத்தில் அத்தகுதித் தடைகளே வளர்ச்சியைத் தடைசெய்யும் தடைக்கற்களாவும் அமைந்து விட்டன. இரகசிய முறை மருத்துவத்தால் பிறர்க்குத் தெரியாது அழிந்த மருத்துவ முறைகளை நினைந்து நினைந்து உருக வேண்டியுள்ளது. இப்போது எஞ்சியுள்ள நூல்களையாவது அறிவியல் அறிஞர் சிலர் போற்றி ஆய்ந்து நம் மருத்துவ முறைகளைக் காப்பாற்றமாட்டார்களா? என்னும் வேட்கையில் அறிமுக நிலையில் சில எளிய மருந்துகளின் பயன்கள் ஈண்டுச் சுட்டப்படுகின்றன.

நோயும் மருந்தும்

தமிழ் மருத்துவர்கள் நோய்க்குரிய மருந்தைத்தேர்வு செய்யுமுன் நோய் இன்னதுதான் என்பதை உறுதிசெய்வதில் முனைப்பாக இருந்தனர், ஒவ்வொரு நோயிலும் உள்ள நுட்பமான வேறுபாடுகளைக் கண்டுணர்ந்து வகைப்படுத்தினர். நாடியின் தன்மையை ஒட்டி மூன்றில் அடக்கியபோதிலும் நோயின் வகைகள் பல என்றனர், சுரத்தில் இத்தனைவகை, கண்ணோயில் இத்தனை வகை, வயிற்றுவலியில் இத்தனை வகை என்று துல்லியமாகக் கண்டிருந்தனர். நோய் நாடி நோய் முதல் நாடி — அதுதணிக்கும் வாய்நாடி வாய்ப்பச் செய்யும் தன்மையை முற்றாக உணர்ந்திருத்தலே மருத்துவரின் தலையாய தகுதிப்பாடாகக் கருதினர். பூதவியலுடன் உளவியலையும் இணைத்துப்பார்த்து அவர்கள் கணித்த தன்மை வியப்பூட்டுகிறது. வாதசுரத்தின் தன்மையை ஒரு சுவடி இவ்வாறு காட்டுகிறது.

'வாதசுரத்தின் குணம்:

சாவது துணிவது பயப்படும், துணுக்கென்பதும், ரோமங்களை நெறிப்பதும், நடுங்குவதும் தலை நோக்காடும் சீழ்ச்சதுவும், கைகால் விலாவும் கோடாவி போட்டுப் புளுக்குறாப் போல (பிளப்பதுபோல) நோவதும் தண்ணீர் தாகமும் உண்டாகும். தொப்புள் மூத்திரம் கடுக்கும்.

— மருத்துவநூல் 1757.

இக்குறிப்புவிளக்கம் நோயைத் துல்லியமாக அறிவதில் எவ் வளவு அக்கறையுடன் ஈடுபட்டிருந்தனர் என்பதைக் காட்டும். நோயாளியின் சிறுநீர், மலம், உடல்மாறுபாடு வலி போன்ற புறவேறுபாடுகளுடன் அவனது மனநிலையைப் படிப்பதும் நோயறிந்து மருத்துவம் செய்வார் அறியவேண்டுவது என்பதை உறுதி செய்வதாகும்.

தமிழ் மருந்துகள் பெரும்பாலும் வீட்டிலுள்ள துணைக் கருவிகளைக் கொண்டே செய்ய முடிந்த எளிய முறைகளைக் கொண்டன. குடிநீராகக் காய்ச்சுதல், பொடிசெய்தல், அரைத்தல், மெழுகாக்குதல், மாத்திரையாக உருட்டல் போன்ற முறைகளில் பெரும்பாலான மருந்துகள் அடங்கி விடுகின்றன. சரீர எரிவுக்கு எளிய மருந்து தயாரித்துப் பயன் படுத்தும் விதத்தை ஒரு சுவடி காட்டுகிறது.

'வல்லாரை கொண்டுவந்து ஒரு சட்டியில் போட்டு
இரண்டுபடி
தண்ணீர் வார்த்து இதில் கொத்துமல்லிகை சுக்கு ஒருசீலை யில் போட்டு அண்டங்கட்டி கூடப்போட்டு வேகவைத்து, வெந்தபின்பு இறுத்துக் குடிக்கவும். இதுக்குச் சரீரஎரிவு நிற்கும். கருப்புப்புளி விடவும்'

— மருந்து செய்முறை–536

பதார்த்த குணம்

மூலிகைகளின் பொதுவான மருத்துவக்குணங்களைச் சில சுவடிகள் அறிமுகப்படுத்துகின்றன. உணவுப்பொருள்களின் கலோரி அளவு, அவற்றிலுள்ள கொழுப்பு, புரதம், தாதுப் பொருள்கள் போன்றவற்றை அளந்து இக்காலத்துக் கூறுவது போல ஒவ்வொரு தாவரத்தின் பொதுக்குணம், பிறபொருள் களோடு சேரும்போது உண்டாகின்ற மாற்று விளைவுகள், அதன் ஒவ்வொரு உறுப்பின் (இலை, பூ, காய், கனி, பட்டை, வேர் போன்ற) தனித்தனிக் குணங்கள் போன்றவற்றை விளக்கமாகத் தெரிவிக்கும் முறையையும் இம்மருத்துவச் சுவடி களில் காணமுடிகிறது.

அரைக்கீரையின் குணத்தையும் பயனையும் ஒரு வெண்பாவில் அமைத்துக் காட்டுகிறது ஒரு சுவடி.

'காய்ச்சல் குளிர்சன்னி கைநோய் பலபிணிக்கும்
வாய்ச்சகறி தானாய் வழங்குமே-காச்சமில்லாது
எவ்லவர்க்கும் நல்ல இதமாம் இதமென்றே
சொல்லும் அரைக்கீரைச் சுவை' — மருத்துவ நூல், 1758

மருந்துசெய்முறைகள் என்னும் (150) சுவடியில் உள்ள சில குறிப்புகளைச் சுட்டி இவ்வறிமுகத்தை முடிக்கலாம்.

அருகம்புல்லின் வேர் மிகச் சிறந்த மருந்தாகப் பயன்படுவதை ஒரு குறிப்பு காட்டுகிறது. அதன் வேரைப் பாலில் அரைத்துண்ண உடல் வலிவு பெற்று நரம்பு இறுகி நாடி வலுப்பெறும் என்றும், அதனால் பித்தம் குறையும், உடற்சூடு தணியும்; வாயூறல், மூலச்சூடு போன்றன நீங்கும் என்றும் அது குறிப்பிடுகிறது.

கிராம்பு: இதனைப் பாலில் உண்ண சருமநோய், குற்றங்கள், வயிறு கடுப்பு, வாய்வு நீக்குவதாம். உடல்வலிமையும் உண்டாகும்.

தேன்: நல்ல தேனைப் பாலில் கலந்துண்டால் சயம், காசம், இருமல், பித்தம், வாய்வு ஆகியன நீங்கும். நல்ல பசியை உண்டாக்கும்.

சுக்கு: இதனைப் பாலில் அரைத்துண்ண பசி உண்டாகும். குன்மசூலை, மூலவாய்வு போன்றன நீங்கும்.

மிளகு: நஞ்சு, சுபம் ஆகியவற்றை நீக்கி-சரீர அழகை மிகுவிக்கும், (மிளகை அதிகமாகப் பயன்படுத்தும் கேரள மக்கள் உடற்பொலிவுடன் விளங்குதல் இங்கு ஒப்பு நோக்கத்தகும்).

சாதிக்காய்: இதனைப் பாவில் அரைத்துண்ண விந்து கெட்டிப்படும்' உடல்வலிமை கூடும். சூடு, பித்தம் வயிற்றுக் கடுப்பு, ஆகியவற்றை நீக்கி, உடலுக்கு நல்ல மணத்தைக் கொடுக்கும்.

சீரகம்: இதனை எலுமிச்சம்பழச் சாற்றில் ஊறவைத்து நெய் சருக்கரை கூட்டி லேகியமாக்கி உண்ண பித்த வாயுவினால் உண்டாகிய சகல நோயும் அறும்.

திருநீற்றுப் பச்சிலை: இந்த இலைச்சாறுடன் சர்க்கரை கூட்டி உண்ண மார்வலி, சுவாசவிருமல், இருமல், வாய்வு ஆகியன போம். மென்று தின்ன வாய் வேக்காடறும். விதையை நீரில் ஊறவிட்டு பாலில் உண்ண மேகமதி சாரம் மாறும், சாற்றைக் காதில் விட காது வலி நிற்கும்.

துத்தி: இது நீர்த்தாரைப் புண்ணையாற்றும். பிற இரணங் களையும் ஆற்றும், எண்ணெயிற் கூட்டி அரைத்துப் புண்ணில் கட்ட,புண்காயும், இலையை நீரில் இரவு முழுவதும் ஊறவைத்துக்காலையில் பிசைந்து பசுவின் பாலுடன் கூட்டியுண்ண மூல உதிரம்அறும், மலம் இளகும். துத்தி விதையைப் பொடி செய்து பாவில் கூட்டிக் காய்ச்சிக் குடிக்க தாது பெருகும்.

இவ்வாறு பல்வேறு தாவரங்களின் குணாதிசயங்களையும் பயன்களையும் பயன்படுத்தும் முறைகளையும் பல மருத்துவச் சுவடிகள் குறிப்பிடுகின்றன. ஆயின், சரியான அளவு, நேரம் போன்ற குறிப்புகள் வெளிப்படையாகத் தெரிந்துகொள்ளு மாறு அவை அமையவில்லை. இவற்றையெல்லாம் மருத்துவ அறிவியல் அறிஞர்கள் (தாய் நாட்டு மருத்துவ முறைகளின் மேல் பற்றுகொண்டு) இன்றைய வாய்ப்பு வசதிகளைப் பயன் படுத்தித் தெளிவு செய்தல் வேண்டும்.

வள்ளுவத்தில் உளவியல் கூறுகள்

மா. கி. இரமணன்

அறிவு (Knowledge) **என்றால் என்ன?**

அறிவுடையார் எல்லாம் உடையார் அறிவிலார்
என்னுடைய ரேனும் இலர்.

அறிவு என்றால் என்னவென ஆராய்வோம். அறிந்து கொள்ளுதலே 'அறிவு' ஆகிறது. இதில் புரிந்துகொள்ளல் (Understanding) கற்றுக்கொள்ளல் (learning), கண்டறிதல் Invention) போன்ற பல கூறுகள் உள்ளன.

"அறிதோறும் அறியாமை கண்டற்றால்"

(குறள். 110)

என வள்ளுவர் கூறுகிறார்.

"நூல்களானும், நுண்ணுணர்வானும் பொருள்களை மேன்மேலும் அறிய அறிய முன்னை அறிவு, அறியாமையால் முடியுமாறுபோல)' எனப் பரிமேலழகர் விளக்குகிறார்.

அறிவுக்கண்கொண்டு கண்டால்தான் காய்தல், உவத்தல் என்ற உணர்வுகளின்றி உண்மை விளங்கும்.

இனி 'அறிவு' பற்றிய நிகண்டுவிளக்கம் காண்போம்.

"உணர்வு, காட்சி, உரனே, மேதை, தெளிவு, புலனே,
தெருட்சி, போதம், ஞானம், அறிவு எனப் புகல்வர்"

பிங்கலநிகண்டு நூற்பா 6766

இதன்படி உணர்வு முதலாக, ஞானம் ஈறாகக் கூறப் பெறும் ஒன்பதும் 'அறிவு' என்று ஆகிறது.

திவாகர நிகண்டு

திவாகர நிகண்டு, அறிவு என்னும் சொல்லும், கல்வி என்ற சொல்லும் ஒன்றே எனக் குறிப்பிடுகின்றது.

"அறிவுரு ஆராய்ந்த **கல்வி** இம்மூன்றன்" (குறள். 684) என்ற இடத்தில் அறிவு, கல்வி எனப் பிரித்தே கூறுகின்றனர்.

"யாம் ஓதிய **கல்வியும்** எம் **அறிவும்**
தாமே பெற வேலவர் தந்தது" (கந்தர் அனுபூதி, 17)

என அருணகிரியாரும் பிரித்தே காட்டுகிறார்.

கல்வியின் காரணமாகவும், கேள்வியின் காரணமாகவும் அறிவே எழும் என்பதால் கல்வி, கல்லாமை, கேள்வி அதிகாரங்கட்குப்பின் அறிவுடைமையைத் தனியாகக் கூறினார்.

அறிவியல் மேதையருள் சிலர், ஏதும் கல்வி பெறாமலே "அறிஞராய்" விளங்கியுள்ளனர்.

வீட்டு மரங்களுக்கு விதைபோட்டு உரமிட்டு வளர்க்கிறோம். ஆனால் காட்டுமரங்களுக்கு யார் விதையிட்டனர்?

இதனால் 'அறிவென்பது முயற்சியாலும், இயற்கையாலும் பெற இயலுமென அறியலாம்.

மீண்டும் தமிழ்ச் சொல்லகராதியைப் புரட்டுவோம்.

Tamil Lexicon 1926. Volume-I, Page: 177.

அறிவு: 1. Knowledge, Wisdom— ஞானம்
2. Intelligence — புத்தி ("எதிரதாக் காக்கும் அறிவு' குறள், 429)
3. Perception by the senses — பொறியுணர்வு
4. Soul — ஆன்மா "அறிவுரு அதனோடு அநித்தம் அன்மையின்" (ஞானாமிர்தம் 44, 5)
5. Learinng erudition — கல்வி (திவாகரம்)
6. Things which it is necessary to know அறிய வேண்டியவை ("பெறுமவற்றுள் யாம் அறிவது' இல்லை" — குறள். 61)

Tamil Lexicon 1938: Supplimentary Part-I, Page: 82.

அறிதல்: To discover — புதிதாகக் கண்டுபிடித்தல்

அறிவியல் (Science) எது

Science — Organized Systematic Knowlege

அறிவியல் என்பது ஒரு செயல்முறை (proces) ஆகும். "அறிந்தவற்றில் காலூன்றி அறியாதவற்றிற்குத் தாவினால் ஒழிய மனிதன் எதனையும் கற்றுக் கொள்ளுதல் இயலாது'.
— பெர்னார்டு (1813—78)

(அறிவு வளர்க்கும் அறிவியல் பக்கம் 46) விஞ்ஞானக் கண்டுபிடிப்புகட்கு மூன்று அடிப்படைகள்,

1. காண்போன் (The man) 2. காணும்முறை (The method) 3. காணும் காலம் (The moment). அறிவை ஒரு கருவியாகக் கொண்டு, அதனால் புதுப்புது உண்மைகளைக் காணுதலே அறிவியலாகும். வள்ளுவரும் அறிவைக் கருவியாக, படைக்கலமாக கூறுகிறார்.

"அறிவு அற்றம் காக்கும் கருவி" (421)
உள் அழிக்கலாகா அரண்"

Knowledge is a Weapon' என்பது அவர் கருத்து. "உரன் என்னும் தோட்டியான் ஓரைந்தும் காப்பான்;' (24) உரன் என்பதற்கு "அறிவாகிய போர்க்கருவி" என்று, பரிமேலழகர், மணக்குடவர், பரிதியார், காலிங்கர், மு. வ., என்று உரையாசிரியர்களுமே எழுதுகின்றனர்.

'ஒழுக்கத்தின் ஒல்கார் உரவோர் (136) என்ற இடத்திலும் உரவோர் அறிவுடையோர் என்பது கூறப்படுகிறது. இயற்கையை அறிவு கொண்டு ஆய்ந்தாய்ந்து உண்மை காண்பதே அறிவியல் என்கிறார் வள்ளுவர். "எப்பொருள் யார் யார் வாய்க் கேட்பினும்" 423 'எப்பொருள் எத்தன்மைத்து ஆயினும், 353 "மெய்ப்பொருள் காண்பதே அறிவு ஆகும். தானே தன் அனுபவத்தால் பொருளை ஆய்ந்து அறிதலை வள்ளுவர் அறிவென்றார்.

"19 ஆம் நூற்றாண்டில் நியூட்டனின் Law of Gravtai tion விதியைப் பின்னர்வந்த ஐன்ஸ்டீன் ஏற்கவில்லை. மெய்ப் பொருள் காண்பதற்குத் தானே தன்னறிவால் முயன்றார்,

Einstein பிறகு தன் ஆராய்ச்சியின் பயனாய்ச் சார்பு நிலைக் கோட்பாடு Theory of Relativity ஒன்றை உருவாக்கினார்.

இதுபோன்றே உலகத்தைச் சூரியன் சுற்றுகிறது. அணுவைப் பிளக்க இயலாது; போன்ற கண்டுபிடிப்புகள் மறுக்கப்பட்டு புதிய கொள்கைகள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. "அறிவு" எதிர் காலத்தைச் சிந்திக்கவைப்பது.

முன்னறிவிக்கும் ஆற்றலை (Forecasting) ஓர் அறிவியல்துறை இன்று நிரூபிக்கிறது.

செயற்கைக்கோள் இன்சாட்-1 டி மூலம் வானிலைப் பூகோள பருவ நிலைகளை – மாற்றங்களைக் கூறுகின்றனர் வருவது கூறல் அறிவின் நுண்பயனாகும். "எதிரதாக்காக்கும் அறிவினோர்க்கு இல்லை அதிரவருதோர் நோய் 429. "அறிவுடையார் ஆவது அறிவார், அறிவிலார் அஃதறிகல்லா தவர் 427, வருமுன்னர் காக்கவல்ல அறிவுடையார்; கடந்தகால அறிவும், நிகழ்கால அறிவும் மிக்கவர். எனவே முக்காலமும் அறிந்ததால் "அறிவுடையார் எல்லாம் உடையார்" 430என்றார். அறிவுமட்டுமின்றி ஏனைய யாவுமிருந்தாலும் "என்னுடைய ரேனும் அஃதிலார் ஏதும் இலர்" என்கிறார்.

43—ஆவது அதிகாரத்தில் 'அறிவுடைமை' கூறும் வள்ளுவர் அறிவே கல்வி, கேள்விகளிலும் பெரியதென நிறுவுகிறார்.

உளவியல்

"மனிதனைப் பற்றிய உண்மைகளை விளக்கும் அறிவியல் துறைகளுள் ஒன்றே உளவியல்" John dewey

"ஓர் உயிர் சுற்றுப்புறத்துடன் தொடர்பு கொண்டு வெளியிடும் நடத்தைகளைப் பற்றிய அறிவே உளவியலாகும்' --- Koftka

மனநலம்

மனநலத்தை ஆராய்வது உளவியலின் நோக்கமாகும்.

உடல்நலத்தை 'மருந்து' (95) எனும் அதிகாரத்தில் கூறிய வள்ளுவர், மனநலம் பற்றிப் பல இடங்களில் வலியுறுத்துகிறார்.

'மனநலம் மன்னுயிர்க்கு ஆக்கம் இனநலம் எல்லாப்புகழும் தரும் — 457,

'பலநல்ல கற்றக் கடைத்தும் மனநல்லர் ஆகுதல் மாணார்க்கு அரிது — 823

'மனம்தூ யார்க்கு எச்சம் நன்றாகும்' — 456

46 சிற்றினம் சேராமையில் வள்ளுவர் மனநலம், சேரும் இனத்தாலே வருமென்று காட்டுகிறார்.

''அகந்தூய்மை வாய்மையால் காணப்படும் — 298

''மனத்துக்கண் மாசிலனாதல் அனைத்து அறன்'' — 34

''மனத்தானாம் மாந்தர்க்கு உணர்ச்சி'' — 452

''மனநலம் நன்குடையராயினும் சான்றோர்க்கு இனநலம் ஏமாப்பு உடைத்து''—458

''மனநலத்தின் ஆகும் மறுமை'' — 459, 46.

சிற்றினம் சேராமை அதிகாரத்தில் ஏழு இடத்தில் மனநலத்தை எடுத்தியம்புகிறார்.

இன்றைய உலகில் உடல் நோயாளிகளினும், மனநோயாளிகள் பெருகிவருவதும். அதற்கான மனநல மருத்துவமும், மருத்துவரும் அதிகமாய் வருவதும், வள்ளுவர் அன்றே மனநலத்திற்கு உடல் நலத்தினும் தந்த உயர்வையும், இன்றியமையாமையையும் உணர்த்தும்.

இனி, உளவியல் நோக்கில், மனநலம் மரபால்வருவதா? சூழலால் வருவதா? காண்போம்.

மனிதனின் தன்மைகளுக்கு முழுமையும் தனது பாரம்பரியத்தினின்றும், பெற்றோரிடம் இருந்தும் பெறும் பண்புகளே காரணம் என்கிறது மரபியல். குரோமோசோம்கள் (Chromo somes) எனப்படும் மனித இனக்கீற்றுகளே அவனது குணங்களைத் தீர்மானிக்கின்றன என்கிறார்கள் மரபியலறிஞர்கள்.

குழந்தையின் மரபுத் தன்மைகள் வரும் வழி:

½பெற்றோர் + ¼ தாத்தா + 1/8 முப்பாட்டனார் + 1/16 மூதாதையர் இந்த ஆராய்ச்சியில் பலர் குதித்தனர். அவர்கள் பல உண்மைகளைக் கூறினர்.

1) *Fraucis Galton*: தமது காலமேதைகள் 977 முன்னோர் சரித்திரங்களை ஆராய்ந்து அதில் 203 பேர் மேதைகள் எனக் கண்டு அறிவுத்திறன் மரபு வழியே வரும் என்றார்.

2. *Karl Pearson*: தன் ஆசிரியர் பிரான்சிஸ் கால்டன் மூடிவைச் சோதிக்க, அவர் குடும்பத்தையே ஆய்ந்தார். டார்வின், வெடஜ்வுட் போன்ற பல மேதைகள் அவரது முன்னோர்களாயிருந்தனர்.

3. *Winship*: ஜுக்ஸ் என்ற குடும்பத்தாரை ஆய்ந்தனர். இவரது 5 தலைமுறைகளில் தோன்றிய 1667 பேர்களில் குழந்தையிலேயே இறந்தோர் 300 பேர், ஏழ்மையிலேயே வாழ்ந்தோர் 310 பேர், நோயாளிகள் 440, கொடியவர் 400, கொலையாளிகள் 7, திருடர் 60, தண்டனை பெற்றோர் 130, என ஆய்ந்ததின் பயனாய் மரபு நிலையின் ஆதிக்கத்தை நிரூபித்தார்.

கண்ணை இழந்த திருதராஷ்டிரன் பிள்ளைகள், கண் மூடித்தனமாக கௌரவர்களாய் வாழ்ந்தமை காணுகிறோம் மகாபாரத்தில்.

எனவே வள்ளுவர் இந்த மரபு நிலைப் பண்பை ஏற்கிறாரா? மூதாதையர், பெற்றோர் வழியே மனிதர்க்கு பாரம் பரியமாக பண்புகள் வருகின்ற எனும் 'மரபியல் Genetics' அறிவுத்தத்துவத்தை வள்ளுவர் எப்படி ஏற்கிறார்.

'ஊழ்', 'குடிமை', 'ஒழுக்கமுடைமை' 'மக்கட்பேறு' என்னும் அதிகாரங்கள் மரபியலையே கூறுகின்றன.

"எழு பிறப்பும் தீயவை தீண்டா பழி பிறங்காப்
பண்புடை மக்கட் பெறின்" .62
தம்பொருள் என்ப தம் மக்கள்" .63

''தம்மின் தம்மக்கள் அறிவுடைமை''	.68
''நுண்ணிய நூல்பல கற்பினும் மற்றுந்தன் உண்மை அறிவே மிகும்''	.573
''ஊழிற்பெருவலியாவுள''	.380
''பல நல்ல கற்றக்கடைத்தும் மனநல்லர் ஆகுதல் மாணாக்கர்க்கு அரிது.	.823
''மனம் தூயார்க்கு எச்சம் நன்றாகும்	.456
''தக்கார் தகவிலர் என்பது அவரவர் எச்சத்தாற் காணப்படும்	.114
''நிலத்திற் கிடந்தமை கால்காட்டும்; காட்டும் குலத்திற் பிறந்தார் வாய்ச் சொல்	.959
''அவனைக் குலத்தின் கண் ஐயப்படும்''	.958
''குடிப்பிறந்தார் குன்றுவ செய்தல் இலர்''	954
''பழங்குடி பண்பில் தலைப்பிரிதல் இன்று''	.955

இதுபோன்ற பலகுறட்பாக்களில் வள்ளுவர் மரபியலை ஏற்கிறார்.

இனி சூழ்நிலையால் மனித இனம் மாறுபடும் என்னும் உளவியல் கருத்தைக் காண்போம்.

சூழ்நிலை இயல் (Environmental Science):

உளவியல் கருத்துப்படி சூழ்நிலையென்பது கருவாகியது முதல் கருகிச் சாம்பலாகும் வரையுள்ள தூண்டல் துலங்கல் தொகுதிகளாகும்.

''ஒருவனது வளர்ச்சியையும், நடத்தையையும், அவனுக்குப் புறம்பேயிருந்து கட்டுப்படுத்தும் பலவித ஏக்கமே சூழ்நிலை ஆகும்.

தாயின் வயிற்றிலிருந்து சூழ்நிலை தொடங்குகிறது (Peenatal Environment) பிறந்த பின் சூழ்நிலை (Postnata) Environment) சமூகச்சூழல்கள் (Geographical Environments) (தட்பவெப்பச் சூழ்நிலைகள்) (Social Environments).

இதனால் வெப்ப நாட்டு மக்களின் நிறம், பண்பு, குளிர், நாட்டு மக்களின் நிறம், பண்பிலிருந்து மாறுபடுகின்றன.

இது தொடர்பான விஞ்ஞானிகளைச் சந்திப்போம்.

1. Watson: இந்த உளவியலறிஞர் "என்னிடம் உடல் நலமுள்ள சில குழந்தைகளைத் தாருங்கள். அவர்களின் மரபு நிலை எப்படியிருந்தாலும், அதைச் சூழ்நிலையின் உதவி கொண்டு மாற்றி பேரறிஞர்களாகவோ, பெருந்திருடர் களாகவே மாற்றிக்காட்டுகிறேன்" என்றார்.

2. Skodak: இவர் குழந்தை வளர்ப்பு இல்லத்தை ஆராய்ந்து ஆய்வுக்கென அன்னை வளர்ப்பில் IQ மந்தபுத்தி யுள்ள 144 குழந்தைகள் எடுத்தார். இரண்டாண்டு வளர்ப்பில் அவர்களை IQ/116 உள்ள அறிஞர்களாக மாற்றிக் காட்டினார்.

3. Gorden: இவர் படகுவாழ், நாடோடிக் குழந்தை களை ஆய்ந்தார். இவர்கள் தங்கள் சமுதாயத்திலிருந்து பிரிந்துவந்து வாழ்ந்ததால் நுண்ணறிவு உயர்ந்திருந்தது.

4. **காஸ்பர் ஹவுஸர்** பிறந்து 17 ஆண்டுகள் வரை மக்கள் இனத்தில் சேர்க்கப் பெறாது தனிமையில் வைத்து வளர்க்கப் பெற்றார். 17 வயது நிரம்பியதும் 1928 இல் 'நூரம்பேர்டு' நகரில் நடமாடவிட்டபோது அவர், நடமாட இயலாது, குழந்தை உள்ளமும், உணர்வும் கொண்டவராய், உயிர் உள்ளவற்றுக்கும் உயிரற்றவற்றிற்குமே வேறுபாடு தெரியாத வராய், இருந்தார்.

1920 இல் ஓநாய்களால் வளர்க்கப்பெற்ற குழந்தைகள் ஓநாய்போலவே சுத்தி வாழ்ந்தனர்.

வள்ளுவர் சூழ்நிலை அறிவியலை ஏற்கிறாரா? இதோ அவர் கருத்துக்கள்.

"சிற்றினம் சேராமை, தீய நட்பு: கூடாநட்பு, ஆள்வினை உடைமை, சுற்றந்தழால் போன்ற பல அதிகாரங்களில் சூழ் நிலையின் தாக்கத்தை இவர் ஏற்கின்றார். சூழ்நிலையே

மனிதனை உருவாக்கும் முக்கிய காரணி என்பதை வள்ளுவர் நிலை நிறுத்தியுள்ளார்.

பிறப்பு ஒக்கும் எல்லா உயிர்க்கும் சிறப்பு ஒவ்வா செய் தொழில் வேற்றுமையான்'' 1972

''பிறப் பென்னும் பேதைமை நீங்கச், சிறப்பென்னும் செம் பொருள் காண்பது அறிவு — 358

' நிலத்தியல்பால் நீர்திரிந்தற்றாகும் **மாந்தர்க்கு இனத்து இயல்பதாகும் அறிவு** 452.

''இனத்து உளதாகும் அறிவு''454

''மனந்தூய்மை செய்வினைத் தூய்மை இரண்டும் இனந் தூய்மை தூவா வரும் 455.

''இனநலம் எல்லாப் புகழும் தரும்''457

''இனநலம் ஏமாப்பு உடைத்து'' 458, 459

''நல்இனத்தின் ஊங்கு துணையில்லை''. 460

''பெரியாரைப் பிழையாமை, பெரியாரைத்துணைக்கோடல் ஊக்கமுடைமை, ஆள்வினையுடைமை, வினைத்திட்பம்போன்ற பல அதிகாரங்கள் மரபியலை எதிர்த்து, சூழ்நிலையை ஆதரிக் கின்றன.

''முயற்சி திருவினை ஆக்கும்'' 616

''உள்ளத்து அனையது உயர்வு'' '595

''தெய்வத்தான் ஆகாது எனினும்
முயற்சிதன் மெய்வருத்தக் கூலிதரும் 619

''ஊழையும் உப்பக்கம் காண்பர் உலைவின்றித்
தாழாது உஞற்று பவர் 620

இதனால் பிறப்பு என்னும் பேதமையை நீங்கி சிறப்பு எனும் செம்பொருளைச் சூழ்நிலையால் சாதிக்கலாம் என்கிறது வள்ளுவம்.

உளவியல் நுண்ணறிவு பற்றிக் கூறுவதை, வள்ளுவர், வழிநின்று ஆய்வோம்.

நுண்ணறிவு *Inteligence:*

சாதாரண அறிவினும், நுட்பமுடையது இது.

Skoddard:

"கடினமான சிக்கலான புதுமையான, பயனுள்ள, உயர் நிலைப்பட்ட செயல்களைத் தொடங்கி, மன எழுச்சிக்குறுக்கீடு களுக்கு இடையேயும் அவற்றைத் தொடர்ந்து நடத்த உதவும் ஆற்றலே நுண்ணறிவாகும்.

ஸ்பென்சர்

"புதுச் சூழ்நிலைக்கு ஏற்றவாறு தெரிந்து சரிப்படுத்திக் கொள்ளும் திறனே நுண்ணறிவு.

டெர்மன்

"கருத்தியல் சிந்தனைத் திறனே நுண்ணறிவு Abstract thinking.

டாக்டர். வ. சுப. மாணிக்கனார்

"இயற்கையறிவு, நூலறிவு, நுண்ணறிவு, புரட்சியறிவு, தொழிலறிவு, ஆக்கவறிவு, பழக்கவறிவு, தன்னறிவு இன்னோ ரன்ன அறிவு நிலைகளாலும் ஒருத்தர்போல் ஒருத்தர் இல்லை" – (வள்ளுவம் பக்கம் 33)

Stern: Intelligence quotien IQ

$$IQ = \frac{\text{Mental Age}}{\text{Chronological Age}} \text{ X, } 100 \frac{\text{மனவயது}}{\text{காலவயது}} \text{ X } 100$$

IQ சராசரி 68% மீத்திறம் 2,15%

பின்தங்கியோர் 2.14%

நுண்ணிய அறிவுடையோரை உளவியலறிஞர்போல் வள்ளுவரும் காட்டுகிறார், உளவியல் அறிஞரின் இன்றைய கருத்தை வள்ளுவம் அன்றே கூறியுள்ளது. சான்றாண்மை எனும் அதிகாரம் நுண்ணறிவுடையோர் பற்றியதாகும். (99).

"ஊழிபெயரினும் தாம் பெயரார் சான்றாண்மைக்கு ஆழி எனப்படுவார்."

"அரம்போலும் கூர்மையர்" 997

"நுணங்கிய கேள்வியர்" 419

"நுண்மாண் நுழைபுலம்" 407

"மதிநுட்பம் நூலோடு உடையார்" 636

"நுண்ணியம் என்பார் அளக்குங்கோல்" 710

"நுண்பொருள் காண்பது அறிவு" 424

இத்தகு நுண்ணறிவை உளவியலறிஞர்போல வள்ளுவர் அன்றே நுட்பமாக உணர்த்தியுள்ளமை உயர்வல்லவா?

நுண்ணறிவற்றோரை, கல்லாமை, கயமை போன்ற அதிகாரங்களில் வைத்துச் சாடுகிறார் வள்ளுவர்.

மீத்திறமிக்க அறிவுத்திறம் படைத்தவரையே வள்ளுவர் நுண்ணறிவாளர் என்றும், சாதாரண அறிவுடையோரை அறிவுடைமை (அதி 43) எனும் அதிகாரத்தாலும் குறிப்பிடுகின்றார்.

துணை நூற்பட்டியல்

1) The Concepts of Genetics
2) உளவியலும் கல்வியும்
3) சூழ்நிலையியல்
4) அறிவு வளர்க்கும் அறிவியல்
5) வளரும் விஞ்ஞான விந்தைகள்
6) அறிவியல் வரலாறு
7) விஞ்ஞானம் எதற்கு?
8) திருவள்ளுவர் காட்டும் இறைவன்
9) வானநூல்

சித்த மருத்துவத்தில் உலோகங்களின் பங்கு

சே. பிரேமா

சித்தர்கள் உலோகங்களை மருத்துவத்தில் மிகப்பெரிய அளவில் பயன்படுத்தியுள்ளனர். உலோகங்களைச் செந்தூரிக்கும் முறைகள் மட்டுமின்றி உலோகச் சத்துக்கள் உள்ள மூலிகைகளையும், அவற்றைக் கொண்டு உலோகங்களை உண்டாக்கும் வைப்பு முறைகளையும் அறிந்துள்ளனர். உலோகங்களைப் பக்குவப்படுத்தி மருந்தாக உண்பதைவிட அந்த உலோகச்சத்து உள்ள மூலிகைகளைப் பாகப்படுத்தி உண்பது எளிதானது உடலில் சுவரும் தன்மையும் விரைவாய் நடைபெறும். அன்றியும் எவ்விதப் பக்கவிளைவுகளும் நேராது.

உலோகங்களை இயற்கை உலோகம், செயற்கை உலோகம் என இருவகைப்படுத்தி உள்ளனர்.

செயற்கை உலோகம்

இவை எட்டு வகைப்படும் அவை; தங்கம், வெள்ளி, செம்பு, இரும்பு, காரீயம், வெள்ளீயம், நாகம், உருக்கு.

செயற்கை உலோகம்

இவை மூன்று வகைப்படும். அவை; வெண்கலம், பித்தளை, தரா.

இவ்விருவகை உலோகங்களிலும் உருக்கு, வெண்கலம். தரா ஆகியவற்றைத் தற்காலம் மருந்தாக்கிப் பயன்படுத்துவ தில்லை. ஏனையவை செந்தூரமாக்கி பல்வேறு வியாதி களுக்கும் மருந்தாகப்பயன்படுத்துகின்றனர். இங்கு சில உலோகச் சத்துக்கள் பற்றி விவரிக்கப்படுகின்றன.

அயம் (*Iron*)

மனிதனின் அயச் சத்துத் தேவையானது. அவனுடைய மாறுபட்ட உணவு முறைகளாலும், அவனது வயது, நிலை போன்றவற்றாலும் மாறுபடுகின்றது. சிறுநீர், மலம், வியர்வை போன்றவைகளும் பெண்களிடத்து மாதவிலக்கு, கர்ப்பம், பாலூட்டுதல் போன்றவைகளும் அயசத்தின் தேவையை மாறுபடச் செய்கின்றன.

கர்ப்ப காலம், பிள்ளைகளுக்குப் பிறந்தது முதல் இரண்டு ஆண்டுகள், வாலிபப்பருவத்தின் வளர்ச்சி முதலியவற்றுக்கும் அயச்சத்து மிக இன்றியமையாதது.

குழந்தைகள் மற்றும் ஆண்களுக்கு ஒரு நாளைக்குத் தேவையான அயச்சத்தின் அளவு 8.1 மி.கி. ஆகும். திடகாத்திரமான இளம் வாலிபர்களில் அயச்சத்தின் இழப்பு ஒருநாளைக்கு 4.2 மி.கி. என்றும், பெண்களில் மாதவிடாய்க் காலங்களில் வெளியாகும் 35 முதல் 70 மி.கி, குருதியில் கூடுதலாக 5-1 மி.கி அயச்சத்து ஒரு நாளில் இழக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு, இழக்கப்படும் அயச்சத்து உணவின் மூலம் எளிதில் மீளப் பெறப்படுகிறது. நாட்பட்ட அதிகக் குருதிப் போக்கினால் நலிவுறும் பெண்களுக்குத் தினம் 100 மி.கிராம் அயச்சத்து தேவைப்படுகிறது. கருவுற்ற காலங்களில் பெண்களுக்கு அயச்சத்தின் தேவை தினம் 3.6 மிகிராம் ஆக அமைகிறது. இதுவே கரு வளர்ச்சி அடைந்த நிலையில் 4 மி.கி. அயச்சத்து தினமொன்றுக்குத் தேவைப்படுகின்றது. ஆகவே, அறிவியல் வல்லுநர்களின் பரிந்துரைப்படி.

0-1. வயது குழந்தைகளுக்கு	10 முதல் 15 மி.கி.
1-3 ,,	13 மி.கி.
4-10 சிறுவர்களுக்கு	10 மி.கி.
11-18 சிறுவர்களுக்கு	13 மி.கி.
19 வயதிற்குப் பிறகு	10 மி.கி.

பெண்களில் 11 முதல் 50 வயது வரையும் 13 மி.கிராம் கருவுற்றபோதும், பாலுட்டும்போதும்

51 வயத்திற்கு மேல் 10 மி.கி.

புரதச் சத்துள்ள உணவுகளை அதிக அளவில் உண்ணுவது, கழிச்சல், அதிக அளவிலான குருதி இழப்பு போன்றவை அயச் சத்து குறைவை ஏற்படுத்தும். பாஸ்பரச்சத்து அதிகமுள்ள பால் போன்ற உணவுப் பொருள்கள் அதிக அளவில் உண்பதால் உணவிலுள்ள அயச்சத்து உடலில் சார்தல் குறைவுபடுகிறது.

அயச்சத்துக் குறைவை அயச்சத்துள்ள உணவுகளை மாமிச உணவில் கல்லீரல், மண்ணீரல், இருதயம், சிறுநீரகங்கள், முட்டையில் வெள்ளைக் கரு. மீன், சிப்பி, பயறு வகைகள், ஈச்சம்பழம், தண்ணீர் விட்டான், கீரைவகைகள், அவரை வகைகள், அத்தி, சர்க்கரைப் பொருட்கள் போன்றவைகளை உண்பதாலும் சித்த மருந்துகளான அயச்செந்தூரம், அயகாந்த செந்தூரம், உலோக மண்டூர செந்தூரம், அன்னபேதி செந்தூரம் போன்றவைகளை மருத்துவர் அறிவுரைப்படி அருந்துவதாலும் நிவர்த்திக்கலாம். அயச் செந்தூரத்தின் தன்மையை

> ''அயத்தில் வரு செந்தூர மையமொடு சோபை
> வயிற்றிலறு காமாலை மாற்றும் — புயத்திற்கும்
> செய்யபல முண்டாகுந் தீபனத்தைத் தானெழுப்பும்
> வெய்யபாண் டோட்டுமிது மெய்''

என்று சித்த மருத்துவப் பாடலொன்று கூறுகின்றது.

துத்தநாகம் Zinc

துத்தநாகச் சத்து சராசரி மனித உடலில் 1.4 — 2.3 கிராம் அளவு உள்ளது. இதில் 20 சதவிகித நாகச்சத்து எலும்பு, பல் போன்றவற்றில் உள்ளது. விந்துவிலும், புரஸ்தகோளத்திலும் அதிக அளவு துத்தநாகச் சத்து காணப்படுகிறது.

துத்தநாகத்தினால் செய்யப்பட்ட மருந்துகளும் துத்தநாகச் சத்து குறைவிற்குப் பயன்படுத்தவாம். இதனை

> ''சொல்லி முடியாது துத்தநா கம்பொடியாய்
> மெல்லத் துரத்தும் வியாதிகளை — நல்ல
> உரனுடமை யுண்டாக்கும் உண்டவ ரையென்று
> கிருமிமனை மண் மகிமை கேள்''

என்கிறது சித்த மருத்துவ நூலொன்று.

துத்தநாகச் சத்துக்குறைவினால், ஆண்மைக் குறைவும், உடல் மற்றும் மூளை வளர்ச்சியில் குறைவும் ஏற்படும். குழந்தைகளிடத்து நாகச் சத்துக்குறைவினால் உடல் வளர்ச்சி, சுவை மாறுபாடு, பசிக்குறைவு, கண் பார்வையில் சதை வளர்தல் போன்ற மாறுபாடுகள் உண்டாகும். மேலும் காமாலை போன்ற நோய்களிலும் துத்தநாகச்சத்துக் குறைவு ஏற்படுகிறது.

மாமிசப் பொருட்களிலும், ஈரல், முட்டை, கிளிஞ்சல் போன்ற கடல்பொருள்களிலும், பால்மற்றும் பயறு வகைகளி லும் துத்தநாகச் சத்து உள்ளது. இவற்றைப் பயன்படுத்தி துத்தநாகச் சத்துக் குறைவை நிவர்த்திக்கலாம்.

அன்றியும் குறைந்தது ஒரு நாளைக்கு 15 மி.கி. துத்தநாகச் சத்து இளைஞர்களுக்குத் தேவைப்படுகிறது. கர்ப்பமுற்ற பெண் களுக்கும், பாலூட்டும் தாய்மார்களுக்கும் இதனிலும் அதிகம் தேவைப்படுகிறது.

செம்பு (Copper)

செம்புச்சத்து அயச்சத்தைப்போன்று உடலுக்குத் தேவை யான ஒரு சத்துப் பொருளாகும் இது தோலுக்கும், முடிக்கும் வண்ணம் சேர்க்கிறது. வயது வந்த ஒருவருக்கு ஒருநாளைக்கு 1.2 மி.கி. செம்புச் சத்து தேவைப்படுகிறது.

செம்புச் சத்து குறைவினால் சோகைநோய், வெண்புள்ளி முடி உதிர்தல், நரைத்தல் போன்றவை ஏற்படும்.

ஈரல், கீரைகள், முட்டை, முளைக்கட்டிய தானியங்கள், பயறுகள், கடலை இவற்றில் செம்புச்சத்து அதிக அளவில் உள்ளன. எந்தெந்த மூலிகைகளில் செம்புச் சத்து உள்ள தென்று தேரன் அந்தாதி என்னும் சித்த மருத்துவ நூல் பட்டியலிட்டுக் காட்டுகிறது.

> "கொவ்வைச் சிவப்பு கொடியின் சிறுகீரை
> செவ்வலிகை யான்மரி செந்தராஅய் — ஒவ்வுமிடம்
> மூக்கி புளிக ரணைமூதோ ரிலைக்க கஞ்சந்
> தேக்கவுரி மூலமிவை செம்பு."

செம்புச் சத்தைப் பெறுவதற்குச் செம்புப் பாத்திரத்தில் நீரைப் பிடித்து வைத்திருந்து அருந்துவது நம் முன்னோர் களின் வழக்கமாகும்.

உலோகச் சத்துக் குறைவு நோாமல் பாதுகாக்கவும், அவ்விதம் குறைவு நேருமானால் அதனை நீக்கவும், எளிமை யான உணவுப்பழக்க வழக்கங்களும், பற்பசெந்தூரங்களும் எளிதில் நன்மை பயக்கும். அன்றைய சித்தர்கள் வழங்கிய முறைகள் இன்றைய அறிவியல் ஆய்விற்கு அடிப்படையாகும்.

சமய நோக்கில் நோய்த் தடுப்பு முறைகள்

சி. ரெங்கராஜன்

வடகலை வைணவப் பெரியோர்களில் தூப்பூல் வேதாந்த தேசிகன் ஒருவர். இவர் "ஆகார நியமம்" என்ற சிறுநூலைத் தமிழில் இயற்றியுள்ளார். உணவுகளை வகைப்படுத்தி எவற்றை உண்ணவேண்டும் எவற்றை உண்ணக் கூடாது என்றுரைக்கின்றார். சமயங்கள் இடைக்காலத்தில் செல்வாக்குப் பெற்று, ஏனைய துறைகளிலும் நுழைந்தன என்பதற்குச் சான்றாக இந்நூல் விளங்குகின்றது. தேசிகனின் பலபாடல்கள் வைணவ சமயத் தொடர்புள்ளவை என்றாலும் பொதுவான பாடல்கள் பெரும்பான்மையாகவே உள்ளன.

உண்ணும் பொழுது வாயிலிருந்து விழுந்த பொருட்கள், உண்ட சோற்றுக் கவளத்தின் எஞ்சியது, பிறர் கண்பட்ட உணவு, பிறர் தீண்டியஉணவு, தீய்ந்த உணவு, தும்மல் போன்றவைகள் பட்ட உணவு, இவைகள் உண்ணத்தகாதவை ஆகும். இதில் பிறர் தீண்டிய உணவு என்பது ஏற்புடையது இல்லை. இது சமயத்திற்கான கொள்கையே தவிர, உடல் நலத்திற்கான கருத்துடையது அன்று. மனிதர்களும் விலங்குகளும் முகர்ந்த உணவு, தொடத்தகாதவர்கள் தொட்ட உணவு, முகமும் அகமும் கனிந்து தராத உணவு, இவைகளும் உண்ணத்தகாதவை ஆகும். உளவியல் அடிப்படையில் இவைகளை நீக்கச் சொல்லுகின்றார். ஈ, புழு, நூல், தலைமயிர் விழுந்தவை துறவிகள் தந்தது, அவர்களின் கலங்களால் செய்த உணவு, மனிதர்கள், எலி, கோழி, பூனை இவற்றின் வாய் வைக்கப்பட்ட உணவு ஆகாது. துறவிகள் பல்வேறு ஊர்களுக்குப் பயணம் செய்யக் கூடியவர்கள். எனவே, அங்குள்ள நோய்க் கிருமிகள் அவர்களின் கலங்களில் ஒட்டிக்

கொண்டிருக்கும் என்பதாகவே பொருள் கொள்ளவேண்டும். எனவே, நோய்க் கிருமிகளுக்கு ஏதுவான கருவிகளான, கலங்களால் ஆன உணவை விலக்குதல் சாலச் சிறப்புடைதாகும். மேலும் மனிதர்கள், விலங்குகள், பறவைகள் வாய் வைத்த உணவுகளை உண்பதின் மூலம் நோய்கள் ஏற்படும் வாய்ப்புகள் உள்ளன. எனவே இவ்வகை உணவுகளை விலக்குவதன் மூலம் தடுக்க முடியும். சுவப்பு, இனிப்பு, புளிப்பு ஆகிய ஒவ்வொரு சுவையையும் கொண்ட பொருட்களை மிகுதியாக உண்ணக் கூடாது. இனிப்பு அதிகம் உண்டால் ஏற்படும் தீங்குகள்:

"மதுர அதிகம் அருந்துவோர்க்கு
மலியும் நிணமும் சுபந்தான்
கதுவென் உடலம் பெருத்துவிடும்
கனலும் குறையும், செரிக்காது
பொதுவில் சுரக்கும் மதுமேகம்
புகல் கண்டலங்கள் புரை சூழலும்
வீதுவின் நுத்வாய் சன்னியாசம்
விளையும் எனவே விளம்புவாரே".

இனிப்புச் சுவையை அதிகமாக உண்டால் கொழுப்பு அதிகரிக்கும். சுபமும், கோழையும் மிகுதிப்படும். உடல் பருக்கும், பசி குறையும், செரிமானம் ஆகாது, மதுமேகம், கண்டமாலை உண்டாகும். மயக்கம் உண்டாகும். சந்நியாசம் என்பது மயக்கம் தரும் நோய் வகையாகும். காரத்தை அதிகமாக உட்கொண்டால் ஏற்படும் நோய்கள்:

"மூல இரத்த முளைக்கடுப்பும் உண்டாகும்
தாலமதில் தாதுவும் தளைக்கும்"

மிளகாய் உண்பதால் இரத்த மூல முளையும், ஆசனக் கடுப்பும், வீரிய விருத்தியும் உண்டாகும். தாது என்பதற்கு சினம் என்பதற்குப்பதில் விந்து பெருக்கி என்பதாக தவ்றாகப் பொருள் கொள்ளப்பட்டுள்ளது. (அன்றாட உணவில் வைத்தியம்—மதுரை இளநாகன்—தமிழ்க்கடல் பதிப்பகம் — 1985). தாது என்பது பித்த தாதுவை குறிக்கும். மிளகாய்

இராசத குணத்தைப் பெருக்கும் பொருளாகும். எனவே, அதனை விளக்க தேசிகன் கூறுகின்றார். புளியை அதிகம் உண்டால் கொப்புளங்கள் உண்டாகும். பாண்டுரோகம் ஏற்படும். நாஉலர்ந்து போகும். தலைச்சுற்றல், கண்பார்வை கெடும்.

"சொல்லொணா மெய்தளர்ச்சி
சோகை சிற்ப் கொப்புளங்கள்
பொல்லாத பாண்டு உலர்நா
புண் சொறி தொல்லை வெப்
பாக்கி தலை சுற்றல்
அட்சித் திமிரமுமாம்
மிக்க புளி தின்னில் மெய்க்கு"

என்று மருத்துவத் தனிப்பாடல் கூறுகின்றது. உப்பை அதிகம் உட்கொண்டால் ஏற்படும் நோய்:

"சொட்டை நரை திரை துட்டநீர் பம்புபுண்
மட்டற்ற நாவரட்சி, வாத இரத்தம் — குட்ட
முண்டாம்

தேகவன்மைதேயும் திருவே தினமதிக
மாக உப்பை உண்டார்க்கறி"

உடலில் தீ நீர் ஏற்பட்டு, புண்கள் உண்டாகும். தாக வறட்சி, சுடுமையான நாவறட்சி உண்டாகும். வாத இரத்தம் குட்டம் என்ற நோய்கள் ஏற்படும். உடல் வன்மை நாளுக்கு நாள் தேயும்.

உயிருக்குத் தீங்கு செய்யும் உணவு உண்டு பழக்கப்படாத புதுவகையான உணவு, கலத்தில் வைக்கப்பட்ட உணவு, மனத்தினால் விருப்பப்படாத உணவு என்பனவும் ஆகாத உணவுகளாகும்.

"தேவர்களுக்கிவை என்று வைத்தவெல்லாம்
சிவன் முதலா தேவர்களுக்கிட்ட வெல்லாம்
ஆவி முதலானவற்றுக்காகா வெல்லாம்
அதுவிது வென்றறிய அரிதான எல்லாம்

நாவிலிடுவதற்கரியதாக இருப்பவெல்லாம்
நன்றாறன்று தம்முள்ள இசையா எல்லாம்
ஓவிய நாளோ வாத பூவுங்காயும்
உத்தமர்களாட்டுப்பு முகவார்தாமே''

(பாடல் 7)

புதிய உணவு வகைகளால் உடலுக்கு ஒவ்வாமை, வாந்தி, பேதி போன்ற நோய்கள் ஏற்படலாம். அழுக்கான கலத்து உணவால் தொற்று நோய்கள் உண்டாகும். சத்துகளை எடுத்த உணவு வகைகளை உட்கொள்ளக்கூடாது. இதில் மோர் மட்டும் விதிவிலக்கு என்கிறார். சத்து எடுக்கப்பட்ட மோர் உடலுக்கு மிக்க நன்மையைத்தரும். ஏகாதசி போன்ற நாட்களிலும், கிரகண நாட்களிலும் உண்ணக் கூடாது; நோன்பு இருக்கவேண்டும் என்கின்றார். எள் கலந்த உணவு, தயிர் உணவு என்ற உணவு வகைகளை இரவில் உண்ணலாகாது. நள்ளிரவு, அந்தி நேரம் என்ற காலங்களிலும் உணவை உட்கொள்ளக் கூடாது.

''மோரலது சாரங்கள் வாங்கிற்றெல்லாம்
முழுப்பகலில் விளங்கனியுந்தான்தானும்
ஓரிரவிலெள்ளுடனே கூடிற்றெல்லாம்
எள்ள தனிலெண்ணெய் தயிர் தரு பண்டங்கள்
ஓர் தவத்தை மந்திரத்தை ஓழிப்பவெல்லாம்
உண்ணாத நாள்களிலாணந்திப் போதுண்
நாரணனாரடி பணியு நல்லோர் நாளும்
நள்ளிரவிலுணுமிவை யுண்ணார்தாமே''.

மாலைப்பொழுது, நள்ளிரவு இவைகளில் உண்டால் செரியாமை உண்டாகும். எனவே இவற்றை விலக்கச் சொல்லுகின்றார்.

''குளி முதலானவை செய்யாது உண்ணும் ஊணும்
கூட்டல்லாப் பந்தியில் ஊண், பிறர்கை ஊண்
நளிமதி தீ விளக்காக உண்ணும் ஊணும்
நள்ளிரவில் விளக்கின்றி உண்ணும் ஊணும்
கிளி மொழியாளுறை நிற்சுக் கணவனுாணும்

ஒளிமறையோர் மற்று முகவாத ஊணும்
ஒளியரங்கரடி பணிவாருக வார்தாமே''

குளிக்காமல் உண்ணும் உணவும், இரவில் விளக்கில்லாமல் உண்ணும் உணவும், உணவை இடக்கையால் எடுத்து உண்பதும் கூடாது. காலையில் சமைக்கப்பட்டு, இரவில் சூடுபடுத்தப்பட்ட உணவுகள் ஆகாதவை. கையால் பரிமாறப் படும் உணவு, கடித்து வைத்த உணவு, ஊசிப்போன உணவு, மண் நாற்றம் உள்ள உணவு, நகத்தால் விண்ட உணவு கூடாத உணவுகளாகும்.

''எச்சில்தனில் வார்க்கும் நெய் இருபாகங்களை
இரும்பாலும் கையாலும் இட்டவெல்லாம்
பச்சையலால் கடித்த குறை பழைய ஊசல்
பிறரகத்துப்பாகஞ் செய்தெடுத்த அன்னம்
நச்சினவை, பழித்தவை, மண்ணாற்றந்தீதும்
நகத்தாலே விண்டவை தாங்காணு உப்பும்
பிச்சனதரம் அவை காடி பின்னபாகம்
பிசின்கள் தனில் சிவந்ததுவும் பிழையுண்மாமே''

இரும்பினால் பரிமாறப்படுதல் கூடாது என்பது ஏன் என்பது விளங்கவில்லை.

சிலவகையான பொருட்கள் கூடாது என்று கூறுகின்றார். ஆனால் அவைகள் பொருத்தமானவையாக இல்லை. கம்பு, வரகு என்ற தானியங்களாலான உணவு கூடாது என்கிறார். கம்பு சொறி சிரங்கை உண்டாக்கும் குளிர்ச்சியைத்தரும்.

''கம்பு குளிர்ச்சி எனக் காசினியில் சொல்லுவார்கள்
காண்

பம்புசொறி சிரங்கைப்பாவிக்கும் — வெம்பும்
உடலின் கொதிப்பகற்றும் உட்பல முண்டாக்கும்
அடலயில் கண்மாதே அறி!
வரகு எளிதில்

செரிக்காது. எனவே தான் விலக்குமாறு கூறுகின்றார் போலும்

"சுத்த அனிலந்தன்னைத் தோற்றுவிக்கும் அல்லவெனில்
பித்த அனிலத்தைப் பிறப்பிக்கும் — சித்ரமலர்த்
தாழ் குழலே, நீடு பஞ்சந்தாங்கி எனச் சொல்லுகின்ற
கேழ் வரகின் செய்தி இது கேள்"

வெள்ளைக்கத்திரிக்காய், முருங்கைக்காய், கீரை, வெங்காயம் பண்ணைக்கீரை, சுரைக்காய், பீர்க்கங்காய், சணற்கீரை என்பனவும் ஆகாது என்கின்றார். சிறுகீரை, சிவந்த அகத்தி, சிறுபசலைக்கீரை என்ற கீரைகளும் கூடாது என்கின்றார். செவ்வகத்தி, கபத்தை உண்டாக்கும் பற்பம், செந்தூரம் செய்யப் பயன்படும். மருந்துகள் செய்யப் பயன்படும் மூவிகை யாதலின் பயன்படுத்த ஆகாது என்கிறார்போலும். முருங்கைக்கீரையால் அக்கினி மந்தம், உட்சூடு, தலைநோவு, கண்நோய் என்பன போகும்.

கத்திரிக்காய், கரப்பான், புடை, சொறி, சிரங்கு இவை சுளை உண்டாக்கும். சுக்கில நட்டம் ஏற்படும். எனவே கத்திரிக்காயை விலக்கச் சொல்லுகின்றார். சிறுகீரை சுரைக்காய், பீர்க்கங்காய் சிறுநீர் பெருக்கும் செய்கையை உடையன. முருங்கைக்காய் சிறுநீர் பெருக்கியும் கொண்டது; இது கசப்பு, துவர்ப்பு, இனிப்பு என்ற மூன்று சுவைகளைக் கொண்டது. பூண்டு உடற்தேற்றி செய்கையை உடையது; பண்ணைக்கீரை உள்ளழல் ஆற்றும். போகம் பெருக்கிச் செய்கை உள்ள கீரைகள், முருங்கை, பசலை என்பன. ஆனால் அல்லாத கீரைகளையும் விலக்கச் சொல்லி உள்ளார். தாது பெருக்கி, செய்கை உள்ளதாக எண்ணியதால் அவற்றை நீக்கு மாறு கூறினார் போலும்.

இனி உண்ணத்தகும் உணவுகளைக் கூறுகின்றார். தண்ணீர் கிழங்கு, நெய், பால் மருந்து என்பனவற்றை எல்லா நாட்களி லும் பயன்படுத்தலாம். கரும்புச் சாறு, பனிநீர் என்பன தூய பொருட்கள் என்பது சிலர் கருத்து மேலும் குற்றங்கள் தெரிய வரும் வரை எப்பொருளையும் பயன்படுத்தலாம் என்பது இவர் கருத்தாகும்.

முழுநிலா, அமாவாசையில் கூடலாடுதல் ஆகும். கடல் நீரில் குளித்தால், கட்டி, பெருநோய், உடற்கடுப்பு, இரத்த சூன்மம், பெருநோய், வாத குன்மம் இரத்தபித்தம், மகோதரம் பிலீகம் என்பன போகும், மரத்தில் பழுத்த பழங்கள், புழுங்கல், நெல், மாவு வடாம், அப்பம், சீடைரொட்டி என்பன சுவை மாறுபடாதவரை பயன்படுத்தலாம். சுவை மாறுபட்டால், அப்பண்டங்கள் கெட்டு விட்டதாகக் கொள்ளலாம். பச்சைக் காய்கறிகள், கனிகள், பால் தயிர், நெய், என்பன பழையவை எனினும் ஆகும். தயிரால் தயாரிக்கப்படும் பொருட்கள், பூ, காய், பழம் என்பனவற்றின் இரசம், சிறிது ஊசியது என்றாலும் உண்ணலாம். தூய்மையற்ற பொருளை உண்ண நேரிட்டால் தேன் அல்லது நெய்யைக் கலந்து உண்ணலாம். மயிர், நூல் விழுந்த உணவு வகைகள் நீரால் தூய்மையாகும். பல்வேறு பால்களைக் கூறுகின்றார். செம்மறியாட்டுப்பால், செம்புக்கலத்தில் வைத்த பால் என்பன ஆகாது என்கிறார்.

பருகாத நீர் வகைகள் கால் கழுவி மீந்த நீர், கலங்கிய நீர், குழி நீர், எச்சில் நீர், மழை நீர், தீயில் காய்ச்சிய இளநீர், வண்ணான் துறை நீர் என்பன. வண்ணான் துறை நீரில் மலினங்கள் இருக்கும். துணிகளின் அழுக்கைப் போக்க, பல உப்புகளைப் பயன்படுத்தலால், அந்நீர் உடலுக்குக் கேடு விளைவிக்கும்; எச்சில் நீரில் கிருமிகள் வர வாய்ப்புகள் உண்டு.

உணவு உண்ட பிறகு வெற்றிலை போடும் விதிமுறைகளையும் கூறுகிறார். விதவை, மணமாகாதவர்கள், துறவிகள், வெற்றிலைப்பாக்கு போடுவது தவறு. வெற்றிலை போடும் போது தண்ணீர் குடிக்கக்கூடாது.

இதே போன்றே ஆவிரக் கோவை என்ற நூலிலும் சில விதிமுறைகள் கூறப்பட்டுள்ளன. துணியில்லாமல் நீராடுவது கூடாது. எண்ணெய் தேய்த்துக் கொண்ட பிறகு யாரையும் தொடுவது கூடாது. வேறு ஒருவரின் காலணிகளை அணிதல் கூடாது. இரவில் மரத்தடியில் தூங்குவது. கூடாது. எச்சில் நான்கு வகைப்படும் என்றும் கூறுகின்றார்.

மலம், சிறுநீர், கழிச்சல், கலவி, வாய் எச்சில் என்பன நான்கும் எச்சில் வகைகள். வாந்தி எடுத்தல், மயிர்களைதல், மெய்தீண்டல், கலவி என்பனவற்றிற்குப் பிறகு குளித்தல் வேண்டும். நீராடும் பொழுது, எச்சில் நீரை உமிழ்தல் கூடாது. கால் கழுவிய உடன் உணவு உண்ண வேண்டும். விரைவாக, கால் கழுவிய ஈரம் உலர்தல் முன் உண்ண வேண்டும் என்கிறார். ஆனால் தற்கால அறிவியல் படி மெதுவாக அரைத்து உண்பதே சரியான முறையாகும். கட்டிலில் ஈரம் காயும் முன்பே படுக்கக்கூடாது உணவைப் படுத்துக் கொண்டு உண்ணுதல் கூடாது. கசப்பு இறுதியிலும், இனிப்பு முதலிலும் ஏனைய சுவைகளை இடையிலும் உண்ணுதல் வேண்டும். இறுதியாக இனிப்பை உண்டால் பற்களுக்குக் கேடு உண்டாகும். எனவேதான் கசப்புப் பொருளை இறுதியில் உண்ணுமாறு சொல்லப்பட்டிருத்தல் கூடும். மாலை படுத்துத் தூங்குதல் கூடாது. அவ்வாறு படுத்துத் தூங்கும் மக்கள் எழுந்து நடமாட மாட்டார்கள். படுக்கையில் நோய்வாய்ப் படுவார்கள் என்கின்றார். மாலையில் படுத்துறங்குதலால் இரவுத் தூக்கம் வராது, இரவுத் தூக்கம் கெட்டால் மறுநாள் சோர்வு ஏற்பட்டு வேலைகள் பாதிக்கப்படும் என்பதால், மாலை உறக்கத்தைத் தடுக்க கோருகின்றார்.

இவ்வாறு "சமய நோக்கில் நோய்த் தடுப்பு முறைகள்" கூறப்பட்டுள்ளன.

திறந்தகோண நீரழுத்த உயர்நிலை

இரா. கலைக்கோவன்

கண்ணில் சிவப்பு, நீர்வடிதல், கூச்சம் போன்ற வெளிப் பாடுகள் ஏதும் இல்லாமல் பார்வைக் குறைவைத் தோற்றுவிக்கும் நிலைகளுள் குறிப்பிடத்தக்கது திறந்தகோண நீர் அழுத்த உயர்நிலை. இந்த நீரழுத்த உயர்வு எப்படி ஏற்படுகிறது? என்னென்ன மாற்றங்களைக் கண்ணில் ஏற்படுத்துகிறது என்றெல்லாம் தெரிந்து கொள்வதற்கு முன்னால் கண்ணீரினின்றும் வேறுபட்ட இந்நீரின் தோற்றம், ஓட்டம், முடிவு இவற்றை அறிதல் நலம்.

கண்ணில் நீரோட்டம்

கண்ணில் நீரோட்டம் ஒரு படிமக் கவிதை போல, முற்றிலும் புரிந்துவிட்டதாகச் சொல்ல முடியாது. இருப்பினும் தொடர் ஆய்வுகளின் முடிந்த சிந்தனைகள், இதன் தோற்றம், வாழ்வு, மறைவு பற்றிய வரலாற்றைத் தொகுத்துத் தந்துள்ளன.

விழிக்குள் இருக்கும் சீலியரித் தசைப் பகுதியைச் சார்ந்த இரத்த நுண்குழல் சுவர்கள் வழியே வெளிப்படும் நீர்மத்துடன், அங்குள்ள சீலியரி நீட்டல்கள், தம் சுரப்பைப் பெருமளவிலாய்ச் சேர்த்துக் கண்முன்நீரை உற்பத்திசெய்து கண்ணின் பின்னறை யில் நிரப்புகின்றன. பிறவியெடுத்த நிலையில் பின்னறை யினுள்ள முன்கண்நீர் கருந்திரைத் துளை வழியே தன் பயணத்தைத் தொடங்கிக் கண் முன்னறையை அடைகிறது. அங்கிருந்து முன்னறைக் கோணம் வழியே வெளியேறி, விழி வெண்படலத்திலுள்ள வலைப்பின்னல் போன்ற டிரபிகுலம் வழியே ஷ்வெம்ஸ் வடிகாலை அடைந்துபின் இரத்த வடிகுழல் கள் வழியாக இரத்த ஓட்டத்தில் கலக்கிறது. இந்த நீரோட்டப் பயணத்தில் விழியிலிருந்து சில வேதிப்பொருள்கள் கண்

முன்கண் நீரில் கலக்கின்றன. முன்கண் நீரிலுள்ள சில வேதிப் பொருள்களைக் கண் உறுப்புகள் எடுத்துக் கொள்கின்றன. இதனால் கண்ணுக்குள் நுழையும் நீருக்கும் கண்ணிலிருந்து வெளியேறும் நீருக்கும் நிறைய வேறுபாடு உள்ளது.

இந்த முன் கண் நீர்தான் விழியாடிக்கும், நிறமிலி இழை மத்திற்கும் உணவளிக்கிறது. இந்த நீரோட்டப் பாதையிலுள்ள திசுக்கள் தம் கழிவுப் பொருள்களை இதன் வழியே தான் வெளியேற்றுகின்றன. முன்னறையிலுள்ள நீர் ஒளிபுகும் ஊடகமாகவும் செயல்படுகிறது. இவை எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக இந்த முன் கண் நீர்தான் கண்ணுக்குள் இருக்கும் அழுத்தத்தைக் கட்டுப்படுத்தி விழிக்கோளத்தை அதன் உருவில் வைத்திருக்க உதவுகிறது. இந்த முன்கண்நீர் வரவு, அளவுக்கு அதிமாய்ப் போனாலோ, இதன் நீரோட்டத்திற்குத் தடைகள் ஏற்பட்டாலோ அழுத்த மிகுதியாகி, நீரழுத்த உயர்வு உண்டாகிறது. இந்த உயர்வு நிலைபடும் போது கடுமையான பின் விளைவுகளைத் தோற்றுவித்துப் பார்வைக் குறைவுக்கு வழி கோலுகிறது.

நீர் உயர் அழுத்த நிலையைப் பிறவி நிலை, முதல்நிலை இரண்டாம் நிலையென மூன்றாகப் பிரிக்கலாம். இவற்றுள் முதல்நிலை முன்னறைக் கோணத்தின் குறுகலையும் திறப்பை யும் பொறுத்து இரண்டு பிரிவுகளாய்க் கொள்ளப்படுகிறது. முன்னறைக் கோணக் குறுகாலம் ஏற்படும் உயர் அழுத்த் நிலை தொடர்ச்சியான வெளிப்பாடுகளைத் தோற்றுவிப்பதால், நோயாளியை உடனே மருத்துவரிடம் விரட்டுகிறது. திறந்த கோண நீரழுத்த உயர்நிலை தெளிவான, நிலையான வெளிப் பாடுகளைத் தோற்றுவிக்காத காரணத்தால் பார்வையிழப்பு நேர்ந்த பின்னரே நோயாளி இதன் தாக்கத்தை உணர்கிறார்.

நாள்பட்ட நீரழுத்த உயர்நிலையென்று அறியப்படும் இத் திறந்த கோண நீரழுத்த உயர்நிலை ஏன் ஏற்படுகிறதென்று திட்டவட்டமாகக் கூறமுடியவில்லை. வடிகால்களின் திறன் குறைவு, சுரணமாக இருக்கலாமென்று கருதப்படுகிறது. இத்திறன் குறைவு, நீரோட்டத் தடையை ஏற்படுத்தி, அதன் வழி நீர்த்தேக்கம், உயர் அழுத்தம் என்று விளைவுகள் தொடர் கின்றன.

இலேசான தலைவலியோ, கண்வலியோ அவ்வப்போது தோன்றலாம். முன்கண் நீரின் உயர் அழுத்தம், தகவமைப்பை செயல்படுத்தும் சீலியரித் தசையையும் அதன் நரம்பையும் அழுத்துவதால், படிப்பது, துணி துவைப்பது, அரிசியில் கல் களைவது போன்ற அண்மைப் பார்வைப் பணிகளை எளிதாகச் செய்ய முடியாதபடி கண்வலி, அல்லது பார்வைத் திறன் குறைவு ஏற்படலாம். இதனால் அடிக்கடி அண்மைப் பார்வைக்குக் கண்ணாடி மாற்ற வேண்டி வரும்.

மெதுவாக ஆனால் அஞ்சும்படியாகப் பார்வையைச் சிதைக்கும் திறந்த கோண நீரழுத்த உயர்நிலையின் இந்தத் தொடக்கநிலை வெளிப்பாடுகள் எல்லாருக்கும் ஏற்படுமென்று சொல்ல முடியாது. அதனால் முப்பது வயதுக்கு மேற்பட்டவர்கள் ஆண்டுக்கு ஒரு முறையாவது கண் மருத்துவர்களைக் கலந்தாலோசித்து பார்வைத் திறனை மதிப்பீடு செய்து கொள்ள வேண்டும்.

வளர்நிலை மும்மூர்த்திகளும் முடிவும்

முன்கண்நீரின் உயர் அழுத்தம் கவனிக்கப்படாமல், கட்டுப்படுத்தப்படாமல் விடப்படுமானால் கண்ணில் அழிவுநிலை தொடங்குகிறது. இந்த அழிவை அடையாளம் காட்டும் மும்மூர்த்திகளாய் மிகை அழுத்தம் பார்வை நரம்பின் நசிவு பார்வைப்புல இழப்பு ஆகியவற்றைச் சொல்லலாம்.

வளர்நிலையில் நீரழுத்த உயர்வு மிகையாக இருக்கும். இதைக் கண்டறியப் பல முறைகள் உள்ளன. எளியமுறை ஷியாட்ஸ் டோனோமீட்டர் கருவியால் நேரடியாக நீரழுத்தத்தை அளப்பதுதான்.

இந்த உயர் அழுத்தத்தைத் தாங்கமுடியாமல் பார்வை நரம்பின் தட்டுப்பகுதி குழியத் தொடங்கும். இக்குழிவினால் நரம்பணுக்கள் நிலை தடுமாறி, நசுக்கப்பட்டு இறப்பைத் தழுவுகின்றன. உயர் அழுத்தம் பார்வை நரம்புக்குச் செல்லும் மென்மையான இரத்தக் குழாய்களின் கழுத்தையும் நெரிப்பதால், தாங்கு திசுக்களின் பரவல் தடைபட்டு பார்வை நரம்பு பேரழிவிற்கு உள்ளாகிறது.

பார்வை நரம்பின் அழிவு விகிதத்திற்கு ஏற்பப் பார்வைப் புலத்தில் குறைகள் தோன்றும். ஒரு காட்சியைப் பார்க்கும் போது, அதன் சில பகுதிகள் மறைந்து காணப்படும். தொடக்க காலத்தில் இதை உணரவே முடியாது. வளர் நிலையின் இடைப்பட்ட காலத்தில் இப்பார்வைக்குறைவு வெளிப்படையாகத் தெரியத் தெடங்கும். ஆனால் இரண்டு கண்களைக் கடவுள் தந்திருப்பதால், நலமாயிருக்கும் கண் நமக்குப் போதுமான பார்வைப் புலத்தைக் காட்டுவதால், பெரும்பாலோர் என்ன நேர்ந்தது என்பதை உணரும் முன்பே முற்றிலுமாய்ப் பார்வையிழந்து போகிறார்கள்.

சிலர் தற்செயலாக ஒரு கண்ணை மூடி ஒரு கண்ணால் பார்க்கும்போது பார்வைக் குறை இருப்பதைக் கண்டுபிடித்து உடனே மருத்துவர்களிடம் வந்துவிடுவதால் இருக்கும் அரை குறைப் பார்வையுடனாவது வாழ முடிகிறது.

மருத்துவமும் காப்பும்:

திறந்த கோண நீரழுத்த உயர்நிலைக்கு முதற்கட்டமாக மருந்துகளே பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பைலோ கார்ப்பின், அட்ரினலின், டிமோலால் போன்ற சொட்டு மருந்துகளும், டயமாக்ஸ் மாத்திரைகளும் நீரழுத்தத்தைக் கட்டுப்படுத்த பெருமளவு உதவுகின்றன. இந்த மருந்துகளைப் பயன்படுத்து வோர் ஒன்றை மறந்து விடக்கூடாது. தொடர்ந்து பயன் படுத்தினால்தான் இம்மருந்துகள் தொடர்ந்து பயன்தரும். நீரழுத்தக் கட்டுப்பாட்டை அடிப்படையாகக்கொண்ட இம் மருந்துகளைப் பயன்படுத்தும் கால அளவு மருத்துவர்களால் மட்டுமே நிர்ணயிக்கப்பட வேண்டும். நோயாளியின் உடல் நிலை, தாங்கும் சக்தி, நீரழுத்த நிலையின் மாறுதல்கள், பார்வைப்புலக் குறைபாடுகளின் தன்மை இவற்றைப்பொறுத்தே இன்ன மருந்து, இவ்வளவு காலத்திற்கு என்று மருத்துவம் திட்டமிடப்படுகிறது. பொறுமையும் எச்சரிக்கையும், நிறைந்த கவனமும் இவ்வகை நோயாளிகளுக்கு இன்றியமையாத பண்புகள். ஒரு நாளில், ஒருவாரத்தில், ஒருமாதத்தில் நலமாகக் கூடிய நிலையல்ல நீரழுத்த உயர்வு. இதற்கு ஆண்டுகள்

பலவாகும். சிலநேரங்களில் ஆயுள் வரை கூட மருத்துவ மேற்பார்வை தேவைப்படலாம்.

மருந்துகள் பயனளிக்காத நிலையில் அறுவை மருத்துவம் தான் ஒரே வழி. பல்வேறு வகையான அறுவை மருத்துவங்கள் செய்யப்பட்டாலும் அடிப்படைத் தத்துவம் ஒன்றுதான். நீரோட்டத்திற்குப் புதிய வடிகால்களைத் திறந்து விடுவது. இவ்வகை அறுவை முறைகளால் நீரழுத்த உயர்நிலை பெரும் பாலும் கட்டுப்பாட்டுக்குள் வந்துவிடுகிறது தொடர்ந்து தரப்படும் மருத்துவ உதவிகளால் அறுவையன்று என்ன பார்வை இருந்ததோ அதே பார்வை பெரும்பாலும் இறுதி வரை காப்பாற்றப்படுகிறது.

விழியாடி வெளுப்பும் நீரழுத்தமும்

நீரழுத்த அறுவைக்குப் பிறகு ஏற்படும் விழியாடி வெளுப்பு பல நேரங்களில் தொல்லையாக உருவெடுக்கலாம். ஒளிபுகா நிலையில் மீண்டும் பார்வைக் குறைவேற்படுவதால் நோயாளி யின் மனத்திடம் உடைகிறது. இதை மாற்ற மீண்டுமொரு முறை அறுவை செய்து வெளுத்த விழியாடியை அகற்றும் பணி மேற்கொள்ளப்படும். சிலருக்கு நீரழுத்த உயர்நிலை யோடு, விழியாடி வெளுப்பும் சேர்ந்து காணப்படும். அந் நிலையில் ஒரே அறுவையில் இரண்டையும் சரி செய்து விடலாம்.

தெரிந்துகொள்ளுங்கள்; பின்பற்றுங்கள்:

கண்ணில் பார்வைக் குறைவு இருப்பதை ஒவ்வொருவரும் தானாகவே கண்டுபிடிக்கலாம். ஒரு குறிப்பிட்ட தொலைவில் (ஆறுமீட்டர்) நாள்காட்டி ஒன்றை மாட்டிவிட்டு நாள்தோறும் அதிலுள்ள எழுத்துக்களை அல்லது எண்களை ஒவ்வொரு கண்ணாக மூடிப்பார்த்து வரவேண்டும். இரண்டு கண்களிலும் பார்வைப்புலன் ஒன்றுபோல இருந்தால், நாள் காட்டியில் உள்ள எழுத்துக்களும், எண்களும் தெளிவாகத் தெரிந்தால் (மிகமிகச் சிறிய எண்கள், எழுத்துக்கள் தெரியாது), கண்கள் நலமாக இருக்கின்றன என்று பொருள். ஒரு கண்ணிலோ இரண்டு கண்களிலுமோ பார்வைக்குறைவு இருந்தால் உடனே

கண்மருத்துவர் கதவைத்தட்டுங்கள். ஏனென்றால் இந்தப் பார்வைக்குறைவு முன்குவி, பின்குவி நிலைகளாலும் இருக்கலாம். நீர் உயர் அழுத்தநிலையாலும் இருக்கலாம். ஏதுவாக இருந்தாலும் தொடக்கத்தில் பிடித்துவிட்டால் தொல்லைகள் குறைவு.

பார்வைக்குறைவு இருப்பதும், நீரழுத்த உயர்வும் மருத்துவர்களால் உறுதி செய்யப்பட்டு விட்டால், உரிய கண்ணாடிகளையும் மருந்துகளையும் ஏற்றுக் கொள்ளவேண்டும். சில நேரங்களில் மருத்துவர்கள் மருந்துகளோ, கண்ணாடிகளோ தராமல், நீரின் உயர்அழுத்த முறையாகத் தீர்மானிப்பதற்காக நோயாளியைப் பலமுறை வரச்சொல்ல நேரலாம். அடிக்கடி வரச்சொல்கிறார்களே என்று தயங்கி விடாமல் அது நமக்காகத்தான், நம் கண்ணின் நலத்திற்காகத்தான் என்பதை விளங்கிக் கொண்டு, சொல்லும் காலத்தில் சுணங்காமல் வந்துவிட வேண்டும். பலபோதுகளில் மருத்துவ மேற்பார்வை மட்டுமே போதுமானதாக அமைவதுண்டு. 'இழுத்தடிக்கிறார்கள்' என்று எண்ணாமல் 'மருத்துவரால்' இன்ன நோயென்று கண்டுபிடிக்க முடியவில்லை போலும்' என்று நினைத்துவிடாமல் பொறுமையாக மருத்துவரின் அறிவுரைப்படி நடந்து கொண்டால் நீரழுத்த உயர்நிலையால் நேரும் துன்பங்களிலிருந்து தப்பிப் பிழைக்கலாம். மருத்துவர்கள் நீரழுத்த நோயாளிகளிடம் அவர்களுக்கு நேர்ந்துள்ள நிலையைத் தெளிவுபட விளக்கி, நடந்துகொள்ள வேண்டிய முறைகளை எளிமையாய் எடுத்துச்சொல்லி வழி நடத்த வேண்டும்.

நோயாளியும் மருத்துவரும் இணைந்து செயல்பட்டால் நீரழுத்த உயர்நிலையின் கொடுமையால் பார்வையிழப்போர் எண்ணிக்கையைப் பெருமளவு குறைத்து விடலாம்.

ஏலாதி

கே. கே. சுந்தர சோபிதராஜ்

பதினெண் கீழ்க்கணக்கு நூல்களுள் திரிகடுகம், சிறுபஞ்ச மூலம், ஏலாதி எனும் மூன்று நூல்களும் நோய் தீர்க்கும் மருந்துப் பெயர்களாகும். இவற்றுள் திரிகடுகம் சுக்கு, மிளகு திப்பிலி என்ற மூன்று மருந்துகளின் சேர்க்கையாகும். சிறு பஞ்சமூலம் கண்டங்கத்தரி, சிறுவழுதுணை, சிறுமல்லிகை, பெருமல்லிகை, நெருஞ்சி எனும் ஐந்து தாவரங்களின் மூலம் அல்லது வேரின் கலவையால் உருவாவது. ஆயின் ஏலாதி என்ற பெயருக்கு இலக்கிய வரலாற்று ஆசிரியர் கூறுகின்ற பொருளும் செய்திகளும் தெளிவற்றனவாக உள்ளன.

"ஏலம் ஆதியான ஆறுபொருள்கள் சேர்ந்த ஒருவகைச் சூர்ணம் 'ஏலாதி' என மருத்துவ நூல்களில் கூறப்பெறும். ஏலம் ஒரு பங்கு, இலவங்கப்பட்டை இரண்டு பங்கு, நாக கேசரம் மூன்று பங்கு, மிளகு நாலு பங்கு, திப்பிலி ஐந்து பங்கு, சுக்கு ஆறுபங்கு என்ற அளவுப்படி சேர்த்து இம் மருந்தை ஆக்குவர். ஏலாதி நூலும் ஒவ்வொரு பாடலிலும் ஆறுபொருள்களைப் பெற்று உயிருக்கு உறுதுணையான அறநெறியை விளக்கி உரைக்கும் ஒப்புமை நீர்மையால் இப் பெயரைப் பெற்றுள்ளது.

ஏலாதியின் தன்மை குறித்துத் தமிழ் நூல்களில் விளக்கம் காணப்படவில்லை. வடமொழியில் 'ஏலாதி கிருதம், ஏலாதி சூர்ணம், ஏலாதி கணம்' என மூவகை ஏலாதிகள் பேசப்பெறு கின்றன. இவற்றுள் ஏலாதி சூர்ணம் என்பதுவே இந்நூற் பொருளுக்கு மிகவும் இயைந்ததாகும்." (பதினெண் கீழ்க் கணக்கு, மர்ரே பதிப்பு, ப. 241).

"மருத்துவ அளவில் கலந்து செய்யப்பட்ட ஆறுவகை மருந்துகளை ஏலாதியென்பர். இந்நூலில் ஒவ்வொரு வெண்

பாவிலும், ஆசிரியர் அவ்வாறு உறுதிப்பொருள்களை உரைத்துள்ளார்''. (அடைக்கலசாமி எம். ஆர்., தமிழ் இலக்கிய வரலாறு, ப. 116)

ஏலாதி என்பது ஒரு மருந்தின் பெயர். அந்த மருந்தின் பெயரே இந்நூலுக்குப் பெயராயிற்று. திரிகடுகம், சிறுபஞ்ச மூலம் என்பவை போன்ற பெயரே ஏலாதி என்னும் பெயரும்.

ஏலம், இலவங்கம், சிறுநாவல்பூ, மிளகு, திப்பிலி, சுக்கு இந்த ஆறும் ஏலாதியாம். இதுவே பண்டை மருத்துவ நூலார் கொள்கை. இந்த ஆறு செய்திகளையும் அறிந்து பின்பற்றி வாழ்வோர் மனநோயில்லாமல் வாழ்வார்கள். இந்தக்கருத்தில் தான் இந்நூலுக்கு ஏலாதி என்று பெயர் வைத்தனர் — (சிதம்பரனார், சாமி., பதினெண்கீழ்க்கணக்கும் தமிழர் வாழ்வும் ப. 113).

ஏலம் முதலிய ஆறுபொருள்களினால் ஆகிய மருந்து; ஏலாதிப்பொடி, உடலுக்குறும் நோயைப் போக்குவது போல உயிருக்கு உறும் அறியாமையாகிய நோயை நீக்கும் ஆறு உறுதிப்பொருள்களை ஒவ்வொரு பாட்டிலும் உடைய எண்பது வெண்பாக்களை உடைமையினாலே இந்நூல் ஏலாதி என்று பெயர் பெற்றது. (சுப்பிரமணிய பிள்ளை, இ. மு., வள்ளுவர் இருபதாம் நூற்றாண்டுத்தமிழ், முதற்பகுதி, பக். 71-72 .

ஏலாதியென்பதன் பெயர்க்காரணம்; ஏலம், இலவங்கம், சிறுநாவற்பூ, மிளகு திப்பிலி, சுக்கு என்னும் ஆறு மருந்துச் சரக்குகளினாற் செய்த பொடிபோல நன்மை பயத்தலின் இந்நூற்கு 'ஏலாதி' என்ற பெயர் ஏற்பட்டது. (சுப்பிரமணிய பிள்ளை, கா., இலக்கிய வரலாறு, இரண்டாம் பாகம் — ப. 262).

It will be seen that some of the nameslike *Tirikatukam Cirupañcamūlam* and *e:la:ti* are really names of medicines. The idea is that the three ingredients of the five ingredients or the six ingredients of the moral life emphasised in each of the verses in these books,

respectively are like those medicines curing a patient of his sufferings, here not physical but moral. In *Tirikaṭukam* each verse bringe together three charcteristic features or three kinds of people or three moral epigrams; *ciṟupañcamūlam* brings five and *e:la:ti* six such in each verse. (Meenakshisundaram T.P.,A History of Tamil Literature p. 61.)

The Five precious perfumes — *e:la:ti*

The name is Sanskrit The work is of Jain Origin.

Each of the 81 verses composed in it combines, compares and illustrates five or six points of practical wisdom. The precious perfumes illustrated by the poet, are: Cardamon, Camphor, eri-kesu (an odorous Wood) Sandal Paste and honey, confection of which yields an aromatic preparation for the haar. Somasundaram Pillai, J.M., — A History of Tamil Literature, p. 392.)

ஏலாதி — *e:lait:*

Cardamon and other ingredientis; name of ancient didactic work by Kanimetaviyar. containing 100 stanzas and mentioning six virtues in each stahza. (Tamil Lexicon. Volume I, p. 566.)

சங்க காலத்தில், மருத்துவர்கள் நோய்கட்கு மருத்துவம் செய்ய வழங்கும் மருந்துகட்கு வைத்திருந்த பெயர்களைச் சில நூற்கட்கு இட்டு வழங்கினார்கள் எடுத்துக்காட்டாகத் 'திரிகடுகம்', 'ஏலாதி', 'சிறுபஞ்சமூலம்' எனப் பெயரிட்டிருப்ப தாலே அம்மருந்துகள் உடலுறு பிணியை நீக்குமாறு போல இந்நூற்களும் அறியாமையாகிய மனநோயை நீக்குமென்பது துணிபாம். — (உத்தமராயன், கு.சு., "தமிழ் இலக்கியங்களில் மருத்துவ நூற்செய்திகள்"— பல்கலைப் பழந்தமிழ், ப.165.)

மேலே சுட்டிய செய்திகள் ஏலாதி ஏலம் ஆதியாகிய ஆறு பொருளைக் குறிக்கும் எனவும் ஏலாதி என்ற பெயர் வட

மொழிக்கு உரியது என்றும் கூறுவதைக் காண்கிறோம். ஜே. எம். சோமசுந்தரம் பிள்ளை ஏலம், கற்பூரம், எரிகேசு எனும் மணம் மிக்க மரம், சந்தனக்குழம்பு, தேன் ஆகிய வற்றின் கலவையாலாகிய தலையில் தேய்க்கும் மருந்து என்று குறிக்கிறார்.

அகத்தியர் நூல்களே சித்தவைத்தியத்தில் கிடைக்கும் பழமையான நூல்களாகும். அகத்தியர் அருளிய வைத்திய ரத்தினச் சுருக்கமென்னும் நூல்,

> "கொள்ளவே யேலாதிச் சூரணங்கேள்
> குணமான லவங்கமொன்று மிளகிரண்டு
> விள்ளவே நாகம்நால் தாளிசமெட்டு
> விதமான கூகைநீறு பதினாறாகும்
> நள்ளவே சுக்குதுதான் முப்பத்திரண்டு
> நலமானவேலமது அறுபத்தி நான்கு
> கள்ளவே சர்க்கரைதான் சமனாய்க்கூட்டிக்
> கலந்து புதுக்கலசமிற் பதனம்பண்ணே" (149)

என ஏலாதி சூரணத்தைச் சுட்டுகின்றது.

இலவங்கம்-1; மிளகு-2; நாகம் (சிறுநாகப்பூ)-4; தாளிசம்-8 கூகைநீறு-16; சுக்கு-32; ஏலம்-64 என்ற விகிதத்தில் கலந்த ஏழு பொருட்களின் மொத்த எடைக்குச் சமமான அளவில் சர்க்கரை கூட்டி, புதுக்கலசத்தில் பதனம் பண்ணுவதே ஏலாதிச் சூரணம் என்று கூறுகிறது இந்நூற்பா.

கண்ணுச்சாமிப் பரம்பரை வைத்தியம் என்னும் நூல் இரண்டு ஏலாதிச் சூரணங்களைச் சுட்டுகிறது. ஏலம் 64 வராகனெடை, சுக்கு 32 வராகனெடை, கூகைமாவு 16 வராகனெடை, தாளிசப்பத்திரி 8 வராகனெடை, சிறுநாகப்பூ 4 வராகனெடை, மிளகு 2 வராகனெடை, கிராம்பு 1 வராக னெடை ஆகியனவற்றோடு மொத்த எடைக்கு 127 வராக னெடை வெள்ளைச் சர்க்கரை கூட்டித் தயாரிப்பதே இலகு ஏலாதிச்சூரணம் (ப. 103) என்றும், ஏலம், மஞ்சள், சுக்கு, திப்பிலி, செவ்வியம், சந்தனத்தூள், சாதிப்பத்திரி, தகரவிதை, திராட்சைப்பழம், தாமரைக்கிழங்கு, நெல்விவற்றல், பருத்தி

விதைப்பருப்பு, வில்வப்பழத்தின் ஓடு, இலவங்கப்பட்டை, அதிமதுரம், மிளகு, மோடி, சிற்றரத்தை, சாதிக்காய், கிராம்பு வால்மிளகு, கசகசா, கொத்தமல்லி விதை, நெற்பொறி, மாதுளம் வேர்பட்டை, நிலப்பனங்கிழங்கு, நன்னாரிவேர், முத்தக்காசு, அமுக்கராவேர், சீந்தில் சர்க்கரை ஆகியனவற்றை வகைக்குக் கால்பலம் சேர்த்து மொத்த எடைக்குச் சமமான வெள்ளைச் சர்க்கரை கூட்டித் தயார்செய்வது மகா ஏலாதிச் சூர்ணம் என்றும் (ப. 104) இந்நூல் இரு ஏலாதிச் சூர்ணங்களைக் கூறுகின்றது.

பரம்பரை வைத்தியர்கள் ஏலாதிச் சூர்ணம் என்பது ஏலம், இலவங்கம், நாககேசரம் என்னும் சிறுநாகப்பூ, தாளிசபத்திரி, கூகைநீறு, சுக்கு, மிளகு எனும் ஏழு மருந்துப் பொருட்களின் கலவை என்றே கூட்டுகிறது.

ஏலாதிச் சூரணத்தின் பயனை வைத்திய ரத்தினச் சுருக்கம்,

"பண்ணவே வெருபடிதூ ளிருநேரங்கொள்ளப்
பறக்குமடா பித்தமொடு வாதம்வாயு
தண்ணவே கிரந்திரண மாகிரந்தி
தளமான மேலூரல் சொரிசிரங்கு
நண்ணவே கில்விஷங்க ணாடாதோடும்
நலமான குஷ்டமொடு குறைநோய்தீரும்
பெண்ணவே பெரும்பாடு மெலும்புருக்கி
பின்பாராதோடு மின்னமொன்று கேளே" (150)

என்று கூட்டுகிறது,

மேலே காட்டிய சான்றுகள் தமிழ்வைத்தியத்தில் குறிப்பிடப்படும் 'ஏலாதி' தமிழ்ப்பெயரே எனவும் அது ஏலம் ஆதியாகிய ஆறு பொருட்கள் என்று கூறுவதைவிட ஏலம் ஆதியாகிய பொருட்கள் என்று கொள்வதே பொருத்தம் எனவும் தெளிவுபடுத்துகின்றன.

திரிகடுகம், சிறுபஞ்சமூலம் என்பன போன்று ஏலாதியும் மருந்தின் பெயரால் அமைந்து உளநோய் தீர்க்கும் கருத்துக் கோவை எனலாம்.

ஏலாதி மூலிகைகளின் தாவர இனப்பெயர்கள்

1. இலவங்கம் - Cinnamomum zeylonicum - Lauaceae
2. ஏலம் - Elettaria cardamomum - Zingiberaceae
3. கூகை - Maranta arundinacea - Marantaceae
4. சுக்கு - Zingiber officinale - Zingiberaceae
5. தாளிசம் - Flacourtialcataphracta - Bixaceae
6. நாககேசரம்- Mesua ferra - Guttiferae
7. மிளகு - Piper nigrum - Piperaceae

மரங்கள் எப்போதும் நன்மை பயக்கின்றனவா ?

கொடுமுடி ச. சண்முகன்

அண்மையில் அடையாறு ஆலமரம் பெருங்காற்றில் வீழ்ந்து விட்டது. மனிதனுக்கு ஏற்றம், தாழ்வு மரணம் நிகழ்வது போன்றே மரங்களும் அவற்றை அனுபவிக்கின்றன. மரங்களின் தாயகம் காடு. அங்கு அவை விழுந்தாலும், அதனால் மனிதர் களுக்கு இழப்பு ஏதுமில்லை. காட்டிலே சுள்ளிபொறுக்கப் போன பெண்களோ, ஆடு மாடு மேய்க்கும் இடையர்களோ, தேனெடுக்கப்போன மனிதர்களோ வீழ்ந்த மரத்தின் அடியில் மாட்டிக் கொண்டாலொழிய வருந்துவோர் யாருமில்லை. வீழ்ந்த மரமும் வீணாவதில்லை. வெட்டி விறகாகப் பயன் படுத்துகிறோம். முடிந்தால் புதிய கன்று வைத்து வளர்க் கின்றோம். அல்லது இன்னும் கொஞ்சம் மரங்களை வெட்டி, அங்கே விவசாயம் செய்கின்றோம்.

சூழல் சமநிலை என்றொரு கொள்கை தற்போது சூடு பிடித்துக் கொண்டுள்ளது. அதன்படி மரம் நடுவதும் வளர்ப்ப தும் சகல நன்மைகளும் தரும் என்ற நம்பிக்கை ஊட்டப்படு கிறது. கிடைக்கும் இடத்திலெல்லாம் மரம் நடவேண்டும் என்கிறோம். குறிப்பாக வீடுகள், சாலையோரங்கள், பூங்காக் கள் போன்றவை முதலிடம் பெறுகின்றன.

ஒவ்வொரு பிறந்த நாளுக்கும் ஒரு மரம், வீட்டுக்கொரு மரம், ஒரு வீடு ஒரு மரம், மரப்பயிரும் பணப்பயிரே, மரம் நடுவீர் மழை பெறுவீர், இன்னபிற வாசகங்கள் பரவலாக விளம்பரப்படுத்தப்படுகின்றன. ஆங்காங்கு மரக் குழுமங்கள் (ட்ரீ கிளப்) மரங்களின் நண்பர்கள் போன்ற பல ஆயங்கள் தோன்றி மரம் வளர்ப்பதில் நாட்டம் காட்டுகின்றன. இவை அனைத்தும் வரவேற்கத் தக்கவையே.

எனினும் மரம் வளர்ப்பதற்கும் ஒரு எல்லை உண்டென் பதை அறிந்து கொள்வது நல்லது. தமிழில் பாரைக்கு நெக்கு விடாப்பாறை, சிறுவேருக்கு விலகிவிடும் என்ற வாசகம் உண்டு. எனவே வீடுகளின் அருகில் மரம் வளர்ப்போர் சிறிது கவனத்தோடு இருக்கவேண்டும். மரங்களின் வேர்கள் நீரைத் தேடி நெடுந்தூரம் போகும். நமது வீடுகள் அவற்றிற்கு விலக்கல்ல. வீட்டின் சிறு வெடிப்பில் சிறுவேர் நுழைந்து விடும். காலப்போக்கில் மரம் பெருக்கப் பெருக்க வேரும் பெருத்து வீட்டையே பிளக்கத் தொடங்கி விடும்.

One Family One Tree என்பதை 'ஒரு குடும்பம் ஒரு மரம்' என்று மொழி பெயர்க்காமல், 'ஒரு வீடு ஒரு மரம்' எனப் பெயர்த்து விட்டனர். இங்கே வீடு என்பது அதனுள் வாழும் குடும்பத்தைச் சுட்டாமல், வீடு ஆகிய கட்டடத்தையே சுட்டுவதாக எனக்குத் தோன்றுகிறது. ஒரு வீடு இடிவதற்கு ஒரு மரமே போதும் என்கிற உண்மையை இவ்வாசகம் உணர்த்தி நிற்கின்றது.

வீடுகளில் வெடிப்புகள் பல காரணங்களால் தோன்று கின்றன. அடிமண்ணில் ஈரப்பதம் குறைவது தலையான காரணம். அடியிலுள்ள ஈரப்பதத்தைச் சுண்டி இழுப்பது மரங்களின் வேர்களே என்பதில் ஐயமேயில்லை.

மண்ணில் மூன்று வகை உண்டு. களிமண்ணிட்டு, இல்மைட்டு, மோன்ட் — மோரில்லோனைட் எனப் பெயரிட்டுள்ளனர். களிமண்ணிட்டு என்பது வெள்ளைக் களிமண்; நெய்ம்மம் மிகுந்தது; ஈரம் பட்டதும் மிகவும் குழைந்து விடும். இல்மைட்டு, மோன்ட்மோரில்லோனைட் ஆகியவற்றில் முன்னதில் இடர் சற்று குறைவு. ஈரம் பட்டதும் அதன் பெருக்கம் ஓரளவுதான்; பின்னதில் அது மிகவும் அதிகம் பெருக்கம் அதிகமென்றால் சுருக்கமும் அதிகம் தானே, உலர, உலர ஏற்படும் சுருக்கம் கட்டடத்தையே பாலம், பாலமாக வெடிக்க வைத்து விடும். பொதுவாகக் களிமண் பூமியில் வீடு கட்டக்கூடாது. எனினும் வயலெல்லாம் வீடாகும் காலத்தில், கிடைக்கிற இடத்தில் கட்ட வேண்டியுள்ளது. மண் எவ்வளவு மோசம் என்பதறிய ஒரு சோதனை உண்டு. சிறிதளவு மண்ணை

எடுத்து உலர்த்தி நுணுக்கி சமஅளவு எடை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். இரண்டு கண்ணாடி டம்ளர்களில் இம்மண்ணோடு ஒன்றில் மண்ணெண்ணையையும், மற்றதில் தண்ணீரையும் ஊற்றி வைத்து விடவேண்டும். அடுத்த நாள் இரண்டையும் ஒப்பிட்டுப்பார்த்தால், நீரிலுள்ள மண் பெருகியிருக்கும். இப் பெருக்கத்தை மண்ணெண்ணையிலுள்ள மண்ணோடு ஒப்பிட்டு சதவீத அளவில் கேட்டின் பரிமாணத்தை அறியலாம். என்ன அறிந்து என்ன பயன்? வாங்கிய நிலத்தை விற்கவா முடி கின்றது? அதே நிலத்தில் கட்டி, ஏராளமான விரிசல்களோடு குடியிருக்கும் அவல நிலை தமிழ்நாட்டில் மிக அதிகம். அந்தக் கவலைக்கு ஈடு இணையேயில்லை.

வீடு என்றாலே சொர்க்கம் என்று பொருள். அலுவலகம் விட்டு வீடு திரும்புவதே சொர்க்கத்துக்கு இணையான மகிழ்ச்சி பெறுவதற்குத்தான். வீடு நரகமாகப் பல காரணங்கள் உண்டு. விரிசல் கண்ட வீடு அதில் தலையாயது.

இதற்கு என்ன மாற்று வழி? மரங்கள் இளையதாக இருக்கும் போது அவ்வளவு தீமையில்லை. உறிஞ்சும் நீரும் குறைவு, வேரின் வளர்ச்சியும் குறைவு, எனவே மரங்களைப் பெரிதாக வளர விடாமல், சிறுவயதிலேயே வெட்டிக் கொண்டே இருக்க வேண்டும். புதிய மரங்கள் வைத்துக் கொண்டே யிருக்கலாம்,

கட்டடங்களில் மனிதன் வைக்கும் மரத்தை விட பறவை களின் எச்சங்களினால் கட்டிடத்தின் மேலேயே வளரும் மரங் களும் உண்டு. ஆளுயர வளர்ந்த ஆலமரங்களைக் கூடச் சில கட்டடங்களில் காணலாம். காங்கிரீட் கூரையில் வளரும். மரத்தின் வேர், மழைநீர்க்குழாய் வழியே வளர்ந்து தரையில் வந்து நீர்தேடுவதைப் பல கட்டிடங்களில் காணலாம்.

ஓட்டு வில்லை வீடுகளில். மரங்களின் இலைகள் வீழ்ந்து தேங்கி மக்கிவிடும்; வீசும் காற்றின் புழுதி சேர்ந்து மக்கிய உரம் போல் ஆகிவிடுகின்றன. அதில் பல சிறு செடிகள் வளர்ந்து விடுவதைக் காணலாம். மழை நீர் கீழே வழியாமல், வீட்டினுள்ளே செல்லவும். உள் மரம் நனைந்து, காய்ந்து;

மக்கவும் காரணமாகி விடுகின்றன. காங்கரிட் தளத்தில் செங்கல் சல்லியோடு பலர் நிறுத்தி விடுவதுண்டு. செங்கல்சல்லி மழை நீரை உறிஞ்சும், கூரையில் விளைநிலம் போலப் பல நேரம் சிறு சிறு செடிகள் வளர்ந்து விடுகின்றன.

வீட்டோரத்தில் வளரும் மரங்கள், காற்றில் சடாரென முறிந்து கட்டடத்தின் மேல் விழுந்து விடுகின்றன. கட்டடம் பல நேரங்களில் சேதமடைந்து விடுகின்றது மரங்களின் முதுமை ஒரு காரணம். உயிருள்ள மரங்களை உரிய காலத்தில் வெட்டுவதற்கு யாருக்கும் அதிகாரமில்லை. மரங்களை வெட்டுவதால் வீட்டிலுள்ளோருக்கு ஏதேனும் பாதகம் வரும் என்ற மூட நம்பிக்கை உள்ளது. வீட்டோரம் வளர்த்த ஒரு வேப்ப மரத்தை வெட்டியதால், தனது சிறுவயது மருமகன் இறந்து போனதாக, என் பக்கத்து வீட்டுக்காரர் பல நாள் வருந்தினார்.

சவுக்கு, தைலமரம், அசோகு போன்ற நெடுமரங்கள் காற்றில் அசையும் போது மின்சாரக் கம்பிகளைச் சேதம் செய்து விடுகின்றன.

சாலையோரத்து மரங்களாலும், இதே வகைப்பழுதுகளுண்டு. காற்றுக்காலங்களில் சாலையின் குறுக்கே விழுந்து போக்குவரத்தைத்தடை செய்கின்றன. சாலையோர மரங்களின் கெட்டித்தன்மையைப் பார்த்து, விழு முன்னர் வெட்டுவதற்கு எந்த ஏற்பாடும் இல்லை, விழுந்த பின்னரே வெட்டும் முயற்சியில் இறங்குகிறோம்.

மேல்நாடுகளில், சாலையோர மரங்களின் மேல் அடர்த்தியைக் குறைத்து, ஒரே மாதிரித் தோற்றம் தருமாறு முடியைக் குறைக்கின்றனர். சிறுவர்க்குச்சம்மர் கிராப் வெட்டுவது போல ஆண்டுதோறும் தொடர்ந்து தலைக்கழிப்பு நடை பெறுகின்றது. அதனால் தானாக ஒடிந்து விழுந்ததென்ற பேச்சே இல்லை. காண்பதற்கு எல்லா மரங்களும் ஒரே மாதிரித்தோற்றமளித்து எழில் சேர்க்கின்றன.

மரங்களின் இடம் காடு. அங்கு மரத்திற்கு முதன்மை வழங்குவது நியாயம். அவை நாட்டிற்குள், வீடருகே வரும் போது சற்று விழிப்போடு இருப்பது மிகவும் அவசியம்.

நெடுக வளரும் மரங்களை விட, பருத்து வளரும் மரங்களுக்கு அதிக நீர் தேவை. வேப்பமரத்தின் நிழல் உடம்புக்கு நல்லதுதான், எனினும் அதன் வேர் 20 அடி நீளத்திற்கு மேல் நீரைத் தேடிச் செல்லுமாம்.

தென்னை மரத்தின் வேர் அதிக நீளம் செல்வதில்லை. அதனால் அபாயம் சற்றுக் குறைவுதான். மட்டைகளையும், தேங்காய்களையும் தானாக விழவிட்டால், தலை தப்பாது. நாம் முந்திக் கொள்ளவேண்டும்.

பெரிய மனை கிடைத்தால், கட்டடத்தைச் சுற்றிலும் போதிய இடம் விட்டு பெரிய மரங்களை நடலாம். சிறிய மனைகளில் மரம் இல்லாதிருப்பது நல்லது; அல்லது சிறிய மரங்கள் இருக்கலாம். பரந்து வளரும் மரங்களை விட நெடுக வளரும் மரங்கள் தாழ்வில்லை.

வீட்டு மரங்கள், நாம் கவனித்துக்கொண்டே இருக்கும் வரை தான், நண்பர்கள் ஏமாந்தால் எதிரி என்பது வெள்ளிடைமலை.

வேளாண்மைக் கழிவுப் பொருட்களைப் பயன்படுத்துவதில் அறிவியலின் பங்கு

ம. சிவானந்தம்
சா. ஜீவா
பா. சீதர்

இந்தியா ஒரு விவசாய நாடு. இந்நாட்டின் 70 சதவிகிதத்திற்கும் மேலான மக்கள் விவசாயத்தையே நம்பி வாழ்ந்து வருகின்றனர். நெல், கரும்பு, பருத்தி, மணிலா, மரவள்ளி போன்ற பயிர்கள் நம் நாட்டில் 140 மிலியன் எக்டர் நிலத்தில் 150 மிலியன் டன் உணவு உற்பத்தி செய்து வேளாண்மை அறிவியலில் வியத்தகு மாற்றங்கள் நிகழ்ந்துள்ளன. வேளாண்மை ஆராய்ச்சி, வேளாண் அறிவியல் கல்வி இவைகளின் மூலமாக வேளாண்மை கணிசமான அளவு வளர்ச்சி கண்டுள்ளது. எனினும் பயிர்கள் அறுவடையானதும் விளைபொருட்களுக்கு மட்டுமே விவசாயிகள் முக்கிய கவனம் செலுத்தி வருகின்றனர். ஆனால் அதே சமயம், பயிரின் கழிவு பொருட்களைப் பற்றிச் சிந்திப்பதே கிடையாது. ஆண்டு ஒன்றுக்குச் சுமார் 500 மிலியன் டன் தாவரப் பொருட்கள் கிடைக்கின்றன. இதில் முக்கால் பாகம் பயன்படுத்தப்படாமலேயே வீணாக்கப்படுகிறது. தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகம், வேளாண்மைக் கழிவுப் பொருட்களைப் பற்றித் தனியாக ஆராய்ச்சி செய்து,வேளாண் கழிவுப் பொருட்களைப் பயன்படுத்தி எளிய தொழில் நுட்பங்களின் மூலம் பயன்படும் பொருள்களை உருவாக்கியுள்ளது. வேளாண் கழிவுப் பொருட்களில் இருந்து கீழ்கண்ட உபயோகரமான பொருள்கள் தயாரிப்பது பற்றிக் கீழே விவரிக்கப்பட்டு உள்ளது.

1) காகித அட்டை தயாரித்தல்
2) காளான் வளர்ப்பு
3) தேங்காய் நார் உள்ளிட்ட வார்ப்பு சிமெண்ட் ஓடு
4) சாண எரிவாயு
5) கால்நடைத் தீவனம்

1. காகித அட்டை தயாரித்தல்

பொதுவாக, பயிர்கள் அறுவடையானதும், கதிர்களை எடுத்துக்கொண்டு, செடிகளின் தண்டுப்பகுதிகளை வெட்டி, வயல்களிலோ எருக்குழிகளிலோ, மூன்று அல்லது நான்கு மாதங்கள் போட்டு, மக்கிய எருவாக வயல்களில், பயிர் சாகுபடிக்குப் பயன்படுத்துகிறோம். சில நார் தன்மை உடைய செடிகள் எளிதில் எருவாகப் பயன்படுவதில்லை. ஆனால் அவ்வாறு நார் உள்ள தண்டுப்பகுதிகளைத் தனியாக வெட்டி எடுத்து, காகித அட்டைகள், காகிதங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுத்த இயலும் சோளப்பதர், மக்காச்சோளத்தண்டு, வாழைத்தண்டு, வைக்கோல் ஆகிய வீணாகும் வேளாண் கழிவுப்பொருள்கள் காகிதம் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன.

தாவரக் கழிவுகளை முதலில் இயந்திரத்தில் சிறு துண்டுகளாக வெட்டி, அவற்றுடன் நான்கு பங்கு தண்ணீர், இரண்டு சதவீத சோடாக்கார உப்புடன் சேர்த்து கொதிக்க வைக்க வேண்டும். இந்தக்கலவையைக் கொதிக்க வைப்பதற் கும் தாவரக் கழிவினை உபயோகிக்கலாம். கலவை நன்றாகக் கொதித்தபிறகு இத்துடன் 20 சதவிகிதக் கழிவுகளைச் சேர்த்து அத்துடன் சீனாக் களிமண், குங்குலியம் ரானிபால், நீலப் படிகாரம், பிளீச்சிங் தூள் ஆகியவைகளைக் கலந்து நன்றாக அரைக்க வேண்டும், பின் இக்கூழினை வேண்டிய வார்ப்பு களில் வார்க்கவேண்டும். இதனை ஒரு தடித்த துணியால் மூடி வைக்க வேண்டும். வளர்க்கப்பட்ட காகிதக் கூழின் பகுதி ஒரு சதுர அங்குலத்திற்கு 700 அழுத்த அளவில் அழுத்தப் படும்போது அதில் இருக்கும் நீர் முழுவதும் வடிக்கப்படு கிறது. பிறகு அட்டை உலர்த்தி, மழமழப்பாக்கப்பட்டு தகுந்த அளவில் வெட்டி அளவாக்கப்பட வேண்டும்.

இவ்வாறு தாவரக் கழிவுகளிலிருந்து அட்டை தயாரிக்கும் திட்டம் தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகத்தில் உள்ளது. இதற்கான முதலீடு ரூ 2.50 லட்சமாகும். இதனால் ஒரு கிராமத்தில் உள்ள 500 எக்டேர் நிலத்தில் கிடைக்கும் கழிவுகளைப் பயன்படுத்தி ஆண்டு ஒன்றுக்கு 25 ஆட்களுக்கு வேலை வாய்ப்பும் கிடைக்கும். மூலப் பொருள்கள் எளிதில் கிடைப்பதாகவும் விலை குறைவாக இருப்பதாலும் இதன் உற்பத்திச்செலவு மற்ற முறைகளை விடக்குறைவானதாகும்.

2) காளான் வளர்ப்பு

உலகின் புரதப் பற்றாக்குறையைச் சமாளிப்பதில் காளான் கள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. மேலும் காளான்கள் மிக எளிதில் கிடைக்கும் வேளாண் கழிவுப் பொருட்களை புரதம் மிகுந்த உணவாக மாற்ற சிறந்த வழியாகவும் பயன்படுகின்றன. காளான்கள் இரத்தக் கொதிப்பு மற்றும் நீரிழிவு நோயுள்ள வர்களுக்கும் சிறந்த உணவாகப் பயன்படும்.

செல்லுலோஸ் அதிகமாகவும் விக்னின் ஓரளவு குறைவாக வும் அடங்கப்பெற்ற கழிவுப் பொருட்கள் யாவும் காளான் வளர்ப்பிற்கு ஏற்றவை. பண்ணைகளில் கிடைக்கும் நெல், வைக்கோல், மக்காச்சோளக்கதிர், பஞ்சு, கரும்புச் சக்கை, வாழைத்தண்டு மற்றும் இதர கழிவுகளைக் கொண்டு காளான் கள் உற்பத்தி செய்ய இயலும். நெல் வைக்கோலில் வைக்கோல் காளான் எனப்படும் வால்வேரியல்லா என்ற இரகக் காளான் பயிரிடலாம். வைக்கோல் சோளப்பதர் மற்றும் வேறுவித பண்ணைக் கழிவுகளில் சிப்பிக்காளான் எனப்படும் புளூ ரோட்டஸ் என்ற ரகக்காளான் பயிரிடலாம்.

நெல் வைக்கோல் காளானை 24° செ.கி. வெப்பத்திற்கு குறைவான இடங்களில் வளர்த்தல் இயலாது. கீற்றுக் கொட்டகை அல்லது வராண்டா போன்ற இடங்களில் இதனை வளர்க்கலாம். தலைபடி நெல் வைக்கோலை (1 முதல் 1½ மீ, நீளம் ½ மீ. தடிப்பு உள்ளதாக) நான்கு அடுக்குகளில் அமைத்து ஒவ்வொரு அடுக்குக்குமிடையில் காளான் வித்திட்டு காளான் படுக்கையைத் தயாரிக்கவேண்டும். வித்திட்ட 12-15 நாட்களில் காளான்கள் அறுவடை செய்யலாம். உபயோகப்படுத்தும்

கழிவுப் பொருளின் 1.4 முதல் 26.1 சதவீதம் வரை காளான் மகசூல் கிடைக்கும்.

சிப்பிக்காளானை இரண்டிலிருந்து 3 செ.மீ. அளவுள்ள சிறு வைக்கோல் துண்டுகளை உபயோகித்து வளர்க்கலாம். இக்காளானை 80-90 சதம் ஈரப்பத நிலையில் 24° செ.கி. வெப்பநிலையில் மட்டுமே வளர்க்கமுடியும். காளான் வளர்க்கப் படும் அறையில் அல்லது கீற்றுகொட்டகையில் 5 செ.மீ. கனத் திற்கு மணலைப் பரப்பியும். சுவர்களில் சாக்குப்பைகளை தொங்கவிட்டும், அவைகளில் தேவைப்படும்போது தண்ணீர் தெளித்து, குறைந்த வெப்பமும், அதிக ஈரப்பசையும் நிலவும் படி பார்த்துக் கொள்ளவேண்டும். சிப்பிக்காளானை 60 × 30 செ.மீ. அளவுள்ள பாலிதீன் பையில், அடுக்குமுறையில் இடை யில் காளான் வித்துகளை உபயோகித்து வளர்க்கலாம். உபயோகப்படுத்தப்படும் கழிவுப் பொருட்களின் எடையில் 50-50% சதவீதம் வரை காளான் மகசூல் கிடைக்கும். வித்திட்ட 18-25 நாட்களில் காளானை அறுவடை செய்யலாம்.

காளான் வளர்க்கப் பயன்படுத்திய கழிவுபொருட்களில் 21 சதம் வரை தழைச் சத்து கூடுதலாகிறது. எனவே இதனை மீண்டும் பயிருக்குத் தழைச்சத்தினைக் கொடுக்கும் உரமாகப் பயன்படுத்தி, பயிர்விளைச்சலைப் பெருக்கலாம்.

3 தேங்காய் நார் உள்ளிட்ட வார்ப்பு சிமெண்ட் ஒட்டுத்தகடுகள்

நாளுக்கு நாள் கட்டிடப் பொருட்களும், கட்டுமானச் செலவும் அதிகரித்து கொண்டிருக்கின்ற இன்றைய நிலையில் கட்டுமானச் செலவைக் குறைப்பதற்கான மலிவுவிலை கூரைத் தகடுகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. மொத்தச் செலவில் கூரைப்பகுதிக்குத்தான் 40-60 விழுக்காடு செலவாகின்றது. மேலும் ஓமை ஓடு மற்றும் ஆஸ்பெஸ்டாஸ் கூரைத்தகடுகளைப் பயன்படுத்தும் போது வெயில் காலத்தில் கட்டிடத்தின் உட் பகுதியில் கூரைத்தகடு அதிக வெப்பத்தைக் கதிர் வீச்சு காரண மாகச் செலுத்துவதால் கட்டிடத்தைப் பயன்படுத்துவோர்கள் மிகுந்த வெப்பத் தொந்தரவுக்குள்ளாகின்றனர். ஆகவே ஆஸ்பெஸ்டாஸ் கூரைக்கு மாறாக வேளாண்மையில்

கிடைக்கும் பொருளான தேங்காய் நாரைப் பயன்படுத்தி, புதிய கூரை ஓட்டுத் தகட்டைத் தயாரிக்கலாம்.

1.5 மீட்டர் × 1 மீட்டர் கூரை ஓட்டுத்தகட்டை செய்வ தற்கான பொருட்களாவன.

தேங்காய் நார்	1.50 கிலோ
சிமெண்ட்	2.00

தேங்காய் நாரினை நீரில் ஊறவைத்து வெளியே எடுத்து நீர்முற்றாக வெளியேறும் வரை வைத்திருக்க வேண்டும். இரும்புச் சட்டியில் சிமெண்டைப் போட்டு நீரை ஊற்றிச் சிமெண்ட் கரைசல் தயார் செய்யப்படுகின்றது. சிமெண்ட் கரைசலில் நீர் வடிக்கப்பட்ட தேங்காய் நாரையிட்டு நன்கு முக்கி எடுத்து வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். வார்ப்புத் தகட்டில் ஒரு பாலிதின் தாளினை வைத்து அதில் மேற்கூறிய தேங்காய் நார் சிமெண்ட் கலவையை முழுவதும் பரப்பி முடிந்தபின் கலவைக்கு மேல் மற்றொரு வார்ப்புத் தகட்டினை வைத்து, கலவையை நன்றாக மூடிப் பொருத்திட வேண்டும். இரண்டு வாரங்கள் கழித்து வார்ப்புத் தகடுகளை நீக்கிவிட்டு கூரை ஓட்டுத் தகட்டின் இருபுறங்களில் சிமெண்ட் பாலால் பூசிவிடவேண்டும். கூரை ஓட்டுத் தகட்டை இரண்டு நாட்கள் நிழலில் வைத்து இருந்து பின்னர் இரண்டு வாரங் களுக்குத் தண்ணீர் தெளித்து உறுதிப்படுத்தவேண்டும். இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட கூரை ஓட்டுத் தகடுகளைப் பயன் படுத்தும்போது கட்டிடத்தின் உட்பகுதி வெப்பக்கதிர் வீச்சுக்கு உட்படாமல் மிகவும் குளிர்ச்சியாக இருக்கும் இத்தகைய ஓடு கள் மற்ற ஓடுகளைவிடச் செலவும் குறைவாகும்.

4. சாண எரிவாயு:

சாண எரிவாயு என்பது சாணத்திலிருந்து கிடைக்கும் மீதேன் மற்றும் பல வாயுக்களுடன் கூடிய வாயுவே ஆகும். இந்த வாயு தயாரிக்கச்சாணத்தை மட்டுமல்லாது, இதர வேளாண்கழிவுப் பொருட்களாவன களைகள், பட்டுப்புழு ஆகாசத்தாமரை, வீட்டுக்கழிவுகள் போன்ற பலவற்றையும்

உபயோகிக்கலாம். இவ்வாறாக வேளாண் கழிவுப்பொருட்களிலிருந்து உற்பத்தியாகும் சாண எரிவாயுவை வீட்டில் அடுப்பு மற்றும் விளக்குகளை எரிப்பதற்கும், டீசல் எஞ்ஜின்களை இயக்குவதற்கும் பயன்படுத்தலாம். அதே சமயம் சாணக்குழியிலிருந்து வெளியேறும் செரித்த சாணத்தைத் தோட்டங்களில் பயன்படுத்தி அதிக அளவு தழைச்சத்தைப் பயிர்களுக்குக் கிடைக்கச்செய்யலாம். இவ்வாறாக வேளாண் கழிவுப் பொருட்களை எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தி பண்ணைக்குத் தேவையான எரிபொருள்களைப் பூர்த்தி செய்து கொள்ளலாம்.

செரித்துவரும் சாணத்தில் ஈ, கொசுகள் உற்பத்தியாகாமலும் களைகளின் விதைகள் முளைக்கும் சக்தியையும் இழந்து விடுகின்றன. வேளாண் கழிவுப் பொருட்களை இவ்வாறு பயன்படுத்துவதால் அடுப்பு எரிப்பதற்கு மரங்களை வெட்டி அழிக்க வேண்டிய சூழ்நிலை ஏற்படாது.

ஒரு குடும்பத்தின் கால்நடை, மற்றும் மனிதர்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்துத் தேவையான கழிவுப் பொருட்களை ஒரு தொட்டியில் சேமித்து வைக்க வேண்டும். அக் கழிவுப் பொருட்களில் உள்ள சில அணுவுயிரிகள் இயற்கையாகவே மீதேன் என்ற ஒருவகை வாயுவைத் தொடர்ந்து அந்தத் தொட்டிக்குள் வெளிப்படுத்துகின்றன. அந்த வாயுவைத் தொட்டியிலிருந்து குழாய் வழியாகச் சமையல் அறைக்குச் செலுத்தி சமைப்பதற்குரிய எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தலாம்.

ஆகையால் வேளாண் கழிவுப் பொருட்களைப் பயன்படுத்திக் கிராமந்தோறும் உரம் மற்றும், குடும்பத்திற்கு வேண்டிய எரிபொருளைப் பூர்த்தி செய்து கொள்வதோடு, சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலையினையும் சுகாதாரத்துடன் பாதுகாக்கலாம். அதே சமயம், பெருகிவரும் எரிபொருள் பற்றாக் குறையையும் நிவர்த்தி செய்யலாம்.

5) கால்நடைத் தீவனங்கள்

வேளாண் கழிவுப் பொருட்களை உபயோகித்துக் கால் நடைத் தீவனங்களைத் தயாரிக்கலாம். நாம் தற்போது

உபயோகப்படுத்தும் தீவனங்களில் குறைவான கலோரிச்சத்து உள்ளது. வேளாண் கழிவுப் பொருட்களை உபயோகித்து சத்து மிகுந்த தீவனங்களைப் பெறலாம்.

1) சர்க்கரைக் கழிவுப்பாகு: சர்க்கரை ஆலையில் கிடைக்கும் இக்கழிவுப் பொருளை 5-10 சதவிகிதம் வரை சேர்ப்பதால் தீவனத்தின் சுவையை அதிகரித்து தீவனம் காற்றில் பறக்காமல் இருக்கவும் உதவுகிறது.

2) பீர் தொழிற்சாலைக் கழிவு: பீர் தொழிற்சாலையில் கிடைக்கும் தானியம் மற்றும் சுடி கலந்த கழிவுப் பொருள் களைக் கோழித் தீவனத்தில் 10-15 சதவீதம் சேர்க்கலாம்.

3) பட்டுப்புழு கழிவுப் பொருள்: இதில் காய்ந்த இலைத் துண்டுகளும், பட்டுப்புழுவின் கழிவும் இருக்கும். இதில் புரதம் அதிகமாக (15 சதம் வரை) இருக்கும். இதைக் கால்நடை களுக்கும், வாத்து, கோழிகளுக்கும் தீவனமாகக் கொடுக்கலாம்.

கூட்டுப் புழுக்கள்: பட்டுநூல் எடுத்தபின் மீதப்படும் கழிவில் புரதமும், கொழுப்பும் உள்ளன. கொழுப்புச்சத்தை சுத்தம் செய்து உணவுக்கும், சோப்பு செய்யவும் பயன் படுத்தலாம்.

4) சாண எரிவாயுக் கழிவு; இக்கழியை வெயிலில் நன்றாக காயவைத்துக் கோழித்தீவனத்தில் சேர்ப்பதால் புரதச்சத்து 15 சதம் அதிகமாகக் கிடைக்கிறது.

5) பழக்கழிவு: பழரசம் எடுத்தபிறகு மீதமுள்ள கழிவு களை நன்றாகக் காயவைத்து அரைத்துக் கோழித் தீவனத்தில் சேர்ப்பதால் மாவுச்சத்து, புரதம், கலோரி போன்ற சத்துக்கள் அதிகமாகக் கிடைக்கப் பெறுகின்றன.

6) மரவள்ளிக்கிழங்கு திப்பி :மரவள்ளிக் கிழங்குக் கழிவான திப்பியில் கலோரிச்சத்து அதிகமாக உள்ளது. தற்போது பயன்படுத்தும் மக்காச்சோளத்திற்குப் பதிலாக முட்டைக் கோழித் தீவனத்தில் 15-20 சதவிகித அளவில் சேர்க்கலாம்.

7) காப்பித்தூள் மற்றும் டீத்தூள் கழிவு: காப்பி, டீ முதலியவற்றைப் பயன்படுத்திய பிறகு அதனுடைய கழிவுப் பொருள் கோழிகளுக்கு நல்ல தீவனமாக அமைகிறது. இதில் 15–20 சதவீதம் புரதம் உள்ளது. இதனை 5 சதம்வரை கோழித் தீவனத்தில் சேர்க்கலாம்.

8) உதிர உணவு: இறைச்சிக் கூடங்களிலிருந்து சுகாதார மான முறையில் சேகரிக்கப்படும் இரத்தத்திலிருந்து ஹீமோகுளோபின் பிரித்தெடுக்கப்பட்டபின், கால்நடை தீவனமாகப் பயன்படுகிறது. ஹீமோகுளோபின் டானிக் தயாரிப்பில் உபாயாகப்படுத்தப்படுகிறது.

முடிவுரை

வேளாண் கழிவுப் பொருட்களைப் பயன்படுத்தித் தற்போது கிடைக்கும் தொழில் நுட்பங்களின் மூலம் குறைந்த மூலதனத்தில் தொழில் மையங்களைக் கிராமங்களில் ஏற்படுத்தி கிராமப் பொருளாதார வளர்ச்சியை மேம்படுத்துவதோடு கிராமங்களில் உள்ள வேலையற்ற இளைஞர்களுக்கு ஒரு நல்ல வேலை வாய்ப்பினையும் கொடுக்கலாம். இதனால் கிராமங்கள் வளர்வதோடு சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலையும் எவ்விதப் பாதிப்பும் இன்றிப் பராமரிக்கப்படுகின்றது.

பயனுறு மழைப்பொழிவும் அதன் சிறப்பும்

பொ. சிங்காரவேலு

விசும்பின் துளிவீழின் அல்லால்மற் றாங்கே
பசும்புல் தலைகாண்பு அரிது.

என்னும் குறட்பா மழையின் இன்றியமையாமையை நன்கு உணர்த்துகிறது. வேளாண்மை உற்பத்திக்கு முதன்மை ஆதாரமே மழைப் பொழிவுதான். மழைப்பொழிவின் மூன்று பண்புகளாவன: மழையளவு, நிகழ்வுறும் கால இடைவெளி, மற்றும் மழையின் தீவிரம். மேற்கூறிய மூன்று பண்புகளைப் பற்றி உலகெங்கிலும் நிறையத்தரவுகள் உள்ளன. என்றாலும். மழையினைப் பற்றி அறியவேண்டிய செய்தி முழுமையாக அறியப்படவில்லை. இதற்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டு "பயனுறு மழைப்பொழிவு" பற்றியதாகும்.

பயனுறு மழைப்பொழிவு என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட செயலுக்குப்பயன்படும் மழையின் அளவைப் பொறுத்தது. இது ஒவ்வொரு துறையின் தேவைக்கேற்ப மாறுபடும். எடுத்துக்காட்டாக, புவி-நீரியலாளர்களுக்குப் பயனுறு மழை என்பது நிலத்தடி நீர் திரளும் அளவாகும். இதுவே வேளாண்மையில் ஒரு பயிருக்கு அதன் ஆயுள் காலத்தில் பயன்படும் நீரின் அளவாகும்.

பயனுறு மழைப்பொழிவு எதற்காக? நீர்ப்பாசனத் திட்டத்தை முறைப்படுத்தலுக்கும் இயக்குவித்தலுக்குமின்றி, பொருளாதார வல்லுநர்கள், வானிலைத் தகவல்களைக் கொண்டு வேளாண்மை உற்பத்தியை முன்கூட்டியே மதிப் பிடுவதற்கும் உதவுகிறது.

மழைப்பொழிவினைப் பாதிப்பவை

க. மழைப்பொழிவின் பண்புகள்

மழையின் பொழிவு, சீராகவும், அதிகத் தீவிரமாக இல்லாமலும் இருத்தல் நலம். நமது நாட்டில் நவம்பர் திங்களிலிருந்து ஏப்ரல் திங்கள் வரை மழையின் பொழிவு பயனுறுவதாய் இருக்கிறது.

உ. வானிலை அளவீடுகள்

நீராவிப் போக்கும் அதன் காரண உட்கூறுகளான வெப்பம், ஈரப்பதம், கதிர்வீச்சு, காற்றின் வேகம் ஆகியனவும் பயனுறு மழைப்பொழிவைப் பாதிக்கின்றன.

கூ. நிலத்தின் பண்புகள்

சரிவான நிலத்தைவிடத் தட்டையான, சமப்படுத்தப்பட்ட நிலத்தில் நீர் அதிகநேரம் தங்கும். மழைப்பொழிவுக்கும், அது நிலத்தில் ஊரும் நேரத்திற்கும் உள்ள இடைவெளிக்கு வாய்ப்புக் காலம் என்று பெயர். இதனை நிலத்தின் சரிவு, மடிப்பு, அலைவு ஆகியன பாதிக்கின்றன.

து. மண்ணின் பண்புகள்

மண்ணானது தாவரத்திற்கும் நீரிற்கும் இடையே ஓர் ஊடகமாக விளங்குகிறது. இது நீரினை உறிஞ்சி, இருத்தி, பயிருக்கு விடுவிக்கிறது. மேலும் நீரின் நகர்வினையும் இது பாதிக்கும்.

ரு. நிலத்தடி நீரின் பண்புகள்

நிலத்தடி நீர்மட்டம் குறைவாக உள்ளபோது "பயனுறு மழைப் பொழிவின்" தாக்கம் அதிகம். நீர்மட்டம் அதிகமாக இருக்கும்போது, நுண்புழை மூலம் பயிர்கள் பயன்பெறுகின்றன. மேலும் நிலத்தடி நீர் உவராக இருக்கும்போது அது பயிரைப் பாதிக்கிறது.

சு. மேலாண்மைச் செயல்கள்

நிலத்தின் மேல் வழிந்தோடும் நீர், உட்புகுநீர், கசிவுத் தன்மை மற்றும் நீராவிப்போக்கு ஆகியன பயனுறு மழைப்

பொழிவைப் பாதிக்கும். வரப்புக்கட்டல், அடுக்கிடுதல், உழுதல், சால்களிடுதல், மற்றும் போர்வையிடுதல் ஆகியவை வழிந்தோடும் நீரைப் பாதிக்கும்.

ஏ. வடிகால்கள்

வடிகால்களின் அளவு, உருவம், சரிவு மற்றும் அதன் சொரசொரப்பும் நீர்வழிந்தோடும் வேகம் மற்றும் காலம் ஆகியவற்றை நிர்ணயிக்கிறது.

அ. பயிர்கள்

நீர்த்தேவை அதிகம் உள்ள பயிர்கள் நில ஈரத்தை விரைவில் வற்றச் செய்கின்றன. இதற்கு அதன் வேரின் அமைப்பு, அது பரவும் வெளிகள், மற்றும் செல்லும் ஆழம் ஆகியவை துணைபோகின்றன.

வேளாண்மை சார்ந்த உயிர்த்தொழிற்கலை:

(Biotechnology of Agriculture)

நி:ப் ஜீன்களைத் திறம்படக் கையாளுதல்

(Manipulation of *nif* Genes)

ஐ. தங்கமணி

ஆல்ஃப்ரெட் மோகன்தாஸ்

1.0. முன்னுரை

1.1. நைட்ரஜனின் முக்கியத்துவம்

புரதங்களின் வேதிக்கூட்டமைவில் நைட்ரஜன் முக்கிய அங்கம் வகிக்கின்றது. காற்று மண்டலத்தில் உள்ள நைட்ரஜனைத் தமக்குப் பயன்படும் வகையில் மாற்றம் செய்விக்கும் திறனையத் தாவரங்களில் அதிகரிக்கச் செய்வதன் மூலம், புரத உணவு உற்பத்தியைப் பன்மடங்கில் பெருக்கலாம். ஐ. நா. வின் உணவு மற்றும் வேளாண்மை நிறுவனத்தின் மதிப்பீட்டின்படி, ஆண்டொன்றுக்கு 200 மில்லியன் மெட்ரிக் டன் புரதம் உலக மக்களுக்குத் தேவைப்படுகிறது. பசுமைப் புரட்சியின் மூலம் கார்போஹைடிரேட்டுகளை (மாவுப் பொருட்களாகிய தானியங்களைத்) தேவைப்படுமளவைக் காட்டிலும் அதிகமாக உற்பத்தி செய்து சாதனை படைத்திருக்கிறோம் (அட்டவணை காண்க.) ஆனால் புரத உற்பத்தியில் நாம் பின் தங்கியுள்ளோம் (பாண்டியன் 1979). இதனால் புரதப்பற்றாக்குறை நோய்கள் தொடர்ந்து மக்களைத் தாக்குகின்றன.

1.2. நைட்ரஜனைப் பயன்படுமாற்றம் செய்விப்பதன் காரணம்

காற்று மண்டலத்தில் சுமார் 80 விழுக்காடு நைட்ரஜன் இருப்பினும், மண்ணில் போதுமான நைட்ரஜன் (தழைச்சத்து)

இல்லை. இஃது தாவர வளர்ச்சியைக் குறைக்கும் காரணியாக அமைந்து, உணவுப் பயிர் உற்பத்தியைப் பெரிதும் பாதிக்கிறது. எனவே, நைட்ரஜன் மிகுந்த செயற்கை (இரசாயன) உரங்களை மண்ணில் இட்டுப் பயிர் செய்ய வேண்டியுள்ளது. இந்தியாவில் கடந்த பத்தாண்டுகளில், மண்ணில் இடப்பட்ட செயற்கை ரசாயன உரங்களின் அளவு சுமார் 100% ஆக உயர்ந்துள்ளது (அட்டவணை 2 காண்க). பெருமளவில் ரசாயன உரங்களைப் பயன்படுத்துவதால் அதிக உற்பத்திச்செல்வும், சுற்றுப்புறத் தூய்மைக்கேடும் உண்டாகின்றன, காற்று மண்டலத்தில் உள்ள நைட்ரஜன் ஈரணு வாயுவாகும் (diatomicgas). ஈரணு வாயு நைட்ரஜனை உயர்வகைப் பசுந்தாவரங்கள் நேரடியாகப் பயன் படுத்த முடியாது. ஏனெனில், அது மந்தமான வாயு (inert gas) இதன் உறுதி வாய்ந்த மும்பந்தமே (Triple bond: $N \equiv N$). மந்ததத்திற்குக் காரணம், எனவே, அசேதன நைட்ரஜன் (inorganic nitrogen). ஹைட்ரஜன், கார்பன், ஆக்ஸிஜன் போன்றவை களுடன் இணைந்து, நைட்ரேட் (NO_3) அல்லது அமோனியா (NH_3) போன்ற சேதன நைட்ரஜனாக (organic nitrogen) மாற்றம் அடைவது அவசியமாகின்றது. இங்ஙனம் வாயுரூபத்தில் உள்ள ஈரணு நைட்ரஜன் ஆறு ஹைட்ரஜன் அணுக்களைப் பெற்றுக் கொண்டு, இரண்டு அமோனியா மூலக் கூறுகளாக மாற்றமடையும் வேதியியல் நிகழ்ச்சியை நைட்ரஜன் பயன்படு மாற்றம் (Nitrogen fixation) எனக் குறிப்பிடுகின்றோம். இவ்வேதியியல் மாற்றத்திற்கு

$$N \equiv N \xrightarrow{6H} 2NH_3$$

நைட்ரோஜினேஸ்

நைட்ரோஜினேஸ் (Nitrogenase) என்னும் நொதி இன்றி யமையாததாகும்.

1.3. நை.ப. செய்விக்கும் நுண்ணியிரிகள்:

ஆதியுட்கருவுயிரிகளான (Prokaryotes) நீலப்பச்சைப் பாசிகள் மற்றும் சிலவகை பேக்டீரியாக்களில் மட்டுமே

நைட்ரோஜெனேஸ் நொதி காணப்படுகிறது. எனவே, ஆதியுட் கருவுயிரிகள் மட்டுமே நை ப. (நைட்ரஜன் பயன்படுமாற்றம்) செய்விக்க முடியும். நுண்ணுயிரிகள் ஆண்டொன்றுக்கு 175 மில்லியன் டன் நை. ப. செய்விக்கின்றன. இஃது உலகத்தின் மொத்தத்தேவையில் 80% ஆகும். மீதமுள்ள 20%, செயற்கை (ரசாயன) உரங்கள் மூலம் பெறப்படுகிறது (ஸ்மித், 1981). இத்தகைய நுண்ணுயிரிகள் கூடிவாழ் நுண்ணுயிரிகள் (Symbiotic microorganisms) மற்றும் கூடிவாழா நுண்ணுயிரிகள் (Non-Symbiotic microorganisms) என இருவகைப் படும்.

கூடிவாழும் நுண்ணுயிரிகள், பயறுவகைப்பயிர்களான லெகுமினஸ் (Leguminous) தாவரங்களைச் சார்ந்து, அவற்றின் வேர்க்குமிழ்களில் (Nodules) நிரந்தரமாகத் தங்கி, ஒன்றுக்கொன்று பரோபகாரமாக வாழ்ந்து, வாயுரூப நைட்ரஜனை, அமோனியா போன்ற பயன்படும் பொருளாக மாற்றம் செய்வித்து, புரதம் நிறைந்த பயிர்வகைகளைப் பெருக்க உதவி செய்கின்றன. லெகுமினஸ் அல்லாத உயர் வகைத் தாவரங்கள், மண்ணில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளையும், நாம் மண்ணில் இடும் செயற்கை உரங்களையும் நாடியுள்ளனவே. கிளாஸ்ட்டிரியம் மற்றும் அஸ்ஸட்டோபேக்டர் போன்றவைச் சுயமாக வாழ்ந்து நை.ப. செய்வித்து மண்ணிற்கு வளம் சேர்க்கின்றன.

கிளாஸ்ட்ரிடியம் பாஸ்டரியனம் என்னும் நுண்ணுயிர்கள் முதன்முதலாகக் கற்றறிந்த நை.ப. செய்விக்கும் பேக்டீரியா வாகும். இதனைப் பாரிஸ் நகரில் வைனோக்ராட்ஸ்கி என்பவர் 1893-இல் உலகத்திற்கு அறிமுகப்படுத்தினார். இதனைத் தொடர்ந்து, எண்ணற்ற நை.ப. செய்விக்கும் நுண்ணுயிரிகள் பல அறியப்பட்டுள்ளன. சில குறிப்பிட்ட எடுத்துக்காட்டுகள் மட்டும் ஈண்டு தரப்பட்டுள்ளன. அவை பின்வருமாறு;

I சுயமாக வாழும் நுண்ணுயிரி

அஸ்ஸட்டோபேக்டர் வைனிலேண்டி
கிளாஸ்ட்டியரிம் பாஸ்டரியனம்

கிளெப்ஸியெல்லா நிமோனியே
ரோடோல்பைரில்லம் ரூப்ரம்

II கூடி வாழும் நுண்ணுயிரி
(லெகுமினஸ் அல்லாத தாவரங்களுடன் சார்புள்ளவை

சிட்ரோபேக்டர்∴பிரீயண்டி
∴பராங்கியா அல்னி
நாஸ்ட்டாக் மியூசோரம்
அனபீனா அஸ்ஸோலே

III கூடி வாழும் நுண்ணுயிரி
(லெகுமினஸ் தாவரங்களுடன் சார்புள்ளவை)

ரைஸ்ஸோபியம் ஜப்போனிக்கம்
ரைஸ்ஸோபியம் ட்ரை∴போலி
ரைஸ்ஸோபியம் மெலிலோட்டி

(மிரில், 1981)

2 0. நைட்ரோஜெனேஸ் நொதி

2.1. வேதிப்பண்புகள்

நைட்ரோஜெனேஸ் நொதி இரண்டு கூட்டுப் பொருட்களால் ஆன நொதியாகும். அவற்றின் பண்புகளை அட்டவணை 3-ல் காண்க. இந்நொதி ஹைட்ரஜனை (Hydrogen) நைட்ரஜனுடன் (Nitrogen) இணைத்து வைக்கும் ஆற்றல் வாய்ந்தது. ஒளிச்சேர்க்கையின் போது தாவர செல்களில் உற்பத்தியாகும் ஆக்ஸிஜனால் இந்நொதி பெரிதும் பாதிக்கப்படுகிறது. அதிகமான ஆக்ஸிஜன் இறுக்கம் (Oxygen tension) இந்நொதியை அழித்துவிடும், இந்நொதியின் செயல்பாட்டிற்கு மக்னீஷியம் அயனிகள் தேவை (போஸ்ட்கேட், 1978).

2.2. நை. ப. பற்றிய உயிர் வேதியல்

முதலில் ஈரணுக்களைப் பிணைத்திருக்கும் உறுதி வாய்ந்த மும்பந்தம் (Triple bond) முறிக்கப்படுகிறது. பின்னர், ஒவ்வொரு நைட்ரஜன் அணுவுடனும் மூன்று ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைகின்றன. ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் தயாரிக்கப்பட்ட குளுக்கோஸிலிருந்து ($C_6H_6O_{12}$) ஹைட்ரஜன் அணுக்

கள் பெறப்படுகின்றன. குளுக்கோஸிலிருந்து ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் அல்லது மின்னணுக்கள் (e^-), ஃபெர்ரோடாக்ஸின் (அ ஃப்ளேவோடாக்ஸின் எனும் சடத்துப் புரதங்களின் உதவியால், நைட்ரஜனுக்குத் தீவிரக் கடத்தல் (active transport) செய்யப்படுகின்றன. நைட்ரோஜெனேஸ் நொதி கடத்தும் களமாகப் பயன்படுகிறது. ஒவ்வொரு நைட்ரஜன் அணுவுடனும் மூன்று ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் அல்லது அவற்றின் ஆறு மின்னணுக்கள் (e) இணைந்து, இரண்டு அமோனியா மூலக்கூறுகள் உண்டாகின்றன.

$$N \equiv N \xrightarrow{2e^-} HN=NH \xrightarrow{2e^-} H_2N-NH_2 \xrightarrow{2e^-} 2NH_3$$

இவ்வேதியல் நிகழ்ச்சிக்குக் சுமார் 12 அ.டி.பா (ATP) என்னும் சக்தி மூலக்கூறுகள் தேவைப்படுகின்றன.

$$N_2 + 6e^- + 12ATP + 12H_2O \xrightarrow{\text{நை. நொதி}} 2NH^{4+} + 12ADP + 12Pi + 4H^+$$

2.3. நை. நொதிக்குப் பாதுகாப்பு

தாவர செல்களில் ஒளிச்சேர்க்கையின் போது வெளியேறும் ஆக்ஸிஜன் இறுக்கத்திலிருந்து, நைட்ரோகஜனேஸ் நொதியைப் பாதுகாக்க வேண்டிய பிரச்சனை உள்ளது. இப்பிரச்சனை இயற்கை வழிகளில் எங்ஙனம் சமாளிக்கப்படுகிறதென்பதை அறிவது அவசியமாகிறது.

மண்ணில் சுயமாக வாழும் **அஸ்ஸட்டோபேக்டரில்** ஒப்பற்ற பாதுகாப்புப் புரதம் ஒன்று காணப்படுகிறது. இது நைட்ரோஜெனேஸ் நொதியை ஆக்ஸிஜனின் ஆதிக்கத்திலிருந்து பாதுகாக்கிறது (கென்னடி குழுவினர், 1984). அத்துடன், தாவர சுவாசத்தின் விகிதத்தை அதிகரித்து, ஆக்ஸிஜனை உடனுக்குடன் பயன்படுத்தி ஆக்ஸிஜன் குவியலைத் தவிர்க்கிறது.

அனபீனா போன்ற நீலப் பச்சைப்பாசிகளில் ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்ச்சியும், நை.ப. நிகழ்ச்சியும் தனித்தனிச் செல்களில் நடை

பெறுகின்றன. 90% செல்கள் (Vegetative cells) ஒளிச் சேர்க்கைப் பணியை மட்டும் செய்கின்றன. ஹெட்டீரோசிஸ்ட் செல்கள் (Heterocyst cells) என்றழைக்கப்படும் 10% செல் களில் மட்டும்தான் நைட்டிரோசிஸ்ட் செல்களில் மட்டும் நை.ப. நிகழ்கிறது. இங்ஙனம் பணிஒதுக்கீட்டு முறை மூலம் ஆக்ஸிஜன் பிரச்சனை சமாளிக்கப்படுகிறது.

பயறுவகைத் தாவரங்களின் (Legumes) வேர்க்குமிழ்களில் (Nodules), சிறப்புத்தன்மை வாய்ந்த சவ்வு காணப்படுகிறது. இது ஆக்ஸிஜன் ஊடுருவும் வேகத்தைக் குறைத்துவிடுகிறது. பிறிதொரு வியப்பூட்டும் சிறப்பு யாதெனில், லெக்ஹீமோ குளோபின் (Leghaemoglobin) என்னும் ஆக்ஸிஜனைக் காமுறும் நிறமி வேர்க்குமிழ்களில் காணப்படுகிறது. இது ஆக்ஸிஜனை உறிஞ்சி, ஆக்ஸிஜன் இறுக்கம் நிகழாவண்ணம் தடுக்கின்றது.

3.0. நை. ப. மூலம் தாவர உற்பத்தியை மேம்படுத்தும் உத்திகள்

3.1. நை. ப. செய்விக்கும் நுண்ணுயிரிகளை வளர்த்தல்

நீலப்பச்சைப்பாசிகள் மற்றும் சில பேக்டீரியாக்கள் போன்ற நை.ப. செய்விக்கும் நுண்ணுயிரிகளை ஆய்வுமையங் களில் பெருமளவில் வளர்க்கின்றனர். பின்னர் இந்த உயிர்க் கூளத்தை (Biomass) மண்ணில் அல்லது நெல் வயல்களில் தேங்கும் நீரில் செலுத்துகின்றனர். நெல் வயல்களில் இடப் பட்ட உயிர் உரங்கள் (Biofertilizers) மென்மேலும் பெருகி, நாளொன்றுக்கு ஹெக்டேருக்கு மூன்று கிலோ நைட்ரஜனைப் பயன்படு மாற்றம் செய்விக்கின்றன. (சுவாமிநாதன், 1984; கணேசன், 1985).

3.2. நிஃப்ஜீன்களைக் குளோரோப்பிளாஸ்ட்டுக்குள் நுழைத்தல்

நை.ப. நிகழ்ச்சியில் பங்குபெறும் ஜீன்களை நிஃப் (*nif*) ஜீன்கள் என்று சுருக்கமாக விளிக்கின்றனர். ஆதியுட்கருவுயிரி களில் உள்ள நிஃப் ஜீன்களை நல்லுட்கருவுயிரிகளில் (Eukaryotes) உள்ள குளோரோப்பிளாஸ்ட் என்னும் நுண்ணுறுப்புக் குள் நுழைக்கின்றனர். இச்சாதனையை மெர்ரிக் மற்றும்

டிக்ஷான் (1984) நிகழ்த்தியுள்ளனர். ஏனெனில், புரதமூலக் கூறுத் தொகுப்பாக்கத்தின் (Protein synthesis) முக்கிய நிகழ்ச்சிகளான புரதச் செய்தியாக்கம் (Transcription) மற்றும் செய்திச் செயல்மயம் (Translation) ஆகிய பணிகளைக் குளோரோப்பிளாஸ்ட்டில் ஆற்றும் சாதனங்கள், ஆதிவுட் கருவுயிரிகளின் சாதனங்களையொத்திருக்கின்றன. அ. டி. பா (ATP) என்ற சக்தி மூலக்கூறுகள் உற்பத்தியாதல் மற்றும் மின்னணுக்குகளைப் பெருக்குதல் ஆகிய இரு விரும்பத்தக்க அம்சங்கள் குளோரப் பிளாஸ்டுகளில், நை. ப, நிகழ ஏற்ற தொரு சூழ்நிலையை உருவாக்குகின்றன. எனினும், இந்த உத்தியில் சில குறைகளும் உள. குறிப்பாக, ஆக்ஸிஜன் இறுக்கம் நை. நொதியைச் சேதப்படுத்துகிறது (ட்ரிவன் குழுவினர், 1987).

3.3. உயிர்த் தொழிற்கலையைப் பயன்படுத்துதல்

மரபணுக்களைத் திறம்படக் கையாண்டு, உயிரிகள், செல்கள், செல்ஆக்கப்பொருட்கள் ஆகியவற்றை மேம்படுத்தி, குறைந்த செலவில் நிறைந்த பல்துறைத் தொழிலாக்கப்பொருட்களையும், சேவைகளையும் நாம் பெறுவதற்காக அறிவியல் மற்றும் பொறியியல் கொள்கைகளைப் பயன்படுத்தும் கலை தான் நவீன உயிர்த் தொழிற்கலை (Modern Biotechnology) இதில் மறுகூட்டிணைவு டி என் ஏ தொழிற்கலை (Recombinant DNA Technology) தலை சிறந்ததாகும், நை. ப. நிஃப் ஜீன்களை, தேர்ந்தெடுத்த ஆதிவுட் கருவுயிரியிலிருந்து பிரித்தெடுத்து, சுயஇரட்டிப்படையும் பிளாஸ்மிட்டில் (Plasmid) இணைத்து, மறுகூட்டிணைவு டி என் ஏ உருவாக்கப்படுகிறது. பின்னர், இவற்றை நை. ப. செய்விக்கும் திறமையில்லாத நல்லுட்கருவுயிரியின் செல்களில் நுழைத்து, நை. ப. செய்விக்கும் தகுதியை உருவாக்குகின்றனர்.

4.0. நிஃப் ஜீன்களின் மரபியல்

4.1. நிஃப் ஜீன் தொகுப்பு

கிளெப்ஸியெல்லா நிமோனியா M5al என்ற நுண்ணுயிரியில் தான் முதன் முதலாக நிஃப் ஜீன்கள் கற்றறியப்பட்டன

(சாசன், 1984). அடுத்தடுத்து 17 ஜீன்கள் அடங்கிய ஒரு தொகுப்பாக (cluster) நிஃப் ஜீன்கள் உள்ளன. இவை முறையே Q, B, A, L, F, M, V, S, U, X, N, E, Y, K, D,H.J என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இத்தொகுப்பின் ஒரு நுனியில் ஹிஸ்ட்டிடீனை (Histidine) உருவாக்கும் ஹிஸ் (*his*) ஜீனும், மறுநுனியில் ஷிமிகிக் அமிலம் உட்கொள்வதை ஒழுங்குபடுத்தும் ஷி. ஏ (*Shi-A*) ஜீனும் இடம் பெற்றுள்ளன. பதினேழு ஜீன்களும் ஏழு ஆப்பரான்கள் (Operons) அல்லது புரதச்செய்தியாக்கப் பிரிவுகளாக (transcription units) அமைந்துள்ளன. அண்மைக் கால ஆய்வு, மேலும் கூடுதலாக இரு ஜீன்கள் இருப்பதாகக் கருதுகிறது. அவை ஜீன் L-க்கும் Fக்கும் இடையே *nif* R-ம், F-க்கும் M-க்கும் இடையே *nif* W-ம் ஆகும். ஏறக்குறைய இதே ஜீன் அமைப்புதான் பிறவுயிரிகளிலும் காணப்படுகின்றது (சாசன், 1984).

4.2. நிஃப் ஜீன்களின் பணிகள்

அட்டவணை 4 காண்க. (நிஃப் B, மாலிப்டினம் கூட்டுக் காரணியாக்கம், நிஃப் D கூட்டுப்பொருள் I ஆக்கம், நிஃப் F மின்னணுக்களைக் கடத்துதல், நிஃப் H கூட்டுப்பொருள் II ஆக்கம் ஆகிய பணிகளில் ஈடுபட்டிருப்பதைச் சித்தரிக்கிறது.

4.3. நிஃப் ஜீன்களை ஒழுங்குபடுத்தும் நொதி

குளூட்டமைன் சிந்தெட்டேஸ் என்னும் நொதி நிஃப் ஜீன்களை ஒழுங்குபடுத்தும் ஆற்றல் வாய்ந்தது. நை. ப. மூலம் தோன்றும் அமோனியா குளூட்டமைட்டுடன் (Glutamite) இணைந்து, குளூட்டமைன் (Glutamine) என்னும் அமினோ அமிலத்தை உருவாக்குகிறது. இவ்வேதிவினை மேற்கூறிய நொதியால் ஊக்கப்படுத்தப்படுகிறது. பல்வேறு மாற்றங்களின் மூலம், குளூட்டமைனிலிருந்து விதவிதமான அமினோ அமிலங்கள் உண்டாகின்றன. தேவைப்படும் அளவிற்கும் அதிகமாக அமினோ அமிலங்கள் உண்டாக்கப்பட்டு குவிந்தால், அக் குவியல் கு. சி. நொதியினைச் செயலிழக்கச் செய்கிறது கு.சி. நொதியின் செயல்படும் விகிதத்தை, செல்வின் நைட்ரஜன்

தேவையை மதிப்பிட உதவும் அளவுகோலாகக் கொள்ளலாம் (பிரில், 1977):

5.0. மறுகூட்டிணைவு டிஎன்ஏ தொழிற்கலை

5.1. **இ.கோலையை நை.ப. செய்விக்கும் நுண்ணுயிரியாக மாற்றுதல்:**

Eco R_1 போன்ற நொதி மூலக்கூறு அளவிலான 'கத்தி' யாகும். இந்நொதி ஈரிழை டிஎன்ஏ-யில் குறிப்பிட்ட இடங்களில் துண்டிக்க (அ) பிளவு செய்யப் பயன்படுகின்றது. இதன் உதவியால், **கிளப்ஸியெல்லா நிமோனியே** என்னும் பேக்டீரியாவிலிருந்து பதினேழு ஜீன்கள் அடங்கிய நிஃப் ஜீன் தொகுப்பு பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. பின்னர் தக்கதொரு பிளாஸ்மிட் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது *Eco* R_1 ஐப் பயன்படுத்திவளைய வடிவ ஈரிழை பிளாஸ்மிட் டிஎன்ஏ-யில் குறிப்பிட்ட இடத்தில் பிளவுசெய்யப்படுகிறது. நிஃப் ஜீன் தொகுப்பை பிளாஸ்மிட்டில் இணைத்து, மறுகூட்டிணைவு டிஎன்ஏ உருவாக்கப்படுகிறது. மறுகூட்டிணைவு டிஎன்ஏ **இ.கோலை** என்னும் பேக்டீரியாவுக்குள் நுழைக்கப்படுகின்றது. ஆதலால், இதுகாறும் நை.ப. பணியில் ஈடுபடாத **இ.கோலை**, நிஃப் ஜீன்களை நுழைத்தபின், நை.ப. செய்விக்கும் நுண்ணுயிரியாக மாறுகிறது (பிரில், 1981).

5.2. நிஃப் ஜீன்களை யீஸ்ட் செல்களில் நுழைத்தல்;

அண்மையில் கார்னெல் பல்கலைக்கழகத்தில், ஸ்யாலே குழுவினர், நல்லுட்கருவுயிரியான யீஸ்ட் (yeast) செல்லுக்குள், நிஃப் ஜீன்தொகுப்பினை நுழைக்கும் முயற்சியை மேற் கொண்டனர். யீஸ்ட் செல்லிலிருந்து பிளாஸ்மிட்டையும், **இ.கோலை**யிலிருந்து பிளாஸ்மிட்டையும் பிரித்தெடுத்து, இவ்விரு பிளாஸ்மிடுகளை இணைத்துக் கலப்பு யீஸ்ட் பிளாஸ்மிட் (Hybrid yeast Plasmid) உருவாக்கினர். யீஸ்ட் செல் கலப்பு யீஸ்ட் பிளாஸ்மிட்டை அடையாளம் கண்டு கொண்டு, தனது குரோமோசோம் டிஎன்ஏவுடன் இணைத்துக் கொண்டது. கிளெப்ஸியெல்லா நிமோனியேயிலிருந்து நிஃப் ஜீன் தொகுப்பினைப் பிரித்தெடுத்து **இ.கோலை** பிளாஸ்மிட்டுடன்

இணைத்து இரண்டாவது கலப்பு இ. கோலை பிளாஸ்மிட்டை உருவாக்கினர். ஏற்கனவே, முதல் கலப்பு பிலாஸ்மிட்டை யீஸ்ட்செல் அடையாளம் கண்டுகொண்டு ஏற்றுக்கொண்ட படியால், இரண்டாவது கலப்பு இ. கோலை பிளாஸ்மிட்டில் உள்ள ஜீன்களையும் தனது குரோமோசோம் ஜீன்களுடன் ஒருங்கிணைத்துக் கொண்டது. ஆதிவுட்கருவுயிரியின் ஜீன்களை யீஸ்ட் என்னும் நல்லுட்கருவுயிரிக்குள் செலுத்தப்படுவதில் வெற்றிகிட்டிய போதிலும், நீஃப் ஜீன்கள், புதிய இடத்தில் செயல்படவில்லை.

5.3. பிளாஸ்மிட்டுகளைத் தேர்ந்தெடுத்தல்

அனைத்துப் பேக்டீரியாவிலும், குரோமோசோம் டிஎன்ஏ-யும் கூடுதலாகச் சிறுவளையவடிவ, ஈரிழை பிளாஸ்மிட் டிஎன்ஏ-யும் உள்ளன. பிளாஸ்மிட் டி என் ஏ, தன்னிச்சைப் படிச் சுயமாக இரட்டிப்படையும் தன்மை வாய்ந்தது. இவை அன்னிய ஜீன்களைச் சுமந்து செல்லும் வாகனங்கள். எனவே இவற்றிற்கு வெக்டர் டி என் ஏ (Vector DNA) என்ற பிறிதொரு பெயருமுண்டு. pRD 1 என்னும் பிளாஸ்மிட்தான் முதன்முதலில் கட்டுவிக்கப்பட்டதாகும். இதில் ஹிஸ் மற்றும் நிஃப் ஜீன்கள் அடங்கியுள்ளன. இதில் ஆம்பிசிலின், காணாமைசீன் மற்றும் டெட்ராசைக்ளீன் போன்ற ஆண்டி பயாட்டிக்குகளைச் செயலிழக்கச் செய்யும் ஜீன்கள் உள்ளன. இதன் மூலக்கூறு எடை 101 மெகா டால்டன். இதில் ஒரு குறைபாடு உள்ளது அது யாதெனில் இவை நிலைப்புத்தன்மை யற்றவை, எனவே, தொடர்ந்து ஆய்வு செய்து, நிலைப்புத் தன்மைவாய்ந்த, எண்ணற்ற, பிரதிகளைச் சுய இரட்டிப்பு மூலம் உருவாக்கும் ஆற்றல் பெற்ற நவீன பிளாஸ்மிட் ஒன்று கட்டுவிக்கப்பட்டுள்ளது. அது pWK 120 ஆகும்.

அக்ரோபேக்டீரியம் ட்யூமிஃபேசியென்ஸ் என்னும் நுண்ணுயிரி இருவிதையிலைத் தாவரங்களை (Dicotyledonous plants) த் தாக்கி, அவற்றில் தாவரப்புற்றுநோயை (Crown-gall tumour) உண்டாக்குகிறது. இதில் உள்ள வளைய வடிவ பிளாஸ்மிடின் ஒரு பகுதியில் ட்டி—டி என் ஏ (T-DNA) என்ற கட்டி வளர்ச்சிக்கான டிஎன்ஏ உள்ளது. இது உயர்

வகைத் தாவரங்களில் ஓப்பைன் என்னும் பொருளை உற்பத்தி செய்யத் தூண்டி, புற்றுநோய்க் கட்டியை உண்டாக்குகிறது. ட்டி-டிஎன்ஏயில் குறிப்பிடத் தக்க சிறப்பு யாதெனில் விருந்தோம்பியான இருவிதையிலைத்தாவர செல்லுக்குள் நுழைந்து அவற்றில் உள்ள குரோமோசோம் டிஎன்ஏயுடன் தன்னை ஒருங்கிணைத்துக் (integration) கொள்ளும் ஆற்றல் வாய்ந்தது. ஆதலால், ட்டி—டிஎன் ஏக்கு இடையே அளவு செய்து,நிஃப்ஜீன் தொகுப்பினை இணைத்துவிட்டால்,ட்டி-டின்ஏ யுடன் நிஃப் ஜீன்களையும் உயர்வகைத் தாவரசெல்லின் குரோமோசோம் டிஎன்ஏயுடன் ஒருங்கிணைத்துவிடலாம் என்ற நம்பிக்கையுடன் ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன (பிரில், 1981).

மற்றுமொரு ஆய்வு, காலிஃப்ளவர் மொசைக் வைரஸ் (CaMV)ஸீல் நிஃப் ஜீன் தொகுப்பை இணைத்து, மறு கூட்டிணைவு டி என் ஏ உண்டாக்கியுள்ளது: இத்தகைய வைரஸ், காலிஃப்ளவர் மற்றும் அதனுடன் நெருங்கிய உறவு உடைய தாவரங்களைத் தாக்கும்போது, நிஃப் ஜீன்களும் தாவர செல்லுக்குள் நுழைக்கப்படும் வாய்ப்பு உள்ளது (பிரில், 1981).

6. நிறைவுரை

நிஃப் ஜீன்களைக் கையாண்டு புதிய நுண்ணுயிரிகளைக் (Bioengineered microbes) உருவாக்குவதற்கும், உயர்வகைத் தாவரச் செல்களில் நை.ப. செய்யும் தகுதியை உண்டாக்குவ தற்கும் சீரிய முயற்சிகள் உலகத்தின் பல ஆராய்ச்சி நிறுவனங் களில் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன, இருப்பினும் வெற்றி வாய்ப்புகள் தற்போது பாராட்டும்படியாக இல்லை. இதற்குப் பின்வரும் காரணங்கள் உள. அவை.

1. ஓரிரு ஜீனகள் என்றால் அதிகளவு பிரச்சனைகள் இரா. ஆனால் நிஃப் ஜீன் தொகுப்பில் பதினேழு ஜீன்கள் உள்ளன. அவற்றின் பணிகளைப் புதிய சூழ்நிலையில் ஒழுங்கு படுத்துவது சிக்கலான காரியமாக உள்ளது.

2. ஆதிவுட்கருவுயிரிகளுக்கும் நல்லுட்கருவுயிரிகளுக்கும் நிறைய வேற்றுமைகள் உள்ளன. எனவே ஆதிவுட்கருவுயிரியின் ஜீன்கள் புதிய சூழ்நிலையில் பணிசெய்ய இயலவில்லை.

3. தாவரங்களின் ஒளிச்சேர்க்கையின் போது ஆக்ஸிஜன் உற்பத்தியாகி ஆக்ஸிஜன் இறுக்கம் செல்களில் அதிகரிக்கிறது. அதன்விளைவாக நைட்ரோஜெனேஸ் நொதி செயலிழந்து விடுகிறது. எதிர்வரும் காலத்தில் இப்பிரச்சனைகளைச் சமாளித்துவிட்டால், நிஃப் ஜீன்களைக் கொண்டு வேளாண்மையில் புரதப்புரட்சியையும் உருவாக்கி விடலாம்.

மேற்கோள் நூல்கள்

Brill, W. J., 1977. Biological Nitrogen Fixation. *Scient, Am.*, 236 (3): 68—81.

1981. Agricultural Microbiology, *Scient. Am.*, 245 *(3)*: 146—156.

Ganesan, A.T., *1985*, Genetic Engineering in Rolation to Crop Improvement and other aspects in *Oryza sativa*. In Genetic Manipulation for Crop Im-, provement. V L Chopra (ed), Oxford & I B H, New Delhi, pp. 291—301.

Kennedy. C., Drummond,M., Robson, R.L., Jenson, J.S. Jones, R and Postgate. J. R , 1984, Regulation of Nitrogen Fixation (*nif*) Gene Expression in *Klebsiela* and *Azotobacter* In*:* Genetics New Frontiers. Vol. II Recombinant DNA Technology. V. L Chopra *et al.* (eds). Oxford and IBH. New Delhi.

Pandian, T. J., 1979, Contributions to Food Production in India through Aquacultural Research. *Biology* 2 (3): 1-4.

Postgate, J., 1978, Nitrogen Fixation. Studies in Biology No. 92, Edward Arnold, London.

Sasson, A., 1984, Biotechnologies: Challanges and promises, Oxford and IBH, New Delhi.

Smith, J.E., 1981. Biotechnology, Studies in Biology No. 136, Oxford and IBH, New Delhi.

Swaminathan, M.S., 1984, Rice, *Scient. A.m.* 250 (3):89—93

Trevan, M,D., Boffey S. Goulding, K.H.,and Stanbury P, 1987, Biotechnology-The Biological Pı Tata McGraw Hill, New Delhi pp. 106—107.

அட்டவணை 1. இந்தியாவில் நபர் ஒருவருக்கு நாளொன்றுக்கு தேவைப்படும் உணவும் உற்பத்தியளவும்.

வ.எண்	உணவுப்பொருள்	தேவை (கிராம்)	உற்பத்தி (கிராம்)
1	தானியங்கள்	376	434
2	பயறு வகைகள்	64	34
3	பால்	189	69
4	இறைச்சி	38	14
5	மீன்	12	3

மூலம்: த. ஜெ. பாண்டியன், 1979, உயிரியியல், **2** (3): 1-4

அட்டவணை 2. விடுதலைக்குப்பின் இந்தியாவில் பயன்படுத்திய நைட்ரஜன் மிகுந்த ரசாயன உரங்களின் அளவு

ஆண்டு	நுகர்வு (இலட்சம் டன்கள்)
1950	0.6
1960	2.1
1970	14.8
1980	36.8
1989*	74.3

மூலம்: இந்தியப் பொருளாதாரம் பற்றிய அடிப்படை புள்ளியியல் தொகுதி 1, 1980

* வேளாண்மைப் புரட்சி, 1989 இந்தியத் திரைப் படப் பிரிவின் செய்திப்படம்.

அட்டவணை 3. நைட்ரோஜெனேஸ் நொதியின் இரு கூட்டுப் பொருட்களின் வேதிப்பண்புகள் ஓர் ஒப்பீடு

வ.எண்.	கூட்டுப்பொருள் I	கூட்டுப்பொருள் II
1	மறுபெயர்: நைட்ரோஜெனேஸ் (அ) மாலிப்டோ ஃபெர்ரோ புரதம்	நைட்ரோஜெனேஸ் ரெடக்டேஸ் (அ) வெர்ரோ புரதம்
2	வேதிக் கூட்டமைவு: புரதச்சிறு பகுதிகள் 4 இரும்பு அணுக்கள் 24 மாலிப்டினம் அணுக்கள் 2 அ.மா. சல்ஃபைடுகள் 26	புரதச்சிறு பகுதிகள் 2 இரும்பு அணுக்கள் 4 அ.மா. சல்ஃபைடுகள்4
3	மூலக்கூறு அளவு: பெரியது 200,000—250,000	சிறியது 55,000 – 65,000

விளக்கம்: அ.மா. = அமிலத்தால் மாற்றமடையக்கூடிய.

அட்டவணை 4. தொகுப்பாக உள்ள நிஃப் ஜீன்களின் பணிகள்

ஜீன்	பணி
Q	இன்னும் அறியப்படவில்லை
B	மா. ஃபெ. புரதத் தொகுப்பாக்கம் (அ) சீராக்கம்
A	ஒழுங்குபடுத்துதல் செயல்தூண்டு புரதம்
L	மேற்படி
F	ஃப்ளேவோ புரதம் — மின்னணுக்களைக் கடத்துதல்
M	ஃபெர்ரோ புரதத்தைச் சீராக்குதல்
V	மா. ஃபெ. புரதம் குறிப்பிட்ட பணிக்கேற்ப பக்குவ மாதல்
S	இன்னும் அறியப்படவில்லை
U	மேற்படி
X	உறுதியாக வரையறுக்கப்படவில்லை
N	மா. ஃபெ. புரதத்தில் உள்ள சிறுபகுதி ஆக்கம்
E	மேற்படி
Y	உறுதியாக வரையறுக்கப்படவில்லை
K	மா. ஃபெ. புரதத் தொகுப்பாக்கம் (அ) சீராக்கம்
D	மேற்படி
H	ஃபெ. புரதத்தில் உள்ள சிறுபகுதி ஆக்கம்
J	நை. நொதிக்கு மின்னணுக்களைக் கடத்துதல்

விளக்கம்: மா. ஃபெ. = மாலிப்டோ ஃபெர்ரோ புரதம் (கூட்டுப்பொருள் I)

ஃபெ. = ஃபெர்ரோ புரதம் (கூட்டுப்பொருள் II)

சோதிடமும் அறிவியலும்

டி. மகாலட்சுமி

மனிதனுடைய வாழ்க்கை முறைகள் அனைத்திலும் நேரம் (காலம்) பெரும்பங்கு வகிக்கின்றது. துல்லியமான நேரத்திற் கிணங்க வாழ்க்கை முறை ஒழுங்குகளின் மூலம் மனிதன் தன்னுடைய சமூகக் கடமைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்ள முடிகிறது. இயற்பியல் அறிஞர் நேரத்தின் முக்கியத்துவத்தை உணர்ந்தவராக உள்ளனர். விவசாயி விதைக்க வேண்டிய சரியான நேரத்தையும் அறுவடை செய்ய வேண்டிய சரியான நேரத்தையும் அறிந்து இருத்தல் இன்றியமையாதது. இவ்வாறு மனிதனுடைய பல்வேறு வாழ்க்கை முறைகளில், செயலாற்றும் நேரத்தின் அடிப்படையில்தான் சோதிடமும் ஆக்கப்பட்டு உள்ளது. நேரத்தின் அடிப்படையிலான இந்தச் சோதிடம், அறிவியல் அடிப்படையில் ஆனதா எனக் காண்பதே இக் கட்டுரையின் நோக்கம் ஆகும்.

சோதிடமும் வானவியலும்

நட்சத்திரங்களைப் பற்றிய அறிவை இரண்டாகப் பிரித்துக் காணலாம்.

1. வானியல்: இது வான் உலகிலுள்ள பொருட்கள் தொடர்பானது.
2. சோதிடம்: இது விண்ணுலகப் பொருட்கள், மனிதன் விலங்கு மற்றும் தாவரங்களின் மீதான செல்வாக்கை அறிந்து கொள்வது.

சோதிடம் பற்றிய அறிவியல் அறிஞரின் கருத்துகள்

மனிதரின் வாழ்க்கை நிகழ்ச்சிக்குப் பயன்படும் பொருட்டு பூமிக்கு எடுத்து வரப்பட்ட வானவியலே சோதிடம் என்கிறார் டாக்டர் ரால்ப் வால்டோ எமர்சன்.

மனிதனுடைய அனைத்து நடத்தையையும், இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் மூலம் விளக்கிவிட முடியும் என்பது தாமஸ் மார்கனின் கருத்தாகும். மனிதனின் முதல் காதலை இயற்பியலும் வேதியியலும் விளக்க முடியாது என்று மறுத்துக் கூறுகிறார் அறிவியல் அறிஞர் ஐன்ஸ்டீன். மனிதனின் உடல் அமைப்பை இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் மூலம் தெளிவு படுத்திவிட முடியும் என்றும், ஆனால், இவற்றுக்கப்பாற் பட்ட, மனதில் நடைபெறுவனவற்றை உளவியல் துறை மூலம் மட்டுமே அறியமுடியும் என்றும் தெளிவாகிறது.

"ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் நிகழும் பிறப்பு அல்லது செய்யப்படும் செயல் அந்த நேரத்திற்கு ஏற்பக் குண நலன் களைப் பெறும்" என்று. உளவியல் அறிஞரும் சோதிடருமான காரல்ஜங் கூறுகிறார்.[3] நிகழும் நேரத்தைப் பற்றிய மிகத் துல்லியமான அறிவு, மனிதனின் வாழ்க்கை நிகழ்வுகள் அறிய இன்றியமையாததாகிறது. இங்கு நேரத்தைப் பற்றிய அறிவு என்பது, வானுலகில் காணும் கோள்களின் நிலையைப் பற்றிய அந்த நேரத்திற்குரிய-துல்லியமான அறிவு நிலையைக்குறிக் கிறது.

மேலை நாட்டினர் சோதிடத்தை, அஸ்ட்ராலஜி (Astrology) ஜெனித்தியாலஜி (Genethiyology) என்ற சொற்களால் குறிக்கின்றனர். நட்சத்திரங்களைக் கொண்டு விளக்கப்படும் அறிவியல் என்பது இதற்குப் பொருள் அதாவது இங்கு 'ஜீன்' (Gene) என்பது நட்சத்திரத்தைக் குறிக்கிறது. எனவே, விண்ணுலகில் ஒரு குறிப்பிட்ட ஒழுங்கில் நடை பெறுகின்ற சுழற்சியான செயல்களைத் தொடர்புபடுத்தி மனிதனுடைய வாழ்க்கை அனுபவங்களை அறிவதே சோதிடம்.[4]

சோதிடத்தைப் பற்றி அறிவியல் அறிஞரின் கருத்துகள் சில இங்கு உணரத்தக்கன. தனிப்பட்ட மனிதனுடைய் மூளை, நரம்பு பாகங்களை சூரியன், கோள்கள், விண்மீன்கள் போன்றவற்றிலிருந்து வரும் மின்காந்த அலைகள் நுட்பமாகப் பாதிக்கின்றன.[5] என்ற நியூயார்க் பல்கலைக்கழக அறிஞர்

இரர்பட் ஒபெக்பரின் (Rebert. O. Beckor) ஆய்வு மனித இனத்திற்கும் விண்ணுலகிற்கும் இடையிலான உறவை வெளிப்படுத்துகின்றது.

ஜியார்ஜியோ பிக்கார்டி Gilrgio Piccardi) என்ற வேதியியல் அறிஞரும் மாகி டகாதா என்ற உயிரியலாளரும் மேற்கொண்ட ஆய்வின் முடிவுகள் இங்குக் குறிப்பிடத்தக்கன. இவர்களின் முடிவு பின்வருமாறு:

விண்ணுலகில் இருந்து வருகின்ற அலைகள் அல்லது கதிர்கள் மனித உடலிலுள்ள நீர், இரத்தம் மற்றும் வேதியியல் பொருட்களின் அமைப்பை (Structure) மாற்றவல்லன.[6] மனித உடலில் 50 விழுக்காட்டிற்கு அதிகமாக நீர் இருப்பதும் வேதியியல் பொருட்களோடு இது மனிதனுடைய அடிப்படை அமைப்பை உருவாக்குவதும் இங்கு உணரத்தக்கன.

நுண்ணுயிரிகளைப் (பாக்டீரியாக்களைப்) பற்றி ஆராய்ந்த ஜெர்மன் அறிஞர் எச். போர்ட்டல் (H. Bortel) என்பவர் வேதியியல் மற்றும் கிருமிகளின் செயல்கள் கதிரவனின் செயல் வீச்சைப் பொறுத்தே மாறுகின்றன என்கிறார்.[7]

நுண்ணுயிரிகள், விண்ணிலிருந்து பூமியில் உள்ள உயிரினங்களைத் தாக்குகின்றன என, நோபல் பரிசு பெற்ற பிரட்ஹாயில், சந்திர விக்கிரம சிங்கா ஆகியோர் தெரிவித்திருக்கின்றனர்.[8]

நோயை அறிவதற்கும் குணப்படுத்துவதற்கும் நோயாளியினுடைய ஜாதகம் வியக்கத்தக்க வகையில் பயன்படுகின்றது என்ற இ. ஜெ. ஸ்கீமன் (E. J. Scheiman) என்னும் அமெரிக்க மருத்துவ நிபுணர் நிரூபித்துள்ளார், நோய்களை அறிய ஜாதகம் பெரிதும் பயன்படுகிறது என்று ஜோஸபைன் பவினி (Josephine Favini) என்னும் மருத்துவ நிபுணரும் கண்டறிந்து உள்ளார்.[10]

கோள்களின் செயல்பாடுகளை அறிந்து செயல்படுவதன் மூலம், அறுவைச் சிகிச்சையோ, மாத்திரையோ இன்றிக் குடும்பக் கட்டுப்பாட்டினை நடைமுறைப்படுத்த முடியும் என்று 'ஆஸ்டிராண்டர்' என்னும் அறிஞர், 'புதிய அறிவியலில் சிகரங்களின் தாக்கம் எனும் தமது நூலில் கூறியுள்ளார்.[11]

அர்லான் டி. ஸ்டென்ட்சன் (Harlan T. Stentson) என்பவர் மண்ணுலக விண்ணுலகத் தொடர்பினை அறிந்து கொள்வதன் மூலம் உலகத்தில் வணிகத்தில் ஏற்படும் ஏற்றத் தாழ்வுகள், பஞ்சம், நில நடுக்கம், விபத்துகள், புயல்கள் போன்ற பலவற்றை முன்னறிவிக்க முடியும் என்று காட்டி யுள்ளார்.[12]

அறிவியல் அறிஞரின் மேற்கூறிய கூற்றிலிருந்து,

விண்வெளியில் ஏற்படும் பாதிப்புகளுக்கு மனிதன் தொடர்ந்து ஆளாகி வருகிறான்.

தனிப்பட்ட மனிதனின் வாழ்க்கை நிகழ்ச்சிகளையும் நாடு களில் ஏற்படும் நிகழ்வுகளையும் விண்ணுலகப் பொருட்களுக்குத் தொடர்புபடுத்திச் சோதிடத்தால் அறிய முடியும்.

பூமியின் பரப்பில் கோள்களின் பாதிப்பை அறிவியல் அறிஞர் உணர்ந்து — கொள்வதற்கு முன்னரேயே சோதிடம் உருவாகி விட்டது.

சோதிடம் அறிவியல் அடிப்படையில் ஆனது. என்பது தெளிவாகின்றது.

சோதிடம் பற்றிய அறிஞர் கருத்துகள்

கிரகங்களின் மின்காந்த அலைகள் ஒரு சூழந்தை பிறந்த நேரத்தில் அதன் உடலில் பதிவாகி, அதற்கேற்ற குணங்களை யும் உணர்ச்சிகளையும் உண்டாக்குகின்றன, அதன்பின் மரணம் வரை எந்தெந்தக் கிரகங்கள் எந்தெந்தச் சமயத்தில், தனது சுழற்சியில், பூமியின் அருகே வருகிறதோ அந்தந்தக் கிரகங்களின் மின்காந்த அலைகள் நம் உடலில் பதிந்து, அதற்கேற்ற குணங்களையும் செயல்களையும் உண்டாக்கு கின்றன.[13]

சோதிடம் காலத்தை நிர்ணயிப்பது; இன்னதுதான் திட்ட வட்டமாக நடத்துமென்பதைக் கூறுவது. 'அஸ்ட்ராலஜி' என்ற வார்த்தையே அஸ்டர் + லோகாஸ் என்ற வார்த்தைகளால்

ஆனது. (Astrolo4y = Aster + Legas) Aster என்றால் நட்சத்திரம் (கோள்) தத்துவம் என்பதே 'அஸ்ட்ராலஜீ' ஆயிற்று. இது சமஸ்கிருதத்தில் 'ஜோதிடம்' எனப்படுகிறது. காலத்தின் விஞ்ஞானம் என்பதே இதன் பொருள். நமக்கும் கோள்களுக்கும் நெருங்கிய தொடர்பு இருக்கிறது[14].

கோள்களின் இயக்கத்துக்கும், தட்ப வெப்பநிலை மாறுதலுக்கும் மனித இன இயக்கத்திற்கும் தொடர்பு உண்டு. மன இயல்புகட்கும் கோள்களுக்கும் உள்ள தொடர்பை ஓரளவு சோதிடர் குறிப்பிட்டுள்ளனர். காட்டாக, மிதுன ராசியின் பிறக்கும் மக்களின் மனநிலை அடிக்கடி மாறுதலுக்கு உட்படும் எனச் சோதிடம் கூறுகின்றது. இப்படி ஒவ்வொரு இராசிக் காரர்களுக்கும் மன இயல்புகள் கூறப்படுகின்றன.[15]

தற்போது சோதிடர் பலர் இது எப்படி அறிவியலாகிறது என்று ஆழ்ந்து சிந்திக்காமல், சோதிடம் அறிவியலே என்ற தங்கள் நூல்களில் எழுதி வருவது சுட்டத்தக்கது.

சோதிடம் போலி அறிவியலா?

இந்தியா, எகிப்து, அரேபியா, சீனா, பாபிலோனியா, ரோம், கிரேக்கம் முதலிய நாடுகளில் சோதிடம் பன்னெடுங் காலமாக வழங்கி வருகிறது. சோதிடம் அறிவியல் அடிப்படையில் ஆனதல்ல; அது ஒரு போலி அறிவியல் என்று, அவ்வப்பொழுது கூறி வந்துள்ளனர். பூமியில் மனிதனுக்கும் பிற வான்பொருள்களுக்கும் இடையேயுள்ள மிகுதியான தூரம் மனிதனின் மீது குறிப்பிடத்தக்க பாதிப்பு எதனையும் ஏற்படுத்த முடியாது எனும் நம்பிக்கையால் இவர்கள் இவ்வாறு கருதினர்.

மனிதனுக்குப் பலன் கூறுவதுபோல் ஏன் மற்ற உயிரினங்களுக்குக் கூற முடியவில்லை என்கிறார் ம. சிங்காரவேலு.[16]

சோதிட நூல் பூமி மையக் கொள்கையின் அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. அதாவது சூரியன் பூமியைச் சுற்றி வருவதற்கு ஓர் ஆண்டு ஆகின்றது, என்று சோதிட நூல் கணக்கிட்டுக் கூறுகின்றது. பதினாறாம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த வானநூல் அறிஞர் கோப்பர் நிக்கஸ், பூமி சூரியனைச்

சுற்றிவர ஓர் ஆண்டு ஆகிறது எனும் உண்மையை — சூரிய மையக் கொள்கையை முதன் முதலாக அறிவித்தார்.

தவறான பூமிமையக் கொள்கையின் அடிப்படையில் உருவாக்கப்பட்டுள்ள சோதிட நூல், அறிவியலாக முடியாது என்று நிறுவ முயன்றுள்ளார் வே. தமையந்திரன்.[17]

அக்கால சோதிட அளவுகள் சிறிதும் பிறழாமல் விண்ணியலின் (ஒரு சில கோள்கள் தவிர) இன்றும் ஒத்து வருகின்றன எனவே, மேற்கூறிய காரணத்தால் சோதிடக் கணக்கில் கோள்களின் நிலையில் மாற்றம் எதுவும் ஏற்படுவ தில்லை. மேலும், இவர் டைக்கோ, பிராஹே, கெப்ளர், காலைன்டி முதலிய வானநூல் அறிஞர் சோதிடத்தின் அடிப் படையையே தகர்த்து விட்டதாகவும் தெரிவிக்கிறார்.

மேற்கூறிய கருத்துகள், சோதிடத்தில் அறிவியல் சாராத சில அடிப்படைகள் காணப்படுவதைக் காட்டுகின்றன.

சோதிடத்துறை:

பல அறிவியல் துறைகள் வேகமாக வளர்ச்சியுற்று வரும் வேளையின் சோதிடத்துறை மட்டும் வளர்ச்சியின்றிக் காணப் படுகிறது. சோதிடத்துறைக்கும் முக்கியத்துவம் வழங்கப்படும் போது இதுவும் ஓர் அறிவியல் துறையென ஏற்கப்படலாம். சோதிடத்துறையில் ஆழமான ஆராய்ச்சி மேற்கொள்ளப்பட்டு தேர்ச்சி பெற்ற சோதிட அறிஞரால் சோதிடம் கையாளப் படும்போது இதுவும் அறிவியல் பூர்வமானதுதான் என்பது நிலை நாட்டப்படலாம். இந்நிலை உருவாக ஆய்வுகள் பல மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். அவை, கீழ்க்கண்டவாறு அமையலாம்.

இன்று கணிப்பிகளின் மூலம் ஜாதகத்தைக் கணிக்க முடிவதால் பிழைகள் தவிர்க்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு கணித்த ஜாதகத்திற்குக் கூறப்பட்ட பலன்கள் ஒத்துவராதபோது அதற் கான காரணங்களை ஆய்வு நிலையில் கண்டறியவேண்டும்.

சோதிடத்தில் நூற்றுக்கணக்கான விதிகள் பலன் கூறுவ தற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இப்பலன்கள் ஒத்துவராத

நிலையும் காணப்படுகின்றது. இவ்விதிகள் எவ்வாறு ஆக்கப் பட்டன வரையறுக்கப்பட்டன என்ற விளக்கங்களும் காரண காரியத் தொடர்புகளும் சோதிட நூல்களில் காணப்பட வில்லை. எடுத்துக்காட்டாக, ஒருவருடைய ஜாதகத்தில் ஆறாம் இடத்தில் சந்திரன் இருந்தால், அவருக்கு நீடித்த வயிற்றுவலி ஏற்படும். ஆறாம் இடத்திலுள்ள சந்திரன் எதன் அடிப்படை யில் அவருக்கு வயிற்றுவலியை ஏற்படுத்துகிறது என்பதற்குப் போதிய விளக்கம் இல்லை. எனவே, இன்றைய வான நூல் ஆராய்ச்சிகளால் குவிந்துள்ள புள்ளி விவரத் தகவல்களைப் பொதுமைப்படுத்தி சோதிடப் பொதுவிதிகளை உருவாக்க வேண்டும். இதேபோல் ஒவ்வொரு நட்சத்திரத்திற்கும், இராசி இலக்கினத்திற்கும், கோள்களுக்கும் அளிக்கப்பட்டுள்ள வாழ் வியல் பண்புகளை ஆய்ந்துணர வேண்டும். ஒரு மனிதனுக்கு உள்ள கோள்களின் அமைப்பு மற்றொரு மனிதனுக்கு இருக்காது. அப்படி இருப்பின் அவ்விருவருக்கும் சோதிடப் பலன்கள் ஒன்றாகத்தான் இருந்தாக வேண்டும். இக்கருத்தை உறுதிப்படுத்தும் வகையில் 1820ஆம் ஆண்டு இதழில் வெளி யான ஒரு செய்தி அமைகிறது.[18]

சோதிடத் துறையில் பல்கலைக்கழகப் பட்டப் படிப்பு மற்றும் முனைவர் பட்டம் போன்ற உயர் கல்வி அளிக்கப்படும் போது சோதிடத்தின் உண்மையான வாழ்வியல் பயன்பாட்டை அறியமுடியும். சோதிடம் தொடர்பான ஆராய்ச்சிக் கட்டுரை கள், நூல்கள் அனைத்து மொழிகளிலும் அனைத்து நாடுகளி லும் வெளிவருதல் வேண்டும்.[19] சோதிடத் துறையை 'நிகழ்ச்சி ஆய்வு' (Case Study)[20] என்ற ஆராய்ச்சி வகையில் அமைத்து, திறமை மிக்க சோதிட மாணாக்கர் பலரை உருவாக்க வேண்டும்.

நிருதி (Uranus) வருணன் (Neptuna) குபேரன் (Plute)[21] ஆகிய கோள்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின்னர் அவையும் சோதிடத்தில் சேர்த்துக் கொள்ளப்பட்டன. ஆனால் குறுங் கோள்கள் (asteroids) சேர்த்துக்கொள்ளப்படவில்லை. இவை சோதிடத்தில் சேர்த்துக் கொள்ளப்படக் கூடியவையா என்ற நோக்கிலும் ஆய்வு அமையலாம்.

இன்று சோதிடம் என்பதில் வானவியலின் ஒருசில கூறுகள் — சூரியன், சூரியக்குடும்பம் மற்றும் பல்லாயிரக் கணக்கான நட்சத்திரங்களில் 27 நட்சத்திரங்கள் மட்டுமே இடம்பெறுகின்றன. இந்த 27 நட்சத்திரங்கள் மட்டுமே சோதிடத்தில் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டமைக்கு அறிவியல் பூர்வ விளக்கம் காணப்படுகிறது. எனவே, கோள்களையும் நட்சத்திரங்களையும் கொண்டு கூறப்படும் சோதிடம் அறிவியலுக்கு அப்பாற்பட்டதாக இருக்க இயலாது. அதே நேரத்தில் அனைத்து அறிவியல் அடிப்படைகளையும் சோதிடம் பெற்றிருப்பதாகவும் கூறிவிட முடியாது. எனவே, அறிவியல் என்று ஏற்றுக்கொள்ளக் கூடிய நிலையை சோதிடம் இன்னும் அடையவில்லை; சோதிடம் அறிவியல் அடிப்படையில்தான் ஆனது என்று நிலை நாட்டப்படும்போது, மனிதனுக்குப்பிற துறைகளைக் காட்டிலும் மிகவும் பயனுள்ளதாகச் சோதிடம் அமைந்துவிடக்கூடும்.

1. Casting the Herescope, Introduction, P.IX.
2. Mahabala's Advance Ephemeris, Introduction, p.c
3. Ibid. preface, p.a.
4. Ibid, preface. p.a.
5. Ibid, p.d.
6. Ibid, p.d,
7. Idid, p.e.
8. சோதிடமும் அறிவியலும், ப. 44
9. Mahabala' Advance Ephemeris, Introduction p.c.
10. Ibid. p.e.
11. சோதிடமும் அறிவியலும், ப.44
12. Mahabala's Advance Ephemeris, Introduction p.e.
13. தெய்வீக வாழ்வின் விஞ்ஞான ரகசியங்கள், ப.27.
14. ஜோதிட போதினி, பக். 8.14.
15. மன இயல்பும் கோள்களும், ப.14

16. தத்துவ ஞான விஞ்ஞானக் குறிப்புகள், பக்-51-54.

17. ஜோதிடம் அறிவியலா? ப, 164.

18. மூன்றாம் ஜார்ஜ் மன்னரின் பிறந்த நேரமும் சாமுவேல் என்னிங்ஸ் என்னும் தொழிலதிபரின் பிறந்த நேரமும் ஒன்றுபோல் (4 –6—1738) இருந்தன. இருவரும் 8—9—1761 அன்று திருமணம் செய்து கொண்டனர். இவ்விருவருக்கும் சம எண்ணிக்கையில் (ஆண்/பெண்) குழந்தைகள். இருவரும் 2—9—1820 அன்று ஒரே நேரத்தில் இறந்தனர். Herary Astrology, p. 14.

19. நியூயார்க் சோதிட ஆராய்ச்சி மன்றத்தினர் சார்பில், சார்லஸ் ஜேன் (Charles Jayne) என்ற ஆசிரியர் காலாண்டு இதழ் நடத்தி வருகிறார், இதில் ஆராய்ச்சியாளர் கட்டுரைகள் பல எழுதி வருவது குறிப்பிடத்தக்கது. Fundamental Principles of Astrology, p. 7.

20. பல ஆண்டுகளாகப் பலருடைய ஜாதகங்களைக் கொண்டு, அவர்களுடைய அன்றாட நடவடிக்கை களைக் குறித்து வைத்து, அவற்றில் எத்தனை பேருடைய நடவடிக்கை சோதிடப் பலனுக்கு ஒத்து வருகிறதென்று கணக்கெடுத்து, அந்தக் கணக்கு, பரிசோதிக்கப்பட்டு அதில் வரும் தீர்மானத்தைக் கொண்டு மற்ற ஊர்களில் பலருடைய நடவடிக்கை களுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்த்து, சரிப்பட்டு வருகின்றதா என்ற நிகழ்ச்சி ஆய்வின் போக்கில் முயலலாம்.

21. ஞாயிற்றுக் குடும்பத்தைப் பற்றிய ஓர் ஆய்வு, ப. 17.

துணை நூற்பட்டியல்

ஞாயிற்றுக் குடும்பத்தைப் பற்றிய ஓர் ஆய்வு, கலைக்கதிர் ஆகஸ்டு, 1988.

ஏ. மணிவண்ணன், சோதிடமும் அறிவியலும், கலைக்கதிர் நவம்பர்- 1988.

மா. சிங்காரவேலு தத்துவ ஞான விஞ்ஞானக் குறிப்புகள், நியூ செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ், சென்னை, 1975.

டாக்டர் சாது சு, ஸ்ரீநிவாஸ், தெய்வீக வாழ்வில் விஞ்ஞான ரகசியங்கள், சாது சு. ஸ்ரீனிவாஸ் வெளியீடு, புதுக்கோட்டை 1947.

டாக்டர் டி. மகாலட்சுமி, நட்சத்திரமாலை, சுவடியியல் பட்ட மேற்படிப்புப் பதிப்பாய்வேடு, உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம், 1989.

வி. கொமரோவ், நெஞ்சை ஈர்க்கும் வானவியல், நியூ செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ், சென்னை, 1987.

டாக்டர் சீனி நாராயணன், மன இயல்பும் கோள்களும், கலைக்கதிர், ஆகஸ்டு, 1983.

பி. வி. ராமன், ஜோதிட போதினி, பொய்யாமொழி பதிப்பகம், சென்னை, 1974

வே. தமையந்திரன், ஜோதிடம் அறிவியலா? பூங்கொடிப் பதிப்பகம், சென்னை.

K. S. Krishnamurthi, Casting the Heroscope, Hariman Publications, Madras. 1987

K. S. Krishnamurthi Fundamental Principlss of Astrology, Krishnamurthi Publications, Madars, 1987.

K. S. Krishnamurthi, Herary Astrology. Hariman Publications, Madras, 1970

Mrs. B. Bala, Mahabala's Advance Ephemeries. Krishna murthi Publications, Madras, 1980

வானியல் தமிழ்

பா. புவனேசுவரி

இயல், இசை, நாடகம் என்ற மூத்துறைகளிலும் செழித்து நிலைபெற்ற செந்தமிழ், பிற துறைகளில் உலகளாவிய நிலையில் பெயர் பெறவில்லை. அதற்கான ஆழமும் அகலமும் தமிழின் சொற்களஞ்சியத்திற்கு இல்லை. தமிழர்கள் உலகினர் வகுத்த அறிவியல்துறைகள் பலவற்றிலும் தேர்ந்தவர்கள் என்று கூற முடியாது. அவர்களுடைய சிந்தனைகள் வரையறுக்கப் பட்டவை என்றெல்லாம் குறைகூறத் தலைப்படுவோர் உண்டு. ஆனால் மக்களினம் எவ்வெவ்விடங்களிலெல்லாம் வாழ முற் படுகிறதோ அவ்வவ்விடங்களின் சூழலுக்கேற்ப பல்வேறு துறை களில் ஈடுபாடு கொண்டிருக்கும் என்பது உறுதி. மனித சமுதாயத்தின் அடிப்படைத் தேவைகளான மருத்துவம், வேளாண்மை ஆகிய துறைகள் ஒவ்வொரு நாட்டிலும் அவர வர் தேவைக்கேற்பவும், சூழலுக்கேற்பவும், பயிற்சி காரண மாகவும் வளர்ச்சி காணும். சான்றாக ஆயுர்வேதம், யுனானி சித்த வைத்தியங்கள் இந்திய நாட்டினருக்கே உரியனவெனி னும் மக்கள் குழுவிற்கேற்ப வேறுபட்ட நிலைகளில் வளர்ச்சி கண்டவை. இவ்வாறே அவ்வந்நாட்டுச் சூழலுக்கேற்ப வேளாண்மை, வானியல், கல்வி, கலைகள் பொறியியல் ஆகிய இவை வளர்ச்சி கண்டிருக்கலாம். வளர்ச்சி வேகம் வேறு படுமே தவிர அத்துறைகளுக்கான கால்கோளே இல்லை என்று மறுப்பது ஏற்புடைத்தாகாது. இந்நிலையில் தமிழன் முற்றும் கற்றுணர்ந்த ஒரு துறை வானியல் எனின் அது பொருத்த மானதே.

சோதிடர்கள்

மனிதனை விலங்கினின்றும் மேம்படுத்தும் அவனுடைய பகுத்தறிவு சோதனைக்குள்ளாக்கும்போது அவன் மனவியல்

குறைபாடுகளால் வருந்த நேரிடுகிறது.அவன் உணர்வும் அறிவும் போராடும் நிலையில் அறிவை மறந்து உணர்வின் வயப்படுகிறான். அவற்றை வெளிப்படையாக உலகினர்க்கு உணர்த்தினால் அவன் சமுதாயத்தின் இழிப்பிற்கும், ஏளனத்திற்கும், பரிவிற்கும், இரக்கத்திற்கும் உரியவனாகிறான். இந்நிலையை யாரும் விரும்புவதில்லை. இலக்கியங்களில் உள வெளிப்பாடு இயற்கையாகலாம். வாழ்வில் உள வெளிப்பாடு இயல்பாக நிகழ்வதில்லை. இந்நிலையில் அழுத்தப்பட்ட உணர்வுகளுக்கு அவன் வடிகால் தேடுகிறான். இன்றேல் பித்தனாகிறான் விலங்காகிறான். இதற்கு அறிவியல் புதிய வழியில் தீர்வு காண்கிறது. மனவியல் அறிஞர்கள் கல்வியறிவு. இயந்திர உதவிகளுடன் மனித மனத்தைச் செம்மைப்படுத்த முயல்கின்றார்கள். எனினும் மனத்துயர் முற்றிலும் தீர்வு காண சமுதாயம் இடம் தருவதில்லை. மனஇயல் நிபுணர்கள் எக்காலத்தும் எந்நாட்டிலும் உண்டு. தமிழகத்து இவ்விடத்தைத் தொன்றுதொட்டு வகித்து வந்தவர்கள் சோதிடர்களே.

சோதிடமும் வானநூலும்

சோதிடர்கள் வானியல் அறிந்தவர்கள். கோணிலை கண்டு புவிநிலை உரைத்தவர். வீண்மீன்களின் இயக்கம் கண்டு வாழ்வு மாற்றம் உரைத்தவர். இவர்கள் சோதிடம் உரைக்குமிடத்து மனவியல் அறிஞராகவும், கோணிலை தேடும் இடத்து வானியல் அறிஞராகவும் இருந்தனர். இக்காலத்துச் சோதிடக் கலை ஊரை ஏமாற்றுவோர் வேலையென்றும் வயிறு வளர்ப்ப பதற்காகச் சிலர் செய்யும் தொழில் என்றும் இழிப்பிற்கு ஆளாயினும் சோதிடர்களை நாடி மக்கள் கூட்டம் கூட்டமாகச் சென்று கொண்டுதான் இருக்கிறார்கள் என்றால் அதற்குக் காரணம் சோதிடர்கள் மனவியல் அறிவியல் பெற்று உள்ள தேர்ச்சிதான் எனலாம். இவ்வாறு சமுதாயத்திற்குத் தொண்டு செய்துவரும் இவர்கள் கணிதத்திலும் வானநூலிலும் தேர்ந்தவர்களாகத் தொன்றுதொட்டு இருந்து வந்துள்ளனர். மனையடி சாத்திரம், வாகாடகம் ஆகியவற்றையும் அறிந்திருந்தனர். முற்காலத்து மருத்துவமும், சோதிடமும் ஒன்றையொன்று சார்ந்த துறைகளாகவும் இருந்துள்ளன. உடற்பிணி

தீர மருத்துவமும், மனப்பிணி தீரச் சோதிடமும் உதவின. இலக்கியங்களில் சோதிடர்கள் கணி, நிமித்திகன், காலக் கணக்கன் என்று குறிக்கப்படுகின்றனர். சான்றோரின் இயல்பு களை எடுத்துரைத்த சான்றோர் பூங்குன்றனார் கணியன் எனப்படுதல் காண்க.

இலக்கியத்தில் சோதிடர்

திருமணம் (சிலம்பு) முடிசூட்டல் கும்பராமாயணம்) போன்றவற்றிற்கு நிமித்திகன் நன்னாள் பார்த்ததை அறி கிறோம். உரோகிணியும் சந்திரனும் கூடியிருத்த நாளில் நிகழும் திருமணங்களில் பிற்காலத்துத் தீங்குநேராது என்ற நம்பிக்கை இருந்திருக்கிறது. வானூர் மதியம் சகடணைந்த காலத்து கோவலன் கண்ணகி மனம் கூடிய வரலாறு இதனை விளக்கும் (சிலம்பு மங்கல வாழ்த்துப்பாடல் 50).

நெடுநல்வாடையில் மன்னனுக்கு அரண்மனை அமைக்கத் திருமுறைச் சார்த்து செய்ய முனைந்தோர் எங்ஙனம் நாழிகைக் கணக்குப் பார்த்தனர் என்று நோக்கின் அக்காலக் காலக் கணக்கரின் வானியல் அறிவினை வியந்து நிற்போம்.

... ... மாதிரம்
விரிகதிர் பரப்பிய வியன்வாய் மண்டிலம்
ருகோற் குறிநிலை வழுக்காது குடக்கோ
பொருதிறஞ் சாரா அரைநாள் அமையத்து
நூலறி புலவர் நுண்ணிதிற் கயிறிட்டுத்
தேஎங் கொண்டு தெய்வம் நோக்கி
பெரும்பெயர் மன்னர்க்கொப்ப மனை வகுத்து
(நெடுநல்வாடை 72-78)

என்ற அடிகளின் விளக்கமாக 'சித்திரைத்திங்கள் பத்தாம் நாள் தொடங்கி இருபதுநாள் முடிய நிகழும் நாட்களில் யாதா மொரு நாள் பகல் பதினைந்து நாழிகையளவில் ஞாயிற்று மண்டிலம் நிலத்தின் நடுவண் இயங்குமென்றும், அங்ஙனம் இயங்குதலை நிலத்தை அண்மையவாய் இரண்டு செவ்விய கோல்களை நட்டு அக்கோல்களின் நிழல் வடக்கினாதல், தெற்கினாதல் சாய்தலின்றி அக்கோல்களிலேயே அடங்கி

நிற்றலை, ஆராய்ந்து திருமுறைச் சார்த்து செய்வர் என்றும் கூறப்பெறுகிறது. மார்ச் 21 ஆம் நாள் சூரியன் உச்சிக்கு வருவதும் நேராகத் தன் கிரணங்களை வீழ்த்துவதும் இன்றைய வானியலார் கண்ட உண்மை. அதனைச் சங்ககாலத் தமிழரும் அறிந்திருந்தனர் என்பதற்கு மேற்காட்டிய இலக்கியச் சான்று உதவும்.

நன்னாள் பார்த்தல், புள் நிமித்தம் பார்த்தல் (புறம்.124) குறி சொல்லுதல், நற்சொல்கேட்டல், கனவுப்பலன் உரைத்தல் (புறம்.41) இவை அனைத்தும் ஓரளவு சோதிடம் சார்ந்தவை எனலாம். இவ்வகையில் தேர்ந்தவர் நன்னிமித்தம் தீ நிமித்தம் (பு. 280) கண்டு மக்களைச் செயலாற்றச் செய்தனர். தொகுத்துக்கூறின் மனிதமனம் வளமான வாழ்வு காண விழைவது. அதற்கு இடர்ப்பாடு நேரின் அஞ்சுவது. இந்த அச்சத்தை நீக்கச் சோதிடக்கலை பயன்பட்டது. எனவே சோதிடர்கள் என்ற இம்மனவியல் நிபுணர்களுக்கு சமுதாயத்தில் நல்ல இடம் இருந்தது. இவர்கள் தனிப்பட்டோரின் மனச் சிக்கல்களைத் தக்க வழியில் அணுகித் தீர்வு கண்டனர்.

சோதிடரும் கணிதமும்

இம்மனவியல் அறிஞர்கள் தங்கள் கருத்துக்களுக்கு ஆதரவு தேட வானில் உலவும் கோள்களைத் துணைகொண்டனர். விண்மீன்கள் இவர்களுடைய சொற்களுக்கு ஆதரவு கூட்டின. கோள்களையும் விண்மீன்களையும் பெரிதும் ஆய்ந்து, அவற்றின் இயக்கங்களையும் குணங்களையும் தெளிவுபெற உணர்ந்து அவற்றின் இயக்கத்தில் இருக்கும் ஒழுங்கு முறையைக் கண்டு காலத்தைக் கணக்கிட்டனர்.

வானத்தே இயங்கும் கோள்களையும் அவற்றின் இயக்க வேகங்களையும் அறிந்து கூறியவர்களைப் பற்றி,

செஞ்ஞாயிற்றுச் செலவும் அஞ்ஞாயிற்றுப்
பரிப்பும் பரிப்புச் சூழ்ந்த மண்டிலமும்
வளிதிரிதரு திசையும்

வறிது நிலைஇய காயமும் என்றிவை
சென்ற எந்தறிந்தார் போல (புறம். 30)

என்ற அடிகள் விளக்குகின்றன.

கிரகங்கள் தங்களுக்குரிய இயல்பான இயக்கத்தில் இருந்தால்தான் உலகில் இயற்கையும் இயல்பாக இருக்கும் இன்றேல் மாறுபடும் என்பது இன்றைய வானியல் அறிஞரும் ஒப்ப முடிந்த கூற்றாகும். இத்தகு அறிவு சங்ககாலத்து வானியலாருக்கும் இருந்திருக்கிறது. கோள் நிலை மாறின் மழை இல்லை என்றுரைக்கும் திறம் அவர்களுக்கு இருந்திருக்கிறது (புறம். 113 .

மைமீன் புகையினும் தூமம்தோன்றினுச்
தென்திசை மருங்கில் வெள்ளி ஓடினும்
வயலகம் நிறைய புதற்பூ மலர (புறம். 117)

வெள்ளி தென்புலத் துறைய விளைவயற்
பள்ளம் வாடிய பயனில் காலை (புறம். 388

என்ற அடிகள் அக்கால வானநூற் புலமையைக் காட்டும் இஃது அவர்களுக்கு அனுபவத்தாலும் பயிற்சியாலும் ஏற்பட்டதே.

கோள்கள்

சூரியனைச் சுற்றி இயங்குவன கோள்கள். எனவே, சூரியன் கோளரசு எனப்பட்டான். கோள்களின் இயக்க காலமும் இயல்புகளும் மாறுபடுகின்றன. அவைகளில் சில ஒரே பாதையில் இயங்குதலும் உண்டு. அதனால் சூரியனைச் சுற்றும் கோள்களில் ஒன்றான பூமியிலும் இயற்கை மாற்றங்கள் ஏற்படுவதும் உண்டு. கோள்கள் ஒரிடத்தில் நிற்பது கொண்டு தனிப்பட்டோர் வாழ்க்கை நிகழ்ச்சிகளைக் கணிப்பது உண்டு. கோள்கள் ஒன்று சேர்ந்து இருப்பதை இலக்கியங்கள் போர் என்று குறித்தன. 'ஏலா வெண் பொன் போருறுகாலை (புறம். 389)

காலக் கணக்கீடு

வானத்தே இயங்கும் கோள்களைக் கொண்டே காலத்தையும் வரையறுத்தனர் மனிதர். சந்திரனின் இயக்கம் பதினைந்து

நாட்களுக்கு ஒருமுறை வேறுபடுவதைக் கொண்டும். ஒவ்வொரு நாளும் சந்திரனுடன் ஒரு விண்மீன் இணைவது கொண்டும் நாள் கணக்கிட்டனர்.

மாகவிசும்பின் வெண்டிங்கள்
மூவைந்தான் முறைமுற்ற (பு. 400)

மேனாட்டார் கண்ட காலக் கணக்கீட்டு முறையைத் தான் நாம் ஏற்றுக் கொண்டுள்ளோம். ஆனால் தமிழர்கள் சித்திரை முதல் பங்குனி வரைக்கான நாட்களை நாழிகை விநாடி அளவிற்குக் கணக்கிட்டுப் பகுத்துள்ளனர்.

ஆடு நண்டியங் கன்னி யரிமுப்பத் தொன்றாகும்
கேடில் கோல் தனுசு மாசி சிறந்த முப்பானதாகும்.
தேடுற மிதுன மூப்பானிரண்டதாம் தேள் தைமாதம்
நீடும் விழியினாளே நீக்கு முப்பானிலொன்றே
(சோதிட கிரக சிந்தாமணி, ப. 28)

என்ற பாடல் சித்திரை முதல் பங்குனி வரையுள்ள மாதங்களுக்குப் பகுக்கப்பட்ட நாட்களைக் குறிப்பது.

இக்கணக்கீடு பெரு வரம்பினதாக இருந்திருக்கிறது.

நின்னாள் திங்கள் அனையவாக திங்கள்
ஆண்டோர் அனையவாக ஆண்டே
ஊழி அனையவாக ஊழி
வெள்ள வரம்பினவாக என உள்ளிக்
காண்டு வந்திசின் யானே (ப. பத்து 9, 10, 51-54)

வெள்ளம் என்ற எல்லை உரை காலக் கணக்கீடு இருந்திருக்கிறது.

விண்மீன்கள்

சந்திரனுடன் இணையும் விண்மீனைக் கொண்டே மனிதன் பிறக்கும் நாளையும் குறித்தனர்.

நின்று நிலைஇயர் நின்நாண் மீன் நில்லாது
படாஅச் செலீஇயர் நின் பகைவர்மன்னே (பு. 24)

என்ற அடிகள் தனிப்பட்டவரின் நாண்மீனைத் தெரிந்து வைத்திருந்தமைக்குச் சான்றாகும். தனி மனிதர்க்குரிய விண்

மீன்களின் பெயராலேயே அவர்கள் அழைக்கப்படுவதும் உண்டு. மூலங்கிழார், சுவாதித் திருநாள் போன்ற பெயர்களை நோக்குக. நட்சத்திரம் என்ற சொல் நகு + அம் + திரம் 'மிகு ஒளி உடையது என்ற பொருளுடையது. அது நட்சத்திரம் என்று திரிந்தது என்பார் இ. மு. சுப்பிரமணியப் பிள்ளை. விண்மீன்கள் எரி தாள், குளமீன் கடைக்குளம், தலைநாண் மீன் எனக் குறிப்பாக உணர்த்தப்பட்டன (புறம். 397). நாண் மீனைக் கொண்டும் அவை கோள்களைச் சார்ந்திருப்பது அறிந்தும் நல்ல நேரம் கணித்து முகூர்த்தம் குறிக்கின்றனர். முழுவதும் நல்ல நேரம் என்ற பொருள் தரும் முழுத்தம் என்ற சொல்தான் முகூர்த்தம் ஆனதாக இவ்வறிஞர் கூறுகிறார். இதனை மூடநம்பிக்கை என்று பிற்காலத்தார் கூறினும் அதற்காகப் பயன்பட்ட வானியல் அறிவு வியத்தற்குரியதாக உள்ளது. விண்மீன்களிற்குரிய நாளின் அறுபது நாழிகைகளை நான்காகப் பிரித்துப் பாதம் என்றழைத்தனர். எதிர்காலம் அறிந்து சொல்லும் நுணுக்கமான கணக்கீடுகளுக்கு இதனைப் பயன்படுத்தினர்.

இராசிச் சக்கரம்

சூரியனைச் சுற்றிப் பூமி இயங்கும் காலத்தைப் பன்னிரண்டு மாதங்களாக அடக்கியதோடு ஒவ்வொரு மாதத்திற்கும் 30 பாகைகள் வீதம் 12 வீடுகள் அமைத்து ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு மாத காலம் சூரியன் தங்குவான் என்று கூறும் சோதிடக் கட்டங்கள் வான்வீதியில் உலாவரும் கோள்களின் நிலை குறிக்கும் ஒரு வரைபடமே. இருபத்தேழு விண்மீன்கள் ஒன்பது கோள்கள் இவற்றின் இயக்கத்தையும் இவ்வரைபடத்தில் காட்ட முடியும்.

சங்க காலத்தில் இராசிச் சக்கரம்

சங்ககாலத் தமிழர்கள் இவ்விராசிச் சக்கர முறையை அறிந்திருந்தனர்.

ஆடியல் அழற் சுட்டத்து
ஆரிருள் அரையிருவின்
முடப்பனையைத்து வேர்முதலா
கடைக்குளத்துக் கயம் காயப்

பங்குனி உயர் அழுவத்துத்
தலைநாண்மீன் நிலைதிரிய
நிலை நாண்மீன் அதன் எதிர்ஏர்தரத்
தொன்னாண்மீன் துறைபடியப்
பாசி செல்லாது ஊசி முன்னாது
அளக்கர் தினை விளக்காகக்
கனை எரி பரப்பக் கால் எதிர்பு பொங்கி
ஒரு மீன் விழுந்தன்றால் விசும்பினாளே (பு.229)

மேட இராசியில் கிருத்திகை விண்மீன் நிற்க அனுஷத்தின் தொடக்கக் காலத்து வெள்ளி முதலாகவும். புனர்பூசக் கடையின் வெள்ளி எல்லையாகவும் கொண்ட பங்குனியின் 15 நாட்களில், உச்ச விண்மீனாகிய உத்தரம் இழிவுபட, மூலம் எதிராக நிற்க, மிருகசீரிடம் தாழ, கிழக்காகவோ வடக்காகவோ செல்லாது ஓர் எரிகொள்ளி விழுந்ததாக, சேரவரசன் யானைக்கட்சேய் மாந்தரஞ்சேரலிரும்பொறை இறந்தான். இதனை 'ஆடு கயறே, டனுச்சிங்கத் தெழுமீன் விழுமேல் அரசழிவாம்' என்று கோள் நூலும் வலியுறுத்துகிறது. இக்காலத்தும் வானியல் அறிந்தோர் அரசர்க்கழிவு நேர்வதைக் கணக்கிட்டு கிரகண காலத்தில் பரிவேடமுண்டானால் அரசர்க் கழிவு என்று கூறுவதுண்டு (சோதிட கிரக சிந்தாமணி 211). இங்ஙனமே கோள்நிலை உணர்ந்த சங்கத்துச் சான்றோரும் இராசிச் சக்கர அடிப்படையில் கணக்கிட்டு மன்னர்க்கிறுதியாகும் என்று துணிந்திருக்கின்றனர்.

வான் தோற்றமும் இயற்கை மாற்றமும்

தமிழர்கள் வானில் தோன்றும் கோள்கள் நிலைகண்டு வியந்துள்ளனர். முழுநிலாக் காலத்தில் திங்களும் சூரியனும் உடன் தோன்றுவதை,

உவவுத்தலைவந்த பெருநாள் அமையத்து
இருசுடர் தம்முள் நோக்கு ஒருசுடர்
புன்கண் மாலை மலை மறைந்தாங்கு (பு.45)

என்ற உவமையாக எடுத்துக்காட்டியுள்ளனர்.

வானத்தைக் கூர்ந்து நோக்கி கோள்களின் தோற்றங்களை ஆய்ந்து மழையைக் கணக்கிட்டுள்ளனர்.

ஆடி மாதம் முழுநிலாக் காலத்தில் முதற்பத்து நாழிகையில் சந்திரனைப் பரிவேடமிட்டால் ஐப்பசியிலேயும், இரண்டாம் பத்திலிட்டால் கார்த்திகையிலும், மூன்றாம் பத்திலிட்டால் மார்கழியிலும் நல்ல மழையுண்டு. அன்றிரவு முழுமையுமிட்டால் அம்மூன்று மாதங்களிலும் மழையுண்டு என்று கணக்கிட்டுள்ளனர்.

கடக மாதப் பூரணை ராத்திரி
கனத்த சந்திரனைப் பரிவேட மே
இடின் முதற்பத்திலைப் பசிக்காமழை
இலங்குகார்த்திகைக்கா நடுப்பத்ததே
விடிய நேரங் கடை மார்கழிப்பரி
வேட முப்பது நாழிகையுமிட
அடை மழையிந்த மூன்று முதிக்குமென்
றாய்ந்த முத்தமிழோர் களைறைந்தனரே

(சோதிட கிரக சிந்தாமணி ப. 20)

வளர்பிறை தேய்பிறை நிலைகள் சந்திரனில் ஏற்படும் நிழலால் காணும் தோற்றங்கள் என்பது இன்றைய வானியலார் கண்ட உண்மை. இந்நிழற் தோற்றங்களில் மாற்றங்கள் உண்டு. பங்குனி சித்திரை மாதங்களில் பிறையின் தெனகோடு உயர்தலும், தை மாசி மாதங்களில் சமநிலையில் நிற்றலும் பிற மாதங்களில் வடகோடு உயர்தலும் உண்டு. இதனால் மழைவளம் மாறுவதும் கூடும்.

மீனாடு தெற்குக்கரம் மிக்கெட்டுமே வடக்கரம்
தான் மகரம் கும்பஞ்சரியாக மானேகேள்
சொன்னபடி சோமனிரானெனில் கோன்மடிவன்
அன்னமிதாய் விடும்

(சோதிட கிரக சிந்தாமணி, ப. 212)

கோள்நிலை மாற்றங்களால் வெப்பநிலை மாற்றமும் மேகத் திரளில் கூடும். இதனை மேற்கண்ட முறையில் அறிஞர் கணக்கிட்டுள்ளனர்.

இந்திர வில் விடுவது கண்டும் மழைக் கணக்கீடு செய்தனர்.

ஆனியுட னாடியாவணித் திங்களிலே
கூனியே வான்விற் குணதிசையில் மானேகேள்
மேவின் மழையறுமே விண்ணடாருக்குமே
பூவின் விழாவறுத்து போம்

(சோதிட கிரக சிந்தாமணி 212

மழைத்துளிகளினூடே சூரிய கிரணங்கள் செல்ல ஏற்படும் ஒளிப்பிரிகையினால்தான் இந்திர வில்லிடுகிறது என்பது அறிவியல் உண்மை. கிழக்கே மழை பெய்திருப்பின் மேற்கே மழை வரப்போவதில்லையென்பதால் அவர்கள் கணக்கீடு உண்மையாகியுள்ளது.

தூமம் என்னும் புகைக்கொடி தூமகேது எனப்படுகிறது. வட்டம் சிலை நுட்பம் தூமம் இவை கரந்துறை கோட்கள். இவற்றின் தோற்றம் உலகிற்குத் தீமை பயக்கும் என்று நம்பினர்.

தொகுத்துக் கூறின், தமிழகத்து வானியல் அறிந்த சோதிடர்கள் மனவியல் நிபுணராகவும் இருந்து மக்களை வழி நடத்தினர். இவர்களுடைய கூற்றுகளும் பழைய சோதிட நூல்களும் ஆராயப்பெறின் வானியலுக்குத் துணைபுரியும் பல அரிய உண்மைகள் வெளிப்படலாம். பிற்கால ஆய்வுகள் துணை புரிவதாக.

கட்டிடக் கலையில் விசையும் மரபும்: ஓர் அறிவியல் நோக்கு

மா. குணசேகரன்

உலக அளவில் கட்டிடக்கலையை இரு பெரும் பிரிவாகப் பிரித்துவிடலாம். ஒன்று கலைசார்புடைய கட்டிடக்கலை. இரண்டாவது கலை வேலைப்பாடுகள் அற்ற கட்டிடக்கலை. நாகரிகம் தோன்றிய நாடுகளில் கலைக் கட்டிடடங்கள் வளர்ச்சி பெற்ற நிலையில் இருந்தன. ரோம், கிரேக், இந்தியா, சீனா போன்ற நாடுகள் இதில் முன்னணியில் நின்ற நாடுகளாகும். ரோமானியர்கள் கட்டிடப் பகுதிக்குக் கொடுக்கவேண்டிய முக்கியத்துவத்தைவிட கலைக்கு முக்கியத்துவம் கொடுத்தனர். அவ்வாறே இந்தியர்கள் கட்டுமானப் பகுதிக்குக் கொடுத்த முக்கியத்துவத்தைவிடக் கட்டிடக் கலைக்கும் அதனைச் சார்ந்த நுண் வேலைப்பாடுகளுக்கும் அதிக முக்கியத்துவம் வழங்கினர். ஆகையால்தான் உலக அதிசயங்களில் அழகு கட்டிடக்கலையாகத் தாஜ்மகாலைத் தெரிவு செய்துள்ளனர். பைசா நகரத்தில் உள்ள சாய்ந்த கோபுரம் கட்டிடக்கலையின் பொதுப்பாங்கைவிட அதன் விசைக்கு (Stress) முக்கியத்துவம் கொடுக்கப்பட்டு இருக்கிறது. சாய்ந்த கோபுரமாக இருந்தாலும் அது இன்றும் சாயாத கோபுரமாகக் காட்சி அளிக்கிறது. கலை என்பது ஒரு வகையான தொழில் நுட்பம். அது அறிவியற்பாற்பட்டது. ஒவ்வொரு நாடும் தனது தனித்தன்மையை கலைகளின் வாயிலாக வெளிப்படுத்துகின்றன. அதனால் ஒவ்வொரு வகையான கட்டிடப்பாணிகள் ஏற்படுகின்றன. இதன் விளைவாக ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட கலைப்பாணிகள் இணைந்து புதிய வடிவமைப்பிற்கு வழி செய்கிறது. (உ.ம் இந்து சாரசனிக் கூட்டிடக்கலை) கட்டிடக்கலை பல்வேறு மாற்றங்களுக்கு உட்பட்டு அந்தந்தப் பகுதியின் ரசனையையும் கலாச்சார ஊடுருவலையும் தழுவி இருக்கும்.

இருபதாம் நூற்றாண்டில் நடைபோட்டுக் கொண்டு இருக்கும் இன்றைய நாகரிக காலத்திலும் நமது நாட்டில் ஏராளமான மக்கள் கிராமங்களில் உள்ள குடிசைப் பகுதி யிலேயே வாழுகின்றனர். ஏறத்தாழ 82 சதவிகித மக்கள் கிராமங்களில் வசிக்கின்றனர். நகர்ப்புறங்களில் ஓரளவுக்கு வசதி உள்ளவர்களும், வியாபாரம் அரசாங்க உத்தியோகங்கள் போன்ற தொழில்களில் ஈடுபடுபவர்களும் நவீன அதிநவீன கட்டிடங்களை அமைத்துக்கொண்டு சொகுசு வாழ்வைத் துய்க்கின்றனர். ஒரு நாட்டின் நாகரிக வளர்ச்சி என்பது அந்நாட்டின் வீட்டு அமைப்பை வைத்தும் கட்டிட அமைப்பை வைத்தும் மதிப்பிட முடியும்.

கட்டிடங்கள் பலவகையான நிலைகளில் அமைவதற்கு நில அமைப்பு, கால அமைப்பு, கிடைக்கின்ற மூலப் பொருள்கள், பொருளாதார நிலை ஆகியவைகள் காரணமாக அமைகின்றன. தமிழகத்தை எடுத்துக்கொண்டால் புவியியல் அமைப்புப்படி நம் முன்னோர்கள் வாழ்ந்த பகுதிகள் கடல்சார்ந்த பகுதி, பரந்த வயல் பகுதி, மலைசார்ந்த பகுதி எனப் பிரிக்கப்படுகின்றன. தமிழ் இலக்கியங்களில் குறிஞ்சி, முல்லை, நெய்தல், பாலை, மருதம் என ஐந்து வகையான நிலங்களைப் பிரித்து தொழிலி லும், முத்துக்குளித்தல் போன்ற தொழில்களிலும், ஈடுபடு கின்றனர். அடுத்து வயல்நிலப் பகுதியில் வாழும் மக்கள் பெரும் பாலும் விவசாயத்தை நம்பியே வாழ்கின்றனர். கிராம மக்கள் வயல்கள், காடுகள், குன்றுகள் நிறைந்த இடங்களை நாடி தமது உறைவிடங்களை அமைத்துக் கொண்டு வாழ்கின்றனர். இப்பகுதியில் இருக்கின்ற பெரும்பகுதியான வீடுகள் சுடு மண்ணால் செய்யப்பட்ட கற்களைக் கொண்டு அமைந் துள்ளன. அதற்கு ஏற்பக் கூரை அமைப்புகளும் இடம், பெறுகின்றன.

நமது நாட்டின் கட்டிடப் பொருள்களாக மண், கல் மரம், கயிறு, நார். வைக்கோல், ஓடு, கோரை போன்ற பொருள்களே மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றன. இப்பொருள் எளிதில் கிடைப்பதாலும், விலை குறைவாக இருப்பதாலும் சாதாரண மக்களும் வசதிக் குறைவான மக்களும் இவைகளைக் கட்டிடப்

பொருளாகப் பயன்படுத்துகின்றனர். இந்தியக் குடும்பக் கணக்கின்படி 75% மக்கள் மண் சுவர் வீடுகளையே கொண்டு உள்ளனர். களி மண்ணை முறைப்படிப் பதப்படுத்தி வேக வைத்தால் உறுதியான மண் கற்களாகிய செங்கற்கள் கிடைக்கின்றன. இதனை வேக வைப்பதற்குக் கூடுதலான எரிபொருள் அல்லது மரக்கட்டை தேவைப்படுகிறது. இதனால் அதிகப் பணம் செலவழிக்க வேண்டியிருப்பதால் ஏழை எளிய மக்கள் செங்கற்களால் வீடுகள் கட்டுவதில்லை. அதற்குப் பதிலாக நேரடியாக வேக வைக்கப்படாத மண்ணையே பயன்படுத்துகின்றனர். செங்கற்கள் போன்றே இரும்புக் கம்பிகள் முக்கிய கட்டுமானப் பொருளாக விளங்குகின்றன. இதற்கும் அதிக விலைகொடுத்து வாங்க வேண்டி இருப்பதால், இதையும் தவிர்த்து விடுகின்றனர். களிமண்ணால் செய்யப்படும் சுவர் நமது நாட்டில் பழங்காலம் தொட்டு இருந்து வருகிறது, ஏன் மேலை நாடுகளில்கூட இன்றளவும் களிமண சுவர்களையே அமைக்கின்றனர். மேற்கு ஆசியாவில் உள்ள ஈராஸில் பழங்கால அரண்மனைகள் யாவும் களிமண்ணால் கட்டப்பட்டவையாகும். கட்டிடம் கட்டுவதற்கும மட்டும் இன்றி, பாண்டங்கள் செய்யவும் மேஜைகள் செய்யவும் களி மண் பயன்பட்டது. தென் மொராக்கோவில் வைக்கோல் தூளும் கூழாங்கற்களும், களி மண்ணும் கலந்து செய்யப்பட்ட 'டெப்பியர்' (Tapia)என்ற பொருளால் கட்டிட வேலைகள் செய்யப்படுகின்றன. தென் மேற்கு அமெரிக்காவில் "பியுபி லோஸ்" என்ற மண் வீடுகளில் மரத்தினால் தளங்கள் போடப் படுகின்றன, என்பதில் இருந்து மண் வீடுகள் நாகரிகம் அடைந்த இன்றளவும் உள்ளன என்பது வெளிப்படை.

கட்டிடக்கலை அறிவியல் கோட்பாட்டிற்கு உட்பட்டது. அதன் கட்டுக்கோப்பு கணித சூத்திரத்தை ஆதாரமாகக் கொண்டது. எந்தவொரு கட்டிடமானாலும் விசையின் அடிப்படையை மையமாகக் கொண்டே நீடித்து நிற்கிறது. விசை என்பது ஒருவகையான சக்தி அதை நாம் கண்ணால் காண முடியாது மின்சாரத்தை நாம் காணமுடியாது. அதனைப் பலவகைகளில் பயன்படுத்தி அந்தப் பயன்பாட்டின்

வெளிப்படையாக ஒளியாகவும், ஒலியாகவும் இயங்கும் இயந்திரங்களாகவும், நாம் காணமுடிகிறது அதேபோன்று விசையின் பயன்பாடு கட்டிடப் பகுதியைத் தாங்கி நிற்சு பயன்படுகிறது. அப்படி மறைந்து நிற்கும் சக்தியைக் கணித இயலாளர்களும், பொறியியலாளர்களும், ஒரு வகைக் கணிதத்தை ஏற்படுத்தி அதை நிலையாக (constant) வைத்துக் கணித சூத்திரத்தைக் கணக்கிட்டுள்ளார். இக்கட்டுரை ஒரு ஆரம்பநிலை உடைய கட்டுரை. பிற்கால ஆய்விற்கு கோயில் கட்டிடக் கலையிலும், கலை கட்டிடக்கலையிலும், பயன்படத் தக்க சிந்தனையாகும்.

கோயிற் கட்டிடக்கலைக்கும், வாழ்வியல் கட்டிடக் கலைக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்.

1. பொது நோக்கில் கலை வேலைப்பாடுகள்:

காலத்திற்கு ஏற்படும், மக்களின் இரசனைக்கு ஏற்பவும் சுலை வடிவம் மாறுபடுகிறது. கி.மு. 2-ஆம், 3-ஆம், நூற்றாண்டின் கலைக் கூறுகளின் பிரதிபலிப்பு 20-ஆம் நூற்றாண்டில் புகுத்தப்படுவதைக் காணமுடிகிறது. தனியார் கட்டிடங்கள் மட்டுமின்றி அரசு கட்டிடங்களின் கலைப் படைப்புகள் இடம் பெறுகின்றன. மேலைநாட்டுக் கலையும் இந்திய நாட்டின் சில பகுதியில் கண்டுணர முடிகிறது. பிரஞ்சு நாட்டுக் கலைக்கூறு பாண்டிச்சேரி பகுதியில் காண முடிகிறது. பழங்கால கிராம வீடுகளில் இந்திய கலைப்படைப்புகளை முழுமையாக உணர முடிகிறது. இந்தியாவிற்கு ஆங்கிலேயர்கள் வந்தபோது, கடற்கரை ஓரங்களில் அவர்களுக்கு வேண்டிய இல்லங்களையும், அரண்மனைகளையும் அமைத்துக் கொண்டனர். அவர்களின் கட்டிடப் பிரதிபலிப்பு இந்திய கிராமப்புற வீடுகளிலும் காண முடிகிறது.

எந்த ஒரு முத்திரையுமின்றி (Symbol) அப்பகுதிகளில் கண்ணாடி ஜன்னல்கள் கொண்டு எழுப்பப்படும் கட்டிடங்களை நவீன கட்டிடம் என்கின்றனர்.

இரு வகைக் கட்டிடங்களுக்கு அடிப்படையான அம்சங்கள் ஒன்றே. ஏற்படுகின்ற விசைகளும் சமமுடையதே. விசை

ஏற்படுவதற்கு முன்பு நாம் பளுவை பற்றிச் சிந்திக்க வேண்டும். பளுவின் அடிப்படையிலேயே விசை ஏற்படுகிறது. பளுவை நான்கு வகைகளாக பிரிக்கின்றனர்.

1. நிலைப்பளு 2. இயங்கு பளு 3. மாறும் பளு 4. மாறாப் பளு. இயங்கு, பளு என்பது கட்டுமான உறுப்புகளின் மேல் உள்ள நிலையான பளுக்களின் எடையே ஆகும். இதன் பிரிவாகவே மாறும் பளு மாறாப் பளு எனப் பிரிகிறது.

மாறும் பளுக்களின் அளவு இயங்கும் இடம் கோடுகள் ஆகியவைகள் மாற்றப்பட்டு இயங்கும் தன்மை உடையது. இது பயன்படும் நோக்கம் காலம் அமைப்பு ஆகியவற்றிற்கு ஏற்ப மாறும் தன்மை உடையது.

மாறாப் பளுக்கள் என்பது கட்டுமான உறுப்புகளின் மேல் உள்ள நிலையான பளுக்கள் ஆகியவற்றின் எடையே ஆகும். மாறாப் பளுக்களின் அளவு பளு இயங்கும் நிலை மற்று இயங்கு கோடு இயலின் புள்ளி மாறுபடாது.

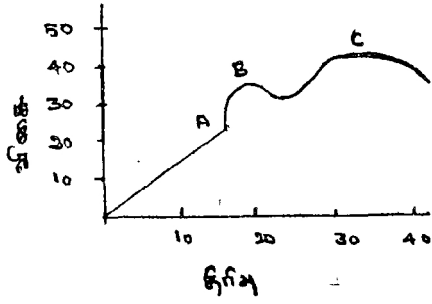
விசை

இரண்டு வகையாகக் கொள்ளலாம். 1. அமுக்க விசை இரண்டாவது இழு விசை; அமுக்க விசையினால் நீளம் குறைந்து பக்க அளவுகளாகிய அகலம் மற்றும் கனம் உயரு கிறது. பக்கத் திரிபு நீளத் திரிபின் ஒரு பின்னமாகும். அதே போன்று இழுவிசை ஒன்றோடு ஒன்று எதிராக ஆக்சன் வழியாகச் செயல்பட்டால் இழுவிசை ஆகும்.

இங்கு ஹுக்கின் விதிமுறையை (Hooke's law) நாம் கவனிக்க வேண்டும்.

"நீள்மை உடைய பொருள் படிப்படியாக உயரும் நீள்மை விசைக்கு உட்படுத்தினால் அதன் திரிபு ஏதாவது ஓர் நீட்சி விசைக்கு நேர் விகிதத்தில் உயரும். ஹுக்கின் விதிப்படி இச்செயல் மீட்சி எல்லைவரை நடைபெறும். மீட்சிம எல்லையைக் கடந்த பிறகு விசை மீட்சிகளுக்கு இடைப்பட்ட தொடர்பு நேர் வரையாக இரா. நீட்சி விசை விகிதத்தை விட மிகுதியாகும். இந்நிலையே நெகிழ்ச்சி எல்லை ஆகும்.

மேலும் இதனை ஒரு வரைபடத்தின் மூலமாக விளக்குவோம்.



படத்தில் ஒரு நீள்மை உடைய நீள்மை விசை உட்படுத்திய கம்பியின் ஆய்வில் இருந்து கிடைத்த தகவல்களில் இருந்து வரைந்தவரையாகும். படத்தில் விசை, நீட்சி, முறையே YX அச்சுகளில் குறிக்கப்பட்டுள்ளது, வரையில் O வில் இருந்து A வரை நேர் கோடாக அமைந்துள்ளது. இப்பகுதியில் விடும் விசைகளுக்கு தான் ஹுக்கின் விதி பொருந்தும்.

குறிப்பாக மேற்கண்ட வரைபடத்தில் இருந்து, A–யில் இருந்து B வரை திரிபு எந்த ஒரு விதிக்கும் கட்டுப்படாமல் அமையும். புள்ளி நெகிழ்வுப் புள்ளி எனப்படும். B யைச்சார்ந்த விசை நெகிழ்வு விசை என்ப்படும்.இவ்விசைக்குச் சார்ந்த தகைவு நெகிர்வு தகைவு எனப்படும். மேல்விசையைக் கூட்டிக்கொண்டே சென்றால் வரைவு வளைவாகி C என்ற உயர்மட்ட புள்ளியான பெரும விசை புள்ளியைப் பெறும்.

முறிவு விசை

நீண்மை விசை ஆய்வில் பொருள் முறிவதற்கு முன் எட்டிய மிக அதிக விசையை வெட்டு முகப்பரப்பு கொண்டு வகுக்கக் கிடைப்பது பெருமத்தகைவு.

பரப்பு ஈர்ப்புப் புள்ளி

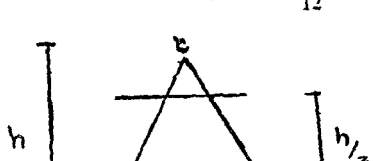
பூமி எல்லாப் பொருள்களையும் தன் மையத்தை நோக்கி விசையுடன் ஈர்க்கும். இவ்விசைப் பொருளின் ஓர் புள்ளியின் வழியே தொழிற்படும். இப்புள்ளி ஈர்ப்புப் புள்ளி அல்லது ஈர்ப்பு மையம் என்று அழைக்கப்படும். அதேபோல ஒரு பரப்பு முழுவதும் ஒரு புள்ளி வழியே தொழிற்படும். இது பரப்பு ஈர்ப்புப் புள்ளி மையம் அல்லது பரப்பு ஈர்ப்புப் புள்ளி என்று பெயர். இந்தியக் கட்டிடக்கலையில் உள்ள அமைப்பு முறை பல வடிவங்களைக் கொண்டுள்ளது. தற்போது விளக்கும் பழமையான கட்டிடங்கள் யாவும் கருங்கல்லைக் கொண்டு கட்டப்பட்டவைகள் ஆகும். கல்லின் தன்மை நிலப்பரப்புக்கு ஏற்றவாறு மாறுபட்டதாகவே அமைந்து இருக்கிறது. கற்களில் பல வகையான நிறங்களும் இருக்கின்றன. இக்கட்டிட அமைப்பு களில் சிமெண்ட் அல்லது சுதை போன்ற இணைப்புப் பொருளுக்கு அதிக கெட்டித் தன்மையைக் கொண்டு இருக் கின்ற போதிலும் கற்களை அடுக்குகின்ற முறை மிக நூதன மானதாக இருக்கிற இணைப்புகள் ஒன்றோடு ஒன்று இணை யாமல் மாறி வருவனவாக இருக்கிறது. இது தவிர, கற் கட்டு களில் பின்னல் அடுக்குமுறை பயன்படுத்துவதால் நீடித்து அசையாமல் நிற்கின்றன. மேல் உள்ள பளு முழுவதும் சுவர் பகுதிகளுக்குச் சென்று வந்து கடைக்காலுக்குப் பகிர்ந்தளிக்கிறது. இந்த விசை தங்கு தடையின்றி கீழ்நோக்கிச் செல்லுகின்றது. கோபுரப் பகுதிகள் பொதுவாகக் கூம்புவடிவில் காட்சி அளிக் கிறது. ஒவ்வொரு சுற்றிலும் வருகின்ற அடுத்த அடுத்த அடுக்கு அமுக்கு விசையாகத் தொழிற்படுகிறது. கோபுரத் தில் உட்பகுதியினை நாம் பார்த்தால் கல் அடுக்குமுறை ஒரு சிலந்தி வலை போன்ற அமைப்பினைக் கண்டு உணரலாம். கோபுரத்தின் அல்லது விமானத்தின் முழுப் பகுதியும் கடைக் காலுக்குப் பகிர்ந்தளிக்கிறது. கட்டிடப் பகுதியில் ஏற்படும் விசை பூமியை நோக்கி தொழிற்படுகிறது. அதே போன்று மேலிருந்து அமுக்கும் விசைக்கு எதிராக எதிர்விசை நிகழ் கிறது. மேலும் கட்டிடத்தில் கடைக்கால் பகுதியில் பக்கவிசை யும் தொழிற்படுகிறது. இவ்வகையான விசைகள் கட்டிடப்

பகுதியைத் தாங்குவதும் மட்டுமின்றி பெரும் காற்று, மழை, புயல் போன்ற நேரங்களில் காற்று உறுதியாக நிற்கின்றது. எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக மொத்தப் பரப்பில் ஏற்படும் விசைப் பரப்பு ஈர்ப்பு விசையாகச் செயல்படுவது கட்டிடத்திற்கு வலுவூட்டுவதாகும். கோயில் கட்டிடத்தில் பிரஸ்தரம் போன்ற பகுதியில் (குறிப்பாக கொடுங்கை) ஏற்படுகின்ற விசை பக்க விசையினால் கவரப்பட்டு அது கீழ்நோக்கிச் செல்லும் விசைக்கு தொழிற்படுகிறது. மண்டபப் பகுதியில் ஏற்படும் விசை தூண்களிலேயே விழுகிறது. கிராமப் புறங்களில் அமைக்கப்படும் வீடுகள் தூண்களை மையமாகக் கொண்டு திகழ்வதைக் காணலாம். தூண்களைச் சுற்றி உத்திரம் தொடர்ந்து வரும் மேல் பகுதியில் உள்ள உத்திரம் ஒன்றோடு ஒன்று தொடர்பு படுத்திப் பின்னப்பட்டு இருக்கும். எனவே, கூரையின்மேல் ஏற்படுகின்ற மொத்த விசையும் குறிப்பிட்ட பகுதிகளுக்கு கால் வந்துவிடும். இந்த கால் பகுதியினை 'மோட்டுக்கால்' எனக் கிராமப் பகுதிகளில் வழங்கி வருகின்றனர்.

கட்டிடத்தில் ஜன்னல் போன்ற பகுதியில் ஏற்படுகின்ற விசை முக்கோண வடிவில் உள்ள பரப்பில் இருந்து ஏற்படுகிறது. ஒரு ஜன்னல் அல்லது கதவு அகலம் 3 அடி என்றால் அந்த மூன்று அடியை சம முக்கோணமாக்கினால் அதன் மொத்தப்பரப்பு கிடைக்கும். அந்த பரப்பைக் கொண்டு சுவரின் கனத்தால் பெருக்கினால் கிடைப்பது மொத்த கன சதுரம் ஆகும். கன சதுரத்தைக்கொண்டு கல்லின் தன்மைக்கு ஏற்ப ஒரு கனசதுர எடையைக் கொண்டு பெருக்கிக் கொண்டால் அதுவே அப்பகுதியில் ஏற்படுகின்ற தாங்கு விசை, இந்த விசை மையத்தை நோக்கிச் செயல்படும். உத்திரத்தின் விளிம்பில் விசையானது 0 இருந்து மையப்பகுதிக்கு உயர்ந்து காணப்படும். இதனை $I_{xx} = \frac{bh^3}{36}$ என்ற சூத்திரத்தைக் கொண்டு கணக்கிடலாம். அதேபோன்று செவ்வக வெட்டு முகத்தின் ஈர்ப்புப் புள்ளி வழியே செல்லும் இடை அச்சு மற்றும் நிலை

அச்சுகள் பற்றிய மடிமை திருப்புத்திறன் $Ixx = \frac{bd^3}{12}$ அதே போல் $Iyy = \frac{db^3}{12}$ முக்கோண வடிவ வெட்டு முகத்தின் ஈர்ப்புப் புள்ளி வழியே செல்லும் கிடை அச்சு பற்றிய மடிமை திருப்பு திறன் காணும் சூத்திரம் $Ixx = \frac{bh^3}{36}$

$$IAB = \frac{bh^3}{12}$$



வட்ட வடிவ வெட்டு முகத்தின் மடிமை திருப்பு திறனின் சூத்திரம் $Ixx = Iyy = \frac{\pi D^4}{64}$

முடிவுரை

கோயில் கட்டிடக் கலையில் கலை வேறுபாடுகளை நீக்கிவிட்டு கட்டுமான அமைப்பியல் நோக்கில் ஆய்வு செய்தால் ஒரு வகைக் கணித சூத்திரம் கிடைக்கும். சிற்பக் கட்டிட சாஸ்திர நூல்கள் கூறும் அளவு முறைகள் கணித முறைகளை இத்துடன் தொடர்புபடுத்திப் பார்க்கலாம். விமானம், கோபுரம் உயர்ந்த தூண்கள், பிரமிடுகள் ஆகியவற்றின் விசையைக் கணிக்கலாம். தாங்கும் திறன் விசை மட்டுமின்றி சாந்து பூச்சு போன்ற பொருளைப் பற்றி அறிவியல் நோக்கில் ஆய்வு செய்வது அவசியம். கோயிற் கட்டிடப் பகுதியில் அமைந்துள்ள கன அளவு எடை ஆகியவற்றைக் கொண்டு (Design of foundation) அறிய முடியும். கற்களைப் பற்றி ஆய்வு செய்து அதிலுள்ள கணிமப் பொருள்களைக் கண்டு உணரலாம். அதன் அடிப்படையைக் கொண்டு அது எடுக்கப்பட்ட இடம் காலம்

ஆகியவைகளைக் கணிக்க முடியும். இன்றளவும் கடற்கரைப் பகுதிகளில் அமைந்த கருங்கல் கட்டிடங்கள் கூட உருமாறிக் கொண்டு வருகின்றன. உதாரணமாக மாமல்லபுரம் கடற் கோயில், காஞ்சிபுரம், உத்திரமேரூர், கைலாசநாதர் கோயில்கள் இதற்குச் சான்றுகளாகும்.

Reference

Acharya Prasana kumar (1981) Indian Architecture, Oriental Books Reprint Corporation, New Delhi

Ananthalwar & Alexander Reo (1981) Indian Architecture Vol III Modern Architecture (IInd edition)

Harry Parter (Ed) (1958) Kidder-parker Architects and Builders Hand book. John willey & Son. New York.

Michael Meister (Ed) (1983) Encyclopaedia of indian Temple Architecture, Amtrican insitute of Indian Studies, Oxford university press, New Delhi

Ramamirutham (1976) Strength of materials, Dhanpat Rai & Sons, New Delhi

Surendra Singh (1979) Engineering materials vikas publication. New Delhi

நிலஇயல், தமிழ் நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம், சென்னை

இன்றைய திரவப்படிகத் தொழில் நுட்பம்

மு. ஆறுமுகம்

அறிமுகம்;

திரவப் படிகங்கள் (liquid crystals) மனித அறிவின் மேம் பாட்டினால் விளைந்தவையாகும், இன்று திரவப் படிகங்கள் என்றால் என்னவென்று அறியாது அவற்றின் பயன்களை அனுபவித்து வரும் மக்களின் எண்ணிக்கை கோடிக்கணக்கில் உள்ளது. மின்னணுவியல் பொறியாளர்களும், வேதியியல், இயற்பியல் மற்றும் உயிரியல் வல்லுநர்களும் சேர்ந்து உழைத் ததின் காரணமாக மனித குலத்திற்குக் கிடைத்த ஓர் அரும் பொருள் திரவப்படிகமாகும். இன்று முப்பது ரூபாய்க்குக் கூடத் தரமுள்ள, தானே ஓடும் எண்ணியற் கைக்கடிகாரம் (digital watch) சந்தையில் கிடைக்கின்றது. என்றால் அதற்கு மூலக் காரணம் திரவப் படிகமாகும், எனவே இக்கட்டுரையில் திரவப்படிகம் என்றால் என்ன என்பது பற்றியும் காட்சி முறைப் படுத்திகளில் (display devices) அஃது எவ்வாறு பயன் படுகிறது என்பதையும் மற்றும் அதன் மற்றைய பயன்கள் பற்றியும் காண்போம்.

திரவப் படிகங்களும் அவற்றின் வகைகளும்:

திரவங்கள் திசையொப்புப் பண்புகளை (isotropic properties) உடையன. மேலும் அவற்றிற்கு இயலமைப்பு (structure) என்று ஏதும் இல்லை. ஒரு குடுவையில் திரவத்தை நிரப்பினால் அக் குடுவையின் உருவத்தையே திரவமும் ஏற்கும் ஆனால் படிகங்கள் திசையொவ்வாப் பண்புகளைக் (anisotropic properties) கொண்டவை. மேலும் ஒவ்வொரு படிகத் திற்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட இயலமைப்பு உண்டு. திரவப் படிக நிலை என்பது படிக நிலையிலுள்ள திண்மப் பொருளுக்கும் படிக உருவமற்ற திரவத்திற்கும் இடையே உள்ளதாகும். இந்

நிலையிலுள்ள ஒரு பொருளுக்குச் சில பண்புகளில் திசையொவ்வாப் பண்பியல்பு அதிகமாக இருக்கும். மேலும் அது குறிப்பிட்ட அளவு ஒடு தன்மையையும் (fluidity) பெற்றிருக்கும். சில கரிம அல்லது உறுப்பகப் பொருட்கள் (organic materials) படிக நிலையிலிருந்து திரவ நிலைக்கு நேராக மாறாமல் பல இடைப்பட்ட நிலைகளைக் கடந்தபின் திரவ நிலையை அடைகின்றன, அத்தகைய இடைப்பட்ட நிலைகளில் அவற்றின் எந்திரக் குணங்களும், சமச்சீர் குணங்களும் (symmetry properties) முழுவதுமாகப் படிகக்குணங்கள் அல்லது திரவக் குணங்கள் போல் இல்லாமல் அவற்றிற்கு இடைப்பட்ட நிலையில் உள்ளன. இதன் காரணமாகவே, அவைகளைத் திரவப் படிகங்கள் என்பன திரவப் படிக மாற்றத்தின்போது தோன்றும் இடைக்கட்டங்கள் (intermediate phases) ஆகும். ஒரு பொருளில் திரவப் படிக நிலை தோன்ற அப்பொருளின் மூலக்கூறுவடிவமைப்பு அதிகமான திசையொவ்வாப் பண்பு பெற்றிருப்பதுடன், அது நீளமாகவும், அகலம் குறுகியதாகவும் இருத்தல்வேண்டும். அதாவது கம்பிபோன்ற இயலமைப்பை உடையதாக இருக்கவேண்டும். முதன் முதலில் திரவப் படிகத்தை ஆஸ்டிரியா தாவரஇயல். வல்லுநரான எப். இரெயின்ஸ்ர் என்பவர் 1888-ஆம் ஆண்டில் கண்டுபிடித்தார். அவர் கோலஸ்ட்ரால் கூட்டுப்பொருட்கள் பற்றி ஆய்வு செய்யும் வேளையில் வெப்ப ஆற்றல் மூலம் கோலஸ்ட்ராலை உருக்கும்போது அது திரவமாகக் கிடைத்தது. சிறிது களி நிலையிலுள்ள பொருளாகக் கிடைத்தது. எனினும் அதைத் திரவப்படிகம் என முதலில் புரிந்துகொண்டவர் ஜெர்மன் நாட்டு இயற்பியல் வல்லுநர் ஓ. இலேமென் ஆவார். அப் பொழுது பருப்பொருளின் (matter) திட, திரவ, வாயு நிலைகள்போல் திரவப்படிக நிலையும் ஒரு தனி நிலையென கருதப்பட்டது. மேலும் அன்று திரவப்படிகத்தைப் பாய்மப் படிகம் (fluid crystal) என்றழைத்தனர். ஆனால் திரவப் படிகம் என்ற பெயர் 1922-ஆம் ஆண்டிலிருந்துதான் நிலைப் படுத்தப்பட்டது. ஒரு படிகத்தைத் திண்ம நிலையிலிருந்து திரவ நிலைக்குக் கொண்டுவரும்போது இடைநிலைகள் தோன்ற நாம்

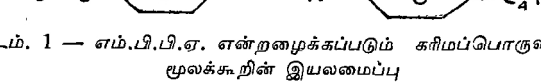
வெப்ப ஆற்றலையோ கரைப்பான்களையோ பயன்படுத்தலாம் வெப்பமுறைகளைப் பயன்படுத்தும்போது நிமாட்டிக், கோலஸ்டிரிக் மற்றும் ஸ்மெக்டிக் என்ற மூன்று வெப்ப வழிக் கட்டங்கள் (thermotropic phases) தோன்றுகின்றன. நிமாட்டிக் நிலையே தொழில் நுட்பத்துறையில் மிகவும் பயனுள்ளதாக உள்ளது. அந்நிமாட்டிக் கட்டத்தில் மூலக்கூறுகள் ஒரு திசையில் மட்டும் கட்டற்று இயங்க முடியும். மேலும் அவைகள் மூலக்கூறுவின் அச்சைச் சுற்றிச் சுழற்சி அடையவும் முடியும்; நிமாட்டிக் கட்டத்தில் உள்ள திரவப்படிகம் ஒடு தன்மையை உடையது என்றாலும் பாகுத்தன்மையில் (viscosity) திசையொவ்வாப்பண்பினை உடையது. மேலும் உட்செலுத்தப்படும் முனைவாக்கம் பெற்ற ஒளியின் (polarised light) திசையை மாற்றும் ஆற்றலையும் பெற்றது. நிமாட்டிக் திரவப்படிகத்திற்கு இரு ஒளிவிலகல் எண்கள் உள்ளன. அவைகள் முறையே சாதாரண ஒளி விலகலெண் (n_o) மற்றும் அசாதாரண ஒளிவிலகலெண் (n_e) ஆகும் இவற்றில் $n_e < n_o$ எனவே இதை நேர்க்குறியுடைய ஓர் அச்சுடைய படிகம் (Posttive uniaxial crystal) எனக் கூறலாம். பொதுவாக, திரவப்படிகங்கள் மின்கடத்தாப் பொருட்களாகும். திரவப்படிகத்தின் மின்கடத்தாமை எண்ணின் (permittivity) திசையொவ்வாப் பண்பின் அளவை '$\triangle\epsilon$' இல் குறிப்பிடுவர்.

அதாவது $\triangle\epsilon = \epsilon_{11} - \epsilon_{\perp}$

இங்கு ϵ_{11} என்பது மூலக்கூறுகளின் முகப்பு நிலைக்கு (orientation) இணையான திசையில் மின் கடத்தாமை எண்ணின் மதிப்பாகும் $\epsilon_{\perp}$ என்பது மூலக்கூறுகளின் முகப்பு நிலைக்குச் செங்குத்தான் திசையில் மின் கடத்தாமை எண்ணின் மதிப்பாகும். '$\triangle\epsilon$' நேர்க்குறி மதிப்பை அடையும் போது மூலக்கூறுகள் அனைத்தும் செலுத்தப்படும் மின்புலத்தின் திசைக்கு இணையாக முகப்பு நிலைகொள்ளும். முனைவு மூலக்கூறுகளில் (Polar molecules) $\triangle\epsilon$-ன் மதிப்பு 10-விருந்து 30 வரை இருக்கும். முனைவிலா மூலக்கூறுகளில் $\triangle\epsilon$-ன் மதிப்பு 0.5 விருந்து 1 வரை இருக்கும். நேர்க்குறியுடைய $\triangle\epsilon$-யைத் தம்மகத்தே கொண்டுள்ள திரவப்படிகங்கள், முறுக்கப்பட்ட

நிமாட்டிக் காட்சி முறைப்படுத்திகளில் (twisted neumatic displays) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. △ε-ன் மதிப்பு எதிர் குறியை அடையும்பொழுது மூலக்கூறுகள் அனைத்தும் செலுத்தப்படும் மின்புலத்திசைக்குச் செங்குத்தாக முகப்பு நிலை கொள்ளும். எதிர்க்குறியுடைய △ε-யைத் தம்மகத்தே கொண்டுள்ள திரவப்படிகங்கள் இயக்கச்சிதறல் பாணி (dynamic scattering mode) காட்சி முறைப்படுத்திகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

கோலஸ் டிரிக் கட்டத்தில் மூலக்கூறுகள் திருகு சுழல் (helical) அமைப்பில் அமைகின்றன. திருகு சுழலின் புரியிடைத் தூரம் பொதுவாக சில ஆயிர ஆம்ஸ்ட்ராம் அலகுகளை உடையது. அதாவது ஏறத்தாழக் கண்ணுறு ஒளியின் அலை நீளத்திற்குச் சமமாக இருக்கும், மின் புலத்தின்கண் இக்கட்டம் நிமாட்டிக்கட்டத்தைவிட முனைவாக்க ஒளியின் திசையை அதிகமாக மாற்றும் தன்மையுடையது. கோலஸ்டிரிம் திரவப் படிகத்தினுள் செலுத்தப்படும் ஒளி, வட்ட முனைவாக்க ஒளி யாக (circularly polarised light) மாறும். ஒளியின் முனைவாக்கத்திசையும் கோலஸ்டிரிக் இயலமைப்பின் முகப்புநிலையும் ஒரே திசையில் இருந்தால் இதன் மீது விழும் அவ்வொளி முழுவதுமாகப் பிரதிபலிக்கப்படும். அங்ஙனமிராமல் எதிராக இருந்தால் அவ்வொளி ஊடகத்தி னுள் தடை ஏதும் இல்லாமல் உட்புகும். வெப்பநிலை உயரும் போது திருகு சுழல் இயலமைப்பின் புரியிடைத்தூரம் குறையும். எனவே இதனால் பிரதிபலிக்கப்படும் ஒளியின் நிறம் நீலத்தை நோக்கி நகரும். இப்பண்புடைய கோலஸ்டிரிக் திரவப் படிகங் கள் வெப்பவரைபடம் (thermal map) வரையவும் மற்றும் பச்சிளங்குழந்தைகளின் உடல் வெப்பநிலையைக் கண்டறிய வும் பயன்படுகின்றன. ஸ்மெக்டிக் கட்டத்தில் மூலக்கூறுகள் அடுக்கு மாதிரி அமைந்த இயலமைப்பைப் பெறுகின்றன. மேலும் இக்கட்டம் நிமாட்டிக் கட்டத்தை விட அதிக பாகுத்தன்மை மிக்கதும், முகப்பு நிலையில்லாததுமாகும். இக்கட்டத்தினால் தொழில்துறைக்குப் பயன் ஏதும் இல்லை. இனி தொழில்துறைக்குப் பயன்படும் சில முக்கிய நிமாட்டித் திரவப் படிகங்களைப் பார்ப்போம்.



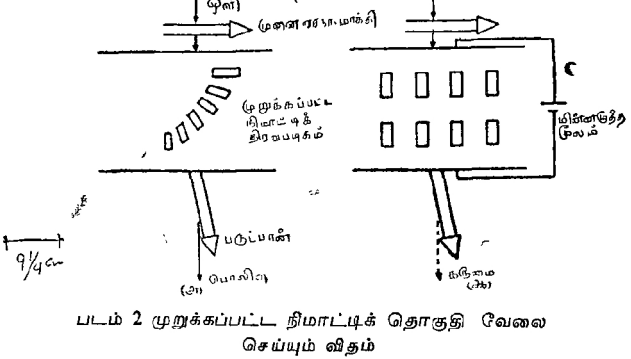
படம். 1 — எம்.பி.பி.ஏ. என்றழைக்கப்படும் கரிமப்பொருளின் மூலக்கூறின் இயலமைப்பு

4 மெதாக்ஸி - 4° - என் - பியூடைல்பென்சிலிடின் அனிலைன் [4-methoxy - 4° - n - butylbenzylidene - aniline (MBBA)] என்ற கரிமப்பொருளின் மூலக்கூறின் இயலமைப்பு படம் 1-இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இஃது இரண்டு பென்சீன் வளையங்களையும் முனைகளில் நெகிழும் தன்மையுடைய தொகுதிகளையும் பெற்றுள்ளது. இப்பொருள் 21° சென்டி கிரேடிலிருந்து 48° சென்டிகிரேடு வரை நிமாட்டிக் திரவப் படிகமாக இருக்கும். மேலும் பென்டைல் சையனோ பைபினல் என்ற கரிமப்பொருள் நிமாட்டிக் திரவப்படிகமாக 18° சென்டி கிரேடிலிருந்து 35° சென்டிகிரேடு வரை உள்ளது.

திரவப்படிகக் காட்சி முறைப்படுத்திகள் (Liquid Crystal displays)

உலகச்சந்தையில் 1975 ஆம் ஆண்டுவரை இயக்கச் சிதறல் பாணி காட்சி முறைப்படுத்திகள்தான் விற்கப்பட்டு வந்து உள்ளன. இவை சுமார் 15 வோல்ட்டுகள் மின்னழுத்ததில் இருக்கும்போது, திரவப்படிகத்துடன் கலந்த வேற்றுப் பொருள் அயனிகளின் இயக்கத்தில் சீர் குலைவு தோன்றி முகடுகளும், அகடுகளும் (crests and troughs) உண்டாக்கித் திரவப் படிகம் உள்ள ஊடகம் ஒளிபுகா ஊடகமாக மாறிவிடுகின்றன. எனவே அதன் மீது படும் ஒளி சிதறடிக்கப்பட்டு நமக்கு எண்களோ எழுத்துக்களோ கருமை நிறத்தில் தெரியும். மின் அழுத்தம் பெறாத திரவப் படிகப்பகுதி ஒளிபுகும் பகுதியாக இருப்பதால் அது சூரிய ஒளியில் வெண்மை நிறத்தில் தெரியும். இவ்வகைக் காட்சி முறைப்படுத்திகளில் செலவழிக்கப்படும் திறன் ஏறத்தாழ 20 மில்லி வாட்டுகள் ஆகும். இதன் செயற் பாட்டு நேரம் (working hours) 100 மணிகளாகும். எனவே செலுத்தப்படும் மின்னழுத்தத்தையும், செலவிடும் திறனையும் குறைக்கவேண்டி. அதிக வாழ்வுநேரம் (life time) கொண்ட முறுக்கப்பட்ட நிமாட்டிக்காட்சி முறைப்படுத்தின் 1971 ஆம்

ஆண்டு செய்முறை. மூலம் விளக்கிக் காண்பிக்கப்பட்டன 1975ஆம் ஆண்டிலிருந்து முறுக்கப்பட்ட நிமாட்டிக் காட்சி முறைப்படுத்திகள் விற்கப்பட்டு வருகின்றன.



படம் 2 முறுக்கப்பட்ட நிமாட்டிக் தொகுதி வேலை செய்யும் விதம்

முறுக்கப்பட்ட நிமாட்டிக் காட்சி முறைப்படுத்திக்குத் தேவைப்படும் மூலப்பொருள் அதிகமான நேர்க்குறியுடையமின் கடத்தாத் திசையொவ்வாப்பண்பைப் பெற்றிருக்கவேண்டும், அதாவது △ε ன் மதிப்பு ஏறத்தாழ 15 லிருந்து 30 வரை இருக்க வேண்டும். அத்தகைய நிமாட்டிக் திரவப்படிகம் வெள்ளீய ஆக்ஸைடு பூசப்பட்ட ஒளிபுகும் இரு கண்ணாடித் தகடுகளுக்கு இடையே நிரப்பி இருத்தல் வேண்டும். பின் மேல் கண்ணாடித் தகடு 90° திருப்பப்படும். எனவே படம் 2 (அ)வில் காட்டியபடி மின்னழுத்தம் இல்லாதபொழுது நிமாட்டிக் படிக மூலக்கூறுகளும் முறுக்கப்பட்ட நிலையில் இருக்கும் படத்தில் முனைவாக்கமாக்கியும், பகுப்பாளும் ஒன்றுக்கொன்று குறுக்காக (Crossed) உள்ளன. எனவே முறுக்கப்பட்ட நிமாட்டிக் திரவப்படிகம் வழியே தளமுனைவாக்க ஒளி (Plane polarised light) சென்றால், அது 90° திசை திருப்பப்படும். ஆனால் பகுப்பானும் 90° திருப்பப்பட்டு உள்ளதால் ஒளியின் திசை மொத்தமாக 180° திருப்பப்படுகிறது. எனவே நாம் பகுப்பான்

வழியே பார்க்கும் பொழுது பொலிவான ஒளி கிடைக்கும். அதே நேரத்தில் பகுப்பானும் முனைவாக்கமாகியும் இணையாக இருந்தால் தளமுனைவாக்க ஒளியின் திசை மொத்தமாக 90° மட்டுமே திருப்பப்படுகிறது. எனவே பகுப்பான் வழியே பார்க்கும் பொழுது கருமையே தெரியும். நாம் படத்தில் காட்டிய படியே முனைவாக்கமாகியும் பகுப்பானும் ஒன்றுக்கொன்று குறுக்காக உள்ளதாகக் கொள்வோம். இப்பொழுது சிறிது மின்னழுத்தத்தை நிமாட்டிக் திரவப் படிகத்தின் மேல் செலுத்தினால் மூலக்கூறுகள் முறுக்கப்பட்ட நிலையிலிருந்து நேர் நிலைக்கு வர ஆரம்பிக்கின்றன. செலுத்தப்படும் மின்னழுத்தம் 1.4 வோல்ட்டுகள் என இருக்கும்போது அனைத்து மூலக்கூறுகளும் மின்வாய்க்குச் (வெள்ளீய ஆக்ஸைடு பூசப்பட்ட கண்ணாடித் தகடு) செங்குத்தாக நிலைகொள்ளும். இப்பொழுது தள முனைவாக்க ஒளி நிமாட்டிக் திரவப் படிகம் வழியே செல்கிறது என வைத்துக்கொள்வோம். திரவப்படிகத்தின் ஒளியில் திசை யொவ்வாப் பண்பின் (Optical anisotropy) காரணமாக, பகுப் பான் வழியே திரவப்படிகத்தைப் பார்த்தால் கருமையாகத் தெரியும் (ஆனால் மின்னழுத்தம் பெற்ற நிலையில் பகுப்பானும், முனைவாக்கமாக்கியும் இணையாக இருந்தால் திரவப்படிகம் பொலிவாகக் காணப்படும்). இத்தகைய காட்சி முறைப்படுத்திகள் செலவிடும் திறன் 1 மைக்ரோ வாட்/செ.மீ.^{2} மேலும் இவற்றை மென்படலங்களாக (thin films) ஆக்கும் போது காட்சி அமைப்பின் பருமன் மிகவும் குறைந்து விடுகிறது. எனவே இத்தகைய காட்சி முறைப்படுத்திகளுக்கு உலகச் சந்தையில் நன்மதிப்பு உள்ளது.

உலகச் சந்தையில் திரவப்படிகக்காட்சி முறைப்படுத்திகள்

திரவப்படிகக் காட்சி முறைப்படுத்தி எலெக்ட்ரானிய கணக்கிடும் பொறிகளின் (electronic calculators) உற்பத்தியில் மிகப்பெரும் பங்குவகிக்கிறது. 1.6.மி.மீ. தடிமனுள்ள அட்டை வடிவ கணக்கிடும் பொறிகள் கூடச்சந்தையில் விற்கப்படு கின்றன. இதற்கெல்லாம் மூலகாரணம் திரவப்படிகக் காட்சி முறைப்படுத்தியின் மிகக் குறைந்த தடிமனாகும். தொடர்ச்சி யான ஆய்வுகளின் பயனாக எலெக்ட்ரானிய கணக்கிடும்

பொறியின் விலையும், நிறையும், பருமனும், மற்றும் அது செலவிடும் மின் ஆற்றலும் வருடத்துக்கு வருடம் குறைந்து கொண்டே வருகின்றன. பின்வரும் அட்டவணை உலகச் சந்தையில் திரவப் படிகக் காட்சி முறைப்படுத்திகளில் மதிப்பு எங்ஙனம் கூடி வருகிறது என்பதை விளக்குகிறது.

அட்டவணை எண். 1

திரவப்படிகக்காட்சி முறைப்படுத்திகளின் உற்பத்தி பட்டியல் (1977—1983) (மில்லியன் அலகுகளில்)

		1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
கணக்கிடும் பொறி	உலக கணக்கிடும் பொறிகளின் உற்பத்தி	68		76	81	85	90	93
	அவற்றில் திரவப் படிகக்காட்சி முறைப் படுத்தியுடைய கணக்கிடும் பொறி களின் உற்பத்தி	13	31	53	63	70	76	82
	மொத்த உற்பத்தி யில் திரவப்படிகக் காட்சிமுறைப் படுத்தியுடைய கணக்கிடும் பொறி களின் விழுக்காடுகள்	18	43	72	78	82	84	88
கடிகாரம்	உலகக் கடிகாரங் களின் உறபத்தி	255	265	275	285	300	310	320
	அவற்றில் திரவப் படிகக்காட்சி முறைப் படுத்தியுடைய கடிகாரங்களின் உற்பத்தி	19	46	70	85	100	105	110
	மொத்த உற்பத்தி படிகக் காட்சி முறைப்படுத்தி யுடைய கடிகாரங் களின் விழுக்காடு கள்	7	17	25	30	33	34	35

அட்டவணை 1 ஐ நோக்கும்போது திரவப்படிகக்காட்சி முறைபடுத்தியின் மிகப்பெரும் வளர்ச்சி உள்ளங்கை நெல்லிக்கனி போல் தெரியும். தற்போது கணக்கிடும் பொறிகளில் ஏறத்தாழ 100 வீழுக்காடுகள் திரவப்படிகக் காட்சி முறைப்படுத்திகளே பயன் படுத்தப்பட்டுவருகின்றன. இந்நிலை கடிகாரங்களிலும் விரைவில் எட்டிவிடும் என்பதில் ஐயம் ஏதுமில்லை. ஏனெனில் திரவப்படிகக் காட்சியமைப்புகளில் பல நன்மைகள் உள்ளன:

1. இஃது ஒளியை, ஒளி உமிழ் டையோடுகள் போல் உற்பத்தி செய்வதில்லை. எனவே செலவிடும் மின் திறன்மிகக் குறைவாகிறது. உதாரணமாக ஒளிஉமிழ் டையோடு காட்சி முறைப்படுத்தியை எடுத்துக் கொண்டால் அது செலவிடும் திறன் 1 சதுர செ.மீக்கு 1 வாட்டு (watt) ஆகும். ஆனால் திரவப்படிகக் காட்சி முறைப்படுத்தி செலவிடும் திறன் 1 சதுர செ.மீக்கு மைக்ரோ வாட்டுக்கும் குறைவாக உள்ளது.

2. மேலும் இஃது ஒளியை உற்பத்தி செய்யாமல், படு ஒளியைத் திருப்பி அனுப்புகிறது. எனவே இக்காட்சி முறைப்படுத்தியைப் பலவித ஒளிநெடுக்க நிலைகளிலும் நன்கு காணலாம்,

3. திரவப் படிகக்காட்சி முறைப்படுத்தியின் தடிமன் மிகக் குறைவு ஏனெனில் திரவப் படிகங்களைமென்படலங் களாக உற்பத்தி செய்ய முடியும்.

4. திரவப்படிகக்காட்சி முறைப்படுத்தியின் விலை ஒளி உமிழ்டையோடு காட்சி முறைப்படுத்தி விலையை விட மிகக்குறைவு.

இத்தகைய பல நன்மைகளால் திரவப்படிகங்கள் இன்று அனைத்து புதிய எலெக்ட்ரானிய காட்டிகளிலும் காட்சி முறைப்படுத்திகளாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன.

தொலைக்காட்சியில் திரவப்படிகங்கள்:

திரவப்படிகங்கள் கணக்கிடும் பொறிகள், கடிகாரங்கள் போன்றவற்றில் காட்சி முறைப்படுத்திகளாகப் பயன்படுவதோடு மேலும் பலகருவிகளிலும் காட்சி முறைப்படுத்திகளாகவும் பயன்படுகின்றன. உதாரணமாக மல்டி மீட்டர், பி ஹெச் மீட்டர் (PH meter), காலக்கட்டுப்படுத்திகள் போன்றவற்றிலும், பல அளவிகளிலும் திரவப்படிகங்கள் பயன்படுகின்றன.

தற்போது கடிகாரங்கள் நேரங்காட்டும் அமைப்போடு திரவப்படிகக் காட்சி முறைப்படுத்தியின் மூலம் அவற்றில் பல எலெக்ட்ரானிய விளையாட்டுகள் விளையாடவும், உலகப் படம் மற்றும் பல நாடுகளில் நேரங்கள் காணல் போன்ற பல வசதிகளோடு உற்பத்தியாகின்றன. எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக தொலைக்காட்சிப் பெட்டியின் அளவைக்குறைக்க இன்று மின்னணுவியல் பொறியாளர்கள் திரவப் படிகங்களையே நம்பி உள்ளார்கள். அதாவது தொலைக் காட்சிப் பெட்டியில் காட்சி முறைப்படுத்தியாக உள்ள எதிர் மின்வாய்க்கதிர்க்குழாய் (cathode ray tube) பருமனும், நிறையும் மிக அதிகமாக இருப்பதால் இன்று தொலைக்காட்சிப் பெட்டிகள் மிக அதிகப் பருமனையும். நிறையையும் உள்ளதாக வருகின்றன. எதிர் மின்வாய்க் கதிர்க்குழாய்க்குப் பதிலாக திரவப்படிகங்களைப் பயன்படுத்தி ஜப்பானிய சோனி நிறுவனம் கறுப்பு வெள்ளை தொலைக்காட்சிப் பெட்டியை உருவாக்கி உள்ளது. திரவப்படிக தொலைக்காட்சிப் பெட்டியின் நிறையும், பருமனும் மிகக் குறைவாக உள்ளதோடு படங்கள் குலைவு (distortion) இல்லாமல் தெளிவாகவும் தெரிகின்றன. திரவப்படிகக்காட்சி முறைப்படுத்திகளால் தொலைக்காட்சிப் பெட்டிகளை வீடுகளில் நாட்காட்டியைத் (calender) தொங்க விடுவதுபோல் தொங்கவிடலாம். மேலும் எதிர்மின்வாய்க் கதிர்குழாயைக் காட்சி முறைப்படுத்தியாகப் பயன்படுத்தினால் திரையின் அளவைக் குறிப்பிட்ட அளவுக்குமேல் கூட்ட முடியாது ஏனெனில் குலைவு அதிகமாகிப் படம் தெளிவாகத் தெரியாது. ஆனால் திரவப்படிகக் காட்சி முறைப்படுத்தி மூலம் திரையின்

அளவை எந்த மதிப்பிலும் கூட்டி, குலைவு இல்லாமல் படங்களைத் தெளிவாகக் காணலாம். எனவே வருங்காலத்தில் மிகப் பெரும திரைகளை உடையதும், குறைந்த விலையுடையதுமான திரவபடிக தொலைக்காட்சிப் பெட்டிகளைக் காணலாம்.

தற்பொழுது திரவப்படிகங்களில் நடக்கும் ஆய்வுகள்

திரவப்படிகக் காட்சி முறைப்படுத்திகளில் தெரியும் எண்களும், எழுத்துக்களும், படங்களும் மிகத்தெளிவாகத் தெரிய ஜப்பானிலும், ஜெர்மனியிலும் பல ஆய்வுகள் நடந்து கொண்டு இருக்கின்றன. பல ஆய்வுகளின் பயனாக இன்று ஏழுதுண்டு காட்சி முறைப்படுத்திக்குப் (seven segment display) பதிலாக உயர்திறன் கொண்ட புள்ளி அமைப்பு (dot matrix) திரவப்படிகக் காட்சி முறைப்படுத்தி பயன்படுத்தப்படுகிறது. 120 × 160 திரவப்படிகப் புள்ளி அமைப்பின் மூலம் தொலைக்காட்சிப் படத்தைத் தெளிவாகப்பெறலாம். 5×7 திரவப் படிகப்புள்ளி அமைப்பு பல எண்களையும், எழுத்துக்களையும் உருவாக்கப் பயன்படுகிறது. நிமாட்டிக் மூலக்கூறுகளுடன் சில சாயமூலக் கூறுகளை (dye molecules)ச் சேர்த்து மின் புலத்தைச் செலுத்தினால் நமக்குப் பல நிறங்களில் ஒளி கிடைக்கும் என்பது தெரியவந்துள்ளது. இதற்குக் காரணம் சமய மூலக்கூறுகளின் குறிப்பிட்ட நிற உட்கவரல் (selective colour absorption) ஆகும். மேலும் சில முனைவாக்கமாக்கிகள் கூட பலநிற ஒளிகளை ஏற்படுத்துவதாக உள்ளன. மேற்குறிப்பிட்ட உத்திகளைக் கையாண்டு வண்ணத்தில் எண்களையும் எழுத்துக்களையும் கொண்டுவரவும் அகல திரைகொண்ட திரவபடிக வண்ண தொலைக்காட்சிப் பெட்டிகளை உருவாக்கவும் ஆய்வுகள் நடைபெற்றுவருகின்றன பெங்களூரில் உள்ள இராமன் ஆய்வு நிலையத்திலும் திரவப்படிக ஆய்வுகள் சந்திரசேகரன் தலைமையில் நடை பெற்றுவருகின்றன. முனைவர் எஸ். சந்திரசேகரன் திரவப்படிக ஆய்விற்காக விரைவில் நோபல் பரிசு பெறுவார் என்பது பல அறிவியல் வல்லுநர்களின் கணிப்பு. கூடிய விரைவில் பாரத மின்னியல் நிறுவனம் இராமன் ஆய்வுநிலைய உதவியோடு திரவப்படிகக் காட்சி முறைப்படுத்தி கொண்ட குவார்ட்ஸ்' கடிகாரங்களை மிகக் குறைந்த விலையில்

சந்தைக்குக் கொண்டுவரப்போகிறது. திரவப்படிகங்களின் பயன்கள் பிற்காலத்தில் எண்ணிலடங்காமல் இருக்கலாம். மூளையை உருவாக்கும் பருப்பொருளிலும், இரத்தத்தில் உள்ள வெள்ளையணுக்களை உற்பத்தி செய்யும் பொருளிலும் திரவப் படிகங்கள் இருப்பதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இதே போல் பப்பாளிப்பழச்செடியின் தண்டை ஒடித்தால் வரும் வெள்ளை நிறக் கூழ் போன்ற பொருளிலும் திரவப்படிகம் இருப்பதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. மேற்கூறிய திரவப் படிவங்களை உயிரியல் திரவப்படிகங்கள் என்பர். மூளையி லுள்ள திரவப்படிகங்கள் செய்திகளைத் தேக்கி வைக்கப்பயன் படுகின்றன என்ற கருத்தை நிரூபிக்கப் பல ஆய்வுகளில் அறிவியல் வல்லுநர்கள் இறங்கியுள்ளனர்.

இங்ஙனம் திரவப்படிகங்கள் ஓர் அறிவியல் புரட்சியை ஏற்படுத்தப் போகின்றன என்பதில் ஐயமேதுமில்லை. பிற் காலத்தில் கையில் எடுத்துச் செல்லக்கூடியச் சிறுபுத்தகம் போன்ற வண்ணத்தொலைக்காட்சிப் பெட்டிகளைக் காணலாம். அதே போல் வீடுகளில் அகன்ற திரைஉள்ள வண்ணத்தொலைக் காட்சிப் பெட்டிகளைக் காணலாம். மேலும் பல வியத்தகு நிகழ்ச்சிகளையும் திரவபடிக தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கலாம்.

மாறு தகைவுகளும் தளர்ச்சியும்
(Alternating Stresses and Fatigue)

அ. இளங்கோவன்

1. முன்னுரை

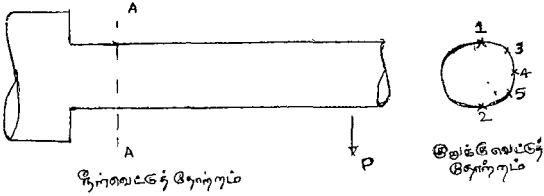
கட்டடங்கள், பொறிகள் இவற்றின் வடிவமைப்பில் அடிப்படைக் கருவியாய் விளங்குவது பொருள் வலிமையியல் என்னும் துறை. ஈங்கு, பொருள்களின் அடிப்படை வலிமைகளை ஆய்ந்து அவற்றைக் கொண்டு உருவாக்கப்படும் பல்வேறு வடிவ உறுப்புகளின் விசையேற்புத்திறங்கள் நிறுவப்படுகின்றன. இவ்வாய்வின் மற்றொருமேல்நிலைப் படியில் விசைகள் செலுத்தப்படும் விதங்களுக்கேற்ப வலிமைப்பண்புகள் எவ்வாறு மாற்றமடைகின்றன என்பதும் ஆராயப்படுகிறது.

பல்வேறு வகையான கட்டட உறுப்புகளில் விசைகளின் தன்மையோ அளவோ மாறுபடுவதில்லை. ஆனால் பாலங்கள் போன்ற அமைப்புகளில் பளுவின் அளவு, செலுத்தப்படும் இடம், வேகம் இவற்றையொட்டிப் பல்வேறு வகைகளில் உறுப்புகளின் மீது செயல்படும் விசைகள் மாற்றமுறுகின்றன. மோட்டார்கள், உள்எரி எஞ்சின்கள் ஆகியவற்றின் உறுப்புகளில் இம்மாற்றங்கள் தொடர்ந்தும் விரைவாகவும் நிகழ்கின்றன. வானூர்திகளின் உறுப்புகள் அதிவேக மாற்றங்களுக்குட்படுகின்றன. இவ்வகையான மாற்றங்கள் அவ்வுறுப்புகளின் வலிமையை எவ்வாறு பாதிக்கின்றன என்பதை ஆய்வது வடிவமைப்பை நிறுவுவதற்கு இன்றியமையாத முதற்படி ஆகும்.

2. மாறுதகைவின் எளிய வடிவம்

தகைவு மாறுபாடுகள் எளிய வகை முதல் சிக்கலான வகைகள் வரை எண்ணற்ற மாறுபாடுகளைக் காணமுடியும்.

கருத்து விளக்கத்தை எளிதாக்க எளிய சைன் அலை (Sine wave) வடிவத் தகைவுமாறு ஒன்றினை நோக்குவோம்.

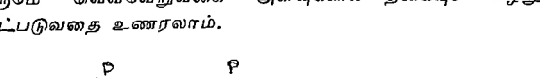


படம் 1 விட்டம் (சுமையுடன்)

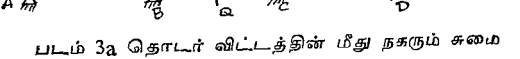
படம் 1-இல் ஒரு விட்டமும் அதன்மீது செயல்படும் சுமை P-யும் காட்டப்பட்டுள்ளன, AA என்ற வெட்டு முகத்தில் தோற்றுவிக்கப்படும் தகைவுகள் யாவையென நோக்குவோம். குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றத்தில் 1 எனக் குறிக்கப்பட்டுள்ள புள்ளியில் நீர்தகைவு உச்ச நிலையிலும், 2 எனக் குறிக்கப்பட்ட புள்ளியில் இறுக்கத்தகைவு உச்ச நிலையி லும் காணப்படும். 4 என்ற புள்ளியில் தகைவு இராது. மற்ற எந்தப்புள்ளியை எடுத்துக் கொண்டாலும் அங்கு நடுத்தளத்தி லிருந்து (புள்ளி 4) எவ்வளவுதூரத்தில் புள்ளி உள்ளதே அதற்கு நேர் விகிதத்தில் தகைவுகள் தோற்றுவிக்கப்படும். இவை, எளிய நிலைப் பொருள் வலிமையியலில் நாம் கற்கும் உண்மைகள்).

இனி விட்டம் அதன் அச்சினை மையமாகக்கொண்டு சீரான வேகத்தில், வினாடிக்கு 1 சுழற்சி வீதம், சுழல்வதாகக் கொள்வோம், எனில், விட்டத்தில் புறப்பரப்பிலுள்ள புள்ளிகள் யாவுமே தொடர்ந்து, பல்வேறு உயர்நிலைகளை அடைவதால் அதற்கேற்ப அப்புள்ளிகளில் தோற்றுவிக்கப்படும் தகைவுகளும் மாறுபடுகின்றன. இத்தகைய மாறுபாடு படம் 2-இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

விட்டத்தின் புறப்பரப்பிலுள்ள ஒவ்வொரு புள்ளியும் ஒரு வினாடிக்கொருமுறை தகைவற்ற நிலையிலிருந்து உச்ச நீள் தகைவுக்கும் அதிலிருந்து (தகைவற்ற நிலையை மீண்டும் ஒரு முறைகடந்து) உச்ச இறுக்கத்தகைவுக்கும் உட்பட்டு மீண்டும் தகைவற்ற நிலையை அடைகிறது. இதனை ஒரு தகைவுச்சுழல் (Cycle ofStress) எனக்குறிப்பிடுவோம். சற்று கூர்ந்து சிந்தித்தால் புறப்பரப்பிலுள்ள புள்ளிகள் மட்டுமின்றி அனைத்துப் புள்ளிகளுமே வெவ்வேறுவகை அளவுகளில் தகைவுச் சுழலுக்கு உட்படுவதை உணரலாம்.



படம் 3a தொடர் விட்டத்தின் மீது நகரும் சுமை



படம் 3b PQ என்ற வெட்டு முக உச்சியில் தகைவு மாறுபாடுகள்

மற்றொரு (சிக்கலான) எடுத்துக்காட்டினைப் படம் 3 காட்டுகிறது. இதில் தொடர்விட்ட அமைப்புள்ள பாலமொன்றின் மீது ஒரேயொரு சுமை சீரான வேகத்துடன் செல்லும் போது ஏற்படும் தகைவு மாறுபாடுகள் தோராயமாகக்காட்டப்பட்டுள்ளன. பாலங்களின் மீது பல்வேறு அளவிலான சுமைகள் பல்வேறு வேகங்களில் பல்வேறு நிலைகளில் செயற்பட வாய்ப்புண்டு என்பதைக்கருதும் போது

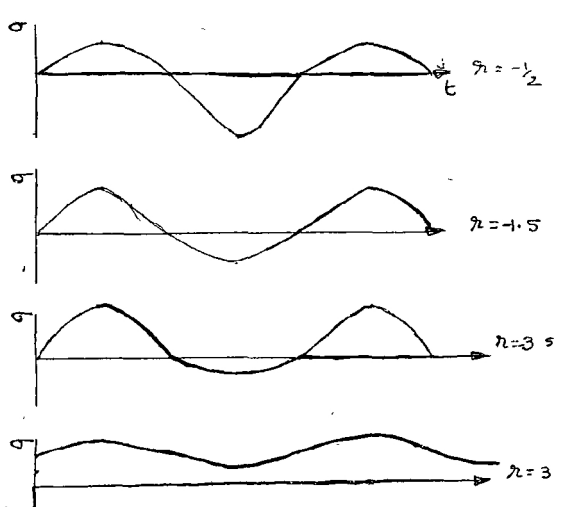
இங்கு தோற்றுவிக்கப்படும் தகைவு மாறுபாடுகள் எத்துணை சிக்கலாக இருக்கக் கூடுமென்பதை உணரலாம்.

இத்தகைய தகைவுச் சுழல்கள் உறுப்புகளின் வலிமையைக் குறைக்கின்றன எனப்பட்டறிவு காட்டுகிறது. ஆனால் சரியான விளக்கக் கோட்பாடு ஒன்று உருவாகும் அளவு இத்துறை ஆய்வுகள் வளர்ச்சி பெறவில்லையெனினும், ஆய்வுச் சாலை முடிபுகளிலிருந்து பாதுகாப்பான வடிவமைப்புக்குத் தேவையான வழிமுறைகள் சில உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இம்முடிபுகளே இக்கட்டுரையின் அடிப்படையாக அமைகின்றன.

3. தகைவுச் சுழல்களின் அடிப்படைத்தன்மைகள்

தகைவுச்சுழல்களின் அடிப்படையான தன்மைகளில் முதன்மையானது, உச்சத்தகைவு சிறுமத்தகைவு (maximum stress, minimum stress) இவ்விரண்டிற்குமிடையில் நிலவும் நிலையான விகிதம் படம் 2 காட்டும் தகைவுச் சுழலின் விகிதம் —1 எனக் காணலாம். இது முழுமையான மாறு சுழல் எனப்படும். சிலவகை மாறுபாடுகளில் —2, —½ ∴, + 1.7 என பல்வேறு விகிதங்கள் இருக்க வாய்ப்பு உண்டு. மாறு விசைகளுடன் தன்னெடை போன்ற நிலையான சுமைகளின் கூட்டால் இத்தகைய விகித மாறுபாடுகள் தோன்றுகின்றன. (சில வகைத் தகைவுச் சுழல்களும் அவற்றின் தகைவு மாற்ற விகிதங்களும் படம் 4-இல் காட்டப்பட்டுள்ளன). சராசரி நிலைத்தகைவு ஒன்றுடன் ஒரு முழுமையான மாறுசுழல் இணையும்போது இவ்விகித மாறுபாடுகள் தோன்றுகின்றன என்பது உணரலாம்.

தகைவு வீச்சு, பெரும, சிறுமத் தகைவுகளுக்கிடையேயுள்ள வேறுபாட்டை (σmax — σmin) குறிப்பிடுகின்றது. இவ்விரு தகைவு வரம்புகளுக்கிடையே மாறுபாடுகள் எவ்விதமிருப்பினும் உறுப்பின் வலிமையைத் தகைவுச் சூழல் பாதிப்பது பெருமளவில் இத்தகைய வீச்சு (stress Range) ஒன்றினையே சார்ந்திருப்பதையும் ஆய்வகச் சோதனை முடிபுகள் காட்டுகின்றன.



4.1 – 4.4 தொடர் தகைவு மாறு பாடுகள்

4.5 தோற்ற தகைவு மாறு பாடு

படம் 4 தகைவுச்சுழல் வகைகள்

4. தளர்ச்சி

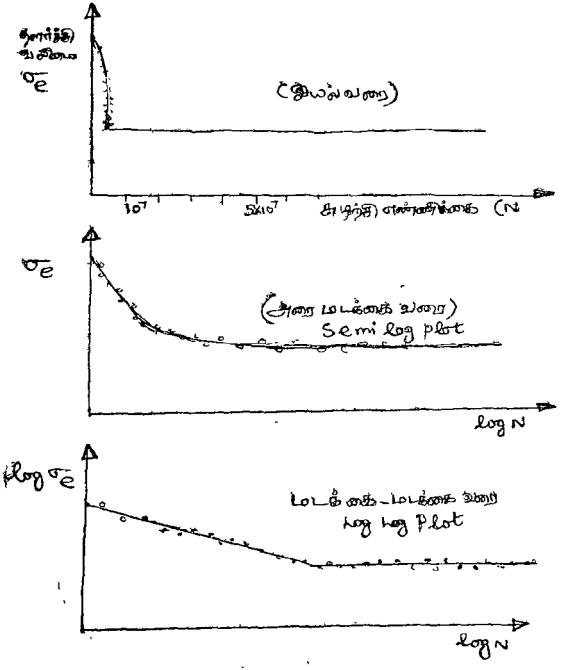
தகைவுச்சூழலால் உறுப்புகளின் வலிமை குறைவடைதலே தளர்ச்சி (fatigue) எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது. பெரும்பாலான பொருள் வலிமை ஆய்வகங்களில் தளர்ச்சிச் சோதனைப் பொறிகள் நிறுவப்பட்டிருக்கும். சோதனைகளின் அடிப்படை படம் 1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு வட்டமான குறுக்கு வெட்டு கொண்ட விட்டங்களின் மீது நிலையான சுமை

செலுத்தி அவற்றைக் குறிப்பிட்டவேகத்தில் சுழலச்செய்தலை யாகவே பெரும்பாலான பொறிகளில் காணப்படும். (நேரடித் தகைவுப் பொறிகளும் உண்டு. எனினும் இரண்டின் வழிச் சோதனைகளிலும் ஆய்வுநெறி ஒன்று தான்.) ஒரே அளவு கொண்ட இத்தகு விட்டங்கள் பலவற்றின் மீது நடத்தப்படும் சோதனைகளிலும் செலுத்தப்படும் விளையில் அளவு மாற்றப் பட்டு, ஒவ்வொரு விட்டமும் எத்துணை தகைவுச்சுழல்களுக்குப் பின்னர் முறிவுநிலை அடைகின்றன என்பது காணப்படும்.

இச்சோதனை முடிபுகளை வரைபடமாக அமைக்கும்போது அவை படம் 5-இல் காட்டியுள்ளவாறு தொடர்புகொண்டு இருப்பது காணப்படுகிறது. இயல்வரையில் முடிபுகள் தெளி வாகத் தெரியவில்லை யாதலால், அரை மடக்கை வரை, மடக்கை மடக்கை வரை ஆகியன பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (இத்தொடர்பு இரும்பு மற்றும் இரும்புக்கலப்பு உலோகங் களுக்குத் தோராயமாகப் பொருந்துவன.) நிலையான தகைவுக்கு உட்படுத்தப்படும்போது ஒரு பொருளின் வலிமை σ_1 எனக் குறிப்பிட்டால், முழுமையான மாறு சுழல் தகைவு செலுத்தப் படும்போது அது தாங்கக்கூடிய உச்சத்தகைவு σ_{-1} எனக் குறிப் பிடப்பட்டுள்ளது. தகைவுச் சுழல்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்க அதிகரிக்கக் குறைந்த அளவு தகைவுக்குட் படுத்தப்படும்போதே இயல்வலிமைக்கு முறிவு தோன்றுவதைக் காண்கிறோம். ஆனால் குறைவு ஒரு வரம்புடன் அடங்குவதையும் காண்கிறோம். இவ் வரம்பு தளர்ச்சிவரம்பு (fatigue limit) அல்லது தாங்கு வரம்பு eudurance limit) எனப்படும். தளர்ச்சி வரம்புக்குக்குறைவாகத் தகைவு ஏற்பட்டால் வரம்பிலா எண்ணிக்கையில் சுழல்களைத் தாங்கி முறிவுறாமல் உறுப்புகள் விளங்கும். ஆனால் இவ் வரம்பு அடிப்படை வலிமையை விடக் கணிசமான அளவில் குறைவானதாகும்.

இத்தகைய வலிமை வீழ்ச்சி (தளர்ச்சி முறிவு) முதன் முதலில் விமான உறுப்புகளில் காணப்பட்டது. நன்கு ஆய்ந்து வடிவமைக்கப்பட்டு சுமைச் சோதனைகளிலும் தேறிய உறுப்புக்கள் சிறிது காலப்பயன்பாட்டிற்குப் பிறகு (தகைவுச் சுழல்கள் பல நிகழ்ந்தபின்) திடீரென முறிவடையும் நிகழ்ச்சி

ஸ்ள் அடிக்கடித் தோன்றவே இவை பற்றிய ஆய்வுகள் தளர்ச்சி எனும் புதிய விளைவை நிறுவ உதவியுள்ளன. சோதனைச் சாலைகளில் வரம்பிலா எண்ணிக்கையில் தகைவுச் சுழல்களைச் செலுத்துதல் இயலாது, எனவே 10^8 (பத்து கோடி) சுழல் களைத் தாங்கி முறிவடையாமல் இருப்பின் அந்நிலையில் செலுத்தப்படும் தகைவு, தளர்ச்சி வரம்பு என வரையறுக்கப் படுகிறது.



படம் — 5 சுழல் எண்ணிக்கை — தளர்ச்சிவிகிதம் உறவு

தளர்ச்சிச் சோதனை முடிவுகள் பெரும்பாலும் சீரான வரைகளில் அமையாது சற்றுச்சிதறிக் காணப்படுகின்றன. எனவே, நம்பகமான முடிவுகளுக்கு 40 முதல் 60 சோதனைகளாவது தேவைப்படுமெனப் பரிந்துரைக்கப்படுகிறது. சில பொறியியற் பொருள்களின் தளர்ச்சி வலிமைப் பண்புகளை நோக்குவோம்.

பொருள்	தளர்ச்சி வலிமைக்கான தோராய சூத்திரம்	இயல் வலிமையில் தோராய விழுக்காடு
உருக்கு	—	40%—50%
மிகுவலிஉருக்கு	$\frac{\text{இயல் வலிமை}}{6} + 400\ N/mm^2$	—
இரும்புக் கலப்பற்ற உலோகங்கள்	—	25%—50%
வார்ப்பு இரும்பு	—	48%—50%
கடின உருக்கு	—	40%
முறுக்கத்திற்குட் படும் மென்உருக்கு	—	56%
முறுக்கத்திற்குட் படும் கடின உருக்கு	—	80% வரைவு

மேலே தரப்பட்டுள்ள தோராய மதிப்புகளைப் பயன்படுத்தும்போது பொருளின் மீள்மைக்கெழு (Elastic moduls) பாய்சான் விகிதம் (Poissons Ratio) இவற்றையொட்டித் தளர்ச்சி வலிமை மாறுபடுவதையும் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும். சோதனையில் விசைகள் செலுத்தப்படும் முறையையொட்டியும் சோதனை முடிவுகள் பாதிக்கப்படுகின்றன.

இதுவரை விவரிக்கப்பட்ட சோதனைமுறைகளில் தகைவு மாறுபாடுகள் முழுமையான சுழல்களில் நிகழ்கின்றன. அதாவது

$\frac{\sigma_{max}}{\sigma_{min}} = -1$ விகிதத்தில் தகைவூட்டப்படுகின்றன. என்று நடைமுறையில் காணப்படும் தகைவு மாறுபாடுகளையொட்டி இம்முடிவுகள் மாற்றப்படவேண்டியன.

5. தளர்ச்சி வலிமையைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

5-1 தகைவுச்செறிவு (Stress Concentration)

சுமையேற்கும் உறுப்புக்களின் வடிவங்கள் சீராகவும் நளினமான வளைவுகள் கொண்ட அளவுமாறு பாடுகளுடனும் அமைந்திருத்தல் தகைவுகள் சீராகச் செலுத்தப்பட உதவும். ஆனால் தீடீர் வடிவக் கூறுகள் அவற்றை அண்மிய பகுதிகளில் மிகுதியான தகைவுகளை விளைவிக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக சீரான தகைவுக்கு உட்படுத்தப்படும் பலகம் ஒன்றில் வட்ட வடிவில் சிறுதுளையொன்று இருப்பின் துளைக்கு அண்மிய பகுதிகளில் தகைவு மும்மடங்கு அதிகரிக்கிறது. இதுவே, நீள் வட்டவடிவத்துளையாயிருப்பின் நீள்மை விகிதத்தையொட்டி மும்மடங்குக்கு மேலும் அதிகரிக்கிறது* இவ்வதிகரிப்பே தகைவுச் செறிவு Strees concentration என வழங்கப்படுகிறது.

தகைவுச் செறிவு தோன்றக்கூடிய உறுப்புகள் மாறுசுழல் தகைவுகளுக்குட் படுத்தப்பட்டால், தகைவுச்செறிவு மேலும் கூடுகின்றதெனச் சோதனைகள் காட்டுகின்றன, அதாவது, தகைவுச்செறிவு உறுப்பின் தளர்ச்சிவலிமையை மேலும் வெகுவாகக் குறைத்து விடுகிறது எனலாம். தகைவுச்செறிவு அதிகரிப்பினை

$$k_{f} = 1 + q (k_t - 1)$$

என்ற சூத்திரத்தைப்பயன் படுத்திக்கணக்கிடுவர். இதில்

k_t — இயல் தகைவுச் செறிவு
k_f — மாறுசுழல் தகைவில் தகைவுச் செறிவு
q — பொருட்பண்பையொட்டிய காரணி

---

* நீள்வட்டத்துளையின் பெருக திறும விட்டங்கள் a, b எனில்

தகைவுச் செறிவு $= \left(1 + \frac{2a}{b}\right)$ மடங்கு

தகைவுச் செறிவினால் தளர்ச்சிவலிமை குறைவடையும் விகிதமும் வெவ்வேறு பொருட்களின் தனிப்பண்புகளில் ஒன்றென இச்சூத்திரம் சுட்டுகிறது.

5.2 சுழல் வேகம் (Speed)

படம்—5 இல் எத்தனை சுழல்களுக்குப்பிறகு முறிவு ஏற்படுகிறது என்ற முடிவுகாட்டப்பட்டுள்ளதேயன்றி சுழற்சி வேகத்தின் சார்பு காட்டப்படவில்லை. மாறு தகைவுச் சுழல் வேகம் ஒரு நிமிடத்திற்கு 5000 சுழற்சிகளுக்குள் இருப்பின் இம் முடிவுகளை அப்படியே ஏற்கலாம். ஆனால் மிகுதியான வேகங்களில் தளர்ச்சி வலிமை 15% வரை அதிகரிக்கிறது என்பது காணப்பட்டுள்ளது. எனவே சுழற்சி வேக அதிகரிப்பு, (தளர்ச்சி வலிமையைப் பொறுத்த மட்டில்) தன்மையான விளைவே.

5.3. வேதிக்கூட்டமைப்பு (Chemical Composition)

உருக்குடன் நிக்கல்,குரோமியம், வனேடியம், மாலிப்டினம், மக்னீசியம், சிலிகான், போன்ற கலப்புகளைச் சேர்ப்பதன் மூலம், தளர்ச்சி வலிமை அதிகரிப்பதையும் சோதனைகள் மூலம் நிறுவியுள்ளனர்.

5.4 புறப்பரப்பைக் கடினமுறுத்தல் (Surface Treatment)

பெரும்பாலான உறுப்புகளில் முடிவுகள் புறப்பரப்புகளில் தோன்றிப் பரவுகின்றன எனக் காணலாம். எனவே, வெப்ப, வேதி முறைகளின் மூலம் புறப்பரப்பைக் கடினம் செய்வதால் தளர்ச்சி வலிமையை 50% வரை அதிகரிக்க முடியும் எனக் காட்டியுள்ளனர்.

5.5 சுற்றுச்சூழல் (Environment)

சுற்றுச்சூழல் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது தளர்ச்சி வலிமை குறைகிறது. மேலும் கணிசமாகக் குறையும் குளிரூட்டி போன்ற சாதனங்களின் உறுப்பு தளர்ச்சி வலிமை அதிகரிக்கின்றது எனவும் நிறுவப்பட்டுள்ளது. மற்றும் உலோக அரிப்பு போன்ற காரணங்கள் தளர்ச்சி வலிமையை வெகுவாகக் குறைத்து விடுகின்றன.

5.6. தகைவு ஏற்ற இறக்கங்கள் (Stress variations)

ஆய்வகங்களில் கடைசிவரை சீரானசுமை செலுத்தல் இயலும். ஆனால் நடைமுறைப் பயன்பாட்டில் அவ்வப்போது சுமைகள் அதிகரிப்பதும் குறைவதும் இயல்பு, தொடக்கத்தில் சிறிது சுமை அதிகரிக்கப்பட்டு பின்னர் சீரான அளவுக்குக் குறைக்கப்பட்டால் தளர்ச்சிவலிமை ஓரளவு அதிகரிக்கிறது. எனினும், (நடைமுறையில் காண்பது போன்ற) தொடர்ந்த மாறுபாடுகளின் விளைவாகத் தளர்ச்சி வலிமை குறைவடைகிறது என்றே ஆய்வுகள் காட்டுகின்றன.

இவ்வாறே உறுப்புகளை உருவாக்கும் இணைக்கும் முறைகளையொட்டியும் தளர்ச்சிவலிமை மாறுபடுவதையும் கண்டு உள்ளனர். $1100 N^5 mm^2$ இயல்வலிமை (அதிவலிமை) கொண்ட உருக்கு ஒன்றின் தளர்ச்சி வலிமைகள் உருவாக்கு முறையையொட்டி எவ்வாறு மாறுகின்றன என்பதைப் பின்வரும் அட்டவணை விளக்குகிறது.

முறை	தளர்ச்சி வலிமை N^1mm^2	தளர்ச்சி வலிமை விழுக்காடு (தோராயம்)
1. சாணை பிடிக்கப்படல்	475	43%
2. எந்திரத்தேய்ப்பு, சீவல்	375	34%
3. வெப்ப உருட்டல்	240	22%
4. கொல்லுலை வடிப்பு	176	15%

தளர்ச்சி முறிவுக்கு அடிப்படைக் காரணம் நிறுவப்படும் போது தான் இத்துணை வேறுபாடுகள் மாற்றங்களுக்கிடையே நம்பகமான தளர்ச்சி வலிமையை நிறுவ முடியும் என்பது இவற்றிலிருந்து புலப்படுகின்றது.

6. வடிவமைப்பின் பயன்

மாறு சுழல் தகைவுகளுக்கு உட்படும் உறுப்புகளின் அனுமதிக்கக் கூடிய தகைவின் அளவு நிர்ணயிக்கப்பட்டால் அதன் பிறகு இயல்பான முறைகளில் வடிவமைப்புசெய்யலாம்.

அனுமதிக்கப்படும் உச்சத்தகைவு $= \sigma \max$

அனுமதிக்கப்படும் சராசரித் தகைவு $=$ mean

பொருளின் இயல் வலிமை $= \sigma y$

பொருளின் தளர்ச்சி வலிமை $= \sigma e$

இயல் நிலைக்காப்புக் காரணி $=$ Ny

சுழல் தகைவுக் காப்புக் காரணி $=$ Ne

என்ற குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி எழுதப்படும்.

$$\sigma \max = \sigma \text{ mean } \left[1 - \frac{\sigma e \text{ Ny}}{\sigma y \text{ Ne}}\right] + \frac{\sigma e}{\text{Ne}}$$

என்ற சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி வடிவமைப்பு வலிமைகள் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன. அச்சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி வடிவமைப்பு செய்தற்கு எடுத்துக்காட்டு ஒன்று பிற்சேர்க்கையாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

7. முடிவுரை

அதிர்வு, இயக்கம் மிகுந்த வடிவமைப்புகளில் தளர்ச்சி வலிமை ஆய்வு முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. இத்துறையில் சில கூறுகள் சுருக்கமாக வழங்கப்பட்டன. கோட்பாட்டு வகையில் இன்னும் வளர வேண்டிய இத்துறை புதிய ஆய்வுகளை மேற் கொள்ள விழைவோர்க்கு உகந்ததொரு துறைகளாகும்.

பின்னிணைப்பு

தளர்ச்சி வலிமைக்கு வடிவமைத்தல் (எடுத்துக்காட்டு) வினர்

3 மீ. நீளமுள்ள தண்டு ஒன்றின் மீது சுமை 200 KN முதல் 400 KN வரை மாறுசுமையாகச் செலுத்தப்படுகிறது. உருக்கின் நெகிழ்தகைவு 300 N/mm² எனவும் காப்புக்கரணி 2 எனவும் தளர்ச்சி வலிமையும், தளர்ச்சிக காப்புக் காரணியும் முறையே 240 N/mm², 3.5 எனக்கொண்டு தண்டின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு:

தேவையான குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு 'A' எனில் உச்சத் தகைவு, $\sigma_{max} = \frac{400 \times 1000}{A}$

சராசரித் தகைவு. $\sigma_{mean} = \frac{300 \times 1000}{A}$

சூத்திரத்தைப் பயடபடுத்த,

$$\frac{400000}{A} = \frac{300000}{A}\left[1 - \frac{240 \times 2.0}{300 \times 3,5}\right] + \frac{240}{3.5}$$

இதிலிருந்து குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு $A = 3456.86 mm^2$— தீர்வு 68mm விட்டமுள்ள தண்டு பயன்படுத்தலாம்.

ஒப்பீடு (இயல் வடிவமைப்புடன்)

சராசரித் தகையையேற்கத் தேவையான குறுக்குப் பரப்பு $= \frac{300000 \times 2}{300} = 2000 mm^2$

உச்சத்தகைவையேற்கத் தேவையான குறுக்குப் பரப்பு $= \frac{400000 \times 2}{300} = 2666.6\ mm^3$

பழந்தமிழர்களின் இரும்புத் தொழில் நுட்பம்

வே. சா. அருள்ராஜ்

1. முன்னுரை

இரும்பு முதலிய உலோகங்களைக் காய்ச்சி உருக்கும் தொழில் திறம் பெற்ற வல்லுநர்கள் பழந்தமிழகத்தில் தங்கள் நுண்ணுணர்வால் அன்றாட வாழ்க்கைக்குத் தேவையான ஊசி முதல் ஆலைகளுக்குத் தேவையான எந்திரங்கள் வரை செய்து வந்ததற்கான சான்றுகள் சங்க இலக்கியங்களில் காணக் கிடக்கின்றன. அறிவியல் அறிவு அக்காலத் தமிழருக்கு அதிகம் இல்லையென்று கூறுவோர் கூற்றுக்குச் சங்க இலக்கியங்கள் மறுப்பு தெரிவிக்கும் விதத்தில் பல்வேறு சான்றுகளைக் கொண்டு விளங்குகின்றன. இரும்பு உருக்கும் தமிழ் வினைஞர்கள் கரும்பின் எந்திரம், கத்தரிகை முதலாக வாழ்க்கைக்கு வேண்டும் சிறு தொழில் புரியும் பொறிகளையும் கருவிகளையும் அரண்களிலே பகைவரை வருத்துதற்குரிய பொறிகள் சில வற்றையும் தங்கள் பட்டறிவால் ஆக்கியமைத்த உண்மைகளைச் சங்க இலக்கியங்கள் வாயிலாக அறிந்துகொள்ள முடிகின்றது.

பழம்பெருமை வாய்ந்த தமிழினத்தின் கலைபொதி கருவூலமாக விளங்குவன சங்கப் பாடல்களாகும். இச்சங்கப் பாடல்களில் ஆங்காங்கே அறிவியல் உண்மைகளும் நுண்மைகளும் இலைமறை காய்போல் காணப்படுகின்றன. அவற்றை ஆய்ந்து சிந்திக்கும்பொழுது பண்டைத் தமிழரின் அறிவியல் தொழில் நுட்பத் திறனைப் புரிந்து கொள்ளலாம். பல்வேறு தொழில் நுட்ப அறிவைக் கொண்டிருந்த பழந்தமிழரின் இரும்புத் தொழில் நுட்பம் மட்டும் ஆய்வுக்கு எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

2. இரும்பின் வடிவம்

அக்காலப் புலவர்கள் கொடுத்திருக்கும் உவமைகள் வாயிலாகப் பழந்தமிழகத்தில் இரும்பின் வடிவம் எவ்வாறு இருந்திருக்கும் என்பதையும் அவ்விரும்பை எவ்வாறு காய்ச்சி எடுத்திருப்பார்கள் என்பதையும் ஓரளவுக்குப் புரிந்து கொள்ள இயலும். எருமையினத்தின் கருமையான கொம்புக்கும்[1] இரலை மானின் கரிய பெரிய கொம்புகளுக்கும்[2] புன்னை மரத்தின் கரிய உருண்டுதிரண்ட கிளைகளுக்கும்[3] இரும்பின் வடிவம் கூறப் பட்டுள்ளது. மேற்கூறப்பட்ட எடுத்துக்காட்டுகள் வாயிலாகப் பழந்தமிழர்கள் இரும்புத் தாதுக்களை உருக்கி, காய்ச்சி எடுத்த இரும்பின் வடிவம் தற்காலத்தில் முறுக்கேறிக் காணப்படும் இரும்பு போன்றும் கரடு முரடாகவும் காணப்பட்டிருந்த உண்மை தெரியவருகிறது. இதிலிருந்து பழந்தமிழர்கள் இரும்புத் தாதுக்களைச் சேகரித்து அவற்றைக் காய்ச்சி உருக்கி நீண்ட முறுக்கேறிய கம்பிகளாகச் செய்யும் தொழில் நுட்பத்தை அக்காலத்திலே நன்கு அறிந்திருந்தனர் என்ற உண்மை புலப்படுகிறது.

3 இரும்பின் தன்மை

இரும்பின் வடிவமைப்பை அறிந்திருந்த பழந்தமிழர்கள் இரும்பின் தன்மையையும் அறிந்திருந்தனர் என்பதற்குச் சங்க இலக்கியங்கள் சான்று பகர்கின்றன. இரும்பு கடினத் தன்மை வாய்ந்தது என்பதைச் சுட்ட கரடியின் கையானது இரும்பினை உருக்கி வார்த்தெடுத்தால் எவ்வளவு உறுதியுடன் காணப் படுமோ அது போன்று காணப்பட்டதாகவும்[4] காதலன் காதலியைப் பிரிந்து ஊடலில் இருக்கும்பொழுது அவனது நெஞ்சமானது இரும்பின் கடினத் தன்மை போன்று காணப் பட்டதாகவும்[5] கூறப்பட்டிருப்பதிலிருந்து இரும்பின் தன்மை அவர்களுக்குத் தெரிந்திருந்தது வெளிப்படுகிறது.

4 நீர் தெளித்தல் / நீரில் அமிழ்த்தல்

பழந்தமிழர்கள் இரும்பின் இயற்பண்புகளையும் (Physical Properties) அயற் பண்புகளையும் (Chemical Properties) நன்கறிந்திருந்தனர். இரும்புத் தாதுக்களை உலையிலிட்டுக்

காய்ச்சி அதிலிருந்து கிடைத்த இரும்பைச் சூடாக்கி அடித்து விட்டுத் தேவைக்குரிய பல பொருள்களையும், படைக்கலங் களுக்கு வேண்டிய ஆயுதங்களையும் பிற தொழில்களுக்குத் தேவையான கருவிகளையும் செய்து வந்துள்ளனர். இரும்பின் இயற்பண்புகளை அறிந்ததின் மூலமே அவர்களால் இரும்பைக் காய்ச்சி வேண்டிய இரும்புப் பொருள்களைச் செய்ய முடிந்தது.

இரும்பின் அயற் பண்புகளுள் ஒன்று உயிர் வளியுற்று (Oxygen) இருப்பு உயிரதை (Oxides of iron) ஆவதாகும். தற்கால ஆய்வுக்கூட வசதிகள் பண்டைத் தமிழருக்கு இல்லா திருந்தும் அவர்கள் கொல்லுத் தொழில் நுட்பங்களை அறிந்து தொழில் செய்தமை அவர்களின் அறிவியல் அறிவை வெளிப் படுத்துகின்றது. பொதுவாக, இரும்புத் தாதுக்களை உருக்கி எடுப்பதற்கு 1540°சி வெப்பம் தேவைப்படுகிறது. அறிவியல் முன்னேற்றமடைந்த இக்காலத்தில் கூட இந்த அளவு வெப்பத்தை ஏற்படுத்தி இரும்பை உருக்கி எடுப்பதில் மிகுந்த இன்னல்கள் ஏற்படுகின்றன. கி. மு. 300 ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே பழந்தமிழர் இரும்பை உருக்குவதற்குரிய வெப்பத்தை அறிந்து இரும்பை உருக்கியெடுத்துள்ளனர் என்பதிலிருந்து அவர்களது தொழில் நுட்பத்தை அறிந்துகொள்ள முடிகின்றது. தற்கால ஆய்வுக்கூடத்தைந் பழந்தமிழர் அறியாவிட்டாலும் கூட அவர்கள் ''கருங்கைக் கொல்லன் செந்தீ மாட்டிய உலைக் களத்தை''க் குறித்து நன்கு அறிந்திருந்தனர்.

பழுக்கக் காய்த்த இரும்பின்மீது விழும் நீர்த் திவலைகள் மறைவதைக் கண்டனர். நீர் எங்கு சென்றது? வேறு தன்மை பெற்று விட்டது; இனி அதைப் பெறுவது இயலாது என்பதை நன்கு அறிந்து 'இரும்பு உண்நீர்' குறித்து இலக்கியத்தில் கூறப்பட்டுள்ளது.[6] இங்கு உக்கிரப்பெருவழுதி என்னும் மன்னன் வேங்கை மார்பன் என்னும் குறுநில மன்னனின் கோட்டையைக் கைப்பற்றியபோது வேங்கை மார்பன் அதை மீட்பது மிகவும் கடினம் என்பதை உணர்ந்த புலவர் அவனைத் தேற்றும் போது தம்பி! இரும்பு உண்ட நீர் திரும்புமா? நீர் வேறாகி விட்டதே என்று சமாதானப்படுத்துவதைக் காணலாம்.

தற்காலத்திலும் கொல்லர்கள் தாங்கள் செய்த கருவி களுக்கு உறுதியையும், கூர்மையையும் அளிப்பதற்காக அக்கருவு களை வேண்டிய வடிவத்தில் வடித்து அவற்றை நன்கு சூடாக்கி உடனடியாகக் குளிர வைப்பதற்குத் தண்ணீரில் அக்கருவியை அமிழ்த்தி எடுப்பதைக் காணலாம். சூடாக்கப் பட்ட கருவியில் வெற்றிடங்கள் ஏற்பட்டிருக்கும். அவ்வெற்றிடங் களை உலையிலுள்ள கார்பன் மூலக் கூறுகள் நிரப்பி விடும். உடனடியாக நீரில் அமிழ்த்தும்போது அவ்வெற்றிடங்கள் இறுகி விடுவதால் அக்கருவிக்கு வேண்டிய வலிமை ஏற்பட்டு விடுகிறது. இந்நுட்பத்தைப் பண்டைத் தமிழர்கள் அறிந்திருந்த தின் மூலமே சூடாக்கப்பட்ட இரும்பில் நீரைத் தெளித்து வந்தனர் என்ற உண்மை புலப்படுகிறது.

தண். சி. வேங்கடாசலம் இது குறித்துக் கூறும்போது நீர் என்பது உயிர் வளியும் (Oxygen) நீர்வளியும் (Hydrogen) சேர்ந்த கூட்டுப் பொருளாகுமென்றும் இரும்பின் வெப்பத்தால் நீர் தன் நிலைமாறி ஆவி நிலை பெறுகின்றது என்றும் அந்த ஆவியுள் உயிர்வளியும் நீர்வளியும் உள்ளன என்றும் நீர்வளி விண்ணிற் சேர்கின்றது என்றும் மிக அறிவியல் நோக்கில் கூறிச் செல்கிறார்.[7] ஆதலால் இரும்பு சுவர்ந்த நீரைப் பெறுவது என்பது முடியாத காரியமாகும். நீர் இரும்புடன் இணைந்துவிடுகிறது. இவ்வயற் சேர்க்கையே (Chemical combination) இலக்கிய உலகத்திற்கு வரும்போது 'இரும்பு உண்நீர்' என்று ஆகிறது.

5. வடித்தல் திறன்

பழங்காலத்தில் போருக்குத் தேவையான படைக்கலங் களைக் கொல்லர்கள் வடித்தே செய்து வந்திருப்பதை இலக்கியங்கள் படம்பிடித்துக் காட்டுகின்றன. 'வேல் வடித்துக் கொடுத்தல் கொல்லர்க்குக் கடனேயாகும், என்னும் பாடல் வரியால் ஆயுதங்கள் வடித்தல் முறையிலே செய்யப்பட் டிருப்பது தெரிய வருகிறது.[8]

அகநானூற்றுப் பாடல் ஒன்றில் மின்மினிப் பூச்சிகள் மொய்த்துள்ள சிதைந்த வாயையுடைய புற்றினைப் பெரிய

கையையுடைய கரடியானது தனது கையால் அகழ்ந்து மண்ணைப் பறித்துப் பின்னர் அதன் உள்ளே இருக்கும் குரும்பியைத் தோண்டித் தின்னும்பொழுது அப்புற்றின் மீது மொய்த்துள்ள மின்மினிப் பூச்சிகள் கொல்லன் உலையில் காய்ச்சப்பட்ட இரும்பினைப் பட்டடைக் கல்லில் (Anvil) வைத்து சம்மட்டியால் அடிக்கும்பொழுது அதிலிருந்து சிதறும் தீப்பொறிகள் போன்று நாற்றிசையும் சிதறி ஓடியதாகக் கூறப் பட்டுள்ளது.[9] வேறொரு பாடலில் கொல்லன் உலைக்களத்தில் பழுக்கக் காய்ச்சிய இரும்பினை அடிக்கும்பொழுது அதிலிருந்து தீப்பொறிகள் சிதறுவதுபோன்று அழகிய சிறிய காய்களை-யுடைய கொத்துக்களைக் கொண்ட வேங்கை மரத்தின் மணம் நிறைந்த மலர்கள் உதிர்ந்தன எனக் கூறப்பட்டுள்ளது.[10]

அக்காலக் கொல்லர்கள் வடித்தல் திறனில் புலமை பெற்றவர்கள் என்பதற்கும் அவர்கள் இரும்பை மெல்லிய தகடாக்கிய உண்மையிலிருந்து தெரியவருகின்றது.[11] இரும் பினைச் சூடாக்கும்போது அவ்விரும்பில் வெற்றிடங்கள் ஏற் படுகின்றன, அவ்விரும்பைச் சம்மட்டியால் அடிக்கும்பொழுது இரும்பிலுள்ள மூலக்கூறுகள் ஒன்று சேர்ந்து வெற்றிடங்களை நிரப்பி விடுகின்றன என்ற நுட்பம் அக்காலக் கொல்லர்க்கே தெரிந்திருக்கிறது. வடித்தல் திறனுக்குச் சங்க இலக்கியங்களில் பல சான்றுகள் காணப்படுகின்றன,[12] இவ்விலக்கியச் சான்று கள் வாயிலாகப் பழந்தமிழர்கள் இரும்பினை வடித்து வேண்டிய பொருள்களைச் செய்யும் தொழில்நுட்பத்தை அறிந்திருந்தனர் என்ற உண்மை வெளிப்படுகிறது.

6. வார்த்தல் திறன்

வடித்தல் மட்டுமின்றி வார்த்தல் தொழில் நுட்பத்தையும் அவர்கள் அறிந்திருந்தனர். வடித்தல் நுட்பத்தைக் காட்டிலும் வார்த்தல் நுட்பம் அரிதாகவே அக்காலத்தில் நடைபெற்று உள்ளது. குறுந்தொகைப் பாடல் ஒன்றின் வாயிலாக வார்த்தல் தொழிலும் அக்காலத்தில் நடந்தேறியிருந்ததை அறிந்து கொள்ள முடிகிறது.[13] இப்பாடலில் கொல்லனது உலைக் களத்தில் தேரில் சுட்டுவதற்காகப் பிளவுபட்ட வாயையுடைய தெளிந்த ஓசையையுடைய மணிகள் அரசுகினால் ஆன கருவில்

செய்யப்பட்ட செய்தி கூறப்பட்டுள்ளது. தற்காலத்தில் ஒரு வகை கருமணலைக் குழைத்து வேண்டிய உருவை அமைத்து இரும்பினைக் காய்ச்சி அதில் ஊற்றித் தங்களுக்குத் தேவையான பொருள்களை வார்த்தெடுக்கின்றனர். ஆனால், அக்காலத்தில் தமிழர்கள் உரு அமைக்க மெழுகைப் பயன்படுத்தியுள்ள உண்மை தெரிய வருகிறது.

7. சாணை பிடித்தல்

தாங்கள் ஆக்கிய இரும்புப் பொருள்களுக்குச் சாணை பிடிக்கும் தொழில் நுட்பத்தையும் தமிழர்கள் நன்கு அறிந்திருந்தனர், அரத்தால் கோடாரிக்குச் சாணை பிடித்த செய்தியும்[14] அம்புகளைத் தேய்த்துச் சாணை பிடித்த செய்தியும்[15] இலக்கியங்கள் வாயிலாகத் தெரிந்துகொள்ள முடிகிறது. பழந் தமிழகத்தில் கொல்லர்களில் ஒரு பிரிவினர் சாணைக்கல்லின் (Whet-Stone) உதவியால் கருவிகள் ஆயுதங்கள் போன்ற வற்றிற்குச் சாணை பிடிக்கும் தொழிலைச் செய்துவந்த உண்மையும் இலக்கிய வழி அறியமுடிகிறது.[16]

8. பழுது பார்த்தல்

இரும்புப் பொருள்களை ஆக்குவது மட்டுமின்றி அவை பழுதடைத்தால் பழுது பார்க்கும் தொழிலையும் பழந்தமிழர்கள் செய்து வந்துள்ளனர். புறநானூற்றுப் பாடல் ஒன்றின் வாயிலாக இவ்வுண்மை புலப்படுகிறது.[17] இப்பாடலில் ஔவையார் அதியமானின் புகழைத் தொண்டைமானிடம் மறைமுகமாக எடுத்துக் கூறும்போது அதியமானின் கொல்லுப் பட்டறைகள் புதுப்படைக்கலன்களை ஆக்குவதிலும் சிதைந்து போனவற்றைப் பழுது பார்ப்பதிலும் மும்முரமாகச் செயல் பட்டன எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

9. பாதுகாத்தல்

சங்க காலம் முதலே இரும்புப் பொருள்கள் கெட்டு விடாமல் பாதுக்காக்கப்பட்டு வந்த உண்மையைத் தொண்டை மானின் படைக்கலக் கொட்டிலில் படைக்கலங்கள் நெய்யிடப் பட்டு பாதுக்காக்கப்பட்டு வந்ததிலிருந்து அறிய முடிகிறது.[18]

இரும்புப் பொருள்கள் சரிவர பாதுகாக்கப்படாவிடில் விரைவில் அவை துருப் பிடித்து அழிந்துவிட ஏதுவாகும் என்பதைப் பண்டைத் தமிழர்கள் அறிந்து அவற்றை ஒருவித நெய் பூசிப் பாதுகாத்து வந்த உண்மை இவ்வெடுத்துக்காட்டின் வழி அறிகிறோம்.

10. முடிவுரை

இதுகாறும் நோக்கியவற்றிலிருந்து பழந்தமிழர்களுக்கு இரும்பின் வடிவம், இரும்பின் தன்மை, நீர்தெளித்தல், வடித்தல் திறன், வார்த்தல் திறன், சாணைபிடித்தல், பழுதுபார்த்தல், பாதுகாத்தல் போன்ற தொழில்நுட்பங்கள் நன்கு தெரிந்திருந்தன என்ற உண்மை புலப்படுகிறது.

அடிக்குறிப்புகள்

1. இரும்பியன் றன்ன கருங்கோட் டெருமை
(அகம். 56:3)

2. இநம்புதிரித் தன்ன மாயிரு மருப்பிற்
பரலவ லடைய வீரலை தெரிப்ப (அகம். 4:3-4)

3. இரும்பின் அன்ன கருங்கோட்டுப் புன்னை
(நற். 249:1)

4. பெருங்கை ஏற்றை
இரும்புசெய் கொல்லெனத் தோன்றும்

5. இரும்பின் இன்னுயிர் உடையோர் போழ
வலித்து வல்லினர் காதலர் வாடல் (அகம். 185: 4-5)

6. கருங்கைக் கொல்லன் செந்தீ மாட்டிய
இரும்பு ணீரினு மீட்டற் கரிதென (புறம். 21:7-8)

7. வேங்கடாசலம், தண். சி. 1987, 'அறிவியல் உண்மை அழகிய உவமை,' **ஆறாம் உலகத் தமிழ் மாநாட்டு மலர்**, கோலாலம்பூர், மலேசியா.

8. வேல் வடித்துக் கொடுத்தல் கொல்லற்குக் கடனே
(புறம். 312:3)

9. மின்மினி மொய்த்த முரவுவாய்ப் புற்றம்
பொன்னெறி பிதிரிற் சுடர வாங்கிக்
குரும்பி கெண்டும் பெருங்கை ஏற்றை
இரும்புசெய் கொல்லெனத் தோன்றும் ஆங்கண்
(அகம். 72:3-6)

10. நல்லிணர் வேங்கை நறுவீ கொல்லன்
குருகு ஊது மிதியுலைப் பிதிர்விற் பொங்கிச்
சிறுபன் மின்மினி போல..... (அகம். 202:5-7)

11. இரும்புவடித் தன்ன மடியா மென்றோற்
கருங்கை வினைஞர் காதலஞ் சிறாஅர்
(பெரும்பாண். வரி. 222-223)

12. பெரும்பாண், வரி. 436-440; புறம். 170: 15-17
புறம். 180: 10-13

13. .....மெ முகான்
றூதுலைப் பெய்த பகுவாய்த் தெண்மணி
(குறுந். 155:3-4)

14. கருங்கைக் கொல்ல னரஞ்செ யவ்வாய்
நெடுங்கை நவியம் பாய்தலி னிலையழிந்து
வீகமழ் நெடுஞ்சினை புலம்பக் காவுதெறும்
(புறம். 36: 6-8)

15. உலைக்கல் அன்ன பாறை ஏறி
கொடுவில் எயினர் பகழி மாய்க்கும் (குறுந். 12: 3-4)

16. சிறுகா ரோடன் பயினொடு சேர்த்திய (அகம். 1:5)

17. பகைவர்க் குத்திக் கோடுநுதி சிதைந்து
கொற்றுறைக் குற்றில மாதோ வென்றும்
(புறம். 95: 4-5)

18. இவ்வே, பீலி யணிந்து மாலை சூட்டிக்
கண்டிர ணோன்காழ் திருத்திநெய் யணிந்து
(புறம். 95; 1-5)

தமிழ்வழி 'எதிர்கால இயல்' — ஒரு அறிமுகம்

(An introduction to Futurology through Tamil)

தி. கமலி

0.1. எதிர்கால இயல்:

'எதிர்காலவியல்' இன்று வளர்ந்துவரும் ஒரு கல்வித்துறை ஆகும். எதிர்காலம் என்பது எது? 'கால ஓட்டத்தின் ஒரு கூட்டம் எதிர்காலம்' என்று 'எதிர்காலக் கருத்துரு (Future the Concept) விளக்கப்படுகிறது. ஊகத்தின் அடிப்படையில் எதிர் காலத்தைப்பற்றி விளக்குவது அல்ல; பின்னர் நடக்கப்போவதை முன்னரே அறிவிக்கும் கணிப்புகள் அல்ல; ஜோசிய முடிவுகளும் அல்ல; கோள்களின் இயக்கத்தின் அடிப்படையிலும் கூறப் படுவதல்ல. அங்ஙனமெனில், 'எதிர்காலவியல்' எதைப்பற்றி, எங்ஙனம் விளக்குகிறது?

> "இன்றைய நிகழ்வுகளை அறிவியல் பூர்வமாக அணுகி ஆராய்ந்து அவற்றின் அடிப்படையில் உருவாக்கப் பெறும் கணிப்புகளை எதிர்காலம்பற்றிய கணிப்புகளை மையமாகக் கொண்டிருப்பது எதிர்காலவியல்' ஆகும்[1].

0.2. நோக்கம்:

இன்றைய நடப்பியல் நிகழ்ச்சிகளை வைத்துக் கொண்டு எதிர்காலம் அமையும் நோக்கினைச் சிந்தித்து முன்னறிவுடன் எதிர்நோக்கச் சித்தப்படுத்துவது எதிர்கால இயலின் முக்கிய நோக்கமாகும்.

0.3. எதிர்கால நிகழ்வுகள்:

எதிர்காலம் இருவித நிகழ்வுகளை உள்ளடக்கியது. அவை

1. நாம் காணவிரும்பும் நிகழ்வுகளைக்கொண்டது.
2. நாம் காணவிரும்பாத நிகழ்வுகளையும் கொண்டது.

எனவே, விரும்பும் நிகழ்வுகளைக் காண்பதற்குரிய முயற்சி களை மேற்கொள்வதுடன், காண விரும்பாத நிகழ்வுகளைத் தடுத்தற்குரிய முயற்சிகளையும் மேற்கொள்ள எதிர்காலவியல் சிந்தனை துணைபுரிகிறது.

0.4. எதிர்காலம்

எதிர்காலம் தனிநபரைப் பொறுத்தவரை அவரது சுயவிருப்பாக விழைவாக — கற்பனையாகவும் அமையலாம். ஆனால் தேசத்தின் எதிர்காலம் — உலகின் எதிர்காலம் கூட்டாயமாக மூன்றனை உள்ளடக்கியதாகவே அமைகிறது. அவை.

1. ஒவ்வொரு தேசத்தின் எதிர்காலமும் அந்தந்த தேசம் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்துறையில் பெற்றி ருக்கும் முன்னேற்றங்களின் அடிப்படையிலேயே அமையும்.

2. மனித ஆற்றலைப் பயிற்சிக்குட்படுத்தி, அறிவியல் அடிப்படையிலான சமூகத்தை உருவாக்கக்கூடிய தகவல் பரப்புத்துறையில் (Communication media) தேர்ச்சி பெற்ற தேசங்கள், நிறுவனங்கள் மற்றும் தனி நபர் களைப் பொறுத்து எதிர்காலம் அமையும்.

3. பங்கேற்கவும், புதுக்கருத்துகளை ஏற்கவும் வல்ல ஏற்புத்திறன மிக்க சமூக அமைப்பில் நிச்சயம் பிரகாசமான எதிர்காலம் அமையும்.[2]

எதிர்காலத்தைப் பொதுவாக இருநிலைகளில் எதிர்கொள்ள முடியும் அல்லது உருவாக்க முடியும்.

1. சமூகத்திற்கான எதிர்காலம் (Social Futures)
2. தனி நபருக்கான எதிர்காலம் (Private Futures)

எதிர்காலச் சிந்தனையுடைய கற்பனைகள் இருவகைகளில் அமையும் அவை,

1. தீர்மானித்துக் கணிப்பது (Deterministic)
2. சாதிப்பின் மூலம் நிறைவேற்ற முயல்வது (Normative)

0.6, தீர்மானித்துக் கணிப்பது (Extrapolative or Deterministic Future)

இன்றிருக்கும் சமூக அமைப்பின் வளர்ச்சிக்கு உதவும் அனைத்துக் கூறுகளையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு, இதே முறையில், இதே வேகத்தில், இதே செயல்பாடுகள் தொடர்ந்தால் எதிர்காலத்தில் என்ன விளைவுகள் நேரும் என்று அறிந்து தீர்மானித்துக் கணிப்பது எதிர்காலச் சிந்தனை ஆகும்.

0.7, உருவாக்கும் எதிர்காலம் (Extrapolative and Normative Future)

உருவாக்கும் எதிர்காலத்தில், 'எதிர்காலம் வரையறுக்கப் படவில்லை. பலவித நிகழ்வுகளும் நிகழும். திட்ட உருவாக்கு நர்கள், ஆட்சியாளர்கள், செயல்குழுக்கள், புதுப்புது செயல் பாடுகளைக் கண்டறிந்து நடைமுறைப்படுத்துவர். காண விரும்பும் எதிர்காலத்துக்கேற்ற செயல்பாடுகளைக் கண்டறிந்து நடைமுறைப்படுத்துவர். காண விரும்பும் எதிர்காலத்துக்கேற்ற செயல்பாடுகளை உருவாக்கி நடைமுறைப்படுத்தத் தீவிரம் காட்டுவர். இம்முறை, 'எதிர்காலத்தை இப்படி அமையும் என்று கணிப்பதல்ல. 'ஆனால் இப்படி இந்தந்த இலக்குகளைச் சாதிப்பதாக — எய்துவதாக எதிர்காலத்தை உருவாக்குவது ஆகும்.[3]

1.1 எதிர்கால இயலின் ஆய்வுமுறைகள்

அறிவியல் பூர்வமாக ஆராய்வதற்கு இடமளிக்கும் ஆய்வு நெறிமுறைகளை வரையறுக்க முடிந்தால் மட்டுமே எந்தவொரு துறையும் முழுமைபெற்று, தனித்த கல்வித்துறையாக அங்கீகரி கப்படுகிறது. அவ்வகையில், 'எதிர்காலவியலுக்கும்' கீழ்க் காணும் ஆய்வு நெறிமுறைகள் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளன. இன்று உலகெங்கும் இம்முறைகள் அங்கீகரிக்கப்பட்டும், பின் பற்றப்பட்டும் வருவது குறிக்கத்தக்கது.

1.1.1. மூளைத்திறன் நுட்ப முறை (Brain storming)

இது தொடக்க நிலையிலான அணுகுமுறை ஆகும். எந்த பொருளைப்பற்றியும், அதன் எதிர்காலம் பற்றிக் குழுவாகக்

கூடி விவாதித்து எவ்வாறு கண்டுணர்வது என்று அறிவது இம்முறையாகும்.

1.1,2. வளர்ச்சிநிலை முறை (Trend Extrapolation)

ஒரு கூற்றின் வரலாற்று விழுமியங்களைக் கண்டறிந்து, நேற்று நிகழ்ந்ததன் அடிப்படையில் எதிர்கால நிகழ்வினையும் வரையறை செய்வதாகும்.

1.1.3. டெல்பி முறை

தண்ணியல் அறிவுடன் ஒரு பொருள்பற்றி வெவ்வேறு இடங்களில் உள்ள திறனாளர் குழுவின் ரகசிய அறிக்கைகளின் அடிப்படையில் உருவாக்கப்படும் முடிபுகளையும் வைத்துக் கணிப்பது ஆகும்.

1.4.1. உணர்வுநிலை மாதிரியியையுக் கொள்கை (Simulation modleling)

மூன்று கருத்துக்களின் இடையில் நிகழும் தொடர்பு பற்றியது. முறைகள் (Systems)

கணித முன் மாதிரிகள் (Mathematical modelling)

உணர்வுநிலை (Simulation) பற்றியது. செயல்கள் மற்றும் இட்டங்களின் ஏற்புத்தன்மை — தரத்தன்மை பற்றிய காலப் போக்கிலான முடிவுகளைக் கண்டறிய உதவுவது.

1.1.5. கிளைத் தாக்க ஆய்வு (Cross—impact analysis)

ஒவ்வொருவர் வாழ்விலும் நேரும் தனித்தனி நிகழ்வுகளின் எதிர்பார்த்த தாக்கங்கள் மற்றும் நிகழ்முறைகள் பற்றி ஆராய்வது ஆகும்.

1,1.6. நிகழ்வு உருவாக்க முறை (Scenario Buliding)

நிகழ்வுகளின் தொடர்முறையே படமாகும் (Scenario), இவை கதைகூறும் போக்கின (narrative) அல்லது கணித அமைப்பு முறையின. (mathematical manifestaions of a future state of affairs) எதிர்காலப் படத்தினை மனக் கண்ணில் உருவாக்க உதவுவன.

1. பெரிய அளவின (Macro level) (organisational corporate)
2. சிறு அளவின (Micro level) (organisational corporate)
3. வரைபடமூலம் நிர்ணயித்தல் (Forecasting Scenario Description of probable Future)
4. வரைபட ஆக்கம் (Design scenasio-creative normative image)

1.2.1 பிற அணுகுமுறைகள்

கணிதம், புள்ளியியல், பயிலாய்வு முறை (operations research) இவற்றிலிருந்து பல்வேறு ஆய்வுமுறைகள் & எதிர் காலவியல் ஆய்விற்குப் பின்பற்றப்படுகின்றன.

1.2.2 இன்றைய நிலை

1970-ஆம் ஆண்டு வாக்கில் உலகெங்கும் உள்ள அறிஞர் களால் பயன்படுத்தப்பட்டு-செல்வாக்குப் பெற்றுள்ள முறை கள் & அதிகமாக உள்ளன.

1.3.0 எதிர்கால இயலின் பயன்பாடு

எதிர்காலத்தைக் கணித்துத் திட்டமிட்டும் செயல்படுவது சில நிலைகளில் அதீத பயன்பாட்டினைத் தருவதாக உள்ளது. பிரைட் என்பவர் தொழில் நுட்பத்துறையின் எதிர்காலத்தைக் கணித்தலின் முக்கியத்துவம் பற்றி கீழ்க்கண்ட கருத்துகளைத் தெரிவித்துள்ளார்.

1. ஆய்வுமுறைத் திட்டங்களை உருவாக்கத் துணை புரிவது.
2. புதுப்புது தொழில்நுட்பத் திறன்களை பயன்படுத்தவும், புதுப்புது தொழில்நுட்பத் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யவும் உதவும் பொறியியல் திட்டங்களுக்கு வழி காட்டியாக அமைகிறது.
3. எந்தெந்த துறைகளில் புதுப்புது தயாரிப்புகளின் தேவை, வேண்டப்படுகிறது, என்றறியவும், பொருட்

களின் தரஉயர்வு வேண்டப்படுகிறது என்றறியவும் உதவுவது.

4. புதுப்பொருட்கள், தயாரிப்பு முறைகள் ஆகியவற்றின் அளவீட்டுத் தர நிர்ணய உருவாக்க முறைகளை உருவாக்கிட உதவுவது.

5. புதுப்புது தொழில் நுட்பத்திறன்களை உருவாக்கும் காலத்தை வரையறுக்க உதவுவது.

6. தொழில்நுட்பத் திறன் வளர்ச்சியின் தாக்கத்தையும் பொருளாதாரத் திறன்களையும்(Economic potentials) கண்டறியத் துணைசெய்வது.

7. நீண்டகாலத் திட்டமிடலுக்குப் பங்களிக்கும் விதத்தில் தொழில்நுட்பத் துறையைத் திட்டமிட்டு அமைக்க உதவுவது.

8 தொழில்நுட்பச் சூழலை அச்சுறுத்தும் நெருக்கடிகளையும் பெரும் வாய்ப்புகளையும் ஒருங்கே கண்டறிய துணை செய்வது.

9. பணி, திறன், கல்வித்தேவை இவற்றின் மேலான சமூக தாக்கங்களை உருவாக்கும்தொழில் நுட்பவளர்ச்சியைக் கண்டறிய உதவுவது.

10. தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியால் உருவாகும் அரசியல் வளர்ச்சியை அறிய உதவுவது என்பன ஆகும்.[6]

1.4.0 முடிவுரை

எதிர்கால இயல் இன்று வளர்ந்துவரும் ஒரு துறையாகும். இதுபோன்று நாளுக்குநாள் புதுப்புதுத் துறைகள் மற்றும் சிறப்புத்துறைகள் உருவாகிய வண்ணமே உள்ளன. அத்துறைகளை உடனுக்குடன் தமிழில் அறிமுகப்படுத்த வேண்டும். உடனுக்குடன் தமிழுக்குக் கொண்டுவருதல் வேண்டும். கருத்துரு, (concept) கொள்கை, (theory) வளர்ச்சி ஆகிய அனைத்தையும் விளக்க இன்றியமையாத சொற்கள் தமிழில் உருவாக்கப்படல் வேண்டும். அப்போதுதான் தமிழ் தளர்வுறாது — தேக்கமுறாது; இதற்குத் தமிழறிஞரது முயற்சி

மட்டும் போதாது; அவ்வப் புதுத்துறையில் சிறப்புப் பயிற்சி பெறும் அறிஞர் அவருள்ளும் தமிழைத் தாய்மொழியாகக் கொண்டோர் உடனுக்குடன் அவற்றைத் தமிழிலும் தரும் முயற்சியை மேற்கொள்ள வேண்டும். தமிழறிவும், சிறப்புத் துறையறிவும் ஒன்றுசேர்ந்து — நெருங்கிச் செயலாற்றும் நிலை உருவாகும்போது தமிழின் வளர்ச்சியும் விரைவுறும்; தமிழ்ச் சமூகமும் மேம்பாடு அடையும்.

அடிக்குறிப்புகள்

1. V. Narayan Karan Reddy, Problems of futurology New Delhi, 1985, p. 17
2. Satish C. Seth, India the next 7000 days. New Delhi 1985, p. 13
3. D. Rajasenan, Changing Economic Scenario in 2000 A.D., Cochin, 1987, p. 2
4. K. R. Bhansali, Towards 21st Century, Ahmedabad 1970. p. 6
5. Satish C. Seth, India the next 7000 days, New Delhi, 1985, pp. 29-30.

a) 1. Regression Analysis
   2. Time — Series smothing
   3. Sales — force composite
   4. Use of Index numbers
   5. Box — Jenkins approach
   6. Econometric mndels
   7. Input — output models
   8. Life — Cycle Analysis

b) 1. Mean Forecasts
   2. Moving averages

3. Exporential smoothing
4. Naive forecasts
5. Linear Smoothing
6. Adoptive filtering
7. Autoregressive moving averages
8. Simple regression
9. Life-style curves
10. Multiple regression
11. Multivariate autoregressive moving averages.
12. Decomposition
13. Census II
14. Foran
15. Ristorical Analogies
16. Morphological research
17. Relevance trees
18. Systems analysis. ete.

6: J.R. Bright. Can we forecast technology? in industrial research, 1968, p. 56.

வரைபடங்கள்

இரா. உமாமகேசுவரி,
இரா. முரளி

பொதுவாக, கார்டீசியன், (Cartesian) முறைப்படி இரு அளவைகளுக்கு (Quantity) இடையே உள்ள தொடர்பைக் காட்சிக்குரியவாறு குறிப்பிடும் (Visual Representation) முறைக்கு வரைபடம் (Graph) என்று பெயர்.

கணிதத்தில் வரைபடங்களைச் சமன்பாடுகளுக்குத் தீர்வு காணுவதற்கும், சார்புகளை (Function) உருவகப்படுத்துவதற்கும் பயன்படுத்துகின்றனர்.

செவ்வக விளக்கப்படங்களில் (Histograms) நீள்நிலை அணி வரிசையாக (Columns) அமைக்கப்பட்டுள்ள செவ்வகங்களின் உயரம் ஒரு குறிப்பிட்ட நிகழ்வின் புள்ளி விவரத்தை நிரல்படுத்தி (range) உருவாகிக்கப் பயன்படுகிறது.

வட்ட விளக்கப்படங்கள் (Pie diagrams) ஒரு குறிப்பிட்ட நிகழ்வையோ, அல்லது குறிப்பிட்ட புள்ளி விவரத்தையோ விழுக்காடுகளில் (Percentage) ஒரு வட்டத்தின் கூறுகளாகக் காண்பிக்கும் வரைபடங்களாகும்.

வரைபடங்களைக் கீழ்க்கண்டவாறு பிரிக்கலாம். நேர் மாறல் வரைபடங்கள், தொடிப்படங்கள். தீர்வு வரைபடங்கள் (Solution Graphs), செவ்வக விளக்கப்படங்கள் (Histograms) வட்ட விளக்கப் படங்கள் Pie diagrams)

நேர்மாறல் வரைபடங்கள்

$Y = mx$ என்ற சமன்பாட்டிற்கிசைய வரையப்படும் வரை படங்கள் நேர்மாறல் வரைபடங்கள் எனப்படும். m-ன் மதிப்பு மிகை எண்ணாகவோ குறை எண்ணாகவோ இருக்கலாம். இவை நேர்கோடுகளாகவே இருக்கும்.

நொடிப்படங்கள்

இரு அளவுகளின் தொடர்பைக் காட்டும் ஒரு படத்தின் மூலம், ஒரு அளவு தரப்பட்டால் மற்றொரு அளவைக் கண்டு பிடிக்கலாம். இவ்வாறான படங்கள் நொடிப்படங்கள் எனப் படும். உதாரணமாக, ஒரு மணிக்கு 30 கி. மீ. வேகத்தில் மோட்டார் வண்டியில் செல்கிறார் என்றால் அதைக் குறிக்க ஓர் வரைபடம் வரையலாம். 2½ மணி நேரத்தில் அவர் சென்றிருக்கும் தூரம் எவ்வளவு, 45 கி. மீ. அவர் கடந்திருக்கும் போது எவ்வளவு நேரம் ஆகியிருக்கும் என்பன போன்ற வினாக்களுக்கு வரைபடம் மூலம் விடைபெற இயலும்.

தீர்வு வரைபடங்கள்

இவ்வரைபடங்கள் சமன்பாடுகளின் தீர்வுக் கணத்தையும் அசமன்பாடுகளின் தொகுதியில் தீர்வுக் கணத்தை அமைக்கும் தளத்தையும் காணப் பயன்படுகின்றன.

$ax + by = c$, $lx + my = n$ ஆகிய சமன்பாடுகளின் தீர்வுக் கணத்தைக்காணத் தனித்தனியே எண்களை x-ல் பிரதியிட்டு y-யின் மதிப்பை அறிய வேண்டும். பிறகு x, y இவற்றின் மதிப்புக்களை வரைபடத்தில் குறித்தால் ஒவ்வொரு சமன் பாட்டிற்கும் ஒரு நேர்க்கோடு வரைய முடியும். இவ்விரண்டு நேர்க்கோடுகளும் வெட்டும் புள்ளியே தீர்வு கணமாகும்.

$y + mx < c$ என்ற அசமன்பாடுகளைப் பொறுத்தவரை அவை அமையும் தளத்தை நிழலிட்டுக் காட்டமுடியும்.

ஒருபடிச் சமன்பாடுகளுக்கு வரைபடம் மூலம் தீர்வு காணுதலே எளிய வழியாகும்.

இருபடிச் சமன்பாடுகளில் பரவளைவு (Parabola) நீள்வட்டம் (Ellipse), குவிபிறை (Hyperbola) போன்றவை வரை படங்களில் பெறப்படும்.

செவ்வக வினக்கப் படங்கள் (Histograms)

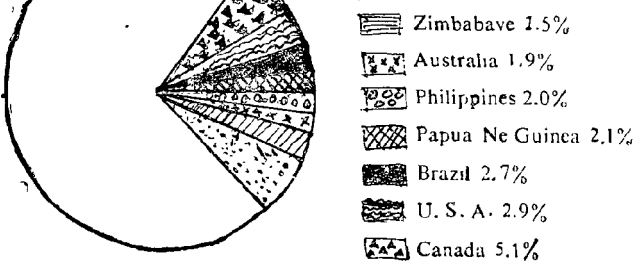
புள்ளியியல் விவரங்களைக் குறிக்க இச்செவ்வக வினக்கப் படங்களே பெரிதும் பயன்படுகின்றன. பொருளாதாரத் துறை

யில் இவை பெரும்பங்கு வகிக்கின்றன. புள்ளியியல் விவரங்களைப் பட்டியலிட்டு அட்டவணையாக்கித் தருவதைவிட செவ்வக வரைபடம் மூலம் விளக்குதல் பார்த்தவுடன் புரிந்து கொள்ளவும் உதவுகின்றது.

வட்ட விளக்கப் படங்கள்

பொதுவாக ஒரு மனிதன் எண்களைத் தவிர்க்கிறான். ஆனால் உருவங்களும், படங்களும் அவன் மனதில் பதிந்து விடுகின்றன. அதன் மூலம் வரும் செய்திகளை அவனால் உடன் புரிந்துகொள்ள முடிகிறது. இவ்வாறு விளக்க உதவும் விளக்கப் படங்களில் ஒன்றுதான் 'வட்ட விளக்கப்படம்'.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வட்ட விளக்கப்படத்தில் உலகின் எந்தெந்தப் பாகங்களில் எவ்வெவ்வளவு தங்கம் கிடைக்கின்றது என்பதைப் பற்றிய விவரங்கள் தரப்பட்டுள்ளன. 1976-ஆம் ஆண்டு எடுக்கப்பட்ட புள்ளி விவரத்தின்படி இவை குறிக்கப் பட்டுள்ளன.[1]



தென் ஆப்பிரிக்காவே உலகின் தங்கத்தில் முக்கால் பாகத்தைப் பெற்றுள்ளது. தங்கத்தை அதிகம் பயன்படுத்தும் நமது நாட்டில் அது மிகக் குறைவாகவே கிடைக்கின்றது. இதேபோல் ரஷ்யாவிலும் மிகக் குறைவாகவே தங்கம் கிடைக்

கின்றது. இது போன்ற பல செய்திகளை நாம் இவ்விளக்கப் படம் மூலம் அறியலாம்.

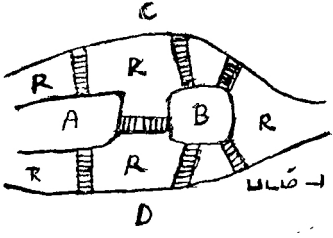
எனவே, ஒரு நாட்டின் கனி வளங்களையும், ஒவ்வொரு கனிமப் பொருளும் உலகத்தில் எங்கெங்கு எந்தெந்த அளவில் கிடைக்கின்றது என்ற விவரங்களையும் வட்ட விளக்கப்படம் மூலம் தெளிவாக அறியலாம்.

வரைபடவியல் (Graph Theory)

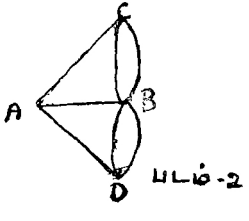
வரைபடவியல் சமீப காலத்தில், — சுமார் மூன்று நூற்றாண்டுகளுக்குள் — வளர்ச்சியடைந்தவொன்றாகும். லியோனார்ட் ஆய்லர் (Leonard Euler 1707 — 1783) என்னும் சுவிஸ் நாட்டைச் சேர்ந்த கணிதவியல் அறிஞரே இதற்கு வித்திட்டவராவார். வரைபடவியலின் முதலின் தேற்றம் இவருடைய கண்டுபிடிப்பாகும்,

'கோனிக்ஸ்பர்க்' என்னும் நகரைச் சுற்றி பிரெய்ஜல் என்னும் நதி ஓடுகின்றது 7 பாலங்கள் இந்த நகரையும் மற்றொரு தீவையும் இணைக்கின்றன. 7 பாலங்களையும் ஒரே ஒரு முறை கடந்து நகரையும், தீவையும் சுற்றிப் பார்க்க வேண்டும்". இதுவே கோணிக்ஸ்பர்க்புதிர் (Konigsberg Problem)

புகழ் பெற்ற இப்புதிரை விடுவிக்க ஆய்லர் முயன்றார். கீழ்க்கண்டவாறு இரண்டு படங்களை வரைந்தார்.



படம் -1



படம் -2

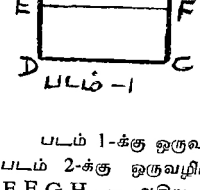
படம் 1-ல் காட்டப்பட்டுள்ள A,B,C,D — என்பன நிலப் பகுதிகள். இதில் A, C, D — என்ற மூன்று எழுத்துக்களும் கோனிக்ஸ்பர்க் நகரைக் குறிக்கும் B. தீவுப்பகுதியைக் குறிக்கும். R–என்பது பிரெய்ஜல் நதியைக் குறிக்கிறது. இந்த நான்கு நிலப்பகுதியையும் படம் 2-ல் கண்டவாறு கணிதவரையாக ஆக்கினார் ஆய்லர். படம்-2ல் உள்ள நான்கு முனைகளுமே ஒற்றைப்படை எண்ணுள்ள பக்கங்களை இணைக்கும் இணைப்பாக உள்ளன.

அதாவது, A—3; B—5; C—3; D—3;

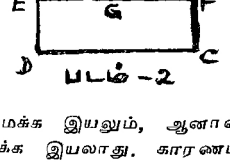
4 முனைகளுமே ஒற்றைப்படை உச்சிகளைக் (Edges of odd degrees) கொண்டதாயுள்ளன.

'இரண்டுக்குமேல் ஒற்றைப்படை உச்சி உள்ள கணிதவரைகளில் ஒருவழிப்பாதை அமைக்கவியலாது' என்பதே ஆய்லரது முடிவு. எனவே இப்புதிருக்கு விடை எதிர்மறையானது என்பது இதன் மூலம் தெளிவாகின்றது.

இதனை நாம் வேறு சில உதாரணங்களின் மூலம் தெளிவாக அறியலாம்,



படம் –1



படம் –2

படம் 1-க்கு ஒருவழிப்பாதை அமைக்க இயலும், ஆனால் படம் 2-க்கு ஒருவழிப்பாதை அமைக்க இயலாது. காரணம் E,F,G,H, – ஆகிய நான்கு உச்சிகள் ஒற்றைப்படை உச்சிகளாகும்.

புவியியல் (Geography) வரைபடங்களின் பங்கு அளவிடற் கரியது ..கி.மி. =, 1 செ,மீ. என்று கணக்கிட்டு இந்த

உலகத்தை ஒருதாளில் வரைந்துவிடும் அற்புதம் வரைபடங்களில் மூலம்தான் சாத்தியமாகும். நாமிருக்கும் இடத்திலிருந்தே தொலைவிலுள்ள வேறொரு நாட்டின் இயற்கையமைப்பைப் பற்றி அறிய வரைபடக் கோட்பாட்டின் அடிப்படையிலமைந்த உலகப்படங்கள் (maps) உதவுகின்றன.

பொறியியல் துறையிலும் பொதுப்பணித் துறையிலும் வரைபடங்கள் மிகச் சிறந்த பணியினை ஆற்றி வருகின்றன இத்துறைகளில் மாதிரிப்படங்கள் வரைய இவை உதவுகின்றன மின் துறைகளில் மின் வலைப்பின்னல் போன்ற அமைப்புக்களை (Electrical Networks) வயர்களால் அமைக்க திறந்த சங்கிலி வரைபடங்கள் (Acyclic Graphs) பயன்படுகின்றன. வரைபடவியலானது கணிதத்தை, இயற்பியல் (Physics), வேதியியல் (Chemistry) கணிப்பொறி அறிவியல் (Computer Science), சமூகவியல் (Sociology) பொருளாதாரவியல் (Economics) மற்றும் மொழியியல் (Linguistics) போன்ற ஏனைய துறைகளோடு தொடர்புடையதாக்குகிறது. இவற்றிலுள்ள கணிதவியற் சிக்கல்களைத் தீர்க்க வரைபடக் கோட்பாடுகள் பெரிதும் பயன்படுகின்றன என்று கணிதவியலறிஞர்கள் கருதுகின்றனர். மேலும் கணிதவியற் கூறுகளான கணமொழி (Set theory) அணியியல் (Matrices) எண்ணியல் (Number theory) நிகழ் தகவு (Probability) போன்றவையும் இதனுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன.

தீர்க்கவியலாத வேறு சில சிக்கல்களுக்கும், (Ex: Chinese Postman Problem, Personal assignment Problem, etc.,) வரைபடக் கோட்பாடுகள் மூலமாக தீர்வு கண்டு வருகின்றனர் கணிதவியல் அறிஞர்கள்.

முனைவர் பட்டம் பெறுவது கடினமாகவுள்ள கணிதத் துறையில் ஆய்வாளர்களுக்கு வரைபடவியல் ஒரு வரப் பிரசாதம் என்பதில் ஐயமுண்டோ?

References:

1. The Macmillan Encycopeadia, p. 513,

தமிழில் அறிவியல் ஆய்வுக்கட்டுரைகளுக்கு அருமையான வடிவமளித்தல்

எ. டி. எஸ். ராஜ்

அறிமுகம்

அறிவியல் தமிழ் வளர்ச்சிக்கு ஆய்வுக்கட்டுரைகளை மிகத் தெளிவாக மக்களுக்குப் புரியும்படியும், குழப்பங்களைத் தவிர்க்கும் வழியிலும் எதிர்காலத்தில் எளிதில் எடுத்தாளும் முறையிலும் எப்படி எழுதலாம் என ஆய்கின்றது இக்கட்டுரை. பொதுவான ஓர் நடைமுறையையும் அதைப் பின்பற்றப்படுவதால் உள்ள நன்மைகளையும் தருகின்றது. ஒவ்வொரு கட்டுரைப் பகுதியும் எவ்வாறிருத்தல் நலம் என எடுத்தியம்புகின்றது. அறிவியல் தமிழ்வளர்ச்சிக்கு ஆக்கப்பூர்வமாக நாம் என்ன செய்யலாம் என தூண்டுதலும் அளிக்கின்றது.

அறிவியல் ஆய்வின் வாயிலாகக் கண்டறிந்த உண்மைகளை அத்துறையில் ஆயும். இன்னும் அறியவிரும்பும் அனைவருக்கும் எளிதில் புரிந்து கொள்ளும் முறையில் எடுத்துச் சொல்வது, மிக மிக இன்றியமையாதது. ஆய்வுக் கட்டுரைகள் ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவத்தில், அமைப்பில் இருப்பது மிக அவசியம். மேலை மொழிகளில் பல ஆய்வு வார, மாத காலாண்டு, அனாயாண்டு, இன்னும் ஆண்டு மலர்கள் வெளிவருவதால், ஒவ்வொன்றும் அதற்கான குறிப்பிட்ட கட்டுரை அமைப்பைக் கைக்கொள்கின்றன. தமிழில் அத்தகைய அறிவியல் ஆய்வேடுகள் கட்டுரைகள் வெளியிடுவோர் இன்னும் இல்லை என்றே சொல்லலாம்.

இவ்வாறு எல்லோரும் எடுத்தாளவும், இதே நேரத்தில் ஒரே கட்டுக்கோப்பில் கட்டுரைகள் இருக்கவும், ஒரு எளிதான வடிவமைப்பைக் கொடுப்பது இக்கட்டுரையின் நோக்கம்.

ஆய்வுக்குட்பட்டவையும்; ஆய்வு முறையும்

இந்த ஆய்வுக்கட்டுரைக்குக் கருப்பொருளாக உயிரியல். உயிர்த் தொழில் நுட்பவியல் ஆகியவற்றில், மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகத்தின் உயிரியல் பள்ளியும், காரைக்குடி மையமின்வேதி ஆய்வகமும்; குன்றக்குடி சுதேசி விஞ்ஞான இயக்கமும் இணைந்து 1989-ஆம் ஆண்டு, அக்டோபர் திங்கள் 8-9 ஆகிய தேதிகளில் மதுரையில் நடத்திய பத்தாவது ஆய்வுக் கருத்தரங்கில் படிக்கப்பட்ட அறுபத்து இரண்டு அறிவியல் தொழில் நுட்பக் கட்டுரைகள், எடுத்தாளப்படுகின்றன.

இவ்ஆய்வுக் கட்டுரைகளின் அமைப்பிலுள்ள' ஒற்றுமை, வேற்றுமைகள், கட்டுரைப் பகுதிகளின் தலைப்புக்கள் எப்பொருளில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன? அவற்றை எப்படிப் பயன்படுத்தினால் இன்னும் சிறப்பாக இருக்கும், என இவ் வாய்வுக் கட்டுரையில் ஆய்வு செய்யப்பட்டுள்ளது.

ஆய்ந்தறிந்தவை

பகுப்பு இல்லாமை

தாவரவியல், விலங்கியல், சூழலியல், உயிரித் தொழில் நுட்பவியல், மின் உயிரியல் ஆகிய ஐந்து அறிவியல் பகுதிகளில் ஆய்வுக்கட்டுரைகள் தரப்பட்டுள்ளன. ஆனால் அவைகள் சரியாகப் பகுக்கப்படவில்லை.

வடிவமைப்பு வேறுபாடு

ஆய்வுக்காக எடுத்துக்கொண்ட ஆய்வுக்கட்டுரைகள் அறுபத்திரண்டில், ஐம்பத்திரண்டு ஒருவாறு நல்ல வடிவமைப்புக்கள் கொண்டனவாக உள்ளன. அவற்றின் முன்னுரை, வேண்டிய பொருட்களும் செய்முறைகளும், சோதனைகளுக்கான கருவி அமைத்தல், கண்டறிந்த உண்மைகள், அட்டவணைகள், விளக்கங்களும் விவாதங்களும், மேற்கோள்கள் போன்ற கட்டுரைப் பகுதிகள் தனிக்கவனம்

செலுத்தப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் சில தலைப்புக்களில் தமிழ் பெயர் மட்டும் தந்துள்ளன. மூன்று கட்டுரைகள் முன்னுரை தந்தபின் பிற கருத்துக்களைச் சரியாகத் தொகுத்துக் கொடுக்காமல் குழம்பிப் போயுள்ளன. இன்னும் சில கட்டுரைகளில் மேற்கோள்கள் தரப்படவில்லை. விளக்கங்களும் சில கட்டுரைகளில் தமிழில் நாம் சாதாரணமாகக் குறிப்பிடும். தமிழ்த்தாவரப் பெயர்கள், விலங்குப்பெயர்கள் குறிப்பிடப் பட்டுள்ளன. இப்பெயர்கள் இடத்திற்கு இடம் மாறும் தன்மை யுடையன. இதனால் குழப்பம் விளையலாம். சிலவற்றில் தாவர, விலங்குப் பெயர்கள் தமிழில் மட்டும் குறிப்பிடப் பட்டுள்ளன.

ஐந்து கட்டுரைகளில் வடிவ முறையே இல்லை. இதனால் அவைகள் ஆய்வுக்கட்டுரைகள் போன்ற வடிவமற்று, ஏதோ உண்மைகளை / கருத்துக்களை மாத்திரம் சொல்வன போல் உள்ளன. சில கட்டுரைகள் ஒவ்வொரு ஆய்வுகளாகக் குறிப் பிடப்பட்டு சோதனை விளக்கங்கள் போல் தோற்றமளிக் கின்றன.

ஆய்வுக்கட்டுரைப் பகுதிகளுக்கு கொடுக்கப்பட்டிருந்த தலைப்புக்கள்

இத்தனை கட்டுரைகளை ஆய்ந்தும் ஆய்வுக் கட்டுரைப் பகுதிகள் சரியாகக் குறிப்பிடப்பட்டவை சில கட்டுரைகளே. கட்டுரைகளில் பலவகைத் தலைப்புக்கள் கொடுக்கப்பட்டிருந்த தால் குழப்பமே மேலோங்கி நிற்கின்றது. கட்டுரைத் தலைப்பும் ஆசிரியர் (ஆசிரியர்கள்) முகவரி இரண்டும் அத்தனை கட்டுரை களும் சரியாகத் தந்துள்ளன. ஆயினும், சிலவற்றில் தமிழில் ஆங்கிலப்பெயர்களை மட்டும் எழுதுவதால் குழம்ப வேண்டி யுள்ளது. சிலவற்றில் தமிழ்ப்பெயர்களை மட்டும் எழுதியுள்ள தால் பெயர், குழப்பங்கள் எதிர்காலத்தில் ஏற்பட வாய்ப்பு உண்டு.

கட்டுரைச் சுருக்கத்தை (Abstract) சுருங்கச் சொல்வது தற்போதைய மரபு, சுருக்கம் படித்தவுடன் — நமக்குத் தேவை யானதா ? இல்லையா என்பதைப் புரிந்து கொண்டு மேலே

படிக்க வாய்ப்புண்டு, பொன் போன்ற காலத்தை வீணாக்கா திருக்க இது வழி வகுக்கும். இக்கட்டுகளில் அப்படி குறிப் பிடப்படவில்லை. ஆனால் எட்டுக்கட்டுரைகள் முடிவுரை எனக் கட்டுரையின் இறுதியில் தந்துள்ளன.

கட்டுரை தொடங்குமுன் முன்னுரை, முகவுரை, என்ற சொற்கள் 40 கட்டுரைகளில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அறிமுகம் என்ற சொல்லும் ஒரு கட்டுரையில் பயன்படுத்தப் பட்டுள்ளது. அடுத்தபகுதியில் — பொருட்களும் செய்முறை களும் — போன்று இன்னும் எட்டுக்கும் மேற்பட்ட சொற் றொடர்கள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இவை ஏறக்குறைய ஒரு பொருளைக் குறிக்கலாம். ஆயினும் ஒரு சொற்றொடரை எடுத்தாய்தல் நன்று (அட்டவணை 1 காண்க)

அடுத்து பகுதியாகக் கண்டறிந்த உண்மைகள் (Results) விளைவுகள், முடிவுகள் எனப் பல சொற்றொடர்கள், பயன் படுத்தப்பட்டுள்ளன. ஆங்கில ஆய்வுக் கட்டுரைகள் சிலவற்றில் Results and Discussions எனக் கொடுத்திருப்பதை முடிவுரை மற்றும் விவாதம் — போன்ற தலைப்புக்களாகப் பல கட்டுரை கள் பயன்படுத்தியுள்ளன.

விளக்கம், விவாதம், ஆய்வுரை போன்ற பலசொற்கள், 29 கட்டுரைகளில் — Discussion என்ற ஆங்கிலச் சொல்லுக்கு ஈடாகப்பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள. (அட்டவணை 1 காண்க) உதவி யாளர்கள், நன்றியுரை, நன்றிக்குரியவர்கள் போன்ற சொற்கள் Acknowledgements என்ற சொல்லுக்கு இணையாகப் பயன் படுத்தப்படுத்துள்ளன. கடைசியாக மேற்கோள்கள். மேற்கோள் பட்டியல், எடுத்தாளப்பட்ட முன்னாய்வுக் குறிப்புக்கள் போன்றவை References எனும் ஆங்கிலச் சொல்லுக்கு இணை யாகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

விளக்கங்களும் விவாதங்களும்

"பிறமொழி நலன்களை எல்லாம் எருவாக இட்டு தமிழை உன் அன்புப் பாலூற்றி வளர்" என சுத்தானந்த பாரதி அடிகளார் எழுதிய ஓர் கட்டுரையில் — குறிப்பிட்டதை நான்

இளமைப் பருவத்தில் படித்துள்ளேன். இயலுக்கும், இசைக்கும் கூத்துக்கும் தனித்தனியே வழக்குத்தமிழ் தந்து, இலக்கணம் தந்தனர் நம் முன்னோர். இன்று காலத்தின் கட்டாயம் அறிவியல் தமிழ். 'இன்றைய உலகம் அறிவியல் உலகம் என்றால் மிகையாகாது. அன்றாட வாழ்வில் அறிவியலும் தொழில் நுட்பமும் எவ்வளவு நம்மைப் பாதிக்கின்றது என்பது விளக்கப்படையாகச் சொல்ல வேண்டிய அவசியமே இல்லை. அறிவியல் தொழில் நுட்ப வளர்ச்சிகளை எல்லோரும் அறிந்து பயனடைய நமது தாய்மொழியிலேயே அதனை விளக்கும் தகுதியும் திறமையும் வேண்டும்' என்பது, மறைந்த மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகத் துணைவேந்தர் பேராசிரியர், ஜீனி. கிருட்டினசாமி (Krishnaswamy 1988) அவர்கள் கருத்து.

தமிழில் அறிவியல் ஆக்கம் பெற வேண்டும் என்பது தற்போதைய தமிழக அரசும், அறிஞர் பெருமக்களும் விரும்பும் ஒன்று. அறிவியல் வளர ஆய்வியல், ஆய்வுக் கருத்தரங்கங்கள் இன்றியமையாதன. ஆய்வுக் கருத்தரங்கங்களில் வழங்கப்படும் ஆய்வுக் கட்டுரைகள். எளிதில் மக்கள் புரிந்து கொள்ளும் வடிவதிலும், உலக அரங்கில் எடுத்தாளப்படும் முறையிலும் இருத்தல் இன்னும் தமிழ் வளர்ச்சிக்கு வழி கோலும் இவ்விரு வழிகளிலும் — ஆய்வுக் கட்டுரைகளிருக்க; எவ்வாறிருத்தல் நலம்; என ஆய்தல், இவை குறிப்பிட்ட வடிவத்திலிருப்பின் அறிவியல் தமிழ் வளர்ச்சிக்கு இன்னும் உதவும். தற்போது பரிந்துரைக்கப்பட்ட கட்டுரை வடிவத்தில் வரும் பகுதித் தலைப்புக்களும் அவற்றைப் பயன்படுத்தும் முறைகளும் கீழே தரப்படுகின்றன.

கட்டுரைத் தலைப்பு (Title)

மிகக்குறைந்த சொற்களாலான, பொருளுணர்த்தும் தலைப் புக்களாக இருத்தல்நன்று. மூன்று சொற்கள் முதல் பதினைந்து சொற்களுக்குள் இத்தலைப்புக்கள் இருப்பது சாலச் சிறந்தது. தாவர,விலங்கினப்பெயர்கள் வரின் அவற்றினுடைய இரட்டைப் பெயரில் (Binomial system) ஆங்கிலத்திலும், தமிழிலும் குறிப்

பீடுவது சாலச் சிறந்தது. தமிழ்ப்பெயர்களை மாத்திரம் தந்தால் கட்டுரை படிப்போருக்குச் குழப்பம் ஏற்படுத்தும். தவிரவும், வெளிநாடுகளில், அறிவியல் கட்டுரைகள் அட்டவணை தயாரிப்பாளர்கள்; அகராதிகள் வெளியிடுவோருக்கு, ஆங்கிலத்தில் தலைப்புஇருப்பின் சுலபமாக இருக்குமல்லவா?

ஆசிரியர் / ஆசிரியர்கள் (Author (s) Address)

ஆய்வுக் கட்டுரை எழுதுபவர், ஒருவரோ, இருவரோ. பலரோ இருக்கலாம் அவர்களுடைய பெயரின் கடைசிப் பகுதியும், முன் பெயரின் சுருக்கமும் கொடுத்தல் நலம் - காட்டாக; அ, வடிவேல் முருகன் என்றிருப்பின் அதனை அ. வ. முருகன் எனக் குறிப்பிடுவது நலம், இப்படியே எல்லா இடத்திலும் குறிப்பிடலாம். அவருடைய முகவரி: குறிப்பாக இந்த ஆய்வு செய்யப்பட்ட ஆய்வக முகவரி தருதல் மிக மிக முக்கியம். ஏனெனில், இத்துறையில் ஆய்வுப் பணி நடத்தும் பிறர். தொடர்புகொள்ள இது இன்றியமையாதது. ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட ஆசிரியர்கள் இருப்பினும் இப்படிச் செய்தல் நன்று.

குறியீட்டுச் சொற்கள் (Key word index)

குறிப்பிட்ட கட்டுரையை எளிதில் பாகுபடுத்திப் பாதுகாக்க குறிப்பாக எதிர்காலத்தில் வரும் அறிவியல், தொழில் நுட்ப வளர்ச்சியை மனதிற்கொண்டு, — மிக முக்கியமான ஐந்து அல்லது ஆறு குறியீட்டுச் சொற்களைப் பயன்படுத்துவது நல்லது. இவற்றை அடைப்புக்குறிக்குள் எழுவது நல்லது.

கட்டுரைச் சுருக்கம் (Abstract)

இப்பகுதி மிகச் சுருக்கமாக, முழுக்கட்டுரையின் கருப் பொருளை உணர்த்துவதாக அமைதல் வேண்டும். இவ் ஆய்வில் என்ன செய்யப்பட்டது, பொதுவான ஆய்வுமுறை, கண்டறிந்த உண்மைகள்; எடுக்கப்பட்ட முடிவுகள் ஆகியவற்றை சுருங்கச் சொல்லி, விளங்க வைத்தல் வேண்டும். இவைகள் நடந்து முடிந்த ஆய்வின் உண்மைகள் ஆயின், இறந்த காலத்திலேயே சொல்வது நல்லது.

மேற்குறிப்பிட்ட நான்கு பகுதிகளும், ஆங்கிலத்திலும், தமிழிலும் இருப்பது பலவகைகளில் நமக்குப்பயன்படும். வேறு கட்டுரைகளில் எடுத்தாளவும், வெளிநாட்டினரும், நமது ஆய்வின் உண்மைகளை உணரவும், எளிதில் இக்கருத்துக்கள் பிற மொழி நூல்கள், ஆய்வுத் தொகுப்புகளில் இடம் பெறவும் இது உதவும்.

அறிமுகம் (Introduction)

பொதுவாக ஆய்வுக் கட்டுரைகளில் அறிமுகம் எனத் தலைப்பிடத் தேவையில்லை. வேண்டுவதாயின் இடலாம். இங்கு ஆயப்பட்ட பலகட்டுரைகளில் சில முன்னுரை என தலைப்பிட்டுள்ளன, பல இடவில்லை. ஒரு பொதுவான முறை மிகச் சிறந்தது. இப்பகுதி எடுத்துக்கொண்ட ஆய்வின் தொடக்கநிலை, அதன் நோக்கம், - அதனால் விளையக்கூடிய நன்மை, தீமைகள், பொதுவான செய்முறை - இதற்கு முன் இத்துறையில் செய்யப்பட்ட முக்கியமான ஆய்வுகள் சில, முதலியவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.

தேவையான பொருட்களும், ஆய்வு முறைகளும் (Materials and Methods)

இப்பகுதி மிக முக்கியமானதொன்று. இங்கு இந்த ஆய்விற்கு தேவையானவை, உபயோகித்த கருவிகள் ரசாயனப் பொருட்கள், செய்முறைகள். இவற்றை முழுமையாக விளக்கிக் கூறுதல் மிக அவசியம். உலகின் எப்பகுதியிலும் உங்கள் ஆய்வைப் போல் இன்னொருவர், எந்தத் தடங்கலுமின்றிச் செய்ய இது உதவும், ஆய்வுக்கட்டுரை எழுதுகையில் இறந்த காலத்தில் எழுதப்பட வேண்டும், அறிவியல்வளர்ச்சிக்கு இவ்வகைக் கருத்துப் பரிமாற்றங்கள் மிக மிக இன்றியமையாதவை.

ஆய்ந்தறிந்தவை (Results)

ஆய்வொன்றை நாம் நடத்துங்கால்; பல உண்மைகள் புலனாகும். சில நூல்கள் வாயிலாகவும் (literature) சில கூர்ந்தறிதல் வாயிலாகவும் (observation) சில நாம் செய்த சோதனைகள் (Experiments), வாயிலாகவும் விளங்க வரும்.

இந்த உண்மைகளைப் பிறர் எளிதில் புரிந்துகொள்ளும் வகையில் இப்பகுதியில் குறிப்பிட வேண்டும். பல வகைகளில் அட்டவணைகள் (Tables), படங்கள் (Graphs) விளக்கப் படங்கள் (Figures) வாயிலாக உணர்த்துவது மிகவும் எளிதும் சிறந்த முறையும் கூட. சிலவற்றை நாம் இம்முறைகளில் விளக்க முடியாவிட்டால் அவற்றை எண்களாலும் எழுத்துக்களாலும் (semigraphic) விரிவிக்கூட விளக்கம் சொல்லலாம். இப் பகுதியை எழுதுங்கால் இறந்த காலத்திலேயே எழுதுவது நல்லது.

விளக்கங்களும் விவாதங்களும் (Discussion)

நாம் ஆய்ந்தறிந்த உண்மைகளை மற்றோருக்கு விளங்க வைத்தல் இப்பகுதியின் குறிக்கோள். ஒவ்வொரு உண்மைக்கும் சான்றுகள் கொடுத்து, விவாதித்து முடிவு காணல்வேண்டும். சில வேளைகளில் எதிர்பாராதவையும், எதிர்விளைவுகளும் ஏற்படுவதுண்டு. அதற்கும் விளக்கங்கள் தருதல் இன்றியமையாதது. நாம் கண்டறிந்த உண்மைகளை ஏனைய ஆய்வாளர் கண்டறிந்த உண்மைகளோடு ஒப்பிட்டு ஆய்தல் சாலச்சிறந்தது. இதனால் பல குறை, நிறைகள் புலனாகும். தவிரவும், புது உண்மைகள் புலனாகவும் வாய்ப்புண்டு. இப்பகுதியில், பிற நூல்கள், ஆராய்ச்சி ஏடுகள், ஆய்வாளர் குறிப்புக்கள், ஆராய்ச்சிக் கட்டுரைகளிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட கருத்துக்கள் இவற்றை நாம் எடுத்தாளலாம். இப்படி செய்கையில் ஆய்வாளர் பெயர், ஆய்வு செய்யப்பட்ட ஆண்டு இவற்றைக் குறிப்பிட்டு இவர் கருத்துப்படி.... எனக் குறிப்பிடுதல் மிக முக்கியம். காட்டாக; ஆனந்தவல்லி மகாதேவன் (Ananda valli Mahadevan 1988) கருத்துப்படி எனக் குறிப்பிடுதல் சிறந்தது. தமிழில் மட்டும் நாம் பெயரைக் குறிப்பிட்டால், கடைசியில் நாம் எடுத்தாண்ட முன்னால் ஆய்வுக் குறிப்புக்களை ஒழுங்குபடுத்திக் கொடுக்கையில் சிரமம் ஏற்படும்.

நன்றிக்குரியவர்கள் (Acknowledgements)

பிறர் உதவியின்றி நாம் பெருங்காரியங்களைச் செய்தலரிது அப்படி உதவியவர்களை நாம் கட்டுரையின் கடைசியில்

குறிப்பிடுவது நமது பண்பாட்டினையும் விளக்கும், நன்றி யையும் குறிக்கும். மேலும் நமக்கு உதவிகள் கிடைக்க உதவும். ''நன்றி மறப்பது நன்றன்று'' ஆகையால், ஆய்வில் உறுதுணை யாக நின்றவர்களுக்கு நன்றி சொல்லலாம். மிகக் குறுகிய சொற்களில், இரண்டு வாசகங்களுக்கு மிகாமல் இருத்தல் நலம்.

அருஞ்சொற்கள் விளக்கம் (Explanation of technical terms)

இப்பகுதி, பிறமொழிக் கட்டுரைகளில் இருப்பதில்லை. ஆனால் அறிவியல் தமிழ் வளர நாம் கடைப்பிடித்தல் நலம், முதலில் இக்கட்டுரையில் ஐந்து அல்லது ஆறு குறியீட்டுச் சொற்கள் பயன்படுத்திச் சொல்லப்பட்டுள்ளது. அந்தத் தலைப் பின் கீழ், இன்னும் தமிழில் ஆய்வுக் கட்டுரைகள் எழுதுபவர் களுக்குத் தேவையான அருஞ்சொற்கள் கிடைக்கப்பெறவும், நாளடைவில் அருஞ்சொற்கள் அகராதிகள் வெளிக் கொணர வும், இது துணை நிற்கும். இதனால் அறிவியலும், தமிழும், அறிவியல் தமிழும் வளம்பெறும். இவற்றை எழுதுகையில் முதலில், ஆங்கிலச் சொல்லை அல்லது அறிவியல் சொல்லைக் குறிப்பிட்டு அதன் பொருளைச் சொல்லுதல் வேண்டும். கட்டுரையில் பயன்படுத்தப்பட்ட மிக முக்கியமான பத்து அல்லது பதினைந்து சொல்விளக்கங்கள் தருவது சாலச்சிறந்தது. அதனை அகரவரிசையில் தருவது மேலானது.

மேற்கோள் பட்டியல் (Literature cited or Bibliography)

ஆய்வுக் கட்டுரையில் முக்கியமான கடைசிப்பகுதி இது. இங்கு நம் ஆய்விற்குத் துணைநின்ற நம் கருத்துக்களை வலி யுறுத்துகின்ற முன் ஆய்வுகளை நடத்தியவர்கள் பெயர்களை அகரவரிசையில் ஒன்றன்பின் ஒன்றாகக் குறிப்பிடுதல் நன்று. ஆய்வுக்கட்டுரையின் எண் (அகரவரிசை எண்) அல்லது ஆசிரியர், ஆசிரியர்கள் பெயர்கள், ஆண்டு இவற்றை ஆங்கிலக் திலும் தமிழிலும் குறிப்பிடுதல் மிக முக்கியம். ஆங்கிலத்தில தற்போதைய நிலையில் இப்பகுதியை எழுதுவது நல்லது

இவற்றை எழுதுவதற்கு ஒரு மரபு வைத்தல் நன்று. முதலில் ஆசிரியர் பெயர், பெயர்முதலெழுத்து (initials) அடுத்து

வரும் பெயர்களில் முதலில் பெயர் முதலெழுத்து வருதல், பின்னர். நாம் எடுத்தாண்ட ஆய்வுக்கட்டுரை; அல்லது நூலின் தலைப்பு, அது எங்கு, எப்போது; யாரால் வெளியிடப்பட்டது. நூலென்றால் அது எந்தப் பதிப்பு; எத்தனை பக்கங்கள இத்தனையும் இருத்தல் வேண்டும். சில வேளைகளில் சுருக்க முறையில் இக்குறிப்புக்கள் எழுத நேரிடும். அதில் ஆய்வுக் கட்டுரையின் தலைப்புத் தேவையில்லை. மற்றக் குறிப்புக்கள் நிச்சயம் இருத்தல் வேண்டும். காட்டுக்கள் (ஆய்வுக்கட்டுரை கள்) அல்லது (நூல்கள்) இக்கட்டுரை இறுதியில் காண்க. இம்முறை பின்பற்றி அறிவியல் ஆய்வுக்கட்டுரை வரைதல் எந்தக் காலத்திலும் அறிவியல் தமிழ் வளர உறுதுணை யாகும்.

அருஞ்சொற்கள் விளக்கம்

எடுத்துக்காட்டாக இக்கட்டுரையில் வருவது காண்க.

Abstract or summary கட்டுரைச் சுருக்கம், Acknowledgements நன்றிக்குரியவர்கள், Author(s) ஆசிரியர்/ஆசிரியர்கள், Discussion விளக்கங்களும் / விவாதங்களும், Explanation of technical terms அருஞ்சொற்கள் விளக்கம், Graph: விளக்கப் படம், Introduction அறிமுகம், Key word index: முக்கிய குறியீட்டுச் சொற்கள், Literaturecite: எடுத்தாளப்பட்ட முன்னாய்வுக் குறிப்புக்கள், Materials and Methods: தேவை யான பொருட்களும், ஆய்வுமுறைகளும், References. மேற் கோள் பட்டியல், Results. ஆய்ந்தறிந்தவை. Table அட்டவணை, Title of the paper: ஆய்வுக் கட்டுரைத் தலைப்பு.

மேற்கோள் பட்டியல்

1 Anandavalli Mahadevan (1988) (Ed) Research papers in Biology and Biotechnology. (Papers from the 10th Science research seminar in (Tamil) Ist Edn. Madurai Kamaraj University, Publication Madurai.

2 Srirengasamy S.R.,P. Rengasamy and P. Nagarajan (1788) பேரினம் கஜானல், அட்டைலோசியா மற்றும் ரீன்கோசியா இனங்களின் இனச்சேர்க்கையில் இணையுந்தன்மையும் தொடர்பும்-p.p:- 46 Vol I: IBID.

3 Krishnasamy S. (1988) Forward to the Research papers in Biology and Biotechnology vol II IBID.

4 Thoms C.Moore (1988) "Research experiences in plant physiology" Second ed. Spinger verlag New York. Heidelberg, Berlin. P. 348.

அட்டவணை 1

ஆய்விற்கு உட்பட்ட ஆய்வுக்கட்டுரைப் பகுதிகளுக்கு முன்னர் பயன்படுத்தப்பட்ட தலைப்புகளும் தற்போது பரிந்துரைக்கப்படுபவைகளும்

	முன்னர் பயன்படுத்தப்பட்ட தலைப்புக்கள்	பயன்படுத்தியோர் எண்ணிக்கை	தற்போது பரிந்துரைக்கப் படும் தலைப்புகள்
1	கட்டுரைத் தலைப்பு (தமிழில்) தமிழிலும் ஆங்கிலத்திலும் எழுதியோர்	62 4	கட்டுரைத் தலைப்பு (Title)
2	ஆசிரியர் / ஆசிரியர்கள் முகவரி	62	ஆசிரியர்/ஆசிரியர்கள் முகவரி (Author(s) name and Address)
3	குறியீட்டுச் சொற்கள்	யாரும் பயன் படுத்தவில்லை	குறியீட்டுச் சொற்கள் (Key word index)
4	முடிவுரை	8	கட்டுரைச் சுருக்கம் (Abstract)
5	முன்னுரை, முகவுரை, அறிமுகம்	40	அறிமுகம் (Introduction)

6	பொருட்களும், செய்முறைகளும், உபகரண அமைப்பும், செயல் முறைகளும், பொருட்களும் ஆய்வு முறையும் செயல் முறை விளக்கம் பயன்படுத்தப் பட்டபொருட்களும் கையாண்ட முறைகளும், செயல் முறை ஆய்வு உபகரணங்களும் செய்முறைகளும்	27	தேவையான பொருட்களும் ஆய்வுமுறைகளும் (Materials and Methods)
7	கண்டறிந்த உண்மைகள், விளைவுகள், முடிவுகள், முடிவுரை மற்றும் விவாதம் முடிவும் விவாதமும்	21	ஆய்ந்தறிந்தவை (Results)
8	விளக்கம், விவாதம், ஆய்வுரை, ஆய்வு விவாதம், ஆய்வுத்திறன், கருத்து விளக்கமும் விரிவுரையும், முடிவுகளும் ஆய்வுரையும், கலந்தாய்வு மற்றும் முடிவுரை முடிவுகளும் விவாதங்களும், விவாதங்கள் விளைவுகளும் விவாதங்களும்	26	விளக்கங்களும் விவாதங்களும் (Discussion)
9	நன்றிக்குரியவர்கள், உதவியவர்கள், நன்றியுரை	6	நன்றிக்குரியவர்கள் (Acknowledgements)
10	அருஞ்சொற்கள் விளக்கம்	யாரும் பயன் படுத்தவில்லை	அருஞ்சொற்கள் விளக்கம் (Explanation of technical terms)
11	References—மேற்கோள்கள், மேற்கோள் பட்டியல், எடுத்தாளப்பட்ட முன்னாய்வுக் குறிப்புக்கள்	50	மேற்கோள் பட்டியல் (References)

"உயிரியல் நூல் தமிழாக்கம் — ஒரு கண்ணோட்டம்"

கோவி. இராமசாமி

அறிவியல் உலகெங்கிலும் பரவிச் சிறக்கப் பல காரணங்கள் உண்டு. அவற்றுள் முக்கியமான காரணி ஆங்கில மொழியாகும். உலகில் எந்த நாட்டில் அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள் ஏற்படினும் அனைத்து நாட்டினரும் அறிய ஆங்கில மொழியே உதவுகிறது. ஆங்கிலத்திலிருந்து அறிவியல் அறிவை ஒவ்வொருவரும் தத்தம் மொழியில் மொழியாக்கம் செய்துகொள்ளுகின்றனர். அறிவியல் நூல்களை, குறிப்பாக, உயிரியல் நூல்களை ஆங்கில மொழியிலிருந்து தமிழ்மொழியில் மொழியாக்கம் செய்யும் பொழுது ஏற்படும் சிக்கல்களை ஆராய்வோம்.

உயிரியல் மிக அதிகமான கலைச்சொற்கள் கிரேக்க மொழியிலிருந்தும், லத்தீன் மொழியிலிருந்தும் உருவானவையாகும்.

எ.கா. Biology — (Bio—life — உயிர்
logy — Study or discourse) —கல்வி

Embryology (Embryo—developing young — கரு
logy — Study) —கல்வி

இக்கலைச் சொற்கள் தன்னிலை விளக்கும் வண்ணம் (Self-explanatory) உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இக்கலைச் சொற்களைப் பிரித்துப்பொருள்காண அம்மொழியறிவு தேவைப்படுகிறது. ஆங்கில மொழி, அத்திசைச் சொற்கள் அப்படியே மொழி மாற்றமின்றி ஏற்றுக் கொண்டுள்ளன. ஆனால் இச் சொற்களைத் தமிழாக்கம் செய்யும்பொழுது இக்கலைச்சொற்களின் ஆரம்ப சொல்லாக்கம் சிதைவுறுகிறது.

உயிரியல் ஒரு தாவரத்தையோ, விலங்கையோர், லின்யஸ் (Linneaus) எனும் பேரறிஞர் வெளியிட்ட இரட்டைப் பெயரிடுதல் முறையிலேயே குறிக்க வேண்டும்.

எ.கா. Rana Hexadactyla என்பது பச்சைத் தவளையைக் குறிப்பதாகும்

Hibisicus esculants என்பது வெண்டைச் செடியைக் குறிப்பதாகும்

தமிழாக்கம் செய்யும்பொழுது **ரானாஹெக்ஸாடேக்டைலா** என்று கிரேக்க மொழி வடிவத்தை அப்படியே ஏற்றுக்கொள்ள வேண்டியுள்ளது. ஆங்கில வழக்குச் சொல்லை) Common Term) மொழி மாற்றம் செய்வது அவ்வினத்தைச் சரியாக குறிக்க உதவுவதில்லை.

எ.கா. *Rana Cyanophlctis* எனும் தவளையை ஆங்கிலத்தில் என்று குறிப்பிடுகின்றனர் தமிழில் இவ்வினத்தை சேற்றுத் தவளை என்று குறிக்கின்றனர். ஆங்கில வழக்குச் சொல்லை மொழியாக்கம் செய்து தாவும் தவளை என்று இவ்வினத்தைக் குறிப்பிடுவது பொருந்தாததாகி விடுகிறது.

உயிரியியல் நூல்களைத் தமிழாக்கம் செய்யும்பொழுது ஒவ்வொருவரும் அவரவர் விருப்பத்திற்கேற்பச் செய்து கொள்ளுகின்றனர்.

எ.கா. Gaur எனும் வனவிலங்கைச் சிலர் காட்டெருது என்றும், காட்டுமாடு என்றும் மொழிபெயர்ப்பு செய்துள்ளனர். இலக்கியச் சொல்லாகிய ஆமாவை கையாளுகின்றனர் சிலர் இவ்வாறு ஒவ்வொருவரும் மொழிபெயர்ப்பு செய்து கொள்ளுவதால் சரியான சொல் கிடைக்கவில்லை.

எ.கா. Black Buck (Anteope cervicpra) எனும் மானைக் கருமான், இலைமான், வெளிமான், முறுக்குக் கொம்பு மான் என்று பல மொழிபெயர்ப்புகளில் குறிக்கின்றனர்.

உயிரியியல் சொற்களைத் தமிழ் மொழியாக்கம் செய்யும் பொழுது சிலர் இக்கலைச் சொற்களுக்கு வலிந்துபொருள் கொள்ளுகின்றனர்.

எ. கா. Nucleolus — நியூக்கிளியோலஸ் — உட் கருமணி
Gene — ஜீன் — உயிரணுக்கள்
Evolution — பரிணாமம் — படிமலர்ச்சி

தமிழ்மொழியாக்கம் செய்யும்பொழுது முற்காலத்தில் வழக்கில் இருந்த நல்ல இலக்கியத்தரம் வாய்ந்த சொற்கள் விடுபட்டுப்போகின்றன.

எ. கா Myna — மைனா — நாகணவாய்ப்புள்
Male Elephant — களிறு
Female Elephant — பிடி

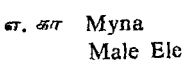
ஆங்கில, கிரேக்க, லத்தின் கலைச் சொற்களுக்கேற்ற பல கலைச் சொற்கள் இல்லை, அறியப்படவில்லை என்பதை நாம் மறுக்க இயலாது.

எ.கா. Crane எனும் கொக்கு வகையைக் குறிக்க சொல் அறியப்படவில்லை.

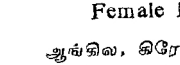
உயிரியலின் ஒரு பிரிவாகிய மரபியல், உயிர் வேதியியல், உயிர்ப் புள்ளியியலில் சமன்பாடுகளும், குறியீடுகளும், ஆங்கில, கிரேக்க எழுத்துக்களிலேயே உள்ளன.

எ. கா. உயரம் × குட்டை

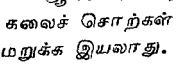
Tall × Short — பெற்றோர் தலைமுறை



— பெற்றோரின் ஜீன் அமைப்பு



— முதல் தலைமுறைக் கலப்பினம்



— இரண்டாம் தலைமுறைக் கலப்பினம்

இவ்வெடுத்துக்காட்டில் உயரப் பண்பானது (Tall) ஓங்கு பண்பாக (Dominance) இருப்பதால் ஆங்கில பெரிய எழுத்துக்களில் (Capital Letters) குறிக்கப்படுகிறது. அப்பண்பிற்கு எதிர்ப் பண்பான குட்டைப் பண்பை சிறிய எழுத்துக்களில் (Small case letters) குறிக்கின்றனர். இவைகளை தமிழாக்கம் செய்யும் பொழுது குழப்பமே மிகுகிறது.

அறிவியல் நூல்கள் தரமாக தமிழ்மொழியாக்கம் செய்யப் பட்ட அறிவியல் கலைச் சொற்கள் செந்தரப் (Standardisation) படுத்தப்படவேண்டும். அறிவியல் அகராதிகள், அறிவியல் கலைக் களஞ்சியங்கள் தமிழில் பதிப்பிக்கப்படவேண்டும். தமிழறிஞர்களும், அறிவியல் வல்லுநர்களும் ஒன்றமர்ந்து தரமான தமிழ்ச் சொற்களை உருவாக்க வேண்டும். புரட்சிக் கவி பாரதியின் கனவாகிய மேலைநாட்டு அறிவியல் நூல்கள் தமிழ் நூலாக்கப்படவேண்டும். தமிழுக்குச் செய்யும் புனிதத் தொண்டாக எண்ணித் தமிழறிஞர்களும், அறிவியல் வல்லுநர் களும், கல்லூரி, பல்கலைக்கழகங்கள், அரசுடன் இணைந்து செயல்பட்டால் இக்கனவு நனவாகும்-தமிழன் நோபல் பரிசு பெறப் பாதை திறக்கப்படும்.

அறிவியல் தமிழ் வளர்ச்சியில் எழுத்துச்சீர்மையில் பங்கு

இலக்குவனார் திருவள்ளுவன்

இலக்கிய வளம்மிக்க தமிழ்மொழி இன்றைய அறிவியல் உலகிற்குத் தேவையான வளம் பெறவில்லையே என்பதுதான் நமக்குள்ள குறை. இக்குறை களைந்து அறிவியல் உலகில் வளம்பெற நாம் ஆற்ற வேண்டுவன யாவை? வளர்ச்சிக்குத் தடையாக உள்ளது எது? சிலர் கூறுவதுபோல் தமிழில் வரி வடிவ அமைப்பு, தமிழ் வளர்ச்சிக்கு ஊறு செய்கிறதா? இல்லையா? அவ்வாறாயின் அறிவியல் தமிழ் வளர்ச்சியில் எழுத்துச்சீர்மையின் பங்குதான் என்ன? இவ்வினாக்களுக்கான விடையே இக்கட்டுரை.

தமிழ் எழுத்துச்சீர்திருத்தம் குறித்துக் கட்டுரைகளாகவும், நூற்களாகவும் பல்வேறு படைப்புகள் வெளிவந்துள்ளன. ஏன் எழுத்துச்சீர்திருத்தம் வேண்டும்? எவ்வாறு எழுத்துச்சீர் திருத்தம் இருக்கவேண்டும்? என்றெல்லாம் இவை இயம்பு கின்றன. இவற்றின் பிழிவாக, எழுத்துச் சீர்திருத்தம் பற்றி ஆய்ந்து தமிழக அரசிற்குப் பரிந்துரைக்கும் தனிப்பட்ட ஆய்வுக்குழுவின் முடிவுகளைக் கருதலாம். இம்முடிவுகளின் அடிப்படையில், தினமணி நாளிதழில், (7—2—89, 18--2—89 14—2--89) 'தமிழ் எழுத்துச் சீரமைப்பு 1, 2, 3, எனக் கட்டுரை கள் வந்துள்ளன. இவையும் இவற்றின் தொடர்ச்சியாக (தின மணியில்) இடம் பெற்ற கருத்துக்களுமே இக்கட்டுரையின் களமாகும்.

தமிழ்மக்கள் 21-ஆம் நூற்றாண்டின் அறிவியல் யுகத்தில் அடியெடுத்து வைக்கத் தமிழ் எழுத்துச் சீர்திருத்தம் உதவும்' என இவை உரைக்கின்றன. 'எப்பொருள் யார்யார் வாய்க் கேட்பினும் அப்பொருள் மெய்ப்பொருள் காண்பதறிவு' என்

பதற்கேற்ப, இவற்றுள் கூறும் கருத்துகள் குறித்து ஆராய்வோம்

'எழுத்துச்சீர்திருத்தம் என்பது எழுத்துக்களைக் குறைப்பதன்று' 247 ஒலி எழுத்துக்களை எழுதுவதற்குப் பயன்படுத்தும் குறியீடுகளைக் குறைப்பது. எவ்வளவுக்கெவ்வளவு எழுத்து அச்சுகள் குறைவாக இருக்கின்றனவோ அவ்வளவுக்கவ்வளவு செலவும் குறைகிறது. எனவே 'தட்டெழுத்துப்பொறிக்கும் அச்சுப்பொறிக்கும் ஏற்றவகையில் அவற்றைச் சிறிது மாற்றியமைக்க முற்படவேண்டும். 'உயிர்மெய் எழுத்துக்களில், இகர ஈகாரங்களிலும், உகர ஊகாரங்களிலும் உயிர்க்குறியீட்டைத் தனியே அமைக்கும் முறையே மேற்கொண்டால் 72 வடிவங்கள் குறைகின்றன.'— இவையே பெரும்பாலும் வலியுறுத்தப்படும் கருத்துக்களாகும்.

இல்லாத நோய்க்கு மருந்து கூறுவதுபோல்தான் ஆய்வுக் குழுவின் கூற்றும் உள்ளது. ஏனெனில் தமிழ்த்தட்டச்சில் பெரும்பாலான உயிர்மெய்க் குறியீடுகள் தனியாகத்தான் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சற்று விளக்கமாக இதனைக் காண்போம்.

கா.....னா ஆகிய 18 உயிர்மெய்யெழுத்துக்களுக்கு 'ா' என்ற தனிக்குறியீடு டி நீங்கலாக, கி, ...னி ஆகிய 17 உயிர்மெய்யெழுத்துக்களுக்கு 'ி' என்ற தனிக்குறியீடு, டீ நீங்கலாக. கீ.....னீ ஆகிய 17 உயிர்மெய்யெழுத்துகளுக்கு 'ீ' என்ற தனிக்குறியீடு நு, பு, யு, வு, ஆகிய 4 உயிர்மெய் யெழுத்துக்களுக்கு 'ு' என்ற தனிக்குறியீடு, நு,பூ,யூ,வீ, ஆகிய 4 உயிர்மெய்யெழுத்துக்களுக்கு 'ூ' என்ற தனிக்குறியீடு, ஞா, தா, நா, லா, றா, னா, ஆகிய 6 உயிர்மெய்யெழுத்துக்களுக்கு 'ே' என்ற தனிக்குறியீடு, டை,மை,ரை,ழை,ளை, ஆகிய 5 உயிர்மெய் எழுத்துகளுக்கு 'ை' என்ற தனிக்குறியீடு, கெ...னெ ஆகிய 18 உயிர்மெய்யெழுத்துகளுக்கு 'ெ' என்ற தனிக்குறியீடு, சே...னே ஆகிய 18 உயிர்மெய்ழெத்துக்களுக்கு 'ே' என்ற தனிக்குறியீடு, 'கை'...னை' ஆகிய 18 உயிர்மெய்யெழுத்துகளுக்கு 'ை' என்ற தனிக்குறியீடு.

கொ...னொ கோ...னோ	ஆகிய 54 உயிர்மெய்யெழுத்துக்களுக்கு ஏற்கெனவே உள்ள தனிக்குறியீடுகள்

க்—ன் ஆகிய மெய்யெழுத்துக்களுக்கு (18) '.' என்ற தனிக் குறியீடு ஆக 197 உயிர்மெய்யெழுத்துகளுக்கு 11 உயிர்மெய் குறியீடுகள் மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றுள் பெரிதும் பேசப்பட்டுவரும், இகர, ஈகார, உகர, ஊகாரக் குறியீடுகள் ஓர் அச்சில் மேற்பாதியில் ஒன்றும் கீழ்ப்பாதியில் வேறொன்றுமாக அமைவதால், இவை 4 அச்சுக்களில்தான் அமைந்துள்ளன. 247 எழுத்துக்களுக்கும் 247 அச்சு உள்ளதாகக் கற்பனைசெய்து கொண்டு குறியீட்டுச் சீர்திருத்தம் பேசப்படுகிறது என்பதே உண்மையாகும்.

மேலும், ஆங்கிலத்தட்டச்சுப்பொறிக்கும் தமிழ்த்தட்டச்சுப் பொறிக்கும் அமைப்பில் பெரிய அளவில் வேறுபாடு எதுவும் கிடையாது. அதனால்தான் ஆங்கிலத் தட்டச்சுப்பொறியைத் தமிழ்த்தட்டச்சுப் பொறியாக மாற்ற முடிகிறது.

அச்சு என்று எடுத்துக்கொண்டால் கூட

கா...னா கெ...னெ கே...னே கை...னை கொ...னொ கோ...னோ கௌ...னௌ	ஆகிய 216 உயிர்மெய்யெழுத்துக்களுக்கு 4 குறியீடுகள் தான் கூடுதலாகப் பயன் படுத்தப்படுகின்றன.

தட்டச்சு முறையை பின்பற்றி அச்சிலும் வடிவமைப்பு மேற்கொண்டால், மேலும் 7 பொதுவான குறியீடுகளைத் தனித்து அமைப்பதன் மூலம், நாம் தற்போது எழுதும் வடிவிலேயே மேலும் 72 எழுத்துக்களை அமைக்கமுடியும். 'அச்சு எழுத்துக்களை வார்ப்போரிடம் கூறினால் இடுகுறிக்கும் உயிர்மெய்யெழுத்துக்கும் இடைவெளியில்லாதபடி இதைச் செய்துவிட முடியும்' என்ற திரு. மா. பொ சி. யின் கருத்து (12—7—89ஆம் நாள் தினமணி) ஏற்கத்தக்கது.

மேலும் எவ்வாறு ஆங்கிலத் தட்டச்சிற்கும் தமிழ்த்தட்டச் சிற்கும் அமைப்பு முறையில் பெரிதும் வேறுபாடு இல்லையோ. அதேபோல் ஆங்கிலக் கணிப்பொறியை ஒற்றித்தமிழ்க் கணிப்

பொறியையும் அமைக்க இயலும். அதே முறையில் தொலை யெழுதி போன்றவற்றையும் தமிழில் சிறப்பாக அமைக்க இயலும்.

எனவே பொறிகளைக் காரணமாகக் காட்டி எழுத்துச் சீர்திருத்தம் வேண்டும் என்பது உண்மைநிலை என்னவென்றே அறிய முயற்சிக்காமலும். இயலக்கூடிய வாய்ப்புக்களில் முனைப் புடன் இறங்காமலும், கூறுவதாகத்தான் உள்ளது.

'கணிப்பொறியில் வடிவங்கள் இணைகோடுகளாகத் தான் அமையவேண்டும்' என்றும் ஒரு குறிப்பு தெரிவிக்கிறது. புதுச்சீர்திருத்தத்தின்படி. 'மெய்யெழுத்துக்கு இடும் புள்ளியைத் தவிர' பிற முழுமையாக இணைகோடுகளுக்குள் அடங்கிவிடும் என்றும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. எப்பொழுது இணை கோடுகளுக்குள் அடங்காத மெய்யெழுத்துப் புள்ளியைக் கணிப்பொறியில் அமைக்கமுடியுமோ அப்பொழுதே இணை கோடுகளுக்குள் அடங்காத பிற எழுத்துக்களையும் அமைக்க முடியும் என்பதே உண்மையாகும்.

மேலும் எழுதுகையில் ஆங்கில எழுத்துக்கள் பல இணை கோடுகளுக்கும் அடங்காமல் மேலும் கீழும் செல்வனவாகத் தான் உள்ளன. அதுபோல் சப்பானிய 'கஞ்சி' இணைகோடு களுக்குள் அடங்குவன அல்ல, சதுரத்தினுள் அமையும், இவை போல் தமிழ் எழுத்துக்களையும் கணிப்பொறியியல் அமைக்க இயலும்.

'வளராத மொழி என்று கூறிவரும் இந்தியில் இன்று தந்தி கொடுக்கலாம். தொலையெழுதியில் இந்தியில் செய்தி யனுப்பலாம். ஆனால் தமிழில் தந்தி, தொலையெழுதி வசதி யில்லை, என்றும் குறை கூறப்பட்டுள்ளது.

'தந்தி, தொலையெழுதி' ஆகியவற்றில் தமிழ்பயன் படுத்தாததற்கு தமிழின் எழுத்துக்குறைபாடு காரணமில்லை என்று திரு. பா. இறையரசன் (26—7—89 ஆம் தினமணியில்) குறிப்பிட்ட செய்தி உலகமறிந்த உண்மையாயிற்றே 'இதனை மறைக்கலாமா?அன்னார் குறிப்பிட்டுள்ளதுபோல்,பலர் தமிழில் தந்தி அனுப்பும் முறையைக் கண்டுபிடித்திருந்தும், காட்சிகளில் பார்வையில் வைத்தும், நூல்கள் எழுதியும் விளம்பரப்படுத்தியும்

கூட, மையஅரசின் தவறான மொழிக் கொள்கையும் வெற்றி காண்பதில் நம்மிடையே உள்ள முனைப்பற்ற போக்கும்தான், தமிழில் தந்தி வசதியில்லாததற்குக் காரணமாகும். அன்னார் காட்டியவாறு தமிழில் கணிப்பொறி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. அதனை நடைமுறைப்படுத்தாமல், நாமாக முட்டுக்கட்டை களைக் கற்பனைசெய்து கொண்டு அல்லல்படுவானேன். இதே முறைகளில் தொலை எழுதி, தொலையச்சு ஆகியவற்றையும் உருக்கலாம் என்பதுதானே உண்மை?

ஆக, தமிழில் இவ்வசதிகள் அளிப்பதற்குத் தற்போதைய தமிழ் வரிவடிவம் தடையில்லை என்பது உள்ளங்கை நெல்லிக்கனி.

இருமொழித் தட்டச்சு, இருமொழித் தொலையெழுதி ஆகியவை இந்தியில் (இந்தி ஆங்கிலம் என) இருப்பதாயும் தமிழின் வரிவடிவக்குறைபாட்டால் அல்வாறு இல்லை என்றும் மீண்டும்குறை கூறப்பட்டுள்ளது.

தமிழ், ஆங்கில இருமொழித்தட்டச்சும், தமிழ், ஆங்கிலம், இந்தி என் மும்மொழித் தட்டச்சும் உள்ளன. இன்னும் பரவலான விற்பனைக்கு வரவில்லை; அவ்வளவுதான், இதே முறைகளைப்பின்பற்றி, தமிழ், ஆங்கில இருமொழித் தொலை யெழுதியையும். தமிழ்உள்ளிட்ட வேறு இரு மொழி மும் மொழிப் பொறிகளையும் அமைக்கமுடியும், எனவே தமிழ் வரிவடிவம், இதுபோன்ற பொறிகளை அமைக்கத் தடையாக உள்ளது என்பது கற்பனையான காரணமாகும்.

மேலும் குழந்தைகள்,தமிழ் கற்கும் முன் எத்தனை எழுத்துக் கள் என்று கேட்டு மலைத்துப்போய்படிக்காதது போலும், அல்லது படிக்கையில் தமிழ்வரிவடிவம் எளிதாக இல்லை என்றுகூறி இடையில் நிறுத்திவிடுவதுபோலும், 'குழந்தைகள் கற்பதற்குச் சுமையாக இருப்பதாகவும்' குறியீடுகளை மாற்றி யமைத்தால். 'வரிவடிவ எளிமைகாரணமாக மற்றமொழி களைவிடத் தமிழ் அதிகமாணவர்களால் கற்கப்படுவது சாத்தியமாகும்' என்றும் குறிக்கப்பட்டுள்ளன.

'.....குழந்தைகள் தமிழ் எழுத்துக்களைக் கற்பதற்குத் தொல்லைப்படுகிறார்கள் என்பது வெறும் கற்பனை நிறைந்த நகைச்சுவையாகும் எனத் திரு.ஆ. கருப்பையா (13—3—89ஆம் நாள் தினமணியில்) கூறியதுபோல், இக்கருத்தை எள்ளிநகையாடுவதைத் தவிர வேறு வழியில்லை.

ஆங்கில வரிவடித்தோடு ஒப்பிட்டும் மாற்றம் பேசப்படுகிறது. ஆங்கில மொழிக்கு மொத்த வரிவடிவம் 26 தான் என்று கூறும் எழுத்துச் சீர்திருத்த நோக்காளர்கள், 26 ஆங்கில ஒலிவடிவத்தை நான்கு வெவ்வேறு முறைகளில் 26×4 என எழுதிக்கற்க வேண்டியுள்ளதை அறியாதவர்களா என்ன? அறியாதவர்களை உணர்த்தலாம். அறிந்தும் மறைப்பவர்களுக்கு மறுமொழியால் என்ன பயன் விளையப்போகிறது.

'சப்பானிய மொழியில் ஆயிரக்கணக்கான எழுத்துக்கள் உள்ளன. அவர்களால் அறிவியல் முன்னேற்றம் காணமுடியும் பொழுது நம்மால் முடியாதா ? என்று கேட்பவர்களின் வாயடைக்க 'முழுப்பூசணிக்காயைச் சோற்றில் மறைக்கப் பார்த்துள்ளனர். சப்பானிய மொழியிலேயே எழுத்துச் சீர்திருத்தம் நடைமுறைப்படுத்தப்படும் பொழுது நமக்கும் வேறுவழியில்லை என்று மாயையை ஏற்படுத்தி உண்மைக்குச் சாவுமணி ஒலிக்க முயற்சி நடைபெறுகிறது.

சப்பானிய வரிவடிவம் 'கஞ்சி' என்னும் பட எழுத்துக்கள் சீன மொழியில் இருந்து வந்தவைதாம். (இருமொழிகளிலும் வரிவடிவம் பொருள் வடிவம் ஒன்றாக இருப்பினும், ஒலிவடிவம் வெவ்வேறாகத்தான் உள்ளது. (கன் 'ஜி' என்றால் சீன எழுத்துக்கள் என்றுதாம் பொருள்) இருப்பினும் இவை சப்பானிய வரிவடிவங்களாகவே மதிக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் இருந்துதாம், 'இரங்கன கதகன (Hiragana Kathana) வடிவங்கள் அமைந்தன, 'கஞ்சியுடன்' சேர்ந்து எழுத 'இரங்கன, பயன்படுத்தப்படும், அயல்மொழிச் சொற்களை சப்பானிய உச்சரிப்பில் எழுத 'கதகன' பயன்படுத்தப்படும் (எடுத்துக்காட்டாக 'இந்தியா என்பதை 'இந்தோ' என கதகானாவில் எழுதுவர்).

'கஞ்சி' பல்லாயிரக்கணக்காக இருப்பினும், தொடக்கநிலை இளநிலை, உயர்நிலை, முதுநிலைக்கேற்ப எண்ணிக்கையை

வரையறை செய்து ஒழுங்குபடுத்தியுள்ளனர். இதன்படிக் கற்றறிந்த ஒருவர் இயல்பாய்த் தெரிந்திருக்க வேண்டிய 'கஞ்சி' அளவு 1850 என வரையறை செய்யப்பட்டுள்ளது. இவை எழுத்துகள் அல்ல; சொற்கள் என்பதையும் ஒவ்வொரு கஞ்சியும் பல்வேறு பொருட்களில் வழங்கப்படுகிறது என்பதை யும் நினைவுகொண்டால், நாம், ஒவ்வொரு வகுப்பிலும அறிந்திருக்கவேண்டிய சொற்திரட்டை வரையறை செய்வது போல்தான் இவையும் எனப்புரியும்.

சப்பானியத் தட்டச்சில் 1850 கஞ்சிகளும், இரங்கன,கதகன எழுத்துக்களும், கூட்டல், கழித்தல், போன்ற அடையாளங் களுமாக 351ம், சேர்ந்து ஆக மொத்தம் 2201 வடிவங்கள் இயல்நிலையில் உள்ளன. இவை தவிரத் தனியாக இணைப்பு நிலை 1-இல் 858 கஞ்சிகளும், இணைப்புநிலை 2-இல் 2297 கஞ்சி களும் (ஆக மொத்தம் 5356) உள்ளன.

தமிழ்த்தட்டச்சில் 46 அச்சுகள் இருப்பதற்கு நம்மில் சிலர் சீர்திருத்தம் என்ற பெயரில் கூக்குரலிட்டுக் கொண்டிருக் கிறோம். ஆனால் சப்பானியர்கள், தடடச்சில் ஐயாயிரத்திற்கு மேற்பட்ட அச்சுகள் இருப்பினும் எழுத்துக்களைத் தம்மொழிக் கேற்ப அழித்தொழிக்க எண்ணவில்லை. மாறாக அறிவியல் ஆய்வில் முனைந்து கணியச்சை (Word Processor) உருவாக்கிக் கொண்டார்கள். ஆகத் தட்டச்சிற்கோ, கணியச்சிற்கோ கணிப் பொறிக்கோ அச்செழுத்திக்கோ, தொலையெழுதிக்கோ எழுத்துக் களில் எண்ணிக்கையோ வடிவமோ தடையில்லை என்பது உண்மையாகும். தேவைதான் அறிவியலின்தாய் என்பதுபோல் எழுத்துகளின் எண்ணிக்கைதாம் மேன்மேலும் அறிவியலில் முன்னேற்ற வழிவகுத்துள்ளது என்று கூறினாலும் தவறில்லை.

எனவே 'சப்பானிய வரிவடிவங்கள் அவ்வளவு ஏற்றதாக யில்லை குறைத்துவிட்டார்கள்' என்பது முழுமையாகத் தகவலையறியாமல், தானும் குழம்பிப்போய் பிறரையும் குழப்புவதாகத்தான் உள்ளது.

மேலும் எழுதும் முறையை மாற்றுவது என்பது ஒன்றும் பெரும் சீர்திருத்தம் அல்ல. இன்றும் சப்பானியருக்கே உள்ள நூல்களும் இதழ்களும் வலமிருந்து தொடங்கி மேலிருந்து

கீழாகச் செங்குத்தாகத்தான் எழுதப்படுகின்றன அயல் மாணவர்களுக்கான பதிப்புக்கள் மட்டுமே படுக்கையாக இடமிருந்து வலமாக எழுதப்படுகின்றன. அயல்மாணவரும் சப்பானிய முறையில்தான் எழுதவேண்டும்.

1969-ல் அமைக்கப்பட்ட மலையாளச் சீர்திருத்தக்குழுவின் படி, மலையாள மொழியில் எழுத்துச்சீர்திருத்தம் நடை பெற்றதும் மேற்கோளாகக் காட்டப்படுகிறது. அப்படியானால் எழுத்துச் சீர்திருத்தம் மேற்கெரண்டதும் மலையாள உலகு கணிப்பொறி போன்றவற்றில் கரைகண்டுவிட்டதா? அறிவியல் உலகில் அரியணையில் ஏறிவிட்டதா? இல்லையே? அப்படி யானால் எழுத்து வடிவச்சீர்மைக்கும் அறிவியல் வளர்ச்சிக்கும் தொடர்பில்லை என்பதுதானே உண்மை?

அடுத்து, 1987ல் எழுதப்படிக்கத் தெரிந்தவர்கள், 46% என்றும், 100% கல்வியறிவிற்குத் தடைச்சுவர் வரிவடிவம் தான் என்றும் குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

சப்பானிய மக்கள் இந்நூற்றாண்டின் தொடக்கத்திலே 100% கல்வி கற்றவர்களாக விளங்கியமைக்கு, அவர்களின் பல்லாயிரக்கணக்கான சிக்கலான வரிவடிவம் தடையாய் இல்லை. ஆனால் புள்ளிவிவரம் ஒன்றைத் தவறான முறையில் கையாண்டு 'தமிழ்நாட்டில் கல்வியறிவின்மைக்கும் காரணம் தமிழ் வரிவடிவம்தான்' என்று திரித்துக் கூறுவது குறித்து என்னென்பது? திரு. க. ச. அகமுடைநம்பி, (13 - 3—89) ஆம் தினமணியில்) தெரிவித்துள்ளதுபோல் மாற்றியே ஆகவேண்டும் என்று வரிந்துகட்டிக்கொண்டிராமல் இன்றைய நிலையில் தமிழ்வளர்ச்சிக்கான மெய்யான தேவைகள் குறித்து இவ் வறிஞர்கள் எண்ணிச் செயல்பட முன்வரவேண்டும்.

கல்வெட்டுகளில் காலந்தோறும் ஏற்படும் மாற்றங்களும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. கல்வெட்டு வரிவடிவம், உண்மை வரி வடிவத்தில் இருந்து விலகியிருந்த உண்மையை உணராமல் இங்ஙனம் கூறப்படுகிறது.

ஆசிரியருரையில் (13-3-89-ஆம் தினமணியில்) கட்டுரையைப் பற்றி 101 வந்தன. 8 மடல்கள் மட்டுமே எழுத்துச்சீர் திருத்தத்தை எதிர்ப்பதாக உள்ளன' என்று உள்ளது.

எண்ணிக்கை மட்டுமே ஒன்றைப்பற்றி முடிவுகட்டப் போதுமானதல்ல என்பது ஒருபுறம் இருக்க மற்றோர் உண்மையையும் எண்ணிப்பார்க்க வேண்டும். எந்த ஓர் இதழுக்கும் அந்த இதழ் சார்ந்துள்ள கருத்துக்கேற்பவே மடல்கள் மிகுதியாக வந்துசேரும். 'இப்படி... ...இப்படி' எழுதினால் அச்சிடுவார்கள் என்றுகருதி அதற்கேற்ப எழுது வோரும் உண்டு. இக்கட்டுரைகள் தொடர்பாக எதிரான கருத்துக் கொண்டிருந்த நண்பர்களிடம் மறுப்பினை தினமணிக்கு அனுப்பினால் என்ன என்று கேட்டுள்ளேன், மாறுபட்ட கருத்தினை வெளியிடமாட்டார்கள் என்று கருதியே அனுப்ப வில்லை என்றனர்.

மேலும் இலட்சக்கணக்கான வாசகர்கள் உள்ள தினமணிக்கு இக்கட்டுரைகளை வரவேற்று 100 மடல்கள் கூட வரவில்லை, எண்ணும்பொழுது, எழுதாத இலட்சக்கணக் கானோர் இதற்கு எதிராக இருக்கிறார்கள் என்றுகூட எடுத்துக் கொள்ளலாமே.

மேலும், 'எப்படி வாழவேண்டுமென்று வகைபட்டுக் கொண்டிருக்கும் மக்களிடம் எப்படி எழுதவேண்டும்' என்று கதைத்துக் கொண்டிருப்பது குறித்து திரு. ப. சண்முகம் (12—6—88)ஆம் நாள் தினமணியில்) வருத்தப்படுவதை உணர்ந்து பார்க்கவேண்டும். இதற்கேற்ப அறிஞர் வா. செ. குழந்தைசாமி அவர்களும், 'வளர்ந்த இனத்தின் மொழிகள் எங்கோ இருக்கின்றன என்ற உண்மையைச் சுட்டிக்காட்டு கிறார். ஆக நாம் வாழ்வாங்கு வாழ்ந்தால் நம் மொழியும் வாழும். நம்மொழியைப் பொறுத்தது அல்ல நம் வாழ்க்கை. ஒப்புதல் வாக்கு மூலத்தை மறந்துவிட்டு, நாம் வாழவேண்டிய வழிவகைகளை ஆராயாமல், மொழியைச் சிதைக்க வழி காணுவானேன்?

அன்றாடப் பயன்படுபொருட்களை மழலையில் கற்றுத் தந்தபின் அடுத்த நிலையில், அறிவியல் கலைச்சொற்களைக் கட்டுரை வடிவில் பெருபரவலாகக் கற்றுத்தர வேண்டும். எடுத்துக்காட்டாக மழலைநிலையில் மகிழுந்தை அறிந்த மாணவன், வளர்நிலையில் மகிழுந்தின் இன்றியமையாத உறுப்புகளை அறியச் செய்தல் வேண்டும்.

தரமான தமிழ் வழிக்கல்வி எங்கும் கிடைக்க ஏற்பாடு செய்யவேண்டும். பல்கலைக்கழகங்கள் அஞ்சல் வழிமுறையிலும் முறைசாராத்திட்டத்திலும் தமிழ்வழிக்கல்விக்கு மட்டுமே இடந்தரவேண்டும் ஆட்சிமொழி, கல்விமொழி, வேலைவாய்ப்புத் தகுதி மொழியாகத் தமிழை ஆக்க அறிஞர்களும் வல்லுநர் களும் கூறுவனவற்றை ஏட்டளவில் நிறுத்தாமல், செயல்வடிவில் நிறைவேற்றல் வேண்டும். தந்தி முதலானவை தமிழில் அனுப்ப ஆவனசெய்யவேண்டும். அதற்குமுதற்கட்டமாக உடனடியாக, வெறும் எண்களைத் தெரிவித்து அனுப்பும் வாழ்த்துத்தந்திச் செய்திகளைத் தமிழில் தருதல்வேண்டும். தமிழ்நாட்டின் தமிழ்தெருவில் தமிழ்தான் வேண்டும். அயல்மொழி எனில் பன்மடங்கு கட்டணம் பெறவேண்டும். தேசிய ஒளிபரப்பில் நாளொன்றுக்கு இருமொழி என 14 மொழிகளிலும் ஒளி பரப்பு இருத்தல்வேண்டும். சப்பான் நாட்டு முறையை அடி யொற்றி ஒரே ஒளிபரப்பிற்கு அனைத்து மொழி ஒலிபரப்பும் கிடைக்க ஏற்பாடு செய்யவேண்டும்.

இவற்றை எல்லாம் விட்டுவிட்டுத் தமிழ் எழுத்துவடிவைச் சீர்திருத்தினால் அறிவியல் உலகில் முன்னேறுவோம் என் போர், தவறான எடுத்துக்காட்டுகளைக்கூறியும், தொடர்பில்லாத தெரியாத செய்திகளைக் கூறி மலைக்கச் செய்தும், எழுத்துச் சீர்திருத்தம் இல்லாவிட்டால், புதைகுழியில் வீழ்ந்து விடுவோம் என்ற மாயையை உருவாக்கிக்காட்டியும், 'எழுத்துச்சீர்மை' என்ற பெயரில் மொழிச்சிதைவிற்கே வழிகாண முயலுகிறார் கள். அறிவியலின் பயன் அனைவருக்கும் கிடைப்பது இந்தியா வின் அனைத்து மொழிகளிலும் அறிவியல்துறை வளருவதும், இந்திய அரசின் கொள்கையைப் பொறுத்ததே என்பதை உணர அவர்கள் விழித்தெழுவார்களாக', அறிவியல் தமிழ் வளர்ச்சியில் எழுத்துச் சீர்மையின் பங்கு ஒன்றும் இல்லை, என்பதை உணருவார்களாக

''தொண்டு செய்வோம் தமிழுக்குத் துறைதோறும் துறை தோறும் துடித்தெழுந்தே!''

அறிவியல் மொழிபெயர்ப்பு

சேதுமணி மணியன்

அறிவு வளர்ச்சிதான் நாகரிக வளர்ச்சி. பிரபஞ்சத்தைப் பற்றி, சமூகத்தைப் பற்றி நுணுகி அறிவதே அறிவு. இவ்வறிவினைப் பெறுவதற்கான முறையான ஆய்வுகள் அனைத்தும் அறிவியல் ஆகின்றன. இக்கட்டுரையில் அறிவியல் என்ற சொல் பிரபஞ்சம், இயற்கை சார்ந்த அறிவுத் துறைகளையும் தொழில் நுட்பத் துறைகளையும் சுட்டுவதாகக் கையாளப்படுகிறது.

"நமது நாட்டில் அறிவியல் அறிஞர்கள் இருக்கிறார்கள். அறிவியல் கல்வி இருக்கிறது. அறிவியல் ஆய்வுகள் நடைபெறுகின்றன. அறிவியல் ஆய்வு நிறுவனங்கள் இருக்கின்றன. ஆனால் இவை நமது மொழியில் இல்லை. நமது மண்ணில் தொழிற்சாலைகள் இருக்கின்றன. தொழில் அதிபர்கள் இருக்கிறார்கள். தொழில்நுட்ப அறிஞர்கள் இருக்கிறார்கள். ஆனால் இவ்வளர்ச்சியின் அடிப்படைகள் நமது மொழியில் இல்லை"[1] என்ற கருத்து கல்வித்துறையில் உள்ள ஒவ்வொரு தமிழனுக்கும் விடுக்கப்பட்ட அறைகூவல். நமது மண்ணிலே தழைத்திருக்கும் அறிவியல், தொழில் நுட்பங்களை நமது மொழியிலே தரும் பணியிலும் உலக அரங்கில் அரக்கவேகத்தில் வளர்ந்துவரும் அறிவியல் கருத்துக்களையும் கண்டுபிடிப்புகளையும் நமது மொழியில் தரும் பணியிலும் நாம் முன் எப்போதுமில்லாத முனைப்புடன் ஈடுபடாவிட்டால், நமது மொழி மழுங்கிப் போன பழங்கருவியாக நின்றுவிடும் அபாயத்தைத் தவிர்க்க முடியாது. நமது மொழியை அறிவியல் சாரத்தால் வளப்படுத்தும் பணியில் மொழிபெயர்ப்பின் பங்கு பெரிது. "ஆண்டு தோறும் கிட்டத்தட்ட 12 இலட்சம் கட்டுரைகள இலட்சக் கணக்கான ஆய்வாளர்கள் கண்ட விபரங்களையும், முடிவுகளையும் தாங்கி வெளி வருகின்றன. புதிய காண்வுகள் /

இயற்றல்கள் (invention), புனைதல் (innovation) மட்டுமன்று, அவற்றைத் தொடர்ந்து எண்ணற்ற புதிய சொற்கள், சொற் றொடர்கள் உருவாகிக் கொண்டிருக்கின்றன"2 இவையனைத் தும் தமிழில் வரவேண்டும் என்பதே நமது பெரிய இலக்கு. இவ்விலக்கின் தொடக்க முயற்சியே அறிவியல் நூல்களையும், பாடப் புத்தகங்களையும், அறிவியல் இதழ்களையும் தமிழில் தரும் முயற்சியாகும். அம்முயற்சியில் நமது அறிவியல் அறிஞர் களின் பங்கு பெரிது. அவர்கள் தம் துறை அறிவினைப் பெருக்கிக் கொள்வதோடு, நமது மொழியின் நெளிவு சுளிவு களையும், சொல்லாக்க முறைகளையும் நுணுகிக் கண்டறிவது அவசியமாகிறது. கல்லூரிகளிலும், பல்கலைக் கழகங்களிலும் அறிவியல், தொழில் நுட்பப் பாடங்களைப் பயிலும் மாணவர் களுக்கு இத்துறைகள் சார்ந்த அறிவைத் தமிழில் எடுத்துச் சொல்வதற்கான பயிற்சியும் ஒரு பாடமாக அமையவேண்டும். அறிவியல் கருத்துக்கள் ஆங்கிலத்திலிருந்து தான் தமிழுக்கு வரவேண்டுமென்பதில்லை. ஜெர்மன், பிரெஞ்ச், ரஷ்யமொழி பயின்ற மாணவர்களையும் அப்பயிற்சியில் ஈடுபடுத்தலாம். இப்பயிற்சி கல்லூரிகளில் ஓர் இன்றியமையாத பாடமாக சேர்க்கப்பட வேண்டும். கல்லூரிகளிலும் பல்கலைக்கழங் களிலும் பணிபுரியும் அறிவியல்துறை ஆசிரியர்களும் மொழி யியல் துறையினரும் சேர்ந்து இப்பயிற்சியினை மாணவர்க்குத் தரலாம். இம்முயற்சிகளுக்கு உதவிடும் ஒரு சிறு முயற்சியே இக்கட்டுரை.

அறிவியல் மொழிபெயர்ப்பின் இன்றியமையாமை

ரஷ்ய, ஜெர்மானிய, பிரெஞ்ச், ஜப்பானிய, இத்தாலிய மொழிகளிலும் ஆங்கிலத்திலும் திரளான அறிவியல், தொழில் நுட்பச் செய்திகள் வெளிவருகின்றன. சீனமொழியிலும் மிக முக்கியமான அறிவியல்/தொழில்நுட்பவியல் செய்திகள் வெளி வருகின்றன. இவை தவிர சில குறிப்பிட்ட துறைகளில் வேறு சில மொழிகள் முன்னணியில் நிற்கின்றன. நிவக்கரி சுரங்கத் தொழில் துறையில் போலிஷ் மொழியும், கால்நடை மருத்துவத்துறையில் ஸ்பானிஷ் மொழியும் மிகமுக்கியமான செய்திகளை வெளியிட்டுள்ளன. செக், ஹங்கேரி, சேர்ப்போ-

குரோட் ஆகிய மொழிகளிலும் குறிப்பிடத்தக்க வெளியீடுகள் உள்ளன. எனவே அறிவியல் துறையில் மிகவும் முன்னேறிய நாடுகளிலும் பிறமொழிகளிலிருந்து கருத்துக்களைப் பெறுவது என்பது தவிர்க்க முடியாததாகிறது. மேலும் அனைத்து அறிவியல் துறைகளும் ஆங்கிலத்துக்குள் அடக்கம் என்றெண்ணுவதும் பேதைமையே. 1957 யுனெஸ்கோ அறிக்கையின்[3] படி ஆண்டொன்றுக்கு ஒரு மில்லியனிலிருந்து இரண்டு மில்லியன் எண்ணிக்கையுள்ள அறிவியல்/தொழில் நுட்பவியல் கட்டுரைகளும், அறிக்கைகளும், நூல்களும் வெளிவருகின்றன. ஓர் ஆயிரம், இதழ்களை மாதிரியாக ஆய்வு நிகழ்த்தியதில் 44% வெளியீடுகள் மட்டுமே ஆங்கிலத்தில் வெளிவந்தவை என்றும் மற்றவை அனைத்தும் பிற ஐரோப்பிய ஆசிய மொழிகளில் வெளி வந்தவை என்றும் தெரிந்தது. ஆண்டுகள் செல்லச் செல்ல இந்த எண்ணிக்கை ஆங்கிலத்தில் குறையவும், பிற மொழிகளில் அதிகரிக்கவுமான போக்கு காணப்படுகிறது ஆங்கில வெளியீடுகள் 13% ஆகக் குறையக்கூடும் என்று கணிக்கப்படுகிறது[4] எனவே அறிவியல் மொழி பெயர்ப்புகள் வளர்ந்த மொழிகளுக்கும் இன்றியமையாதனவாகின்றன என்பது தெளிவு. வளர்ந்து வரும் நாடுகளில் வழங்கும் மொழிகளைப் பற்றிக்கேட்கவே வேண்டாம். அவை இத்துறைகளில் வளம் பெறுவதற்கு மொழி பெயர்ப்புகளைப் பெரிதும் சார்ந்திருக்கின்றன.

மொழிபெயர்ப்பு

மூலத்துக்கு இணையான பெறும்மொழி நிகரனைக்(equivalent) கண்டறியும் செயல் முறையே மொழி பெயர்ப்பு".[5]

"மூலமொழியிலுள்ள ஒரு செய்தியை அதற்கு நிகரான பெறும் மொழிச் செய்தியாகப் பெயர்ப்பதே மொழி பெயர்ப்பு"[6]

"பொருளுக்கு முதலிடமும் நடைக்கு இரண்டாமிடமும் தரும் வகையில் மூலமொழிச் செய்திக்கு மிக நெருங்கிய இயல்பான நிகரணைப் பெறும்மொழியில் தருவதே மொழி பெயர்ப்பு"[7]

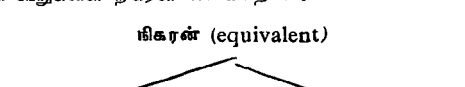
"ஒரு வடிவமைவில் (pattern) அமைந்த குறியீட்டுத் தொகுதியின் பொருளை இன்னொரு வடிவமைவில் அமைந்த குறியீட்டுத் தொகுதியாக மாற்றுவதே மொழி பெயர்ப்பின் பணியாகும்".8

இவற்றால் மொழி பெயர்ப்பில் 'நிகரன்' என்பது மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த கருத்துப்படிவம் என்பது தெளிவாகிறது. மூலத்திற்கான பெறும்மொழி நிகரன்களைக் கண்டறிவதே மொழிபெயர்ப்பின் மையப்பணி.

நிகரன் என்றால் என்ன?

மூலத்தின் பொருளைப் பெறும் மொழியில் தரும் விதத்தில் மூலத்தின் உருபன்கள், சொற்கள், தொடர்கள், வாக்கியங்கள ஆகியவற்றைப் பதிலீடு (substitude) செய்யக்கூடிய பெறும் மொழிக் கூறுகளை நிகரன் என்கிறோம்.

நிகரன் (equivalent)



முறைசார் நிகரன் (Formal Correspondent)

ஆற்றல்மிகு நிகரன் (dynamic equivalent)

முறைசார் நிகரன்

மூலமொழியின் உருபன்கள், சொற்கள், தொடர்கள், வாக்கியங்கள் ஆகியவற்றுக்கு இணையான பெறும் மொழி வழக்குகளை முறைசார் நிகரன்கள் என்கிறோம். ஆனால் மூலமொழியில் ஒருசொல் உணர்த்துவதைப் பெறும் மொழியில் ஓர் உருபன் உணர்த்திவிடலாம்; நேர்மாறாகவும் (viceversa) இருக்கலாம். மூலமொழியில் ஒரு தொடர்பு உணர்த்தும் பொருளைப் பெறும்மொழிச் சொல் ஒன்று உணர்த்திடலாம்; நேர்மாறாகவும் இருக்கலாம். மூலமொழியின் வாக்கியத்தைப் பெறும் மொழியின் சொல்லோ தொடரோ உணர்த்துவதும் உண்டு. நேர்மாறாகவும் நிகழும். இதனால் மூலமொழிச்

சொல் ஒன்றுக்குப் பெறும் மொழியும் ஒரு சொல்தான் நிகரனாக இருக்கும் என்பதில்லை. எனவே மூலமொழிக்கு இணையாக முறைசார் நிகரன்கள் கீழ் வருமாறு அமையலாம்.

மூ.மொ.உருபன் ⟷ பெ. மொ. உருபன்/சொல்/தொடர் வாக்கியம்

மூ.மொ.சொல் ⟷ ,, ,, ,,

மூ.மொ.வாக்கியம் ⟷ ,, ,, ,,

மூ.மொ.தொடர் ⟷ ,, ,, ,,

முறைசார் நிகரன்களின் இணை அமையுமாறு

ஒவ்வொரு மொழிக்கும் அததற்குரிய சிறப்புக் கூறுகள் உண்டு. இதற்கு அம்மொழி பேசும் மக்களின் வரலாறு, கலாச்சாரம், அறிவு, கலைவளர்ச்சி, அவர்களுடைய வாழிடத்தின் பூகோள அமைப்பு, தட்பவெப்பநிலை போன்ற பலவும் காரணிகளாக அமைகின்றன. ஆகவே ஒரு மொழியின் பொருள் கூறுகள் இலக்கணக் கூறுகள் அனைத்துக்கும் இன்னொரு மொழியில் நிகரன்கள் இருக்கமுடியாது. மூலமொழியின் சில கூறுகளுக்குப் பெறும் மொழியில் நிகரன்கள் இல்லாமலிருக்கலாம். சில கூறுகளுக்குப் பெறும் மொழியில் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட நிகரன்கள் இருக்கலாம்.

ஆற்றல்மிகு நிகரன்கள்

மொழிபெயர்ப்பில் மூலத்தின் பொருள் கூறுகளையும் இலக்கணக் கூறுகளையும் பெறும்மொழியின் முறைசார் நிகரன்களால் பதிலீடு செய்வது ஒரு முறை. முறைசார் நிகரன்கள் பல சமயங்களில் தெளிவின்மையையும் பொருள் மயக்கத்தையும் ஏற்படுத்தி விடுவதுண்டு.

அறிவியல் மொழிபெயர்ப்பில் முழுவதும் முறைசார் நிகரன்களைப் பதிலீடு செய்ய முடியாது. அது போன்றவிடங்களின் மூலத்தின் பொருளுக்கு முதன்மையிடம் தந்து அப் பொருளை ஆற்றலுடன் பெறும்மொழி வாசகரின் மனதில் பதியவைக்கக் கூடிய நிகரன்களை மொழிபெயர்ப்பில் கையாள

வேண்டும். இத்தகு நிகரன்களை ஆற்றல்மிகு நிகரன்கள் என்கிறோம்.

எ.டு. Parent element – தாய்த்தனிமம்
daughter element – சேய்த்தனிமம்

நிலையான நிகரன்கள்

முறைசார் நிகரன்கள் அல்லது ஆற்றல் மிகு நிகரன்கள் இவற்றுள் பல நிலையான நிகரன்களாக அமைந்து விடுவது உண்டு. மூலத்தின் கருத்துப்படிவம், வாக்கியம், தொடர், சொல் ஆகியவற்றுக்கு நிகரன்கள் இவைதாம் என்று நிலைபெற்று விடும் நிகரன்களே நிலையான நிகரன்கள் (fixed equivalents) ஆகும். இவை கருத்துக்களை மிகத் துல்லியமாகப் புலப் படுத்தும் நிகரன்கள் என்று பெறும் மொழியியல் பொதுவழக்காக நிலைபெற்றவை. இத்தகைய நிகரன்கள் அறிவியல்/தொழில் நுட்பவியல் துறைகளில் மிகுதி. ஒரு மொழியியல் கருத்து, வாக்கியம் ஆகிய நிலைகளைக் காட்டிலும் சொல், தொடர் நிலைகளில் இவை மிகுதியாக இருக்கும். மேலும் அறிவியல் துறையில் இத்தகு நிகரன்கள் மேலும் மேலும் அதிகரிப்பது அவசியம். அறிவியல் மொழிபெயர்ப்பாளன் இத்தகு நிகரன் களை அறிந்திருத்தல் அவசியமாகும். இவை பொருள் புலப் பாட்டுக்கு உதவுவது மட்டுமன்றி மொழிபெயர்ப்புப் பணியை யும் எளிமையாக்குகிறது.

மொழியறிவின் இன்றியமையாமை:

ஓர் அறிவியல் மொழிபெயர்ப்பாளனுக்குத் தான்சார்ந்த அறிவுத்துறையில் ஆழ்ந்த அறிவும் அத்துறையில் பயிலும் கலைச் சொற்களுக்கும் கருத்துப் படிவங்களுக்குமான பெறும் மொழி நிகரன்களில் பயிற்சியும் இருந்தாலே போதும். வேதியியல் கணிதம் போன்ற துறைகளில் அவன் நல்லமொழி பெயர்ப்புகளைத் தர முடியும் என்ற கருத்து மேற்கு நாடுகளில் நிலவுகிறது. ஆனால் அனைத்துலகக் குறியீடுகளை மிகுதியும் பயன்படுத்தும் வேதியியல், கணிதம் போன்ற துறைகளிலும் கூடப் மொழிபெயர்ப்பில் வெறும் சொல் நிகரன்களையும் (word equivalents), கருத்து நிகரன்களையும் (concept equivalents) சார்ந்து நிற்கமுடியாது. முழுக்க முழுக்கக் குறியீடு

களையும் சமன்பாடுகளையும் கொண்ட பகுதிகளைச் சொல்/கருத்து நிகரன்களால் பெறும்மொழி வாசகருக்குப் புரிய வைக்க முடியும். ஆனால் வேதியியலும், கணிதமும் சாதாரண மொழியைப் பயன்படுத்தும் இடங்கள் உண்டு. இது கணிதத்தைக் காட்டிலும் வேதியியலில் அதிகம். இவ்விடங்களில் வெறும் சொல்/கருத்து நிகரன்கள் மொழிபெயர்ப்பாகாது. பெறும் மொழியின் கட்டமைப்பு விதிகள் அனைத்தும் அங்கே செயற்படுகின்றன. ஆகவே ஓர் அறிவியல் மொழிபெயர்ப்பாளனுக்கு மூலமொழி, பெறும்மொழி இரண்டும் செயற்படும் விதம் பற்றிய அறிவு இன்றியமையாததாகிறது.

சொல் உருவாக்கம்

பொருள் தரும் மிகச் சிறிய மொழி அலகுகளை உருபன்கள் (morphemes) என்று அழைப்பர் மொழியியலார். தனித்து நின்று பொருள் தரக்கூடிய உருபனைத் தனிஉருபன் (free form) என்றும், தனிஉருபனைச் சார்ந்து நின்றே பொருள் தரக் கூடிய உருபனைக் கட்டுருபன் (bound form) என்றும் அழைப்பர்.

எ.டு. **செய்தேன்** என்ற சொல்லில்

செய் — தனிஉருபன்

த் — இறந்தகால இடைநிலை
ஏன் — தன்மை ஒருமை விகுதி
} கட்டுருபன்கள்

ஓர் உருபன் தனித்து நின்று சொல்லாகவும் வாக்கியமாகவும் இயங்குவதும் உண்டு. (எ.டு.) பூ. வா.

பொருள்தரும் இந்த மிகச்சிறு அலகுகள் பல்வேறு விதங்களில் இணைந்து சிறிய பெரிய சொற்களை உருவாக்குகின்றன. உருபன்கள் இணைந்து சொற்கள் உருவாகும் விதம் ஒவ்வொரு மொழியிலும் ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவமைவில் (pattern) நிகழ்கிறது. இதனைச் சொல்லுருவாக்க வடிவமைவு (pattern of word-building) எனலாம். இந்த வடிவமைவு மொழிபெயர்ப்பில் முக்கிய இடம் பெறுகிறது. மொழிபெயர்ப்பு சம்பந்தப்பட்ட இரு மொழிகளின் சொல்லுருவாக்க வடிவமை

வினை ஓர் அறிவியல் மொழிபெயர்ப்பாளன் அறிந்திருந்தல் அவசியம் மனோவேகத்தில் வளர்ந்துவரும் அறிவியல், தொழில் நுட்பவியல், மருந்தியல் ஆகிய துறைகளிலும், இத்துறைகளின் பயன்பாடு மிகுந்த அன்றாட வாழ்வின் நடைமுறையிலும் ஆயிரக்கணக்கான கலைச்சொற்கள் புதிதுபுதிதாக ஆக்கப்பட வேண்டிய கட்டாயம் உள்ளது. புதிய சொற்கள் (கலைச்சொற்கள்/அன்றாட வாழ்வியல் சொற்கள்) படைப்பதைப் புதுமையாக்கம் என்கிறோம். கலைச்சொற்களுக்கும் சாதாரணச் சொற்களுக்கும் வேறுபாடு உண்டு. ஒரு மொழியின் புதுமையாக்கம் அம்மொழியின் சொல்லுருவாக்க வடிவமைவுக்குப் புறம்பாக அமைதல் கூடாது. ஒரு வடிவமைவுக்குள் புதுமையாக்கம் அமையும்போதுதான் சொல்உற்பத்தித் திறன் அதிகமாகும். உருவாக்கப்பட்ட சொற்களின் பொருள் திட்பமும் மிகும்.

புதுமையாக்கம் என்பது உருபன் நிலையிலும், சொல்நிலையிலும், தொடர் நிலையிலும் செயல்படும் மொழி பெயர்ப்பாகும். மூலமொழியின் ஓர் உருபன் அல்லது சொல் அல்லது தொடருக்கான பெறும் மொழி நிகரனை அறுதியிடும்போது வாக்கியம், சூழமைவு (sitution) கருத்துப்படிவம் (concept) ஆகியவையும் தவிர்க்க முடியாதபடி சம்பந்தப்படுகின்றன. புதுமையாக்கம் செய்யும் மொழிபெயர்ப்பாளன் பெறும் கூறுமொழியின் சொல்லுருவாக்க வடிவமைவினை அறிந்திருத்தல் மட்டும் போதாது. மூலமொழியின் சொல்லுருவாக்க வடிவமைவினையும் அறிந்திருத்தல் வேண்டும். அப்போதுதான் மூலச்சொல்லின் கருத்து முழுவதையும் திட்பமாக மனதில் வாங்கி அதற்கு இணையான நிகரனைப் பெறும்மொழியில் உருவாக்க முடியும்.

கலைச்சொற்கள்

''அறிவியல் கலைச்சொல் என்பது ஒரு மொழியின் சொற்களஞ்சியத்தில் ஒரு கூறுதான். மற்ற சொற்களைப் போல வாக்கியத்தில் எழுவாயாகவோ, செயப்படு பொருளாகவோ, பிறவாகவோ இயங்கும்; பெயராகவோ, வினையாகவோ பிற இலக்கணக் கூறுகளாகவோ செயற்படும். ஆனால் அது செம்மையாக வரையறுக்கப்படும்போது தான் அறிவியல் /

தொழில் நுட்பவியல் துறைச் சொல்நிரலில் ஓர் உறுப்பு ஆகிறது''[9] என்பார் ஐசடோர் பிஞ்சக் என்னும் அறிவியல் மொழி பெயர்ப்பியல் அறிஞர். ஒரு தனிப்பட்ட பொருளைச் சுட்டும் விதத்திலும் அதைத் தொடர்ந்து பேணும் விதத்திலும் ஒரு கலைச்சொல் வரையறுக்கப்படுகிறது.

அதன் பொருளை வரம்பிட மிகத் தெளிவான, கடுமையான எல்லைக்கோடுகள் வகுக்கப்படுகின்றன. ஒரு கருத்துப் படிவத்துக்கு ஒரு கலைச்சொல் என்று வடிவம் — பொருள் வரம்பிடப்படுகிறது. 'நீண்ட தொடர்கள், சிக்கல் நிறைந்த உரை இவற்றைக் கூட ஓர் அறிவியல், கலைச்சொல் உணர்த்தி விடமுடியும். வரைவிலக்கணத்தினால் அதன் பொருள் நிலைப் படுத்தப்படுகிறது. அது அந்தப் பொருளிலேயே அனைத் திடங்களிலும் (அந்தத்துறையில்) மிகுந்த கட்டுப்பாட்டுடன் கையாளப்படுகிறது. என்பர் புளூம்பீல்ட். இதனால் நீண்ட தொடர்புகளையும் திரும்பத் திரும்பக் கையாளுவதைத் தவிர்க்க இக்கலைச்சொற்கள் உதவுகின்றன; பல கருத்துப்படிவங்களை யும் நிகழ்வுகளையும் ஒரு சேரப் பார்ப்பதற்கும், சிந்திப்பதற்கும் மேலும் மேலும் கருத்துக்களை அடுக்கிக் கட்டி வளர்ப்பதற்கும் உதவுகின்றன.

கலைச்சொற்கள் எப்போதும் புதுமையாக்கம் செய்யப் படுபவை அல்ல. சாதாரண வழக்கிலுள்ள சொற்களும் பொருள் வரையறுக்கப்பட்டுக் கலைச் சொற்களாகின்றன; வழக்கில் அவை சொற்கள். அறிவியலில் அவை கலைச் சொற்கள், ஆற்றல், மோதல் போன்றவை வழக்கில் சொற்கள்; இயற்பியலில் கலைச்சொற்கள். கலைச்சொல் ஒன்றுக்கு வேறு பொருள்கள் இருந்தாலும் அவை ஒதுக்கப்படுகின்றன, கலைச் சொல்லக்கத்தில் உணர்ச்சிக்கோ, அழகுணர்வுக்கோ இடமில்லை, அவை துல்லியமாகப் பொருளை உணர்த்த வேண்டும். வழங்குவதற்கு வசதியாக இருக்கவேண்டும் என்பதே முக்கியம்.

அறிவியலில் கருத்து வளர்ச்சியின் வடிவமைதியை ஒட்டியே கலைச்சொல்லும் உருவாக்கப்படுகிறது, அறிவியில் கருத்துப்

படிவம் முதலில் வரையறுக்கப்பட்டுப் பின்னரே பெயரிடப் படுகிறது. எனவேதான் அறிவியல் கலைச்சொற்களை மொழி பெயர்க்கும்போது, வெறும் வார்த்தைகளுக்கு நிகரன்களைக் கண்டுபிடித்தால் போதாது. கருத்துக்களைப் பெறும்மொழியில் பெயர்க்கவேண்டும்.

சுழிமாய் கலவை (racemic mixture)

ஒளிச்சுழற்சி இடம்வலம் சமநிலை ஆக்கம் (racemisation)

உடன்வாழ்உயிர் எதிர்ப்பு (antibiosis)

ஆவிமீள் கொதிப்பு (reflux)

போன்ற கலைச்சொற்றொடர்கள் கருத்து நிலையில் (concept level) உருவாகிய நிகரன்களே.

கலைச்சொற்கள் ஓர் அறிவியல் துறைவழிமுறையின் ஒரு பகுதியாகும்; புதிய கண்டுபிடிப்புச் செயல்முறைகளின் ஒரு பகுதியுமாகும். அவை ஒருதுறையின் கருத்துக்கட்டமைப்பின் இன்றியமையாத கூறு ஆகும், அறிவியல் கருத்துப்படிவங்களை வரையறை செய்வதில் காட்டப்படும் கெடுபிடி (rigour) மொழி பெயர்ப்பை எளிமையாக்குகிறது. அதே சமயம் மென்மேலும் அதிகமாகும் நுண்மையும் நுணுக்கமும் மொழிபெயர்ப்பைக் கடினமாக்குகின்றன.

அறிவியல் அனைத்து நாட்டுச் சார்புடையது. தொழில் நுட்ப அறிவியல் வளர்ந்தோங்கிய நாடுகளில் வாழ்வுமுறை, வாழ்க்கைத் தரம், பழச்சுவழக்கங்கள் ஆகியவை ஒரே மாதிரி யாக அமைகின்றன. அறிவியல் சொற்களஞ்சியத்தில் உலகப் பொதுவான கூறுகள் அதிகம். அறிவியல் வளர்ச்சியானது அனைத்துநாட்டுச் சார்பான கருத்து வெளிப்பாட்டைத் தான் சார்ந்திருக்கிறது. இவையனைத்தும் அறிவியல் மொழி பெயர்ப்பை எளிமையாக்குகின்றன. என்றாலும் அறிவியல் சொற்களஞ்சியம் வினாடி தோறும் விரிவுபெறுகிறது. பொருள் களின்/இயந்திரங்களின்/உயிரிகளின் எண்ணற்ற நுண்ணுறுப்பு கள், உறுப்பு விளக்கங்கள், தன்மைகள், செயற்பாடுகள் ஆகியவற்றுக்கான நிகரன்கள் கணக்கின்றித் தேவைப்படு

கின்றன. இவை அனைத்தும் அறிவியல் மொழிப்பெயர்ப்பைக் கடினமாக்குகின்றன.

கலைச்சொல்லாக்கம்:

அறிவியல் கலைச்சொற்கள் கூடுமானவரை தனிச்சொற் களாயிருத்தல் நன்று என்றும், அவை பொருள் விரிவாக்கம் பெறும் வகையில் அமையவேண்டும் என்றும், பாய்மம் (fluid) வளியம் (gas) போன்ற பொதுப் பெயராக்கங்கள் தேவை என்றும் கூறுவர் அறிஞர் வா. செ. குழந்தைசாமி அவர்கள்.[10]

(எ.டு.)

Bio - உயிர்
- உயிரியல் (biology)
- உயிர்க்கோளம் (biosphere)
- உயிர்த்தொகுப்பு (biota)
- உயிர்ப்பொருள்திரள் (biomass)
- உயிர் ஒளிவிடுதல் (bioluminescence

தமிழில் அறிவியல் கலைச்சொல்லாக்கங்களில் கையாளப்படும் முறைகளுள் சில:

1. வினை + பின்னொட்டு ⟶ பெயர்

ஒளிர் + வு ⟶ ஒளிர்வு
அதிர் + வு ⟶ அதிர்வு
உந்து + அம் ⟶ உந்தம்
பாய் + மம் ⟶ பாய்மம்

2. பண்புப் பெயர் + பின்னொட்டு ⟶ பண்புடைப் பொருள்

நிறம் + இ ⟶ நிறமி
உயிர் + இ ⟶ உயிரி

3. வினை + பின்னொட்டு ⟶ வினைமுதல்

ஊக்கு + இ ⟶ ஊக்கி

தாங்கு + இ ⟶ தாங்கி

காட்டு + இ ⟶ காட்டி

கடத்து + இ ⟶ கடத்தி

கணி + ப்பு + ஆன் → கணிப்பான்

கரை + ப்பு + ஆன் → கரைப்பான்

4. பெயர் + முழுச்சொல் → பெயரடை

மின்மம் சார்ந்த (electronic)

இடம் சார்ந்த (Spatial)

5. பெயர் > பெயரடை

அணு நிறை — (*atomic* mass)

அணு எண் — (*atomic* number)

அணு எடை — (*atomic* weight)

6. ஆங்கிலப் பெயரடைகளை உடைமைப் பொருளால் உணர்த்தல்

Nuclear fusion — அணுக்கருப் பிணைவு

Nuclear fission — அணுக்கருப் பிளைவு

Nuclear decay — அணுக்கருச் சிதைவு

7. ஆங்கிலத்தில் முன்னொட்டுக்கள் உணர்த்துவதை முழுச்சொல் சேர்த்து (முன்/பின்) உணர்த்துதல்

*re*action — செயலீடு

*an*hydrous — நீரற்ற

*de*hydration — நீர் நீக்கம்

*co*planar — ஒரே தளத்தில்

8. ஆங்கிலத்தில் இருசொற்கள் இணைந்து உணர்த்துவதை ஒரே சொல் சுட்டுதல்

attacktng Agent — தாக்கி

9. ஒருமையைப் பன்மையால் உணர்த்துதல்

Law of decay — *சிதைவு விதிகள்*

10 நேர்வடிவச் சொல்லுக்கு எதிர்மறை வடிவ நிகரன்

Conservation law	—	அழிவின்மை விதி
Constant	—	மாறிலி
Half-life period	—	அரைச் சிதைவுக் காலம்

11. எதிர்மறை வடிவத்துக்கு நேர்வடிவ நிகரன்

dissociation constant	—	பிரிகை எண்
delocalised	—	புறம்பட்ட

12 ஒலிபெயர்ப்பு

புரோட்டான், எலெக்ட்ரான், ஆக்ஸிஜன், புரோமின், ஓம், ஆம்பியர், ஹேலோஜன்,

13. ஒலிபெயர்ப்பு + தமிழாக்கம்

aromatesation	—	அரோமேட்டிக் ஆக்கம்
fluorination	—	ஃபுளோரினேற்றம்
iodination	—	அயோடினேற்றம்
esterification	—	எஸ்டர் ஆக்கம்

14. முன்னொட்டுக்கு இணையான முன்னொட்டு நிகரன்

mono - oxalate	—	ஓர் ஆக்ஸலேட்
di bromide	—	இரு புரோமைடு
trichloride	—	மூக்குளோரைடு

அறிவியல் கலைச்சொல்லாக்கத்தில் வரவேற்கத்தகுந்த வளர்ச்சிக்குச் சில சான்றுகள்

laboratory	— பரிசோதனைக் கூடம் > ஆராய்ச்சிக் கூடம் > ஆய்வகம்
Catalyst	— கிரியாஊக்கி > வினையூக்கி > வினை வேகமாற்றி
X-raydiffraction	— கதிர்கோணல் > விளிம்பு விளைவு
unsaturated	— அடைபடா > தெவிட்டாத
Viscosity	— கனிநிலை > குழைமநிலை > பாகியல்

Valency — கூடுகை எண் > இணைதிறன்
Specific heat — சுயவெப்பம் > தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன்.

அறிவியல் மொழியின் சில சிறப்புக் கூறுகள்

1. அறிவியல் செய்முறைகளின் விளக்கமும் செயற்பாடுகளின் மிகுதியும் இடம்பெறுவதால் அதற்கியைபான மொழி நடை அறிவியல் மொழியில் இடம் பெறுகிறது.
2. செயப்பாட்டுவினை ஆட்சி அதிகம். வினை முதலுக்கு (subject) முக்கியத்துவம் இல்லை.
3. பெயராக்க நடை (nominalized style) அதிகம் கையாளப்படுகிறது. சுருக்கத்திற்கும் எளிமைக்கும் இது உதவுகிறது.
4. செயல்முறை கூறுமிடங்களில் கட்டளை வாக்கியங்கள்
5. முக்காலத்துக்கும் பொதுவான தொடர்கள் பெருவழக்காக உள்ளன. முக்கியமாகப் பொருள்களின் பண்புகளைக் கூறும் வாக்கியங்களில்
6. பண்புப் பெயர் (abstract noun) வழக்கு மொழியைக் காட்டிலும் அறிவியல் மொழியில் அதிகம்.
7. எளிதில் புரிதற்குரிய மறைபொருளுடைய சொற்களும், தொடர்களும் அறிவியல் மொழியில் தவிர்க்கப்படுகின்றன.
8. கவர்ச்சி குறைவு; வண்ணமும் இல்லை. தெளிவும் செறிவும் வற்புறுத்தப்பெறுகின்றன.

அடிக்குறிப்புகள்

1 டாக்டர் வா. செ. குழந்தைசாமி, அறிவியல் தமிழ், ப. 58-59.

2 மேற்படி., ப. 57.

3 Scientific and Technical Translating, UNESCO 1957, Paris, p. 14, Quoted by Isadore Pinchuck, Scientific and Technical Translation, p. 16.

4 Isadore Pinchuck, Scientific and Technical Translation, p. 15

5 Ibid, p. 38

6 J.C. Catford, A Linguistic Theory of Translation p. 20

7 Eugene A. Nida and Charles Taber. The Theory and Practice of Translation. p. 12.

8 Dosert. quoted by J. C. Catford, A Linguistic Theory of Translation, p. 35

9 Isadore Pinchuck, Scientific and Technical Translation, p. 178.

10 *கல்வி யுகத்திற்குத் தமிழ்—2, தினமணி* 9—10—1988

துணைநூல்கள்

குழந்தைசாமி, வா. செ, அறிவியல் தமிழ், பாரதி பதிப்பகம், (2 ஆம் பகுதி), சென்னை 1986.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் அறிவியல் நூல்கள்

Catford J.C., A Linguistic Theory of Translation, Oxford University Press (4th ed). Newyork, 1974.

Eugene A Nide, Charles R. Taber, The Theory and Practice of Translation Leiden. united Bible Societies 1969.

Eugene A. Nida, Language Structure and Translation Stanford university Pres. Stanford, California, 1975

Finch C.A, An Approach to Technical Translation. Pergamon Press, Ltd, Oxford. 1969.

Isadore Pinchuck, Sceintific and Technical Translation, Andre Deutseh Limited, London, 1977.

Wayne Tosh. Syntactic Translation, Mouton and co., The Hague, Paris, 1965.

பள்ளிசாராக் கல்விக்கு அடிப்படை அறிவியல் பாடங்கள் தயாரித்தல்

கு. அண்ணாதுரை

பள்ளிசாராக் கல்வி மற்றும் வயதுவந்தோர் கல்வித்துறைகளில் அடிப்படை அறிவியலின் இன்றியமையாமை உணரப்பட்டும், பேசப்பட்டும் வருகிறது. 1995ஆம் ஆண்டிற்குள் எல்லாருக்கும் அடிப்படைக்கல்வி கொடுத்திட இந்திய அரசு திட்டமிட்டுள்ளது, இதற்கெனத் தேசிய எழுத்தறிவு முனைப்பு இயக்கம் ஒன்றைத் தொடங்கியுள்ளது. இதன் நோக்கங்களில் ஒன்று அடிப்படை அறிவியலைப் பாமர மக்களுக்குக் கொடுப்பது ஆகும். அடிப்படை அறிவியலைப் புத்தகங்கள் வாயிலாக வெளிக்கொண்டு வருவதற்கு, தொடர்கல்வி மையங்கள் கிராமங்களில் செயல்பட்டு வருகின்றன. கிராம மக்களுக்கு—குறிப்பாக அடிப்படை எழுத்தறிவு மட்டுமே பெற்றவர்களுக்கு அறிவியலை எந்த அளவில் புகுத்துவது; எவ்விதமான அறிவியல் பாடங்களை அவர்களுக்குக் கொடுப்பது என்பன மட்டுமே இக்கட்டுரையில் ஆராயப்படுகின்றன.

அடிப்படை அறிவியலைப் புத்தக வாயிலாகவும், பத்திரிகை வாயிலாகவும், வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சி வாயிலாகவும் பாமர மக்களுக்குப் பரப்பலாம். இருப்பினும் தொலைக்காட்சி, வானொலி இரண்டின் மூலம் பரப்பக்கூடிய அறிவியல் பாடங்கள் கிராமப்புற மற்றும் எழுத்தறிவைத் தற்போது கற்றுக்கொண்ட மக்களுக்குக் கிடைக்கக்கூடிய வாய்ப்பு வசதிகள் மிகவும் குறைவாகவே இருக்கின்றன. மேலும் வயது வந்தோர் கல்வி ஏறக்குறைய எல்லா ஊர்களிலும்; அரசாங்கத்தாலோ, பல்கலைக்கழகத்தாலோ, தொண்டு நிறுவனங்களாலோ நடத்தப்பட்டு வருகின்றது. எனவே, அடிப்படை

அறிவியலை நடைமுறைப்படுத்தச் சிறந்த சாதனம் வயது வந்தோர் கல்வி மையங்களே ஆகும். இம்மையங்களில் படித்த, படிக்கின்ற மக்களுக்கு எவ்வாறு அறிவியலைப் புகுத்துவது? புத்தகங்கள் வாயிலாகவே கொடுப்பது நல்லது. அது அவர் களின் கற்கும் திறனை வளர்க்கும்.

அப்படிப் புத்தகங்கள் வாயிலாக நாம் அறிவியலைப் புகுத்த வேண்டுமானால், முதலில் அதற்கான புத்தகங்கள் எழுதப்படல் வேண்டும். அவ்வாறு புத்தங்கள் எழுதுகின்ற பொழுது, எந்த அளவில் பாடம் அமையவேண்டும் என்பதில் நாம் தெளிவாக இருக்கவேண்டும். அறிவியலை மக்களுக்குப் புகுத்துவதின் நோக்கங்களையும் நாம் அந்தப் புத்தகங்களில் குறிப்பிடவேண்டும்.

அடிப்படை அறிவியலைப்புகுத்துவதின் நோக்கம்; ஒன்று அறிவியல் செய்திகளை மக்களுக்குப் பரப்புவது. மற்றொன்று அறிவியல் சிந்தனையை மக்கள் மனதில் தூண்டுவது. இந் நோக்கில் அறிவியல் பாடங்கள் எழுதப்படும் பொழுது பாடங் களில் மொழிநடை எளிமையாக இருக்கவேண்டும். கற்போர் வழக்கில் இருக்கும் சொற்களைக் கையாளுதல் மிகவும் நல்லது. பாடப் பொருள் மிகவும் சுருக்கமாகவும் அதே சமயம் கற்போர் கள் விரும்பக்கூடிய வகையிலும் அமையவேண்டும். பாடம் பொதுப் பொருளிலிருந்து சிறப்புப் பொருளுக்குக் கொண்டு வருதல் போன்று அமைதல் வேண்டும். கலைச்சொற்களைப் பொருத்த வரையில் தாய் மொழியில் கொடுப்பது மிகவும் நல்லது. அவ்வாறு கொடுக்க முடியவில்லை என்றால் பிறமொழிச் சொற்களைத் தாய் மொழி எழுத்துக்களில் கொடுக்கலாம்.

பாட அமைப்பு முன்னுரையுடன் கூடியதாகவும் இருக்க லாம். பாடப் பொருள் பற்றிய விளக்கம் அடுத்து இடம் பெறலாம். படங்கள், வரைபடங்கள் முதலியனவற்றைக் கொண்டு பாடப்பொருளை விளக்குதல் வேண்டும். இதனைத் தொடர்ந்து விவாதம் இடம் பெறல்வேண்டும். இறுதியாக முடிவுரை இருக்கலாம். நுட்பமான சூத்திரங்கள், கணக்குகள்

இதுபோன்ற பாடங்களில் தவிர்க்கப்படல் வேண்டும். பாடப் பொருளை விளக்குகின்றபொழுது துணைத் தலைப்புகளைப் பத்திகளுக்குக் கொடுக்கலாம்.

பள்ளிசாராக் கல்வியில் கற்போர்களை மூன்று வயது வரம்பினராக பிரிக்கலாம் 1) 6 வயது முதல் 14 வயது வரை 2) 15 வயது முதல் 35 வயது வரை 3) 35 வயதிற்கு மேல் உள்ளவர்கள். ஒவ்வொரு வயது வரம்பினருக்கும் தனித்தனி அறிவியல் புத்தகங்கள் எழுதப்படவேண்டும். அந்தந்தக் கிளை மொழி வழக்குகள் மட்டுமே பாடத்தில் இடம் பெறுதல் வேண்டும்.

அறிவியலைப் பாமரமக்களுக்குப் பரப்புவதன் நோக்கம், மனிதன் தன் சுற்றுப்புறச் சூழலை உணர்ந்து அதிலிருந்து தன் சமூக பொருளாதார வாழ்வினை உயர்த்திக் கொள்வ தாகும். அறிவியல் பாடங்கள் கீழ்க்கண்ட பொருள் பற்றி எழுதப்பெறுதல் வேண்டும். ஆரம்பச் சுகாதாரமும் தூய்மை யும்; தாய்சேய் நலம் பேணிக்காத்தல்; சத்துணவு; மக்கள் தொகைக் கல்வி; மூடநம்பிக்கைகளை ஒழித்தல்; நடைமுறைப் பழக்கத்தில் உள்ள அறிவியலின் பாங்கினை விளக்குதல்; விவசாயம்; கால்நடை வளர்ப்பு; குடிசைத் தொழில்கள்; நடை முறையில் உள்ள தொழில் நுட்பக் கருவிகளைப் பாதுகாத்தல்; மனிதவள மேம்பாட்டிற்குத் தேவையான அறிவியல் பாடங்கள் இயற்கைக் கனிம வளங்களைப் பாதுகாத்தலும் சுற்றுப்புறச் சூழலும்; நடைமுறைக் கணக்குகள்.

பாடங்கள் எந்தப் பொருளைப் பற்றி இருந்தாலும், அது கீழ்க்கண்ட மூன்று நிலைகளை உடையதாக இருக்கவேண்டும். 1) பொருள் நிலை 2) மதிப்பீட்டு நிலை 3) நிலை நிறுத்து நிலை. மேலும் பொருள் நிலையில் விளக்கம் கீழ்க்கண்டவாறு இருக்கலாம்.

1) கதை, 2) வர்ணனை, 3) சுயவிளக்கம், 4) உரையாடல், 6) தன் வரலாறு கூறுதல், 5) கடிதங்கள், பழமொழிகள், கவிதைகள், 7) அறிவுரை வழங்குதல்.

மொழிநடை எளிமையாக இருப்பதோடு சொல்லாட்சியும் எளிமையாக இருக்கவேண்டும். பொருள் மயங்கக் கூடிய சொற்களைப் பயன்படுத்துதலைத் தவிர்க்கவேண்டும். வழக்குச் சொற்கள், பழமொழிகள் அதிகமாக இடம் பெறலாம். பொருள் நிலையின் வரையறை 450 சொற்களுக்கு இருக்கவேண்டும். மதிப்பீடு நிலையில் கற்போர்களின் திறமையை அளவிடக்கூடிய 5/6 கேள்விகள் கொடுக்கப் படவேண்டும். அந்தக் கேள்விகளுக்குப் பாடத்தில் பதில் கட்டாயம் இருத்தல் வேண்டும். நிலை நிறுத்து நிலையில் கற்போர் ஆர்வத்தைத் தூண்டக்கூடிய வாக்கியங்களைப் பாடத்தின் கடைசியில் கொடுக்கலாம்.

இவ்வாறு அமைந்த பாடப்புத்தகங்கள் திறந்தவெளிப் பல்கலைக்கழகங்கள், மற்றும் திறந்த வெளிப்பள்ளிகளில் பயிலுவோருக்கும் பயனுள்ளதாக இருக்கும். உதாரணமாக 'உடல்நலம்' என்ற பொருள் பற்றி முன்மாதிரிப் பாடம் ஒன்று கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தப் பாடத்தின் பொருள் நிலை அமைப்பு அறிவுரை வழங்குவதுபோல் அமைக்கப் பட்டுள்ளது. முன்னுரை, முடிவுரை போன்றன பிரித்துக் கொடுக்கப்படவில்லை. தேவைப்பட்டால் பிரித்துக் கொடுக்க லாம்.

பொருள் நிலை

உடல் நலம்

நாம் மகிழ்ச்சியாக வாழ உடல்நலம் தேவை. உடல்நலம் பெறத் தூய்மையான காற்று. நீர், உணவு அவசியம்

காற்று, நீர் இவைகளில் கண்ணுக்குத் தெரியாத கிருமிகள் உள்ளன. அவற்றுள் நல்மை செய்யும் கிருமிகளும் உண்டு; தீமை செய்யும் கிருமிகளும் உண்டு. எனவே, உடலைத் தீமை செய்யும் கிருமிகளிடமிருந்து பாதுகாக்க வேண்டியது மிக அவசியம்.

காலையில் எழுந்தவுடன் பல் விளக்க வேண்டும். பல் விளக்க வேப்பங்குச்சி, ஆலம் விழுது அல்லது புருசு போன்ற

வைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும். பற்பொடியைப் பயன் படுத்தலாம். செங்கல்பொடி, சாம்பல் இவைகளால் பல்விளக்கக் கூடாது. இவற்றைப் பயன்படுத்தினால் ஈறுகள் கெடுப்பு போகும்.

நாம் சாப்பிடும் உணவின் துணுக்குகள் பற்களுக்கு இடை யில் தங்கிவிடும். அவற்றில் நுண்ணுயிர்கள் வளரும். இவை பற்களையும், ஈறுகளையும் பாதிக்கும். பல்வலி உண்டாகும், பயோரியா போன்ற நோய்களும் உண்டாகும். உடல் நலம் பாதிக்க நேரிடும். எனவே, பல்லை நன்றாக விளக்க வேண்டும்.

நாம் வேலை செய்யும்போது உடலில் வியர்வை உண்டாகும். இது தோலில் உள்ள துவாரங்களை அடைத்துக் கொள்ளும். இதனால் தோல் நோய்கள் உண்டாகின்றன. வியர்வை நீங்கத் தினமும் தேய்த்துக்குளிக்க வேண்டும்.

குளித்த பின்னர் எண்ணெய் தடவித்தலைசிவ வேண்டும். தூய்மையான ஆடைகளை உடுத்த வேண்டும். சரியாகச்சீவா விட்டால் தலையில் அழுக்குப் படியும். துர்நாற்றம் வீசும், தலையில் பேன் உண்டாகும். தலை அரிக்க ஆரம்பிக்கும். பேன் தலையில் உள்ள இரத்தத்தைக் குடிக்கும். அதனாம் உடல் நலம் கெடும்.

நாம் உட்கொள்ளும் உணவு சுத்தமாக இருந்தால் தான் உடல் நன்றாக இருக்கும். நாம் உணவு உட்கொள்ளும் முன்பும், பின்பும் கை, கால்களை நன்கு கழுவ வேண்டும். வாய் கொப்பளிக்க வேண்டும்.

ஈ மொய்த்த பண்டங்களையும் அழுகின பண்டங்களையும் சாப்பிடக் கூடாது. அவைகளைச் சாப்பிடுவதால் டைபாய்டு காலரா போன்றவியாதிகள் உண்டாகும். புகைபிடித்தல், புகையிலை போடுதல் தீய பழக்கங்கள் ஆகும். இப்பழக்கத்தி னால் நுரையீரல் கெடுகின்றது. புற்றுநோய், எலும்புருக்கி போன்ற நோய்கள் வருகின்றன.

குடிநீரைக்காய்ச்சிக் குடிப்பது மிகவும் நல்லது. குடிநீரை அப்படியே குடிப்பதால், நோய்கள் வருவதற்கு வாய்ப்பு உண்டு. நகங்களை ஒழுங்காக அவ்வப்போது வெட்டவேண்டும். நகங்களுக்குக்கீழ் அழுக்குப் படியும். உண்ணும் உணவுடன் இந்த அழுக்கு சேர்ந்து உடல் நலத்தைப் பாதிக்கும்.

நாம் வெளியில் செல்லும்போது காலணி அணிந்து செல்வது நல்லது. காலணி அணிவதால் கிருமிகள் கால்களில் ஒட்டிக் கொள்ள முடியாது. எனவே, நோய்கள் வருமுன் பாதுகாப்பது நல்லது. உடல் நலத்தைப் பாதுகாப்போம். நல்வாழ்வைப் பெறுவோம்.

உடல் நலம் பெற உடல் சுத்தம் மட்டும் போதாது. வீட்டையும் சுற்றுப்புறத்தையும் தூய்மையாக வைத்திருக்க வேண்டும். சுற்றுப்புறத்தில் உள்ள அசுத்தம் நமக்கு நோய் களை உண்டாக்கும்.

வீட்டில் நல்ல காற்றோட்டம் இருக்கவேண்டும். சுத்தமான காற்று வீட்டினுள் வர எதிர்எதிரே சன்னல்கள் இருக்க வேண்டும். கழிவுப்பொருள் வெளியேற சாக்கடை வசதி வேண்டும். கழிவு நீரை வீட்டுத் தோட்டத்திற்குப் பயன்படு மாறு செய்யவேண்டும். வீட்டிற்குப் பின்புறம் கழிப்பிட வசதி வேண்டும்.

குப்பைக் கூளங்களை அதற்கென உள்ள குப்பைக் குழியில் போட வேண்டும். குழியில் போடப்பட்ட பொருள் அழுகித் துர்நாற்றம் வீசும். இதைத் தவிர்க்க குழிகளில் மண்ணைப் போட்டு மூடவேண்டும். நீர் விழுந்து தேங்காமல் இருக்கக் குப்பைக்குழி மேடான இடத்தில் இருக்கவேண்டும்.

வீடும் சுற்றுப்புறமும் சுத்தமாக இருந்தால் நோய்கள் நமக்கு வருவதில்லை. கண் முக்கியமான உறுப்பு. கண்ணில் அழுக்குச் சேராமல் பாதுகாக்கவேண்டும். நீண்ட நேரம் கண் விழித்தல், சினிமா, தொலைக்காட்சி போன்றவைகளை அருகில் இருந்து பார்ப்பது; சிறிய எழுத்துக்களை அருகில் வைத்துப் படிப்பது போன்றவை கண்ணுக்கு மிகவும் கெடுதி தருகின்றன.

காது, மூக்கு போன்ற உறுப்புக்களையும் சுத்தமாக வைத் திருக்க வேண்டும். காதினுள் அழுக்கு சேரவிடக்கூடாது. குச்சி, காகிதம் இவற்றால் காதுத்துளையினைக் குத்தக்கூடாது.

உடல் உறுப்புக்களுக்கு ஓய்வு கொடுக்க வேண்டும். அதிக மான வேலை தரும்போது, தசைச்சோர்வு ஏற்படுகின்றது. இரவில் குறைந்தது ஆறு மணி நேரமாவது தூங்கவேண்டும். அதிகமான தூக்கம் உடல் சோம்பலை வளர்க்கும்.

நமது உடல் ஒரே வேலையைத் தொடர்ந்து செய்யக் கூடாது. அவ்வப்போது சற்று ஓய்வு எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். ஓய்வு நேரத்தில் மனமகிழ்ச்சி அளிக்கத்தக்க விளையாட்டுகளில் ஈடுபடவேண்டும்.

'நோயற்ற வாழ்வே குறைவற்ற செல்வம்' என்பது பழமொழி,

மதிப்பீட்டு நிலை:

1. உடல் நலத்தை ஏன் பேணவேண்டும்?
2. செங்கல் பொடியினால் ஏன் பல் துலக்கக்கூடாது?
3. தோல் நோய் வருவதற்குக் காரணம் என்ன?
4. குடிநீரை ஏன் காய்ச்சிக் குடிக்க வேண்டும்?
5. கண்ணுக்குக் கெடுதி தருவது என்ன?

நிலைநிறுத்துநிலை

உடல்நலம் காப்பதனால் வாழ்க்கை மகிழ்ச்சியாக இருக் கும். இது போன்றே வாழ்க்கைக்கு மகிழ்ச்சிதரக் கூடியன வற்றையே மனிதன் நினைக்க வேண்டும்; செய்ய வேண்டும்.

மொழித் திட்டமிடுதலும் அறிவியல் தமிழும்

எல். இராமமூர்த்தி

மொழியினைப் புதிய துறைகளில் (Domain) சிறப்பாகப் பயன்படுத்துவதற்கு அதனைத் திட்டமிடுவது அவசியமாகிறது. ஒரே மொழியை வெவ்வேறு துறைகளில் பயன்படுத்தும்போது, கலைச்சொற்கள், வாக்கிய அமைப்புகள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தும் முறையில் துறைகளிடையே மாறுபாட்டைக் காணலாம். இதைத் துறை வழக்கு (Register) என்பர். இவ்வாறு மொழியைப் பயன்பாட்டின் அடிப்படையில் முத்தமிழ் என்று முன் காலத்திலும், ஆட்சித்தமிழ், சட்டத் தமிழ் என்று தற்போதும் தமிழ் மொழியில் உள்ள வழக்குகளை அறிவோம். இன்று சிறப்பாகப் பேசப்படும் அறிவியல் தமிழ் என்ற துறையில் மொழித் திட்டமிடுதலின் பங்கை இங்குக் காணலாம்.

அறிவியல் துறையில் தமிழ் மொழியைப் புகுத்த வேண்டும் என்றவுடன் பலர் தமிழ்மொழி அந்த அளவிற்கு வளர்ச்சியடையவில்லை என்றும், அறிவியல் கருத்துக்களை வெளியிடும் அளவிற்குத் தமிழ் மொழியில் சொல்வளம் மற்றும் திறன் இல்லை என்றும் நினைக்கின்றனர். இத்தகைய மனப்பாங்குகளை ஆழமாக சிந்தித்துப்பார்த்தால், அவை ஒரு மொழியின் ஆற்றலை உணராமல் வளர்த்த மனப்பாங்குகள் என அறியலாம். எந்த ஒரு மொழியும் தோன்றும்போதே எல்லாக் கருத்துக்களையும் வெளியிடும் திறனோடும் போதிய கலைச்சொற்களோடும் தோன்றவில்லை. அது காலப் போக்கில் மக்கள் பயன்படுத்துகின்ற முறையில்தான் வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. மொழியினைப் புதிய துறைகளில் பயன்படுத்தும்போது கருத்துப் பரிமாற்றத் தேவைகளுக்கேற்பவும், பயன்படும்

துறைகளின் வளர்ச்சிக்கேற்பவும், புதிய கலைச் சொற்களும், வாக்கிய அமைப்புகளும் பல்வேறு வகையில் உருவாக்கப்படும் என்பது மொழியியலாளர் கருத்து.

தமிழ்ச் சமுதாயத்தில் அறிவியல் வளர்ச்சி என்பது பொதுவாக மேலைநாட்டு அறிவியல் வளர்ச்சியின் ஆதிக்கத்தால் ஏற்பட்ட ஒன்று என்றே கூறலாம். மேலை நாடுகளில் அவ்வப்போது தோன்றும் புதிய கண்டுபிடிப்புகளும், அறிவியல் வளர்ச்சியும் நம்நாட்டிலும் ஒருதாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. புதிய கண்டுபிடிப்புகளையும், கருத்துக்களையும் நம் மொழியின் வாயிலாக வெளிப்படுத்தும்போது புதிய கலைச்சொற்களும், மாறுபட்ட மொழி அமைப்பும் தோன்ற ஏதுவாகிறது. எனவே, அறிவியல் வளர்ச்சிக்கேற்ப, மொழியிலும் மாற்றங்கள் ஏற்படுவது இயற்கையே, இவ்வாறு புதிய கருத்துக்களை வெளியிடும்போது, மொழிக்குத் தேவையான கலைச்சொற்களைக் கடனாட்சி செய்தோ அகநிலையாக்கத்தின் (Internal creation) வழியாகவோ செய்கின்றனர். இவ்வாறு செய்யப்படும் கலைச் சொற்களும், மொழியின் அமைப்பும் சீர்மையோடும், செறிவொடும் இருப்பது அரிது. எனவே, அறிவியலுக்குத் தமிழைப் பயன்படுத்தும்போது பயன்பாட்டில் சீர்மையும், செறிவும் ஏற்படச்செய்யத் திட்டமிடுதல் அவசியமாகிறது.

பொதுவாக, மொழித்திட்டமிடுதல் என்பது மொழியில் உள்ள சிக்கல்களைத் தீர்க்கவும், மொழிப் பயன்பாட்டில் மொழிக்கூறுகளைப் புதுமையாக்கம், நிலைபேறாக்கம் செய்து தன்னிறைவு பெற்றதாக மாற்றவும் செய்யக்கூடிய ஒரு செயலாகும். இது மொழி வளர்ச்சியைக் கருத்தில்கொண்டு செய்யப்படும் செயலாகும். இதை மேலும், மொழியினைக் குறிப்பிட்ட பயன்பாட்டிற்காகத் தெளிவாக வகுக்கப்பட்ட மொழிக் கொள்கைகள் வழியாகத் தெரிவுசெய்வதை ஒதுக்கீட்டுத்திட்டம் (Status Planning) என்றும், மொழிக் கூறுகளைச் செம்மைப் படுத்துவதைத் தரவு நிலைத்திட்டம் (Corpus planning) என்றும் இருவகைப்படுத்துவர். மொழி திட்டமிடுதலின் ஒரு வகைப்பாட்டியலை ஹாகன் (1983) என்பவர் மொழி அமைப்பு

மற்றும் மொழிப் பயன்பாடு இவற்றைத் தொடர்புபடுத்திப் பின்வருமாறு விளக்குவார்.

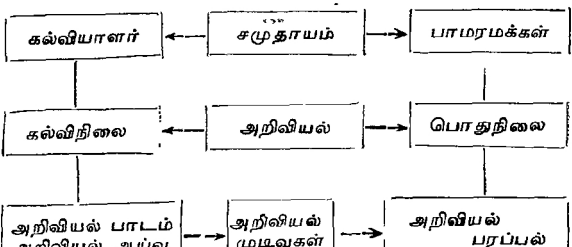
	மொழி அமைப்பு (Form)	மொழிப் பயன்பாடு (Function)
சமுதாயம்	தேர்வு (Selection)	செயலாக்கம் (Implementation)
மொழி	வடிவாக்கம் (Codification)	விரிவாக்கம் (Elaboration)

மேற்கூறிய வகைப்பாட்டியலின் அடிப்படையில் அறிவியல் தமிழ் திட்டமிடுதலைக் காணலாம்.

அறிவியல் தமிழ் திட்டமிடுதல்

மொழியைக் குறிப்பிட்ட துறைக்குத் திட்டமிடும்போது, தெளிவான மொழிக்கொள்கையை உருவாக்குவது அவசியமாகிறது. மொழிக்கொள்கையை வகுக்கும்போது, எந்தத்துறையில் மொழியைத் திட்டமிடுகிறோம், திட்டத்தின் பயன், சூழல், யாருக்காகத் திட்டமிடப்படுகிறது போன்றவற்றின் அடிப்படையில் உருவாக்க வேண்டும். இந்த நிலையில் அறிவியல் துறையில் தமிழ் மொழியைத் திட்டமிடும்போது இரண்டு நிலைகளில் திட்டமிட வேண்டியதன் அவசியத்தை உணரலாம். அவை 1) கல்வி நிலை அறிவியல் தமிழ் 2) பொது நிலை அறிவியல் தமிழ் ஆகும்.

ஒரு சமுதாயத்தின் அறிவியல் பயன்பாடு, மாணவர்களும் ஆராய்ச்சியாளர்களும் படித்து ஆராயும் வண்ணம் கல்விநிலையிலும், சமுதாயத்தில் பரவி இருக்கும் மூடநம்பிக்கைகளை அகற்றி மக்கள் மேம்பாட்டிற்காக அறிவியல் கருத்துக்களை விளக்கும்வண்ணம் பொதுநிலையிலும் காணலாம். இவ்விரு நிலைகளில் மொழியைத் திட்டமிடும்போது, மொழிக் கொள்கைகளிலும், மொழிக்கூறுகள் தேர்வு செய்வதிலும் வேறுபாடுகள் தோன்றுவது இயற்கையே.



சமுதாயத்தின் இருவேறு இலக்குகளில் அறிவியல் தமிழ் பயன்படும்போது அதில் பயன்படுத்தக்கூடிய மொழியின் அமைப்பு, இலக்குகளுக்கும், நோக்கங்களுக்கும் ஏற்ப அமைய வேண்டும். எனவே, அறிவியல் தமிழைத் திட்டமிடும்போது இவ்விரு நிலைகளிலும் திட்டமிடவேண்டும்.

கல்விநிலை அறிவியல் திட்டமிடுதல்

தாய் மொழிக் கல்வியின் வழியாகத்தான், கல்வி வளர்ச்சியில் ஒரு முன்னேற்றம் காணமுடியும் என்பது எல்லோராலும் ஏற்கப்பட்ட உண்மையாகும். சிறப்பாக, அறிவியல் போன்ற துறைகளில் தாய்மொழியின் பயன்பாடு, மாணவர்களுக்குப் பாடங்களைப் புரிந்து கொள்வதற்கும், அறிவியல் அறிவை வளர்த்துக் கொள்வதற்கும் ஏற்றதாகும். தாய்மொழியை அறிவியல் கற்பதற்குப் பயன்படுத்தும்போது பல சிக்கல்கள் உள்ளன. அவையாவன; பாடநூல்கள் தயாரித்தல், அறிவியல் கலைச்சொல் அகராதி தயாரித்தல், அறிவியல் கலைக்களஞ்சியங்கள் உருவாக்குதல் போன்றவையாகும். இவற்றைத்தவிர ஆய்வு முடிவுகள் முதலியவற்றை எழுதுவதற்கு ஏற்ப ஒரு மொழி நடையும் உருவாக்கவேண்டும். இத்தகைய அறிவியல் தமிழ் உருவாக்குதலை மொழித் திட்டமிடுதலின் ஒவ்வோர் நிலையிலும் காணலாம்

தேர்வு

மொழித் திட்டமிடுதலின் தேர்வு நிலையில், மொழியில் உள்ள பல்வேறு கூறுகளில் ஒன்றை நிலைபேறாக்கத்திற்காகத்

தேர்வு செய்வதும், தெளிவான மொழிக் கொள்கையை வகுப்பதும் அடங்கும். தமிழ் மொழியை அறிவியலுக்குப் பயன்படுத்தும்போது, எழுத்துக்கள், சொற்கள், மற்றும் வாக்கிய அமைப்புகளைப் பயன்படுத்துவதில், கொள்கைகள் வரையறுக்கப்படவேண்டும். எழுத்து நிலையில் ஸ, ஜ, ஹ போன்ற எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்துவதா? தேவைக்கேற்பப் புதிய எழுத்துக்களை உருவாக்கிக் கொள்ளுவதா? என்பன போன்ற வற்றை முடிவு செய்யவேண்டும். தமிழ்மொழி இலக்கணக் கூறுகளைப் பின்பற்றப்படவேண்டிய முறைகளும் இந்நிலையில் வரையறை செய்யவேண்டும்.

அறிவியல் தமிழில் கலைச்சொற்களின் பங்கு மிக முக்கிய மானதாகும். அறிவியல் வளர்ச்சிக்கும் மொழிக்கும் உள்ள தொடர்பை வெளிக்காட்டுவன கலைச்சொற்களே ஆகும். முன்னர் கூறியதுபோல அறிவியல் கருத்துக்களை நாம் கடன் வாங்கும்பொழுது, அதை வெளிப்படுத்த நமது மொழியில் சொற்கள் தேவைப்படும். இவற்றைப் பல வழிகளில் தமிழில் படைக்கின்றனர் அவை (1) ஒலிபெயர்த்தல், (2) மொழி பெயர்த்தல், (3) அகநிலையாக்கம், (4) புதுச்சொல் படைத்தல் ஆகியவாகும். ஒலி பெயர்த்தல் வழியாக சொல்லாக்கம் செய்யும் பொழுது, அறிவியல் தமிழில் மொழி பெயர்க்கப்படவேண்டிய சொற்கள், ஒலி பெயர்ப்பில் கையாளவேண்டிய நெறிமுறைகள் முதலியன தீர்மானிக்கப்படவேண்டும்.

புதுச்சொற்கள் படைக்கும்போது எளிமை (Simplicity), வழக்கு முதன்மை (Currency) ஆக்கத்திறன் (Productivity), சொல் தெளிவு (Transparancy) முதலியவற்றை மனதில் கொள்ளவேண்டும் (இராமமூர்த்தி, 1986).

அறிவியல் தமிழ் கலைச்சொற்களை மட்டும் கொண்டதல்ல. கலைச்சொற்களின் பங்கிற்கு இணையாகத் தொடர்களும், வாக்கியங்களும், வினைச்சொற்கள் பயன்பாடும் உள்ளன. அறிவியல் கருத்துக்களைத் தமிழின் வாயிலாக வெளியிடும் போது அதில் பல்வேறு நிலைகளான வரையறை, கருதுகோள், விளக்கம் சோதனை முடிவுகள் போன்றவற்றை விளக்குவதற்கு

ஒவ்வொரு வகையான மொழியமைப்பு மற்றும் மொழிக்கூறுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (இராமமூர்த்தி, 1988). இவற்றின் பயன்பாட்டைக் கொள்கைகளாக, தேர்வு நிலையில் வகுக்க வேண்டும்.

வடிவாக்கம்

வடிவாக்கம் என்பது தேர்வு நிலையில் வகுத்த கொள்கைகளுக்கு ஏற்ப, மொழிக் கூறுகளுக்கு வடிவம் கொடுத்தல் ஆகும். இதில் எழுத்துருவாக்கம் செய்தல் (Graphization) இலக்கண விளக்கம் தருதல் (Grammatization). சொற்களஞ்சியங்கள் (Lexicon) செய்தல் ஆகியன அடங்கும் என ஹாகன் கூறுவார்.

தமிழை அறிவியல் துறையில் பயன்படுத்துவதற்காகப் புதிய எழுத்துக்கள் உருவாக்க வேண்டியதில்லை. வழக்கில் உள்ள எழுத்துக்களில் சீர்வையும், எழுதும் முறைகளில் நிலை பேறாக்கமும் செய்தால் போதுமானதாகும். ஒலிப்புடை ஒலிப்பில்லா ஒலிகளுக்கு, சொல் முதலில் வடிவம் தரும்போது அறிவியல் தமிழில் ஒலிப்படை, ஒலிகளை, தடித்த (bold) எழுத்துக்கள் வழியாக வேறு படுத்தவாம். இதைத் தவிர அறிவியல் கலைக்களஞ்சியங்களும், ஒவ்வோர் அறிவியல் பாடத்திற்கும் ஏற்பக்கலைச்சொல் அகராதிகளும் உருவாக்குதல் வடிவாக்கம் நிலையில்தான் செய்யப்படுகின்றன.

செயலாக்கம்

இதுகாறும் கூறிய தேர்வும், வடிவாக்கமும் மொழியின் வடிவத்தில் (Form) செய்யக்கூடிய திட்டமிடுதல் ஆகும். மொழியின் பயன்பாட்டு அடிப்படையில், செயலாக்கத்தையும் விரிவாக்கத்தையும் மொழித் திட்டமிடுதலில் குறிப்பிடுவர். தேர்வு செய்து, வடிவமைக்கப்பட்ட மொழிக் கூறுகள், பாடப் புத்தகங்கள் மற்றும் ஆய்வுக்கட்டுரைகளில் பயன்படுத்தப்படும் நிலையே செயலாக்கமாகும். கல்விநிலை அறிவியல் தமிழ் பயன்பாட்டிற்கு ஒரு திட்டக்குழுவை அமைத்து, தெரிவு செய்யப்பட்ட மொழிக்கூறுகளைக் கொண்டு பாடங்கள் தயாரிக்கப்படவேண்டும். இதில் குறிப்பாக எத்தகைய மொழிக்

கூறுகள், அறிவியலின் எந்த நிலைக்கு ஒதுக்கப்பட்டதோ, அவற்றைப் பயன்படுத்துவதில் அக்கறை காட்டவேண்டும்.

செயலாக்க நிலையில், அறிவியல் பாடநூல்களில் பயன் படுத்தப்பட்ட மொழியமைப்பு மற்றும் கலைச்சொற்கள் நிலை பேறாக்கத்திற்காகச் சீர் தூக்கப்படும். இந்தச் சீர் தூக்கலின் அடிப்படையில், கலைச்சொற்கள், வாக்கிய அமைப்புகள், கலைச்சொல் உருவாக்கக் கோட்பாடுகள் ஆகியன நிலை பேறாக்கம் (Standardisation) செய்யப்படும் அறிவியல் கருத்துக்கோவையில் எத்தகைய மொழிக் கூறுகள் பயன் படுத்தப்பட வேண்டும், படங்கள், அட்டவணைகள், குறியீடு கள் முதலியன பயன்படுத்தும் முறை, அதைத் தொடர்ந்து வரும் மொழி நடை அமையும் விதம் இவற்றை எடுத்துக் காட்டும் வண்ணம் கையேடுகள் தயாரிக்க இச்செயலாக்கம் உதவும்.

விரிவாக்கம்

மொழித் திட்டமிடுதலில் நான்காவது கூறாகிய விரிவாக்கம் என்பதைப் புதுமையாக்கம் என்றும் சில மொழியியல் அறிஞர்கள் கூறுவர். புதிய துறைகளில் மொழிப் பயன்பாட்டை விரிவு படுத்துவதும், புதிய துறைகளில் பயன்படுத்துவதற்கேற்பக் கலைச்சொற்களின் பொருண்மைகளை விரிவுபடுத்துவதும் இதில் அடங்கும். அறிவியலுக்காகத் தமிழைப் பயன்படுத்தும் போது, புதிய கலைச்சொற்கள் உருவாக்குதலும், புதிய மொழி நடையை உருவாக்குவதும் இந்த நிலையில்தான் நடைபெறு கின்றன. வடிவாக்க நிலையில், கொள்கைகளாகத் திட்டமிடப் பட்டு, அவை செயலாக்கம் செய்யப்பட்டு அதில் தோன்றும் குறைநிறைகளுக்கேற்பக் கொள்கைகள் முதலியன இந்நிலையில் மாற்றப்படுகின்றன.

அறிவியலுக்குத் தமிழ் மொழியைத் திட்டமிடும்போது, அறிஞர்களுக்கு, மாணவர்களுக்குப் பயன்படும் கல்விநிலை திட்டமிடுதல் ஆனாலும், பாமர மக்களுக்குப்பயன்படும் பொதுநிலை திட்டமிடுதலானாலும், மேற்கூறிய நிலைகளில் திட்டமிடுவது சிறப்பாக அமையும்.

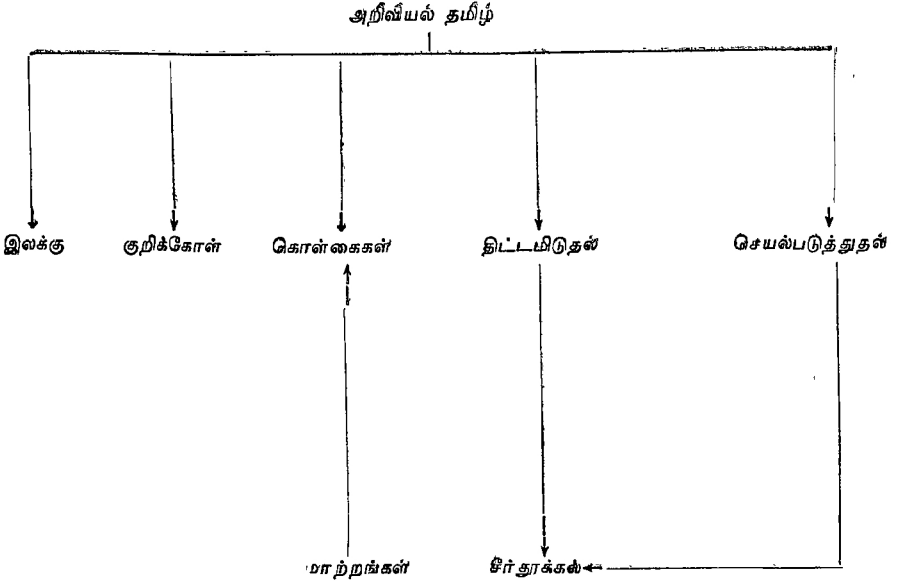
பொதுநிலை அறிவியல் தமிழ் திட்டமிடுதல்:

பாமர மக்களுக்கு அறிவியல் தமிழ் திட்டமிடுவது என்பது அறிவியல் கருத்துக்களைப் பரப்புவது எனக் கொள்ளலாம். ஆனால் கல்விநிலை அறிவியல் புதிய கருத்துக்களைக் கண்டறிதலும், அவற்றைப் பயிலுவதும், பயிற்றுவிப்பதும் போன்ற செயல்களைக் கொண்டுள்ளது. எனவே, இவ்விரண்டு நிலைகளில் கொள்கைகளும், இலக்கும், குறிக்கோள்களும் வெவ் வேறாக உள்ளன.

பொதுநிலை அறிவியலைத் திட்டமிடுகையில் அதன் இலக்கு பாமர மக்களாவர்; குறிக்கோள்கள் சமுதாயத்தில் நிலவி இருக்கும் மூட நம்பிக்கைகளை அகற்றுவதும், அறிவியல் வளர்ச்சியை உணர்ந்து அவற்றை மக்கள் முன்னேற்றத்திற் காகப் பயன்படச் செய்வதும் ஆகும். எனவே, கல்விநிலை அறிவியலில் கண்ட அறிவியல் உண்மைகளைப் பயன்பாட்டில் புகுத்தி மக்களுக்கு விளங்குவதாகப் பொது அறிவியல் தமிழ் அமைக்கப்பட வேண்டும்.

உதாரணமாக, ஒரு புதுவகை உரம் கல்வி நிலையில் கண்டு பிடிக்கப்படுமேயானால், அது தயாரிக்கும் முறை அதன் உட்பொருள்கள் முதலியன பொது அறிவியலுக்கு தேவை யில்லை. அது பயன்படுத்தப் பட்டால் ஏற்படும் நன்மை போன்றவை மட்டும் மக்களுக்குப் பரப்பப்படுகின்றன. எனவே இந்த நிலை திட்டமிடுதலில மொழியின் அமைப்பும், செயலாக்கும் முறையும் கல்வி நிலையிலிருந்து முற்றிலும் வேறுபட்டதாக அமையும்.

இதில் பயன்படுத்தும் மொழியின் அமைப்பு எளிமையான தாகவும், கலைச்சொற்கள் இல்லாமலும் இருக்கவேண்டும். அன்றாட மக்கள் பயன்படுத்தும் சொற்களில், நடையில் கருத் துக்கள் பரப்பப்படவேண்டும். அறிவியல் கருத்துக்களை முக்கிய மான பரவல் செய்தி தொடர்பு சாதனங்களாகிய தொலைக் காட்சி, ரேடியோ, பத்திரிக்கைகள், துண்டு அறிக்கைகள் வாயிலாகவும், நாடகங்கள், சொற்பொழிவுகள், பட்டிமன்றங் கள் வாயிலாகவும் பரப்பலாம். எனவே, அறிவியல் தமிழ் திட்டமிடுதல் என்பன இருவேறு இலக்குகளையும், வேறுவேறு குறிக்கோள்களையும் உடையது என்பது தெளிவாகிறது.


அறிவியல் தமிழ்
இலக்கு
குறிக்கோள்
கொள்கைகள்
திட்டமிடுதல்
செயல்படுத்துதல்
மாற்றங்கள்
சீர்தூக்கல்

இவ்விலக்குகளுக்கும், குறிக்கோள்களுக்கும் ஏற்ப, கொள்கை களும், திட்டமிடுதலும், செயல்படுத்துதலும் சீர்தூக்கப்பட்டு, தேவையான மாற்றங்களைச் செய்வதின் வழியாகச் சிறப்பாகத் தமிழ் மொழியை அறிவியலுக்குப் பயன்படுத்த முடியும் என உறுதியாக எண்ணலாம்.

பார்வை நூல்கள்

1. Haugen, Einar, 1983. "The Implementation of Corpus planning: Theory and Practice" in J. Coborrubias and J.A. Fishman, eds. *Progress in Language Planning* Berlin, mouton:

2. Ramamoorthy. L 1986 *Modernization of Tamil in Administration* unpublished Ph.D. Thesis Annamalai University.

3. இராமமூர்த்தி, எல், 1988, "அறிவியல் கருத்துப் புலப்படுத்தும்" கருத்துப் புலப்படுத்தத் திறன் கருத்தரங்கு, தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம்.

தமிழ் வழி அறிவியல்

ர. விஜயலட்சுமி

தமிழ் வழி அறிவியல் வளர்ச்சி குறித்து அறிவியலாளர்கள், தமிழ் வல்லுநர்கள், தமிழார்வமிக்கோர் ஆகியோரிடை சில காலமாகப் பெரிதும் பேசப்பட்டு வந்துள்ளது -- வருகின்றது, ஆனால் பேச்சுக்கள் எழுத்துக்கள் நம்மிடை ஒரு விழிப்புணர்வினை ஏற்படுத்தியுள்ளன என்பது மறுக்க முடியாதது. எனினும் இதன் முழுமையான செயல்முறை குறித்து நாம் விரைந்து செயற்பட வேண்டியவர்களாக இருக்கின்றோம் என்பது உணரப்படவில்லை, தமிழர்கள் உலகெங்கணும் அறிவியல் துறைகளில் ஈடுபட்டுச் சாதனைகள் பல புரிந்து கொண்டிருப்பினும் தமிழர்கள் அறிந்தவற்றைத் தமிழில் வெளியிடும் ஆற்றல் பெறவில்லை. தமிழ் வழி அறிவியல் என்ற இக் கட்டுரையை எழுதும் முதல் நோக்கம் தமிழில் அறிவியற் கருத்துக்களைத் தங்குதடங்கலின்றி வெளியிடும் ஆற்றலை அளிக்கத் தமிழர்களாகிய நாம் விரைந்து செயற்பட வேண்டும் என்பதுடன் தமிழை ஆற்றல் பெறவைக்க எவ்வித முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப் படலாம் என்பதை எடுத்துரைப்பதற்காகவுமே யாகும்.

தாய்மொழி மூலம் அறிவியல் கல்வி பயிற்றும் திட்டத்தைக் கல்வியாளர்கள் முதன்மை பெற்ற தலைப்பாகக் கொண்டு அவ்வப்போது அதுகுறித்து தம் எண்ணங்களை வெளிப்படுத்துகின்றனர். தாய்மொழியிற் சிந்திக்கும் போதுதான் மனத் தெளிவு ஏற்படுகின்றது. இது தவிர்த்த பிற மொழி மூலம் கல்வி பயிலும் போது ஒரு மாணவன் தனது எண்ணத்தை வெளிப்படுத்த அவனுக்கு இருமடங்கு முயற்சி வேண்டியுள்ளது இவ்வித இடர்ப்பாடுகளைத் தவிர்க்கத் தாய்மொழி மூலம் கல்வி பயிற்றுவதில் சில சிக்கல்கள் எதிர்நோக்கப்படுகின்றன.

இச்சிக்கல்களின் முதற்காரணத்தை விளக்குவதாக வா. செ. குழந்தைசாமியின் கூற்றொன்று அமைகின்றது.

"பதினெட்டாவது நூற்றாண்டில் தொடங்கிய தொழில் நாகரிகத்தில் நமது நிலமும் பங்கு கொள்ளவில்லை. நமது மொழியும் பங்கு கொள்ளவில்லை. இருபதாம் நூற்றாண்டில் இடைப்பகுதியில் துவங்கிய கல்வியுகத்தையும் நாம் ஆங்கிலக் கண்கொண்டுதான் பார்க்கிறோம்; அறிகிறோம். எனவே அறிவுத் துறைகளில் இரண்டு சகாப்தங்களை இழந்த இனம் நாம். இவ்விரு சகாப்த வளர்ச்சியும் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் இன்னும் இடம் பெறாத மொழி நம் மொழி".

இக்கூற்று அறிவியற் கருத்துக்களை வெளிப்படுத்துவதில் தமிழின் வறிதான பங்கினை நன்கு புலப்படுத்துகின்றது. இந்த வறிதான நிலை மேலும் நீடிக்குமானால் அறிவியல் துறையிற் பழம் புகழ் பாடிக்கொண்டே தமிழ் நலிந்துவிடக் கூடிய ஒரு நிலை ஏற்படலாம்.

இந்நிலையை மீட்கும் பணியில் இன்று பல்கலைக் கழகங்களும் கல்வி சார்ந்த தனியார் நிறுவனங்களும் குறிப்பிடத்தக்க முயற்சி எடுத்தாலும், தமிழுக்கு அறிவியற் கருத்துக்களை முழுமையாக வெளிப்படுத்தும் ஆற்றல் இன்னும் வரவில்லை என்றே கூற வேண்டும். தமிழ் இத்திறனைப் பெறவேண்டுமானால் முதலில் அறிவியல் சார்ந்த கலைச் சொற்களனைத்தும் பொருள் புலப்படும் வகையில் தமிழில் ஆக்கம் செய்யப்பட வேண்டும். இவ்வித முயற்சி தமிழகத்திலும். தமிழ் பேசும் மக்கள் வாழ்கின்ற பிறநாடுகளிலும் மேற்கொள்ளப்பட்டு வந்துள்ளன. எனினும், இவ்வித கலைச் சொல்லாக்கத்தில ஒரு வரையறுக்கப்பட்ட ஒழுங்கு முறை காணப்படவில்லை. ஒரே ஆங்கிலச் சொல்லிற்குப் பல தமிழ்ச் சொற்கள் கொடுக்கப் பட்டுள்ளன. இதன் விளைவாக, கலைச் சொற்களைப் பொறுத்த மட்டில் ஒரு கட்டுப்பாடற்ற விரிந்தபோக்கு ஏற்படும். இதைத் தவிர்க்க வேண்டித்தான், கலைச் சொற்களின் தரப்படுதல் வற்புறுத்தப்படுகின்றது. இதை

அரசு நியமிக்கும் ஓர் குழுவோ ஒரு குறிப்பிட்ட நிறுவனமோ விரைவில் செயற்படுத்த வேண்டும்

இதுவரை தஞ்சை தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம், தமிழ் நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம், இலங்கை அரச கருமம் திணைக் கழகம், கலைக்கதிர் வெளியீட்டாளர்கள் போன்றோர் வெளியிட்ட கலைச் சொற்கள் பல இடங்களில் ஒன்றனுக் கொன்று வேறுபடுகின்றன. இவ்வேறுபாட்டைத் தவிர்க்கும் விழிப்புணர்ச்சி நம்மிடை முகிழ்த்துவிட்டது. இதனை அண்மை யில் அண்ணா பல்கலைக்கழகத்தின் வளர்தமிழ் மன்றம் நிகழ்த்திய "அறிவியல் யுகத்திற்குத் தமிழ்". கோவை ஜி. ஆர். டி. ஆராய்ச்சி நிறுவனமும் கலைக்கதிர் இதழும் இணைந்து (6, 7, 8, 1988) நடத்திய அறிவியல் விழா அறி வியல் இளம் எழுத்தாளர் பயிலரங்கு (24—9—88 3—10—88) ஆகியவை வாயிலாக அறியலாம்.

இவ்விதம் தரப்படுத்தும் போது மனதிற் கொள்ளப்பட வேண்டியவை சில உண்டு. முதலாவதாக இதுவரை சொல்லாக்கத்தில் மேற்கொள்ளப்பட்ட தரப்படுத்தும் விதி களே. இனி உருவாக்கும் சொல்லாக்கங்களும் விதிகளாக அமையவேண்டும். இத்தரப்படுத்தும் விதிகள் ஒரே சிராக அமையும்போது ஒரு தானியங்கிக் கலைச்சொல் அகராதியையே உருவாக்க வழி வகுக்கும். பெரும்பாலான கலைச்சொற்கள் இந்தியாவில் ஆங்கிலத்திலேயே இருப்பதாலும், ஆங்கிலம் உலகமொழியாகக் கொள்ளப்படுவதாலும், இந்த விதிமுறை களை ஆங்கிலக் கலைச் சொல்லாக்க வழிமுறைகளை ஒட்டி அமைக்கலாம்.

ஆங்கிலத்தில் கலைச் சொற்கள் எவ்விதம் அமைக்கப்படு கின்றன?

1. இடுகுறியாகப் பெயர்பெற்ற ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுச் சொற்கள் தவிர, ஏனையவை ஒரு பெயருடனோ முன்னொட்டுக்கள் (Prefix) பின்னொட்டுக்கள் (Suffix) சேர்த்தோ ஆக்கப்படுகின்றன. ஆங்கிலத்திலுள்ள சொற்கள் பொதுவாக நான்கு வகையில் ஆக்கப்படுகின்றன.

1. முன்னரே மொழியிலுள்ள இருசொற்களைச் சேர்த்து ஆக்குதல், 2. பிறமொழியிலிருந்து கடன் வாங்குதல், 3. முன்னரேயுள்ள ஒரு சொல்லை மாற்றியமைத்தல், 4. புதுச் சொல்லைக் கண்டுபிடித்தல் அல்லது மொழியிலிருந்தோ பிற மொழியிலிருந்தோ வேர்ச்சொற்களை எடுத்துப்புதுச் சொல்லை உருவாக்குதல் ஆகிய நான்கு முறைகளில் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. பெரும்பாலும் அறிவியற் கலைச்சொற்கள் பிறமொழிச் சொற் களைக் — குறிப்பாகக் கிரேக்கச் சொற்களை, சிலசமயங்களில் லத்தின் சொற்களைத் — துணை கொண்டே ஆக்கப் பட்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு பொருள் குறிக்கும் லத்தின் கிரேக்க முன்னொட்டுக்கள் பெருமளவில் ஆங்கில அறிவியற் கலைச் சொற்களிற் பயன்படுத்தப் பட்டுள்ளதைக் காணலாம்.

கிரேக்க முன்னொட்டு	லத்தின் முன்னொட்டு	பொருள்
Mono —	Uni —	ஒன்று
di —	bi —	இரண்டு
tri —	tri —	மூன்று
tetra —	quad —	நான்கு
hecta —	centi —	நூறு
kilo —	milli —	ஆயிரம்
hemi —	semi —	பாதி
Poly —	multi —	பல

இவ்விதம் முன்னொட்டுகள் ஒரே பொருளுடையன வெனினும் இருவேறு மொழிகளிலிருந்தும் கடன் வாங்கப் பட்டுள்ளமையைக் காணலாம். சொல்லாக்கம் முன்னொட்டை மாத்திரம் இணைத்தோ, அன்றேல் முன்னொட்டையும், பின்னொட்டையும் இணைத்தோ, ஆக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக் காட்டாக

ismorphism என்ற சொல்லை எடுத்துப் பிரித்து நோக்கின் iso + morph + ism என ஆகும். iso என்ற முன்னடை

ஒத்த உருவுடைய (identical in structure) பொருளிலும் morph என்ற சொல் உருவம், தோற்றம் (form/shape) என்ற பொருளிலும் ism என்ற பின்னொட்டு ஒருநிலையைக் குறிப்ப தாகவும் அமைகின்றன. இம்மூன்றையும் ஒன்றாகச் சேர்த்து, நோக்கின் **"ஒத்த உருவுடை நிலை"** என்ற பொருளை ,isomorphism' என்ற சொல் அளிக்கிறது.

இவ்வித அறிவியற் கலைச் சொல்லாக்கத்தில் a—, allo— amphi—, anti , auto-, co—, counter—, de—, dia—, equi—, infra—, inter—, macro—, micro—, non—, ortho— pan—, para—, pseudo—, re—, syn—, trans—, போன்ற முன்னொட்டுகளும், —able, —ed. —gram, —graph, —ic, —ity, —ize, —lysis, —metry, —phobic —scope, —stat, —tion போன்ற பின்னொட்டுக்களும் பெரிதளவிற் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு நிலையான ஒரு பொருளோ ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட பொருளோ உண்டு. இந்த பொருள் களை மனதிற் கொண்டே புதுச் சொற்கள் உருவாக்கப்படு கின்றன. இவ்விதம் நிலையான பொருளுடையனவாக இவை விளங்குவதால் காலவிரயமின்றி எத்தனை புதுச் சொற்களை யும் ஆக்கி விடலாம். இதே முறையையே அறிவியலில் வளர்ச்சி பெற்ற எல்லா நாடுகளிலும் பின்பற்றுகின்றனர். இம் முறையையே தமிழிலும் பின்பற்றுவது தான் அறிவியற்கலைச் சொல்லாக்க வளர்ச்சிக்கு உகந்ததாகும். இவ்விதம் ஒரு தரப் படுத்தப்பட்ட பொருளை அல்லது பொருள்களை விளக்கும் வகையில் இந்த முன்னொட்டுகளுக்கும் பின்னொட்டுகளுக்கும் தமிழில் மொழி பெயர்ப்பு அளிக்கப்பட்டால், படிப்போர் மனத்தில் தெளிவு ஏற்படுத்துவதுடன் ஐயமற்ற நிலையும் உருவாகும்.

எடுத்துக்காட்டாக infra- என்ற ஆங்கில முன்னொட்டு ஒரு சொல்லுடன் இணைப்படும்போது, அச்சொல் குறிக்கும் பொருளுக்குக் **கீழ்ப்பட்ட** அல்லது **கீழான** என்ற பொருளைத் தரும். எனவே கீழ்தரப்பட்ட சொற்களுக்கு இவ்வாறு தமிழில் மொழி பெயர்ப்பமையலாம்.

Infra claviculur — தோள்பட்டை எலும்பிற்குக் கீழுள்ள
Infra labial — உதட்டிற்குக் கீழுள்ள
Infra mascilliary — மேல்தாடைக்குக் கீழுள்ள
Infra marginal — கோட்டிற்குக் கீழுள்ள

எனவே இந்த முன்னொட்டு எங்கு வந்தாலும், தமிழில் **கீழுள்ள**, கீழ்ப்பட்ட என்ற சொற்களுடன் கூடியதாகவே மொழி பெயர்க்கப்படவேண்டும். அப்போது தான் தமிழில் படிப்போர்க்குப் பொருளை முழு பரிமாணத்திலும் புரிந்துகொள்ள முடியும். இது தவிர்ந்த முறையில் மொழி பெயர்த்தால் அது குழப்பத்தையே ஏற்படுத்தும். எடுத்துக்காட்டாக Infra red rays என்ற சொல் இன்ப்ரா ரெட் கதிர்கள், சிவப்புக்கு இப்பாலைக் காணொணாக் கதிர்கள் என்றும், (கல்லூரித் தமிழ்க் குழுவினால் தயார் செய்யப்பட்ட கலைச்சொல் அகராதி, பௌதிகம், 1960), அகச்சிவப்புக் கதிர்கள், (அறிவியல் கள்ஞ்சியம்), அகநாட்டு — அமில அமைப்பு முதல் தொகுதி, தஞ்சாவூர் தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம், ப. 937), புறச்சிவப்பு என்றும், (ஆர். குருநாதன், கதிரியக்கம், தமிழ்நாட்டுப் பாட நூல் நிறுவனம், 1976, ப. 756) பல்வேறு மொழி பெயர்ப் பாளர்களால் மொழி பெயர்க்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வாறு மொழி பெயர்க்கப்பட்ட சொற்களுள் எதை ஏற்றுக்கொள்வது ? உண்மையில் மேற்காட்டிய மொழி பெயர்ப்புகளுள் எதுவும் அச் சொல் உணர்த்தும் பொருளைச் சரிவர வெளிப்படுத்துவதா யமையவில்லை.ஏனெனில், முன்னரே எடுத்துக்காட்டியபடி infra என்ற முன்னொட்டு, கீழான கீழ்ப்பட்ட என்ற பொருளையே குறிக்கும். அதாவது சிவப்புக்குக் கீழ்ப்பட்ட கதிர்கள் என்ற பொருளையே இது குறிக்கும். வானவில்லின் நிறங்கள் ஊதா, கருநீலம், நீலம், பச்சை, மஞ்சள், ஆரஞ்சு, சிவப்பு என ஏழாகும். ஒளிப்பட்டையில் ஊதா முதலிலும், சிவப்பு கடைசி யிலும் அமைந்திருக்கும் ஒவ்வொரு நிறத்திற்கும் அந்நிறத்தைச் சார்ந்த ஒளிக்கதிர்கள் உண்டு. இந்த ஒளிக்கதிர்களின் ஒளி அலை அதிர்வைப் பொறுத்து அவற்றிற்குக் குறிப்பிட்ட அளவு ஆற்றல் உண்டு. ஒளிக்கதிர்களின் அதிர்வலை (wave length) யின் அகலத்தைப் பொறுத்து இவ்வாற்றல் அமையும்.

அதிர்வலை அகன்றதாயின் ஆற்றல் குன்றியதாகவும், அதிர்வலை குறுகியதாயின் ஆற்றல் மிக்கதாயும் இருக்கும். ஒரு நிமிடத்திற்கு எத்தனை அதிர்வலை எண்கள் உண்டாகின்றன என்பதைப் பொறுத்து அநநிறத்தின் ஆற்றலும் அமையும். மேற்கூறிய வானவில் நிறங்களின் ஊதாநிறம் குறுகிய ஒளி அலைகள் கொண்டது. எனவே ஆற்றல் மிக்கது. சிவப்பு அகன்ற ஒளி அலைகளைக் கொண்டதாகையால் குறைந்த ஆற்றல் கொண்டது. வானவில்லில் நாம் கண்ணால் காணும் நிறங்கள் தவிர, மேலும் பல நிறங்கள் உண்டு. இவை கண்ணுக்குப் புலப்படாத ஒளி அலைகளாகக் கொண்டவை. இவ்விதக் கட்புலனாகா ஒளி அலைகளில் ஊதா நிறத்துக்குள்ள ஒளி அலை அதிர்வை விட அதிக ஒளி அலை அதிர்வுடையவை Ultra violet rays என்றும், சிவப்பிலும் குறைவான ஒளி அலை அதிர்வுடையவை rnfra red aays என்றும் அழைக்கப் படுகின்றன. எனவே ultra என்பதை மேற்பட்ட என்றும் infra என்பதைக் கீழ்ப்பட்ட என்றும் பொருள்பட மொழி பெயர்த்தால், படிப்போர்க்கு அச்சொல் பொருள்தெளிவுடைத் தாயமையும், இதை விடுத்துச் சிவப்புக்கு இப்பாலைக் காணொணாக்கதிர்கள் என்றோ, புறச்சிவப்பென்றோ மொழி பெயர்ப்பதாகாது. அதேபோல் மொழி பெயர்க்காது இச் சொல்லை அப்படியே ஒலிபெயர்த்து, இன்ஃபராரெட் என்று எழுதினால் தாய்மொழி மூலம் அறிவியல் பயிலும் அடிப்படை நோக்கமே முறியடிக்கப்பட்டுவிடும்.

முன்னொட்டுப் பின்னொட்டு ஆகிய இரண்டனுக்கும் அவை கிரேக்கத்திலோ, லத்தீனிலோ உணர்த்தும் பொருளை மனதிற் கொண்டு தமிழில் அதற்கேற்ற மொழி பெயர்ப்பைக் கொள்ள வேண்டும். இடத்துக்கு இடம், மொழி பெயர்ப் பாளருக்கு மொழி பெயர்ப்பாளர் வேறுபடாது நிலைபேறான தாக இருக்கவேண்டும். எடுத்துக்காட்டாக முன்பு காட்டிய அட்டவணையில் mono- என்ற கிரேக்க முன்னொட்டும் uni- என்ற லத்தீன் முனனொட்டும் 'ஒன்று' என்ற பொருளில் வருவதைக் கண்டோம். இம்முன்னொட்டுக் கள் சேர்ந்து வரும் சொற்களை மொழி பெயர்க்கும்போது

"ஒன்று" என்ற பொருள்படும் சொல் இடம்பெற வேண்டும். ஆனால் இது வரை இந்த எண்ணம் எல்லா அறிவியல்மொழி பெயர்ப்பாளரிடையேயும் இடம் பெற்றதாகத் தெரியவில்லை யென்பது கீழ்வரும் மொழிபெயர்ப்புகளின் வாயிலாகத் தெரிய வருகின்றது.

mono saccharide — மானோசக்கரைட்டு
monoclinic sulphur — ஊக்கந்தகம்

இங்கு முதலாவது சொல்லில் *mono* என்பது 'மானோ' என்றும், இரண்டாவது சொல்லில் 'ஒன்று' என்ற பொருளுடைச் சொல்லே இடம் பெறாதிருப்பதும் குறிப்பிடத்தக்கது. 'மானோ' என்று ஒலிபெயர்க்கப்பட்டால் படிக்கும் மாணவனுக்கு அதன் பொருள் புலப்படாது வெறுமனே மனப்பாடஞ் செய்யும் நிலை தான் உருவாகும். தன் தாய் மொழியில் பொருள் புரிந்து பயில்வதற்கு வாய்ப்பு ஏற்படாது.

mono basic — ஒரு மூலத்திறனுள்ள
univalent — ஓரிணை திறன்

என்ற இரு மொழிபெயர்ப்புகளிலும் mono—, uni— என்ற சொற்கள் 'ஒன்று' என்று பொருள்படும் சொற்களால் மொழி பெயர்க்கப் பட்டிருப்பது வரவேற்கத்தக்கது இதனால் மாணவர்களுக்குத் தாம் பயன்படுத்தும் சொல்லின் பொருள் புலனாகிறது.

இதுபோலவே Anti என்ற முன்னொட்டு **எதிர்வழி, எதிர் நிலை முரணான** என்ற பொருள்களையுடைத்தாய் ஆங்கிலச் சொற்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இத்தகைய சொற்களை ஆங்கிலத்திலிருந்து தமிழில் மொழி பெயர்க்கும் போதுமேற்கூறிய மூன்று பொருள்களுள் எப்பொருள் ஏற்றதோ அதை உடன் சேர்த்து மொழி பெயர்த்தாற்றான், குறிப்பிட்ட ஒரு சொல்லின் பொருளுக்கு எதிரான பொருளுள்ள சொல் என்பது புலனாகும். பொதுவாக இத்தகைய சொற்களை மொழிபெயர்க்கும்போது 'எதிர்' என்ற சொல் இடம்பெற மொழி பெயர்க்கலாம்.

Antibody நோய் எதிர்ப்பொருள்
Antibillum பித்தத்திற்கெதிர்
Antidysentric அளைச்சலுக்கெதிர்
Anticatalyst வினையூக்கிக்கெதிர்

இவ்விதம் மொழி பெயர்ப்பதால் ஒழுங்கான சீருடைய மொழி பெயர்ப்புகள் ஆக்க முடிவதுடன், அவற்றை மக்களாலும் புரிந்து கொள்ள முடியும்.

Anti என்பதை 'எதிர்' என்ற சொல்லால் மொழி பெயர்ப்பதைத் தவிர்த்து அண்மையில் 'அ' என்ற முன்னொட்டுடன் மொழி பெயர்த்துள்ளார் சுஜாதா. ஜனவரி 21, 1989 ஆம் ஆண்டுத் தினமணிச்சுடரில்

Anti pooton என்பதை 'அப்ரோட்டான்' என்றும், anti matter என்பதை 'அ பொருள்' என்றும் இவர் மொழி பெயர்த்துள்ளார்.

வடமொழியில் வழங்கியுள்ள 'அ' என்ற முன்னொட்டையே இங்கு பயன்படுத்த முயன்றுள்ளார் போலும். வட மொழிச் சொற்கள் தமிழில் இடம் பெறும் போது, தமிழில் இம். முன்னொட்டு வழக்கிலிருந்திருக்கின்றது. எடுத்துக்காட்டாக

ஹிம்சை — அஹிம்சை
வித்தை — அவித்தை
நாகரிகம் — அநாகரிகம்

போன்ற சொற்களைக் கூறலாம். வடமொழியில் இந்த முன்னொட்டு, அற்ற, போதாத என்ற பொருள்களிலேயே பெரிதும் வழங்கப்படுகின்றது, ஒரோரிடத்தில் மாத்திரமே முரணான பொருளைப் புலப்படுத்தச் சொல்லுடன் இணைக்கப்படுகின்றது. இதே 'அ' என்ற முன்னொட்டு உயிர் எழுத்துக்களுடன் இணையும் போது, அன் என ஆகிவிடுவதையும் நாம் கருத்தில் கொள்ளவேண்டும். இந்த 'அ', 'அன்' என்ற

முன்னொட்டுக்கள் கிரேக்க a, au, லத்தின் in, ஜெர்மன் un. ஆங்கில in அல்லது un என்பன குறிக்கும் பொருளையே குறிக்கும். ஆங்கிலத்தில் இந்த in பெயரடைகளுடனும் அதனின்றும் பிறந்த சொற்களுடனும் இணைக்கப்படுகின்றன ஒரு பண்பு இல்லாதிருக்கும் நிலை வேறு. அப்பண்பிற்கு முரண்பட்ட பண்பாக இருப்பது வேறு 'அ' என்ற முன்னொட்டு இல்லாதிருக்கும் நிலையைக் குறிக்குமேயொழிய எதிர்த்தன்மையைக் குறிக்காது. இதுபோன்றே ஆங்கிலத்திலுள்ள lmr, in— என்ற முன்னொட்டுக்களும் **அற்ற, முடியாத, பெறாத** என்ற பொருளிலேயே வழங்கப்படுகின்றன. b, m, p என்ற எழுத்துக்களுக்கு முன் im— என்ற முன்னொட்டும் ஏனைய எழுத்துக்கள் முன் in— என்ற முன்னொட்டும் இடம் பெறும்.

imperfect	—	நிறைவற்ற
impermeable	—	ஊடுருவமுடியாத
indissoluble	—	கரையும் தன்மையற்ற
nnutrition	—	உணவூட்டமற்ற
insane	—	நல்லறிவற்ற

-im, in- என்ற முன்னொட்டுக்கள் குறிக்கும் பொருளையே un- என்ற முன்னொட்டும் குறிக்கும்.

unstable	—	உறுதியற்ற
unmixed	—	கலப்பற்ற

இதேபோன்றே பின்னொட்டுக்களுடன் கூடிய சொற்களும் நிலையான தமிழ் மொழி பெயர்ப்புகளுடன் கூடியனவையாக அமையவேண்டும். எடுத்துக்காட்டாக, -able, -ed போன்றவை அடிக்கடி அறிவியற்கலைச் சொல்லாக்கத்திற் பயன்படுத்தப் பட்டுள்ளன.

ஆங்கிலத்தில் -able, என்ற பின்னொட்டு **'ஒரு செயல் இடம் பெறத்தக்க'** என்ற பொருளுடைய பெயரடையை

(adjective) உருவாக்கும்போது பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதைத் தமிழில் '-தக்க' என்ற சொல்லால் மொழி பெயர்க்கலாம்.

Changeable — மாற்றமுறத்தக்க
transformable — உருமாற்றமுறத்தக்க
permeable — ஊடுருவத்தக்க
perishable — அழியத்தக்க

என்ற மேற்காட்டிய மொழி பெயர்ப்புகள் இதற்கு எடுத்துக் காட்டாகலாம்.

இதுபோன்றே '-ed' என்ற பின்னொட்டு ஒரு வினையாடியின் துணைகொண்டு இறந்தகாலப் பெயரெச்சம் (Past participle) ஆக்கப்படும்போது பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதுவே ஓரோரிடத்தில் பெயரடையாகவும் செயற்படலாம். அதாவது ஒரு செயலைச் செய்வான் உருவாக்கிய ஒரு நிலையை இது சுட்டும். எடுகோளாக dehydrated என்ற சொல்வினால், ஒரு பொருளின் நீர்த்தன்மையகற்றப்பட்ட நிலையினை ஒரு காரணியோ / ஒரு செய்வானோ உருவாக்கியமை சுட்டப்படுகின்றது. எனவே dehydrated என்பதை "நீர்த்தன்மையகற்றப்பட்ட என்று மொழி பெயர்ப்பதால் செய்வான் ஒருவனால் மேற்கொள்ளப்பட்ட செயல் உணர்த்தப்படுகிறது. பொதுவில் '-ed' என்ற பின்னொட்டு **ஆக்கப்பட்ட, பட்ட** என்ற சொற்களால் மொழி பெயர்க்கப்படலாம்.

varied — பல்வகைப்படுத்தப்பட்ட
crystalized — படிகப்படுத்தப்பட்ட
imbibed — உள்ளீர்க்கப்பட்ட

என்பவை எடுகோள்களாகும்.

மொழி பெயர்ப்பில் இவ்விதம் தரப்படுத்தப்பட்ட தமிழ் முன்னொட்டு பின்னொட்டுக்களைச் சேர்த்து மொழி பெயர்ப்பதுடன், **புதுச்சொல்லாக்கத்திற்** கூட இந்த முறையையே கையாள வேண்டும். புதுச்சொல் படைக்கும்போது ஏற்கனவே

தரப்படுத்தப்பட்ட தமிழ்ச் சொற்களை இணைத்து ஆக்கலாம். இதேபோல் இன்னொரு மொழியிலிருந்து கடன் வாங்கும் போதும் இந்த முறையைக் கையாளலாம்.

சில சொற்களுக்கு முன்னரே தமிழில் இவை குறிக்கின்ற பொருளினையுணர்த்தும் சொற்களிருக்கலாம். இல்லையேல் புதிதாக நாம் பிறமொழிகளிலிருந்து மொழி பெயர்த்தோ கடன் வாங்கியோதான் சொல்படைக்க வேண்டும். Lime என்ற சொல்லிற்குச் சுண்ணாம்பு என்ற சொல் முன்னரே தமிழில் உண்டு. அதேபோல் sulphur என்ற சொல்லைக் கந்தகம் என்ற சொல்லாற் குறிப்பர். ஆனால் phosporous இடுகுறியாக வந்த ஆங்கிலச் சொல்லிற்குத் தமிழ்ச் சொல் கிடையாது. எனவே அதை அப்படியே 'பொசுபரசு' என்று தமிழ்ஒலி மரபிற்கேற்ப ஒலிபெயர்ப்பதே சிறந்தது. அதே நேரத்தில் ,பொருள் புலப்படும் வகையில் முதல் மொழியில் உருவாக்கப்பட்ட சொற்கள் ஒலிபெயர்க்கப்படாது. இலக்கு மொழியில் மொழி பெயர்க்கப்படுவதே வரவேற்கத்தக்கது. இல்லையெனில் தமிழ் மக்கள் பொருள் விளங்காமலேயே இச் சொற்களைப் பயன்படுத்தவேண்டியிருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டாக 'adrenal gland' என்பது பல இடங்களிலும் 'அட்ரீனல் சுரப்பி' என்றே எழுதப்பட்டுள்ளது. இங்கு இச்சொல்லைப் பிரித்துப் பார்த்தால்.

ad + renal + gland என்ற மூன்று பகுதிகள் உள்ளன.

ad — (முன்னொட்டு) — அண்மையில், அடுத்து

renal — (சொல்) — சிறுநீரக

gland — (சொல்) — சுரப்பி

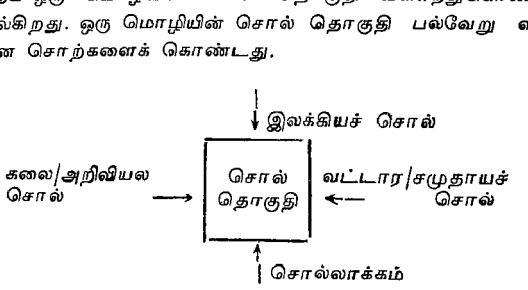
சிறுநீரகத்தை அடுத்திருப்பதால் இந்தச் சுரப்பியை **'சிறுநீரகத்தை அடுத்த சுரப்பி'** என மொழி பெயர்க்கலாம். இவ்விதச் சொல்லாக்கம் படிப்போர் மனதில் நன்கு பதியும். அது தவிர்த்து **'அட்ரீனல் சுரப்பி'** என வழங்கினால் பொருள் புரியாமலேயே மனப்பாடம் பண்ண வேண்டிய நிலை ஏற்படும்.

இவ்விதம் பொருள் புலப்பட முன்னொட்டுக்கள், பின்னொட்டுக்கள் துணைகொண்டு தரப்படுத்தப்பட்ட முறையில் கலைச் சொற்களை ஆக்குவதனால் தமிழில் விரைவில் ஒரு "தானியங்கி அகராதி'யை உருவாக்க முடியும். 'கணிப் பொறியின்' துணைக்கொண்டு இவ்வகராதியை உருவாக்குவதில் தமிழர்களாகிய நாம் விரைந்து செயற்பட வேண்டும். இச் செயற்பாட்டின் விரைவு தான் தமிழை வளப்படுத்தி, செழிப்புமிக்கதாக்கி எக்கருத்தையும் எளிதில் விளக்கும் வல்லமையை ஊட்டுவதாக அமையும். இதற்காகத் தமிழக அரசு தகுந்தவர்களைத் தேர்ந்தெடுத்து அயராது உழைக்க ஊக்கமளிக்க வேண்டும்.

அறிவியல் சிறப்பகராதிகள்

எச். சித்திரபுத்திரன்

0. மொழி கருத்துப் பரிமாற்றத்திற்குரியது. எனினும் அது சமுதாய நோக்குடையது. மனித சமுதாயத்தின் தேவைக் கேற்ப ஒரு மொழியின் சொல் தொகுதி வளர்ந்துகொண்டே செல்கிறது. ஒரு மொழியின் சொல் தொகுதி பல்வேறு வகை யான சொற்களைக் கொண்டது.



மேற்கண்ட வகைகளில் கலை, அறிவியல் சொற்கள்தான் சொல் தொகுதியின் வளர்ச்சியில் பெரும்பங்கு வகிக்கின்றன. அள வில்லாத கண்டுபிடிப்புகள், புதிய கோட்பாடுகள், கருத்துக்கள் மூலம் அறிவியல் புலம் வளர வளர மொழிகளில் கருத்துப் பரிமாற்ற இடைவெளி தோன்றுகின்றது. இதனால் கருத்துப் பரிமாற்றம் கடினமாகிறது. மிகுந்த அறிவியல் தாக்கம் நிறைந்த ஒரு சமுதாயத்தினரோடு கருத்துப் பரிமாற்றம் செய்வது கடினமான ஒன்றாகிறது.

நாள்தோறும் புதிய சொற்கள் தோன்றிக்கொண்டேயிருக் கின்றன. பழைய சொற்கள் பல புதிய பொருள்களைப் பெற்றுத் தங்கள் பொருள் பரப்பை விரிவு செய்துகொள் கின்றன. தோன்றிய சொற்களில் சில வழக்குப் பெற்று நிலை பெறுகின்றன. சில வழக்கிழக்கின்றன.

1 அகராதிகள் சொற்களின் பொருள் விளக்கம் தரும் நூற்களாகும். அகராதிகள் வளர்ந்துவரும் சொல் தொகுதியையும் அதன் காரணமாக ஏற்படும் பொருள் மாற்றத்தையும் பதிவு செய்கின்றன.

1.1 அகராதிகள் பல நெறிமுறைகளின் கீழ் தொகுக்கப் பெறுகின்றன. அகராதி அமைப்பு, பொருள் விளக்கம், நோக்கம், அகராதிகளில் பயன்படும் சொல்லின் தன்மை வகை என்பனவற்றின் அடிப்படையில் அவை 1. பொது அகராதி 2. சிறப்பு அகராதி என்ற இரண்டு பெரும் பிரிவுகளின் கீழ் அடங்கும்.

1.2. நோக்கு நூல்கள் என்பதன் அடிப்படையில் மட்டும் தான் இவ்விரண்டு வகையான அகராதிகளுக்கும் இடையே அதிக ஒற்றுமை காணப்படுகிறது. எவ்வகையினருக்காகத் தயாரிக்கப்பட்டாலும் பொது அகராதிகள் மொழியின் சொல் தொகுதியைச் சார்ந்தே செயல்படுகின்றன. சிறப்பகராதிகள் இதற்கு மாறுபட்டன. சிறப்பகராதிகளின் அமைப்போ, பொருளோ, வழிமுறைகளோ முழுமையாகப் பொது அகராதிகளைப் போல மொழிக் கூறுகளைச் சார்ந்தனவல்ல. வரையறுக்கப்பட்ட மொழிச் சூழலைக் கொண்டு குறிப்பிட்ட ஒரு துறை கலை, தொழில்களுக்குரிய சொற்களைத் தொகுத்தளிப்பனவாகும்.

1.3 20-ஆம் நூற்றாண்டு, அறிவியல் வளர்ச்சியுடனும் பயன்பாட்டுடனும் மிகப்பின்னிப் பிணைந்துள்ளது. ஆங்கிலம் மற்றும் ஐரோப்பிய, ஆசிய நாடுகளில் அகராதிகள் தோன்றியுள்ள நிலையைப் பார்க்கும்பொழுது நாம் சிறப்பகராதிகள் உருவாக்கத்தில் மிகவும் பின் தங்கிய நிலையிலே உள்ளோம். சிறப்பகராதிகளின் தேவை நின்று விடுவதல்ல. இது சிறப்பகராதிகளின் காலம். தமிழில் சிறப்பகராதிகள் சொற்பட்டியல் என்ற நிலையிலே தான் வெளிவந்து கொண்டிருக்கின்றன. முழுமையான அகராதி நெறிமுறைகளைப்பின்பற்றிச் சிறப்பகராதிகளைத் தொகுக்கும் முயற்சி மேற்கொள்ளப்படவில்லை.

சிறப்பகராதி என்ற சொல் மிகமிகக் குறுகியது. அறிவியல், அகராதி, தொழில்சொல் அகராதி, நுண்கலைச்சொல் அகராதி மொழி வேறுபாட்டு (language variation) அகராதி என்பன இதில் அடங்கும்.

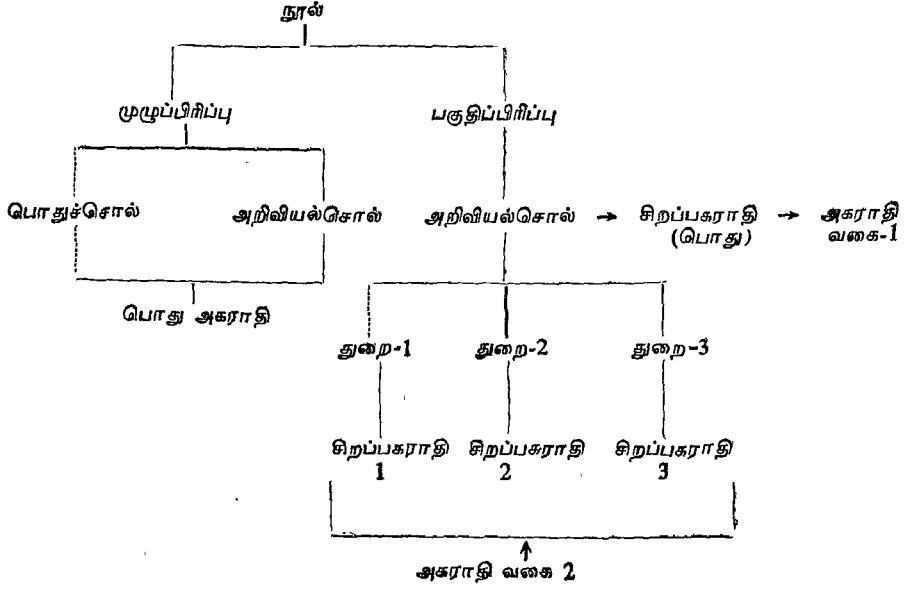
அறிவியல் அகராதிகள் இரண்டு வகைப்படும். அவை 1) ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட அறிவியல் சொற்களை உள்ளடக்கி ஒரே தொகுதியாக வரும் அகராதி 2) குறிப்பிட்ட ஒரு வகைக் குரிய சொற்களை மட்டும் உள்ளடக்கிவரும் அகராதி.

இவை தவிர பொது அகராதிகளும் இன்றியமையாத அடிப்படை அறிவியல் சொற்களைக் குறிப்பான் மூலம் கொடுக்கின்றன. அறிவியல் அகராதிகள் சொல்லின் வேறு பாட்டில் மட்டுமின்றி அகராதி உருவாக்கத்தின் மூன்று நிலைகளான: 1) சொல்தொகுப்பு 2) சொல்தேர்வு 3) அகராதி அமைப்பு, பொருள் கட்டு மானம் என்பனவற்றிலும் தனித் தன்மை கொண்டே செயல்படுகின்றன.

2.1. அகராதிச்சொல் தொகுப்பு

பொது அகராதிகளின் தரவுகள் இரண்டு வகைகளில் திரட்டப்படுகின்றன. அவை: 1) நூல்கள், இதழ்கள், பத்திரிக்கை கள் முதலிய எழுத்துருப் பெற்ற மூலங்களிலிருந்து சொற் களைப் பிரித்தல் 2) பேச்சுமொழி, வழக்காறு, நாட்டுப்பாடல் கள் போன்ற எழுத்துருப்பெறா மூலங்களிலிருந்து சொற்களைப் பிரித்தல் அறிவியல் அகராதிகளுக்கான சொற்கள் முதல் வகை மூலங்களிலிருந்தே திரட்டப்படுகின்றன.

சொல் பிரிப்பு இரண்டு வகைப்படும். அவை: 1) முழுச் சொல்பிரிப்பு 2) பகுதி சிறப்புச்சொல் பிரிப்பு. பொது அகராதி களுக்காக ஒரு நூலில் உள்ள சொற்கள் அனைத்தையும் தனித்தனி அடைவு அட்டைகளில் தொகுப்பது முதல் வகை சிறப்புச் சொல் பிரிப்பு சிறப்பகராதிகளுக்காக மேற்கொள்ளப் படும். அறிவியல் அகராதிக்காக அறிவியல் பொதுநூற்களி லிருந்து அறிவியல் சொற்களைப் பிரித்தெடுப்பது இரண்டாவது வகை. இதை அடுத்து வரும் பக்கத்தில் உள்ள படத்தில் காணலாம்.


நூல்
முழுப்பிரிப்பு
பகுதிப்பிரிப்பு
பொதுச்சொல்
அறிவியல்சொல்
அறிவியல்சொல்
சிறப்பகராதி
(பொது)
அகராதி
வகை-1
பொது அகராதி
துறை-1
துறை-2
துறை-3
சிறப்பகராதி
1
சிறப்பசுராதி
2
சிறப்பகராதி
3
அகராதி வகை 2

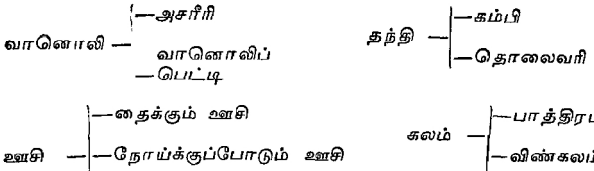
பொது அகராதிகளுக்குச் சொற்களை மொழிச் சூழலுடன் பிரித்தெடுக்க வேண்டும். அறிவியல் துறைகளை வரையறை செய்து சொல்திரட்டு மூலங்களைக் குறைத்துக் கொள்ள வேண்டும். அகராதி நோக்காளரை வரையறை செய்வதன் மூலம் இதைக் குறைக்கமுடியும். அதாவது அறிவியல் அகராதியை யாருக்காகத் தொகுக்கிறோம்; பொது மக்களுக்கா, பள்ளி மாணவருக்கா, கல்லூரி மாணவருக்கா, ஆராய்ச்சியாளருக்கா, நிறுவனங்களுக்கா என்பதைப் பொறுத்தே சொல் தொகுப்பு நடைபெறவேண்டும். சில நிறுவனங்கள் தங்கள் துறைக்குரிய சொல் தொகுதியைத் தயாரிக்க அறிவியல் அகராதிகளைப் பயன்படுத்துகின்றன. இவ்வாறான அகராதிகளுக்குரிய சொல்தொகுப்பு மிக விரிந்த அளவில் செய்யப்பட வேண்டும்.

இரத்தஅழுத்தமானி, சுரமானி, கொசுவிரட்டி போன்ற கூட்டுச் சொற்களைத் தொகுப்பதில் அதிக கவனம் செலுத்த வேண்டும். ஒரு மொழியியலாளருக்கு ஒரு சொல் தலைச் சொல்லா அல்லது துணைச்சொல்லா என்பதை முடிவு செய்வதில் அதிக கடினம் இல்லை. ஆனால் பொது நோக்காளரைப் பொறுத்தமட்டில் இது கடினமான ஒன்று அடிப்படை அறிவில்லாதவர்களுக்குத் தொகுக்கப்படும். அகராதிகளில் கூட்டுச் சொற்களைத் தலைச்சொல்லாகக் கொடுப்பது நலம் பயக்கும்.

சில சொற்கள் பொதுப் பொருளையும் சிறப்புப் பொருளையும் கொண்டு காணப்படும். இச்சொற்களைப் பெரும்பாலும் பெரிய, பொது அகராதிகளில் காணலாம். எடுத்துக்காட்டாகக் கீழ்வரும் சொற்களைக் காண்போம்.

குண்டு
- உருண்டையான
- கனத்த உலோகம்
- குண்டு (bomb)

வாயு
- காற்று
- எரிவாயு
- வாயுக் கோளாறு
- வேதியல் வாயு



குறுக்க,குறை சொற்களையும் முழுச் சொற்களாகத் தொகுத்துக் கொள்ளவேண்டும். வியாபார, விளம்பரப்பெயர் போன்ற சிறப்புப் பெயர்களையும் பெரிய அறிவியல் அகராதிகளுக்காகத் தொகுத்துக் கொள்ளலாம்.

DDT	RADAR	Celoron — trade mark for
DNA	AIDS	macerated canuas
RNA	INSAT	Hogdog — trademark for series of nonionic surface active chemicals

முன்னொட்டு, பின்னொட்டுச் சொற்களைத் தொகுப்பதில் சில சிக்கல்கள் நேரிடும். சில முன்னொட்டுக்கள் சொற்களுடன் சேர்ந்து பிரிக்க முடியாதபடி செயல்படும். இவற்றை முழுச் சொற்களாகத் தொகுத்துக் கொள்வது நலம். சில சொற் களைப் பிரித்துத் துணைச் சொற்களாகத் தொகுத்துக் கொள்ளலாம். எடுத்துக்காட்டாக ortho—, meta—, para—, eta— gamma—, trans—, endo—, exo—, போன்ற முன்னொட்டுக்களுடன் கூடிய சில சொற்களைக் கீழ்வருமாறு துணைச் சொல்லாகக் கொள்ளலாம்.

Para—Compound → Compound

Compound → ...paracompound...

Para cresol → cresol

Cresol → ... paracresol

இதற்குமாறாக iso—, di,—, tri—, tetra—, cyclo—, bis,—, neo—, pseuo—, என்பன எப்பொழுதும் முழுச் சொல்லாகவே எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

tricaleium, silicate, tributylcitrate
tribasic, isoamyl benzoate

2.2 தலைச்சொல் தேர்வு

தொகுக்கப்பட்ட சொற்களின் நிலையைத் தெளிவாகக் குறிப்பிடுவது அவசியம். பலவகையான அறிவியல் சொற்கள் மொழிகளில் காணப்படுகின்றன. அவை: 1. கடன் சொற்கள் 2. நேரடி மொழி பெயர்ப்புச் சொற்கள் 3. புதுச் சொல்லாக்க சொற்கள் என்பனவாகும். தொகுக்கப்படவிருக்கும் அறிவியல் அகராதியின் தன்மைக்கு ஏற்பவே சொற்கள் தேர்வு செய்யப் படவேண்டும். பெரிய நிலையிலான அகராதியாகயிருப்பின் எல்லாவகையான சொற்களையும் தெரிவு செய்து அவற்றைச் சில குறிப்பான்கள் மூலம் காட்டவேண்டும்.

அறிவியல் விளக்கமே இவ்வகராதிகளின் குறிக்கோளாக இருந்தாலும், அறிவியல் சொற்களை வரன்முறைப்படுத்தும் பணியையும் இவ்வகராதிகள் செய்ய வேண்டியுள்ளது. சொற் களை வரன்முறைப்படுத்துவதற்கு அகராதியியலார் பல்வேறு துறைகளில் அனுபவம் வாய்ந்தவராக இருத்தல் வேண்டும். ஆனால் எல்லாத் துறைகளுக்கும் இது நடைபெறாத ஒன்றாகும். சொற்களை வரன்முறைப்படுத்துவதற்குத் துறை அறிஞர்களை நாடலாம். இவ்வுதவியும் கிடைக்காதபோது அகராதி யியலாளரே பொறுப்பையும் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டி யுள்ளது.

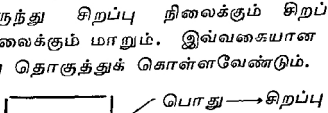
அறிவியல் சொற்களை வரன்முறைப்படுத்துவதில் கீழ்க் கண்ட நெறிமுறைகளைப் பயன்படுத்தலாம். அவை: சொற் களின் 1. பயன்பாடு 2. எல்லை 3. வருகை எண்ணிக்கை 4. வருகைமுறை 5. சொல்லின் தன்மை என்பன மேற்கண்ட வற்றில் வருகை எண்ணிக்கை, எல்லை, பயன்பாடு என்பன வற்றிற்கு அதிக முக்கியத்துவம் தரலாம்.

அறிவியல் சொற்கள் கீழ்வரும் மூன்று நிலைகளில் பயன் படுத்தப்படுவதைக் காணலாம்.

1. ஓர் அறிவியல் சொல் ஒரு துறையில் இரண்டு பொருள் களில் பயன்படுத்தப்படலாம். பெயர்ச் சொற்களைப் பொறுத்த மட்டில் இது ஒரு வரன்முறையற்ற 'மாற்றுநிலை (transitional period) காலத்தையே குறிப்பிடும் வினைச் சொற்களில் இதை பெருவாரியாகக் காணலாம். எடுத்துக்காட்டாக 'heat transfer, change, develop, pass என்பனவற்றில் சிறப்புப் பொருள் பல உள்ளன.

2. ஓர் அறிவியல் சொல் வெவ்வேறு துறைகளில் வெவ் வேறு பொருள்களில் பயன்படுத்தப்படும். எடுத்துக்காட்டாக Efficency, stress, Pressure என்ற சொற்கள் இயற்பியல், வேதியியல், மருத்துவ இயல் என்ற துறைகளில் வெவ்வேறு பொருள்களில் பயன்படுத்தப்படும். இவ்வகையான .சொற்கள் மிகுந்த கவனத்துடன் தெரிவு செய்யப்படவேண்டும் 3. ஓர் அறிவியல் பொருள், கருத்து, கோட்பாடுகளைக் குறிக்க ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட சொற்கள் வழக்கிலுள்ளன. இச்சொற் களை அகராதியின் தன்மைக்கேற்ப வரன்முறை செய்தே தெரிவு செய்யவேண்டும்.

கலைச்சொற்களின் பொருள் சில வேளைகளில் பொது நிலையிலிருந்து சிறப்பு நிலைக்கும் சிறப்பு நிலையிலிருந்து பொது நிலைக்கும் மாறும். இவ்வகையான சொற்களை நன்கு ஆராய்ந்து தொகுத்துக் கொள்ளவேண்டும்.



வழக்கற்ற சொற்கள் விடப்படுவதில்லை. எத்தவிதக் குறிப்பான் களும் இல்லாமல் மீண்டும் மீண்டும் அகராதிகளில் சேர்த்துக் கொள்ளப்படுகின்றன. இதனால் அகராதிகளின் அளவு பெருக வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது. இச்சொற்கள் சில சூழல்களில் புதுப் பொருளைப் பெறுகின்றன. இதனால் தவறு ஏற்பட வழி

ஏற்படுகிறது புதிய சொற்கள் வரவர, பழைய சொற்கள் களையப்பட வேண்டும்.

2.3 பொருள் விளக்கம்

அறிவியல் சொற்களை விளக்கும்பொழுது ஒவ்வொரு வரும் அவர் அவர் கருத்திற்குத் தக்கவாறு விளக்கங்களைக் கொடுக்கின்றனர். இதனால் தெளிவின்மையும் பொருள் மயக்கமும் ஏற்படுகின்றன. அகராதியியலாளர் காலத்தின் தேவையையும் அறிவியல் வளர்ச்சியையும் உள்ளடக்கிய விளக்கங்களை வரையறையாகவும் இணைச் சொல்லாகவும் கொடுப்பார்கள்.

அகராதிப்பொருள் விளக்கம் அகராதியின் தன்மையைப் பொறுத்தே அமைகிறது. அறிவியல் விளக்கங்கள் முற்றிலும் அறிவியல் மொழியிலின்றிப்பொது மக்களும் ஓரளவு புரிந்து கொள்ளும் நிலையில் அமைவது அகராதியின் பயன்பாட்டை விரிவாக்கும் அடிப்படைப் பொருளைத்தவிர. அகராதிகளின் தன்மைக்கேற்பத் தேவையான பிறசெய்திகளைக் கொடுக்க வேண்டும். ஓர் அகராதியில் அதிக செய்திகளைக் கொடுப் பதின் நோக்கத்தை, நோக்காளர் புரிந்து கொண்டாலும், தேவைக்கதிகமான செய்திகளைக் கடினம் தரும் ஒன்றாகவே கருதுகிறார்.

அறிவியல் விளக்கங்கள் தெளிவாக, உள் விளக்கம் உடைய தாக, எளிய நடையில் அமையவேண்டும். உலகப் பொருள், கருத்துப்பொருள் போன்றன தெளிவாக இருத்தல் வேண்டும். தலைச்சொல் சார்ந்துள்ள துறை தெளிவாக விளக்கப்பட வேண்டும்.

அறிவியல் விளக்கங்களில் படங்களைக்கையாளலாம். இயந்திரங்களின் உறுப்புக்கள், தாவரங்கள், விலங்குகள் போன்ற உருவப்பொருள்களுக்கும், ஒளிவிலகல், உறவுமுறை போன்றவற்றிற்கும் வரைபடங்கள் கொடுக்கப்படுவதுண்டு.

குறுக்கச்சொல், குறைச் சொற்களின் முழுச்சொல்லைக் கொடுத்துவிட்டே பொருள்விளக்கம் தரப்படவேண்டும் பின்,

முன் ஒட்டுச்சொற்களுடன் வரும் அறிவியல் சொற்களை விளக்கும் பொழுது ஒழுங்கமைப்பு கருத்தில் கொள்ளப்பட வேண்டும் எடுத்துக்காட்டாக பின்வரும் சொற்கள் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன;

— meter -மானி, — graph -வரைவி — scope -காட்டி tclo-தொலை Hydro-நீர்ம(ம்) -gram வரை anti-எதிர் எனினும் சில இடங்களில் இவையல்லாத வேறு பொருள்களையும் கொடுக்க வேண்டிய நிலைவரும்.

antiseptic — கீழ்முறி
anticlote — முறிமருந்து
antipode — எதிர்முனை

ஓர் அறிவியல் சொல் பல்வேறு சிறப்புப் பொருள்களை கொண்டிருப்பின், அப்பொருள்களின் துறைகள் குறிப்பான்கள் மூலம் காட்டப்படவேண்டும்.

அழுத்தம் —
- காற்றழுத்தம் (பௌ)
- இரத்தஅழுத்தம் (மருத்)
- மண் அழுத்தம் (நில)
- மின் அழுத்தம் (மின்)

பொருள்களில் மட்டுமின்றி தலைச்சொற்களுக்குக்கூடகுறிப் பான்களைப் பயன்படுத்தலாம். குறிப்பான்கள் இல்லாத அகராதிகளால் எந்தப்பயனும் இல்லை.

கூட்டுச்சொற்களின் பொருள் விளக்கங்களில் அதிகக்கவனம், செலுத்தவேண்டும். எடுத்துக்காட்டாக, கீழ்வருவன போன்ற சொற்கள் சிக்கலை விளைவிக்கலாம்.

வெட்டுக்கிளி, பட்டுப்புழு, கடல்குதிரை, தாவரஉண்ணி ஊன்உண்ணி, hot house, silver fish, முதலியன.

பெரியநிலையில் தயாரிக்கப்படும் அறிவியல் அகராதிகளில் ஒருபொருள் பன்மொழிகளைக் குறுக்கு நோக்கீடு மூலம் காட்டலாம்.

உயிர்வளி → பிராணவாயு
பிராணவாயு → ஆக்சிசன்
ஆக்சிசன் → மனித உயிர்ப்புக்கும் — ஒருவாயு
கணிப்பான் → கணிப்பொறி
கணிப்பொறி → .....ஒரு மின்கருவி

தாவர, விலங்குச் சொற்களை விளக்கும் பொழுது

பொது, சிறப்புப் பண்புகள் அடிப்படையில் விளக்கினால் பொருள் தெளிவு ஏற்படவாய்ப்பு கிடைக்கும். தாவரப்பெயர் களை விளக்கக் கீழ்வருவனவற்றைப் பின்பற்றலாம்.

தாவரப்பெயர்
- 1 இனம்
- 2 வடிவம்
- 3 நிறம்
- 4 பயன்பாடு
- 5 மருத்துவகுணம்
- 6 சிறப்புத்தன்மை
- 7 காணப்படும் இடம்/ஊர்/நாடு
- 8 பண்—பாட்டுவிளக்கம்

ஒருமொழியின் சொல்லை மற்றொரு மொழியினால் விளக்கும் பொழுது, தலைச் சொல்லிற்குக் கூட்டுச் சொல்லினால் ஆன விளக்கமோ (இணைச்சொல்) சொற்றொடர்களால் ஆன விளக்கமோ கொடுக்கப்படும்.

Spermatophyta — விதையுடைத்தாவரம்
Angiosperms — உறை விதைத்தாவரம்

Gymnosperms — உரையில்லா விதைத்தாவரம்
Hydrolysis — நீரேற்றிப்பகுத்தல்
Osmosis — சவ்வூடு பரவல்

பல்வேறு சொல்லிற்கு ஒரே சொல்லைத் திரும்பத்திரும்பக் கொடுக்கும் பொருள் முறையைக் கைவிடவேண்டும் எடுத்துக் காட்டாக ஆவணம் என்ற கலைச்சொல் document, securities, bond, will, deed என் பனவற்றிற்குக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது இங்கு குறிப்பிடத்தக்கது.

பெரும்பாலான அறிவியல் அகராதிகள் இருமொழிமும் மொழி அகராதிகளாகவே வெளிவந்துள்ளன ஏழு மொழி களைக் கொண்ட அறிவியல் அகராதிகள் கூட வெளி வந்துள்ளன. (Vocabulary of Technicals Terms: International Combustion Engine, Shell; 1960), பன்மொழி அகராதிகளின் தொகுப்பு மிக அதிகச் சிக்கல் வாய்ந்தது. தொகுப்பின் ஒவ்வொரு நிலையிலும் எழும் சிக்கல்களை அவ்வப்பொழுது ஆராய்ந்து முடிவெடுக்க வேண்டியுள்ளது. பெரும்பாலான இருமொழி, பன்மொழி அகராதிகள் மொழிபெயர்ப்பை அடிப் படையாகக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்டுள்ளன,

பொது அகராதிகளைப் போல் அறிவியல் அகராதிகளிலும் அகரவரிசை முறையே பொதுவாகப் பின்பற்றப்படுகிறது, பொருட் புலங்களின் (Semantic fillds) அடிப்படையில் வரிசைப்படுத்தப்பட்ட சிறப்பகராதிகளும் உள்ளன. இவை நோக்காளர்களின் பணியைச் சற்றுக்கடினப்படுத்தும்.

3. முடிவுரை

அறிவியல் அகராதிகளின் வெற்றி பொதுவாக அவற்றின் தெளிவு, சுருக்கம், எளிமை, விரிவான தரவு, அடிப்படைமொழி என்பதைப் பொறுத்தே அமைகிறது. அறிவியல் அகராதி களின் வளர்ச்சிக்குக் கீழ்க்கண்ட இரண்டு நிலைப் பணிகள் தேவை.

1 எல்லா அறிவியல் துறைகளும் சேர்ந்த பெரிய அளவி லான அகராதி உருவாக்கம்.

2 பலதுறைகளுக்கான சிறிய அறிவியல் அகராதிகள் உருவாக்கம்.

பார்வை நூல்கள்

அகத்தியலிங்கம், ச.. சுந்தரம், இராம (பதி) **வளர் தமிழில் அறிவியல்** அனைத்திந்திய அறிவியல் தமிழ்க்கழகம் கருத்தரங்கு-1 தஞ்சாவூர் 1983.

Hartmann, R.R.K (Ed,) *Lexicography: principles and practice* Academic Press, London. 1983.

Singh, R.A. *An Introduction to Lexicography* Central Institute of Indian Languages, Mysore, 1982.

Zgusta, Ladislav *Manual of Lexicography* Nouton: 1971

Oxford English dictionary vol. 1 Oxford (Rtp) 1970.

அச்சுத்துறை நோக்கில் எழுத்துச் சீர்திருத்தம்

பா. இறையரசன்

1.1. மொழி என்பது காலந்தொறும் வளரும் கலை; இலக்கியம் என்பது காலத்திற்கு ஏற்ப வளரும் கலை. வளர்ச்சி என்பது மாற்றம், சிதைவு, தேய்வு, பெருக்கம் என்பவற்றை உள்ளடக்கியது. தமிழ்மொழியின் வளர்ச்சிக்கு வித்திட விரும்புவோர் தமிழ் நெடுங்கணக்கை – எழுத்துக்களைச் சீர் செய்யவேண்டும் என்பதை ஒப்புக்கொள்வார்கள். ஆங்கிலத்தில் 26 எழுத்துக்கள்; ஆனால் தமிழில் 247 எழுத்துக்கள் என்னும்போது தமிழின் ஆக்கம் கருதுவோர்க்குத் தமிழில் எழுத்துக்கள் குறைவாக இல்லையே என்ற ஏக்கம் வருவது இயற்கை. தமிழில் அடிப்படையாக உயிர் 12, மெய் 18 ஆக 30 முதல் எழுத்துக்கள் முதல் ஒலிகள்; அல்லது ஒலியன்கள் உள்ளன. கூட்டெழுத்தாக உயிர்மெய் அமைவதால் அதிக எழுத்துக்கள் ஆகின்றன. உயிர்மெய்க் குறியீடுகளில் மிகச் சிலவாகிய சிறு மாற்றங்களைச் செய்தோமானால் எழுத்து வடிவங்களின் எண்ணிக்கை குறையும். இதற்காகத் தமிழ் எழுத்துக்களைக் குறைக்கவோ இழக்கவோ தேவையில்லை.

1. 2 உலக மொழிகள் அனைத்திலும் காலம்தோறும் எழுத்து வடிவங்கள் மாறி வந்துள்ளன. தமிழ் மொழியிலும் மிகுதியான மாற்றங்கள் காலம் தொறும் ஏற்பட்டுள்ளன. கல்வெட்டுகள், செப்பேடுகள், ஓலைச்சுவடிகள் மூலம் சங்ககாலம் முதல் படிப்படியே தமிழ் எழுத்து வடிவங்கள் அடைந்து வந்துள்ள மாற்றங்களைத் தெரிந்து கொள்கிறோம்.[1]

கி.பி. 10-ஆம் நூற்றாண்டு அளவில் ஏற்பட்ட மாற்றங்களை, 'அருகே பெற்ற புள்ளியை இக்காலத்தார் காலாக

எழுதினார். மகரம் உட்பெறு புள்ளியை வளைத்தெழு தினார்''[2] என்று நச்சினார்க்கினியர் கூறுவார்.

காட்டு: க, — கா ய — ம

முன் இரட்டைப் புள்ளி பெற்ற ஐகார உயிர்மெய் எழுத்து '...க' என்பது கால்பெற்று 'ாக' என்று மாறிப் பின் 'கெ' என்று ஆகியிருக்கிறது. மலையாளத்தில் இவ்வடிவம் இன்றும் உள்ளது. 'கெ' என்னும் இரட்டைக் கொம்புகள் விரைந்து எழுதுவதில் காலப்போக்கில் இணைந்து 'ை' என்னும் வடிவம் பெற்றது. இவ்வடிவமும் சுழி உடைய எழுத்துக்களோடு (ல, ள, ண, ன) எழுதும்போது மட்டும் விரைந்து எழுதுவதில் இணைந்தால் தெளிவின்மை தோன்றும் என்பதால் மேலே கொண்டு செல்லப்பட்டு 'ு' என்பதான வடிவம் பெற்றது: புள்ளியும் கோடும் பின் இரட்டைப் புள்ளியும் பெற்ற எளகார உயிர்மெய் எழுத்து 'கெ...' என்பது கால்பெற்று 'கொ' என்றாகி காலப்போக்கில் 'ா' இணைந்து 'ள' என்னும் வடிவம்எய்தியிருக்கிறது. தமிழ் எழுத்துகள் பத்தாம்நூற்றாண்டு தொடங்கி பதினெட்டாம் நூற்றாண்டுவரை இப்போது உள்ள வடிவத்தை நோக்கிய வளர்ச்சி பெறலாயின. தமிழகத்திற்குக் கிறித்துவ மதத்தால் கிடைத்த நன்கொடை ஆகிய அச்சுக் கலை தமிழ் எழுத்துக்களை வார்க்கத் தொடங்கியபொழுது கருவிக்கேற்ப ஒழுங்கு செய்யப்படலாயிற்று.

> ''தமிழ் அச்சுக்களை முதலில் 1576 ஆம் ஆண்டு கோவை யில் வார்த்தனர். அதன்பின் அடுத்த ஆண்டில் (1577) கொல்லத்தில் அச்சுக்களை வார்த்தனர். இரட்டைக் கொம்பும் காலும் முற்றுப் புள்ளியும் இல்லாத அக் காலத்தில் 'அ', 'இ', 'ற' முதலிய எழுத்துக்களும் இக்கால வரிவடிவங்களை அடைந்திருக்கவில்லை.''[3]

என்று தவத்திரு தனிநாயகம் அடிகள் கூறுவர். தொல்காப்பியர் காலம் முதல் இருந்த எகர ஒகரப் புள்ளி இடல் என்னும் குறைபாட்டை இத்தாலியிலிருந்து வந்த வீரமாமுனிவர் (கி.பி. 1680–1747) போக்கி தமிழ்க்குறியீடுகளில் சில சிறு மாற்றங்கள் செய்தார்.

கூட்டு:	எ—எ	ஒ—ஒ
	எ—ஏ	ஒ—ஓ
	கெ—கெ	கொ—கொ
	கெ—கே	கொ—கோ

ஏறத்தாழ 1930 முதல் பல அறிஞர்கள் தமிழ் எழுத்துச் சீர்திருத்தம் பற்றிய கருத்துக்களைக் கூறியும் எழுதியும் புதிய உருவங்கள் ஆக்கியும் மாநாடு நடத்தியும் நூல்கள் வெளியிட்டும் வந்துள்ளனர். 19—10—1978 இல் ஈ, றா, னா, ணை லை, ளை, னை, ஆகிய எழுத்துச் சீர்திருத்தங்களைப் பின்பற்ற தமிழக அரசு அரசாணை இட்டது.

2.1 ஒரு மொழிக்கு ஒலிகளே இன்றியமையாதன. வரிவடிவ எழுத்துக்கள் தொன்மையும் பழமையும் காக்கத் தேவை என்றாலும் கூட அவற்றைச் சிறிது திருத்துவதால் மொழிக்கு எந்த ஊறும் நேராது. வரலாற்று அடிப்படையிலும் மரபு அடிப்படையிலும் அடிப்படை எழுத்துக்களை இழக்காமல் அவற்றின் குறியீடுகளில் அதுவும் மிகச் சிலவாகிய குறியீடுகளில் மிகச்சிறியதாகிய மாற்றங்களை நாம் ஏற்பதில் மிகப் பெரிய பயன்கிடைக்கும் என்றால், அதை ஏற்கத் தயங்கவோ காலந்தாழ்த்தவோ கூடாது.

> ''.....சிறு மாறுதல்கள் மிகச் சாதாரண நிகழ்ச்சியாகக் கருதப்படவேண்டுபவை. அதையே ஒரு சமுதாயம் மலையாகக் கருதுமானால் அதற்கு வயதாகி விட்டதுமட்டுமல்ல, வயோதிகமும் வந்து விட்டது என்றுதான் கொள்ளவேண்டும்.''[4]

என்பார் முனைவர். வா. செ. குழந்தைசாமி

எனவே தாய்த் தமிழைக் கன்னித் தமிழாகவே காக்க வேண்டுமானால் அழகு பண்ணிப் பார்ப்பதில் தவறில்லை.

> ''மொழி என்பது உலகப் போட்டிப் போராட்டத்திற்கு ஒரு போர்க்கருவியாகும். போர்க் கருவிகள் காலத்துக் கேற்ப மாற்றப்படவேண்டும்.''[5]

என்பார் தந்தை பெரியார்.

"மனிதனின் கருவிகளைப் பொருத்தே மனிதன் வளருகிறான்; வரலாறு வளருகிறது-வளம் கொழிக்கிறது. அதிலும் வாழ்க்கையின் அடிப்படைத் தேவையாகிய கல்வி-கல்விக்குரிய கருவியாகிய தாய்மொழி வறுமைப் பட்டுக் கிடந்தால் அம்மொழி பேசும் மக்கள் எங்ஙனம் வளரக்கூடும்? ....."மனிதகுல நாகரிக வளர்ச்சிக்கு அடிப்படையாக அமைவது மனிதன் கையாண்ட கருவிகளின் வளர்ச்சியே" என்பது மாமுனிவர் 'மார்க்சு' வின் கருத்து-"[6]

என்று தவத்திரு குன்றக்குடி அடிகளார் கூறுவார். மொழியைத் திருத்துவதை விடுத்து அச்சுக் கருவிகளில் திருத்தம் செய்தால் என்ன என்று கேட்போர் உண்டு மொழியும் எளிதாக கருவியும் எளிதாக இருந்தால் நல்லதுதானே. விதையும் நிலமும் வளமாக இருந்தால் விளைச்சல் சிறக்கும் அல்லவா?

2.2. பல்லாயிரக்கணக்கில் இதுவரை வெளிவந்துள்ள நூல்கள் பயனற்றுப் போய்விடும்; இப்போது நடைமுறையில் குழப்பம் நேரும் எனவே சீர்திருத்தம் கூடாது என்போர். உண்டு. மிகுதியான மாற்றங்கள் செய்தால்தான் இவ்வாறு நேரும். உயிர்மெய்க் குறியீடுகள் சில, மெய் எழுத்தோடு இணைத்தும் பலவடிவுற்றுப் பிணைந்தும் வருவதால்தான் தமிழில் எழுத்து வடிவங்களின் எண்ணிக்கை மிகுகின்றன. எனவே சில குறியீடுகளில் மட்டும் மரபுக்கும் இயற்கைக்கும் ஒத்த சில மாற்றங்களைச் செய்வது இடர்ப்பாடாகாது

3.! குழந்தைகளும் குழந்தைமையில் கல்லாதோரும் பிற மொழியாளரும் மொழி கற்க குறைந்த எழுத்து வடிவங்கள் எளிமை தரும். அறிவியல் வளர்ச்சியில இன்றைய உலகின் அனைத்து நடைமுறைகளும் அச்சுக் கருவிகளை நம்பியுள்ளன. கையால் எழுதுவது குறைந்து நேரடியாகத் தட்டச்சு செய்வது என்பது பரவிவருகிறது. இரண்டு பேருக்கு மேல் எட்டவேண்டிய எந்தக்கருத்தும் அச்சுத் துறையை நாடுகிறது. எனவே தனி மனிதக் கல்விக்கும் அச்சுக் கருவிகளுக்கும் ஏற்ப எழுத்து வடிவங்களில் மிகச்சிறு மாற்றங்கள் செய்யப்பட வேண்டும்.

3.2 தட்டச்சுக் கருவிக்கும், கையால் எழுத்துக் கோக்கும் அச்சுக் கூடத்துக்கும், தட்டச்சு முறையில் அமைந்துள்ள மின் தட்டச்சு (எலக்ட்ரானிக் டைப்ரேட்டர்), கணிப்பொறி (கம்ப்யூட்டர்), வரிஅச்சு (லைனோ டை), எழுத்து அச்சு (மானோ டைப்), புகைப்பட வரியச்சு (லைனோ டேம்), புகைப்பட எழுத்துக் கோப்பு (ஃபோட்டோ கம்போசிங்), தொலைவரி (டெலிகிராம்), தொலையச்சு (டெலக்ஸ்) முதலிய அனைத்துக்கும் எழுத்துக்களின் வடிவங்கள் குறைவாக இருப்பது மிகவும் உதவியாக இருக்கும். 1933-இல் உ. வே. சாமிநாத அய்யர் தலைமையில் நடைபெற்ற தமிழன்பர் மாநாட்டில்,

> "தமிழ் நெடுங்கணக்கிலுள்ள 216 எழுதுத்துக்களில் பல எழுத்துக்கள் உபயோகமற்றவையாகவும், அச்சு கோப் பவர்களுக்கு வீண் சிரமத்தை உண்டு பண்ணுகிறவை யாயும் இருக்கின்றன"[7]

என்று குறிப்பிட்டு எழுத்துச் சீர்திருத்தம் செய்யவேண்டும் என்று தீர்மானம் நிறைவேற்றியுள்ளனர்.

3.3 தமிழ்நாட்டில் அச்சுக்கருவிகளை முதன்முதல் அறி முகப்படுத்திய அச்சுக் கலைஞர்கள் தமிழ் எழுத்துக்களை உரு வாக்கியபோது 'தேவையே கண்டுபிடிப்பின் தாய்' என்பதற்கு ஏற்ப முறைமாற்றம், சேர்க்கை முறை ஆகிய வழிகளைப் பின் பற்றி 247 எழுத்துக்களை 131 வடிவங்களாக ஆக்கினார். ஒள, கௌ, னௌ முதலிய எழுத்துக்களில் 'ன' என்னும் வடிவச் சிறு குறியீட்டுக்கு ஈடாக 'ள' என்னும் உயிர்மெய் எழுத்தையே பயன்படுத்தத் தொடங்கினர். நான்காம் வேற்றுமை உரு பற்ற சொற்களின் இறுதியில் 'க்கு' என்னும் எழுத்துக்கள் சேர்ந்து ஒரெழுத்தாக எழுதப்பட்டதைப் பிரித்து அச்சிட்டனர். அவர்கள் அவ்வாறு செய்திருக்காவிட்டால் மலையாளம் முதலிய மொழிகளில்உள்ளது போல தட்டெழுத்தாக 'க்கு' என்பன இணைந்து ஒரெழுத்தாக விளங்கியிருக்கும். 'இ' என்பதற்குத் தொடக்க காலத்தில் 'ஞ' என்ற எழுத்தைப் பக்கவாட்டில் திருப்பி இட்டனர். இவ்வளவு மாற்றங்கள் செய்யப்பட்டும் 131 வடிவங்கள் என்பது அதிகமாகவே அமைந்துள்ளது.

> "131 வடிவெழுத்துக்களையும் கற்றுக் கொள்வதற்கு இளங் குழந்தைகளுக்குப் பலமாதங்கள் ஆகின்றன. எழுதத் தெரிந்து கொள்ளவும் நாளாகிறது. அச்சகத் திலுள்ள தமிழ் எழுத்துப் பெட்டியில் அறைகள் மிகுதியாக உள்ளமையால் அச்சுக் கோத்துப் பழகவும் நாளாகிறது. அச்செழுத்துகள் வார்ப்பதும் கடுமை யாக உள்ளது. வடிவெழுத்து மிகுதியால் தமிழ்க் கையச்சுப் பொறி அல்லது தட்டச்சுப் பொறி (டைப்ரைட்டிங் மிஷின்) செய்யக் கடுமையாக இருப்ப தோடு விலை மிகுதியும், அச்சடித்துப் பழகக் காலமும் ஆகின்றன; அச்சடிப்பதும் எளிதாக இல்லை, அதனால் அரசியல் அலுவலகங்கள், தொழிலகங்கள் வணிக மனை முதலியவற்றில் தமிழ் மொழி தன்னிறைவு பெறாமல் இருந்து வருகிறது."[8]

என்று புலவர் குழந்தை கூறுவார்.

4.1. அச்சுத்துறையில் அனைத்து புதிய கண்டுபிடிப்புகளும் தட்டச்சு அமைப்பில் தட்டன்களைப் பெற்றுள்ளன. எழுத்து வடிவங்கள் குறைவதால் தட்டன்கள் (Buttons) குறையும். இதனால் தட்டச்சும் தட்டச்சு அடிப்படையில் உருவாகும் எல்லாக் கருவிகளும் எளிதாக அமையும். வெளிநாட்டிலிருந்து இறக்குமதியாகும் புதிய கண்டுபிடிப்புகளாகிய அச்சுக் கருவி களால் எளிதில் தமிழை அமைக்க முடியும்.

> "ரோமன் எழுத்துகளைக் கொண்டு லைனோடைப் இயந்திரத்தினால் ஒரு மணி நேரத்தில் 50 சென்டி மீட்டர் அச்சு கோத்தால், தமிழ் எழுத்தைக் கொண்டு 20 அல்லது 25 சென்டி மீட்டர் தான் அச்சு கோக்க முடியும். இதே நிலைதான் தமிழ் தட்டெழுத்து இயந்திரத்திலும் இருக்கிறது. மேலும் டெலி பிரிண்டர் இயந்திரத்தில் எழுத்து எண்ணிக்கையைக் குறைத் தால் தான் தமிழ் டெலிபிரிண்டர் கொண்டுவர முடியும்."[9]

என்று தி. இரா. கிருட்டிணமூர்த்தி கூறுவார்.

4.2. தமிழின் 247 எழுத்துகளை 131 வடிவங்களாக அச்சுத் துறை ஆக்கிக் கொண்டது போலத் தட்டச்சு 16 வடிவங்களாக ஆக்கிக் கொண்டுள்ளது. ஆங்கிலத் தட்டச்சில் 42 தட்டன்கள் உள்ளன; தமிழ்த்தட்டச்சில் 45 அல்லது 47 தட்டன்கள் உள்ளன. 3 அல்லது 5 தானே அதிகம் என்று நினைக்கலாம். ஆங்கிலத்தில் 26 தட்டன்களில் 61 வடிவங்கள் உள்ளன. 5 தட்டன்களும் 9 வடிவங்களும் தானே அதிகம் என்று கூறலாம்.

> "நமது மொழியின் வேகம் ஆங்கிலத்தோடு ஒப்பிடத் தருந்தனவாக இல்லை. ஆங்கிலத்தில் மேல்நிலைத் தேர்வுக்கு வேகம் ஒரு நிமிடத்திற்கு 45 சொற்கள் / 225 தட்டுகள். அதேநிலைக்கு தேர்வுக்குத் தமிழில் வேகம் 41 சொற்கள்/205 தட்டுகள். தமிழ்த் தட்டச்சர் ஒவ்வொருவருடைய நேரமும் விரயமாகிறது. இது தொடர்ந்து இன்னும் அதிக அளவில் ஆகக்கூடிய கால விரயமாகும்."[10]

4.3. மின்தட்டச்சு (எலெட்ரானிக் டைப்ரைட்டர்) இப் போதுதான் தமிழில் உருவாகியுள்ளது. தமிழில் தொலையச்சு இன்னும் வடிவமைக்கப்படவில்லை. அமைக்கப்பட்டுள்ள எழுத்தச்சு, வரியச்சு ஆகியவற்றில் 90 தட்டன்கள் உள்ளன. மின் வரையச்சு (லைனோடேம்) கருவியல் ஆங்கிலத்தில் 26 தட்டன்கள் மேல்கீழ்த் தூக்குகளால் 52 வடிவங்களை அச்சிட தமிழில் 29 தட்டன்கள் இருமுறை மேல்கீழ்த் தூக்குகளால் 161 வடிவங்களை அச்சிடுகின்றன. எனவே வடிவங்களைச் சுருக்குவது எளிமைதரும். தமிழ் எழுத்துக்களைப் பற்றிக் குறிப்பிடும் பொழுது,

> "தட்டெழுத்துப் பொறிக்கும் அச்சுப் பொறிக்கும் ஏற்ற வகையில் அவற்றைச் சிறிது மாற்றியமைக்கவேண்டும். இந்த வகையான மாற்றம் கருதிய சீர்திருத்தம் செய்யும்போது கண்மூடித் தன்மையான பழமைப் பற்று — மொழிப்பற்று என்ற பெயராலும் குறுக் கிடலாகாது."[11]

என்று முனைவர் மு. வ. கூறுவார்.

5.1. தமிழில் உள்ள எழுத்துகளின் வடிவங்களைக் குறைக்கும் போது தற்போது இருக்கிற வடிவம் பெரிதும் மாறுபடக் கூடாது என்னும் பொறுப்புணர்வுடன் செயற்பட வேண்டும். அச்சுத் துறையில் தேவைப்படுகிற 131 வடிவங்களில் தமிழ்நாடு அரசின் 1978—ஆம் ஆண்டின் அரசாணைப்படி ணா, றா, னா, ணை, லை, னை என்னும் 7 வடிவங்கள் குறைவதால் தற்போது 124 வடிவங்கள் போதுமானவை. இவற்றுல் 5 குறியீடுகளைக் கொண்டு 90 வடிவங்கள் குறைக்கப்பட சிறுமாற்றமே தேவைப்படுகிறது.

5.2. மெய்எழுத்துக்களுக்கான மேற்புள்ளியை பாகை (Degree) குறிக்கும் சிறு சுழி போல் வலப் பக்கத்தில் இடுவதால் க்... .. ன் என்னும் 18 எழுத்து வடிவங்கள் குறைகின்றன. சிறுசுழி என்னும் ஒரு வடிவம் புதிதாகச் சேர்கிறது. இகர ஈறாக உயிர்மெய் எழுத்துக்களின் கி னி (18) கீ...னீ (18? என்னும் 36 வடிவங்களும் குறியீடு க?... ன?,... க? ன) பிரிக்கப்பட்டால் குறையும். சுதேசமித்திரன் 1958-க்கும் பின் சிலகாலம் இக்குறியீடுகளைத் தனித்து வெளியிட்டது. இவை நமக்கு அறிமுகமானவை ஆதலால் குழப்பம் நேராது. வேண்டுமாயின் மிகச்சிறு மாறுதல் செய்துகொள்ளலாம். உகர ஊகார உயிர்மெய் எழுத்துக்கள் 36 இலும் (கு...னு கூ.....னூ) குறியீடுகள் வேறுபடுவதோடு எழுத்தோடு இணைந்தும் பிணைந்தும் பிரிக்கமுடியாதவாறு உள்ளன. கு, டு, ரு, முதலிய எழுத்துக்களில் உள்ள 'உ' வடிவையும் டூ, ரூ, லூ, முதலிய எழுத்துக்களில் உள்ள 'ஊ' வையும் சிறுமாற்றங்களுடன் (ு, ெ என்பது போலாக்கி) தனிக் குறியீடுகளாக எழுத்துக்களின் வலப்புறம் பயன்படுத்தலாம். இதனால் 35 வடிவங்கள் குறைந்து 2 குறியீடுகள் சேர்கின்றன.

5. 3. எனவே மெய் எழுத்துக்கள், இகர ஈகார உகர ஊகார உயிர்மெய் எழுத்துக்கள் ஆகிய 90 எழுத்துகளில் குறியீடுகளைப் பிரித்தும் சிறுமாற்றங்களைச் செய்தும் எழுத்துகளுக்கு வலப்புறம் இட்டால் 90 வடிவங்கள் குறைந்து 5 குறியீடுகள் சேர்கின்றன. இதனால் தமிழின் எழுத்து வடிவங்கள் 39 ஆகின்றன' இந்த 5 குறியீடுகளையும் கையெழுத்தில்

இணைத்தும் அச்சில் பிரித்தும் எழுதினால் மேலும் எளிமை யும் இடச் சுருக்கமும் உருவாகும்.

5.4. உயிர் எழுத்துகளில் குறில் எழுத்துகள் அ,இ,உ,எ,ஒ, என்னும் ஐந்தையும் அப்படியே கொண்டு நெடிலாக்க ஆ, ஈ, ஊ, ஏ, ஓ, என அமைப்போமானால் மேலும் 5 எழுத்து வடிவங்கள் குறைந்து 34 ஆகும்.

6.1. ஐ, ஔ என்ற எழுத்துகளை நீக்கினால் உயிர் எழுத்துகளில் ஐ என்கிற ஒரு வடிவமும் உயிர்மெய்க் குறியீடாகிய 'ை' எனும் வடிவமும் குறைந்து எழுத்து வடிவங்கள் 32 ஆகக் குறையும்.

> 'ஐயும், ஔவும் 'ஒரெழுத்தொருமொழி' என்று பெருமிதத்துடன் சொல்லுகிறார் தொல்காப்பியர். இந்தப் பெருமை தமிழுக்கு நீடிக்கட்டுமே! 'ஐ', ஔ எனவரும் தொல்காப்பியத்தினை எவ்வாறு அச்சிடு வது?...தமிழ் எழுத்துச் சீர்திருத்தம் என்ற பெயரில் உயிர் எழுத்துக்களில் எந்த ஒரு எழுத்தையும் இழக்காமல் இருப்பது அவசியம்'[12]

என்று திரு.ம.பொ. சிவஞானம் கூறுவார்.

6.2 வகையொலிகள் (வர்க்க எழுத்துகள்) தமிழில் இல்லை என்றாலும் வடமொழிச் சொற்கள் தமிழில் புகுந்த காலத்தில் கிரந்த எழுத்துகளைத் (ஸ, ஷ, ஜ, ஹ, க்ஷ) தமிழர்கள் படைத்துக் கொண்டார்கள். இக்காலத்தில் புதிய அறிவியற் சொற்களை இடைக்காலக் கடனாக வாங்கும்போது பயன் படுத்த க, ச, ட, த, ப ஆகியவற்றோடு தட்டச்சில் முன்னரே உள்ள சில குறியீடுகளைச் சேர்த்து ஆக்கிக் கொள்ளலாம்.

ka	ga	ha	
க	0க	ஃக	:ச (Sha: ஷ)
ச	0ச	ஃச	:ட்ச (Ktsha: க்ஷ)
ட	0ட	ஃட	
த	0த	ஃத	
ப	0ப	ஃப	

இதனால் அச்சுக்கூடத்தில் 30 சிற்றறைகளும் தட்டச்சில் 6 குறியீடுகளும் குறையும்.

7. எழுத்துச் சீர்திருத்தம் தமிழ்மொழியின் எழுத்துகளுக்கு அறிவியல் அணுகுமுறையில் உயர்வு நல்கும். தமிழ், அறிவியல் தமிழாக உயர்வெய்தும். அச்சும் தாளும் சீனாவில் முதன்முதலாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட போதிலும் எழுத்தறிவு அதிகம் பரவாததற்கும் கிளை மொழிகள் பல்கவும் எழுத்து மிகுதி ஒரு காரணம் ஆகும். தமிழ் எழுத்து வடிவங்கள் சீர்திருத்தம் பெற்றால் கல்வி பெருகும்; அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள் உடனுக்குடன் வந்துறும். உருசியாவில் விண்கலம் ஏவப்பட்டபொழுது கணிப்பொறியைப் பயன்படுத்தி ஆங்கிலத்திலிருந்து உருசிய மொழிக்கு 1 மணித்துளிக்கு 40 பக்கம் என மொழி பெயர்க்கப்பட்டதாம். எழுத்து வடிவங்கள் குறைவாக இருந்தால் அச்சகத்தில் எழுத்து அறை குறையும்; தட்டச்சில் தட்டன்கள் குறையும்; கணிப்பொறி முதலியவற்றில் குறிமீடுகளும் சேமிப்பிடமும் காலச்செலவு பொருட்செலவு இடச் செலவு ஆகியனவும் குறையும். தமிழில் தொலைவரி, தொலையச்சு கணிப்பொறி முதலியன எளிதில் உருவாகும்; தமிழ் எளிதில் கல்வி மொழியாகவும் அறிவியல் மொழியாகவும் ஆட்சி மொழியாகவும் ஆகும்.

அடிக்குறிப்புகள்

1 Madras Government Oriental Series No C L VII தென்னிந்திய கோயிற் சாசனங்கள், பாகம் 3 பகுதி 2 தமிழ் எழுத்துக்களின் வரிவடிவ வளர்ச்சி, ப. 1499

2 தொல்காப்பியர் - தொல்காப்பியம். திருநெல்வேலி தென்னிந்திய சைவசித்தாந்த நூற்பதிப்புக் கழகம், சென்னை-1933 நூன்மரபு 17-ஆம் நூற்பா, நச்சினார்க் கினியர் உரை.

3 மா. சு. சம்பந்தம், அச்சுக்கலை சென்னை பக். 145-146

4 வா. செ. குழந்தைசாமி, அறிவியல் தமிழ், பாரதி பதிப்பகம், சென்னை 17-1985 பக். 109.

5 வெள்ளையாம்பட்டு சுந்தரம் (ப. ஆ.),எழுத்துச்சீர்மை, சேகர் பதிப்பகம் சென்னை, 83 1979 பக். 11

6 வா. செ. குழந்தைசாமி, அறிவியல்த மிழ் அணிந்துரை

7 புலவர் குழந்தை, தமிழெழுத்துச் சீர்திருத்தம், வேலா பதிப்பகம், ஈரோடு 1968 பக். 6

8 புலவர் குழந்தை, தமிழெழுத்துச் சீர்திருத்தம், வேலா பதிப்பகம், ஈரோடு 1968 பக். 11

9 மொழியியல் காலாண்டிதழ், அண்ணாமலைப் பல் கலைக்கழகம், அண்ணாமலைநகர், டிசம்-பிப் 1979. பக். 107 108.

10 வா. செ. குழந்தைசாமி, அறிவியல் தமிழ், பக் 106

11 வெள்ளையாம்பட்டு சுந்தரம் (ப.ஆ.), எழுத்துச்சீர்மை பக். 20, 140-141

கலைச்சொற்களின் பயன்பாடு

வே. சிதம்பரநாத பிள்ளை

1. முகிழ்ப்புரை

அறிவியல் துறைகளில் எந்தவொரு கருத்தும் அல்லது செய்தியும் துல்லிய நிலைக்குச் சற்றும் மாறாமல் குறிப்பிட்ட வரையறைக்குள் அடங்கி வருகின்றது. இத்தகைய கருத்தையோ செய்தியையோ குறிக்க உரிய சொல் வடிவங்கள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இத்தகைய சொல் வடிவங்களின் அடிப்படையில் கருத்துக்களைத் துல்லியமாக வெளியிடுதல் என்பது அறிவியல் மொழியின் சிறப்புப் பண்பாகும். இச்சொல் வடிவங்களைத் தான் கலைச்சொற்கள் என அழைக்கின்றோம்.

கலைச்சொற்களை ஆக்குவோர் ஒவ்வொருவரும் அவரவர் அறிவு நிலைகளுக்கு ஏற்றவாறு உருவாக்குகின்றனர். இக்கலைச் சொற்கள் சாதாரண மொழி வழக்குச்சொற்கள் போல் அமையாமல் குறிப்பிட்ட அறிவியல் துறைகளுக்கு மட்டுமே சிறப்பாக அமையும் நிலைகளில் உள்ளனவாக இருப்பதால் அவை கலைச்சொற்களாக மிளிருகின்றன என்பர். துறைச் சொற்கள் ஆங்கிலச்சொற்களுக்கு நிகராக இல்லாமல் உரிய பொருளைத் தரும் புதிய சொல்லாக்கங்களாக இருந்தால் அவை கலைச்சொற்கள் எனப்படுகின்றன.[1] இக்கலைச் சொற் களைத்தான் குறியிடுதல்[2] என்ற சொல்லால் தொல்காப்பிய னாரும், குறி[3] என்ற சொல்லால் நன்னூலாரும் குறிப்பிட்டு உள்ளனர். சாதாரணமாக வழக்கில் உள்ள சொற்கள் சிறப்புப் பொருட்களைப் பெற்றுவிட்டால் அச்சொற்கள் கலைச்சொற் கள் என்ற நிலையில் அமைந்து விடுகின்றன.[4] இக்கலைச் சொற் கள் அறிவியலின் உயிர்நாடியாக விளங்குகின்றன.[5] இத்தகைய கலைச்சொற்களின் பயன்பாடுகள் பற்றி ஆய்வதே இக்கட்டுரை யின் நோக்கமாகும்.

2. கலைச்சொற்களின் பயன்பாடு

புதியதோர் உலகம் படைப்பதுபோல புத்தம் புதிய கலை களையும் அறிவியல் துறைகளையும் உருவாக்கி அவற்றைப் பிறரும் அறியும்வண்ணம் உருவாக்குகின்ற கலைச்சொற்களின் பயன்பாடுகள் குறிப்பிடத்தக்க நிலைகளில் அமைந்துள்ளன, அவற்றைக் குறித்து இவண் காண்போம்.

2.1 எளிமையாக்கித் தருதல்

அறிவியல் துறைகளைச் சார்ந்த செய்திகளைப் புதிய சொற்களால் எளிமையாகக் கொடுப்பின் அவை பிறரின் மனதில் எளிதாக இடம் பிடிக்கும் நிலையில் அமைந்து விடுவதோடு மொழியின் சொல்வளர்ச்சிக்கும் உதவுகின்றன. மேலும் ஒரு விதமான புத்துணர்ச்சியைக் கொடுக்கும் நிலையி லும் அமைந்துவிடுகின்றன. இதனால் புதிய செய்திகளைக் கொண்ட கலையறிவை எளிதில் பெற முடிகின்றது. சான்றாக X—ray என்பதைக் குறிக்கப் பயன்படுத்தும் நுண்கதிர், Bus என்பதைக்குறிக்கப் பயன்படுத்தும் பேருந்து போன்றகலைச் சொற்களைக் குறிப்பிடலாம்.

சங்ககாலப் புலவர்களும் சொல் எளிமையைக் கருதிக் கலைச் சொற்களைப் பயன்படுத்தியுள்ளனர். சான்றாக, போரில் எதிர் எதிரே நின்று போர் செய்து நெஞ்சில் பட்ட புண்ணைக் குறிப்பிட 'விழுப்புண்' என்ற கலைச்சொல்லைப் பயன்படுத்தி யுள்ளனர். இதனைப் போன்று 'நடுகல்' என்ற கலைச்சொல்லின் தன்மையையும் குறிப்பிடலாம்.

2.2 சுருக்கித் தருதல்

சில நேரங்களில் பல்வேறு கருத்துக்களை உள்ளடக்கிய நிலையில் சுருக்கமாகத் தருவதற்கும் கலைச்சொற்கள் பயன்படு கின்றன. இத்தகைய கலைச்சொற்கள் பொருள்மயக்கம், கருத்து மாறாட்டம் போன்றவற்றைத் தவிர்த்துவிடுகின்றன, சான்றாக, நன்னூலாரால் பயன்படுத்தப்பட்ட 'பதவியல்' என்ற கலைச்சொல்லை எடுத்துக் கொள்வோம். எழுத்தின் அகத்திலக் கணமான எண், பெயர், முறை, பிறப்பு, உருவம், மாத்திரை

முதல்நிலை. ஈறு,நிலை, இடைநிலை, போலி ஆகிய பத்தும் இல்லாமல், எழுத்தின் புறத்திலக்கணமான பதம், புணர்ப்பு ஆகிய இரண்டில் பதத்தின் இலக்கணத்தைப் பதவியல் என்ற கலைச் சொல்லால் சுருக்கமாகத் தரப்பட்டு உள்ளது எனலாம்.

2.3. விளக்கமாகத் தருதல்

அறிவியல் துறைகள் தொடர்பாக உருவாக்கப்படுகின்ற கலைச்சொற்கள் கருத்துவிளக்கங்களையும், பொருள்விளக்கங்களையும் தரும் சீர்மை பெற்றனவாக உள்ளன. இவற்றுள் சில தம் சொற்களிலேயே தம் பொருள் விளக்கத்தை உள்ளடக்கமாகப் பெற்றுள்ளன. சான்றாக ஐகாரக்குறுக்கம், ஔகாரக் குறுக்கம், ஆய்தக்குறுக்கம், மகரக்குறுக்கம் போன்றகலைச் சொற்களைக் குறிப்பிடலாம். ஐகாரம், ஔகாரம். ஆய்தம், மகரம் ஆகியன மாத்திரை நிலைகளில் குறுகி ஒலிக்கப்படுகின்றன எனினும் பொருள் விளக்கத்தைத் தந்து நிற்கின்றன

சில கலைச்சொற்களின் பொருளை உணர்ந்தபின்னரே அக்கலைச்சொற்கள் விரிவான விளக்கத்தைப் பெற்றுத்திகழ்கின்றன என்பதை உணரமுடிகிறது. எடுத்துக்காட்டாக விடுதலைப்புலி (Liberation tiger) கறுப்புப்பணம் (Black money) போன்ற கலைச்சொற்களைக் குறிப்பிடலாம்.

2.4. தெளிவினைத் தருதல்

இற்றைக் காலத்தில் உருவாக்கப்படுகின்றகலைச் சொற்கள் பொருள் தெளிவிற்குப் பெரிதும் பயன்படுகின்றன. சாதாரணமாக ஊர்ந்து செல்லும் வாகனத்தை ஊர்தி என்பர், ஆனால் வானில் செல்லும் வாகனத்தை வானவூர்தி என்ற கலைச்சொல்லால் குறிப்பிடுவதன் மூலம் வானவூர்தியின் பொருள் தெளிவாக விளங்குகின்றது. இதனைப் போன்று விண்வெளிக்கப்பல், நுண்கதிர் போன்ற கலைச்சொற்களைக் குறிப்பிடலாம்.

நினைவாற்றலைத் தருதல்

அறிவியல்துறைச் சார்பு பொருட்களுக்குக் காரண அடிப்படையில் பெயர்கள் கொடுப்பதன் காரணமாக நினைவாற்றல்

தன்மையை எளிதில் பெற்றுக்கொள்ள முடிகிறது. குழல் போன்ற நீண்ட வடிவை உடைய விளக்கினைக் குழல் விளக்கு' என்ற கலைச்சொல்லால் குறிப்பிடுகிறோம், எனவே குழல் விளக்கு என்றவுடன் அவ்விளக்கின் நெடிய தன்மையை நினைவூட்டி விடுகின்றது. இதனைப் போன்று 'செவித் துரண்டி' என்ற கலைச்சொல்லையும் குறிப்பிடலாம். இச் சொல் செவிச்சுரண்டி என்பதன் மருவிய நிலையில் கிடைக்கப் பெற்ற வடிவமாகும். இச்சொல் செவியிலுள்ள அழுக்கினைச் சுரண்டி எடுக்கின்ற தன்மையினை உடையது என்பதனை நினைவூட்டி விடுகின்றது.

2.5 அறிவாற்றலை வளர்த்தல்

தொல்காப்பியரால் வகைப்படுத்தப்பட்ட இயற்சொல், திரிசொல், திசைச்சொல், வடசொல் என்ற பாகுபாடுகள் சொல் லாக்க நிலைகளுக்கு அடிப்படைகளாக அமைகின்றன. அறிவியல் துறைகளைப் பொறுத்தவரை பிறமொழிச் சொற்களைப் புறப் பொருள் வளர்ச்சி, அகப்பொருள் வளர்ச்சி என்ற நிலைகளில் கலைச்சொற்களினால் அவற்றின் அடிப்படையில் பல்வேறு அறிவியல் துறைகளைப் பற்றிய அறிவினை வளர்க்க ஏதுவாய் அமைத்துக்கொள்ளலாம். மேலும் அவை பிற மொழிகளி லுள்ள கலைச்செல்வங்களைக் கொண்டு வந்து குவிக்கத் தேவையாகவும் அமைகின்றன. கலைச்சொல்லாக்க நிலையில் உருவாக்கப்பட்ட கரண்டு, குளுக்கோஸ், கம்யூட்டர், ஆஸிட், காங்கிரீட் போன்ற சொற்களால் பல்வேறு துறைகளைப் பற்றிய அறிவினை ஓரளவு பெற முடிகிறது.

3. முடிப்புரை

புதுமையான அறிவியல்துறைச் செய்திகளை விளக்கவல்ல படைப்புகள் எம்மொழியில் உருவாக்கப்பட வேண்டுமோ அம் மொழி எண்ணிறந்த கலைச்சொற்களைப் பெற்றிருக்க வேண்டும். அதாவது அம்மொழி விரிவானதொரு சொற் களஞ்சியத்தை உடையதாக விளங்கவேண்டும். எனவே கலைச் சொற்களின் உருவாக்கங்கள் பெருகப்பெருக ஏராளமான புதுமைப் படைப்புக்களைப் படைக்கமுடியும். இதனைக் கருத்

தில் கொண்டுதான் பாரதிதாசனாரும் சொற்களஞ்சியத்தையே சொந்தமாக்கிக் கொண்டால் கற்பவை புரிவதோடு கற்பனைகளும் வளரும் என்றார் போலும்.

அடிக்குறிப்புகள்

1 வா. செ. குழந்தைசாமி, 'அறிவியல் தமிழ்' பாரதி பதிப்பகம், சென்னை-17. 1985, ப. 81

2 தொல். எழுத்து (இளம்பூரணர் (உரை), சூத். 656

3 நன். சூத், 14

4 தி முருகரத்தினம், **தமிழ் எழுத்தியல்:அன்றும், இன்றும்,** மதுரை, 1973, ப. 497

5 இராதாசெல்லப்பன், **கலைச் சொல்லாக்கம்,** தஞ்சை, 1985 , ப. 33

அறிவியல் தமிழில் இன்றைய தேவை

நெல்லை சு. முத்து

அறிவியல் தமிழில் இன்று 'தகவல் புரட்சி' நிகழ்ந்து வருகின்றது. அடிப்படை ஆய்வுரைகளை விடவும் விஞ்ஞானத் தகவல்கள் சுமந்துவரும் தமிழ்க் கட்டுரைகள் ஏராளம் எழுதப் பட்டு வருகின்றன. இவற்றினூடே அறிவியலும் தமிழும் அரை குறையாய் அறிந்த சிலர் மேனாட்டுத் துணுக்குகளை அமோக மாக வெளியிட்டு வருவதும், ஆங்கிலத்திலிருந்து தமிழில் மொழி பெயர்ப்பு செய்வதோடு, அறிவியல் தமிழ் ஏடுகளில் வந்த கட்டுரைகளையே ஏனைய சில ஜனரஞ்சகப் பத்திரிகைகளுக்குக் குறிப்புரைகளாக 'இதழ்பெயர்ப்பு' செய்து வருவதும் கண் கூடு.

துணுக்கு, தகவல், ஆய்வுரை — எந்நிலையிலும் அறிவியல் உணர்ந்த தமிழறிஞர்களும், தமிழார்வம் மிக்க அறிவியலாளர் களும் படைக்கும் அறிவியல் தமிழே — அதிகாரபூர்வமானதும் நம்பகமானதும் ஆகும்.

உடலியல், உயிரியல், மரபியல், மருத்துவ இயல் தாவரி இயல், வேளாண்மை, கடலியல், கணிப்பொறிஇயல், புவி இயல், வானவியல் விண்வெளி இயல், தொடர்பியல், ஏவூர்தி இயல், இயற்பியல், வேதியியல் போன்ற பல துறைகளிலும் அறிவியல் தமிழ் இன்று தழைத்துச் செழித்து வருவது திண்ணம் அவ்வத் துறை வல்லுநர்கள் வெறும் மொழியாக்கத் துடன் நின்றுவிடாமல், தத்தம் சொந்த ஆராய்ச்சி அனுபவங் களை, தொழில் நுட்பப் பட்டறிவினைத் தர்க்கரீதியில் வேற்றுப்புல அறிஞர்களுடன் பகிர்ந்து கொள்ளுதலும், பாமரருக்கு வழங்குதலும், மாணவர்க்குப் பயிற்றுதலும் அவசியம்.

''அறிவியல் தமிழை அதன்போக்கில் ஒழுக விடுங்கள்; கலைச்சொற்கள் அதனைப் பின்பற்றித் தரமாக உருவெடுக்கும், என்பதே இன்றைய அறிவியல் தமிழறிஞர் தம் எண்ணம்.

எமது துறைசார்ந்த வானஜர்தி வரலாற்றுக் குறிப்புகளை வகைப்படுத்தி வைத்தபடி — அறிவியல் வளர்ச்சியினைப் பன்னாட்டு இலக்கியத்திறனோடு ஒப்பிட்டு, இன்றைய நம் அறிவியல் தமிழ் எழுத்தாளர்களுக்கு ஒரு சில பரிந்துரைகளை முன்மொழிவதே இச்சிறுகட்டுரை.

"பாரத நாட்டில் பரவிய எம்மனோர்
நூற்கணம் மறந்துபன் னூறாண் டாயின"

என்று "சாதாரண வருஷத்துத் தூமகேது" வாக கி.பி. 1910-ல் தோன்றிய ஹேலி வால்வெள்மீன் (Halley's comet) குறித்த அறிவியல் கவிதையில் ஆதங்கப்படுகின்ற பாரதியின் "புதிய ஆத்திசூடி" மொழிகளே எமது கருத்துக் கோவைக்குத் தோள்கொடுத்துள்ள துணைத் தலைப்புகள் இந்தச் சிற்றுரையில்.

(1) 'வையத் தலைமை கொள்'

1988-ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் 8 முதல் 15-ஆம் நாள் வரை பெங்களூரில் நடைபெற்ற "பன்னாட்டு விண்வெளிப் பயணவியல் பேரவை" International Astronautical Federation) யின் 39-ஆவது கருத்தரங்க மாநாட்டில் — டாக்டர் ரொபர்ட்டோ பினொற்றி (Roberto Pinotti) என்னும் இத்தாலிய விஞ்ஞானி சற்றே வித்தியாசமான கட்டுரை ஒற்றைப் படித்தார். 'இந்தோ-ஆர்யப் பரம்பரைகளும் விண்வெளிப்பயண வரலாறும்" (Indo - Aryan Traditions and History of Astronautics) என்பது தலைப்பு.

மகாபாரதத்தில் விமானங்கள் கண்ணைக் கூசும் ஒளிவீசி இடிமுழக்கத்துடன் கர்ச்சித்து, வானில் பிரகாசமுடன் சீறிக் கிளம்புவதை இன்றைய ஏவூர்தி (Rocket) பறப்பதோடு அருமையாக ஒப்பிட்டுரைத்தார். இத்தனைக்கும் வடமொழி பயின்றவரில்லை. மகரிஷி பரத்துவாஜா சமஸ்கிருதத்தில்

எழுதின "விமானிகா சாஸ்த்ரா" எனும் நூலைச் செம்மைப் படுத்தி பண்டிதர் சுப்பராய சாஸ்திரிகள் வெளியிட்ட புத்தகத்தை ஆங்கிலம் வழிப் படித்துணர்ந்துதான் அக்கட்டுரை தீட்டியிருந்ததாகப் பாங்குடன் ஒப்புக் கொண்டார். "ஷகுன விமானம்" ஒரு வகையில் ஏவூர்திக்கும், நவீன விமானத்திற்கும் இடைப்பட்ட இன்றைய விண்வெளி ஓடம் (Space shuttle) போன்ற வடிவமைப்புடையதாக இருக்கவேண்டும் என்றும் கருதினார்.

அறிவியல் தமிழ் எழுத்தாளர்கள் தமது உரைக்குதவிய மேற்கோள் நூல்களை வெளியிடுதல் அவசியம் எனும் கருத்துக்கு உரிய சான்றாக அந்த இத்தாலிய அறிஞரின் கட்டுரையினை இங்கே குறிப்பிட்டேன்.

கம்பராமாயணத்தில் கூட, ஆரண்ய காண்டத்தின் சடாயு உயிர் நீத்த படலத்தில் வானில் பறக்கும் 'எந்திரத்தேர்' (பாடல். 3508) பற்றிய குறிப்பு வருகிறது. சீதாபிராட்டியை பர்ணசாலையோடு நிலம் பெயர்த்து எடுத்துச் செல்லும் இலங்கைவேந்தன் "தேர்சென்ற சுவடெலாம் மாய்ந்து விண்ணின் ஓங்கியதொரு நிலை"யினை இராமபிரான் வாய் மொழியாக வலியுறுத்துகிறான் கவிச்சக்கரவர்த்தி (பாடல்: 3581).

"போர் அரக்கன் புட்பகந்தான் பொருப்பின்மீது ஓடாதாக" என்று தேவாரமும் பாடுதற்கிணங்க இராவணன் இரதமானது சற்று தொலைவு வரை மண்ணில் ஊர்ந்து விரைந்து பின் விண்ணில் மேலெழும்பும் எனும் தகவலும் இதில் அறியக் கிடக்கின்றது. இன்றைய காற்றூர்தி (air-craft) க்கு நிகரான (கற்பனை?) எந்திரம் அது

இத்தகைய அறிவியலுக்கு இசைவான சூக்குமங்களைக் கம்பன் வால்மீகி இராமாயணத்திலிருந்து நேரடியாகப் பெற்றுக் கொண்டாலும் சரி! தமிழுக்கு அழியாத காவியம் கிடைத்துவிட்டது. இலக்கியத்திற்கு மட்டுமன்றி அறிவியலுக்கும் போதிய பிறமொழி ஞானம் தேவைப்படுகிறது. அவ்வாறே

திறமான புலமையெனில் வெளிநாட்டார் அதை வணக்கம் செய்தல் வேண்டும்."

2. "எண்ணுவது உயர்வு"

இதிகாசங்கள் எடுத்தியம்பும் அறிவியல் கருத்துக்கள் ஒரு புறம் இருக்க நம் சங்க இலக்கியங்கள் பகரும் விஞ்ஞானப் பண்புகளும் குறிப்பிடத்தக்கன. "வலவன் ஏவா வான வூர்தி" (புறம் 27) எனும் கூட்டுச் சொற்கோவை (compound word) ஒட்டுநரின்றி செலுத்தப்படும் ஏவுகணை (missile)யைச் சுட்டுவதாக அமைகின்றது. உறையூர் முதுகண்ணன் சாத்தனாருக்கு இப்படியொரு சிந்தனை எதனால் தோன்றியிருக்கும்? கர்ண பரம்பரையாகத் தாம் கேட்டுப்பழகிய செய்தியாகவோ அன்றாடம் தாம்கண்டு அறிந்த நடைமுறைச் சம்பவமாகவோ தானே இருந்திருக்க வேண்டும்.

மலைக்குறவர் கண்முன் ஆகாயத்திலிருந்து வந்திறங்கிய ஊர்தியில் கண்ணகி மேலுலகம் சென்று தெய்வமான நிகழ்ச்சியினைச் செவிவழிச் செய்தியாக அன்றோ இளங்கோ காட்டுகின்றான். மணிமேகலையிலும் வான்வழிப் பயணங்கள் சித்திரிக்கப்படுகின்றன. காப்பியங்கள் தோறும் காணக்கிடக்கும் இத்தகைய வானவூர்திகளை நம் முன்னோர் கையாண்டனரா, இல்லை கற்பனையில் தீட்டினரா என்பது முக்கியமன்று. சிந்தனையோட்டம்தான் முக்கியம்.

3. "நூலினைப் பகுத்துணர்"

பண்டைத் தமிழகத்தில் முத்தமிழும் கலைகளாகத்திகழ்ந்தன மனைஇயல், வானவியல், மருத்துவம் முதலான அனைத்து துறைகளும் அறிவியல் என்று தனியாக இன்றிச் சமூக வாழ்வியலோடு ஒட்டியே உறைந்தன. இன்று நாம் மேனாட்டு விஞ்ஞான முறைகள், நவீன தொழில்நுட்ப உத்திகளையே அறிவியல்தமிழ் என மொழிபெயர்த்து வருகிறோம். இது போதுமானதாக இல்லை! பழந்தமிழ் இலக்கியங்களிலிருந்தும் அறிவியல் குறிப்புகள், செய்திகளை மேலோட்டமாகத் வலிந்து சுட்டிக் காட்டாமல், அவற்றின்மையக் கருவில் புதைந்திருக்கும் நுட்பங்களை அகழ்ந்தெடுத்துப் பறைசாற்ற வேண்டும்.

சான்றாக - சீவக சிந்தாமணியில் ஆட்டுக்கடா (மேழகம்) மயில் போன்ற "ஏந்திரவூர்தி" (பாடல் 234) களின் கட்டுமானம் (construction), இயக்கும்முறை (operational procedure), செயல்பாடு (performance) குறித்த தகவல்கள் தென்படுகின்றன. இன்றைய விமானம், ஏவூர்திக் கூட்டமைப்பு நிபுணர்களுக்கு ஆச்சரியமும் ஆர்வமும் ஊட்டுவன. அவை:

"பல்கிழி யும்,பயி னும், துகில் நூலொடு
நல்லரக் கும்,மெழு கும், நலஞ் சான்றன
வல்லன வும் அமைத் தாங்(கு) எழு நாளிடை

செல்வதொர் மாமயில் செய்தனன் அன்றே" (பாடல் 235) என்ற வரிகளில், பலவகை சிலைத்துணிகள், பற்றுதற்குரிய பயின் (Binder) இனப்பசைப் பொருள்கள் (pastes), சரிகை முதலான வெள்ளிய இழைகள், நல்ல அரக்கு வகை ரோசனங்கள் (resins), மெழுகு (wax) போன்ற கரிம அமிலக்கொழுப்புகள் (organic fatty acids) தவிரவும் நன்மைபயக்கும் நானாவித வேதிமங்கள் (chemicals) இவற்றுடன் வலிமையூட்டும் சாதனங்களும் சேர்த்து ஏழே நாட்களில் - பறக்கும் மயிற்பொறி ஒன்று வடிவமைக்கப்பட்ட செய்தி நறுக்காக உரைக்கப்படுகின்றது. அதனை உருவமைத்த தச்சன் 'தமநூல் கரை கண்டவன்' என்கிறார் திருத்தக்க தேவர் (பாடல் 234).

பொறி நிர்மாணம் மற்றும் கட்டமைப்பு (Design and structure) பற்றிய 'தமநூல்' இன்று நம்மிடை இல்லை எனினும் இந்நாளில் வானிலை ஆய்வு பலூன்கள், ஏவூர்திகள் முதலிய உபகரணங்கள் மேற்குறித்த மூலப்பொருட்களினாலேயே தயாரிக்கப்பட்டு வருகின்றன என்ற உண்மையினை — பழம்பெருமைக்குச் சொல்லவில்லை; அறிவியல் அகழ்வாராய்ச்சி முனைப்பில் வியப்புடன் வெளிப்படுத்த விழைகிறேன்.

வானின் நடுவளிமண்டல (Middle atmosphere) ஆய்வுக்கு உதவும் பிரம்மாண்டமான பலூன்களில் — பாலியூரித்தேன் (Polyurethane) முதலான பயின் கோந்து (Binder matrix) மெழுகிய செயற்கை இழை நைலான் துணிகள் இன்றும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உயர்வெப்ப நிலைகளைத் தாங்கிக்

கொள்ள சிலிக்கா (silica) மற்றும் கரிஇழைத் துணிகள் (carbon fibre clothes) நவீன காற்றாந்தி, ஏவூர்திகளில் இடம் பெறுகின்றன.

கட்டடத்திற்கு உறுதியூட்ட சிமிட்டியிடைச் (cement) சில்லிக் கற்களுடன் இரும்புக் கம்பிகள் ஊடிட்டுத் தளம்போடுவது இந்நாளின் கட்டடத் தொழில்நுட்பம், இவ்வாறே விசேட மான கம்பிகள் உள்ளிட்டுப் பாவிய கண்ணாடித் தகட்டினை வெடிகுண்டு கூடத் துளைத்துச் சிதறடிக்க இயலாது! இதே முறையில் துகில்நூல் இழையோடும் அரக்கும் திடமிக்க கோர்வைப் பொருள் (composite material) ஆகும்.

அரக்கு என்பதோ இயற்கையில் பைன் (Pine) மரத்தி னின்று பெறப்படும் ஒருவகை பிசின்! இதில் ஃபினாலிக்ஸ் (Phenolics), எப்பாக்சி (Epoxy), பாலிஎஸ்டர் (Polyester) முதலான செயற்கைப் பன்கூறுப்பொருட்கள் (Polymers) வெப்பத்தால் நெகிழ்ந்து இளகி, குளிர்வித்தால் உறைந்து இறுகிப்போகும் நெகிழ்மங்கள் (plastics) ஆகும்.

இன்றும் உலகநாடுகளில், பெரும்பாலான செயற்கைக் கோள் ஏவுகலங்களின் (Satellite Launch Vehicles) உயர் கட்டப் பொறிகள் (upper stage-engines) — போரான் (Boron), கரி (carbon) மற்றும் கண்ணாடி இழை (Fibreglass), கெவ்லார் (Kevlar) எனும் கரிம இழை முதலியவற்றால் 'வலுவூட்டப்பட்ட நெகிழ்மங்களினால்' (Reinforced Plastcis) உருவாக்கப்படுகின்றன; இவை திறன்மிக்க எஃகு உறுதி கொண்டவை; ஆயின் அடர்த்தியிலோ எஃகை விட ஐந்தாறு மடங்கு இலேசானவை.

காற்றில் உயர்ந்தெழுந்து பறக்கும் இப்பொறிகள் இலகு வாகவும் வலுவாகவும் அமையவேண்டுவது அவசியம். இவ் வகைக் கட்டுமானப் பொறியியல் பிரக்ஞை (Structural engineering Perception) அல்லது தொழில்நுட்ப பிரயத் தனம் (Technical endeavour) காவியாசிரியர் கை வண்ணத் தில் வெளிப்பட்டதே அறிவியல் தொலைநோக்கின் அறிகுறி தான்!

தோகை விரித்துப் பறக்கவல்ல அந்தப் "பறவை யூர்தி யினை" (பாடல் 273) ஏமாங்கத அரசி விசையை மேன்மேலும் "பயப்பய (பையப் பையத்) தான் துரந்து ஓட முறுக்கி உணர்த்த"க் கற்றுக் கொண்டனளாம். (பாடல். 238). அவள் தன் பண்ஈட்டும் தளிர்க்கரங்களால் அப்பொறியினை வலமாகத் திரித்தால் பொங்கி எழுந்து மேகங்களிடைப் பறந்து செல்லுமாம்! இடமாகத் திரித்தால் காண்பவர் திகைத்திடும் படி 'டபக்' கென்று தோகை சுருக்கி கால்கள் ஒடுக்கி கீழிறங்கி நிற்குமாம்.

"பண்தவழ் வீரலில் பாவை
பொறிலைந் திரிப்பப் பொங்கி
விண்தவழ் மேகம் போழ்ந்து
விசும்பிடைப் பறக்கும்! வெய்ய
புண்தவழ் வேல்கண் பாவை
பொறிஇடந் திரிப்பத் தோகை
கண்டவர் மருள வீழ்ந்து
கால்குவித் திருக்கும் அன்றே" (பாடல் 239)

இங்கே, பொறியினை வலஞ்சுழி– இடஞ்சுழியாகத் திருகு வதன் மூலம் ஊர்தியினைச் செலுத்தவும், நிலைநிறுத்தவுமான பொறிநுட்பம் (mechanism) உண்மையில் வியப்பூட்டுகின்றது. அன்றோ?

(4) "புதியன விரும்பு"

உலக இலக்கியங்களுள் வானவூர்தி பற்றிய கற்பனை எந்திரங்கள் ஏராளம்!

கிரேக்க வரலாற்றில் தேதாலஸ் (Daedalus) என்னும் கட்டடக் கலைநிபுணர் இகாரஸ் (Icarus) என்ற தன் புதல்வனிடம் இறக்கை கட்டி வானில் சஞ்சரிப்பதுண்டாம்! மெழுகு, மூங்கில் தட்டிகளினால் வளையப்பட்ட சிறகுகளுடன் தந்தை சொல் மீறி-தகிக்கும் சூரியனுக்கு அருகாமையில் பறந்து சென்றதால், இறக்கைகள் உருகிப் பழுதாகி, கீழே விழுந்து இறந்த பரிதாபச் சிறுவன் இகாரஸ் பற்றிய நாட்டுப் புறக் கதையை இன்று உலகறியும்.

விண்ணில் பறக்கவேண்டும் எனும் உள்மன வேட்கை மனித உணர்வோடு ஒன்றிப் பிறந்த அம்சம் ! பிஷப் வில்கின்ஸ் (Bishop wilkins) என்ற மேனாட்டறிஞர் தமது "புதியதோர் உலகு பற்றிய உரைக்கோவை" (A discourse concerning a New world) எனும் நூலில் "பறக்கும் தேர்") (flying chariot) என்ற புதுவாகனம் குறித்த சொல்லாட்சியினைக் கையாளு கின்றார்.

லியோனார்டோ - டா - வின்சி (Leonardo - da - Vinci) எனும் இத்தாலிய மேதையோ "பறவை எந்திரம்" (bird machine) என்கிற தலைப்பில் இறக்கை கட்டிப் பறக்கின்ற மனிதனையே கலையோவியமாகத் தீட்டிவிட்டார்.

புதுமைகள் விரும்பும் வாஞ்சை கவிதை, கலைகளில் மட்டுந்தான் என்றில்லை அறிவியலிலும் இப்பண்பு மேலோங்க வேண்டும்.

5) "வேதம் புதுமை கொள்"

மதவாத மூடநம்பிக்கைகளை எள்ளி நகையாடும் இலக்கிய சிருஷ்டிகளாக கி. பி. 1656ல் சைரானோ - டி – பெர்ஜெராக் (Cyrano-de-Bergerac) எனும் பிரெஞ்சு நாவலாசிரியரின் இரண்டு அறிவியல் புதினங்கள் – அவர் மறைவிற்குப் பின்னரே வெளியிடப் பெற்றன. ("Histoire comique des e'tates et empires dela luna" "Histoire comique de e'tates et empires du soleil"), சந்திர, சூரிய மண்டலங்கள், பேரரசு களின் கற்பனை வரலாறுகளான இவ்விரு நவீனங்களிலும் "பறக்கும் எந்திரம்" சித்தரிக்கப்படுகின்றது. அது ஓர் இலகு வான பெட்டகம். அதன் ஒரு சுவரில் பொருத்தப்பட்ட குவிவில்லைகள் (Convex lenses) சூரிய ஒளியினை உட்புறம் குவியச் செய்து அகக் காற்றைச் சூடேற்றும்; அந்த வெப்பக் காற்று விரிவடைந்து பெட்டியின் எதிர்ச் சுவரிலுள்ள சிறு துளைவழியாகச் சீறி வெளியேறும். இந்தச் சீற்றத்தின் போது பெட்டகம் முன்புறமாக உந்தித் தள்ளப்படும். "எவ்வினைக்கும் நேர்சமமான எதிர்வினை உண்டு" (For every action, there is an equal and opposite reaction) என்னும் நியூட்டன்

இயக்க விதிகளை மூன்றாம் தத்துவம் வலியுறுத்துவதும் இதைத் தானே! ஏவூர்தி இயலின் அடிப்படை உந்தும்வினை (propulsion) இஃதன்றோ?

சிறு உருவைப் பெரிதாக்கிக் காட்டும் குவிவில்லைப் பண்பினை, "தினையளவு போதாச் சிறுபுல்நீர், நீண்ட பனையளவு காட்டும் படிமம்" எனப்பன்னூறாண்டுகளுக்கு முன்னமே நந்தமிழ்ப் புலவன் பாடினான். அழகியல் (Aesthetics) உணர்வோடு பழகிவந்த நாம் இயற்கையை ரசித்தோம்; அல்லது போற்றி வணங்கினோம்! மேனாட்டாரோ அதனைத் தம்வசப்படுத்தும் அதிகார ஆளுமையுடன் தமக்கு இணங்க வைக்க எத்தனித்தனர் விளைவாக அங்கே மலர்ந்தது விஞ்ஞானம்! இங்கே எழுந்தது வேதாந்தம்!

இன்றும் மேல்நாட்டாருடன் போட்டியிடும் அளவிற்கு நம் தனி அறிவியலை (Pure Science) உயர்வூட்ட இயலாது! எனினும் அறிவியல் தமிழ்வழி வெளிநாட்டு விஞ்ஞானத்தையும், உள்நாட்டுச் சம்பத்துகளையும் சமுதாய உணர்வோடு பாமரருக்கு அறிவுறுத்தல் நம் கடனாகும்!

5. "சிதையா நெஞ்சுகொள்"

கி. பி. 1752இல் வால்டேர் (Voltaire) எனும் பிரெஞ்சு மேனாட்டு தமது புதினம் ஒன்றில் — ஸுப்தகம் (Sirius) எனும் விண்மீனின் கோள்மண்டலத்திலிருந்து ஓர் அரக்கன் தன் சனிக் கிரகத் தோழனுடன் அடிக்கடி பூமிக்கு வந்து போவதாகக் கதை! இப்போக்குவரத்திற்கென 'மைக்ரோமெகாஸ்' எனும் வாகனத்தை அங்கதக் குறியீடாகச் (Satire) சித்தரிக்கின்றார்.

நாம் சொல்லிவரும் கருத்தில் நமக்கு நல்ல உடன்பாடு, உறுதி வேண்டும். நாம் புரிந்து வைத்துள்ள அறிவியல் கொள்கையில் ஆழமான பிடிப்பும் அவசியம். அறிவியல் தமிழறிஞர்கள், "மேலைப் பதிப்பில் மூலக்கருத்தில் இப்படிதான் எழுதி இருக்கிறது" என்று மொழிபெயர்ப்பு குறித்த விவாதங்களில் நழுவக்கூடாது! மேனாட்டுத் தத்துவஞானியரோ மரணப்பிடியில் வைத்துக் கேட்டாலும் பூமி தான் சூரிய குடும்பத்தில் நடு

நாயகம் என்று சொல்வதை ஒத்துக்கொள்ள மாட்டார்கள். இத்தகைய சிதையா நெஞ்சம் அறிவியலாளர்களிடம் வீறுடன் அமையவேண்டும்.

6. "சொல்வது தெளிந்து சொல்"

அறிவியல் தமிழ்ப் புதினங்கள், நாடகங்கள் தீட்ட முனையும் எழுத்தாளர்களுக்கு இது பொருந்தும்! அறிவியல் தெளிவு மிக அவசியம். விஞ்ஞான உண்மைகள் விரவிய படைப்புகளே பொதுமக்களிடை அறிவியல் ஆர்வம் விழிப்புணர்ச்சியினைத் தூண்டும்!

கி.பி. 1865-இல் ஜூலிவெர்னி (Julee Verne) என்ற பிரெஞ்சு நாவலாசிரியர் "பூமியிலிருந்து சந்திரன் வரை" என்ற கற்பனைக் கதையில் விண்கலம் (Spacecraft) செலுத்தவல்ல பிரம்மாண்ட 'விண்வெளித் துப்பாக்கி' (Space Gun) ஒன்றை நிறுவிட அமெரிக்காவில் ஃப்ளோரிடா மாநிலத்தில் உள்ள டாம்பா (Tampa) என்ற இடத்தைக் குறிப்பிட்டு எழுதினார். அப்போலோ, ஜெமினி போன்ற மகத்தான விண்வெளித்திட்டக் கனவாகவும், அட்லாண்டிஸ், கொலம்பியா முதலான விண்வெளி ஓடங்கள் வந்திறங்கும் விமானத் தளமாகவும் செயல்படும் கென்னடிமுனை – இன்று, அதே ஃப்ளோரிடா மாநிலத்தில் டாம்பாவிற்கு ஏறத்தாழ 150 கிலோமீட்டர் தொலைவிலுள் அமைந்து விட்டது அறிந்து வியக்காதார் யாரோ!

கற்பனையிலும் இப்படி ஒரு துல்லியம் தேவை!

7. "சரித்திரம் தேர்ச்சி கொள்"

எத்துறையிலும் ஒரு கட்டுரை படைக்கும் முன் அத்துறை வரலாறு, முன்னோடிகள் குறித்த பொது அறிவு இயல்பாகவே அறிவியல் தமிழ் எழுத்தாளர்களிடை அமைதல் சிறப்பு.

சான்றாக – ஆகாய விமானம் தோன்றிய அறிவியல் வரலாற்றை எடுத்துக்கொண்டால் பின்வரும் குறிப்புகளைத் தவிர்த்து முழுமையான கட்டுரை வடிக்க இயலாது.

கி.பி. 1383இல் ஜோசப் மற்றும் ஏஷின் மாண்ட் கோல்ஃபியர் (Joseph and Etienne Montgolfier) ஆகிய இருபிரெஞ்சு நிபுணர்கள் வெப்பக் காற்றால் உயர்ந்தெழும் பலூன்களைப் பறக்கவிட்டனர். அவற்றில் கட்டித் தொங்கவிடப்பட்ட கூடைக்குள் ஆடு. கோழி, வாத்துகளை வைத்தனுப்பி ஆரம்பப் பரிசோதனைகள் நிகழ்த்தினர். தொடர்ந்து பிலாட்டிர்-டி-ரோசியர் Pilatre de Rozeir) மற்றும் மார்க்கி-டி-அர்லாண்டி (Marqui de Arlandes) ஆகியோர் மகத்தான மாண்ட் கோல்ஃபியர் பலூன்களில் பாரீசு நகரின் மேலாக 10 கிலோ மீட்டர் பறந்து களித்தனர்.

கி.பி. 1797-ல் ஏ. ஜே. கார்னரின் (A. J. Garnerin) எனும் பிரெஞ்சு வல்லுநர்கள் 'பறக்கும் குடை; (parachute) யும், கி.பி. 1853-இல் சர்ஜார்ஜ் கேய்லே (Sir George Cayley) எனும் ஆங்கில நிபுணரால் விண் சறுக்கி (Glider)யும் கண்டு பிடிக்கப்பட்டன.

கி.பி. 1871-ஆம் ஆண்டில் சோவியத் நாட்டில் 14 வயதுச் சிறுவன் விண் பயணங்களுக்கு உலோகத்தாலான கலங்களை உபயோகிக்கலாம் என்று கருத்துரைத்தான். தனது கண்டு பிடிப்பு பற்றிய சிந்தனையில் இரண்டாண்டு காலம் இரவு கள் அவனுக்கு கண்ணுறங்காப் பொழுதுகளாய்க் கழிந்தன. மாஸ்கோ வீதிகளில் அவன் அலைந்து திரிந்த போதெல்லாம் தன் கருதுகோளின் எதிர்காலப் பயன்பாடுகளே — ஏவூர்தி களாய், காற்றூர்திர்களாய் அவன் கண்முன் நிழலாடின. அவனே பிற்காலத்தில் ''விண்வெளி இயலின் தந்தை' எனும் சிறப்புப்பெயர்பெற்ற கான்ஸ்டன்டின் சியோல்கோவ்ஸ்கி (Konstantin Tsiokovsky) எனும் பள்ளி ஆசிரியர் பாலியதிதில் விஷக்காய்ச்சலால் பீடிக்கப்பட்டு செவிடேகட்கும் திறனை இழந்தவர். அவர்தம் சிந்தனைகளை ரஷியத் தாய்மொழி யிலேயே எழுதினார் என்பதும் குறிப்பிடத்தக்கது.

இதற்கிடையில் கி. பி. 1888-இல் கால் பென்சு (Karl Benz) கி. பி. 1895-இல் ரூடோல்ஃப் டீசல் (Rudolf Diesel) போன்ற ஜெர்மானியப் பொறியியலாளர்களால் முறையே பெட்ரோல் கார், டீசல் பொறிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருந்தன.

கி பி. 1900-இல் கௌண்ட் செப்பளின் (Count zeppelin) எனும் ஜெர்மானிய இராணுவத் தளபதியார் அலுமினியத்தில் நீளுருண்டை வடிவில் உருவமைக்கப்பட்ட 'வான்கப்பலை' (Airship) பெட்ரோலினால் இயங்கும் முன் தள்ளிகள் (propellers) உதவியால் கான்ஸ்டன்ஸ் ஏரிக்கு மேலாகப்பறக்கச் செய்து சாதனை புரிந்தார்.

இத்தகைய துறைசார்ந்த முன்முயற்சிகளை அறிவியல் தமிழ் தீட்டுவோர் தம்மனதில் உருவேற்றிக் கொளல் நன்று. அவை படிப்போர்க்கும் சுவையூட்டும்!

(8) **''மெல்லத் தெரிந்து சொல்''**

கி.பி.1903-ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் 17-ஆம் தேதி அமெரிக்காவில் கிட்டிஹாக் (Kitty Hawk) எனுமிடத்தில் ரைட் சகோதரர்கள் (Orvllle and Willur Wright) ஆகாய விமானத்தில் முதன் முதலாகப் பறந்து வானவூர்தி வரலாற்றில் புதியதோர் சகாப்தம் தொடங்கி வைத்தனர். இந்தியாவிலும் தமிழகத்திலும் விமானத் தயாரிப்பு ஆர்வம் மேவிட்டது. ஆறேழு வருடங்களுக்குள் அது சென்னையிலும் உருவாக்கப்பட்டது.

அக்காலத்தில் பாரதியை ஆசிரியராகக் கொண்டு புதுவையிலிருந்து புனர்ஜென்மமெடுத்த 'இந்தியா'' பத்திரிகையின் 19—2—1910 இதழ் ''சென்னையில் செய்யப்பட்ட ஆகாய விமானம்'' பற்றிய செய்தியைப் படத்துடன் வெளியிட்டது.

அவ்விமானம் - சென்னை டாஞ்சலிஸ் ஹோட்டலின் பிரெஞ்சு முதலாளி டாஞ்சலிஸின் திட்டப்படி சிம்ப்சன் கம்பெனிப் பட்டறையில் ''தமிழ் வேலைக்காரர்களால்'' கட்டப்பெற்றது. என்பதில் பெருமைப்படுகிறார் மகாகவி. வானவூர்தி பற்றிய சமுதாய உணர்வோடு அறிவியல் தமிழில் வெளியான முதலாவது செய்திக் குறிப்பு இது!

இதுகாறும் நாம் கூறிவந்த கருத்துக்களின் சாராம்சம். மணிச்சுருக்கம் இதுதான். அறிவியல் தமிழ் எழுத்தாளர்கள் ஆங்கிலம் தமிழ் இவற்றோடு ஒன்றிரண்டு பாரதமொழிகளிலும்

உலகின் ஏதேனும் ஓர் அந்நிய மொழியறிவும் பெற்றிருத்தல் வேண்டுவதுடன், தாம் படைக்கும் அல்லது தமிழாக்கம் செய்யும் உரைப்பொருளோடு தனி ஈடுபாடு, தெளிவு, துல்லியம், வாஞ்சை, கொள்கைப் பிடிப்பும் உடையவராக, தமிழ் மொழிப் பற்றும், சமுதாயநலனும் கருத்திற் கொண்டு செயல்பட வேண்டும். மேனாட்டு அறிவியலைக் கற்று, நந்தமிழில்— துணுக்கு, தகவல், தொழில்நுட்பக் கட்டுரை அறிவியல் புதினம், நாடகம் எவ்வடிவிலும் — பிறழாத விஞ்ஞானக் கோட்பாடுகள் கலந்தூட்ட வேண்டும். தவிர வடமொழி இதிகாசங்கள் தமிழ்ச்சங்க இலக்கியங்களில் புதைந்து கிடக்கும் அறிவியல் உண்மைகளை — நம் பெருமைக்காக அன்றி, அவற்றின் தன்மைக்காகவேனும் நுணுகி ஆராய்ந்தெழுதும் முயற்சியினில் — அறிவார்ந்த தமிழ்ப் பேராசிரியர்கள், தமிழறிந்த நல்லறிஞர்கள், பன்மொழிச் சான்றோர் ஒன்றுகூடிப் பணியாற்ற வேண்டும்.

அறிவியலை அதன் போக்கில் விடுங்கள்! தமிழ் அதனைப் பின்பற்றட்டும்! செந்தரப்படுத்தப்பட்ட கலைச்சொற்களும் தமிழகத்தினுள் மட்டுமன்றி, தேசிய மட்டத்திலும் உலகளவிலும் தமிழரிடை ஒரு தனி அறிவியல் மொழியாகவே பரவத் தமிழக அரசினுக்கு — தமிழ்ப்பல்கலைக் கழகம் பரிந்துரை வழங்கி ஆவனபுரிதல் நலம்.

அறிவியல் தமிழ்

எஸ். சாரதாம்பாள்

அறிவியல் தமிழ்

அறிவியல் தமிழ் என்றால் என்ன? அறிவியல் தமிழ் என்பது பல்வேறு அறிவியல் துறைகளில் அறிவியல் கருத்துக் களை எடுத்தியம்பப் பயன்படும் தமிழாகும். தமிழ் இலக்கியங் களில் அறிவியல் கருத்துக்கள் அகலக் காணக்கிடக்கின்றன. நுணுகி நோக்கின் இலக்கியங்களில் பரந்துபட்ட அறிவியல் கருத்துக்களைக் காணலாம். ஆனால், இலக்கியத்தமிழ், அறிவியல் தமிழ் என இருகூறாக்கி நோக்குங்கால், ஒன்றினின் றும் மற்றது மாறுபட்டது என்ற உண்மை புலனாகும். இலக் கியங்கள் மொழியின்பம், என மொழித் தேர்ச்சியையும், புலமையையும் புலப்படுத்தும் வாயில்களாக உள்ளன. அறிவியல் தமிழில் மொழி நயத்திற்கும், உணர்ச்சிக்கும், இடமில்லை. ஏனெனில் அறிவியல் கருத்துக்களை உயர்வு நவிற்சியாக்கி உரைக்காமலும், இயல்புக்கும் கீழே குன்றக் கூறாமலும், எளிமையும் தெளிவும் இரண்டறக்கலந்து நிற்குமாறு இயம்புதல் வேண்டும்.

சூழலுக்கு ஏற்ப அமைத்துக் கொள்ளும் ஒரு நடையாகும் அறிவியல் தமிழ் நடையில் முக்கிய இலக்கு யாதென அறிதல் வேண்டும். அதனை உளத்தில் கொண்டு, பின்னர் சில நெறி முறைகளைச் சிந்தித்துச் செயல்பட இயலும், அவற்றின் இன்றியமையானமை யாதெனின், நாம் எழுதும் செய்திகள், வரையறுக்கப்பட்டு, அதாவது மிகத் தெளிவாக இருக்க வேண்டும். கூறப்படும் பொருள் தெற்றெனப் புலப்படுமாறு விளங்க வேண்டும். சொற்றொடர்கள் எளிய தமிழில் இருப்பது சிறப்பு. அப்போதுதான் பலரும் அறிவியல் தமிழை அறிய இயலும். பல சொற்கள் உலக வழக்கில் வழங்கும்

பான்மையிலேயே பயன்படுத்துவதும் ஒரு விதி ஆகும். இவற்றை உளங்கொண்டு அறிவியல் தமிழை ஆராயவேண்டும்.

தமிழ் வளர்ச்சி

முதலில் தமிழின் வளர்ச்சி நிலையைக் காண்போம். கல் தோன்றி மண்தோன்றாக் காலத்திற்கு முன்பு தோன்றியது. கல் தோன்றி அது மண்ணாக மாறும் அறிவியல் அங்கேயே அறியப் பட்டுள்ளதை அறியலாம். இவ்வாறு தோன்றிய மொழி கால வேகத்திற்கும், மாற்றத்திற்கும் ஏற்ப தாக்கம் பெற்று பல்வேறு மாற்றங்களை ஏற்கும் நிலை உண்டாயிற்று. அதன் காரணம், அந்த அந்தக் கால அரசியல், பொருளாதாரம், சமுதாயச் சூழ் நிலை, பிற நாட்டுத் தொடர்பு புதுமைகள் போன்றவை ஆகும். இத்தகு மாற்றங்கள் வேண்டப்படாதன என தள்ளப்படாமல் இவை தமிழின் வளர்ச்சிக்கூறு என ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டன.

பிறமொழித் தாக்கம்

பிறமொழித் தாக்கம் என்பது, இன்றல்ல அன்றே தொல் காப்பியர் காலத்திலேயே தோன்றிவிட்டது. அதாவது தமிழில் வடமொழித் தாக்கம் ஏற்பட்டது. இத்தாக்கமும் அவரால் தமிழின் வளர்ச்சி எனவே ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது. எனவே வேண்டிய நிலையில் அதாவது இன்றியமையாத நிலையில் வட சொற்களைத் தமிழில் ஏற்கலாம் என்றும், அவ்வாறு ஏற்றுக் கொள்ளும்போது அவற்றைத் தமிழொலிப்படுத்தி ஏற்க வேண்டும் என்றும் விதித்துள்ளார். (தொல். நூ. பா. 401)

இந்நூற்பாவில் தொல்காப்பியர் வடமொழியொன்றனையே வகைப்படுத்திய போதிலும், வேறு பிறமொழிச் சொற்களுக்கும் பொருந்துவதாகும். எனவே ஆங்கில மொழியில் இக்காலத்தில் நாம் காணும் எண்ணற்ற அறிவியல் சொற்களைத் தமிழில் ஏற்பதற்கான அடிப்படை விதிகள் தொல்காப்பியத்தில் உள்ளது எனலாம்.

தமிழ் இலக்கியங்களில் அறிவியல் சொற்கள்

தமிழ்மொழி மிக்க சொல்வளம் பெற்றது. சங்ககால இலக்கியங்களிலும் இடைக்கால இலக்கியங்களிலும், பலமரம்

செடி, கொடிகள், விலங்கு, பறவை ஊர்வன முதலிய உயிரினங்கள், வானவியல், பல்வகைத் தொழில்கள் போன்றவற்றை யொட்டிய பல செய்திகள் உள்ளன. இவை அறிவியல் கூறுபாடுகள் என்பதை அறியமுடியும்.

நிகண்டுகள்

தமிழில் உள்ள நிகண்டுகள் இன்றைய அறிவியல் தமிழ் ஆக்கத்திற்கு உதவும் தன்மை பெறலாம். நிகண்டு என்பது தொகுப்பு எனக் கூறலாம். இவை இடைக்காலத்திலும், பிற் காலத்திலும் தோன்றியவை. அவற்றுள் திவாகரம், பிங்கல நிகண்டு, சூடாமணி நிகண்டு, நாமதீப நிகண்டு, உரிச்சொல் நிகண்டு, கயாதரம், அகராதி நிகண்டு, ஞானார்த்த தீபிகை முதலிய நிகண்டுகள் குறிப்பிடத்தக்கவை. இந்நிகண்டுகளில் மிகவும் சிறந்தவை என்று கருதப்படுபவை. திவாகரம், பிங்கல நிகண்டு, சூடாமணி நிகண்டு ஆகிய மூன்றுமேயாகும். இந் நிகண்டுகளில் பொதுவாகத் தெய்வப் பெயர்த் தொகுதி, மக்கட் பெயர்த் தொகுதி, விலங்கின் பெயர்த் தொகுதி, ஒரு சொல் பல்பொருள் பெயர்த் தொகுதி. பல்பொருட் கூட்டத்து ஒரு பெயர்த் தொகுதி ஆகிய பல தொகுதிகள் உள்ளன. இச்சொற் களில் பல இன்றைய அறிவியல் தமிழ் ஆக்கத்திற்கு உதவக் கூடும்.

தமிழ் சொல் அமைப்பு முறை

அறிவியல் தமிழ் நெறிமுறைகளை ஆராயும்முன் தமிழ்ச் சொல்லின் அமைப்பு முறையை அறியவேண்டும். சொற்றொடர் களையும் அறிவது பயனுள்ளதாகும். தமிழ்ச்சொல் பெயரும் வினையும் என இருவகைப்படும். இவை இடைச்சொல், உரிச் சொல் ஆகியவற்றைக் கொண்டு அமைவன (தொல், சொல். நூ. பா. 158, 159),

உரிச்சொல்லே அடிச்சொல்லாவது, இடைச்சொல், சொல் உருவாக அடிச்சொல்லோடு சேர்கின்ற பிற உறுப்புகளாகும்.

எடுத்துக்காட்டாக பெரியார்; இப்பெயர்ச் சொல்லவில் பெரி அல்லது பெரு என்ற அடிச்சொல்லோடு ஆர் என்ற

விகுதியாகிய இடைச்சொல் இணைந்துள்ளது. மேலும் தொழு தனன். இவ்வினைச்சொல்லில் 'தொழு' என்ற அடிச்சொல் லோடு து என்ற உருபும் 'அன்' என்ற சாரியையும் 'அன்' என்ற' விகுதியும் சேர்ந்துள்ளன. இதில் அடிச்சொல் தவிர மற்றவை உருபுகள் தொழு து அன் அன்.

வினையடிகளுடன் பல்வேறு விகுதிகள் சேர்ந்து தொழிற் பெயர்களாகின்றன. இத்தொழிற் பெயர் விகுதிகள் அறிவியல் தமிழ் கலைச் சொல்லாக்கத்திற்குப் பெரிதும் பயன்படு கின்றன.

கல — பு கலப்பு

கல் — வி கல்வி

தேர் — வு தேர்வு

செய் — தல் செய்தல்

சேர் — கை சேர்க்கை

போ — கு போக்கு

தமிழ்ச் சொற்களுக்குரிய இத்தகு அடிப்படை விதிகள் ஆங்கில அறிவியல் சொற்களைத் தமிழாக்கம் செய்வதற்கு மிகவும் உறுதுணையாக அமையும். தமிழ் மொழி ஒட்டு மொழி வகையைச் சேர்ந்தது. அடிச்சொல்லோடு பல சொல் உறுப்புகள் சேர்ந்து தமிழ்ச் சொற்கள் உருவாகின்றன. ஆகையால் தமிழ் மொழி ஒட்டுமொழி வகையைச் சார்ந்ததாகும். அறிவியல் தமிழ்க் கலைச்சொல் ஆக்கத்திற்குத் தமிழின் ஒட்டியல்பு பயனுடையதாகும்.

மொழிபெயர்ப்பு

ஆங்கிலக் கலைச் சொற்களில் சொல்லாக்க விகுதிகள் முன் னொட்டுக்களாகவும் பின்னொட்டுக்களாவும், உள்ளன. இந்த அடிப்படையில் தமிழில் மொழி பெயர்க்கும் நெறிமுறைகளை அமைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

மொழி மரபு அறிந்து மொழி பெயர்த்தல்; ஆங்கிலச் சொற் றொடர்களை மொழி பெயர்க்கும் போது அவற்றில் உள்ள

அமைப்பு போலவே அமைக்காமல் பொருள் செறிவுள்ள தொடர்களையே பயன்படுத்த வேண்டும்.

(உ.ம்): உதாரணமாக அணுக்கருப்பிளவு Nuclear fission என்பதிலிருந்து (Fissionable material) பிளவு செய்யப்படும் பொருள்கள் என்ற சொற்றொடரை உருவாக்குவார்கள். அது சரி எனக் கூறுவதே சிறப்பாகும்.

நீண்ட வாக்கியங்களை நீக்குதல்

அறிவியல் கருத்துக்கள் துல்லிய கருத்துக்களாகவும், உள்ளன. எனவே. சிறிய வாக்கியங்களாக கொண்டு அமைப்பதே சிறப்பாக இருக்கும்.

அகில உலக அளவுச் சொற்கள்

அளவு முறைகளிலே பலசொற்கள் உலகம் முழுவதும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

நியூட்டான் — (Newton)
கௌஸ் — (Causs)
பாஸ்கல் — (Pascal)

போன்ற பெயர்களை அளவு முறைகளுக்குச் சூட்டி உள்ளார்கள். என்பதை அறிய வேண்டும்.

ஒலி பெயர்ப்பு: மொழி பெயர்ப்பு மூலம் புதுச் சொற்களைப் படைத்துக் கொள்ளவும் இயலாத நிலையில் ஆங்கிலக் கலைச் சொற்களை ஒலி பெயர்ப்பு செய்து கொள்வது நல்லது. ஒலி பெயர்ப்பில் வடமொழி போன்ற பிறமொழிச் சொற்களைத் தமிழில் ஏற்கும் போது அவற்றைத் தமிழொலிப்படுத்திக் கற்க வேண்டும். என்று தொல்காப்பியம் விதிக்கின்றது. ஆனால் பிறமொழி ஒலிகளை எவ்வெவ்வாறு தமிழொலிப் படுத்தவேண்டும் என்பதை தொல்காப்பியர் விளக்கவில்லை. ஆனால் 13-ஆம் நூற்றாண்டைச் சேர்ந்த நன்னூல் ஆசிரியர் தமிழோடு கலந்து விட்ட வடசொற்களைத் தமிழொலிப் படுத்துதற்குரிய நெறிகளை வகுத்துள்ளார். இது பொதுவாக பிறமொழி ஒலிகளுக்கும் பொருந்தும்.

(நன்னூல் — பதவியல், நூ.பா. 146-150).

ஷ — ட — விடம்

ஸ — ச — ஆசனம்

க்ஷ — க்க தக்கணம் போன்றவை ஒலிபெயர்ப்புகளாம்.

மக்கள் தொகை மிருந்த இந்த நாட்டில், அறிவியல் வளர்ச்சி பின் தங்கியுள்ளது என்பதே கருத்து.

அறிவியல், சிந்தனையின் பாற்பட்டது. இயற்கையுடன் ஒன்றி, ஆழ்ந்து கவனித்து, வனம், வானம் மற்றும் சூழ்நிலை ஆகியவற்றைக் கண்டு, நமது மூதாதையர்கள் பல அரிய தத்துவங்களை, அறிவியல் கருத்துக்களை வேளாண்மை, கணிதம், வானவியல், கட்டிடக்கலை, மருத்துவம் ஊட்ட உணவு, உணவுமுறை, இரச சாத்திரம், இசை என்பன போன்ற பல துறைகளில் வழங்கியுள்ளனர்.

19–ஆம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் ஜான் வால்க்கெர் என்ற வேதியியல் ஆலோசகர் வெள்ளையர் அரசால், இந்திய வேளாண்மை முறையில் முன்னேற்றம் செய்திடப் பரிந்துரைக் காக அனுப்பப்பட்டார். அவர் இந்திய வேளாண்மையில் தொழில்நுட்ப மாறுதல் எதுவும் தேவையில்லை என்றார். அவர் கூறுகிறார். ''வழிமுறையாகப் பயன்படுத்தி வரும் நீர் மற்றும் உரம் கிடைத்து வந்தால் இந்திய உழவன் சிறந்த வேளாண்மையைக் காணமுடியும்''. அந்நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில் அலகாபாத் விவசாயிகள் 55 மரக்கால் விளைச்சல் பலன் பெற்றபொழுது இங்கிலாந்திலோ 20 மரக்காலே பெற்றனர்.

இந்தியத் தனித்தன்மையைக் குறிக்கோளாகக் கொண்டு திட்டங்கள் தரும் அறிவியல்களைப் பத்திரிகைகள் ஊக்குவிக்க வேண்டும். உணவுத் தன்னிறைவு உணவுக்கு உத்திரவாதம் என்ற இன்றைய குறிக்கோளுடன் ஊட்டச் சத்துணவுக்கான உத்திரவாதத்தை மனதிற்கொண்டு திட்டங்கள் வரையச் சொல்லவேண்டும். 1988–ஆம் ஆண்டில் பிலிப்பைன் நாட்டு தேங்காய் ஆராய்ச்சிக்கழகம் கூறுகிற உணவு உப்பைத் தேங்காய்க்கு உரமாகப் பயன்படுத்தினால் தேங்காய் உற்பத்தி

அதிகரிக்குமென்ற கண்டுபிடிப்பு நமது நாட்டில் அனுபவச் செய்தியாகும்.

உணவுப் பெருக்கத்தைத் தொடர்ந்து உணவும், ஊட்ட மும் மற்றும் உணவு முறையும் பற்றி மேலைநாட்டினர் பேசும்பொழுது நமதுகண்கள் அகல விரிகின்றன. நம் தொல் அறிவியல் சமையலில் எண்ணெய், பச்சைக் காய்கறிகள் தயிர் மற்றும் சைவ உணவுமுறை பற்றிக் கூறுகிறது. அதையறியாத நாம் சைவ உண்வு முறை பற்றி வெளிநாட்டினர் பேசும் பொழுது அகமகிழ்கிறோம். சுஷ்ருட்டா சம்ஹிதா மற்றும் அர்த்த சாஸ்திரத்தில் கண்டுள்ள உணவு முறைகள் இன்றைய ஊட்ட உணவு அறிவியலையும் மிஞ்சி நிற்கிறதென்பதை இன்றைய அறவியலாளர்கள் அறியவேண்டும்.

இயற்கைக்காடுகள், ஏன் சமூகக் காடுகளின் குறிக்கோள் கள் கூட மக்களுக்குப் பயன்படும் உணவு, எண்ணெய், பழம், தேன், விறகு மற்ற சாதனங்களையும் அளிப்பதாகத் தான் இருக்கவேண்டும். ஆனால் வெள்ளையர் இவ்வியற்கைச் செல்வங்களை மரச்சுரங்கங்களாக மாற்றினர். அதைத்தொடர்ந் பணம் ஈட்டும் வியாபாரத்தலங்களாக நாம் காடுகளைப் பயன் படுத்துகிறோம். காடுகள் மக்களின் சொர்க்கம்; புனிதக் காற்றை அளிக்கும் பிராணவாயு வங்கிகள்; நிலவளம், நீர் வளம் பெருக்கிடும் சக்தி. அங்குப் பறவைகள் இறகடித்து ரீங்காரம் பாடும். மனவளத்தை வளர்த்திடுவது இயற்கை உயிர்த் தொழில் நுட்பக்கூடமாகும்.

முடிவுரை

அறிவியல், தமிழுக்குப் புதியதன்று. இன்றைய புதுமைக்கும் மாற்றத்திற்கும்- இலக்கணம் வழி வகுக்கின்றது என்பதால் காலப்போக்கிற்கும், தேவைக்கும் ஏற்ப அறிவியல் தமிழ் வளர அறிஞர்கள் அயராது முயன்று தொண்டாற்றி வெற்றி காண வேண்டும்.

அறிவியல் தமிழ்
சொல்லாக்கத்திற்கு சில நெறி முறைகள்

சொ. சின்னராஜ்
பி. சாம்டேனியல்

தொழிலின் நோக்கம் கருத்துப் பரிமாற்றத்திற்கு உதவுவ தாகும். எனவே மொழியை ஒரு கருத்துப் பரிமாற்ற கருவி யாகவே அறிவியலில் பயன்படுத்த வேண்டுமே தவிர, பண் பாட்டுச் சின்னமாகவோ தன் சுய எண்ணங்களின் பிரபதிலிப் பாகவோ நாம் பயன்படுத்தக் கூடாது. மேனாட்டு அறிவியல் வளர்ச்சி நம்மைப் பெரிதும் பாதித்துள்ளது. அவர்களது அறிவியல் முன்னேற்றத்திற்கு நாம் ஈடு கொடுக்க முடிய வில்லை. இதற்கு மிக முக்கியமான காரணம் தமிழ் மொழியில் அறிவியல் கருத்துக்களை வெளியிட போதுமான கலைச்சொற் கள் இல்லை என்று கூறிக்கொண்டு கலைச்சொற்களை அதுவும் தூய தமிழ் சொல்லாகவும் கருத்தாழமிக்கதாகவும் இருகும் கலைச் சொற்களைக் கண்டுபிடிக்கவேண்டும் என்று நாம் அனைவரும் கருதுவதாகும். ஒரு வகையில் இக்கருத்தை ஏற்றுக் கொண்டோமானால் நாம் எவ்வகையிலும் அறிவியல் துறையில் மேனாட்டுகளுடன் போட்டியிட முடியாது. நமது மக்கள் **பெட்ரோல்** என்ற சொல்லுக்குத் தூய தமிழ் கருத்துப் பொதிந்த சொல்லை கண்டுபிடிப்பதற்குள் இவ்வுலகத்தில் உள்ள பெட்ரோல் தீர்ந்துவிடும். சரியான சொல் கிடைத் தாலும் பெட்ரோலைக் காணமுடியாத நிலையில் பெட்ரோல் நம் மக்களுக்கு ஒரு கற்பனைப் பொருளாகவே போய்விடும் ஆகவே, நாம் கருத்தாழமிக்க தூய தமிழ்ச் சொற்களைக் கண்டு பிடிப்பதைச் சிறிது கைவிட்டுவிட்டு அறிவியல் கருத்துகளை நமது மொழியில் கொண்டுவர வழி வகுக்கவேண்டும். அதற் காக நமது மொழியில் உள்ள சில கட்டுப்பாடுகளைத் தளர்த்த

வேண்டும். சிறிது இலக்கண நெகிழ்வையும் நாம் ஏற்றுக் கொள்ள வேண்டும். அறிவியல் தமிழ் நம் மொழிக்குப் புதிது என்பதால் நம் மொழியில் இல்லாத சொற்களைப் பிறமொழியி லிருந்து பெற்று நமது மொழிக்கேற்பப் பயன்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும். இதற்கு நாம் சில நெறிமுறைகளைக் கையாள வேண்டியுள்ளது.

சொல்லாக்கம் (Transcreation)

மனிதன் தான் பார்க்கும் பொருளுக்குச் சொற்களை உருவாக்கும் திறன் பெற்றவன். இதில் படித்தவர், படிக்காத வர் என்ற வேறுபாடு கிடையாது. உலகில் உள்ள பொருள் களின் பெயர்கள் ஆரம்ப காலத்தில் இடுகுறிச் சொற்களாகவே அமைந்திருக்கின்றன. அதனால் அறிவியல் சொல்லாக்கத்தில் இவ்வழியைப் பயன்படுத்துவதே சிறந்தது எனலாம். சொற் களுக்கு விளக்கம் படிப்பவரின் தகுதிக்கும் விளங்கும் தன்மைக்கும் ஏற்ப விளக்கமாகவும், தெளிவாகவும் எளிதில் புரிந்துகொள்ளும் படியாகவும் அமைக்கவேண்டும். மேலும் சொற்கள் ஒற்றைச் சொல்லாகவும் ஒட்டுச் சொல்லாகவும் இருத்தல் நல்லது. கலைச்சொல் என்பது அறிவுத்துறைக்காக படித்தவர்கள் படைத்துக் கொள்வதைக் குறிக்கும். வேற்று மொழிச் சொற்களை நாம் ஏற்கும்போது சில வரன்முறை களைக் கையாள்வது சிறப்பாக அமையும்.

ஒலிபெயர்ப்பு (Transliteration)

தமிழில் இல்லாத மற்றும் தனிப்பெயர்ச்சொற்கள், குறியீடு கள், அளவைகள் போன்ற உலகப் பொதுச் சொற்களை ஒலி பெயர்த்துக்கொள்வதே மிகவும் சிறப்பாகும். இதற்குத் தமிழில் சொற்களைத் தேடுவது சிறிதும் பொருத்தமற்றதாகும். ஏற்கனவே மக்களிடையே பயன்பட்டுவரும் ஒலிபெயர்ப்புச் சொற்களை மாற்றாமல் அச்சொற்களையே ஏற்றுக்கொள்வது சிறந்ததாகும் இதனால் படித்திராத பாமரர்கள்கூட அறிவியல் கருத்துக்களை பெறமுடியும். உதாரணமாக, சைக்கிளை எடுத்துக்கொண்டோமானால் அதன் உதிரி பாகங்கள் ஏராள மானவைகள் ஒலிபெயர்ப்புச் சொற்களாகவே பயன்படுத்தப்

பட்டு வருகின்றன. அச்சொற்களுக்கு நாம் தமிழ்ச்சொற்களைக் கண்டுபிடித்துப் பயன்படுத்தினால் மக்களால் ஏற்றுக்கொள்வதும் பயன்படுத்துவதும் சிரமமானதாகும். நமது நேரமும் உழைப்பும் பயனற்றுப் போகலாம். சில ஒலிபெயர்க்கக் கூடிய சொற்கள் பின்வருமாறு:

Bakar's body	—	**பாகர்ஸ்** திரள்
Cowper's gland	—	**கூப்பரின்** சுரப்பி
Harderian's gland	—	**ஹார்டெரியனின்** சுரப்பி
Hatschek's pit	—	**ஹாட்செசின்** பள்ளம்
Henle's loop	—	**ஹென்லியின்** வளையம்
Kravse corpuscle	—	**கிராவ்சேயி** கார்ப்பசல்
D. N. A.	—	டி. என். ஏ.
R. N. A.	—	ஆர். என். ஏ.
mR. N. A.	—	எம்ஆர். என். ஏ.
rR. N. A.	—	ஆர்ஆர். என். ஏ.

நாம் சொற்களை ஒலிபெயர்க்கும்போது இலக்கண விதிகளை சிறிது தளர்த்திக் கொள்வது ஒலிபெயர்ப்புக்கு வசதியாக இருக்கும். இதனால் தமிழுக்கு இழிவு ஏற்பட்டுவிடாது. மாறாக உலக மொழிகளுடன் எல்லாத்துறையிலும் போட்டியிடத் தகுதி பெற்றுவிடும். இது நம் மொழிக்கு புதிதுமல்ல ஏற்கனவே வடமொழி எழுத்துக்களை நாம் பயன்படுத்தி இருக்கிறோம்.

மொழிபெயர்ப்பு (Translation)

மேனாட்டு மொழிகளின் வாயிலாக நாம் அறிவியல் கருத்துக்களைப் பெறுவதால் மேனாட்டு மொழிகளின் சொற்களுக்கு ஏற்ற கருத்துடைய சொற்களை நமது மொழியிலிருந்து எடுத்துக்கொண்டு பயன்படுத்துதல் ஆகும். இதனால் தமிழறிந்த அனைவரும் எளிதில் அறிவியல் கருத்துக்களைத் தெளிவாகப் புரிந்துகொள்ள முடிகிறது.

எ கா. Scopotic — இருள்பார்வை
Sensor — உணர் உறுப்பு
blood vessel — இரத்த நாளம்
blood clot — இரத்த உறைவு
stimulation — தூண்டல்
Surface layer — பரப்புப் படலம்
Reflex — அனிச்சை

தெளிவுபடக் கூறல் (Explicity)

மொழிபெயர்க்கும்போது நேரடியாகக் கருத்தை மட்டும் எடுத்துக் கொள்ளாது, சொல்லவந்த கருத்துக்களைத் தெளிவாகப் புரிந்து கொள்ள, பெயருடன் சேர்ந்த கருத்துக்கள் உடைய சொற்களைத் தேர்ந்தெடுத்து அமைத்தல் மிகவும் பொருத்தமாக அமையும்.

எ. கா. Hyper tension — இரத்த அழுத்த நோய்
Ganglian — நரம்பு செல் திரட்சி
Stimuli — தூண்டு அலைகள்
Systole — இதயச் சுருக்கம்

மேற்கண்ட சொற்களில் (Hyper tension) என்பதற்கு நேரடி மொழி பெயர்ப்பு **உயர் அழுத்தம்** என்பதாகும். இது இரத்தத்தில் ஏற்படுவதால் இரத்த அழுத்தநோய் என்று மொழி பெயர்த்திருப்பது பொருத்தமான கருத்தை வெளிப்படுத்துகிறது. இது போலவே ganglian, stimuli, systole முதலியன நரம்பு, அலைகள், இதயம் போன்ற பெயர்களுடன் கூடிவந்திருப்பதால் எளிதாகக் கருத்துக்களை அறிந்துகொள்ள முடிகிறது.

தம்முடையதாக்கிக் கொள்ளுதல் (Nativisation)

இம்முறையில் நமது மொழியில் உள்ள ஒட்டு உறுப்புக்களைச் சேர்த்துப் பிறமொழிச் சொற்களைப் பயன்படுத்துவதாகும், இம்முறையில் சொல்லானது தமிழ் மொழிச் சொல்லாகவே நிலைத்து விடுகிறது.

எ. கா.	Cells	— செல்கள்
	Tissues	— திசுக்கள்
	Soap	— சோப்பு
	Bucket	— பக்கெட்டு
	Watch	— வாச்சி/வாச்சு

இருமொழி இணைச்சொற்கள் (Blending)

இம்முறையில் நாம் சொல்லாக்கம் செய்தால் ஓளவு கல்வி அறிவு இருப்பவர்கள் எளிதில் புரிந்துகொள்ள முடிகிறது. இருமொழி இணைச் சொற்களின் முன்பாதி அல்லது பின்பாதி தமிழாகவும் மற்றது வேறுமொழிச் சொல்லாகவும் பயன் படுத்தப்பட்டு வருகிறது.

எ.கா.	Glycogen body	— கிளைகோஜன் உறுப்பு
	Innominates vein	— அனாமதேயச்சிரை
	Jugular vein	— ஜாகுலார் சிரை
	Mandibular gill	— மாண்டிபுலார் செவுள்
	Sclero tome	— ஸ்கிளீரோ துண்டுகள்
	Spiral valve	— சுருள் வால்வு

மேற்கண்ட அய்ந்து முறைகளைப் பயன்படுத்தித் தமிழ்ச் சொல்லாக ஏற்றுக் கொள்வதன் மூலம் ஏராளமான அறிவியல் கருத்துக்களைத் தமிழ்மொழிக்கு வாரிவழங்கலாம். மேலும் அறிவியல் மொழியில் கற்பிக்கும் ஆசிரியரின் உணர்வுக்குச் சிறிதும் இடமில்லை. உள்ள கருத்துக்களை உள்ளபடியே தெளி வாகப் பொருள் குழப்பமின்றித் தருவதாகும். எனவே, அறிவியல் கருத்துக்களை மொழி பெயர்க்கும்போது மூலமொழி யின் கருத்துக்களை முழுவதுமாக, அதே சமயத்தில் சேர்த்தோ குறைத்தோ கூறாமல் இருத்தல் மிக அவசியம். புரியாத சில சொற்களுக்குச் சிறிது அதிக அளவில் விளக்கம் தருதல் அவசியம் துறை வல்லுநர்கள் மொழிபெயர்ப்பது சிறப்பாக இருக்கும். மொழி பெயர்த்த கருத்துக்களைச் செம்மைப் படுத்துவதற்கு அல்லது மொழி அமைப்புக்கு ஏற்ப அமைத்துக்

கொள்வதற்கு தமிழ் ஆசிரியர்கள் பொறுப்பேற்க முன்வர வேண்டும். இரு துறையினரும் சேர்ந்து கருத்துக்களை வெளியிட்டால் எளிதில் அறிவியல் கருத்துக்கள் அனைவரையும் சென்றடையும்.

ஒட்டுச் சொல்லாக்கம் (Affixation)

சொல்லாக்கத்தில் எளிய வழிமுறைகளில், அடிச்சொற்களுடன் ஒட்டுச் சொற்களை இணைத்து சொற்களை உருவாக்கினாலும் ஏராளமான சொற்களை நம்மால் பெறமுடியும்.

எ கா.

Afferent	brunchi	— உட்செல் கிளை மூச்சுக்குழல்
,,	branchial artery	— உட்செல் செவுள்தமனி
,,	fibres	— உட்செல் நரம்பிழைகள்
,,	glomerularartery	— உட்செல் தந்துகி முடிச் சுத்தமனி
,,	Ostia	— உட்செல் புழை
*Bony*aimour		— எலும்பாலான காப்புறை
,,	Plates	— எலும்புத் தகடுகள்
*Myo*blasts		— தசை இளஞ்செல்கள்
,,	septer	— தசைத் தடுக்கு
,,	tome	— தசைத் துண்டம்
Otic	ganglion	— செவி நரம்புச் செல் திரட்சி
,,	nerve	— செவி நரம்பு
,,	segmenter	— செவிப் பகுப்புகள்
,,	vesicle	— செவிப் பை
	Bio coenosis	— உயிரிக் கூட்டுச்சொல்
,,	sphere	— உயிரிவளி
,,	genesis	— உயிரி வழிப்பிறப்பு
,,	mass	— உயிரி எடை
,,	phagus	— உயிரினக் கொல்லிகள்
,,	tic factors	— உயிரினக் காரணிகள்

ஒட்டியல்பு ஆங்கில மொழிக்குப் பொருந்துவது போலவே தமிழ் மொழிக்கும் பொருந்துவதால் இம்முறையைப் பயன்படுத்திச் சொல்லாக்கம் செய்வது எளிதாகவும் தெளிவாகவும் அமையலாம். இதுவரைக்கும் சரியான மொழிபெயர்ப்புக் கொள்கை இல்லை, ஆனால் சிறந்த மொழிபெயர்ப்புகள் இருக்கின்றன என்று கூறலாம். அறிவியல் துறை தமிழில் உறுதியான ஒரு மொழிபெயர்ப்புக் கொள்கையை சிறிது முயன்றால் உருவாக்க முடியும் என்பது எமது கருத்தாகும். மேலும் அறிவியல் தமிழுக்குச் சொல்லாக்கம் மட்டும் செய்தால் அறிவியல் தமிழ் வளர்ந்துவிடாது. சிறந்த எளிய தெளிவான கருத்துக்களைக் கோவையான வாக்கியங்களில் தருவதன் மூலம் மொழி வளர்வதற்கு உகந்ததாக இருக்கும். அறிவியலின் சிறப்பை அனைவரும் அறிய ஆய்வாளர்கள் முயலவேண்டும். அறிவியல் கருத்துக்களை வெளியிடும்போது படிப்பவரின் தகுதிக்கேற்ப நடையினை அமைத்துத் தருதல் சிறப்பாகவும், செம்மையாகவும் அமையும். அறிவியல் தமிழாக்கத்தில் தனிப்பட்ட முறையில் பலர் ஈடுபடுவதால் ஒரு பொருளுக்குப் பல சொற்கள் ஏற்படக் கூடும். இதனை ஒரு குழுவின் மூலம் சரியான எல்லோரும் ஏற்றுக் கொண்ட சொல்லையே தொடர்ந்து வரும் அனைவரும் பயன்படுத்த வேண்டும் என்ற கட்டாய நிலை இருந்தால் சிறப்பாக இருக்கும். மொழி வளர்ச்சியை மனதில் கொண்டு புதுமை ஆக்கத்தை ஏற்றுக் கொண்டு இல்லாத ஒலிகளை ஆக்கிக்கொண்டு பயன்படுத்துதல் வேண்டும்.

எ.கா. Florin — ப்ளோரின்/புளோரின்

F — என்ற ஒலி தமிழில் இல்லாததால் வரிவடித்தில் F— எழுத்தைப் பயன்படுத்திக் கொள்வது ஏற்றதாக இருக்கும்.

முடிவாக நாம் அறிவியலை நமது மொழியின் வாயிலாகத் தெரிந்து கொள்ளவேண்டும் என்ற எண்ணம் இருப்பதால் அதை அடையக்கூடிய வழிவகைகள் சரியில்லை என்ற கருத்தை தவிர்த்தோமானால் நமது மக்களுக்கு அறிவியல் கருத்துக்களை எளிதாகக் கிடைக்கச் செய்யலாம். சமுதாய நேரடிப் பலனூட்ட இயல்களில் இன்று பொது மக்களின் அறிவியல்

ஆர்வம் காணப்படுகிறது. இது தான் சாதாரண மனிதன் அறிவியலில் எதிர்பார்ப்பது.

துணை நூற்பட்டியல்

1 Balachandra Ganesan K R (1970) சூழ்நிலையியல் பரிணாமம், மரபியல்

2 Catford J C (1965) — *A linguistic Theory of Translation* Oxford University Press, Oxford

3 Karunakarank & Jayakumar (1988)—*Trauslation as Synthesis* Bhari Publication New Delhi

4 Karunakaran K Jayaraman N Chandrasekaran R (1986) — அறிவியல் தமிழ்க்கோவை பாரதியார் பல்கலைக்கழகம் கோயம்புத்தூர்.

5 Padmanaban D (ed) (1989) — அறிவியல் தமிழ் கலைக்கதிர் வெளியீடு

6 Sethu V — முதுகுத்தண்டுடையவைகளின் ஒப்பு உறுப்பு அமைவுகள் பாகம் இரண்டு.

7 Thirumalai M S t1979) — *Lauguage in Science* Geetha Book House Mysore

8 Vivekanandan O C (1976) — செல்லியல் ஓர் அறிமுகம்

அறிவியல் செய்தி எழுதும் முறை

க. மணி
வை. நடராஜன்

அறிவியல் கட்டுரைகள் அறிவு பூர்வமாக இருக்கவேண்டும் என்பதில் தவறு ஏதுமில்லை. உணர்ச்சி பூர்வமாகவும் ஏன் இருக்கக்கூடாது? மற்றெந்தக் கட்டுரைகளையும் போல அறிவித்தல், கற்பித்தல் மற்றும் மகிழ்வித்தல் ஆகிய மூன்று பணிகளையும் செய்யவேண்டும். எளிமை, கவர்ச்சி, நகைச்சுவை, அவலம், மர்மம், தீடீர்திருப்பங்கள் நிறைந்து படிப்பவர் மனதைக் கவரும் வகையில் வடிவமைக்க முடியும். தேவையானவை வளமான கற்பனை, அறிவியலில் ஆழ்ந்த அறிவு சில உத்திகள். கற்பனையும், அறிவும் உங்களுடையன. உத்திகள் மட்டும் இங்கே வழங்கப்படுகின்றன.

கட்டுரைகள் 'விர்'ரென்று பறந்து வாசகர் மனதை ராக்கெட்டு போல் தாக்க வேண்டுமென்றால் அதற்கு நான்கு எரிபொருட்கள் தேவை.

1) இலக்கு
2) அமைப்பு
3) குறிப்பு
4) உணர்வு

இந்நான்கும் சேர்ந்து பற்றிக்கொண்டால் கட்டுரைகள் 'ஜிவ்' வென்று மேலே கிளம்பி விடும்.

முதலாவது எரிபொருள் இலக்கு

கட்டுரைத் தலைப்பைப் படித்த மாத்திரத்திலேயே அனைவரின் நெஞ்சிலும் கேள்விகள் எழும்.

தலைப்பு: 'அணுக்கருவில் காணும் அற்புதங்கள்'

கேள்வி: 1. இப்போ அதற்கென்ன?
2. நான் ஏன் இதைப்படிக்கவேண்டும்?
3. இதைப் படிப்பதால் என்ன நன்மை?

எழுகின்ற கேள்விகளும் சந்தேகங்களும் நியாயமானவை களே. இதற்கான பதில்கள் முதல் பத்தியிலேயே இருப்பது அவசியம். கட்டுரை எதைப் பற்றியது என்பதை அறிந்து கொள்வதற்கு மூன்று பத்திகளுக்கு மேல் படிக்க வேண்டு மானால் நிச்சயம் யாருக்கும் அந்த அளவுக்குப் பொறுமை கிடையாது. அப்படியும் மீறி ஒருவர் படிக்கிறார் என்றால் அவருக்கு அப்போது வேறு வேலை எதுவும் கிடையாது என்றுதான் சொல்லவேண்டும்.

கட்டுரையின் இலக்கு — வாசகரின் தேவையைப் பூர்த்தி செய்வதாக இருக்கவேண்டும்.

வாசகர்களின் தேவை

உளவியல் அறிஞர் ஆப்ரஹாம் எச் மாஸ்லோ தமது நூலில் (Maslow, Abraham, H, Motivation and Personality 2nd Ed. New York: Harper and Row), 1972.) மனிதனுக்கு நான்கு முக்கியத் தேவைகள் இருப்பதாகக் கூறுகிறார். தேவை கள் பூர்த்தியாவதே வாழ்க்கை. இத்தேவைகளுக்கு உணவிடும் செய்தியே அவனை மகிழ்விக்கிறது.

1 உடல்தேவை (உணவு, தண்ணீர், சுகாதாரம்)

2 பாதுகாப்பு (கொள்ளை, மிரட்டல், நோய், அடக்கு முறை இவற்றிலிருந்து பாதுகாப்பு, வீடு, சட்டம், ஒழுங்கு முதலியன.

3 அன்பு (பிறர் தன்னை நேசிக்க வேண்டும், செக்ஸ், மேலும் அதுசம்பந்தமானது)

4 கவுரவம் (பிறர் தன்னை உயர்வாக மதிக்க வேண்டும். மேம்பட்டு இருக்க வேண்டும், பிறர் பின்பற்ற வேண்டும் போன்றன)

இத்தேவைகளுக்குப் புறம்பாக அறிவியல் செய்திகள் இருந்தால், இதைப்படித்து இன்புற வேண்டும் என்று நாம் நினைப்பது சரியல்ல. சாதாரண வார இதழ்கள், சினிமா போன்றவை வெற்றி அடைவதின் காரணம் மாஸ்லோவின் மந்திரத்தை அவை புரிந்து கொண்டன என்பதே.

எளிமை

கட்டுரை ஒரு கருத்தைமட்டுமே மையமாகக் கொண்டு அமைவது நல்லது. கருத்து சிக்கலானதாக இருக்கலாம் ஆனால் எழுதுவது எளிமையாக இருக்கவேண்டும். அதிக வாசகர்களைக் கவர்ந்த கட்டுரைகளே வெற்றிகரமான கட்டுரைகள்.

வெளிப்படை

மூன்று அடிப்படை வண்ணங்களாகிய மஞ்சள், சிவப்பு, நீலம் இவற்றின் வெவ்வேறு அளவிலான கூட்டினால் நாம் காணும் அத்தனை வண்ணங்களையும் உருவாக்கிவிடலாம். அச்சுக்கலை இந்தத் தத்துவத்தின்.....

இதே கருத்து கலைக்கதிர் ஜூலை 1989 இதழில் இவ்வாறு வெளிவந்திருந்தது.

> பல்வேறு வண்ணங்களில் அச்சிடும்போது அவற்றின் தோற்றமும் அமைப்பும் அழகாக உள்ளன. அவற்றைக் கண்டு பலமுறை பல வண்ணங்களில் அச்சேற்றியிருப் பர் என்று எண்ணிவிடுவோம். உண்மையில் இரண்டு, அல்லது மூன்று முறை அச்சேற்றினால் போதும். பல்வேறு வண்ணங்களை உருவாக்கி விடுகின்றனர். அது எப்படியென்றால் மூன்று வண்ணங்களின் பல் வேறு வகையான கூட்டு பலவண்ணங்களை உருவாக்கு கின்றன. எனவேதான் அந்த மூன்று வண்ணங்களை அடிப்படை வண்ணங்கள் என்கின்றனர்.
>
> — கலைக்கதிர்

இத்தனை வார்த்தைகளை வீணடித்து, தகவலைச் சுற்றி வளைத்து எழுதுவதால் யாருக்கு என்ன பயன்? எளிமையாக வும், வெளிப்படையாகவும் எழுதுவதே நோக்கமாக இருக்க வேண்டும்.

இரண்டாவது எளிபொருள்: அமைப்பு

கட்டுரையின் கருத்துக் கூறுகளை, காலவரிசைப்படுத்தி எளிமையானவற்றை முதலிலும், சிக்கலானவற்றைப் பிறகும்

தரும் வரிசை, அறிந்ததிலிருந்து அறியாதது, காரண காரிய வரிசை போன்றவாறு அமைக்கலாம். பெரும்பாலும் அனைத்து எழுத்தாளர்களும் தாம் அறியாமலே இதைப் பின்பற்றுவார்கள். எழுதும்போது ஒரு சில கைகாட்டி மரங்களை' அங்கு இங்கு என்று வைத்துவிட்டால் படிப்பவர் மனதைச் சிதற விடாமல் கட்டுரையின் மையக்கோட்டிற்கு அணைத்துக் கொள்ளலாம்.

பெரிய எழுத்து, இயங்கும் எழுத்து, **அடிக்கோடிடுதல்** கொஞ்சம் வெற்று இடம், கேள்விகள், அம்புக்குறி இவை கைகாட்டி மரங்கள்.

''இதுவரை தெரிந்து கொண்டது மிகச் சாதாரணம், இனி வரப்போவதை புரிந்து கொண்டீர்களென்றால் உங்கள் முதுகில் நீங்களே தட்டிக்கொள்ளலாம்'' போன்று நகைப்பாக எழுதி வாசகர்களை அன்பாக, கொஞ்சம் கவனமாகப் படிக்க வைக்கலாம். வேறு உத்திகள் நீங்களாகவே தயார் செய்து கொள்ளலாம்.

மூன்றாவது எரிபொருள்: குறிப்பு

சோம்பேறி எழுத்தாளர்கள் அவர்களைப் போலவே அலுப்புத்தட்டும்படி எழுதுவார்கள். நல்ல உதாரணங்களைத் தேடிப்பிடித்து தருவதில் ஒரு சோம்பல். வார்த்தைப்பஞ்சம் அவர்களது நிராத வியாதி ''ஒரு மாதிரியான அமைப்பு கொண்டது'' என்பார்; ஒரு வகையான உணர்ச்சி என்று பொதுவாகப் பேசிவிடுவார். இது போன்ற மலட்டு வார்த்தைகளால் ஆகும் பயன் என்ன?

'பல ரகமான நாய்கள் இருந்தன' என்று சோம்பேறி எழுத்தாளர் எழுதினால் சுறுசுறுப்பான ஒருவர் கொஞ்சம் சிரத்தை எடுத்துக் கொண்டு 'நான்கு டோபர்மேன்களும், இரண்டு ஷெபர்டுகளும் வயிற்றைத் தரையில் தேய்த்தபடி டாஷ்ஹன்ட் இரண்டும், —என்று திட்டவட்டமாகச் சொல்வார்.

மூன்றவருக்குக் கண்களில் படுவதெல்லாம் வெறும் பூக்கள் தான்; பின்னவருக்கோ ஊதா நிற 'யூபடோரியம்,' கரு நீல 'சங்குப்பூவும், மஞ்சளில் சிவப்பு சிதறிய 'கார்னேஷன்' களும் கண்களுக்குத் தெரியும். வார்த்தைகளில் செறிவும், வண்ணமும். சுட்டுரைகளுக்கு எவ்வளவு உயிரூட்டம் வழங்கும்!

வினைச் சொற்களில் அதுபோலவே வேகம், தாக்கம் தூங்கும் மூளையை கிளறிவிடும் உத்வேகம் இருக்க வேண்டும்.

> உ-ம்: 'எண்ணி முடிந்து ராக்கெட் கிளம்பி வாயு மண்டலத்தை தாண்டியதும் உள்ளிருந்த பயணிகள் அதிகரித்த ஈர்ப்புவிசையினால் பின்னுக்கு தள்ளப் பட்டனர்' இதையே
>
> "மூன்று இரண்டு...ஒன்றி — டேக் ஆஃப்..... நூறு மெகாடன் உதைப்புடன் 'விர்'ரென்று கிளம்பு கிறது ராக்கெட். விண்ணைக் கிழித்துச் சீறிப்பாய்ந்த முடுக்கத்தால் பன்மடங்காகிய ஈர்ப்புவிசை பயணிகளை அவரவர் இருக்கைகளில் புதைக்கிறது"

என்று எழுதினால் வேகத்தை உணரமுடிகிறது. கவனிக்க. அயல்கூற்று வாக்கியத்திற்குப் பதிலாக நேர்க்கூற்றாக அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. நேர்க்கூற்று வாக்கியங்கள் செயல் வேகம் மிக்கவை.

வார்த்தைச் செறிவான வாக்கியங்கள், குறிப்பிட்டுக்கூறும் சிறப்புச் சொற்கள், வேகம், தாக்கம் உணர்வைக் கிளறும் வினைச் சொற்கள் போன்றவை வாசகர் மனதை ஒரு முகப் படுத்தி பொதுப்படையாக விளங்கிக் கொள்ளாமல், குறிப்பாக உணரவைப்பது மூன்றாவது முக்கிய ராக்கெட் எரிபொருள்.

நான்காவது எரிபொருள்: உணர்ச்சி பூர்வமாக்கல்

அறிவுத் தேடலில் உணர்ச்சிக்கு இடமில்லாமல் இல்லை. உணர்வுகளின் மூலம் தான் அறிவே கிடைக்கிறது. அனைத்து உணர்வுப் பொறிகளுக்கும் உணவிடும் செய்திகளைத் தான் மனம் நாடும். எனவே, மானதக்காட்சி, ஒரு முகப்படுத்தல், கதைபுனைதல் ஆகிய உத்திகளால் நான்காவது எரிபொருளைத் தயார் செய்யலாம்.

மானதக்காட்சி

படிப்பவர் மனக்கண்முன் காட்சி விரியவேண்டும். அருவ மான கருத்துகளாகிய குவாண்டம் தத்துவம், சார்பியல் தத்துவம், புவி ஈர்ப்பு விசை போன்றவற்றையும் காட்சிப் படுத்த முயலவேண்டும்.

'பத்து வினாடிகளில் நூறு மீட்டர் தூரத்தை எட்டிப் பிடித்த பென்ஜான்சன், ஜூபிடரில் பந்தயம்வைத்தால் எழுந்து நிற்கக் கூட முடியாமல் முதுகெலும்பு முறிந்து வீழ்ந்து விடுவார். காரணம் பூமியைக் காட்டிலும் ஜூபிடர் இரண்டரை மடங்கு அதிக ஈர்ப்பு விசையைச் செலுத்துகிறது. பூமியில் எழுபது கிலோ எடையுள்ள ஒருவர் 175 கிலோவாக கனத்தால் வேறு என்ன செய்ய முடியும்?

ஒருமுகப்படுத்தல்

பார்கின்ஸன் சின்ட்ரோம் என்றொரு வியாதி. இதனுடைய நோய்க் குறிகளைப் பட்டியலில் தரலாம். இடிபஸ்காம்ளக்ஸ் என்றொரு மனநோய். இதுவும் அப்படியே. வெறும் பட்டிய லும் விளக்கங்களும் தரமுடியாததை ஒரு குறிப்பிட்ட உதாரணம் செய்துவிடும். பார்கின்ஸன் வியாதி அல்லது மன நோயாளி யாராவது ஒருவரை மட்டும் தேர்ந்தெடுத்து அவரது நாளது வாழ்க்கையில் படும் துன்பங்களைச் சொல்லுவதன் மூலம் காற்றில் பறக்கும் மனக்குதிரையைக் கடிவாளமிட்டுப் பாதைக்குள் செலுத்தலாம் இதை ஒருமுகப்படுத்தல், கும்புதல் அல்லது குளித்தல் எனலாம்.

ஒருமுகப்படுத்தல் செய்யாத கட்டுரைகளைப் படிக்கும் தோறும் ஒவ்வொருவர் மனதிலும் ஒரு கேள்வி எழும். இந்த ஆசிரியர் ஏன் ஒரு உதாரணத்தைக் கூடச் சொல்லாமல் மேகத் தில் உலாவுகிறார் என்று.

சச்சிதானந்தம் மூன்றாம் வகுப்பு படிக்கிறான். வெளிர் நீலமான முகம். பார்க்கும்போதே மயக்கம் போட்டு விழுந்து விடுவதுபோல் இருப்பான். நடையில் நிதானம், சோர்வு மற்ற குழந்தைகளைப்போல் ஓடியாட விரும்பி, சில சமயம் நான்கடி

கள் எட்டிப்போடுவதுண்டு. உடனே சோர்வடைந்த மூளை அவனை தள்ளாடிவிழச் செய்துவிடும். அவனுக்கு ஆக்ஸிஜன் மாஸ்க் உடனடியாக அவசியமாகிவிடும். அவனது வகுப்பாசிரியருக்கு ஏற்கனவே இந்தப் பயிற்சி கொடுக்கப்பட்டிருப்பதால் அவர் உடனடியாக நிவாரண சிகிச்சையைத் துவக்கிவிடுவார்.

இதய வால்வுகளின் கோளாறினால் ஏற்படும் குறிகளை இதைவிட நெஞ்சில் பதியும்படி எப்படிச் சொல்ல முடியும்? நோய்க் குறிகளை மட்டும் வரிசைப்படுத்துவதால் அது வெறும் புத்தக விளக்கமாகவே போய்விடும். பொது மக்கள் அறிந்து கொள்ள வேண்டுமானால் அதில் உயிரோட்டம் வேண்டும். உணர்ச்சி பூர்வமாக்கப்பட வேண்டும்.

கதை புனைதல்

கதை புனைதல் என்பதால் ஏதோ கட்டுக்கதை விடுவது என்று பொருளல்ல. ஒரு நல்ல கதையில், நாயகன், திருப்பங்கள், எதிர்நீச்சல், சவால், முடிச்சு, கடைசியில் ஒரு கிளைமாக்ஸ் இருப்பது போல் அறிவியல் கட்டுரைகளைக் கூட அமைக்கலாம், முயன்று பார்க்க வேண்டும்.

ஹிட்ச்காக் தந்திரம்

ஹிட்ச்காக்கின் கதைகளில் வரும் மையப் பாத்திரம், ஒரு குழந்தை என்றே வைத்துக் கொள்ளுங்கள்; அதன் கையில் ஒரு பந்து நமக்குத் தெரியும். அந்த பந்தின் உள்ளே ஒரு வெடிகுண்டு இருக்கிறது என்று குழந்தை ஒவ்வொரு முறையும் வீசி விளையாடும் பொழுதும் நம் மனது திக், திக் . இது போன்று அறிவியல் கதைகளில் தான் தரமுடியும் என்று நினைக்க வேண்டாம். வாட்சன் மற்றும் அவரது சகா கிரிக்கும் சேர்ந்து கொண்டு DNA மூலக்கூற்றின் அமைப்பை கண்டுபிடிக்கப் பட்ட சிரமங்களை, இன்று நாம் DNAவைப் பற்றிய முழு அறிவோடு, அஸிமோவ் எழுதிய தி டிஸ்கவரி ஆஃப DNA என்ற நூலைப் படித்தால் தெரியும்.

நினைவுப் பொறிகள்

திரைப்படங்களில் கையாளும் உத்தி இது, கடிதத்தைப் படித்துக் கொண்டிருக்கும் நாயகி, நினைவு பின்னோக்கிச் செல்ல, பழைய காட்சி திரையில் விரியும்.

நோபல் பரிசு பெற்ற உயிர்வேதியியலாளர் மார்கனுக்குப் பாராட்டுவிழா. தேனீர் விருந்தில் கலந்துகொண்டு பாராட்டிய பிரமுகர்களின் வாழ்த்துகள் அவரது காதில் விழவில்லை. மதுக் கிண்ணத்தில் மிதந்துகொண்டிருந்த சிறிய ஈயின் மீது அவர் நினைவுகள் குவிந்தன. பத்து வருடங்களுக்கு முன்னால் இதே போன்ற வினோதமான கண்களைக் கொண்ட ஈ ஒன்றை அவரும் அவர் மாணவரும் துரத்திப்பிடித்த அந்த நிகழ்ச்சி கண்முன் விரிந்தது. அந்த ஈ நோபெல் பரிசுக்குக் காரணமாக இருக்கும் என்று அவர் அன்று நினைக்கவில்லை.

நையாண்டி

சாதாரண நிகழ்ச்சியைப் பூடகமாக ஆரம்பித்து பின்னால் கேலி செய்வது. இந்த உத்தியை மிகவும் கவனமாகப் பயன் படுத்த வேண்டும். முதல் காரணம் அறிவியல் கேலிக்குரிய தன்று, சரியாகப் பயன்படுத்தப்படாவிடில் கட்டுரையின் நோக்கத்தையே சிதைத்துவிடும்.

'இளம் தம்பதிகள். பொழுது இன்பமாகக் கழிந்துகொண் டிருந்தது. இன்ப மயக்கத்தில் அயர்ந்திருந்த மணமகனின் தலை நறநற என்று திருகி, பிய்த்து எறியப்பட்டது. அசுர பலத்துடன தாக்குதல் நடத்தியது. மணமகளைத் தவிர வேறு யாருமில்லை. ப்ரேயிங் மான்டிஸ் என்ற பூச்சி வகைகளில் இந்த காட்சி வழக்கமான ஒன்று. கலவி முடிந்ததும் ஆண் பூச்சி பெண் பூச்சிக்கு இரையாகி விடுகிறது...

ஆராய்ச்சியாளர்களின் மனப்போராட்டம், கண்டுபிடித்து உண்மையை வெளிக்கொண்டு வரும் வரை அவர்கள் படும் பாடு, துன்பமான நாட்கள் போன்ற நிகழ்ச்சிகள் கட்டுரை களுக்கு உபகதைகளாக உதவும். அறிவியல் என்பது உணர்ச்சி களே இல்லாதமனிதர்களால் டெட்டால் நெடி நிரம்பிய

சோதனைச் சாலைகளில் உருவாக்கப்படும் ஒன்றல்ல. நம் போன்ற இரத்தமும், சதையும் கொண்ட மனிதர்களால்தான் நிகழ்கிறது.

உணர்ச்சி பூர்வமாக வழங்குவது என்பதால், சொல்வதை மிகைப்படுத்திச் சொல்லவேண்டும் என்றில்லை. சில நேரங்களில் குறைத்துக் கூறுவதே நன்கு அமைவதுண்டு.

'நன்கு வளர்ந்த புளியமரம் ஒரு மணி நேரத்தில் ஏறக் குறைய நூறு லிட்டர் தண்ணீரை ஆவியாக மாற்றி விரயம் செய்கிறது' என்பதை விட 'ஒரு அரை குதிரை சக்தி தண்ணீர் பம்பு, நீரை ஏற்றுவதை விட வேகமாக ஒரு புளியமரம் செய்து விடுவதில்லை' எனலாம்.

எதையும் சப்தமாகச் சொல்வதால் மக்கள் கவனிப்பதில்லை. அதையே ரகசியமாக கிசுகிசுத்தால் அனைவர் கவனமும் உங்கள் பக்கம் தான்.

நான்கு ராக்கெட்டுகளும் முடுக்கப்பட்டு விட்டன இனி வாசகர் மண்டலம் உங்களது தான்.

வேதியியலின் தமிழ் வளர்ச்சி

மணிவாசகன்

முன்னுரை

மானிட உலகில் மனிதனின் வளர்ச்சி என்பதே அறிவிய லாகும். குரங்கிலிருந்து மனிதன் தோன்றுகின்றான். தன் அருகில் நடக்கும் நிகழ்ச்சிகளை உற்றுநோக்கி ஒவ்வொன்றுக் கும் விடை காண்கின்றான். மனதில் எழும் எண்ணங்களுக்கு உண்மையை அறிகின்றான். அவ் உண்மையே பின்னால் அறிவியலாகின்றது. ஒரு வகையில் உண்மையின் வளர்ச்சியே அறிவியல்தான்.

அறிவியல் உலகின் பிறபகுதிகளில் எவ்வாறு வளர்ந்ததோ அவ்வாறே தமிழகத்திலும் வளர்ந்தது. மேலைநாடுகளில் அது ஏட்டளவில் வளர்ந்தது. ஆனால், தமிழகத்திலோ பிற இந்திய மாநிலங்களிலோ அவ்வாறு ஏட்டளவில் அறிவியல் வளரவில்லை. மனிதனின் சிந்தனையே நம் மண்ணில் தடைப் பட்டுவிட்டது எனலாம். மேலைநாடுகளில் அறிவியல் வளர்ந்த காரணத்தாலேயே நாம் நமது அறிவியல் மொழி ஆய்வு களுக்குக் கையேந்த வேண்டிய நிலமை வந்தது. இன்று புது 'பரிணாமத்தோடு' அனைத்து அறிவியல் பிரிவுகளையும் தமிழிலே வளர்த்த பல சான்றோர்களின் முயற்சி வெற்றி பெற்று வருகின்றது.

உள்ளடக்கம்

அறிவியலைப் பொருத்தமட்டில் பிறமொழிகளில் இருந்து அனைத்தையும் தமிழிலே மொழி பெயர்க்க முடியுமா என்றால் அது சிரமமான காரியம். காரணம் பாடப்பிரிவு ஆசிரியர்கள் ஆங்கில மொழியில் வளர்ந்ததோடு, எல்லா மொழிகளிலும் சொல்மாற்றம் காணாமல் — சொல்மாற்றம் ஏற்படாமல்

மொழிமாற்றம் மட்டும் அறிவியலைப் பொறுத்தவரையில் மிகச் சிறந்ததாக அமையும்.

வேதியியலில் சில ஆங்கிலச்சொற்கள் தமிழ்ச் சொற்களாக மாற்றம் பெற்றுள்ளன. காரணம் அவ்வேதிப்பொருள்களின் உபயோகங்கள் தமிழ்நாட்டில் இருந்ததே காரணம். உதாரணம்:

Zinc	—	துத்தநாகம்
Copper	—	தாமிரம்
Lead	—	காரீயம்
Tin	—	வெள்ளீயம்
Sulphur	—	கந்தகம்

தமிழகத்தில் பண்டைக்காலத்தில் இரும்பு அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றது என்பதற்கு ஆங்கிலத்தில் வரும் பெயரும் — பண்டைய தமிழ்ச் சொல்லும் இணைந்து வருவதை உணர்த்தும்.

Iron — அயம் — இரும்பு

அயம் என்ற தமிழ்ச் சொல்லில் இருந்துதான் அயர்ன் என்ற ஆங்கில சொல்வடிவம் பிறந்திருக்கக்கூடும்.

மேலும்,

Phosphorous — பாஸ்பரஸ்

Phosphorous என்றால் 'Light bearing' என்று ஆங்கிலத்தில் பொருள். எனவே தமிழிலே 'ஒளிதாங்கி' என்றும் கூறலாம்.

வேதியியலில் diffusion, osmosis என்ற சொற்கள் உள்ளன இவ்வேதிச் சொற்களைத் தமிழிலே மொழிபெயர்க்கும்போது மிகவும் பொருந்தக்கூடிய வார்த்தைகளைப் பயன்படுத்துவதே சாலச்சிறந்தது.

diffusion — ஊடுருவல் (அ) பரவுதல்
osmosis — சவ்வூடு பரவுதல்

என்ற தமிழ்ச்சொற்களைப் பயன்படுத்தலாம்.

கனிம வேதியியலில் உள்ள உறுப்புகளின் பெயர்களை ஆங்கில வார்த்தைகளைப் போல் எழுதலாம்— சிறுமாற்றங்களை கொண்டுவந்தும் எழுதலாம். இவற்றை மாற்றும்போது அச்சுப்பிழைகள் சேர்மங்களின் பெயர்களையே மாற்றிவிடும்.

உதாரணமாக

NO_3^-	—	நைட்ரேட்	—	Nitrate
NO_2^-	—	நைட்ரைட்	—	Nitrite
N_3^-	—	நைட்ரைடு	—	Nitride
SO_4^{-2}	—	சல்பேட்	—	Sulphate
SO_2^{-2}	—	சல்பைட்	—	Sulphite
S^{-2}	—	சல்பைடு	—	Sulphide
PO_4^{-3}	—	பாஸ்பேட்	—	Phosphate
PO_3^{-3}	—	பாஸ்பைட்	—	Phosphite
P^{-3}	—	பாஸ்பைடு	—	Phosphide
ClO_3^-	—	குளோரேட்	—	Chlorate
Cl^-	—	குளோரைடு	—	Chlorlde

கரிம வேதியியலில் அதாவது கார்பன் வேதியியலில் (Organic Chemistry) அனைத்துச் சொற்களையும் ஆங்கிலச் சொல் வடிவத்தில் உள்ளவாறு தமிழில் மாற்றும்போது மாணாக்கர்கள் கற்றறிதல் திறம் மேம்படும் என்பதில் அய்யமில்லை.

கார்பன் வேதியியலில் தற்போது சேர்மங்களுக்கு பெயர் சூட்டுவதில் IUPAC (International union of pure and applied Chemistry) என்ற புதிய முறையைக் கையாள்வதின் மூலம் சேர்மங்களின் பெயர்களை மிக எளிதாக அறிந்து

கொள்ளலாம். அதன் அடிப்படையில் கார்பன் வேதியியல் வளர்ந்த முறைமையைக் கீழ்க் காணலாம்.

அல்க்கேன் வரிசை		*Aiknne Series*
மீத்தேன்	—	Methane
ஈத்தேன்	—	Ethane
புரப்பேன்	—	Propane
பியூட்டேன்	—	Butane
பென்ட்டேன்	—	Pentane

என வரிசையானது தொடர்கின்றது. இதில் அனைத்து வார்த்தைகளின் இறுதியும் ஏகாரத்தில் (தேன், பேன், டேன்) முடிவதைக் காணலாம்.

அல்க்கீன் வரிசை		*Alkane Series*
ஈத்தீன்	—	Ethene
புரப்பீன்	—	Propene
பியூட்டீன்	—	Butene
பென்ட்டீன்	—	Pentene

என வரிசையானது தொடர்கிறது இதில் உள்ள அனைத்து வார்த்தைகளும் ஈகார நெடிலில் முடிவதைக் காணலாம்.

இவ்வாறே IUPAC முறையை ஆல்ககால்களுக்கும் பயன் படுத்தலாம்.

IUPAC

மெத்தனால்	—	Methanol	—	மெத்தில் ஆல்ககால்
எத்தனால்	—	Ethanol	—	எத்தில் ஆல்ககால்
புரப்பனால்	—	Propanol	—	புரப்பைல் ஆல்ககால்
பியூட்டனால்	—	Butanol	—	பியூட்டைல் ஆல்ககால்

என ஆல்ககால்களின் தொடர் நீள்கிறது. மேலே எழுதியவை களை நோக்கும்போது IUPAC முறையில் எளிதாகத் தோன்று வதைக் காணலாம்.

இதைப் போன்றே ஆல்டிகைடுகளுக்கும் பெயர்களை வழங்கலாம். கீழே கூறப்போகும் பெயர்களின் முறைமை இது

வரை வழக்கில் இல்லாதது. தமிழ் அறிஞர்கள் நன்று எனக் கருதினால் கீழே கூறப்போகும் பெயர்களைப் பின்பற்றலாம்.

ஆல்டிகைடுகளுக்குத் தமிழில் IUPAC முறையில் இது வரை பெயர்கள் இல்லை.

பார்மால்டிகைடு	—	Methanal
அசிட்டால்டிகைடு	—	Ethanal
புரப்பனால்டிகைடு	—	Propanal
பியூட்டனால்டிகைடு	—	Butanal

ஆல்ககால்களின் பெயர்களை ஆங்கிலத்தில் IUPAC முறை மூலம் எழுதும்போது ol என்று முடிகின்றன. அதைப்போல் ஆல்டிகைடுகளை எழுதும்போது al என்று முடிகின்றன. ஆல்ககால்களுக்கு மட்டுமே தமிழில் IUPAC பெயர்கள் உள்ளன. ஆங்கிலத்தில் ஆல்டிகைடுகளுக்கு al என முடிவதால் கீழே வருமாறு தமிழில் IUPAC பெயர்களை எழுதலாம்.

பார்மால்டிகைடு	—	மெத்தனல்	—	Methanal
அசிட்டால்டிகைடு	—	எத்தனல்	—	Ethanal
புரப்பனால்டிகைடு	—	புரப்பனல்	—	Propanal
பியூட்டனால்டிகைடு	—	பியூட்டனல்	—	Butanal

என எழுதலாம். இவ்வாறு IUPAC முறையின் மூலம் கார்பன் சேர்மங்களின் பெயர்களை அறிவுறுத்துவதின் மூலம் மாணவர்கள் புரிந்துகொள்ள ஏதுவாக இருக்கும்.

ஆல்ககால்களில் IUPAC முறை மூலம் எழுதும்போது ஆல்' என முடிகின்றது. ஆனால் ஆல்டிகைடுகளில் 'அல்' என முடிகின்றது.

மேலே சில புதிய முறைகளை விளக்கியிருந்தேன். இதைப் போன்ற புதிய மாற்றங்களை பயன்படுத்துவதின் மூலம் அறிவியல் தமிழ் நடையும் எளிதாக இருக்கும் என்பதில் அய்யமில்லை.

மூன்றாம் வகுப்பு அறிவியல் பாட நூலில் மொழிப் பயன்பாடு

கோ. பாலசுப்பிரமணியன்

ஒரு காலத்தில் மொழி, கணிதம் என்ற இரண்டே வகையில் உலக அறிவு அனைத்தையும் கற்றுத் தந்த நிலை மாறிப் பல்வேறு துறைகளாகி ஒவ்வொரு துறைக்கும் (Subject) தனித் தனி மொழிக் கூறுகளை வரையறுத்துக் கொள்ளவேண்டிய தேவை ஏற்பட்டிருக்கும் காலம் இது. குறிப்பிட்டதொரு துறையில் அறிவைப் பெறுதல் என்பது அக்குறிப்பிட்ட துறைக்குரிய மொழியைத் தமதாக்கிக் கொள்ளுதல் என்ற கொள்கை ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட ஓர் உண்மையாகும். (Thirumalai, 1979: 1). இக்காரணத்தோடு மட்டுமன்றி எல்லாரும் எல்லா மொழிக் கூறுகளையும் கற்றுக் கொள்ளுதல் இயலாது என்ற காரணத்தாலும் ஒவ்வொரு துறைக்குமுரிய மொழிக் கூறுகளை வரையறுத்துக் கொள்வது அவ்வத்துறையில் விரைந்து கற்பித்தலுக்கும் கற்பதற்கும் உதவியாய் அமையும்.

இலக்கிய மொழி, அறிவியல் மொழி, தத்துவ மொழி, ஆன்மீக மொழி என்று ஒவ்வொரு மொழியும் ஏதாவதொரு துறையின் கருத்துக்களை வெளியிட மட்டுமே சிறப்பு வாய்ந்தது அல்லது தகுதி பெற்றது என்று கூறிக்கொள்வதைவிட ஒரு மொழியில் எல்லாத் துறைக் கருத்துக்களையும் வெளியிட இயலும் என்று கூறிக் கொள்வதிலும் அந்நிலைக்கு அம் மொழியை உயர்த்துவதிலும் ஏற்பட்டுள்ள முயற்சி தமிழகத்தில் இப்போது சிறப்பாக நடைபெற்று வருகிறது (அண்ணாமலை, 1986: 75).

தொடக்க நிலையில் மொழிப்பாடமாயினும் அல்லது ஏதாவது ஒரு துறை சார்ந்த பாடமாயினும் குழந்தைகளுக்கு

ஓர் 'அளவுடன்' கற்பிக்க வேண்டியது இன்றியமையாததாகும். குறிப்பிட்டதொரு துறையில் எழுதப்படும் பாடநூல்களில் இந்த 'அளவு' இரண்டு வகையில் அமைய வேண்டும். (i) குறிப்பிட்ட பொருளைக் கட்டுப்பாடு (control) செய்வது (ii) அப்பொருளை விளக்கவரும் மொழியைக் கட்டுப்பாடு செய்வது. அதாவது, பாடப்பொருளையும், பாட மொழியையும் முன்கூட்டியே கட்டுப்படுத்தித் தேர்ந்தெடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். இக்கட்டுரையில் தொடக்க நிலையில் குறிப்பாக அறிவியல் பாடம் தொடங்கும் மூன்றாம் வகுப்பு அறிவியல் பாடநூலின் மொழி பற்றிப் பேசப்படுகிறது.

மொழி, சிக்கல் நிறைந்த பல கூறுகளையும் விளக்கங்களையும் கொண்டிருந்தாலும் பொதுவாக மொழிக்கூறுகளாகக் கொள்ளப்படும் சொற்கள் (lexical items) சொற்றொடர்கள் (sentences) ஆகிய இரண்டு மொழிக் கூறுகள் மட்டுமே இங்கு ஆராயப்படுகின்றன.

சொற்கள்:

அறிவியல் பாடநூலில் சொற்கள் என்றவுடன் கலைச் சொற்களே நினைவுக்கு வரும். அறிவியல் பாடநூலில் கலைச் சொற்கள் அல்லாத ஏனைய நடைமுறைச் (ordinary) சொற்களின் பயன்பாடும் உரிய முக்கியத்துவத்துடன் நோக்குவதற்குரியதாகும். ஏனெனில், மாணவர்களின் வயது, படிநிலை (level) ஆகியவற்றிற்கு ஏற்பப் பாடப்பொருள் அமைதல் வேண்டும். குறிப்பாகச் சொற்கள் அவர்களுக்குப் புரியும்படியானவையாக இருந்தால் அவர்கள் கற்றுக்கொள்ள வேண்டிய பாடப்பொருளை எளிதாகக் கற்றுக்கொள்ளத் துணையாய் நிற்கும். புரியும்படியான சொற்கள் என்னும்போது பெரும்பாலும் வழக்கில் உள்ள சொற்களாக அமைந்து அதேநேரத்தில் சொல்லவந்த பொருளைத் தெளிவாக விளக்கக் கூடியதாய் அமைதல் வேண்டும். அவ்வாறன்றி அறிவியல் பாடநூலில் பயன்படுத்தப்படும் சொற்கள், பாடப்பொருள் என்ற இரண்டுமே புதியனவாய் அமைந்தால் மாணவர்களின் கவனம் ஒருநிலைப்படாமல் போக வாய்ப்பாய் அமைந்துவிடும். எனவே தெரிந்த சொற்களாக அமைந்து பாடப்பொருள் மட்டும்

புதிதாக அமைந்தால் தெரிந்ததிலிருந்து தெரியாததற்குச் செல்லுதல் என்ற கல்விக் கொள்கைக்கு ஏற்புடையதாய்க் கருதப்படும். ஆனால் மூன்றாம் வகுப்புப் பாடநூலில் இக் கொள்கைக்கு மாறுபாடாகப் பல எடுத்துக்காட்டுச் சொற் களைக் கூறமுடியும்.

'பூவினுள் திரவ வடிவில் **மதுரம்** இருக்கிறது! ப. 23

இச்சொற்றொடரில் இடம் பெற்றுள்ள 'மதுரம்' என்ற சொல்லுக்கு இணையான, எல்லோராலும் பயன்படுத்தப்படும் எளிய தமிழ்ச்சொல் 'இனிப்பு'. இவ்வாறு எளிய தமிழ்ச்சொல் இருக்கும்போது வழக்கில் அதிகம் பயன்படுத்தப்படாத 'மதுரம்' என்ற சொல் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இதுபோன்றே,

சலன முறைகள் (அசைவுகள்) ப. 24

ஐம்பொறிகள் (கண் முதலான ஐந்து உறுப்புகள்) ப. 37)

செவி (காது) ப. 39

முதலான பல சொற்கள் நடைமுறை வழக்கில் இல்லாத செந்தமிழ்ச் சொற்களாகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

பொருத்தமற்ற இடத்திற்கு ஒவ்வாத சொற்கள் பயன் படுத்தப்பட்டுள்ளமைக்கும் எடுத்துக்காட்டுக்களைக் கூற முடியும்.

"குழந்தை எத்தனை மாதங்களில் தவழ்கிறது? எந்த வயதில் நடக்கிறது? பெரியோர்களிடம் **கேட்டுக் கண்டுபிடி**" ப. 3

"ஒவ்வொரு வீட்டிலும் பல்துலக்கப் பயன்படுத்தும் பொருள்களைப் பற்றிக் "**கேட்டுக் கண்டுபிடி**." ப. 58

மேற்கண்ட சொற்றொடர்களில் இடம் பெற்றுள்ள கண்டு பிடி' என்னும் சொல்லுக்குப் பதிலாகத் 'தெரிந்துகொள்' என்ற சொல்லைப் பயன்படுத்தியிருந்தால் தெளிவும் கருத்துப் புலப் பாடும் மிகுதியாய் இருக்கும். 'தெரிந்துகொள்', 'அறிந்துகொள், 'புரிந்துகொள்' என்று பல சொற்கள் இடத்திற்குத் தகுந்தாற் போல் பயன்படுத்த வேண்டியிருக்க எல்லா இடத்திலும்

'கண்டுபிடி' என்ற ஒரே சொல்லைப் பயன்படுத்தியிருப்பது தவிர்க்கப்பட்டிருக்கலாம். அறிவியல் பாடம் என்பதனால் எல்லாவற்றையும் மாணவனே கண்டுபிடிக்க வேண்டும் என்ற நோக்கில் இருசொற்றொடர்கள் அமைந்துள்ளன போலும்!

மேலும், இந்நூலின் பல இடங்களில் 'ஆய்வின் அடிப்படையில் சிந்தித்தல், செயல் திட்டங்கள்' என்று குறிப்பிட்டு மாணவர்களை அச்சப்படுத்திப் பாடநூலிலிருந்து அந்நியப்படுத்தியிருப்பதாகத் தெரிகிறது, 'ஆய்வு', 'செயல் திட்டம்' போன்ற புரியாத சொற்களையும் உயர்படிநிலைக் கருத்துக்களையும் பயன்படுத்துவதைவிட 'இவற்றைத் தெரிந்து கொள்ளுங்கள்', 'இவற்றைச் செய்து பாருங்கள்' போன்ற எளிய சொற்களுடன் கூடிய சொற்றொடர்களைப் பயன்படுத்தி தொடக்க நிலையில் இருக்கும் மூன்றாம் வகுப்பு மாணவர்களிடம் விரும்பிய விளைவை ஏற்படுத்தியிருக்க முடியும்.

சொற்றொடர்கள்

சொற்கள் அனைத்தும் தெரிந்திருந்தாலும் சொற்றொடர் உணர்த்தும் முழுமையான பொருளை விளங்கிக் கொள்ளாமல் போகவும் வாய்ப்புண்டு. இதற்குக் காரணம் சொற்றொடர் அமைப்பு உணர்த்தும் பொருள் தெரியாவையே ஆகும். வேறு வகையில் சொல்லப்போனால் ஒரு சொற்றொடர் உணர்த்தும் பொருளானது சொற்களின் பொருள் (Lexical meaning) தொடரமைப்புப் பொருள் (Structural meaning) என இரண்டும் சேர்ந்ததுதான் (Thirnmalai, 1979:166) இதன் காரணமாகத்தான் சொற்றொடரின் அளவு, ஒரே சொற்றொடரில் பல செய்திகளை அடக்கிக் கூறல் சொற்றொடரின் பொருள் மயக்கம் போன்றவை படிப்பவர்க்குக் கருத்துப் புலப்பாட்டில் சிக்கலை ஏற்படுத்தும் என்பர்.

> 'கோடைக்காலத்தில் பகல் நேரம் அதிகமாகவும் பனிக் காலத்தில் பகல் நேரம் குறைவாகவும் இருப்பதற்குக் காரணம் என்ன என்பதை முன்பு சேகரித்த தகவல்களைப் பயன்படுத்திக் கண்டுபிடி! ப. 80

இப்பெரிய சொற்றொடர்க்குப் பதிலாக,

'கோடைக்காலத்தில் பகல் நேரம் அதிகமாக
இருக்கும். பனிக்காலத்தில் பகல் நேரம்
குறைவாக இருக்கும் இவற்றிற்குக் காரணத்தைக்
கண்டுபிடி'.

என்று எழுதப்பட்டிருந்தால் எளிமையாய் இருக்கும்.

'நீர் வாயினுள் சென்று, செவில்களின் மேலே
சென்று, செவுள் ஓட்டின் வழியாக வெளி
வருகிறது'. ப. 25

இச்சொற்றொடர், மூன்று செயல்களை உள்ளடக்கிய ஒரு செயலைக் குறிப்பிடுவதாய் அமைந்துள்ளது. இதுபோன்ற சொற்றொடர்களைத் தொடக்க நிலையில் தனித்தனிவாக்கியங்களாக உரிய இணைப்புச் சொற்களுடன் குறிப்பிடுதல் சிறப்பாய் அமையும்.

பெயரடைகளையோ வினையடைகளையோ ஒரு சொற்றொடரில் அடுக்கிச் சொல்வதும் புரிந்து கொள்ளுதலுக்குத் தடையாக அமையக்கூடும். எடுத்துக்காட்டாக,

'முதல் வரிசையிலுள்ள பறவையின்
அலகுகளை உற்றுப்பார், **தடித்த,**
உறுதியான, குட்டையான அலகுகளை
இவை பெற்றுள்ளன'. ப. 22.

பொருள் மயக்கமுடைய சொற்றொடர்கள் அல்லது இரு பொருள் தரக்கூடிய சொற்றொடர்கள் பொதுவாகவும். குறிப்பாக அறிவியல் பாடநூலிலும் தவிர்க்கப்படல் வேண்டும், இவை படிப்பவர்களின் புரிந்துகொள்ளும் வேகத்தைத் தடை செய்வனவாகும். இப்பாடநூலில் இதுபோன்ற சொற்றொடர்கள் அதிகம் இல்லை எனினும் ஓர் எடுத்துக்காட்டைக் கூற முடியும்.

"பொதுவாகக் குடிப்பதற்கும், குளிப்பதற்கும்,
சமைப்பதற்கும், துணி துவைப்பதற்கும்,
நீர் பயன்படுகிறது'. ப. 72.

உண்மையில் இச்சொற்றொடரில் பொதுவாக என்ற சொல்லுக்குப் பின் நிறுத்தற்குறி இடம் பெறாமல் 'க்' என்னும் வல்லினம் மிக்கு வந்துள்ளமைதான் இப்பொருள் மயக்கத் திற்குக் காரணமாகும். இதனை ஒற்றுப் பிழையாகக் கருத இடமில்லையாயினும் இவ்விடத்தில் ஒற்று மிக்கு வந்தமையால் பொருள் மயக்கம் ஏற்பட்டுள்ளது.

இந்நூலின் ஒற்றுப்பிழைகளைத் தொகுத்துக் கூறுதல் இக் கட்டுரையின் நோக்கமில்லை எனினும் ஒற்றுப்பிழைகள் பொருள் மயக்க சொற்றொடர்களுக்கு ஏதுவாய் அமைந்து விடுகின்றன என்பதையும் சுட்டிக்காட்ட வேண்டியுள்ளது.

முழுமையாகப் பார்க்கும்போது, இந்நூலில் அறிவியல் செய்திகளை அதிக அளவில் விளக்கிவிட வேண்டும், என்ற ஆர்வ மிகுதி வெளிப்படுகிறதே ஒழிய அச்செய்திகளை மாணவர்கள் முழுவதும் புரிந்துகொள்ள வேண்டும் என்ற கருத்துடன் எழுதப்பட்டதாகத் தெரியவில்லை. அறிவியல் செய்திகளை எழுத ஊடகமாக அமைந்துள்ள மொழியை எளிமையாக, செம்மையாக மனதில் பதியும் வண்ணம் எழுதி அதன் மூலம் அறிவியல் பாடத்தை எளிமையாக்க வேண்டும் என்பதில் உரிய கவனம் செலுத்தப் படாததே இதற்குக் காரணம் என்று குறிப்பிடலாம். அறிவியல் பாடம் எழுதும் ஆசிரியர் இலக்கிய ஆசிரியரைப் போல் செந்தமிழ்ச் சொற் களை விடுத்துக் கருத்துப் புலப்பாட்டிற்குச் சிறப்புக் கொடுத்து எழுத வேண்டிய தேவையை உணர வேண்டும்.

துணை நூல்கள்

அண்ணாமலை, இ 1986 'அறிவியல் மொழியும் தமிழும்' கருணாகரன், கி. மற்றும் பிறர் (ப.ஆ.), **அறிவியல் தமிழ்க் கோவை**, பாரதியார் பல்கலைக் கழகம். கோயம்புத்தூர், பப. 75-80.

சுந்தரம், இராம. 1986 'பொதுமக்களுக்கு அறிவியல் நூல்களை எழுதுதல் - சில குறிப்புகள்', சுருணாகரன், கி. மற்றும் பிறர் (ப.ஆ) **அறிவியல் தமிழ்க் கோவை**, பாரதியார் பல்கலைக் கழகம், கோயம்புத்தூர் பப. 53-60.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம் 1988 **அறிவியல்-3**, தமிழ் நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம், சென்னை

திருமலை, மா.சு. 1986 'அறிவியல் தமிழாக்கம் விரிய வேண்டும், கருணாகரன், கி. மற்றும் பிறர் (ப.ஆ) **'அறிவியல் தமிழ்க்கோவை,** பாரதியார் பல்கலைக் கழகம்' கோயம்புத்தூர், பப, 69-74,

Thirumalai, M.S. 1979 *Language in Science*, Geetha Book House, Mysore.

Trimble, Louis 1985 *English for Science and Technology*, Cambridge University Press, Cambridge.

Widdowson, H.G. (ed) 1979 *Explorations in Applied Linguistics*, Oxford University Press, London.

வயது வந்தோர் கல்விக்கான அறிவியல் நூலாக்கம்: சில நோக்குகள்

ப. டேவிட் பிரபாகர்

0. முன்னுரை

எதை எழுதுகிறோம்? யாருக்காக எழுதுகிறோம்? எதற்காக எழுதுகிறோம்? எப்படி எழுதுகிறோம்? ஏன் இப்படி எழுகிறோம்?. போன்ற வினாக்கள் கவனத்திற் கொள்ளப்படும பொழுதுதான், எழுதப்படும் நூல் பயன்பாட்டு நோக்கில் செயல் திறனுள்ளதாக அமைய முடியும். ஏனெனில், அறிவியலை எழுதுவதற்கும், இலக்கியத்தைப் படைப்பதற்கும், தத்துவத்தை விளக்குவதற்கும் ஒரேவிதமான அமைப்பும், அணுகுமுறையும் போதுமானதாக இராது. ஒவ்வொரு வகையான அறிவுத் துறையும் எடுத்தியம்பப்படுவதற்கு அவற்றுக்குரிய சில சிறப்பு அமைப்புகளும் அணுகுமுறைகளும் தேவையாக உள்ளன. இது போன்ற, ஒரு குறிப்பிட்ட அறிவுத்துறையை ஒட்டிய நூலாக்கத்தில் யாருக்காக எதற்காக எழுதப்படுகிறதோ அவர்களை – அவற்றை ஒட்டியே அமைப்பும், புலப்பாட்டு முறைகளும் அமைய வேண்டியுள்ளன. குழந்தைப் பாடல்களும் காப்பியங்களும் வெவ்வேறு விதமான வாசகர்களைக் கருத்திற் கொண்டு எழுதப்பட்டதாகும். ஆத்திசூடிக்கும் அகநானூறுக்கும், பாப்பாப் பாடலுக்கும் பாஞ்சாலி சபதத்திற்கும் அமைப்பு முறையிலும் சொல்லும் முறையிலும் வேறுபாடுகள் உள்ளன.

1. அறிவியல் நூலாக்கம்

அறிவியல் படைப்புகள் அனைத்திற்கும் சில பொதுவான பண்புகள் அமைந்திருப்பினும் அறிவியல் செய்திகள் அறிஞர்களுக்காகவும், மாணவர்களுக்காகவும், பொதுமக்களுக்காகவும் எழுதப்படும்பொழுது காணப்படும் மாறுபாட்டினை அறிஞர்கள் எடுத்துக்காட்டியுள்ளனர்.[1] பள்ளி மாணவர்களுக்காக

எழுதப்படும் அறிவியல் பாடநூல்களைப் பற்றிக் குறிப்பிடும் டாக்டர் இரா. சந்திரசேகரன் அவர்கள், 'அறிவியல் பயில் தமிழாக்கத்தில் அறிவுத்தர எல்லைகளின் வரையறையைக் கவனத்தில் கொள்ளாமலேயே கருத்துச் சார்பின் தீவிரத்தன்மை யுடன் அறிவியல் நூல்கள் செய்திகள் வெளியிடப்படும் குறையை அடிக்கடி காண முடிகிறது. கருத்துச் சார்வு என்பது அறிவியல் மொழியின் அடிப்படைத் தனித்தன்மையாக இருக்கலாம். ஆனால் அந்த சார்வின் வெளிப்பாடு ஒரு தரமுடைய தாக ஒரே இறுக்கமுடையதாக எல்லா நிலையிலும் அமைந்து விடுவது, அதாவது அது யாருக்குக் கொடுக்கப்படுகிறது. என்ற நோக்கு இல்லாமல் அமைந்துவிடுவது, அறிவியல் பயில் தமிழாக்கத்தில் பெருங்குறையாகவே உள்ளது,[2] என, பயில் வோரின் அறிவுத் தர எல்லைகளையொட்டி அறிவியல் நூலாக்கம் அமைய வேண்டியதன் இன்றியமையாமையை வலியுறுத்து கின்றார். எனவே, அறிவியல் நூல்கள் யாருக்காக எழுதப்படு கிறதோ அவர்களது அறிவுத் திறன் தேவை ஆகியவற்றை ஒட்டியதாக அமைய வேண்டியது இன்றியமையாததாகும். இதனையே,

> கொள்வோன் கொள்வகை யறிந்துவ னுளங்கொளக்
> கோட்டமின் மனத்தினூல் கொடுத்த லென்ப[3]

என நன்னூலும் உணர்த்துவதாகக் கொள்ளலாம்.

2. வயது வந்தோருக்கான அறிவியல் நூலாக்கம்

இன்றைய வயது வந்தோர் கல்வித்திட்டம் படித்தல், எழுதுதல், கணக்கிடல் ஆகிய மூன்றினை (3 Rs) மட்டுமே சொல்லித் தருதலை நோக்கமாகக் கொண்டதன்று. அது சமூகப் பொருளாதார விழிப்புணர்ச்சியை ஏற்படுத்தவும், அறிவியல் முனைப்பை உருவாக்கிடவும் முயல்கிறது. இக்கல்வித் திட்டத் தில் பங்கேற்பவரின் வாழ்க்கை மேம்பாடு அடையத்தக்கதாக அவர்களுக்குச் செயல் அறிவை (Functional Literacy) அளிப் பதையும், அதன் ஒரு பகுதியாக, அறிவியல் அறிவைப் (Scientific Literacy) புகட்டுவதையும் இத்திட்டம் நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது.

2.1 வயது வந்தோருக்கான கல்வித் திட்டத்தில் பங்கேற்பவர்கள் முறையான கல்வி அமைப்பில் (Formal Educational System) பங்கேற்கும் மாணவர்களிலிருந்து வேறுபட்டவர்கள் இவர்களது கல்விப் பின்னணி, சமூகப் பொருளாதாரப் பின்னணி, பண்பாட்டுப் பின்னணி, மனப்பாங்கு ஆகியன வேறுபட்டவை, எனவே, பாடத்திட்டத்தினை வகுப்பது, பாடத்தினை வடிவமைப்பது, உரைக்கோவையினை அமைப்பது மொழிப் பயன்படுத்தப் பாங்கை வரையறுப்பது உள்ளிட்ட அனைத்து நிலையிலும் சில சிறப்பு அணுகுமுறைகளைக் கையாளும்பொழுதுதான் வயதுவந்தோருக்கான அறிவியல் நூலாக்கம் செயல் திறனுள்ளதாக அமைய முடியும்.

3. பாடத்திட்டம்

பாடத் திட்டத்தினை வடிவமைப்பது (Curriculum Development) வயது வந்தோர் கல்வித்திட்டத்திற்கான நூலாக்க முயற்சி முதன்மையாதாகும். மொழி பயிற்றல் முறைகளை (Language Teaching Methods) மொழியியலார் (Linguists) ஆராய்ந்து உருவாக்கியுள்ளனர். இதனடிப்படையில், வயது வந்தோருக்கான தொடக்க நூல் அமையும். இவற்றுடன், இயற்கை, சுற்றுப்புறம், சுகாதாரம், கூட்டுறவு, சாலைவிதிகள், முதலுதவி. அடிப்படை அறிவியல் உண்மைகள், மனித உரிமைகள், ஆட்சிமுறை பற்றிய செய்திகள் பாடத்திட்டத்தில் சேர்க்கப்பட வேண்டியதும், இவற்றுக்கென தனி நூலாக்கம் செய்யப்பட வேண்டியதும் இன்றியமையாதனவாகும்.

3.1 மேலும், குறிப்பிட்ட சமுதாயத்தின் தேவைகள் வட்டாரப் பிரச்னைகள் அவற்றுக்கான தீர்வுகள் ஆகியவற்றை ஒட்டியும் பாடத்திட்டம் அமைய வேண்டும். இது ஒரு குறிப்பிட்ட சமுதாயப் பிரிவினருக்கான விருப்பப்பாடமாக (Optional Subject) அமையும். ஏனெனில், மீனவர் சமுதாயத்தினர் பயிற்றுவிக்கப்படும்பொழுது, தாவர வகைகள். பயிர்ப் பாதுகாப்பு முறைகள். மண் பாதுகாப்பு முறைகள் போன்றவை தொடர்பான விரிவான பாடத்திட்டம் தேவையற்றதாகிவிடும். மாறாக, கடலின் மேற்பரப்பு மற்றும் ஆழ்கடல் பற்றிய அறிவு

அலைகளில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கான அறிவியல் விளக்கம் பருவக்காற்றுகள், மீன் வகைகள், படகு வகைகள், வலை வகைகள், பிற நாடுகளில் மீன்பிடி முறைகள் போன்றவற்றை ஒட்டிய பாடத்திட்டமே அவர்களது வாழ்வோடு தொடர்புடையதாக அமையும். இதனால் வயது வந்தோர் கல்வித் திட்டத்தில் அவர்களால் மன ஈடுபாட்டோடு பங்கு பெறவும், பயன்பெறவும் முடியும்.

3·2 வயது வந்தோரிடையே கள ஆய்வு நிகழ்த்துவதன் மூலம் பெறப்படும் உண்மைகளையொட்டிப் பாடத்திட்டத்தினை வகுப்பதன் இன்றியமையாமையைப் பலரும் சுட்டிக் காட்டியுள்ளனர்.[4] ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் வாழும் மக்களின் அன்றாடப் பிரச்சினைகள், விருப்பு வெறுப்புகள், நாட்டுப்புற நம்பிக்கைகள், பொழுதுபோக்குகள், வாழ்க்கை மற்றும் தொழில் முறைகள் போன்றவற்றைக் கள ஆய்வின் வழி அறிவதன் மூலம் வயதுவந்தோருக்கான அறிவியல் பாடத்திட்டத்தைச் செம்மையாக வடிவமைக்க இயலும். இதன் மூலம், அவர்களது பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வளிக்கவும், மூடப் பழக்கவழக்கங்களுக்கும். நம்பிக்கைகளுக்கும் அறிவியல் விளக்கம் அளிக்கவும் இயலும். இவற்றின் மூலம் அவர்களிடையே ஆர்வத்தைப் பெருக்கவும், முழு மன ஈடுபாட்டுடன் அவர்களைப் பங்கு பெறச் செய்யவும் இயலும்.

3.3 எனவே, எழுத்தறிவைப் பயிற்றுவிப்பதற்கான தொடக்க நூல்கள் எல்லா வகையான சமூக, வட்டாரப் பிரிவினருக்கும் ஏற்ற வகையில், தரப்படுத்தப்பட்டு வழங்கப் படலாம். ஆயினும் குறிப்பிட்ட சமுதாயத்தின் தேவை, பிரச்சினைகள், வளர்ச்சி ஆகியவற்றை ஒட்டி அமையும் பாட நூலாக்கம் வட்டாரச்சார்பைப் பெற்றே அமைய வேண்டியுள்ளது.

4. உரைக்கோவை அமைப்பு

பயிற்றுவிக்கப்பட வேண்டிய பொது நோக்கத்தினையொட்டி உரைக்கோவையின் அமைப்பு (Discourse structure வடிமைக்கப்படவேண்டும். மையக்கருத்துக்கள் (Core idea)

ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு கருத்து நிலைப் பத்தியாக (Conceptual Paragraph) அமைவதும். துணைக் கருத்துகள் (Sub core) ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு புற நிலைப் பத்தியாக (Physical paragraph) அமைவதுப். இத்தகைய பத்திகளுக் கிடையே அமையும் காரண காரியத் தொடர்பு உரைக்கோவை யின் பொது நோக்கத்தைப் புலப்படுத்துவதாக அமைவதும் இன்றியமையாதனவாகும்.

4.1 ஒவ்வொரு பாடத்திலும் தொடக்கமும் முடிவும் அமைவது இன்றியமையாதது. பாடத்தின் முதல் பத்தியில் தொடர்புரைகள் (introductory relations) அமை வதும், அவை வயது வந்தோரின் அன்றாட வாழ்வியல் நிகழ்ச்சி களோடு தொடர்புடையதான புறத் தொடர்புரைகளாக (External relation) அமைவதும், அவர்களது ஆர்வத்தைத் தூண்டுவனவாகும். மாறாக, பள்ளி மாணவர்களுக்கான அறிவியல் பாடத்தில் அக இயல் மற்றும் புற இயல் தொடர் புரைகள் (Intra subject and inter subject relations) இடம் பெறுவது போன்று வயது வந்தோருக்கான அறிவியல் பாடங் களிலும் இடம் பெறுவது அதிகப் பயனளிக்காது. ஏனெனில் மாணவர்களுக்கு அக இயல் மற்றும் புற இயல் தொடர்புரை கள் அமைவது அவ்வப்பொழுது பிற இயல்களுடன் தொடர்பு படுத்திக் காட்டுவதையும், நினைவூட்டுவதையும் நோக்கமாகக் கொண்டது.

4.2 தொடர்புரை களைத் தொடர்ந்து, கூற வந்த அறிவியல் கோட்பாட்டினை வரையறுப்பது, அது தொடர் பான அறிவியல் கொள்கைகளை விவரிப்பது ஆகியன தேவையற்றதாகும். கூற வந்த அறிவியல் உண்மையை அறிவு விளக்கமாக அளிப்பதைக் காட்டிலும், செயல் விளக்கமாகவும் பயன் விளக்கமாகவும் அளிப்பதே பயனளிப்பதாகும். எனவே வரையறுத்தல் என்ற மொழி வழிசெயல் (illocutionary Act) வயது வந்தோருக்கான அறிவியல் உரைக் கோவையில் பயன் படுத்தப்படுவது தேவையற்றதாகிவிடும். மாறாக, அறிவியல் உண்மைகளையொட்டிய பயன் விளக்கமே அதிகமாக இடம் பெறும்.

மேலும், உரைக்கோவை அமைப்பில் ஆங்காங்கே விளக்கப் படங்கள் அமைவதும், அவை மொழிக்கூறுகளால் பத்திகளுடன் தொடர்பு படுத்தப்படுவதும் இன்றியமையாதனவாகும்.

5. மொழிப் பயன்படுத்தப் பாங்கு

உரைக்கோவையில் அடிப்படை அலகு பத்தி (Paragraph) ஆகும். பத்திகளுக்கிடையேயான தொடர்பு தெளிவாக அமைய வேண்டுவது போன்றே பத்திகளில் அமையும் உரைகளுக் கிடையேயும் (Uttarances) தொடர்பு தெளிவாக அமைய வேண்டும். 'எனவே', 'ஏனெனில்', 'ஆனால்' போன்ற தொடரிணைப்பான்களைப் (Cohesive ties) பயன்படுத்துவதன் மூலம் உரைகளுக்கிடையே தெளிவான தொடர்புகளை ஏற்படுத்தலாம். இதன் மூலம் கருத்து வெளிப்பாடு தெளிவாக வும் எளிமையாகவும் அமையும்.

5.1 வாக்கியங்கள் எளிமையாகவும், சிறியனவாகவும் அமைதல் வேண்டும். பொதுமக்களுக்கான அறிவியல் நூல் எழுதும்பொழுது, 'ஆர்வமூட்டும் விதத்தில் மொழிநடை அமைந்திருக்க வேண்டும்; படித்தவுடன் செய்தியைப் புரிந்து கொள்ள வேண்டும்; வளவளவென்று எழுதுகிற தன்மை கூடாது'[5] என டாக்டர். இராம. சுந்தரம் குறிப்பிட்டிருப்பது வயது வந்தோருக்கான அறிவியல் நூலாக்கத்திற்கும் பொருந்து வதாகும்.

5.2. அறிவியல் பற்றி எழுதுகின்றபொழுது இலக்கண விதிகளில் நெகிழ்ச்சி தேவை என்ற கருத்து இன்று வலியுறுத் தப்பட்டு வருகிறது. சந்தி நீக்கம் எளிமையாக்கத்தின் (Simplification) ஒரு பிரிவாகவும் கருதப்படுகிறது. அரசு நிறுவனங்கள் பொதுமக்களுக்காக அமைந்திருக்கும் விளம்பரப் பலகைகள் பலவற்றில் (குடும்பநலம், கூட்டுறவு ..) புணர்ச்சி விதிகளுக்கு (தெரிந்தோ, தெரியாமலோ) நெகிழ்ச்சி அளிக்கப்பட்டுள்ளது. இதனை வயது வந்தோருக்கான அறிவியல் நூலாக்கத்திலும் பின்பற்றலாம்; ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பெயரடைகள், வினை யடைகள் தவிர்க்கப்படலாம், சில இடங்களில் துணை வினை கள் (aux. verbs) பிரித்து எழுதப்படலாம். இலக்கண விதிகளில்

அளிக்கப்படும் இத்தகைய நெகிழ்ச்சி கருத்துப் புலப்பாட்டை மேலும் தெளிவாக்கும் என நம்பலாம்.

5.3 'கலைச் சொற்களின் பங்கேற்பு மிக அதிகமாவது கருத்துச் சார்மையின் அடையாளம் என்பது உண்மையாயினும் அறிவுத்தர நிலைமைகளுக்கேற்ப கருத்துச் சார்வான கலைச் சொல் பயன்பாடு நெகிழ்த்தப்பட வேண்டியது பயன் ஏற்பு நோக்கில் இன்றியமையாதது என டாக்டர். இரா. சந்திரசேகரன்[8] குறிப்பிடுவது பயன் நோக்கில் ஏற்கத்தக்க தாகும். ஏனெனில், அறிவியல் உண்மைகள் பற்றிய பயன் விளக்கம் அளிப்பதே நமது நோக்கமாக இருப்பதால், அதிக மான கலைச் சொற்களை வயது வந்தோருக்கு அறிமுகப் படுத்துவது தேவையானதாகும்.

5.4 இரட்டை வழக்கும் (diglossia) பல கிளை மொழி வழக்குகளும் (Dilects) தமிழில் காணப்படுவதால் எத்தகைய மொழி வழக்கை வயது வந்தோருக்கான அறிவியல் நூலாக்கத் தில் பயன்படுத்துவது என்பது குறித்து ஆராய வேண்டியுள்ளது. டாக்டர் மு. இசரேயல் அவர்கள், அறிவியலை எழுதுவதற்கும் விவாதிப்பதற்கும், பயிற்றுவிப்பதற்கும் பேச்சு வழக்கே மிகச் சிறந்த வழியாகக் குறிப்பிடுகின்றார்.[7] அதே சமயத்தில், மக்கள் தொடர்புச் சாதனங்களான வானொலி மற்றும் செய்தித் தாள் களில் பயன்படுத்தப்படும் தகுதி வழக்கை (Standard form) பயன்படுத்துவது குறித்தும் சிந்திக்க வேண்டியுள்ளது. ஆயினும் குறிப்பிட்ட சமுதாயப் பிரிவினர் மற்றும் வட்டாரத் தேவை களை ஒட்டி அமையும் அறிவியல் நூலாக்கங்கள் சமூக, வட்டாரச் சார்பைப் பெற்றே அமைய வேண்டியுள்ளதால், அந்தந்த சமூக, வட்டார மக்களிடம் வழங்கும் பேச்சு வழக்கு களையும், கலைச் சொற்களையும் ஆராய்ந்து தொகுப்பதும், அவற்றை வயது வந்தோருக்கான நூலாக்கங்களில் பயன்படுத் துவதும் எளிமையான கருத்துப் புலப்பாட்டிற்கு உதவுவதாகும்.

6. தொகுப்புரை

எனவே, வயது வந்தோருக்கான அறிவியல் நூலாக்கப் பணியில் அவர்களது கல்விப் பின்னணி, மொழிப்பின்னணி,

சமூக, பண்பாட்டுப் பின்னணி போன்றவற்றைக் கவனத்திற் கொண்டு பாடத்திட்டத்தினை உருவாக்குவதும், உரைக் கோவையை வடிவமைப்பதும், மொழி பயன்படுத்தப் பாங்கை வரையறுப்பதும் இன்றியமையாதனவாகும்.

பாடத்திட்டம், கள ஆய்வின் மூலம் பெறப்பட்ட சமூக வட்டாரத் தேவைகளையொட்டி வட்டாரச் சார்பு பெற்ற தாயும், உரைக்கோவை வயதுவந்தோர்க்கேற்ற மொழிக் கூறு களையும், மொழியமைப்புகளையும் பயன்படுத்துவதாயும் அமைய வேண்டும். அப்பொழுதுதான், வயது வந்தோருக்கான அறிவியல் பாட நூலாக்கம் பயன் நோக்கில் செயல் திறனுள்ள தாக அமைய முடியும்.

குறிப்புகள்

1r H.G. Widdowson 1980 *Explorations im Applied Linguisti cs*, Oxford University Press, London. P. 56

2. இரா. சந்திரசேகரன், 1986 'அறிவியல் தமிழ் வகைகளும் நடையமைப்பும்' **அறிவியல் தமிழ்க்கோவை** பாரதியார் பல்கலைக் கழகம், கோவை, ப. 123.

3. நன்னூல் நூற்பா, 36

4. K.B. Rege 'New Trends in Curriculum Construction and Material devleopment for Adult Literacy'.

   S.K. Agarwal, 'Preparation of Specific Materials' *Literacy Methodoeology*, CIIL, Mysore

5. இராம. சுந்தரம்; 1986 'பொதுமக்களுக்கான அறிவியல் நூல் எழுதுதல். சில குறிப்புகள்'. **அறிவியல் தமிழ்க் கோவை** பாரதியார் பல்கலைக்கழகம், கோவை, ப. 56

6. இரா. சந்திரசேகரன், **அதே கட்டுரை**, ப. 124

7. M. Israel 1987 'Developing Tamil for Science and Technology' *Abstracts of Research Papers*, Sixth International conference on Tamil Studies, Kualampur

கலைச்சொல் - உருவாக்கமும் பயன்பாடும்

ஒப்பிலா. மதிவாணன்

ஒரு சமுதாயத்தின் முன்னேற்றம் மக்கள் வளத்தைப் பொறுத்தது. மக்கள் வளம் மொழி வளத்தையும் நாட்டு வளத்தையும் ஆதாரமாகக் கொண்டது மொழிவளம் என்பது அம்மொழியின் நடைமுறைப் பயன்பாட்டைப் பொருத்தாகும், எனவே, நாடும் மொழியும் ஒன்றை ஒன்று தழுவிச் செல்வன. தாய்மொழி வழிக்கல்வி; தாய்மொழிவழி ஆட்சி; தாய்மொழிவழி அறிவியல் வளர்ச்சி ஆகியன நிலைப்பேறு ஆகும் போது அந்நாடு முன்னேறிய நாடாகக் கருதப்படும். தாய் மொழிவழி ஆட்சி அமைய, அம்மொழியில் வளமான சொற்கள் அமைய வேண்டியது இன்றியமையாததாகும். அந்தவகையில், ஆட்சிமொழித் தமிழில் கலைச்சொல்லாக உருவாக்கமும் பயன்பாடும் இங்கு சிந்திக்கப்படுகின்றன.

ஆட்சி மொழி

பல முன்னேற்றம் கண்ட நாடுகளைப் பார்க்கும்போது அவை தாய்மொழிவழிக் கல்வியால் வளர்ச்சி பெற்றுள்ளமை புலனாகின்றது. அந்நாட்டு மக்களுடைய சிந்தனை, கல்வி, ஆட்சிமொழி, அறிவியல் பார்வை அனைத்தும் தாய்மொழியை அடித்தளமாகக் கொண்டுள்ளன. ஒரு நாட்டின் ஆட்சிமொழி யாவதற்கு, தாய்மொழி என்னும் தகுதிக்கு ஈடாக வேறு எந்த தகுதியும் பெற்றிடத் தேவையில்லை என்று அறிஞர் அண்ணா குறிப்பிடுவார். உலக நாடுகளைப் பார்க்கிறபோது இக்கூற்றின் உண்மை தெளிவாகிறது. எனவே, ஆட்சிமொழியாக உயர் தனிச் செம்மொழியாம் தாய்மொழியாகிய தமிழைப் பயன் படுத்த வேண்டிய அவசியம் எழுகிறது. அதனையும் அறிவியல்

அணுகுமுறையோடு எல்லா நிலைகளிலும் துறைகளிலும் தமிழ்ப் பயன்பாட்டை அதிகரிக்க வேண்டியது அவசிய மாகும்.

ஆட்சித்துறை

இன்று நாடு அறிவியல் யுகமாக மாற்றம்பெற்று முன்னேறி வருகின்றது. இந்நிலையில் அறிவியல் பாதையில் மொழி வளர்ச்சி குறித்து சிந்திக்க வேண்டியுள்ளது. அறிவியல் பாதை என்பது இன்றைய அறிவியற் தமிழ் வளர்ச்சியைக் குறிப்ப தாகும். 'அறிவியல் தமிழ்' அடிப்படைக் கூறுகளுள் கலைச் சொல்லாக்கமும் ஒன்று. ஆட்சிமொழிச் செயல்முறையாக்கத் திற்குக் கலைச்சொற்களின் தேவை மிகுதியும் எதிர்பார்க்கத் தக்கது. ஆனால் ஆட்சிமொழித் தமிழை நடைமுறைப்படுத்து வதில் ஆட்சி, நிதி, கல்வி, வழிபாடு போன்ற துறைகள்தான் மிகவும் சிக்கல்களும் இடர்ப்பாடுகளும் நிறைந்தவை என்று டாக்டர் பொற்கோ குறிப்பிடுவார். இச்சிக்கல்களை எல்லாத் துறைகளிலும் எல்லா நிலைகளிலும் கலைச்சொற்களை உருவாக்குவதன் மூலம் சரிசெய்ய முயலலாம். அந்த வகையில் ஆட்சித்துறைக் கலைச் சொற்கள் பற்றிய அடிப்படைச்சிந்தனை களை இந்த ஆய்வுக்கட்டுரை தொட்டுக்காட்டுகிறது. ஆட்சித் துறைக் கலைச் சொல்வளர்ச்சி, அறிவியல் தமிழ் வளர்ச்சி (Tamil Development in Science) ஆகியவற்றில் தமிழக அரசின் பங்கும் குறிப்பிடத்தக்கது.

இராஜாஜி சென்னை மாநிலத்தின் முதலமைச்சராக இருந்த காலத்திலேயே தாய்மொழிக்கல்வி நடைமுறைக்கு வந்துள்ளது. இதனைத் தொடர்ந்து பலர் தம் முயற்சியில் நூல்கள் வெளியிட்டனர். அப்போது 'அறிவியல் தமிழுக்கு' கலைச்சொற்களின் இன்றியமையாமையை உணர்ந்து 1934இல் மீண்டும் நூல் வெளியிடப்பெற்றது. 1959இல் திரு. நெ. து. சுந்தரவடிவேலு அவர்கள் தலையில் அறிஞர்குழு அமைக்கப் பெற்று, பல்லாயிரம் கலைச்சொற்கள் அடங்கிய நூல் வெளி யிடப் பெற்றது. அண்மையில் கலைச்சொற்கள பற்றிய நூல் வெளிவருவதும் கருத்தரங்குகள் நடப்பதும் அறிந்துவரும் செய்தியாகும்.

கலைச்சொல்லாக்கத் தேக்கநிலை

உலக நாடுகளில் அறிவியல் துறை நல்ல வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது. தமிழ்மொழி அறிவியல் பாதையில் வேகத்துடன் வளர்ந்து வந்தாலும் பிற நாடுகளோடு ஒப்பிடும்போது மிகக் குறைவு என்றே சொல்லலாம்.

தமிழ் மன்னர்களின் ஆட்சி மாற்றப்பட்டு பிற நாட்டார் ஆட்சி தோன்றியமையால் தமிழ் மொழியின் வளர்ச்சி பாதிக்கப்பட்டது. தமிழ் ஆட்சிமொழியாக இல்லாமல் பின்னுக்குத் தள்ளப்பட்டு ஆங்கில ஆதிக்கம் நிலைகொண்டிருந்ததால் தமிழ் மொழியில் கலைச்சொற்கள் தோன்ற வாய்ப்பில்லாமல் போயிற்று.

சுதந்திரத்திற்குப் பிறகு திராவிட இயக்கங்களால் தமிழ் மொழி வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. தமிழில் பல ஆக்கங்கள் வெளிவந்துள்ளன. தமிழ்ப் பண்பாட்டைத் தூக்கி நிறுத்துகின்ற வகையில் பல செயல்பாடுகள் நிகழ்ந்துள்ளன. ஆனால், திராவிட இயக்கங்களால் தமிழ் வளர்ந்ததா? தமிழால் திராவிட இயக்கங்கள் வளர்ந்தனவா? என்றெண்ணும்போது ஒன்றினால் ஒன்று வளம் பெற்றது என்றே சொல்லலாம்.

திராவிட இயக்கங்களின் வளர்ச்சியால் தமிழ் ஆட்சி மொழியாகவும், ஆட்சிமொழிச் செயற்பாட்டினால் கலைச் சொல்லாக்கப் பணியின் வேகம் கண்டது எனினும், தமிழ் வளர்ச்சியில் திராவிட இயக்கங்கள் மேலும் ஆர்வங்காட்டி இருக்கலாம்.

பிற மொழியினரிடமிருந்து பெரும்பாலும் கலைச்சொற்களை நாம் மொழிபெயர்த்துக் கொண்டு வருகின்றோம். நம் மொழியில் சொற்களை உருவாக்கி விளக்கம் கொடுக்கின்ற தன் முனைப்பு நம்மிடையே வளரவில்லை என்பது சிந்தனைக் குரியது.

ஒரு சொல்லுக்குப் பலபொருள்களைத் தருகின்ற வகையில் கலைச்சொற்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு பல காரணங்களால் கலைச்சொற்கள் உலகில் நம்மால் ஈடுகொடுக்க முடியவில்லை.

கலைச்சொற்களை ஆக்கும் முறைகள்

ஆட்சித்துறையில் தமிழ்ப் பயன்பாட்டிற்கு உதவும் வகையில் கலைச்சொற்களைப் பின்வருமாறு அமைத்துக் கொள்ளலாம்:

1. சொல் சுருக்கம்
2. பொருளறிந்து ஆக்குதல்
3. தமிழ்வழி மரபுச் சொல்
4. தமிழாக்கம்

சொற் சுருக்கம்

ஒரு சமுதாயத்தின் வளர்ச்சிக்கேற்ப அச்சமுதாய மக்கள் பேசும் மொழியிலும் மாற்றம் ஏற்படுகிறது. இதனைப் பெரும்பாலும் வளர்ச்சி என்றே கொள்ளலாம். உலகத்து மொழிகளிலேயே மிக அதிகமான வேர்ச் சொற்களை உடைய மொழியாகத் தமிழ்மொழி கருதப்படுகிறது என்பார் மணவை முஸ்தபா. எனவேதான், தமிழில் சொற்கள் பெருக்கமும் சுருக்கமும் பெறுகின்றன.

சொற்கள் பெருக்கமடைவதால் கலைச் சொல் ஆக்கத்திற்கு வலிமை கூடுகிறது. அதே சொற்கள் சுருங்குவதால் உச்சரிப்பில் சிரத்தையின்மை, தட்டச்சு செய்வதில் எளிமை காலவிரயமின்மை முதலிய நன்மைகள் ஏற்படுகின்றன. இவற்றிற்கு உதாரணங்களாக இச்சொற்களைக் கூறலாம்.

ஆங்கிலம்	தமிழ்	சுருக்கச் சொல்
1. Secretary	செயலாளர்	செயலர்
2. District Collector	மாவட்ட ஆட்சியாளர்	ஆட்சியர்
3. Commissioner	ஆணையாளர்	ஆணையர்
4. Tahsildar	வட்டாட்சியாளர்	வட்டாட்சியர்
5. Engineer	பொறியாளர்	பொறியாளர்
6. Expert	திறமையாளர்	திறமையர்
7. Auditor	தணிக்கையாளர்	தணிக்கையர்

8. Accountant	கணக்காளர்	கணக்கர்
9. Attender	பணியாளர்	பணியர்
10. Manager	மேலாளர்	மேலவர்
11. Inspector	ஆய்வாளர்	ஆய்வர்

இதுபோலவே ஆங்கிலத்திலும் சொற்கள் சுருங்கி வழங்கப் படுகின்றன. உதாரணமாக,

Electronics - tronics
Examination - exam
Perambalator - Peran

முதலிய சொற்களைக் குறிப்பிடலாம்.

பொருளறிந்து ஆக்கல்

ஒரே சொல்லிற்குப் பல பொருள்களைத் தருகின்ற வகையில் கலைச் சொற்களை உருவாக்காமல் இடத்திற்கு ஏற்றவாறு பொருளமைத்துக் கொள்வது சிறப்பாகும்; இவ்வகைப் போக்கு குழப்பத்தைத் தருவதுடன் மொழி வளர்ச்சிக்கும் ஒரு தடை எனலாம். எனவே, இப்போக்கினைக் களைந்து தெளிவு பெற வேண்டியது அவசியமாகிறது.

Dean என்ற சொல்லுக்கு கல்வி நிலைய முதல்வர் என்று பொருள் கூறப்பட்டுள்ளது. College Principal என்பதற்குக் கல்லூரி முதல்வர் என்று சொல்லும் வழக்கமும் உள்ளது. இவ்விரு சொற்களையும் வேறுபடுத்திக்காட்ட வேண்டியது அவசியமாகிறது.

Dean என்பதை முதன்மையர் என்றும்
Principal என்பதை முதல்வர் என்றும் குறிப்பிடுவதே பொருத்தமுடையதாகும்.

ஆட்சித்துறையில் Decision என்பதற்கு முடிவு, தீர்ப்பு, என்று பொருள்கள் வழங்கப்படுகின்றன. இங்குத் தீர்ப்பு என்பது நீதிமன்றத் தொடர்பான சொல்லாட்சியைக் குறிப்பதே மரபு. எனவே Decision என்பதை முடிவு என்றும் Judgement என்பதை தீர்ப்புரை என்றும் வழங்குவதே பொருத்தமுடையது.

அதுபோல Customer என்பதற்கு வாடிக்கையாளர், வாங்கு பவர் என்று பொருள் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. இதனை

Customer — வாடிக்கையாளர் என்றும்
Purchaser — வாங்குபவர் என்றும்

குறிப்பிடுவதே பொருத்தமுடையது ஆகும்.

Academy of Tamil Culture என்பது தமிழ்ப் பண்பாட்டுக் கழகம் என்று மொழி பெயர்க்கப்பட்டுள்ளது.

Agricultural Refinance Corporation என்பது வேளாண் மறுநிதியுதவிக் கழகம் என்றும். Corporation என்னும் தனிச் சொல் மாநகராட்சி, கழகம், நிறுவனம் என்றும் மொழி பெயர்க்கப்பட்டுள்ளன. இங்கு Academy. Corporation ஆகிய இருசொற்களும் கழகம் என்னும் பொருளில் குறிக்கப் பெறுகின்றன. ஆனால் Corporation என்பதை மாநகராட்சி என்றும், கழகம் என்ற சொல்லுக்கு வேறு ஆங்கிலச் சொல்லை உருவாக்குவதும் அவசியமானதாகும்.

தமிழ்வழி மரபுச் சொல்

பிறமொழிச் சொல்லை மொழிபெயர்க்கும் போது அச் சொல்லுக்கு இணையான சொல் தமிழில் இருக்கிறதா? இலக்கிய வழக்கில் இருக்கிறதா? என்று எண்ணிப்பார்த்துச் செயல்படுவது சிறப்பாகும். இவ்வாறு இருப்பின் இலக்கிய வழக்கிற்கு முதலிடம் கொடுத்து தமிழ்த் தொன்மையைப் போற்றிப் பாதுகாத்துத் தமிழ் மரபைக் கட்டிக் காக்க வேண்டியது நலமாகும்.

ஆங்கிலம்	தமிழ்
Government	அரசு
Justice	நீதி
Total Grant	மானியம்
Almirah	நிலைப்பேழை
Revenue Board	வருவாய் ஆயம்
Syphol	கிழ்வளைக்குழை

Chartor	பட்டயம்
Excise Duty	ஆயத்தீர்வை

இவைபோன்று தமிழ்வழி மரபுச் சொற்களைக் கலைச் சொற் களாக உருவாக்குவது தமிழ் வளர்ச்சிக்கு ஆக்கம் சேர்ப்ப தாகும்.

தமிழாக்கம்

கலைச்சொற்கள் மொழிபெயர்ப்பாகவோ, ஒலிபெயர்ப்பா கவோ மட்டும் அமைதல் கூடாது. இவ்விருவகை ஆக்கங்களும் அறிவியல் துறைகளில் மிகுதியாகப் பயன்படுகின்றன. கலைச் சொல்லாக்கம் எளிமையாகவும் ஓசை நயமுடையதாகவும் அமைய வேண்டும். கலைச் சொற்களைத் தமிழாக்கம் செய்வது ஒருவகை அணுகுமுறையாகும். கருத்துக்களுக்குத் தொடர் புடைய கருத்தைக் குறிக்கும் கலைச் சொற்களைப் புனைவது மிகுந்த பயன்பாடு உடையதாகும். உதாரணங்களாக,

Campus	வளாகம்
Banglow	வளமனை
Conference	மாநாடு
Convener	கூட்டுநர்
Expenditure	செலவினம்
Month	திங்கள்
Witness	சான்றுரைஞர்

முதலிய சொற்களைக் குறிப்பிடலாம்.

இறுவாய்

சொல்லாக்க முறைகளை விளக்க, நெறிகளை அமைத்துக் காட்டவேண்டியது அவசியமாகும். கலைச்சொற்கள் உலகம் தழுவிய நிலையிலோ நாடு தழுவிய நிலையிலோ உருவாக்கப் பட வேண்டும். அப்போதுதான் உலகம் நம்மையும் மொழி யையும் புரிந்துகொள்ளும்.

இலக்கிய மரபுச் சொற்கள் இல்லாத நிலையில் மட்டுமே புதுச்சொற்களை எடுத்தாள்வது என்னும் கொள்கை மின் பற்றப்பட வேண்டும்.

தமிழ் ஆட்சி மொழியை நடைமுறைப்படுத்த வேண்டியது அரசு மற்றும் தமிழ் வளர்ச்சித் துறையாகும். அதோடு பிற அறிவியல் துறைகளுக்கும் கலைச்சொற்களை உருவாக்கித் தர வேண்டியது கடமையாகும்.

பொருட்செறிவும் தெளிவும் சொல் சுருக்கமும் உடைய சொற்கள்தான் கலைச்சொல்லுக்கு வாழ்வளிக்கும்.

கலைச்சொல் என்பது முடிந்த முடிவு கூறும் சொல்லல்ல. அதற்கு வளர்ச்சி நிலை காலப்போக்கில் ஏற்படலாம். பொருள் மாற்றமும் நிகழலாம்.

ஒரு பொருளுக்கு ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சொற்கள் இடம் பெறும்போது நடைமுறையைப் பொறுத்து உரிய சொல்லை எடுத்தாள வேண்டும்.

கலைச்சொல் என்பது மக்கள் சொத்து எனவே மக்கள் பேசும் மொழியிலிருந்து கலைச்சொற்களை உருவாக்கித் தருவது சிறந்த பயன் விளைவிக்கும் என்று நம்பலாம்.

பாரதியாரின் அறிவியல் மொழிநடை

கி. ஆதிநாராயணன்

தோன்றிற் புகழொடு தோன்றுக அஃதிலார்
தோன்றலிற் தோன்றாமை நன்று[1]

என்ற வள்ளுவரின் இலக்கணத்திற்கு இலக்கணமாகத் திகழ்ந்தவர் மகாகவி பாரதியார். அறிவைத் தொடவல்ல நூல்கள் சிறந்த இலக்கியங்கள் என்பதை உணரும் நிலையில் பாரதியின் இலக்கியப் படைப்புகள் நம்மிடையே மின்னி மிளிர்கின்றன. அவற்றுள் அமைந்திருக்கும் (கவிதைகளில்) அறிவியல் மொழி நடையைப் பற்றி ஆராய்வதே இவ்ஆய்வுக் கட்டுரையின் நோக்கமாக அமைகின்றது.

மொழிநடை (Language Style) என்பது எது?

நடை (Style) என்பது தமிழில் ஒழுக்கத்தைக் குறிக்கும் கருத்துகளை ஒருவர் மனத்திலிருந்து பிறிதொருவர் மனத்திற்குக் கொண்டு போய்ச் சேர்க்கும் எழுத்துருவமே 'மொழி நடை' எனப்படும். இம்மொழி நடை அவரவர் உளப்பாங்கிற் கேற்ப அமையும். அனைவருடைய நடையும் ஒன்றுபோலவே இருப்பதில்லை. ஒவ்வொருவருக்கும் எனத் தனிநடை உண்டு.

'ஒரு மனிதனது மொழி வழக்கில் காணப்படும் சில அம்சங்களை, அல்லது அவ்வழக்கிற் காணப்படும் அம்சங்கள் அனைத்தையும் சேர்த்துக் குறிக்கும் சொல்லாக நடை அமைவதுண்டு"[2] என்று க. கைலாசபதியும், "எழுத்துகள் கருத்துகளோடு இணைந்து ஏட்டில் எழுந்து நடைபோடுவதையே நடை எனலாம் என்று தன்னுடைய கருத்தையும், நடை என்பது ஓர் ஆசிரியரின் தனித்தன்மையை வெளிப்படுத்த வல்லது. அவரை இனங்கண்டு கொள்ளும் வகையில் அவருக்கே உரித்தாக இருக்கும் வெளிப்பாட்டு மொழிப்பாங்கே நடை

எனப்படும்"[3] என்ற மூர்ரேயின் கருத்தையும் மு. பொன்னு சாமி குறிப்பிட்டுள்ளார்.

அறிவியல் மொழிநடை

புதிய கருத்துகளும், கண்டுபிடிப்புகளும், ஆராய்ச்சி எண்ணங்களுமே அறிவியல் என்பதற்கு விளக்கமாக அமையும், "சோதனையிடப்பட்டதும் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டதுமான அறிவினையே அறிவியற் கருத்துக்களைத் தெளிவாகவும் எளிமையாகவும் செய்தித் தொடர்பில் ஆற்றல் மிக்கவையாகவும் ஆக்கப் பல்வேறு மொழிக் கூறுகளை அந்தந்தச் சமுதாயச் சூழல்களுக்கு ஏற்றவாறு அமைத்துக் கொள்ளப்படும் ஒரு மொழி நடை"[5] என்று கி. கருணாகரனும், வ. ஜெயாவும் குறிப்பிட்டுள்ளனர்.

அறிவியல் மொழிநடை அவ்வக்காலச் சூழ்நிலையில் வளர்ந்து வரும் சமுதாயத்தையொட்டி அமைதல் வேண்டும் என்பதும், அறிவியலுக்கு ஆக்கமும், தமிழ்மொழிக்கு வளர்ச்சியும், தமிழ் இனத்திற்குத் துணையும் செய்யும் வகையில் அறிவியல் மொழியியல், சமூகவியல் ஆகிய சிறந்த துறைகளைத் தழுவிய சிறந்த படைப்புகளை அறிவியல் மொழிநடையின் மூலமாகத்தான் வளரச் செய்ய முடியும் என்பதும் குறிப்பிடத் தக்கன.

"1) புதுமையாக்கம் (Modernilation)
2) நிறைபேறாக்கம் (Standardisation)
3) எழுத்துருவாக்கம் (Graphisation)

போன்ற கூறுகளை அறிவியல் மொழிநடை பெற்றிருக்க வேண்டும் என்றும் தேவையற்ற மொழிக் கூறுகள் எழுத்திலிருந்து தொடங்கிப் பொருள்வரை உள்ளதைத் தவிர்த்தல் அறிவியல் மொழிநடையின் பண்பு என்றும் குறிப்பிட்டுள்ளார்"[6] மேலும் ஒவ்வொரு மொழியிலும் அமைந்துள்ள இலக்கண இலக்கியங்களில் அறிவியல் கூறுகளை மலரச் செய்வதும், அவ்வாறு மலரச் செய்வதற்கான ஒரு மொழி நடையைக் கையாள்வதும் அறிவியல் மொழியின் பண்பாகவும் பயனாகவும் கருதலாம்.

இந்நிலையில் பாரதியார் கவிதைகள் பழமையிலிருந்து விடுபடுதல், திறனாய்வாளர் தமது கவனத்தைச் செலுத்தத் தக்க தகுதி வாய்ந்த புத்தம் புதிய ஆக்கங்கள், எதிர்கால இலக்கியத்தைப் பற்றிய நம்பிக்கையும், உள்ள கிளர்ச்சியும் போன்ற அறிவியல் மொழிநடைக் கூறுகளைக் கொண்டு புதுமையாக்கம், நிலைபேறாக்கம், எழுத்துருவாக்கம் ஆகிய மூன்று துறைகளை வளரச் செய்யும் நிலையில் அமைந்திருப்பதைப் பின்வரும் சான்றுகளின் மூலம் அறியலாம்.

பாரதியார் கவிதைகளில் புதுமையாக்கம்

பாரதியின் கவிதைகளில் சமுதாயம், சமுதாய முன்னேற்றம் என்ற நிலையில் அவர் காலச் சூழ்நிலையை அடிப்படையாகக் கொண்டு அறிவியல் மொழிநடையில் புதுமையாக்கங்கள் பூத்துக் குலுங்குவதைக் காண முடிகின்றது. "எளிய பதங்கள் எளிய எடை, எளிதில் அறிந்துகொள்ளக் கூடிய சந்தம், பொது ஜனங்கள் விரும்பும் மெட்டு இவற்றினையுடைய காவியமொன்று தற்காலத்திலே செய்து தருவோன் நமது தாய்மொழிக்குப் புதிய உயிர் தருவோனாகின்றான் என்று பாரதியாரே தம்முடைய பாஞ்சாலி சபதத்தின் முகவுரையில் கூறியிருப்பதன் மூலம் அவருடைய புதுமையாக்கப் போக்கினை நம்மால் அறிய முடிகின்றது.

ஜாதி மதங்களைப் பாரோம் — உயர்
ஜன்மம் இத்தேசத்தில் எய்தினராயின்
வேதியராயினும் ஒன்றே — அன்றி
வேறு குலத்தினராயினும் ஒன்றே.[8]

என்று எடுத்த எடுப்பிலேயே ஜாதி மதங்கள் பரவியிருந்த தன் காலச் சமுதாயத்தில் அவற்றை மாற்றி அமைக்கும் புலமைப் போக்கினைக் காண முடிகின்றது.

முப்பது கோடி ஜனங்களின் சங்கம்
முழுமைக்கும் பொது உடைமை
ஒப்பில்லாத சமுதாயம்
உலகத்துக்கொரு புதுமை[9]

என்று முப்பது கோடி மக்கட்கும் பொதுவானதொரு சமுதாயம் உலகிற்கு ஓர் புதுமையாக அமையும் என்ற பாரதியின் புதுமையாக்கம் மொழி, இனம், இடம், காலம் முதலியவைகளைக் கடந்த நிலையில் காண முடிகின்றது. மேற்கூறப்பட்ட நிலையில் பொதுவுடைமைச் சமுதாயத்தைக் கண்ட பாரதி பின்னர் அச்சமுதாயத்தில் வாழும் மக்கள் எவ்வாறு இருக்கவேண்டும் என்பதை

எல்லோரும் ஓர்குலம் எல்லோரும் ஓரினம்
எல்லோரும் இந்திய மக்கள்
எல்லோரும் ஓர்நிறை எல்லோரும் ஓர்நிலை
எல்லோரும் இந்நாட்டு மன்னர்[10]

என்ற பாடலில் எல்லோரும் எல்லா நிலையிலும் தாழ்வுறாமல் ஒவ்வொருவரும் இந்நாட்டு மன்னர்களாக இருக்கவேண்டும் என்ற புதுமையைப் புகட்டியுள்ளார்.

வயிற்றுக்குச் சோறிட வேண்டும் — இங்கு
வாழும் மனிதருக்கெல்லாம்
பயிற்றிப் பலகல்விதந்து இந்தப்
பாரை உயர்ந்திட வேண்டும்[11]

என்று சமுதாயத்தில் வாழக்கூடிய மக்களுக்கு உணவு, பல வகைப்பட்ட கல்வி, முதலியவற்றைக் கொடுத்து அவர்கள் வாழும் சமுதாயத்தை முன்னேற்றவேண்டும் என்ற செய்தியை அவர்காலச் சூழ்நிலையை அடிப்படையாகக் கொண்டு கூறியுள்ளமையே அறியமுடிகின்றது.

அச்சம் தவிர், ஆண்மை தவறேல், குன்றென நிமிர்ந்துநில் உலோக நூல் கற்றுணர், வானநூற் பயிற்சி கொள், வேதம் புதுமை செய் போன்ற புதிய ஆத்திச்சூடித் தொடர்களில், பாரதியின் புதுமையாக்கச் சிந்தனைகள் ஊடுருவி இருப்பதைக் காணலாம். மேலும் கற்புநிலை, வற்புறுத்தல் திருமணம் வேலை வாய்ப்புச் சலுகைகள் போன்ற நிலைகளில் பெண்களுக்கான புதுமையாக்கக் கருத்துக்களை புகட்டியுள்ளார். சுருங்கக்கூறின் பாரதியார் கவிதைகளில் தேசியம், அரசியல், சமுதாயம், பொருளாதாரம், பெண்கள் போன்ற பல்வேறு

பட்ட நிலைகளில் புதுமையாக்கம் பாரதியின் அறிவியல் மொழிநடையின் மூலம் மலர்ந்து மணம் பரப்புவதை நம்மால் நுகர முடிகின்றது.

பாரதியார் கவிதைகளில் நிலைபேறாக்கம்

பாரதியின் புகழ் இன்று உலகெங்கும் ஓங்கிப் பரவுவதின் காரணமாகவே அவருடைய படைப்புகளின் நிலைபேறாக்கத் தன்மையை உரைலாம். தேமதுரத் தமிழோசை உலகமெலாம் பரவும் வகை செய்தல் வேண்டும் என்று தமிழ்மொழியை உலகெங்கிலும் பரவச் செய்து அதன் சிறப்பை நிலை பெற்றி ருக்கச் செய்யவேண்டும் என்று கூறியுள்ளதாகக் காணலாம்.

பிறநாட்டு நல்லறிஞர் சாத்திரங்கள்
தமிழ் மொழியில் பெயர்த்தல்வேண்டும்
இறவாத புகழுடைய புதுநூல்கள்
தமிழ் மொழியில் இயற்றல் வேண்டும்[12]

என்ற பாடலில் தமிழ்மொழியின் சிறப்பு உலகெங்கிலும் நிலை பெற்றிருக்க மொழி பெயர்ப்புகள், இலக்கியப் படைப்புகள் முதலிய புதிய ஆக்கங்கள் நிலைபேறாக்கத்திற்கு துணை செய்யும் என்று வழிவகுத்துக் கூறியுள்ளதையும் அறியலாம்.

புத்தம் புதிய கலைகள் — பஞ்ச
பூதச் செயல்களின் நுட்பங்கள் கூறும்
மெத்த வளருது மேற்கே — அந்த
மேன்மைக் கலைகள் தமிழினில் இல்லை[13]

என்ற அடிகளில் தமிழ்மொழி நிலை பெற்றிருக்க, சிறப்புற் றிருக்க வேண்டுமாயின் பஞ்ச பூதச் செயல்களின் நுட்பங் களைக் கூறும் புதிய கலைகள் வளருதல் வேண்டும் என்று உணர்ந்த பாரதியார் சென்றிடுவீர் எட்டுத் திக்கும் கலைச் செல்வங்கள்யாவும் கொணர்ந்திங்குச் சேர்ப்பீர் என்று அதற் கான முயற்சியை எடுத்துக் கூறியுள்ளதையும் காணலாம்.

மறைவாக நமக்குள்ளே பழங்கதைகள்
சொல்வதிலோர் மகிமை இல்லை
திறமான புலமையெனில் வெளிநாட்டோர்
அதை வணக்கம்செய்தல் வேண்டும்[14]

என்ற அடிகளில் வெளிநாட்டார் ஏற்றுக் கொள்ளும் நிலையில் நம்முடைய அறிவுப் புலமை வெளிப்படுதல் வேண்டும் என்று அறிவுப் புலமையின் ஆழத்திற்கு ஆக்கமளிக்கும் நிலையை புலப்படுத்தியுள்ளார். இவை போன்று பல்வேறுபட்ட நிலைகளில் மொழி, இனம், நாடு இவைகளின் நிலைபேற்றிற்காக வழிவகுத்துள்ளமையின் பாரதியின் கவிதைகள் இன்றும் என்றும், எங்கும் நிலைபெற்றிருப்பதை அறியலாம்.

பாரதியார் கவிதைகளில் எழுத்துருவாக்கம்

"பிள்ளையின் பேச்சையும், பாரதியின் பாட்டையும் கேட்டால் செத்த பிணம் உயிர்பெற்றெழும்; அடிமைப்பட்ட நாடு ஐந்து நிமிடங்களில் விடுதலை பெறும்; புரட்சி ஓங்கி எழும்[15] என்று வ.உ.சி. வழகில் தீர்ப்புக் கூறிய ஆங்கில நடுவர் ஒருவரின் கூற்று வாயிலாகப் பாரதியின் எழுத்துருவாக்கத் திறனை நம்மால் உணர முடிகின்றது:

சுவை புதிது, பொருள் புதிது, வளம் புதிது
சொற்புதிது சோதிமிக்க

நவகவிதை, எந்நாளும் அழியாத மாகவிதை[16]

என்று பாரதியார் புதிய சொற்களை / கலைச்சொற்களைக் கொண்ட கவிதைகள் எந்நாளும் அழியாத மாகவிதைகள் என்று கூறி எழுத்துருவாக்கத்திற்கான சிந்தனையைச் சிதற விட்டுள்ளமையை அறியலாம்.

சுட்டு வீழ்த்தியே புத்தி வருத்திடச்
சொல்லுவேன் — குத்திக் — கொல்லுவேன்
தட்டிப் பேசுவாருண்டோ? சிறைக்குள்ளே
தள்ளுவேன் — பழி கொள்ளுவேன்[17]

என்ற பாடலடிகள் உணர்ச்சியும், உணர்வும் பொங்கி எழச் செய்யும் எழுத்துருவாக்கங்களாக அமைந்துள்ளன.

அச்சமில்லை அச்சமில்லை அச்சமென்பதில்லையே
இச்சகத்துளோரெலாம் எதிர்த்து நின்ற போதிலும்
அச்சமில்லை அச்சமில்லை அச்சமென்பதில்லையே[18]

இப்பாடலும் மேற்கூறப்பட்டதற்குச் சான்றாக அமையும்.

நெஞ்சில் உரமுமின்றி நேர்மைத் திறமுமின்றி
வஞ்சனை சொல்வாரடி — கிளியே
வாய்ச் சொல்லில் வீரரடி[19]

என்ற பாடலடிகளில் உள்ளத்து உணர்ச்சியை வெளிப்படுத்தும் நிலையில் எழுத்துருவாக்கம் அமைந்துள்ளதைக் காணமுடிகின்றது. மேலும்,

"ஆங்கில ஆதிக்கத்தை எதிர்க்கவேண்டும் என்ற ஆர்வத்தைப் பெற்றதற்கே பாரதியின் எழுத்துரைகளே காரணமாக இருந்தன.[20] என்றும் "சிலம்பைப் பயின்று அதன்வழி வாழ்வதற்கு முயன்று வருவதற்கும், கம்பனுடைய காப்பியக் கடலிலே நீந்தி மகிழ முயல்வதற்கும் பாரதியின் எழுத்தோவியங்களே காரணம்"[21] என்றும் ம. பொ. சி. கூறியுள்ள கருத்தும் இவ்விடம் நினைவு கூறும் நிலையில் அமைத்துள்ளது.

மேற்கூறப்பட்ட நிலையில் புதுமையாக்கம், நிலைபேறாக்கம், எழுத்துருவாக்கம் முதலிய கூறுகளைக் கொண்ட அறிவியல் மொழிநடை பாரதியின் கவிதைப் படைப்புகளில் அமைந்திருப்பதை அறிய முடிகின்றது.

குறிப்புகள்

1. திருவள்ளுவர், **திருக்குறள்**, ப. 236
2. க. கைலாசபதி, **இலக்கியமும் திறனாய்வும்**, ப. 94
3. மு. பொன்னுசாமி, **ஆராய்ச்சி முறையியல்**, ப. 115
4. தமிழண்ணல், எம். எஸ். இலக்குமணன், **ஆய்வியல் அறிமுகம்**, ப. 33
5. **கலைக்கதிர்** (மாத இதழ்) பிப்ரவரி, 1987, ப. 33
6. மேற்படி, ப. 34
7. பாரதியார். **பாரதியார் கவிதைகள்**, பாஞ்சாலி சபதத்தின் முகவுரைப்பகுதி
8. மேற்படி, ப. 18
9. மேற்படி, ப 40
10. மேற்படி, ப. 41
11. மேற்படி, ப. 207
12. மேற்படி, ப. 47

13 மேற்படி, ப. 46
14 மேற்படி, ப. 47
15 ப. அருணாசலம், **கவியரசர் பாரதி**. ப. 55
16 பாரதியார். **பாரதியார் கவிதைகள்**, ப. 241
17 மேற்படி, ப. 67
18 மேற்படி, ப. 180
19 மேற்படி, ப. 68
20 ம. பொ. சி, **பாரதியின் போர்க்குரல்**, ப. 24
21 மேற்படி, ப. 23.

அறிவியல் கருத்தாடலில் மொழிசார் மொழிசாராக் கூறுகள்

மு. மேரி ரோஸ்லின்

அறிவியல் கருத்தாடலில் மொழிசார், மொழிசாராக் கூறுகள் ((Verbal-Non verbal) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அறிவியல் கருத்தாடலில் பல வகையான கருத்து நோக்குகளையும், செயற்பாடுகளையும் நிகழ்த்துகிறோம். கருத்து நோக்குகளையும், செயற்பாடுகளையும் விளக்க மொழிசார், மொழிசாராக் கூறுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அறிவியல் கருத்தாடலில் இவற்றின் இன்றியமையாமையைப் பற்றி விளக்குவதே இக் கட்டுரையின் நோக்கமாகும்.

அறிவியல் கருத்தாடல் என்பது உலகம் முழுமைக்கும் பொதுவான ஒன்றாகும். அறிவியல் கருத்தாடலில் பயன்படுத்தப் படும் மொழிதான் நாட்டிற்கு நாடு வேறுபடுமே ஒழிய அமைப்பு ஒன்றாகவே இருக்கும். அறிவியல் கருத்தாடலில் மொழிசார் கூறுகள் தான் வேறுபட்டிருக்கும். மொழிசாராக் கூறுகளை நோக்கும்போது அனைத்து நாட்டினரும் பயன் படுத்துவது பொதுவானதாகவே காணப்படும். மொழிசாராக் கூறுகளும், அமைப்பு முறைகளும் தான் அறிவியல் கருத் தாடலைப் பொதுமைப்படுத்துகின்றன.

மொழிசார் கூறுகள்

அறிவியல் கருத்தாடலில் பயன்படுத்தப்படும் மொழிசார் கூறுகளும் இலக்கியத்தில் பயன்படுத்துவதைப் போல மிகை யான கற்பனைகளுக்கோ, நயத்திற்கோ இடமளிக்காமல் உண்மைகளை விளங்க வைப்பதற்காகவே அமைகின்றன. எனவே மொழிசார் கூறுகளும் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுடைய தாகவே காணப்படுகின்றன. வரையறை, விளக்கம், எடுத்துக்

காட்டல், வகைப்படுத்தல் போன்ற குறிப்பிட்ட செயல்களை விளக்குவதாக அமைகின்றன.

அறிவியல் கருத்தாடலில் மேற்கொள்ளப்படுகிற பல்வேறு கருத்துப் புலப்படுத்தச் செயல்கள் குறிப்பிட்ட மொழியின் தொடர் அமைப்புக்கு உட்பட்டு மொழி வழியே வெளிப் படுத்தப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கருத்துப் புலப்படுத்தச் செயலுக்கும் ஒவ்வொரு வகை தொடர் அமைப்பு இருக்கும். அத்தொடர் அமைப்பின் மூலமே அச்செயல் வரையறையா. விளக்கமா, விவரித்தலா என்பதை அறிந்து கொள்ளமுடியும்.

மொழிச்சாராக் கூறுகள்

அறிவியல் கருத்தால் பனுவலாக (Text) மாற்றியமைக்கப் படும்போது தான் மொழிசார் கூறுகளும், மொழிசாராக் கூறு களும் குறிப்பிட்ட மொழியில் மாற்றியமைக்கப்படுகின்றன. மொழிசார் கூறுகளே மொழிக்கு மொழி வேறுபடுகின்றன. மொழிசாராக் கூறுகளான படம், வரைபடம், அட்டவணை, குறியீடு, வாய்பாடு, சமன்பாடு போன்றவை எல்லா மொழியி லும் ஒன்று போலவே காணப்படுகின்றன.

ஒரு பொருளைப் பற்றி மொழியின் மூலமாகக் கூறி விளங்க வைக்கும் போது அப்பொருளின் பண்பு, செயல்பாடு ஆகியவற்றை அறிந்து கொள்வதை விட அப்பொருளைக் காட்டும் போதோ, படத்தின் மூலம் தெளிவுப்படுத்தும் போதோ கற்றுக் கொள்பவர்கள் எளிதில் புரிந்து கொள்ள முடியும். விளக்கத்தை விட படமோ, குறியீடுகளோ புரிந்து கொள்வதற்கு எளிமையான வழிமுறைகளாகும்.

மொழிசாராக் கூறுகள் பல நேரங்களில் பயன்படுகின்றன. ஒரு பொருளைப் படம்வரைந்து, அதனுடைய உறுப்புக்களைக் குறிப்பதன் மூலமும் மொழிசாராக் கூறுகள் பயன்படுகின்றன. சமன்பாடு, குறியீடு போன்றவைகளைக் காணும்போது வேறு பட்டமொழியினர் படிக்கும் போது கூட அக் கருத்தாடலில்

எப்பொருளைப் பற்றிக் கூறப்பட்டுள்ளது என்பதை விளங்கிக் கொள்ள முடிகிறது.

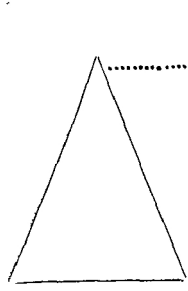
மொழிசார், மொழிசாராக் கூறுகளின் செயல்பாடு

அறிவியல் கருத்தாடலில் மொழிசார், மொழிசாராக் கூறுகள் இணைந்து செயல்படுகின்றன. விளக்கம், வரையறை, ஒப்பிடுதல், எடுத்துக்காட்டல் போன்ற செயற்பாடுகளை நிகழ்த்தும்போது மொழிசார் கூறுகள் பயன்படுத்தப்படு கின்றன. மொழிசார் கூறுகளின் மூலம் ஒரு பொருளுக்கு விளக்கம் கொடுத்துவிட்டு, மீண்டும் அதனைத் தெளிவுபடுத்துவ தற்காக அப்பொருளின் படத்தையோ, குறியீட்டையோ சுட்டு கிறார்கள். முதலில் படத்தை அட்டவணையை, அல்லது சமன் பாட்டைக் கூறிவிட்டுப் பிறகு அப்பொருளின் பண்பை வரையறையாகவோ, விளக்கமாகவோ, எடுத்துக்காட்டின் மூலமாகவோ கூறுகிறார்கள். இவ்விரு முறைகளிலும் மொழி சார், மொழிசாராக் கூறுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எம் முறையைப் பின்பற்றினாலும் மொழிசார் மொழிசாராக் கூறுகள் அறிவியல் கருத்தாடலில் இணைந்து செயல்படுகின்றன என்பது தெளிவு.

மொழிசார், மொழிசாராக் கூறுகள் அறிவியல் கருத் தாடலில் பயன்படும் விதத்தைச் ''செய்திகளைக் கடத்துதல்'' (Information transfer) என்று ஹென்றி விடோசன் கூறு கிறார். அறிவியல் கருத்தாடலில் அமைகிற கருத்து நோக்கு களை வெளிப்படுத்த அறிவியல் கலைச்சொற்கள் பயன்படு கின்றன. எடுத்துக்காட்டாகத் தமிழில் ''பொருள் திணிவு'' ''எடை,'' ''அழுத்தம்'' மூலக்கூறு ''அணு'' ''நேர் மின் ஓட்டம்'' ''மின் கடத்தி'' போன்றவை இயற்கைப் பொருளின் பல்வேறு பண்புகளையும், செயற்போக்கையும் வெளிப்படுத்தப் பயன் படுகின்றன.

சில கருத்துநோக்குகளை வெளிப்படுத்த மொழிசார் கூறு களோடு மொழிசாராக் கூறுகளையும் பயன்படுத்துகிறோம்.

மூலக் கருத்தை விளங்க வைப்பதைவிட, மொழிசாராக் கூறுகளான படம் சில நேரங்களில் அப்பொருளின் முழு அர்த்தத்தையும் தெளிவுபடுத்துகிறது. மொழிசார் கூறுகளை விட, மொழிசாராக் கூறுகளே அறிவியல் கருத்தாடலில் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றனஎனலாம். மொழியின் மூலம்சொல்ல முடியாத கருத்துக்களைக் கூட மொழிசாராக் கூறுகளின் மூலம் விளங்க வைக்கலாம். உதாரணமாக, ஒரு பொருளின் வடிவத்தைப் பற்றிச் சொல்லும்போது, அது கூம்பு வடிவ முடையது என்று கூறினால் அப்பொருளின் வடிவத்தை அறிந்து கொள்ள முடியாது. முதலில் கூம்பு வடிவத்தின் அமைப்பைச் சொல்லி விளங்க வைக்கவேண்டும். அதற்கு அப் படத்தினைப் போட்டுக் காட்டுவதன் மூலமாகவோ, அவ்வடிவ முள்ள பொருளை நேரில் காண்பிப்பதன் மூலமாகவோ எளிதில் விளங்க வைக்கலாம்.



மொழிசாராக் கூறுகளான அட்டவணை' குறியீடு, சமன் பாடு போன்றவைகளும் கருத்தைத் தெளிவுபடுத்துவதற்குப் பயன்படுகின்றன. அறிவியல் கருத்தாடலில் மட்டுமின்றி மற்றும் பல துறைகளிலும் மொழிசாராக் கூறுகள் பயன்படு கின்றன. உதாரணமாகப் புள்ளியியல் துறை போன்றவற்றி லும் அட்டவணைகள் பெரும்பங்கு வகிக்கின்றன. ஒரு செய்தியை, இரண்டு மூன்று பக்கம் விளக்குவதை விட, அட்டவணைப் பட்டியலிட்டுக் காட்டும்போது எளிதில் விளங்க

வைக்கலாம். கணிதத்தில் பெரும்பாலும் புறநிலை யதார்த்தத்தினை (Abstract Symbol) மூலம் எளிதில் விளங்க வைக்கிறார்கள்.

(உ-ம்) $(a+b)^2 = a^2 + b^2 - abc^2$

இவ்வாய்பாட்டை வைத்துக்கொண்டு பெரிய கணக்கு களுக்குத் தீர்வு காண்கிறார்கள். இம்மாதிரிப் பல வாய்பாடு களைத் தெரிந்துகொண்டு கணிதத் துறையில் பல கணக்கு களுக்கு விடை காணமுடியும். கணிதம் முழுவதுமே இம் மாதிரியான சமன்பாடுகளின் மூலம் தீர்வு காண்பதுதான் என்று கூறுகிறார்கள்.

அறிவியல் கருத்தாடலில் சமன்பாடுகள் பெரும்பங்கு வகிக் கின்றன. ஒரு மூலக்கூறைப் பற்றிக் கூறும்போது அதற்கென்று ஒரு குறியீடு அமைத்துக் கொள்கிறார்கள், அக்குறியீடு உலகம் முழுமைக்கும் பொதுவான குறியீடாக இருப்பதால் செய்தியை. பத்தியின் மூலமாகவோ மொழிசார் கூறுகளின் மூலமாகவோ விளங்கிக் கொள்வதை விடக் குறியீடு எளிதில் விளக்குகிறது தண்ணீர் (Water) என்ற மூலக்கூறைப் பற்றிக் கூறும்போது அம்மூலக்கூறு இரண்டு மூலக்கூறுகள் இணைவதால் உருவா கிறது என்று கூறுகிறார்கள். ஹைட்ரஜன் ஆக்சிஜன் என்ற இரு மூலக்கூறுகளும் இணைவதால் தண்ணீர் உண்டாகிறது.

ஹைட்ரஜன் என்கிற மூலக்கூறிற்கு H என்ற குறியீட்டை யும், ஆக்சிஜன் என்கிற மூலக்கூறிற்கு O என்ற குறியீட்டையும் கொடுக்கிறார்கள். இரண்டு நைட்ரஜன் அணுக்களும், ஒரு ஆக்சிஜன் அணுவும் இணைவதால் தண்ணீர் என்கிற மூலக் கூறு கிடைக்கிறது. என்று கூறுகிறார்கள். இதனைக் குறியீட்டின் மூலம் மிக எளிதாக விளங்க வைக்கலாம்.

(உ-ம்) $2H + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow H_2O$

மொழிசாராக் கூறுகள் முழுவதும் புரியாத பொருளைப் பற்றி புரிந்து கொள்ளவும் சிறிது, புரிந்தும் புரியாத நிலையில் உள்ள பொருள்களை மேலும் தெளிவுபடுத்திக் கொள்ளவும்

பயன்படுகின்றன. 'ஒரு பொருளைக் காதால் கேட்பதை விடக் கண்ணால் பார்ப்பது என்பது 30 மடங்கு விளைவினைக் கொடுக்கும்' என்று பொதுவாகக் கூறுகிறார்கள்.

அறிவியல் கருத்தாடலில் சில விதிகளின் மூலம் பல செய்திகளை விளங்க வைக்கிறார்கள். விதிகளை உருவாக்குவதற்குப் பயன்படும் பொருள்களுக்கென்று ஒரு குறியீட்டு வாய்பாட்டை அமைத்துக் கொண்டு, அவ்வாய்பாட்டின் மூலம் விதியினை நிறுவுகிறார்கள். உதாரணமாக நியூட்டனின் விதியின்படி, ஒரு பொருளின் நிறையும். அதனுடைய முடுக்கமும், அப்பொருளின் மீதுசெயல்படும் விசைக்குச் சமமாக இருக்கும்.

F = Force = விசை
M = Mass = நிறை
a = aceleration = முடுக்கம்
F = mxa = F—ma

முடிவுரை

அறிவியல் கருத்தாடலில் மொழிசார், மொழிசாராக் கூறுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மொழிசார் கூறுகளைவிட மொழிசாராக் கூறுகளே மிகுதியாகப் பயனை அளிக்கின்றன.

மொழிசாராக் கூறுகளான படம், அட்டவணை, சமன்பாடு சூறியீடு போன்றவைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

மொழிசாராக் கூறுகள் பொருளின் அமைப்பைத் தெளிவுப் படுத்துவதற்கு அடிப்படை உதவிப் பொருளாக (Basic aids) பயன்படுகிறது.

மொழிசார் கூறுகளின் மூலம் ஒரு பொருளை விளங்க வைக்க முடியாததைக் கூட மொழி சாராக் கூறுகளின் மூலம் எளிதில் விளங்க வைக்கலாம்.

அறிவியல் தமிழ் வளர்ச்சி

ம. அருள் தளபதி

'அறிவியல் தமிழின்' வளர்ச்சி அறிவியலுக்கு ஆக்கம் தரவல்லது. தமிழ் மொழி வளர்ச்சிக்கும் தமிழ் இன வளர்ச்சிக்கும் துணை செய்வது, மனிதனின் கருவிகளைப் பொருத்தே, நாகரிகமும் வரலாறும் வளர்கின்றன. அங்ஙனம் கல்வீக்குரிய கருவியாகிய தாய்மொழி வளர்ந்தால், தமிழகம் வளரும், தமிழ் மக்கள் உயர்வார்கள். தமிழர்களாகிய நாமும் அறிவியலில் வளர்ச்சியுற்ற நாடுகளுடன் சரி நிகராக ஒப்பிடும் அளவிற்கு உயர வேண்டுமானால் நம் தாய்மொழியாகிய தமிழில் அறிவியல் மற்றும் தொழில் நுட்பக் கருத்துக்களைப் பயின்று வருதல் வேண்டும்' இந்த நூற்றாண்டில் தமிழர் களிடத்தே இக்கருத்தை ஊட்ட தமிழ் இனப் பற்றுடைய அறிஞர்கள் உறுதி பூண்டுள்ளனர். இந்த வேளையில் இயல் தமிழ், இசைத்தமிழ், நாடகத் தமிழ் என்ற முத்தமிழுடன் அறிவியல் தமிழ் என்ற நான்காம் தமிழும் வரிசைப்படுத்தப் பட்டு வளர்ந்து வருகின்றது.

அறிவியல் துறை இன்று வெகு வேகமாக வளர்ந்து வரு கிறது. புதிய கண்டுபிடிப்புகள், உலகின் பல பகுதிகளிலும் நிகழ்கின்றன. அவற்றை உருவாக்குவோர் அவரவர் மொழியில் பெயர் இடுகின்றனர். பிறமொழியினர் அவற்றைத் தங்கள் மொழியில் பெயர்க்கவேண்டும். புதிய சொற்களை, சொற் றொடர்களை அடிக்கடி உருவாக்க வேண்டி இருப்பதால் அதற்காகச் சில வழிகளை, நெறிமுறைகளை வகுத்துக் கொள்ள வேண்டிய கட்டாயம் உருவாகியுள்ளது. வளர்ந்து வரும் இப்புதிய அறிவியல் தமிழில் பல தலைப்புகளில் பல துறை சார்ந்த கட்டுரைகளும், நூல்களும் எழுதப்பட வேண்டும். இதற்கென சிறந்த நடை, கலைச் சொல்லாக்கம், அவற்றைத்

தரப்படுத்துதல், அனைவரும் புரிந்து கொள்ளக்கூடிய அளவில் எளிமைப்படுத்துதல் முதலியன வேண்டும். அறிவியல் தமிழை வளர்ப்பதானது தமிழில் அறிவியல் இலக்கியம் படைப்பதற்கு ஒப்பாகும். அதற்கான இலக்கணத்தை உருவாக்கி, நடையில் இயற்கையான சொல்லமைப்பு ஓட்டத்தை உருவாக்க வேண்டும்.

கலைச் சொல்லாக்கம்

அறிவியல் துறையின் வளர்ச்சியால் புதிய கருத்துக்களை விளக்கப் புதிய கலைச்சொற்கள் ஆக்கப்படுகின்றன. தமிழில் கலைச் சொற்களைப் படைக்கும் போது மொழித் தூய்மையை மட்டும் கருத்திற் கொள்ளக் கூடாது. மொழி பெயர்ப்பு, ஒலி பெயர்ப்பு இவற்றில் எந்தெந்த இடங்களில் எது பொருத்தமோ அவற்றைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

அறிவியல் தமிழ் இலக்கணத்துடன் கூடிய அறிவியல் தமிழ் அகராதியை உருவாக்கவேண்டும். இதற்கு மொழி வல்லுநர்களும், துறை வல்லுநர்களும் ஒன்றிணைந்து பணி யாற்றினால் அறிவியல் தமிழின் வளர்ச்சி மேலும் அபரிமிதமாக வும் சிறந்ததாகவும் அமையும்.

மரபு வழிச் சொற்கள்

சங்க காலத்தொட்டு பழந்தமிழ் இலக்கியங்களில் காணப் படும் சொற்களை இன்றைய தேவைக்கேற்ப பொருள் கொண்டு பயன்படுத்துதல்.

சான்று:

வலவன் ஏவா வான ஊர்தி
வலவன் — Pilot
வானவூர்தி — Aeroplane

வழக்குச் சொற்கள்

ஏற்கனவே பொது மக்களிடையே வழக்கில் உள்ள சில அறிவியல் தமிழ்க் கலைச் சொற்களை மாற்றாமலும், நீக்காம லும் பயன்படுத்தலாம்.

Tadpole — தலைப்பிரட்டை

Trustee — முறைக்காரர்

ஒலி ஒத்த சொற்கள்

வேற்று மொழியிலிருந்து சில சொற்களை மாற்றமில்லாது தமிழின் ஒலியியலோடு ஒத்தியைந்த ஒலி பெயர்ப்புச் சொற்களாகப் பயன்படுத்துவது சிறந்தது.

Trignometry — திரிகோணமிதி

Cement — சிமெண்ட்

அத்துடன் அறிவியல் தமிழில், சில அலகுகள், காரணப் பெயர்கள், இடுகுறிப்பெயர்கள் போன்றவற்றை அப்படியே ஒலி பெயர்ப்புச் சொல்லாகப் பயன்படுத்துதல் நன்று.

Meter — மீட்டர்

Litre — லிட்டர்

Radar — ராடர்

Antenna — ஆண்டனா

Pippette — பிப்பெட்

Newton — நியூட்டன்

பிற மொழிச் சொற்கள்

உலக அளவில் அறிவியல் துறையில் மாற்றம் ஏதுமின்றி சில குறியீடுகள், குறிப்புகள், கிரேக்க அகர முதலிகள் சூத்திரங்கள் முதலியவற்றை அப்படியே பயன்படுத்த வேண்டும்; பயன்படுத்தப்பட்டும் வருகின்றன.

குறியீடு — $\surd$, $<$, $>$, Σ

சூத்திரம் — H_2O, H_2SO_4, HCl

கிரேக்க அகர முதலி — α, β, Γ, δ, θ, π, ϕ

குறிப்புகள் — Sin, Cos, Tan

ஒட்டுச் சொற்கள்

ஒரு சொல்லினோடு பொதுவானதோர் முன் ஒட்டு (Prefix) அல்லது பின் ஒட்டு (Suffix) இணைத்துக் கலைச் சொற்களைப் பயன்படுத்தலாம். இதற்கென, புதிய சில முன் ஒட்டுகள், பின் ஒட்டுகள் உருவாக்கப்பட வேண்டும்.

முன் ஒட்டு

Tele	— தொலை
Television	— தொலைக்காட்சி
Telephone	— தொலைபேசி
Tele-communication	— தொலை தீகவல் தொடர்பு

இதே போல்

Photo	— ஒளி
Micro	— நுண்
Macro	— பேர் (பெரு)
Iso	— சம
Mono	— ஓர் (ஒற்றை)

போன்றவை முன் ஒட்டுகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பின் ஒட்டு

Logy	— இயல்
Astrology	— சோதிடவியல்
Biology	— உயிரியல்
Zoology	— விலங்கியல்
Physiology	— உடற்கூறு இயல்
Technology	— தொழில் நுட்பவியல்

இதே போன்று

Sphere	— மண்டலம்
Graph	— வரைவி
Scope	— காட்டி
Meter	— மானி
Recorder	— பதிவி

போன்றவை பின் ஒட்டுகளாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

தரப்படுத்துகை

அறிவியல் தமிழின் வளர்ச்சியை நெறிப்படுத்திச் செம்மை யாக்க, கலைச் சொற்களை உருவாக்க சில விதிகளைவகுப்பதும் உருவாக்கிய சொற்களைத் தரப்படுத்துவதும் மிக அவசியமாகும். தொழிலுக்குத் தகுந்த கருவி எவ்வளவு முக்கியமோ அதே போல் அறிவியல் தமிழிற்குத் தரமான கலைச் சொற்கள் அவசியம். இதுவரை உருவாக்கப்பட்டுள்ள கலைச் சொற்கள் குறித்து துறை வல்லுநர்கள், மொழி வல்லுநர்கள், தொடர்பு உடைய ஏனையோர் அனைவரும் சார்ந்த குழுவால் பொதுக் கருத்து எட்டப்பட்டு சீர்மை செய்யப்பட வேண்டும்.

அறிவியல் தமிழின் வளர்ச்சிக்கு இடையூறாக உள்ளன வற்றில் சரியான கலைச் சொல்லாக்கமின்மையும் அதற்கான நெறிமுறைகளைக் கடைப்பிடிக்காததும் மிக முக்கிய காரணங் களாகும்.

சொல் வேறுபாடும் பொருள் வேறுபாடும்

கலைச் சொல்லாக்கம் செய்யும் பொழுது சொல்லும், பொருளும் துறைக்குத் துறை வேறுபடாமல் இருப்பது அவசியம். எனினும் சில கலைச் சொற்கள் அவ்வாறு சீரான முறையில் உருவாக்கப்படவில்லை.
எடுத்துக்காட்டாக

Power — திறன்
Efficiency — திறன்

எனவும்,

Power — ஆற்றல்
Energy — ஆற்றல்

எனவும்

ஒரே சொல் இரு பொருள்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படு கின்றது. இதே போல் இயற்பியலிலும், கணிதத்திலும் ஒரே பொருளுடைய ஆங்கிலச் சொல்லிற்கு இருவேறு கலைச் சொற்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ஆங்கிலம்	கணிதம்	இயற்பியல்
Damped	தணித்த	தடையுறு
Vertical	நிலைக்குத்து	செங்குத்து
Perpendicular	செங்குத்து	நேர்க்குத்து
Probability	நிகழ்தகவு	திகழ்திறம்
Period	காலவட்டம்	இடையிடைநிகழ்வு

இதே போன்று சில கலைச் சொற்கள் வேற்று மொழியி விருந்து ஒலி பெயர்த்து உள்ளது உள்ளவாறும், சில நூல்களில் தமிழ்ப்படுத்தியும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

Electronics — எலெக்ட்ரானியல் — மின்னணுவியல்
Electron — எலெக்ட்ரான் — மின்னணு
Computer — கம்ப்யூட்டர் — கணினி

கலைச் சொல்லாக்கத்தில் பல சொற்கள் முன் ஒட்டும், பின் ஒட்டும் கொண்டு வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. எனினும் எல்லாவிடங்களிலும் இவைகள் பொருந்துவதில்லை. எடுத்துக்காட்டு:

Ultra Violet — புற ஊதா
Ultra frequency — மிகு அதிர்வெண்
Very High frequency — மிகு உயர் அதிர்வெண்
Atmo*shpere* — வளி மண்டலம்
Hemi*shpere* — அரைக் கோளம்

மேலும், Air, Wind,, என்ற இரு சொற்களுக்கும் பொதுவாக "காற்று" என்ற தமிழ்ச் சொல் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. ஆனால் இவ்வீரு ஆங்கிலச் சொற்களும் வெவ்வேறு பொருளுடையவை.

Air in motion is wind

எனவே Air — வளி

Wind — காற்று என்றும்

இதே போன்று

Speed — வேகம்

Velocity — விரைவு

என்றும் கலைச் சொற்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும். அடுத்து, கலைச்சொல்லாக்கத்தில் இணை, துணை என்ற இரு சொற்கள் அதிகக் குழப்பத்தை உண்டு செய்கின்றன.

Parallel	—	இணை
Pair	—	இணை
Co	—	இணை
Conjugate	—	இணை
Sub	—	துணை
Auxilary	—	துணை

இவற்றின் சரியான பயனை உணர்ந்து எவ்விடங்களில் பயன்படுத்துவது என்பதை வரையறை செய்வது அவசியமாகும்.

ஆங்கிலத்தில் இருக்கும் 'F' என்ற சொல்லிற்கான ஒலி தமிழில் இல்லை. இவ்வொலி தமிழில் இருவேறு விதமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

— பாரன்ஹீட்

— ஃபாரன்ஹீட்

இதில் 'பகரம்' ஆய்தத்துடன் இணைந்தும் இணையாமலும் ஒலி பெயர்ப்புக்குப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. ஆனால் சொல் இறுதியில் 'F' ஒலி தனித்துப் பகரத்துடன் வருவதில்லை.

graph — கிராஃப்

இதில் ஃப்–என்றே வருகின்றது.

மொழிக்கு முதலில் வராத ட, ற, ங, ன, ண, ர, ல, ழ, ள. போன்ற எழுத்துக்கள் ஒலி பெயர்ப்பினில் சொல்லின் முதலில் இடம் பெற்றுத் தமிழ் இலக்கண மரபிற்கு மாறுபட்டு அமைகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு

Lens — லென்ஸ்

Transmitter — டிரான்ஸ்மிட்டர்

ஆனால் இவ்விரு சொற்களுக்கும் சிறந்த சொற்களாக வில்லை, அலை பரப்பி என்ற கலைச் சொற்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

செய்ய வேண்டுவன

1. கலைச் சொல் அகராதி உருவாக்கப்பட்டு அச்சொற் களுக்கான சிறுவிளக்கங்களும் அதில் இடம் பெற்றிருக்க வேண்டும்.
2. இதுவரை உருவாக்கப்பட்டுள்ள கலைச் சொற்களை ஆய்ந்து அவை உணர்த்தும் மூலப் பொருள் அறிந்து வரிசைப்படுத்தித் தரப்படுத்த வேண்டும்.
3. தரப்படுத்த மொழி வல்லுநர், துறை வல்லுநர், தொடர்புடைய ஏனையோர், பங்கு பெறும் குழுக் களைப் பல்வேறு நிலைகளில் அமைக்க வேண்டும்.
4. இவை அனைத்தையும் ஒருங்கிணைக்கும் நிலைக் களமாகத் தஞ்சை தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம் அமைய வேண்டும்.

எழுத்துச் சீர்திருத்தம்

1930-ஆம் ஆண்டுகளில் தந்தை பெரியாரால் உணர்த்தப் பட்ட எழுத்துச் சீர்திருத்தம் இன்று பல அறிஞர்களாலும் வலியுறுத்தப்பட்டு வருகின்றது. எழுத்துச் சீர்திருத்தத்தின் அடிப்படை, எழுத்துக்களின் எண்ணிக்கையை குறைத்துக் கொள்வதாய் இருத்தல் வேண்டும்.

அ,இ,உ,எ, ஒ-க்களை 'ர'-எனும் கால் போட்டு நெடிலாக்கலாம்.

இகர, ஈகார, உகர, ஊகாரக் குறியீடுகளைச் சிறு சிறு திருத்தங்களுடன் சீர்மை செய்யவேண்டும். அத்துடன் அனைத்து உயிர்க் குறியீடுகளும் மெய்யின் வலப்பக்கம் வரு

மாறும் சீரமைக்க வேண்டும். தமிழுக்குச் சிறப்பு சேர்க்கும் ஐ, ஔ இரண்டினிலும் மாற்றம் எதுவும் கூடாது எழுத்துச் சீர்திருத்தம் புதிய சில குழப்பங்களையும் ஏற்படுத்துகின்றது. இதில் பிற மொழிச் சொற்களைத் தமிழில் கலைச்சொல்லாக்கம் செய்யும் பொழுது, வேற்று மொழியின் உச்சரிப்பிற்கேற்ற சில ஒலியன்கள் தமிழில் கிடையாது. எனினும் இதற்கென புதிய ஒலியன்கள் உருவாக்குவது கூடாது. அதைவிட உள்ள எழுத்துக்களின் பக்கத்தில் அடையாளங்கள் அல்லது குறியீடுகள் சேர்த்துப் புதிய ஒலிகளை உருவாக்கிக் கொள்ளலாம். எழுத்துச் சீர்திருத்தத்தால் தட்டச்சு, தொலையச்செழுதி, கணினி போன்றவற்றின் அமைப்பு மற்றும் ஆளுகையை எளிதடையச் செய்யலாம்.

எழுத்துச் சீர்திருத்தம் தேவை என்ற நோக்கில், இப்பொழுதிருக்கும் வரிவடிவத்தில் சில தேவையான மாற்றங்களைச் செய்வது நன்று. பண்டைக்காலம் தொட்டு தமிழ் எழுத்துக்கள் வரி வடிவத்தில் பல்வேறு மாற்றங்களைப் பெற்று வந்துள்ளன என்பதற்குக் கல்வெட்டுக்களும், ஓலைச் சுவடிகளும் சான்று. எனவே இன்றைய அறிவியல் முன்னேற்றத்திற்கேற்பத் தமிழ் எழுத்துக்களை எளிதில் கணினி தட்டச்சு மற்றும் தொலையச் செழுதி போன்றவற்றிற்கு ஏற்றதாக அமைக்கலாம். இம்மாற்றங்களினால் பரந்த உலகில் விரவி வாழும் தமிழினம் தனது மொழியையோ,பண்பாட்டையோ, இனத்தனித் தன்மையையோ இழந்து விடாது.

தமிழ்வழி அறிவியலின்வளர்ச்சி, வல்லார் எழுதும் பல்வகை நூல்களை ஒட்டியே அமையும். இதற்கு அறிவியல் கருத்துக்களைச் சிந்திக்கும் திறன், சிந்தனைக்குட்பட்டதைத் தமிழில் வெளிப்படுத்தும் திறன் ஆகிய இரண்டும் ஒருங்கிணைந்ததாக இருக்க வேண்டும். இதற்கெனச் சிறப்புக் கருத்தரங்குகள், 'அறிவியல் உரையாட்டு' போன்றவற்றை நடத்தலாம், தமிழ் மொழி தமிழ் நாட்டில் மட்டுமின்றி, மலேயா, சிங்கப்பூர், இலங்கை முதலிய நாடுகளில் ஆட்சிமொழியாகவும் மொரீஷியஸ், தாய்லாந்து, இங்கிலாந்து, பிரான்ஸ், அமெரிக்கா தென் ஆப்பிரிக்க நாடுகள், சென்கல் முதலிய நாடுகளில் பேசும்

மொழியாகவும் பரவி விளங்குகின்றது. இந்நாடுகளிலும் அறிவியல் தமிழின் வளர்ச்சி ஆக்கமும் ஊக்கமும் பெற்று வருகின்றது. குறிப்பாக இலங்கையிலுள்ள தன் மொழி அலுவலகம் அரசு கருமமொழித் திணைக்களம், கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் போன்ற நிறுவனங்களால் பல கலைச் சொல் தொகுப்புகள் வெளியிடப்பட்டுள்ளன. இன்று தமிழ் ஆட்சி மொழியாக உள்ள நாடுகளில், பல அறிவியல் கட்டுரைகள், குறிப்புரைகள், கருத்துக் கோவைகள், புகைப் படங்கள் முதலியன செய்திப் பத்திரிக்கையிலும், அறிவியல் மாத இதழ்கள், நூல்கள் முதலியனவும் சிறப்பாக வெளிவரு கின்றன. இத்துடன் வானொலி, தொலைக்காட்சியிலும் அறிவியல் நிகழ்ச்சிகள் இடம் பெறுவது அதிகரித்துள்ளது. இவ்வறிவியல் தமிழ் மேலும் வளர்ச்சியடையவும், செம்மை யுறவும் நாம் அனைவரும் ஒருங்கிணைந்து செயல்படுவது மிக அவசியம்.

நூலோதி:

1. டாக்டர் வா. செ. குழந்தைசாமி, அறிவியல் தமிழ், பாரதி பதிப்பகம்.

2. வளர் தமிழில் அறிவியல், அனைத்திந்திய அறிவியல் தமிழ்க் கழகம், தஞ்சாவூர்,

3. தமிழுக்குக் கூடுதல் ஒலியன்கள் தேவையா? தினமணி சுடர் இணைப்பு — ஜூன் 10, 1989

4. டாக்டர் டி. பத்மனாபன், அறிவியல் தமிழ்க் கலைக் கதிர் வெளியீடு.

5. பி.எல். சாமி, சங்க இலக்கியத்தில் விலங்கின விளக்கம், திருநெல்வேலித் தென்னிந்திய சைவ சித்தாந்த நூற் பதிப்புக் கழகம், சென்னை.

மருந்தியல் கலைச் சொற்கள்

சி. செல்வகுமார்

1. கலைச்சொல்:

1. கலைச்சொல் என்பது பல்வேறு துறைகளிலும் குறிப் பிட்ட ஒரு பொருளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் தக்க சொல் லாட்சி ஆகும்.

2. குறிப்பிட்ட துறையிலுள்ள சிறப்பான பொருளை உணர்த்துவதற்கென்றே கலைச்சொல் உருவாக்கப்படுகிறது. பெரும்பான்மையான கலைச்சொற்கள் வழக்கிலுளள சாதா ரணச் சொற்களே, மக்கள் வழக்கிலுள்ள சொற்களுக்கு ஒரு சிறப்புப் பொருளை ஏற்படுத்துவது கலைச்சொல்லின் சிறப் பியல்பாகும்.

2. கலைச்சொல்லின் இயல்பு

1. கலைச்சொற்கள் மிகத்துல்லியமாகவும் ஒரு வரையறைக் குட்பட்டும் நிற்கும்.

2. கலைச்சொல்லாக்கம் உணர்ச்சிகளுக்கு இடமளிக்காமல் சுருத்துக்கே முதலிடம் தரும்.

3. ஒரு துறை அறிவியல் வழியில் வளர்ச்சி காணும்போது அத்துறையின் கலைச்சொற்களும் அதிகரிக்கும். ஆனால் அச் சொல் தன் முன்னிலையிலிருந்து மாறாது என்பது குறிப்பிடத் தக்கதாகும்.

3. கலைச்சொல்லாக்க முறைகள்:

டாக்டர் பிஷ்கிறீன் தமது மொழி பெயர்ப்புக்குப் பயன் படும் வகையில் அறிவியல் கலைச் சொற்களைத் தாமே உரு வாக்கியது மட்டுமின்றி, அறிவியல் கலைச்சொற்களை உரு வாக்குவதற்கான சில நெறிமுறைகளையும் வகுத்தார். இரண்டு

கலைச் சொல்லகராதிகளையும் வெளியிட்டுள்ளார், Physiological vacabulary of Meteria Medica)

தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகத்தைச் சேர்ந்த சி. கண்ணபிரான் பின் வரும் பிரிவுகளாகக் கலைச் சொல்லாக்க முறைகளைக் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

மொழி பெயர்ப்பு

1) வினைச்சொற்கள் மற்றும் வினையடி பிறந்த சொற்கள்

To Oxidise — ஆக்ஸிஜனேற்று
Oxidation — ஆக்ஸிஜனேற்றம்

2) அறிவியலுக்கே உரிய சொற்களை மொழி பெயர்க்கலாம்.

Ionisation — அயனியாக்கம்
Diazotisation — டையசோ ஆக்குதல்

3) பொதுவாக வழக்கிலுள்ள பொருள்களின் பெயரையும் பண்புப் பெயர்களையும் மொழிபெயர்த்தல்

Aural — செவி
Axilla — அக்குள்

டாக்டர் இராதா செல்லப்பன் எழுதியுள்ள கலைச் சொல்லாக்கம் என்ற நூலில் பின்வரும் சொல்லாக்க முறைகளை எடுத்துரைத்துள்ளார். கலைச்சொல்லாக்கத்தை முதலில் ஒலிபெயர்ப்பு, சொல்லாக்கம் என இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1) சரியான மொழிச் சொல் அகப்படாதவரை ஒலி பெயர்ப்பு செய்யலாம்.

2) அறிஞர்கள், நாடு, இடம், பொறிகள், அலகுகள் ஆகியவற்றின் பெயர்ச் சொற்களை ஒலி பெயர்த்துக் கொள்ளலாம்.

3) LASER போன்ற முதலெழுத்துச் சொற்களை அப்படியே லேசர் என்று ஒலிபெயர்த்துக் கொள்ளலாம்.

4) வழக்கிலுள்ள பிறமொழிச் சொற்களையும் ஒலி பெயர்த்துக் கொள்ளலாம். Petrol — பெட்ரோல். Cancer கேன்சர். சொல்லாக்கம் எனப்படுவது மொழிபெயர்ப்பும் புதிய கலைச் சொல்லாக்கமும் ஆகும். இவற்றை நான்கு வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

2 1. உள்நிலை ஆக்கம் (Internal Creation)

மொழியில் உள்ள சொற்களைப் பயன்படுத்தி, புதிய சொற்களை மொழி பெயர்த்துக் கொள்வது உள்நிலை ஆக்கம் என வழங்கப்படுகிறது.

2. கடன் மொழி பெயர்ப்பு (Loan Translation)

மூல மொழியின் சொற்களை நேருக்கு நேர் மொழி பெயர்த்துக் கலைச் சொற்களை உருவாக்குவது கடன் மொழி பெயர்ப்பாகும்.

3. கடன் வாங்குதல் (Loan borrowing)

தன் மொழியில் ஏற்கனவே புழக்கத்திலுள்ள சொற்களை தொகையாகப் பயன்படுத்தி புதிய சொற்களை ஆக்குதல் கடன் வாங்குதல் எனப்படுகிறது.

4 கடன் விரிவாக்கம் (Loan extension)

பிறமொழிச் சொல்லுக்கு நெருங்கிய பொருள் தொடர் புடைய ஒரு பழந்தமிழ்ச் சொல்லுக்குப் புதுப்பொருள் கொடுத் தல். புதிய பொருளை உணர்த்தப் புதிய சொற்களை உரு வாக்கிக் கொள்ளலாம்.

Hernia — குடல் பிதுக்கம்

சொல்தேர்வு:

ஒரு கருத்தை விளக்கத் தமிழில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சொற்கள் காணப்படும். அவற்றுள் சிறந்தவற்றைத் தேர்ந்து அவற்றைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

Inflamation — அழற்சி, அதாளம்

இவற்றில் அழற்சி என்ற சொல்லே சிறந்ததாகும்.

தமிழ்ப்படுத்தல்

தமிழ்ச் சொல்லை உருவாக்க இயலும் வரையில் சர்வ தேசச் சொற்களையே பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். ஆங்கிலம் எவ்விதம் மற்ற மொழிச் சொற்களை எடுத்துக்கொண்டு வளம் பெறுகிறதோ, அதுபோல நாம் தமிழையும் வளப்படுத்தலாம்.

Protoplasm — புரோட்டோபிளாசம்

"எல்லாச் சொல்லும் பொருள் குறித்தனவே" என்ற தொல் காப்பிய நூற்பா மூலம் அறியலாம்.

நமது சமூக வழக்கில் சில உடலுறுப்புக்களின் பெயர் களைக் கூறுவது அநாகரிமாகக் கருதப்படுகிறது. ஆனால் அறிவியல் வழக்கில் அவற்றைப் பயன்படுத்துவது தவிர்க்க இயலாது.

ஒட்டு முறை கலைச் சொல்லாக்கம்

மருத்துவத் துறையில் கலைச் சொற்களை உருவாக்குவதும் மொழி பெயர்ப்பதும் மிக எளிதாகும், காரணம் மருத்துவக் கலைச்சொற்கள் பெரும்பாலும் உடல் உறுப்புகளின் பெயர் களாகவும் நோய்களின் பெயர்களாகவும் இருக்கின்றன. எனவே கலைச் சொற்களை இத்துறையில் உருவாக்குவது எளிதாக அமைகிறது.

4. கலைச் சொல்லாக்கத்தில் சில அடிப்படைக் கூறுகள்

1. ஆங்கிலத்தில் சிறிதளவே பொருள் வேறுபடும் தொடர் புடைய சொற்களுக்குத் தனித்தனி தமிழ்ச் சொற்கள் காண வேண்டும்.

2. முதலில் செய்யப்படும் கலைச்சொல் பின்வரும் வளர்ச்சி நிலைச் சொற்களுக்கு அடிப்படையாக உதவ வேண்டும்.

3. ஒரு சொல்லிலிருந்து தொடர்பான பொருளைக் குறிக்கும் சொற்களை ஆக்க இயன்ற வரை ஒரே முறையைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

4. நன்கு புழக்கமான முன்னொட்டுக்களையும், பின் னொட்டுக்களையும் தனித்து மொழி பெயர்த்துக் கொள்ளலாம்.

அவற்றைப் பிற சொற்களுடன், பொருள் எளிய முறையில் புரியும் வகையில் இணைத்துப் பயன்படுத்தலாம்.

5. கலைச் சொல்லின் பல்வேறு மூலங்கள்

1. நாட்டுப்புற வழக்குகள், நிகண்டுகள்
2. தமிழ்ச் சொற்களின் சேர்க்கையினால் புதுச்சொல்.
3. கலைச்சொற்கள் சிறியனவாய் அமைதல் நலம்.

அது மொழி அமைப்பிற்கும், பொருள் தெளிவிற்கும் வழி சேர்க்கும்.

4. வார்த்தைக்கு வார்த்தை மொழி பெயர்க்கப்படும் நேரிடை மொழி பெயர்ப்பு முறையில் சில சமயங்களில் எதிரிடையான பொருள் தரக்கூடிய சொல் பெறப்படுகிறது. கலைச் சொல்லாக்கத்தின் போது மிகுந்த கவனம் மேற்கொள்ள வேண்டும்.

புது சொல்லாக்கம்

டாக்டர் சு. நரேந்திரன் கலைச்சொல்லாக்க முறையினை பின்வருமாறு பரிந்துரை செய்துள்ளார்.

வழக்கிலுள்ள சொற்களை எடுத்தாளல்

Anaemia — இரத்த சோகை

முன்னொட்டுகளும், பின்னாட்டுகளும் முக்கிய அங்கம் வகிக்கின்றன. இந்த வகையில் மருத்துவச்சொல் அகராதியில் ஆயிரக்கணக்கான கலைச்சொற்கள் இடம் பெற்றுள்ளன என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. மேலும் தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம் வெளியிட்டுள்ள மருத்துவச்சொல் அகராதியில் 100முன்னொட்களும், 40 பின்னொட்டுச் சொற்களும் உறுப்புகளின் பெயர்களாகவே கொடுக்கப்பெற்றுள்ளன. எனவே மருத்துவக் கலைச் சொல்லாக்கத்திற்கு முன்னொட்டு, பின்னொட்டு முறை மிகவும் பயன்படுகிறது.

7. கலைச்சொற்களின் பயன்கள்

1. அறிவியல் வளர்ச்சிக்கு கலைச்சொற்கள் பெரிதும் பயன்படுகின்றன.

2. அறிவியல் வளர்ச்சியின் அசுர வேகத்தை உடனுக்குடன் நமக்கு அறிமுகப்படுத்துவதில் புதிய கலைச்சொற்கள் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன.

3. மொழியின் வளர்ச்சிக்கும் சமுதாய வளர்ச்சிக்கும் கலைச் சொற்கள் உதவுகின்றன.

4. இன்றைய நவீன அறிவு யுகத்தில் கண்டுபிடிப்புகள் நாளுக்குநாள் முற்றிலும் புதியதான விளக்கங்களை, இயந்திரங்களை, பயன்களை, பொருள்களை முன் வைத்துக் கொண்டிருக்கின்றன. இப்புபல்வேக முன்னேற்றத்தை மக்களின் அறிவுத் தளத்திற்குள் கொண்டு வர வழக்கிலுள்ள சொற்களால் முடிவ தில்லை. இந்தக் கடினமான பிரச்சினையைக் கலைச்சொற் களே தீர்த்து வைக்கின்றன.

முடிவுரை

1. டாக்டர் இராதா செல்லப்பன் எழுதிய கலைச் சொல்லாக்கம் என்ற தமது நூலில் "தமிழில் மருத்துவக் கலைச் சொல்லாக்க முயற்சிகள்" என்ற கட்டுரையில் மறித்து வரும் சொற்களை நீக்கி மருத்துவம் தொடர்பாக பதினைந் தாயிரம் சொற்களை உருவாக்கியுள்ளனர் என்று குறிப்பிட்டு உள்ளார்.

2. மருத்துவக் கலைச் சொல்லாக்க முயற்சியில் முன் னொட்டுக்களும், பின்னொட்டுக்களும் முக்கியமான பணியை ஆற்றுகின்றன. இதற்கு நாம் வழக்கிலிருக்கும் அனைத்து முன்னொட்டுக்கள், பின்னொட்டுக்கள் ஆகியவற்றைக்கொண்டு சொற்களை உருவாக்க வேண்டும்.

மருத்துவத்தமிழ்

கலவை மு. முபாரக் அலி

ஒரு மொழியின் வளத்திற்கும், வளர்ச்சிக்கும் சான்றாக இருப்பவை துறைதோறும் அம்மொழியில் உள்ள பயன்மிக்க நூல்களும், கற்கவும் கற்பிக்கவும் ஏற்ற சொற்களும், சொற் றொடர்களுந்தான். ஒரு மொழி பயன்பாடு உடையதாக இருக்கவேண்டுமானால், அம்மொழியில் காலத்திற்கும், அறிவியல் வளர்ச்சிக்கும் ஏற்ப நூல்களும், கலைச்சொற்களும், உருவாக்கப்படுவது அவசியம்.

மக்கள் உடல்நலம் பேணப்படவும், நோய்கள் குறித்த விழிப்புணர்ச்சி பெறவும், நல்வாழ்விற்குச் செய்யத்தக்கவற்றை யும், செய்யத்தகாதவற்றையும், பொதுமக்கள் அறியவும் புதிய மருத்துவக் கருத்துக்களையும், கண்டுபிடிப்புக்களையும் விளக்க மருத்துவநூல்கள் உருவாக்கப்படுவது அவசியம். மருத்துவக் கருத்துக்களைப் பரப்புவதில் நூல்களைப் போலவே இதழ் களுக்கும் பெரும்பங்கு உண்டு.

கல்வியின் நோக்கமே, கற்கும் துறை குறித்த அறிவை முழுமையாகப் பெறுவதும், ஒரு பொருளை அல்லது கருத்தை முழுமையாக அறியவும், பயன்படுத்தவும் உதவுவதுதான். அப்படி அறிந்து, தெளிந்து, உணர்ந்து அறிவதற்குத் தாய் மொழி வழிக்கல்வி அவசியம். மற்ற துறைகளைப் போன்றே தமிழ்வழி மருத்துவக் கல்விபெற ஆதார நூல்களையும், துணை நூல்களையும். அவற்றிற்கான கலைச்சொற்களையும் உருவாக்கு வது மிகவும் அவசியம்.

ஒவ்வொரு மொழிக்கும் ஒரு மரபு இருப்பதுபோல ஒவ் வொரு துறை எழுத்துக்கும் ஒரு மரபும், இலக்கணமும் உண்டு மருத்துவத் தமிழுக்கும் இது பொருந்தும். மரபுகள் காலப் போக்கில் உருவாகுபவை. இலக்கியத்திற்குப் பிறகே இலக்கணம்

உருவாக முடியும் என்பதைப்போல மருத்துவநூல்கள் பல உருவான பின்புதான் மருத்துவத் தமிழுக்கான மரபு — இலக்கணம் உருவாகும். மரபை உண்டாக்கிய பின்னர்தான், அதற்கேற்பதான் நூல்களை எழுதவேண்டும் என நினைத்தால் மருத்துவநூல்களை உருவாகும் வாய்ப்பே இல்லாமற்போய்விடும்.

பொது மக்களுக்கான மருத்துவநூல்கள்:

உலகில் அதிகளவில் ஆங்கில மருத்துவநூல்களை வெளியிடுகின்ற மற்றும் அதிகளவு நூல்களை வெளிநாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்கின்ற நாடுகளில் இந்தியாவும் ஒன்று. ஆனால் ஆங்கில நூல்களின் எண்ணிக்கையை ஒப்பிடுகையில் இந்திய மொழி நூல்களில் குறிப்பாகத் தமிழ்மொழி மருத்துவ நூல்களின் எண்ணிக்கை மிகக்குறைவு.

இந்தியாவிலேயே பத்திரிகைகளுக்காக அதிகப்பணம் செலவு செய்பவர்கள் தமிழர்கள்தான்; குறைந்தளவு நூல் வாங்கிப் படிப்போரும் நாம்தான், கடந்த 60 ஆண்டுகளில் தமிழ்ப் பத்திரிகைத்துறை வளர்ந்திருக்கின்றது. ஆனால், நூல் வெளியீடு 15 ஆண்டுகளுக்கு மேலாக, வளர்ச்சியின்றி ஆண்டிற்குச் சராசரி சுமார் 1000 பக்கங்களிலேயே நிற்கிறது. இந்த நூல்களில்கூட சிறுகதைகள், புதினங்கள், துணுக்குச் செய்திகள், புதுக்கவிதைகள் ஆகியவையே அதிகம் இவற்றில் பெரும்பாலானவை பணம்தேடும் நோக்கைக் கொண்டவையாகவே இருக்கின்றன. அறிவியல், மருத்துவம், தொழில் நுட்பம் போன்ற பயன்மிக்க துறை நூல்களின் எண்ணிக்கை மிகக் குறைவாகவே இருக்கின்றது.

தமிழில் அதிகமாக மருத்துவ நூல்கள் வெளி வராது. இருப்பதற்குப் பல காரணங்கள் உண்டு. கேரளா போன்ற மாநிலங்களில் விற்பனையாகும் நூல்களின் எண்ணிக்கையை ஒப்பிடுகையில் தமிழ்நாட்டில் நூல்களின் விற்பனை மிகக் குறைவு, கல்லூரி, பள்ளி. பொது நூலகங்களுக்கு வாங்கப்படும் நூல்களின் எண்ணிக்கை குறைவாக இருப்பதுடன் தரத்தைக் கருத்திற்கொள்ளாமல் பக்கங்களின் அடிப்படையில் விலை நிர்ணயம் செய்யப்படுகின்றது. இதுபோன்ற பல காரணங்களி

னால் நூல் வெளியீட்டாளர்கள் மருத்துவ நூல்களை வெளியிடுவதில் தயக்கம் காட்டுகிறார்கள்.

நூலாசிரியர்களுக்கு அளிக்கப்படும் அன்பளிப்புத் தொகை குறைவாக இருப்பது, நூலாசிரியரிடமிருந்து கைப்பிரதியைப் பெறுகின்ற நாளுக்கும், நூல் வெளியிடப்படும் நாளுக்கும் நீண்ட இடைவெளி இருப்பது, இரண்டாம் மூன்றாம் பதிப்புக்கள் வெளியிடப்படும்போது நூல் வெளியிடப் பட்டத்தைக்கூட உடனே பல பதிப்பங்கள் நூலாசிரியருக்குத் தெரிவிக்காமல் இருப்பது போன்ற காரணங்களால் மிகவும் ஆர்வமிக்க சிலரைத்தவிர ஏனையோர் மருத்துவ நூல்களை எழுத முன் வருவதில்லை.

1964-65 ஆண்டுகளில் ''இக்கிம்பாதம்ஸ்'' புத்தக நிறுவனம் மிகக் குறைந்த விலையில் (ஒரு ரூபாய்க்கு ஒரு நூல்) மருத்துவம் மற்றும் அறிவியல் நூல் தொகுப்பு ஒன்றை வெளியிட்டது. தென்மொழிகள் புத்தக நிறுவனம், தமிழ்நாடு பாட நூல் நிறுவனம், தஞ்சை தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம், நியூ செஞ்சுரி புத்தக நிலையம், திருநெல்வேலி சைவ சித்தாந்த நூற்பதிப்புக் கழகம் போன்ற பதிப்பகங்கள் பொதுமக்களுக்கான பல சிறந்த மருத்துவ நூல்களைப் பெருமளவில் வெளியிட்டு வருகின்றன.

மருத்துவ நூல்கள் பெருமளவில் வெளியிடப்பட அரசு சில சலுகைகளை அளிக்கலாம்.

மருத்துவ எழுத்தாளர்கள் அண்மைக்கால கண்டுபிடிப்புக்களை அறிந்துகொள்ள ஏதுவாகத் தகவல் தொடர்பு நிலையம் ஒன்றை ஏற்படுத்தலாம். தகவல் வேண்டுவோரிடம் சிறு தொகையை வசூலிக்கலாம். தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகத்தின் அறிவியல் பண்ணை அறிவியல் தகவல்களை இதழ்களுக்கு அளித்து வருகின்றது. இப்பணியை விரிவுபடுத்தலாம்.

தமிழ் வளர்ச்சி இயக்கம் சிறந்த தமிழ் நூல்களை வெளியிட நிதி உதவி செய்து வருகிறது. மருத்துவ நூல்களை வெளியிட நிதி உதவி, நீண்டகாலக் கடன் உதவி மற்றும் மலிவு விலைக் காகிதம் அளித்தல் ஆகியவைகளில் உதவலாம்.

கல்லூரி, பள்ளி மற்றும் பொது நூலகங்களுக்கு வாங்கப் படும் மருத்துவ நூல்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கப்பட வேண்டும். கல்லூரி, பள்ளி, அளவில் நூல்களைப் படிக்கும் ஆர்வத்தை மாணவர்களுக்கு ஊட்ட வேண்டும்.

மருத்துவ நூலாசிரியர்களையும், கட்டுரையாளர்களையும் ஊக்குவிக்கும் வகையில் விளையாட்டு வீரர்களுக்கு அளிக்கப் படுவதுபோல சில சலுகைகளையும், முன்னுரிமைகளையும் இட ஒதுக்கீடுகளையும் அளிக்க அரசு முன்வரவேண்டும்.

மருத்துவத் தமிழ் வளர்ச்சியில் இதழ்களின் பங்கு

தமிழ் மக்களைப் போன்று பத்திரிகைகளை அதிகளவிலும், நூல்களைக் குறைந்தளவிலும் படிப்போரிடையே மருத்துவக் கருத்துக்களைப் பரப்புவதில் இதழ்களுக்குப் பெரும்பங்கு உண்டு.

"அகத்திய வர்த்தமானி" என்ற மருத்துவ இதழ் 1870-இல் வெளிவரத் துவங்கியது, தமிழில் முதல் மருத்துவ இதழ் இது தான் எனக் கருதப்படுகின்றது. 1887-இல் பெங்களூரில் இருந்து வெளிவரத்துவங்கிய மருத்துவ நூலான "சுகஜீவனி" 1891-ஆம் ஆண்டிலிருந்து வெளிவரத் தொடங்கிய மருத்துவம் மற்றும் சுகாதாரம் தொடர்பான கட்டுரைகளைக் கொண்ட "சுகாதார போதினி" 1908-இல் வெளிவரத் துவங்கிய "ஆரோக்கிய வழி", "ஆயுர்வேத பாஸ்கரன்", 1914-இல் வெளிவரத்துவங்கிய "வைத்திய கலாநிதி" இதைத் தொடர்ந்து வெளிவந்த சென்னை ஆயுர்வேத மருத்துவக் கல்லூரி இதழான "ஆயுர்வேதம்", இதே காலத்தில் வெளிவந்த அலோபதி மாத இதழான "ஆரோக்கியமும் சுகவாழ்வும்" போன்ற மருத்துவ இதழ்கள் சுதந்திரத்திற்கு முன்னர் வெளியான சில குறிப்பிடத்தக்க மருத்துவ இதழ்களாகும். ஆனால் இவ்விதழ் களின் ஆயுட்காலம் குறுகியதாகவே இருந்திருக்கின்றது.

பூனாவிலிருந்து 1909-ஆம் ஆண்டு முதல் வெளிவரத் தொடங்கிய மருத்துவ இதழான 'நல்வழி' இதழ்தான் தொடர்ந்து, தொய்வின்றி இன்றுவரை சிறப்பாக வெளிவந்து கொண்டிருக்கும் மருத்துவ இதழாகும். "மூலிகைமணி", வெளி

யாகிக் கொண்டிருப்பவற்றில் குறிப்பிடத்தக்க சித்த மருத்துவ இதழாகும்.

கலைக்கதிர், விஞ்ஞானச்சுடர், யுனெஸ்கோ கூரியர் ஆகிய இதழ்கள் அறிவியல் கட்டுரைகளுடன் சிறந்த மருத்துவக் கட்டுரைகளையும் தொடர்ந்து வெளியிட்டு வருகின்றன. மருத்துவக் கலைச்சொல்லாத்திலும் இவை சிறந்து பணியாற்றி வருகின்றன,

சில நாளிதழ்களும், வார இதழ்களும் அவ்வப்போது மருத்துவக் கட்டுரைகளை வெளியிட்டு வருகின்றன. குறிப்பாக 'தினமணி' தனது அறிவியல் இணைப்பான 'தினமணி சுடர்' இதழில் பல சிறந்த மருத்துவக் கட்டுரைகளை வெளியிட்டு வருவதுடன் அறிவியல் அகராதி, சொல்வாக்க மேடை ஆகிய பகுதிகள் மூலம் மருத்துவச் சொல்லாக்கத்திற்குப் பெரும்பணி ஆற்றி வருகின்றது.

தமிழில் — மருத்துவக் கல்வி

தாய்மொழிக் கல்விதான் சுய சிந்தனையையும், அதன் மூலம் செயல் திறனையும், வளர்க்க முடியும் என்பது அறிஞர் களால் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட, ஆனால் நம்மால் கடை பிடிக்கப் படாத ஒரு உண்மை. அறிவு வளர்ச்சி பெற இயற்கையான சூழ்நிலை அமையவும், சிந்தனையும், செயலும் தெளிவு பெற வும், ஆராய்ச்சிபூர்வமான படைப்புக்கள் உருவாகவும் தாய் மொழிக்கல்வி மிகவும் அவசியம்.

உலகில் வேறு எந்த நாட்டிலும் இல்லாத ஒரு அவலம் நமது நாட்டில இருநது வருகிறது. கடந்த இரண்டு நூற்றாண்டு களுக்கும் மேலாக எந்த நாட்டிலும் அயல் மொழியைப் பயிற்று மொழியாகக் கொண்டதில்லை. இன்றுங்கூட பிற இந்திய மொழி பேசுவோருக்கு இல்லாத அளவு ஆங்கில மொழி மோகம நம்மிடையே, தமிழர்களிடையேதான் நிலவு கின்றது. ஆங்கில மொழி அறிவு பெற்றிருப்பதும் அதை ஒரு தொடர்பு மொழியாகப் பயன்படுத்துவதும் அவசியமான ஒன்று என்பதில் ஐயமில்லை. ஆனால் பயிற்று மொழி

உட்பட அனைத்திற்கும் ஆங்கிலம் மட்டுமே ஏற்ற மொழி என்பது ஒரு தவறான கருத்தாகும்.

தமிழில் மருத்துவத்தை முதலில் கற்பித்த அமெரிக்க மருத்துவர்

தமிழில் மருத்துவத்தைக் கற்றுத்தர இயலும் என்று உறுதியாகக்கருதி செயற்படுத்தியும் காட்டியவர் டாக்டர் ஃபிஷ்கிறீன் என்ற அமெரிக்க மருத்துவர்தான். 1847-ஆம் ஆண்டு மருத்துவப் பேராசிரியராக வந்த டாக்டர் ஃபிஷ்கிறீன் தனது தணியாத ஆர்வத்தாலும், தளராத உழைப்பாலும் சுமார் 140 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு தமிழ் வாயிலாக 33 பேருக்கு மருத்துவத்தைப் பூரணமாகக் கற்றுத்தந்தார். இவராலும், இவரது மேற்பார்வையிலும் மொழிப்பெயர்க்கப்பட்ட மருத்துவ நூல்கள் தமிழ்வழி மருத்துவக்கல்வி சாத்தியம் என்ற நிலை பாட்டை நிறுவின. மருத்துவக் கலைச்சொற்கள் பலவற்றை உருவாக்கித்தந்ததுடன் கலைச்சொல்லாக்க நெறிமுறைகளையும் உருவாக்கித் தமிழில் மருத்துவக் கலைச்சொல்லாக்கத்திற்கு வித்திட்டவர் டாக்டர் ஃபிஷ்கிறீன் அவர்கள்தான் என்றால் அது மிகையாகாது.

தமிழ்வழி மருத்துவக் கல்விக்கு உதவிய ஆதார நூல்கள்

டாக்டர் கட்டர் ஆங்கிலத்தில் எழுதிய "Anatomy. Physiology and Hygiene" என்ற நூலை 1852-இல் டாக்டர் ஃபிஷ்கிறீன் மொழி மொழிபெயர்த்தார். "அங்கபாத சுகுரணவா உற்பாவன நூல்" என்ற அந்த நூல் தான் தமிழில் முதலில் வெளிவந்த முழுமையான மருத்துவ நூலாகும். 1857-இல் டாக்டர். ஃபிஷ்கிறீனின் மேற்பார்வையில் மொழிப்பெயர்க்கப் பட்ட மருத்துவ நூல் "பெண் நோயை விவரிக்கும் மருத்துவ வைத்தியம்" (Midwifery) என்பதாகும்.

1865-இல் சாப்மன் மொழிபெயர்த்த "மனுஷ அங்காதி பாதம்" டாக்டர் ஃபிஷ்கிறீனின் மேற்பார்வையில் மொழி பெயர்க்கப்பட்ட "இரண வைத்தியம்" (The Science&Art of Surgery) மனுஷ சுகரணம் (Human Physiology) ஆகிய நூல் கள் தமிழ்வழி மருத்துவக் கல்விக்குப் பெரிதும் உதவியவை. 1884-ஆம் ஆண்டில் டாக்டர் ஃபிஷ்கிறீன் துணையுடன்"

இந்து பதார்த்த சாரம்'' (Pharma copea of India) மற்றும் வைத்தியம் (Practice of Medicine) ஆகிய மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் வெளிவந்தன. இந்த நூல்கள் அனைத்தும் சிறப்பான தமிழில் எழுதப்பட்டவை எனக் கூற முடியாது. எனினும், சுமார் 130-40 ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் ஆங்கிலத்தைத் தாய்மொழியாகக் கொண்டவர்களால் தமிழ்நாட்டில் மொழி பெயர்க்கப்பட்டு தமிழ்வழி பயின்ற மருத்துவர்களை உருவாக்கப் பயன்பட்டவை என்பதை நன்றி உணர்வோடு நினைத்துப் பார்ப்பது நமது கடமையாகும்.

இன்றைய நிலை

140 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே தமிழ்வழி மருத்துவக் கல்வி இயலக்கூடிய ஒன்றுதான் என்பது நிரூபிக்கப்படடிருக்கின்றது. ஆனால் இன்றும் தமிழ்வழி மருத்துவக் கல்வி சாத்தியமே இல்லை எனச் சாதிப்போர்தான் நம்மில் அதிகம். ஆங்கிலேய மோகமும், நம் மீதும், நம் மொழி மீதும் நம்பிக்கை யின்மையுமே இதற்குக் காரணம். பொதுவாகத் தமிழ் வழிக் கல்வி பயில மாணவர்கள் தயங்கச் சில காரணங்கள் உண்டு.

1) ஆங்கிலத்தில் பயின்றால்தான் பெருமை அல்லது ஆங்கிலத்தில் பயின்றால்தான் வருங்காலத்திற்கு உதவும் என மாணவர்களும் பெற்றோரும் கருதுவது.

2) பாடங்களுக்கான ஆதார நூல்கள் அல்லது வழிகாட்டு நூல்கள் போதுமான அளவு இல்லாமலிருப்பது அல்லது அவற்றைவிட ஆங்கிலத்தில் படிப்பதே எளிது என மாணவர் கள் கருதும் அளவு அவை கடின நடையில் இருப்பது.

3) ஆர்வமின்மை காரணமாகத் தமிழில் பாடங்களை நடத்த ஆசிரியர்கள் முன் வராமல் இருப்பதும் ஒரு முக்கிய காரணம். இத்தகைய ஆசிரியர்கள் தமிழில் மருத்துவ, அறிவியல் பாடங்களைப் படிக்க இயலாது என்ற பிரமையை மாணவர்களிடையே ஏற்படுத்துகின்றார்கள்.

எல்லாக் கல்லூரிகளிலும், எல்லாப் பாடப்பிரிவுகளிலும் தமிழ் பயிற்று மொழி பிரிவு ஒன்றை ஏற்படுத்த அரசு

முயன்றபோது மாணவர்களிடமிருந்து கடும் எதிர்ப்பு இருந்த தற்கு மேற்கண்டவைகளே முக்கிய காரணங்களாகும்.

ஆதார நூல்களை உருவாக்குதல்

தமிழ்நாடு பாடநூல் நிறுவனத்தால் டாக்டர் வெங்கட சாமி அவர்கள் தலைமையிலான மருத்துவக் குழுவினரால் மொழி பெயர்க்கப்பட்ட "உடலியங்கியல்" போன்ற நூல்கள் சில வெளியிடப்பட்டன. டாக்டர் அ. கதிரேசன் அவர்களால் மொழி பெயர்க்கப்பட்டு மாஸ்கோ மீர் பதிப்பகத்தால் சில மருத்துவப் பாடநூல்கள் வெளியிடப்பட்டிருக்கின்றன. டாக்டர் சு. நரேந்திரன் அவர்களால் எழுதப்பட்டு தமிழ்ப் பல்கலைக் கழகத்தால் வெளியிடப்பட்ட "அறுவை மருத்துவம்", டாக்டர் கா. நடராஜன் அவர்களால் எழுதப்பட்ட "நோய் அறிதல்", இதய நோய்கள், தொற்று நோய்கள், பால்உணர்வு மருத்துவம் போன்ற நூல்கள், டாக்டர் தி. ஜெயராமகிருஷ்ணன் அவர்கள் எழுதிய "மனநோயும், இன்றைய மருத்துவமும்". டாக்டர்கள் பி.பி. இராஜன், டாக்டர் புஷ்பராஜன் இருவரும் இணைந்து எழுதிய "பல் ஈறு நோய்கள்" போன்ற பல மருத்துவக் கல்விக் கான நூல்கள் தமிழில் எழுதப்பட்டிருக்கின்றன. எனினும், மருத்துவக் கல்விக்குத் தேவையான உடலியல், உடல்இயங்கியல் தடய அறிவியல், சுகாதாரம் மற்றும் காப்பியல், மகளிர் நோயியல், மகப்பேறு மருத்துவம் போன்ற ஆதார நூல்களில் பல இன்னும் சரியான முறையில் வெளியிடப்படவில்லை.

அலோபதி மருத்துவ முறைக்கு மட்டுமின்றி சித்த மருத்துவம் ஹோமியோபதி, ஆயுர்வேதம், யுனானி போன்ற மருத்துவ முறைகளைக் கற்பிக்கவும், இந்த ஆதார நூல்கள் அவசியமாகும். இத்தகைய ஆதார நூல்கள் எளிய நடையில் எழுதப்பட்டு இருக்கவேண்டும். பொதுவாகப் பாடநூல் என்றால் அது கடினமான நடையில்தான் இருக்கவேண்டும் என்ற தவறான எண்ணம் உருவாக்கப்பட்டுவிட்டது. தமிழில் கற்பதைவிட ஆங்கிலத்தில் கற்பதே மேல் என்ற எண்ணம் உருவாக இதுவும் ஒரு முக்கிய காரணம். எனவே, பாடநூல்கள் எளிய, இனிய நடையில் எழுதப்படுவது அவசியமாகும்.

தமிழ் வளர்ச்சி குறித்த உணர்ச்சிபூர்வமான முழக்கங்கள் அடிக்கடி எழுதப்பட்டாலும், நடைமுறையில் நாம் வீறு கொண்டு செயல்படுகிறோமா? என்பது ஐயந்தான். அண்டை மாநில மொழியினர் காட்டும் வேகங்கூட நம்மில் இல்லை என்றே எண்ணத் தோன்றுகின்றது. உலகம்முழுதும் பின்பற்றப் படும் உடலியல் பாடநூலான டாக்டர் கிரே அவர்கள் எழுதிய உடலியல் நூலை ஜெர்மானியப் பல்கலைக்கழகம் உருது மொழியில் பெயர்த்திருக்கின்றது, அத்தகைய முயற்சி எதுவும் தமிழில் செய்யப்பட்டதாகத் தெரியவில்லை. கர்நாடக அரசு பெல்லாரியில் உள்ள அரசு ஆயுர்வேத மருத்துவக் கல்லூரியில் கன்னடவழி ஆயுர்வேத பட்டப்படிப்பை (பி.ஏ.எம் எஸ்) மூன்றாண்டுகளுக்கு முன் துவக்கியது. எல்லா மருத்துவ முறைகளிலும் எல்லா அரசு மருத்துவக் கல்லூரிகளிலும் கன்னடவழி மருத்துவக் கல்லூரிப் பிரிவுகளைத் துவக்கத் திட்டமிட்டு செயற்பட்டு வருகிறது. இவைகளை இதற்கு உதாரணமாகக் கூறலாம்.

தமிழ் மொழியில் மருத்துவக் கல்வி கற்பிக்க சில இடர்ப் பாடுகள் இருந்தாலும் இம்முயற்சி விரைவில் துவக்கப்படுவது அவசியம். "நீரில் இறங்காமல் நீந்தக் கற்றுக்கொள்ள இயலாது என்பதைக் கருத்தில் கொள்வது அவசியம். தமிழை மருத்துவக் கல்லூரியில் பயிற்று மொழியாக அறிவித்ததும் கடும் எதிர்ப்பு கிளப்பப்படும் என்பதில் ஐயமில்லை. எனவே, தமிழ்வழி மருத்துவக் கல்வியைப் படிப்படியாகக் கீழ்க்கண்ட முறையில் நடைமுறைப்படுத்தலாம்.

எல்லா அரசு மருத்துவக் கல்லூரிகளிலும் அல்லது சில கல்லூரிகளிலாவது தமிழ்வழி மருத்துவக் கல்விப் பிரிவு ஒன்றைத் துவக்கலாம். அல்லது அதற்கு முன்னோடியாகக் கீழ்க்கண்ட முறைகளைக் கையாளலாம்.

ஒவ்வொரு கால அட்டவணையிலும் கடைசி 25% நேரத்தைப் பாடத்தின் சுருக்கத்தையும், சரியான கலைச்சொற் களையும் தமிழில் தர ஒதுக்கலாம். அல்லது, வாரம் ஒருமுறை இந்தவகையில் பாடச் சுருக்கத்தையும் கலைச்சொற்களையும் தரலாம்.

எந்த மொழிவழி பயின்றாலும் தேர்வை ஆங்கிலத்திலும் தமிழிலும் எழுத அனுமதிக்கலாம்.

தமிழ்வழி பயின்றோருக்கு அரசுப் பணிகளில் முன்னுரிமை அளிக்கலாம். வயது வரம்பைச் சிறிது தளர்த்தலாம்.

தமிழில் மருத்துவப் பாட நூல்கள் எழுத, மற்றும் பாடம் நடத்த முன்வரும் மருத்துவ நிபுணர்களுக்கு அரசுப் பணிச்சேர்க்கையில் முன்னுரிமை, வயது வரம்பைத் தளர்த்துதல், பதவி உயர்வில் முன்னுரிமை ஆகிய சலுகைகளை அளிக்கலாம். விரிவுரையாளர்க்கான பணிச் சேர்க்கையில் பட்டங்களின் எண்ணிக்கைக்கு முக்கியத்துவம் தராமல் தமிழில் பாடம் நடத்தும், மற்றும் எழுதும் ஆற்றலுக்கு முக்கியத்துவம் தரலாம்.

தமிழில் பாடம் நடத்தப் பகுதிநேர விரிவுரையாளர்களை நியமிக்கலாம்.

மருத்துவச் சொல்லாக்கம்

மனித வாழ்வுடன் நெருங்கிய தொடர்பை உடைய துறை என்பதால் மருத்துவத்துறையில் மரபுச் சொற்களும், பேச்சு வழக்குச் சொற்களும் மிகுதியாக இருப்பதில் வியப்பில்லை. உடலியல், உடலியங்கியல், அறுவையியல் போன்ற பிரிவுகளைக் குறிக்கும் சொற்களும். உடல் உறுப்புக்களைக் குறிக்கும் சொற்களும், நோய்களைக் குறிக்கும் சொற்களும் மிகுதியாக மரபு வழியேயும், பேச்சுவழக்கிலும் விரவி இருக்கின்றன. அவற்றைத் தொகுத்துத் தரப்படுத்தினாலே பெரும்பாலான மருத்துவச் சொற்களைப் பெற்றிட முடியும்.

ஒரு கலைச்சொல் மூன்று அடிப்படைப் பண்புகளைப் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

1. தெளிவு

சொல்லவரும் கருத்தை அல்லது பொருளை அச்சொல் தெளிவாகச் சுட்டுவதாக இருக்கவேண்டும்.

2. எளிமை

இயன்ற அளவு சிறியதாகவும்; சிறந்த சொற்கட்டைக் கொண்டதாகவும், எளிதாக உச்சரிக்கவும், எடுத்தாளக்கூடிய தாகவும், எளிதில் நினைவில் நிற்கக்கூடியதாகவும், இனிய சொல்லாட்சி கொண்டதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

சான்றாக கம்ப்யூட்டரை ''கண்ணி'' ''கணிப்பொறி'' எனக் குறிப்பிடலாம். இச்சொற்களைக் கையாளுதல் எளிது. ஆனால் காபியை 'கொட்டை வடிநீர்' எனக் குறிப்பிடுவது பொருள் சரியாக இருந்தாலும் எளிதாகக் கையாளக்கூடியதாகவோ. இனிய சொல்லாட்சி கொண்டதாகவோ இருக்காது.

3. இலக்கண மரபுகளை மீறாமல் இருத்தல்

இலக்கணம், மரபு போன்றவை காலப்போக்கில் உருவாகும் ஒன்று. பருத்துவச் சொற்களும் பெருமளவு தோன்றி மக்களைச் சென்றடைந்த பின்பே மருத்துவத் தமிழுக்கான இலக்கணத்தை வரையறுக்க முடியும். அந்நிலை ஏற்படும்வரை ஒரு நெகிழ்ச்சி யான இலக்கண வரைமுறையைக் கையாளுதலே நல்லது.

மொழித்தூய்மையும் — கலைச்சொல்லாக்கமும்

அறிவியல் கருத்துக்களைப் பொருத்தமட்டில் மொழித் தூய்மையைவிட, பொருள் தெளிவிற்கும், எளிமைக்கும், எளிதில் அனைவருக்கும் விளங்கும் பாங்கிற்கும் முக்கியத்துவம் தரப்பட வேண்டும். எனவே, ஒரு நெகிழ்ச்சியான அணுகுமுறையை, வார்த்தைகளை வடித்தெடுக்கக் கையாளுதலே நல்லது.

இயன்றவரை தூய தமிழ்ச்சொற்களைப் பயன்படுத்துதல், அடுத்தபடியாகப் பேச்சு வழக்கில் உள்ள சொற்களை நேரடி யாக அல்லது தரப்படுத்திப் பயன்படுத்துதல், புதிய கலைச் சொற்களை உருவாக்குதல், இறுதியாக அல்லது இடைக்கால ஏற்பாடாகப் பிறமொழிச் சொற்களை நேரடியாகவோ தமிழ் மொழியின் மரபிற்கேற்ப ஒலிமாற்றம் செய்தோ பயன்படுத்து தல் என்ற வரிசைப்படி பயன்படுத்தலாம்.

மருத்துவச் சொல்லாக்க முயற்சிகள்

அறிவியல், மருத்துவச் சொல்லாக்க சிந்தனைகள் முளை விடத் தொடங்கியதே 1830-ஆம் ஆண்டிற்குப் பின்னர்தான் எனலாம். டாக்டர் ஃபிஷ்கிறீன் 1875-ஆம் ஆண்டு எஸ். சுவாமி நாதன், சாப்மன் போன்றோரின் துணையுடன் மருத்துவத் துறை தொடர்பான நான்கு கலைச்சொல் தொகுதிகளை வெளியிட்டு மருத்துவச் சொல்லாக்க முயற்சிக்கு வழிகாட்டி னார். 1936, 1938-ஆம் ஆண்டுகளில் வெளியான தூய கலைச் சொல்லகராதி· 1971-இல் வெளியான தமிழ்நாடு பாடநூல் நிறுவனத்தின் கலைச்சொல்லகராதி, மணவை முஸ்தபா அவர் களால் தொகுக்கப்பட்ட அறிவியல் தமிழ்க் கலைச்சொல் களஞ் சியம், 30 ஆண்டுகளுக்கு மேலாகக் கலைக்கதிர் இதழில் பல வேறு துறை வல்லுனர்களால் பயன்படுத்தப்பட்ட 45 ஆயிரம் கலைச்சொற்களைத் தொகுத்து வெளியிடப்பட்ட கலைச் சொல்லகராதிகள் ஆகியவற்றிலிருந்து மிகுதியான மருத்துவச் சொற்களை நம்மால் பெறமுடிகிறது.

1981-இல் நிறுவப்பட்ட தமிழ்ப்பல்கலைக்கழகம் தமிழில் கலைச்சொல்லாக்க முயற்சிக்குப் பெரும் உந்து சக்தியாய் அமைந்தது எனலாம்: தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம் ஏற்பட்ட பிறகு பொறியியல், மருத்துவப் பாடங்களுக்கான நூல்களைத் தயாரிக்கும் திட்டம் அறிவிக்கப்பட்டது. 1982 மார்ச்சு மாதம் தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகத்தால் நடத்தப்பட்ட மருத்துவர் கருத் தரங்கில் தெரிவிக்கப்பட்ட கருத்துக்களின் அடிப்படையில் மருத்துவப் பாடநூல் எழுதுவோருக்கு உதவும் வகையில் பல் வேறு வெளியீடுகளிலிருந்து மருத்துவச் சொற்கள் திரட்டப் பட்டன. முதல்கட்டமாக 12 ஆயிரம் மருத்துவச் சொற்கள் தொகுக்கப்பட்டு கலைச்சொல் பட்டியல்கள் தயாரிக்கப்பட்டன. 1984 செப்டம்பரில் மருத்துவக் கலைச்சொற்களைச் சீராக்கி தரப்படுத்தும் செயலரங்கு ஒன்று தஞ்சையில் நடைபெற்றது· இதில் சுமார் 5 ஆயிரம் மருத்துவக் கலைச்சொற்கள் தரப் படுத்தப்பட்டன.

கலைச்சொல்லாக்க முறைகள்

கலைச்சொல்லாக்கம் ஒரு தொடர்பணி. துறைச் சொற்களைக் கீழ்க்கண்ட முறைகளில் உருவாக்கலாம்.

1. உலக மொழிகளிலேயே மிக அதிகமான வேர்ச்சொற்களை உடைய மொழி தமிழ், கலைச்சொற்களை உருவாக்கும் போது பழந்தமிழ் இலக்கியங்களில் உள்ள சொல் வடிவையோ வேர்ச்சொற்களையோ பயன்படுத்தலாம்.

சான்று: Aeroplane — வானவூர்தி

பண்டைய இலக்கியங்களில் மட்டுமின்றி அண்மைக்கால, தற்கால இலக்கியங்களிலிருந்தும் வேர்ச்சொற்களைப் பெறலாம்.

2. பேச்சு வழக்கில் இருந்து தகுந்த சொற்களை எடுத்தாளலாம். சில சமயங்களில் பாமர மக்கள் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தி வரும் வழக்குச்சொற்களே சிறந்த கலைச்சொல்களாக அமைவதுண்டு. புற்றுநோயில் வரும் "ட்யூமர்" என்ற சொல்லுக்குச் சரியான கலைச்சொல்லாக "கழலை"யைப் பயன்படுத்தலாம். இச்சொல் சாதாரணமாக மக்களிடம் வழங்கிவரும் சொல்லாகும்.

3. தொடர்புடைய பிறமொழிச் சொற்களைக் கடன் பெறலாம்.

சான்று: Declmal System — தசமமுறை

4. பிறமொழித் துறைச் சொற்களை மொழி பெயர்க்கலாம். இத்தகைய மொழி பெயர்ப்பை மூன்று வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

சான்று Glands — சுரப்பிகள்
Ductless Glands — நாளமில்லாச் சுரப்பிகள்

(ஆ) பல ஆங்கில மருத்துவச் சொற்கள் கிரேக்க, இலத்தீன் வேர்ச்சொற்களிலிருந்து பெறப்பட்டவை. அத்தகைய சொற்களில் வேர்ச்சொல்லின் பொருளை அறிந்து மொழிபெயர்க்கவேண்டும்.

(இ) சில சொற்களை மொழி பெயர்க்கையில் நேரடியாக மொழிபெயர்க்கவேண்டும்.

சான்று; dry cell — பசை மின்கலம்.

"Cell" என்ற ஆங்கிலச் சொல்லுக்கு உயிரியலில் உயிரணு என்றும், இயற்பியலில் மின்கலம் என்றும் பொருள். எனவே, இடமறிந்து இத்தகைய சொற்களை மொழிபெயர்க்க வேண்டும்.

5. புதிய சொற்களைப் படைத்தல் - சான்று: Molecule... மூலக்கூறு

6. உலக வழக்கை அப்படியே ஏற்றுக்கொள்ளலாம். அல்லது ஓரளவு மொழி பெயர்க்கலாம். சான்று: X-Ray... எஸ்-ரே, எக்ஸ்-கதிர்.

இதனையே பொருள் விளக்கம் பெறும் வகையில் எக்ஸ் கதிரின் தன்மையான 'ஊடுருவிச் சென்று உள்ளே இருப்ப வற்றைத் தெளிவாகப் படம்பிடிக்க உதவும் கதிர்' என்ற பொருளில் 'ஊடு கதிர்' என்ற சொல்லால் குறிப்பிடலாம்.

7. மேலை நாடுகளில் புதிய சொற்களை உருவாக்கப் பல உத்திகளைக் கையாண்டிருக்கின்றார்கள். அவற்றில் சிறப்பான ஒன்று புதிய சொற்களை அமைக்க சில முன்னொட்டுக்களை யும் பின்னொட்டுகளையும் கொண்டு சொற்களை அமைத்தல்.

Hydro என்பது நீரைக் குறிக்கும் சொல். இதைக்கொண்டு கீழ்க்கண்ட சொற்களை அமைத்திருக்கின்றார்கள்

Hydro ... Hydrology
... Hydrostatics
... Hydrophobia

இதேபோன்று Hyper-ஐ மிகையைக் குறிக்கும் முன்னொட் டாகவும், Hypo-ஐ குறையைக் குறிக்கும் முன்னொட்டாகவும் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

சான்றுகள்: Hypertension — மிகை இரத்த அழுத்தம், அல்லது மிகு இரத்த அழுத்தம். Un — எதிர்மறையைக் குறிக்கும் முன்னொட்டு.

பின் ஒட்டு

1) itis — அழற்சி அல்லது நோய் தொற்றைக் குறிக்கும்.

சான்று: Gingivitis — ஈறு அழற்சி அல்லது ஈரில் நோய் தொற்று.

2) Phobia—பயம் அல்லது மருட்சியைக் குறிக்கும் சொல்

சான்றுகள்: Hydrophobia — நீர் மருட்சி
Photophobia — ஒளி மருட்சி (அ) ஒளி கூச்சம்

8. ஒரே பொருளுக்கு அல்லது வினைக்கு ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட கலைச்சொற்கள் இருக்கலாம். சான்றாக. *'diacenta'* என்ற ஆங்கிலச் சொல்லுக்கு இணையாகக் கீழ்க்கண்ட தமிழ்ச் சொற்களைக் கூறலாம். கருவுடல் கொடி, குடலாட்டுத் திசு தாய்சேய் இணைப்பி, இணைப்புத்திசு, கருக்குடை, தொப்புள் கொடி, நச்சுக்கொடி.

இவற்றில் தாய்சேய் இணைப்பி, தாய்சேய் இணைப்புத்திசு, தொப்புள்கொடி ஆகிய பொருத்தமான எளிய சொற்கள், தொப்புள்கொடி, நச்சுக்கொடி ஆகிய சொற்கள் பாமர மக்களும் பயன்படுத்தும் வழக்குச்சொற்களாகும். இதுபோன்ற பொருட்கள் குறித்துப் புது கலைச்சொற்களைப் பயன்படுத்து கையில் பேச்சு வழக்குச் சொல்லை அல்லது சொற்களை அடைப்புக் குறியினுள் தரலாம்.

துறைச்சொற்களை உருவாக்குவது யார்?

ஒருதுறை தொடர்பான ஒரு பொருள் அல்லது வினை குறித்த ஆழ்ந்த அறிவு அத்துறை சார்ந்தோருக்கே இருக்க வாய்ப்பு அதிகம். எனவே, துறைச்சொற்கள் அந்தந்த துறையைச் சார்ந்தவர்களால் உருவாக்கப்படுவது சிறப்பு, மருத்துவச் சொற்கள், மருத்துவர் கருத்தரங்குகள், மருத்துவ மற்றும் அறிவியல், கட்டுரையாளர்கள் மற்றும் நூலாசிரியர், கருத்தரங்குகள் ஆகியவற்றுடன் களஞ்சியம், தினமணி (சுடர்)

போன்ற இதழ்களின் சொல்லாக்க மேடைகள் போன்ற பகுதி களில் பல்வேறு அறிஞர்களிடமிருந்து பெறப்படும் கலைச் (மருத்துவ) சொற்கள், கலைக்கதிர், நல்வழி, விஞ்ஞானச்சுடர், யுனெஸ்கோ கூரியர் போன்ற இதழ்களில் வெளியிடப்படும் மருத்துவக் கட்டுரைகளிலிருந்தும், மருத்துவ நூல்களிலிருந்தும் பெறப்படும். கலைச்சொற்கள் தொகுக்கப்பட்டுத் தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம் தீர்மகமாக (CLEARING — HOUSE) செயற்பட்டு கலைச்சொல் சிக்கலைத் தீர்க்கும் அமைப்பிற்கு அனுப்பப்படவேண்டும். தொகுக்கப்பட்ட கலைச்சொற்கள் இது போன்ற தீர்வகங்களில் தரப்படுத்தப்பட்டு மூன்று அல்லது ஐந்து ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை கலைச்சொல் அகராதிகள் வெளியிடப்படவேண்டும்.

இத்தகைய அகராதிகளில் உள்ள சொற்களைப் பயன்படுத்து மாறு கட்டுரையாளர்களையும் நூலாசிரியர்களையும் வேண்ட லாம். ஆனால், இச்சொற்களை மட்டுமே பயன்படுத்தவேண்டும் எனக் கட்டாயப்படுத்தக்கூடாது. ஏனெனில் அதனினும், சிறந்த கலைச்சொற்கள் உருவாகும் வாய்ப்பை நாம் இழக்க நேரலாம்.

தமிழ்நாட்டில் மட்டுமின்றி இலங்கை, மலேசியா, சிங்கப்பூர் போன்ற நாடுகளில் வாழும் தமிழர்களும், வெளி யாகும் இதழ்களும், நூல்களும் சொல்லாக்கப் பணியில் பங்கு பெற வழி செய்யப்படவேண்டும்.

துணைநூற்பட்டியல்

1. மணவை முஸ்தபா "காலம் தேடும் தமிழ்"
2. "களஞ்சியம்" — அண்ணா பல்கலைக்கழக வளர்தமிழ் மன்ற வெளியீடு (ஏப்ரல் 1986)
3. டாக்டர். வா. செ. குழந்தைசாமி "அறிவியல் தமிழ்"
4. ஆக்ஸ்போர்ட் ஆங்கில மருத்துவ அகராதி.

தொழிற்சாலையில் சொல்லாக்கம்

தி. நெடுஞ்செழியன்

('திருச்சி, துப்பாக்கித் தொழிற்சாலையில், சில பணியிடங்களின் ஆங்கிலப் பெயர்கள் தமிழ் வழிச் சொல்லாக்கம் செய்யப்பட்டதாக அறிந்து, சொல்லாக்கம் செய்த திரு. தி. அன்பழகன் அவர்களை 14.07.89 வெள்ளிக்கிழமை காலை 10 மணியளவில் அண்ணா நகரிலுள்ள அவருடைய இல்லத்தில் சந்தித்து உரையாடிச் செய்திகள் பெற்றோம். அந்தச் செய்திகளின் விவரங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.)

ஆய்வாளர்: துப்பாக்கித் தொழிற்சாலையில் எந்தப் பிரிவில் உங்கள் பணி?

அன்பழகன்: Ordinance Factory என்பதற்கு துப்பாக்கித் தொழிற்சாலை என்று பொருள் கொள்வதை விட 'படைக்கலத் தொழிலகம்' என்பதே சரியாக இருக்கும்.

ஆய்வாளர்: தொழிலகத்தில் எந்தப் பிரிவில் உங்கள் பணி.....

அன்பழகன்: வரைபட அலுவலகத்தின் பொறுப்பாளர் நிலையில் பணியாற்றி வருகிறேன்.

ஆய்வாளர்: சொல்லாக்கம் செய்ய முடியும் என்ற நம்பிக்கை எப்படி ஏற்பட்டது?

அன்பழகன்: ஆங்கிலத்துக்கு நேரான தமிழ்ச் சொல் காண்பதை விடுத்து, சொல்லின் தன்மை, பயன் — இவற்றின் அடிப்படையில் சொல்லாக்கம் செய்ய முடியும் என்ற நம்பிக்கை ஏற்பட்டது.

ஆய்வாளர்: இதுவரை எத்தனை வார்த்தைகள் சொல்லாக்கம் செய்யப்பட்டுள்ளது?

அன்பழகன்: பத்து வார்த்தைகள் சொல்லாக்கம் செய்யப் பட்டுள்ளன.

ஆய்வாளர்: எந்தெந்த வார்த்தைகள்.....?

அன்பழகன்:

Provision	— அளிப்பகம்
Establishment	— நிர்வாகம் –அலுவலர்
Labour Bureau	— நிர்வாகம்-தொழிலாளர்
Bill Group	— பணக்குறிப்பகம்
Case office	— பணயிருப்பகம்
yard & Estate	— துப்புரவு & பராமரிப்பு பிரிவு
Design & Drawing	— வரைபட &
Office	— வடிவமைப்பகம்
Vigilance	— கண்காணிப்பகம்
Project Section	— திட்டப் பணியகம்
Conference hall	— ஆலோசனைக் கூடம்

ஆய்வாளர்: Provision என்பதற்கு அளிப்பகம் என்ற சொல்லாக்கம் எப்படி பொருத்தமாக அமையும்?

அன்பழகன்: Provision என்பதற்கு வழங்குதல், அமைத்தல்; கொடுத்தல் என்ற பொருள் உண்டு. இந்தப் பிரிவின் பணி அலுவலர்கள், தொழிலாளர் களுக்கு மேசை, நாற்காலி போன்ற பொருள் களை வழங்குவது. வழங்குமிடம் என்று சொல் வதைவிட அளிப்பகம் என்பது சுருக்கமாகவும் இனிமையாகவும் உள்ளதால் இந்தச் சொல் பொருத்தம் என எண்ணினேன்.

ஆய்வாளர்: Establishment என்பதற்குப் பணியாளர் குழாம் என்பது பொருள். நிர்வாகம் - அலுவலர் என்பது பொருந்தவில்லையே?

அன்பழகன்: ஏற்றுக்கொள்கிறேன். எங்கள் தொழிற்சாலையில் பணிபுரிவோர் அலுவலர்-தொழிலாளர் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளோம். Establishment பிரி வில் அலுவலர்களின் விடுப்பு போன்ற குறிப்புக்கள்

மட்டுமே பராமரிக்கப் படுவதால், இதற்கு 'நீர் வாகம் — அலுவலர்' எனக் குறிக்கப்பட்டது. தொழிலாளர்களின் விடுப்பு போன்ற குறிப்புக்கள் Labour Bureau வில் பராமரிக்கப்படுவதால், அதற்கு 'நிர்வாகம்-தொழிலாளர்' எனக் குறிக்கப் பட்டது. Establishment என்பதற்குச் சிறந்த சொல்லாக்கமாக 'அமைப்பகம்' என்பதை, ஒரே வகையான பணியாளர்களைக் கொண்டிருக்கும் நிறுவனங்களில் ஏற்பது பொருத்தமாக இருக்கும் என எண்ணுகிறேன்.

ஆய்வாளர்: Bill Group & Cash Office என்பதன் சொல் லாக்கம் குறித்து

அன்பழகன்: முறையே பணக்குறிப்பகம், பணயிருப்பகம் என ஆக்கப்பட்டுள்ளன. Bill Group பிரிவில் ஊதியப் பட்டியலில் தொகை குறிக்கும் பணி மட்டுமே நடைபெறுகிறது. எனவே பணக்குறிப்பகம் பொருத்தம் என எண்ணினோம். Cash Office பிரிவில் மொத்தப்பணமும் இருப்பு வைக்கப் பட்டிருப்பதால் பணயிருப்பகம் என அமைத் தோம்.

ஆய்வாளர்; Yard & Estate என்பதற்கு துப்புரவு, பராமரிப்பு எனச் சொல்லாக்கம் செய்திருப்பது பொருத்தமாக இல்லையே...

அன்பழகன்: தொழிற்சாலையும் அதன் உடமைகளும் அல்லது சொத்துக்களும் என்றே இருக்கவேண்டும். இந்தப் பிரிவின் பணி தொழிற்சாலையைத் துப்புரவு செய்தல், அதன் பிற சொத்துக்களைப் பராமரித் தல் என்பதாகும், பிரிவின் செயற்பாட்டின் அடிப் படையில் இந்தச் சொல்லாக்கம் செய்யப்பட்டது.

ஆய்வாளர்: மற்ற சொல்லாக்கமான வரைபடவடிவமைப்பகம் கண்காணிப்பகம், திட்டப் பணியகம் — இவை கள் சிறப்பாகவே உள்ளன. Conference Hall

ஆலோசனைக் கூடம் என்பதற்குப் பதிலாக கருத்தாய்வகம் என்றிருந்தால் சிறப்பாக இருந்திருக்குமே?

அன்பழகன்: கல்வி நிலைபங்களுக்கு நீங்கள் சொன்ன கருத்தாய்வகம் சிறப்பாக இருக்கும். தொழிலகத்திற்குச் சிறப்பாக இருக்காது.

ஆய்வாளர்: சொல்லாக்கம் முடிந்த பின் 'மாற்றியிருக்கலாம்' எனச் சொலலப்பட்டதா?

அன்பழகன்: Design & Drawing Office என்பதற்கு வடிவமைப்பு வரைபட அலுவலகம் என்றுதானே இருக்கவேண்டும்' எனப்பலர் கூறினார்கள், வடிவமைப்பு என்பதில் முடிவு உள்ளது. வரைபட... என்பதில் ஒரு தொடர்ச்சியிருப்பதை உணர முடிகிறது. 'சொல்லுவதின் எளிமை, ஓசையின் இனிமை கருதியே மேற்காணும் சொல்லாக்கம் செய்யப்பட்டது, என்று விளக்கம் தந்தேன்.

Tracer என்பது படியெடுப்பவர், படியாளர் என்று குறிப்பிடப்பட்டு வருகின்றது, இதற்கு ''விளம்பர்'' என்று சொல்லாக்கம் செய்துள்ளேன். அடுத்து, Toilet என்பதற்கு கழிவறை, கழிப்பிடம் என்று எழுதப்பட்டுள்ளது. தமிழ் இனிமையான மொழி. அதில் இப்படியொரு அருவருப்பான சொல்லா? சிந்தித்தேன். இதற்கு ''ஒதுக்கம்'' எனச் சொல்லாக்கம் செய்துள்ளேன். மேற்சொன்ன இரண்டையும் இன்னும் அறிமுகப்படுத்தவில்லை.

ஆய்வாளர்: ஒதுக்கம் எப்படி உண்டாக்கப்பட்டது?

அன்பழகன்: இந்தச் சொல்லை நாட்டுப்புற வழக்கிலிருந்து கையாண்டுள்ளேன். சிறப்பான சொல்லாக்கமாக இருக்கும் என எண்ணுகிறேன்.

ஆய்வாளர்: சொல்லாக்கத்தில் எதிர்கொண்ட சிக்கல்கள் ஏதும் உண்டா?

அன்பழகன்: சொல்லாக்கமே சிக்கல்தான். ஆங்கிலச் சொல்லுக்குத் தமிழில் பல சொற்கள் உள்ளன. பொருத்தமான, சிறப்பான சொல்லைத் தேர்ந்து, நம் மண்ணுக்கு உகந்த வகையில் சொல்லாக்கம் செய்ய வேண்டியுள்ளது. அப்போதுதான் பெரும் பான்மை மக்களின் வழக்கிற்கு முன்னெடுத்துச் சொல்லமுடியும்.

ஆய்வாளர்: பொதுவாகக் கலைச்சொல்லாக்கம் குறித்து...

அன்பழகன்: பிறமொழிச் சொற்களைத் தமிழ்ப்படுத்துவது மொழியின் வளர்ச்சிக்கு உதவும். சொல்லாக்கம் செய்யமுடியாதவைகளை ஒலிபெயர்ப்பதில் தவறு இல்லை. ஆங்கிலச் சொற்களுக்கு நேரடிப்பொருள் கொள்வதைத் தவிர்த்து, இனவெழுத்திற்கேற்பவும், செய்முறை பணித் தன்மைக்கு ஏற்பவும் தமிழாக்கம் செய்வதே சிறப்பாக இருக்கும். மக்கள் பயன்பாட்டிற்குக் கலைச்சொற்கள் வரும் போது சுருக்கமும் செறிவும் ஏற்படும்.

ஆய்வாளர்: பயன்பாட்டில் சுருக்கம் — செறிவு விளக்கம் தேவையா?

அன்பழகன்: Collector என்ற ஆங்கிலச் சொல் தொடக்கத்தில் ஒலிபெயர்த்து வழங்கப்பட்டது. பின் நேரடி பொருள் கொண்டு, வசூலிப்பவர், தண்டலாளர் என்று கூறப்பட்டது. பின்னர் பணியின் தன்மைக்கு ஏற்ப 'மாவட்ட ஆட்சித்தலைவர்' என அழைக்கப் பட்டது. 'ஆட்சித்தலைவர்' என சுருக்கமாக அழைக்கப்பட்டு வந்தது. தற்போது 'ஆட்சியர்' என்று சிறப்பாக வழங்கப்படுகின்றது. இதுவே பயன்பாட்டில் சுருக்கமும் செறிவும்.

ஆய்வாளர். சொல்லாக்கத்தை இன்னும் சிறப்பாக செய்திருக்கலாம் என்ற எண்ணம் உண்டானதா?

அன்பழகன்: இல்லை. இப்போதைக்கு இதைச் செய்தோம். எதிர்காலத்தில் மாற்றம் இருப்பின் மாற்றிக் கொள்வோம்.

ஆய்வாளர்: தங்களின் கலைச்சொல்லாக்கம் அறிவியல் தொடர் பற்ற நிர்வாகக் கலைச் சொல்லாக்கம் என்றாலும் சில கருத்துக்கள் பயன் உடையதாக இருந்தன.

அன்பழகன். நிர்வாகக் கலைச்சொல்லாக்கமும் ஓர் அறிவியல் பார்வையுடன் தான் உண்டாக்கப்படுகின்றது.

மொழி பெயர்ப்பில் ஏற்படும் சிக்கல்கள் - ஒரு நோக்கு

ச. தியாகராசன்

அறிவியல் வளர்ச்சிக்கு ஏற்பவும் சமுதாயத்தின் தேவைகளுக்கு ஏற்பவும் நம் அறிவிலும் ஆர்வத்திலும் மாற்றம் நிகழ்ந்து கொண்டேயிருக்கும்.

"புத்தம் புதிய கலைகள் — பஞ்ச
பூதச் செயல்களின் நுட்பங்கள் கூறும்
மெத்த வளருது மேற்கே — அந்த
மேன்மைக் கலைகள் தமிழினில் இல்லை"

என்று வேதனையுடன் கூறும் பாரதியின் கூற்றிலிருந்து தமிழ் மொழி மேல் இருந்த பற்றும் தெரியவருகிறது.
எனவே,

பிற நாட்டு நல்லறிஞர் சாத்திரங்கள்
தமிழ் மொழியில் பெயர்த்தல் வேண்டும்.

என்று தம் விருப்பத்தைக் குறிப்பிடுகிறார். அறிவியல் போன்ற துறைகளில் பிற நாடுகளைப் போன்று தனித்தியங்க வேண்டுமெனில் நாமும் முன்னேற வேண்டும், இல்லையெனில் முன்னேறிய நாடுகளின் வழிமுறைகளை அறிந்து கொள்ளுதல் வேண்டும். அதற்குச் சிறந்த மொழிபெயர்ப்பாளரின் உதவி தேவைப்படுகிறது

ஒரு மொழியில் இருக்கின்ற செய்திகளை அல்லது கருத்துக்களை வேறொரு மொழியில் பொருள் மாறுபாடு ஏற்படாதவாறு மூலத்தில் உள்ள சுவையும் தன்மையும் சற்றளவும் குறையாமல் மூலத்தில் உள்ளது போன்று அமைப்பது தான் மொழி பெயர்ப்பு என்பார்

சு. சண்முகவேலாயுதம். மொழி பெயர்ப்பு சிக்கலானது ஆகும். மொழி பெயர்ப்பு என்பது மொழிகளுக்குள்ளே போடும் பாலத்திற்கு ஒப்பாகும் என்பார் ஸ்ரீ இராமதேசிகன். மொழி பெயர்ப்பு என்பது சொல்லுக்குச் சொல் மொழி பெயர்த்தல், விரிவான மொழி பெயர்ப்பு சரியான, முழுமையான மொழி பெயர்ப்பு சுருக்கம், தழுவல் மொழியாக்கம் என பல வகைப் படும். மொழி பெயர்ப்பில் ஏற்படும் சிக்கல்கள் சில இங்கு விளக்கப்படுகின்றன.

பிறமொழியில் உள்ள சொற்களை மொழிபெயர்க்கும் போது, மொழி அறிவு மட்டும் போதாது, பொருளைப் பற்றிய அறிவும் தேவை என்பார் சோ. ந. கந்தசாமி. 'கிழமை பட வாழ்' என்ற நெறி ஆத்திசூடியில் அமைந்துள்ளது, கிழமை என்பதற்கு நட்பு, நாள், உரிமை ஆகிய மூன்று பொருள்கள் உண்டு. நட்பு என்ற சொல்லை ஆத்திசூடி விளக்குவதால் Live in Friendship என்று மொழிபெயர்க்க வேண்டியுள்ளது. வணக்கம் என்ற சொல் இருவர் சந்திக்கும் போது கூறிக் கொள்வதாக அமைந்துள்ளது. ஆனால் ஆங்கிலத் தில் Hello, Good Morning, Good after noon, Good evening என்பனவும், Good by இருவர், சந்தித்துப் பிரியும் பொழுதும், See you, Good by, Good night என்றும் நேரத் திற்குத் தக்கபடிப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இருவர் சந்திக்கும் போதும் பிரியும்பொழுதும், கூறும் 'வணக்கம்' என்ற சொல்லுக்கு, 'Hello' என்றும் சொல்லைப் பயன்படுத்துவது போதும் என்பார் நா. செல்வப்பிரகாசு.

அலைந்து திரியும் மாடுகளை ஆங்கிலத்தில் Stray Cattle என்பர். இதனை அலைந்து திரியும் மாடுகள் என்று மொழி பெயர்ப்பர் சிலர். ஆனால் "கட்டாக் காலிகள், கட்டாக்காலி மாடுகள்" என்பது பொருந்துமாறு உள்ளது.

ஆங்கிலேயர் இந்தியாவிற்கு வந்து தமிழகத்தில் தம் ஆட்சியை நிறுவியபோது அவர்களின் மொழியைப் பேசி நெருக்கமாக இருந்தவர்கள் சமஸ்கிருதம் தெரிந்தவர்களாவர். எனவே அத்தகையோரின் மொழி பெயர்ப்பில் சமஸ்கிருத

வாசனை வீசியதில் வியப்பில்லை. (சான்று Office — காரியாலயம், Form — பத்திரம், Express — துரிதம்) மொழித்தூய்மை செய்வதற்குத் தூயதமிழ் இயக்கம் ஏற்பட்டபின் மொழி பெயர்ப்புத் துறையில் பிற மொழியின் வல்லாண்மை மெல்ல மெல்ல மறைய ஆரம்பித்தது.

சான்று	வடமொழி	தமிழ்
Bribery	லஞ்சம்	கையூட்டு
Certificate	அத்தாட்சிப் பத்திரம்	சான்றிதழ்
Power	சக்தி	அதிகாரம்
Receipt	ரஸீது	பற்று முறி
Interview	பேட்டி	நேர் உரை

மொழி பெயர்க்கும்போது ஒரு மொழியின் கருத்தும், பொருளும் சிதைவு படாமல் மொழி பெயர்க்க வேண்டும். எனவேதான் மொழிபெயர்ப்பு என்பது, "சீமை ஓட்டைப் பிரித்துவிட்டு கீற்று வைக்கும் வேலை போன்றது" என்றனர்.

மரபுச் சொற்களை மொழி பெயர்க்கும் போது மொழி பெயர்ப்பாளர்களுக்குப் பெரும் சிக்கல் ஏற்படுகிறது, மந்தி என்பது பெண் குரங்கையும் கடுவன் என்பது ஆண் குரங்கையும் குறிக்கும். ஆனால் ஆங்கிலத்தில் Female Monkey என்றும் Male Monkey என்றும் மொழி பெயர்க்கப்படுகின்றன. சிறுவன் என்று ஆண் குழந்தையையும் சிறுமி என்று பெண் குழந்தையையும் தமிழில் குறிக்கிறோம். ஆனால் ஆங்கிலத்தில் child என்ற சொல் குழந்தையைப் பொதுவாகக் குறிப்பதாக அமைந்துள்ளது.

ஆங்கிலப் பள்ளிகளில் வகுப்பில் குறைவான மாணாக்கர்களைப் பார்த்து 'Goose' என்று இகழ்ந்து முட்டாள் பட்டம் கட்டுவர். இதனை அப்படியே மொழி பெயர்த்தால் வாத்து என்றே மொழி பெயர்க்க வேண்டும். போடாமுருக்கை மரமே என்று தமிழில் கூறுவது மரபாகும். ஆங்கில மொழியில் கூட்டத்தில் பேசும் ஒருவர் Ladies and gentle men என்று விளித்துப் பேச ஆரம்பிப்பார். இதனைத் தமிழில் அப்படியே

'மனிதர்களே மங்கையர்களே' என்று நேராக மொழி பெயர்க்கலாம். ஆனால் அவ்வாறு தமிழில் அழைப்பது மரபல்ல. சகோதர சகோதரிகளே பெரியோர்களே, தாய்மார்களே என்று இடத்திற்கு ஏற்ப மொழி பெயர்ப்பதே பொருந்தும்.

பழமொழிகளை மொழி பெயர்க்கும் போது அந்தந்த நாட்டுப்பண்பாட்டிற்கும் கலாச்சாரத்திற்கும் ஏற்றவாறு மொழி பெயர்த்தல் சிறப்பாகும். ஆங்கிலத்தில் 'Carrying coal to New Castle' என்று ஓர் பழமொழி உண்டு. இதனை நியுக் காசில் என்ற இடத்திற்கு கரி கொண்டு போதல் என மொழி பெயர்ப்பின் பொருந்தாது. 'யாழ்ப்பாணத்திற்குப் பனங் கொட்டை கொண்டு போதல்' என்பது சரியான மொழி பெயர்ப்பாகும். As rare as hen's teeth என்னும் ஆங்கிலப் பழமொழிக்குத் தமிழில் சரியான ''அத்தி பூத்தாற்போல்'' என்று கூறுவது பொருந்தும்.

விடுகதைகளை மொழி பெயர்க்கும் போது சொல்லும் பொருளும் சேர்ந்து வருமாறு அமைய வேண்டும்.

அறிவின் மறுபெயர்
இரவில் வருவது — அது என்ன? என்பதை
A synonym of knowledge
It comes at night — What is it?

தமிழில் 'மதி' என்ற சொல் சந்திரனையும் அறிவையும், குறிக்கும். ஆங்கிலத்தில் இரு பொருளையும் குறிக்கும் ஒரு சொல்லை அமைக்க முடியவில்லை.

ஆங்கிலத்தில் சிலேடையை 'Pun' என்பர். தமிழில் இரட்டுற மொழிதல் என்று அழைப்பர். சிவனுக்கும் தேங் காய்க்கும் சிலேடையாக அமையும் படி 'கல்லால் அடியுறலால் கண் மூன்று இருப்பதனால் எல்லோரும் பூசைக்கு எடுத்தலால்' என்று அழகிய சொக்க நாதர் பாடுவர். இதனை

Being pelted by stones
Having three eyes
Taken by all for puja

என்று தான் சாரமின்றி மொழி பெயர்க்க முடிகிறது.

தமிழ் இலக்கியங்களிலும் கவிதைகளிலும் எதுகை மோனைகள் அமைந்துள்ளன.

அகர முதல எழுத்தெல்லாம் ஆதி
பகவன் முதற்றே உலகு

என்னும் குறட்பாவை ஆங்கிலத்தில்

A, as its first of letters, every speech maitains
The Primal Deity is first through all the word'ls domains"

என்று மொழி பெயர்க்கும் போது தமிழில் காணப்படும் (அகர-பகவ) எதுகை மறைந்து விடுகிறது.

தமிழில் உள்ள மெய்ப்பாடுகளை வெளிப்படுத்துமாறும் மொழிபெயர்க்கும்போதும் இன்னும் உறவு முறைச்சொற்கள் பெயர்ச்சொற்கள், இரட்டைக்கிளவி, அடுக்குத்தொடர், மடக்கு குறிப்புப் பொருள் (உள்ளுறை) சித்திரக்கவி முதலியவற்றை மொழி பெயர்க்கும் போதும் சில சிக்கல்கள் உருவாகின்றன. எனவே மொழி பெயர்ப்பு என்பது "வெள்ளியாலான வேலைப் பாட்டில் தங்கநிற ஆப்பிளை அமைத்தல் போன்றது" என்பார் கூற்றும், "மொழி பெயர்ப்பு என்பது திருப்தியுறாது" அது தன் முதுகை மற்றொருவரைக் கொண்டு சொறியச் செய்வது போன்றதொரு செயல் என்பார் கூற்றும் பொருத்தமானது என்பதை மொழி பெயர்ப்பாளர்களால் நன்கு உணரமுடியும்.

மொழி பெயர்ப்புப் பணிகளில் ஈடுபடுகின்ற பொழுது ஏற்படும் சிக்கல்களுக்கும் மாற்றம் காண முடியும். சிலவற்றை மொழி பெயர்க்க முடியாத தன்மை கொண்டது என்ற வகையில் அடக்கலாம். பல்வேறு சிக்கல்களையும் தாண்டி மொழி பெயர்க்கும்போது தான், பாரதி, பாரதிதாசன் முதலியோர் கனவு நனவாகிறது. நம் தாய் மொழி தமிழில் வளமாகிறது.

அறிவியலும் நுண்கலையும்

ஆ. வேலுசாமி சுதந்திரன்

''ஆயகலைகள் அறுபத்து நான்கினையும் ஏய உணர்விக்கும் என்னம்மை'' என்ற கம்பரின் அடிகள் அறுபத்து நான்கு கலைகள், நம்நாட்டில் காலந்தொட்டே இருந்திருக்கின்றன என்பதை உறுதிப்படுத்துகின்றன. அவற்றுள் நுண்கலைகளாகக் குறிப்பிடத்தகுந்தவை, சிற்பம். கூட்டிடம், ஓவியம், இசை, நாடகம் போன்றவைகளாகும். இவற்றுள் முதல் நானகு கலைகளிலும் அறிவியலின் வளர்ச்சியைக் காணமுடியும்.

சிற்பக்கலையில் அறிவியல்

பஞ்ச உலோகத்தால் சிற்பங்கள் செய்யும்முறை, அறிவியலின் வளர்ச்சியை எடுத்துக் காட்டுகிறது. இம்முறை கி.மு. 2500 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே தோன்றியது என்பதை மொகஞ்சாதோரா என்னுமிடத்தில் கிடைத்த ஒரு மாதுவின் உருவம் மெய்ப்பித்துக் காட்டுகிறது. தமிழ்நாட்டில் ஆதிச்சநல்லூரில் ஒரு தாயின் உருவம் கிடைத்திருக்கிறது. தமிழ்நாட்டில் இதுதான் மிகவும் பழமை வாய்ந்த சிற்பமாகும். இம்முறை, சோழர் காலத்தில், குறிப்பாக, இராசராசன் காலத்தில் மிகவும் வளர்ச்சியடைந்தது. ஐந்து உலோகங்களின் கலவையால சிலைகள் செய்யப்படுவதால் இது பஞ்ச உலோகச்சிலை என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஐந்து உலோகங்களாவன தங்கம் (Gold) வெள்ளி (Silver), செம்பு (Copper), பித்தளை (Brass), வெள்ளீயம் (White lead) உலோகங்களின் எடை, உருவம் செய்யத் தேவைப்படும் மெழுகின் எடையைப்பொறுத்திருக்கிறது. பித்தளை, செம்பு, மெழுகின் எடையை விட எட்டு மடங்கு அதிகமாகவும், வெள்ளி பன்னிரண்டு மடங்கும், தங்கம் பதினாறு மடங்கும் அதிகமாக இருக்க வேண்டும். பஞ்ச உலோகச் சிலைகளை செய்யும் முறை ''தேன் மெழுக்கு முறை''

என்றழைக்கப்படும். தேன் மெழுகைக் கொண்டு, முதலில் எந்த உருவைச் செய்ய வேண்டுமோ, அதைச் செய்வர். புற்று மண்கொண்டு மெழுகிலான உருவின் மேல் பூசி; பிறகு நிழலிலே அவ்வுருவை உலர வைப்பர். பிறகு மூன்று இடங்களில் முறையே தலையிலும், இடையிலும் அடியிலும் துளை செய்வர். நன்கு உலர்ந்தபின் தீயிலே இடுவர். மெழுகிலிருந்த பகுதி அச்சாகி நிற்கும். இத்தருணத்தில் ஐந்து உலோகத்தாலான கலவையை, தலை நடுப்பகுதி வழியாக ஊற்றுவர். தலைப்பகுதியும், நடுப்பகுதியும் நிரம்பியபின், கலவையை ஊற்றும் பணியை நிறுத்திவிடுவர். பிறகு உருவைக் குளிர வைப்பர். உள்ளே செலுத்தப்பட்ட உலோகமானது கெட்டியாகிவிடும். பின்னர் அச்சை உடைத்துவிட்டு, வார்ப்பை வெளியில் எடுப்பர். சிற்றுளி கொண்டு செதுக்கி, எழிலார்ந்த சிற்பமாக அதை வெளிக்கொணர்வர். இம்முறையினால் செய்யப்படும் சிலைகள் கனமாக இருக்கும். பொன்னால் செய்யும் முறையும் நம் நாட்டிலுண்டு. முதலில் மண் பிடித்து, மெழுகிலான உருவை அதன் மேல் வைத்து மேலும் அதன் மேல் மண் பூசுவர். இதைத் தீயிலிட்டால், நடுவிலிருக்கும் மெழுகு உருகி நிற்கும். இதில் உலோகத்தை ஊற்றினால் பொன்னாலான உருவம் கிடைக்கும். வட இந்தியாவில் செய்யும் சிலைகள், அஷ்டதாது என்றழைக்கப்படுகின்றன. இதில் எட்டு உலோகங்கள் அடங்கியிருக்கின்றன. அவையாவன: தங்கம் (Gold) வெள்ளி (Silver) தகரம் (Tin) ஈயம் (Lead) இரும்பு Iron) பாதரசம் (Mercury) துத்தநாகம் (Zinc) செம்பு (Copper) மேற்சொன்ன உலோகங்கள் கலவையாக்கும் முறையே அறிவியலின் வளர்ச்சி என்று கூற முடியும்.

பழனி கோயிலிலிருக்கும் தண்டபாணி (முருகன்) சிலை, நவபாஷணத்தாலானது. ஒன்பது வகை பாஷணாங்களின் குறிப்பு நமக்கு விவரமாக கிடைக்கப் பெறவில்லை. எனினும், பாஷாணங்களின் துணைகொண்டு சிலை செய்திருப்பது மருத்துவ அறிவியல் வளர்ச்சியை எடுத்துக்காட்டுகிறது. சில சிலைகளுக்கு (கல்) அதிகமான சகதி (energy) இருக்கிறது என்று விஞ்ஞான ரீதியில் நிரூபித்திருக்கின்றனர். இச்சக்தி

யானது சூரிய ஒளியினால் கிடைத்திருக்கிறது. சிலைகள் சக்தியைப் பெறுகின்ற முறையினை 'தந்திர சமுச்சயா' என்ற நூல் குறிப்பிடுகிறது. பல்வேறு வேள்விச் சடங்குகளைக் குறிப்பிடுகிறது. வேள்வியினால் எழுகின்ற புகை சிலையில் படுகிறபொழுது அச்சிலைக்கு சக்தி கிடைக்கிறது. முல்பாகல் (கர்நாடகம்) என்னுமிடத்திலுள்ள அனுமான் சிலைக்கு எதிரியைப் பயமுறுத்துகின்ற சக்தி இருப்பதாக (Punitivepsychic power) கருதுகின்றனர். சில சிலைகளை வணங்குவதால், மூளைக் கோளாறு சரியாகிறது. சில சிலைகளுக்குக் காந்த சக்தியிருக்கிறது (Magnetic power) என்று கூறப்படுகிறது.

சிற்பங்கள் செய்வதற்குத் தேர்ந்தெடுக்கும் கல்லை, செதுக்குவதற்கு ஏற்றவாறு பக்குவப்படுத்தும் முறை அறிவியல் முன்னேற்றத்தை எடுத்துக் காட்டுகிறது. தேர்ந்தெடுத்த கல்லை, தண்ணீரில் ஊற வைக்கிறார்கள். இதனால் கல் ஆக்ஸிஜனைப் பெறுகிறது. இதனால் கல்லுக்கு குளிர்ச்சித் தன்மை கிடைக்கிறது. இதனால் செதுக்குவதற்கு ஏற்றவாறு கல் அமைந்து விடுகிறது. இதற்கு சிறந்த எடுத்துக்காட்டாக சுசீந்திரம் தாணுமாலய ஆலயத்திலிருக்கும் அனுமான் சிலையை கூறலாம். தஞ்சை கோயிலிலிருக்கும் நந்தியானது வளர்ந்து வருகிறது என்று செவிவழிச் செய்தி கூறுகிறது. இதிலும் உண்மை இருக்கமுடியும். கல்லுக்கு வளரும் தன்மையுண டென்று அறிவியல் கூறுகிறது. அத்தகைய கற்களை, சிற்பிகள் தேர்ந்தெடுத்திருக்கலாமெனக் கூறுவதில் வியப்பில்லை. கும்பாபிஷேக காலங்களில் கற்சிற்பங்களுக்கு அஷ்டபந்தன மருந்துக் கலவையால் கல் உறுதித்தன்மை பெறுகின்றது. மருந்துக் கலவை அறிவியல் வளர்ச்சியின் அடையாளம் என்று தான் கூற முடியும். அதில் கலந்திருக்கும் இரசாயனம் கல்லுக்கு நீண்டகால உறுதியை அளிக்கிறது. பன்னிரண்டு ஆண்டுகள் அவ்வுறுதி நிலைத்திருக்கிறது.

கட்டிடக் கலையின் அறிவியல்

காலத்தால் அழியாத கட்டிடக்கலைகள், முன்னோர்களின் அறிவியல் வளர்ச்சியை எடுத்துக் காட்டுகின்றன. வானளாவ உயர்ந்து நிற்கும் தஞ்சைப் பெரிய கோவிலின் கட்டிடக் கலை

யாவராலும் பாராட்டப்படக் கூடியதாகும். உட்பீடம் அமைத்து, உள்சுற்றுக்கொண்டு, முதலில் சதுரமாக அமைத்து, பின்னர் வட்டமாகமாற்றி, பதின்மூன்று நிலைகளைக் கொண்டு மேல்தளத்தில் 80 டன் எடையுள்ள கல் அமைத்து 216 அடி உயரமாக கொண்டு எழுந்ததொன்றாகும். அறிவியலின் பயனாக எழுந்ததொன்றாகும். கட்டிட உறுதிக்கு சிற்பிகள் பல்வேறு பொருட்களை உபயோகித்திருக்கிறார்கள். அக்கலவையில் ஏற் படுகின்ற இரசாயனத் தன்மை, கட்டிடத்திற்கு உறுதியையும் குளிர்ச்சித் தன்மையையும் கொடுக்கிறது. அதனால்தான் கோயில்களின் உள் மண்டபங்களில் குளிர்ச்சித் தன்மையை உணர முடியும். எந்தெந்தப் பொருட்கள் கலக்கப்படுகின்றன. என்பதையும் அதைக் கலக்கின்ற முறையையும் "மதுரை நான் மணி மாலை" பின்வருமாறு குறிக்கிறது. "கரையோடு சீரணம் சுற்றி அரைத்த சுண்ணாம்பை வெல்லச்சாறுவிட்டு நன்றாய்க் குழைத்து செங்கலும் அடுக்காப்பரப்பிக் கடுக்காயோ டாமலக

மரியதான்றிக் காயுழுந்
தொருக் காலிருக் கல்விடித்து நன்னீரினி
லூறிய கடுஞ்சாறும் விட்டுழிக்
காலங்களினு மசையாத வச்சிரச்
காரை யிட் டோங்குமம்மை".

சில கோயில்களில் லிங்கங்களின் மேல், குறிப்பிட்ட நாட்களில் சூரிய, சந்திர ஒளிகள் விழுகின்றன. இது கட்டிடக் கலையில் வான சாஸ்திரத்தின் பயனைச் சுட்டிக் காட்டுகிறது. சூரிய நாயனார், நாகேசுரசுவாமி கோயில்களில் லிங்கங்களின் மேல் சூரிய ஒளியும், சந்திரப்பழனம், சந்திர மௌலீஸ்வர கோயில்களில் சந்திரக் கதிர்களும் விழுகின்றன.

வட இந்தியாவிலிருக்கும் கொனாரக் சூரிய கோயிவில், சூரிய கதிர்களின் தாக்கம் அதிகமாக இருப்பதால், அக்கோயில் கட்டிடங்கள் அதிகமான வலுவைப் பெற்றிருக்கின்றன. கதிர் களின் நேரடித் தாக்கம் படுகின்ற தன்மையில் இக்கோயிலமைந் திருக்கிறது. சூரிய கிரகணத்தைப் பற்றி ஆய்வு செய்ய உலக விஞ்ஞானிகள் அக்கோயிலை மையமாக தேர்ந்தெடுக்கிறார்

கூளென்றால், அக்கோயிலுக்கும், சூரியனுக்கும் இருக்கிற அறிவியல் தொடர்பை நம்மால் உணர முடிகிறது.

சூரிய ஒளியினால் கட்டிடங்களுக்கு வலுத்தன்மை கிடைக்கிறது என்பதை விஞ்ஞானிகள் நிரூபித்திருக்கிறார்கள். இச்சக்தியை அளக்கும் கருவிக்கு லெட்சர் அண்டென்னா (Lecher Antenna) என்று பெயர். அளவு முறைக்கு (Bovis) போவிஸ் என்று பெயர். இம்முறை அண்டோயின் போவிஸ் (Antoine Bovis) என்பவராலும் அவரது நண்பர் ஆண்ட்ரே சிமோநெட்ரோன் (Andre Simonetrone...) என்பவராலும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. கருவறையினுள்ளே 6500 முதல் 16000 போவிஸ் வரை சக்தியிருப்பதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருக்கிறது. டாக்டர் எல். சி. சோன்ஸ் (Soans) என்ற அறிஞர், இச்சக்தியானது சூரிய ஒளியினால்தான் கிடைக்கிறது என்பதை ஊர்ஜிதப்படுத்துகிறார். ஸ்ரீகாந்த் என்னும் அறிஞர் தமது நூலில் (Power in temples) கோயிலில் இருக்கும் சக்தியைக் குறிப்பிடுகிறார். நமது ஞானிகள் பெரும்பாலான கோயில்களைச் சூரிய ஒளிபடுகின்ற இடத்தில் அமைத்திருக்கின்றனர். கோயில்களும் பெரும்பாலும் கிழக்கு நோக்கியே அமைந்திருக்கின்றன. கோயில் கட்டிட வளர்ச்சியில் அறிவியலின் தாக்கம் எவ்வாறு இருந்திருக்கிறது என்பதை நம்மால் மேற்சொன்ன குறிப்புகளால் உணர முடிகிறது.

சுசீந்திரம் தாணுமாலயர் ஆலயத்தில் ஒரு தூண் தரையில் ஊன்றப்படாமல் இடைவெளி கொண்டு மேற்கூரையைத் தாங்கிக் காணப்படுகிறது. இத்தகைய அமைப்பு முறை வேறெந்தக் கோயில்களிலும் பார்க்க முடியாதது. இதுவும் கட்டிடக் கலை வளர்ச்சியில், அறிவியல் பயனை எடுத்துக்காட்டுகிறது.

எல்லாக் கோயில்களிலும் கோபுர வாசலில் வரும் காற்று குளிர்ச்சியை ஏற்படுத்துவதாக இருக்கும். பிரகாரம் மிகவும் அகலமாக இருக்கும். திறந்த வெளியிலிருக்கும் காற்று, நுழை வாசலில் வரும்பொழுது, அழுத்தம் அதிகமாக, குளிர்ச்சித் தன்மை பெறுகிறது. இதுவும் அறிவியல் அடிப்படையில் எழுந்ததொன்றாகும். பரந்த வெளியிலிருக்கும் சூரிய வெளிச்

சத்தை, ஒரு லென்சு வழியாகச் செலுத்தும்பொழுது, ஒரு பூள்ளி அளவில் வெளிச்சம் ஒரிடத்தில் குவித்துவிடுகிறது. அதில் பஞ்சு வைத்தால் எரிகிறது. இதுபோலத்தான் வெளியிலிருக்கும் காற்று, நுழைவாயிலினுள்ளே வரும்பொழுது, அழுத்தம் அதிகமாகி குளிர்ச்சித் தன்மையைக் கொடுக்கிறது. காற்றிலிருக்கும் பெரும்பகுதி ஆக்ஸிஜனால், அக்குளிர்ச்சித் தன்மை கிடைக்கிறது.

ஓவியக் கலையில் அறிவியல்

பல்லவர், சோழர் கால ஓவியங்கள் இன்னும் அழியாநிலையிலிருப்பதற்குக் காரணம் ஓவியக் கலைஞர்கள் அறிவியல் முறையைக் கையாண்டதுதான். அம்முறை ஆங்கிலத்தில் பிரஸ்கோ டெக்னிக் (Fresco Technique) என்று அழைக்கப்படுகிறது. பல்வேறு நிறங்களைக் கொண்ட கலவையை எப்படிச் செய்தார்கள் என்பது பற்றி நேரடியான குறிப்பு நமக்குக் கிடைக்கவில்லை. எனினும் அந்நிறங்களின் அழியாத் தன்மை அறிவியலின் பயனாகத்தான் கிடைத்திருக்க முடியும்.

இசைக்கலையில் அறிவியல்

மதுரை ஆழ்வார் திருநகரி, திருநெல்வேலி, சுசீந்திரம் கோயில்களிலிருக்கும் இசைத் தூண்களும் அறிவியல் பயனாகத் தானிருக்க முடியும், ஒரே தூணில் ஏழு வகையான சிறு தூண்களை செதுக்கி, ஒவ்வொன்றும் தனித்தனி இசை எழுப்புகிறதென்றால், அந்தத் தூண் இரசாயன முறையில் பக்குவப்பட்டிருக்க வேண்டுமென்ற உண்மை தெரிகிறது. தாராசுரம் கோயிலின் பலிபீடத்தின் அடிப்பகுதியில் இசை எழுப்புகின்ற கற்களைப் பார்க்க முடியும். திருவனந்தபுரம், பத்மநாபசுவாமி கோயிலில் ஒரு மண்டபத்தின் 12 தூண்களிருக்கின்றன. ஒரு கல்லால், ஒரு தூணைத் தட்டினால் மற்ற பதினொரு தூண்களிலும், ஒரே நேரத்தில் இசை ஒலி எழுப்பப்படுகிறது. ஒன்றுக்கொன்றிருக்கிற இசை ஒலித் தொடர்பு அறிவியல் வளர்ச்சியை எடுத்துக்காட்டுவதாக அமைகிறது. மின்சாரத் தொடர்புபோல் இசை ஒலித் தொடர்பு ஏற்படுவது அறிவியலின் அடையாளம் என்றுதான் கூறமுடியும்.

மருத்துவத்தமிழ் — ஓர் அறிமுகம்

நே. ஜோசப்

பொதுமக்கள் பயன்பெறும் வகையில் பல மருத்துவ நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. இந்நூல்களில் நூலாசிரியர்கள் மருத்துவச் செய்திகளைத் தெளிவு செய்து மக்கள் பயனடையும் வகையில் பல வழிவகைகளைக் கையாண்டு எழுதுகிறார்கள். இந்த நூல்களின் உரைக்கட்டு (discourse) பற்றி இக்கட்டுரை அணுகுகின்றது.

1.0. அறிவியல் உரைக்கட்டு

கருத்து நிறைவுபெற்ற எல்லாப் புலப்பாட்டையும் உரைக்கட்டு எனலாம். அறிவியல் கருத்துக்கள் இடம் பெறுமாயின் இதனை அறிவியற் உரைக்கட்டு என்று கூறலாம். விடோசன் 1979:52) அறிவியற் கருத்தைப் புதைவடிவமாகக் கருதுகிறார். மொழிவாயிலாக வெளிவருமுன் உள்ள நிலையே இப்புதை வடிவமாகும். அறிவியல் கருத்துக்கள் பல்வேறு மொழிகளில் வெளிப்படுத்தப்படுகின்றன. விடோசன் இதனைப் புறவடிவ மாகக் கருதுகிறார். இது மொழிக்கு மொழி வேறுபடுகின்றது. எனினும் மொழிசாராக் கூறுகளான அறிவியல் படங்கள், அட்டவணைகள், குறியீடுகள் போன்றவைகள் எல்லாமொழி களுக்கும் பொதுவானவையாகும்.

டிரம்பிள் (1985: பக். 2) உரைக்கட்டு பற்றிக் கூறும்பொழுது வாக்கியங்கள், பத்திகள் போன்றவற்றின் தொகுப்பாலான உரையையே உரைக்கட்டு என்கிறார். மேலும் இவைகள் கருத்துப் பரிமாற்றத்திலும், மொழி அமைப்பிலும் ஒன்றுக் கொன்று முரண்பாடு இல்லாமல் சீராக அமைய வேண்டும். என்றும் விளக்குகிறார்.

டிரம்பிள் (1985: பக். 10) உரைக்கட்டில் கருத்துரு (Rhetoric) நிகழ்வதை விளக்குகிறார். கருத்துரு என்பது குறிப்

பிட்ட சிலர் படிப்பதற்காக, குறிப்பிட்ட சில காரியங்களுக்காகத் தேவைப்படும் செய்திகளைத் தேர்ந்தெடுத்து ஒழுங்குபடுத்துவதேயாகும்.இது உத்தேசமானதும் (Hypothesis) உண்மையானதுமான (facts) செய்திகளைக் கொண்டதாகும். ஆங்கில நடையில் பொதுவாகத் திருத்திப் பதிப்பிக்கப் பெறுவனவும் உணர்ச்சிகளை வெளிப்படுத்துவனவும், கற்பனையாக உள்ளனவும், கவிதையாக வருவனவும் இதனுள் அடங்கா.

சான்றாக, குழந்தை வளர்ப்புப்பற்றி எழுதும்போது நூலாசிரியர் கீழ்க்கண்டவாறு கூறுகிறார்.

'நோய் தொற்றிய நாளில் குழந்தை சுறுசுறுப்பை இழந்து விடும்.

நோஞ்சான் நோய் முற்றிய பின்போ
பலவீனம்
உடல்மெலிவு
தோலுக்குக் கீழேயுள்ள கொழுப்புச்சத்துக்குறைவு
வளர்ச்சிக்குறைவு
வயிற்றுவீக்கம்
தோல் சுருக்கம்.....
அத்தகு நோஞ்சான் நிலைக்குக் காரணம் சத்துணவு இல்லாததே, (ஒ.டா.க.பக். 35)

இங்கு ஆசிரியர் நோயைப் பற்றிய உண்மைகளை ஒழுங்கு படுத்திக் கூறியிருப்பதைக் காணலாம். கருத்துரு நிகழ்வில் இடம் பெறும் செய்திகளில் இதுவும் ஒருவகையாகும்.

2.0 உரைக்கட்டில் கருத்துப் பரிமாற்றம்

உரைக்கட்டுமூலம் கருத்துப் பரிமாற்றம் நடைபெறுகிறது. கருத்துக்கள் எவ்வாறு உரைக்கட்டில் ஒழுங்குபடுத்தப் பட்டுள்ளன என்பது பற்றி இங்குக் காணலாம். உரைக்கட்டில் பத்தியே அடிப்படை அலகாகக் கொள்ளப்படுகிறது. பொதுவாகப் பத்தி பலவாக்கியங்கள் கொண்டுள்ளது என்றாலும் எழுதுபவரின கருத்தை முன்னிட்டு பத்தி ஒருவாக்கியமாகவும் அமையலாம். சான்றாக,

''நுரையீரற் புற்றுநோயை உடனே அறிய முடியாவிட்டாலும் பெண்கள் தங்கள் மார்பகங்களைப் பாதிக்கும் புற்று நோயின் ஆரம்ப அறிகுறிகளை அவர்களால் சுலபமாகக் கண்டு பிடித்துவிடமுடியும்'' அவர்கள் ஆரம்ப கட்டத்திலேயே நோயினைக் கண்டறிந்து தகுந்த வைத்தியரை அணுகி சிகிச்சை பெற்றுக் கொண்டால் பயனடையலாம்.'' (பு.பு.நோ பக். 69)

இங்கு நூலாசிரியர் ஒரு வாக்கியத்தில் அமைத்த பத்திகளில் கருத்துக்களைப் பிரித்துக் கூறியிருக்கிறார்.

பொதுவாக ஒரு உரைக்கட்டில் மூன்று வகைப் பத்திகளைக் காணலாம். அவை முகவுரைப்பத்தி, உள்ளடக்கப்பத்தி, முடிவுரைப் பத்தி என்பனவாகும். முகவுரைப்பத்தி நோக்கம் பற்றியதாக அமையும். ஆசிரியர் தாம் எழுதும்பொருளை அதுதொடர்புடைய வேறு பொருளின் கருத்துக்களோடு ஒப்பிட்டோ, வேறுபடுத்தியோ கூறுவனவாகவும் அமையும். இதனைப் புறத்தொடர்புரை எனலாம். ஆசிரியர் தாம் எழுதப் போகும் கருத்துக்கள் பற்றிய பொதுக்குறிப்பாகவும் அமையும். இதனை அகத்தொடர்புரை எனலாம். உள்ளடக்கப்பத்தியின் தலைப்பில் காணும் செய்தியின் விளக்கம், வரையறை, பாகுபாடு போன்றவை இருக்கும். முடிவுரைப்பத்தி தலைப்பில் கூறியவற்றை உள்ளடக்கிய சுருக்கமாகும்.

டிரம்பிள் (1985.15) பத்தி பற்றிக் கூறும்போது தோற்ற நிலைப்பத்தி பற்றியும், கருத்து நிலைப்பத்தி பற்றியும் கூறுகிறார். ஒவ்வொரு பத்தியும் ஒரு மையக்கருத்தைக் கொண்டே அமைகிறது. செய்தியின் அளவு, தன்மை, விளக்கத் தேவைப்படும் துணைக் கருத்துக்கள் போன்றவற்றைச் சார்ந்தே பத்தி பிரிக்கப்படுகிறது.

மையக்கருத்தின் துணைக்கருத்துக்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு பத்தியாக அமையும். இதனை தோற்றநிலைப் பத்தி எனலாம். பல தோற்றநிலைப்பத்திகளின் கூட்டாகவும் ஒரு கருத்துநிலைப் பத்தி அமையலாம். மேலும் கருத்து நிலைப்பத்தி ஒரு மையக் கருத்தினை அடிப்படையாகக்கொண்டு பல வாக்கியங்களுடன்

ஒரு தனிப் பத்தியாக அமையலாம். இது ஒரு தோற்ற நிலையாலான கருத்து நிலைப்பத்தி ஆகும். சான்றாக,

1) 'குடும்பச்சூழல், உணவு முறைகள், குறிப்பாக உணவில் உப்பு சேர்க்கும் அளவு ஆகியனவும் ஒரே குடும்பத்தில் பலருக்கு இரத்தக் கொழுப்பு நோய் உருவாகக் காரணமாக இருக்கலாம். ஒரே குடும்பத்திற்கு பலருக்கு இரத்தக்கொதிப்பு இருப்பதற்கு 'பாரம்பரியம்' என்னும் காரணத்தை விட, இந்த சுற்றுச் சார்பு முக்கிய அங்கம் வகிக்கின்றது''. (டா. பே. ப. 49.)

2) ஈக்கள் மக்களுக்குத் தீங்கு விளைவிப்பதில் பெரும்பங்கு கொண்டுள்ளன. அவை நோய்களை வெகுவேகமாகப் பரப்பு கின்றன. இவை மிகவும் அசுத்தமான சுகாதாரமில்லாத பகுதி களில் அதிகமாகக் காணப்படும்.

ஈக்களில் பலவகை உள்ளன, மனிதனுக்குத் தீங்கு விளை விக்கும் ஈக்கள் பின்வருமாறு. 1) வீட்டு ஈ, 2) மணல் ஈ, 3) லெட்சி ஈ, 4) கருப்பு ஈ.

இவை மக்களுக்குத் தீங்கு செய்யும் நோய்களை வெகு வேகமாகப் பரப்புகின்றன. இவை உணவுப் பொருட்களின் மீது அமர்வதின் மூலமும் வியாதிக் கிருமிகளை ஒருவரிடமிருந்து மற்றவர்களுக்குப் பரப்புகின்றன. ஆகவே நாம் சுகாதார வழி களைக் கடைப்பிடித்து ஈக்களை ஒழிக்கும் முறைகளை நன்கு அறிந்து கொள்ள வேண்டும். ஈக்களை ஒழிப்பதன் மூலம் நாம் பலவகையான நோய்களைப் பரவாமல் தடுக்க முடியும்''. (பூ ப. நோ. த. மு. பக். 11)

மேற்கூறிய எடுத்துக்காட்டில் இரண்டுவகைப் பத்திகள் காணப்படுகின்றன. முதல் எடுத்துக்காட்டில் வருவது ஒரு தோற்ற நிலைப் பத்தியால் அமைந்த கருத்துநிலைப் பத்தி யாகும். இரண்டாவது, மூன்று தோற்றநிலைப் பத்திகள் சேர்ந்த கருத்துநிலைப் பத்தியாகும்.

கருத்துக்களை மொத்தமாகச் சேர்த்து ஒரு பத்தியில் எழுதுவதைவிடத் துணைக்கருத்துக்களைப் பிரித்து சிறு பத்தி

களாக அமைப்பது படிப்பவருக்கு எளிதில் புரியும்வண்ணம் அமையும். பத்தியில் மையக்கருத்தை முதலில் கூறுவது நன்று. பொதுவாக, மருத்துவ நூற்களில் மையக்கருத்தை முதலாவ தாகக் கூறுவதையே கடைப்பிடிக்கிறார்கள். துணைகருத்துக் களை முதலில் கூறிவிட்டு மையக் கருத்தினை இறுதியில் கூறு வதுண்டு. இது படிப்பவரின் கவனத்தைக் குறைத்துவிடும்.

கருத்து மாறுபாடு இல்லாமல் ஒருங்கிணைத்து நிறைவு பெறும் பக்தியைச் சீரான பத்தி எனலாம். இந்தப் பத்தியில் ஒரு மையக் கருத்து இருக்கவேண்டும். ஏனைய கருத்துக்கள் இதனைச் சார்ந்தே அமையும். இதுபோன்று கருத்துக்கள் பத்தியில் கோவையாக அமையுமாயின் படிப்பவரின் கருத்துப் பரிமாற்றம் எளிதாக அமையும்.

3.0. மருத்துவச் செய்தி ஒழுங்குமுறை

பொதுமக்களுக்காக எழுதப்படும் மருத்துவ நூல்களில் பல்வேறு வழிமுறைகளில் மருத்துவச் செய்திகள் ஒழுங்கு செய்யப்படுகின்றன. அவை:

1) எளிய நடையில் தெளிவாக எழுதுதல்
2) பொதுமக்களுக்கு எழுதினாலும் படித்த மக்கள் மட்டுமே புரிந்துகொள்ளும் நிலையில் எழுதுதல்
3) மக்கள் விரும்பிப் படிக்கும் வண்ணம் தலைப்புகளை மாற்றி எழுதுதல்.
4) கடிதம் மூலம் தொடர்பு கொள்வது போல எழுதுதல்
5) பிற முறைகள்.

3.1. பெரும்பாலான நூலாசிரியர்கள் எளிய நடையில் எழுதுகிறார்கள். இது எல்லா மக்களும் புரிந்து கொள்வதற்கு எளிமையாக உள்ளது. மிகவும் தேவையான இடங்களில் மட்டும் கலைச்சொற்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கலைச் சொற்களைத் தவிர்க்காமல் மக்கள் புரிந்து கொள்ளும் திறனை அடிப்படையாகக் கொண்டே எழுதுகிறார்கள். புரிந்துகொள்ள முடியாத இடங்களில் கலைச்சொற்களை விளக்க நிலையில்

கொடுக்கிறார்கள். இது எளிமையைக் கடைப்பிடிப்பதாக உள்ளது. சான்றாக,

> 'தோலில் அரிப்புடன் கூடிய சிவப்புப் புள்ளிகள் உண்டாகின்றன. சிலருக்குக் கை கால் நடுக்கமும், காய்ச்சலும் உண்டாகின்றன. இப்பூச்சிகள் சில சமயங்களில் ஒருவகை விஷக்காய்ச்சலையும் பரப்புகின்றன., (பூ.ப.நே.த.மூ.பக், 38)

மேற்கூறிய வாக்கியத்தில் எளிமை கடைப்பிடிக்கப் பட்டுள்ளது. சிவப்புப் புள்ளிகள், கால் நடுக்கம். விஷக் காய்ச்சல் போன்ற நோய்களுக்குக் கலைச் சொற்கள் வேறு இருக்கலாம். ஆனாலும் அதனை விளக்கமாக இங்கு கூறியிருப்பது சாதாரண மக்களும் புரிந்துகொள்ளும்படித் தெளிவாக உள்ளது. தொடர்புள்ள கலைச் சொற்களை அடைப்புக் குறிகளிலோ இறுதியில் கலைச்சொல் பட்டியலாகவோ சேர்க்லாம்.

3.2 சில நூல்கள் கல்வி அறிவுள்ள மக்கள் மட்டுமே புரிந்துகொள்ளும் நிலையில் உள்ளன. இதற்குக் காரணம் எளிய நடையைப் பயன்படுத்தாமலிருப்பதாகும். ஆசிரியர்கள் சுருங்கச் கூறி விளங்க வைப்பதல்லாமல் தமக்குத் தெரிந்த செய்திகள் யாவும் முழுமையாக நூலில் வரவேண்டும் என்று விரும்புகிறார்கள். மாணவர்களுக்கு எழுதுவது போல் அதிகமான விளக்கங்களோடு எழுதிக் கடினமான கலைச்சொற்களையும் பயன்படுத்துகிறார்கள். இது ஒரு சாதாரண வாசகரின் புரிந்து கொள்ளும் திறனையும் ஆர்வத்தையும் குறைத்து விடுகிறது. சான்றாக,

> ஏற்கனவே நீரிழிவு வியாதி இருந்தவர்களுக்கு மாரடைப்பு நோய் ஏற்பட்டால் உடனடியாக நோய் முன்னேற்றத்தில் ஒரு மாறுதலும் இல்லாவிட்டாலும் நாளடைவில் மீண்டும், மீண்டும் மாரடைப்பு நோய் ஏற்பட வழியுண்டு. ஏனெனில் நீரிழிவுடன் அதிரோஸ் கிளிரோஸிஸும் இருக்கிறது கவனத்தில் கொள்ளவேண்டும்.' (மா. நோ. பக். 53)

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டில் வரும் பத்தி இரண்டு வாக்கியங்களால் அமைந்ததாகும். முதல் வாக்கியத்தை இரண்டு அல்லது மூன்று வாக்கியங்களாகப் பிரித்துக் கொடுத்தால் மிகவும் எளிமையாக இருக்கும். இரண்டாவது வாக்கியத்தில் கூறப்பட்டிருக்கும் 'அதிரோஸ் கிளிரோஸிஸ்' என்பதைத் தமிழ் மொழியில் அது எப்பொருளால் ஆனது என்பதை மட்டுமே கூறி விட்டு அந்தக் கலைச்சொலலை ஆங்கிலத்தில் அடைப்புக் குறியினுள் காட்டினால் போதுமானது.

3.3 பொதுமக்கள் அறிவியல் நூற்களைப் பிற கதைப் புத்தகங்கள் போல் விரும்பிப் படிப்பதில்லை. அறிவியல் நூலின் தலைப்புக்கள் மற்றும் உள்வரும் நிகழ்ச்சிகளைப் பிற கதைகளின் தலைப்புப்போல் எழுதினால் படிப்பவருக்கு ஆர்வமுண்டாகும். சிலர் இந்த முறையைக் கையாளுகிறார்கள். சான்றாக, 'புகையும் புற்று நோயும்' பற்றி எழுதும்போது ஆசிரியர் கீழ்க் கண்ட தலைப்புகளில் எழுதுகின்றார்.

தேடிப்பெறும் திமை, இவள் ஒரு மோகினி. ஏது வேண்டும் சொல் மனமே, நூற்றுக்கு எண்பத்தைந்து, கண்ணை விற்றுச் சித்திரம் வாங்குவதா ?, காசை மட்டுமா சாம்பலாக்குகிறோம், தற்கொலைக்குத் தயாராவதா ?, சிகரெட்டும் சுண்டெலிகளும், மன்னவனே ஆனாலும் மாற்றமில்லை. ஆண்மைக்கு ஆபத்து, பெண் என்றாலும் இரங்காது, பாரதப் பெண்கள் பாக்கியசாலிகள், புற்றுநோய் ஒரு தொற்று நோய், நிறுத்த முடியுமா ? உங்களால் முடியும், வெற்றிகொள்வோம். இதுபோல் எழுதும் போது எல்லாத்தரப்பட்டவரும் விரும்பிப் படிக்க வாய்ப்புகள் அதிகம்.

3.4 மக்களுக்கு மருத்துவம் தொடர்பாகத் தேவைப்படும் கருத்துக்களைக் கடிதம் வாயிலாகத் தெரிவிப்பதுபோல எழுதியிருப்பது மற்றொரு முறையாகும். இது வாசகர்களின் மனதைப் பெரிதும் கவரும் வண்ணம் அமைகிறது.

குழந்தை வளர்ப்புத் தொடர்பாக 'ஒரு டாக்டரின் கடிதங்கள் என்று ஓர் ஆசிரியர் பன்னிரண்டு கடிதங்கள் எழுதியுள்ளார். கடிதம் ஒவ்வொன்றும் குழந்தைகளுக்கு வரும் ஒரு நோயுடன்

தொடர்புடையதாக அமைகிறது. 'இனிய சகோதரிக்கு' என்று ஒவ்வொரு கடிதமும் துவங்குகிறது. இது போன்று எழுதுவது வீட்டில் தங்கியிருக்கும் பெண்கள் ஆர்வமுடன் படிக்க வழி வகுக்கும்.

3.5 கவிதை போன்று எழுதுவது மேலும் சிறப்பாக அமை கிறது. குழந்தை வளர்ப்புப் பற்றி எழுதும்போது குழந்தையே செல்வம்; குழந்தையின் மழலையே தெய்வமொழி; குழந்தையின் கொஞ்சலே சொர்க்கத்தில் குடியிருப்பு! என்று குறிப்பிடுவது படிப்பவரின் மனதை எளிதில் ஈர்த்து விடுகிறது. மேலும் 'பாலூட்டத்தாய் அணைக்கும் அணைப்பில்தான் பேரின்பம் காணுகிறது குழந்தை.' சிசுவின் பசிதீர்க்கும் ஆகாரமன்று. சீரான வளர்ச்சிக்கு வழி கோலும் மாமருந்து தாய்ப்பால் (ஒ.டா.க.பக் 14) என்று எழுதும்போது தாய்ப்பாலின் இன்றியமையாமை மனதில் ஆணிவேர் போல பதிந்து விடு கிறது.

தேவையான கருத்தை மட்டும் சிறு பத்திகளாகப் பிரித்து எழுதும் முறையைச் சிலர் கையாளுகிறார்கள். இது புத்தகம் முழுவதும் படிக்காமல் தேவைப்படும் கருத்துக்கள் உடனடி யாக நமது கண்களில் படும்படி அமைகிறது.

மிதமான இரத்தக் கொதிப்பு உள்ளவர்கள் பெரும்பாலும் இந்த நோய் ஏற்பட்டு சில ஆண்டுகள் வரை அந்த நோயின் தீய விளைவுகளுக்கு ஆளாவதில்லை.

இருதயம் சுருங்கும் நிலை, டையாஸ்டாலிக் பிளட்பிரஷர் 88 முதல் 92 வரை இருக்கும் நோயாளிகளில் 36% பேர் இந்த இரத்தக்கொதிப்பு ஆரம்பித்து 20 ஆண்டுகளில் இறப்புக்கு ஆளாகின்றனர். (டா.பே. பக். 58)

மேல்கூறப்படும் பத்திகள் இரத்த அழுத்தம் என்ற மையக் கருத்தைச் சார்ந்து எழுதப்பட்டுள்ளன. இதில் வரும் துணைக் கருத்துக்கள் கோவையாக அமையவில்லை. துணைக்கருத்துக் கள் தனியாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

4.0 கருத்துப் பரிமாற்றமே அறிவியல் நூல்களின் மூல நோக்கம். இதற்கு இடையூறு வராவண்ணம் நூல்கள் அமைய வேண்டும். நூலாசிரியர் தாம் தேர்ந்தெடுக்கும் செய்தியினை வடிவமைக்கும்போது அதன் உரைக்கட்டு தொடர்பு கொள்ளப் படவேண்டிய நபருக்கு எளிதில் புரியவேண்டும் என்பதை ஆசிரியர் முக்கிய நோக்கமாகக் கொள்ளவேண்டும். ஆசிரியர் தமக்குத் தெரிந்த கருத்துக்கள் யாவும் நூலில் வரவேண்டும் என்ற குறிக்கோளோடு இருத்தல் கூடாது. செய்திகளை வடிவமைக்கும்போது வடிவமைக்கும் முறை துவக்கம் முதல் இறுதி வரையிலும் சீராக அமையவேண்டும். பெரிய பத்தி களாக எழுதுவதைத் தவிர்க்க வேண்டும். பல தோற்றநிலைப் பத்திகள் கொண்ட கருத்து நிலைப்பத்தியே சாதாரண மக்களுக்குப் படிக்க எளிதாக அமையும். கடிதம் உரையாடல் போன்று எழுதுவதும் வழக்கத்திலுள்ள கவர்ச்சிமிக்க சொற் களைத் தலைப்புகளாகப் பயன்படுத்துவதும் மக்கள் விரும்பிப் படிக்க கையாளப்பெறும் நல்ல உத்தியாகும்.

துணை நூற்பட்டியல்

Huckin, Thomas, N. 1985, English for Science and Technology.

Olsen. Leslie. A. McGRAW-HILL Book Company, Singapore.

Trimble, Louis, 1985 'English for Science and Technology' Cambridge University Press, London.

Widdowsonr, H.G., 1979 'Explorations in Applied Linguistics Oxford University Press, London.

கதிரேசன், அ. 1982, மாரடைப்பு நோய் (மா. நோ) நியு செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ், சென்னை,

சாமி, வி. என். 1982, புகையும் புற்றுநோயும் (பு பு. நோ) காயத்திரி பப்ளிகேஷன்ஸ், சென்னை

ராஜா, எஸ் 1987 ஒரு டாக்டரின் கடிதங்கள் (ஓ.டா.க) நியு செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ், சென்னை

ரெக்ஸ், பி. எம் 1984 டாக்டர் பேசுகிறார் (டா. பே.) வானதி பதிப்பகம், சென்னை,

வெங்கடசாமி, ஜி., 1977 பூச்சிகளால் பரவும் நோய்களும் தடுக்கும் முறைகளும் (பூ.ப.நோ.த.மு) நியூ, செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ், சென்னை.

கலைக்கதிரின் அறிவியல் தமிழ்ப்பணி

கு. அழகிரிசாமி

முன்னுரை

இன்றைய உலகில் அறிவியல் செய்திகளை நாளிதழ்கள், வார, மாத இதழ்கள் பல வெளியிடுகின்றன. இவை பல மொழிகளிலும் வெளிவருகின்றன. தமிழ் மொழியில் அன்றும் இன்றும் தனிச் சிறப்புடன் தனக்கே உரிய இடத்தை வகிப்பது கலைக்கதிர் ஒன்றுதான். தமிழில் அறிவியல் செய்திகளைக் கட்டுரைகளாகவும், துணுக்குகளாகவும் வெளியிட்டு வருகிறது.

காலத்தின் தேவைகருதியும் இன்றைய சமூகத்தினரின் வளர்ச்சிக்குதவும் வகையிலும் அறிவியல் செய்திகளைத் தமிழில் வெளியிடுகிறது. இவ்விதழ் அறிவியல் நோக்கில் செய்திகளை மொழிபெயர்த்தும் ஒலிபெயர்த்தும் வெளியிட்டு வருகிறது. தமிழில் அறிவியல் இதழ் என்றால் அது கலைக்கதிர் ஒன்றைத்தான் குறிக்கும் என்ற அளவிற்கு வளர்ந்துள்ளது. இது கடந்த 38 ஆண்டுகளாகத் தன் பணியை ஆற்றிவருகிறது.

அறிவியல் தமிழ்

அறிவுத் துறையில் வளர்ச்சி பெறாத நாடு இனி உலக அரங்கில் செல்வாக்கோடு வாழ்வது என்பது இயலாது என்பது அமரர் டாக்டர் ஜி. ஆர். தாமோதரன் கருத்து. இன்று நாம் சிந்தனை செய்ய வேண்டிய தலைப்பு அறிவியல் தமிழ் என்பதாகும்.

'அறிவியல் தொழில் நுட்பக் கலைச் சொற்களைத் தமிழில் எழுதும்போதும் என்ன என்ன விதிமுறைகளைக் கடைப்பிடிப்பது என்று முடிவு செய்து அவற்றைப் பின்பற்றுவதுதான் அறிவியல் தமிழ் என்பதாகும்.[1]

'பொதுவாகத் தமிழை, இயல், இசை, நாடகம் என்று முத்தமிழாகப் பார்த்த நாம், நான்காவது 'தமிழாக அறிவியல் தமிழையும் வளர்க்கவேண்டும் இந்த முறையில் முத்தமிழுக்குத் தனித்தனியே இலக்கணவிதி வகுத்திருப்பது போல் அறிவியல் தமிழுக்கும் இலக்கண விதி வகுப்பதே அறிவியல் தமிழ் என்றும் கூறுவர்.[2]

அறிவியல் செய்திகளின் உண்மைகளைத் தொழில் நுட்ப ரீதியாக சமூகத்திற்குப் பயன்படும் வகையில் மக்களிடையே பரப்புதல் வேண்டும். அறிவியல் தமிழ் வளர்ச்சிக்கு வழி கோலுவதற்குச் செய்திகளைப் பரப்பும் பணியைச் செம்மை யாகவும், தெளிவாகவும், விரைந்தும் ஆற்றுவதற்கு உறுதுணை யாக அமைவது 'அறிவியல் தமிழ்' ஆக்க முயற்சி ஒன்றுதான்.

அறிவியல் தமிழ்ப்பார்வை

கலைக்கதிரின் ஆரம்பகால இதழ்களுக்கும் அண்மைக்கால இதழ்களுக்கும் நிரம்ப வேறுபாடு உள்ளன. தொடக்ககால இதழ்கள் கலை, இலக்கியம், அறிவியல் முதலியவற்றை அடிப் படையாகக் கொண்டு வெளிவந்தன. தற்சமயம் அப்போக்குகள் அடியோடு மாற்றப்பட்டு அறிவியல் தமிழின் இன்றியமை யாமையையும், பயன்பாட்டையும், தேவையையும் உணர்ந்து அறிவியல் செய்திகளைத் தமிழில் கொடுத்து வருகின்றன. இவ்விதழில் வெளிவரும் செய்திகளைப் பின்வருமாறு பகுக்க லாம்,

1. அறிவியல் கட்டுரை, 2 அறிவியல் செய்தி, 3. அறிவியல் துணுக்குகள், 4. அறிவியல் கருத்துகள், 5. தொழிலியல் (அறிவியல்) 6. உளவியல் (அறிவியல்). 7. சமூகவியல் (அறிவியல்), 8. உழவியல் (அறிவியல்), 9. இலக்கியம்

இக்கட்டுரையில் 1986-ஆம் ஆண்டின் கலைக்கதிர் முழுமை யும் தொகுக்கப்பட்டு ஆய்வுக்கு உட்படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றிலும் அறிவியல் தமிழின் கூறுபாடுகள் பொதுமை நிலையில் மாத்திரமே ஆராயப்படுகிறது.

அறிவியல் கட்டுரைகள்

கலைக்கதிரில் வரும் கட்டுரைகளின் தரமும் கருத்தோட்டமும் கற்போர் தரத்திற்கு ஏற்றதாக உள்ளன. கட்டுரைகள் அறிவியல் ஆர்வத்தைத் தூண்டுவனவாகவும் தெளிவான நடையுடனும் அமைந்துள்ளன.

'விண்ணுலக விந்தைகள்' — என்னும் கட்டுரையில் விண் வெளியில் செயற்கைக்கோள் ஒரு நாளைக்கு எத்துணை முறை பூமியைச் சுற்றுகிறது என்பதையும் விண்வெளியில் கண்ணால் காண இயலாத ஒளியியல் செய்திகளையும், கதிர்வீச்சையும், தூசி மண்டலத்தைப் பற்றிவும் ஆய்வு செய்தது பற்றிய செய்திகள் இடம் பெற்றுள்ளன.

அறிவியல் செய்தி

ஒவ்வொரு கலைக்கதிரிலும் அறிவியல் தொழில் நுட்ப உதவியுடன் மனிதனுக்குச் சிகிச்சை செய்யும் விதம் பற்றிய செய்திகள் வெளியிடப்படுகின்றன. லேசர் அறுவைச் சிகிச்சை முறை கம்ப்யூட்டரின் உதவி கொண்டு செய்யப்படும் சிகிச்சை கூறும் செய்திகள் இடம்பெற்றுள்ளன.

அறிவியல் துணுக்குகள்

கலைக்கதிரில் அறிவியல் பற்றிய துணுக்குகள் வருகின்றன. இவை பிற இதழ்களிலிருந்து மிகவும் வேறுபட்டு முழுக்க முழுக்க அறிவியல் துணுக்குகளாகவே வெளிவருகின்றன. இத்துணுக்குகள் அறிவியல், தொழில் நுட்பம், மருத்துவம் விவசாயம், விலங்குகள் பற்றியவைகளாகவே அமைகின்றன.

அறிவியல் கருத்துக்கள்

அறிவியல் தொழில் நுட்பக் கருத்துக்களைத் தமிழில் படிக்கும் ஆர்வத்தைத் தமிழ் மக்களிடையே ஊக்குவித்த பெருமை இவ்விதழுக்கு உண்டு. இதில் அறிவியல் தொழில் நுட்பக்கலை பற்றிய கருத்துக்களே இடம்பெற்று வருகின்றன. அறிவியல் பற்றிய ஆழமான கருத்துச் செறிவு உடையதாகக் கலைக்கதிர் விளங்குகிறது.

தொழிலியல்

தொழில்துறை பற்றிய பல்வேறு வகைச் செய்திகள் கலைக் கதிரில் இடம்பெற்று வருகின்றன. தொழிலியல் துறையில் அறிவியல் தொழில்நுட்பத் திறனை வெளிப்படுத்தும் எண்ணத்தில் கலைக்கதிரில் தொழிலியல் பற்றிய செய்திகளைக் காணலாம். 'உலோகக் கண்ணாடி தொழில் துறையின் ஒரு புதிய நெம்புகோல்' என்னும் கட்டுரையில் கண்ணாடி எவ்வாறு அறிவியல் முறைப்பட தயாரிக்கப்படுகிறது என்பதற்கான விளக்கம் கூறப்பட்டுள்ளது.

உளவியல்

'மனோசக்தி எனும் புதிர்' — இத்தலைப்பில் உளவியல் பற்றிய செய்தி கூறப்படுகிறது. மனோசக்தி உடல் சக்தியால் இயங்குகிறது. ஆனால் அந்த உடல் சக்தியால் இயந்திரத்தை இயக்க சுற்றுப்புறமும் அண்டம் எங்கும் பரவியிருக்கும் அதிர்வுத் துடிப்பும் அறிவியல் வழி இயங்குவதைச் சிந்திக்க வைக்கிறது.

இதுபோலவே சமூகவியல், உழவியல், இலக்கியம் முதலான துறைகளிலும் அறிவியல் கண்ணோட்டத்தோடு வளர்ச்சிக்கான வழிகளைச் செய்து வருகிறது.

கலைக்கதிர் அறிவியல் தமிழ்வழிச் செயலாற்றும் திறத்தினைக் கண்டோம். அறிவியல் தமிழ்ப்பணி என்னும் இக் கட்டுரையின் முன்னுரையில் கலைக்கதிர் பற்றிய ஒருசில கருத்துக்கள் கூறப்பட்டுள்ளன.

கலைக்கதிரின் ஆரம்பகால அமைப்பையும் தற்போது வெளிவரும் அமைப்பையும் நோக்கும்போது கலைக்கதிர் ஓர் அறிவியல் தமிழ் இதழாகவே விளங்குவது தெளிவாகிறது.

தினமணியில் அறிவியல் தமிழ் தாக்கம்

சீ. சாந்தா

அறிவியல் தொழில் நுட்பக் கருத்துக்களைத் தமிழில் கொடுக்கும் முயற்சியே அறிவியல் தமிழ் எனலாம். தமிழ் வழி அறிவியலைப் பரப்புவதும், பிறமொழிகளில் காணப்படும் அறிவியற் செய்திகளையும் அறிவியற் கண்டுபிடிப்பு களையும் தமிழில் வளர்ப்பதும் இதன் முதன்மைப்பணி எனில் மிகையன்று. இம்முயற்சியானது தனிமனித ஆர்வத் தினாலோ அரசின் சட்ட—திட்ட வடிவங்களினால் மட்டுமோ வெற்றிபெறஇயலாது. சமுதாயத்தின் ஆற்றல்மிகு செய்தித் தொடர்புச் சாதனங்களாக விளங்கும் வானொலி, தொலைக் காட்சி, இதழ்கள் முதலியனவும் இப்பணியை மேற்கொள்ள முன்வரவேண்டும். அப்போதுதான் குறிப்பிட்ட இலக்கை அடைய முடியும். இக்கருத்துக்கு அரண் சேர்க்கின்ற வகையில் தினமணி 'அறிவியல் தமிழ்' வளர்ச்சியில் நாட்டம் செலுத்தி வருகிறது. எனவே, அத்தாக்கங்களைச் சிந்திப்பதே இவ்வாய்வின் நோக்கமாக அமைகிறது.

பத்திரிகைகளும் பயன்பாடும்

பத்திரிகைகள் அனைத்தும் அறிவித்தல், அறிவுறுத்தல், மகிழ்வித்தல் என்னும் மூப்பெரும் பணிகளில் தம்மை ஈடு படுத்திக் கொண்டுள்ளன. பொதுவாக ஒவ்வொரு பத்திரிகை யும் சமுதாய வளர்ச்சிக்குப் பயன்படுகின்றன. அதே நேரத்தில், சில பத்திரிக்கைகளின் தாக்கத்தினால் தீமையும் விளைகின்றன என்பதை மறுப்பதற்கில்லை. எனினும், பத்திரிக்கைகளின் ஒட்டுமொத்த பணிகளை வகைபடுத்துகின்றபோது, அவற்றில் ஒரு பொதுமைத் தன்மையைக் காணமுடிகிறது. சில இதழ்கள் மட்டும் கீழ்க்காணும் காரணங்களால் மாறுபடுகின்றன. அவற்றை,

1) செய்தி அமைப்பு. 2) செய்தித்திறன். 3) மொழிநடை, 4) செய்தித் தலைப்பு, 5) செய்திப் பகுப்பு, 6) புதுமை முயற்சி 7) அறிவியல் பார்வை என்று குறிப்பிடலாம். அந்த வகையில் தினமணி மேற்கூறிய காரணங்களினாலும் அறிவியல் தமிழ்க் கூறுபாடுகளின் தாக்கத்தினாலும் பிற இதழ்களுக்குக் கிடைக்காத செல்வாக்கு இவ்விதழை வந்தடைகிறது. அண்மைகாலத் தினமணியின் புதிய பொலிவுக்கும் கவர்ச்சிக்கும் அதன் அறிவியல் ஆக்க முறையே முழுமுதற் காரணம் எனலாம்.

அறிவியல் தமிழ் உட்கூறுகள்

அறிவியல் உலகம் என்பது மிகப்பரந்து விரிந்தது. அது தன்னுள் பல துறைகளைக் கொண்டு விளங்குவது. எனவே அறிவியல் தமிழ் பல உட்கூறுபாடுகளைக் கொண்டவையே யாகும். அவற்றை இவைதான் என்று அறுதியிட்டுச் சொல்ல வியலாது இருப்பினும், அறிவியல் தமிழின் கட்டமைப்பில் மூவகை உட்கூறுகள் பொதிந்தமையும். ஒன்று இயல்புத் தமிழ், இது வழக்கிலுள்ள உரைநடைத் தமிழ், மற்றொன்று குறிப்பிட்ட துறைமொழி. இது குறிப்பிட்ட துறைக்காக உருவாக்கப் பட்ட கலைச் சொற்றொகுதியையும் சொற்றொடரையும் உள்ளடக்கும். மூன்றாவது குறியீட்டு வடிவமொழி என்று குறிப்பிடுவர். (களஞ்சியம் ஏப்ரல் 88) எனவே அறிவியல் தமிழின் உட்கூறுகளாகப் பின்வருவனவற்றைச் சுட்டிக் காட்டலாம்.

1. இயல்புத் தமிழ், 2. கலைச்சொல். 3. குறியீட்டு வடிவ மொழி. இவையல்லாத வேறுசில உட்கூறுகளும் காலப்போக்கில் சமுதாயத்தின் தேவைக்கு ஏற்ப உருவாகலாம். அவை சமூகப் பொருளாதாரத்தைமையமாகக் கொண்டு அமைவதாகும். இதழியல் உலகில் மேற்கண்ட கூறுகள் தினமணியில் இடம் பெற்றுவருகின்றன என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

அறிவியல் தமிழின் பயன்பாடு

சமுதாயத்தின் வளர்ச்சி அறிவியல் தொழில் நுட்பம் ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு இயங்குவதாகும்.

எனவே இந்தூற்றாண்டில் அறிவியல் பயன்பாடு எல்லா நிலைகளிலும் உணரப்படுகிறது. அறிவியற் சிந்தனைகளை ஊக்குவிக்கும் பணியும், பரப்பும் பணியும் தீவிர மடைந்து வருகின்றன. நாளும் அறிவியல் தமிழ்த் தொடர்பான நூல்கள் வெளிவந்து கொண்டிருக்கின்றன. பல்கலைக்கழகங்களும் வேறுசில நிறுவனங்களும் மாநாடுகளையும் கருத்தரங்குகளையும் நடத்தி வருகின்றன. ஆனால் இவை மட்டுமே போதாது. முன்பே குறிப்பிட்டுள்ளதுபோல செய்திப் பரவல் சாதனங்கள் வழியாகவும் இப்பணி மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். அப்போதுதான், அறிவியல் தமிழின் பயன்பாட்டைச் சமுதாயத்தின் கடைசிக் குடிமகனும் அறிந்துகொள்ள முடியும். காரணம், வசதியற்றவர்களும் எளிதில் செய்திகளைப் பெறுவதற்கு வாய்ப்பாகத் திகழ்வன இதழ்களே எனில் மிகையன்று.

அறிவியல் தமிழ்த் தாக்கம்

இன வளர்ச்சி மற்றும் மொழி வளர்ச்சியில் முன்னேற்றங் காண்பதே சமுதாய வளர்ச்சிக்கு வழிகாண்பதாகும். இதனை அறிவியல் துணை கொண்டுதான் செயற்படுத்த முடியும். எனவே தினமணி தனிமனிதச் சமுதாய வளர்ச்சியிலும் மொழி வளம் காண்பதிலும் அறிவியல் அணுகுமுறையை முழுக்க ஏற்றுக்கொண்டுள்ளது. என்றே சொல்ல வேண்டும், அதன் விளைவுதான் இவ்விதழில் அறிவியல் தமிழ்த் தாக்கம் எதிரொலிக்கிறது. நாட்டின் பல துறைகளையும் முன்னேற்றங் காண்பதற்குரிய வழிமுறைகளைக் கண்டறிகிறது, அங்குள்ள முட்டுக்கட்டைகளை அறிவியல் கண்ணோட்டத்தோடு அணுகுகிறது. அவ்வாறு இந்த இதழ் ஆற்றும் அறிவியல் தமிழ்ப் பணியினைப் பின்வருமாறு பகுத்துக் கொள்ளலாம். அவை,

1) மொழியியல், 2) சமூகவியல், 3) பொருளியல் 4)அரசியல் இவற்றை, மேலும் பல உட்கூறுகளாகப் பகுத்துக் காட்டுவது தெளிவுக்குக் களனாக அமையும். எனவே சமூகம், பொருளாதாரம் மொழி ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் தினமணியின் அறிவியல் தமிழ்ப் பார்வையைக் கீழ்க்கண்டவாறு விரிவு படுத்தலாம்.

தினமணி

தமிழ் வளர்ச்சி	தமிழில் அறிவியல் வளர்ச்சி (தினமணிச் சுடர்)	சமுதாய வளர்ச்சி
1 தமிழியல்	1 அறிவியல் அகராதி	1 அரசியல்
2 வளர் தமிழ்	2 சொல்லாக்க மேடை	2 வணிக இயல்
3 வாசகர்மன்றம்	3 அறிவியல் கட்டுரைகள்	3 சமூக இயல்
4 தமிழ் நூல் மதிப்புரை	4 அறிவியல் மன்றம்	4 வேளாண்மைப் பொருளியல்
	5 அறிவியல் நூல் மதிப்புரை	5 வேளாண்மைப் பகுதி
	6 அறிவியல் வினா-விடை	

தமிழ் வளர்ச்சி

தினமணி ஒரு தேசிய இதழாக்கக் கருதப்படுகிறது. இப்படிப் பட்ட இதழ் ஒரு மாநில மொழி வளர்ச்சியில் தன்னார்வங் கொண்டு செயற்படுவது வியப்புக்குரியதாகும். இவ்விதழ் தமிழியல் என்ற பகுதி வழி, இலக்கிய வளர்ச்சி, எழுத்துச் சீர்திருத்தம், தமிழின் தொன்மை மற்றும் சிறப்பு, தமிழறிஞர் களின் தமிழ்த்தொண்டு முதலான மொழி வளர்ச்சிப் பணி களைக் கட்டுரைகளாக வெளியிட்டு வருகின்றன.

வளர்தமிழ் என்ற பகுதி வழி, மொழிப் பயன்பாடு குறித்த செய்திகள் இடம் பெறுகின்றன. இவற்றில் மொழிப் பயன்பாடு, மொழி நோக்கு, மொழித் தூய்மை, முதலிய கூறுகள் பேசப்படு கின்றன. வழக்கு மற்றும் வழக்கிழந்த சொற்கள் விவாதிக்கப் படுகின்றன. சொற்களின் உச்சரிப்புத் தன்மைகள் விளக்கப்படு கின்றன. வாசகர் மன்றத்தில் வாசர்களின் சுருக்கமான கருத் துக்கள் இடம்பெற்றுவருகின்றன. மதிப்புரை என்னும் பகுதியில் பல்வேறு தமிழ் நூல்கள் பல்வேறு அறிஞர்களைக் கொண்டு திறனாய்வு செய்யப்படுகின்றன.

தமிழில் அறிவியல் வளர்ச்சி

தினமணிச்சுடர் அறிவியல் செய்திகளைத் தமிழில் கொடுத்து வருகிறது. மேற்கண்ட அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ள

உட்பிரிவுகளின் அடிப்படையில் செய்திகள் இடம்பெற்று வருகின்றன. 1989, ஜூலை 8-ஆந்தேதி தினமணிச்சுடர் பகுப்பாய்வுக்கு எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

அறிவியற் கட்டுரைகள்

இத்தினமணிச் சுடரில் மட்டும் 12 கட்டுரைகள் வெளிவந்துள்ளன. அவை,

1. அணுக்கருப்பிணைவு: புதிய கண்டுபிடிப்பு பற்றி சர்ச்சை 2. தோற்ற முரண்பாடுகள், 3. இரத்ததானத்தில் பிரச்சினை 4. உணவுப் பொருள்கள் மீது கதிர்வீச்சு நல்லதா?, 5. விந்தையான விலாங்குமீன், 6. இதய ஓட்டையை அடைக்க அபூர்வ ஆபரேசன், 7. நோயெதிர்ப்பியலில் சாதனை புரிந்த ரோசலின் யாலோ, 8. கனவு காணும் ஆமைகள், 9. விந்தைத் துகளை உண்டாக்குவது எப்படி, 10. வண்டுகளைக் கடத்திய விஞ்ஞானி 11. சிகரெட் பழக்கத்தை மறக்க மாத்திரை, 12. புண்களுக்கு கட்டுப்போட.....

சொல்லாக்க மேடை

முதல் வாரம் வெளிவரும் தினமணிச்சுடர் அறிவியற் கூட்டுரைகளில் காணப்படும் சொற்களுக்கு 'மாற்று அறிவியல் சொற்கள்' வரவேற்று, பதிப்பிக்கப்படுகின்றன. தமிழில் கலைச்சொல் வளர்ச்சிக்கும் சுருத்துச் சுதந்திரத்திற்கும் இது ஒரு நல்ல முயற்சியாகும்.

Myxomatosis	— வனவீர் புற்று
Seal	— கடல் நாய்
Sandlizard	— மணற்பல்லி

இதுபோன்று வாரத்தோறும் சொற்கள் பதிவாகின்றன.

அறிவியல் அகராதி

அறிவியல் கட்டுரைகளில் இடம்பெற்ற துறைச் சொற்கள் தொகுத்துத் தரப்படுகின்றன. எனவே, கலைச் சொற்களை எளிதில் உணரவும் அறியவும் வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது.

altitude	— குத்துயரம்
Propulsive force	— உந்தும் விசை

apex	—	மேல் முனை
antapex	—	கீழ்முனை
sky hook	—	ஆகாயக்கொக்கி

இவைபோன்று, வாரந்தோறும் சொற்கள் தரப்படுகின்றன. மேலும், அறிவியல் மன்றத்தில் வாசகர்களின் கருத்துக்கள் இடம் பெறுகின்றன. அறிவியல் நூல்கள் 'மதிப்புரை' என்னும் பகுதியில் திறனாய்வுக்கு உட்படுத்தப்பட்டு கருத்து வெளியிடப்படுகிறது. பொதுவாக எல்லோருக்கும் குறிப்பாக, பள்ளி மாணவர்களுக்குப் பயன்படுகின்ற வகையிலும் ஆர்வமூட்டுகின்ற வகையிலும் அறிவியல் வினா-விடையும் இடம் பெற்றுள்ளது.

சமுதாய வளர்ச்சி

மக்கள் முன்னேற்றத்தையே சமுதாய வளர்ச்சி என்று குறிப்பிடலாம் அம்மக்கள் அறிவுத்துறையில் சிறந்து விளங்குவதற்குத் தக்க வகையில் அரசியல் தெளிவு, அரசின் போக்கு அரசின் செயற்பாடு, அரசின் அயற்நாட்டுக் கொள்கை முதலான பன்னோக்கு அமைப்பில் 'அரசியல்' என்னும் பகுதியில் கட்டுரைகள் இடம் பெற்று வருகின்றன.

வணிக மக்களும் விவசாயிகளும் பயன்பெறும் வகையில் பொருளாதாரம், வணிக இயல் தொடர்பான கட்டுரைகள் புள்ளி விவரங்களோடு எடுத்துக் காட்டப்படுகின்றன. இவ்வாறு பல்துறைச் செய்திகளும் தமிழில் கொடுக்கப்படுகின்றன.

பரிந்துரைகள்:

1. தினமணிச்சுடரில் வெளிவரும் கலைச் சொற்களைத் தேர்வு செய்து நூல் வடிவமாக வெளிக்கொணர்தல் 'அறிவியல் தமிழ்' உலகுக்குப் பயனளிக்கும்.

2. மொழிபெயர்ப்பு மற்றும் அறிவியல் கட்டுரைகளின் மொழிநடையை எளிமையாக்கலாம்.

சிறுவர் இதழ்களில் அறிவியல் செய்திகளை வெளியிடும் முறைகள்

வீ. மோகன்

1.0 முன்னுரை

1945-ஆம் ஆண்டில் கிரோசிமாவிலும், நாகசாகியிலும் அமெரிக்கப் போர்விமானங்கள் அணுகுண்டுகளைப் பொழிந்ததால், லட்சக்கணக்கான உயிரினங்கள் தங்களின் உயிரை இழந்தன. இதனால் அறிவியல் பனடப்புகள் எல்லாம் அமைதிக்காகவும், ஆக்கப்பணிகளுக்காகவும் பயன்படுத்த வேண்டும். என்று தற்கால அறிவியலறிஞர்கள் வலியுறுத்தி வருகின்றனர். இன்று விண்வெளி ஆராய்ச்சியில் ஒவ்வொரு நாடும் போட்டி போட்டுக் கொண்டு முன்னேறி வருகின்றன. அறிவியலின் வளர்ச்சியால் இன்று அறிவியல் சாதனங்கள் எல்லாக் கிராமங்களையும் எட்டியுள்ளன.

தற்கால நாளிதழ்களும், வார, மாத காலாண்டு இதழ்களும், சிறுவர் இதழ்களும் தங்களால் இயன்ற அளவில் அறிவியல் செய்திகளை வெளியிட்டு வருகின்றன. சிறுவயதிலிருந்தே அறிவியல் செய்திகளைச் சிறுவர்களுக்குக் கொடுத்து வந்தால்தான், பிற்காலத்தில் அவர்கள் சிறந்த அறிவியல் அறிஞர்களாக உருவாக முடியும். இதற்காகச் சிறுவர் இதழ்கள் எந்தெந்த முறைகளில் அறிவியல் செய்திகளை வெளியிட்டு வருகின்றன. என்பது இக்கட்டுரையில் ஆராயப் பட்டுள்ளது சிறுவர் இதழ்களில் வெளியிடப்பட்டுள்ள அறிவியல் செய்திகளின் அடிப்படையிலும், 1988-ஆம் ஆண்டு நவம்பர் மாதத்தில் சென்னையில் சிறுவரிதழ்களின் ஆசிரியர்களிடம் கண்ட பேட்டியின் அடிப்படையிலும் இக்கட்டுரை அமைக்கப் பட்டுள்ளது. இவ்வாய்விற்காக பாலமித்ரா, பூந்தளிர்

தினமலர் நாளிதழின் சிறுவர்மலர், அம்புலிமாமா, கோகுலம், ரத்னபாலா, துளிர் ஆகிய சிறுவரிதழ்கள் எடுத்துக் கொள்ளப் பட்டுள்ளன.

1.1. தகவல் மூலம்

சிறுவர் இதழ்களில் அறிவியல் செய்திகளை வெளியிடுவதற் காக அவற்றின் பொறுப்பாசிரியர்கள், அறிவியல் கலைக் களஞ்சியங்கள், குழந்தைகள் கலைக்களஞ்சியங்கள், சிறுவர்களுக் காக வெளியிடப்படுகின்ற அறிவியல் நூல்கள். மாத அறிவியலி தழ்கள், வெளிநாடுகளிலிருந்து வரக்கூடிய அறிவியல் இதழ்கள் போன்றவற்றைப் பார்த்துச் சிறுவர் இதழ்களுக்காக அறிவியல் செய்திகளைச் சேகரிக்கின்றன. சிறுவர் மலருக்கு மட்டும் வெளிநாட்டுச் செய்தி நிறுவனங்களிலிருந்து அறிவியல் செய்தி கள் கிடைக்கின்றன. அறிவியல் எழுத்தாளர்களும் சிறுவர் இதழ்களுக்கு அறிவியல் செய்திகளைக் கொடுத்து வரு கின்றனர். அறிவியல் இயக்கங்களில் உள்ளவர்களும் சிறுவர் இதழ்களுக்கு அறிவியல் செய்திகளைக் கொடுத்து வரு கின்றனர்.

1.2. சிறுவர் இதழ்களில் அறிவியல் செய்திகளை வெளியிடும் முறைகள்

பாலமித்ராவில் விந்தை உலகம், பாலவிஞ்ஞானம், விஸ்வ தரிசனம் ஆகிய தலைப்புக்களில் படங்களுடன் அறிவியல் செய்திகளை வெளியிட்டு வருகின்றனர்.

1987 ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் மாத இதழில் **'விந்தை உலகம்'** எனும் தலைப்பில் வெளியிட்டுள்ள ஓர் அறிவியல் செய்திவருமாறு.

ஆப்பிரிக்காவில் 'சாண்டோ டோமிங்கோ' என்ற பகுதியில் மரங்களில் வசிக்கும் ராட்சசத் தவளை தனது உடலிலிருந்து விஷத்தை வெளிப்படுத்திக்கொண்டே இருக்கும். இதன் அருகில் செல்ல நேர்ந்தவர்கள் பிறகு உயிருடன் திரும்பி வந்ததே இல்லை. மரக்கிளை என்று தொட்டுவிட்டால், அடுத்த கணம் தொட்டவரின் உடல் கருகிப்போகும். எதற்கும் அஞ்சாத ஆப்பிரிக்க வாசிகள் இதைக் கண்டாலே நடுங்கி ஓடிவிடுவர்.

பாலவிஞ்ஞானம் எனும் தலைப்பின்கீழ் 1987-ஆம் ஆண்டு ஜூலைமாத இதழில் வெளியிடப்பட்டுள்ள ஓர் அறிவியல் செய்தி வருமாறு.

பறவைகள் ஒரே சமயத்தில் 5 அல்லது 6 முட்டைகள் இடும். **'எம்பரர் பெங்குவின்'** என்ற பறவை 12 அல்லது 18 முட்டைகளை இடும். உஷ்ட்ரா என்றபறவையின் முட்டை 15 முதல் 20 சென்டிமீட்டர் உயரம் உள்ள பெரிய முட்டையாக இருக்கும். இதன் எடை ஒரு கிலோவை விட அதிகமாக இருக்கும்.

வாண்டுமாமா **பூந்தளிரில்** அறிவியல் செய்திகளை 'சில்ரென்ஸ் டைஜஸ்ட்' எனும் ஆங்கில சிறுவரிதழைப் பார்த்தும் அமெரிக்க வெளியீட்டு அறிவியல் நூல்களை பார்த்தும் அறிவியல் செய்திகளை இவ்விதழில் வெளியிட்டு வருகிறார். விஞ்ஞானச்சுடர், கலைக்கதிர் போன்ற அறிவியல் இதழ்களின் செய்திகளையும் பல சமயங்களில் எளிமைப் படுத்தித்தருவ துண்டு. அவ்வப்பொழுது கிடைக்கக்கூடிய அறிவியல் செய்தி களைக் கொண்டு. சின்னச் சின்ன செய்திகள். சேதி தெரியுமா? நீங்கள் கேட்டவை: தோன்றியது எப்படி, சில பிராணிகளைப் பற்றிய துணுக்குச் செய்திகள், சிறு கிரகங்கள், வண்ணத்துப் பூச்சி, மரங்களை இனம் காணுவது எப்படி? பிராணிகளின் வீடுகள், என்ன வினோதம் பாரு, சந்திர மண்டலத்தில் தரை இறங்குதல், இயற்கை அற்புதங்கள், விண்வெளி வாழ்க்கை, அதுஎப்படி? விஞ்ஞான வித்தைகள், இப்படியும் நாய்கள், விண்வெளிச்செய்திகள் எனும் தலைப்பிட்டு இவ்விதழில் அறிவியல் செய்திகளை வெளியிட்டு வருகிறார் வாண்டுமாமா.

'சேதி தெரியுமா' எனும் தலைப்பின் கீழ் 1988 ஜனவரி மாத முதல் வெளியீட்டில் வெளியிடப்பட்டுள்ள அறிவியல் செய்தி வருமாறு.

'அணு ஆயுதங்கள் தயாரிப்புக்குப் புளுட்டோனியம் உற்பத்தியை 2 வருடங்களுக்கு நிறுத்தி வைக்கும்படி ஆய்வுக் கட்டுப்பாடு நிபுணர்கள் மற்றும் விஞ்ஞானிகள் கோரிக்கை விடுத்துள்ளனர். இரண்டு வருட காலத்தில் 907 கிலோ

புளூட்டோனியம் உற்பத்தியாகலாம். இதிலிருந்து 250 அணு குண்டுகள் வரை செய்யமுடியும். விஞ்ஞானிகளின் வேண்டு கோளை வல்லரசுகள் எங்கே கேட்கப்போகிறார்கள்?

சிறுவர் மலரில் **'தெரியுமா உங்களுக்கு'** எனும் பகுதியில் பொது அறிவு நூல்களிலிருந்தும், செய்தித்தாள்களில் வெளி வரக்கூடிய அறிவியல் செய்திகளையும் எடுத்து வெளியிடு கின்றனர். அதிசய உலகம், நாலுவரியில் ஒரு செய்தி எனும் தலைப்புகளிலும் அறிவியல் செய்திகளைத் தற்பொழுது வெளியிட்டு வருகின்றனர்.

1988 ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர் 16 ஆம் நாள் சிறுவர் மலரில் 'தெரியுமா உங்களுக்கு' எனும் தலைப்பில் வெளியிடப் பட்டுள்ள அறிவியல் செய்தி வருமாறு.

'நெருப்புக்கோழி, ஈமு,கிவி, பெங்குவின், ரியா ஆகிய பறவைகள் பறவா. ஆனால் வேகமாக ஓடும். இந்தப்பறவை களுக்குப் பருத்த உடல் உள்ளது. கனமான உடலைத் தூக்கிக் கொண்டு பறக்க இயலாது. அதனால்தான் இப்பறவைகளால் பறக்கமுடியவில்லை என்று கூறப்படுகிறது. ஓரளவுதான் இது உண்மை. அவை பறக்க முடியாததற்கு வேறு ஒரு காரண மும் உண்டு. பறக்காத பறவைகளுக்குத் தரையிலேயே உணவு, பாதுகாப்பான இருப்பிடம் ஆகியவை இருந்திருக்கும். அதனால் அவற்றிற்குப் பறக்க வேண்டிய அவசியம் ஏற்படவில்லை. எனவே இப்பறவைகள் வலுவான கால்களைப் பெற்றுள்ளன. ஆபத்து சமயங்களில் வேகமாக ஓடி அவை தங்களைக் காத்துக் கொள்கின்றன.'

அம்புலிமாமாவில், அம்புலிமாமா செய்திக்கதிர், இயற்கை விநோதங்கள், கண்டுபிடிப்புகள் ஆகிய தலைப்புகளில் அறிவி யல் செய்திகளைத் துணுக்குகளாக வெளியிட்டு வருகின்றனர். 1988 ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் மாத இதழில் **'அம்புலிமாமா செய்திக்கதிர்'** எனும் தலைப்பின்கீழ் வெளியிட்டுள்ள செய்தி வருமாறு.

ஆறு கோடி வருடங்களுக்கு முன் பூமியில் வசித்த **'டினோசோர்ஸ்'** எனப்படும் ராட்சசப் பல்லிகள் திடீரென்று

ட்டுமொத்தமாக அழிது போயின. இது எவ்வாறு நிகழ்ந்தது என விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ச்சி நடத்தினார்கள். அண்மையில் நடத்தப்பட்ட ஆராய்ச்சியின்படி, திடீரென எரிமலைகள் வெடித்ததால் அந்த ஜ்வாலையும், புகையும் சூரிய கிரகத்தையையே மறைத்து விட்டன. அப்பொழுது திடீரென பெய்த 'அமிதமழை, காரணமாக ராட்சசப் பல்லிகள் நாசமாகின, என்ற கருத்து உருவாகியுள்ளது.

கோகுலத்தில் அவ்வப்பொழுது கிடைக்கக்கூடிய அறிவியல் செய்திகளைக் கொண்டு, விசித்திரச் செய்திகள், பிருந்தாவனம் டாக்டர் பக்கம் ஆகிய தலைப்புகளில் அறிவியல் செய்திகளை வெளியிட்டு வருகின்றனர். இவற்றைத் தவிர, கோளரங்கம், ஒரு நாக்கின் கதை, உங்கள் உணவு முறைகள் எப்படி இருக்க வேண்டும் என்பன போன்ற தலைப்புகளின் அறிவியல் செய்திகளை வெளியிடடு வருகின்றனர். கேளுங்கள் சொல்லுகிறோம் என்னும் பகுதியில் வாசகர்களின் அறிவியல் கேள்விகளுக்கும் பதிலளித்து வருகின்றனர். 1987 ஆம் ஆண்டு ஜூலை மாத இதழில் வெளியிட்டுள்ள 'விசித்திரச் செய்திகள் எனும் தலைப் பின்கீழ் வெளியிடப்பட்டுள்ள அறிவியல் செய்தி வருமாறு.

டெலிபோன் எக்ஸ்சேஞ்ச் பெட்டியிலுள்ள ஒரு லைன் மூலம் அதிக பட்சம் 2700 டெலிபோன் கால்களைதான் இப் பொழுது கேட்கமுடியும். சமீபத்தில் செர்மனியில் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ள ஒரு டெலிபோன் கருவி மூலம் 10,800 டெலிபோன் கால்களை ஒரே சமயத்தில் கேட்க முடியும்.

ரத்னபாலா சிறுவரிதழில், தெரிந்துகொள்ள வேண்டிய தெரியாத விஷயங்கள், விஞ்ஞான அற்புதம், கோளரங்கம், கம்யூட்டர், பிரபஞ்சம், பூச்சியும் புழுவும், மிருகங்கள் ஏன் சண்டை போடுகின்றன என்பன் போன்ற தலைப்புகளில் அறிவியல் செய்திகளை வெளியிட்டு வருகின்றனர். 1988-ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்டு மாத இதழில் 'தெரிந்து கொள்ள வேண்டிய தெரியாத விஷயங்கள்' என்னும் தலைப்பின் கீழ் வெளியிடப் பட்டுள்ள செய்தி வருமாறு.

விஞ்ஞானத்தின் இடைவிடாத சாதனை

பேர்னி கிளார்க், இது ஒரு மனிதனின் பெயர். உலகத்தின் முதலாவது செயற்கை இதயம் பொருத்தப்பட்டு 112 நாட்கள் கழித்து இறந்துபோன இவரை பிளாஸ்டிக் மற்றும் சார்விக்-7 எனும் உலோகத்தால் ஆன செயற்கை இதயம் 4 மாதங்கள் காப்பாற்றி இருக்கிறது.

ராக்கெட், அடே அப்படியா? உங்களுக்குத் தெரியுமா? மூன்று விஞ்ஞானிகள் ஆகிய தலைப்புகளிலும் அறிவியல் செய்திகளை ரத்னபாலாவில் வெளியிட்டு வருகின்றனர்.

துளிர் சிறுவரிதழில் ஒவ்வொரு மாதமும் புதுமையான அறிவியல் செய்திகளைப் பல்வேறு தலைப்புகளில் வெளியிட்டு வருகின்றனர். 1988-ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்டு மாத இதழில் கண்ட தலைப்புகளில் அறிவியல் செய்திகளைக் கட்டுரை வடிவில் வெளியிட்டுள்ளனர்.

ஓராயிரம் கொக்குகளின் கதை, அணுகுண்டு எப்படி வேலை செய்கிறது? அணுகுண்டு வீச்சுக்குப்பின், அமைதி வழியில், புகையா? உயிரா? கணக்குப்புதிர் அணுகுண்டு வெடித்தால்? அறிவியல் பணி, யுரேகா (இத்தலைப்பின் கீழ் ஒவ்வொரு மாத இதழிலும் அறிவியல் தொடர்பான கேள்விகள் வெளியாகின்றன. அவற்றிற்குப் பதில்கள் அதற்கடுத்த மாத இதழில் வெளியிடப்படுகின்றன) ஆகிய தலைப்புகளின் அறிவியல் செய்திகளை வெளியிட்டுள்ளனர். ஒவ்வொரு மாதமும் இவைபோன்று வெவ்வேறு தலைப்புகளில் கட்டுரை வடிவில் அறிவியல் செய்திகளை சிறுவர்களுக்கு ஏற்ப வெளியிட்டு வருகின்றனர்.

1.3 அறிவியல் வழிச் சிந்திக்க உதவுதல்

சிறுவரிதழ்களில் சிறுவர்களுக்கான போட்டிகளில் அறிவியல் கேள்விகளை வெளியிட்டு, அவற்றிற்கான பதில்களைப் பல அறிவியல் நூல்களிலிருந்து தேடும்படி செய்து, அவர்களின் அறிவியல் ஆர்வத்தினைத் தூண்டுகின்றனர். சில செய்திகளை வெளியிடும்பொழுது அதுபற்றிய செய்திகளை

மேலும் தேடிக்கண்டுபிடித்துப் படிக்கும்படி சிறுவரிதழ்கள் சிறுவர்களை ஊக்குவிக்கின்றன.

1. சிறுவர்களின் அறிவியலறிவை வளர்க்க யோசனைகள்:

துணுக்காக, கதைவடிவாக, எளிமையாக அறிவியல் செய்திகளைச் சிறுவரிதழ்கள் வெளியிட்டு வரவேண்டும். மத்திய, மாநில அரசுகள் சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் எழுத்தாளர்களை ஊக்குவிக்கவேண்டும். அறிவியல் செய்திகளைப் படக்கதைகளின் வாயிலாக, தொடர்கதை வாயிலாக வெளியிடுதல், பல பக்கங்களில் தொடர்ந்து அறிவியல் செய்திகளை வெளியிடாது. ஆங்காங்கே சிலபக்கங்களில் வெளியிடுதல், பெற்றோர்களும் தங்களின் குழந்தைகளுக்கு அறிவியலறிவை ஊட்டுதல், அறிவியல் செய்திகளுக்காக சிறுவரிதழ்களில் அதிக இடம் ஒதுக்குதல், கிராமச் சிறுவர்களுக்கும் அறிவியல் செய்திகளைத் தொடர்ந்து கொடுத்துப் படிக்கச் செய்தல், ஏன், எப்படி, எதனால் என்ற கேள்விகளைச் சிறுவர்களின் ஒவ்வொரு செயல்களிலும் கேட்கும்படி செய்தல் போன்ற அனைத்து யோசனைகளும் சிறுவர்களின் அறிவியலறிவை வளர்க்க உதவும்.

சிறுவர்களுக்காக தேவி பிரசாத், ருத்ர துளசிதாசு, மலைய மான், ஜெயசீலர், பாத்திமுத்து சித்திக், ஆர். விமலா, டாக்டர் கு. கணேசன், டாக்டர் பரிமளா சம்பந்தம், டாக்டர் கு. ஞானி வாசன் போன்றோர் அறிவியல் செய்திகளைச் சிறுவரிதழ்களில் தற்பொழுது எழுதி வருகின்றனர்.

கேரளத்தில் யுரேகா, சாஸ்திரகதி, சாஸ்திர கேரளம் ஆகிய அறிவியல் இதழ்கள் வெளியிடப்பட்டு வருகின்றன.

சிறுவர்களுக்கு ஒழுக்க நெறிகளைப் புகட்டி வருவதால் அறிவியலுக்கு அதிக அளவில் சிறுவரிதழ்களில் இடம் ஒதுக்க இயலவில்லை என்று அவற்றின் ஆசிரியர்கள் கூறுகின்றனர். பள்ளியில் பாடம் தொடர்பான நூல்களைப் படித்துவிட்டு, வீட்டிற்கு வந்தவுடன் அவர்களுக்கு ஓய்வு தேவைப்படுகிறது. எனவே கதைகளையே அவர்கள் விரும்புகின்றனர் என்கின்றனர் சிறுவரிதழாசிரியர்கள்.

அறிவியல் நோக்கில் தமிழ் மருத்துவச் சுவடிகளின் பதிப்பு

க. லலிதாம்பிகா

முன்னுரை

மனிதன் தோன்றிய காலந்தொட்டே மருத்துவமும் தோன்றியிருக்க வேண்டும். அவனுக்கு எளிதாகக் கிடைத்த உணவுப் பொருள்களே மருந்தாகவும் பயன்பட்டு வந்திருக்கின்றன. இன்றும் பழங்குடி மக்கள் பல வகையான பச்சிலைகளையும், அவற்றின் நோய் நீக்கும் சிறப்பினையும் அறிந்து வைத்திருக்கின்றனர்.

ஆங்கில வைத்திய முறையின் தாக்கம்

தற்காலத்தில் மாசு நிறைந்த சூழ்நிலைகள், உணவுகள் போன்றவற்றால் ஏற்படும் பலநோய்களால் தாக்கப்பட்டு மக்கள் அவதியுறுகிறார்கள். இவர்கள் பெரும்பாலும் ஆங்கில வைத்திய முறையை நாடிச் செல்லுகிறார்கள். இம்மருத்துவ முறையில் பல பக்க விளைவுகள் ஏற்படுத்தும் மருந்துகள் உள்ளன. எனினும் அவைகளையே மக்கள் விரும்பிச் செல்லுகின்றனர். இதற்கு அடிப்படைக் காரணம் இம் முறையில் உள்ள மருந்துகள் விளைவிக்கும் உடனடிப் பலனும், மருந்துகள் மிக எளிதில் கிடைப்பதும் ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக, தலைவலி என்று ஏற்பட்டால் உடனே ஒரு மாத்திரையைச் சாப்பிடுகிறார்கள். அரைமணி நேரத்தில் தலைவலி பறந்து விடுகிறது. இதன் பிறகு தலைவலி அடிக்கடி வந்தால் வலி வரும்பொழுதெல்லாம் மாத்திரையை விழுங்க வேண்டிய கட்டாயம் ஏற்படுகிறது. சிறிது காலத்தில் குறிப்பிட்ட மாத்திரை வேலை செய்யாது போக அதன் பின்னர் வேறு ஒரு மாத்திரையை நாடிச் செல்லும் அவலம்! மற்றும் இம்மாத்திரைகளினால் ஏற்படும் பக்க விளைவுகள் ஏராளம்.

சித்த மருத்துவமுறை

ஆங்கில மருத்துவம் சித்த மருத்துவத்தின் வளர்ச்சியைத் தடை செய்து விட்டது. சித்த மருத்துவ முறையைக் குறித்து அதிகம் தெரியாமையாலும் தெரிந்தாலும், நம்பிக்கை இல்லாத தாலும் ஆங்கில வைத்திய முறையிலேயே பெரும்பான்மை யோர் கவனம் கொள்ளுகிறார்கள். தற்காலத்தில் சித்த மருத்து வத்தின் பெருமையை மக்கள் அறியும் வண்ணம் அரசு ஆவன செய்து வருகிறது.

இம்முறையில் ஒருவர் 'தலை வலி' என்று சொன்னால் அதன் மூல காரணத்தை ஆராய்ந்து மருந்து கொடுக்கப்படு கின்றது, ஆனால் உடனடி நிவாரணம் கிடைப்பதில்லை. தாமத மாகப் பலன் கிடைத்தாலும் மீண்டும் நோய் தலை காட்டுவ தில்லை. ஆனால் பெரும்பான்மையான மக்கள் இதனை உணரு வதில்லை.

ஆங்கில மருத்துவ நூல்கள்

ஆங்கில மருத்துவ நூல்கள் ஏராளமாக வெளிவந்திருக் கின்றன. வெளிவந்துகொண்டு இருக்கின்றன. இந்நூல்களில் கூறப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு நோயும், அவற்றிற்கான மருந்து களும் விலங்குகளின் துணைகொண்டு ஆராயப்படுகின்றன. வைத்திய முறைகளில் பெரும்பான்மையானவை பண்டுவஆய்வு (Clinical Studies) செய்யப்பட்டு முடிவுகள் எல்லோராலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டவை. ஒவ்வொரு மருந்திலும் என்னென்ன பொருட்கள் எவ்விகிதத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன என்பதும் கூறப்பட்டுள்ளது.

சித்த மருத்துவ நூல்கள்

முற்காலத்தில் சித்தர்களும், பல முனிவர்களும் சித்த மருத்துவ முறையில் அறிந்தவற்றையும், அனுபவங்கள் மூலம் கண்டறிந்தவற்றையும், பனை ஓலைகளில் எழுதி வைத்தனர். இவைகளில் பெரும்பான்மை செய்யுட்களால் ஆனவை. முதலில் வந்த அச்சு நூல்கள் சுவடிகளில் இருந்தவற்றை அப் படியே அச்சேற்றினர். அக்காலப் பதிப்பாசிரியர்கள் சுவடிப் பதிப்பு முறைகளும், மருத்துவ அறிவும் நிரம்பியவர்களாக இருந்

தார்கள் என்று கூற முடியாது. இதனால் அக்காலப் பதிப்புகளில், மூலம் மட்டுமே அச்சிடப்பட்டன. உரையோ, ஆராய்ச்சி முன்னுரையோ கிடையாது. ஒரு சில சுவடிகளில் உரை காணப்பட்டாலும் அவற்றில் மருந்துப் பொருள்கள் தெளிவாகக் கூறப்படாமையால் இடர்ப்பாடுகள் தோன்றுகின்றன.

சமீப காலமாகத்தான் ஆய்வு நோக்குடன் உலகத் தமிழ் ஆராய்ச்சி நிறுவனம், தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம் போன்றவை சித்த மருத்துவச் சுவடிகளை பதிப்பிக்கின்றன. இருப்பினும் இவை அறிவியல் கண்ணோக்கில் பதிப்பிக்கப்பட்டன என்று கூறுவதற்கு இயலாது. தெளித்த தமிழ் அறிவு, மருத்துவ அறிவு, பண்டுவ ஆய்வு செய்து மருந்துகளின் திறன் அறிவும் தன்மை ஆகிய பண்புகள் ஒருங்கே அமையப்பெற்ற கூட்டு முயற்சினாயில்தான் இத்தகைய பதிப்புகளை வெளிக் கொணர முடியும்.

சித்த மருத்துவத்தில் பண்டுவ ஆய்வு

சித்த மருத்துவ முறை பெரும்பாலும் பண்டுவ ஆய்வு முறைக்கு உட்படுத்தப்படவில்லை. அனுபவ வைத்திய முறைகள் என்று ஓலைச் சுவடிகளில் இருப்பவை அக்கால மக்கள் அனுபவத்தில் கண்டறிந்தவை என்று கூறுவார்கள். இக்கூற்றில் உண்மை இருப்பினும், அக்கால மக்களின் உடல்நிலை, சூழ்நிலை, உணவுப் பழக்க வழக்கம், அக்காலத்தில் கிடைத்த மருந்துப்பொருட்கள் இவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு மருந்து கொடுத்தார்கள். எனவே இது இக்கால மக்களுக்கும் பொருந்தும் என்று கூற முடியாது. மேலும் மருந்துப் பொருட்களில் சில தற்காலத்தில் கிடைக்காமல் இருக்கலாம். அப்பொழுது ஒரு குறிப்பிட்ட மருந்தைச் செய்வது என்பது கடினமான ஒன்றாகும்.

நவீன கருவிகளின் மூலம் நோயறிதல்

சித்த மருத்துவத்தைப் பொறுத்த வரையில் ''நோய் நாடி நோய் முதல் நாடி'' என்பது முக்கியமானதாகக் சுருதப்படுகிறது. சித்தமருத்துவச் சுவடிகளில் நோய், அதன் குறிகுணங்கள் தெளிவாகக் கூறப்பட்டுள்ளன. இவைகளைப் பதிப்பிக்

இன்றபொழுது சுவடிகளில் கூறி உள்ளவற்றை அப்படியே கூறுவதோடு, அறிவியல் முறையில் நவீன கருவிகளின் மூலம் சுவடிகளில் கூறப்பட்டுள்ள நோய்களைக் கண்டறியும் முறைகளையும் சேர்த்துப் பதிப்பிக்கலாம். இதனால் சித்த மருத்துவம் உயர்ந்து, மேலும் பரவும். இக்கால அறிவியல் யுகத்தில் நவீன கருவிகள் செய்யும் செயலை அக்காலத்தில் சித்தர்களும் முனிவர்களும் அனுபவத்தினால் கண்டறிந்து சுவடிகளில் எழுதி வைத்தார்கள். இது தமிழ் மருத்துவத்திற்கு மேலும் பெருமை சேர்க்கும்.

சித்த மருந்துகளைப் பரிசோதனைக்கு உட்படுத்திப் பின் பதிப்பித்தல்

விலங்குகளுக்கு நோய்களை உண்டாக்கி, அதன்பின் அவைகளின் உடல்நிலையைச் சோதித்து அதற்கான மருந்துகளைக் கொடுத்து அதனால் ஏற்படும் விளைவுகளைத் தெளிவாகக் கூறுகிறார்கள். இதே முறையைக் கையாண்டு சித்த மருந்துகளையும் அறிய முறைப்படிச் சோதித்து அதன்பின் நூலாக வெளியிட்டால், உலகில் சித்த மருத்துவம் தனி இடத்தைப்பெறும். மேலும் ஒரே மருந்திற்கு செய்முறைகள், மருந்துப் பொருட்கள் போன்றவை பல சுவடிகளில் பலவிதமாகக் கூறப்பட்டுள்ளன. இவற்றையும் ஆய்வு செய்து பதிப்பிக்க வேண்டியது அவசியமாகும்.

அடிக்குறிப்பு

உணவு மதச்சடங்குகள், பழக்கவழக்கங்கள் என்ற முறையில் அறிவியல் முறைப்படி. சில மூலிகைகள் மக்களின் வாழ்வில் இணைந்தே காணப்படுகின்றன. 'அம்மை நோய்' கண்டவிட்டத்து வேப்பிலையை வீடு முழுவதும் வைப்பர். தெய்வங்களைப் பூசிக்க உதவும் இலைகள் வில்வம், துளசி போன்றவை. இவைகளைப் பூசைக்குப் பிறகு மக்களுக்குக் கொடுப்பார்கள். மதச் சடங்குகளில் நீர்மோர், பானகம் இவைகளை விநியோகிப்பார்கள். சில கோயில்களில் பச்சைக் கற்பூரம், ஏலம் கலந்த நீரைத் தருவார்கள். இவை என்ன காரணங்களால் செய்யப் படுகின்றன. இதன் பயன் என்ன என்பதே அறியாமல் மக்கள்

மேற்கூறிய அனைத்தையும் மதச்சடங்குகளாகச் செய்து வருகிறார்கள். இது போன்ற மூலிகைகள், கடைச்சரக்குகள் அறிவியல் முறைப்படி எவ்வாறு செயல்படுகின்றன என்று மூலிகையின் அடிக்குறிப்பில் தருவதால், மக்கள் அறியாமையிலிருந்து நீங்கி உண்மை உணர ஏதுவாகும்.

மருந்துப் பொருள்களின் அறிவியல் பெயர்கள்

சித்த மருத்துவச் சுவடிகளில் அனேக மருந்து செய்முறைகள் குறித்தும் பல மருந்துப் பொருட்கள் பற்றியும் கூறப்பட்டுள்ளன. இக்கால வழக்கில் உள்ளவைகளாக இருப்பினும் அவற்றில் சில மருந்துப் பொருள்கள் மறை பொருளாகவும், சில மருந்துப் பொருள்கள் வட்டார வழக்குச் சொற்களாகவும், சில அருகிய சொற்களாகவும் காணப்படுகின்றன. சில மூலிகைகளின் பெயர் இக்காலத்தில் வேறு மூலிகைகளைக் குறிக்கின்றன.

எடுத்துக்காட்டாக

அக்காலத்தில் அசோகமரம், அசோகப் பட்டை (Sarasc asoca) என்று கூறப்பட்டது. மரம், பட்டை இக்காலத்தில் நெட்டிலிங்கமரம், பட்டை (Pdyalthia longifolia) இவைகளைக் குறிக்கின்றது.

எலியாமணக்கு (Croton bonplandiaries) என்னும் ஒரு செடி தஞ்சாவூரில் தஞ்சாவூர் பூண்டு, காந்திச் செடி என்றும், நாகர்கோயிலில் பூநாறி, திருநெல்வேலியில் - காசிப்பூண்டு என்றும், ஒவ்வொரு வட்டாரத்தில் ஒவ்வொரு பெயராகக் குறிப்பிடப்படுகிறது. இவ்வாறே

ஆகாசத் தாமரை (Pistia straliotus)	ஓரிலைத் தாமரை (Bulbophyllum) நீர்த் தாமரை (Eichornica grasipes)
ஓரிதழ்த் தாமரை (Onidium Suffrutisum)	ஓரிலைத் தாமரை (Bulbophyllum)
நிலத்துத்தி (Sida cordifolica)	வட்டத் திருப்பி (S. acuto) பழம்பாசி (S. veroniculfolia)

என்று மூலிகைகள் பெயர் மாற்றம் பெறுகின்றன.

எனவே, மூலிகைகள், கடைச்சரக்குகள் இவற்றிற்கான தாவரப் பெயர்கள் ஆங்கிலப் பெயர்கள் இவற்றைக் குறிப்பிட்டு நூல் பதிப்பிப்பது பயன் தரும் ஒன்றாகும்.

வரைபடம், நிழற்படம்

அக்காலத்தில் மூலிகைகள் எங்கும் கிடைத்தமையால் அவற்றை அடையாளம் காணக்கூடிய அறிவு பெற்றவர்களாகவும், அதன் பயனைத் தெரிந்தவர்களாகவும் இருந்தார்கள். ஆனால் நாகரிகம் பெருகிய இக்காலத்தில் ஒரு மூலிகையின் பெயர், அது எந்த மூலிகையைக் குறிக்கின்றது என்பதை அறிவதில் தடுமாற்றம் ஏற்படுகின்றது. எனவே முடிந்த அளவு நூலினுள் கூறப்பட்டுள்ள மருந்துப் பொருள்களின் குறிப்பாக மூலிகைகளின் வரைபடமோ, வண்ண நிழற்படமோ பின்னிணைப்பில் தருவது இன்றியமையாத ஒன்றாகும்.

மேலும் சில மூலிகைகள் சில இடங்களில் மட்டுமே கிடைக்கும். எனவே அருகிய மூலிகைகளாயின் அவற்றின் இருப்பிடங்களையும் குறிப்பிடவேண்டும். அந்த அரிய மூலிகைகளை அழித்து விடாமல் பாதுகாக்கவும் உரிய நடவடிக்கை மேற்கொள்ளவேண்டும்.

மறுபதிப்பு

சித்த மருத்துவத்தில் அச்சிடப் பெறாமல் இருக்கும் ஓலைச் சுவடிகள் அனேகம் உள்ளன. அச்சிடப்பெற்றிருக்கும் நூல்கள் மூலம் மட்டுமே உள்ளவை. ஆதலின் இவைகளை அறிவியல் முறைப்படி ஆராய்ந்து மறுபதிப்பாக வெளியிடலாம்.

முடிவுரை

இக்கட்டுரையில் ஆங்கில மக்களிடையே மருத்துவம் வெகுவாகப் பரவுதற்கும், சித்த மருத்துவத்தைப் பெரும்பான்மையான மக்கள் பயன்படுத்தாமைக்கும் காரணங்கள் கூறப்பட்டன. ஆங்கில மருத்துவ நூல்களுக்கு இணையாகச் சித்த மருத்துவ நூல்களும் அறிவியல் முறைப்படி பதிப்பிக்க வேண்டியது அவசியம். இத்தகைய பதிப்புகள் வெளிவரத் தனி நபராக முயற்சிப்பதைவிடச் சித்த மருத்துவ ஆராய்ச்சிக் கழகங்களும், பல்கலைக்கழகங்களும் முயற்சி செய்வது சாலச் சிறந்ததாகும்.

சுவடியியலும் அறிவியலும்

மோ. கே. கோவைமணி

சுவடியியல்

சுவடியைப் பற்றி, உணர்த்துவதும் உணர்வதும் எதுவோ கற்பதும் கற்பிப்பதும் எதுவோ அதுவே சுவடியியல் எனப் படும், சுவடி என்ற சொல் தமிழ் இலக்கிய இலக்கணங்களில் தோடு, மடல், ஓலை, ஏடு, பாளை, நூல் எனக் குறிப்பிடப் பட்டிருப்பதைக் காணலாம்.

"அணித்தோட்டு திருமுகத்து ஆயிழை எழுதிய
மணித்தோட்டு திருமுகம் மறுத்தற் கிரங்கிய"
(சிலம்பு)

"கண்மணி யனையார்க்குக் காட்டுக வென்றே
மண்ணுடை முடங்கல் மாதவிடத்தனும்" (மணிமேகலை)

"மூட்சியில் கிழிந்த ஓலை படிவோலை மூலவோலை
மாட்சியில் காட்ட வைத்தேன்"
(தடுத்தாட் கொண்டபுராணம்)

"பாலினோடு தேன்" (கம்பன்)

"புல்லிதழ் பூவிற்கு முண்டு" (நாலடியார்)

"பாளையுடைக் கமுகோங்கி" (தேவாரம்)

"மரத்தின் கனக்கோட்டந் தீர்க்கு நூல்" (நன்னூல்)

சுவடி என்ற சொல் இவற்றிற்கு ஒரு பொதுச் சொல்லாகவே இருந்து வந்திருக்கிறது. சுவடி என்ற சொல் இம்முறைகளில் அழைக்கப்பட்டாலும் இன்று சுவடி எனக் கருதப்படுவது பனையோலைகளிலும் தாள்களிலும் எழுதப்பட்டவையே யாகும். இதனை ஓலைச் சுவடி என்றும், தாள் சுவடி என்றும் அழைப்பர்.

அறிவியல்

அறிவைப் பற்றி, உணர்த்துவதும் உணர்வதும் எதுவோ; சுற்றிப்பதும் எதுவோ அதுவே அறிவியல் எனப்படும். இவ் வறிவைத் தொல்காப்பியர் அறிவு சார்ந்த எண்ணமாகவும் திருவள்ளுவர் மனித சமுதாயத்திற்குரிய பகுத்தறிவாகவும் பயன்படுத்தியுள்ளார்.

"எப்பொருள் எத்தன்மைத் தாயினும் அப்பொருள்
மெய்ப்பொருள் காண்ப தறிவு." குறள். 355

"எப்பொருள் யார்யார் வாய்க்கேட்பினும் அப்பொருள்
மெய்ப்பொருள் காண்பது அறிவு." குறள். 423

இந்த இரண்டு பாக்களும் மெய்ப்பொருள் காண்பதுதான் அறிவு என்கின்றன. எப்பொருள் எந்த தன்மையினவாயினும் எனப் பருப்பொருளையும், எப்பொருள் யார்யார் வாய்க் கேட்பினும் என நுண்பொருளையும் குறிப்பிடுகின்றார் திருவள்ளுவர். இவ்வாறு எல்லாப் பொருட்களையும் ஆயும் பகுதி என்ற நிலையில் 'அறிவியல்' என்னும் போது நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருள்கள்; நம்மைச் சுற்றியுள்ள சிந்தனைகள் அனைத்தையும் இதன்கண் அடக்க வேண்டும். ஆயின் இன்று அறிவியல் என்பது தாவரம், புவியியல், பொறியியல், மருத்துவ இயல் போன்ற சில கலைகளை மட்டுமே குறிப்பிடுகின்றன. எல்லாத்துறைகளிலும் இன்று அறிவியல் புகுந்துவிட்ட கால கட்டத்தில் அதன் பலாபலன்களை அறிந்து கொள்ள வேண்டி யவர்களாக இருக்கிறோம்.

அறிவியல் என்பது என்ன?

அறிவியல் நம்மைச் சுற்றிலும் நிறைந்துள்ள ஒன்று. சிக்கல் களை அறிய, அவற்றின் மீது நம் கருத்துக்களைக் கூற, நமக்குத் தேவையான வகையில் நமது சுற்றுப்புறச் சூழலை அமைத்துக் கொள்ள அறிவியல் உத்திகள் நம்மை அனுமதிக்கின்றன.

அறிவியலும் அறிவியல் அறிவும் மனப்பான்மையும்

அறிவியல் என்பது அறிவியல் அறிவையும் அறிவியல் மனப்பான்மையையும் ஒருங்கிணைத்த ஒன்றாகும். இந்த

அறிவியல் முறையைத் தான் இலக்கியங்களில் ஒப்பிட்டுக் காணமுடியும்.

அறிவியல் அறிவு என்பது அன்றாட வாழ்க்கையின் தேவைகளை அறிவதாகும். அதாவது அன்றாட வாழ்க்கையில் பயன்படுவனவாக எளிதில் கிடைக்க கூடியவையும், எளிய வடிவில் அறியக் கூடியவையும், எளிய கருவிகளின் வழி அறியக் கூடியவையும் ஆகியவற்றை அறிந்து பயன்படுத்தும் பண்பு அறிவியல் அறிவு ஆகியது.

அறிவியல் மனப்பான்மை என்பது அறிவியல் அறிவைக் காட்டிலும் மனித மனத்திற்கும் சமூகம் சார்பாக முடிவெடுக்கும் முறைக்கும் உரித்தான ஒரு பண்பு ஆகும். இது அறிவியல் முறைகளுடன் அதிகத் தொடர்புடையது; எப்படி? என்ன? ஏது? ஏன்? என்பன போன்ற வினாக்கள் எழுப்பி ஒரு பொருளை அறியச் செய்து அதன் காரண காரிய ஆய்வு முறைக்கு இடமளிப்பது.

புதியதாக ஒன்றை உருவாக்குவது அறிவியல், உருவாக்கிய பொருளைப் பழுதாகாமல் எப்படியெல்லாம் பேணிப் பாதுகாக்கப்பட வேண்டும் என்று சிந்திப்பது அறிவியல் அறிவு. சமுதாய மேம்பாட்டுக்கு அதை எவ்வாறு பயன்படுத்த முடியும் என்று சிந்திப்பது அறிவியல் மனப்பான்மை. அறிவியல் அறிவையும் அறிவியல் மனப்பான்மையையும் சேர்த்துதான் காலங்காலமாகத் தோன்றி வளர்ந்து வரும் இலக்கியங்களில் அறிவியலின் தாக்கத்தையும் ஈடுபாட்டையும் காண முடியும்.

கூவடியியலும் அறிவியலும்

பழமையின் கலாச்சாரத்தையும் கலைச் சார்த்தையும் அறிவுறுத்துவன இலக்கியம், மருத்துவம், சோதிடம், மாந்திரீகம், வரலாற்றுக் குறிப்புகள் ஆகும். இவற்றையெல்லாம் நிலைகொள்ளச் செய்யும் கருவியாகப் பெரும்பாலும் பனையோலைகள் பயன்பட்டன. செய்திகளைப் பனையோலைகளில் எழுதினால் நீண்ட நாள் நிலைத்து நிற்கும் என்று கண்டு எழுதியது அறிவியல் முறை. அவற்றை அழியாமலும் வேறுபல வகையிலும் பாதுகாக்க முனையும்போது அங்கு

அறிவியல் அறிவு தேவைப்பட்டது. அதைச் சுமுகமான சமுதாய வளர்ச்சிக்குப் பயன்படுத்திக் கொண்டபோது அறிவியல் மனப்பான்மை வெளிப்பட்டது. அறிவியல் முறையில் உருவான சுவடிகளை அறிவியல் அறிவின் மூலம் பாதுகாத்தல் இன்றியமையாத தேவையாகிவிடுகிறது.

சுவடிப் பாதுகாப்பில் அறிவியலின் பங்கு

சுவடியைப் பாதுகாக்க இரண்டு முறைகள் கையாளப்படுகின்றன. காலமாறுபாட்டுக்கு ஏற்பப் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் மாற்றப்பட்டே வந்திருக்கின்றன. பழங்காலத்தில் கருவிகளின் துணையின்றி இயற்கைப் பொருட்களைப் பயன்படுத்திக் காத்து வந்தனர். இன்றோ காலவோட்டத்தில் கருவிகளின் பயன்பாடும் இராசயனப் பொருட்களின் கண்டெடுப்பும் பழைய பாதுகாப்பு முறையில் பெரிதும் மாற்றம் பெறச் செய்துவிட்டன. பழைய பாதுகாப்பு முறையில் நான்கு விதமான பாதுகாப்பு முறைகள் கையாளப்பட்டு வந்தன.

1. மஞ்சள் பூச்சு முறை

கிழங்கு மஞ்சளைத் தூள் செய்தோ நன்றாக அரைத்தோ தண்ணீரில் கரைத்தோ குழம்பாக்கிக் கொண்டு சுவடியின் மேல்புறமும் அடிப்புறமும் தடவேண்டும். அவ்வாறு தடவுவதால் சுவடியில் தங்கி இருக்கும் சுவடி அழிப்பான்கள் (கரையான், கந்தப்பூச்சி) இறந்து சுவடிக்கு நீண்ட ஆயுளைக் கொடுக்கும். இதை இவ்வாறு பயன்படுத்தினால் இப்பூச்சிகள் அழியும் என அறிவியல் அறிவு சார்ந்த முறையில் சிந்தித்திருக்கின்றனர்.

2. வேப்ப எண்ணெய்ப் பூச்சு முறை

வேப்ப எண்ணெயைத் தூரிகையின் உதவியால் மேல் புறமும் அடிப்புறமும் தடவினால் மேற்சொன்னது போல அழிப்பான்கள் இறக்கும். சுவடியும் நீண்ட நாள் வாழும்.

3. கோவையிலைச் சாறுமுறை

கோவையிலைச் சாறில் அடுப்புக்கரி, வசம்புக்கரி, கொட்டாங்கச்சிக் கரி இம்மூன்றில் ஏதாவதொன்றை எடுத்துக்

கொண்டு அதனுடன் விளக்கெண்ணையின் புகையைச் சேர்த்து கோவையிலைச் சாற்று மையைத் தயார் செய்யவேண்டும். இவ் வாறு தயார் செய்த மையைச் சுவடிகளின் மீது தடவி பாது காப்பு முறையைக் கையாளலாம்.

4. மணப்பொருள் முடிச்சு முறை

வசம்பு, கருஞ்சீரகம், ஓமம், கிராம்பு, மிளகு, இலவங்கப் பட்டை ஆகிய ஆறு வகையான பொருட்களையும் சமபங்கு எடுத்து உலர்த்தி நன்கு பொடி செய்து இருபங்கு கற்பூரம் கலந்து சேமித்து வைக்கப்பட்ட சுவடிகளுக்கு அடியில் வைத்து சுவடிகளைப் பாதுகாக்கலாம்.

இவ்வாறு இந்நான்கு முறையில் பழைய பாதுகாப்பு முறை யாகப் பயன்படுத்தி வந்தனர். ஆனால் இன்றோ அறிவியல் கருவிகளின் மூலம் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் செய்யப்பட்டு வருகின்றன. இந்தப் புதிய முறையில் இரண்டு விதமான பாது காப்பு அமைப்புகள் கையல்பட்டு வருகின்றன.

1. இரசாயனப் பொருட்களைப் பயன்படுத்தும் முறை:

நுண்கிருமி நீக்கப் பேழையில் பூச்சிக்கொல்லி மருந்துகளை வைத்து அதன் ஆவியால் அழிப்பான்களை அழிக்கின்றனர். பூச்சிக்கொல்லிகளாக ஆர்சனிக் பென்ட்டாக்சைடு, டி. டி. டீ சோடியம் ஃபுளுரைடு, எத்திலீன் ஆக்சைடு, லெமன் கிராஸ் எண்ணை, சாஷா சிட்ரோநெல்லா எண்ணை போன்றவை பயன்படுகின்றன.

2. அறிவியல் கருவிகளைப் பயன்படுத்தும் முறை

அறிவியல் கருவிகளைப் பயன்படுத்தி சுவடிகளைப் பாது காத்தும் படியெடுத்துப் பாதுகாத்தும் வருகின்றனர். இம் முறையில் மின்னச்சு இயந்திரம் (Xerox) நுண்படச் சுருள் இயந்திரம் (Microfilm), அச்சு இயந்திரம் (Press), கணிப் பொறி இயந்திரம் போன்ற கருவிகளின் துணைகொண்டு சுவடி களைப் பாதுகாத்து வருகின்றனர், இதில் குறிப்பாக கணிப் பொறியின் மூலம் பாதுகாப்பது வியக்கத்தக்கது. கணிப்பொறி

யில் செய்திகளைப் பதிவு செய்து அதிலிருந்து பல ஆய்வுகளுக்கும் பயன்படுத்திக்கொள்வது கருதத்தக்கது.

கணிப்பொறியின் சிறப்பியல்புகள்

கணிப்பொறியின் சிறப்பியல்புகளை ஏழு நிலைகளில் சுட்டிச் சொல்லலாம்.

1. வேகமாகத் தேவையான செய்திகளை உடனுக்குடன் கொடுக்கும் செயற்பாடு.
2. செயற்பாட்டின் போது எந்தக் காலத்தும் சோர்வின்மை.
3. துல்லியமாகக் கணிக்கும் தன்மை.
4. எண்ணற்ற செய்திகளைப் பதிவு செய்துகொண்டு வேண்டிய போதெல்லாம் வேண்டிய செய்திகளை உடனுக்குடன் கொடுக்கும் ஒரு நினைவகம்
5. கணிப்பொறியில் பதிவான செய்திகளை நுண்மையாக ஆய்ந்து, தேவையான செய்திகளை மட்டும் தேவையான நேரத்தில் தெரிவு செய்யும் திறன்.
6. ஒரே செயலைப் பலமுறை செய்யும்போதும் அதையே திரும்பத் திரும்பச் சொல்லி அலுப்போ சலுப்போ இல்லாத தன்மை.
7. சொந்த விருப்பு வெறுப்பு அற்ற தன்மை.

சுவடியாய்வில் கணிப்பொறியின் பங்கு

கணிப்பொறியில் உருவேற்றிய சுவடிகளைப் பலநிலை ஆய்வுகளுக்குப் பயன்படுத்த முடியும். சுவடியில் காணப்படும் உரையினை ஆய்வு செய்து உரை ஒற்றுமையையும் வேறுபாட்டையும் எளிதில் அறிந்து பாடல் ஒற்றுமையையும் வேறுபாட்டையும் காணலாம். உரைகளுக்குத் தேவையான சொல்லடைவு மற்றும் பொருளடைவைத் தயாரிக்கலாம். சுவடி எழுதிய ஆசிரியரையும் அவரின் காலத்தையும் துல்லியமாகக் கணித்தும் கால ஆராய்ச்சிக்குப் பயன்படுத்தியும் சுவடிகளுக்கான அட்டவணையைத் தயாரித்தும் சுவடி ஆய்விற்கான அடிப்படை ஆதாரங்களைத் திரட்ட முடியும்.

கணிப்பொறியின் மூலம் சுவடியின் ஆசிரியர் மற்றும் அவரின் காலத்தை கணித்தல்

சுவடி எழுதிய ஆசிரியர் யார்? அவர் எந்தக் காலக் கட்டத்தைச் சேர்ந்தவர் என்பதைக் கணிப்பொறியின் மூலம் எளிதாகக் கணக்கிடமுடியும். சுவடியின் ஆசிரியர் மற்றும் காலம் தெரியாத நிலையில் கணிப்பொறியைப் பயன்படுத்தி ஆசிரியரையும் காலத்தையும் கணக்கிடலாம்.

ஆசிரியர் பெயரும் காலமும் இல்லாத சுவடியின் ஆசிரியரையும் காலத்தையும் நிர்ணயிப்பது கடினச் செயலாகவே கருதப்படுகிறது. ஏனெனில் ஒரே பணியினைப் பலர் செய்திருக்கின்றனர். ஒருவரே பல பணியினைச் செய்திருக்கின்றதனால் ஆசிரியரின் பெயரையும் காலத்தையும் நிர்ணயிக்கக் கணிப்பொறி எளிதில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆசிரியர் காலத்து நடையமைப்பும், சொல்லமைப்பும், சொற்றொடர் அமைப்பும் பொருளமைப்பும் ஆசிரியரின் தொழில் முறையும் நடையில் ஏற்பட்டிருக்கும் ஒற்றுமை வேற்றுமையை எளிதில் கணித்துணர்ந்து ஆசிரியரின் பெயரையும் காலத்தையும் நிர்ணயம் செய்யமுடியும்.

கணிப்பொறியினால் ஏற்படும் நன்மைகள்

1. சுவடிகள் பற்றிய எண்ணிறந்த செய்திகள் எளிதாகவும் குறுகிய காலத்திலும் மின்காந்தப் பதிவின் மூலம் பதிவு செய்து காத்தல்.
2. மின்காந்தப் பதிவில் உள்ள செய்திகளை வேண்டிய நேரத்தில் பெறுதல் மற்றும் மாற்றம் செய்தல்.
3. குறுகிய காலத்தில் அட்டவணை தயாரித்தல்.
4. கணிப்பொறி அட்டவணை அடைந்துள்ளதால் தேவையான பொழுது குறிப்பிட்ட பகுதியை மட்டுமே அச்சாகிப் பெறுதல்.
5. கணிப்பொறி வழி அமைந்துள்ள அட்டவணைச் செய்திகளைக் கொண்டு நூலடைவுச் செய்திகளை ஆய்வு செய்தல், பலப்பல அரிய உண்மைகளைக் கண்டறிதல்.

6. கணிப்பொறி மூலம் குறிப்பிட்ட தலைப்புகளில் உள்ள அரிய சுவடிகளைக் கண்டறிந்து பேணிப் பாது காத்தல்.

7. கணிப்பொறி மூலம் சுவடிகளைப் படப் பகுப்பாய்வு செய்தல்

போன்ற ஏழு வகையான நன்மைகள் தந்து ஆய்வு செய்யும் ஆய்வாளர்களுக்கு கணிப்பொறி பயன்படுகின்றன.

முடிவுரை

இவ்வாறு அறிவியலும் அறிவு சார்ந்த அறிவியலும் இணைந்து வாழ்க்கையின் தேவைகளையும், வசதிகளையும் பாதுகாப்பையும் தருகிறது. சுவடியியலில் அறிவியலும் அறிவியல் அறிவும் அறிவியல் மனப்பான்மையும் இணைந்து என்றைக்கோ தோன்றிய சுவடிகளை இன்றும் நமக்குக் கிடைத்து பழமையின் அடையாளங்களைக் காட்டிக் கொண்டு இருப்பது அறிவியலின் உதவியினாலேயாகும். இவ்வறிவியல் பாதுகாப்பு முறை சுவடியியலுக்கு முக்கியமாகத் தேவைப்படும் ஒன்று. அழிந்து போகும் சுவடிகளை இதன் மூலம் அழியாமல் காத்து செய்திகளை நிலைபெறச் செய்ய முடிகிறது.

துணை நூற்பட்டியல்

1. டாக்டர் பூ. சுப்ரமணியம், தமிழில் அறிவியல் தோற்றம், வெள்ளிக்கிழமை கருத்தரங்கக் கட்டுரை, உலகத் தமிழ் ஆராய்ச்சி நிறுவனம், சென்னை. 17—2—1989,

2. டாக்டர் கு. பகவதி, 'அறிவியலும் இன்றைய இலக்கியமும்', வெள்ளிக்கிழமை கருத்தரங்கக் கட்டுரை, உலகத் தமிழ் ஆராய்ச்சி நிறுவனம், சென்னை, 17—3—1989.

3. தஞ்சை தமிழ்ப் பல்கலைக் கழகம் நடத்திய ஓலைச் சுவடி கோடைப்பள்ளி வகுப்பறைக் குறிப்புகள்.

அன்றாட வாழ்க்கைப் பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வுகாண ''அறிவியல் வழிமுறைகள்''

அ. இரா. ராமராசு

அன்றாட வாழ்க்கையில் மனிதன் பல பிரச்சனைகளைச் சந்திக்க நேரிடுகிறது. அவைகளைத் துணிவுடன் சந்தித்து, தன்னம்பிக்கையுடன் தீர்வுகாண வேண்டும். அவ்வாறு தீர்வு கண்ட மனிதர்களே இன்று எல்லோரும் பாராட்டும் வண்ணம் வாழ்க்கையை வாழ்ந்து காட்டுகிறார்கள். இத்தகைய வெற்றி வாழ்க்கை வாழ்வோரின் வெற்றிக்கு அடிப்படையாக அமைவது என்ன? அறிவியல், அறிவியல் நோக்கு மற்றும் அறிவியல் வழிமுறை ஆகியவை வெற்றிக்கும், முன்னேற்றத் திற்கும் அடிப்படையாக இருப்பதை உணரலாம். இதனைச் சரக சம்ஹிதை "எல்லாவகை மகிழ்ச்சிகளுக்கும் தூய அறிவியலே அடித்தளமாகும்" என்று வலியுறுத்துகிறது. அறிவியலும் மனிதன் வாழ்க்கையும் ஒன்றுடன் ஒன்று பின்னிப் பிணைந்துள்ளது. இன்றைய நிலையில் மனிதன் அறிவியல் சார்ந்த வாழ்வு முறையில் வாழ்ந்தால்தான் வாழ்க்கையின் இலட்சியத்தை அடைய முடியும்.

அறிவியல்

அறிவு மற்றும் அறிவியல் என்ற சொல்லுக்கு நிறைய வரையரைகள் உள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக 1) "அறிவு என்பது அறிந்ததைப் பயன்படுத்துவதில்தான் உள்ளது"[1] இயற்கையைப் பற்றிய உண்மைகளை நன்கு அறிந்துகொண்டு அவைகளை மனித வாழ்வின் வளத்தை பெருக்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் அறிவு. 2) இயற்கையிலேயே புதையுண்டுள்ள ரகசிய உண்மை களைக் கண்டு வெளிப்படுத்துகின்ற ஒரு முயற்சியே அறிவியல்.

3) உண்மையை ஆழ்ந்து தேடிக்கண்டு உணர முயல்வதே அறிவியல், 4) புலன்களின் உணர்வே அறிவியல் 5) உலகில் பல வேற்றுமைகளில் ஒருமையைக் காணும் முயற்சியே அறிவியல். எனவே அறிவியல் என்றால் உண்மையுடன் தொடர்புடையது என்பது தெளிவாகிறது. இதேபோன்று மனித வாழ்க்கையில் தோன்றும் பிரச்சனைகளின் தெளிவான உண்மையைக் கண்டறிவதுதான் அதற்குத் தீர்வு காணும் முயற்சியின் முதற்கட்டமாகும்.

மனிதன் குடும்பத்தில் ஒரு மனிதனாக சமுதாயத்தில் ஒரு மனிதனாக, நாட்டின் குடிமகனாக, இயற்கையின் அரவணைப் புடன் முன்னேறும் ஒருவனாகக் காட்சியளிக்கிறான். இவை கள் ஒன்றுடன் ஒன்று நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டவை. மனிதன் இயற்கையோடு இயைந்த அறிவியல் அறிவுடன் முறையில் பல பிரச்சனைகளையும் அறிவியல் அறிவுடன் அறிவியல் மனோபாவத்துடன் நோக்கியும் அறிவியல் வழிமுறை யில் செயலாற்றினால்தான் சீரும் சிறப்பும் அடையமுடியும்.[2] எனவே வாழ்க்கை இலட்சியப் பாதையின் திறவு கோலே அறிவியல்தான் என்பதும் தெளிவாகிறது.

அறிவியல் மனோபாவம் அல்லது அறிவியல் கண்ணோட்டம் அல்லது அறிவியல் நோக்கு

அறிவியல் மனோபாவம் அல்லது அணுகுமுறைக்கு இரண்டு குறள்களில் திருவள்ளுவர் தெளிவாக விளக்கம் கூறியுள்ளார்.

"எப்பொருள் எத்தன்மைத்து ஆயினும், அப்பொருள் மெய்ப்பொருள் காண்பது அறிவு"

"எப்பொருள் யார் யார் வாய்க்கேட்பினும் அப்பொருள் மெய்ப்பொருள் காண்பது அறிவு"

இவ்விளக்கத்தை உறுதி செய்வதாக பாரதியார் பாடலும் அமைந்துள்ளதையும் காணலாம்.

"திண்ணிய நெஞ்சம் வேண்டும்,
தெளிந்த நல்லறிவு வேண்டும்"

"காண்பதுவே உறுதி கண்டோம்
காண்பதல்லால் உறுதியில்லை
காண்பது சக்தியாம் — இந்தக்
காட்சி நித்தியமாம்"

அறிவியல் வல்லுநர்களின் கூற்றுப்படி அறிவியல் மனோபாவப் பண்புகள் பலவரிசைப்படுத்தப் பட்டுள்ளன. இவைகள் யாவும் அறிவியல் அறிவை வளர்க்கும் அறிவியல் வல்லுநர் களுக்கு மட்டும் உரிமையானவை என்று கூறவில்லை. அறிவியலின் பலனை நுகர்வோரும் பிறரும் இவைகளை வளர்த்துக்கொண்டு வாழ்க்கையில் முன்னேறலாம். மாணவர்கள், ஆசிரியர்கள், வர்த்தகர்கள், தொழிலதிபர்கள், தொழிலாளர்கள், அரசியல் வாதிகள், கலைஞர்கள், ஆகிய எல்லோருக்கும் மேற்கூறிய பண்புகள் சீரிய பயன்களைத் தரும்.

1. இவ்வுலகில் என்ன நிகழ்கிறது என்பதை அறிவாக்க ஆவலுடன் அறிந்து கொள்ளும் பண்பு.

2. உண்மை என்றும் எப்போதும் மாறாது என்ற நம்பிக்கை, ஆனால் உண்மை பற்றிய நமது நம்பிக்கை களும் கருத்துக்களும் மாற்றமடைகின்றன. ஆனால் உண்மை மட்டும் மாறுபாடு அடைவது இல்லை.

3. எந்த ஒரு நிகழ்வுக்கும் ஒரு அடிப்படைக் காரணம் உண்டு. காரணமின்றி எந்த ஒரு செயலும் நடை பெறாது.

4. எந்த ஒரு மூட நம்பிக்கைக்கும் இடம்கொடாத ஒரு உறுதியான மனோபாவம்.

5. எந்த ஒரு கூற்றையும், யார் சொன்னாலும் தக்க ஆதாரம் இன்றி ஏற்றுக் கொள்ளும் பண்பு இருக்கக் கூடாது.

6. எந்த ஒரு பிரச்சனைக்கும் கவனக்குறைவாகவும், அவசரமாகவும் தீர்வு கண்டுவிடாமல், மிகுந்த கவனத் துடன், நிதானமாகச் சிந்தித்து பின்னர் திட்டம் வரைந்து அதன்படி தீர்வுகாணும் மனப்பக்குவம் வேண்டும்.

7. காட்சிப்பதிவுகளை (Observations) மிகத் துல்லியமாகவும், மிகுந்த கவனத்துடன் பதிவு செய்யும் ஆர்வம் வேண்டும்.

8. ஒரு பிரச்சனைக்கு உண்மையான தீர்வு காணவேண்டுமாயின் அதற்காக அடிப்படை ஆதாரத்தை அறிந்து கொள்ளும் ஆர்வம் வேண்டும். ஒரு சில காட்சிப் பதிவுகளை அல்லது நிரூபணங்களை மட்டுமே அடிப்படைக் காரணங்களாக நம்பிக்கொண்டு திடீரெனத் தீர்வுகாண தீர்வுகளை எட்டிப் பிடித்துவிடுவது கூடாது.

9. இயன்றவற்றை நாம் உண்மை என்று நினைப்பவற்றை சோதனைகள் மற்றும் காட்சிப்பதிவுகள் அடிப்படையில் சேர்த்துக்கொள்ளும் ஆர்வம் வேண்டும். அதேபோன்று மற்றவர்களினால் உய்த்து உணரப்பட்ட முடிவுகளையும், கருத்துக்களையும், அனுபவங்களையும், அறிவையும், விருப்பத்துடன் பயன்படுத்திக் கொள்ளும் மனப்பக்குவமும், மனோபாவமும் வேண்டும்.

10. பின்னர் பெறப்பட்ட ஆதாரங்கள் ஏற்கனவே நம்மால் பெறப்பட்ட முடிவை தவறென நிரூபிக்குமாயின் அம்முடிவை அல்லது கருத்தை இவ்வுண்மைக்கேற்ப மாற்றிக்கொள்ளும் பெருந்தன்மை வேண்டும்.

11. ஒரு ஆதாரமானது, என்ன கருதப்படுகிறதோ, அதற்குத் தொடர்புள்ளதாக அமைந்துள்ளதா? உறுதியானதாகவும் ஏற்றுக் கொள்ளத்தக்க தரமுடையதாகவும் உள்ளதா? மேலும் ஒரு முடிவையோ, கருத்தையோ மெய்ப்பிப்பதற்குப் போதுமான அளவு அது முழுமை பெற்றுள்ளதா? என்று எல்லா ஆதாரங்களையும் சீர் தூக்கிப் பார்க்கும் திறன் வேண்டும்.

12. உண்மைகள் கசப்பானதாக இருந்தாலும் அவைகளை ஏற்றுக்கொள்ளும் மனப்பக்குவம் வேண்டும்.

13. பிறருடைய கருத்துக்கள், யோசனைகள் மற்றும் வாழ்க்கை முறைகள் நம்முடையவைகளிலிருந்து வேறு பட்டிருந்தாலும் அவைகளை மதித்து ஏற்றுக்கொள்ளும் மனோபாவம் வேண்டும்.

14. முடிவாகப்போகும் உண்மைகள் நமது சொந்த விருப்பு வெறுப்புகளால் பாதிக்கப்படாமல் காக்கப்பட வேண்டும் என்ற பண்பு வேண்டும்.

அறிவியல் வழிமுறை

நமது அன்றாட வாழ்க்கையில் பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காண, அறிவியல் வல்லுநர்கள் அவர்களின் அறிவியல் பிரச்னைகளுக்கு கையாண்ட அதே அறிவியல் வழிமுறைகளைப் பின்பற்றலாம்.[3] இங்கு அறிவியல் வழிமுறையின் பல கூறுகள் அல்லது கட்டங்கள் (வழிகள்) கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. பிரச்சனையின் தரத்திற்கேற்ப முழுவதும் அல்லது சில கூறுகளைக் கொண்டே தீர்வு பெற்றுவிடலாம்.

1. ஒரு பிரச்சனையையோ ஒரு கேள்வியையோ தொடக்கமாகக் கொண்டு அறிவியல் வழிமுறை தொடங்குகிறது. ஒரு பிரச்சனை அல்லது கேள்வியைக் கண்டு வியந்து அதனை அறிந்துகொள்ள விழையும்போது அறிவியல் வழிமுறை பிறக்கிறது.

2. அந்த பிரச்சனை அல்லது வினா எது என்று தெளிவாக உணர்ந்துகொண்டு அதனைக் கூறவேண்டும்.

3. பிரச்சனை பற்றிய உண்மையை உணர்ந்து தொகுத்துக்கொள்ளுங்கள்.

4. எந்த எந்தக் கருத்துக்கள் எல்லாம் மேற்கூறிய பிரச்சனைக்குத் தீர்வாக அமையலாமோ அவைகளைப் பற்றியெல்லாம் முனைப்புடன் சிந்திக்கவும். இக் கூட்டத்தை அறிவியல் வல்லுநர்கள் எடுகோள்கள் (Hypotheses) என்று கூறுவார்கள்.

5. மேற்கூறியவற்றில் மிகப்பொருந்தக் கூடிய ஒரு தீர்வினை எடுகோள்கள் மட்டும் தெரிந்து எடுக்கவும்.

இதுவே நம் கருத்துப்படி பூரண தீர்வாக அமையக் கூடியதாக இருக்கலாம்.

6. நாம் தெரிந்தெடுத்த தீர்வு மிகச்சரியானதுதானா? என்பதைக் கண்டறிய ஒரு சோதனையை அல்லது ஒரு காட்சிப் பதிவுகள் தொடரையோ மிகுந்த கவனத்துடன் திட்டமிட்டுக்கொள்ள வேண்டும். இச் சோதனைக்காக திட்டத்தில் ஒரு கட்டுப்பாட்டுக் கூறும் தன்னகத்தே கொண்டிருக்க வேண்டும். கட்டுப் பாடில்லாத ஒரு சோதனையும் கட்டுப்பாட்டினை உள்ளடக்கிய அதே சோதனையும் ஒரு பகுதியைத் தவிர்த்து மற்றவையெல்லாம் ஒன்றாகவே அமையும். இப்பகுதிதான் "சோதனைக் காரணி" (Experimental factor) எனப்படும். இக்காரணியின் காரணமாக அச்சோதனை தெளிவான உறுதியான முடிவுகளைக் கொடுக்கிறதா? இல்லையா? என்பதைத் தெளிவாகக் காட்டிக் கொடுக்கும்.

7. நமது திட்டத்திற்கு ஏற்பச் சோதனையையோ காட்சிப் பதிவுகளையோ செயலாக்க வேண்டும்.

8. நாம் தெரிந்தோ தெரியாமலோ செய்திருக்கக் கூடிய குறைபாடுகளை அல்லது பிழைகளைக் காணும் முகத்தான் நாம் என்னென்ன செய்தோமோ அவற்றைப்பற்றித் திரும்ப ஒருமுறை நினைவு செய்து பார்க்க வேண்டும். இதுவே "செயல்முறைக்கான மதிப்பீடு" (Evaluating the procedures).

9. நமக்கு மேற்கூறிய சோதனையில் கிடைத்த அதே முடிவுகள் இரண்டாவது முறையும் கிடைக்கிறதா என்று உறுதி செய்வதற்காக அச்சோதனையை முழுமையாகவோ, சற்று மேம்படுத்தப்பட்ட முறையிலோ, சிறிது புதிய முறையிலோ செய்து பார்க்க வேண்டும். காட்சிப்பதிவுகளைத் திரும்பச் செய்து பார்க்க வேண்டும். இவ்வாறு இரண்டாம் சோதனையைச் செய்து பார்ப்பதை பரிசோதனைக்கு ஒரு சோதனை.' (Check experiment) என்பார்கள்.

10. நமது சரியான கேள்வி அல்லது பிரச்சனைக்கு ஒரு காரணத்துடன் மற்றும் பிறரால் ஏற்றுக்கொள்ளக் கூடியதான நாம் கருதும் ஒரு தீர்வினை அச் சோதனையிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளவேண்டும்.

11. இவ்வாறு நமக்குக்கிட்டிய படிப்பினையை எதிர் காலத்தில் வரக்கூடிய பிரச்சனைகளுக்கு தீர்வுகாண எங்கெல்லாம் முடியுமோ அங்கெல்லாம் அவற்றைப் பயன்படுத்த வேண்டும். திருவள்ளுவரும் அறிவியல் வழிமுறையைப் பயன்படுத்தித் தீர்வு காணும் நோக்கோடு,

"நோய்நாடி, நோய் முதல்நாடி அது தணிக்கும்
வாய்நாடி வாய்ப்பச் செயல்"

என்று கூறியுள்ளார். எப்பிரச்சனையாக இருந்தாலும் அதன் உண்மை நிலையை முதலில் உணரவேண்டும். அதற்குத் தெளிவான அடிப்படைக்காரணம் என்ன என்று தெளிவு பெற வேண்டும். அக்காரணங்களைத் தீர்த்து நோய் வராமல் தடுக்கவும். வந்த நோயைப் போக்க பயன்தரும் வழிகள் யாவை? இவ்வழியில் இடம், காலம், பொருள் ஆகியவற்றிற்கு ஏற்ற வழி எது? என்ற பல காரணிகளைச் சிந்தித்துப் பின்னரே பிரச்சனைகளுக்கு தீர்வு காண விழைவதே அறிவியல் வழிமுறை ஆகும்.

அறிவியல் மனோபாவம் அல்லது கண்ணோட்டம் அல்லது நோக்கினைப் பெறுவது எப்படி?

ஒரு சிலருக்குத் தீவிரமான வெறுப்பு இருக்கும். இவ் வெறுப்பு சில மனிதர்கள் மீதோ, சில விலங்குகளின் மீதோ, சில இடங்களின் மீதோ, சில உணவுப்பொருள்களின் மீதோ ஏதோ ஒன்றின் மீதோ இருக்கலாம். மேலும் பலர் அதிர்ஷ்டம் சகுனம், அழகு மற்றும் எல்லாவிதமான மூட நம்பிக்கைகள் மீதும் நம்பிக்கை வைத்திருப்பார்கள். மற்றும் சிலர் எல்லாத் திசைகளிலிருந்தும் வரும் கருத்துக்களை ஏற்றுக்கொள்ளாது ஒரு சில முடிவுகளுக்கு திடீரெனத் தாவி விடுகிறார்கள். மேலும் ஒரு சிலர், தங்களுடைய அபிப்பிராயங்கள் தவறான

தாக நிருபிக்கப்பட்டாலும் கூட அவற்றையே சரியென்று நினைப்பார்கள். இவைகளைச் சிறிது சிறிதாகக் குறைக்க முயற்சி செய்யவேண்டும். மேற்கூறிய வகையைச் சார்ந்தவர் கள் எல்லோருக்குமே ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட அறிவியல் மனோபாவங்கள் இருப்பதில்லை இந்த அறிவியல் மனோபாவங்கள் வெற்றிகரமான வாழ்க்கைக்கு வழிகாட்டி யாகும். தொடக்க காலத்தில் இவைகளைக் கையாள தொடர்ந்து கவனத்துடன் செயல்பட வேண்டும். இவ்வாறு சில பண்புகளை உங்களிடம் நீங்களே வளர்த்துக்கொள்ள லாம். அவற்றில் பலவற்றை நீங்கள் அறிந்தோ அறியாமலோ எங்கிருந்தாலும் அன்றாடப் பிரச்சனையில் இவைகளைப் பயன்படுத்துவீர்கள்.

அறிவியல் வழிமுறைகளைப் பயன்படுத்தப் பழகுதல்

நமது அன்றாடப் பிரச்சனைகளை தீர்ப்பதற்கு அறிவியல் வழிமுறை ஒரு தெரிப்படுத்தப்பட்ட வழியாகும். இதன் துணைகொண்டு நாம் சந்திக்கும் எல்லா வகையான பிரச் சனைகளுக்கும் தீர்வுகாணலாம். எடுத்துக்காட்டாக அன்றாட வாழ்க்கையில் ஏற்படும் சில பிரச்சனைகளைக் காணலாம்.

1. நான் சுதிரையேற்றத்தில் புலமை பெறுவது எப்படி
2. எனது மதிய உணவுக்கான தொகையைக் கொண்டு நான் எப்படி அதற்கேற்ற சரியான மற்றும் பூரண மான மதிப்பைப் பெறுவது?
3. நான் நேரத்தைச் சேமிப்பதற்கு எவ்வாறு எனது பணி களைத் திட்டமிட்டுக் கொள்ளவேண்டும்?
4. ஒரு ஆக்கப்பூர்வமான ஊக்கத்தைப் பெறுவதற்கு எவ்வழி நல்வழியாக அமையும்?
5. நான் எப்படி செல்வ வளத்தைப் பெருக்குவது?
6. இளம் கலை மற்றும் முதுகலைப்பட்ட வகுப்புகளில் முதல் தர மதிப்பெண்களைப் பெற எளிய மற்றும் திறன் மிகுவழி எது?
7. ஒரு தொலைக்காட்சி கருவியை வாங்கும் போது என்னென்ன சிறப்புக்களைக் கவனிக்க வேண்டும்?

8. வீட்டில் ஒரு அறை ஒலித்தடுப்பு செய்ய என்னென்ன காரணிகளில் கவனம் செலுத்த வேண்டும்?

9. நாம் பயன்படுத்தும் ஸ்கூட்டர் அல்லது டீசலின் ஆற்றலை சீராக, முழுமையாக திறன்மிக்க முறையில் எவ்வாறு பயன்படுத்துவது?

10. ஊர்தி என்ஜின்களிலிருந்து பெறப்படும் கழிவு எண்ணெய் எந்த வழிகளில் சிறப்பாகப் பயன்படுத்தலாம் என்று நீ எண்ணுகிறாய்?

11. இல்லத்தில் பயன்படும் உலோகப் பொருளுக்கான சிலமாற்றுப்பொருள்களைக் கூறுக.

12. சமையல் எரிவாயுவைச் சிக்கனமாகவும் திறனோடும் பயன்படுத்துவதற்கான வழிமுறைகள் என்ன?

13. பொதுமக்கள் தகவல் தொடர்பு சாதனங்களால் நீ பெற்ற நன்மைகள் மற்றும் வாய்ப்புகள் யாவை?

14. நமக்குப் பயன்தரும் பொருள்கள் பற்றிய விளம்பரங்களினால் அடைந்த நன்மை தீமைகள் யாவை?

அறிவியல் கோட்பாடுகள், வழிமுறைகள், அறிவியல் கண்ணோட்டம் மற்றும் முன்னேற்றம்

ஒவ்வொரு அறிவியல் சாதனையும் அது பெரிதோ சிறிதோ யாரோ ஒருவரின் மனதில்தான் தோன்றுகிறது. ஒரு கருத்தோ செயலோ முதலில் ஒருவரின் மனதில் இருந்திருக்க வேண்டும். இத்தகைய கற்பனை மட்டுமே அறிவியல் பண்புள்ள எச் செயலையும் முடித்துவிட முடியாது, இதனோடு தேவையான அளவு அறிவியல் கோட்பாடுகளை அறிந்துகொள்ளுதலும், அறிவியல் வழிமுறையைச் சரியான செயல்முறைப்படுத்தும் திறனும், மற்றும் அறிவியல் மனோபாவத்தையும் பெற்றிருத்தலும் வேண்டும். மேற்கூறிய எல்லா முயற்சிகளினாலும் உங்கள் வாழ்க்கை இலட்சியத்தை அடையலாம். எனவே, உங்கள் வாழ்க்கையில் எதிர்பார்த்த முன்னேற்றத்தை அடைய வாய்ப்புண்டு. அவ்வாய்ப்பினை அறிந்து தெரிந்து செயலாக்கம் செய்தால் வாழ்க்கையில் மகிழ்ச்சி பொங்கும்

நமது அறிவியல் உலகின் நவீன தீண்டாமைகள்

சு. முருகேசன்

தமிழ் மக்களிடம் அறிவியலைத் தமிழில் பரப்புவது பற்றி இன்று நாம் சிந்திக்கிறபோது நமது அறிவியல் உலகத்தால் பொதுவாகவே புறக்கணிக்கப்படுகிற ஒரு சில பிரச்சனைகளை உங்களுடன் விவாதிக்க முற்படுகிறேன். இந்தப் புறக்கணிப்பின் தீவிரம் கருதி இவைகளை நவீன தீண்டாமைகள் என்று குறிப்பிட்டுக் கொள்கிறேன்.

சில ஆண்டுகளுக்கு முன்பு ஓர் இராசயனப் பேராசிரியர் தாம் ஒரு நேர்முகத் தேர்விற்குச் சென்று வந்த அனுபவத்தை விவரித்துக் கொண்டிருந்தார். அவரிடம் அப்போதைய அரசியல் மாற்றம் தொடர்பான வினாக்கள் கேட்கப்பட்ட போது அவரால் விடையளிக்க முடியவில்லை. ஒரு தேர்வாளர் இப் பேராசிரியரிடம் "நீங்கள் நாளிதழ்களை வாசிக்கிறதில்லையா"? என்று கிண்டலாகக் கேட்டாராம். உடனே பேராசிரியர் "நான் இரசாயனத்தில் பட்ட மேற்படிப்பு பெற்றவன். எனக்கு அரசியலில் ஈடுபாடு கிடையாது" என்று சுடச்சுடப் பதிலளித்ததாகப் பெருமையடித்துக் கொண்டார். நாளிதழ் என்றாலே, அவரது பார்வையில், அரசியல்வாதிக்கும் அரசியல் மாணவருக்கும் பயன்படும் ஒரு குறிப்பேடாகும்.

இம்மாதிரி அறியாமையை நியாயப்படுத்தும் அனுபவங்களை நாம் அடிக்கடிக் கேள்விப்படுகிறோம். ஆங்கிலத்தில் ஒரு நற்சான்றிதழ் வழங்குவதற்கு ஆங்கிலப் பேராசிரியரையே எழுதிக் கொடுக்கச் சொல்லும் பிறதுறைப் பேராசிரியர்களை நீங்கள் அறிந்திருக்கலாம். இப்படியே தமிழில் ஒரு சாதாரண மனு எழுதுவதற்குத் தமிழாசிரியர்களை அணுகுவதையும் பார்த்திருப்பீர்கள். மொழித்துறையைச் சாராதவர்கள் தங்

களுக்குத் தங்களது மொழித்திறனில் நம்பிக்கை இல்லை என்று வெளிப்படுத்திக்கொள்ள இப்போதெல்லாம் வெட்கப்படுவ தாகத் தெரியவில்லை. காரணம் தாங்கள் படித்துப் பட்டம் பெற்றதிலிருந்து மட்டுமே பிறர் ஏதாவது எதிர் பார்க்கலாம் என்கிற மனப்பான்மை வளர்ந்து வருகிறது. தனித்துறைப்பாடு என்கிற பழக்கத்தால் பிற அறிவுத் துறைகளின் அடிப்படை நடப்புகளைப் புறக்கணிக்கிறார்கள்.

உயர் கல்வியில் ஈடுபடுகிறவர்களிடம் ஓரளவிற்காவாவது பொது அறிவு, அதிலும் சிறப்பாக மொழித்திறன், இருக்க வேண்டாமா? இந்தப் பொது அறிவு வெறும் போட்டித் தேர்வுகளுக்கும், வினாடி வினாக்களுக்கும் மட்டுமே என்கிற நிலை ஏற்பட்டுவிட்டது. ஓர் அறிவுத்துறையில், அதன் ஒரு சிறு பிரிவு வட்டத்தில் சிறப்பான கவனம் செலுத்துவதன் மூலமாக ஆய்வு ஆழமாக நிகழுமெனத் தனித்துறைப்பாட்டை உயர் கல்விக்கூடங்கள் ஊக்குவித்தன. நமது மக்களை ஒரு காலத்தில் பிறப்பு ரீதியாகவும் தொழில் ரீதியாகவும் பிரித்து வைத்ததும் இப்படி ஒரு பொதுநல நோக்கத்திற்காகத்தான். இப்பிரிவை உடைத்து ஒருமைப்படும் - அவசரம் இன்று ஏற் பட்டுள்ளது. இதுபோல அறிவுத்துறையில் கல்வித் திட்டச் செயற்பாட்டிற்காக வகுக்கப்பட்டுள்ள பாகுபாடுகளை விடாப் பிடியாகக் கடைப்பிடிப்பதால் நமது பார்வை குறுகிவிடக் கூடாது. தமிழகத்தைப் பொருத்தவரையில் இக்குறுகிய அறிவுப் போக்கு ஒட்டுமொத்தமான பல்துறை வளர்ச்சியை மட்டும் பாதிக்கவில்லை; தமிழை நவீனப்படுத்தும் முயற்சிக்கும் தடங்க லாக இருக்கிறது.

தமிழில் எழுத்தறிவு வளர்கிற வேகத்திற்கு வாசகர்கள் மத்தியில் பல்துறை ஈடுபாடு பெருகவில்லை. தமிழ் மொழித் திறன் என்பதுகூடத் தமிழ் இலக்கியத்துறைக்கு மட்டுமே உரித்தானது என்பதுபோல் நினைத்து அறிவியலில் ஈடுபடும் தமிழர்களில் பெரும்பாலோர் தாய்மொழித் திறனை வளர்க்கத் தவறிவிடுகிறார்கள். கம்பன், இளங்கோ போன்ற புலவர் களுக்கு மகாகவிகள் என்கிற அங்கீகாரம் கிடைத்தது அவர் களது பல்துறைப் பொது அறிவுச் செல்வத்தால் என்பதை

நாம் மறந்துவிடக் கூடாது. அதாவது, இலக்கிய வளர்ச்சிக்கும் பல்துறைப் புலமை தேவைப்படுகிறது. அறிவியல் தமிழின் வளர்ச்சிக்கு முக்கியமாகத் துணைபுரியும் இரு துறைகளைப் பற்றி சிறிது விவாதிக்க முயல்கிறேன்.

முதலாவது வாழ்க்கை வரலாறுகள்

முன்பெல்லாம் கல்லூரிப் பாடத் திட்டத்தில் சிறப்புப் பாடம், துணைப் பாடம் தவிர சிறுபடிப்பு பாடம் என்கிற பிரிவு இருந்தது. அறிவியல் மாணவர்கள் மானுடவியல் பற்றி ஓரளவிற்குத் தெரிந்து கொள்ளவும் மானுடவியல் மாணவர்கள் அறிவியல் பற்றித் தெரியவும் இத்திட்டம் உதவியது. இந்நிலையை மீண்டும் பாடத் திட்டத்தில் உருவாக்குவது பற்றி யோசிக்கலாம். அதன் மூலம் அறிவியல் மேதைகள் பலரது வாழ்க்கை வரலாறுகளைக் கட்டாயமாகப் படிக்க வைக்கலாம். கலிலியோ, நியூட்டன், ஐன்ஸ்டீன் முதலியவர்களது வாழ்க்கைகளின் அடிப்படை விவரங்கள் கூடத் தெரியாமல் பௌதிகத்தில் புலமை பெறுவதை ஒரு கௌரவக் குறைவாகக் கருத வேண்டாமா? அறிவியலில் சாதனைகள் புரிந்தவர்கள் தங்களது எண்ணங்களை எவ்வித மான வாழ்வுச் சூழ்நிலையில் நிறுவினர் என்பதை உணரும் போது அறிவுத் தேடலில் ஓர்உத்வேகம் ஏற்படும். "இதெல்லாம் நம்ம வேலையில்லை; வரலாற்றுத் துறை கவனிக் கட்டும்" என்று அறிவியல் ஆசிரியர்களும் "இதெல்லாம் மொழித் துறையின் பாடத் திட்டத்தில் வரட்டும்" என வரலாற்று ஆசிரியர்களும் நினைப்பார்கள். தமிழாசிரியர்களோ இது தங்களுக்குச் சம்பந்தமில்லாத விவகாரம் என ஒதுங்கிவிட லாம். ஆன்மீக, அரசியல், இலக்கியச் சாதனையாளர்களின் வாழ்க்கை வரலாறுகளுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்கிற அளவிற்கு நாம் அறிவியல் துறைச் சான்றோரின் நினைவைப் போற்றுவ தில்லை,

எடுத்துக்காட்டாக, கணித மேதை ராமானுஜனின் வாழ்க்கையிலிருந்து நமது அறிவியல் உலகம் கற்றுக் கொள்ள வேண்டிய படிப்பினைகளில் இரண்டினைச் சுட்டிக்காட்ட விரும்புகிறேன்: 1 அவர் ஆங்கிலத்தில் நல்ல தேர்ச்சி பெறாத

தால் தமிழகத்தில் உயர் கல்வியைப் பெற இயலவில்லை. ஆனால் இங்கிலாந்து பல்கலைக்கழகத்தில் அவர் மேற்படிப் பிற்குச் செல்ல வாய்ப்பு வழங்கப்பட்டது. நமது மாணவர் களில், பொதுவாகவே, ஆங்கிலத்திலும், கணிதத்திலும் வித்தி யாசமின்றி ஒருசேர நன்மதிப்பு பெறுகிறவர்கள் குறைவாகத் தான் இருப்பார்கள். இவ்விரு பாடங்களிலும் திறமையாகப் படிப்பவர்களுக்கு எல்லாப் பாடங்களுமே இலகுவதாக வருவதை நாம் சாதாரணமாகப் பார்க்கிறோம். ஆங்கிலம் படிக்கச் சிரமப்பட்ட ராமானுஜன் இன்று ஆங்கிலத்தால் அவதிப்படும் சிறுவர்களுக்கு ஓர் ஆறுதலாக விளங்குகிறார். கணிதப் பயிற்சிக்கு மொழித் திறன் அவ்வளவாக முக்கியமில்லைதான். ராமானுஜனிடம் இத்திறன் வளர்ந்திருந்தால் அவர் இங்கேயே மேற்படிப்பைத் தொடர்ந்திருப்பார். வெளி நாடு செல்ல வேண்டிய நிலைமை ஏற்பட்டிருக்காது. தமிழ் மட்டுமே தெரிந்தவன் உலக அரங்கின் சுவனத்தை ஈர்க்கும்படி அறிவியலில் சாதனை புரிவது எப்போதோ என்கிற கேள்வி நம்மை உறுத்திக் கொண்டிருக்கிறது.[2] இன்னொரு படிப்பினை அவருக்குச் சோதிடத்தில் இருந்த நம்பிக்கை. தனது மரண தேதியை ஏற்கனவே சரியாகக் குறித்து வைத்துக் கொண்டார். இந்நூற்றாண்டின் தலை சிறந்த கணித மேதையான ஒரு பச்சைத் தமிழனுக்கு இக்கலை மீது அவநம்பிக்கை ஏற்பட வில்லை. இதற்கு எப்படிப் பகுத்தறிவுவாதிகள் விளக்கம் கொடுப்பார்களோ? இம்மாதிரி மாயப் புதிர்க் கலைகள் பற்றி மேலை நாடுகளில் ஆய்வுகள் நடக்கின்றன. நமது பல்கலைக் கழகங்கள் இவற்றை ஏன் ஒதுக்குகின்றன? இவை மகத்தான மோசடிகள் என்றாவது நமது சமூகத்திற்கு எச்சரிக்கை செய்ய வேண்டாமா? எத்தனையோ அறிவியல் வல்லுநர்கள் தங்கள் சொந்த வாழ்வில் இக்கலைகளின் மீது நம்பிக்கை வைத்துள் ளார்களே.

ஆகவே, ராமானுஜன் போன்ற மேதைகளின் வாழ்க்கை வரலாறுகளை இலக்கிய நயத்துடன் வெளியிட்டுப் பாடப் புத்தகங்களாகச் சேர்க்க வேண்டும். நமது இலக்கிய உலகமோ கல்விக் கூடங்களை மட்டும் நம்பி இருக்கவில்லை; பள்ளிப்

படிப்பிற்கு வெளியேயும் சுதந்திரமாக இயங்க முடியும், ஆனால் நமது அறிவியல் உலகம் கல்விக் கூடங்கள் அல்லது ஆய்வுச் சாலைகளைச் சார்ந்தே இயங்கிக் கொண்டிருக்கிறது. நமது அறிவியல் பார்வை மேன் மேலும் கூர்மையடைய அறிவியல் வல்லுநர்களின் வாழ்க்கைகள் பெரிதும் துணை செய்யும்

இனி, அறிவியல் உலகத்தால் புறக்கணிக்கப்படுகிற இன்னொன்றைக் கூறுகிறேன். இது அறிவியல் துறையினரிடம் வளர வேண்டிய மொழித்திறன் பற்றியது. நான், இங்கே தனித் தமிழ்க் கலைச்சொற்கள் பற்றி எதுவுமே சொல்லப் போவதில்லை. மூன்று ஆங்கில நூலாசிரியர்களின் கண்ணோட்ட அடிப்படையில் ஒரு சில எண்ணங்களைப் பகிர்ந்து சொள்வோம்.

ஜேகப் ப்ரணாஸ்கி 'த காமன்ஸென்ஸ் ஆஃப் ஸயன்ஸ்' என்னும் தலைப்பில் ஒரு நூல் வெளியிட்டுள்ளார். சாதாரண வாசகரும் பெரிய விஞ்ஞானியும் வாசித்துப் பயனடைவதற்கு ஏற்ற ஆங்கில நடையில் எழுதியிருப்பதாகச் சொல்லுகிறார். இவ்விரு தரத்திலும் அறிவியல் கருத்துக்களைப் பரிமாறும் பொது மொழி உருவாக வேண்டும் என்று வற்புறுத்துகிறார். ஆங்கிலத்திற்கே அத்தகைய வளமை காணாது என்றால் தமிழ் மொழியின் கதி எப்படி என்று நினைக்கவே பதட்டமாக இருக்கிறது. இந்த மொழிச் சிக்கலின் தன்மையை நாம் இங்கே எளிதாகப் புரிந்துகொள்ள முடியாது. பொது மக்களுக்கான அறிவியல் கண்காட்சிகளில் தொண்டர்களாகப் பணி புரிகிறவர்களின் அனுபவங்களைத் தெரிந்துகொள்ளுங்கள். சுருட்சிப் பொருள்களின் இயக்கங்களை விளக்கவே இருமொழி வார்த்தைகளையும் உருட்டிப் புரட்டிச் சிதைத்து வதைக்கிறார்கள். இவர்களது முயற்சியின் மூலமாக அறிவுத் தமிழ் படும் பிரசவ வேதனையை நாம் உணர முடிகிறது. "சாதாரண வாசகன் ஒன்றும் செவிடனல்லன். மாறாக வல்லுநர்தான் ஊமை" என்று ப்ரணாஸ்கி அறிவுறுத்துகிறார்.

அறிவிலும் பொருளாதாரத்திலும் முன்னேறிய நாடுகளில் கூட வல்லுநர்களுக்கும் சாதாரண மானிடருக்கும் இடையே

நெருக்கம் அவ்வளவாக இல்லை. அமெரிக்க நாட்டிலும் பொது வாழ்வில் பங்கேற்கிற பொதுப்படையான அறிவு ஜீவிகளுக்குப் பற்றாக்குறை ஏற்பட்டிருப்பதாக ரஸ்ஸல் ஜேகபி என்னும் ஆய்வாளர் தமது 'த லாஸ்ட் இன்டலெக்சுவல்ஸ்' (The Last Intellectuals) என்னும் நூலில் தெரிவித்துள்ளார். இதை ஒரு 'கலாசார வெற்றிடம்' என்கிறார். இந்நிலையில் தமிழக வல்லுநர்கள் தங்களது சமூதாயப் பொறுப்பை உணர்ந்து மேற்குடி மனப்பான்மையைக் கைவிட வேண்டும்.

தமிழர்களுக்கு மத்தியில் ஆங்கில மொழித்திறன் பெற்றவர்களுக்கும் தாய்மொழியில் புலமை பெற்றவர்களுக்கும் இடைவெளி குறுகுகிறதா விரிவாகிறதா என்று என்னால்சொல்லமுடியவில்லை. இவ்விரண்டிலும் ஆற்றல் பெற்றவர்களைப் பத்திரிகைகளும் பல்கலைக்கழகங்களும் அடையாளம் கண்டு பயன்படுத்த வேண்டும். அறிவியல் துறையில் அனுபவம் பெற்றவர்கள் தாய்மொழியை நவீனப்படுத்தும் பணிக்காகத் தங்கள் நேரத்தைக் கணிசமாக ஒதுக்கி வைக்கவேண்டும். இதைவிட முக்கியமானது அறிவியல், மருத்துவம், முதலிய தேர்வுகளில் நம் மாணவர்களது மொழித்திறன். அத்தேர்வுத் தாள்கள் எந்த மொழி வாயிலாக இருப்பினும் அந்த மொழியின் கட்டமைப்பைச் சிதைத்து அலங்கோலப்படுத்துகிற மாணவரின் கல்வித் தரத்தைச் சற்றுக் குறைத்தே மதிப்பிட நம் ஆசிரியர்கள் தயங்கக் கூடாது. அப்போதுதான் மாணவர்களுக்கு மொழிக் கல்வியின் மீது ஈடுபாடும் மொழி ஆசிரியர் மீது மரியாதையும் ஏற்படும்.

உலக அளவில் பல்துறை இணைந்த ஆய்வுகளின் அவசியத்தை வலியுறுத்தி வரும் மேற்கத்திய விஞ்ஞானிகளில் இந்தியர்களால் கவனிக்கப்பட வேண்டியவர் ஃப்ரிஜாஃப் காப்ரா. இவர் தமது 'டாவோ ஆஃப் பிஸிக்ஸ்' த டர்னிங் பாயிண்ட் என்னும் நூல்களினால் புகழ் பெற்றவர். தமது சமீபகால வெளியீடான 'அன்காமன் விஸ்டம்' என்ற தொகுப்பில் கிரிகரி பெய்ட்ஸன் என்னும் அறிஞரின் அனுபவங்களைப் பதிவு செய்துள்ளார். பெய்ட்ஸன் ஒரு கோட்பாடளவான, எளிதில் புரிந்துகொள்ள முடியாத சிந்தனையாளர்; எனினும் திட்ப

மாகப் பேசக்கூடியவர்; தமது நுண்பொருள் மிக்க சிந்தனை களுக்கு இயல்பான உருவக வெளிப்பாடு கொடுப்பதில் வல்லவர்; கடினமான விஷயங்களை அனுபவ ரீதியில், கதைப் பாங்கில், சுவைபடத் தெரிவிக்கக் கூடியவராம், அவரது தர்க்க முடிவுகளை எல்லாராலும் ஏற்க முடியாவிட்டாலும் அவற்றில் கவித்தத்துவம் ததும்பும் என்கிறார் காப்ரா நம் தமிழ் மக்களுக்கு மொழித்திறன் என்றாலே கவி நயத்தில் ஊறிய சொல்லாட்சி முதன்மையாகத் தோன்றுகிறது. இக்கலாசாரப் பண்பை அறிவியல் வளர்ச்சிக்குப் பயன்படுத்த பெய்ட்ஸனின் யுக்தி துணை புரியும். இதற்கேற்ற மொழித்திறனை, கற்பனை வளத்தை, நமது அறிவியல் உலகம் வளர்த்துக் கொள்ள வேண்டும். இல்லையேல் இலக்கியப் பட்டி மன்றப் புலமையே பேரறிவின் தரமெனப் போற்றும் மனப்பான்மை நீடித்துக் கொண்டிருக்கும்.

பாரதியின் அறிவியற் சிந்தனை

ந. கிருட்டினமூர்த்தி

முயற்சியை வளர்த்து மனிதனைச் செயலுக்குத் தூண்டுவதாய் அறிவியற் சிந்தனை அமைகிறது. இது காலநிலைக் கேற்ற வளர்ச்சி. வளர்ச்சிக்கான மாற்றங்கள், மாற்றங்களுக்கான அணுகுமுறை இவற்றை வழங்குவதோடு சமுதாயத்தின் தேவைகளை நிறைவு செய்யும் பணியையும் தூண்டுகிறது. எதனையும் காரண காரியத் தொடர்போடு ஆய்ந்து அதன் மூலம் உண்மைகளையும் அவற்றின் நுண்மைத் தன்மைகளையும் வெளிக்கொணர்வதாய் அமைவதும் அறிவியற் சிந்தனையின் தனித்தன்மையாகும்.

பாரதிக்கு இத்தகு சிந்தனை இயல்பாய்க் கைவந்திருக்கிறது. இதனை,

> இலக்கியம் அவரைப் [பாரதி] பொறுத்தவரை, அன்றாட வாழ்வின் புயலிலும் புழுதியிலுமிருந்து விலகி நின்று கற்பனை உலகின்காட்சி வருணனையைப் பாடுவதற்கோ. காதல், வீரம், கடமை பற்றிய காவியம் படைப்பதற்கோ மட்டும் அமைந்த ஒன்றல்ல, தான் வாழ்ந்த சமுதாயத்தோடு ஒன்றி இணைந்து நின்றவர் பாரதி. அதன் இன்ப துன்பங்களோடு கலந்து ஒருமைப்பட்டவர். தன்னை எதிர் நோக்கிய அரசியல், சமுதாய, பொருளாதார, சமய தத்துவக் கேள்விகளைப் பற்றிச் சிந்தித்தவர். தனது சிந்தனைகளை, முடிவுகளைக் கவிதைகளாக வெளியிட்டவர். இந்த ஈடுபாடுகள் அனைத்திலும் அவருக்குத் தசையிடை நார்போல ஒன்றி, பாசியின் இழைபோல ஊடுருவி

நின்றது அவரது அறிவியல் பார்வை; அவரது அறிவியல் அணுகுமுறை.

(வா.செ. குழந்தைசாமி, **பாரதியின் அறிவியல் பார்வை**, சென்னை, பாரதி பதிப்பகம், 1983,ப.52)

என்பார் கருத்தோடு ஒப்ப நோக்கலாம்.

பாரதியின் அறிவியல் சிந்தனை

பாரதியின் அறிவியற் சிந்தனைக்கு அவர் தனது மனச்சான்றாக அமைத்துக்கொண்ட 'தராசி'டம் நிகழ்த்தும் உரையாடல் துணைநிற்கக் காணலாம்.

ஸயன்ஸ் என்பதென்ன?

ஐரோப்பிய இயற்கை நூலுக்கு இங்கிலீஷ் பாஷையில் ஸயன்ஸ் என்று பெயர்.

ஐரோப்பிய இயற்கை நூல் என்று தனியாக ஒரு சாஸ்திரமுண்டா?

அப்படியில்லை. அந்த சாஸ்திரத்திலே நம்மைக் காட்டிலும் அவர்கள் அதிகத் தேர்ச்சியடைந்திருக்கிறார்கள்.

அதிலே என்ன பயன் உண்டாகிறது?

புதிய விழி உண்டாகிறது.

புதிய விழி என்பதென்ன?

பூமண்டலத்தையும் ஸர்வத்தையும் பற்றி அறிவு.

நமது பூர்விகர்களுக்கு இல்லாத அறிவு இப்போது சாத்தியப்படுமா?

அதைப் பற்றிய பேச்சில்லை.

நமக்கு இதுவரை இல்லாதது இப்போது சாத்தியப்படுமோ?

முற்படுக; எழுதுக.

(சி. சுப்பிரமணிய பாரதி, **தராசு** சென்னை; பாரி நிலையம், 1955)

பஞ்சபூதச் சிந்தனை:

பாரதியின் மனம் 'பஞ்ச பூதங்கள்' பற்றிய ஆய்விலேயே சுற்றிச் சுழன்றதை அவரது பெரும்பாலான படைப்புகள் சான்று காட்டுகின்றன.

இந்தியா பத்திரிகையில் அவர் எழுதிய கட்டுரையொன்றில், பஞ்சபூதங்களின் இயற்கையைப் பற்றின ஆராய்ச்சிகளிலே நம்மைக் காட்டிலும் ஐரோப்பியர் முன்னேறி நிற்பது தெரிந்த விஷயம். ஆதலால் ஐரோப்பாவில் வழங்கும் லௌகிக சாஸ்திரங்களைத் தமிழில் எழுத வேண்டுமென்று சில பண்டிதர்கள் மிகவும் ஆவலோடிருக்கிறார்கள். ஏற்கனவே சில பகுதிகளின் ஆரம்பம் தமிழில் மொழி பெயர்த்திருக்கிறது. இந்த முயற்சி மேன்மேலும் வளரும்; வளரவேண்டும்; வளர்ந்து தீர வேண்டும். அந்த சாஸ்திரங்களையெல்லாம் ஏக காலத்திலே எழுதி முடிப்பதற்காக ஒரு பண்டித சங்கம் எற்படக்கூடும். நமது இராஜாக்களுக்கும் ஜமீன்தார்களுக்கும் செட்டிகளுக்கும் நல்ல புத்தியுண்டாகித் தமிழில் நவீன சாஸ்திரம் சேர்ப்பதாகிய காரியத்தை அவர்கள் தக்க பண்டிதர்களின் உதவிகொண்டு விரைவில் நிறைவேற்றி மேன்மை பெறக்கூடும்.

(சி.சுப்ரமணிய பாரதி, **பாரதியார் கட்டுரைகள்**)
சென்னை: வானதி பதிப்பகம், 1981, ப. 208.

என்று குறிப்பிடுவது இதனை மெய்ப்பிக்கும்.

மேலும்,

எல்லையுண்டோ இலையோ — இங்கு
இங்கு யாவர் கண்டார் திசை வெளியினுக்கே
(''கோமதி மஹிமை'', **பாரதியார் கவிதைகள்**,
சென்னை: ஸ்ரீ மகள் கம்பெனி, 1955, ப. 167)

மண் பயனுற வேண்டும்
வானகமிங்கு தென்பட வேண்டும்
(''வேண்டும்'', **பாரதி கவி**, ப. 22)

வானநூற் பயிற்சி கொள்
("புதிய ஆத்திசூடி" **பாரதி.கவி.** ப. 248)

கணிதம் பன்னிரண்டாண்டு பயில்வார் - பின்
கார்கொள் வானிலோர் மீனிலை தேர்ந்திலார்
("சுயசரிதை", **பாரதி.கவி.** ப. 315)

என்ற அடிகள் யாவும்கூட அவரது 'பஞ்சபூதம்' பற்றிய சிந்தனைக்குச் சான்றாய்த் திகழக் காணலாம்.

'புதிய கலைகளில் நாட்டம்

புதுமை, பாரதியைப் பெரிதும் கவர்ந்த ஒன்று. எங்கும் எதிலும் புதுமையை நாடிய அவன் தன் சோதிமிகு நவகவிதைகளில் புதிய கலைகள் பற்றிய சிந்தனையின் தாக்கம் வேரூன்றிக் கிடக்கக் காணலாம். அதற்கு

புத்தம் புதிய கலைகள் — பஞ்ச
பூதச் செயல்களின் நுட்பங்கள் கூறும்;
மெத்த வளருது மேற்கே — அந்த
மேன்மைக் கலைகள் தமிழினில் இல்லை —
சென்றிடுவீர்எட்டுத் திக்கும் — கலைச்
செல்வங்கள் யாவும் கொணர்ந்திங்கு சேர்ப்பீர்!
("தமிழ்த்தாய்", **பாரதி கவி.** பக். 35—36)

பிறநாட்டு நல்லறிஞர் சாத்திரங்கள்
தமிழ்மொழியிற் பெயர்த்தல் வேண்டும்
இறவாத புகழுடைய புதுநூல்கள்
தமிழ்மொழியில் இயற்றல் வேண்டும்
("தமிழ்" **பாரதி. கவி.** ப.37)

என்பனவற்றைச் சான்றாகக் கொள்ளலாம்.

கோள்கள் பற்றிய சிந்தனை

பாரதிக்குக் 'கோள்கள்' குறித்த சிந்தனை மிகுதி. அவற்றின் இயல்புகளை அறிவியல் அவனுக்கிருந்த நாட்டத்தைக் கீழ்க் கண்ட சான்றுகள் மெய்ப்பிக்கும்.

வானையளப்போம், கடல்மீனை யளப்போம்
சந்திர மண்டலத்தியல் கண்டுதெளிவோம்
(''பாரத தேசம்'', **பாரதி. கவி** ப.7)

படர்வான் வெயிற் பலகோடி
கோடி கோடிப் பல்கோடி
இடறாதோடும் அண்டங்கள்
(''விநாயகர் நான்மணிமாலை'', **பாரதி. கவி.** ப. 108)

விண்டுரைக்க அறிய அரியதாய்
விரிந்தவான வெளியென நின்றனை
அண்ட கோடிகள் வானில் அமைத்தனை
அவற்றில் எண்ணற்ற வேகம் சமைத்தனை
மண்டலத்தை அணுவணுவாக்கினால்
வருவ தெத்தனை அத்தனை யோசனை
கொண்டதூரம் அவற்றிடை வைத்தனை
(''மஹாசக்தி வாழ்த்து'', **பாரதி கவி.** ப. 156)

தாரகை என்ற மணித்திரள் யாவையும்
சார்ந்திடப் போமனமே.....
சீதக்கதிர்மதி மேற்சென்று பாய்ந்திங்கு
தேனுண்ணுவாய் மனமே.
(''நிலாவும் வான்மீனும் காற்றும்''
பாரதி. கவி. ப.க் 275-76)

பூமி, சந்திரன், செவ்வாய், புதன், சனி, வெள்ளி, வியாழன்
யுரேனஸ், நெப்ட்யூன் முதலிய பலநூறு வீடுகள் —
இவையெல்லாம் நின் (ஞாயிறு) கதிர்கள் பட்ட
மாத்திரத்திலே
ஒளியுற நகை செய்கின்றன.
(''வசன கவிதை'', **பாரதி. கவி**. ப. 353)

பிறதுறைச் சிந்தனைகள்

பாரதியின் சிந்தனை மேற்கண்டவற்றில் மட்டுமன்றி வேறு பிற துறைகளான மனையியல், உயிரியல் முதலானவற்றிலும் விரிந்திருந்தது.

மனையியற் சிந்தனை:

வீடு கட்டுதலில் பாரதிக்குப் புதிய சிந்தனை துளிர்விட்டிருந்தமையை அவனது 'கற்பனையூரி'ல் தெளிவாகக் காணலாம்.

சந்தோஷத்துடன் செங்கலையும் — அட்டைத்
தாளையும் கொண்டங்கு மனைகட்டுவோம்
கள்ளரவ் வீட்டினுட் புகுந்திடவே — வழி
காண்பதிலாவகை செய்திடுவோம்

(பாரதி. கவி. ப. 244)

எனக் கள்ளர் புகமுடியா வீட்டைக் கட்டிக் காட்டுகிறார். அட்டை செங்கல் இணைப்பு அவரது அறிவியற் சிந்தனைக்கு ஒரு நல்ல அறிகுறியாய் அமையக் காணலாம்.

உயிரியற் சிந்தனை:

பாரதி நீண்டகாலம் உயிர்வாழ், உன்னத மருந்து' ஒன்றைக் காட்டக் காண்கிறோம். 'நாடி அதிர்ச்சியினால் மரணம் நேரும்' என்ற அறிவியலறிஞர் ஜகதீஷ் சந்திரபோஸ் கூற்றை அப்படியே ஏற்றுக் கொண்ட பாரதி கோப, தாபக் குறைப்பால் அம் மரணத்தை மாற்றமுடியும் என்று கூறுவதை,

கோபத்தால் நாடியிலே அதிர்ச்சியுண்டாம்
கொடுங்கோபம் பேரதிர்ச்சி, சிறிய கோபம்
ஆபத்தாம், அதிர்ச்சியிலே சிறியதாகும்;
அச்சத்தால் நாடியெல்லாம் அவிந்து போகும்;
தாபத்தால் நாடியெலாம் சிதைந்து போகும்;
கவலையினால் நாடியெலாம் தழலாய்வேகும்
("சுயசரிதை", பாரதி. கவி. ப. 327)

என்ற பாடல் மூலம் அறிய முடிகிறது.

இவ்வாறு பாரதியின் அறிவியற் சிந்தனை பஞ்சபூதத்தில் தொடங்கி, புதிய கலைகளில் நாட்டம் பெற்று, கோள்கள் பற்றிய அறிவியல் ஆழ்ந்து, மனையியல், உயிரியல் முதலான வற்றில் தொடர்ந்து செல்வதைக் காண முடிகிறது. இக் கட்டுரை பாரதியின் அறிவியற் சிந்தனைகளைத் தொகுப்பதான முயற்சியே: வகைதொகை செய்து மேலும் ஆய்வுக்குரிய பொருளாக்கிக் கொள்வது நல்ல பயனைத் தரக்கூடும்.

மக்கள் அறிவியல்

துரை. மடங்கன்

உலகின் ஒவ்வொரு சமுதாயமும் இயற்கையைப் பற்றி தன் தேவைகளுக்கு ஏற்பத் தன் மதிப்பீடுகளின் வழி அறிந்து. வந்துள்ளது. அப்படி அறியாமல் அச்சமுதாயம் வாழ இயலாது ஆகவே அது இயற்கையுட்ன் வினைபுரிந்து தன்விடுதலையைக் காலந்தோறும் பெருக்கிக் கொண்ட முன்னோரின் அறிவுத் தொகுப்பை மேன்மேலும் வளர்த்து வந்துள்ளது. வேட்டை யாடல், மீன் பிடித்தல், கால்நடை வளர்த்தல், உழவு நெசவு, வீடமைப்பு, கருவியாக்கம், கணிதம், வானநூல், மருத்துவம் முதலிய அனைத்தும் அறிவுத்தேடலின் விளைவுகளே. உலகில் உள்ள எல்லா மக்களிடையேயும் இப்படிப்பட்ட தேடல்கள் உண்டு. இவ்வறிவைவிட 'மேம்பட்ட' அறிவையும் முறையை யும் நாம் 'அறிவியல்' என்கிறோம். முறைப்படுத்தப்பட்டதும், சோதித்ததும் சோதிக்கவல்லதுமான வழிமுறைகளையும் கொண்ட அறிவியலை 'நவீன' விஞ்ஞானம்' என்கிறோம். இவ்வறிவியல் முறை விருப்பு வெறுப்புகளுக்கு அப்பாற்பட்டது என்று சொல்லப்படுவதால் நாம் உண்மையை / உலகை உணர இம்முறையைத் தேர்ந்தெடுக்கிறோம்; அதன் இன்றைய பயன் பாடுகளைக் கண்டுணர்ந்து அதன்மீது பற்றும் நம்பிக்கையும் வைக்கிறோம். அதை நம்மொழியில் வளர்க்க வேண்டுமென்று அக்கறைப்படுகிறோம்; நூல் வெளியிடு. கட்டுரை ஆக்கம் செய்கிறோம். கூட்டங்கள், கருத்தரங்குகள், மாநாடுகள்கூட்டு கிறோம்,

நாம் தேர்ந்தெடுத்துள்ள இவ்வறிவியல் புறஉலகை மக்கள் நலனுக்குப் பயன்படுத்துவதில் 'பெரும் வெற்றி 'நிகழ்த்தியுள்ள தாகத் தோன்றுகிறது. ஆனால் இவ்வெற்றியால் உயிர்க் குலத்துக்கு உதிரான கடும் விளைவுகள் உண்டாகி உள்ளன.

என்பதை நாளுக்கு நாள் உணர்ந்து வருகிறோம். இந்தியாவில் மட்டுமின்றி, உலகெங்கும் இதே நிலைதான் என்னும் போது நமக்கு இவ்வறிவியலின் மீதிருக்கும் நம்பிக்கையைப்பற்றி அய்யம் ஏற்படுகிறது.

இயற்கையில் மலர்ந்த மனித சமுதாயத்துக்கு, அதன் சுற்றுச்சூழலைப் புரியவைத்து, புதிய கருவிகளையும் இயந்திரகளையும், தானியங்கி, கணிப்பொறி சிந்திக்கும் பொறிகளையும் அவற்றால் புதுப்புதுப் பயன்களையும் இவ்வறிவியல் உண்டாக்கி தந்துள்ளதே! இன்று இந்தியா அணுத் தொழில் நுட்பத்தில் தலை நிமிர்ந்துள்ளதே! செயற்கைக் கோள்களையும், ஏவுகணைகளையும் உலகம் வியக்கச் செய்கிறோமே! ஏராளமான கல்விக் கூடங்களையும், ஆய்வு நிறுவனங்களையும், விஞ்ஞானிகளையும் நம்நாடு கொண்டுள்ளதே! இத்தகைய நிலையில் நம்மிடம் அறிவியல் நம்பிக்கை தளரலாமா? என்ற அய்யம் எழும்.

ஆனால் ஆளும் நம் தலைவர்களும், வல்லுநரும் இவற்றை பற்றி என்ன கூறுகின்றனர்?

...நம் அறிவியல் ஆய்வுகளால் எத்தகைய விளைவுகள் ஏற்படவேண்டுமோ அவை ஏற்படவில்லை. நம் நாட்டுச் சூழலுக்குப் பொருத்தமான அறிவியல் நாம் உருவாக்க முயல வேண்டும்... ...

...விஞ்ஞானத்தின் பயன் சமுதாயத்தில் எளிய நிலையில் மக்களுக்குக் கிடைக்கச் செய்யவேண்டும், இல்லாவிட்டால் விஞ்ஞானத்தில் ஏற்றத் தாழ்வுகள் உருவாகும். இது விஞ்ஞானத்துக்கே நல்லதல்ல. ஏனெனில், விஞ்ஞானத்தின் மீதே மக்கள் நம்பிக்கை இழந்து விடுவார்கள்...

...'இங்கு நவீன தொழில் நுட்பத்துக்கு அதிக எதிர்ப்புள்ளது. இது இந்தியரின் பிறவிக்குணம் போல் உள்ளது'...

...'நவீன நொழில் நுட்பத்தால் விளையும் பயன்களைக் கிராமப்புற ஏழைமக்களைச் சென்றடைவதை உறுதி செய்ய வேண்டும்.

இவ்படி நவீன அறிவியலின் பயன்பாட்டுத்தோல்வியைப் பற்றிப் பேசுகிறார்கள்.

ஆளும் தலைவர்களும், வல்லுநர்களும் விடுத்து, நம் சமுதாயத்தில் இயங்கும் பிறசக்திகள் இவ்வறிவியலைப் பற்றிக் கூறுவதைப் பார்ப்போம். ''நாட்டின் சீரழிவுகளுக்குக் காரணம் அறிவியல் தொழில் நுட்பமன்று. செல்வரின் ஒத்துழைப்போடு நடக்கும் இயக்கங்களும், ஆட்சியுமே காரணம், உழைப்போரின் ஆட்சி ஏற்பட்டால் அறிவியலும் தொழில் நுட்பமும், அவர்களுக்கே சேவைபுரியும், மேலும், அறிவியலும் தொழில் நுட்பமும் இயல்பிலே முற்போக்கானதாயும் மதிப்பீடுகளற்றும் உள்ளன'' இக்கூற்றுகள் எந்த அளவுக்கு உண்மை என்பதை ஐரோப்பிய அறிவியல் வரலாற்றில் பார்ப்போம்.

15-ஆம் நூற்றாண்டுக்கு முன், மூடுமந்திரங்களையும், புரியாத மொழிகளையும் கொண்டு ஒருசிலரின் தந்நலப்பிடிக்குள் இருந்த அறிவியல், புகுநிலை அறிவியல். இவ்வறிவியல், அச்சமுதாயத்தின் கோட்பாட்டில் ஒன்றாக இருந்ததால், இயல்பான முறையுடன் ஒன்றியும், அதிகாரத்தன்மையுடன் விளங்கியது.இது காலாகாலத்துக்கும் ஏற்றது என்றும், இதன்படி நடப்பதே தர்மம் என்றும் சொல்லப்பட்டு வந்தது. ஆனால் 15-ஆம் நூற்றாண்டில் இக்கோட்பாட்டுக்கு மாறாய், ஆய்வுகளின் மூலம் இயற்கையை / உலகைப் புரிந்துகொள்ள வேண்டும் என்ற போக்கு அங்கு வளர்ந்தது. நடைமுறை அனுபவங்கள் எதிரான சான்றுகளைத் தந்தாலும் அதை விடுத்து ஒவ்வொரு செயலுக்கும் வேதத்திலிருந்தே ஆதாரங்களைத் தேடும் கொடுங்கோன்மையை, எதிர்த்தும் யார் வேண்டுமானாலும் தன் முயற்சியால் ஆழ்ந்து உலக உண்மைகளைத் தெரிந்து கொள்ளலாம்: ஆண்டவன் அருள், கருவிலே திரு, இவை எல்லாம் தேவையில்லை என்று கூறியும் அப்போக்கு 'தனி அறிவியலாக' வளர்ந்தது. இது ஏழை எளியோருக்குத் தெம்பையும், ஆற்றலையும் ஊட்டியது. 16 17-ஆம் நூற்றாண்டுகளில் படிப்படியாகக் கருவிகளும், இயந்திரங்களும் பெருகின. இவற்றால் சாதாரணமக்களின் கைத்திறனும் அறிவும் வளர்ந்தன. 'அறிவாண்மை' என்பது

குறிப்பிட்ட ஆதிக்கர் சிலரின் 'கருவூலம்' என்ற நிலை மாறியது. எளியோரின் உடைமை ஆனது. ஒரு கற்றறிந்த கோபுரச் சமுதாயத்தைத் தகர்த்து ஒரு சமத்துவச் சமுதாயத்தை படைக்கும் ஆற்றலை அன்று அவ்வறிவியல் மக்களுக்குத் தந்தது. அதனால்தான் அன்றிருந்த நல்லோரும், அறிஞர்களும் அவ்வறிவியலை ஆதரித்தனர்; முற்போக்கானதென்றனர். ஆனால் 19-ஆம் நூற்றாண்டில் அறிவியலில் பெரும் மாற்றம் ஏற்பட்டது. புகுநிலை அறிவியலையும் அடுத்துவந்த வளர்நிலை அறிவியலையும், நவீன அறிவியலையும் காலத்தையும் இடத்தை யும் கொண்டு பகுத்துப் பார்த்திருந்தால் 'உண்மையான அறிவியல்' எது என்பது தெரிந்திருக்கும்.

19-ஆம் நூற்றாண்டு அய்ரோப்பாவில் வணிகரான மூன்றாம் வகுப்பார் பொங்கிப் பெருகும் செல்வராயினர். அரசியலிலும் ஆதிக்கம் செலுத்தத் தலைப்பட்டனர். நிலக் கிழமையும் சமயத்தலைமையும் இப்புதுப் பணக்காரரை ஏற்க வேண்டி வந்தது. ஆனால் இவ்வணிகரின் செல்வத்தைப் பெருக்கிய நான்காம் வகுப்பாரான உழைப்போர் எதிர்ப்பு வணிக முதலாளருக்கு அப்போது பெருகியது. உற்பத்தியின் அடிப்படைக் குறிக்கோள் சமுதாயத் தேவை என்பது மறந்து இலாபநோக்கமே அடிப்படையாகவும், தீர்மானிக்கும் கூறாகவும் மாறியது. உழைக்கும் பெரும்பாலோரைச் சுரண்டி கொழுக்க 'நவீன அறிவியலும் உயிர்தொழில் நுட்பமும் வணிகருக்கும் முதலாளருக்கும் கிடைத்தன. இஃது அறிவியல் வரலாற்றில் ஏற்பட்ட பெருந்திருப்பமாகும். அதன்பின் மேற்கு நாட்டவர், வடஅமெரிக்கப் பழங்குடிகளிடையேயும், ஆசிய ஆப்பிரிக்க மக்களிடையேயும் இவ்வறிவியல் தொழில் நுட்பங் கொண்டே பரவி அவர்களை அடிமைப்படுத்தி, அவர்களின் இயற்கைச் செல்வங்களையும், நாகரிகத்தையும் பண்பாட்டை யும் கொடூரமாக அழித்தனர்.

வரலாற்றின் இந்தக் கட்டத்தில்தான் அம்முதலாளர் இந்தியா வந்தனர். இங்குள்ள மூலவளங்களைக் கொள்ளை யிட்டு, இந்நாட்டைத் தங்களின் சந்தைக்காடாக மாற்றினர். அதற்காகவே இங்குத் தற்சார்பான முதலாளியும் வளர்வதைத்

தடுத்தனர். இந்தியச் சமுதாயத்தை தேக்கச் சமுதாயம் என்றும் மக்களை மதப்பித்தர்களென்றும், இவர்களின் வேளாண்மை முறைகளைப் பத்தாம் பசலியானவை என்றும், தொழில் முறைகளையும் மருத்துவத்தையும் கற்காலத்தவை என்றும் கல்வி நிறுவனங்கள் வழியும், ஆய்வு நூல்கள் வழியும் பரப்பினர். உலகப் போரை அடுத்து உள்நாட்டு முதலாளியர் தேசிய விடுதலைப் போராட்டத்தில் இறங்கினர். மாறிய சூழலில் பழைய வழிகளில் அரசாள முடியாதென்பதை உணர்ந்த முதலாளரான வல்லரசியர் புதிய தரகர்களை உருவாக்கினர். இந்தியா முன்னேற வேண்டுமானால் நவீன அறிவியலும் தொழில் நுட்பமும் இன்றியமையாதவை' என்று இத்தரகர் அளந்தனர். கல்வி அமைப்புகள் வழியும் ஆய்வு நிறுவனங்கள் வழியும் உருவான அடிமை அறிவாளிகளும் இதற்கு ஒத்தூதினர்.

மேற்குலகின் சமூக, பொருளாதார, அரசியல் நோக்கங்களை 'நவீன அறிவியல் உயர் தொழில் நுட்பம்' என்ற பெயரில் நம்மை ஏற்கச் செய்யவே 'அறிவியல் உலகந் தழுவியது' என்று கதைத்தனர். முதலாளரின் நோக்கங்கள் தொழில், நுட்ப நோக்கங்களாய் நமக்குத் தெரிந்தன. நாமும் கேள்வியின்றி ஏற்றோம். இங்கிலாந்தில் தொழில் மயமும், கட்டற்ற போட்டியும், போட்டியில் வலியோரின் வெற்றியும் வென்றோர், மேலும் வெற்றிக்கான குடியேற்றங்கள் தேடலும் அடங்கு மூலவளக் கொள்ளையும் நடத்திய காலத்தில் வாழ்ந்த வரான டார்வின், இதனடிப்படையிலேயே இயற்கைச் செயல் பாட்டையும் புரிந்து கொண்டு பரிணாம விதிகளை வகுத்தார். உயிரின வாழ்க்கைப் போராட்டத்தில் வலிமை உள்ள இனமே வாழும். தன்வலிமையால் வாழ்வது வெற்றிக்கறிகுறியாகும். அது, தான்வாழஇடம் போதாவிட்டால் தம்மினங்களுடன் புதிய இடங்களில் சென்று வாழலாம், அங்குள்ள புதிய கூறுகளைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம் என்னும் அறிவியற் கருதுகோள்கள் அவ்வாங்கிலச் சமுதாயத்தின் கருதுகோள்களே.

அன்று இம்மேற்குலகின் நோக்கங்களை உணர்ந்தோரே இல்லையா? என்று கேட்கலாம். காந்தியாரைப் போன்றோர் நவீன அறிவியலின் தன்மையை உணர்ந்திருந்தனர். "இலட்சக் கணக்கான கிராமங்களில் வாழும் மக்கள் உயிருள்ள இயந்திரங்களாவர். இவர்கள் உயிரற்ற இயந்திரங்களோடு போட்டியிட வேண்டி உள்ளது. மனிதனால் இயலாத நிலையில், மனித சக்தி போதிய அளவு கிடைக்காத சமயத்தில் இயந்திரங்கள் மனிதனுக்குத் துணை செய்ய வேண்டும். அவ்வாறின்றிப் பயன்படுத்தவே வாய்ப்பு இல்லாமல் எண்ணற்றோர் இருக்கும் போது எல்லாத் துறைகளிலும் இயந்திரத்தைப் புகுத்துவது ஏழைகளைப் பாதிப்பதாகும். ஆட்களை வைத்துக்கொண்டு வேலை செய்தால் அவர்களுக்குக் கூலி கொடுக்க வேண்டும். இயந்திரங்களைக் கொண்டு செய்தால் செலவு குறைவு. ஆனால் இலாபம் அதிகம் கிடைக்கும். இந்த முறையில் ஒரு சிலரிடம் மட்டும் செல்வம்குவியும். ஏழைமக்கள் வாழவழியில்லா நிலை ஏற்படும்...உற்பத்தி பெருமளவில் இருக்கவேண்டும் என்று கருதக்கூடாது. மக்களுக்காக உற்பத்தி இருக்க வேண்டும்..." என்றார் காந்தி. ஆனால் புதிய காந்தியர் அதைக் கைவிட்டு விட்டனர். இது அறிவியலையும் தொழில் நுட்பத்தையும் தனித்தனியே பிரித்து தொழில் நுட்பத்தான் மதிப்பீடேறியது. நடுநிலை தவறியது. அறிவியல் அப்படி அன்றும் என்றும் சிலர் விளம்புவர். ஆனால் அறிவியலில் இலக்கு, முறை, விளைவு ஆகியவற்றைக் கவனித்தால் இதுவும் தவறு என்று விளங்கும்.

அறிவியலை வளர்த்த பேக்னும், தே கார்த்தேவும் இயற்கையை அறிவியல் வென்றடக்க வேண்டும் என்றார். இது அறிவியலைக் குறுகிய வழியில் செலுத்தியது. இவர்களுக்குப் பின்வந்த டார்வின் இயற்கையில் நடைபெறும் போட்டிகளுக்கு முதலிடந்தந்தார். இயற்கையின் ஒத்துழைப்பை விட்டுவிட்டார். அறிவியலின் இலக்கு தவறிவிட்டது. உண்மையிலிருந்து ஒரு சார்பான கருத்துக்களைப் பிரிப்பதை, உண்மையிலிருந்து மதிப்பீடேறிய கருத்துகளை எல்லாம் பிரித்துவிடுவதாக எடுத்துக்கொண்டு, மதிப்பீடுகளை—அறத்தை—அறிவியல் துறந்தது. அறமற்ற இப்போக்கு அழிவுச செயல்களுக்கு—நாசியத்துக்கு — வழிகோலியது — எதையும் பிரித்து பிரித்து

பகுதியாக ஆராயும் முறை முடிவில் 'முழுமை பற்றிய அறிவாகும்' என்னும் கருத்து உயிரின மண்டில வாழ்முறையை குலைத்தது; நிலம், நீர், காற்று ஆகிய அனைத்து இயற்கைப் பொருட்களையும் நாசப்படுத்துவதில் முடிந்தது,

அடுத்து, நவீன அறிவியல் தன் வெற்றியில் உயிர்க் குலத்துக்கு ஏற்படுத்திய கடும் விளைவுகளை/ கேடுகளைப் பார்ப்போம். நீர்வளம் மிக்க நன்செய்ப் பகுதிகளில் வீரியவித்து, இராசாயன உரம், களை பூச்சிக் கொல்லிகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தியைப் பெருக்க பசுமைப் புரட்சி வந்தது. ஆனால் உற்பத்தி விகிதம் அதிகரிக்கவில்லை. நம்நிலமும், நீரும், காற்றும் நஞ்சானதுதான் மிச்சம். இதனால் நாம் நம் மரபு வழி வித்துக்களையும் முறைகளையும் பெருமளவு இழந்தோம். இதை உலகப் புகழ் பெற்ற 'ரிச்சர்ரியா' போன்ற ஆய்வாளர்கள் விளக்குகின்றனர். பசுமைப் புரட்சியின் அடுத்த கட்டமாக புஞ்சை தானியங்களில் புரட்சி தற்போது தொடங்கப்பட்டுள்ளது. இதனை அடுத்து காய்கறி பழங்கள் எனப் 'புரட்சி' தொடரும் என்பதற்கு சான்று பஞ்சாப்பில் பெப்சிகோலாவின் நுழைவாகும்.

பெரிய அணைகளை ஏராளமான செலவில் கட்டினோம். விளைவு; நிலங்களில் உவர்த்தன்மை மிகுந்த வேளாண்மை கெட்டுவிட்டது. நீர்தேங்கலின் காரணமாகப் பலவகை நோய்கள் பெருகுகின்றன. 'பாபா ஆம்தே' போன்றோர் இதை விடாப்பிடியாகச் சுட்டிக்காட்டியுள்ளார்.

புதைபடிவ எரிபொருட்களை வரைதுறையின்றிப் பயன்படுத்தியதாலும், ஏராளமான காடுகள் அழிப்பாலும், மழை வளம் குறைந்துவிட்டது. காற்றில் பல்வகை வாயுக்கள் கலந்து 'ஓசோன் படலத்தைத்' துளைத்துவிட்டன. புவியின் மீது வெப்பம் அதிகமாதலும், அமிலமழை பெய்தலும் கடல் பொங்குலும் வறட்சியும் அதிகரித்துவிட்டன. போக்குவரத்து வாகனங்கள் எல்லா நகரங்களிலும் 60% பேருக்கு மூச்சுத் தொடர்பான நோய்களை உண்டாக்கி உள்ளன. உலகின் மழைப் பொழிவுமிக்க சிரபுஞ்சி பொட்டலாகி வருகிறது

சுத்தர்லால், பகுகுணா' போன்றோரின் சிப்கோ, அபிகோ, இயக்கங்கள் சுற்றுப்புறச் சூழலழிவை எதிர்த்து வந்துள்ளன.

மருத்துவம் பெருமளவுக்கு மருந்துகளையும், அறுவைமுறை களையும், இயந்திரங்களையும் சார்ந்துள்ளது. இவை அனைத் தும் இரசாயனத் தொழிலில் முற்றுரிமை பெற்ற குழுமங் களிடமே உள்ளன. உடல் நலம் என்பது மருந்துகளைச் சார்ந்த தாகிவிட்டது. மருத்துவமும் பிறதுறைகளைப்போல் இலாபம் ஈட்டும் துறையாகிவிட்டது. 1975 இல் அரசே ஏற்படுத்திய 'ஹாத்திகுழுவின்' மருத்துவப் பரிந்துரைகளின் பெயரில் இன்று வரை எந்த நடவடிக்கையும் எடுக்கவில்லை என்பதோடு அதற் கெதிரான மருத்துவக் கொள்கையை அரசு அறிவித்துவிட்டது. இந்தியாவில் 70,000 மருந்துகள் உலவுகின்றன. இவற்றில் பல தடை செய்யவேண்டியவை, பல தேவையற்றவை. ஆனால் தேவையான மருந்துகள் கிடைப்பதில்லை. ஒவ்வொரு 3 நிமிடத் துக்கும் ஒருவர் வயிற்றுப் போக்கால் இறக்கும் நிலையே இங்குள்ளது.

நலத்திட்டங்கள் உதவிகள் என்ற பெயரில் அயலாரின் பெரும் ஊடுருவல் நடக்கிறது. 'ஊசிமருந்துத்திட்டம்' அவற்றில் ஒன்று. ஆய்வுத் துறைகளில் ஏற்கனவே கண்டறியப்பட்ட ஆய்வுகளுக்குத் தக்க பொருத்து ஆய்வுகளே செய்யப்படு கின்றன. நலத்திட்டத்தில் பெரும்பணம் குடும்பக்கட்டுப் பாட்டுக்குச் செலவு செய்வது ஒன்றும் தற்செயலானதன்று.

"வெண்மைப்புரட்சி" என்ற பால்பண்ணைத் தொழில் நவீனம் உலகில் கால்பங்கு கால்நடைகளைக் கொண்டுள்ள நம்மக்களை, பால்மாடு வாங்குபவராக்கி உள்ளது.

"நீலப்புரட்சி" என்ற மீன்பிடிப்பு மூலம் இலட்சக்கணக் கான கரைஒர மீனவரின் வாழ்வு சீர்குலைக்கப்பட்டுள்ளது.

காலநடைப்பண்ணை, பன்றி, நாய், கோழிப் பண்ணைகள் எண்ணெய் வித்துப்பண்ணைகள் ஆகிய அனைத்திலும் நவீன தொழில் நுட்பம் ஊடுருவிக் கிராமப்புறப் புதுப்பணக்காரர் களை, இடவிற்பனையாளர்களை, வட்டிக்கடைக்காரர்களை உருவாக்கி உள்ளது. இவர்களால் கிராம, நகர்ப்புற உறவுகள்

சிதைந்துவிட்டன. சேவைத்துறைகள் அனைத்தின் மீதும் நவீன அறிவியல் படிந்துவிட்டது. பேருந்துக் கட்டண உயர்வுக்கோ, நூகர் பொருள் அடிமைத்தனத்துக்கோ, போதைப் பொருட்கள் வன்முறை, பாலுணர்வு, மனச் சிதைவுகளுக்கோ நாம் காரணம் தேடினால் அது நவீன அறிவியல் தொழில் நுட்பத்தில் முடிவதைக் காணலாம். சாதி, மதச்சண்டைகளைக் கூட அது அமைதியாக இருந்து இயக்குகிறது. தானியங்கி, கணிப்பொறிகளின் உறுப்பாக நம் மக்களை மாற்றி உள்ளதும் இவ்வறிவியல் தொழில் நுட்பமே.

அணுத்தொழில் நுட்பமும், உயிரியல் தொழில் நுட்பமும் இன்று பெருமளவில் வளர்ந்துவிட்டன இவை கண்டுபிடிக்கும் மூன் உலகில் எவ்வளவு போர்கள் நடந்திருந்தாலும் அதில் ஒரு பகுதி மக்கள் தப்பிப் பிழைக்கும் எண்ணற்ற வாய்ப்புகள் இருந்தன. ஆனால் இன்று உலகில் போர் ஏற்பட்டால் இங்கு வென்றவர் தோற்றோர் என யாருமின்றி மனித இனம் பூண்டோடு அழிந்துவிடும். உயிரியல் போர் முறைக்காக 'எய்ட்ஸ் நுண்ணுயிர்கள்' உருவாக்கப்பட்டதாயும் டாக்டர் ஜான்சியர்லே கருதுகிறார். இன்று உலகின் பெரும்பாலான நாடுகளில் 'எய்ட்ஸ்' பரவி வருகிறது

இப்படி நாம் நவீன அறிவியலின் விளைவுகளை எவ்வளவோ கூறிச் செல்லலாம். நம் நாட்டில் மட்டுமன்று; உழைப்போர் தலைமையில் ஆட்சியிருப்பதாய்ச் சொல்லும் நாடுகளிலும் நவீன அறிவியல் தொழில் நுட்பத்தால் பெரும் கேடுகள் வருவதை இன்று பார்க்கிறோம். அவ்வளவு ஏன்? இவ்வறிவியல் தோன்றிய மேற்குலகில் கூட இன்று, உகந்த தொழில் நுட்பம், மனித முகத்தோடிணைந்த தொழில் நுட்பம், மனித நேயத் தொழில் நுட்பம், சிறியதே அழகு மிக்கது, சிறியதே இயன்றது, இயற்கைக்கே திரும்புவோம், என்பன போன்ற சிந்தனைகள் வளர்ந்து விட்டதைப் பார்க்கும்போது நவீன அறிவியல் தொழில் நுட்பத்துக்கு மாற்றாய் புதிய அறிவியல் தொழில் நுட்பத்தைக் காண வேண்டியவர்களாய் நாம் உள்ளோம்.

குறைந்த செலவிலான, மக்களால் எளிதில் புரிந்து கையாளக் கூடிய அவர்களின் தொழில் திறனையும், படைப்

பாற்றலையும் வளர்க்கக் கூடிய வல்லுநப் பூசகர்கள் முன் கை கட்டி நிற்க வைக்காத அறிவியல் தொழில் நுட்பமே நமக்குத் தேவை. இதில் சுற்றுச்சூழல் பேரழிவுகள் இரா. சுழற்சி முறையில் கழிவுகள் பயன்படுத்தப் பெறும் மூலவளங்கள் குவிக்கப்பட்டு, அதிகாரங்கள் மையப்படுத்தப்பட்ட அமைப்பு களுக்கு மாறாய் மூல வளங்களை இருக்கும் இடத்திலேயே இழப் பின்றிப் பயன்படுத்துவதும், அதிகாரப்பரவலைக் கொண்டது மாக இவ்வறிவியல் இருக்கும். இயற்கையை அழித்து வென்றடக்கும் போக்குக்கு மாறாய் இயற்கையோடு இயைந்து, அதனால் பயன்பெறும் போக்கு உருவாக்கப்படும். போருக் கான தொழில் நுட்பத்தை ஒதுக்கி அமைதிக்கு முன்னுரிமையை இவ்வறிவியல் அளிக்கும், மையப்படுத்தப்பட்ட கடின சக்திக்குப் பதிலாக, கதிரவன், காற்று, நீர் போன்ற மென்சக்திகளையே இவ்வறிவியல் நாடும். மருத்துவத்தில் உடல் நலம் பேணலையே நோக்கமாகக் கொண்டிருக்கும்படி இவ்வறிவியல் பங்காற்றும். மனிதனின் முழுவளர்ச்சியை இலக்காக கொண்ட வணிக நோக்கமற்ற தாய்மொழிக் கல்வியையே இவ்வறிவியல் நாடும். ஏனெனில், நீண்டகாலக் கொள்கை முடிவுகள், வளர்ச்சித் திட்டங்கள், பொருளாதார மேம்பாடு, தொழில் மையம், நவீன மையம், ஒருங்கிணைந்த வளர்ச்சி போன்ற பொய்களை இக்கல்வியே காட்டும். இத்தகைய மக்கள் அறிவியலை நாம் கற்றுத்தரும் போதே மெய்யான அறிவியல் தமிழ் வளரும். மக்கள் பேரில் மாளா அன்பு கொண்ட இவ்வறிவியலே மக்கள் அறிவியலாகும்.

அறிவியல் செய்தி பதிப்பு முறை

வை. நடராஜன்
க. மணி

மக்கள் தொடர்புச் சாதனங்கள் — ஒரு கண்ணோட்டம்

மக்கள் அன்றாடம் வானொலி கேட்கிறார்கள்; தொலைக் காட்சி பார்க்கிறார்கள்; படுக்கையை விட்டு எழுந்ததும் முதல் வேலையாக செய்தித்தாளைப் புரட்டுகிறார்கள். மக்கள் தொடர்பியல் சாதனங்கள் நம்மை ஆட்கொண்டுள்ளன என்பதில் கருத்து வேறுபாடு இல்லை.

மக்கள் தொடர்பு சாதனங்கள் நான்கு முக்கியப் பணி களைச் செய்கின்றன.

1) கூர்ந்து ஆய்தல், 2) சமுதாய சார்புடையதாக்குதல் 3) இணைத்துக் காட்டல், 4) மகிழ்வூட்டல்

சமுதாயத்தில் நடப்பனவற்றைக் கண்டறிந்து அதனை ஆய்ந்து தொகுத்து மக்களுக்குத் தேவையானதைத் தருவது முதற்பணி. ஒவ்வொரு நடப்பின் காரண காரியங்களைச் சீர்தூக்கி இரண்டிற்குமுள்ள தொடர்பினை வெளிக் கொணர் வது இணைத்துக் காட்டல் என்ற இரண்டாவது பணி.

சமுதாயத்திற்கு வருகின்ற புதிய அங்கத்தினர்களை கலாசாரம், பழக்க வழக்கம் இவற்றில் ஈடுபடுத்துவது மற்றும் அவர்களுக்குக் கற்றுக் கொடுத்துச் சமுதாய சார்புடைய வராக்குதல் மூன்றாவது பணி. மனிதனின் முக்கியமான பொழுது போக்கிற்கு வழிவகுப்பது 'மகிழ்வூட்டல்' எனற நான்காவது பணி,

இவை மட்டுமின்றி வணிகத் தொடர்பு சமுதாயக் காவல், தகுதி அளித்தல், செய்தி வலுவூட்டல் நியதி வகுத்தல்,

தனிமைப்படுத்துதல் செய்தி ஆக்கிரமிப்பு, வழிப்படுத்துதல் போன்ற பல பணிகளைச் செய்கின்றன.

மக்கள் தொடர்புச் சாதனங்களின் பணிகளை அறிவியல் எழுத்தாளர்கள் தெரிந்து கொள்வதில் பயன் இருக்கிறது. எவ்வாறெனில் அறிவியல் 'இப்பொழுது ஒரு சிறப்புப் பகுதியாக வளர ஆரம்பித்துள்ளது. தனித்தகுதி அளிக்கப்பட ஆரம்பிக்கும் இத்தருணத்தில் அதற்கு வலுவூட்ட வேண்டும். இதனை ஒரு நியதியாக்க வேண்டும். இதனை உணர்ந்து கொண்டு அறிவியல் கோட்பாடுகளை மக்களிடையே புழக்கத்திற்கு விட்டால்தான் நாம் எதிர்பார்க்கும் 'அறிவியல் மனப்பாங்கு' நம்மிடையே வளரும்.

அன்றாடப் பிரச்சனைகளில் உழன்று அவதியுறும் வாசகர்கள் யாவரும் அறிவியலைத் தேடிப் போவதில்லை. மக்கள் தேடிப் போகாத நிலையிலிருக்கும் விஞ்ஞானக் கருத்துக்களைப் பத்திரிக்கையாளர்கள்தான் மக்களைத் தேடிச் சென்று தர வேண்டும். இவ்வாறு செய்வதற்கு அரசு முன்வந்து உதவி செய்தால்தான் தேசிய முன்னேற்றத்திற்குத் தடையான அறியாமை மூடப்பழக்க வழக்கங்கள் — அதனால் ஏற்படும் வறுமை, பின்தங்கிய நிலை இவற்றை மாற்றப் போராட முடியும்.

மக்கள் தொடர்புச் சாதனங்களின் தன்மை

அறிவியல் செய்தியினைப் பரப்ப மூன்று முக்கிய சாதனங்கள் உண்டு. அவை வானொலி தொலைக்காட்சி மற்றும் செய்தித் தாட்கள்.

வானொலியில் நிகழ்ச்சிகளைத் தந்தால் சுமார் 96 சதவீதத்தினரை ஒரே சமயத்தில் சென்றடையும். ஆனால் அதற்காக வானொலிப் பெட்டிக்கு அருகில் நேயர்கள் தயாராகக் காத்துக் கொண்டிருக்க வேண்டும். ஒலிபரப்பப்படும் பொழுது நிகழ்ச்சியினை மிகவும் உன்னிப்பாக கவனச் சிதைவு ஏதுமில்லாமல் கேட்க வேண்டும். நிரந்தரமில்லாத தன்மை யுடையதால் வானொலி நிகழ்ச்சியினைத் திருப்பிக் கேட்க முடியாது (பதிவு நாடாவைப் பயன்படுத்தி நாமாகத் திருப்பிக்

கேட்டாலொழிய) முக்கியமாக செவிக்கு மட்டும் தகவலளிக்கக் கூடிய சாதனமாதலால் அறிவியல் செய்திகளை வானொலிக்காக உருமாற்றி வடிவமைப்பது சற்றுச் சிரமமான காரியம்.

தொலைக்காட்சி குறுகிய காலத்திற்குள்ளாகவே இந்தியா முழுவதும் (சுமார் 75% மேல்) வியாபித்துள்ளது. கண்கவர் சாதனமான தொலைக்காட்சியில் அறிவியல் செய்தியைத் தரலாம். ஆனால் யாருக்கென்று, எச்சமயத்தில் தருவது? அறிவியலைத் தொலைக்காட்சிக்கென்று வடிவமைப்பது அவ் வளவு எளிதன்று. பொருள் தொழில் நுட்பம், மனிதஆற்றல் என்று ஏராளமாகத் தேவையிருக்கிறது. நம்மிடம் இவை அனைத்தும் இருப்பதாக வைத்துக்கொண்டாலும் அறிவியல் நிகழ்ச்சிகளைத் தர தேர்ந்த தயாரிப்பாளர்கள் இருக்கிறார் களா? பல்கலை மானியக் குழுவின் தினமும் இருமுறை ஒளி பரப்பப்படும் 'தேசியமளாவிய வகுப்பறை' நிகழ்ச்சி இதற்குச் சான்று.

அச்சுவழித் தொடர்பு 25% மக்களைச் சென்றடைகின்றது என்றாலும் மக்கள் தொடர்பு சாதனங்களிலேயே சற்று எளிமை யானது, அதிக செலவில்லாதது. யாவரும் அணுகக் கூடியது இது. வானொலி, தொலைக்காட்சி போலல்லாமல் பலதரப்பட்டது. அறிவியல் கருத்தை நன்றாகப் புரிந்துகொண்டு ஒருவர் எழுதி அனுப்பினால் அது மக்களைச் சென்றடைவதில் எந்தத் தடை யும் இல்லை. அச்சு வழி நிரந்தரத் தன்மை உடையதால் பாதுகாத்து வைப்பதற்கும் எப்பொழுது வேண்டுமானாலும் திரும்பப் பார்ப்பதற்கும் வாய்ப்புண்டு.

அச்சு வழியில் அறிவியல் செய்திகள்

அறிவியல் செய்திகளைத் தரும் பத்திரிக்கைகள் என்றவுடன் நம் கண்முன் தோன்றுவது முன்பு வெளிவந்த 'மஞ்சரி'. இப் பொழுது வரும் 'கலைக்கதிர்' அடிகளாரின் 'அறிக அறிவியல்' சிறுவர்களுக்கான 'துளிர்' 'விஞ்ஞானச் சுடர்' 'வளரும் வேளாண்மை' 'களஞ்சியம்' போன்றதாகும். தினசரியிலும் அறிவியல் பகுதி என்று தனியாகவும் மலர்களில் ஒரு பகுதியாக வும் வெளிவருகின்றன.

மக்கள் மத்தியில் பிரபலமான 'தினத்தந்தி' போன்ற இதழ்களில் அறிவியல் மேலோட்டமாக எழுதப்படுகிறது. இல்லாவிடில் 'கலைக்கதிர்' போன்ற விஞ்ஞான இதழ்களில் முழுக்க முழுக்க அறிவியல் மட்டுமே வருகிறது. ஆனால் பின்னது பெரும்பான்மை மக்களைச் சென்றடைவதில்லை.

அறிவியல் என்ற பெயரில் இரண்டுவகையாகச் செய்திகள் வெளிவருகின்றன 1) அறிவியல் செய்தி என்ற பெயரில் நடை பெறும் மோசடி — அதாவது தவறான கருத்துக்களை மேலோட்டமாகத்தந்து பயனுக்குப் பதில் ஊறு விளைவிப்பது. இத்தரத்தினர் அறிவியல் செய்தியினை வெளியிடாமலே இருந்துவிடலாம். 2) அறிவியல் என்ற பெயரால் கூந்தல் வளர என்ன செய்ய வேண்டும்?'' உலகிலேயே மிகச் சிறியது பெரியது வேகமானது என மிகைப்படுத்தும் விஷயங்கள், பெண்கள் வெள்ளைப் போக்கிற்கு என்ன செய்யவேண்டும், நாற்பது வயதுக்கு மேல் இல்லற சுகம்! — போன்ற பாலுணர்வைத் தூண்டக்கூடிய, அவை சம்பந்தப்பட்ட விஷயங்களை மட்டும் பெரிது படுத்துவது.

இவற்றை விடுத்து வேறு ஏதாவது வருகின்றதா என்று பார்த்தால் 'கம்ப்யூட்டர்' பற்றி இருக்கின்றது. கணித மொழி தெரிந்த எவரும் பயன்படுத்தக் கூடிய ஒரு எந்திரம் என்று கூடத் தராமல் — அது ஒரு அசகாய சூரன் — அற்புதங்களை நிகழ்த்தும் என்றுதான் படம் பிடித்துக் காட்டுகின்றனர்.

உதாரணத்திற்கு ஒரு ஜனரஞ்சகமான தினசரிப் பத்திரிக்கையை எடுத்து அதன் வார மலரை ஆராய்ந்தோம். அந்த ஒரு பக்கத்தின் கால்பகுதி — படக்கதை: பல வண்ண விளம்பரம் அரைப் பங்கு மீதமுள்ள கால் பகுதியில் வந்துள்ளதை அறிவியல் செய்தி என்ற பெயரில் நடத்திய மோசடி என்றே கூறலாம்.

1. பெண் குதிரைக்கு 38 பற்கள் உண்டு.
2. காகத்திற்கு காது, கண்ணுக்குப் பின் உள்ள ஓட்டை தான்.

3. வெங்காயத்தில் புரதம் கார்போஹைட்ரேட் உண்டு
4. சிறுத்தை மணிக்கு 96 கி. மீ ஓடக் கூடியது. இவற்றை எண்ணவென்று கூறுவது?

பத்திரிக்கை அறிவியல்

செய்திகளை வெளியிடுவது போல அறிவியலை வெளியிட முடியாது. அதனைத் தனியாக உருவாக்க வேண்டும். அதற்கென்று முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். சினிமா, விளையாட்டு இவைதனைத் தரும்பொழுது நாம் செலுத்தும் கவனம் அறிவியலைத் தரும் பொழுது பன்மடங்காக வேண்டும். தகவலின் தரம், உண்மை இவற்றைச் சீர்தூக்கி மக்களின் தேவையறிந்து துல்லியமாகத் தர ஒரு வலுவான ஆசிரியர் குழு தேவை.

காலத்தே செய்தி

இந்த வாரம் அடிக்கடி மரபு மூலக்கூறு ரேகை DNA Finger printing) பற்றிப் பேசப்பட்டால் அதைப் பற்றி ஒரு முழுநீளக் கட்டுரை வெளிவர வேண்டும். தொடர்ந்து விமான விபத்துக்கள் நடக்கிறது என வைத்துக்கொள்வோம், இவை அனைத்திலும் விபத்துக்குள்ளானது போயிங் ரக விமானம் என்றால் உடனே போயிங் விமானப் படத்துடன் ஒரு கட்டுரை வெளிக் கொணர வேண்டும்.

கட்டுரை ஆசிரியர்கள் தரும் கட்டுரைகள் அனைத்தையும் திரட்டி ஒரு நாள் இதனைத் தெரிவு செய்யக்கூடி அந்த இதழுக்கான கட்டுரைகளை முடிவு செய்யும் நிலை மறைய வேண்டும். வரவிருக்கும் இதழில் இன்னின்ன வெளியிடுவோம் என முன்கூட்டியே முடிவு செய்து ஆசிரியர்களைத் தேர்ந்தெடுத்து அவர்களிடம் கட்டுரைகளைக் கேட்டு வாங்கினால் வெளிவரும் செய்திகளின் தரத்தை உணர்ந்து இன்னும் சற்று பிடிப்புடன் செயல்பட உதவும்.

பக்க அமைப்பு

அறிவியல் இதழாசிரியர்கள் குறிப்பாக கவனிக்கத் தவறிய இன்னொன்றுபக்க அமைப்பு. அழகுற காட்சிக்கு ஒருபொருளை

வைத்தால் விற்பனையை அதிகப் படுத்தலாம். விற்பனையை பாதிக்கவும் செய்யலாம். அவ்வளவாக விரும்பிப் படிக்காத ஒரு பகுதியான அறிவியல் செய்திகளை விற்க வேண்டு மென்றால் காட்சிக்கு வைக்க வேண்டியதன் அவசியத்தை உணரலாம்.

பக்க அமைப்பு தொய்வடைந்து வலுவிழந்து காணப் படக் கூடாது. அது உயிரோட்டத்துடன் உற்சாகத்தைக் கொப்பளிக்கவேண்டும். கண்கள் வேகமாக அங்குமிங்கும் தேடி அலைந்து திரியவேண்டும். வாசகர்களின் கவனத்தைக் கவர இரண்டு மூன்று பகுதிகளாகப் பிரித்து ஒரு பக்கத்தை மற்றொரு பக்கத்திலின்று வேறுபடுத்த வேண்டும்

இம்மூலையில் ஒரு துணுக்குச் செய்தி அங்கு ஒரு கீறல், இன்னொரு பக்கத்தில் புகைப்படம் என ஒவ்வொரு பக்கத் திற்கும் தனித்தன்மை தரப்படவேண்டும். ஆழ்ந்த கவனம் செலுத்தினால்தான் ஒவ்வொரு பக்கமும் புதிது புதிதாக உருவெடுக்கும். குறைந்த பட்சம் ஒரு கட்டுரையைப் படிக்க அதனைப் பார்த்த மாத்திரத்தில் உற்சாகம் வராவிட்டாலும் அழுது வடியக் கூடாது.

கட்டுரை வெளிவரும் பக்கம் அல்லது அது எந்தப் பகுதி யில் வெளியிடப்படும் என்பதை முன்கூட்டியே தெரிவிக்க வேண்டும். எதிர்பார்ப்பு ஆர்வத்தை அதிகரிக்கும். அட்டைப் படக்கதை, உள்ளே ஒவ்வொரு தாளிலும் காணப்படும் நிலைத் தலைப்பு இவை யாவும் படிப்பார்வத்தைத் தூண்டவல்லன.

பக்க அமைப்பு பற்றி குறிப்பிடும்பொழுதும் வல்லுநர்கள் 'பக்க அமைப்பு எப்பொழுதும் காலத்தோடு ஒட்டி இருக்க வேண்டும். எப்பொழுதும் தற்காலத்தியதாக இருக்க வேண்டும் என்கிறார்கள். எங்களுடைய பாரம்பர்யம் நூறாண்டு காலத் தியது. அதனை மாற்ற அனுமதியோம் என்றால் இப்பொழுது உள்ள பத்திரிக்கைப் போட்டோ போட்டியில் பின்னுக்குத் தள்ளப்பட்டு நசுக்கப்படுவார்கள்.

பழையன கழிதலும்

விஞ்ஞானம் என வந்துவிட்டால் முதலில் தகர்த்தெறியப் பட வேண்டியது கூட்டுப் பெட்டித்தனத்தையும், தொன்று

தொட்டு ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டதையும்தான். நேற்றைய மீன் கெட்டுப்போன சங்கதி. அதனைத் தூக்கித்தான் எறிய வேண்டும்.

தற்காலத்திய பாணி, புதிய நடை, புதிய அலை இவை எது வாக இருந்தாலும் அது அறிவியல் பத்திரிக்கைகளில் வெளிவர வேண்டும். அதன் பாதிப்பு வாசகர்களைத் தாக்க வேண்டும். அப்பொழுதுதான் அதனைப் படிப்போர் தாமும் அதில் ஒரு பகுதியாக உணருவர். தொடர்ந்து ஆதரிப்பர்.

பக்க அமைப்பு மட்டுமல்லாமல் பதிப்பு செய்யும் விதம், தரப்படும் தலைப்பு, பயன்படுத்தப்படும் அச்சு வகை எனை இவை யாவும் வாசகர்களிடம் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும்.

அறிவியல் செய்திகளின் எதிர்காலம்

அறிவியல் செய்திகளை முழுமையாகத் தரவேண்டும், அரை குறை அறிவியலைத் தருவதற்கு தராமலே இருக்கலாம். முழுமையாகத் தர விஞ்ஞானிகள் முன் வரவேண்டும். அவர் களே பத்திரிகையாளர்களாக வேண்டும். தகுதி வாய்ந்தவர்கள் அறிவியலைப் பரப்ப முன் வரவேண்டும்.

கட்டுரையாளர்கள் அறிவியலை எழுதச் சிறப்புப் பயிற்சி பெறவேண்டும். இதற்கு அறிவியல் எழுத்தாளர்களை அடை யாளம் கண்டு அவர்களை அழைத்து முறையான பயிற்சி தர வேண்டும். அவ்வாறு பயிற்சி பெற்றவர்களின் திறமையை நன்கு பயன்படுத்த வேண்டும்.

மக்கள் அறிவியல் என்பதைப் பாடத்திட்டத்தில் கொணர்ந்து கல்லூரிகளில் துணைப்பாடம்/விருப்பப்பாடம்/தற்பயிற்சி பாட மாக வைத்து அனைத்து மாணவர்களையும் உட்படுத்தினால் எதிர்கால எழுத்தாளர்களை உருவாக்கலாம். வல்லுநரைக் கொண்டு அறிவியலை எழுதுவதெப்படி என்ற நூலை வெளி யிடலாம்.

பண்பாட்டுச் சின்னங்களை அழிவினின்று காத்தல்

(Conservation of Cultural Property)

இரா. பவுன்துரை

உலகிலுள்ள அனைத்துப் பண்பாட்டுக் கூறுகளும் சிறப் புடையனவே. மொழி, இனம், கலை, வரலாறு என்பதில் ஒவ்வொரு இன மக்களுக்கும் தனித்துவம் உண்டு. இத் தனித்துவமே பாதுகாத்தலுக்குரிய மையக் கருத்தாக அமைந்து விடுகின்றது. ஒவ்வொரு இன மக்களுக்குமுரிய பண்பாட்டுச் சின்னங்களை இனங்காண்பதிலும் அவற்றைப் பாதுகாப்பதிலும் இன்றைய ஆய்வாளர்கள் ஈடுபட்டு வருகின்றனர். எனவே பண்பாட்டுச் சின்னங்களைக் காப்பது இன்றைய மனித இனத்தின் கடமையாகும்.

அழிவினின்று காத்தல்

பண்பாட்டுச் சின்னங்களை இனங்காண்பதும் அவற்றைப் பாதுகாத்தலும் ஆய்வாளர்களின் சவாலாகவே தொடக்க காலத்தில் அமைந்தன. பண்பாட்டுச் சின்னம் பாதுகாத்தல் முறை என்பதன் வரலாற்றில், குறிப்பிடத்தக்க ஒன்று "வாசா பாதுகாத்தல்" என்ற பணியாகும். முதல் பிரச்சனை ஏப்ரல் 24ஆம் நாள் 1961இல் ஸ்டாக்ஹோம்நகரில் ஏற்பட்டது. 1616இல் மூழ்கிய ஒரு கப்பல் கடல் நீருக்கடியில் கிடப்பதைக் கண்டு பிடித்தனர். இக்கண்டுபிடிப்பே இப்பாதுகாத்தல் என்ற செயல் முறைக்கு வித்திட்டதாகும். இக்கப்பலைக் கடல் நீரிலிருந்து வெளியே எடுத்தால் அது சிதைந்தும் அழிந்தும் போகும் என்று தொல்லியல் அறிஞர்கள் கருதினர். இதனால் கடலிலேயே மிதக்கும் நிலையில் தண்ணீருடன் இருப்பது சிறப்பு என்று முதலில் எண்ணினர். இம்முயற்சி வெற்றியை அளிக்கவில்லை. அதன் பின்னர் குளிர்சாதனப் பணிப்பட்டறை ஒன்றில்வைக்கும்

முயற்சி செய்தனர். இதுவும் பயனளிக்காது எனக் கருதினர். இப்பிரச்சனை குறித்து ஆய்வு செய்து முடிவு எடுக்க "வாசா பாதுகாப்புக்குழு" ஒன்றை 1961 இல் அமைத்தனர். இக்குழு அமைப்பு அருங்காட்சியங்களின் வளர்ச்சிக்கு மேலும் வலு ஊட்டியதாக அமைந்தது.

வாசா பாதுகாத்தல் குழுவிற்குப் பிறகு தேயை கடற் பயண வரலாற்று அருங்காட்சியகத்தின் பாதுகாப்புக் குழு ஒன்று அமைக்கப்பட்டது. இக்குழுவினர் பூச்சி, கரப்பான், உப்புநீர், மழை, வெப்பம் போன்றவற்றின் அழிவிலிருந்து எவ்வாறு காப்பது என்பது பற்றி விவாதித்தனர். அதன் பின்னர் வாசா பாதுகாத்தல் முயற்சி பன்முக நோக்கில் வளர்ச்சியுற்றுப் பொது மக்கள் அனைவரும் அக்கப்பலைக் கண்டுகளிக்குமாறு பாதுகாத்தும் காட்சிப்படுத்தியும் வைத்தனர். இம்முயற்சியே அருங்காட்சியகப் பொருட்களை வேதியியல் கூடத்தின் பணிவாயிலாகக்காத்தல் என்றமுறைக்கு வந்தனர் என்பது குறிப்பிடத் தக்கதாகும். இந்த அறிவியல் ஆய்வுக் கூடத்திற்குப் பிறகு உலகின் பல்வேறு நாடுகளில் இப் பணிக்கென துறைகள் ஏற்பெற்றன. இவற்றில் பல சிறப்புடன் இன்றும் பயிற்சி அளித்து வருகின்றன. அத்தகு நிறுவனங்கள் சில கீழே சுட்டப்பட்டுள்ளன.

1. ஸ்டேடாட்டிக்ஸ் அருங்காட்சியகம், பெர்லின் (Staatiches Museum in Berlin 1900)
2. முஸெட் அருங்காட்சியகம், கோபன்ஹாகென், (National Museet-Copenhagan- 1900)
3. பிரிட்டிஸ் அருங்காட்சியக ஆய்வு அறிவியல் கூடம் (British Museum Research Laboratory (1921)
4. எகிப்திய தொன்மைப் பொருட் காட்சிய வேதியியல் கூடம். (Chemical Laboratory of Antiquities in Egyptian Museum — cairo (1923)
5. பாரிஸ் கலைப்பணி அறிவியல் கூடம் (Laboratory for the Scientific study of painting and works of art in the Louvre-Paris 1981).

6. நியூயார்க் நகரக்கலை அருங்காட்சித் தொழில் நுட்பக் கூடம்.
(Technical Laboratory of themetropolitan Museum of Newyork 1931)

7. பெல்ஜியம் அருங்காட்சியக மையக்கூடம்
(The Ceutral Laboratory of Belgin Museum The Royal Institute of the Artistic Heritage 1934)

8. தேசிய அருங்காட்சியகம் பாதுகாத்தல் கூடம்
(The Conservation Laboratory of the National Museum New Delhi (1958)

9. சென்னை அரசு அருங்காட்சியகம்
(Madras Government Museum Madras(1930).

10. பண்பாட்டுச்சின்னப் பாதுகாப்புக் கூடம்
(Centre for conservation of cultural property Lucknow 1976)

மேலே குறிக்கப் பெற்ற நிறுவனங்கள் அறிவியல் துணையுடன் வேதியியல் பணிமுறையைக் கொண்டு வளர்ந்த நிறுவனங்களாகும்.

பன்னாட்டு அருங்காட்சியகக் கழகத்தின் (Icom) வாயிலாக உலக நாடுகளின் பண்பாட்டுச் சிறப்புடைய பொருட்களைப் பாதுகாத்தல் முறை பற்றிய அமைப்பு தொடங்கப் பெற்றது. இதன் முதல் கூட்டம் 1948-இல் லண்டனில் நடைபெற்றது இதில் 12 நாட்டைச் சேர்ந்தவர்கள் இணைந்த 'ஓவியங்களைப் பேணுதல் குழு'' அமைக்கப் பட்டது. இதன் இரண்டாவது குழுக்கூட்டம் ரோமிலும் மூன்றாம் குழுக் கூட்டம் பாரீஸ் நகரிலும் நடைபெற்றது.

பன்னாட்டுக் கழக ஆய்வுக் கூடம் (Icom Research Laboratory) என்ற அமைப்பு தொடங்கப் பெற்று மூன்று ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை கூடியது. இதன் பிறகு ''பன்னாட்டுக் கழகத்தின் பாதுகாத்தல் குழு'' அமைக்கப்பட்டது. இதன் பணியின் காரணமாகவே ரோமில் ''பாதுகாத்தல் மற்றும்

செப்பனிடுதல்" பற்றிய ஆய்வு மையம் ஒன்று யுனெஸ்கோவின் தனிப்பிரிவாகச் செயல்படத் தொடங்கியது.

உலக கலை மற்றும் வரலாற்றுப் படைப்புகளைப் பாதுகாத்தல் மையம் லண்டனில் ஏற்பட்டது. இந்நிறுவனத்தின் வாயிலாக காலாண்டிதழ் (Studies in Conservation) அரை யாண்டிதழ் (Arth and Archaeology Technicai Abstracts) என்னும் இதழ்களை வெளியிடுகின்றது. இந்நிறுவனம் கருத்தரங்குகளையும் மாநாடுகளையும் நடத்தி வருகின்றது என்பது குறிப்பிட்டத்தக்கதாகும்.

அழிவிற்குரிய காரணங்கள்

பொதுவாகக் கூறின், பண்பாட்டுச் சின்னங்கள் சிதைவதற்கும் அழிவதற்கும் முக்கிய காரணமாக அமைவது 1) சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலை 2) மனிதரால் ஏற்படும் அழிவு என்பனவாகும்.

1. சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலை

சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலை என்பது இன்றைய உலகில் மிகவும் கவனிக்கத் தக்க ஒன்றாக உருவாகிவிட்டது. நாடுகளை அழித்து வேளாண்மை நிலங்களாக மாற்றம் அடையச் செய்கின்றனர். வேளாண்மைக்குரிய இடங்கள் இன்று குடியிருப்புக்காக ஆக்கப்பட்டும் வருகின்றன. கிராம மக்கள் நகரங்களை நோக்கிச் சென்று கொண்டிருக்கின்றனர். தொழில் புரட்சிக்குப் பின்னர் அறிவியல் துறையில் பெரும் முன்னேற்றம் கண்டது. அதன் விளைவாகத் தொழில் நகரங்கள் தோன்றி வளர்கின்றன. போக்குவரத்திற்குரிய சாலைகள் காலப்போக்கில் இயந்திரங்களின் ஊர்வலத் தளமாக மாறிவிட்டன. சுருங்கக் கூறின் இனறைய உலகத்தின் அறிவியல் தொழில் நுட்ப அறிவின் பயனாகத் தொழிற்சாலைகள் பெருகிவிட்டன. மனித இனம் பயன்படுத்தும் பொருட்களும் ஆலைகளில் மிகுதியாக உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இதனால் மரபுக் கலைகள் நசுங்கிவிட்டன. இக்கலைப் படைப்புக்களின் திறன் மாற்றத்தைப் பெற்றுவிட்டன. எனவே தொழிற் கூடங்களால் சுற்றுபுறச் சூழ்நிலை மாசு ஏற்பட்டுள்ளது. மரபு வழியில் படைக்கப்பெற்ற கலைப்பொருட்கள் அருகிலேயே காணப்படுகின்றன.

சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலையால் கலைப்படைப்புக்கள் அழிவுக் குள்ளாகும் நிலை ஏற்படுகிறது, தொழில் நகரங்களில் ஆலை களிலுள்ள புகை வெளிப்பாடு, இரசாயனக் கலவைப்பொருட்கள்; காற்று, மண் வீசும் இடங்களில் காணப்படும் தூசி, வெப்பம்; புகைவண்டி, மோட்டார் வாகனங்களின் போக்குவரத்து, மலைப் பிரதேசங்களில் காணப்படும் குளிர், மழை, பனி வீசுதல் போன்ற மாறுபட்ட காரணங்களால் அருங்காட்சியகப் பொருட்கள் மாற்றமடைகின்றன.

மனிதரால் ஏற்படும் அழிவு

இயற்கையால் ஏற்படும் அழிவு போன்று தனி மனிதனின் விருப்பு, வெறுப்பு, பொறுப்பற்ற செயல். அறியாமை போன்ற காரணங்களால் அருங்காட்சியகப் பொருட்கள் அழிவுக்குள்ளா கின்றன எனக்கருதலாம். வரலாற்றுச் சின்னங்கள் பல சுற்றுலா வரும் பார்வையாளர்களால் பாதிக்கப்படுகின்றன. அருங்காட்சி யகப் பொருட்களைத் தொடுவதால் அதன் இயற்கையான தோற்றம் மாறிவிடுகின்றது. பார்வையாளர்கள் தங்கள் பெயர் களை எழுதி வைக்கும் ஆர்வம் மிகப்பெரிய அழிவுகளை ஏற் படுத்துகின்றன. பார்வையாளர்களின் கூட்டமான வருகை, நிழற்படம் எடுக்கும்பொழுது தோன்றும் அதிக ஒளி போன்ற வற்றின் காரணங்களாலும் கலைப்பொருட்கள் அழிகின்றன.

மேலே எடுத்துக் கூறிய காரணங்களால் ஏற்படும் மாற்றங் களே அழிவிற்குரிய காரணங்களாக ஏற்படுகின்றன. நூலகம், ஆவணக்காப்பகம், அருங்காட்சியகம் போன்ற இடங்களில் சேக ரிக்கப்பட்டுள்ள பொருட்களுக்கு பெரும் அழிவைக் கொடுக்கக் கூடியது. சல்பர்டையாக்சைடு (Sulphur dioxide) இதனால் சிதைவுகள் ஏற்படுகின்றன. குறிப்பாக இதிலுள்ள சல்பரிக் ஆக்சைடின் செயல் காரணமாக அரிய நூல்கள், கையெழுத்துப் பிரதிகள், ஓவியங்கள் போன்றவற்றின் நிறம் மாறுகின்றது. எழுத்து மறைகின்றது. உருவம் மறைகின்றது. தாள்கள் தூளா கவும் சில வேளைகளில் ஒடிந்துவிடும் நிலையும் ஏற்படுகிறது. ஹைட்ரசன் சல்பைடு (Hydrogen Sulphide) என்னும் காரணி யால் தங்கத்தைத் தவிர பிற உலோகப் பொருட்கள் மாற்றம் அடைகின்றன- நைட்ரசன் டையாக்சைடு (Nitrogen dioxide

காரணமாக கலைப்பொருட்கள் அரித்துவிடும் நிலை ஏற்படு கிறது. சென்னை, பம்பாய், கல்கத்தா போன்ற கடற்கரை யோர நகரங்களில் அமைக்கப்பட்டுள்ள அருங்காட்சியகங் களில் உப்புக் கலந்த கடற்காற்றால் (Salt air) கிதைவுகளை உண்டுபண்ணி விடுகின்றது. அதுபோன்றே தூசியுடன் வீசும் காற்றும் அழிவுக்குக் காரணமாக ஆகிறது. இக்காரணங் களால் சென்னை, பம்பாய், கல்கத்தா போன்ற இடங்களி லுள்ள அருங்காட்சியகங்கள் குளிர்சாதன அறைகளை விரை வாக அமைக்கும் நிலை ஏற்படும்.

விளக்கு ஒளியின் அழிவு

அருங்காட்சியகங்களில் 1. தாள்கள். 2. ஓலைச்சுவடிகள், 3. துணி வகைகள், 4. மரவகைகள் 5. வார்னிஷ் மற்றும் வண்ணச்சாயம் பூசிய பொருட்கள் உள்ளன. இவை அனைத் தும் ஒளியின் தன்மைக்கு ஏற்ப அழிவுக்குக் காரணமாக அமை கின்றன. துணி வகைகளில் குறிப்பாகப் பல்வேறு தயாரிப்புக் களாக இருக்கின்றன. பருத்தித் துணி, செயற்கை நூல் துணி, பட்டு, வண்ணம் திட்டப் பெற்ற துணி என்றமைகின்றன. எனவே, இவற்றின் இயற்கைத் தன்மை ஒன்றுக்கொன்று மாறு படுகின்றது. ஒரே தன்மையுள்ள விளக்கு ஒளியால் இப்பொருட் கள் பாதிப்புக்குள்ளாகின்றன. எனவே, அருங்காட்சியகப் பொருட்களுக்குரிய மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும் ஆற்றல் ஒளிக்கு உண்டு என்பதை அறிதல் வேண்டும்.

காட்சிப்படுத்தலும் பாதுகாத்தல் முறையும்:

அரும் பொருட்களின் பொது அழிவுத் தன்மையைப் போன்று காட்சிப்படுத்தும் முறையாலும் அழிவுக்கு வாய்ப்புக் கள் ஏற்படுகின்றன. எனவே காட்சிக் கூடத்தில் காட்சிப் படுத்தும் பொழுது அக்கூடத்தின் வெப்பநிலை, அக்காட்சியகப் பொருட்களின் ஒட்டுமொத்தமான இயல்புகள் அவற்றின் தனித்தன்மைக்குரிய இயல்புகள் என்ன என்பது குறித்து முழு மையாக அறிந்திடுதல் அவசியமாகும்.

பொதுவாகச் சுற்றுபுறச் சூழ்நிலையை அறிதல் அதன் வழிக் கட்டுப்படுத்த உதவும் கருவிகளைப் பயன்படுத்துதல்

நன்று. குறிப்பாகக் கூடத்தின் உட்புற வெப்பநிலையைத் தெளிவாக அறிந்து அதன் அளவிற்கேற்பக் கருவிகளைப் பெறலாம். ஒளிவிளக்குகளின் ஒளிரும் தன்மையைக் கட்டுப்படுத்தும் வழி முறைகளைப் பின்பற்றினால் உடனுக்குடன் சிகிச்சை அளித்தல் போன்று பாதுகாக்க உதவும் சன்னல்கள், நடைபாதைகள் இவற்றின் காரணத்தால் ஏற்படும் தீங்குகளையும் அளவிட்டு அவற்றைச் சரிசெய்வது முதல் உதவியாக அமையும்

பாதுகாத்தல் என்ற நிலையில் சில காட்சியக அமைப்புக்கு ஏற்ப சிறப்புப் பயிற்சிகளைப் பெற்றிருத்தல் அவசியம். இவ்வகையில் நாட்டுப்புற அருங்காட்சியகங்கள், கிராமிய வளாகம், கட்டிடக்கலைக் காட்சிவளாகம், திறந்தவெளிக் காட்சியகம் போன்றவை குறிப்பிடத்தக்கதாகும். ஏனெனில் இவ்வகை அருங்காட்சியகங்களின் காட்சிப்பொருட்களாக பல்வேறு வகையான பழைய மரபுவழி கட்டப்பெற்ற வீடுகள், அரண்மனைகள், தொன்மையான தெரு, ஊர் என்னும் முறையில் இடம் பெறுகின்றன. இக்காட்சிப் பொருட்கள் வீடுகளாக இருப்பின் அவை மரம், மூங்கில், புல் போன்றவற்றால் கட்டப்பட்டிருக்கும். இவை எளிதில் அழிந்துவிடும் தன்மையைக் கொண்டவை. திறந்தவெளி அருங்காட்சியகமாக இருப்பின் இது மழை, வெயில், பனி, காற்று போன்ற இயற்கையின் செயலால் பாதிக்கப்படுகின்றன.

காட்சிப் பொருட்கள் திறந்தவெளியில் இருப்பதாலும், குறிப்பாக மரத்தால் அமைக்கப்பெற்ற வீடுகள், குடிசைகள் அல்லது தொன்மையான குடியிருப்பு போன்றவை கரையான், பூச்சி, காளான், ஈரம் அல்லது மழை நீரால் மரங்களிடையே விரிசல் ஏற்படுவதும், பின்னக் காளான் பிடித்து உளுத்துப் போவதால் பொடியாகக் கொட்டும் நிலையும் ஏற்படுகின்றது.

தரையை ஒட்டியுள்ள பகுதிகள் மழை, வெயில் போன்ற காரணங்களால் அதன் இயல்புத் தன்மைகளை இழந்துவிடுகின்றன. மண்பூச்சு, தள அமைப்பு சரியாக அமைந்திருக்க வேண்டும் இல்லையேல் அவற்றில் கரையான் புற்று வைக்கக் கூடும். சிலவேளைகளில் எறும்புக் குழிகளும் ஏற்படும். சில இடங்களில் எலிகள் கூட பாதிப்பை ஏற்படுத்தக் கூடும்.

அருங்காட்சியகப் பொருட்களில் சில நிரந்தரமாக இருக்கக் கூடியவை. சில சில காலம்மட்டும் இருப்பவை. மேலும் சில பொருட்கள் அடிக்கடி மாற்றம் செய்யக்கூடியவை என்பதால் அவற்றின் தன்மைக்கு ஏற்ப அவற்றின் மீது தனிக்கவனம் செலுத்துதல் வேண்டும். காட்சிப் பொருட்கள் அனைத்தும் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திலிருந்து பெறப்பட்டவையாக இருக்க வாய்ப்பில்லை. அவை நிலவியல் தன்மையால் மாறுபட்டிருக்கும். சான்றாக மலைப் பிரதேசங்களிலிருந்து சேகரிக்கப்பட்டுத் தாழ்வான பகுதிக்குக் கொண்டு வருவதால் அதன் இயல்பு மாறுபடுகின்றது. எனவே பொருட்களின் தன்மைகள் பற்றிய குறிப்புக்களை தெளிவாகக் கணக்கிட்டு கொள்வது நன்று.

பொதுவாகத் தீ விபத்து மிகவும் கொடியது. எனவே மிகக் கவனமாக நீர்க்குழாய்கள்,கிறப்பான்கள்,இணைப்புத்தொட்டிகள் தெளிவாக அமைக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும். இதனால் உடனுக்குடன் பாதுகாக்க இயலும்.

அழிவின்றி காத்தல் முறை குறித்து யுனெஸ்கோவின் அமைப்பிலுள்ள பன்னாட்டு அருங்காட்சியகக் கழகத்தின் (ICOM) வாயிலாக பொதுமக்களிடமும், ஆய்வாளர்களிடமும் ஒரு பொதுக் கருத்தினைப் பரப்ப முயற்சி செய்து வருகின்றது.

1. அரசு, தனியார் கல்வி, தொண்டு நிறுவனங்களிடம் பாதுகாத்தலின் சிறப்பைத் தெளிவாக உணர்த்துவது.
2. நிரந்தரமான செய்தி மையம் ஒன்றை அமைத்து பணி பற்றிய செய்திகளை வெளியிடச் செய்வது.
3. மிக அவசரமான பண்பாட்டுச் சின்னங்களை இனங் கண்டு அவற்றைக் காப்பது.
4. ஆய்வாளர்களுக்கு உதவும் பயிற்சி நிறுவனங்களை அமைப்பது.

போன்ற பணிகளை மேற்கொண்டு உதவி வருகின்றது. வளர்ந்துவரும் அறிவியல் துறைக்கு ஏற்ப பொதுமக்களையும் உடன் அழைத்துச் செல்வது இன்றைய கல்வியாளர்களின் கடமையாகும்.

References:

1. Proceedings of the 12th General conference and 13th General Assembly of the International council of Museums, Mexico, 1980.

2. Journal of Indian Museums.
   Museums Association of India,
   New Delhi 1987.

3. Hudson, Kenneth, (1977) *Museums for the 1980's* UNESCO, Paris.

அறிவியலில் தத்துவத்தை பிரித்து மருத்துவத்தைக் கண்டவர்

சு. நரேந்திரன்

மனித சிந்தனையானது அறிவியலைப்பற்றி எண்ணிய உச்சக் கட்டம்தான் ஹிப்பாக்ரடீஸ் வாழ்ந்த காலம். அப் பொழுதுதான் இவரால் மருத்துவம் என்ற சொல்லே புத்துயிர் பெற்றது. அது ஒரு தனிக்கலை. அறிவியல் மற்றும் தொழில் எனத் தனித்து வளரத் தொடங்கிய பொற்காலம்.

மருத்துவத்தையும் தத்துவத்தையும் பிரித்துக் காட்டிய முதல் சிந்தனையாளர் ஹிப்பாக்ரடீஸ். இவர் வாழ்ந்த காலத்தில் மருத்துவம் புரிந்தவர்கள் அனைவரும் தத்துவஞானிகளாகவே இருந்ததினால் மருத்துவத்தைவிடத் தத்துவத்தில் கவனம் செலுத்தி மருத்துவத்தையும் தத்துவத்தையும் பின்னிப் பிணைத்தே வளர்த்து வந்தனர். பண்டை கிரேக்கநாடையே தொழில்முறைப் பயிற்சி ஊதியமற்று வாழ்ந்து மெய் விளக்கியலாளர் என்று கூறப்பட்டவர்களும் மருத்துவர்களாவர். ஆனால் இவர்களின் பேச்சும் இயற்கையைப் பற்றி எழுதிய எழுத்தும் ஒரு தொழில் முறையாக இருந்ததுவேயல்லாமல் அது மருத்துவத்தைச் சார்ந்ததாகாது. என்று ஹிப்பாக்ரடீஸ் கருதினார். இக்கருத்து அக்காலத்தின் மருத்துவம வளர்ந்த நிலையைப் படம் பிடித்துக் காட்டுகிறது. இதைத் தன் கருத்தாகக் கொண்டு நடத்திய போராட்டத்தில் வேள்வியில் முழுவதும் அன்றைய அளவில் வெற்றி பெற்றாரா என்பது சந்தேகமாகும். ஏனென்றால் மருத்துவம் என்பது தத்துவத்தின் ஒரு பகுதியாகவே அன்றைய நிலையில் கருதப்பட்டு, மருத்துவம் என்று கூறப்பட்டது. மேலும் மருத்துவம் தத்துவ யூகத்திற்கும் செயலுக்கும் கற்பனைக் கோட்டைக்கும் தன்னை ஈடுபடுத்திக் கொண்டு வளர்ந்து வந்தது.

ஹிப்பாகரடீஸ் தான் முதன் முதலாக மருத்துவர்களை மத குருக்களிடமிருந்து பிரித்துப் பார்த்த அறிஞர். தெய்வத்தன்மை, தெய்வ அருள் பெற்ற நிலை அல்லது இயற்கைக்கு மேலான நம்பமுடியாத செயல்களை ஆற்ற வல்லத்தக்க செயல் ஆகியவை களைப் பற்றிய கருத்துக்களை எதிர்த்து மருத்துவத்தை அறிவியல் ரீதியாக ஏன் நோய் வருகிறது ? அதன் காரணம் என்ன ? என்று ஆராய்ந்து மருத்துவம் செய்யத் துணிந்த முதல் மருத்துவர் ஹிப்பாகரடீஸ் ஆகும். மதகுருமார்கள் வலிப்பு நோய் மந்திரத்தாலும் புனிதநீர் சூட்டுவதாலும் குணமாகி விடும் என்று சொல்லி வந்த மூடப்பழக்கத்தை எதிர்த்த மூலவர். மதகுருமார்கள் என்பவர்கள் ஒரு பிறவி வித்தைக்காரர்கள். மருத்துவர்கள் என்று தன்னைக் கூறிக்கொண்டு நோய் என்பது கடவுளினால் கொடுக்கப்படும் தண்டனை என்று கூறியதை எதிர்த்து தன்னை அவர்களிடம் இருந்து பிரித்துக் காட்டிய சுய சிந்தனையாளர்.

இக்கூற்றுகள் அனைத்தும் இவரைக் கடவுள் பற்றற்றவராக வும், நாஸ்திகராகவும் மற்றவர்களிடமிருந்து தனித்துக் காட்டியது என்பது தவிர்க்க முடியாத ஒன்று. இவர் தன் வாழ்நாளில் மருத்துவத்திற்கு ஆற்றிபிருக்கும் தொண்டு மகத் தானது. ஆகையால் தான் இவர் '**மருத்துவத்தின் தந்தை**' என்று இன்றும் அன்றும் போற்றப்படுகிறார்.

அன்றைய நிலையில் உடற்கூறு மற்றும் மெய்யியல் பற்றிய அறிவு குறைந்தும், அறிவியல் சார்பான சாதனங்கள் இல்லா திருந்த பொழுதும் இவர் கூறிய அறிவியல் கொள்கைகளும், பார்வைகளும் தத்துவ ரீதியாக யாவரும் ஒத்துக்கொள்ளக் கூடியதாகவே இருந்தன. மருத்துவர்கள் உண்ட உணவுக்குப் பின் ஏற்படும் மாறுபாடுகளை காலநிலை, குடிநீர், வேலை, பழக்கவழக்கம், காற்றடிக்கும் தன்மை ஆகியவைகளைக் குறித்து அறிந்து கொண்டுதான் ஒரு நபரின் நோயை அறிதல் வேண்டும் என்று கூறினார். இக்கருத்தை மருத்துவர்கள் மனதில் கொண்டு பொதுவாக ஆராயும் பொழுது எப்பகுதியில் எவ்வித நோய்கள் உள்ளன என்பதை அறிந்து அதற்கேற்ற வாறு மருத்துவம் அளிக்க வாய்ப்பாக இருக்கும் என்றும் போதித்தார்.

இன்றைக்கு, இரண்டாயிரம் ஆண்டுக்குப் பின்னரும் இவர் குறிப்பிட்ட நோயாளியைப் பற்றிய விரிவுரைகள், கருத்துக்கள் நோயாளிகளின் அறிகுறிகள் தோற்றம் அனைத்தும் ஒருமித்துப் பார்த்தால் அவைகள் நிலைத்து நிற்கும்படியே உள்ளன. இரத்த சீழ் பிடித்த நிலை, வலிப்பு, காய்ச்சல் போன்றவற்றைப் பற்றிக் கூறிய குறிப்புகள் இன்றும் சாகாவரம் பெற்றவைகள், இதற்கு ஆதாரமாகக் கூறவேண்டுமானால் இக்கருத்துக்கள் இன்றைய மருத்துவ நூல்களிலும் அப்படியே சிலவற்றை நீக்கி எழுதப்பட்டு உள்ளன என்பதே ஆகும்.

ஹிப்பாகரடீஸ் ஒரு நோயின் அறிகுறிகள் எப்பொழுது தோன்றும், அதன் முன் அறிவிப்புகள் யாவை, அதன்பின் நோயின் போக்கு எப்படி மாறுபட்டுக் காட்சியளிக்கும், அவருக்கு சாவு ஏற்படுமா இல்லையா? என்பதைப் பற்றி எல்லாம் தெளிவாக விவரித்துள்ளார். இவர் பெயரைக் கொண்டு அழைக்கப்படும் 'ஹிப்பாகரடீஸ்' முகம் என்ற அறிகுறியில் சாகும் தருவாயில் மூக்கு நீண்டு, கண்களில் குழி விழுந்து நெற்றி சுருங்கி காதுகள் குளிர்ந்து, முகத்தோல் விரைத்து உலர்ந்து காணப்படும். என்று குறிப்பிடுகிறார். இக்கருத்தின் மூலம் ஒரு நோயாளி எப்படி காட்சியளிப்பார் என்பதைத் தெளிவாகக் கண்ணாடி போட்டு விளக்கி விட்டார்.

ஹிப்பாகரடீஸ் மருத்துவக் கொள்கை நான்கு கோட்பாடுகளைக் கொண்டது. அவைகள் முறையே கபம், ரத்தம், மஞ்சள்நிற பித்தம், கருநிற பித்தம் என்பன. இந்த நான்கு பொருள்களும் சீராக உள்ளபொழுது உடல் நலமாக இருக்கும் ஆனால் அவைகள் கூடிக் குறையும்பொழுதுதான் உடல்சீர் கெட்டுப்போய் நோய் ஏற்படுகிறது என்பது அவர் கொள்கை. இவர் நோயைப் பற்றி மருத்துவ ஆய்வு செய்கையில் நோயாளிக்கு உண்டாகும் கனவுகளையும் கேட்டு அறியச் சொல்கிறார். கனவுகள் எண்ணங்களும், செயலும் ஒத்துப் போகும் நிலையில் தான் சாதகமாக அமையும் என்றும் இவ்வாறு விடில் சாதகமற்ற நிலையிலும் இருக்கும் என்றும் கூறுகின்றார்.

இவரால் போதிய மருந்துகள் கொடுக்கப்பட்டன. சுரத்திற்கும் தலையில் அடிபட்டதற்கும் ஒரு மருத்துவமாக ரத்தம்

வெளியேற்றப்பட்டது. இவர் சில வகை குளியல்களையும், ஒத்தடங்களையும் சில நோய்களுக்குச் சொல்வதோடு உணவைச் சாதாரண முறையில் சரிமானமாக்கும்படியாக (எ.கா.) பார்லி கஞ்சியை நோய்க்கு கொடுக்கச் செய்தார்; வலியைப் போக்க வினிகரையும், தேனையும் கலந்து அருந்தச் செய்து மூச்சுப்பிடிப்பிற்கு சிறு குழலைமூச்சுக் குழலுக்குள் செலுத்தவும் கூறினார். இருந்தும் இவர் நோய்களுக்கு மருந்தை மிகவும் அரிதாகவே பயன்படுத்தினார், குறிப்பாகக் கூறவேண்டுமானால் இவர் முறையில் நோயைக் கண்காணித்து இயற்கையாக அவைகள் குணமாவதைத் தடுப்பதில்லை. மற்றும் உள் மூல நோய்க்கு இரும்பு சூட்டுக்கோலினால் சுடும் முறை மற்றும் மூலத்தைக் கட்டி வெட்டும் முறை ஆகியவைகளையும் கூறினார். எலும்பு முறிவு எலும்பு மூட்டுப்பிசகு ஆகியவை களுக்கு எலும்பை இழுத்து மூட்டுப்பிசகைச்சரிகட்டும் முறை களும் இன்றும் இவர் பெயராலே அழைக்கப்படுகின்றன.

இவர் தன் மருத்துவக் கருத்துக்களைக் கூறத் தன் மாணவர் களைத் திறந்தவெளிகளுக்கு அழைத்துச் சென்று பாடம் நடத்துவார். இவர் தன் காலத்தில் நோய்க்கு மருந்து மட்டும் கொடுக்காது அறுவைச் சிகிச்சைகளைக் கூட செய்து வந்தார். இம்முறை அறுவைச் சிகிச்சைகளும் தற்பொழுது நிபுணர்களால் போற்றப்படுகின்றன.

ஹிப்பாகரடீஸ் உடல் கூற்றை அறிய பிணப்பரிசோதனை செய்தாரா! என்பது கேள்விக்குறியாக உள்ளது. இருப்பினும் போர்க்களத்தில் காயமுற்ற நபர்களைக் கண்ணுற்றும் கோவில் களில் பலிக்கு இரையாகும் மிருகங்களைப் பார்த்தும் தன் அறிவை வளர்த்திருக்க வேண்டும். இவர் மறைந்த கி.பி. 320-குப் பிறகும் அவரது கண்டுபிடிப்புகளில் தோன்றிய மருத்துவ நுணுக்கங்களை மருத்துவத்தின் அடித்தளம் போல் இருப்பதால் இன்றும் மருத்துவ அறிஞர்களால் போற்றப்படுகிறார். இதனாலேயே இவர் மருத்துவத்தின் தந்தை என்று போற்றப் பட்டு வருகிறார்.

அறிவியலில் அணுவின் பங்கு

கி. கோவிந்தராசு

முன்னுரை

அணுவைப் பற்றியும் அதனுடைய பேராற்றலைப் பற்றியும் கம்பநாடன் காலத்தில் ஓரளவு மக்கள் கருதியிருந்தாலும், அதன் எல்லையற்ற ஆற்றலை இன்று மக்கள் அறிந்துள்ளதுபோல் அன்று அறியவில்லை. அதை அறிந்துகொள்ளும் அளவுக்கு அறிவியல் அன்று வளர்ச்சி பெறவில்லை. அதைப் பற்றி இக் கட்டுரையில் காண்போம்.

அணுவின் ஆற்றல்

அறிவுலக மேதை ஐன்ஸ்டின் தந்துள்ள மந்திரத்தால் அறிவியல் அறிஞர்கள் அணுவின் பெருமையை அறிந்தனர். அம்மையப்பர் வடிவில் உள்ள அணுவின் அமைப்பினைக் கண்டு இறும்பூது எய்துகின்றனர். சடமே சக்தி என்றும். பொருண்மையே ஆற்றலாக மாறுகின்றது என்பதும் ஐன்ஸ்டின் கண்டறிந்த உண்மையாகும். ஒரு கிராம் நிலக்கரியை அணுச்சிதைவு செய்தால் 2500 டன் நிலக்கரியை எரித்தால் கிடைக்கும் அளவு சூடு (Heat) உண்டாகும் என்று அறிவியல் அறிஞர்கள் கூறுகின்றனர். 1945ஆம் ஆண்டில் நடைபெற்ற அணுகுண்டின் திருவிளையாடலுக்குப் பிறகு மக்கள் அணுவின் அளப்பரிய ஆற்றலை அறிந்திருந்தனர். இன்று அணுவின் ஆற்றலைக்கண்டு உலகமே நடுங்குகிறது. சூரியனின் மேற்பரப்பிலுள்ள சூடு கூட சுமார் 6000° செ கி. தான். அணுச்சிதைவினால் வெளிப்படும் ஒளியோ கோடானுகோடி சூரியப்பிரகாசம் போன்றது.

அணுவின் அளவு

அணு என்றால் என்ன ? ஒரு பொருளை உடைத்துக் கொண்டே போனால் இறுதியில் எஞ்சி நிற்பது அணுத்திரள்.

மூலக்கூறு (molecule) என்றும் இதனை வழங்குவர். அணுத் திரளையும் வேதியியல் மாற்றத்தின் வழியே உடைக்கலாம். அவ்வாறு உடைத்தால் மிஞ்சுவது அணு. இவ்வாறு அணுவாக பிரிபவையே உலகத்தின் அடிப்படைப் பொருள்கள். இவற்றை மூலகங்கள் அல்லது தனிமங்கள் (elements) என்று வழங்குவர். அணுதிரள்களாகிய சேர்க்கைப் பொருட்கள் (Compounds) உலகில் மொத்தம் ஏழு இலட்சத்துக்கு மேலும் உள்ளன என்று அறிவியலறிஞர்கள் கணக்கிட்டுள்ளனர்.

அணு மிக மிகச் சிறியதொரு துகள். அதனை கண்ணால் காணமுடியாது. அரைக்கோடி அணுக்களை அணிவகுத்து நிற்க வைத்தால் நாம் எழுதும்போது வைக்கும் ஒரு முற்றுப் புள்ளிக்குள் அவை அடங்கிவிடும். ஆனால் அணுவின் எடை, அகலம், நீளம், கனம், அமைப்பு இனம், ஆக்கப்பாடு அழி வாற்றல் முதலிய அனைத்தையும் அறிஞர்கள் அறுதியிட்டுக் சுண்டறிந்தும், கணக்கிட்டும் உள்ளனர்.

தற்போது வழக்கில் பயன்படும் பொருள்களும் அதன் பங்குகளும்

பொருள்கள்	பங்கு	பொருள்கள்	பங்கு
காற்று	5ல்1	கால்சியம்	34
நீர்	9ல்8	சோடியம்	26
சிலிக்கன்	257	பொட்டாசியம்	24
அலுமினியம்	74	மக்னீசியம்	19
இரும்பு	47	நீரியம்	9
		டைட்டானியம்	6
		குளோரின்	2
		பாஸ்பரம்	1

அறிவியல் தத்துவத்தின் அடிப்படையே

பொருள்களை ஆக்கும் அடிப்படையான துணுக்கே அணு வாகும். இந்த உலகமும் இதனை ஒத்த வேறு அண்டங்களும் அணுவினால் ஆகியவையே. பூக்கள் சேர்ந்து பூமாலையாதல் போல் அணுக்கள் சேர்ந்து அண்டமாகின்றன. பழங்கால அணுவாதம் இதுதான். டெமாகிரிட்டஸ் என்பாரும் "அணு

"வீழுங்கியாரின்" கொள்கையையே பின்பற்றினர். லூக்ரீஷியஸ் என்பவரின் அணுக்கதையை இயற்கையின் இயல்பு என்ற தம் தத்துவக் காப்பியத்தில் பாடியுள்ளார். டால்டன் காலத்தில் அணு என்பது அழியாதது, பிரியாதது என்றும் உளதாவது என்ற கொள்கை நிலவியது. ஆனால் இன்று அக்கொள்கையைப் பொய்யாக்கிவிட்டனர் அறிவியல் அறிஞர்கள்.

அணுவின் அமைப்பு

அணுவின் நடுப்பகுதியை உட்கரு (nucleus) என்று வழங்குவர். இதில் நேர் மின்னேற்றம் பெற்ற நேர்இயல் மின்னிகளும் (Protons) மின்னேற்றம் அற்ற பொது இயல் மின்னிகளும் (neutrons) அடங்கியுள்ளன. அதைச் சுற்றிலும் எதிர்மின்னேற்ற மூள்ள எதிர்மின்னிகள் (electrons) சுழன்று கொண்டிருக்கின்றன. எதிர்மின்னி நிறையற்றது எனக் கருதப்பெறும் அளவுக்கு மிகவும் சிறியது, நுண்ணியது. அணுவின் நிறை முழுவதும் அதன் உட்கருவில் செறிந்துள்ளது. இதிலுள்ள மின்னேற்றம் உட்கருவின் நிறையையொட்டி அதிகமாகும். நேர் இயல் மின்னி எதிர்மின்னியை விட 1850 மடங்கு எடை மிக்கது. அணுவோ மின்னேற்றம் ஏற்படாது சமநிலையில் உள்ளது. உட்கருவினைச் சுற்றிக்கோள் நிலையாக சுழன்று கொண்டிருக்கும் எதிர்மின்னிகள் ஒன்றில் இருந்து படிப்படியாக 92 வரையிலும் உயர்ந்துகொண்டே போகின்றன. இந்த எதிர் மின்னேற்றத்தை சரிப்படுத்த நேர் இயல் மின்னியும் ஒன்றி லிருந்து 92 வரை மிக்கு வருகின்றன. எனவே ஓர் அணுவில் எத்தனை நேர் இயல் மினனிகள் உளவோ அத்தனை எதிர் மின்னிகளும் இருக்கும். இவற்றையொட்டியே அணுக்களின் வகையும் 92 என்று ஆகின்றது. அணுக்கள் பலவகையாகக் காணப்படுவதற்கு இந்த மின்னேற்ற வேறுபாடே காரண மாகும். மிக மிகச் சிறியதாகிய மின்னி ஒன்று சேர்வதால் ஓர் அணு வேறு அணுவாக மாறுகின்ற தன்மை நம்மை வியப்பி னில் ஆழ்த்துகின்றது.

அணுவில் அடங்கியுள்ள ஒளி

அணுவிலிருந்து வெளிப்படும் ஒளிகள் யாவும் காணா ஒளி அலை. இவ்வொளிகள் மூன்று வகைக் கதிர்களாக வெளிவரு

கின்றன. அவை 1. ஆல்பாக் கதிர்கள் 2. பீட்டாக் கதிர்கள் 3. காமாக் கதிர்கள் என்னும் பெயரிட்டு வழங்குவர்.

ஆல்பாக் கதிர் பிரிதியக்கரு, பீட்டா கதிர் எதிர்மின்னி, காமாகதிர். புதிர் கதிர் (X-ray) போன்றவையாகும். யுரேனியா அணுகுண்டில் இம்மூவகைக் கதிர்கள் எழுந்துதான் ஹிரோஷீமாவையும், நாகாசாகியையும் நாசமாக்கின. இந்த யுரேனியச் சிதைவுதான் இவ்வுலகில் வாழ்கின்ற நமக்கு மிகவும் இன்றியமையாதது.

அணுவில் அடங்கியுள்ள ஆற்றல்

ஒரு கிராம் எடையுள்ள கரியில் கிடைக்கும் அணுத்திரள்கள் சிதைந்து எரிந்தால் 8 ஆயிரம் கனவி (Calories) சூடு எழும். ஆனால் ஒரு கிராம் கரியில் அணுச்சிதைவு ஏற்பட்டால் 16000 கோடி கனலி சூடு வெளிப்படுகிறது. எனவே அணுத்திரளையின் சிதைவினால் கரி எரியும்போது ஏற்படும் ஆற்றலைவிட அணு சிதையும்போது எழும் ஆற்றல் 2 கோடி மடங்கு மிகுதியாகும். இன்று அணுவினைத் தாக்கி உடைப்பதற்கு நேரியல் மின்னி, இருநி (danteron), ஆல்பா கதிர், பொது இயல் மின்னி, ஆகிய நான்கினையும் பயன்படுத்துகின்றனர். சுழலினி (Cyclotron) என்ற கருவியின் துணைகொண்டு இயக்கி அணுவினைச் சிதைக்கின்றனர்.

முடிவுரை

இஃது அணுயுகம். அணுவிற்கு அணுவாகி என்று அருள் நூல்கள் பாராட்டும். அணுவைத் துருவித்துருவி ஆராயுங்காலம். அண்டங்களின் அமைப்பும் அணுவின் அமைப்பும் ஒன்றே என்று உலகுக்கு எடுத்தியம்பிய காலம். அணுவாற்றலை ஹிரோஷீமா நாகசாகி போன்ற நகரங்களை அழித்தது போன்ற அழிவு வேலைக்காகப் பயன்படுத்திய முறையை ஒழித்து விவசாயம், மருத்துவம், ஆலைத்தொழில் போன்ற ஆக்க வேலைகளில் பயன்படுத்த வழிகளை வகுக்க வேண்டும். அறிவியல் துறைகளில் மேலோங்கி அகந்தையில் ஆழ்ந்துள்ள மேலைநாடுகளுக்கு ஆன்மநேய ஒருமைப்பாட்டில் திளைக்கும் நம் இந்திய நாடுதான் வழிகாட்ட வேண்டும். அத்தகைய வழியில் புதியதோர் உலகம் செய்வோமாக !

கலைச் சொற்கள்

அங்கதக் குறியீடு	—	Satire
அடிக்கணு	—	Basipod
அழகியல்	—	Aesthetics
இருத்திவைத்தல்	—	Retention
இலைநடுத்திசு	—	Mesophyll
இளவுயிரி	—	Larvae
இழைப்புழு	—	Thread worm
இறுக்கத்தகைவு	—	Compressive stress
உட்கணு	—	Expod
உடன்வாழ் உயிரெதிர்ப்பு	—	Antibiosis
உணர்கொம்பு	—	Antenna
உணர்நுண்கொம்புகள்	—	Antennule
உந்துமவினை	—	Propulsion
உப்புச்சுரப்பி	—	Salt gland
உயர்கட்டப் பொறிகள்	—	Upper stage engines
உயிரி உரங்கள்	—	Bio-fertilizers
உயிரி எரிபொருட்கள்	—	Biofuels
உவர் நிலம்	—	Saline soil
உருண்டைப்புழு	—	Round worm
எடுகோள்	—	Hypothesis
எதிர்த்து வாழல்	—	Antagonism
ஏவுகணை	—	Missile
ஏவூர்தி	—	Rocket

கடல் பாசிகள்	—	Sea weeds
கண்ணாடி இழை	—	Fibre glass
கரி இழைத்துணிகள்	—	Carbon fibre cloths
கழிவுநீர் சுத்தம் செய்தல்	—	Waste water treatment
காற்றூர்தி	—	Air craft
கிளிப்புழு	—	Guinee worm
குவிவில்லைகள்	—	Convex lenses
கூடிவாழ்தல்	—	Symbiosis
கூர்ந்தாய்வு	—	Observation
கோர்வைப்பொருள்	—	Composite material
சிகப்புப்பாசிகள்	—	Rhodophycean
சுரப்பிச்செல்	—	Secretory cell
சூழல்பாதுகாப்புச்சாதனங்கள்	—	Envonirmental protection aids
செயற்கைக்கோள் ஏவுகலங்கள்	—	Saellite launch vehicles
சோப்புக் கொடி	—	Soapvine
தவிட்டுப்பாசிகள்	—	Pheophyceae
தகைவுச்சுழல்	—	Cycle of stress
தகைவுச்செறிவு	—	Stress concentration
தகைவுவீச்சு	—	Range of stress
தடப்பெருக்கம்	—	Circulation
தலைப்பகுதி	—	Cephalothorax
தளர்ச்சி	—	Fatigue
தழைச்சத்து	—	Nitrogen
தற்காலிக ஒட்டுண்ணிகள்	—	Temporary parasites
தன்னலத் தேட்டம்	—	Exploitation
தாங்கு வரம்பு	—	Endurance limit

தாடைகள்	—	Mandibles
தாவர இனமிதவை உயிரிகள்	—	Phytoplankton
திங்கள் மலர்கள்	—	Moon Flowers
தூவிகள்	—	Trichomes
தொழில்நுட்பப் பிரயத்தனம்	—	Technical endavour
தோல் கீழ்த்திசு	—	Hypodermis
நகர்வு	—	Movement
நடுநிலைமை	—	Neutrality
நடுவளி மண்டலம்	—	Middle atmosphere
நன்னீர்ப் பாசிகள்	—	Freshwater algae
நிகழ்வுறும் கால இடைவெளி	—	Frequency of occurence
நில அலைவு	—	Rolling up of land
நிலமடிப்பு	—	Undulating land
நிலச்சரிவு	—	Slope of the land
நிரந்தர ஒட்டுண்ணிகள்	—	Permanent parasites
நீர்ப்பச்சைபாசிகள்	—	Cyanophyceae
நீர்ப்பரப்பு-உயரம்	—	Water tube
நீர்மத்திசு	—	Aqueous tissue
நீராவிப்போக்கு	—	Evapotranspiration
நீள்தகைவு	—	Tensile stress
நெகிழ்மங்கள்	—	Plastics
பகலவன் மலர்கள்	—	Day flowers
பச்சயம்	—	Chloroplast
பச்சைப்பாசிகள்	—	Chlorophyceae
பசைமரம்	—	Gum ellemi
பட்டாடை மரம்	—	Lace bark tree
படர்கொடி	—	Vine

படிகத்திரட்சி	—	Aggregate of crystals
பயனுறுமழைப்பொழிவு	—	Effective rain fall
பயணிகளின் பனை	—	Travellers' palm
பற்றுக்கம்பிகள்	—	Tendrils
பன்கூறு பொருட்கள்	—	Polymers
பாசிகள்	—	Algae
பிரக்ஞை	—	Perception
பின்முனை	—	Posterior end
புவி-நீரியியலாளர்	—	Geo-hydrologist
புறத்தோல்	—	Epidermis
பொறிநுட்பம்	—	Mechanism
மாறுதகைவுகள்	—	Alternating stresses
மீள்மைக்கெழு	—	Elastic modulus
முறிவு	—	Fracture
முன்முனை	—	Anterior end
மெழுகுப் பனை	—	Wax palm
மென்தாடைகள்	—	Maxilla
ரோமநீட்சிகள்	—	Setae
லுப்தகம்	—	Sirius
வலுவூட்டப்பட்ட நெகிழ்மங்கள்	—	Reinforced plastics
வாய்ப்புக்காலம்	—	Opportunity time
வான்கப்பல்	—	Air ship
வானாய்வு நிலையம்	—	Observatory
விண்வெளி ஓடம்	—	Space shuttle
விலங்கின மிதவை உயிரிகள்	—	Zooplankton
வேலிக்கால் திசு	—	Palisade tissue

பேராளர்கள்

அண்ணாதுரை கு.
உதவி இயக்குநர்
வயது வந்தோர் கல்வித்துறை
தமிழ்ப்பல்கலைக்கழகம்
தஞ்சாவூர்

அண்ணாதுரை பா.
தாவரவியல்துறைத் தலைவர்
சி. அப்துல் அக்கீம் கல்லூரி
மேல் விசாரம்
வடஆற்காடு மாவட்டம்

அருள்தளபதி ம.
விரிவுரையாளர்
அரசு திருமகள் கலைக்கல்லூரி
சூடியேற்றம்

அருள்ராஜ் வே. சா.
விரிவுரையாளர்
தொல் தொழில் துறை
தமிழ்ப்பல்கலைக்கழகம்
தஞ்சாவூர்

அழகிரிசாமி சு.
ஆய்வாளர்
தமிழ்த்துறை
அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகம்
அண்ணாமலைநகர்

ஆஷா எ.
எம். ஃபில் பட்டப்படிப்பு ஆய்வாளர்
தாவரவியல் துறை
ஸ்காட் கிறித்துவக் கல்லூரி
நாகர்கோவில்

ஆதிநாராயணன் சி.
தமிழ்மொழித் துறை
சென்னைப் பல்கலைக்கழகம்
சென்னை

ஆறுமுகம் மு.
விரிவுரையாளர்
இயற்பியல் துறை,
கிண்டி பொறியியற் கல்லூரி
அண்ணா பல்கலைக்கழகம்
சென்னை

ஆனந்தராமன் பெ,
ஆய்வாளர்
கடல்வாழ் உயிரியல் உயராய்வு மையம்
பரங்கிப்பேட்டை

இரமணன் மா. சி.
வெள்ளையன் செட்டியார் மேல்நிலைப்பள்ளி
திருவொற்றியூர்
சென்னை

இராஜேந்திரன் க.
ஆராய்ச்சி மாணவர்
கடல்வாழ் உயிரியல் உயராய்வு மையம்
பரங்கிப்பேட்டை

இராசராசேசுவரி ஞா.
15, வி. என். எஸ். தோட்டம்
இராமகிருஷ்ணாபுரம்
தஞ்சாவூர்

இராமசுவாமி, கோ. வி.
விலங்கியல் பேராசிரியர்
ஏ.வி.சி. கல்லூரி
மயிலாடுதுறை

இலட்சுமணசர்மா, ஆர்.
பேராசிரியர் — வேதியியல்துறை
விவேகானந்தா கல்லூரி
அகஸ்தீஸ்வரம்
கன்னியாகுமரி

இளங்கோவன், இரா.
ஆய்வாளர்
கடல்வாழ் உயிரியல் உயராய்வு மையம்
பரங்கிப்பேட்டை

இளங்கோவன், அ.
துணைப்பேராசிரியர்
கட்டடப்பொறியியல், பொறியியல் கல்லூரி
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை

இறையரசன், பா.
உதவிப்பேராசிரியர்
தமிழ்த்துறை
பூண்டி புட்பம் கல்லூரி
பூண்டி

உமா மகேஸ்வரி, இரா.
உதவியாளர்
தமிழ்ப்பல்கலைக்கழகம், தஞ்சாவூர்

கங்கா, நா.
உதவிப்பேராசிரியர்
குழந்தை நலப்பிரிவு
தஞ்சை மருத்துவக்கல்லூரி
தஞ்சாவூர்

கண்ணன், இரா.
ஆய்வாளர்
கடல்வாழ் உயிரியல் உயராய்வு மையம்
அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகம்
பரங்கிப்பேட்டை

கணேசன், மீ.
ஆய்வாளர்
கடல்வாழ் உயிரியல் உயராய்வு மையம்
பரங்கிப்பேட்டை

கமலி, தி.
விரிவுரையாளர்
அன்னை தெரசா மகளிர் பல்கலைக்கழகம்
கொடைக்கானல்

கலைக்கோவன், இரா.
48, புத்தூர் சாலை
திருச்சிராப்பள்ளி[1]

காட்பிரட் பொன்ராஜ், ஜெ.
ஆராய்ச்சியாளர்
கடல்வாழ்உயிரியல் உயராய்வு மையம்
பரங்கிப்பேட்டை

கிருஷ்ணமூர்த்தி, ந.
ஆய்வாளர்
தமிழ் இலக்கியத்துறை
சென்னைப் பல்கலைக்கழகம்
சென்னை

குணசேகரன், மா.
விரிவுரையாளர்
கட்டிடக்கலைத்துறை
தமிழ்ப்பல்கலைக்கழகம்
தஞ்சாவூர்

குமார், க.
முதுநிலை ஆராய்ச்சி மாணவர்
கடல்வாழ் உயிரியல் உயராய்வுமையம்
பரங்கிப்பேட்டை

கோபால், சு.
ம.அ.இ
அரும்பாவூர்
பெரம்பலூர் வட்டம்

கோவிந்தசாமி, சி.
ஆய்வாளர்
கடல்வாழ் உயிரியல் உயராய்வுமையம்
பரங்கிப்பேட்டை

கோவிந்தராஜ், கி.
ஸ்ரீ வேலன் பிரஸ்
சிதம்பரம்

கோவைமணி, கோ.
60எ, முதல் தெரு
சீனிவாசபுரம், கொரட்டூர்
சென்னை

சண்முகம், ச.
செயல்பொறியாளர்
பொதுப்பணித்துறை
விழுப்புரம்

சரஸ்வதி, ரா.
கடல்வாழ் உயிரியல் உயராய்வு மையம்
அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகம்
பரங்கிப்பேட்டை

சாந்தா, சி.
ஆய்வாளர்
தமிழ்த்துறை, அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகம்
அண்ணாமலை நகர்

சாரதாம்பாள், எஸ்
நெ. 23, என்.ஜி.ஓ நகர்
செங்கல்பட்டு

சிங்காரவேலு, பொ.
மண் மற்றும் நீர் மேலாண்மை ஆராய்ச்சி நிலையம்
காட்டுத்தோட்டம், மாரியம்மன்கோவில்
தஞ்சாவூர்

சித்திரபுத்திரன், எச்.
விரிவுரையாளர்
தொகுப்பியல் துறை
தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம்
தஞ்சாவூர்

சிதம்பரநாதன்பிள்ளை
இணைப்பேராசிரியர்
மலையின மக்கள் ஆய்வு மையம் (இளை)
தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம்
தஞ்சாவூர்

சிவானந்தம், ம.
இணைப்பேராசிரியர்
வேளாண்மை அறிவியல் நிலையம்
விருத்தாசலம்

சின்னராஜ், பொ.
ஆய்வாளர்
கி.ஆர்.எஸ்.டி.சி.
கலைக்கதிர் கட்டிடம்
கோவை

சீனிவாசன், மு.
ஆராய்ச்சி மாணவர்
கடல்வாழ் உயிரியல் உயராய்வுமையம்
பரங்கிப்பேட்டை

சுந்தர சோவிதராஜ், கே. கே.
விரிவுரையாளர்
தமிழ்த்துறை, கிறித்துவக்கல்லூரி
சென்னை

சுந்தர்ராஜ், வி.
இணைப்பேராசிரியர்
மீன்வளக் கல்லூரி
தூத்துக்குடி

சுப்பிரமணியன், சி.
திட்ட அலுவலர்
வயது வந்தோர் கல்வித்துறை
தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம்
தஞ்சாவூர்

செல்லப்பன், கொ. ப.
துறைத்தலைவர் & பேராசிரியர்
தொல் அறிவியல் துறை
தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம்
தஞ்சாவூர்

செல்வக்குமார், சி.
ஆய்வாளர்
தமிழ்த்துறை
அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகம்
அண்ணாமலைநகர்

சேதுமணி மணியன்
தமிழ்ப் பேராசிரியர்
டோக் பெருமாட்டி கல்லூரி
மதுரை

டேவிட் பிரபாகர், ப:
ஆய்வாளர், தமிழ்த்துறை
பாண்டிச்சேரி பல்கலைக்கழகம்
காரைக்கால்

தங்கமணி, எ
விரிவுரையாளர்
விலங்கியல்துறை
அய்யா நாடார் ஜானகி அம்மாள் கல்லூரி
சிவகாசி

தியாகராசன், ச.
விரிவுரையாளர்
ஜவகர் அறிவியல் கல்லூரி
நெய்வேலி

திருவள்ளுவன், இலக்குவனார்
283/34, திரிவேணி குடியிருப்பு
அண்ணா நகர்
சென்னை

துளசிமணி, மு
தலைமை அதிகாரி
அரசு மருந்தகம்
முதலியார்பேட்டை
பாண்டிச்சேரி

துரை மடங்கன்
யாழ் நூலகம்
386, காமராசர் சாலை
கோவை

நடராசன், வை.
விரிவுரையாளர், செய்தித்தொடர்பியல்துறை
பூ.சா.கோ கலை அறிவியல் கல்லூரி
கோவை

நரேந்திரன், எஸ்.
அறுவை மருத்துவத்துறை,
தஞ்சை மருத்துவக்கல்லூரி
தஞ்சாவூர்

நிர்மலா, ரா.
ஆய்வாளர், தமிழ்த்துறை
சென்னைப் பல்கலைக்கழகம்
சென்னை

நெடுஞ்செழியன், தி.
இளநிலை ஆய்வாளர், தமிழ்த்துறை
தூயவளனார் தன்னாட்சிக் கல்லூரி
திருச்சிராப்பள்ளி

பரமசிவம், த. கோ.
இணைப்பேராசிரியர்
ஓலைச்சுவடித்துறை
தமிழ்ப்பல்கலைக்கழகம், தஞ்சாவூர்

பரிமளா, எஸ்.
விரிவுரையாளர்
தொல் அறிவியல் துறை
தமிழ்ப்பல்கலைக்கழகம்
தஞ்சாவூர்

பவுன்துரை, இரா.
விரிவுரையாளர்
கட்டிடக்கலைத்துறை
தமிழ்ப்பல்கலைக்கழகம்
தஞ்சாவூர்

பாலசுப்பிரமணியன், கோ.
ஆய்வாளர், தொல் தொழில்துறை
தமிழ்ப்பல்கலைக்கழகம்
தஞ்சாவூர்

பிரபாலா, ஆர்.
எம்.ஃபில் பட்டப்படிப்பு ஆய்வாளர்
தாவரவியல்துறை
ஸ்காட் கிறித்துவக் கல்லூரி
நாகர்கோவில்

பிரேமா, சே.
இணைப்பேராசிரியர்
சித்தமருத்துவத்துறை
தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம்
தஞ்சாவூர்

புவனேசுவரி, பா.
விரிவுரையாளர்
தமிழ்த்துறை
செல்லம்மாள் மகளிர் கல்லூரி
சென்னை

மாலெட்சுமி, டி.
ஆய்வு உதவியாளர்
உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம்
சென்னை

மணி, க.
விரிவுரையாளர் தாவரவியல்துறை
பூ.சா.கோ. கலை அறிவியல் கல்லூரி
கோவை

மணிவாசகன், வே.
வேதியியல் ஆசிரியர்
அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி
கண்டாச்சிபுரம்
தெ. ஆற்காடு மாவட்டம்

மதிவாணன், ஒப்பிலா
ஆய்வாளர் தமிழ்த்துறை
அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகம்
அண்ணாமலைநகர்

மாசிலாமணி, பா.
'அகத்தியர் இல்லம்'
46, ரங்கபிள்ளை வீதி
பாண்டிச்சேரி

முத்து, சு.
விஞ்ஞானி, ஆர். பி. பி. பிரிவு
விக்ரம் சாராபாய் விண்வெளிமையம்
தும்பா, திருவனந்தபுரம்

மூபாரக் அலி, மு.
26, காந்திசாலை
செய்யாறு

முருகேசன், சு.
விரிவுரையாளர்
குமரகுருபரசுவாமிகள் கலைக்கல்லூரி
ஸ்ரீவைகுண்டம்

மேரி ரோஸ்வின், மு.
ஆய்வாளர், தமிழ்த்துறை
சென்னைப் பல்கலைக்கழகம்
சென்னை

மோகன், வீ.
விரிவுரையாளர், தமிழ்த்துறை
யாதவர் கல்லூரி
மதுரை

ராஜ், எ. டி. எஸ்.
விரிவுரையாளர், தாவரவியல்துறை
ஸ்காட் கிறித்துவக் கல்லூரி
நாகர்கோவில்

ராஜன், கே. கே.
விரிவுரையாளர், விலங்கியல்துறை
ஆ. பி. சி. அ. கல்லூரி
திருப்பத்தூர்

ராமமூர்த்தி, எல்.
ஆய்வாளர், இந்திய மொழிகளின் பள்ளி
தமிழ்ப்பல்கலைக்கழகம்
தஞ்சாவூர்

ராமதாசு, அ. இரா.
பேராசிரியர், இயற்பியல்துறை
எஸ். ஆர். கே. எம். வித்யாலயா ஆர்ட் கல்லூரி
கோயம்புத்தூர்

ரெங்கராஜன், சி.
உதவி மருத்துவர்
அரசு மருத்துவமனை
அம்மாப்பேட்டை

லலிதாம்பிகா, க.
சிறப்பு உதவியாளர்
சித்த மருத்துவத்துறை
தமிழ்ப்பல்கலைக்கழகம்
தஞ்சாவூர்

விஜயலெட்சுமி, ர.
உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம்
ஐ. ஐ. டி., தரமணி
சென்னை

வேலுச்சாமி சுதந்திரன், ஆ.
இணைப்பேராசிரியர், சிற்பத்துறை
தமிழ்ப்பல்கலைக்கழகம்
தஞ்சாவூர்

ஜோசப், நே.
விரிவுரையாளர்
அறிவியல் தமிழ் வளர்ச்சித்துறை
தமிழ்ப்பல்கலைக்கழகம்
தஞ்சாவூர்

ஹஸ்னாபேகம், ஸ.
விரிவுரையாளர்
சித்த மருத்துவத்துறை
தமிழ்ப்பல்கலைக்கழகம்
தஞ்சாவூர்

—o—