விஞ்ஞானத்தின் கதை

அ. திருமலை முத்துசுவாமி
இளம்பாரதி

சாந்தி நூலகம்
சென்னை.

முன்னுரை

இயற்கைச் செல்வத்தின் பல கூறு களுள் ஒன்று விஞ்ஞானம். இன்று நாம் விஞ்ஞான உலகில் வாழ்கிறோம். விஞ்ஞா னக் கலை கி. பி. 17-ஆம் நூற்றாண்டு முதல் மேலை நாட்டில் வளரத் தொடங்கியது. மனிதனது முயற்சியின் பயனாகப் பல விஞ்ஞான விந்தைகளை இன்று காணுகின் றோம். இவ் வளர்ச்சியின் காரணமாய் உலக நாடுகளுள் நெருங்கிய தொடர்பும், கூட்டுறவும், ஒருமைப்பாடும் ஏற்பட்டுள்ளன. ஆனால் விஞ்ஞானத்தால் மன்பதைக்குக் கேடே விளைகின்றது என்று ஒரு சிலர் இன்று கூறி வருகின்றனர். இக்கூற்று அவ்வளவு பொருத்த முடையதன்று. ஏனெனில் கேடும் ஆக்கமும் அக் கலையைப் பயன்படுத் தும் முறையைப் பொறுத்தன ஆகும்.

உலகிற்குப் பல வகையிலும் ஆக்கம் தந்து, ஒருமைப் படுத்தும் விஞ்ஞானத்தின் கதையை—வளர்ச்சியை அறிந்து கொள்ளு

தல் நமது தலையாய கடமையாகும். படித்தவர்கள் மாத்திரம் அறிந்தால் போதாது. பாமரரும் பள்ளிப் பிள்ளைகளும் அறிய வேண்டும். இக்கருத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு **'விஞ்ஞானத்தின் கதை'** என்னும் இந்நூலை உருவாக்கியுள்ளோம். மேலும் இந்நூல் குழந்தை, முதியோர் இலக்கிய வரிசையில் ஒன்ருகும். எனவே சாதாரண மக்களுக்குப் புரியும் சொற்களைக் கொண்டு எளிய நடையில் இந்நூலை எழுதி உள்ளோம். இந்நூலை அழகிய முறையில் வெளியிட்டுள்ள சாந்தி நூலகத்தார்க்கும், அணிந்துரையும் சிறப்புரையும் வழங்கியுள்ள பேராசிரியர்களுக்கும் நாங்கள் என்றும் கடப்பாடுடையோம்.

இந்நூலைத் தமிழுலகம் ஏற்றருள்வதாக.

மதுரை
1—2—60

அ. திருமலைமுத்துசுவாமி
இளம்பாரதி

FOREWORD

By

T. S. CHELVAKUMARAN

B.A.,M.B.B.S., M.S., (Michigan)

Professor of Anatomy, Madurai Medical College

The book "விஞ்ஞானத்தின் கதை" written by Sri Thirumalai Muthuswamy is very interesting and concise. In this book the author has traced the Origin of Science and its steady growth through the various periods, the research workers and their inventions in the various fields of science and the benefits derived from such inventions by us. The scientific achievements and progress made so far in agriculture, Village uplift, Housing schemes, Textiles, Public Health, Arts, Transport and Electricity are vividly portrayed in this handy book in simple language. The author has a very clear expression and good didction through out the book.

I have no hesitation to state that this small and interesting book will certainly educate the common man about the tremendous progress made in the Scientific world. I am convinced that this book will gain well deserved popularity among the common men in many parts of our state. wish the author every success and hope he will write many more books of this kind.

MADURAI.
6-2-'60 } **T. S. CHELVAKUMARAN**

சிறப்புரை

T. சக்திவேல், எம். ஏ.
அறிவியல் பேராசிரியர்
தியாகராசர் கல்லூரி, மதுரை.

விஞ்ஞானத்தின் சிறப்பை இந்நாளில் அறியாதவர் எவரும் இல்லையென்றே சொல்லலாம். ஆனாலும் அவர்களுக்கு விஞ்ஞானம் பிறந்து வளர்ந்த கதை ஒரு புதுமையாகத்தான் இருக்கும். இக்கதை, மிக எளிய முறையில் எல்லோருக்கும் விளங்கும்படியாக இச்சிறு நூலில் எழுதப்பட்டிருக்கிறது. பிடிவாதத்திற்காக, விஞ்ஞான வளர்ச்சி உலக அழிவிற்கு வழிகோலுவதாக இருக்கிறது என்று வாதாடுபவர்களும் உண்டு. அவ்வகைப்பட்டோருக்கு இச்சிறு நூலில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் உண்மைகள் சரியான பதிலாகும். மனிதன் தோன்றியதிலிருந்தே விஞ்ஞானத்தின் உதவியை நாடியிருக்கிறன் என்ற உண்மையும், விஞ்ஞான முன்னேற்றம் இல்லாவிடில் உலகம் இன்றைய நிலையை அடைந்திருக்க முடியாது என்ற உண்மையும், பலவகை எடுத்துக்காட்டுகள் மூலமாக இந்நூலில் விளக்கப்பட்டிருக்கின்றன. சிறுவர்களுக்கும், விஞ்ஞானக் கல்வியில் தேர்ச்சி பெருதவர்களுக்கும் இந்நூல் பெரிதும் பயன்படும் என நம்புகிறேன்.

மதுரை
2—2—'60

T. சக்திவேல்

உள்ளுரை

1.	விஞ்ஞானம் என்றால் என்ன ?	
2.	சிந்தனையாளர் சிலர்	6
3.	வேளாண்மை	15
4.	முதல் கிராமம்	26
5.	வீடு	32
6.	மானங்காத்த மனிதன்	38
7.	நோயற்ற வாழ்வு	48
8.	கலை	52
9.	பயணம்	60
10.	மின்சாரம்	69

விஞ்ஞானத்தின் கதை

1. விஞ்ஞானம் என்றால் என்ன?

நண்பரைத் தேடி அவரது வீடு சென்றேன். எனது வருகைக்கு மதிப்புத் தந்து அங்கொரு நாய் குரைத்துக் கொண்டு ஓடி வந்தது. நண்பர் நாய் வளர்க்கிறார் என்ற உண்மை எனக்குத் தெரியாது. தனது எசமானரின் நண்பர் என்று அந்த நாய்க்கு என்னைத் தெரியாது. முன்னே அறிமுகமாகாத இருவர் சந்தித்துக் கொண்டோம். எனக்குப் பயந்து நாய் குரைக்க, அதற்குப் பயந்து நான் நடுங்க ஒரே குழப்பமாகிவிட்டது.

சிறிது இடைவேளைக்குப் பின் வீட்டிற்குள்ளிருந்து நண்பர் வந்தார். "வணக்கம்" என்று அவர் என்னை நோக்கிக் கூறிய மறுகணம் நாய் குரைப்பதை நிறுத்தியது. என்னை மிரட்டுவதை நிறுத்திவிட்டு நண்பரை அது சுற்றிச் சுற்றி வந்தது; வேட்டியைப் பற்றி இழுத்தது; அவரது காலைக் கடித்தது. நண்பர் என்னைப் போல் நடுங்கவில்லை; அமைதியாக என்னோடு உரையாடுவதில் ஈடுபட்டார். எனக்குப் பெருத்த வியப்பு! தனக்காக ஒரு பிராணியை நண்பர் எவ்வாறு பழக்கி உள்ளார்!

அந்த நாளுக்குப் பின் நான் நண்பரை அடிக்கடி அவரது வீட்டில் சந்திக்கும் சூழ்நிலை ஏற்பட்டது.

அதன் விளைவாக நாய் என்னிடம் பழகுவதில் மாற்றம் உணர்ந்தேன். என்னைக் கண்டால் சீறிக் குரைப்பதில்லை; காலால் விந்தி என் கைகளைக் கடிக்க அது முயல்வதில்லை. எனக்கும் அதனிடம் அச்சம் அறவே ஒழிந்து அதன் பெருமை தெரிய வந்தது.

அந்த நாயினால் எனக்கு உலக உண்மை ஒன்று விளங்கியது. எந்த உயிரும் முதலில் தனக்கு அறிமுகமாகாதவற்றைக் காணும்போது அச்சமடைகிறது. அந்த அச்சம் குறையக் குறையத் தெளிவு பிறக்கிறது. உயிரினங்களில் முதன்மையானவன் மனிதன். அவன் எதையும் கண்டு எளிதில் அச்சம் அடைவதில்லை. புதுப்புது வாழ்வை அறிமுகப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும் என்ற ஆர்வத்தினால் மனிதன் அச்சத்தை நீக்கிய தெளிவும், அதனால் வளர்ச்சியும் பெறுகிறான். எங்கே தெளிவு மிளிர்கிறதோ அங்கே அச்சமில்லை அல்லவா? எனவேதான் இயற்கை என்னும் திரையில் வரையப்பட்டிருக்கும் ஓவிய இரகசியங்களை மனிதன் சுவைக்க முற்படுகிறான். இயற்கை நிலை மின்னலையும், ஆற்று வெள்ளத்தையும் கண்டு மருண்டோடிய மனித குலம் எங்கே? "எத்தனை கோடி இன்பம் வைத்தாய் - எங்கள் இறைவா! இறைவா!! இறைவா!!!" என்று மகிழ்ச்சிக் கூத்தாடும் இன்றைய மனித குலம் எங்கே? அத்தனையும் கால ஓட்டத்தின் அரிய சாதனை. அச்சம் தொலைந்து இயற்கையின் தன்மையைப் புரிந்து கொண்ட உலகின் முழு இரசிகன் இன்றைய மனிதன்.

மனிதன் பிற பிராணிகளிலிருந்து தனிப்பட்ட அறிவு பெற்றவன். இதை நாம் எவ்வாறு துணிந்து கூற முடியும்?

தன் சூழ்நிலையை உணர்ந்து அச் சூழலுக்கு ஏற்ப தன்னை உருவாக்கிக் கொள்ளும் மனிதனைத்தான் நாம் அறிவு பெற்றவனாகக் கருதுகிறோம். இத்தகைய அறிவை முயற்சி, தோல்வி, வெற்றி ஆகியவை உள்ளடங்கிய சோதனைகள் மூலமே அவன் பெறமுடியும். அனுபவங்கள் மனித அறிவை வளர்க்கின்றன. உலகம் பரந்து கிடப்பதால் அனுபவங்கள் பெருகுகின்றன; அனுபவங்கள் பெருகுவதால் அறிவு விரிகிறது; வளர்கிறது. மனிதனின் ஆர்வத் துடிப்பிற்கு இலக்காயுள்ள உலகம் எல்லை இன்றி பரந்து கிடக்கும் காரணத்தால் அறிவியல் துறைக்கு முடிவே இல்லை.

இந்த அறிவியல் துறையைத்தான் நாம் விஞ்ஞானம் என்று அழைக்கிறோம். விஞ்ஞானம் என்ற சொல்லைக் கேட்டாலே மருண்டோடும் தன்மை நம்மில் பலருக்கு இருக்கிறது. அவ்வாறு அஞ்சத் தேவை இல்லை. ஐம்பொறிகளின் உதவியாலும் நாம் பெறும் அனுபவங்களைத் திரட்டுவதே விஞ்ஞானம் என்று சொன்னால் அதுவே விஞ்ஞானம் என்ற சொல்லுக்குத் தரும் தகுந்த விளக்கமாகும்.

நமது வாழ்க்கையில் அம்புலிப் பருவம் ஒரு பகுதி. வானத்துச் சந்திரன் நம் கையில் கிடைக்க வேண்டுமென்று கையை, காலை ஆட்டிய பழைய பருவத்தை என்றேனும் நாம் நினைத்துப் பார்த்தால் நமக்குச் சிரிப்பு வருவதில்லையா? அந்தச் சிரிப்பு அனுபவ முத்திரை பெற்ற சிரிப்பு. அந்த அனுபவ அறிவு இன்று நம்மை முழு மனிதனாக மாற்றியிருக்கிறது.

உலகின் ஆதி மனிதன் இன்றைய மனிதனிலிருந்து மிகவும் வேறுபட்டவன். அந்தக் காலத்து

மனிதனுக்கு நிலையானதொரு வாழ்வு கிடையாது. எதைக் கண்டாலும் அச்சம் இணைந்த பரபரப்பு, தன்னைக் காப்பாற்றிக் கொள்ளத் திறமில்லாத் தன்மை என்பன அவனிடம் விளங்கின. காட்டில் பிற விலங்குகளோடு தானும் ஒரு விலங்காக அவன் வாழ்ந்து வந்தான். மனிதனின் முதல் தேவை உணவு. அதை அவன் விலங்குகளை வேட்டை யாடிப் பெற்றான். வேட்டைக்கு உதவியாகக் கல் லால் ஆன கருவிகளை அவன் உருவாக்கிப் பயன் படுத்திக் கொண்டான். அனுபவம் பின்னர் அவனை வேறு பாதையில் திருப்பியது. வேட்டையாடி உயிர் வளர்க்கும் தன்மையினின்றும் மாறுபட்டு நிலத்தில் பயிர் செய்து உழவனாக உயிர் வளர்க்கும் புதுமை பெற்றான். ஆக அனுபவங்களும், அவற்றால் ஏற்பட்ட அறிவும் மனித குல வளர்ச்சிப் பாதையை அவ்வப் போது செப்பனிட்டு வந்தன.

அன்றைய மனிதனுக்கும் அனுபவங்கள் எதிர்ப் பட்டன. ஆனால் அவற்றைத் திரட்டி, ஒழுங்குபடுத்தி, பயன்படுத்தி தன் வாழ்வைப் பெருக்கிக் கொள்ள முதலில் அவன் அறிந்தான் அல்லன். அவனுடைய அப்போதைய உணர்ச்சி வேலை செய்யவேண்டும் என்ற ஒரே உணர்ச்சிதான். மனிதன் உழவனாக மாறிய காலத்தில், பயிர் சிற்சில இடங்களில் நன்கு செழிப்புடன் வளர்ந்ததையும், வேறு சில இடங்களில் அவ்வாறு வளராததையும் கண்டான். அத்துடன் அத்தகைய வளர்ச்சி நிலையற்றதாக இருந்ததையும் உணர்ந்தான். ஆனால் அதற்கான காரணம் இன்ன தென்று அவன் தெளிந்தானல்லன்.

தனக்கு ஏற்படும் அனுபவங்களுக்கான காரண காரியங்களை ஒழுங்குபடத் திரட்டிக் கொள்பவனைத் தான் நாம் அறிஞன் என்று பாராட்டுகிறோம். எதற்கும் காரணம் கேட்கும் தன்மை அறிவுக் கோயிலின் உள்ளே செல்ல உதவும் முதல் படிக்கல். உலகின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் ஆங்காங்கே ஓரிருவர் தமக்கு நேரும் அனுபவங்களுக்குக் காரணம் தேட முனைந்தனர். எகிப்து, ஈராக், இந்தியா, சைனு முதலிய இடங்களில் முதலில் இத்தகைய அறிஞர் பெருமக்கள் தோன்றினர். அங்குதான் நாகரிகமும் முதலில் தோன்றி நிலைத்தது. அத்தகைய அறிஞரின் காலம் சரித்திர காலத்திற்கும் முற்பட்டிருந்தமையால் அவர்களுடைய பெயர்களும், அவர்கள் எழுதி வைத்த குறிப்பேடுகளும் கால வெள்ளத்தில் அழிந்து பட்டன.

2. சிந்தனையாளர் சிலர்

நண்பர் வீட்டு நாய் இப்போது என்னோடு நட்புறவு கொண்டிருப்பதைக் குறிப்பிட்டேனல்லவா? இந்த விளைவு ஏற்பட்டதன் காரணம் மனப் போக்கில் எழுந்த மாற்றந்தான். மனத்தின் தன்மை எப்போதும் எதையேனும் சிந்தித்துக் கொண்டிருப்பது ஆகும். நாயிடம் பழகவேண்டிய முறைகளை நான் படிப்படியாக உணர்ந்து கற்றுக்கொண்டேன். அதைப் போலவே நாயும் நிலை உணர்ந்து என்னோடு பழகுகிறது. இத்தகைய மனச் சீரமைப்பில்தான் உலகம் நிலைக்கிறது.

மனத்தை அடித்தளமாகக் கொண்டு எழுப்பப்படும் விஞ்ஞான மாளிகையின் இரண்டு நுழைவாயில்கள் "**ஏன்**", "**எப்படி?**" என்ற கேள்விகளாகும். இந்த இரண்டு கேள்விகளுக்குப் பதில் அளிக்கும் வகையில்தான் உலகம் முன்னேறியதை நாம் அறியலாம். உள் மனத்தைப் பற்றிக் குறிப்பிடும் போது புத்தரின் நினைவு வருகிறது. அவர் தனக்குள் கேட்டுக் கொண்ட கேள்விகள்—"**ஏன்** உலகில் துன்பம் ஏற்படுகிறது? **எப்படி** அதற்கு முடிவு காண லாம்?" என்பனவாகும். இந்தக் கேள்விகளுக்குத் தெளிவு பிறந்த பின்புதான் சித்தார்த்தனாக இருந்த அந்தச் சாதாரண மனிதர் புத்தர் என்ற ஞானியாக மாறினார். ஆம், மனத்தைப் பற்றியும், மனம் இயங்கும் தன்மையைப் பற்றியும் ஆராய்ந்து முடிவு கண்ட விஞ்ஞானி ஆனார். இத்தகைய ஆராய்ச்சியைத்தான் இப்பொழுது நாம் உள இயல் (Psychology) என்று குறிப்பிடுகிறோம்.

இந்தியாவில் அக உலகைப் பற்றி சித்தார்த்தர் ஆராய்ச்சி நடத்திக்கொண்டு இருந்ததைப் போலவே உலகின் வேறு சில பகுதிகளில் புற உலகைப் பற்றிய ஆராய்ச்சி நடந்து கொண்டிருந்தது. இந்தப் புற உலக விஞ்ஞானத்தைப் பொருளியல், பௌதிகம் போன்று பல பெரும் பிரிவுகளாக வகுக்கலாம்.

பொருளியல் பகுதியின் முன்னேற்றத்திற்கு வித்திட்டது " பொருள்கள் எதனால் ஆனவை?" என்ற கேள்வியாகும். இந்தக் கேள்வியைக் கிளப்பியவர் ஐயோனியத் தீவுகளைச் சேர்ந்த தேல்ஸ் என்பவர். படிப்படியாக முன்னேற உலகம் எவ்வளவு இன்னற்பட்டது என்பதைத் தெரிந்துகொள்ள விஞ்ஞானிகள் எவ்வளவு அல்லற்பட்டனர் என்பதைத் தெரிந்து கொள்ளுதல் வேண்டும். விஞ்ஞானத்தின் முதல் படியாகியஇரசவாதம் பற்றி நாம் சற்று ஆராய்வோம். அத்துறையில் வேலை செய்த விஞ்ஞானிகள் குறிப்பிடத் தகுந்தவர்கள்.

முதன் முதலில் இரசவாதம் பற்றிய ஆராய்ச்சியைத் தொடங்கியபோது சிலர் ஆர்வ மிகுதியால் இத்துறையில் புகுந்தனர். வேறு சிலரோ ஆடம்பரத்திற்காகவும், குறுகிய முதலீட்டால் பெருமளவு பொருள் ஈட்டவுமே இத்துறையில் முனைந்தனர். முதல் வகையைச் சேர்ந்தவர்களை உண்மை விஞ்ஞானிகள் என்றும் இரண்டாம் வகையினரை இரசவாதிகள் என்றும் குறிப்பிடலாம்.

அந்த நாளில் இரசவாதி என்ன நினைத்தான், எப்படித் தன் முயற்சியைத் தொடங்கினன், எந்தச்

சாதனங்களை ஆராய்ச்சிக்காகப் பயன்படுத்திக்கொண்டான் என்று சரித்திர வாயிலாக எதுவும் நமக்குத் தெரிவதாயில்லை. இரசவாதம் இரகசியக் கலையாகவே கண்காணிக்கப்பட்டு வந்திருக்கிறது. இதற்குக் காரணம் பற்பலவாக இருந்தன என்ருலும் புதிய எண்ணங்களுக்கு வரவேற்பளிக்காமை, கலைக்கு உதவாத பொருமை என்ற இரண்டும் குறிப்பிடத் தக்கவை.

உண்மை விஞ்ஞானிகள் அங்கங்கே சிலர் இருந்தனர். கில்செஸ்டரில் கி. பி. 1214-ல் பிறந்த ரோஜர் பேக்கன் என்பவர் தனது உழைப்பின் காரணமாகத் துப்பாக்கி வெடி மருந்தைக் கண்டுபிடித்தார். உரு பெருக்கிக் காட்டும் கண்ணுடி (Lens) யையும் இவரே கண்டுபிடித்ததாகக் கூறப்படுகிறது. வெடி மருந்தைத் தயாரிக்க உப்பு வகை ஒன்றையும், கரியையும், கந்தகத்தையும் ஒன்று சேர்த்து தான் உபயோகித்த வகையைத் தன்னுடைய நூல் ஒன்றில் பேக்கன் குறிப்பிட்டிருக்கிருர். அதே மூலப் பொருட்களைக் கொண்டு தான் 1327-ஆம் ஆண்டில் ஆங்கிலச் சேனை வெடி மருந்தைத் தயாரித்தது. பேக்கன் முதன் முதலில் வெடி மருந்தைத் தயாரிக்க வில்லையென்றும், அவர் கிழக்கத்திய நாடுகளில் பிரயாணம் செய்த பின்பே தயாரித்தார் என்றும், அதனுல் அவருக்கு முன்பே கீழ் நாடுகளில் வெடி மருந்து உபயோகத்தில் இருந்திருக்க வேண்டும் என்றும் சிலர் அபிப்பிராயப்படுகின்றனர்.

பேக்கனைப் பற்றிய சுவையான செய்தி ஒன்று கூறப்படுகின்றது. இவர் ஒரு மந்திரவாதியெனச் சிறைப்படுத்தப்பட்டார். தனது விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி

முழுமையும் தவறு என்று மனச்சான்றுக்கு எதிராக அவர் வாக்குமூலம் வெளியிட்ட பின்பே அவருக்கு விடுதலை கிடைத்தது. எவ்வளவு பரிதாபத்திற்குரிய செய்தி! சைத்தானோடு சேர்ந்துகொண்டு மாயா ஜாலங்கள் புரிவதாக அவரது துணைப் பாதிரிமார்கள் குற்றம் சாட்டியதன் விளைவே இந்தச் சன்மானம்!

பேக்கன் இறந்து சுமார் நூற்றைம்பது ஆண்டுகளுக்குப் பின் இத்தாலி நாட்டிலுள்ள வின்சி நகரில் லியானார்டோ என்ற விஞ்ஞானி பிறந்தார். சரித்திர ஏடுகளில் இவருடைய பெயர் லியானார்டோ-டா-வின்சி என்று நமக்கு அறிமுகம். இவர் உலகப் புகழ் பெற்ற ஓவியர்; பொறியியல் வல்லுநர்; கணக்கு வல்லுநர்; ஒரு பாடகர். இந்தக் 'கூட்டுச் சரக்கு' விஞ்ஞானத்திற்குச் செய்த சேவை சிறப்பானது. இன்றைய பொறியியல் வல்லுநரும்கூட வியக்கும்படியான பல ஓவியங்களை வரைந்து, அதன் மூலம் ஆராய்ச்சி நடத்தி விஞ்ஞானத்தை வாழ்வுக்குப் பயன்படத் தக்கதாக அமைத்தவர் இவர். வானவூர்தியின் அமைப்பை அன்றே கண்டவர் இவர். இன்று நமக்குக் கிடைத்திருக்கும் பெட்ரோல் போன்ற ஏதேனும் ஒன்று இவருக்குக் கிடைத்திருக்குமாயின் வானவூர்தியை அன்றே அவர் பழக்கத்திற்குக் கொண்டு வந்திருப்பார் என்று விஞ்ஞான வரலாற்று ஆசிரியர் பலர் கருதுகின்றனர்.

விஞ்ஞானப் பாதையில் பதினாறும் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில் ஒரு திருப்பம் காணப்பட்டது. இத்தொடர்பில் நமக்கு அறிமுகமாகும் முதல் விஞ்ஞானி பாராசிலஸ். இவர் சுவிட்சர்லாந்தில் கி. பி. 1493-ல்

பிறந்தார். இவர் சிறிது காலம் பேல் பல்கலைக் கழகத் (Basle University) தில் கல்வி பயின்றார். அங்கே மேலதிகாரிகளோடு ஏற்பட்ட மனப் பிணக்கால் அக் கழகத்தைவிட்டு வெளியேறினார். ஐரோப்பா முழுவதும் சுற்றி அலைந்தார். அங்கங்கே அவருக்கு விஞ்ஞானம் பற்றிய ஆராய்ச்சித் துணுக்குகள் கிடைத்தன. மருத்துவம் பார்த்தல், சோதிடம் பார்த்தல் முதலிய வேலைகளால் அவர் தம் வாழ்வை நடத்தி வந்தார். மூர்க்கத் தன்மை, பிறருடன் ஒத்துழையாமை போன்ற தீய குணங்கள் அவரது முன்னேற்றத்தைப் பெரிதும் பாதித்தன. எங்கு போனாலும் வீண் சச்சரவே அவரது துணை. ஆனாலும், "அவர் பலே கைராசிக் காரர்!" என்று விரைவில் பெயர் பெற்றார். துணையாக வேலை செய்த சில விஞ்ஞானிகளின் ஆதரவால் 1526-ம் ஆண்டில் பேல் பல்கலைக் கழகத்தின் மருத்துவப் பேராசிரியராக நியமிக்கப்பட்டார்.

அங்கும் கர்வம் தலையெடுத்தது. எவரையும் எடுத்தெறிந்து பேசினார். தன்னை மிஞ்சிய அறிவாளி எவனுமில்லை என்று பேசத் தொடங்கினார். உலகத்திற்கு அறிவொளி காட்டத் தகுதி படைத்தவன் ஒருவன் உண்டென்றால் அவன் தன்னைத் தவிர வேறெவனும் இல்லை என்பது அவரது கருத்து.

மருத்துவத்தில் அவருக்கிருந்த கருத்து திடுக்கிடத் தகுந்தது. தன்னிடம் வரும் நோயாளிகள் முழு நலம் பெற வேண்டும், இல்லையேல் செத்தொழிய வேண்டும் என்ற முறையில் பல அபாயகரமான மருந்து வகைகளைக் கொடுத்துஆராயத் தொடங்கினார். மருத்துவத்தில் அவருடைய வெற்றிகள் நன்கு விளம்பரப்

படுத்தப்பட்டன; தோல்விகளோ எவரும் அறியா வண்ணம் அமுக்கிப் புதைக்கப்பட்டன. ஆயினும் அவர் ஒரு தேர்ந்த விஞ்ஞானியே என்று யாவரும் இந்நாளில் கூட ஒப்புக்கொள்கின்றனர். கந்தக அமிலத்தை இரும்புத் துகள்மீது ஊற்றினால் நீரக வாயு (Hydrogen) வெளிப்படுமென முதலில் கண்டறிந்தவர் இவரே.

இரசாயனத்தில் உலோக மாற்றத் தத்துவம் மிக முக்கியமானது. ஓர் உலோகத்தை மற்றோர் உலோகமாக மாற்ற பலர் முயன்றனர். அந்நாளில் இத்துறையில் முயன்றவர் டாக்டர் ஜேம்ஸ் பிரைஸ் என்பவர். இவர் பதினெட்டாம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் வாழ்ந்தவர். தன்னால் உலோக மாற்றம் செய்ய முடியும் என்றும், அவ்வாறாக தான் தங்கத்தை உற்பத்தி செய்திருப்பதாகவும் ஓர் அறிக்கையை வெளியிட்டார். அவருடைய இந்தத் 'திடீர்' முன்னேற்றத்தைக் கண்ட ஏனையோர் அவர் மீது பொறாமை கொண்டு, தம் எதிரில் அவருடைய சோதனையைச் செய்து வெற்றி காண வேண்டும் என்று வற்புறுத்தினர். பிரைஸ் அதற்குச் சம்மதித்தார். பரிசோதனை தொடங்கிற்று. பலரது முன்னிலையில் எவ்வளவு முயன்றும் அவரால் வெற்றி காண முடியவில்லை. பெரிதும் அவர் மனம் குழம்பினார். பிறருடைய இழிச் சொல்லைப் பொறுக்க மாட்டாதவராகி அன்னாருடைய முன்னிலையிலேயே பிரைஸ் தன்னைத்தானே மாய்த்துக் கொண்டார்.

இனி கணிதத் துறையிலும் பௌதிகத் துறையிலும் உழைத்த விஞ்ஞானிகளைப் பற்றி அறிவோம்.

கிரேக்க அறிஞரான பிதாகரஸ் ஒரு பெரிய கணித வல்லுநர். இவர் அனேக அடிப்படைத் தேற்றங்களை உலகுக்கு அறிமுகம் செய்து வைத்தார். இவரது பெயரின் நினைவாக இன்னும் நம்மிடையே பிதாகரஸ் தேற்றம்—நேர் கோண முக்கோணத்தைப் பற்றியது—இருந்து வருகிறது.

இவருக்குப் பின் ஒரு நூற்றுண்டு இடைக் காலத்திற்குப் பின்னுல் சாக்ரடீஸ் கிரேக்கத்தில் வாழ்ந்தார். இளைஞர்களைச் சிந்திக்கத் தூண்டிய ஒரே 'குற்றத்'திற்காக இவர் நஞ்சிடப்பட்டுக் கொல்லப்பட்ட பரிதாபம் நாம் அனைவரும் அறிந்ததே!

அடுத்து குறிப்பிடத் தகுந்தவர் அரிஸ்டாட்டில். இவர் மாவீரனை அலெக்சாண்டருக்கு ஆலோசகராக இருந்தார். மன்னன் செல்லும் இடங்களெல்லாம் இவரும் செல்ல நேரிட்டதால் வெவ்வேறிடங்களில் கிடைத்த விஞ்ஞானச் செய்திகளை இவரால் தொகுக்க முடிந்தது. இவர்தான் அன்றைய நாளதுவரை பேச்சு வழக்கில் இருந்த விஞ்ஞான உண்மைகளை எழுத்து வடிவுக்குக் கொண்டு வந்தவர். இந்த அரிய செயலின் அடிப்படையில்தான் 'விஞ்ஞானத்தின் தந்தை' என்று இன்றும் இவர் புகழப்படுகிருர்.

விஞ்ஞானம் பெரும்பாலும் அஞ்சா நெஞ்சம் கொண்ட விஞ்ஞான வணங்கா முடிகளால்தான் வளர்ந்திருக்கிறது. ஒரு விஞ்ஞானி கூறியதை இன்ஞெரு விஞ்ஞானி பின் பற்றுவதில்லை. முன்னவரின் கூற்றுக்களைப் பொய்யாக்க வேண்டுவதே பின்னவரின் வேலையாக இருக்கும். எடுத்துக் காட்டாக,

அரிஸ்டாட்டிலையும் அவருக்குப் பின் வந்த கலிலியோ வையும் கூறலாம். நிறை அதிகப் பொருளும் நிறை குறைவுப் பொருளும் ஒன்றாக ஒரே உயரத்திலிருந்து கீழ் நோக்கி நழுவவிடப் படுமானல் எந்த விகிதத்தில் நிறை அதிகமாக இருக்கிறதோ அதே விகித வேகத்தில் நிறை அதிகப் பொருள் மற்றதற்கு முன்பு தரையை அடைந்துவிடும் என்று அரிஸ்டாட்டில் தன் குறிப் பேட்டில் எழுதி வைத்தார். இது உண்மைதானு வென்று எவரும் ஆராய முன்வரவில்லை. கி. பி. 1590-ம் ஆண்டில் கலிலியோ என்பவர் முதன் முதலாக இதை ஆராயத் தொடங்கினர். இத்தாலியி லுள்ள பைசா நகரத்துப் பல்கலைக் கழகத்தில் கணக்கு வல்லுநராகப் பணியாற்றி வந்தார் இவர். அந்நகரி லுள்ள சாய்ந்த கோபுரத்தின் உச்சியிலிருந்து வெவ் வேறு நிறையிருந்த இரண்டு பொருட்களை நழுவ விட்டார். அரிஸ்டாட்டிலின் 'உண்மை'யைப் பொய் யென நிரூபித்துக்கொண்டு—எல்லாப் பொருட்களுக் கும் இழுவை விகிதம் (Acceleration) ஒன்றே என்று நிரூபித்துக் கொண்டு—இரண்டும் ஒரே சமயத்தில் தரையை அடைந்தன. பரிசோதனையைக் காணக் கோபுரத்தின் முன் கூடியிருந்த மக்கள் கூட்டம் மகிழ்ச் சியால் ஆர்ப்பரித்தது. ஜேம்ஸ் விரைசின் துணைவர்கள் பொருமைப்பட்டது போலவே இவரது துணை ஆசிரி யர்களும் பொருமை கொண்டு அவர் வேலையிலிருந்து நீங்கும்படியான துன்பச் சூழ்நிலையை உருவாக்கி வெற்றி கண்டனர். உலகில் எந்த உண்மைக்கும் முத லில் இத்தகைய வரவேற்புத்தானே !

காலத்தின் அடிச்சுவட்டில் பற்பல புதிய கொள் கைகள் உருவாகின்றன. 'விஞ்ஞானத்தின் தந்தை'

அரிஸ்டாட்டில் கூறியதைப் பொய்யென்று நிரூபித்த இன்னொரு விஞ்ஞானி கோப்பர் நிகஸ். அரிஸ்டாட்டில் கூறிச் சென்ற "சூரியன் பூமியைச் சுற்றுகிறது" என்ற கொள்கையைக் கோப்பர்நிகஸ் நம்பத் தயாராக இல்லை. தனது வாழ்நாள் முழுதும் நன்கு ஆராய்ந்து "பூமி சூரியனைச் சுற்றுகிறது" என்று தன் மறுப்புக் கொள்கையைப் பரப்பினார். இதற்குப் பின் அவர் விரைவில் இறந்து விட்டார். அப்படி அவர் இறந்தது நல்லதாயிற்று. ஏன் தெரியுமா? கதையைக் கேளுங்கள்! இவரது மரணத்திற்கு அறுபது ஆண்டுகளுக்குப் பின் ரோம் நகரில் இவரது கொள்கைகளை ஆதரித்துப் பேசியதற்காக ஜியார்டனோ புரூனோ என்பவன் உயிரோடு எரித்துக் கொல்லப்பட்டான். வானத்துக் கோள்களை ஆராய தொலை - நோக்கி (Telescope) யைக் கண்டுபிடித்து கோப்பர் நிகஸின் கொள்கைகளுக்குத் துணை நின்றதற்காகக் கலிலியோவுக்கு அரசாங்க அதிகாரிகளின் குற்றச் சாட்டுக்களே பரிசாகக் கிடைத்தன! இவர் தனது எழுபத்தெட்டாம் ஆண்டில் இறந்தபோது இவரது புதை நிலத்தின் மீது கல்லறை எழுப்புவதற்குக்கூட தடை செய்யப்பட்டது.

கலிலியோ போன்ற விஞ்ஞானிகள் இறந்தாலும் அவரது கொள்கைகள் வாழ்ந்தன. பின்னர் வந்த விஞ்ஞானிகளிடையே எதையும் ஆராய்ந்து தெளியும் தன்மை உறுதி பெற்றது. மதவாதிகள் காட்டியதே சொர்க்க வழி என்ற கோட்பாடு தகர்த்து எறியப்பட்டது. ஆக விஞ்ஞான யுகம் உதயமாயிற்று.

3. வேளாண்மை

''உழுதுண்டு வாழ்வாரே வாழ்வார்; மற்றெல்லாம்
தொழுதுண்டு பின்செல் பவர்''

என்ற வள்ளுவரின் ஆராய்ச்சி மொழியானது அனுபவ வழியே வந்ததாகும். வேளாண்மை தொடங்கப்பெறுவதற்கு முன்னர் இருந்த உலகுக்கும் பின்னர் உருவான உலகுக்கும் பெருத்த வேறுபாடு உண்டு. வேளாண்மையை அடிப்படையாகக் கொண்டு நாகரிகமும் பிறவும் எவ்வாறு எழுச்சி பெற்றன என்பதை இங்கே ஆராய்வோம்.

மனித உலகின் தொடக்கமெனக் குறிப்பிடும் பொழுது மனிதன் விலங்குகளோடு தானும் ஒரு விலங்காக வாழ்ந்ததை நினைவு படுத்திக் கொள்வோம். ஆருவது அறிவான பகுத்தறிவை மனிதன் சரியான முறையில் பயன்படுத்திக் கொள்ளத் தெரிந்திராத அந்தக் காலத்தில் அவன் எதையும் கோவைப் படுத்திச் சிந்திக்கத் தெரியாதவனுக இருந்தான். இயற்கைக்கு உட்பட்டு வாழ்ந்தானே தவிர, இயற்கையை வென்று அதைத் தன் வாழ்வுக்கு ஏற்றபடி மாற்றிக் கொள்ளத் திறனற்றவனுக இருந்தான். தம்மைப் பாதுகாத்துக் கொள்ள விலங்குகள் மலைக்குகைகளைப் பயன்படுத்திக் கொண்டதை அறிந்த மனிதன் தனக்கும் அத்தகையதொரு பாதுகாப்புத் தேவையே என்பதை உணர்ந்தான். மழைக்கும் வெயிலுக்கும் குகை பாதுகாப்புத் தந்தது. மழைக்காலங்களில் குகையில் தண்ணீர் தேங்கிக் கொண்டால் மனிதனின் நிலை என்ன? இதை ஆராயப் புகுந்த போது தான் மரங்களின் உச்சியிலும்

சில விலங்குகள் வாழ்க்கை நடத்துவதைத் தெரிந்து கொண்டான். அத்தகைய இடம் தனக்கும் அமைதல் தகுதியெனப் புரிந்து கொண்ட அவன் மரக் கிளைகளில் குடியேற்றம் நிகழ்த்தினன்.

இந்தப் பருவத்தில் மனிதனின் உணவு மாமிசமாகும். பசித்த நேரத்தில் கண் எதிரில் தென்படும் விலங்குகளை வேட்டையாடி வயிறு நிரப்பும் வாழ்க்கை மனிதனின் முதல் வாழ்க்கை. மறு வேளைக்கு அல்லது மறு நாளைக்கு என்று மாமிசத்தைச் சேர்த்து வைக்க முடியாத காரணத்தால் அவ்வாழ்க்கை கவலையற்றதாக அமைந்தது. கொடிய விலங்குகளிடமிருந்து தன்னைக் காப்பாற்றிக் கொண்டு தனக்கு உணவாகத் தகுந்த விலங்குகளை வேட்டையாடிக் கொண்டிருந்த வாழ்க்கை நெடு நாட்கள் நீடிக்கவில்லை.

நாளா வட்டத்தில் மனிதன் வாழ்ந்த இடத்தில் பிற விலங்குகளின் நடமாட்டம் சிறிது சிறிதாகக் குறையத் தொடங்கியது. காரணம்? மனிதனின் உணவாகக் கொல்லப்பட்ட விலங்குகளினின்றும் எஞ்சிய மிகச்சில அவனிடமிருந்து அஞ்சி ஓடி வேறு இடங்களை நாடிச் சென்றன. எனவே மனிதன் தன் உணவைத் தேடும் பொருட்டு விலங்குகளைத் தேடிச் செல்ல வேண்டிய தேவை ஏற்பட்டது. இவ்வாறு ஓரிடத்திலிருந்து இன்னோர் இடத்திற்குச் சென்று அங்குள்ள விலங்குகளையும் கொன்று தின்ற பின்னல் மற்றோர் இடத்தை நாடிச் சென்றான். இப்படித்தான் மனிதனின் நாடோடி வாழ்க்கை தொடங்கிற்று.

இந்த நாடோடி வாழ்க்கையினுல் ஒரு மனிதன் இன்னொரு மனிதனுடன்தொடர்பு கொள்ள நேரிட்டது.

வலிமை மிகுந்த விலங்கொன்றைக் கொல்ல இருவர் தேவைப்பட்ட போது இன்னொரு மனிதனுடன் தானும் சேர்ந்து வேட்டையாடி வெற்றி கண்ட மனிதன் கூட்டுறவின் உயர்வைத் தெரிந்தான். அதே சமயத்தில், உணவுப் பற்றுக்குறை ஏற்பட்டுச் சிறிதளவு மாமிசமே இருவருக்கும் பொதுவாகக் கிடைத்தபோது அவனவன் வயிறே முதலில் நிரம்ப வேண்டும் என்ற எண்ணம் இருவருக்கும் உண்டாயது; அதனுல் பகை மூண்டது. அன்றுதான் மனித இனத்தின் முதல் போர் நிகழ்ந்தது. அவனவன் வலிமையைப் பெருக்கி மாற்றுனைச் சிதைக்க எண்ணியபோது பிறரைக் கூட்டமாகச் சேர்க்க இருவரும் மனிதனைத் தேடினுர்கள். அன்றுதான் கட்சி உருவாயிற்று. நாளுக்கு நாள் கட்சிகள் பெருகின.

ஒவ்வொரு கட்சியும் அதனதன் வலிமைக்கு ஏற்றவாறு விலங்குகளைக் கொன்று வயிற்றை நிரப்பிக் கொண்டன. குறிப்பிட்ட இடத்தில் உணவு கிடைப்பது அரிதான சமயத்தில் எல்லாக் கட்சிகளுமே நாடோடி வாழ்க்கையை மேற்கொண்டன.

அத்தகைய கூட்டங்களில் ஒன்று நைல் நதியை அடுத்த எகிப்திய மண்ணில் குடியேறிற்று. அங்கு அதன் உணவாக விலங்குகள் அனைத்தும் கொன்று தின்னப்பட்டன. அந்த இடத்தை விட்டு அக்கூட்டம் அடுத்த இடத்தை நோக்கிப் பயணம் கிளம்ப இருந்த அந்த நேரத்தில் அங்கிருந்தோருக்குப் புதிய அனுபவம் ஒன்று ஏற்பட்டது. மாமிசத்தை மட்டுமே உணவாகக் கொண்டிருந்த மனிதனுக்கு கிழங்கு கனிகளின் சுவை தெரியலாயிற்று. நைல் நதியின் ஓரங்களில் செழித்து வளர்ந்து

இருந்த மரம், செடிகளிலிருந்து முழுப் பயனை அடைந்த பின் ஒரு தேக்கம் ஏற்பட்டது. உணவு எளிதில் கிடைப்பதாக இல்லை. இதற்குள் மீண்டும் புதியதோர் அனுபவம் எதிர்ப்பட்டது. என்றோ ஒருநாள் கனியைத் தின்று விட்டுக் கொட்டையைக் கீழே எறிந்த இடத்தில் முளை விட்டுக் கிளம்பிப் பசுமையான செடிகள் உருவானதை மனிதன் கண்டான். அச்செடியை நன்ருகப் பாது காத்தால் பின்னுளில் நல்ல பயன் தரும் என்று தெரிந்தான். அதுவும் தவிரத் தானுகவே வேட்கை கொண்டு சில விதைகளை மண்ணில் புதைத்துப் பாது காத்தான். அவை முளை விட்டன.

உலகின் முதல் வேளாண்மை இப்படி உருவம் பெற்றது. இதுவே மனிதனின் முதல் அரிய செயல் — பெருமைமிக்க ஆராய்ச்சி. இந்த வேளாண்மை ஆராய்ச்சியால் மனிதன் துணைவர்களோடு இடம் விட்டு இடம் பெயர்ந்து நிலையற்று வாழாமல் குறிப்பிட்ட இடத்தில் நிலைத்துத் தனக்கு வேண்டிய உணவு தரும் பயிர்களை வளர்க்க முனைந்தான். இப்படி மனிதன் நாடோடி வாழ்க்கையிலிருந்து விடுபட்டு நிலையான வாழ்க்கையில் தன்னைப் பிணைத்துக் கொண்டான்.

இதே நிலையில்தான் உலகிலுள்ள பெரிய ஆறுகளின் ஓரங்களில் வேளாண்மை தொடங்கிற்று. ஒன்றைக் கவனித்து மற்றவை கற்றுக் கொண்டனவா, அன்றித் தமக்குத் தாமே அனுபவம் மூலமாகக் கற்றுக் கொண்டனவா என்று தெளிவாகச் சொல்வதற்கில்லை. அத்தகைய ஆறுகளில் முக்கியமானவை இராக் நாட்டைச் சேர்ந்த யூப்ரடீஸ்—டைகிரீஸ், இந்தியாவைச்

சேர்ந்த சிந்து—கங்கை, சீனத்தைச் சேர்ந்த யாங்ஸ்டிகியாங்—ஹ்வாங்ஹோ ஆகும்.

பிற ஆறுகளைவிட நைல் குறிப்பிடத்தக்கது. அதன் கரைகளில் குடியேறியவர்களுக்கு வேளாண்மைக்கென்று அதிகச் சிரமம் ஏற்படவில்லை. எப்போதும் ஆற்றில் நீர் நிரம்பி இருந்தது. அடிக்கடி கரை வழிந்து நிலப்பகுதிகளில் நீர்ப்பாய்ச்சல் ஏற்பட்டது. அத்தகைய நீர்ப்பாய்ச்சலால் அபிசீனிய நிலப் பகுதியிலிருந்து கொண்டுவரப்பட்ட வண்டல் மண் தாவர வளர்ச்சிக்கு அதிகப்படியான ஊட்டம் கொடுத்து நிலத்தை எப்போதும் வளம் கொண்டதாக இருக்க உதவியது. வண்டல் மண்ணின் பெருமை முதலில் அங்கு வசித்தவர்களுக்குத் தெரியவில்லை. ஆற்றின் கரையிலிருந்து வெகு தூரத்திலிருந்த நிலப் பகுதிகளில் வேளாண்மை தொடர்ந்து நடக்கவில்லை. ஆற்றுநீர் நேரடியாக அங்குப் பாயமுடியாத காரணம் ஒன்று. எனவே மழை நீரை மட்டுமே எதிர்பார்த்து அதை அடிப்படையாகக் கொண்டு வேளாண்மை நடைபெற்றது. ஒரு முறை வேளாண்மை நடந்ததால் நிலம் களைத்துவிட்டது மற்றொரு காரணம். நிலம் ஏன் களைப்படைந்தது, அதை எப்படித் தவிர்க்கலாம் என்று மனிதன் சிந்தனை செய்த போதுதான் விஞ்ஞானத்தின் உதவி கிடைத்தது.

ஆற்றிலிருந்து தொலைவிலுள்ள நிலப் பகுதிக்குத் தண்ணீர் கொண்டு செல்ல வாய்க்கால்கள் வெட்டப்பட்டன. தாழ்வான நீர் நிலையிலிருந்து மேடாக இருந்த நிலப் பகுதிக்கு வாய்க்கால் மூலம் தண்ணீர் கொண்டு போகத் தேவை ஏற்பட்டது; நீர் ஏற்றங்கள் தோற்றம்

பெற்றன. இத்தகைய நீர் ஏற்றங்களை இன்றும்கூட எகிப்திலும் இந்தியாவிலும் காணலாம்.

இதற்கு அடுத்தபடியாக மழை நீரை மட்டுமே நம்பி இருந்த நிலப் பகுதிகளைக் கவனிப்போம். ஆண்டுக்குச் சில நாட்களே மழை பொழியும் என்று அறிந்து கொண்ட மனிதன் அதைத் தேக்கி வைத்து ஆண்டு முழுதுக்கும் அதைப் பயன்படுத்தச் சில முறைகளைக் கையாண்டான். அவற்றில் ஒன்று குளங்கள் வெட்டி மழை நீரைத் தேக்கி வைத்தது. இதை அடிப்படையாகக் கொண்டு பின்னர் பெரும் அளவுத் தண்ணீரைத் தேக்க ஆற்றின் பாதையில் அணைகள் கட்டப்பட்டன. ஓடும் வழியில் திறந்த வெளியில் வெப்பத்தினுல் ஆவியாகி விடாமல் இருக்க இந் நாட்களில் தண்ணீர் ஆற்றிலிருந்து வெகு தூரம்வரை குழாய்களின் வழியாக அனுப்பப்படுகிறது. வேண்டும் இடங்களில் குழாயைத் திறந்து தண்ணீர் பாய்ச்சி வேளாண்மை நடத்தலாம். இத்துறையில் இன்றைய முயற்சி எல்லாம் மழைநீர் கடலில் கலந்து வீணுகாமல் இருக்கச் செய்வதே. இதில் இன்றைய விஞ்ஞானிகள் பெரும் ஆர்வம் காட்டுவது குறிப்பிடத்தக்கது.

தாவர வளர்ச்சியால் வலிவிழந்த நிலத்தை ஆராயப் புகுந்த மனிதன் மண்ணிலிருந்த சக்திதான் தாவர சக்தியாக மாறியதை உணர்ந்தான். ஆனுல் இழந்த வலிமையை மீண்டும் எவ்வாறு பெறுவதென்ற வழி மட்டும் அவனுக்குப் புலனுகவில்லை. ஏதும் புரியாது அயர்வு அடைந்த அவன் அதற்கடுத்திருந்த நிலத்தில் பயிரிடத் தொடங்கி, வலிவிழந்த நிலத்தில் தனக்கு

உதவியாக முன்பே பழக்கி வைத்திருந்த நாய், ஆடு, மாடு முதலிய விலங்குகளை அதில் வாழும்படி வைத்தான். அவ் விலங்குகள் கழித்த மலப்பகுதி அந்நிலத்தில் புதைந்து, மக்கி நிலத்தோடு சேர்ந்தது. குறிப்பிட்ட காலத்திற்குப் பின் அப்பகுதியில் ஏதேனும் ஒரு விதை விழுந்து செழித்து வளர்ந்ததை அவன் கண்டிருக்க வேண்டும். தொடர்ந்து விதைகளைத் தூவி அதே இடத்தில் வேளாண்மையையும் தொடர்ந்திருக்க வேண்டும். இத்தகைய சூழ்நிலைதான் உரத்தின் பிறப்பாக இருந்திருக்க வேண்டும். தகுந்த ஆராய்ச்சியின் பின் வலிவிழந்த நிலத்தை வளப்படுத்தப் பற்பல உர வகைகள் உபயோகத்திற்கு வந்தன. நிலத்தின் வேளாண்மை முறையிலும் மாறுதல்கள் செய்யப்பட்டன. முக்கியமாகக் குறிப்பிடத்தகுந்தது மாற்றுச் சாகுபடி முறையாகும். ஆண்டின் ஒரு காலப்பகுதியில் ஒரு நிலத்தில் ஒன்றைப் பயிர் செய்தால் அதற்கடுத்த காலப் பகுதியில் அந்நிலத்தில் வேறு ஏதேனும் ஒன்றைப் பயிர் செய்து மண்ணுக்குப் புதுத்தென்பைப் பெருகச்செய்வதே இம்முறை. கிராமங்களோடு தொடர்புகொண்டிருக்கும் எல்லோருக்கும் இந்நாளில் இம் முறையின் விளக்கம் தெரியும். ஆயிரமாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்தே இந்திய, சீன உழவர்கள் அனுபவ முத்திரைகளைத் தங்கள்மீது பொறித்துக்கொண்டு இப்படி அறிவில் முன்னேற்றம் கண்டார்கள். ஆனால் நிலத்தில் ஏன் வளம் குறைந்ததென்றும், எப்படி வளத்தை மீண்டும் பெறலாமென்றும் அண்மையில்தான் தெளிவாயிற்று.

விஞ்ஞான யுகத்தின் தொடக்கத்திற்குப் பின் வேளாண்மையின் நிலை என்னவென்பதைச் சற்று ஆராய்வோம்.

வேளாண்மை சம்பந்தப்பட்ட பயிற்சிகள் அனைத்தும் பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டில்தான் கையாளப் பட்டன. இரசாயனம் நன்கு வளர்ச்சி பெற்றிருக்கும் இந்நாளில் எவ்வகைச் சத்துக்கள் நிலத்திலிருந்து தாவரங்களுக்குத் தேவையென்றும், குறைந்திருக்கும் சத்தை எவ்வாறு சேர்க்கலாமென்றும் இரசாயன வாதிகளால் ஆராயப்பட்டிருக்கின்றன. நிலத்தை வளப்படுத்தத் தேவையான சத்துப் பொருட்கள் மாட்டுச் சாணத்திலும் மக்கிய இலைகளிலும் அதிகம் காணப்படுவதாக ஆராய்ச்சியாளர்கள் தெளிவுபடுத்தி யிருக்கிறார்கள். இப்படி அடிப்படை உண்மைகளை இயற்கையிலிருந்து கற்றுக்கொண்ட விஞ்ஞானிகள் தாமே உயரிய உரங்களைக் கண்டுபிடிக்கும் ஆற்றல் மிக்கவர்களாக இன்று விளங்குகிறார்கள். வேளாண்மைத் துறையை முன்னேற்றமடையச் செய்ய, அதற்கான விஞ்ஞானிகளை உருவாக்க, உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில் வேளாண்மைத் துறைக் கல்லூரிகள் நடைபெற்றுக் கொண்டிருப்பது குறிப்பிடத் தக்கது. இத்தகைய முயற்சிகளின் விளைவாக இன்றைய வேளாண்மை மிக விரைவாக நடைபெறுகிறது; குறைந்த முயற்சியில் மிகுந்த பயன் கிடைக்கிறது. அதற்கான பலவித இயந்திரங்கள் உருவாக்கப்பட்டிருக்கின்றன. விதைப்புக்கு ஒன்று, நீர்ப் பாசனத்திற்கு ஒன்று, அறுவடைக்கு ஒன்று—இப்படி எத்தனையோ! அறுவடையின்போதே உமி நீக்கித் தானியங்களை மூட்டை கட்டி உழவனுக்கு வேலையை வெகுவாகக் குறைக்கும் இயந்திரங்களும் உண்டு. இவை மனித சாதனையின் உச்சங்களாக விளங்குகின்றன.

உழவன் என்றும் வானத்தையே நம்பி வாழ வேண்டி யிருக்கிறது. விதைப்புக் காலத்திலிருந்து அறு

வடைக்காலம் வரை அவனது நெஞ்சின் அச்சத் துடிப்பி லேயே காலம் கழிகிறது. "வானம் பொய்த்துவிட் டால்...? வானம் முறைதவறி நடந்துகொண்டால்...?" என்ற கேள்விகள் கனவிலும் கூட வந்து அவனை அச் சுறுத்துகின்றன. இதே நிலைதான்—இதைவிட மோச மான நிலைதான் - வேளாண்மையின் தொடக்கத்தில் இருந்தது போலும்.

விலங்குகளைக் கொன்றுதின்ற காலம் மறைந்து நிலத்தில் பயிரிட்டு உயிர்வாழ வேண்டியநிலை ஏற் பட்டபின் மனிதன் சில வாழ்க்கை நியதிகளை ஏற்படுத் திக்கொள்ள வேண்டியதாயிற்று. ஆழ்ந்து சிந்திக்கும் திறன் பெருகிற்று. கற்பனையும் கைகோத்துக்கொண் டது. இந்த அறிவினுல் தனக்கு வாழ்வளித்த பூமி யைத் தாய் என்று கற்பனையாய் பாவித்துப் பெரிதும் மரியாதை செய்தான். அந்த நிலம் மழையை நம்பி யிருந்ததால், அந்த மழை பொழியக் காரணமாக இருந்த வானத்தைத் தந்தை என்று கற்பனையாய் பாவித்தான். இவை தெய்வமாகப் பின்பு உருவாக்கப் பட்டன. அத்தோடு வரையறுக்காமல், இடிக்கும் மின் னலுக்கும் பின்னே மழை பொழிந்த காரணத்தால் அவை இரண்டும் கூடத் தெய்வமாக்கப்பட்டன. மழை பொழியாது தவறினுலும் சரி, நிலம் நல்ல பலனைத் தராமல் தவறினுலும் சரி அதை நீக்கப் பூசனைகள் பல செய்யப்பட்டன. இவ்வாறு தெய்வங்களும் பூசனைகளும் மனித வாழ்வில் இடம் பெற்றன.

நரபலியும் வேளாண்மையை முன்னிட்டே தொடங் கியிருக்கிறதென்றறிய வியப்பானதாகும். வேளாண் மையை நம்பி வாழத்தொடங்கிய ஒவ்வொரு நிலப் பகுதியினரும் தமக்குள் ஒருவனைத் தேர்ந்தெடுத்தனர்.

மழை பொழியச் செய்யும் தெய்வமாக அவனைப்போற்றி வணங்கினர்; பூசனைகள் செய்தனர்; விழாக்கள் கொண்டாடினர்; எப்பருவத்திலேனும் மழை பொய்த்துவிட்டால் அதற்கான காரணம் வானம் தங்கள்மீது கோபம் கொண்டதாக எண்ணினர்; அந்தக்கோபத்தைத் தணிக்கத் தம் கூட்டத்தின் மழைத் தெய்வத்துக்குப் பலியிடுவதே உரியமுறை என்று சட்டம் வகுத்தனர். ஆக, ஒவ்வொரு பருவத்தின்போதும் மழைத் தெய்வமாக ஒருவன் தேர்ந்தெடுக்கப்படுவதும், தேவை ஏற்பட்டபோது அவன் பலியிடப்படுவதும் பழக்கத்தில் வந்தன. இந்நாளிலும் கூட உலகின் சில பகுதிகளில் பல வேறு காரணங்களுக்காக நரபலியிடுதல் வழக்கில் இருக்கின்றது.

நாளுக்கு நாள் இயற்கையை மனிதன் தன் விருப்பம்போல் மாற்றிக்கொள்ள முயன்று வருகிறான். கோடைக்காலத்தில் குளிர்ச்சிமிக்க சூழ்நிலையை அவனால் இன்று உருவாக்கிக்கொள்ள இயலும். மழையிலிருந்து தன்னைப்பாதுகாத்துக் கொள்ளவும், மழையின் பெரும் பகுதியைப் பயனுள்ளதாக்கிக் கொள்ளவும் மனிதனால் இன்று முடியும். விமானங்களின் மூலமாகப் பனி வீசி மேகங்களைத் திரட்டி மழை நீரைப் பூமிக்கு இழுத்து வரும் சக்தி இன்று நம் கண்முன் வேலை செய்கிறது. ஆயினும் இத்துறையில் முழு வெற்றி கண்டோம் என்று சொல்வதற்கில்லை. ஆனால் ஒன்று கூறலாம். விளை நிலத்தின் பரப்பு நாளுக்கு நாள் அதிகப் பயனைப் பெற்றுவருகிறது.

விஞ்ஞானிகள் வேளாண்மைத் துறையில் ஒரு புதிய முயற்சியில் ஈடுபட்டிருக்கிறார்கள். கடல் நீரில்

பயிர்களை விளைவிப்பதே அது. கடல் நீரில் இத்தகைய வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய உரச்சத்துக்கள் கலந்துள்ளன. கடல் நீரில் பயிரிடுவதில் நாம் முழு வெற்றி அடைந் தோமாகில் உலகில் உள்ள உணவுப் பஞ்சத்தையே இல்லாதொழிக்கலாம். உலகுக்கு என்றென்றும் தேவைப்படுவது உணவு. இத்துறையில் விஞ்ஞானி கள் முழுவெற்றி காண்பாராகில் மக்கள் அவர்களுக்கு என்றென்றும் கடமைப்பட்டவர்களே!

வேளாண்மையைப் பற்றி இவ்வளவு விபரமும் தெரிந்த பின்புதான் "உழுதுண்டு வாழ்வாரே வாழ் வார் மற்றெல்லாம் தொழுதுண்டு பின் செல்பவர்" என்றகுறளுக்கு உண்மையான பொருள்தெளிவாகிறது. வேளாண்மைக்குப் பிற்பட்டே உலகம் நாகரிகம் பெற் றது என்பதைப் பின் வரும் அத்தியாயங்கள் நெடுகி லும் காணலாம். எனவே நாகரிகம் என்னும் குழந்தை வேளாண்மை ஈன்ற செல்வமாக விழித்தது—சற்றே றக் குறைய ஆறுயிரம், ஏழாயிரம் ஆண்டுகட்கு முன்னதாகும்.

4. முதல் கிராமம்

வேளாண்மையை ஆதாரமாகக்கொண்டு நாக ரிகம் எனும் குழந்தை விழித்ததாக அறிந்தோம் அல் லவா? நாகரிகம் வளரத்தொடங்கியது உணவைப் பயன் படுத்திக்கொண்ட பின்புதான் என்பதை இப் போது ஆராய்வோம். "தனியொருவனுக்கு உண வில்லை எனில் ஜகத்தினை அழித்திடுவோம்" என்று உயர்ந்த நோக்கம் கொண்டு ஆதிகால மனிதன் வாழ்ந் தானு? இல்லை. தன் குட்டியைத் தானே உணவாகக் கொள்ளுமாமே முதலை, அதைப்போல மனிதனும் ஒரு காலத்தில் வாழ்ந்திருக்கலாம் என்று எண்ண இடமிருக் கிறது.

நிலத்தில் விளைந்த தாவரங்களை உணவாகக் கொள்ளத்தொடங்கிய காரணத்தால் அந்நிலைக்குத் தகுதியான இருப்பிடத்தை மனிதன் நிச்சயித்துக் கொள்ள வேண்டிய அவசியம் ஏற்பட்டது. அனுபவம் மூலமாக, ஆற்றோரம் குடியேறுதல் சாலச் சிறந்ததெனக் கண்டு தன்னை நிலைப்படுத்திக்கொண்டான். விலங்கு களைக் கொன்று தின்னும்போது தனி வாழ்க்கை வாழ்ந்திருந்தாலும் வேளாண்மை தொடங்கிய பின் கூட்டு வாழ்க்கையின் தேவை ஏற்பட்டது. குளம் வெட்டுவதோ, ஆற்றிலிருந்து நிலப்பகுதிக்கு வாய்க் கால்கள் அமைப்பதோ தனியொரு மனிதனுல் ஆகக் கூடிய காரியமல்ல என்பதை உணர்ந்தே ஒவ்வொருவ னும் தனிமை நீக்கி மற்றவனுடன் சேர்ந்து அங்கங்கே குழுக்கள் தோன்றும் சூழ்நிலையை அமைத்தான். ஒவ்

வொரு குழுவும் ஆற்ரேரங்களில் வெவ்வேறு நிலப் பகுதிகளில் வாழ்ந்து தங்களுக்குவேண்டிய குடியிருப்பு வசதிகளைச் செய்துகொண்டது. இத்தகைய கூட்டு முயற்சியால் வேளாண்மைத் தொழில் முன்னேற்றம் பெற்று மனிதனால் வயிற்றுக் கவலையைச் சற்று மறக்க முடிந்தது.

மாமிச உணவுக்கும் தாவர உணவுக்கும் உள்ள வேற்றுமையை மனிதன் உணர்ந்தான். மாமிச உணவு வேண்டும் நேரத்தில் வேட்டையாடுவதால் கிடைத்து வந்தது. ஆனால் தாவர உணவோ வேண்டும் நேரத் தில்உடனடியாக நிலத்திலிருந்து கிடைக்க முடியாததாக இருந்தது. எனவே தன்னலத்தை முன்னிட்டேனும் தாவர உணவைச் சேமித்து வைக்க வேண்டிய நிலைமை ஏற்பட்டது. ஒரு பருவத்தில் விளைந்த தானிய மணியை அடுத்த பருவம் வரையிலேனும் பாதுகாக்க எண்ணிய ஒவ்வொருவனும் ஒவ்வொருத்தியும் ஒரு பொது இடத் தில் தானியத்தைக் கொண்டுபோய்ச் சேர்த்தார்கள். அதற்கான காவலையும் கட்டுப்பாட்டையும் தங்களுக் குள்ளே ஏற்படுத்திக் கொண்டார்கள். இவ்வாறு மனித இனத்தில் தனிமை மறையத் தலைப்பட்டுக் கூட் டுச் சூழ்நிலை அமைந்து முதல் கிராமம் உருவாயிற்று. இப்படியே ஆற்ரேரங்களில் அங்கங்கே காலக்கிரமத் தில் கிராமங்கள் பெருகின.

ஒரு கிராமத்தில் விளைந்த உணவு அந்தக் கிராமத் தில் இருந்தவரின் தேவைக்குக் குறைந்த அளவில் மட்டுமே கிடைத்திருக்கலாம். அந்தத் தேவையை நிரப்ப அக்கிராமம் அடுத்த கிராமத்தை நாடும். அடுத் திருந்த கிராமமோ சில அதிகமான வசதிகளால் அதிக

உணவு விளைச்சலைப் பெற்றிருக்கலாம். எனவே ஏதேனும் ஓர் உடன்படிக்கையின்படி ஒரு கிராமத்திலிருந்து இன்னொரு கிராமத்திற்கு உணவுப் பரிமாற்றம் நடந்திருக்க வேண்டும்.

இந்த நிலையில்தான் அளவைகளும் எண்ணிக்கையும் தோன்றின. உணவுப் பரிமாற்றம் கூடைக் கணக்காகவோ, கைப் பிடிக் கணக்காகவோ நிகழ்ந்ததாக முதலில் கொள்ளவேண்டும். எத்தனைக் கூடை உணவுப் பொருள் கிராமங்களுக்கிடையே பரிமாறப்பட்டன என்று கணக்கிட முதலில் ஒவ்வொரு நேர்கோடாகக் கற்களில் செதுக்கப்பட்டனவாம். இம் முறையைப் பின்பற்றியே உரோமானிய எண்கள் I, II, III........ என்று குறிக்கப் பட்டதாகக் கருத இடமிருக்கிறது. இந்த நிலைக்கு அடுத்து எண்களால் கணக்கிட மனிதன் தன் கைகளையே உதவிக்கு நாடினன். தன் இரு கைகளிலும் இருந்த பத்து விரல்களும் முதல் பத்து எண்ணிக்கையாக அமைந்தன. பத்துக்கு மேற்பட்ட எண்களை எண்ணத் தொடங்கியபோது அவன் அம்முறையையே பின்பற்றி பத்தோடு ஒன்று, பத்தோடு இரண்டு என்று எண்ணி யிருக்கவேண்டும். கைவிரல்கள் பத்தின் அடிப்படையில் தசாம்ச முறை எண்ணிக்கை தொடங்கியது.

இத்தகைய அனுபவத்தின்போது ஒரு கூடையளவுக்குக் குறைவான தானியத்தையும் அவன் கூடையில் நிரப்பிப் பரிமாற வேண்டிய நிலையும் ஏற்பட்டிருக்கலாம் அல்லவா? அப்படியானல் அக்குறையை அல்லது கூடையில் இருந்த திட்டவட்டமற்ற தானியத்தை எப்படிக் கணக்கிடுவது? இந்தக் கேள்வி எழுந்தபோது

தான் அளவையின் பிறப்பு ஏற்பட்டது. முதலில் பெரிய அளவை, அடுத்து அதைவிடச் சிறியது........ இப்படி அளவைகள் தொடர்ந்து பெருகியிருக்கவேண்டும். எண்ணிக்கையும், அளவையும் உலகில் நாகரிகத்தை வேகமாகப் பரவச் செய்தன.

அருகருகே அமைந்திருந்த கிராமங்களில் விளைந்த உணவுப்பொருளைத் தேக்கிவைத்தனர். பின்னர் அவை யாவும் குறிப்பிட்டதொரு கிராமத்தை அடைந்தன. காலக்கிரமத்தில் உணவுப் பரிமாற்றம் முழுவதும் அக்கிராமத்தில் நடைபெற வேண்டிய சூழ்நிலை அமைந்தது. நாகரிகம் பெருகப்பெருக அக்கிராமத்தின் முக்கியத்துவம் அதிகமாகி அது நகரம் என்ற பெயர் பெற்றது. நகரம் என்பது நாகரிகத்தின் உயிர் எனப் பொருள்படும்.

சேமித்து வைக்கப்பட்ட உணவையும், உணவுப் பரிமாற்றத்தையும் கவனிக்கத் தனிப்பட்டதொரு குழு அமைக்கப்பட்டது. அதற்குத் தலைவன் ஏற்பட்டு அரசன் எனப் பெயர் பெற்றான். இம் மாற்றத்தைப் பிணைத்தபடிச் சில சட்ட திட்டங்கள் உருவாயின.

குழுக்கள் ஒழுங்குற இயங்க அரசனே காரணமானவனாய் இருந்தான். தவறு நடக்குமிடத்து அவற்றைச் சீர்திருத்த அவனுக்கு முழு உரிமை இருந்தது. அத்தகைய சட்டங்கள் சிலவற்றை இங்கே குறிப்பிடலாம்.

1. ஒரு மனிதன் இன்னொருவனுடைய கண்ணைப் பழுதாக்கினால் அவர்கள் (சட்டக் குழுவினர்) துன்புறுத்தியவனின் கண்ணைப் பழுதாக்கலாம். அல்லது குறிப்பிட்ட அளவுடையதொரு வெள்ளிக் கட்டியைக் கொடுத்து ஈடுகட்டலாம்.

2. ஒருவன் அடுத்தவனுடைய எலும்பை முறித்தால் அவர்கள் அவனது எலும்பை முறிக்கலாம்.

3. ஒருவன் இன்னொருவனுடைய அடிமையின் கண்ணைப் பழுதாக்கினுல், எலும்பை முறித்தால், அந்த அடிமை வாங்கப்பட்ட விலேயில் பாதித் தொகையைக் கொடுத்து ஈடு கட்டலாம்.

ஒரு கிராமத்திலிருந்து அடுத்த கிராமத்திற்கு உணவுப் பொருளே நதியின் வழியாக எடுத்துச்செல்ல படகுகள் பயன்பட்டன. நிலத்தின் வழியாக இத்தகைய போக்கு வரவு வண்டிகளின் மூலமாக நடைபெற்றது. முதலில் வண்டிகள் மனிதர்களாலேயே இழுத்துச் செல்லப்பட்டன. உலோகக் காலம் தோன்றியபின் வண்டி சீர்திருத்தப்பட்டு விலங்குகளால் இழுக்கப்பட்டன.

கால ஓட்டத்தின் முன்னேற்றத்தால் பல்வேறு வகைப்பட்ட துறைகளில் அனுபவம் பெற்று விஞ்ஞானிகள் உணவுப் பெருக்கத்திற்கு அடிகோலியிருக்கிருர்கள். மழைக் குறைவால் விளேவிக்கப் படாது பாழாக விடப்பட்ட நிலங்களெல்லாம் இன்று பயிர்த் தொழிலுக்குப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. வேளாண்மைத் துறையில் ஈடுபட்டிருக்கும் அறிவியலாரின் கவனத்தை இன்று கவர்ந்திருப்பது நிலப்பரப்புக்குத் தகுதியான விதைகளே உற்பத்தி செய்து பயன்படுத்துவது ஆகும். எடுத்துக் காட்டாக, குளிர் மிகுந்த நிலப்பரப்புக்களில் விளேவதற்கு ஏற்ற புதுவிதமான கோதுமை விதைகளே அவர்கள் இப்போது கண்டுபிடித்திருக்கிருர்கள். இதேபோன்று பாலே நிலங்களில் விளேயக்கூடிய விதைகளேயும் தேர்ந்தெடுத்திருக்கிருர்கள்.

விளையும் பயிர்களைப் பூச்சிகள் அரித்துவிடாமலும் பயிர்கள் சாவியாகாமலும் இருக்க விஞ்ஞானிகள் வழிகள் கண்டிருக்கிறார்கள். ஒவ்வொரு விளைச்சலின் போதும் எலிகள், வெட்டுக்கிளிகள் போன்றவற்றால் உணவுப் பொருள்களுக்கு சேதமேற்படுகிறது. இந்தியாவில் மட்டும் ஆண்டுதோறும் ஐந்நூறு கோடி ரூபாய் பெறுமான உணவுப்பொருள் இவ்வாறு பாழடிக்கப்படுகிறது.

நமது உணவுக்கு இன்னொரு முக்கிய எதிரி பருவநிலை. இதிலிருந்து உணவைப் பாதுகாக்கப் பலமுறைகள் கையாளப்படுகின்றன. காற்றுப் புகாத பாத்திரங்களில் உணவை அடைத்து வைத்தல் ஒரு முறை. இதனால் காற்றின் வழி மிதக்கும் கிருமிகள் உணவுப் பொருளை அடைந்து தீங்கு செய்யமுடியாதவாறு தடை செய்யப்படுகின்றன. உணவுப் பொருளிலிருந்து நீர்ப் பகுதியைத் தனியே பிரித்துவிடுதல் இரண்டாவது முறை. இம்முறையினால் தண்ணீரில் கிருமிகள் வளர்ந்து பொருளை அழுகும்படிச் செய்வது தடைப் படுத்தப்படுகிறது. மூன்றாவதாகக் குளிர வைக்கும் முறை. மிகவும் குளிர்ந்த சூழ்நிலை அமைந்த பெட்டியில் உணவுப் பொருளை வைத்திருப்பதே இம்முறை. இதனால் தகுந்த வெப்பம் இல்லாது கிருமிகள் அழிகின்றன. ஆக, உணவு கெடுவது தடுக்கப்படுகிறது. இத்தகைய பாதுகாப்பு முறைகள் உணவின் அளவைப் பெருக்காவிட்டாலும் சேமித்து வைக்கப்பட்ட உணவைப் பாதுகாக்கின்றன. இதுவே ஒருவகை வளர்ச்சிதானே!

5. வீடு

மனிதன் விலங்குகளுக்கு அஞ்சியகாலம் சிறிது சிறிதாக மறைந்து, அவற்றை விரட்டி விட்டு அவை குடியிருந்த குகைகளில் அடைக்கலம் புகுந்தான். ஆயினும் அச்சம் மிக்க வாழ்க்கையிலிருந்து அவன் விடுதலை பெற்றான் இல்லை.

மனிதன் கூட்டமாக வாழ்ந்தபோதிலும் ஒரு பொதுப் பாதுகாப்புத் தேவைப்பட்டது. அந்த பொதுப் பாதுகாப்புக்காக அமைந்தததுதான் வீடு. வீடு என்ற ஒன்று தனியே தோன்றுவதற்கிருந்த சூழ்நிலைகளைச் சற்றே விரிவாக ஆராய்வோம்.

வேளாண்மை ஆற்றோரங்களில் தொடங்கிய போது விலங்குணவு அறவே ஒழிக்கப்பட்டதாகக் கூறுவதற்கில்லை. மாமிசமும் தானிய உணவும் சேர்த்தே உண்ணப்பட்டன. இத்தகையநிலை உருவானபோது தான் குடும்பம் என்ற ஒன்று ஏற்பட்டுக் கட்டுப்பாடுகள் உருவாயின. இயற்கையிலேயே வலிமை மிகுந்திருந்த ஆண் காட்டிற்குள் சென்று விலங்குகளைக் கொன்று மாமிச உணவைச் சேகரித்துக்கொண்டு வரவேண்டியது; வலிமை குறைந்திருந்த பெண் வயற்காட்டில் விளைந்த தானிய வகைகளைப் பக்குவப்படுத்தி உணவாக்கவேண்டியது; ஆக உணவு வகைகளைத் தயாரிக்க ஏற்பட்டதுதான் வீடு. பருவமாற்றங்களால் ஏற்படும் வெப்ப, தட்பங்களிலிருந்து உணவு வகைகளைப் பாதுகாக்கவும் வீடு உருப்பெற்றதெனக் கொள்ளலாம்.

குகை வாசத்திற்கு அடுத்தாற்போல் மனிதனின் வீடு மரக்கிளைகளில் அமைந்தது. தரையில் உலவும் கொடிய விலங்குகளிடமிருந்து மனிதன் தன்னைக் காத்துக்கொள்ளவே இத்தகைய வீடு அமைத்தான். பின்பு உலோக காலம் தோன்றி விலங்குகளை அடிமைப் படுத்திக்கொண்ட பின் வீடு தரைக்கு வந்தது. மரக்கிளைகள் நடப்பட்டு தாவர நார்களும், கொன்று தின்னப்பட்ட விலங்குகளிலிருந்து மிஞ்சிய நரம்புகளும் குறுக்கு வட்டமாகப் பின்னப்பட்டு இடைவெளியில் மரத்தின் இலைகளும் தழைகளும் திணிக்கப்பட்டு வீடுகள் அமைக்கப் பட்டன. மிகவும் குறைந்த வசதிகள் அமைந்த இத்தகைய வீடுகள் முக்கோண வடிவமாகத்தான் அமைந்திருக்க வேண்டும். இவை காற்றுக்கும், மழைக்கும், வெப்பத்திற்கும் ஈடு கொடுப்பதாயில்லை. மேலும், கொடிய விலங்குகளின் தொந்திரவும் சேர்ந்திருக்கலாம். எனவே, வீட்டை உறுதிப்படுத்த வேண்டுமென்ற எண்ணம் தோன்றிற்று.

எகிப்தின் பெரும் பகுதிகளில் கற்கள் மிகுதியாகக் கிடைத்தன. மரக்கிளைகளைவிடக் கற்கள் உறுதியானவை என்றறியப்பட்டபின் கற்களினால் வீடுகள் கட்டப் பட்டன. இதன் விளக்கமாகத்தான் எகிப்தியப் பிரமிடுகள் விளங்குகின்றன. வேறு சில இடங்களில், குறிப்பாக ஆற்றோரங்களில் களிமண் அதிகமாகக் கிடைத்தது. மனிதன் அதைச் சிறுசிறு பட்டை வடிவங்களாக உருவாக்கிச் சூரிய வெப்பத்தினால் உறுதியுள்ளதாக்கினான். பின்னர் நெருப்பின் பயன் தெரிந்தபின் அம் மண் கற்கள் மேலும் உறுதியாக்கப்பட்டன. எகிப்தியப் பிரமிடுகள் தோன்றியதுபோலவே இராக்கிலுள்ள யூபரிட்டீஸ்

ஆற்றுப் பகுதியில் இத்தகைய செங்கற்களைக்கொண்டு வியப்புக்குரிய கட்டிடங்கள் உருவாயின.

இந்தியர்களும் சீனர்களும் கட்டிட வேலைப்பாடுகளில் சிறந்து விளங்கினார்கள். தமிழ்நாட்டுக் கோவில்களும் சீனநாட்டுக் கோவில்களும் இதற்கு இன்றும் சான்று கூறுகின்றன. எகிப்தியர், இந்தியர், சீனர், கிரேக்கர் முதலியோர் கட்டிட நுட்பங்களை ஒரே மாதிரியாகக் கையாண்டனர். இரண்டு சரிசமமான தூண்களை நிறுத்துவதும் மேலே குறுக்காக மரப் பகுதியொன்றைப் பொருத்துவதும் இவர்கள் எல்லோரும் வாயில் நிலைப்படியை உண்டாக்க வழியாக இருந்தது. வளைவுப் பகுதிகளை உண்டாக்க அன்று அறியப்படாதிருந்தமையின் இந்நாடுகளில் இம்முறை கையாளப்படவில்லை. வளைவுகளை இணைத்துக் கட்டும் முறை முதலில் உரோமானியரால் கையாளப்பட்டது. பின்னர் இவர்களிடமிருந்து அரபுநாட்டு முகமதியர் கற்றுக்கொண்டு தாம் வெற்றிகண்டு ஆட்சி புரிந்த எல்லா நாடுகளிலும் பரப்பினர். இதை அடிப்படையாகக்கொண்டு மத்திய காலத்தில் (கி. பி. 1200—1500) கிறித்தவர்கள் தங்கள் கோவில்களைக் கட்டி அலங்கரித்தனர்.

மனப் பிணக்காலும், கட்சிப் பூசல்களாலும், மன வெறியாலும் காலம் நெடுகிலும் போர்கள் நிகழ்ந்து கொண்டிருந்ததை வரலாறு வாயிலாக நாம் அறிவோம். இந்தப் போர்கள் மனித குலத்தைச் சிதைத்து வந்திருக்கின்றன. ஆனாலும் கட்டிடக் கலையை இவை வளர்த்திருக்கின்றன என்று கூறலாம். பகைவர்களிடமிருந்து தம்மைக் காப்பாற்றிக் கொள்ளும் பொருட்டும், தம் உடைமைகளைக் காப்பாற்றிக் கொள்ளும் பொருட்டும்

பாதுகாப்பைப் பலப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டிய அவசியம் ஏற்பட்டது. இதன் விளைவே உறுதிவாய்ந்த கோட்டை, கொத்தளங்களின் பிறப்பு ஆகும்.

அந்நாட்களுக்குப்பின் கட்டிடக் கலை சிறிது சிறிதாக முன்னேறியது. உறுதி வாய்ந்த கட்டிடங்கள் பல நாகரிகப் பூச்சுடன் இன்று கட்டப்படுகின்றன. உலகத்தின் அதிசயமாக விளங்குவதும், மிக உயரமானதெனக் கருதப்படுவதுமான எகிப்தியப் பிரமிடுகளைக் காட்டிலும் இரு மடங்கு உயரமான கட்டிடங்களை இன்று பல இடங்களில் காண முடிகின்றது. இத்தகைய கட்டிடங்களில் பயன்படுத்தப் படுபவை சிமென்ட், கான்கிரீட் முதலியவையாகும். மணல், சுண்ணும்பு, சரளைக்கற்கள் முதலியவற்றை விஞ்ஞான நோக்கோடு ஆராய்ந்து கலவை செய்யப்பட்டவையே சிமென்டும் கான்கிரீட்டும். விலையுயர்ந்த உலோகங்களின் இடத்தை நிரப்பிச் செலவை குறைக்க இவை பெரிதும் உதவுகின்றன.

இந்தியாவில் கிராமங்களே அதிகமாக இருப்பதால் மண் வீடுகளே பெரும்பாலும் காணப்படுகின்றன. உலோகங்களைப் போல் மண் வெப்பத்தையோ, குளிரையோ எளிதில் கடத்துவதில்லை. மரம் இத்தன்மைத்தாய் இருப்பினும் எளிதில் மழையாலும் வெயிலாலும் கெடுக்கப்பட்டு விடுகின்றது. மரங்களை அடுத்துச் சுவர்களை எழுப்பச் செங்கற்களை உருவாக்கப் பட்டதைப் போல் வீட்டின் மேற்புறத்தை வேய கூரைக்கு அடுத்து ஓடுகள் உருவாக்கப்பட்டன. ஒரு சிலர் உலோகத்தகடுகளைப் பயன்படுத்தினர். எளிதில் இவை சூட்டைக் கடத்தியபடியால் பின்னர் கல்நார்-சிமென்ட் பழக்கத்

திற்கு வந்திருக்கிறது. இது வெப்பத்தை அரிதில் கடத்துவது மட்டுமல்லாமல் உறுதியாகவும் விளங்குகின்றது.

குளிர் மிகுதியிலிருந்து தன்னைக் காத்துக்கொள்ளவே பெரும்பாலும் வீடு அமைக்கப்பட்டதால் முதலில் சன்னலோ, வேறு சுகாதார அமைப்புக்களோ காணப்படவில்லை. வெயில் காலம் வந்தபோது புழுக்கத்தைத் தடுக்க, காற்றோட்ட வசதிகள் அமைக்கப்பட்டன. இவ்வாறு தொடங்கிய சுகாதார முறைகள் படிப்படியாகப் பெருகி இன்று அதிக முன்னேற்றம் பெற்றுள்ளன.

சூழ்நிலை வெப்பத்திலிருந்தும் குளிரிலிருந்தும் தன்னைக் காத்துக்கொள்ள, சரிசெய்யப்பட்ட (Air-conditioned) கட்டிடங்கள் மனிதன் கண்ட சாதனைகளில் ஒன்றாகும். பஞ்ச பூதங்களையும் கிரகங்களையும் அடக்கி ஆளும் திறன் மனிதனுக்கு உண்டு என்பதை இத்தகைய சாதனைகள் எடுத்துக் காட்டுகின்றன.

முன்னேற்றத்தின் கடைசி அறிக்கையாக 'ரெடிமேட் வீடுகள்' விளங்குகின்றன. சமையலறை, படுக்கையறை, கக்கூஸ்......... போன்று வெவ்வேறு பகுதிகள் தனித்தனியே இயந்திர சாலைகளில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. பின்னர் வீடு வேண்டுவோர் நிச்சயித்திருக்கும் நிலப்பகுதிகளுக்கு அந்த தயார் செய்யப்பட்ட வீட்டுப் பகுதிகள் லாரிகள் மூலமாகக்கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. அங்குச் சுமைதூக்கி (crane) களின் உதவியால் நிலத்தில் இறக்கப்பட்டு ஒவ்வொரு பகுதியும் ஒன்றோடொன்று லாவகமாக இணைக்கப்படுகின்றன. மின்சார இணைப்பும், தண்ணீர்க் குழாய் இணைப்பும் பின்னர் நடைபெறுகின்றன. எல்லாவிதமான நவீன

வசதிகளும் கொண்ட இவ்வீடுகள் வரிசை வரிசையாக அமைக்கப்படுவதே சிறந்தது. ஒன்றின் இணைப்பால் மற்றொன்று உறுதிப்படுகின்றது.

வெவ்வேறு வெப்ப நிலையில் வெந்நீர் தயாரிக்கக் கூட விஞ்ஞானிகள் வழிகண்டு பிடித்திருக்கிறார்கள். மின்சாரத்தின் உதவியால் 40°, 50°, 60°........... சென்டிகிரேடுகள் அளவில் எந்த வெப்ப நிலையில் வேண்டுமானாலும் மின்சாரப் பொத்தானை அமுக்கிய மாத்திரத்தில் வெந்நீர் தயாரித்துத் தரப்படுகிறது.

6. மானங் காத்த மனிதன்

தொடக்க காலத்தில் மனிதன் விலங்குகளுக்கு அஞ்சியதைப் போலவே வெப்ப, தட்பப் பருவங்களுக்கும் அஞ்சி வாழ்ந்தான். உலகின் வெப்ப, தட்பச் சூழ்நிலைகள் பருவத்திற்குப் பருவம் மாறுதலடைந்து மனிதனை வாட்டின. அப்பொழுதும் அவன் விலங்குகளை நோக்கியே தன் வாழ்க்கையைப் பண்படுத்திக் கொண்டான். விலங்குகளுக்கு இருப்பதைப் போல தடித்ததோல் மனிதனுக்கு இல்லை; அவற்றிற்கு இருப்பது போல அடர்ந்த மயிர்ப் பகுதி - இயற்கை வழிவந்த போர்வை மனிதனுக்கு இல்லை. இத்தகைய வசதிகளைப் பெற மனிதன் தன் அறிவைப் பயன்படுத்திய போதுதான் உடை உருப்பெற்றது. பொதுப் பாதுகாப்புக்கு வீடு உதவியது போல, மனிதனின் தனிப் பாதுகாப்புக்காக அமைந்தது உடை.

குகைகளை வீடுகளாகக் கொண்ட காலத்திலேயே உடை மனிதனுக்குத் தேவைப்பட்டிருக்க வேண்டும் என்பது இதனால் புரிகிறது. வெயிலின் வெப்பத்தை விட குளிரின் வாட்டலே மனிதனை வெகுவாகப் பாதித்தது. தடித்த தோலினாலும் அடர்ந்த உரோமங்களினாலும் மிருகங்கள் இயற்கையின் கொடுமைகளிலிருந்து தப்பி வாழ்வதைக் கண்ட மனிதன் தான் கொன்று உணவாக உண்டபின் மிகுதியாயிருந்த தோல் பகுதியைத் தன் மீது போர்த்துக் கொண்டான். இப்போர்வை முதலில் உடம்பு முழுவதும் மூடிக் கொண்டிருந்தது. பின்பு அங்க அசைவுகளின் வசதியை முன்

னிட்டு கழுத்துப் பட்டை, இடுப்புப் பகுதி, கால் பகுதி எனப் பல பகுதிகளாக்கப்பட்டு அதே போர்வை நன்கு பயன் படுத்தப்பட்டது. குளிர் நிலப்பகுதியான துருவப் பகுதியில் வாழும் எஸ்கிமோக்கள் இன்று உப யோகிக்கும் உடையின் தன்மை இதனை நன்கு தெளிவு படுத்தும்.

அடுத்த நிலையாக இறந்துபட்ட விலங்குகளின் மயிரை முறுக்கி அதை நெய்து உடுத்திக் கொள்ள மனி தன் கற்றான். இத்தகைய நெய்தலுக்கு அடிப்படை யாக இருந்தது கூடை பின்னுதலாகும். எண்களும் கணக்கியலும், வேளாண்மைத் துறையினால் முன்னேறி யதைப் போல நெய்தல் தொழிலாலும் முன்னேறின. எத்தனை இணுக்குகள் கூடையை முடையத் தேவைப் படுமென்றும், எத்தனை இழைகள் உடையை உரு வாக்குமென்றும் எண்கள் கணக்கிடப்பட்டன. கணக் கியலில் புதுத்துறை இத் தொழிலால் பிறந்தது. இன்று வடிவங்களை ஆராயும் க்ஷேத்திர கணிதத்தின் (Geometry) தொடக்கம் இந்த நெய்தல் தொழிலே. எந்தக் கோணத்தில் எந்த வடிவில் இழைகள் நெய்யப்பட்டால் அதிகப் பலன் பெறலாம் என்ற கற்பனை மனிதனின் அறிவைத் தூண்டிவிட்டது.

விலங்குகளின் மயிர்களை முறுக்கி உடை நெய்த நிலையை அடுத்து மனிதன் பருத்தியிலிருந்தும் பயிர் நார்களிலிருந்தும் உடை நெய்யக் கற்றுக் கொண்டான். பருத்தி நூல் உடைகளை உருவாக்குவதில் இந்தியர் களும் பட்டுநூல் உடைகளை உருவாக்குவதில் சீனர் களும் நெடுங்காலத்திற்கு முன்பே சிறந்து விளங்கினர். இந்த இரு நாட்டவர்களே முதலில் நெய்யும் தொழிலை

உலகுக்கு அறிமுகப் படுத்தியவர்கள். இங்கிலாந்தில் தொழிற் புரட்சி ஏற்படும் வரையிலும் அந்நாட்டு உடைகளை நெய்ய இந்தியாவிலிருந்துதான் பருத்தி கொண்டு போகப் பட்டது.

சமுதாய வளர்ச்சியில் வேளாண்மை எவ்வாறு பங்கு கொண்டதோ அவ்வாறே உடையின் பெருக்கமும் பங்கு கொண்டிருக்கிறது. பற்பல இடங்களில் நெய்யப்பட்ட உடைகளைக் குறைவான விலைக்கு வாங்கி அதிகமான விலைக்கு விற்க சந்தைகள் அங்கங்கே உருவாயின. வாணிபத்தில் போட்டி ஏற்படுதல் தன்மையாதலின் பூசல்கள் கிளம்பின; கட்சி சேர்ந்து சண்டைகளும் நிகழ்ந்தன. பின்னர் வாணிபத்தின் வளர்ச்சியை இச்சிறு பூசல்கள் குறுக்கிட்டுத் தடுத்ததை உணர்ந்து வாணிபர்கள் கூட்டுறவுச் சபைகள் அமைத்து விலைகளை நிர்ணயித்து வணிக சட்ட திட்டங்களை வரையறுத்தனர். இதனுல் வாணிபத்தில் தேக்கம் ஏற்படாமல் பரவி பிற நாட்டு வாணிபமும் உருவாயிற்று; வெற்றி கண்டது.

கையாலேயே நூற்பதும் நெய்வதுமான நிலைக்கு அடுத்த நிலையாக மனிதன் முன்னேற்றம் காண விஞ்ஞானம் துணைக்கு வந்தது. கைராட்டையும் கைத்தறியும் இந்தப் பாதையில் அறிவியலின் முதல் குழந்தைகளாகத் தோன்றின. இவை இரண்டும் இந்தியரால் கண்டு பிடிக்கப்பட்டவை. இம் முறைகளை அறிமுகப் படுத்திக்கொண்ட மற்றைய நாடுகள் பின்னர் அறிவியலின் வேக வளர்ச்சியால் அருவி நீரின் வளர்ச்சியாலும், ஆற்று நீர் ஓட்டத்தினுலும் இயந்திரங்களாக மாற்றும் முறையைக் கண்டன. நீராவி இயந்திரத்தைக்

கண்டுபிடித்த ஜேம்ஸ் வாட் என்ற ஆங்கிலேய விஞ்ஞானிக்கு இதில் பெரும் பங்கு உண்டு. மின்சாரம் வழக்கிற்கு வந்த பின் பழைய முறைகள் பெரும்பாலும் அழிந்து விட்டன. பல்லாயிரக் கணக்கான இராட்டைகளும், கைத்தறிகளும் செய்யக்கூடிய வேலையை மின்சாரத்தின் உதவியால் இயந்திரங்கள் எளிதில் முடித்து விடுகின்றன. இதனுல் இந்தியா பெரும் அளவு பாதிக்கப்படுகின்றது. கைத்தறி நெசவாளர் படும் துயரம் கண்ணீர் வடிக்கத்தக்கதாய் உள்ளது. கிராமக் கைத்தொழில்கள அழிவைக் காணுகின்றன. மகாத்மா காந்தி இதைக் கண்டித்துக் குரல் கொடுத்தார்; கதராடை அணியும் விரதத்தை மேற்கொண்டார். அன்னரது உதவியால் பெற்ற சுதந்திர நாட்டை இயக்கிவரும் அரசியலார் இயந்திர சாலைகள் பலவற்றை இன்று நாடெங்கிலும் தொடங்கி வைக்கிருர்கள்.

நூலாடைகளேயும் கம்பளி ஆடைகளேயும் தவிர்த்து தற்பொழுது புதுவகையான உடைகள் வழக்கிற்கு வந்திருக்கின்றன. ரேயான் அல்லது செயற்கைப் பட்டு இவற்றில் குறிப்பிடத்தக்கதாகும். இயற்கையில் பட்டுப்பூச்சி நூலேத் தயாரித்ததை உற்று நோக்கிய மனிதன் தானும் அதேபோல் பட்டு நூலேத் தயாரிக்க எண்ணினுன். பட்டுப் பூச்சிகள் உணவாகக் கொண்ட முசுக்கட்டை மரத்தின் இலேகளேக்கொண்டு அம்முயற்சியில் ஈடுபட்டு வெற்றி பெற்ருன். பின்னர், முசுக்கட்டை மரத்தில் இருக்கும் ஸெலுலோஸ் சத்துப் பொருளே எல்லா மரங்களிலும் இருப்பதை அறிந்த அவன் செயற்கைப் பட்டுநூலேத் தயாரிக்க எல்லா மரங்களேயும் பயன் படுத்திக் கொண்டான். மரம் முதலில்

நன்கு வேக வைக்கப்பட்டு, கூழாக்கப் படவேண்டும். அடுத்து, தேவைப்படும் இரசாயனப் பொருட்களை அதனோடு சேர்க்க வேண்டும். இயந்திரத்தின் உதவி யால் பட்டுப் பூச்சி தயாரிப்பதைப் போல் மெல்லிய இழைகள் நூற்கப்படுகின்றன. இதில் இன்னொரு விந்தை என்னவெனில் இயற்கைப் பட்டைவிட செயற்கைப் பட்டு உறுதி வாய்ந்ததாக உள்ளது.

கண்ணாடி நூலினாலும் உலோக நூலினாலும் தற் போது உடைகள் தயாரிக்கப் படுகின்றன. அலுமினிய உலோகம் இவ்வாறு பயன்படுகிறது. பிளாஸ்டிக் உடை களின் உதவி நாம் அறிந்ததே. இது நீரில் நனையாது; தீயில் பொசுங்காது. இவற்றினால் விஞ்ஞானியின் மேதைத் தன்மையினை நாம் நன்கு அறியமுடிகின்றது. இயற்கை காட்டிய வழியே நடந்து கொண்டிருந்த மனி தன், இயற்கையை அனுசரித்துத் தன் பாதையை அமைத்து வாழ்ந்த மனிதன், இன்று இயற்கை பொய்த் தாலும் தனக்கென்று ஒரு பாதையை அமைத்துக் கொண்டு விட்டானே!

7. நோயற்ற வாழ்வு

மோதிரங்களால் அலங்கரிக்கப்பட்ட விரல்களில் நோயும் குடிகொண்டிருந்தால் அவ் விரல்களுக்குரிய வனை செல்வன் என்று நாம் சொல்வதற்கில்லை. எனவேதான் "நோயற்ற வாழ்வு குறைவற்ற செல்வம்" என்ற வழக்கு நம்மிடையே இருந்து வருகிறது.

எவனொருவன் பிணிகளிலிருந்து அறவே விடுபட்டு உலகைத் தான் வாழக்கூடிய இடமாக அமைத்துக் கொள்ளும் திறனுடையவனாக இருக்கிறானோ அவனே சுகவாசி. அவனது உள்ளமும் உணர்வுகளும் நியதிக் குட்பட்டு ஒரே ஒழுங்கில் நிலைக்கின்றன.

நம் ஆதி ஞானியரின் கூற்றுப்படி நம் உடல் ஐம்பூதங்களால் உருவாக்கப் பட்டது. ஐம்பூதங்கள் மண், நீர், வெறுமை, ஒளி, காற்று என இவை ஐந்தாம். கிரேக்க அறிவியலாரின் கொள்கைப்படி நம் உடல் நால்வகைப் பூதங்களால் ஆனது. அவர்கள் வெறுமையை நீக்கி மிகுதியான நான்கைக் கணக்கிட்டனர். இவற்றின் விகிதாசாரக் கூட்டுறவே உடம்பு. ஆதலின் இவற்றை ஒழுங்குற உடம்பிற்குள் நாம் செலுத்திக் கொண்டிருக்க வேண்டும். இவை பெரும்பாலும் நாம் உட்கொள்ளும் உணவு, நீர், காற்று மூலமாக ஒன்று சேர்ந்து நம்மை வளர்க்கின்றன. இவற்றில் ஏதேனும் ஒன்று அளவுக்கு அதிகமாகவோ, குறைவாகவோ அமைந்தால் அப்போதுதான் நோய் பீடிக்கிறது. எனவே நோய் வாய்ப்படும்போது மருத்துவர்கள்

உணவை முதலில் கட்டுப்படுத்துகின்றனர். இந்த நிலைதான் ஆதி நாளிலிருந்து கையாளப் படுகின்றது.

மனித உடலை ஓர் இயந்திரமாகக் கொள்ளலாம். இந்த இயந்திரத்தின் வேலைப்பாடு வியப்புக்கு உரியது. நமது உடல் இந்தப் பெரிய உலகின் சிறிய குறிப்புப் படமாகும். எதை உடம்பில் காண முடியாதோ அதை வெளியில் காண முடியாது. எனவேதான் உள்ளத்தைப் பொறுத்தது உலகு என்றனர் ஞானியர். உடற்கூற்றைப் புரிந்து கொள்ளும் போதுதான் உலகைப் புரிந்து கொள்ளுகிறோமென்பது இதனால் தெளிவாகிறது. இந்த எண்ணத்தின் உந்தலால் தான் மருத்துவம் உருப்பெற்றது; வளர்ந்தது. பெரும் அனுபவம் வாய்ந்த விஞ்ஞானிகளாலும் கூட இன்னும் நம் உடலின் இயக்கத்தை முழுமையாக அறிய முடியவில்லை. அறிவு முழுமையாக கைக்கு அகப்படக் கூடியதல்ல; அது நாளுக்கு நாள் வளரும் தன்மை உடையது என்பதற்கு மருத்துவம் நல்ல எடுத்துக் காட்டு. இப்படி இருக்க, உடலைப் பற்றி அறிய பாமரனுக்கு ஏற்படும் ஆவலைப் பற்றித் தனியே கூற வேண்டுவதில்லை அல்லவா? உள்ளத்தை ஆராயும் திறன் கொண்ட இயந்திர சாதனத்தை இதுவரை எவரும் கண்டு பிடிக்கவில்லை. உடலின் உள்ளும் புறமும் நடைபெறும் இயக்கம் பற்றி விஞ்ஞானிகள் எவ்வளவு விரிவாக எடுத்துச் சொன்ன போதிலும், அந்த இயக்கம் எதன் உந்தலால் நடைபெறுகிறது என்பதை மட்டும் விளக்க முடியவில்லை. சாவு ஏன் வருகிறது? அதன் வருகையை முன்கூட்டியே தெரிந்துரைக்க முடியுமா? இக்கேள்விகளுக்கான பதிலை எவர் தருவார்?

பரந்த கல்வி, அனுபவங்கள் வழியே மனிதன் கற்றுக் கொண்ட பாடம்—அறிவின் எல்லைக் கோடு என்றும் வளர்ந்து கொண்டே இருக்கிறது என்பதாகும்.

அசுத்தத்தின் சுரங்கம் இந்த உடல் என்று கூறப் படுகிறது. உரிய நோக்கின்படி கண்டால் இக் கூற்று கற்பனை அல்லவே! உடல் இதைத் தவிர வேறில்லை என்று தெளிந்தால் அதற்கேன் இத்தனை பராமரிப்பு? அசுத்தச் சுரங்கம் எனப்படும் இவ்வுடல் பயன்படுத்தப்பட அது தூய்மையாக்கப்பட்டு ஒழுங்கு நிலையில் வைக்கப்பட வேண்டும். விலையுயர்ந்த வைரக் கற்களும், தங்கமும் சாதாரண மண்ணிடையே கலந் திருக்கின்றன. மண்ணின் அடியில் தங்கமும், வைரக் கற்களும் தென்படுவதை அறிந்த மனிதன் கோடிக் கணக்கில் செலவுசெய்து, விஞ்ஞானமுறையில் முயற்சி செய்து அவற்றை அடைய முயல்கிறன். அதைப் போலவே உடலைப் பேணுவதில் மருத்துவ முறை முயல்கிறது.

மனிதனுக்கும் விலங்குக்கும் மிகுந்த வேற்றுமை உண்டு. இயற்கையின் போக்கிலே விலங்கு வாழ் கிறது. உணவு வகைகளை அது பெரும்பாலும் மாற்றிக் கொள்வதில்லை; உண்ணும் வகைகளில் சோதனைகள் செய்வதும் இல்லை. மனிதனைப் போல அது தேவைக்கு மிஞ்சி எதையும் உண்பதில்லை. எனவேதான் மனிதனை அணுகுவதைப் போல நோய்கள் விலங்கினத்தை அணுகுவதில்லை. மனிதனின் அறிவு நுட்பம், புதிய னவற்றை அனுபவிக்கும் ஆர்வம், மேலும் மேலும் முன் னேற வேண்டுமென்ற ஆசை முதலியன மனிதனைச் சில சமயங்களில் வெற்றி கொண்டு அவனைக் கீழே

வீழ்த்தி விடுகின்றன; வேறு சில சமயங்களில் மனிதன் வெற்றிகண்டு புகழ் நாட்டுகிருன். உண்மையைக் கூறிஞல் மனிதன் புரியும் பல தவறுகளின் கூட்டமே அவன் காணும் வெற்றிப் புன்னகைக்குக் காரணம். இந்த நியதிக்கு உட்பட்டு உடலைப்பற்றிய ஆராய்ச்சியில் மனிதன் முதலில் தவறுகள் செய்து அனுபவப்பட்டு புதுப் புதுப் பாடங்களைக் கற்றிருக்கிருன்.

ஐம்பூதங்களின் சேர்க்கையில் தவறு ஏற்படுவதே நோயின் பிறப்புக்குக் காரணம். இதை ஆதி மனிதன் சரிவரப் புரிந்து கொள்ளவில்லை. இயற்கைக்கு அஞ்சி அஞ்சிப் பழக்கப்பட்டிருந்த அவன் அசாதாரணச் சக்தி ஒன்றின் அட்டகாசமே நோய்க்குக் காரணம் என்று எண்ணிஞன். நோயுற்றவனின் உடம்பில் பேய் புகுந்ததாக அவன் எண்ணிஞன். இந்த எண்ணத்தின் விளைவாக சாந்தி கழித்தலே நோயைத் தீர்க்கும் மருத்துவமாக அமைந்தது. இதனைச் செய்கின்ற மக்களை இன்றும் காணலாம். உள்ளத்தியலின்படி, பெரும்பாலான நோய்கள் மனத்தில் எழும் சிந்தனைகளைப் பொருத்தே அமைகின்றன. உண்டு என்று நினைத்தால் நம்மை அணுகவும், இல்லை என்று நினைத்தால் நம்மை விட்டு அகலவுமான பண்பு நோய்களுக்கு உண்டு.

மனிதனை அணுகும் ஒவ்வொரு நோயையும் தீர்க்கும் மருந்து வகைகளை ஆராய்வதில் ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகள் கழிந்திருக்கின்றன. அறிவுக்குப் பொருந்தும் வகையில் இந்த ஆராய்ச்சி நடைபெற வேண்டுமாஞல் உடல் கூறு பற்றித் தெளிவு வேண்டும். உடல் கூறு பற்றிய அறிவு பழங்காலத்தில் சீனர்களிடமும் இந்துக்களிடமும் அதிகம் இருந்தது. அவர்களே இறந்த

உடல்களை வெட்டி நுண்ணிய ஆராய்ச்சி செய்தவர்கள். மத்திய காலத்தில் அராபியர்கள் இத்துறையில் மிகுந்த ஊக்கம் செலுத்தினர். அதற்குப் பின்னரே மேல் நாடுகளில் மருத்துவத் துறை ஆராய்ச்சிகள் பெருகின. எகிப்து, ஸ்பெயின் நாட்டுக் கலைக் கல்லூரிகளில் இத்தகைய ஆராய்ச்சிக்கு முக்கிய இடம் ஏற்பட்டது.

மருத்துவரின் அன்றைய நிலை மிகவும் பரிதாபத்திற்குரியதாக இருந்தது. ஒரு நோயாளியைக் குணப்படுத்துவதற்கு முன்னுல் மருத்துவர் ஒரு வாக்குத் தர வேண்டும்—நோயாளி எந்தக் காரணத்தை முன்னிட்டும் தீங்கு விளைவிக்கப்பட மாட்டான் என்று. வாக்குக்கு மாருக நோயாளி குணப்படுத்தப்படாது போவாஞனல் மருத்துவருக்குத் தண்டனை உண்டு. கண்ணைப் பரிசோதிக்கும்போது கண் குணப்படுத்தப் படவில்லையாஞல் மருத்துவரின் கண் பழுதாக்கப் படும்; காலில் இரண சிகிச்சை செய்யப்பட்டு அது தோல்வியுறுமாஞல், மருத்துவரின் கால் பழுதாக்கப்படும். அக்காலத்தில் மருத்துவர்கள் பெரும்பாலும் ஏழைகளைக் கவனிக்காமல் பெருஞ் செல்வர்களுக்கு மட்டுமே மருத்துவம் செய்து வந்ததால் அவர்களுக்கு ஆபத்து இருந்தது. உயிருக்கு உயிர்கூட மருத்துவர்கள் அன்று கொடுக்க நேர்ந்தது.

எனவே தொடக்கத்தில் மருத்துவம் விரைவாக முன்னேறவில்லை. உணவின் மூலமும், நீரின் மூலமுமே பெரும்பாலான நோய்கள் உடலுக்குள் புகுவதை அறிந்த மருத்துவர் நோயாளிகள் உட்கொண்ட உணவிலும் நீரிலும் திருத்தங்கள் செய்தனர். இப்படிப் பலவகையிலும் இன்னற்பட்டுக் கடைசியில் மருத்துவம்

ஒரு கலையாகக்கூடத் தீர்மானிக்கப்பட்டது. கிரேக்க நாட்டு மருத்துவரான ஹிபாக்கிரிட்டீஸ் அற்றை நாளில் தனது குறிப்பேட்டில் "வாழ்வு சிறிது; வளர் கலைபெரிது. சந்தர்ப்பங்கள் அரிதே கிடைப்பவை; சோதனைகள் பயங்கரமானவை. ஆராய்ச்சியின் முடிவு நிலை இல்லாதது. ஆயினும் நாம் (மருத்துவர்) நமது கடமைகளை ஒழுங்குறச் செய்யவேண்டும்; ஆனாலும் நோயாளி, துணையாட்கள், சூழ்நிலைச் சந்தர்ப்பங்களின் ஒத்துழைப்பு மிகத் தேவை" என்று எழுதி உள்ளார்.

அன்றைய மருத்துவரின் வாழ்க்கை எவ்வளவு பயங்கரமானது—நிலையற்றது!

இப்படிப்பட்ட நிலையிருந்தும் ஆராய்ச்சி செய்யும் ஆர்வத்தினால் சில மருத்துவர்கள் நோயின் தன்மையையும், மருந்தைப் பிரயோகிக்கும் விதத்தையும் அறிய தங்களுக்குத் தாங்களே நோய்களை வரவழைத்துக் கொண்டனர்; மருந்துகளைப் பிரயோகித்தனர். அவர்கள் பிழைத்தால் மருத்துவத்துறைக்கு வெற்றி; மருத்துவத்துறை முன்னேறும். இல்லையேல் உலகம் வாழத் தங்களைத் தியாகம் செய்த பலரது பட்டியலில் அவர்கள் பெயரும் சேரும். உலகம் முன்னேற அணு அணுவாக விஞ்ஞானிகள் எதிர்ப்புகளைச் சமாளிக்க வேண்டி நேர்ந்ததை இது உறுதிப்படுத்துகிறது.

உடல் எங்கும் இரத்தம் பாய்கிறதென்று முதலில் கண்டவர்கள் சீனர்கள்தாம். இந்த உண்மை நெடுங்காலம்வரை மேலை நாட்டவர்க்குத் தெரியாது. படுவா கலைக் கல்லூரியில் பயின்ற வில்லியம் ஹார்வி இரத்த ஓட்டம் சம்பந்தமாக கி. பி. 1628-ல் தம் நூலைப் பிரசுரித்த பின்பே மேலை நாடுகளில் உடற் கூற்றின்

இத்துறை பற்றி ஆராய்ச்சி முளைவிட்டது. இருதயத்தின் ஒருபுறமாக இரத்தம் உட்புகுந்து மறுபுறமாக அது வெளியேறுகிறதென்று மட்டும் ஹார்வியால் கண்டுபிடிக்க முடிந்ததே தவிர அது எவ்வாறு நடைபெறுகிறது என்பதை அவரால் விளக்கமுடியவில்லை. செத்த உடல்களை வெட்டி நுண்ணிய ஆராய்ச்சி செய்த இந்துக்களையும், சீனர்களையும் பின்பற்றி ஆராய்ச்சிசெய்த மால்பீகி என்பவரால்தான் உண்மை புலப்படுத்தப்பட்டது.மயிரிழைபோன்ற தந்துகிக்குழாய்கள் மூலம் இரத்த ஓட்டத்தின் போக்கு நிர்ணயிக்கப்பட்டதை அவர் சோதனைகள் பலவற்றின் மூலம் கண்டுபிடித்தார். அவருக்குப் பெரும் துணைபுரியும் வகையில் அவருடைய காலத்தில் நுண்நோக்கி கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. மால்பீகி என்பவர் ஹார்விக்கு அடுத்து வாழ்ந்தவர்.

உலக மக்கள் விஞ்ஞானிகளுக்கு மிகுந்த நன்றி தெரிவிக்க வேண்டிய சூழ்நிலை கி.பி. 1847-இல் நிகழ்ந்தது. அதற்கு முன்னுல் இரண சிகிச்சை என்பது சித்திரவதைக்கு மறுபெயராக இருந்து வந்தது. கையில் ஏதேனும் நோய் ஏற்பட்டால் அதை அறுத்துச் சோதிக்க வெட்டரிவாளும் ரம்பமும் உபயோகிக்கப்பட்டன. நோயாளி கதறக் கதற அவனைக் கொல்லர் பட்டறைப் பொருளாக மதித்திருந்த அவல நிலையை மாற்றும் வண்ணம் ஸ்காட்லாந்தைச் சேர்ந்த டாக்டர் ஜேம்ஸ் சிம்ப்சன் என்பவர் குளோரஃபார்ம் என்ற மயக்க மருந்தைக் கண்டுபிடித்து இரண சிகிச்சையில் புதுப் பாதை அமைத்தார்.

உடம்பில் ஏற்படும் ஊமைக் காயங்களையும் முறிவுகளையும் காணுவதற்கு கி.பி. 1895-இல் ஜெர்மனியைச்

சேர்ந்த ராண்ட்ஜன் அறிமுகப்படுத்திய எக்ஸ்-ரே கதிர்கள் மிக்க உதவிபுரிந்தன. காசம்போன்ற நோய்களைத் தீர்க்க இக்கதிர்கள் இக்காலத்தில் பயன்படுகின்றன. இதனை அடுத்து க்யூரி அம்மையார் கண்டுபிடித்த ரேடியக் கதிர்களும் மனித குலத்திற்குக் குறிப்பிடத் தகுந்த பணிபுரிந்து வருகின்றன.

எத்தனை விஞ்ஞான அதிசயங்கள் தோன்றினும் மனித குலத்தில் "சாவு இல்லாமல் செய்யமுடியுமா?" என்ற கேள்வி கேட்கப்படுகிறது. இதற்குப் பதில் அளிப்பதுபோல் மருத்துவத்துறை அரிய சாதனை ஒன்றை வெளியிட்டிருக்கிறது. நுரையீரல் சிறிது காலத்திற்கு வேலை செய்யாது நின்று விடுமானால் இந்த இடைக்காலத்தில் மட்டுமே வேலை செய்ய செயற்கை நுரையீரல் புதிதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. நீரில் மூழ்கியதால் மூச்சடைப்பு, எதிர்பாராத செய்திகளால் மாரடைப்பு, நினைவு தப்புதல் முதலியவற்றால் இறப்பவர்களின் எண்ணிக்கையைக் குறைக்க இந்தச் செயற்கை நுரையீரல்கள் இப்போது அதிகமாகப் பயன்பட்டு வருகின்றன. இதைப் போலவே முறிவு கண்ட உடலுறுப்புக்கள் பிளாஸ்டிக்கினாலான செயற்கை உறுப்புக்களால் நிறைவு பெறுகின்றன. இறந்த மனிதனைக்கூட ஐந்து நிமிட நேரம் உயிர் பிழைக்க வைக்கும் விந்தை இப்போது மருத்துவத் துறையின் வெற்றியாக விளங்குகிறது.

நோய் உண்டாகாமலும், பரவாமலும் இருக்க உணவும் நீரும் சீர்திருத்தப்பட வேண்டும். நீரைச் சுத்தப்படுத்த அங்கங்குள்ள அரசாங்க அதிகாரிகள் விஞ்ஞானிகளின் துணைகொண்டு மக்களுக்கு ஆவன

செய்கின்றனர். உணவை ஆராய்ந்து நலம் பெருக்க ஆராய்ச்சிசாலைகள் கட்டப்படுகின்றன. பெங்களூரி லிருக்கும் உணவு ஆராய்ச்சிசாலை நமக்கு அண்மையி லிருக்கும் அத்தகைய ஆராய்ச்சி சாலையாகும்.

8. கலை

குழந்தை எப்போது சிரிக்கிறது? குழந்தை மழலை பேசி எப்போது சூழ்ந்திருப்பவரை மகிழ்விக்கிறது?

அது பூரண உடல் நலம் பெற்றிருக்கவேண்டும். அதற்குத் தேவையான உணவு அளிக்கப்பட்டு நிம்மதியாக ஒருமுறை தூங்கி எழுந்துவிட்டால் குழந்தையின் உற்சாகத்தைப் பற்றிக் கேட்கவேண்டியதில்லை. ட்ரூ... பப்...ட்ரூரூ...க்ளக்...பூ...ம்...இப்படி அதன் சங்கீதம் உருப்பெறுகிறது.

இதுதான் கலையின் பிறப்பு!

மழலைப் பருவம் தாண்டியபின் குழந்தையின் கையில் எழுதுகோல் ஏதேனும் கிடைத்தால் அது வீடு முழுவதும் கிறுக்கிவிடுகிறது. அந்தக் கிறுக்கலுக்கு என்ன பொருள் என்று அந்தக் குழந்தைக்கும் தெரியாது; நமக்கும் தெரியாது. ஆனால் மகிழ்வடைந்த ஓர் உள்ளத்தின் பதிவுக்கோடு என்று மட்டும் நாம் அதைத் துணிந்து கூறலாம்.

இந்த இரு எடுத்துக்காட்டுக்கள் மூலம் கலை எப்பொழுது பிறக்கிறது என்று சற்று சிந்திப்போம்.

கலை எப்பொழுது பிறக்கிறது?

உடலும் உள்ளமும் நிறைவு பெற்று பூரித்து எழும் மகிழ்ச்சியை அல்லது எண்ணத்தை வண்ணமுடன் வெளியிட வேண்டுமென்று மனிதன் முயலும்போதுதான் கலை பிறக்கிறது. ஓவியம், கவிதை, சிற்பம், நட

னம் ஆகிய கலைகள் மனிதனின் முன்னேற்றத்தைப் படிப்படியாக எடுத்துக் காட்ட வல்லன.

மனிதன் விலங்குகளைக் கொன்றும், பின்னர் வேளாண்மையைத் தொடங்கி ஆற்றுப்புறங்களில் நகரங்களை உருவாக்கிக்கொண்டும் வாழ்ந்தபோது கூட்டுறவின் வலிமையை உணர்ந்திருந்தான். மிக வலிமையுள்ள காட்டு விலங்கை வேட்டையாட தனி மனிதனால் முடியாது போனதால் துணைவர்களைச் சேர்த்து வெற்றி கண்டு, பின்னர் கொல்லப்பட்ட விலங்கைப் பங்கு போட்டுக்கொள்வது பழக்கமாயிற்று. இப்படிக் கூட்டங்கள் பல அங்கங்கே காடுகளில் உருவாகி அக் கூட்டங்களுக்கு வலிமை மிக்கவர்கள் தலைவர்கள் ஆயினர். கிராமங்களும், நகரங்களும் நிலை பெற்றபோதும் இவ்வாறு தலைவர்கள் நியமிக்கப்பட்டதை முன்னர் பார்த்தோம். உணவு பற்றுக்குறையின் போதும், விலங்கை வேட்டையாடும் போதும் சில சமயங்களில் இக் கூட்டங்களுக்கிடையே சண்டை நிகழும். அந்தச் சண்டையில் வெற்றி பெற்றவன் தோற்றவனின் கூட்டத்திற்கும் கிராமங்களுக்கும் தலைவனுவான். ஒரு சண்டையில் வெற்றிபெற்ற களிப்பு, குழுக்களை நெஞ்சு நிரம்பச் செய்து பாடல்கள் பாடக் காரணமாயிற்று. தலைவனின் போர்த்திறம் பற்றியும், அவனது குணநலம் பற்றியும் பாடல்கள் உருவாக்கப்பட்டன. அப்பாடல்கள் ஓய்வு கிடைத்த போதெல்லாம் பாடப்பட்டுப் பரப்பப்பட்டன. முதலில் பாடல்கள் வாய்மூலம் மட்டுமே இசைக்கப்பட்டன. பாடல்கள் எழுத்து வடிவம் பெறவில்லை.

இன்றைக்கு இருக்கும் செல்வாக்கு பாடகர்களுக்கு அந்த நாளில் இல்லை. பெரும்பாலும் பாடகர்கள் நாடோடிகளே. தலைவனைப்பற்றிப் புகழ்ந்து பாடுவதும் அதற்குச் சன்மானம் பெற்றுக்கொண்டு அடுத்த தலைவனைப் பற்றிப் பாடச் செல்வதும் அந்த நாடோடிகளின் வழக்கமாக இருந்தது. பின்பு தனித்தனிக் குழுக்களுக்கு மகிழ்ச்சிதர நிரந்தரமாகப் பாடகர்கள் தேவைப்பட்டதால் பாடகர்களுக்கு நாடோடிவாழ்க்கை முடிந்து நிலையான வாழ்க்கை தொடங்கிற்று. இத்தகைய நிலையான வாழ்க்கைக்குக் காரணம் கோவில்களின் எழுச்சி என்றும் சொல்லலாம். ஊருக்குப் பொதுவாக அன்று கோவில்தான் கலை அரங்கமாக அமைந்திருந்தது.

நாளடைவில் இசைக்கருவிகள் பிறந்து இசையை வெகுவாகப் பரப்பின. மனிதனை ஈர்ப்பதில் இசைக்கு இணையாக வேறெதுவும் இல்லை எனலாம். மின்சாரம் அறிமுகமானபின் ரேடியோ, டெலிவிஷன் மூலமாக கலைகள் வெகு வேகமாகப் பரப்பப்படுகின்றன.

இனி எழுத்தின் பிறப்பையும் வளர்ச்சியையும் பற்றி ஆராய்வோம்.

மனித இனத்தையும் விலங்கினத்தையும் வேறுபடுத்திக் காட்டுவது மொழிவளம். ஒருவர்க்கு ஒருவர் எண்ணங்களைப் பரிமாறிக்கொள்ள இந்த மொழியின் உதவி மிகவும் அவசியம். மொழி என்று சொல்லும்போது பேச்சு, எழுத்து என்று இருபெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். இவை இரண்டில் எழுத்துத்தான் முதலில் மனித வாழ்க்கையில் இடம் பெற்றது. வியப்பாக இருக்கிறதல்லவா? இது தான் உண்மை.

வாய்மூலம் ஒலி கிளப்பித் தன் எண்ணத்தைப் பிறருக்கு வெளிப்படுத்த எண்ணிய மனிதன் முதலில் தோல்வியுற்று எழுத்தின் உதவியை நாடினன். எழுத்து என்று குறிப்பிடும்போது இன்று நாம் பயன்படுத்தும் எழுத்துக்கள் என்று தவருக எண்ணக்கூடாது. அன்றைய எழுத்துக்கள் படங்களே; அன்றைய சொற்றெடர் படங்களின் கோர்வையாகும். "மாலையில் இங்கு வா" என்று நண்பனுக்குத் தன் எண்ணத்தை வெளிப்படுத்த விரும்பிய ஒருவன் நடக்கும் மனிதனைப்போன்ற படமும், சூரியன் அஸ்தமிக்கும் படமும் வரைந்து தன் கருத்தை வெளியிட்டான். பழங்குகைகளில் இத்தகைய படங்கள் வரையப் பட்டிருப்பதைக் காணலாம்.

எகிப்தியப் பழங்குடி மக்கள் படம் வரைந்து விளக்குவதில் திறன் பெற்றிருந்தார்கள். ஆருயிரம், ஏழாயிரம் ஆண்டுகட்கு முன்பு கட்டப்பட்ட எகிப்தியக் கோவில்களும் பிரமிடுகளும் இவ்வுண்மையைப் புலப்படுத்துகின்றன. மெசபடோமிய மக்கள் களிமண்ணுல் சில உருவங்களைச் செய்து அவற்றிற்குக் குறிப்பிட்ட பொருளுண்டென்று ஏற்றுக்கொண்டார்கள். களிமண் கொண்டு செய்யப்பட்ட ஏடுகள் அடங்கிய புத்தகங்களைக்கூட அவர்கள் தயாரித்தார்கள். இந்தியாவில் பனைமரத்து ஓலைகளில் எழுத்துக்கள் எழுதப்பட்டன; கிரேக்க நாட்டில் ஊசி முனைகொண்டு மெழுகு ஏட்டில் எழுதப்பட்டன. பின்னர் காகிதம் செய்யும் முறையைச் சீனர்கள் கண்டுபிடித்தனர். அராபியர்கள் அதைக் கற்று இற்றைக்கு ஐந்நூறு ஆண்டுகளுக்கு முன் ஐரோப்பாவில் பரப்பினர்கள். தற்பொழுது மரம், புல், மூங்கில், கந்தல் துணி முதலியவற்றிலிருந்து பெருமளவில்

காகிதம் இயந்திரங்களின் உதவியால் செய்யப்படுகின்றது.

ஆயிரம் ஆயிரம் ஆண்டுகளாகப் புத்தகத் தயாரிப்பு கையினலேயே செய்யப்பட்டு வந்தது. இவ்வாறு ஒரு புத்தகத்தைத் தயாரிக்க நெடுநாட்கள் ஆயினமையால் புத்தக வெளியீடு அபூர்வமாயும், அதிக விலையுள்ளதாயும் இருந்தது. சீனு இத்துறையில் புதிய வளர்ச்சியைக் காட்டியது. சிறு சிறு மரக்கட்டைகளில் சொற்றொடர்களைச் செதுக்கி, அவற்றை வரிசைப் படுத்தி, அவற்றின் மேற்பரப்பில் மை தடவி காகிதத்தின்மீது அழுத்தினர்கள். அதுவே முதல் அச்சாகும். இந்த முறை பழக்கத்திற்கு வந்த போது, படம் எழுதி அதை எழுத்தாகப் பாவிக்கும் நிலை மாறி மொழிக்கு உதவும் எழுத்துக்கள் புனையப்பட்டன. சீனர்கள் கண்டுபிடித்த அச்சுமுறையை கி. பி. 1450-இல் ஜெர்மானியர்கள் பின்பற்றி எழுத்துக்களை தனித் தனியே மரக்கட்டைகளில் செதுக்கினர்கள். எழுத்துக் கட்டைகள் கோர்வையாக அடுக்கப்பட்டு அச்சுத் தொழில் முன்னேறிற்று. அச்சு இயந்திரங்கள் புத்தகப் பிரதிகளின் எண்ணிக்கையை அதிகப்படுத்தின; வியப்பூட்டும் வகையில் மனித அறிவை வளர்த்தன. அச்சு இயந்திரங்களைப் போல வேறெந்தப் புதுமையும் மனித குலத்தை வேகமாக வளர்க்கவில்லை. இம்மலர்ச்சிக்குப் பின் செய்தித்தாள்களும், வார-மாத ஏடுகளும் கணக்கற்று உருவாயின. கையினல் இயக்கப்பட்டுக் கொண்டிருந்த அச்சு இயந்திரங்கள் பின்னர் நீராவித் திறனலும் மின்சாரத் திறனலும் இயக்கப்பட்டன. இப்போது வழக்கில் இருக்கும் 'லினேடைப்' அச்சு இயந்தி

ரங்கள் நாள்தோறும் பல்வேறு மொழிகளில் கோடிக் கணக்கான அச்சுப்பிரதிகளை வெளியிட்டு வருகின்றன.

உள்ளெழுந்த ஆர்வ மிகுதியை சீரிய முறையில் வெளியிட உதவுவது நாடகம். அதைப் பற்றியும் சற்றே இங்கு ஆராய்வோம்.

குழுக்களின் வெற்றியையும் தலைவனின் பிரதாபங்களையும் பாடல்கள் மூலம் பரப்பியதைப்போலவே சிலர் உரை நடை மூலம் பரப்பினர். ஊரின் எல்லையில் குன்றுப் பகுதி ஏதேனும் இருக்கும். அங்கு பாறை ஒன்றில் நின்றுகொண்டு ஒருவன் கதை சொல்லிக்கொண்டிருப்பான். பாறைக்குக் கீழே பொதுமக்கள் உட்கார்ந்து கொண்டும் நின்று கொண்டும் அவனது உரைகேட்டு மகிழ்வர். இந்த நிலைக்கு அடுத்து பாறைக்குப் பின் துணி ஒன்று தொங்கவிடப்பட்டது. அந்தத் துணியில் போர்க்களப் படமோ அல்லது கதை படிக்கப்படும் சூழலுக்கு ஏற்ப வேறு படமோ வரையப்பட்டிருக்கும். பொதுமக்கள் உட்கார்ந்து கேட்பதற்கு கற்களை வெட்டி இருக்கைகள் அமைத்தல், மரப் பலகைகளை வெட்டி இருக்கைகள் அமைத்தல் முதலிய முன்னேற்றங்கள் அடுத்து இடம் பெற்றன.

முதலில் நாடகம் ஒருவனால் மட்டும் படிக்கப்பட்டது. பின்னர் இருவரது உரையாடலாக அது மாற்றம் கண்டது. அதன் பின் கவிஞர்களும், நாடகாசிரியர்களும் புதுப் புது உத்திகளைக் கையாண்டு கதைப் பாத்திரங்களைப் பெருக்கினார்கள். அப்போது நடிப்பு அவ்வளவாகக் கவனிக்கப்படவில்லை. பேசும் பேச்சு ஒன்றுதான் உணர்ச்சியின் தூதுவன். அச்சம், கோபம், மகிழ்ச்சி முதலிய உணர்ச்சிகளை முகத்தில் தேக்கி

அன்று அவர்கள் நடிக்கவில்லை. அதன் விவரம் அவர்களுக்கு அன்றைய நிலையில் புரிந்துகொள்ள முடியாததாக இருந்ததால் அதற்கு மாருக ஓர் உத்தியைக் கையாண்டார்கள். ஒவ்வொரு உணர்ச்சி பாவத்திற்கும் ஒரு முகமூடி தயாரித்தார்கள். அதை முகத்திலிட்டு நடிக்க வந்தால் அதைத் தாங்கியவனின் உணர்ச்சி பாவத்தை நாடகம் பார்ப்பவர்கள் புரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

அன்றைய நாடகங்களில் பயங்கர நிகழ்ச்சிகளும் இடம் பெறுவதுண்டு. துன்பியல் நாடகங்கள் உண்மையிலேயே துன்பியலில் முடியுமாம். உதாரணமாகக் கூறினுல் மகாகவி ஷேக்ஸ்பியரின் 'ஜூலியஸ் சீசர்' என்னும் நாடகத்தைக் குறிப்பிடலாம். நாடகத்தில் ஜூலியஸ் சீசர் கொல்லப்பட வேண்டும். எனவே அந்தப் பாத்திரம் தாங்கும் நடிகன் உண்மையிலேயே கொல்லப்படுவான். ஆனுல் இத்தகைய பரிதாபம் நெடுங்காலம் நீடிக்கவில்லை.

கோவில்கள் எழுச்சி பெற்றபோது சிற்பம், சங்கீதம், சித்திரம் முதலியவை கோவிலுக்குள் இடம் பெற்றது போல நாடகமும் கோவிலுக்குள் புகுந்து கொண்டது. கடவுள் தன்மையை விளக்கும் நாடகங்கள் அதற்குப் பின் உருவாயின.

பிற்காலத்தில் நாடகக் கலை வெகுவாக வளர்ச்சி பெற்றது. பணக்காரர்களாலும், மன்னர்களாலும் ஆதரவு தரப்பட்டு வளர்ந்து வந்த நாடகங்கள் அண்மையில் பொதுமக்களின் ஆதரவிலே வளரத் தொடங்கியது. பொதுமக்களே முனைந்து நின்று கலையரங்கங்கள் ஒவ்வொரு ஊரிலும் நிறுவ உதவினுர்கள். இதனுல்

நாடகக் குழுக்கள் பெருகி, மக்களின் இரசிகத் தன்மை பெருகி வாழ்வின் கருத்துக்களும் உயர்ந்தன.

மின்சாரம் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட பின் ஒரே நாடகத்தை ஒரே சமயத்தில் பல ஊர்களில் பல கோடி மக்கள் பார்த்துக் களிக்க உதவும் சினிமா உருவாயிற்று. பொது மக்களின் இரசிகத் தன்மையை இது வெகுவாகப் பிரதிபலிக்கிறது.

சினிமாத் துறையோடு கூட ரேடியோவின் உதவியையும் நாம் மறப்பதற்கு இல்லை. நாடகக் குழு நம் கண்ணுக்குத் தெரிவதில்லை. அவர்கள் பேசும் பேச்சு மட்டும்தான் நமக்குக் கேட்கிறது. ஆனாலும் நாம் இரசிக்கிறோமே! இதன் நுணுக்கம் என்ன? நாடகத் துறையில் உணர்ச்சிகளை வெளிப்படுத்தும் திறன் நாளுக்கு நாள் பெருகி வருகிறது. நாளடைவில் வீட்டுக்கு ஒரு ரேடியோ இருக்கப்போவது நிச்சயம். இது மனித இனத்தின் இரசனையை வெளிப்படுத்தும் அளவு கோல். ரேடியோவில் இருக்கும் குறையை டெலிவிஷன் நிறைவு செய்கிறது. இனி நாடகக் குழுக்களை ஒரே சமயத்தில் ஒவ்வொரு வீட்டிலும் காணலாம்.

---

9. பயணம்

வேளாண்மை தொடங்குவதற்கு முன் மனிதனின் இருப்பிடம் நிலேயற்று இருந்ததை முன்னரே கண்டோம். பருவக் கோளாறுகளுக்கும், எதிரிகளான காட்டுவிலங்குகளுக்கும் தப்பி உயிர் வாழும் எண்ணத்தால் மனிதன் நாடோடி வாழ்க்கையை மேற்கொள்ள நேரிட்டது. வயிற்றுக்கு உணவு ஒரே இடத்தில் கிடைக்காததும் இதற்குக் காரணமாகச் சொல்லலாம். இப்படி இடம் விட்டு இடம் பெயர்ந்து பயணப்படுதல் மனித வாழ்வின் தொடக்க காலத்திலேயே நிகழ்ந்துவிட்டது.

ஆற்ருேரங்களில் குடிசைகளே அமைத்துக் கொண்டு பயிர்த்தொழில் செய்து நிலேயான வாழ்க்கையை மேற்கொண்ட பின்னும் தொலேவில் இருந்த நகரத்திற்குச் சென்று வரவும், சேகரித்து வைத்திருக்கும் பண்டங்களேக் கொடுத்துவிட்டு வேறு பண்டங்களேப் பெற்றுக்கொள்ளச் சந்தைக்குச் சென்று வரவும் மனிதன் பயணப்பட வேண்டியிருந்தது. அப்படிப் பயணப்படும்போது முதலில் தன்னுடன் கொண்டு செல்ல வேண்டிய பொருட்களேத் தானே சுமந்து சென்ருன். ஆனல் பொருளின் சுமை அதிகப்பட்டபோது அதைச் சுமக்க ஒரு சில காட்டு விலங்குகளே வேட்டையாடி, அடிமைப்படுத்தித் தன் விருப்பத்திற்கு ஏற்பப் பழக்கி, தன் உதவிக்கெனப் பயன்படுத்திக் கொண்டான். தரை வழிப் பயணம் இப்படிப் பல காலம் தொடர்ந்தது.

அடுத்து நிகழ்ந்த ஓர் அரிய சாதனே மனிதனேப் பெரும் அறிஞனக மாற்றிற்று. மரத்தின் அடிப்பகுதியை

ஒழுங்குற வெட்டி அதை சக்கர உருவிற்குக் கொண்டு வந்தான். அத்தகைய இரண்டு சக்கரங்களை இணைத்து வண்டியை உருவாக்கினன். இத்தகைய சக்கர வண்டிகள் மெசபடோமியாவை நோக்கி வந்த சுமெரியர்களால் கண்டு பிடிக்கப் பட்டதெனக் கூறப்படுகிறது. இந்த வண்டியை முதலில் மனிதனே இழுத்தான். பின்பு, தான் பழக்கிய விலங்குகளால் இழுக்கச்செய்து வண்டியை ஓட்டினன். இந்த வண்டியில் எல்லாப் பொருத்துகளும் மரத்தினலேயே செய்யப் பட்டன. அடுத்து தோல்களினல் இணைத்தான். உலோககாலம் தோன்றியபின் உலோகங்களின் பிணைப்பு வண்டியை வெகுவாக முன்னேற்றிவிட்டது; வேகமாக, பத்திரமாக ஓடச்செய்தது. எகிப்தில் பிரமிடுகள் கட்டப்பட இத்தகைய வண்டிகளே பெரிதும் உதவின.

நாகரிகம் முழுதும் ஆற்றோரங்களிலேயே தொடங்கியதால் எல்லாவித வேலைகளும் ஆறுகளை அடுத்தே நடைபெற்றன. தரைவழியாகப் பயணப்படுவதைவிட ஆறு மூலமாகச் செல்வதே எளிதாக அமைந்தது. தரையில் ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்தைக் கடக்க எப்படி தன் கால்களையே முதலில் நம்பினனே, அதே போல ஆற்றைக் கடக்க மனிதன் முதலில் தன் கைகளின் வலுவை நம்பியே நீச்சல் அடித்தான். தன் வலுவை வீணக்க விரும்பாத அவன் மிதக்கும் மரக்கட்டையை ஆதாரமாக்கிக் கொண்டு தண்ணீரில் ஆற்றுப் போக்கில் மிதந்தான். பல கட்டைகளை ஒன்று சேர்த்துக் கட்டி மிதப்பதால் தனக்கு வேண்டிய பொருட்களையும் தன்னுடன் எடுத்துச்செல்லலாம் என்று அறிந்து அத்தகைய கட்டுமரங்களை உருவாக்கினன். இவற்றை முதலில் நைல்

நதியில் எகிப்தியர் செலுத்தித் தங்கள் வாணிபத்தைப் பெருக்கினர். நிலத்தில் விளைந்த பொருள்கள் அடுத்த கிராமங்களுக்கு இப்படித்தான் கொண்டு செல்லப்பட்டன. இந்த நிலைக்கு அடுத்து பெரிய மரப்பகுதி ஒன்றின் நடுப்பகுதி குழியாகச் செதுக்கப்பட்டது. ஆற்றின் போக்கில் மட்டும் செல்லாமல் குறுக்கிலும், எதிர்ப்பிலும் செல்ல எண்ணிய மனித சிந்தனையின் விளைவாகத் துடுப்புக்கள் இணைக்கப்பட்டன. ஒரு பொருள் மிதக்க என்ன நிபந்தனை என்று அறிந்ததும் மனிதன் விலங்குகளையே மிதக்கும் பொருட்களாக்கிவிட்டான். அந்த விந்தை எப்படி நிகழ்ந்தது? இறந்த விலங்குகளின் தோல் பகுதி மட்டுமே இருக்க உள்ளிருந்த மற்றப் பகுதிகள் பிரிக்கப்பட்டன. அவை இருந்த இடத்தில் காற்று அடைக்கப்பட்டது. அதிக எடை இல்லாததாலும், காற்று அடைக்கப்பட்டதாலும் 'படகு' மிதந்தது. எந்தப் படகையும் விரைவில்செலுத்த, இயற்கையை நன்கு பயன்படுத்திக் கொள்ள, காற்றைத் தேக்கும் பாய்மரம் சில காலத்திற்குப்பின் படகுகளோடு இணைக்கப்பட்டது.

கி. பி. 1705-இல் தாமஸ் நியூகமன் என்பவர் நீராவியினுல் இயந்திரங்களை இயக்க முயன்று வெற்றி பெற்ருர். இந்த நீராவியின் சக்தியைப் படகில் பொருத்தி ஜான் ஃபிச் என்பவர் கி.பி. 1787-இல் டிலாவேர் என்னும் ஆற்றில் நீராவிப்படகைச் செலுத்தினர். ஆனல் வாணிபத் துறையில் நீராவிப் படகைப் பயன்படுத்தியவர் ராபர்ட் புல்டன் என்பவர். இவர் அமெரிக்க நாட்டைச் சேர்ந்த வைர வியாபாரி; பிரபல ஓவியருங்கூட. இவர் பாரிசில் வசித்த காலத்தில் ராபர்ட்

லிவிங்ஸ்டன் என்பவரோடு கூட்டாகச் சேர்ந்தார். இவர் அமெரிக்க அரசாங்கத்தாரால் பிரான்சில் மந்திரியாக நியமிக்கப்பட்டிருந்தார். இருவருமாக கி. பி. 1807-இல் நியூயார்க்கிலிருந்து ஆல்பணிவரை நீராவிப் படகினுல் ஆற்றுப் பாதையில் வாணிபப் பாதையைத் தொடங்கினர்; பெருத்த லாபமும் பெற்றனர். ஆனல் முதலில் நீராவிப் படகைக் கண்டுபிடித்த ஜான் ஃபிச் வெற்றி காணுமல் மனந்தளர்ந்து விடம் உண்டு தன்னைத்தானே மாய்த்துக்கொண்டார்.

நீராவிக்கு அடுத்து பெட்ரோல் வழக்கிற்கு வந்தது. அதுவும் கப்பல்களில் பயன்படுத்தப் படுகிறது. தொடக்க காலத்து தனி மரக்கட்டைகள் போக்குவரவு சாதனமாக மிதந்ததை சிந்தித்தும் பார்க்க முடியாதவாறு பெரிய பெரிய கப்பல்கள், சண்டைக் கப்பல்கள் இன்று கடலில் மிதக்கின்றன.

தரைவழிப் பயணத்தை மீண்டும் தொடர்வோம்.

நீராவியைப் பயன்படுத்தி தரையில் ஓடும் வண்டியின் வேகத்தை அதிகப்படுத்தும் முயற்சியில் ஜார்ஜ் ஸ்டீவன்சன் ஈடுபட்டார். இவர் நிலக்கரிச் சுரங்கம் ஒன்றில் பணியாற்றிக் கொண்டிருந்தார். சுரங்கத்திலிருந்து உலைக்களத்திற்கும், ஆலைகளுக்கும் செல்வதற்கான புகைவண்டியை இவர் முதலில் அமைத்தார். இதனுல் குறைந்த முயற்சியில் நிறைந்த லாபம் கிடைத்தது; நேரமும் மீதமாயிற்று. இவற்றின் விளைவாக நிலக்கரியின் விலை எழுபது சதவிகிதம் குறைந்தது. தன் முயற்சியில் வெற்றிகண்ட ஸ்டீவன்சன் மக்கள் பயணம் செய்யப் பயன்படும்படி மான்செஸ்டரிலிருந்து லிவர்ப்பூல் வரை புகை வண்டி ஒன்றை தினமும் ஓட்டி

ஞர். அங்கங்கே மக்கள் அதை வியப்புடன் கண்டு பூரிப்பினால் ஆரவாரம் செய்தனர். "மணிக்கு மூன்று மைல் பயணம் செய்த மனிதன் எங்கே, பதினைந்து மைல் பயணம் செய்யும் நாம் எங்கே!" என்ற மகிழ்ச்சி அவர்களது குரலில் பின்னணியாக அமைந்தது. அதன்பின் பன்னிரண்டு ஆண்டுகளில் அந்தப் புகைவண்டியின் வேகம் மணிக்கு இருபது மைல் ஆயிற்று. இன்று உலகெங்கிலும் ரயில் தண்டவாளங்கள் வளையமிடுகின்றன. கப்பல்கள் கடல்களை வளையமிடுகின்றன. இவை இரண்டும் உலகைச் சுறுசுறுப்பாக சுழல வைக்கின்றன.

பறவைகளைப்போல் பறக்கவேண்டும் என்று மனிதனுக்கு நெடுங்காலமாக ஆசை. வழிவழி வந்திருக்கும் தேவதைக் கதைகளால் இதை நாம் உணரலாம். அந்த ஆசை கற்பனையோடு நின்றுவிடாமல் செயலிலும் உருவாயிற்று.

மனிதன் முதலில் காற்றைவிட எடைக்குறைவான ஹைட்ரஜன் வாயுவை பெரிய அளவு பலூன்களில் அடைத்து அவற்றோடு பறக்க அவன் கற்றுக்கொண்டான். சுமார் நூற்றைம்பது ஆண்டுகள்வரை இம்முறை வழக்கில் இருந்தது.

பதினைந்தாம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த லியானார்டோ டா-வின்சி வானத்தில் பறக்கும் முயற்சியைத் தொடங்கி வைத்தார். அவருக்குப் பின் சிறிது இடைக்காலம் விட்டு இரசவாதிகளான கேய்லி, ஜான் டாமியன், லாங்லி முதலியோர் இத்துறையில் ஈடுபட்டு உழைத்தார்கள். லாங்லி இதில் ஓரளவு வெற்றி கண்டார் என்று சொல்லலாம். நீராவி என்ஜின் பழக்கத்திற்கு

வந்தபின் அதன் இணைப்பால் லாங்லி விமானம் ஒன்றை உருவாக்கி தரையிலிருந்து அரை மைல் தொலைவில் பறந்தார். ஆனால் அதற்குமேல் வெற்றிகாண அவரால் இயலவில்லை. கி. பி. 1896-இல் லிலியேந்தல் என்பவர் தன் விமானத்தில் பறந்தபோது பரிதாபமாகக் கொல்லப்பட்டார்.

இருபதாம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில்தான் வானில் பறக்கும் முயற்சி முழு வெற்றிகண்டது. இன்று மனிதன் கவலையில்லாமல் வானத்தில் பறக்கக் காரணமாயிருந்தவர்கள் இருவர். அவர்கள் ரைட் சகோதரர்கள் என்று அழைக்கப்படும் ஆர்வில் ரைட், வில்பர் ரைட் என்பவர் ஆவர். இன்று அநேக நவீன வசதிகளுடன் விமானம் பறந்து சென்று கொண்டிருக்கிறது. இரண்டாம் உலக மகா யுத்தத்தின் விளைவாக ஜெட் விமானங்களும், ராக்கெட்டுகளும் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இவை மணிக்கு ஆயிரம் மைல்கள் வீதம் பறக்கின்றன. விமானங்களின் மூலமாக வானத்துக் கோள்களிடையே மனிதன் பயணம் செய்யும் காலம் வெகுதொலைவில் இல்லை.

மனிதன் பயண வேகம் அதிகப்பட்டால் மட்டும் போதுமா? பயணத்தின்போது வசதி வேண்டுமல்லவா? இத்துறையும் அவ்வப்போது சீர்திருத்தப்படுகின்றது. ஆகாயவிமானம் குறுகிய நிலப் பரப்புக்குள் இறங்கவோ ஏறவோ முடியாது. இக்குறைகளை ஈடு செய்ய ஹெலிகாப்டர் என்னும் புதிய விமானம் இப்போது கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளது. இது வானத்தில் நிலையாக நிற்கும்; வீட்டு மொட்டைமாடியில் இறங்கும். வானத்தில் நிற்கும்போது இறக்கப்படும் கயிற்றேணி

கள் மூலமாக பிரயாணிகள் ஏறவோ இறங்கவோ முடியும். நிலத்தில் சாகுபடி செய்யவும், கலகங்களையும் போக்குவரத்தையும் போலீசார் கட்டுப்படுத்தவும் இது மிகவும் உதவியாக உள்ளது. இதை வானத்தில் பறக்கும் மோட்டார் கார் என்று கொள்ளலாம்.

ஓ! இன்னும் மோட்டார் காரைப்பற்றி நாம் பேசிக் கொள்ளவில்லையா? அதைப்பற்றி இப்போது கவனிப்போம்.

மோட்டார்கார் உருவாவதற்கான முயற்சிக்கு சற்றேறக்குறைய கி. பி. 1862–இல் ரோச்சாஸ் என்ற பிரெஞ்சு விஞ்ஞானி வித்திட்டார். அதற்குப் பின் லினொய்ரா, ஓட்டோ, டீஸல் முதலியவர்கள் அவ்வப்போது மோட்டார்காரில் சீர்திருத்தம் செய்தார்கள். அமெரிக்காவைச் சேர்ந்த ஹென்றி ஃபோர்டு என்பவர் தான் மக்களுக்கு வசதியான மோட்டார் காரை வனைந்தார்; அவருடைய காலத்திற்கு முன் மோட்டார் கார் என்பது மிகப் பெரும் பணக்காரர்களால் மட்டுமே வாங்கக் கூடியதாயிருந்தது. அப்படி வாங்கினாலும் வீண் ஆடம்பரத்திற்காகவும், ஓட்டப் பந்தயங்களுக்காகவும் பயன் படுத்தப்பட்டன. தம் வீட்டுப் புழக்கடையில் பொழுது போக்குக்காகத் தொடங்கிய மோட்டார்த் தொழிலில் ஹென்றி ஃபோர்டு பெருத்த இலாபம் கண்டார். இன்று அமெரிக்காவில் ஐந்து கோடிக் குடும்பங்கள் உள்ளன. அவற்றுக்குச் சொந்தமான கார்களோ ஐந்து கோடிக்கும் அதிகம். இதை ஏன் குறிப்பிடுகிறோம்? எல்லோரும் வாங்கும்படியாக எளிய விலையில் கார்களைத் தயாரிக்க அன்று அவர் ஈடுபட்டார்.

அவருடைய கனவு சிறிது சிறிதாக நனவாகிக்கொண்டு வருகிறது.

வண்டிகள் சீர்திருத்தப் படுவது போலவே அவை செல்லும் பாதைகள் சீர்திருத்தப் படுமானால் பயணத்தின் வேகம் அதிகரிக்குமல்லவா? ஸ்காட் நாட்டைச் சேர்ந்த மாக்கடம் என்பவர் பாதையைச் செம்மைப் படுத்தும் துறையில் வேலை செய்து சரளைக் கற்களினால் நல்லதொரு புதுப் பாதையை அமைத்தார். அதற்குப் பின் கான்க்ரீட் பாதைகளும், தார் பூசப்பட்ட பாதைகளும் உருவாகியிருக்கின்றன. சில இடங்களில் ரப்பர் இணைத்த பாதைகள் கூட உருவாக்கப்பட்டிருக்கின்றன. வண்டிகளை வேகமாகச் செலுத்த கி.பி. 1887-இல் டன்லப் என்பவர் ஒரு புதிய உத்தியைக் கையாண்டார். வண்டிகளின் சக்கரங்களை, கெட்டியான ரப்பரால் உருவாக்காமல் காற்றடைத்த ரப்பர் 'டயர்'களைச் சக்கரங்களுடன் பொருத்தினார்.

முன்னேற்றப் பாதையைக் குறிப்பிடும்போது நாம் சைக்கிளை மறந்து விடுவதற்கில்லை. இது அண்மையில் தான் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. கி. பி. 1816–இல் பிரஞ்சுக்காரர் ஒருவரால் இது அறிமுகப்படுத்தப் பட்டது. இன்றைய நிலையில் உள்ளதைப் போன்று அன்று சைக்கிள் இருக்கவில்லை. அன்று சைக்கிளில் 'ஏறிச்' செல்ல முடியாது; 'தள்ளிச்' செல்ல வேண்டும். பொருட்களைச் சுமப்பதற்காக இது முதலில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதாகக் கொள்ளலாம். கி.பி. 1840-இல் காலடிகள் இணைக்கப் பட்டன. (Pedals) (முன் சக்கரத்தோடு) முன் சக்கரம் பெரிதாகவும் பின் சக்கரம் சிறிதாகவும் அமைந்திருந்தன. இத்தகைய சைக்கிளில் இன்னொரு விந்தை என்ன

வென்றல் சைக்கிளை ஓட்டினலோ நிறுத்தினலோ சிறிய சக்கரம் பெரியதை அநுசரித்து இருப்பதில்லை. தனக்கென்று ஒரு பாதையை அமைத்துக் கொண்டு ஓடும்; நிற்கும். சக்கரங்களின் ஒத்துழைப்பு இல்லையேல் சவாரி செய்பவர் கீழே விழவேண்டியதைத் தவிர வேறு வழி! எனவே அந்நாளில் சைக்கிள் வைத்திருந்த ஒவ்வொருவரும் திறமை படைத்த சர்க்கஸ்காரர்களே! கி. பி. 1867–இல் தான் லாசன் என்ற ஆங்கிலேயர் சைக்கிளை இப்போதுள்ள உருவுக்குக் கொண்டு வந்தார். ஆனல் சக்கரங்கள் கெட்டியான ரப்பரால் ஆனவை. காற்றடைத்து ஓட்டும் புதுமையை டன்லப் என்பவர்தான் கண்டுபிடித்தார்.

இன்று அச்சத்தினலோ, பொருள் தேடும் ஆசையினலோ மனிதன் பயணத்தைக் கைக்கொள்ளவில்லை. அறிவைப் பெற மனிதன் எவ்வித இன்னலுக்கு உள்ளாகவும் தயாராக இருக்கிருன். அறிவுத்தாகம் பெருகப் பெருக உள்ளம் விம்மும். மனிதன் மேலும் மேலும் அனுபவங்களைப் பெற்று, அறிவிலே தெளிவைப் பெறுகிருன். ஒரே இடத்தில் எல்லா அனுபவங்களும்—எல்லா அறிவும் கிடைப்பதில்லை. எனவே அறிவைத் தேடியும் மனிதன் இடம் விட்டு இடம் பயணம் செல்லுதல் இன்று முக்கிய மாகிறது.

10. மின்சாரம்

அரும் பெரும் சாதனைகள் புரிந்த ஒரு மனிதனைப் பற்றி அறிந்து கொள்வதில் நமக்கு எல்லோருக்குமே விருப்பம் அதிகம். அந்த மனிதனுடைய பிறப்பு, வளர்ப்பு முதலியன வளரும் சமுதாயத்திற்கு வழி காட்டிகளாக அமைய வல்லன. இதே போலத்தான் மின்சாரத்தின் தன்மையும். இன்று மின்சாரம் உலகின் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் தன் திறனைக்காட்டி மின்னிடுகிறது. மின்சாரம் இல்லையென்றால் இன்று உலகம் இருண்டு விடும்; சுருங்கி விடும்; கலை வளராது; காணும் சுறுசுறுப்பு கடுகளவாகிவிடும். இத்திறம் படைத்த மின்சாரத்தின் பிறப்பு, வளர்ப்பை அறிந்து கொள்வோம்.

மின்சாரம் என்னும் திறன் எப்போதும் உலகில் இருந்தது. அத்திறன் வெளிப்படுத்தப்பட்ட தன்மையைத்தான் நாம் மின்சாரத்தின் பிறப்பு என்று சொல்கிறோம்.

இரண்டாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன் கிரேக்க, ரோமநாட்டு விஞ்ஞானிகள் இத்துறையைத் தொடங்கி வைத்தார்கள். ஆம்பர் எனப்படும் கோந்து வகைக் கோல் ஒன்றை கம்பளி ஆடையில் தேய்த்து பறவை இறக்கைகளை அதன் அருகில் கொண்டு சென்றபோது அவை ஈர்க்கப்படுவதை அறிந்தனர். அவ்வாறு முயற்சி செய்ததில் முக்கியமாகக் குறிப்பிடத் தகுந்தவர்கள் தேல்சு என்பவரும் பிளினி என்பவரும் ஆவர். பிளினி என்பவர் வெசூவியசு எரிமலையை ஆராயப் புகுந்து அந்த நெருப்பிலேயே வெந்து போனார். மத்திய காலத்து விஞ்ஞானிகள் மின்சாரத்தைப் பற்றி அவ்வளவாகக் கவலை எடுத்துக் கொள்ளவில்லை.

சில காலத்திற்குப்பின் மின்சாரத்தை ஒரு சாடியில் தேக்கி வைக்கும் முயற்சி நடைபெற்றது. மின்சாரம் என்பது உருவற்ற, எடையற்ற ஏதோ ஒரு பொருள் என்பது அந்நாளையக் கருத்து. கி. பி. 1745-இல் வான் க்ளீச்ட் என்ற குடியானவர் ஒரு சாடி செய்து ஓர் ஆணியைப் பொருத்தி மின்சாரம் உள்ளே உண்டாவதற்கான வகைகள் செய்தார். சாடியை இடது கையில் வைத்துக் கொண்டு வலது கையால் ஆணியைத் தொட்டபோது க்ளீச்ட் ஒரு வகை அதிர்ச்சியை உணர்ந்தார். அதுதான் முதன் முதல் உணரப்பட்ட மின்சார அதிர்ச்சி. சில மாதங்களுக்குப் பின் ஹாலண்டு நாட்டைச் சேர்ந்த முச்சென்புரோக் என்பவர் இதே வகையான சாடியைத் தயாரித்தார். இவர் விஞ்ஞானச் சாதனங்களைத் தயாரித்துக் கொடுத்து பல விஞ்ஞானிகளுக்கு நண்பராக விளங்கியவர். ஹாலண்டு நாட்டில் உள்ள லீடன் நகரில் இம் முயற்சி தொடங்கப்பட்டதால் அந்த சாடிக்கு லீடன் சாடி என்று வழங்கப்பட்டது. இச் சாடி மிகுந்த பரபரப்பை உண்டாக்கியது. நாட்டு மக்கள் ஒவ்வொருவரும் அந்த சாடியிலிருந்த ஆணியைத் தொட்டுப் பார்த்து அதிர்ச்சி காணுவதில் மகிழ்வடைந்தனர். இத்தகைய விந்தை மிக்க மின்சாரம் அரசவைகளுக்குக் கொண்டு செல்லப்பட்டு அங்கு விநோதப் பொருள்களில் ஒன்றுகக் கண்காணிக்கப்பட்டது. பிரான்சுநாட்டு மன்னன் தன் அரசாங்க அலுவலர்களை எல்லாம் தன் சபையில் கூட்டிவைத்து லீடன் சாடியில் அவர்களை கை வைக்கச்சொல்லி அவர்கள் அதிர்ச்சி அடைந்த போது அவர்களோடு சேர்ந்து அவனும் களிப்புற்றுன். பின்னர் சில நாட்களில் இத்தகைய மின்சாரக் கருவி

கள் சில செய்யப்பட்டு அவற்றைக் காண்பதற்கே மக்களிடமிருந்து பணம் வாங்கினர் சில வியாபாரிகள்.

மின்சாரம் எவ்வாறு உணரப்பட்டதென்ற இன்னொரு முறையையும் குறிப்பிடலாம். கி. பி. 1780–இல் லூயி கால்வனி என்பவர் தவளை ஒன்றை அறுத்து உலோக சாதனங்களால் ஆராய்ந்து கொண்டிருந்தார். அப்போது திடீரென்று ஓர் அதிர்ச்சியை அவர் உணர்ந்தார். மேலும் மேலும் ஆராய்ந்து மின்சார அதிர்ச்சியை அவர் உறுதிப் படுத்தினர்.

வானத்தில் தோன்றும் மின்னலும் மின்சாரத்தின் பதிப்பே என்பதை பெஞ்சமின் பிராங்க்ளின் என்பவர் தம் காற்றுடியை ஆகாயத்தில் பறக்கவிட்டு ஆராய்ந்து கண்டுபிடித்தார். இதை ஆணித்தரமான சோதனைகளால் நிரூபித்தும் சர் சான் பிரிங்கிள் என்பவர் ஏற்றுக் கொள்ளாமல் பிடிவாதத்துடன் எதிர்த்தார். உண்மை வெற்றி கண்டது. இதன் விளைவாக ப்ரிங்கிள் விஞ்ஞானப் பேரவை(Royal Society) யிலிருந்து விலகிக்கொண்டார்.

கி. பி. 1729-இல் ஆங்கில நாட்டைச் சேர்ந்த ச்டீபன் கிரே என்பவர் ஒரு புது முயற்சியில் இறங்கினர். மின்சாரத்தை ஓர் இடத்திலிருந்து இன்னோரிடத்திற்குக் கொண்டு செல்லும் வழி கண்டார். அறைக்குள்ளே அரங்கேறிய மின்சக்தி அம்பலத்திற்கு வ்ந்தது. அவருடைய வீட்டுத் தோட்டத்தில் இரண்டு இடங்களுக்கு இடையே மின்சாரம் பாயத்தகுந்த உலோகக் கம்பியை இணைத்து முதலிடத்திலிருந்து ஒலியைக் கிளப்பினர்; அது இரண்டாவது இடத்தில் கேட்டது. இதுவே தந்தியின் பிறப்பு.

இத் தந்தியை மனித சமுதாயத்திற்குப் பயன்படும் படியாகச் செய்தவர் சாமுவேல் மோர்சு. அவர் ஒரு சித்திரக்காரர். மின்சாரத்தின் உதவியால் நகருக்கு நகர் செய்திகளைப் பரிமாறிக் கொள்ளலாம் என்று நினைத்துச் செயற்படத் தொடங்கினர். தாம் கண்டு பிடித்த ஒரு மின்சாரக் கருவியையும் நீண்ட செப்புக் கம்பிகளையும் மட்டுமே வைத்துக்கொண்டு அவர் முயற்சி யில் இறங்கியபோது மக்கள் இவரை எள்ளி நகை யாடினர். மோர்சு அதைப் பொருட்படுத்தவில்லை. அவ ருடைய செல்வம் எல்லாம் குறைந்து வறியரானர். அந் நகரிலுள்ள பொருளாதாரக் குழுவினரிடம் சென்று உதவி நாடினர். மிகுந்த தயக்கத்திற்குப் பின் அக்குழு பண உதவி செய்தது. பன்னிரண்டாண்டுகளில் கடும் உழைப்பிற்குப் பின் மோர்சு முதல் தந்திப் பாதையை கி. பி. 1837-இல் பால்டிமோர் நகருக்கும் வாசிங்டன் நகருக்கும் இடையே அமைத்து வெற்றிகண்டார். ஆன லும் உடனே பழக்கத்திற்கு வந்துவிடவில்லை. மோர்சு நியூயார்க் கலாசாலையில் தந்தியைப் பற்றி விரிவுரை யாற்றினர். அதன் பின்பே கி. பி. 1844-ஆம் ஆண்டு மே மாதம் 24-ஆம் தேதியன்று முதல் தந்திப்பாதையில் செய்தி அனுப்பப்பட்டு பின்னர் நாடெங்கிலும் பரவி யது. இன்று உலகின் செய்திப் பரிவர்த்தனை தந்தியின் மூலம் ஒரு சில செகண்டுகளுக்குள் முடிவடைந்துவிடும் நிலை வியப்பிற்குரியது. இத்தந்திக்கலை தமிழில் நடை பெற இப்போது முயற்சி நடந்து கொண்டிருக்கிறது.

இதற்கு இருபத்து மூன்று ஆண்டுகளுக்குப் பின் அலெக்சாண்டர் கிரகாம் பெல் என்பவர் புதிய முயற்சி யைத் தொடங்கினர். ஊமையரும் செவிடருமான சில

மாணவருக்கு அவர் ஆசிரியராக இருந்தார். பள்ளிக்கூடப் பாடங்களைத் தெளிவுறக் கற்றுக் கொடுக்க புதிய உத்திகளைக் கையாண்டதின் விளைவாக தொலைபேசியைக் கண்டுபிடித்தார். இவரோடு ஒத்துழைத்தவர் இவருடைய நண்பர் வாட்சன். ஒரு நாள் இருவரும் ஓர் உயர்ந்த வீட்டில் நிலப்பகுதியிலிருந்து மாடிவரை கம்பியைப் பொருத்தினர்கள். வாட்சன் கீழே நின்று கொண்டிருந்தார்; கிரகாம் பெல் மாடியில் நின்றிருந்தார். சில விநாடிகள் கழிந்ததும், "வாட்சன், இங்கே வா!" என்று கிரகாம் பெல் கூப்பிட்டது கம்பியின் வழியாக வாட்சனுக்குத் தெளிவாகக் கேட்டது. அன்று பிறந்த தொலைபேசி கடலடி வழியாகக் கூடச் சென்று உலகெங்கிலும் பரவி விட்டது. தந்தியைப் போல் அல்லாமல் இதன் மூலம் எந்த மொழியிலும் பேசிக்கொள்ளலாம்.

செய்திகளைப் பரிமாறிக்கொள்வதில் வியப்புக்குரிய இடம் பெறுகிறது கம்பி-இல்லாத்-தந்தி. இதை கி. பி. 1875-இல் இத்தாலியைச் சேர்ந்த மார்க்கோனி என்பவர் கண்டுபிடித்தார். இதனல் கப்பலில் உள்ளோருக்கும், நிலத்தில் உள்ளோருக்கும், ஆகாயவிமானத்தில் உள்ளோருக்கும் செய்தி பரிமாற்றப்பட மிகவும் வசதியாக இருக்கிறது. கம்பி-இல்லாத்-தந்தி மூலம் செய்தி கி.பி. 1901-இல் இங்கிலாந்திலிருந்து அமெரிக்காவுக்கு அனுப்பப்பட்டது. அதன் பின்பு இப் புதிய முறையின் நன்மை தெளிவாகப் புலப்பட்டது. இம்முறையினல் கடலில் கப்பல் விபத்துக்கள் குறைந்திருக்கின்றன. வழி தவறிவிட்ட கப்பல்கள்கூட எளிதில் அருகில் இருக்கும் கரை சேரலாம். எங்கோ தொலைவில்

இருக்கக்கூடிய கப்பல்களும் ஆகாய விமானங்களும் மனிதனால் இயக்கப்படாமல் இத் தந்தி முறை மூலம் இயக்கப்படுகின்றன. இரண்டாம் உலக மகாயுத்தத்தின்போது, சில ஆகாய விமானங்களும் கப்பல்களும் இம்முறையினால் நாசவேலைக்குப் பயன்படுத்தப்பட்டன.

மின்சார விளக்கு, வானொலி, டெலிவிசன்.........
இப்படி எத்தனையோ சாதனங்கள் மின்சாரத்தின் விளைவைப் பயன்படுத்தி விந்தை புரிகின்றன.

அணையால் தடுக்கப்பட்ட ஆற்றோட்டங்களாலும், அருவிகளாலும் பெரும் அளவில் உண்டாக்கப்பட்டு இன்று மின்சாரம் மனித இனத்திற்குப் பெரும் பயனைத் தருகின்றது.

மின்சார விந்தை ஈடறியா விந்தை!

"எத்தனை கோடி இன்பம் வைத்தாய்—எங்கள் இறைவா! இறைவா! இறைவா!"

ஆசிரியரின் பிற நூல்கள்

தமிழ் நாடும் மொழியும்	ரூ.	4	00
மலைவாழ் மக்கள்	ரூ.	2	00
நூலக அமைப்பியல்	ரூ.	1	50
இலக்கியத்தில் விலங்குகளும் பறவைகளும்	ரூ.	1	50
மறுமலர்ச்சிக் கவிஞர்கள்	ரூ.	1	50
யாப்பெருங்கலக் காரிகை	ரூ.	1	25
நூல் நிலையம்	ரூ.	1	25