ஆரம்ப கணித போதனா முறை.

76

வி. கிருஷ்ணமூர்த்தி, B. A.,
அவர்கள் இயற்றியது.

76

PUBLISHED BY
T. N. SUBBIAH & SONS,
BOOK-SELLERS AND PUBLISHERS,
TANJORE.

All Rights Res

80

[Price 5 Annas.

ஆரம்ப கணித போதனா முறை.

76

வி. கிருஷ்ணமூர்த்தி, B. A.,
அவர்கள் இயற்றியது.

PUBLISHED BY
T. N. SUBBIAH & SONS,
BOOK-SELLERS AND PUBLISHERS,
TANJORE.

All Rights Reserved] 1932 [Price 5 Annas.

ஆரம்ப கணிதம்

கற்பிக்கும் முறை

I. நோக்கம்: எண்களின் பிரயோகத்தில் தேர்ச்சியடையும்படி செய்தல்; அதாவது முக்கியமாக பிள்ளைகளின் வாழ்க்கையிலும், வியாபாரம், சமூகவாழ்க்கை, குடித்தனம் ஆகியவைகளிலும் தடங்காமலும் பிழையின்றியும் எண்களை உபயோகித்து கணக்குகள் செய்யக் கற்பித்தல்.

II. கற்பிக்கவேண்டிய விஷயம் இன்னதென்று நிர்ணயித்தலிற் கவனிக்க வேண்டியவை : (1) குழந்தைகளின் மனத் தேர்ச்சி நிலை (2) வாழ்க்கைக்கும் மேற்படிப்பு, தொழிற்படிப்பு இவைகளுக்கும் உதவுதல்; பாடத்திட்டம் தயாரித்தல்.

III. பாடத்திட்டம் (1-5 வகுப்புகள்).

IV. உபகரணங்கள் தயாரித்தல்; அவைகளின் உபயோகம்.

V. கற்பிக்கும் முறையும் வாய்மொழிப்பயிற்சியும்.

VI. மனக்கணக்குகள்.

VII. கணக்குகளை விரைவாகவும் பிழையறவும் செய்ய வேண்டியதின் அவசியம்; இதற்காக அனுஷ்டிக்கக் கூடிய முறை.

VIII. பாடக்கிரமத்தில் உள்ள மற்ற பாடங்களுடனும் வாழ்க்கையுடனும் சம்பந்தப்படுத்தல்.

IX. பாடபுத்தகங்கள்; நல்ல பாடபுத்தகத்தின் தன்மை; பாடபுத்தகம் பிள்ளைகட்கு தனிப்பயிற்சியளிக்க உதவுவது ; புஸ்தகங்களை உபயோகிக்கக் கூடிய பருவம்.

X. கற்பிக்கும் முறை; பாடத்திட்டத்தின் ஒவ்வொரு பாகத்துக்கும் ஏற்ற முறைகள் (கணக்குகளை எழுதிச் செய்யும் பருவம்).

1. சிறு பிள்ளைகளின் தன்மையும் அதற்கேற்ற கற்பிக்கும் முறையும்.

2. பாடக் குறிப்புகள் தயாரித்தல்.

3. கணித போதனுமுறையில் கவனிக்க வேண்டிய சில விதிகள்.

4. எண்மானம், எண்குறிப்பு, கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல், சதுர அளவு, பின்னங்கள் முதலியவை கற்பிக்கும் முறை.

I. ஆரம்ப பாடசாலைகளில் கணிதம் போதிப்பதின் நோக்கங்கள்.

ஆரம்ப பாடசாலைகளில் கணிதம் போதிப்பதேன், எவ்வாறு போதிக்கவேண்டும் என்ற விஷயங்களை யோசித்தற்கு முன் ஆரம்ப பாடசாலைகளின் நோக்கம் யாது என்று கவனித்தல் முறையாகும். மாணவர்களின் நடத்தை, பழக்க ஒழுக்கங்கள், மனுேபாவம் மேன்மை பெற்றும், அவர்களின் புத்தி, அறிவு வளர்ந்து இதன் மூலமாய் தங்கள் வாழ்வை திருப்திகரமாயும் செம்மையாயும் கழிப்பதற்கு ஏற்றவாறு கற்பித்தலே ஆரம்ப பாடசாலைகளின் வேலையாகும்; மேல்படிப்புக்கும் அஸ்திவாரமாகிறது. ஆசிரியர்கள் இதை எப்பொழுதும் நோக்கமாகக் கொண்டு கற்பிக்கும் பாடங்கள், இதர பள்ளிக்கூட வேலைகள் அதற்கு உதவுவதாக ஏற்பட்டிருப்பதை மறக்கலாகாது.

பிள்ளைகளின் வாழ்க்கையிலும் வியாபாரம், சமூக வாழ்க்கை, குடித்தனம் இவைகளில் தடங்காமலும் பிழையின்றியும் எண்களை உபயோகித்து கணக்குகள் ஒவ்வொருவனும் செய்ய வேண்டிய அவசியத்தை வற்புறுத்திச் சொல்லாமலே எவருக்கும் தெரியும். இந்தக் கணக்குகள் தேர்ச்சியுடன் செய்யவேண்டியது இன்றியமையாததாக விருக்கிறது. ஆகையினுல் கணிதம் போதிப்பது மாணவர்களின் வாழ்க்கைக்கு உபயோகமாகவும் அவசியமாகவு மிருக்கிறது. இரண்டாவதாக, கணிதம் நேர்மையான முறையில் கற்பிப்பதால்

அவர்களின் அறிவு, புத்தி, யோசித்துப் பிழையற ஊகிக்கவும் தீர்மானிக்கவும் வேண்டிய சக்தி, கவனம், தெளிவாயும் ஒழுங்காயும் பேசுதல், எழுதுதல், அபிவிர்த்தியாகின்றன.

II. கற்பிக்க வேண்டிய விஷயம்; பாடத்திட்டம் தயாரித்தல்.

கற்பிக்கவேண்டிய விஷயம் குழந்தைகளின் மனத்தேர்ச்சிக்கு ஏற்றதாகவும், முன்னறிவின் தொடர்ச்சியாகவும், வாழ்க்கைக்கும் மேற்படிப்பு, தொழிற்படிப்பு இவைகளுக்கு உதவுவதாகவு மிருக்கவேண்டும். எண் குறிப்பு, எண்மானம், இந்திய நாணயம், நீட்டலளவை, பரப்பளவு, கன அளவு, முகத்தலளவை, நிறுத்தலளவை, கால அளவு, சாதாரண பின்னங்கள், சாதாரண உருவங்களின் எளிதிலறிந்து கொள்ளக்கூடிய தன்மை இவையும் வாழ்க்கையில் தாங்களே அளந்து அறிந்து கொள்ளவேண்டியதற்கு முன்பழக்கம், கைவேலை கற்பித்தல் அவசியம்.

எல்லாப் பள்ளிக்கூடங்களுக்கும் ஆரம்ப பாடசாலையின் பாடத்திட்டம் வெகுவாக வேறுபடாது. ஆனால் உபாத்தியாயர்கள் பாடத்திட்டத்தை அந்தந்த பள்ளிக்கூடத்தின் நிலைமைக்கும் இடத்துக்கும் ஏற்றவாறு அமைத்துக்கொண்டு பாடங்களை பையன்களின் மேற்படிப்பு பின் வாழ்க்கையின் தன்மை, இவைகளை யொட்டி போதிக்கவேண்டும்.

பாடத்திட்டம் பூரணமாகவும் விரிவாகவும் பையன்கள் செய்ய வேண்டிய அளவைகள், படம் வரைதல் முதலிய வேலைகளைக் குறிப்பித்துக் காட்டியதாகவிருத்தல் அதன் உபயோகத்தை அதிகப் படுத்தும். கற்பிக்க வேண்டிய விஷயத்தை நிர்ணயிக்க கவனிக்க வேண்டிய விதிகளும் பாடத்திட்டம் தயாரித்தலில் ஞாபகத்தில் வைத்துக் கொள்ளவேண்டும். கணிதம் போதிப்பதின் நோக்கங்கள், மற்ற பாடங்களுக்குக் குறைவின்றி பாடத்திட்டத்தில் எவ்விஷயங்கள் சேர்க்கலாம், பள்ளிக்கூடம் ஏற்பட்டிருக்கும் ஊரின் தேவைகள் (Local needs,) பையன்களின் மனத்தேர்ச்சி நிலை, கல்வி இலாகா

வின் திட்டங்கள், பையன்களின் பின் வாழ்க்கைக்கு சம்பந்தப்பட்ட பாடங்களாக இருத்தலின் அவசியம், ஆண்கள் பெண்களுக்குத் தகுந்த பாடங்களைச் சேர்த்தல் இவையாவும் கவனித்து பாடத்திட்டம் தயாரிக்கவேண்டும்.

III. ஆரம்ப பாடசாலைகளின் கணித பாடத்திட்டம்.

முதல் வகுப்பு.

1. புலன்களைப் பயிற்சிசெய்தல், கட்டைகளில் பெரிது (அல்லது நீளம்) இன்னும் பெரிது, மகா பெரிது இவைகளைக் கண்டு பிடித்தல்.

சதுரங்கள், வட்டங்கள், முக்கோணங்கள் (இப்பெயர்களை குழந்தைகளுக்கு இவ்வகுப்பில் போதிக்கக்கூடாது) கொடுத்த உருவங்களிலிருந்து கடுதாசியில் கத்தரித்தல்.

2. 1 முதல் 10 வரையில் ஒவ்வொரு எண்ணுகை எடுத்துக்கொண்டு எண்களைச் சொல்லி கொட்டைகள், சோழிகள், குச்சிகள் முதலிய உபகரணங்களைக் கொண்டு கற்பித்தல். மேற்படி எண்களுக்கு மேஜை நாற்காலி முதலிய உதாரணங்கள் சொல்லச் செய்தல். ஒவ்வொரு எண்ணையும் போதித்தவுடன் எழுதக் கற்பித்தல், இவ்வெண்களுள் சிறிய கூட்டல்களும் கழித்தல்களும் வஸ்துக்களை யுபயோகித்துச் செய்தல். எண்களில் இவ்வப்பியாசங்கள் கலந்த கதைகள் (Number stories) மனக்கணக்குகள்.

3. 10-20 எழுதவும் கூட்டல் கழித்தல் செய்யவும் கற்பித்தல், கொட்டைகள் முதலானவைகளை 2, 4, 5 ஆக வைக்கச் செய்து சிறிய பெருக்கல், வகுத்தல், அப்பியாசங்கள் கொடுத்தல்.

4. 20-100 வரையில் கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல், கற்பித்தல். 10, 2, 4, 5, 6 முதலிய தொகுதிகளாக ஒரு எண்ணில் ஆரம்பித்து முன்போ பின்போ எண்ணச் செய்தல்.

இரண்டாவது வகுப்பு.

1. 1000 வரை எண்மானமும் எண் குறிப்பும்.

2. சிறிய கூட்டல் கழித்தல் கணக்குகள் (a) ஒன்றன் கீழ் ஒன்ருய் எழுதியும் (b) ஒரேவரியில் எழுதியும் செய்தல். முதலில் ஒரு ஸ்தானத்திலும் பின்பு 2, 3 ஸ்தானங்களிலும் கூட்டல் கழித்தல் அப்பியாசங்கள். சார்ந்த எண்களிலும் அதன் பிறகு எண்களில் மாத்திரமும் கணக்குகள் கொடுக்க வேண்டும்.

3. இரண்டிரண்டாகவும், மூன்று மூன்ருகவும், எண்ணுதல். அதேமாதிரி 4, 5, 6 முதலிய தொகுதிகளாக எண்ணுதல்.

4. 2, 3, 4, 5 ஆக கூட்டச் செய்தல். 10, 2, 4, 5, 3 வாய்ப்பாடுகள் தயாரித்தல் (பெருக்கல் வாய்ப்பாட்டின் உபயோகத்தை பிள்ளைகள் அறிந்து உற்சாகத்துடன் மனப்பாடம் செய்ய வேண்டும்.)

மூன்ருவது வகுப்பு.

1. லக்ஷம் வரையில் எண்மானமும் எண் குறிப்பும். லக்கங்களின் இட மதிப்பும் சுய மதிப்பும். பூஜ்யம், அதன் உபயோகம்.

2. 16×16 வரையில் வாய்ப்பாடுகளை அமைக்கச் செய்து அவைகளை பல மனக்கணக்குகளில் உபயோகித்து மனத்தில் பதியச் செய்து பின்பு மனப்பாடம் செய்தல். சுலபமான பெருக்கல், வகுத்தல் கணக்குகள்.

3. 10 ஆலும் 10 இன் பெருக்கங்களாலும் பெருக்கல், வகுத்தல்.

4. வடிவங்கள் (நீண்டசதுரம், வட்டம் முதலியன.)

5. நீள அளவை ஆரம்பம்; அடி, கஜம், அங்குலங்களில் நீளங்களை அளத்தல் ; நீளத்தை மதித்து அளந்து சரிபார்த்தல்.

6. இந்திய நாணயம்; சுலபமான கணக்குகள்.

7. 3, 4, ஸ்தானங்களில் பெருக்கல், வகுத்தல்.

நான்காவது வகுப்பு.

1. 16×16 வரையில் பெருக்கல் வாய்ப்பாடு.

2. இந்திய நாணயம் இனமாற்றல் 4 விதிகள்.

3. பெருக்கல், வகுத்தலில் சுருக்கமான முறைகள்.

4. நாணய இனங்களின் பெருக்கல். 12, 16, இவைகளின் பெருக்கங்களாலும் மனக் கணக்குகள்.

5. கால அளவு ஆரம்பம்; நாள், வாரம், மாதம், வருஷம்; நேரம் கண்டு பிடித்தல்.

6. இந்திய நிறுத்தலளவை-4 விதிகள்.

7. முகத்தலளவை-4 விதிகள்.

8. $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, வாய்ப்பாடுகள்; சுலபமான மனக்கணக்குகள்.

9. லாப நஷ்டக்கணக்குகள்; கடைக்கணக்குகள்.

ஐந்தாவது வகுப்பு.

1. எண்மானமும் எண் குறிப்பும்.

2. இங்கிலீஷ் நாணயம்.

3. கடைக் கணக்குகள், வியாபார முறை.

4. எண்கள்; காரண எண்கள்.

5. பின்ன வாய்ப்பாடுகள்; $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{8}$, வாய்ப்பாடுகள் அமைத்தல், சம்பந்தமான மனக்கணக்குகள்.

6. பின்னங்கள்-தகுபின்னம், தகாபின்னம், கலப்பு எண். பகுதி எண் 16-க்கு மேற்படாத பின்னங்களின் கூட்டல், கழித்தல், முழு எண்களால் பெருக்கல், வகுத்தல்.

7. சதுர அளவு, சதுர அங்குலம், சதுர அடி, சதுர கஜம், இனமாற்றல், பரப்பளவு கண்டு பிடித்தல், நீண்ட சதுரத்தின் பரப்பளவு = நீளம் $\times$ அகலம்.

8. கோணங்கள்-அவைகளின் வகைகள்.

9. தனி வட்டி.

10. மெட்ரிக் நீட்டலளவை ஆரம்பம்.

11. தசாம்சபின்னங்கள் (2 ஸ்தானங்கள் மட்டும்)—கூட்டல் கழித்தல்.

12. நீட்டலளவை, முகத்தலளவை, நிறுத்தலளவை, இந்திய நாணயம்.

13. நீண்ட சதுரங்கள், சதுரங்கள் வரைதல்; பக்கங்களின் சம்பந்தம்; கோணங்களின் தன்மை; சுற்றளவு கண்டு பிடித்தல்.

14. யூனிடரி மெதட் கணக்குகள்; வருமானவரி.

15. சொத்து வீதித்தல்-சுலபமான கணக்குகள்.

16. சராசரி கணக்குகள்.

17. பெருக்கல் வகுத்தல்களில் சுலபமான முறைகள் (9, 99, 999, 25, 125, 625, இவைகளால்); டஜன், 16, 100, சாமான்களின் விலையைக் கண்டு பிடித்தல்.

18. உ. பொ. அ., அ. பொ. ம., சுலபமான கணக்குகள்.

19. சதங்கள் (ஆரம்பம் மாத்திரம்.)

IV. உபகரணங்கள் தயாரித்தல்; அவைகளின் உபயோகம்.

பாடத்திட்டத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு பாடத்திற்கும் அதற்கு ஏற்ற உபகரணங்கள் உண்டு. அவைகளை உபயோகிக்காமல் கற்பித்தல் அந்தப்பாடம் போதிப்பதின் நோக்கங்களை பூர்த்தியாக்காமல் விடுவதாகும். உபகரணங்களை உபயோகித்தல் பாடத்தின் விஷயங்களைத் தெளிவாகவும் தீர்க்கமாகவும் மனத்தில் பதியும்படி செய்கிறது. மேலும் வாழ்க்கையில் பிரயோஜனமாவதையும் அப்பாடத்தின் விஷயங்களின் உபயோகத்தையும் அறிவிக்கிறது. கணித போதனையில் முக்கியமாய் வஸ்துக்கள், படங்கள், உருவங்கள் இவைகளை உபயோகிக்க வேண்டியது அவசியம். ஏனென்றால் கணிதமாவது ஒரு பண்பு இலக்கணம் (abstract science)

கீழ் வகுப்புகளில் பிள்ளைகள் சரியாக கற்பதற்கு உபகரணங்கள் ஒரு நல்ல சாதனமாகும். உபகரணங்களை பள்ளிக்கூடத்தில் சேகரித்து வைத்திருந்தால் மட்டும் போதாது. அவைகளை எம்மட்டில் உபயோகிக்கிறோமோ அவ்வளவுதான் அவைகளினால் பலன் ஏற்படும். சில உபகரணங்களை உபாத்தியாயர்கள் தாங்களே செய்து கொள்ளலாம்; மற்றவற்றை வாங்கிக் கொள்ளலாம். பிள்ளைகளுக்கும் உபகரணங்களை உபயோகித்தலில் தேர்ச்சியளிக்க வேண்டும்.

உபகரணங்களை உபயோகிப்பதனால் எற்படும் பலன்கள் (1) பாடத்தின் விஷயங்கள் பிள்ளைகளுக்கு தெளிவாகப் பதிகிறது. (2) அவர்கள் தாங்களே அளத்தல், நிறைகள் கண்டுபிடித்தல்,உருவங்கள்வரைதல் முதலியவைகளில் தேர்ச்சியடைகிறார்கள். (3) செய்தலே (Learn by doing) அறிவுக்கு முக்கிய காரணமாகவிருப்பதால் உபகரணங்கள் உபயோகிப்பதின் பலன் தெளிவாகும். விரைவில் தெரிந்து கொள்ளுதலும் சரியாகவும் பூர்த்தியாகவும் அறிந்து கொள்ளுதலும் சாத்தியமாகும். (4) உபகரணங்கள் உபயோகித்தல் பாடத்தில் ஊக்கமும், கவனத்தில் முயற்சியும் கொடுக்கும். (5) உபகரணங்களை உபயோகித்து கணக்குகள் செய்து இவைகளின் மூலம் சூத்திரங்கள் அல்லது விதிகளைக் கண்டுபிடிக்கலாம் (உ-ம்) நீண்ட சதுரத்தின் பரப்பளவு = நீளம் × அகலம். (6) கணக்கு வாழ்க்கைக்கு உபயோகமானது என்று உணர்த்துகிறது. (7) பிள்ளைகளின் விளையாட்டு சக்திக்கு வேலை கொடுக்கிறது.

சேகரித்து வைக்கவேண்டிய உபகரணங்கள் (1) கட்டைகள், 1'' கனக்கட்டைகள், மணிகள், குச்சிகள், சோழிகள், விதைகள், 10,100 கொட்டைகள், குச்சிகள் சேர்ந்த தொகுதிகள். (2) மணிச்சட்டம் (3) அட்டை நாணயங்கள் (4) மீடர், கஜம் அடிக்கோல்கள்; $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, அடியில் பிரித்த அடிக்கோல்கள் (5) ஸெட்ஸ்குயர், T-ஸ்குயர், வட்டம் வரையும் கருவி, (6) அளக்கும்டேப், சைன் (chain), சதுரக்கட்டங்கள் வரைந்தகாகிதங்கள், கரும்பலகைகள் (7) வர்ணக்காகிதம் (8) வர்ணச்சாக்கட்டி (9) முகத்தலளவுகள்,

(ஆழாக்கு, படி, மரக்கால்) நிறுத்தலளவைகள் (பவுண்டு,சேர், வீசை, பலம்), தராசு.

நிறுத்தல், அளத்தல் இவைகளில் பிள்ளைகளுக்கு வேண்டிய அப்பியாசங்கள் கொடுக்கவேண்டும். அவர்களே நிறைகளைக் கையாடி அவைகளின் மதிப்பைத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். காகிதங்களில் அறையின் ப்ளான் வரைதல் முதலியவைகளில் பிள்ளைகளைப் பழக்கவேண்டும்.

V. கற்பிக்கும் முறையும் வாய்மொழிப் பயிற்சியும்.

சாதாரணமாக பலரின் எண்ணமானது கணிதபோதனையில் வாய்மொழிப்பயிற்சியானது வெகுவாய் கிடையாது என்றே. ஆனால் இது மிகவும் தவறானதாகவும் அறிவின்மையுமாகும். வாய்மொழிப்பயிற்சியானது கணிதபாடம் முழுவதும் பரவினது. புதிய பாடம் ஆரம்பிக்கும்பொழுது வாய்மொழிப்பயிற்சி பழைய அறிவை ஞாபக மூட்டுவதற்கும் புதிய விஷயங்களைக் கற்பிக்க பீடிகையாகவும் உதவுகின்றது. பாடத்தின் முக்கியமான பாகங்களைத் தெளிவாக விளக்கவும் வாய் மொழிப்பயிற்சி இன்றியமையாதது. பாடத்தை முடித்த பின் கணக்குகள் செய்யவும் விதியைச் சரியாக அறிந்து கொண்டார்களா என்பதைக் கண்டுபிடிக்கவும் பழைய பாடத்தைத் திருப்புவதற்கும் வாய்மொழிப் பயிற்சி மிக்க உபயோகமானது. பாடம் முடிவில் சிறிய வாய்க் கணக்குகள் கொடுத்த பின் எழுதிச் செய்யும் கணக்குகள் கொடுக்கலாம். பாடத்தை சரிவர பின்பற்றி கவனித்து வருகிறார்களா என்று பாடம் நடத்தும் பொழுதே அறிய வாய்மொழிக் கேள்விகள் அவசியமாகும். கூடிய வரையில் எழுத்து வேலையானது வாய்மொழிப்பயிற்சிக்கு பின்பே வரவேண்டும். வாய் மொழியாகக் கேள்விகள் கேட்பது தெளிவாயும், நேராயும், பிழையின்றியும் சுலபமானதாயுமிருக்கவேண்டும். வாய்மொழிப்பயிற்சியானது சரியான நோக்கத்துடனும் குழந்தைகளின் யோசனாசக்தியை விருத்திபண்ணக்கூடியதுமாக இருத்தல் அவசியம். வாய் மொழிப்பயிற்சியில் பெரும்பாலும் பிள்ளைகள் கலந்து

கொள்ள வேண்டும். எவ்வளவுக்கெவ்வளவு வாய் மொழியாக வோ அல்லது மனக் கணக்காகவோ கணக்குகள் செய்ய முடியுமோ அவ்வளவுக்கவ்வளவு நன்று. லக்கங்களை அல்லது விடைகளை சிரமமில்லாமல் மனதில் வைத்துக் கொள்ளக்கூடிய வரையில் நல்லது. வாய் மொழிப்பயிற்சியின்றி கணிதம் சரியாக கற்பிக்க முடியாது. புதிய கணக்கு கொடுத்தால் அதில் கொடுக்கப்பட்ட விஷயங்கள், கண்டு பிடிக்க வேண்டியவை என்னென்ன, எம்முறையில் கணக்கைச் செய்யப் புகலாம் என்பதை வாய் மொழியாகவே பிள்ளைகளுடன் ஆலோசிக்க வேண்டியது. வாய் மொழிப்பயிற்சி கேள்விகளின் நோக்கத்தையும் உபயோகங்களையும் அறிவிக்கும். அதனால் கணக்குகள் செய்யக்கூடிய சாமர்த்தியத்தை விருத்தி பண்ணுவதுடன் அவைகளின் பிரயோஜனம் வாழ்க்கைக்கு சம்பந்தம் இவைகளை எடுத்துக் காட்டுகிறது.

வாய்மொழிப்பயிற்சியின் பிரயோஜனங்கள்:—(1) கணக்குகளை சீக்கிரமாகவும் பிழையின்றியும் செய்யப் பழக்குகிறது. ஏனென்றால் பிள்ளைகளின் விஷயஞானத்தைத் தெளிவுபண்ணுகிறது. மனக்கணக்காகச் செய்யக் கூடியவைகளை செய்ய இயலுவதால் நேரமும் வேலையும் குறைவு படுகிறது. (2) பாடத்தைக் கவனிக்கும்படி குழந்தைகளின் மனத்தைக் கவர்கிறது. சுறுசுறுப்பாயிருக்கும்படி செய்கிறது. (3) குருட்டு வழியாகவே கணக்குகளைச் செய்யாமல் தெளிவாகவும் அனுஷ்டிக்க வேண்டிய முறையை அறியும்படியும் புதிய கணக்குகள் கொடுத்தால் சரியான முறையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும் உதவுகிறது. (4) சிறிய வாய்க்கணக்கு, மனக்கணக்குகளிலிருந்து கடினமான எழுதிச் செய்யும் கணக்குகள் கொடுக்க வழியாகிறது. (5) ஞாபகசக்தியை சோதிப்பதனல் ஞாபகசக்தி விருத்தியாகிறது; யோசனு சக்தியையும், புத்தி கூர்மையையும், தெளிவாய் விஷயங்களைத் தெரிவிக்கும் திறமையையும் அளிக்கும் (6) பாடத்தில் சொல்லப்பட்ட விஷயங்கள் தெளிவாய் மனதில் பதிய ஹேதுவாகிறது; (7) பிள்ளைகளின் அறிவின் அளவையறிந்து அவர்களுடைய சந்தேகங்களை நிவர்த்திக்க முடிகிறது. (8) குழந்தைகளின் தேர்ச்சியை சொற்ப நேரத்தில் கண்டுபிடிக்க

உதவுகின்றது. (9) வாய்மொழிப் பயிற்சியினால் வகுப்பின் ஒழுக்க நிலை விருத்தியாகிறது.

VI. மனக்கணக்குகள்.

வாய் மொழிப்பயிற்சியில் மனக்கணக்குகளும் அவைகளின் அவசியமும் அறிந்தோம். மனக்கணக்குகளில் பயிற்சி பிள்ளைகளின் புத்தியைக் கூர்மைப்படுத்துவதற்கும் கணக்குகளை துரிதமாகவும் பிழையின்றியும் செய்வதற்கும் உதவும். இவை 1, 2 வகுப்புகளில் பெரும்பாலும் பாடத்தில் மிகுந்திருக்கும். மேல் வகுப்புகளுக்குச் செல்லச் செல்ல எழுதிச் செய்யும் கணக்குகள் மிகுதியாகும். ஆனால் எவ்வகுப்பிலும் மனக்கணக்குகளை முற்றிலும் கைவிடக்கூடாது. மனக்கணக்குகளுக்கு தனிக்காலம் அமைத்து நடத்தக்கூடாது. எல்லா கணித பாடங்களிலும் ஆரம்பத்தில், அல்லது இறுதியில் எழுதிச் செய்யும் கணக்குகள் கொடுப்பதற்கு முன்னும் இவை நடத்தப்படலாம். வாய்க்கணக்குகள் சொல்லும்போது திருப்பித் திருப்பிச் சொல்லவேண்டி யிருக்காமல் உபாத்தியாயர் பையன்களுடைய கவனத்தைப் பற்றவேண்டும். மேல் வகுப்புகளில் குண எண்களிலேயும் மனக்கணக்குகள் கொடுக்க வேண்டும். மனக்கணக்குகளின் விடைகளை வாய்மொழியாகச் சொல்லுவதற்குப் பதிலாக ஸ்லேட்டில் எழுதச் செய்வது நலம். அதனால் பல பிள்ளைகளின் தேர்ச்சியை சுலபமாயும் குறைந்த நேரத்திலும் அறிந்துகொள்ளலாம். மாணவர்களை சிறிய கணக்குகள் தயாரித்தலில் அப்பியசிப்பது அவர்களுக்கு பாடத்தில் தெளிவு ஏற்படுத்துவதாகும். அவ்வவ்வூரில் வழங்கும் கடைவிலை வாசிகளை அனுசரித்த கணக்குகளாக இருக்கவேண்டும். தினசரி வாழ்க்கையில் கணக்குகள் சாதாரணமாக மனத்தினாலேயே செய்யும்படி அடிக்கடி நேர்வதினால் அம்மாதிரி மனக்கணக்குகளில் வேண்டிய அப்பியாசங்கள் கொடுக்க வேண்டும். வாய்மொழிப் பயிற்சியில் மனக்கணக்குகளும் ஒரு முக்கிய பாகமாதலால் அதில் கண்ட விஷயங்களில் பல, மனக்கணக்குகளுக்கு ஒவ்வும்.

VII. கணக்குகளை துரிதமாகவும் பிழையறவும் செய்யவேண்டியதின் அவசியம்; இதற்காக அனுஷ்டிக்கக் கூடிய முறை.

சாதாரணமாக ஒருவனுடைய வாழ்க்கையில் ஒவ்வொரு நாளும் சில கணக்குகள் செய்யவேண்டி ஏற்படுகிறது; குடும்ப வாழ்க்கையிலும் சரி, உத்யோக முறையிலேயும் சரி, இது அவசியமாகிறது. கணக்குகள் மனக் கணக்குகளாகவும் எழுதிச் செய்யவேண்டியதாயும் இருக்கின்றன. ஆகையினால் கணக்குகளை துரிதகமாகவும் பிழையின்றியும் செய்யக்கூடிய தேர்ச்சி அடையவேண்டியது புலப்படும். கடைக்குப்போய் சாமான் வாங்கி கடைக்காரன் கொடுத்த பாக்கி ரூபாய் சரிதானவென்று பார்ப்பதற்கு அதிக நேரமானால் இவர்களுடைய நேரம் வீணாவதன்றி கடைக்காரனும் நகைப்பான்; இவனே தப்பிதமாக மீதி ரூபாய் இவ்வளவென்று கேட்பானானால் இவன் பாடு இன்னும் பரிகசிக்கத்தக்கதாயும் பரிதாபப்படத்தக்கதாயும் முடியும். ஆதலால் துரிதமாய்ச் செய்வது மட்டும் போதாது; பிழையற செய்வதையும் நோக்கமாகக் கொண்டு பிள்ளைகளுக்கு ஏற்ற முறையில் கணக்குகள் செய்ய அப்பியசிக்க வேண்டும்.

இந்த நோக்கம் பூர்த்தியடைய அனுஷ்டிக்க வேண்டியவை:—

1. =, ×, ÷, இம்மாதிரி அடையாளங்கள் உபயோகித்து கணக்குகள் செய்வதில் துரித மேற்படும்.

2. கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல், இவைகளில் சுருக்கு வழிகளை உபயோகித்தல்.

3. பெருக்கல் செய்யும்பொழுது விடைக்கு வேண்டிய அளவுமட்டும் எண்களை எடுத்துக்கொள்ளுதல்.

4. விடையைச் சுமாராக முன்பே மனக் கணக்கால் மதித்து, சரியான விடையை இத்துடன் ஒத்துப்பார்த்தல்.

5. பெருக்கல் வாய்ப்பாடு, சம பின்னங்கள், பின்னங்களின் பெருக்கல் வாய்ப்பாடு, இன அளவுகளின் வாய்ப்பாடு இவைகளில் சரியான தேர்ச்சியடைந்திருக்க வேண்டும்.

6. விதிகளை நேரே உபயோகிப்பதனால் கணக்குகளை சீக்கிரம் செய்யலாம். (Formulae)

•7. கிட்டத்தட்ட சரியான உருவப்படங்கள் கணக்குகள் செய்ய ஆரம்பிக்கும்போது வரைந்து கொள்ளல் பிழையின்றி செய்ய அனுகூலமாகும்.

8. கடைசியில் கிடைத்த விடையானது அனுபவத்திற்கு ஏற்றதாயிருக்கிறதா வென்று பார்த்தல்.

9. விடையைச் சரி பார்த்தல் (Verification).

10. கணக்கின் வழிகளை ஒழுங்காகவும் ஒன்றின்பின் ஒன்றாய் முறையை அனுஷ்டித்தும் தெளிவாயும் எழுதினால் பிழைகளை சீக்கிரம் கண்டு பிடித்துத் திருத்த முடியும். திரும்பப் பார்த்தலும் சுலபமாகும்.

11. மனத்திலேயே சில எண்களை ஞாபகத்தில் வைத்துக் கொண்டு கணக்கை மேலே செய்தல்.

12. ஒரு அளவிலிருந்து மற்றொன்றுக்கு மாற்றுவதில் பயிற்சி.

13. மனக்கணக்குகள் செய்வதில் தேர்ச்சி.

உபாத்தியாயர் கொடுத்த கணக்குகளைக் குறிக்கப்பட்ட நேரத்தில் செய்வதிலும் கணக்குகளை வாய்மொழியாகவோ மனத்திலோ பரிசீலனை செய்து முறையைக் கண்டு பிடித்தலிலும் பழக்கவேண்டும். மேலும் பிள்ளைகளுக்கு கணிதத்தில் ஆசையும், ஊக்கமும் ஏற்படுத்தி, கணக்குகளைச் செய்யலாம் என்ற உள் நம்பிக்கை புகட்ட வேண்டும். மேலும் மேலும் அநேக புதிய விஷயங்களை போதிப்பதினின்று, போதிக்கும் சில முக்கியமானவைகளை உபயோகித்து கணக்குகளை துரிதமாயும் பிழையறவும் செய்யவல்ல சக்தியை அளிக்கவேண்டும்.

VIII. பாடக்கிரமத்தில் உள்ள மற்ற பாடங்களுடனும் வாழ்க்கையுடனும் சம்பந்தப்படுத்தல்.

கணக்கில் கொடுக்கக்கூடிய அப்பியாசங்கள் வாழ்க்கைக்குச் சம்பந்தப்பட்டவைகளாக விருக்கவேண்டும்; இன்றி தினசரிவாழ்வில் செய்யவேண்டிவரும் கணக்குகளைச் சரிவர செய்ய உதவாது. எந்தப்பாடம் கற்பிக்கும்போதும் அதை வாழ்க்கைக்கு சம்மந்தப்படுத்துவதனால் அந்தப்பாடம் கற்றுக்கொள்ள வேண்டியதன் அவசியம் பிள்ளைகளுக்கும் புலப்படும். மேலும் அப்பாடத்தில் அவர்களுக்கு ஊக்கம் ஏற்படும். வாழ்க்கைக்கு சம்மந்தப்படுத்தி கற்பிப்பதுதான் சரியான முறை. இன அளவுகள், அளத்தல், சராசரி, வியாபாரமுறை இவைகளில் கணக்குகள் ஜனசமூகத்திலும் வியாபாரத்திலும் தினசரி வாழ்க்கையிலும் வரக்கூடியதாக விருத்தல் அவசியம். ஆகையினால் கணக்குகளில் எண்களும் பரிமாணங்களும் வாஸ்தவத்திலே உள்ளவைகளாக இருப்பது முறை; கணக்கு தானே செய்ய வேண்டுமென்று அல்லது வழி தெரிகிறதா என பார்க்கவேண்டியது தானேயென்று இஷ்டப்படி கணக்குகள் கொடுத்தலாகாது. (உ-ம்) ஒரு குதிரையின் விலை ரூ. 130—8—7 அல்லது ஒரு மனிதனின் நிறை 2300 பவுண்டு. இம்மாதிரி கணக்குகள் உபாத்தியாயரின் அறிவின்மையை தெரிவிக்குமேயொழிய பிள்ளைகளுக்கு சிறிதும் பிரயோஜனப்படாது. பெரிய பெருக்கல், வகுத்தல், சுருக்கல் இவைகளை மிகுதியாகக் கொடுத்தல் நேரத்தை வீணாக்குவதாகும்.

சாதாரண கணக்குகளை க்ஷேத்திரக்கணிதம் இயற்கைப் பாடம், சரித்திரம், சித்திரம் வரைதல், வியாபாரம் இவைகளுடன் சம்பந்தப் படுத்தலாம்; (உ-ம்) எண்களைக் கோடுகளால் ரூபித்தல், பெருக்குத் தொகையை விஸ்தீரணத்தால் காண்பித்தல், மூன்று எண்களின் பெருக்குத் தொகையை கன அளவாகக் காட்டல், சரித்திர பாடங்களில் கால அளவைகள்.

IX. பாட புத்தகங்கள்; நல்ல பாடபுத்தகத்தின் தன்மை; பாட புத்தகம் பிள்ளைகட்கு தனிப்பயிற்சி யளிக்க உதவுவது; புத்தகங்களை உபயோகிக்கக் கூடிய பருவம்.

பாட புத்தகம் உபயோகிப்பதின் நன்மைகள்:—(1) கணித புத்தகங்களிலிருந்து விஷயங்களைத் தாங்களேயறிந்துகொள்ள வேண்டிய சக்தியையும் முயற்சியையும் அளிக்கிறது. (2) கணக்குகள் சூத்திரங்கள் முதலியவைகளை ஆசிரியர் சொல்லி பையன்கள் எழுதிக்கொள்வதில் நேரமாகிறது. புத்தகம் கையாளுவதில் நேரம் குறைகிறது. (3) புத்தகங்கள் கடினக்கிரமமாக அப்பியாசங்களைக் கொடுப்பதால் பிள்ளைகள் அநேக அப்பியாசங்களைச் செய்வதற்கு அனுகூலமாகிறது. (4) சொல்லி எழுதுவதிலும் பார்த்தெழுதுவதிலும் எழுத்துப் பிழை, இலக்கணப் பிழை, எண்கள் பிழை இவைகள் நேர்கின்றன. புத்தகங்களிலிருந்து கணக்கை நேரே பார்த்துக்கொள்வதில் இவை நேராது. (5) உபாத்தியாயரின் பாடங்கள் விரிவாயிருக்கும். ஆனால் புத்தகங்களில் விஷயங்கள் சுருக்கமாயும் பழைய பாடத்தைத் திருப்புவதற்கு சுலபமான வகையிலும் இருக்கும். (6) அதிக பயிற்சியில்லாத உபாத்தியாயர்களுக்கு அப்பியாஸங்கள் கொடுக்கவும் விஷயங்களை நன்றாகத் தெரிந்துகொள்ளவும் ஏற்றதாகிறது. (7) வீட்டுக் கணக்குகள் கொடுக்கவும் மேலே கடினமான கணக்குகள் செய்வதில் பழகவும் உபயோகமாகிறது. (8) பள்ளிக்கூடத்தில் சில நாள் ஆஜராகாத பிள்ளைகளுக்கு அந்நாளில் நடந்த பாடங்களைப் படித்து வகுப்புக்கு வருவதற்கு சாத்தியமாகிறது. (9) பையன்களுக்கு வரிசையாக வழிகளை எழுதுவதிலும், பாஷையிலும், உப படங்கள் வரைவதிலும் நேர்த்தியான மாதிரிகள் கொடுக்கின்றன. (10) கணக்கில் தேர்ச்சியடைய வேண்டுமென்று கருத்துள்ள பிள்ளைகளுக்கு வேண்டிய அப்பியாசங்கள் கொடுக்கிறது.

புஸ்தகங்களைச் சரியான முறையில் உபயோகிக்காததால் ஏற்படும் குறைகள்:—(1) எந்தப் புஸ்தகமும் வகுப்பில் சராசரி

தேர்ச்சியுள்ளவனை உத்தேசித்து எழுதப்பட்டிருக்கிறதேயொழிய, அது மிக புத்திசாலியாக உள்ளவனுக்கும் மட்டமான பையன்களுக்கும் ஒரே மாதிரியாக உதவாது. ஆகையினால் அந்தந்தப் பையன்களுக்கு ஏற்றவாறு அப்பியாஸங்களைச் சேர்த்தோ, குறைத்தோ, விஷயங்களை விவரித்துச் சொல்லியோ உபாத்தியாயர் கற்பிக்கவேண்டும். (2) புஸ்தகத்தை முற்றிலும் பக்கம் பக்கமாகச் சிறிதும் மாற்றாமல் உபயோகித்தால் வகுப்பில் தேர்ச்சியுள்ளவர்கள் முன்னரே பாடத்தைப் படித்து வந்துவிடுவார்கள். அதனால் வகுப்பில் அவர்களின் நேரமானது வீண் போக்காகும். சோம்பேறிப் பையன்கள் பின்பு புஸ்தகத்தைப் பார்த்து வாசித்துக் கொள்ளலாமென்றும் இருப்பார்கள். (3) புஸ்தகங்கள் சுருங்கச் சொல்ல வேண்டிய அவசியத்தினால் அநேக முறைகளை விவரிக்க முடியாது. ஆகையினால் ஒரே முறையாகத்தான் கணக்குகளைச் செய்யும் வகை காண்பிக்கப்பட்டிருக்கும். (4) புஸ்தகங்களை மட்டும் படித்து வந்தால் முக்கியமான இடங்களில் அதிக கவனம் செலுத்தவேண்டிய நிமித்தம் தெரியாது. இந்த விஷயத்தில் உபாத்தியாயரின் சிரத்தை விசேஷமானது. (5) புஸ்தகங்களிருப்பதனால் சில உபாத்தியாயர்கள் சரிவர பாடங்களையும் கணக்குகளையும் தயார் செய்யாமல் அசிரத்தையுள்ளவர்களாகி விடுகிறார்கள். ஆகையால் உபாத்தியாயர்கள் புஸ்தகத்தை ஒரு விதமாக உபயோகிப்பதுடன் அவரவர்கள் யோசித்து கணக்குகளைச் சேர்ப்பதும், எடுப்பதும் பாடக்குறிப்பு தயாரிப்பதுமாக இருக்கவேண்டும். (6) முடிவாக பாட புத்தகமே கதியென்று இராமல் தன் யோசனையினாலும் படிப்பாலும் பாடத்தை நடத்தவேண்டியது. புஸ்தகத்தை ஒரு சிறு உதவியாகக் கையாள வேண்டியது.

நல்ல புஸ்தகங்களின் தன்மைகள்:-(1) விஷயம் பூராவும் மாதவாரி பிரித்ததாக எழுதப்பட்டிருக்கவேண்டும். இப்படிச் செய்வதனால்சிலபாடங்களை வேகமாகநடத்துவதும் சிலபாடங்களை சுருக்கமாகவும் தெளிவில்லாமலும் நடத்துவதும் விலக்கப்படும். (2) விஷயங்களைத் தெளிவாக உரைப்பதுடன் அனாவசியமும், பாடத்திற்கு மிகவும் சம்மந்தப்படாத விஷயங்க

ளும் விலக்கப்பட வேண்டும். (3) குழந்தைகளுக்குப் பாட புத்தகமாக வைக்கப்பட்ட புத்தகங்களில் உபாத்தியாய ருக்குக் குறிப்புகள், போதனுமுறைகள் கூடாது. உபாத்தி யாயருக்குக் குறிப்புகள் போதனு முறை முதலியவை தனிமை யாக உபாத்தியாயர் புஸ்தகங்களாக எழுதப்பட வேண்டும். (4) விஷயங்கள் பையன்களுடைய வாழ்க்கைக்குச் சம்பந்த முள்ளவைகளாகவும் இருக்க வேண்டும். (5) சுலபமான மனக்கணக்குகள், அதன் பின் எழுதிச் செய்யும் கணக்குகள், பிற்பாடு சோதனைக் கேள்விகள் சேர்க்கப்பட்டிருக்க வேண் டும். பீடிகை சம்பந்தமான குறிப்புகள் இருக்கவேண்டும். கேள்விகள் கடினக்கிரமமாகக் கொடுக்கப்படவேண்டும். (6) பாடத்தைத் திருப்புவதற்கேற்ற அப்பியாஸங்கள் பையன்களுடைய அறிவை ஸ்திரப்படுத்தும். (7) கணக்கு கள் பையன்கள் யோசனுசக்தியை விருத்தி செய்யும்படிக் கும், துரிதமாயும், பிழையின்றியும் கணக்குகள் செய்யும் படிக்கும் அமைக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும். மாதிரிக் கணக்கு கள் வழியை ஒழுங்காகக் காட்டி விளங்கும்படி வழி அமைக் கப்பட்டிருக்க வேண்டும். (8) வாய்மொழிப் பயிற்சிக்கும் எழுதிச் செய்வதற்கும் ஏற்ற கணக்குகள் கொடுக்கவேண்டும். (9) சொற்ப விலையுள்ளதாயும், புஸ்தகம் மிகப் பெரிதாயில்லா மலும், அச்சுப் பெரிதாகவும், பிழையின்றியும், செம்மையா கப் பைண்டு செய்யப்பட்டும் இருக்கவேண்டும். (10) உருவப் படங்கள் நேர்த்தியாயும் சுத்தமாயும் இருக்கவேண்டும். (11) புஸ்தகத்தின் கடைசியில் விடைகள் கொடுப்பது உபாத்தியா யர்களும் பையன்களும் உபயோகிப்பதற்கு ஏற்றபடி நன்மை யாகவோ, தீமையாகவோ முடியலாம். ஆகையால் விடைகளை கணக்குகள் செய்வதன் முன் பார்த்தலே கூடாது. (12) புத் தகங்கள் பையன்களின் மனத்தேர்ச்சி நிலைக்கு ஏற்றவாறு எழுதப்பட்டிருக்கவேண்டும்.

உபாத்தியாயர் ஒரு நல்ல பாட புத்தகமாகப் பார்த்துப் பொறுக்கிய பின் கூடிய வரையில் அதையே சற்றேறக் குறைய வரிசைச் கிரமமாக உபயோகிக்க வேண்டும். ஆனல் சில சமயங்களில் வேறு புத்தகங்களிலிருந்து கணக்குகளும்

கொடுக்கலாம். பிள்ளைகள் செய்யும் கணக்குகளை—மனக் கணக்காயினும் சரி, எழுதிச் செய்யும் கணக்காலும் சரி—உபாத்தியாயர் ஸ்ரத்தையுடன் திருத்தல் முக்கியமானது. புத்தகங்களுக்கு அடிமையாகப் பாடங்களை நடத்தலாகாது. நடத்த வேண்டிய விஷயங்களைப் பின் பற்றி அவைகளை உபயோகிக்க வேண்டும். விஷயங்களைச் சேர்க்கவோ எடுக்கவோ உபாத்தியாயர் நிர்ணயிக்க வேண்டும். சில புஸ்தகங்களில் பின் சொல்வன இன்மையால் அவைகளை உபாத்தியாயர்களே சேர்த்துக்கொள்ளவேண்டும்.

(a) பள்ளிக்கூடத்தின் இருப்பிட சம்பந்தமான கணக்குகள். (b) வாய்மொழிப்பயிற்சி, மனக்கணக்குகளுக்கு ஏற்ற அப்பியாசங்கள் (c) கைவேலை. (d) மனதில் விஷயங்களை இருத்துவதற்கு வேண்டிய பலகணக்குகள்.

புஸ்தகங்களை பையன்கள் உபயோகிக்கக்கூடிய பருவம்:- முதல் இரண்டு வகுப்புகளில் கற்பிக்கவேண்டிய முறை வாய்மொழிப்பயிற்சியாயும், வாய்க்கணக்கு, வஸ்துக்களை உபயோகப்படுத்திகணக்குகள் செய்தல், ஆகும். எழுதிச்செய்வதானது இவைகளைப்பின்பற்றி அங்கங்கே வருமேயொழிய பாடத்தில் இது அதிக்கிரமிக்கக்கூடாது. இவ்வகுப்புகளில் குழந்தைகள் எழுதப்படிக்கக் கற்றுக்கொள்ளும் காலமாயிருப்பதால் அவர்கள் ஒரு புத்தகத்தை உபயோகிக்கவாவது அதை வாசித்து அறிந்துகொள்ளவாவது தாங்களே அதிலிருந்து கணக்குகளைச் செய்யவாவது இயலாது. ஆகையினால் உபாத்தியாயர் தங்கள் உதவிக்காகவே புத்தகங்களை உபயோகப்படுத்தலாமே யொழிய புத்தகங்களைப் பையன்கள் வாங்கவும் அதிலிருந்து கணக்குகளை அவர்களே செய்யவும் எதிர்பார்க்கலாகாது.

மூன்றுவது வகுப்பிலிருந்து சிறிய நேர்த்தியாய் அச்சிடப்பட்ட நல்ல கணித பாடபுத்தகங்களை வைக்கலாம். புத்தகங்கள் வைத்து நடத்தும்போது ஒவ்வொரு பையன் கையிலும் ஒரு புத்தகம் இருக்கவேண்டியது அவசியம். அப்பொழுது தான் பாடங்களை சரிவர நடத்த இயலும்.

———

X. கற்பிக்கும் முறை; பாடத்திட்டத்தின் ஒவ்வொரு பாகத்துக்கும் ஏற்ற முறைகள். கணக்குகளை எழுதிச் செய்யும் பருவம்.

சிறு பிள்ளைகளின் தன்மையும் அதற்கேற்ற கற்பிக்கும் முறையும்:—சிறு குழந்தைகளுக்குக் கற்பிக்கும் முறை சம்பந்தமாக நாம் அறிந்துகொள்ளவேண்டிய விஷயங்கள் சிலவற்றை இங்கு கூறுவோம். ஒவ்வொரு உபாத்தியாயரும் குழந்தைகளின் தன்மையையும் அவர்கள் விஷயஞானம் அடையும் முறையையும் தங்கள் படிப்பினாலும் குழந்தைகளின் விளையாட்டு முதலியவற்றை கவனித்தும் தெரிந்து கொள்ளுவது இன்றியமையாததாகும். மூளையின் சுருசுருப்புத் தன்மையானது தேகத்தின் இடைவிடாத சலனம் மூலமாக நமக்கு வெளித்தோன்றுகிறது. ஆதலால் மூளையை பரவி வளரச்செய்வதற்கு சிறந்த உபாயம் தேக அசைவுகள் ஏற்படக்கூடிய தொழில்கள் அல்லது செய்கைகளேயாகும். (களிமண் வேலை, நடித்தல், பாய்முடைதல், கோடுகள் கிழித்தல், வீடு கட்டுதல், மணலில் விளையாடுதல் முதலிய விளையாட்டுகள்). எந்த அறிவைப் பெறுவதற்கும் அதனோடு பொருத்தமான சில அம்சங்கள் முன்பே தெரிந்திருத்தல் வேண்டும். தெரிந்ததைக்கொண்டே தெரியாத விஷயங்களை அறிந்துகொள்ள முடியும். முற்றிலும் புதிதாயுள்ளதை பிள்ளைகள் அறிவது சாத்தியமாகாது. ஆகையினால் சிறு பிள்ளைகளுக்கு பழக்கமான பொருள்களைப் பற்றியே போதிப்பதுதான் நியாயமாகும். புதிதாயுள்ள விஷயங்களைத் தெரிந்த பொருள்களுடன் ஒற்றுமை, வேற்றுமைகளைப் புலப்படுத்தி கற்பிக்கவேண்டும். நூதனங்களை அறிய மிகுந்த ஆசையுள்ளவர்களாகவே குழந்தைகள் காணப்படுவார்கள். அதுகொண்டே, நோக்கும் பல பொருள்களைப் பற்றி குழந்தைகள் அநேக கேள்விகள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாய் கேட்கிறார்கள். இக்குணத்தை உதவியாகக்கொண்டு தக்க பதில் அளித்து அவர்களின் அறிவை விருத்திசெய்யவேண்டும். பார்ப்பதைப்போல் நடிக்கும் குணமும் அவர்களிடம் உண்டு. இந்த சக்தியையும் உபயோகப்படுத்தி நடித்தல், பாவனையாக விளையாடுதல் மூலமாக பார்த்த விஷயங்கள்

அவர்கள் மனதில் நன்ருய்ப் பதிகின்றன. நூதனங்களைப் பற்றி அறிய ஆவலையும் நடிக்கும் சக்தியையும் கொண்டு கற்பித்தலுடன் இந்த குணங்களையும் மேலும் மேலும் வளரச் செய்யவேண்டும். வர்ணங்கள், படங்கள், பொருள்கள் இவைகளில் குழந்தைகளுக்கு பிரியமுண்டு. அறிவானது பார்த்தல், கேட்டல், கையாடுதல் முதலியவையாலே மனத்திற் படுவதால் இவ்வுணர்ச்சிகளுக்கு வேண்டிய அளவு வகுப்பில் சித்திரங்கள் மாட்டியும் பாட்டுகள் (action songs) மூலமாகவும் வஸ்துக்களை வைத்து விளையாடவும் ஏற்பாடு செய்யவேண்டும். விளையாட்டை வீண்நேரப் போக்காக கருதுதல் சரியல்ல. சிறு குழந்தைகள் விளையாட்டின் மூலமாகவே அநேக விஷயங்களை அறிந்துகொள்ளுகிருர்கள். கற்பனைசக்தி, தெளிவு, நுண்ணறிவு முதலிய விருத்தியாகின்றன. சிறு குழந்தைகளுக்கு சார்வில்லாத குண விசேஷங்களை நேரேயறிவது சாத்தியமாகாததால் வஸ்துக்களின் மூலமாகக் கற்பிக்க வேண்டும்.

பாடக்குறிப்பு தயாரித்தல்:—உபாத்தியாயர்கள் எவ்வளவு சமர்த்தராக இருந்தபோதிலும் பாடக் குறிப்புகள் தயாரித்தே வகுப்புகளுக்கு பாடங்களை போதிக்கவேண்டும். பாடக் குறிப்பு தயாரிக்கும்பொழுது பிள்ளைகளுக்கு புதிய விஷயங்கள் கற்பிப்பதோடு அவர்களுடைய யோசனைசக்தி, மனோ விருத்தி முதலிய அம்சங்களையும் வளரச்செய்ய வேண்டுமென்ற நோக்கத்தை மறக்கக்கூடாது.

பாடக்குறிப்பு தயாரிக்காமல் நடத்தும் பாடங்கள் குறிப்பு, தெளிவு, இல்லாமலும் அமைப்பிலும் விஷயங்களிலும் குறைவுகள் ஏற்பட்டும் வகுப்புக்கு ஏற்றவையாயில்லாமலும் பூரணமாயில்லாமலும் நேரும். பாடமானது முன்னுக்குப் பின் கோர்வையில்லாமலும் எல்லா பாகங்களும் வேண்டிய அளவு பிள்ளைகளின் மனதில் பதியும்படி நடத்தப்படாமலும் அவைகளின் அவசியத்துக்குத் தக்கபடி கவனிக்கப்படாமலும் தீரும். பாடத்துக்கும் சரி தனக்கோ அல்லது தன்வசம் ஒப்புவிக்கப்பட்ட குழந்தைகளுக்கோ சிறிதும் திருப்தியோ நியாயமோ செய்ததாகாது. மேலும் பாடத்தின்

சரியான நோக்கமானது தெளிவாய் முன்னில்லாததால் 'தன் வேலையும். அதில் சிலவழித்த நேரமும் பூரண பலனடையாத தாகும். ஆகையினால் பாடக்குறிப்பு யோசித்து தன்னுடைய அறிவுக்கும் அனுபவத்துக்கும் தக்கபடி வேண்டிய நேரம் எடுத்துக்கொண்டு முன்பே தயாரித்தல் மட்டுமே பாடமானது கோர்வையில்லாத சில விஷயங்களாயில்லாமலும் பிள்ளைக ளுக்கு சுலபமாக அறிந்துகொள்ளக் கூடியதாகவும் ஆகும். பாடக்குறிப்பு தயாரித்து கற்பிக்க ஆரம்பித்தால் அவசரம், சந்தேகம், குழப்பம், இவை பாடத்தில் நேரா. உபாத்தியாய ரும் தைரியத்துடன் வகுப்பில் கற்பிக்க புகலாம்.

ஆதலால் பாடக் குறிப்பானது கற்பிக்கவேண்டிய கணக் குகளோ மற்ற விஷயங்களோ அல்ல—இவைகளும் இவை களை ஒன்றின்பின் ஒன்முக ஒன்றுக்கொன்று பொருத்தி பாடமானது பிள்ளைகளின் மனத்தைக் கவரும்படிக்கும் பீடிகையிலிருந்து முடிவுவரையில் சுயமாக வளரச் செய்வது தான். பாடக்குறிப்பை பார்த்து மற்றவர்கள் உபாத்தியாயர் பாடத்தில் விஷயங்களை வரிசைக்கிரமமாக போதிப்பதையும், தான் எடுத்து விளக்கும் சாமர்த்தியத்தையும், பிள்ளைகளுக்கு எந்த கேள்விகள், படங்கள், உதாரணங்கள் மூலமாய் விளக் கப்போகிருர், பிள்ளைகளின் சக்தியை எம்மட்டும் வளரச்செய் கிருர், பாடத்தின் நோக்கம் எம்மட்டும் பூர்த்தியாகி என்ன நிரந் தரலாபம் பிள்ளைகள் அப்பாடத்தால் அடைவார்கள் என்று கண்டு கொள்ள முடியவேண்டும். பாடக் குறிப்பைத்தயாரித்து கற்பிக்கும்பொழுது வேண்டுமானுல் சிறிது அதனின்று மாறி வேறு உசிதமாக அந்நேரத்தில் தோன்றுகிற உதாரணமோ கேள்விகளோ கேட்டு பாடத்தை நடத்தலாம். பாடக்குறி ப்புக்கே அடிமையாக பாடம் நடத்துவது பாடத்தில் கவன மும் ஊக்கமும் உண்டாக்காது. பாடக் குறிப்பை ஆதார மாக வைத்துக்கொண்டு நடத்த வேண்டும். பிறருடைய பாடக்குறிப்பாக இருந்தால் உபாத்தியாயர்கள் தாங்களே யோசித்து திருத்தி எழுதிக்கொள்ள வேண்டியது.

பாடம் வகுப்புக்கு ஏற்றதாயிருப்பதோடு பாடத்தின் முக்கிய நோக்கம்என்ன என்று தீர்மானித்து பாடக்குறிப்பு

எழுதும்பொழுது அதை எப்பொழுதும் ஞாபகத்தில் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். உபாத்தியாயருக்கு பிள்ளைகளுக்கு கற்பிக்க வேண்டிய விஷயங்களை விட அதிகமாகத் தெரிந்திருக்க வேண்டிய தவசியமானாலும் அந்தந்த பாடத்தில் போதிக்கவேண்டிய விஷயங்களைத் தெரிந்து எடுத்து குறித்துக் கொள்ளவேண்டும். புதிய விஷயங்கள் கற்பித்தலும் அல்லது அவைகளை மனத்தில் பதியச் செய்யவேண்டியதற்கு வேண்டிய கேள்விகளும் யோசித்து ஊர்சிதப்படுத்திக்கொள்வது அவசியம். புதிதாக கற்பிக்கவேண்டிய விஷயங்கள் பிள்ளைகளின் மனத்தேர்ச்சி நிலைக்கு ஏற்றதாகவும் அவைகள் உபாத்தியாயரின் திறமை, பாடம் நடத்தவேண்டிய கால அளவு இவைகளுக்குத்தகுந்ததாகவும் இருக்கவேண்டும். அநேக புதிய விஷயங்களை ஒரே பாடத்தில் கற்பிக்க முயலுதல் அறியாமையேயாகும். மேலும் உதாரணமாக சொல்லும் பொருள்களுக்கும் பாடத்தின் முக்கிய விஷயங்களுக்கும் உள்ள வேறுபாடு போதிக்கும் பொழுது ஞாபகத்திலிருத்தலவசியம். புதிய விஷயங்களை சரியான வரிசைக்கிரமமாக அமைத்துக் கொள்வதோடு பாடத்தில் குழந்தைகளுக்கு சுவாரஸ்யம் ஏற்படும்படி செய்ய வேண்டும்.

பாடக்குறிப்பில் முதலாவது எவ்வகுப்புக்கோ அதையும் பாடத்தின் நேரத்தையும் நோக்கத்தையும் குறித்தபின் பாடம் கற்பிக்கும் முறையை யோசிக்கும்பொழுது என்ன படங்களோ அல்லது வஸ்துக்களோ உபயோகிக்க வேண்டியதை எழுதிக் கொள்ளவும். அப்படிச்செய்வதனால் வேண்டிய உபகரணங்களை முன்பே தயாரிக்கவும் தயாராகவைத்துக் கொண்டு உபயோகிக்கவும் உதவுகிறது. பாடம் ஆரம்பிக்கும் பொழுது உடனே புதிய விஷயங்களை சொல்லுதல் பிள்ளைகளைத் திகைக்கச் செய்வதாகும். மேலும் மனதானது புதிய விஷயங்களைத் தெரிந்ததின் மூலமாகத் தெரியாததை ஒட்டியும் பழைய அறிவின் ஆதாரத்தின்மேல் கிரகித்துக் கொள்வதாலும் முந்தின பாடத்தில் கற்பித்தும் இந்த பாடம் கற்பிக்கும்பொழுது உபயோகிக்க வேண்டிய பழைய அறிவை கேள்விகளாலோ உபாத்தியார் சொல்லியோ புதிய

பாடத்தை ஆரம்பிக்கவேண்டும். அல்லது பிள்ளைகள் அனுப வித்தல் கண்டறிந்ததை ஞாபகப்படுத்தி பாடத்தில் ஊக்கமும் தெரிந்ததைவிட சில விஷயங்கள் கற்றுக்கொள்வதில் ஆசை யும் உண்டாக்கவேண்டும். இம்மாதிரி பாடத்தைத் துவக்கும் பாகத்துக்கு பீடிகை என்று சொல்வோம். இது மிகவும் முக்கி யமானது. பாடத்தில் பிள்ளைகள் செலுத்தும் கவனம் பெரும்பாலும் இதற்குத் தக்கபடியேயாகும். பீடிகையின் விஷயங்களை உபாத்தியாயர் பழைய பாடத்திலோ, பிள்ளை களின் அனுபவத்திலோ கேள்விகள் கேட்டல், அல்லது தானே சில விஷயத்தை ஞாபகமூட்டுவது முறையாகும். பீடி கையானது சுலபமானபடிகளால் புதிய பாடத்தின் விஷயங் களைப் போதிக்க ஆரம்பிக்க வழியாகும். ஆகையினால் பீடிகை, புதியபாடம், பாடத்தின் இறுதி இவைகளை விஷயம், முறை யென்று பிரித்து தெளிவாக எழுதிக் கொண்டால் உபாத்தி யாயர் சரியான முறையில் கற்பிக்க இயலும்.

புதியபாடத்தின் விஷயங்களை சில முக்கிய அங்கங்க ளாக பிரித்துக்கொள்வது நலம். ஆனால் பாடத்தை நடத்தும் பொழுது அவைகள் தனித்தனியாக நில்லாமல் சம்பந்த முள்ளதாகவும் தொடர்ச்சியுள்ளதாகவும் நடத்தப்படவேண் டும். விதிகள் அல்லது சூத்திரங்கள் விஷய சாராம்சங்களை விஷயம் என்ற தலைப்பில் காட்டி அவைகளுக்கு நேரே முறை யில் அவைகளை போதிக்கும் வழியைக் காண்பிக்கவும். பல அப்பியாசங்களிலிருந்து ஒரு விதியை வரவழைப்பதோ, கேள்விகள் மூலம் பையன்களிடமிருந்து தருவிப்பதோ, அல் லது உபாத்தியாயரே சொல்லவேண்டியதோ, உபயோகிக்கும் படங்கள், வஸ்துக்கள் பிள்ளைகள் வரையவேண்டிய உருவங் கள், செய்ய வேண்டிய அளவுகள், எடுத்துக்காட்ட வேண்டிய உதாரணங்கள் முதலியவை விபரமாகக் கண்டிருக்க வேண்டும். கேள்விகளும் பதில்களுமாக மாத்திரம் எழுதப்படும் பாடக் குறிப்புகள் அப்பெயருக்கு அருகமில்லாதவை. பழகாத உபாத்தியாயர்கள் கேள்விகளையும் தயாரித்துக் கொள்ளலாம். ஆனால் இவை மாத்திரம் பாடக்குறிப்பாகா. பாடத்தில் மனத் தில் பதியச் செய்ய வேண்டியவை, முக்கியவிஷயங்கள் முதலி

யன பாடம் நடத்தும் பொழுதே அப்பப்பொழுது கரும்பலகைச் சுருக்கமாக அமையும்படி கோர்வையாக எழுதப்பட வேண்டும். கரும்பலகைச் சுருக்கம் சிறிது சிறிதாக எழுதுவது தான் சிறந்த முறையாகும். அபூர்வமாக, கடைசியில் கேள்விகள் மூலம் அமைக்கப்படலாம். பாடத்தின் முடிவில் பாடத்தில் பிள்ளைகள் எவ்வளவு பயனடைந்தார்கள் என்று சோதிக்க வாய்மொழிக் கேள்விகள், விஷயங்களை மனத்தில் பதியச் செய்ய வேண்டிய அப்பியாசங்கள், மேலும் அவர்களை விருத்தி செய்யவேண்டியதற்குத் தகுந்த கை வேலை அப்பியாசங்கள் முதலிய கொடுக்கப்படவேண்டும்.

கூடியவரையில் கரும்பலகையை உபயோகித்து அங்கங்கே வேண்டிய உருவங்களை வரைந்தும் உபகரணங்களை உபயோகித்தும் பாடம் நடத்த வேண்டும். மேலும் பாடக் குறிப்பில் வாழ்க்கைக்கு உபயோகமுள்ளதும் சம்பந்தமுள்ளதுமான விஷயங்களை விளக்கிக்காட்டி பாடத்தில் ருசியுண்டாகும்படி பாடக்குறிப்பு எழுதப்படவேண்டும். பாடக் குறிப்பு விஷயஞானத்தை விருத்திசெய்வதுடன் பிள்ளைகளின் மனோத்தேர்ச்சி, யோசித்துத் தீர்மானிக்கும் சக்தி, புத்திநுட்பம், நூதனமான விஷயங்களை யறியும் ஆவல் இவைகளை விருத்தி செய்யக்கூடிய முறையில் தயாரித்தல் அவசியம்.

கணித போதன முறையில் கவனிக்க வேண்டிய சில விதிகள்.—பிள்ளைகளுக்கு சூக்ஷமங்களையும் சாராம்சங்களையும் எண்களையும் தனியே போதித்தல் வீணாகும்; வஸ்துக்களை திருஷ்டாந்தங்களாகக் கொண்டு கற்பிக்கவேண்டும். வஸ்துக்களைக் கொண்டும் ரூபங்களைக் கொண்டும் அறிந்த பின் எண்களையும் சூத்திரங்களையும் சார்வில்லாமல் போதிக்கலாம். (Proceed from the Concrete to the abstract) இரண்டாவதாக கவனிக்க வேண்டியது: சுலபமான கணித பாடங்கள், கணக்குகளிலிருந்து கடினமானவைகளுக்குப் போகவேண்டும். (Proceed from the simple to the complex) ஒவ்வொரு பாடத்திலும் தெரிந்த விஷயங்களைக் கொண்டு புது விஷயங்களைக் கற்பிக்க வேண்டும். (Proceed from the known to the unknown) புதிய விஷயத்தை

முன் அவர்கள் அடைந்துள்ள பழைய விஷய ஞானத்துடன் சேர்த்தால்தான் சிறுவர்கள் புதிய விஷயத்தை விரைவாகவும் சுலபமாயும் அறிந்துகொள்ள முடியும். குழந்தைகள் செய்கை அல்லது தொழில் மூலமாகவே விஷயங்களை அறிகின்றார்கள் (Learn by doing). ஆகையினால் செய்கைகள், கைப்பழக்கம் (களிமண் வேலை, பாய் முடைதல், குச்சி வைத்தல், கோடுகள் கிழித்தல், கோபுரம் கட்டுதல்) முதலியவையால் அவர்களுடைய அறிவை விசாலப்படுத்த வேண்டும். கூடுமானவரையில் மாணவர்கள் தாங்களே சிரமப்பட்டு தன் தன் உதவியினாலேயே விஷயங்களை ஆராய்ந்து கண்டுபிடிக்கும் துறையில் கற்பிக்கவேண்டும். (Heuristic method) விளையாட்டு, இசை, படங்கள், சித்திரங்கள், வஸ்துக்கள் இவைகளில் குழந்தைகளுக்கு அதிக பிரியமிருப்பதால் எண்கள் சம்பந்தப்பட்ட பாட்டுகள், கதைகள், படங்கள் கையாடிக் கற்பிக்க வேண்டும். மேற்சொல்லிய குச்சி அடுக்குதல், களிமண்வேலை பரிமாணத்தை அறியும் சக்தியை உண்டுபண்ணும்.

பிள்ளைகள் உபகரணங்கள் வஸ்துக்கள் அல்லது கைவேலை இவைகளின் மூலமாய் சம்பந்தங்களை அல்லது இலக்ஷணங்களை பலவற்றில் பரீக்ஷை செய்து புதிய சூத்திரங்களை அல்லது விதிகளை கண்டுபிடிக்கச் செய்தலே சரியான முறையாகும். (உதாரணம்: சதுரங்கள், நீண்ட சதுரங்கள், இவைகளின் சுற்றளவு அல்லது விஸ்தீரணத்தைக் கண்டு பிடித்தல்.) முதலில் உதாரணங்களை வெளியிட்டு இவைகளின் மூலமாக விதியை தாங்களே உணரச் செய்தல் அனுமான முறை எனப்படும். (Inductive method). ஆரம்ப பாடசாலைகளில் இம்முறையே கணித போதனையில் பெரும்பாலும் அனுஷ்டிக்கப்படவேண்டும். அவர்களே விதிகளைக் கண்டு போதித்து உணருவது பிள்ளைகளுக்கு மிக்க சந்தோஷத்தைத் தரும்.

9 வரையுள்ள எண்களைக் கற்பித்தல்.—பள்ளிக்கூடம் வரும் முன்பே பாலர்களுக்கு ஒரு வஸ்துக்கும் பல வஸ்துக்களுக்கும் வித்தியாசம் மனத்தில் பட்டிருக்கும்; ஆனால் அவைகளின் சம்பந்தம் தெரிந்திருக்கமாட்டாது.

பாலர்களுக்கு கற்பிக்கவேண்டியது எண்களும் எண்ணிக்கையும். ஆனல் இதை ஆரம்பிக்கும் முன் குழந்தைகளின் புலன்களைப் பயிற்சி செய்யக்கூடிய சில அப்பியாசங்கள் கொடுக்க வேண்டும். இவை விளையாட்டு ரூபமாகவே இருக்க வேண்டும். நீளம், அதிக நீளம், பெரிது சிறிது முதலியவை குச்சிகள் கட்டைகளை வைத்துக்கொண்டு விளையாடுவதிலிருந்து அவர்களுக்கு புலப்படவேண்டும். (உ-ம்) கோபுரங்கள் போல் கட்டைகளை வைத்தல்; 3, 4, 5, 6......சமமான சதுரங்கள் கொண்ட அட்டைகளில் 1'' கனமுள்ள கட்டைகளை வைத்தல், மணிகள் கோர்த்தல், முதலிய விளையாட்டுகள். 1 முதல் 9 வரையில் கற்பித்த பிறகே மேற்பட்ட எண்களை போதிக்க வேண்டும். இந்த பிரதம எண்களைச் சார்ந்த எண்களாக அதாவது சுற்றியிருக்கும் வஸ்துக்களை உதாரணங்களாகக் கொண்டு போதிக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு எண்ணையும் அது குறிக்கும் மதிப்பையும் பல திருஷ்டாந்தங்களைக் கொண்டு போதித்த பின்பே அதை எழுதும் விதத்தைக் கற்பிக்கவேண்டும். உதாரணமாக 6 என்னும் எண்ணை எடுத்துக் கொண்டால் அதற்குள் அடங்கிய சிறிய கூட்டல், கழித்தல்களை வஸ்துக்கள் சம்பந்தப்படுத்தி செய்த பிறகே வேறு எண்ணை எடுத்துக்கொள்ளலாம். முன்னமே கூறியபடி ஒவ்வொரு எண்ணுக்கும் ஏற்ற எண்கள் வரும் கதைகள், படங்கள், விளையாட்டு, பாட்டுகளைக் கலந்துபோதித்தலில் வகுப்பில் கவனமும் உற்சாகமும் உண்டாகும். சார்ந்த எண்களின் கூட்டல், கழித்தலில் தேர்ச்சியடைந்த பின்பே எண்களில் மட்டும் அப்பியாசங்கள் கொடுக்கவேண்டும். முதலில் வஸ்துக்களை உபயோகித்தும் பின்பு விரல் விட்டும் வஸ்துக்களின் ரூபங்களை ஞாபகத்தில் வைத்துக்கொண்டும் கடைசியாக இரண்டாவது வகுப்பு வந்தவுடன் வஸ்துக்கள், விரல்கள் உபயோகப்படுத்தாமல் கணக்குகளை மனத்திலேயே செய்யும்படி அப்பியசிக்கவேண்டும்; +, — அடையாளங்களை உபயோகித்து கரும்பலகையில் எண்கள் கூட்டல், கழித்தல்களைச் செய்யலாம். பெருக்கல், வகுத்தல் அடையாளங்களை, அவைகளில் சேர்த்தல் பிரித்தலாக கணக்குகள் செய்தபோதிலும்

இங்கிலேயில் உபயோகிப்பது ஆகாது. கட்டைகள், குச்சிகள், சோழிகள், மணிச்சட்டம் உபயோகித்து கற்பிப்பதுடன் ஏற்ற படங்களை கரும்பலகையில் அப்போதே வரைய சாமர்த்தியம் உள்ளவராயிருக்கவேண்டும். 4, 5, சமமான சதுரங்கள் உள்ள அட்டைகளிலிருந்தும், 1, 2, உள்ளவைகளிலிருந்தும், எண்கள் தனிவஸ்துக்களின் எண்ணிக்கையை மாத்திரம் அல்ல, நீளம் முதலியவற்றை அளப்பதாகவும் ஒருவாறு அறிந்து கொள்ளுவார்கள். எண்கள் போதிக்க ஆரம்பிக்கும் பொழுது உன் கையில் எத்தனை சோழிகள் இருக்கின்றன என்று கேட்பதினும் 4 அல்லது 8 சோழிகளை எண்ணி எடுக்கச் செய்தல் நலம். இதில் அதைரியம் இராது. ஆனல் முதற் சொல்லியபடி செய்வதில் குழந்தைகள் நிச்சயமாய்ச் சொல்ல முடியாமல் ஏதாவது ஒரு எண்ணைச் சொல்லிவிடலாம். கூட்டல் கழித்தல்கள் போதிக்கும்பொழுது பிள்ளைகளை அட்டைகள், 1'' கனம் உள்ள கட்டைகள் உபயோகித்து கடைக்காரரிடமிருந்து வாங்கும் மாதிரி விளையாடச் செய்யலாம்.

எண்கள் தனிவஸ்துக்களின் தொகுதியைக் குறிப்பதுடன், ஒரேவஸ்துவின் நீளம் முதலியவற்றைக் குறிக்கிறதை அளத்தல் அப்பியாசத்தால் கற்பிக்கவும். குழந்தைகள் ஒரு எண்ணின் மதிப்பை தெளிவாய் அறிய அவர்கள் வஸ்துக்களை ஒன்றோடொன்று ஒத்துப்பார்த்தும் அவைகளை ஒன்றுக்கொன்று சம்மந்தப்படுத்தியும் பார்க்கவேண்டும். இது காரணம்பற்றியே விதைகள், சோழிகள், பெரும்மணிகள் இவைகளைக் கொடுத்துத் தொகுக்கும்படிக்கும், எண்களின் மதிப்பைக்காட்ட உருவங்கள் அமைக்கவும் செய்கிறோம். பாலர்களுக்குக் கொடுக்கும்படியான வஸ்துக்கள் பொறுக்கி எடுப்பதற்குக் கஷ்டமானதாகவிருக்கக் கூடாது. அவை சாதாரண பரிமாணம் உள்ளவைகளாகவும் நழுகாமலும் உருண்டு ஓடாதவையாகவும் இருக்கவேண்டும். இல்லாவிட்டால் இவ்வஸ்துகள் உதவியாயிருப்பதினின்றும் குழப்பத்தையேதரும். ஆரம்பத்திலேயே எண்களின் தொகுதிகளின் உருவங்களை அமைத்த படங்களைக் கொடுத்தல் சரியான முறையன்று. குழந்தைகளே உபகரணங்களால் தொகுத்தல் சுறுசுறுப்பை

யும் யோசிக்கும் சக்தியையும் விருத்திசெய்வதற்கு ஏற்றதாகும். இரண்டாவதாக, குழந்தைகள் எண்களின் கூட்டல், கழித்தல்களில் உபயோகப்படுத்தும் வஸ்துக்கள் தொகுக்கும்படியாக இன வொற்றுமை இருக்கவேண்டும். அப்பொழுது தான் அவைகளை ஒன்றுபடுத்தி தொகுக்கமுடியும். ஆனால் அவைகளை தனியாய் அறியும்படி வேண்டிய தன்மைவேற்றுமை அல்லது இடவேற்றுமை இருக்கவேண்டும். அதாவது ஒன்று சேர்க்கும்போது அவைகள் ஒன்றோடொன்று கலந்து திரண்டு ஒன்றாகிவிடக்கூடாது. ஆகையினால் உபயோகப்படுத்தும் வஸ்துக்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் தனிமையைக் காட்டக்கூடிய வேற்றுமையும் ஒருங்குபடுத்தி எண்ணக்கூடிய ஒற்றுமைத் தன்மையும் இருக்கவேண்டும். குழந்தைகள் எண்ணுவதற்காக உபயோகப்படுத்தும் குச்சிகளை அல்லது மர உருண்டைகளை பல உருவங்களில் அமைப்பார்கள். உபாத்தியாயர் மர உருண்டைகளை அமைத்திருக்கும் இடங்களைப் பற்றி குழந்தைகளோடு சம்பாஷிக்கவேண்டும். உதாரணம் மூன்றின் படமானது இரண்டு கீழேயும் ஒன்று மேலேயும் இருக்கிறது. நான்காவது புஸ்தகத்தின் நான்கு மூலைகளைப்போல் மூலைக்கு ஒன்றாக இருக்கிறது. ஐந்தானது நான்கு மூலையில ஒவ்வொன்றும் நடுவே ஒன்றுமாக இருக்கிறது. ஆறானது வரிசைக்கு மூன்றாக இரண்டு வரிசைகளில் இருக்கிறது. ஏழு, எட்டு, ஒன்பதானவை, ஆறில் முறையே ஒன்று, இரண்டு, மூன்று நடுவே வைத்தால் உண்டாகின்றன; இம்முறையில் எண்கள் சொல்லிக் கொடுக்கும் பொழுதே, இரண்டு மூன்று நான்கு ஐந்து வகையறா வஸ்துக்களைக் கண்டு அறிதலும் நடத்தவேண்டும். வஸ்துக்களைப் பார்க்கவும், கவனிக்கவும், ஏற்ற படங்களைத் தெரிந்து கொள்ளவும், செய்யவேண்டும்; உதாரணமாக ஒரு பந்து, சூரியன் ஒன்று, சந்திரன் ஒன்று, தலை ஒன்று, கண்கள் இரண்டு முக்காலி, பட்டம், பஞ்சவர்ணம் இவைகளைப் பார்த்துஎண்ணி அறிவதற்கான படங்களை சுவர்களில் மாட்டவேண்டும். எண்களை முன்னும் பின்னுமாகவும் 2, 3, 5 இம்மாதிரி தொகுதிகளாகவும் எண்ண கற்பிக்க வேண்டும். ஏற்ற உதாரணங்களை (தொகுதிகளை) சொல்லச் செய்யவேண்டும்.

எண்களை எழுதக் கற்பித்தல்:—ஆரம்ப எண் வேலையில் எண்களை எழுதுவது குழந்தைகளுக்கு கொஞ்சம் கடினமாக இருக்கும். ஆகையால் குழந்தைகள் இதை சிரமமாக நினைக்காதபடி உற்சாகத்துடன் எழுதக் கற்றுக் கொள்ளச் செய்யவேண்டும். குழந்தைகளின் சக்திக் கேற்றவாறு எண்கள் எழுவதைச் சில வாரங்கள் அவசியமாய் இருந்தால் தாமதப்படுத்தலாம். இந்தக் காலத்தில் எண்களைப் பார்த்து அறிந்து கொள்வதிலே அவர்களைப் பழக்கலாம். இதற்காக 2'' × $1\frac{1}{2}$'' அட்டைகளில் எண்களின் உருவங்களையும் ஏற்ற படங்களையும் எழுதி உபயோகப்படுத்த வேண்டியது. எண்கள் எழுதுவதைப் பிரயாசமாக நினைக்கிற பிள்ளைகள் முதலில் ஸ்டென்ஸில்கள் உபயோகிக்கலாம்.

எண்களை எழுத ஆரம்பிக்கும்பொழுது கொஞ்ச ஈரமுள்ள மணலில், அல்லது கரும்பலகையில் சாக்கட்டியினுலும் எழுதக் கற்றுக் கொடுக்கவேண்டும். எண்களை எழுதும்பொழுது அந்த எண்ணின் உருவமே யொழிய மதிப்பைப் பற்றி குழந்தை நினைக்காது. ஒரு எண்ணிலிருந்து வேறு எண் எழுதுவதற்கோ அல்லது ஒரு எண்ணைத் திரும்பத் திரும்ப எழுதுவதற்கோ அதன் இஷ்டப்படி விடவேண்டும். 2, 3, 5 முதலிய எண்களை ஒரே பக்கத்தில் பார்த்துப் பார்த்து எழுதச் செய்வதானது எண்கள் சரியாய் எழுதப்படாமலும் குழந்தைகளைத்துப்போயும், கொடுத்த வேலையை முடிப்பதற்கு அவசரப்பட்டு ஒழுங்கீனமாயும் எழுதி முடிக்கிறது. ஒரே எண்ணைத் திருப்பித் திருப்பி எழுதுவதற்கு அவர்கள் பிரியத்தின்படியே விடவேண்டும். இரண்டாவது வகுப்பின் பின்பாகத்தில் நோட்டு புஸ்தகங்களில் எழுதச் செய்யலாம். ஆனல் மிகவும் சிறிய எழுத்துக்களாக ஒருபோதும் எழுத விடக்கூடாது.

எண்களை அறியவும் எழுதவும் தெரிந்திருப்பதோடுகூட அவைகளை உபயோகத்தில் கொண்டு வரவேண்டும். எண்களைக் கற்பித்த பின் அநேக படங்களின் உபயோகத்தினுல் இரண்டு ஆடுகள், மூன்று பொம்மைகள், நான்கு நாய்கள், ஐந்து கோழிகள், ஆறு நாற்காலிகள் என்று பார்த்தவுடன் சொல்லும்

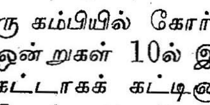
சக்தியை ஏற்படுத்த வேண்டும். இம்மாதிரியான படங்களை மாட்டி குழந்தைகள் வந்து பார்த்து அந்த எண்களை கீழே எழுதச் செய்யவேண்டும். வகுப்பு பெரியதாக இருந்தால் படங்களை பிள்ளைகளிடம் கொடுத்து ஒவ்வொருவரையும் "எத்தனை" என்று கேட்டு சிலேட்டில் அல்லது கரும்பலகையில் எழுதச் செய்யலாம். ஒன்பது வரை குச்சிகள் அடங்கிய பெட்டிகள் கொடுத்து உள்ளே உள்ள குச்சிகள் எத்தனை என்று சொல்லவும் எழுதவும் செய்யலாம்.

எண்களை எழுதவும் உபயோகிக்கவும் செய்யவேண்டியது முக்கியமாக இருந்தபோதிலும் எழுதும் வேலை தொடர்ச்சியாகக் கொடுக்கக் கூடாது. ஒவ்வொரு பாடத்திலும் எண்கள் சம்பந்தமாய் யோசிக்கவும் கண்டு பிடிக்கவும் வேண்டிய சக்தியை விருத்தி செய்யக்கூடிய அப்பியாசங்கள் கொடுக்க வேண்டும்.

10 ஐ போதித்தல்.

குழந்தைகள் பத்து என்பது 9தை விட ஒன்று அதிகமானது என்றும் 10 ஒன்றுகள் சேர்ந்தது என்றும், 10, ஒரு முழுத் தொகுதியாக உபயோகிக்கிறோம் என்றும் தெரிந்துகொள்ள வேண்டியது.

10 மணிகள் ஒரு கம்பியில் கோர்த்து இருந்தால் அது தனித்தனியான 10 ஒன்றுகள் 10ல் இருப்பதைக் குறிக்கும். 10 குச்சிகளை ஒரு கட்டாகக் கட்டினால் அது, பத்து ஒரு தனி முழுத்தொகுதியாய் இருப்பதைக் குறிக்கும். ஒரு அட்டையின் மேல் ஒன்பது மணிகள் சரியாய் வைத்து இன்னொன்றும் வைக்கக் கூடியதாயிருப்பது 10; அது ஒன்பதை விட ஒன்று அதிகமானது என்பதைத் தெரிவிக்கும்.



● வேறு வர்ணமுள்ள மணியாயிருந்தால், 9ல் ஒன்று சேர்ந்தால் 10 ஆகிறது என்பதைக்காட்டும்; ஆனால் "பத்து" ஒரு தனி முழுத் தொகுதி என்பதைக் குறிக்க 10 ஒரு அங்கு

லக் க்யூப்கட்டைகளை ஒரே நீளமாகச் சேர்த்துக் காண்பிப்பது நலம். அந்தக் கட்டைகள் மாறி மாறி கறுப்பும் வெள்ளையுமாய் இருக்கவேண்டும்.

(பத்து கன அங்குலக் கட்டைகள் ஒன்றாகச் சேர்க்கப்பட்டது.)

கட்டைகளைப் பத்தாகவும் அடுத்த வரிசையில் ஒன்பதாகவும் இப்படியே ஒன்று வரையில் கோர்த்துக்காட்டினால் 10ல் மற்ற எண்கள் அடங்கி இருக்கின்றன வென்றும் படிப்படியாக இருப்பதால் எண்களின் மதிப்பின் ஏற்றத்தாழ்வும் குழந்தைகளுக்கு நன்றாய்விளங்கும்.

குழந்தைகளுக்கு $3+7=10$ என்று தெரிந்தபோதிலும் கூட $7+3=10$ என்பதை உடனே காணமுடியாது; ஆனால் இதை யறிந்த பின் $(6+4=4+6)$ அவர்கள் கணக்குகளை சீக்கிரம் செய்வார்கள்; ஆனால் இவ்வறிவை அவசரமாகப் போதிக்கக் கூடாது.

தேவையானவரையில் குழந்தைகள் ஒவ்வொன்றாகவே கூட்டலாம். தொகுத்துக் கூட்டல் இதிலிருந்து வரவேண்டுமே ஒழிய இதற்கு பதிலாகக் கற்பிக்கக்கூடாது.

20 வரையில் ஒவ்வொன்றாகச் சேர்த்து எண்ணக் கற்றுக் கொடுக்கவேண்டும். 20க்குவந்தவுடன் இப்பொழுது "ஒரு பத்து தொகுதியும்" 10 ஒன்று கட்டைகளும் இருக்கின்றன. இந்த தனிக்கட்டைகளுக்குப் பதிலாகஒரு பத்து வரிசையைச் சேர்த்துக்கொண்டால் இரண்டு பத்துகள் அதாவது 20, இரண்டு பத்துகளாவது தெரியும். இதே மாதிரி 90 வரையில் போதிக்க வேண்டும். சில குழந்தைகள் இவைகளைக் கற்றுக்கொள்ள வெகு நேரம் எடுத்துக்கொள்ளலாம்; மற்றவர்கள் சீக்கிரம் அறிந்து கொள்ளுவார்கள். வகுப்புக்கு வேண்டிய அளவு கட்டைகளும் பத்து தொகுதிகளும் இல்லாவிட்டால் சதுரங்கள் போட்ட கட்டைகளும் அட்டைத்துண்டு

களும் உபயோகிக்கலாம். ஆனால் இவைகள் எடுத்துக் கையாளும்படியாக பெரியவையாக இருக்கவேண்டும்.

3 அல்லது 4 பத்துகள் வரையில் வந்தவுடன் குழந்தைகள் ஒவ்வொன்றாகக் கட்டைகளைத் தொட்டு எண்ணிப் பார்த்துத் திருப்தி அடைவார்கள். குழந்தைகளும் அவர்களையே ஒருவரை யொருவர் எண்ணிக்கொள்ளுவார்கள்.

விளையாட்டுகளும் அப்பியாசங்களும் கலந்தபடியே பத்துகள் சொல்லிக் கொடுக்கவேண்டும். 10, 20, 30, சாமான்களை பத்துத் தொகுதிகளிலிருந்து எடுக்கச் செய்யவேண்டும். கதைகள் ரூபமாய் கணக்குகள் கொடுத்தல் குழந்தைகளுக்கு உற்சாகத்தைத் தரும்; ஒன்றுகளைப் பத்துகளாக மாற்றச் செய்யலாம்.

கூட்டல்:—கூட்டல் ஒன்று இரண்டு ஸ்தானங்கள் உள்ள எண்களில் பழகிய பின் பெரிய எண்களை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். சிறிய எண்களின் கூட்டலை நன்றாய் கற்று இரண்டு, மூன்று எண்களின் மொத்தத்தை விரைவில் எழுதிச் செய்யாமலே சொல்ல சக்தியுள்ளவர்களாக ஆகவேண்டும். பத்துகளைக்கூட்டுவதிலும் பத்தின் பாகங்களைப் பார்த்தவுடன் ஒன்றுபடுத்துவதிலும் அப்பியாசங்கள் கொடுக்கவேண்டும். எண்களை ஒன்றின்கீழ் ஒன்றாய் எழுதிச் செய்யவேண்டிய அவசியமில்லாமல் ஒரே வரிசையில் கொடுத்திருந்தால் முதலில் ஒன்று ஸ்தானங்களையும் பின்பு பத்து, நூறு, ஸ்தானங்களையும் கூட்டிச் செய்யக் கற்பிக்க வேண்டும். இரண்டு ஸ்தானங்களில் கூட்டல் கற்பிக்கும்போது ஆரம்பத்தில் பத்துகள் ஒன்றுகளுக்கு முறையே பத்துகள் அடங்கிய குச்சிக்கட்டுகளும் தனிக் குச்சிகளும் வைத்துக்கொண்டு இரண்டு அறைகளுள்ள ஒரு அட்டைப் பெட்டியை உபயோகித்தல் நலம். அறைகளில் இருக்கும் தொகுதிகளின் அல்லது தனிக் குச்சிகளின் எண்ணிக்கையை பத்துகள் ஒன்றுகள் என்ற தலைப்பின் கீழ் எழுதி பின்பு தொகுத்து விடையை வருவிக்கவேண்டும். பத்துகள் ஒன்றுகள் என்ற தலைப்பு எழுதாமலே ஸ்தானங்களின் மதிப்பு விளங்குமென்பதையும் அதற்காக 0 உபயோகப்படுத்தும் காரணத்தையும் அறிவிக்கவேண்டும்.

கழித்தல்:—கழித்தலில் மூன்று வகைகளுண்டு. 1. கடைவழிக் கழித்தல் 2. பிரித்துக் கழித்தல் 3. சம எண்களை கூட்டிக் கழித்தல்.

கடைவழிக் கழித்தல்தான் பிள்ளைகள் சாதாரணமாக உபயோகிக்கவேண்டும். ஆனால் முதலில் கழித்தலை இரண்டாவது முறையில்தான் கற்பிக்கவேண்டும். கடைமுறைக் கழித்தலானது மற்ற வழிகளைவிட சுலபமானதாயும், சீக்கிரம் போடக் கூடியதாயும் கூட்டலை யொட்டியுமிருப்பதால் பிழையின்றிச் செய்யக் கூடியதாயுமிருக்கிறது.

பிரித்துக் கழித்தல் முறையானது தற்காலத்தில் அநேகமாய் கையாளப்படுவதில்லை. ஏனென்றால் இவ்வழியில் செய்வதால் பிழைகள் காணப்படுகின்றன. ஆனால் எம்முறையில் கற்பித்தபோதிலும் எழுதிச் செய்வதற்கு முன் கழித்தலை வாய்மொழிப் பயிற்சியாக செவ்வனே செய்திருக்கவேண்டும்.

பிரித்துக் கழித்தலானது வஸ்துக்களின் உபயோகத்தைக் கொண்டு கற்பிக்கச் சரியான முறையாக இருக்கிறது. உதாரணமாக 32-ல் இருந்து 27-ஐக் கழிக்க வேண்டுமானால், 3 பத்துத் தொகுதியும் 2 ஒன்றுகளும் எடுத்து, ஒரு பத்துத் தொகுதியை ஒன்றுகளாக மாற்றி, இரண்டு பத்துத் தொகுதிகளும் 12 ஒன்றுகளும் அடைகிறோம். இதில் இரண்டு பத்துத் தொகுதிகளும் 7 ஒன்றுகளும், சுலபமாக எடுக்கலாம். அப்படி எடுத்தால் 5 ஒன்றுகள் மீதியாகிறது. வஸ்துக்களை உபயோகித்துக் கழிக்கும்போதே கணக்குகளையும் எழுதச் செய்தல் வேண்டும். 32-ல் 27-ஐ எடு or 32–27 என எண்களில் மாத்திரமும் கழித்தல் கொடுக்கவேண்டும்.

கூட்டிக் கழித்தல் முறையிலும் வஸ்துக்களையும் 10 தொகுதிகளையும் ஒன்று தொகுதிகளையும் உபயோகப்படுத்திச் சொல்லிக் கொடுக்கலாம் இரண்டு எண்களுக்கும் ஒரே சமமான எண்ணைக் கூட்டுவது நியாயமென்பதை அவர்களுக்கு ரூபிக்கவேண்டும். அதை அறிந்த பிறகே கூட்டிக் கழித்தல் முறையை அநுசரிக்கவேண்டும். பிரித்துக் கழித்தலில் சில குழந்தைகள் ஒரு பத்தைப் பிரித்துக் கீழ் வரிக்கு உபயோகப்

படுத்துவதைச் சந்தேகிக்கலாம். ஆனால் கூட்டிக் கழித்தல் முறை அந்தந்த வரிகளிலேயே கூட்டுவதால் ஸ்பஷ்டமாகத் தெரியும். சிறிய கூட்டல் கழித்தல் முதலியவைகளை படங்கள் மூலமாயும் விளையாட்டுகள் மூலமாயும் அப்பியாசங்கள் கொடுக்கலாம்.

பிரித்துக் கழித்தல்

$$\begin{array}{r} 427 \\ 349 \\ \hline 78 \end{array}$$

இரண்டு பத்துக்களில் ஒரு பத்தை ஒன்றுகளாகப் பிரிக்க $10+7=17$ வருகிறது. $17-9=8$; பின்பு 4 நூறுகளில் ஒரு நூறைப் பிரிக்க 10 பத்துகளாக, $10+1=11$ பத்தாகிறது. $11-4=7$ பத்துகள். மீதி 78.

சம எண்களைக் கூட்டிக் கழிக்கும் முறை:-$73-45=28$ 3 ஒன்றுகளிலிருந்து 5 ஒன்றுகளைக் கழிக்க முடியாது. 3 ஒன்றுகளோடு 10 ஒன்றுகளைச்சேர்த்து வித்தியாசம் மாறுபடாமலிருக்க 4 பத்துக்களோடு ஒரு பத்தைச் சேர்க்க, $13-5=8$. 7 பத்து—5 பத்து $=2$ பத்து; ஆக 28 விடை வருகிறது.

கடைவழிக் கழித்தல்:—$73-45=28$.

45 உடன் எதைச்சேர்த்தால் 73 வரும்?

13 வர 5 உடன் 8 சேர்க்கவேண்டும். $1+4=5$. 5 பத்துடன் 2 பத்து சேர்க்க 7 பத்துகளாகும். விடை 28.

பெருக்கல்:—பெருக்கல் நடத்துவதற்குமுன் தொகுதிகளாக எண்ணக் கற்றுக்கொடுக்க வேண்டும். 3, 6, 9, தொகுதிகளை எழுதி ஒருங்குசேர்த்தால் பெருக்கல் வாய்ப்பாடாகும். நீள அளவுகளையும், ஒருமடங்கு இருமடங்கு கண்டு பிடிப்பதற்கு உபயோகப்படுத்தலாம். பெருக்கல் வாய்ப்பாடுகளை அவைகளின் கடினத்திற்கு தகுந்தபடி நடத்தவேண்டும். எண்களின் காரண எண்களைக் கண்டுபிடிப்பதில் தேர்ச்சியிருக்க வேண்டும். வாய்ப்பாடுகளை பிள்ளைகள் தாங்களே தயார் செய்து உருச்செய்யவேண்டும். வாய்ப்பாடுகளில் சுலபமானவைகளை முன் நடத்தவேண்டியது (பாடத் திட்டத்தைப் பார்க்க).

பெரிய எண்ணிலிருந்து பெருக்கலைச் செய்வது உசிதமாகும்.

```
       683
       348
   ─────────
    2,049
     2,732
      5464
   ─────────
   2,37,684
```

வகுத்தல்:—வகுத்தல் இரண்டுவிதமாக கவனிக்கப்பட வேண்டும். (உ-ம்) 45 ÷ 9. (a) 45ல் எத்தனை 9 கள் இருக்கின்றன? (பெருக்கலின் மாறுபாடு) (b) 45ஐ 9களாக எத்தனை தடவை பிரிக்கலாம் (கழித்தலின் மாதிரி.) பெருக்கலின் மடங்குகள் கண்டுபிடித்த மாதிரி வகுத்தலில் பாகங்களைக் கண்டு பிடிக்க வேண்டும். வகுத்தல் கற்பிக்கும்போது பெருக்கல் போல் அல்லாமல், ஏன் பெரிய ஸ்தானத்திலிருந்து ஆரம்பிக்கிறோம், என்பதைக் குழந்தைகளுக்குக் கற்பிக்கவேண்டும். நாணயத்தில் கணக்குகள், பெரிய வகுத்தல் பெருக்கல் தெரிந்த பிறகுதான் ஆரம்பிக்க வேண்டும் என்று இருத்தல் கூடாது. சிறிய வகுத்தல் பெருக்கல் தெரிந்தபொழுதே கற்பிக்கலாம். வகுத்தல் நடந்தபின் காரண எண் வகுத்தல் ஆரம்பிக்கவேண்டும். பெருக்கல் வகுத்தல் முதலியவைகளில் (Problems) கணக்குகள் செய்யவேண்டும். காரண எண்களால் வகுத்தல் முதலில் குச்சிகளை வைத்துக் கற்பிக்க வேண்டியது. நாணயக் கணக்குகளில் கடைக்காரன், வாங்குபவன் என்று நடிக்கச் செய்து சிறிய கணக்குகள் கற்பிக்க வேண்டும்; ஆனால் இம்மாதிரி கணக்குகளில் வெகுநேரம் தாமதிக்கக்கூடாது. சிறிய குழந்தைகளுக்கு நாணயங்களையே கொண்டுவந்து காட்டலாம்; பிறகு அட்டை நாணயம் கொண்டுவந்து காட்டலாம்.

குறிப்பு:—பிள்ளைகள் மிச்சத்தை ஈவுடன் + (36) என்று எழுதுவதை விலக்கவேண்டும். தனிமையாக மீதி 36 என எழுதவேண்டும்.

பின்னங்கள்:—வழக்கமாக தசாம்ச பின்னங்கள் கற்பிப்பதற்கு முன்பே சாதாரண பின்னங்களைக் கற்பிக்கிறார்கள். ஒருவாறு இவ்வப்பியாசம் நியாயமாகவே தோன்றுகிறது. ஏனென்றால் $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, போன்ற சுலபமான பின்னங்கள் எந்த தசாம்ச பின்னத்தையும் விட சுலபமாக விருக்கிறது. மேலும், $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ முதலிய சுலபமான பின்னங்கள் குழந்தைகளின் அநுபோகத்திலும் உபயோகத்திலும் (உ - ம் நாணய உபயோகம்) 2-வது 3-வது வகுப்பில் வந்து விடுகிறது. ஆகையினால் முதன்மையாக இம்மாதிரி சுலபமான சில சாதாரண பின்னங்களைக் கற்பித்தபின்பே, தசாம்ச பின்னங்களை ஆரம்பிப்பது உசிதம். ஆனால் தசாம்ச பின்னங்களைக் கடினமான சாதாரண பின்னங்களை எடுத்துக் கொள்வதற்கு முன்பே கற்பிக்கவேண்டும். (முறை) 1. முதலில் சுலபமான சாதாரண பின்னங்கள் 2. அடுத்தாற் போல் சுலபமான தசாம்ச பின்னங்கள் 3. மூன்றாவதாக கடினமான சாதாரண பின்னங்களும் கடினமான தசாம்ச பின்னங்களும். சாதாரண பின்னங்களில் கடினமான அப்பியாசங்கள் செய்வதற்கு தொந்திரவானதும், மிக்க உபயோகமில்லாததாகவிருப்பதால் அம்மாதிரி கணக்குகள் பல கொடுக்கக்கூடாது. சுருக்க மிகச் சிறிய பின்னங்களும் அநேக பின்னங்களும் விதிகளும் சம்பந்தப்படுத்தி பெரிய கணக்குகள் கொடுப்பது பிரயோஜனமில்லை. ஆனால் விதிகள் பையன்கள் மனதில் பதியுமாறு வேண்டிய கணக்குகள் கொடுக்கவேண்டும்.

காகிதத்தைக் கத்தரித்தும், சதுரக் கட்டங்கள் வரைந்த காகிதத்திலிருந்தும் பின்னங்களின் சம்பந்தத்தையும் ஏற்றத் தாழ்வையும் காண்பிக்கலாம். பிற்பாடு பின்னக்கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல், முதலியன சதுரக்கட்டங்கள் வரைந்த காகிதத்தில் படங்கள் வரைந்து செய்க் கற்பிக்கவேண்டும். பிள்ளைகள் சாதாரண பின்னங்களில் $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, வாய்ப்பாடுகள் தயாரித்து மனப்பாடம் செய்யவேண்டும். $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$ முதலிய பின்னங்களைத் தமிழ்க்கணக்கில் குறிக்கும் அடையாளங்களையும் கற்பிக்கவேண்டும். கிராமங்களிலும்

கடைகளிலும் இவை வழங்கி வருகின்றன. எண்சுவடிப்படி பின்னப் பெருக்கல் வாய்ப்பாடு தெரிந்திருப்பது அவசியம்.

தசாம்ச பின்னங்களை, அங்குலம் அங்குலத்தின் பத்தின் பாகங்கள் இவைகளில் அளத்தல் அப்பியாசங்கள் கொடுத்து கற்பிக்கவேண்டும். இதிலிருந்து அங்குலத்தின் பத்தின் பாகங்களில் அளவுகள் கூட்டல், கழித்தல், தெளிவாக புலப்படும். தசாம்ச புள்ளி யிருந்தபோதிலும் கூட்டல், கழித்தல், சுலபமாகத் தோன்றும். தசாம்ச பின்னங்களை மெட்ரிக் நீட்டலளவை ஆரம்பித்தபின் அதிலிருந்து கற்பிப்பது சுலபம். தசாம்ச பின்னங்கள் முழு எண்களின் எண்மானம் எண்குறிப்பின் தசாம்ச ஒழுங்கை அனுசரித்தே யிருப்பதை விளக்கலாம்.

சதங்கள்:—தினந்தோறும் வியாபாரம், கொடுக்கல் வாங்கல், மற்றும் ஜனத்தொகை முதலியவையில் சதங்களின் உபயோகத்தைக் காண்பதினின்றும் அவை 100க்கு இவ்வளவென்று தெரிவிப்பதால் சுலபமாகவும் தெளிவாகவும் ஒன்றுக்கொன்று ஏற்றத் தாழ்வை குறிப்பதாலும் சதங்களில் கணக்குகள் செய்ய வேண்டிய நிமித்தம் புலப்படும். வட்டிக் கணக்குகள் சதங்களின் ஒரு பாகமே யாகும். மார்க்கு வாங்குதல், தினசரி ஆஜர் முதலியவை சதங்கள் சுலபமாய்க் கற்பிக்க உதவும். வட்டிக் கணக்குகளில் ஊரில் வழங்குகிற பைசா வட்டி, காலணு வட்டிக் கணக்குகளையும் செய்யக் கற்பிக்கவேண்டும்.

சராசரி:-நாம் சில அளவுகளையும் ஒரு வியாபாரியின் ஒரு நாளை வியாபாரத் தொகைகளை மதிப்பாக சொல்லுவதையும் அவை சராசரிக்கு எம்மட்டில் சரியோ அவ்வளவு உண்மையாகும். ஆஜர்பட்டி சராசரி, வருஷாந்தர மார்க்குகள் இவைகளை உபயோகித்து கற்பிக்கலாம்.

வியாபார முறை:—கணக்கிடுவதற்கு மிகவும் உபயோகமானதும், சுலபமானதும் விரைவில் சாமான்யரும் கூட அனுஷ்டிக்கக் கூடிய முறை. வியாபாரிகள் பெரும்பாலும் உபயோ

க்கும் முறையும் இதுவே; இம்முறை சுலபமாயும் குறுக்கு முறைகளால் செய்யவும் உதவுகிறது. இதை நன்றாய் கற்பித்தல் மிகவும் பிரயோஜனமாகும்.

விஸ்தீரணம்:-பரப்பளவு அளக்கவேண்டிய அவசியத்தை விளக்கவும், நீண்ட சதுரங்கள், சதுரங்களின் விஸ்தீரணத்தைக் கண்டுபிடிக்க விதியை பல விஸ்தீரணங்களை அளந்தபின் போதிக்கவேண்டும். விஸ்தீரணம் = நீளம் × அகலம் (நீண்ட சதுரம்) பிள்ளைகளே கண்டுபிடிக்க வேண்டிய வழியில் பரப்பளவுகள் அளந்து கவனிக்கச் செய்யவேண்டும். பரப்பளவு வாய்ப்பாடும் நீட்டலளவைக்கும் பரப்பளவுக்கும் வித்தியாசமும் அவ்வவ்வூரில் வழங்கும் பரப்பளவுகளும் தெரிந்திருத்தல் அவசியம்.

The B. N. Press, Educational Printers, Madras 1932.