

# கல்வியும் உளவியலும்

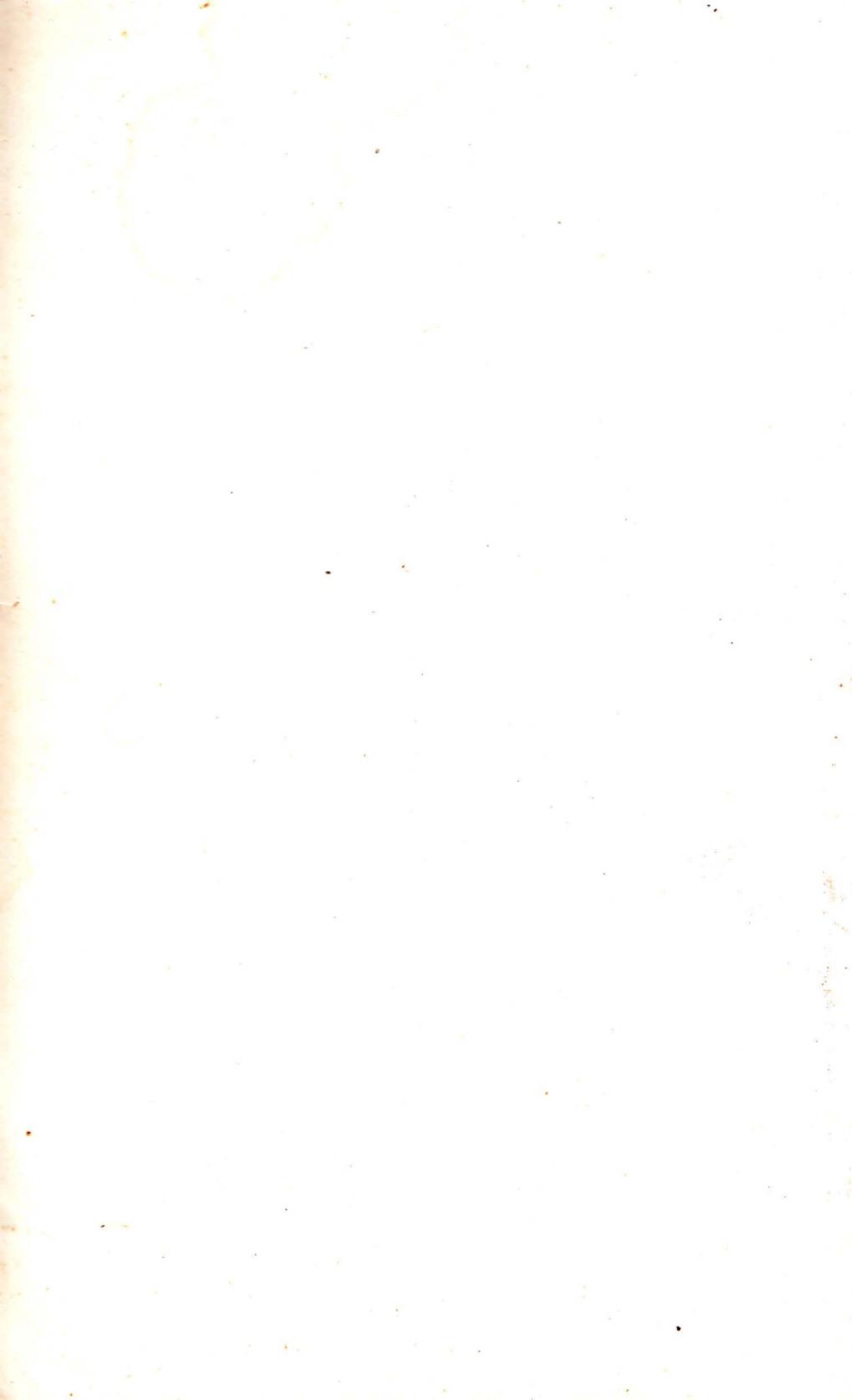
பகுதி II

O.T.O.D

கலாந்தி ச. முத்துலிங்கம்

B.Sc Hons (Cey); M.A.; Ph.D. (Lond)

முன்னாள் பேராசிரியர், கல்வி உளவியல் துறை  
கல்விப்பீடும், கொழும்புப் பல்கலைக்கழகம்



# கல்வியும் உளவியலும்

EDUCATION AND PSYCHOLOGY

கலாநிதி ச. முத்துவிங்கம்  
B.Sc Hons (Cey); M.A; Ph.D.(Lond)

முன்னாள் பேராசிரியர்,  
கல்வி உளவியல்துறை, கல்விப்பீடும்,  
கொழும்புப் பல்கலைக்கழகம்

# **KALVIYUM ULAVTYALUM**

An Introduction to the Study of Educational Psychology  
with special reference to Child Development, Mental Health  
and Learning Theories

**Author :** **S. Muthulingam** B.Sc. Hons. (Cey) ; M.A; Ph.D. (Lond)  
Former Professor of Educational Psychology  
Faculty of Education  
University of Colombo 3, Sri Lanka.

**Publisher:** Dr. S. Muthulingam  
40 Juxedo Court # 1406  
Scarborough, Ontario  
M1G 357, Canada.

**Copy right :** To Author

**Printers :** Unie Arts (Pvt) Ltd.

**Cordination:** **M . Karunanithy** B.A. (Cey); Dip.in Ed. (Cey);M.A. (Cey).  
Lecturer, Faculty of Education  
University of Colombo, Colombo 3.

**Price :** **SLRS 125.00**

## பொருளடக்கம்

### பகுதி 11

**முன்னுரை**

அத்தியாயம் 15: கவனமும் புலக்காட்சியும்	- 5
அத்தியாயம் 16: ஞாபகம்	- 18
அத்தியாயம் 17: தூண்டி - துலங்கல்சார் நிபந்தனைப்பாடு	- 27
அத்தியாயம் 18: தொழிலிசார் நிபந்தனைப்பாடு	- 36
அத்தியாயம் 19: அகக்காட்சி	- 50
அத்தியாயம் 20: கற்றலில் இடமாற்றம்	- 57
அத்தியாயம் 21: எண்ணக் கருவாக்கம்	- 64
அத்தியாயம் 22: பிரச்சினை விடுவித்தல்	- 70
அத்தியாயம் 23: சிந்தனையும் மொழியும்	- 82
அத்தியாயம் 24: வகுப்பறைக் கற்பித்தல்	- 90
அத்தியாயம் 25: நிரவித்த கற்பித்தல்	- 102

## முன்னுரை

இலங்கையில் தமிழ்மொழி மூலம் உயர்கல்வியளிக்கும் முயற்சியில் வெற்றி கிடைக்க வேண்டுமானால் பல துறைகளிலும் தமிழ் நூல்கள் வெளிவருவது அவசியமாகும். ஆசிரிய பயிற்சி பெறுவோரின் தேவையை ஒரளவு நிறைவு செய்யும் நோக்குடன் கல்வித்துறையில் இந்நூலாசிரியரின் சில நூல்கள் சில வருடங்களின்மூன் வெளிவந்தன. இது தொடர்பாகக் கல்வி உள்ளியல் என்னும் நூல் வெளியாகி இன்று பத்து வருடங்களாகின்றன. ஆசிரியர் பலரின் வேண்டுகோளுக்கிணங்கி அந்நூல் மீளாய்வு செய்யப்பட்டுச் சுருக்கமான பதிப்பாக வெளியாகின்றது.

ஆசிரிய பயிற்சிக்குரிய பாடத் திட்டங்களைத் தமுவி இந்நூல் எழுதப்பட்டுள்ளது. அத்துடன் பிள்ளை வளர்ச்சியில் கரிசனையுடைய பெற்றோருக்கும், சேவைக்காலப் பயிற்சி பெறும் ஆசிரியருக்கும் கல்வி நிர்வாகப் பயிற்சி பெறுவோருக்கும் இந்நூல் பயன்படுமென்பது இந்நூலாசிரியரின் கருத்தாகும்.

நூலாசிரியர் வெளிநாட்டிலிருந்து எழுதியபோதும் இச் சுருக்கப் பதிப்பை உள்ளுரிமையே அச்சிட்டு வெளியிடுவதற்கும், விற்பனை செய்வதற்கும் பல வகையில் உதவியளித்த பலருக்கும் நூலாசிரியரின் இதயங் கணிந்த நன்றி உரியது. கல்வித்துறையில் மேலும் பல நூல்கள் வெளிவருவதற்கு வாசகரின் ஒத்துழைப்பும் வரவேற்பும் அவசியம் வேண்டப்படுகிறது.

ச. முத்துவிங்கம்

02.01. 1995

உளத் தொழிற்பாடு 1

## கவனமும் புலக்காட்சியும்

எமது புலன்கள் வழியாகச் சூழலை அறியும் செயன்முறையே அவதானம் எனப்படும். இதில் இரண்டு படிகள் உள்ளன. முதலில் குறித்த நேரத்தில் சூழலின் ஒரு பகுதியில் (attention) கவனம் செலுத்துகின்றோம். பின்னர் அதிலுள்ளனவற்றைப் புலக்காட்சியில் (perception) அமைக்கின்றோம்.

### கவனம்

சூழலிலிருந்து பல தூண்டிகள் (stimuli) எமது புலனுறுப்புகளை வந்தடைகின்றன. கண்களினால் பார்த்தல், செலிகளினால் கேட்டல், மூக்களினால் மனத்தல், நாவினால் சுவைத்தல், உடம்பினால் உணர்தல் ஆதியன் புலனுறுப்புக்களால் நிகழ்வன. குறித்த ஒரு விடயத்தைப் புலனுறுப்பினால் கவனிக்கும்போது, அதனுடன் தொடர்பான தூண்டிகளை மாத்திரம் தெரிவு செய்து ஏனைய தூண்டிகளைத் தவிர்க்கின்றோம். கண்களால் ஒரு குறித்த பொருளைக் கவனிக்கும்போது ஏனைய எமக்குப் புலப்படா. அத்துடன் கேட்டல் மனத்தல் ஆகிய வேறு புலனுறுப்புக்களுடன் தொடர்பான புலனுணர்ச்சிகளும் எமக்குக் கிடக்கா. கவனம் என்பது தெரிவு செய்யப்பட்ட (selective) ஒரு நிகழ்ச்சியாகும். உதாரணமாக ஆசிரியர் தான் கூறுவதைக் கவனிக்கும்படி மாணவருக்குக் கட்டளையிடும்போது மாணவர் வேறு தூண்டிகளைத் தவிர்த்து ஆசிரியர் கூறுவதையே கவனிப்பார்.

மேலும் ஒரு நேரத்தில் நாம் பலவற்றைக் கவனிக்க முடியாது. ஒரு நேரத்தில் ஒன்றை மாத்திரமே கவனிக்க முடியும். ஒரு செயலின் மீதுள்ள கவனத்தை அதிவிரைவாக இன்னொன்றுக்கு மாற்றுகின்றோமேயன்றி உண்மையில் இரண்டு செயல்களைக் கவனிப்பதன்று. புத்தகம் வாசித்துக் கொண்டு ரேடியோ கேட்கும்போது பார்ப்பதையும் கேட்பதையும் மாறிமாறியே செய்கின்றோம். புத்தகத்தில் ஒரு விடயத்தைக் கவனமாகப் படிக்கும்போது ரேடியோ நிகழ்ச்சி காதில் விழுவதில்லை. அப்போ ரேடியோ கவனத்தைக் குழப்பும் தூண்டியாக இருக்கும். அதனை நிறுத்திப் புத்தகத்தை மீண்டும் கவனமாகப் படிப்போம். இவ்வாறே பூவைப் பார்த்து மனக்கும் போது இரண்டும் ஒரே நேரத்தில் நிகழ்வது போல் தொன்றினாலும் அவை மாறி மாறியே நிகழ்வன. படித்துக்கொண்டு பின்னல் வேலை செய்யவருக்குப் பின்னல் கவனமின்றித் தானே இயங்கும் வேலை. ஆனால் பின்னலில் தடை ஏற்பட்டால் படிப்பை நிறுத்தியே அதைக் கவனிக்கவேண்டும்.

இரண்டு வேலைகளை ஒரே நேரத்தில் செய்ய முற்பட்டால் செயல் திறன் குறைந்து ஒன்றும் பூரணமடையாது. மேலும் ஒரு நேரத்தில் நாம் பலவற்றைக் கவனிக்க முடியாது. ஒரு நேரத்தில் ஒன்றை மாத்திரமே கவனிக்க முடியும். ஒரு செயலின் மீதுள்ள கவனத்தை அதிவிரைவாக இன்னொன்றுக்கு மாற்றுகின்றோமேயன்றி உண்மையில் இரண்டு செயல்களைக் கவனிப்பதன்று.

## கவனம் தொடர்பான காரணிகள்.

கவனத்தோடு தொடர்பான காரணிகளை இரு பிரிவுகளுள் அடக்கலாம். ஒன்று கவனிக்கப்படும் விடயம் தொடர்பானவை. இவை எல்லோருக்கும் பொதுவான புறவயக் (Objective) காரணிகள். இவை ஆளுக்காள் வேறுபடாதன. மற்றையது கவனிப்பவர் தொடர்பானவை. இவை ஆளுக்காள் வேறுபடும் அகவயக் (Subjective) காரணிகளாகும்.

## புற வயக் காரணிகள்

... கவனிக்கும் பொருளின் அல்லது விடயத்தின் பருமன், செறிவு ஆதியன் அதிகமாக இருந்தால் அது எமது கவனத்தைக் கவரும். பெரிய விளம்பரங்கள், பிரகாசமான வெளிச்சம், பேரொலி, வாசனைத் திரவியம், மூளைக் குத்துதல் ஆதியன இலகுவில் கவனத்தை ஈர்ப்பன. புதினப் பத்திரிகையில் கொட்டை எழுத்துக்களை நாம் இலகுவில் கவனிப்போம்.

2. அடிக்கடி நிகழும் தூண்டியை நாம் எளிதில் கவனிப்போம். “கள்வன்”, “கள்வன்”, “கள்வன்” என மீண்டும் மீண்டும் கேட்கும் ஒலி எமது காதில் இலகுவில் விழும். இவ்வாறே தணிந்து பிரகாசிக்கும் மின் விளம்பரங்களையும் அடிக்கடி ஒலிபரப்பப்படும் விளம்பரங்களையும் நாம் கவனிப்போம்.

3. ஒரு தூண்டி ஒரே இடத்தில் நிற்காது, அசைந்து வெவ்வேறு நிலைகளில் செயற்படும்போது இலகுவில் பிறர் கவனத்தைக் கவரும். அசையும் மின் விளம்பரம் ஒரே தொனியிலன்றிப் பல தொனிகளிலும் பேசவது, ஆசிரியர் வகுப்பறையில் ஒரே ஆசனத்திலிருப்பதைத் தவிர்த்து அசைந்து திரிதல் ஆதியன உதாரணங்களாகும்.

4. பின்னணியிலிருந்து வேறுபாடானவை கவனத்தை இழுப்பன. கரும்பலகையில் வெண்கட்டியால் எழுதுவது, இரைச்சலில் உரத்த சத்தம், விளம்பரத்தில் வர்ணங்கள், புத்தகங்களில் முக்கியமானதை நிறந்தீட்டுதல் (Highlighting) ஆதியன உதாரணங்களாகும்.

5. ஒழுங்கற்ற பொருளைவிட ஒழுங்கான பொருளும், நிறையாத பொருளைவிட நிறைவான பொருளும் கவனத்தை இழுப்பன. சீக்கல் நிறைந்த பல கோடுகளுள் ஏதேனும் உருவமுள்ள அல்லது நிரம்பிய படத்தை இலகுவில் கவனிப்போம்.

6. வழக்கத்துக்கு மாறான ஒரு நிலையில் அல்லது அசாதாரணமான அமைப்பில் உள்ள நிகழ்ச்சி கவனத்தைக் கவரும். ஒருவர் அசாதாரணமான உடையணிந்தால் அல்லது வகுப்பறையில் குளப்படி செய்வோர் சுதியாக அமைதியாக இருந்தால் அல்லது ஒரு விளம்பரம் தலைக்ஷீராக இருந்தால் அவை கவனத்தைக் கவரும்.

### அகவயக் காரணிகள்

1. ஒரு தூண்டியில் எமக்குள்ள நாட்டம் அல்லது விருப்பு வெறுப்பைப் பொறுத்தே கவனம் செலுத்துவோம். ஒரு பெண்ணுக்குக் கடையினுள் புடவையிலும், எழுத்தாளனுக்குப் புத்தகங்களிலும், குழந்தைகளுக்குப் பொம்மைகளிலும், ஓவியனுக்குச் சித்திரங்களிலும் கவனஞ் செல்லும்.

2. எமக்கு ஏற்கனவே பழக்கமானவையே கவனத்தைக் கவருவன. பழகிய பொருட்கள், பழகிய மொழி, தெரிந்த சம்பவங்கள், எமது பழக்க வழக்கங்கள் ஆதியன் கவனத்தை இழுக்கும்.

3. கவனம் ஒருவனின் தேவையிலும் தங்கியுள்ளது. இளைஞர்கள் நவநாகரிகமான பெண்களையும், பசியுள்ளவன் உணவின் மனத்தையும், தாய் தன் பிள்ளையையும் பாடகன் இசையையும் கவனிப்பார்.

4. கவனம் ஒருவனுடைய மனதிலையைப் பொறுத்தும் அமையும். கோபமாக இருக்கும்போது பொருட்களிலும், பின்னைகளிலும் செயல்களிலும், பாட ஒப்படைகளிலும் உள்ள தவறுகளை நாம் இலகுவில் காண்போம். சந்தோஷமான வேளைகளில் இவை எமக்குத் தோற்றா.

### புலக்காட்சி

#### புலனுணர்ச்சியும் புலக்காட்சியும்

குழலிலுள்ள குறித்த தூண்டிகளை முதலில் கவனிக்கிறோம். பின்னர் அவற்றைப் புலக்காட்சியில் அமைக்கின்றோம். புலக்காட்சி (Perception) புலனுணர்ச்சியிலிருந்து (Sensation) வெறுபட்டது. பழங்கால உளவியலாளர் புலனுணர்ச்சியைப் பல கூறுகளாகப் பகுக்கலாம் எனவும் ஒரு தூண்டிக்கு எப்போதும் ஒரு புலனுணர்ச்சியே உண்டு எனவும் கருதினர். ஆனால் ஜேர்மன் உளவியலாளர்களான கோலர் (Kohler) கொவ்கா (Koffka)

வேதிமர் (Wertheimer) போன்றோர் இதனை எதிர்த்து வெறொரு கொள்கையை விடுத்தனர். இவர்கள் கெஸ்ரால்ற் (Gestalt) உளவியலாளர் எனப்படுவர். புலனுணர்ச்சிகளினால் ஏற்படும் அமைப்பைப் பற்றிய கருத்துக்களை வெளியிட்டனர். கெஸ்ரால்ற் என்னும் ஜேர்மனியச் சொல் உருவம் அல்லது அமைப்பு என்பதைக் குறிக்கும். இவர்களின்படி தூண் டிகள் எமது புலனுறுப்புக் களைத் தாக்கும்போது நாம் புலனுணர்ச்சிகளைப் பெறுகின்றோம். அப்புலனுணர்ச்சிகளை எதேனும் ஓர் அமைப்பாக்கி அவற்றைப் பற்றி விளக்கம் பெறுதலே புலக்காட்சி எனப்படும். இந்த விளக்கம் ஒரு முழுமையான நிகழ்ச்சியாகும்.

முழுமையான ஓர் உணர்ச்சியைப் பல கூறுகளாகப் பிரித்தறிய முடியாதென்பது கெஸ்ரால்ற் கொள்கை. அத்துடன் வெவ்வேறு உணர்ச்சிகளை ஒன்று திரட்டினால் மாத்திரம் ஒரு முழுமையான உணர்ச்சியைப் பெற்றுமுடியாது. உதாரணமாக, ஒரு குளிர்பானத்தை (Ice Cream) அதன் இனிமை, மணம், குளிர்ச்சி, நிறம், பசுமை என்று தனித்தனிக் கூறுகளாகப் பிரித்துச் சுவைக்க முடியாது. அத்துடன் இத் தனிப்பட்ட புலனுணர்ச்சிகளை ஒன்று சேர்த்து ஜூஸ்கிறீமின் முழுமையான சுவையைப் பெறவும் முடியாது. இவ்வாறு நோக்கும்போது கணிதம் என்பது என்னுதல், கூட்டல், கழித்தல், கணிப்புகள் என்பனவற்றைத் தனித்தனியாகக் கற்பதல்ல. அது என்களின் ஒழுங்கமைப்பைக் கற்பதாகும். வரலாறு என்பது பெயர்களையும் சம்பவங்களையும் திகதிகளையும் மனனஞ் செய்வதல்ல. பலகாலமாக நடந்த மனித முன்னேற்றத்தின் தொகுப்பே வரலாறாகும். நாம் ஒரு பாட்டைக் கேட்கும்போது வெறும் ஒலிகளை மாத்திரம் கேட்பதல்ல. ஒலிகளின் ஓர் ஒழுங்கமைப்பையே கேட்கின்றோம். இந்த ஒழுங்கமைப்பே புலக்காட்சி என்பதன் பொருளாகும்.

புலனுணர்ச்சிகளுக்கு மனித உள்ளம் ஓர் ஒழுங்கான அமைப்பைக் கொடுக்கின்றது என்பதே கெஸ்ரால்ற் வாதமாகும். எமது மூளை தூண்டிகளைப் புலனுணர்ச்சிகளுடன் நேராக இணைக்கும் கருவியல்லாமல் அவற்றைத் தொகுத்து அமைப்பாக்கும் கருவியாகவுமள்ளது. மின் அலைகளை ஒலியாக மாற்றும் வானெளாலிப்பெட்டி போன்றது. சிக்கலாயுள்ள சூழலுக்கு ஓர் அமைப்பைக் கொடுத்தல், அதனை மேலும் திருத்தமாக அமைத்தல் ஆதிய தொடர்ச்சியான நிகழ்ச்சிகளின் விளைவாகவே நாம் “அக்காட்சி” பெற்றுக் கற்கின்றோம் என்பது கெஸ்ரால்ற் வாதிகளின் கருத்தாகும். இது பற்றி விபரமாக அத்தியாயம் 18 இல் அறிவீர்கள்.

### புலக்காட்சி தொடர்பான காரணிகள்

கவனத்தைப்போன்று புலக்காட்சி பெறுவதிலும் புறவயக்காரணிகளும் அகவயக் காரணிகளும் உள்ளன. புறவயக் காரணிகள் புலன் தூண்டிகள்

தொடர்பானவை. எல்லோருக்கும் பொதுவானவை. அகவயக் காரணிகள் புலக்காட்சி பெறுவரின் தன்மைகள் சார்பானவை. இவை ஆஞ்க்காள் வேறுபடுவன.

## புறவயக்காரணிகள்

### 1. உருவம் மாறாத் தன்மை

ஒரு தெருவை நாம் நேரே நின்று பார்க்கும்போது அதன் அகலமும் தூரத்திலுள்ள கட்டிடங்களும் குறுகியதாகப் புலனுணர்ச்சியில் தெரிந்தாலும் அவை மாற்றமடையவில்லை என்றே புலக்காட்சி பெறுகின்றோம். தூரத்திலுள்ள சிறியனவாகத் தெரிந்தாலும், புகைவண்டியின் தண்டவாளங்கள் ஓடுங்கியனவாகத் தெரிந்தாலும் அவை மாறவில்லையென்றே புலக்காட்சி பெறுகின்றோம். இங்கு தரப்பட்டுள்ள படத்திலுள்ள உரு 1 இல் சமாந்தரமில்லாத கோடுகளே காணப்பட்டபோதும் கிடையாகவுள்ள புத்தகமாகவே காட்சி பெறுகின்றோம். உரு 2 A, 2 B இல் இரண்டு படங்களிலும் நான்கு உருண்டை மணிகள் இரு வளையங்களிலும் ஒரே இடத்திலேயே இருப்பதாகப் புலக்காட்சி பெறுகின்றோம்.

### 2. வேறு தூண்டிகளின் தாக்கம்

குறித்த தூண்டியுடன் தொடர்புடைய வேறு தூண்டிகளினால் எமது புலக்காட்சி பாதிக்கப்படும். மாயப் படங்களிலும் மாயத் தோற்றங்களிலும் (illusions) இது பயன்படுகின்றது. உரு 3 A, 2 B யில் சமீனமான கிடையான இரு கோடுகளின் முனைகளிலுள்ள சிறிய கோடுகளின் விளைவாக ஒன்று கட்டையாகவும் மற்றது நீளமாகவும் நாம் காணகின்றோம். (இரு கோடுகள் என்ற சிரிமாப் படத்தின் தத்துவமும் இதுவே) உரு 4, 5 இலுள்ள சமாந்தரமான கோடுகள் அவற்றிலுள்ள குறுக்குக் கோடுகளினால் சமாந்தரமற்றனவாகத் தோற்றுகின்றன.

### 3. உருவமும் பின்னணியும் (Figure and Ground)

நாம் புலக்காட்சியில் அமைக்கும் தூண்டிகள் உருவமாக அல்லது முன்னணியாகவும் ஏனையை பின்னணியாகவும் காட்சி பெறுகின்றோம். ஆனால் பின்னணியாக உள்ளதைப் புலக்காட்சியில் அமைக்கும்போது உருவமாக இருப்பது பின்னணிக்குப் போய்விடும். இதுவும் மாயப்படங்களில் பயன்படும். உரு 6 இல் வெள்ளைநிறப் பகுதியைப் பூச்சாடியாகக் காட்சியில் அமைக்கும்போது கறுப்புநிறப் பகுதி பின்னணிக்குப் போய்விடும். ஆனால் கறுப்புநிறப் பகுதியை மணிதமுகங்களாகக் காட்சியில் அமைக்கும்போது பூச்சாடி மறைந்துவிடும்.

## 4. நல்ல புலக்காட்சி (Good Gestalt)

பகுதிகள் சேர்ந்து முழுமையான அமைப்பு எவ்வாறு உண்டாகின்றது என்பது பற்றி கெஸ்ரால்ற் உளவியலாளர் சில விதிகளைக் கூறியுள்ளார். தூண்டிகளிலிருந்து நல்ல அமைப்புள்ள புலக்காட்சியையே எமது உள்ளம் அமைக்கின்றது. “நல்ல” என்பது தெளிவான, கடுமையான, இலகுவான என்னும் கருத்துக்களை உள்ளடக்கும். அவையாவன:

### (அ) அண்மை (Proximity) விதி

அண்மையிலுள்ள தூண்டிகள் புலக்காட்சியில் ஒன்றாகச் சேருகின்றன. உரு 7 இல் முதலாவது கோடுதொடக்கம் சோடிசோடியாகப் புலக்காட்சியில் அமைக்கின்றோம். ஆனால் 2 ஆம் 3 ஆம் கோடுகளை ஒரு சோடியாகவும், இவ்வாறே 4 ஆம் 5 ஆம் கோடுகளை அடுத்த சோடியாகவும் நாம் புலக்காட்சியில் அமைப்பதில்லை. இங்கு அண்மை விதியின்படி புலக்காட்சி அமைக்கப்படுகின்றது.

### (ஆ) ஒப்புமை (Similarity) விதி

ஒத்த தூண்டிகள் புலக்காட்சியில் ஒன்றாகச் சேருகின்றன. உரு 8 இதை எடுத்துக் காட்டுகின்றது. இதில் புள்ளிகளும் புள்ளடிகளும் கிடையாக உள்ளன. ஒத்தனவற்றைக் கிடையான முறையில் சேர்த்துக் காட்சி பெறுகின்றோம். மேலிருந்து கீழாக நாம் காட்சியில் அமைக்கமாட்டோம்.

### (இ) தொடர்ச்சி (Continuity) விதி

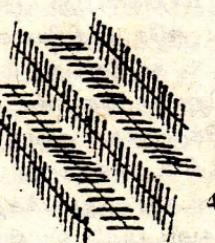
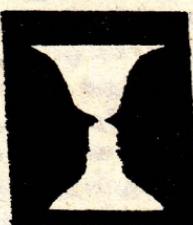
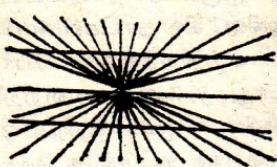
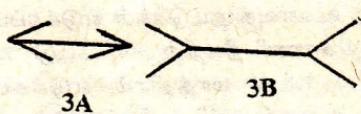
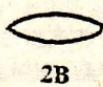
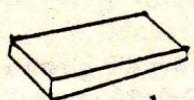
ஏதேனும் தொடர்ச்சியில் அமைந்த தூண்டிகள் ஒன்றாகச் சேருகின்றன. உரு 9 இல் தொடர்ச்சியான புள்ளிகளையே காட்சியில் காண்கின்றோம்.

### (ஈ) நிறைவு (Completion) விதி

நிறைவான தூண்டிகள் ஒன்றாகச் சேருகின்றன. உரு 10 A யிலும் பார்க்க 10 B இலகுவாகப் புலக்காட்சியில் அமையும்.

### (உ) முடுதல் அல்லது முடித்தல் (Closure) விதி

ஒழுங்கான அமைப்பையே புலக்காட்சியில் பெற நாம் முயலுவோம். புலக்காட்சிகள் நிறைவின்றி இருக்குமாயின் அவற்றை நிறைவாக்கி முடித்தே அனுமானஞ்செய்து புலக்காட்சி பெறுவோம். ஓவியம், கேலிச்சித்திரம் ஆதியனவற்றில் இது பயன்படும். உருக்கள் 11 A, 11B, 11C இதை விளக்குகின்றன.



10B

8

6

9

11A

10A

10B

11B

11C

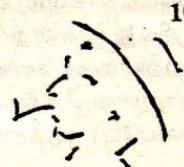
11A

12A

12B

11B

11C



12B

## (ஊ) சமச்சீர் (Symmetry) விதி

சீரான உரு அல்லது தூண்டிகள் சீரற்ற உரு அல்லது தூண்டிகளைவிட இலகுவில் புலக்காட்சியில் அமையும். உரு 12 A, 12 B இதனை விளக்கும்.

## (எ) இடமாறுகை (Transposability) விதி

ஒர் இடத்திலிருந்து இன் னோர் இடத்துக்குத் தூண்டிகளை இடமாற்றும்போது அவற்றின் தொடர்புக்கு மாத்திரமே தூண்டறபேறு இடம் மாறுகின்றது. ஒரு சிறு பரிசோதனை இதனை விளக்கும். X, y, z ஆகிய ஒரே மாதிரியான மூன்று உணவுத் தட்டுக்கள் எடுக்கப்பட்டன. தட்டு X கருநிலநிறமும், தட்டு y சராசரி நீலநிறமும், தட்டு z வெண் நீலநிறமும் கொண்டன. முதலில் X, y மாத்திரம் எடுக்கப்பட்டு, கோழிக்குஞ்சுகள் அவற்றில் நீலம் குறைந்த தட்டாகிய y இல் மாத்திரம் கொத்தி உண்ணுமாறு y இல் உணவு இடப்பட்டது. X இல் ஒன்றும் இடப்படாது அது பக்கத்தில் வைக்கப்பட்டது. குஞ்சுகள் நாளைடவில் திறந்துவிடப்பட்டவுடன் y ஜ நோக்கி ஓடப்பழகின. சில நாட்களின் பின் y, z ஆகிய இரு தட்டுகளையும் வைத்துக் குஞ்சுகளைத் திறந்துவிட்டபோது அவை ஏற்கனவே மழுக்கப்பட்டு y ஜ நோக்கி ஓடாது, y, z ஆகியனவற்றில் நீலம் குறைந்த z ஜ நோக்கி ஓடின. காரணம் என்ன? அவை குறித்த ஒரு நிறத்துக்கு ஓடவில்லை. இரண்டிலும் நீலம் குறைந்த தட்டுக்கே ஓடின. ஆகவே, ஒரு செயல் அல்லது தூண்டறபேறு தனித்தனி தூண்டிகளுக்கள்றி அவற்றின் அமைப்புக்கே இடம் மாறுகின்றது.

இப்பரிசோதனையில் நிறத்துக்குப் பதிலாகத் தட்டுக்களின் பருமனை (அதாவது X, y, z ஆகிய ஒரே நிறமுடைய ஒரே வடிவங்கொண்ட தட்டுக்களில் X பெரியதாகவும் y சிறியதாகவும் z இரண்டுக்கும் இடைப்பட்டதாகவும்) ஏற்பாடு செய்தால், குஞ்சுகள் இரண்டு தட்டுக்களில் எது சிறியது என்ற அமைப்பையே மனதிற்கொண்டு நடத்தையை இடமாற்றுவதைக் காணலாம். ஒரே பாட்டை ஒரு ஆணும் ஒரு பெண்ணும் வித்தியாசமான சுருதிகளில் பாடுவர். ஆனால் நாம் ஒரு பாட்டாகவே (ஒரு அமைப்பையே) புலக்காட்சியில் பெறுவோம்.

## கற்றல் - கற்பித்தவில் நல்ல புலக்காட்சியின் பயன்கள்

நாம் இதுவரை படித்த புலக்காட்சி பற்றிய விதிகள் வகுப்பறைக் கற்றல் - கற்பித்தவில் பயனுடையன.

தொடர்ச்சி விதியின்படி பாடத்தின் அலகுகளை ஆசிரியர் தொடர்பான முறையில் ஒழுங்குபடுத்திக் கற்பித்தால் பிள்ளைகள் விடயத் தொடர்பை விளங்கி அப்பாடத்தைப் பற்றிய ஒரு முழுமையான புலக்காட்சியைப் பெறுவர். ஆகவே, எந்தப்பாடத்திலும் மாணவர்முதலில் அப்பாடம் பற்றிய

ஒரு முழுமையான அமைப்பை முதலில் தெளிவாக விளங்கிக்கொண்ட பின்னரே தனித்தனி அலகுகளைக் கற்பது பொருளுடையதாயிருக்கும். இவ்வாறே, ஒப்புமை விதியின்படி ஆசிரியர் பாடங்களில் உள்ள உண்மைகள், சம்பவங்கள், கோட்பாடுகள் ஆதியனவற்றை ஒன்றுடனொன்று ஒப்பிடு செய்தும், ஒத்த ஒசையுள்ள சொற்கள், ஒத்த அமைப்புள்ள விடயங்கள் ஆதியனவற்றை எடுத்துக் காட்டியும் கற்பிக்கலாம். மேலும் கற்பித்தலில் முடித்தல் விதி பலவிடங்களில் பயன்படும். பாடவேலைகளில் சில பகுதிகளை முடிக்காமல் விட்டு அவற்றை மாணவரே முடிக்குமாறு விடவேண்டும். கரும்பலகை வேலைகளும், வெற்றிடம் நிரப்பும் பயிற்சிகளும் இதன் அடிப்படையிலேயே அமைந்தன. இந்த உத்திகள் மாணவருக்கு இடைவெளியை நிரப்பிப் பாடத்தை நிறைவு செய்ய ஊக்கத்தையும் உற்சாகத்தையும் கொடுக்கும். எனினும், இந்த இடைவெளிகள் கூடியனவாக அல்லது பெரிதாக இருந்தாலும் அவர்கள் ஊக்கத்தை இழந்துவிடுவார். சில ஆசிரியர் மாணவரிடம் வினாவைக் கேட்டு அவர்கள் விடையளித்து முடிப்பதற்கிடையில் தாமேபதிலும் கூறிக் கற்பிப்பதுண்டு. இதுதவறாகும். மாணவர் கறுக்குறுப்புடன் சிந்திக்க இடம் கொடுக்கப்பட வேண்டும்.

கற்றலிலும் கற்பித்தாருவம் - பின்னனிக்கோட்பாடு அதிக பயனுடையது. மாணவர் கற்க வேண்டிய முக்கியமான விடயங்கள் தெளிவாகப் புலப்படுமாறு அவற்றை முன்னணிக்குக் கொண்டுவந்து காட்டுதல் வேண்டும். கரும்பலகையில் முக்கியமானவற்றை வர்ணக் கட்டிகளால் எழுதுவது அல்லது கீழ்க்கோடிடுவது இதன் அடிப்படையிலேயே செய்யப்படுவன. மேலும் கட்டுரைகளைப் பந்திகளாகப் பிரித்து எழுதுதல், பந்திகளுக்கு உப தலைப்புக்கள் கொடுத்தல், புத்தகங்களில் முக்கியமான வசனங்களை மிருதுவாக மைத்தட்டுதல் அல்லது கீழ்க்கோடிடுதல் - இவையெல்லாம் உருவம் - பின்னனிக் கோட்பாட்டை ஆதாரமாகக் கொண்டன. கட்டுரை வகைச் சோதனைகளில் பரிசார்த்திகள் இம் முறைகளைக் கையாண்டுவிடையெழுதுவார்களானால் பரிச்சகர் விடையை வாசித்து விளங்குவது சலபம். கூடிய புள்ளிகளும் கிடைக்கும்.

### அகவயக் காரணிகள்

தூண்டிகள் எல்லோருக்கும் ஒன்றாக இருந்தாலும் தனித்தனி ஆட்களின் அகவயக் காரணிகளால் புலக்காட்சி பெறுதல் ஆருக்காள் வேறுபடும். இத்தகைய சில காரணிகள் பின்வருமாறு:

### அனுபவம்

நாயினால் கடிக்கப்பட்ட ஒருவன் நாய்களைப் பயங்கரமான மிருகங்களாகப் புலக்காட்சி பெறுவான். ஆனால் நாயில் பற்றுள்ளவர்களுக்கு அவை அன்பான மிருகங்களாகத் தோன்றும்.

பின்வரும் மூன்று நிரல்களிலுள்ள ஆங்கிலச் சொற்களைப் பாருங்கள்:

பொருள்ற	பறவைகள்,	கடற்பயணம்,
சொற்கள்	மிருகங்கள்	போக்குவரத்து
CHACK	CHICK	CHECK
SAEL	SEAL	SAIL
WHARL	WHALE	WHARF
PASROT	PARROT	PASSPORT
DACK	DUCK	DECK
PENGION	PENGUIN	PENSION

முதலாவது நிரலிலுள்ளவை பொருள்ற வை. ஆனால் அவை இரண்டாவது நிரலிலுள்ள பறவைகள் மிருகங்களுக்கும், மூன்றாவது நிரலிலுள்ள கடற்பயணம் போக்குவரத்து ஆகியனவற்றுக்கும் பொருந்தக்கூடிய அமைப்புடைய மயக்கமானவை. ஒரு பரிசோதனையில் மிருகக்காட்சிச்சாலையில் வேலைசெய்வோர் ஒரு தொகுதியாகவும், கப்பல் துறைமுகத்தில் வேலைசெய்வோர் இன்னொரு தொகுதியாகவும் ஏற்பாடு செய்யப்பட்டனர். முதல் நிரலிலுள்ளவாறு அமைந்த பல சொற்களைக் கொண்ட அட்டைகள் இரு தொகுதியினருக்கும் 0.1 செக்கனுக்கு மாத்திரம் காட்டப்பட்டன. பார்த்த சொற்களை உடனேயே எழுதும்படி கேட்கப்பட்டனர். அப்போது மிருகக்காட்சிச்சாலையில் வேலைசெய்வோர் கூடுதலாகப் பறவை, மிருகம் தொடர்பான சொற்களையும், கப்பல் துறைமுகத்தில் வேலைசெய்வோர் கூடுதலாகக் கடற்பயணம், போக்குவரத்துத் தொடர்பான சொற்களையும் காட்சியில் பெற்றதாக எழுதினர். இது அனுபவத்தின் விளைவேயாகும்.

### ஆயத்தநிலை (Set)

நாம் எதனைப் புலக்காட்சி பெற ஆயத்தநிலையில் இருக்கின்றோமோ அதற்கேற்றவாறே மயக்கமான விடயங்கள் புலக்காட்சியில் அமையும். முன்னர் தரப்பட்ட மயக்கமான சொற்களை மீண்டும் எடுப்போம். இரு தொகுதி மாணவர் ஒரு பரிசோதனையில் ஏற்பாடு செய்யப்பட்டனர். முதல் தொகுதியினருக்கு ஆய்வாளர் பறவைகள், மிருகங்கள் தொடர்பான சொற்கள் காட்டப்படும் என்றும், இரண்டாவது தொகுதியினருக்குக் கடற்பயணம், போக்குவரத்து ஆதியன தொடர்பான சொற்கள் காட்டப்படும் என்றும் முதலிலேயே கூறப்பட்டது. பின்னர் மயக்கமான சொற்களைக் கொண்ட அட்டைகள் 0.1 செக்கன் நேரத்துக்கு இரு தொகுதியினருக்கும் காட்டப்பட்டது. அவர்கள் கண்ட சொற்கள் முதலாவது தொகுதியினருக்குப் பறவைகள், மிருகங்கள் தொடர்பானவையாகவும், இரண்டாவது தொகுதியினருக்குக் கடற்பயணம், போக்குவரத்து தொடர்பானவையாகவும் காட்சியில் கிடைத்தன.

இவ்வாறே நாம் ஒருவனைக் கள்வனென்று நினைத்தால் அவன் செய்வதெல்லாம் களவுபோல் தோன்றும். மனைவியின் கற்பில் கரவு நினைக்கும் ஒருவனுக்கு அவன் செய்வன எல்லாம் வியபிசாரமாகவே தோன்றும்.

## தேவைகள்

எமது உடலியல், உளவியல் தேவைகள் எமது புலக்காட்சியைப் பாதிப்பதுண்டு. இருளில் நிற்கும் இருவர் (வயோதிபராக இருந்தாலும் சனி) காதல்லீலைசெய்வதாக ஒரு கட்டிளைஞர் புலக்காட்சிபெறுவதுண்டு. நடுக்கடலில் தத்தளிப்பவனுக்குக் கடலில் மிதப்பதெல்லாம் தரைபோலக் காட்சியளிக்கும். சனக்கூட்டத்தில் தனது பிள்ளையைத் தேடியலையும் தாய் தன் கண்ணில் தெரியும் பிள்ளைகளையெல்லாம் தன் பிள்ளையின் குரல்போலவும் காட்சிபெறுவாள்.

ஒரு பரிசோதனையில் ஒரு வகுப்பறையில் பசியுடன் பிள்ளைகள் இருந்தனர். அடுத்த அறையில் சமையல் பாத்திரங்களின் சத்தங்கள், கோப்பை - கரண்டிச் சத்தங்கள், ஊற்றுதல், சிலுசிலுத்தல் ஆதிய சத்தங்கள் எழுப்பப்பட்டன. அந்தச்சத்தங்களைப் பற்றி அவர்கள் கொடுத்த விடைகள் யாவும் உணவுடன் கூடிய தொடர்புடையனவாகவே இருக்கக் காணப்பட்டன. ஆனால் அவர்கள் சாப்பிட்ட பின்னர் அதே ஒளிகள் எழுப்பப்பட்டபோது பதில்கள் உணவுடன் குறைந்த தொடர்புடையனவாகக் காணப்பட்டன.

## மனப்பான்மைகளும் சமூக நியமங்களும்

நாம் ஒருவனைப் பற்றி நல்ல மனப்பான்மை கொண்டிருந்தால் அவனுடைய தவறுகள் எமது புலக்காட்சியில் தவறாகத் தெரிவதில்லை. ஆனால் நாம் துவேஷம் கொண்ட ஒருவன் அதே தவறைச் செய்தால் அது எமக்குப் பெரிய தவறாகத் தெரியும். நாம் வெளிநாட்டுப் பொருட்களுக்கே மதிப்பளிக்கின்றோம். உள்ளூர் பொருட்கள் எவ்வளவுதான் சிறந்தனவாயினும் நாம் அவற்றின் தரம் குறைந்ததாகவே காண்கின்றோம். சாதி, சமய, இனவேறுபாடுகளுக்கு நாம் கொண்ட துவேஷம் பிழையான புலக்காட்சியையே தரும். தாழ்ந்த சாதியில் பிறந்த ஒருவன் எவ்வளவு நற்பண்பும் நாகரிகமும் கொண்டிருந்தாலும் சாதித் துவேஷமுடையோர் அவனைப் பண் பற்றவனாகவும், நாகரீகமற்றவனாகவும் புலக்காட்சி பெறுவதுண்டு.

இதனை ஒரு பரிசோதனை விளக்கும். மாணவர் A,B,C ஆகிய மூன்று தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டனர். A தொகுதியினர் விளையாட்டில்

வீரரெனப் புகழ்பெற்றவர்கள். B தொகுதியினர் விளையாட்டில் மந்தமானவர்கள். C தொகுதியினர் பார்வையாளர்கள். பரிசோதனையில் ஒரு புதிய விளையாட்டு A தொகுதியினருக்குப் பிழையாகவும், B தொகுதியினருக்குச் சரியாகவும் கற்பிக்கப்பட்டது. இரு தொகுதியினரும் C தொகுதியினர் முன்னிலையில் கற்பிக்கப்பட்ட விளையாட்டை ஆடினர். அப்போது A தொகுதியினர் அதனைப் பிழையாக ஆடியபோதிலும் அவர்களே B தொகுதியினரைவிட நன்றாக ஆடினர் என்று C தொகுதியினர் புலக்காட்சி பெற்றனர். ஏற்கனவே கொண்ட மனப்பான்மையே இதற்குக் காரணமாகும்.

சமூக நியமத்தின் தாக்கம் பற்றிய ஒரு பரிசோதனையைப் பார்ப்போம். ஆபிரிக்கர் நாகரீகமற்றவர்கள் என்ற சமூக நியமம் எம்மிடம் நிலவுவதுண்டு. இது எமது புலக்காட்சியைப் பாதிக்கும். ஒரு பரிசோதனையில் ஒர் ஆபிரிக்கனும் ஒரு வெள்ளையனும் சண்டையிலுவது போன்று வரையப்பட்ட ஒரு படம் அரைச் செக்கன் நேரம் ஒரு தொகுதிப் பிள்ளைகளுக்குக் காட்டப்பட்டது. பின்பு “யார்கையில் கத்தி இருந்தது?” என்று அவர்களைக் கேட்டபோது அவர்கள் “ஆபிரிக்கனின் கையில்” என்று கூறினர். உண்மையில் யார் கையிலும் கத்தி இருக்கவில்லை.

இன்னுமொரு பரிசோதனையில் ஒரு தொகுதிப் பிள்ளைகளுக்கு இரு விரிவுரையாளர்கள் ஒரே விடயத்தைப் பற்றி ஒரே விதமாக விரிவுரை செய்தனர். ஒருவர் மற்றவரைவிட நவநாகரீக உடை அனிந்திருந்தார். நவநாகரீக உடையணிந்தவரின் விரிவுரையே தெளிவாக இருந்ததெனப் பிள்ளைகள் புலக்காட்சி பெற்றனர். இவ்வாறே ஆங்கில வைத்தியரும் ஆயுள்வேத வைத்தியரும் ஒரே ஆலோசனையை வழங்கினாலும் ஆங்கில வைத்தியர் வெறும் தண்ணீரை ஊசியில் இட்டு ஏற்றினாலும் கூட அவருடைய வைத்தியத் தினாலேயே வருத்தம் கூடிய அளவு குணமாவதுபோல் எமக்குத் தெரிவதுண்டு.

### உருவெளிப்பாடு (Imagery)

தூண்டிகள் புலனுறுப்புக்களை அடையும்போது புலனுணர்ச்சியும் புலக்காட்சியும் கிடைக்கின்றன. ஆனால் தூண்டிகள் மறைந்த பின்பும் நாம் இவற்றை மீட்கமுடியும். இப்படியே நாம் கடற்கரைக் காட்சியைக் காண்பது போலவும், சில பாட்டுக்களைக் கேட்பதுபோலவும் மனத்தில் உருவெளிப்படுத்துகின்றோம் (Imaging). இவ்வாறு உருவெளிப்படுத்தும் திறனும் ஆளுக்காள் வேறுபடும். பார்வை உருவெளிப்பாட்டினால் (Visual Imagery) பழக்கமான ஒருவரின் முகத்தை நாம் ஞாபகப்படுத்துகின்றோம். இவ்வாறே சத்தங்களையும், சுவை, மணம் ஆகியனவற்றைப் புலக்காட்சியில் வெளிப்படுத்துகின்றோம்.

பிள்ளைகளின் கல்வியில் உருவெளிப்பாடு முக்கிய இடம் பெறுகின்றது. இதற்குப் பயிற்சி அவசியமாகும். கணித மாணவரும், பொறியியல் மாணவரும் முப்பரிமாண (Three dimensional) விம்ப உருவாக்கத்தில் திறமையுடையவராக இருத்தல் வேண்டும். வரைபடங்கள், உருவப் படங்கள் போன்ற துணைக்கருவிகள் (Aids) இதற்கு உதவும். உருவெளிப்பாட்டுத்திறன் கூடியவர்கள் பாடங்களையும், இரசாயன, கணித குத்திரங்களையும் இலகுவில் மனனம் செய்வார். மேலும் இலக்கியம், இசை, ஓவியம் போன்ற நுண்கலைகளை நயப்பதற்கும் இத்திறன் வேண்டியுள்ளது.

உள்தொழிற்பாடு 11

## ஞாபகம்

புலக்காட்சியின் மூலம் உள்ளத்தினுள் உருவாகும் அமைப்புக்களை மீட்டறியும் சக்தியே ஞாபகம் (Memory) எனப்படும். மாணவரின் கல்வி வளர்ச்சிக்கும், பல்வேறு உள்தொழிற்பாடுகளுக்கும், பாட அடைவுக்கும் ஞாபகம் இன்றியமையாதது. நாம் ஒரு விடயத்தை மனனஞ்செய்து வேண்டிய நேரத்தில் ஒப்படைக்கும் செயலில் மூன்று படிகள் உண்டு. முதலில் அதனை மனனஞ் செய்யும் தொழிற்பாடு; அடுத்தது அதனை மனதில் நிலைநிறுத்தல்; இறுதியாக அதனை மீட்டறிதல் அல்லது வரவழைத்தல்.

### மனனம் செய்தல் (Memorising)

எமது சிந்தித்தல் தொழிற்பாட்டுக்கு மனனஞ் செய்யும் ஆற்றல் அவசியமாகும். நாம் எத்தனையோ விடயங்களை மனனஞ்செய்கின்றோம். மனனஞ்செய்வதில் அடங்கிய பல்வேறு காரணிகள் பற்றிப் பல ஆய்வுகள் நடாத்தப்பட்டன. அவற்றில் கிடைத்த சில முடிவுகள் பின்வருமாறு:

1. நாம் மனனஞ் செய்யும் திறன் எமது நுண்மதியில் பெருமளவு தங்கியுள்ளது. நுண்மதியின் மூலம் விடயத்திலுள்ள தொடர்புகளை அறிவோமானால் மனனஞ் செய்வது சுலபமாகிவிடும்.
2. ஒரு விடயத்தை மனனஞ் செய்வதன் நோக்கம் தெளிவாகத் தெரிய வேண்டும். சிலவேளைகளில் ஏதேனும் ஓர் ஒழுங்கில் வசனங்களைக் கூறும்படி எதிர்பார்க்கப்படலாம் அல்லது வேறு சிலவேளைகளில் சொற்களின் பொருளை அறியும்படி எதிர்பார்க்கப்படலாம். எனவே, என்ன குறிக்கோள் என்று தெரியாது ஒரு விடயத்தை மனனஞ் செய்வது கடிது.
3. பொருளற்ற ஒன்றை மனனஞ் செய்வது கடிது. பொருளுடைய ஒன்றை இலகுவில் மனனஞ் செய்யலாம். கீழே தரப்பட்ட எண்களை மனனஞ் செய்யலாமா?

5 8 1 2 1 5 1 9 2 2 2 6 2 9 3 3 3 6

இவற்றை ஒற்றை எண்களாக மனனஞ் செய்யமுடியாது. ஆனால் இவற்றைப் பின்வருமாறு ஒழுங்காக்கினால் இவை ஒரு தொடரில் அமைந்து பொருளுடையதாகி (Meaningful) விடும்.

இதில் 3 உம் 4 உம் மாறி மாறி அதிகரிக்கும் ஓர் ஒழுங்கை நாம் கண்டுபிடிப்போமானால் மனனஞ் செய்ய வசதியாகிவிடும். ஆகவே, ஒழுங்கற்ற விடயத்தை ஏதேனும் ஓர் அமைப்பாக்கினால் மனனஞ் செய்வது சலபமாகிவிடும்.

பின்வரும் மூன்று வரிசைகளை மனனஞ் செய்ய முடியுமா?

1 : பிப்தொ, டிட்ச, லியிகு, மரம், டிண்வ, ல்னிஅ

11 : தொப்பி, சட்டி, குயில், மரம், வண்டி, அணில்.

111 : ஆசிரியர், பரிட்சை, வாசித்தல், வகுப்பு, சித்தி, மேசை.

வரிசை 1 இலுள்ள சொற்கள் பொருளாற்றவை. அவற்றை அப்படியே மனனஞ் செய்ய முடியாது. ஆனால் அவற்றை வரிசை 11 இல் உள்ளவாறு மாற்றியமைத்துப் பொருள் கண்டால் மனனம் செய்வது இலகுவாகிவிடும். ஆனால் வரிசை 11 இல் ஒவ்வொரு சொல்லும் மூன்று எழுத்துக்களை மாத்திரமே கொண்டிருந்தாலும், வரிசை 111 இலுள்ள பல நீளமுள்ள சொற்களை மனனஞ் செய்வது இன்னும் இலகுவாக இருக்கும். வரிசை 111 இல் உள்ள சொற்கள் வகுப்பறையுடன் ஏதோவகையில் தொடர்புகொண்டிருப்பதே இதற்குக் காரணம். வரிசை 11 இல் தொடர்பு ஏதும் இல்லை.

4. ஒரு விடயத்தை மௌனமாகப் பலமுறை வாசிப்பதைவிட அதை உரத்து வாசித்தல் அல்லது வேறொருவருக்கு வாசித்துக் காட்டுதல் அல்லது அதைப் பார்த்தெழுதுதல் மனனஞ் செய்ய அதிக உதவியளிக்கும். தவறுகளை அறிந்து திருத்திக்கொள்ள இம்முறைகள் பயனுடையன.

5. மீட்டல் (Recall) : ஒரு விடயத்தை மனதில் பதிக்கும்வரை அதைத் திரும்பத் திரும்பப் படிக்கலாம் அல்லது அதனைப் படித்த ஒவ்வொரு முறையும் தொடர்ந்து மீட்டல் செய்து இவ்வாறு பலமுறை படிக்கலாம். இவற்றில் இரண்டாவது முறையே கூடிய பயன்தருவதாக ஆய்வுகள் காட்டுகின்றன. ஒவ்வொரு முறையும் படித்து மீட்டல் செய்யும்போது அவ்விடயத்தில் எவ்வளவு மனனஞ் செய்துவிட்டோமென்று அறியலாம். மனனஞ் செய்யாத பகுதியை மேலும் பலமுறை மனனஞ் செய்து முன்னேறலாம்.

6. இடைவிட்ட மனனம் (Spaced Repetition) : ஒரு விடயத்தைத் திரும்பத் திரும்பப் படிக்கும்போது ஒவ்வொரு முறைக்கும் இடையில் இடைவேளை கொடுப்பது இந்த முறையாகும். இடைவேளையின்போது கற்ற விடயங்கள்

தொடர்பாக முளையினுள் ஏற்படும் கலங்களின் அமைப்புகள் உறுதியாகின்றன என்று நம்பப்படுகின்றது. மனனஞ் செய்வது பற்றி எபிங்கோஸ் (Ebbinghaus) என்பார் தன்னிலேயே சில பரிசோதனைகள் செய்தார். அவர் பொருளற்ற சொற்களின் தொகுதியொன்றை ஒரே நாளில் இடைவேளையின்றி 68 தரம் படித்து மனனஞ் செய்தார். பல நாட்களின் பின் அவற்றை மறந்த பின் அவர் அதே சொற்களை மூன்று நாட்களில் இடைவேளைகள் கொடுத்து மனனஞ் செய்ய 38 தரம் மாத்திரமே படிப்பது போதுமாயிருந்ததென அறிந்தார்.

ஓஸ்டின் (Austin) என்பார் ஒரு பரிசோதனையில் வயது, திறமை ஆதியனவற்றில் ஒத்த A,B ஆகிய இரு தொகுதியினர் வரலாற்றில் ஒரு விடயத்தை மனனம் செய்யுமாறு ஏற்பாடு செய்தார். A - தொகுதியினர் ஒரு நாளில் 10 முறை படித்து மனனஞ் செய்யவும், B - தொகுதியினர் நாளொன்றுக்கு ஒரு முறை வீதம் 10 நாட்கள் படித்து மனனஞ் செய்யவும் ஏற்பாடு செய்தார். பயிற்சியின் முடிவில் இரு தொகுதியினருமே ஏறக்குறைய 65 வீதம் விடயத்தை மனனஞ் செய்ததாக அறிந்தார். ஆனால் ஒரு வாரத்தின் பின் A - தொகுதியினர் 13 வீதம் மாத்திரமே ஞாபகத்தில் வைத்திருந்தனர் என்றும், ஆனால் B - தொகுதியினர் 47 வீதம் ஞாபகத்தில் வைத்திருந்தனர் என்றும் அறிந்தார். ஒரு மாதத்தின் பின் அவர்கள் முறையே 11 வீதத்தையும் 33 வீதத்தையும் நினைவில் வைத்திருந்தனர் என்றும் அறிந்தார். ஆகவே, ஒரு விடயத்தை உடனடியாக மீட்டறிய இரண்டு முறைகளும் ஒரேயளவு பயனளிப்பதாகவும், சில காலத்தின் பின் மீட்டறிய இரண்டாவது முறையே சிறந்ததென்றும் தெரிகின்றது.

7. தொகுதி முறை - பகுதிமுறை (Whole - Part Methods) : ஒரு சிறிய பாடலை மனனஞ் செய்வதற்கு அதனை ஒவ்வொரு வரியாக மனனஞ் செய்வதைவிடத் தொகுதியாகப் படித்து மனனஞ் செய்வதே சிறந்ததென அறியப்படுகின்றது. முதலிலிருந்து இறுதிவரை படித்து மனனஞ் செய்யும்போது பாடலின் பொருளைப் புரிந்து தொடர்புகளையும் அறியமுடியும். ஆனால் பாடல் பெரியதாக இருக்குமானால் பகுதி பகுதியாகப் படித்து மனனஞ் செய்வதே அதிக பயனளிக்கும். பகுதி முறையில் ஒருவர் தனது முன்னேற்றத்தை அறிய முடிந்தால் மேலும் ஊக்கம் பெற்று முழுவதையும் மனனஞ் செய்ய முயற்சி செய்வார். தொகுதி முறையில் இது சாத்தியமில்லை. மேலும் பகுதி முறையில் ஒருவர் பகுதிகளின் கடிய தன்மைக்கேற்றவாறு மனனஞ் செய்யும் நேரத்தை ஒழுக்கு செய்யலாம். கடிய பகுதிகளுக்கு அதிக நேரம் செலவிடலாம். ஆனால் தொகுதி முறையில் கடிய பகுதிகள் குறைவாகவும் இவ்வகுவான பகுதிகள் மேலதிகமாகவும் மனனஞ் செய்யப்படுகின்றன. எனவே இரண்டு முறைகளையும் இனைத்துப் பயன்படுத்துவது நல்லது. முதலில் தொகுதிமுறையில் முழுவிடயத்தையும் சில தடவைகள் படித்து அதன்

பொருளையும் அமைப்பு, தொடர்பு ஆகியனவற்றையும் கிரகித்து, பின்பு விடயத்தைச் சிறு பகுதிகளாக்கி ஒவ்வொன்றையும் மனனஞ் செய்து, இறுதியில் எல்லாப் பகுதிகளையும் இணைத்துத் தொகுதியாகப் படித்து முழுவதையும் மனனஞ் செய்வது நல்லது.

## நிலைநிறுத்தல் (Retention)

ஞாபகத்தின் செயன்முறையில் நிலைநிறுத்தல் இரண்டாவது படியாகும். இது ஒரு நன்விலி நிகழ்ச்சியாகும். மனனஞ் செய்யும்போது மூளையினுள் கலங்கள் சில அமைப்புகளாக்கப்படுவதாகவும், பின்னர் குறித்த தூண்டி அளிக்கப்படும்போது அந்த அமைப்புகள் தொழிற்பட்டு அவற்றுடன் தொடர்புள்ள விடயம் ஞாபகத்துக்கு வருவதாகவும் நம்பப்படுகின்றது. எனவே, இது ஓர் உடலியல் சார்ந்த நிகழ்ச்சியாகும். குறித்த விடயங்களுடன் தொடர்பான கல (Cell) அமைப்புகள் அழியாதிருக்கும்வரை மனனஞ் செய்த விடயங்கள் மனதில் நிலைநிற்கும். அமைப்புகள் நாளைடைவில் அழியும்போது அவ்விடயங்கள் மறக்கப்படுகின்றன.

எமது சகல அனுபவங்களையும் மனதில் நிலைநிறுத்தி வைக்க முடியாது. ஆகவே, எவற்றை நிலைநிறுத்தி வைக்கவேண்டுமென முதலில் அறிய வேண்டும். நிறுத்தி வைக்கும் திறன் வயது ஏறக் குறைந்து செல்கின்றதென அறியப்படுகின்றது. மறதி பற்றி எப்பின்கோல் செய்த ஆராய்ச்சியில் ஒரு விடயத்தைக் கற்ற சில நாட்களில் அது விரைவில் மறக்கப்படுவதாகவும் பின்னர் மறதி மந்தமாக நிகழுவதாகவும் அறிந்தார். பொருளுடைய விடயங்கள் பொருளற்ற விடயங்களிலும் பார்க்க அதிக காலம் நிலைநிற்கும்.

## மீதமாகக் கற்றல் (Over learning)

ஒரு விடயத்தை மீட்டறிவதற்குப் போதுமான அளவுக்கு மேலதிகமாக மனனஞ் செய்வதே மீதமாகக் கற்றல் ஆகும். இதனைக் கரைந்த பாடம் பண்ணுவதென்றும் நாம் கூறுவதுண்டு. அடிக்கடி பயன்படும் விடயங்கள் மீதமாகக் கற்கப்படவேண்டும் என்று கூறப்படுகின்றது. மொழி, எண், கூட்டல் - பெருக்கல் வாய்ப்பாடுகள் ஆதியன இவ்வாறு மீதமாகக் கற்கப்பட்டதனாலேயே அவற்றை வேண்டிய வேளைகளில் இலகுவாக நாம் மீட்டறிய முடிகின்றது.

## குறுக்கீடு (Interference)

ஒரு விடயத்தைக் கற்பதற்கும் அதை மீட்பதற்குமிடையில் உள்ள நிகழ்ச்சிகள் நிலைநிறுத்தலைப் பாதிக்கின்றன என அறியப்படுகின்றது. இது பற்றிப் பல ஆய்வுகள் நடாத்தப்பட்டுக் கற்ற விடயத்தில் ஏற்படும்

குறுக்கீடுகள் பற்றிய கருத்துக்கள் வெளியாகின. இக் குறுக்கீடுகள் பின்னோக்கு அகத்தடை, முன்னோக்கு அகத்தடை என இருவகைப்படும்

### பின்னோக்கு அகத்தடை (retroactive inhibition)

ஒருவர் A என்னும் விடயத்தைக் கற்றபின் B என்னும் விடயத்தைக் கற்கின்றாரென எண்ணுவோம். பின்னர் விடயம் A யை மீட்டறிவதற்கு அதன் பின்னர் கற்ற விடயம் B தடையாயிருப்பதே பின்னோக்கு அகத்தடை எனப்படும். விடயம் B அதற்குமுன் கற்ற விடயம் A யைப் பின்னோக்கித் தடைசெய்கின்றது. இதனை ஆராய்வதற்குப் பரிசோதனையைப் பின்வருமாறு ஏற்படுத்தலாம்: சமமான இரு மாணவர் தொகுதிகளைப் பரிசோதனைத் தொகுதி (தொகுதி X) கட்டுப்படுத்திய தொகுதி (தொகுதி Y) என ஏற்படுத்தவேண்டும். தொகுதி X க்கு முதல் மணிநேரம் விடயம் A யைக் கற்கும்படி கொடுத்து இரண்டாவது மணிநேரம் விடயம் B யைக் கற்கும்படி கொடுத்து, பின்னர் விடயம் A யை மீட்டறியுமாறு பணிக்கவேண்டும். தொகுதி Y க்கு முதல் மணிநேரம் விடயம் A யைக் கற்கும்படி கொடுத்து, இரண்டாவது மணிநேரம் ஒன்றும் கற்காது ஓய்வெடுக்கும்படி விட்டு, பின்னர் விடயம் A யை மீட்டறியும்படி பணிக்க வேண்டும். பரிசோதனை அமைப்பு பின்வருமாறு:

முதல் மணி நேரம் அடுத்த மணி நேரம்

தொகுதி X	கற்றல் (A)	கற்றல் (B)	மீட்டறிதல் (A)
தொகுதி Y	கற்றல் (A)	ஓய்வு	மீட்டறிதல் (A)

தொகுதி Y தொகுதி X இலும் பார்க்கக் கூடிய அளவு மீட்டறிவார் களானால் விடயம் B யினால் பின்னோக்கு அகத்தடை நிகழ்ந்தது என்று முடிவு செய்யலாம்.

### முன்னோக்கு அகத்தடை (proactive inhibition)

அண்மையில் கற்ற விடயத்தை மீட்டறியும்போது அதற்கு முன்னர் கற்ற விடயம் முன்னோக்கிக் குறுக்கீடுசெய்வதே முன்னோக்கு அகத்தடையாகும். அதாவது புதியதைப் பழையது தடைசெய்வதாகும். பின்வரும் பரிசோதனை அமைப்பு இதனை விளக்கும்.

தொகுதி X	கற்றல் (A)	கற்றல் (B)	மீட்டறிதல் (B)
தொகுதி Y	ஓய்வு	கற்றல் (B)	மீட்டறிதல் (B)

இங்கு விடயம் B யை மீட்டறிவதில் விடயம் முன்னோக்கித் தடைசெய்கின்றதா என அறியப்படும். தொகுதி Y, தொகுதி X இலும் பார்க்கக் கூடிய அளவு மீட்டறிவார்களானால் விடயம் A யினால் முன்னோக்கு அகத்தடை நிகழ்ந்தது என்று முடிவு செய்யலாம். வீணை வாசிக்கக் கற்றபின் வயலின் வாசிக்கக் கற்பது கஷ்டம் என்பார். வயலினின் விரல் அசைவு முறைகளில் வீணையின் விரல் அசைவுகள் முன்னோக்கிக் குறுகிடுவதே இதற்குக் காரணம். ஜேர்மன், பிரெஞ்சு மொழிகளைச் சுற்போர் இரண்டு வகையான தடைகளாலும் இடர்ப்படுவர்.

பரிசோதனைகளினின்றும் கிடைத்த சில முடிவுகள் பின்வருமாறு:

1. கற்கும் இருவிடயங்களும் மிக வேறுபட்டிருந்தால் தடைகள் குறைவாக இருக்கும். உதாரணமாக, மொழிப்பாடும் கற்றபின் வேறு மொழிப்பாடும் கற்காது கணிதபாடும் கற்றால் மொழிப்பாடத்தில் தடைகள் குறைவாக இருக்கும். இரண்டு பாடங்களுக்கிடையில் ஒத்த தன்மை அதிகரிக்கத் தடைகளும் அதிகரிக்கும். ஆனால் இரண்டும் ஒரே வகையாக இருக்குமானால் சிலவேளைகளில் தடை குறைந்து ஒன்றை மீட்டறிய மற்றையது உதவியாகவும் அமையும். 2 ஆம் பெருக்கல் வாய்பாடு 4 ஆம் பெருக்கல் வாய்பாடு கற்க உதவியாயிருக்கும்.
  2. கற்றலுக்கும் மீட்டறிவதற்குமிடையில் உள்ள இடைவேளையின் தன்மைக்கேற்றவாறே தடைகளின் தாக்கங்களும் இருக்கும். இதனை ஆராய்வதற்கு ஒரு பரிசோதனை மூன்று தொகுதிகளில் பின்வருமாறு ஏற்பாடு செய்யப்பட்டது.

	கற்றல் (ஒரு மணி)	இடைவேளை (ஒரு மணி)	மீட்டரிதல்
தொகுதி X :	✓	நித்திரை	✓
தொகுதி Y :	✓	ஓய்வு	✓
தொகுதி Z :	✓	வேறுவிடயம் கற்றல்	✓

தொகுதி X இல் அதிகடிய அளவு நிலைநிறுத்தலும், தொகுதி Z இல் அதிகுறைந்த அளவு நிலைநிறுத்தலும் காணப்பட்டது. ஆகவே, பரிட்சைக்கு ஆயத்தப்படுத்துவோர் படித்த பிறகு வேறு ஒன்றும் செய்யாது நிற்கிறது என்குப் போவது நன்றென்ற தொன்றுகின்றதல்லவா?

3. கற்று முடிந்தவுடனேயும், மீட்டிவதற்கு முன்னரும் உள்ள இடைவேளையில் நிகழ்ந்தனவற்றிலும் நிலைநிறுத்தல் தங்கியுள்ளது. ஒரு பரிசோதனை X,Y,Z ஆகிய முன்று தொகுதிகளில் ஏற்பாடு

செய்யப்பட்டது. முன்று மணிநேர இடைவேளை ஒவ்வொரு மணிநேரமாகப் பிரிக்கப்பட்டுப் பின்வருமாறு ஏற்பாடு செய்யப்பட்டது.

கற்றல்	இடைவேளை (3 மணி நேரம்)	மீட்டல்
1 மணி	1 மணி	1 மணி
X: ✓ பிறவிடயம் கற்றல்	ஓய்வு	ஓய்வு ✓
Y: ✓	ஓய்வு	பிறவிடயம் கற்றல்
Z: ✓	ஓய்வு	ஓய்வு பிறவிடயம் கற்றல் ✓

பரிசோதனை முடிவின்படி தொகுதி Y யில் மிகக் கூடிய அளவிலும் X , Y தொகுதிகளில் மிகக்குறைந்த அளவிலும் நிலைநிறுத்தல் இருக்கக் காணப்பட்டது. எனவே, ஒரு விடயத்தைப் படித்தவுடன் வேறு விடயம் படிப்பதும், மீட்டலுக்கு முன்னர் வேறு விடயம் படிப்பதும் குறித்த விடயத்தை மீட்டறிதலில் அதிகளவு தடைகளைக் கொடுப்பதாகத் தெரிகின்றது.

4. தடையின் தாக்கம் தடைசெய்யும் விடயத்தின் பொருட்செறிவிலும் தங்கியுள்ளது. பொருள்ற விடயங்கள் அதிக தடை கொடுப்பன. பொருள் நிறைந்த விடயங்கள் குறைந்தளவு தடை கொடுப்பன. மேலும், உடலியக்கத் திறன்கள் சொல்சார் திறன்களைவிடக் குறைந்தளவிலேயே தடைகளால் பாதிக்கப்படுவன. உதாரணமாக, மோட்டார் வண்டி ஓட்டிய ஒருவன் பல வருடங்கள் பயிற்சியில்லாது இருந்த பின்னர் மீண்டும் திறமையுடன் ஓட்டுவான். ஆனால் வரலாற்றுப்பாடம் பல வருடம் பயிற்சி இல்லாவிடில் முற்றாக மறக்கப்படலாம்.

### ஞாபகப்படுத்தல் (Remembering)

இது மீட்டறிதல் (Recall), இன்னதென்ற நிதல் அல்லது இனங்காணல் (Recognition) என இரண்டுமுறைகளில் உள்ளது. கண்முன்னால் இல்லாத ஒரு விடயத்தைச் சிந்தனையில் வரவழைத்தல் மீட்டறிதலாகும். ஒரு வினாவுக்கு விடையெழுதுதல் இதற்கு உதாரணமாகும். முன்னால் உள்ள பொருளை அல்லது தரப்பட்ட ஒரு விடயத்தை இதற்கு முன்பு அறிந்ததென்று கண்டுபிடித்தல் இன்னதென்ற நிதலாகும். பலவினுள் தெரிவு வினாக்கள் (Multiple Choice Questions) இதற்கு உதாரணமாகும். இன்னதென்ற நிதலிலும் பார்க்க மீட்டறிதல் கடியது. அது சிக்கலான ஒரு செயன்முறையாகும். ஒருவன் கடந்தகால அனுபவங்களை மீட்டறிய முயலும்போது எல்லா விபரங்களையும் தெளிவாக மீட்டறியமாட்டான். கற்ற விடயங்களிலும் பார்க்கச் சிறிதளவேனும் வேறுபட்டனவாகவே

மீட்டரியும் விடயங்கள் இருக்கும். மீட்டரியும்போது விடயங்கள் எவ்வாறு மாறுதலடைகின்றன என வல்வ (Wulf) என்பார் பரிசோதனை செய்து பின்வரும் முடிவுகளைத் தருகின்றார்.

1. மட்டமாக்கல் (Levelling): ஒரு விடயம் கற்றபின் மீட்டரியப்படும்போது அதிலுள்ள ஒழுங்கற்ற தன்மைகள் ஒழுங்கான அல்லது சீரான அமைப்பைப் பெறுகின்றன. முக்கியமற்ற விபரங்கள் மறக்கப்படுகின்றன. பல படங்களையும், கதைகளையும் படித்தபின் மீட்டரியப்பட்டனவற்றில் இவ்வாறு காணப்பட்டது.

2. கூராக்குதல் (Sharpening): சிலவேளைகளில் குறித்த ஒரு விடயத்தின் ஒழுங்கற்ற அல்லது முக்கியமற்ற சில தன்மைகள் கூடிய காலம் மனதில் நிலைநிற்கும். அவை மீண்டும் மீண்டும் “கூராக்கப்பட்டு” வளர்ச்சி பெறும். இது மட்டமாக்கலுக்கு எதிரானது. ஒரு நிகழ்ச்சியில் ஒருவரின் உடையை மாத்திரம் ஞாபகத்தில் வைத்திருத்தல் அல்லது ஒருவரின் குறைகளை மேலும் மேலும் மிகைப்படுத்துதல் உதாரணங்கள்.

3. நியமமாக்குதல் அல்லது தன்மயமாக்குதல் (Normalising or Assimilation): ஒரு பொருள் அல்லது விடயம் எமக்குப் பழக்கமான ஒன்றுபோல் இருக்குமானால் அதனை அப்பழக்கமானதுபோல் மீட்டரிதலே நியமமாக்குதலாகும். சிறிய வேறுபாடுகள் மறக்கப்படும். “இந்தப்பிள்ளை எங்கள் பத்மினி போல” அல்லது “இந்தக் கதை இராமர் - சீதை கதை போல” என்று நாம் கூறுவதுண்டு.

## ஞாபகப் பயிற்சி

ஒவ்வொருவரும் தமது ஞாபகத்திறனை வளர்க்க வேண்டும். சிலர் பெயர்களையும் ஆட்களையும் நினைவில் வைத்திருப்பர். மேடைப் பேச்சாளர் விடயங்களை ஞாபகத்தில் இருத்திப் பேசுவர். மாணவர் பாடத்தின் முக்கிய குறிப்புகளை ஞாபகத்தில் வைத்திருக்க வேண்டும். எல்லோரும் ஏதேனும் சில குறியீட்டு முறையைப் (Mnemonic) பயன்படுத்தி விடயங்களை நினைவில் வைத்திருப்பர். மனங்கள் செய்ய இலகுவான முறையில் அவற்றைக் குறியீடுகளாக்கி அல்லது ஒழுங்குபடுத்தி நினைவில் வைத்திருப்பதே இந்த முறை. வின் ஞானம் கற்கும் மாணவர் நிறமாலையிலுள்ள (Spectrum) நிறங்களை மனங்கள் செய்ய VIBGYOR என்னும் சுருக்க முறையைக் கையாளுவர். (V=violet, I=Indigo, B=Blue, G=Green, Y=Yellow, O=Orange, R=Red) மோட்டார் வண்டியின் அல்லது தொலைபேசியின் எண் கணை இவ்வாறே ஏதேனும் முறையில் நினைவிலிருத்துவோம். கணிதத்தில் இரு முக்கோணிகள் சர்வசமனாயிருப்பதற்கு வேண்டிய நிபந்தனைகளை SSS, SAS, ASA என மாணவர் நினைவிலிருத்துவர், (S=Side, A=Angle). மாணவர் ஞாபகத்தை

வளர்க்குமாறும் கற்பனவற்றை நினைவில் நிறுத்துமாறும் ஆசிரியர் சில வழிகளில் உதவியளிக்கலாம்.

1. கற்கும் எதற்கும் ஒரு நோக்கத்தை மாணவர் அறியவேண்டும். நாம் எமக்குத் தேவையான ஒருவரின் பெயரை அல்லது ஒரு பொருளின் பெயரை நினைவில் வைத்திருப்போம். தேவையற்றனவற்றை நினைவில் வைத்திருக்கமாட்டோம். நாம் பரீட்சையில் சித்தியடையும் நோக்கத்துடனேயே பாடங்களை மனங்களின்றோம். நாடகத்தில் நடிக்கவும் பேச்சுப்போட்டியில் பங்கு பெறவும் வசனங்களை மனங்களின்றோம்.
2. மாணவரின் உருவெளிப்பாட்டுத் திறனை (Imagery) நாம் பயன்படுத்த வேண்டும். ஒருவரை ஞாபகப்படுத்த வேண்டுமாயின் அவருடைய நிமிற்படத்தை மனதிற் பதிக்க வேண்டும். உதாரணமாக அவருடைய முகம், உருவம், குரல், பேசும்முறை, உடுப்பு ஆதியனவற்றை அவதானிக்க வேண்டும். இவ்வாறே புவியியல் படங்கள், விண்ணான உபகரணங்கள், சித்திரம் ஆதியனவும்.
3. கற்கப்படுவன அனுபவத்துடன் தொடர்புபடுத்தப்படவேண்டும். மாணவர் எவ்வளவு தொடர்புகளை மனதில் வைத்திருக்கின்றனரோ அவ்வளவுக்கு ஞாபகசக்தி கிடைக்கும்.
4. எதுகை மோனைபோன்ற சந்த அமைப்பு (rhyme) நிலைநிறுத்த உதவும். பாடல்கள், வாய்பாடுகள், விளம்பரங்கள் இவ்வகையான அமைப்புடையன.
5. பரீட்சைக்குச் சில நாட்களுக்கு முன் ஓய்வின்றிக் கற்பவை பரீட்சைக்கு மாத்திரமே உதவும். அதன்பின் மறக்கப்படும். நீண்ட காலத்துக்கு நினைவிலிருத்துவதற்கு இடைவேளை விட்டுக் கற்பது நன்று.
6. கற்றனவற்றைத் தானே உரத்து மீட்டுக்கூறுதல் அல்லது இன்னொருவருக்குக் கூறுதல் பயனுடையது. இதுதானே தொழிற்பட்டுக் கற்கும் (Active) முறை எனப்படும். மீட்கப்படாமல் மௌனமாகக் கற்பது தொழிற்படா (Passive) முறையாகும்.
7. கற்றபின் ஓய்வெடுத்தல் அல்லது தூங்குதல் நல்லது. ஓய்வெடுக்கும்போது வேறுவிடயங்களைக் கற்கக்கூடாது.
8. மீதமாகக் கற்றலும் (Over Learning) ஞாபகத்தை அதிகரிக்கும். மாணவர் ஒரு விடயத்தை விளங்கிய பின்னரும் அதைத் தொடர்ந்து கற்பது நன்று.

கற்றல் கொள்கை 1

## தூண்டி - துலங்கல் சார் நிபந்தனைப்பாடு

எமது நடத்தையில் ஏற்படும் நிரந்தரமான மாற்றமே கற்றல் எனப்படும். இந்த மாற்றம் திறன்கள், தகவல்கள், மனப்பான்மைகள் ஆதியனவற்றைப் பெறுதல், கருத்துக்களைப் பிரயோகித்தல், மனப்பான்மைகளை மாற்றுதல் முதலிய வகைகளில் ஏற்படலாம். பல செயல்களில் ஈடுபடும்போது பெறும் அலுபவங்கள் மூலம் நாம் நடத்தையிலும் சிந்தனையிலும் புதிய மாற்றங்களைப் பெற்று எமது வாழ்க்கை முறையையும் தொடர்புகளையும் உருவாக்கின்றோம். இத்தகைய நடத்தை மாற்றங்கள் முதிர்ச்சியின் விளைவாகக் கிடைப்பனவன்று. அவை பயிற்சியின் விளைவாகக் கிடைக்கும் மாற்றங்களே. பாடல்களை மனங்குசெய்யும் போதும், திறன்களைப் பெறும்போதும் பிரச்சினைகளைத் தீர்க்கும்போதும், மனப்பான்மைகளை உருவாகும்போதும் கற்றல் இடம் பெறுகின்றது.

கற்றலின் செயன் முறையை அறியப் பல பரிசோதனைகள் நடாத்தப்பட்டுள்ளன. இவை அனேகமாக மிருகங்களிலே செய்யப்பட்டு, முடிவுகள் மனிதரின் கற்றல் முறைக்கும் பொதுமையாக்கப்பட்டன. மிருகங்களில் மாறிகளைக் கட்டுப்படுத்துவது சலபம் என்பதற்காகவே இவை மிருகங்களில் நடாத்தப்பட்டன. பல்வேறு ஆய்வு முடிவுகளின்றும் கற்றல் பற்றிய கொள்கைகள் உருவாயின. ஒவ்வொரு கொள்கையும் கற்றலைப் பற்றிய சில தன்மைகளை மாத்திரமே விளக்குகின்றது. ஆனால், ஒன்றும் கற்றலுக்கு முழுமையான, விரிவான விளக்கமளிக்க மாட்டாது என்பதை நாம் மனதிற் கொள்ளுதல் வேண்டும்.

எல்லாக் கற்றற் கொள்கைகளையும் இரு தொகுதிகளாக்கலாம். அவையாவன; 1. தூண்டி- துலங்கல் கொள்கைகள் 2. கெஸ்ரால்ற் அல்லது அக்காட்சிக் கொள்கைகள். தோண்டைக் (Thorndike), பவ்லோவ் (Pavlov), ஸ்கின்னர் (Skinner) போன்ற நடத்தை வாதிகளின் கொள்கைகள் முதலாவது வகையைச் சார்ந்தன. ரோல்மன் (Tolman), கோலர் (Kohler), லீவின் (Lewin) ஆதிய கெஸ்ரால்ற் உளவியலாளரின் (Gestaltists) கொள்கைகள் இரண்டாவது வகையைச் சார்ந்தன.

இந்த அத்தியாயத்தில் முதலாவது வகையைச் சார்ந்த தோண்டைக்கின் கொள்கையும் பவ்லோவின் கொள்கையும் ஆராயப்படும். அடுத்த அத்தியாயத்தில் இவ்வகையைச் சார்ந்த அன்மைக்காலத்தில்

முக்கியமான கொள்கையாகிய ஸ்கின்னரின் கொள்கை ஆராயப்படும். அத்தியாயம் 18 இல் கெஸ்ரால்ற் அல்லது அக்காட்சிக் கொள்கைகள் ஆராயப்படும்.

## தோண்டைக் என்பாரின் S-R இணைப்புக் கொள்கை (Thorndike's theory of S-R connections)

தோண்டைக் என்பார் பூனையில் கற்றல் பற்றிய பரிசோதனை ஒன்றை நடாத்தினார். இதன் முழு விபரமும் முதலாவது அத்தியாயத்தில் பரிசோதனை முறையின்கீழ் ஓர் உதாரணமாக முயன்று தவறிக் கற்றல் என்னும் தலைப்பில் விபரிக்கப்பட்டுள்ளது. இப்போது மீண்டும் இதனை வாசித்தறிக் கிடைத்துவதற்கு முன்பு பரிசோதனைகளை நடாத்திப் பெற்ற முடிவுகளைக்கொண்டு தோண்டைக் தனது கொள்கையை வெளியிட்டார். S என்னும் ஒரு தூண்டி (Stimulus) R என்னும் ஒரு துலங்கலுடன் (Response) சேர்ந்து S-R இணைப்பு ஆக்கப்படுகின்றதென்றும், கற்றல் என்பது பல்வேறு S-R இணைப்புகளை ஏற்படுத்தி ஒழுங்கமைப்பாக்கும் ஒரு செயன்முறையே என்றும், இந்த இணைப்புகள் இயக்கம், காட்சி, மனவெழுச்சி ஆதியன-தொடர்பானவை என்றும், கற்றலின்பின் குறித்த ஒரு S ஜ வழங்கும்போது அதனுடன் இணைக்கப்பட்ட R வெளியாகும் என்றும் அவர் தனது கொள்கையில் கூறுகின்றார்.

இக்கருத்தை ஆதாரமாகக் கொண்டு தோண்டைக் கற்றல் விதிகள் சிலவற்றை வெளியிட்டார். அவற்றில் முக்கியமான 2 விதிகளாவன;

**1. பயிற்சி விதி (Law of exercise):** பயிற்சியின் மூலம் ஒரு தூண்டி - துலங்கல் (S-R) இணைப்பு வலுவடைகின்றது. பயிற்சி இல்லாவிட்டால் S-R இணைப்பு வலுக்குறைந்து அற்றுப்போகின்றது. எமது வகுப்பறைக் கற்றலிலும் ஏனைய கற்றலிலும் பயிற்சியளிப்பதன் முக்கியத்துவத்தை இது வலியுறுத்துகின்றது.

**2. விளைவு விதி (Law of effect):** வெற்றி அல்லது வெகுமதி அளிக்கும் S-R இணைப்பு வலுப்பெறுகின்றது. தண்டனை அல்லது துன்பம் தரும் இணைப்புச் செயலிழக்கின்றது. இவ்விதி கற்றலில் இலக்கு, ஊக்கல், திருப்தி என்பனவற்றுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்கின்றது.

தோண்டைக்கின் பூனையைப்போன்று பிள்ளைகளும் அறைக்கதவைத் திறக்கக் கற்கின்றனர். ஆரம்பத்தில் முயன்று தவறுதல் முறையால் இது நிகழுகின்றது. அவர்களின் செயலுக்கு (துலங்கலுக்கு) வெகுமதி கிடைக்கின்றது. கதவு-திறத்தல் என்னும் S-R இணைப்பு வலுவடைகின்றது. பிள்ளைகள் இந்த முறையிலேயே பல பழக்கவழக்கங்களைக் கற்கின்றனர். கிடைக்கும் வெகுமதி அல்லது

தண்டனையைப் பொறுத்தே கற்றல் நிகழும். தவறான செயலுக்கு வெகுமதி அளித்தால் அவர்கள் அதைக் கற்றுவிடுவர். தண்டனை கொடுத்தால் S-R இணைப்பு வலுவிழந்து அதனை மறந்து விடுவர். வகுப்பறைக் கற்றலிலும் வெகுமதியளித்து S-R இணைப்புகளை வலுவடையச் செய்யலாம்.

தண்டனையினால் S-R இணைப்பு உண்மையில் வலுவிழக்கின்றதா என்பது சந்தேகம். சில மகிழ்ச்சியற்ற அல்லது துன்பம் தரும் அனுபவங்கள் நீண்டகாலம் எம்மிடம் மறக்கப்படாது நிலைநிற்கின்றன. விளைவுவிதியை வெளியிட்ட பின்னர் தோண்டைக் “துன்பந்தரும் S-R இணைப்பு செயலிழக்கும்” என்னும் கருத்தை மாற்றி விளைவு ஏதுமில்லாத S-R இணைப்பிலும் பார்க்க வெகுமதியும் தண்டனையும் கிடைக்கும் S-R இணைப்பு கூடிய வலுப்பெற்று இலகுவில் கற்கப்படுகின்றன எனக்கூறியுள்ளார்.

மேலும், முயன்று தவறுதல் என்பது குறிக்கோள் இல்லாத முயற்சியைக் கருதவில்லை. பிரச்சினை ஒன்றைத் தீர்ப்பதில் குறிக்கோள் உண்டு. அதற்கு ஒரு முறையைக் கையாளும்போது, முயற்சி வெற்றியளிக்காது விட்டால் தவறுகளைத் திருத்திப் புதுமுறையினால் பிரச்சினை தீர்க்க முயற்சி எடுக்கப்படும். இவ்வாறு பிரச்சினை சரியாகத் தீர்க்கப்படும்வரை முயலுதல் - திருத்துதல், முயலுதல் - வெற்றிபெறுதல் ஆதிய முறைகளினுடாகவே கற்றல் நடைபெறுகின்றது.

### தேவை தணித்தல் (need reduction)

நாம் உணவை உண்ணும்போது பசி என்னும் தேவை தணிக்கப் படுகின்றது. ஒரு துலங்களினால் ஏதேனும் தேவை தணிக்கப்படுமானால் அத்துலங்கல் மேலும் வலுவடையும். தேவை தணித்தல் பற்றிய பல பரிசோதனைகளை ஹல் (Clarke Hull) என்பார் செய்து மீளவலியுறுத்தல் பற்றிய ஒரு கோட்பாட்டை வெளியிட்டார். ஒரு குறித்த S-R இணைப்பு ஏற்படும்போது ஏதேனும் தேவை தணிக்கப்படுமானால் அந்த S-R இணைப்பு வலுவடையும், அதாவது அது மீளவலியுறுத்தப்படும் (reinforcement) என்பதே ஹல்லின் கோட்பாடாகும். மேலும், குறித்த துலங்கல் நிகழ்ந்து சொற்ப நேரத்துக்குள்ளாக இத்தேவை தணித்தல் நிகழ்ந்தாலேயே இந்த S-R இணைப்பு வலுவடையும். காலதாமதமாகத் தேவை தணித்தல் நிகழுமானால் S-R இணைப்பை ஏற்படுத்த முடியாது. இவற்றைக் ஹல் பல பரிசோதனைகளை நடாத்தி அறிந்தார்.

பிள்ளைகளிடம் நற்பழக்கங்களை உருவாக்கவும் வகுப்பறையில் நிகழும் பல்வேறு கற்றல்களுக்கும் ஹல்லின் மீளவலியுறுத்தல் கொள்கை பயனுடையது. பிள்ளைகளிடம் கணிப்புத்தேவை அதிகளவில் உள்ளது.

அவர்கள் தமது பாடவேலைகளைச் செய்து முடித்தவுடன் ஆசிரியர் தம்மை “நீகெட்டிக்காரன்” என்றோ அல்லது மிக நன்றாக இருக்கின்றது என்றோ அல்லது நூற்றுக்கு நூறு புள்ளி கிடைக்க வேண்டுமென்றோ எதிர்பார்க்கின்றனர். இந்தக் கணிப்புத்தேவை தொழிற்பட்ட உடனடியாகவே அது தணிக்கப்படவேண்டும். காலதாமதமாக ஆசிரியர் புள்ளி கொடுப்பாரானால் பிள்ளைகள் ஊக்கம் இழப்பர். சிறு குழந்தைகள் அம்மா, அப்பா என்று பல்வேறு சொற்களைப் பேசப்பழகும்போது இவ்வாறாக அவர்களை முத்தமிட்டு அன்புத்தேவையைப் பூர்த்தி செய்வதனாலேயே கற்றல் மீளவியுறுத்தல்பெறுகின்றது. சிறுபிள்ளைகள் தாம் எழுதியது சரியா என்று பெற்றோருக்குக் காட்டும்போது அவர்கள் தமது கணிப்புத்தேவையைப் பெற்றோர் நிறைவு செய்வதையே எதிர்பார்க்கின்றனர். அவ்வேலைகளில் பெற்றோர் தாமதியாது அவர்களை முத்தமிட்டு நீ மிகவும் புத்திசாலி, எப்படியடா எல்லாம் படித்தாய்? என்று புகழுதல் வேண்டும். அம்மா, என்னைக் கெட்டிக்காரன் என்று சொல்லுங்கோ என்று வெளிப்படையாகவே பிள்ளைகள் கூறினாலும் அசட்டை செய்யும் பெற்றோரும் உளர். வாய்மொழி விடைகள் உடனடியாகவே மீளவியுறுத்தப்படுவதும், மாணவரின் பயிற்சிக் கொப்பிகளை ஆசிரியர் வகுப்பறையிலேயே பார்வையிடுவதும், பரீட்சைப் புள்ளிகளைத் தாமதமின்றி வெளியிடுவதும் இதன் அடிப்படையிலேயே நிகழ்வன. தண்டனைகளும் இவ்வாறே உடனடியாக வழங்கப்பட வேண்டும்.

### நிபந்தனைப்படுத்திய துலங்கல் கொள்கை (Conditioned Response Theory)

கற்றல் என்பது நிபந்தனைப்படுத்திய துலங்கலைக் கொண்டது என்பது இக்கொள்கையின் அடிப்படையாகும். இது இருவகைப்படும்.

1. பழைய நிபந்தனைப்பாடு அல்லது துலங்கல் நிபந்தனைப்பாடு (Classical Conditioning or Respondent Conditioning)
2. தொழிலிசார் அல்லது கருவிசார் நிபந்தனைப்பாடு (Operant or Instrumental Conditioning)

பல்லோவ் என்பவரின் கொள்கை முதலாவது வகையைச் சாரும். ஸ்கின்னர் என்பாரின் கொள்கை இரண்டாவது வகையைச் சாரும்.

இந்த அத்தியாயத்தில் பல்லோவின் கொள்கையும் அடுத்த அத்தியாயத்தில் ஸ்கின்னரின் கொள்கையும் ஆராயப்படும்.

பவ்லோவ் என்பாரின் பழைய அல்லது துலங்கல் நிபந்தனைப்பாட்டுக் கொள்கை

ரஷ்ய உடற்றெராமிலியல் நிபுணரான பவ்லோவ் (Pavlov) என்பார் நிபந்தனைப்பாடு பற்றிய ஒரு பரிசோதனையைப் பின்வருமாறு நடாத்தினார். ஒரு நாயின் கண்ணத்தினுடோக அதன் உமிழ்நீர்ச்சரப்பியில் ஒரு குழாயைப் பொருத்தி அதனுடோக வெளிவரும் உமிழ்நீரின் அளவை அறிய ஏற்பாடு செய்தார். நாயின் கவனம் சிதறாதபடி அதனைத் தனியாக ஒலிபுகாத ஓர் அறையிலிட்டுக் கண்ணாடி யன்னல்களினுடோகவே அவதானஞ்சு செய்தார். அறையினுள் தானாக இயங்கும் கருவிகளினால் நாய்க்கு உணவு வழங்க ஏற்பாடு செய்தார். உணவு கொடுக்கும் ஒவ்வொரு முறையும் அறையினுள் உள்ள மணி ஒன்று அடிக்க ஏற்பாடு செய்யப்பட்டிருந்தது. இவ்வாறு உணவு, மணியொலி ஆகிய இரு தூண்டிகளும் ஒரேவேளையில் பல தடவைகள் வழங்கப்பட்டன. இவ்வாறு செய்யும் போது நாயின் வாயிலிருந்து வெளியாகும் உமிழ்நீரின் அளவு ஒவ்வொரு தடவையும் அறியப்பட்டது. இவ்வாறு பல நாட்கள் சென்ற பின் மணியொலையை மாத்திரம் தனியாக வழங்கும்போது முன்னைய அளவு உமிழ்நீர் சரப்பதைப் பவ்லோவ் அவதானித்தார். அதாவது, உணவு அளிக்காதபோதும், புதிய தூண்டியாகிய மணியொலிக்கு அந்த நாய் உமிழ்நீர் சரக்கும்படி நிபந்தனைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது என்பதாகும். அதாவது நாய் மணியொலிக்கு உமிழ்நீர் சரக்கக் கற்றுவிட்டது அல்லது பழக்கப்பட்டுவிட்டது.

ஆரம்பத்தில் :  $S_1$  (உணவு) -----> R (உமிழ்நீர்)

பரிசோதனையில் :  $S_1$  (உணவு)  $\begin{cases} \text{---} \\ \diagdown \end{cases}$  R (உமிழ்நீர்)

$S_2$  (மணியொலி)  $\begin{cases} \text{---} \\ \diagup \end{cases}$  R (உமிழ்நீர்)

முடிவில் :  $S_2$  (மணியொலி) -----> R (உமிழ்நீர்)

$S_1$  : நிபந்தனைப்படுத்தப்படாத தூண்டி

$S_2$  : நிபந்தனைப்படுத்தப்படும் தூண்டி

$S_1 - R$  : நிபந்தனைப்படுத்தப்படாத (இயற்கையான) இணைப்பு

$S_2 - R$  : நிபந்தனைப்படுத்தப்பட்ட (செயற்கையான) இணைப்பு

மணியொலிக்குத் தனது கண்களை மூடுமாறு ஒரு பின்னையை நாம் இவ்வாறு நிபந்தனைப்படுத்தலாம், அதாவது பழக்கலாம். ஒரு குழாயினுடோகப் பின்னையின் முகத்தில் காற்றை ஊதும்போது அவன் தானாகவே கண்களை மூடுவான். இது இயற்கையான  $S_1 - R$  தொடர்பு. காற்றை ஊதும் ஒவ்வொரு தடவையும் மணியொலி ( $S_2$ ) வழங்கப்படுகின்றது. இவ்வாறு பல தடவைகள் இரண்டு தூண்டிகளையும் சேர்த்து

வழங்கியபின், மணியொலியைத் தனியாக வழங்கினால் அவன் மணியொலிக்குக் கண்களை மூடுவான். செயற்கையான S<sub>1</sub>-R இணைப்பு ஆக்கப்பட்டுவிட்டது. இவ்வாறே மழைக்காலத்தில் இடி இல்லாத போதும் மின்னலுக்கு மாத்திரமே பிள்ளைகள் கண்களை மூடிக் காதுகளைப் பொத்துவர். மேலும் இவ்வாறே நாய்க்கு உணவு கொடுக்கும்போது அதன் பெயரையும் சொல்லித் தடவுவதனால், பின்னர் அதன் பெயரை மாத்திரம் சொல்லி அழைக்க அது ஒடி வருகின்றது. குழந்தைகளும் இம்முறையினாலேயே தமது பெயரை அறிகின்றனர். இவ்வாறே செயற்கையான S-R இணைப்புகள் ஏற்படுவதன் விளைவாக நாம் பல்வேறு பழக்க வழக்கங்களைக் கற்கின்றோம்.

கற்பித்தவின் போது ஆசிரியர் பல்வேறு எண்ணக்கருக்களையும் வாக்கியங்களையும் பிள்ளைகளுக்கு இத்தகைய S-R இணைப்புகளை ஏற்படுத்தியே கற்பிப்பார். முதலில் ஆசிரியர் பூனை என்று சொல்லும்போது பிள்ளையும் அவ்வாறே பூனை என்று சொல்கின்றான். இது பாவனை செய்யும்ஓர் இயற்கையான S<sub>1</sub>-R இணைப்பாகும். பின்னர் பூனை ஒன்றைக்காட்டி (அல்லது பூனையின் படத்தைக்காட்டி) பூனை என்று சொல்கின்றார். பிள்ளை பூனையையும் பார்த்து பூனை என்று சொல்கின்றான். இது பலமுறை நிகழும். அப்போது பூனையின் ஒருவத்துக்கும் பூனை என்ற சத்தத்துக்கும் ஒரு செயற்கையான S<sub>2</sub>-R இணைப்பு ஏற்படுகின்றது. பின்னர் பூனையைக் காணும்போது பூனை என்று சொல்லுவான். இவ்வாறே பூனை என்ற எழுத்துக்களையும் (S<sub>3</sub>)பூனை என்ற சத்தத்தையும் (S<sub>1</sub>) ஒன்றாக வழங்கும்போது பிள்ளை பூனையைக் குறிக்கும் குறியிடாகிய பூனை என்னும் எழுத்துக்களைக் கற்கின்றான் (S<sub>3</sub>-R இணைப்பு). இந்த முறையிலேயே நாம் ஸ்ட்சக்கணக்கான சொற்களையும் எண்ணக்கருக்களையும் கற்கின்றோம்.

மனவெழுச்சி தொடர்பான நிபந்தனைப்படுத்திய S-R இணைப்புகள் பற்றி அமெரிக்காவில் வாட்சன் (Watson) என்பார் ஆய்வுகளை நடாத்தினார். வெடிச்சத்தத்துக்கு ஒரு பிள்ளை பயப்படுவது இயற்கையான S<sub>1</sub>-R இணைப்பாகும். வெடிச்சத்தத்தை வழங்கும் ஒவ்வொரு தடவையும் பிள்ளைக்கு ஒரு முயல் (S<sub>2</sub>) காட்டப்பட்டது. பல தடவைகள் இவ்வாறு வழங்கியபின் முயலைக்காணும்போது பிள்ளை பயப்பட்டான். செயற்கையான S<sub>2</sub>-R இணைப்பு ஏற்பட்டுவிட்டது. இவ்வாறே மிசைதாடியுள்ள சந்தியாசிகளுக்குப் பயம், இருஞ்குப் பயம், மற்றும் பல்வேறு காரணமற்ற பயங்கள் ஆதியனவும் நிபந்தனைப்படுத்திய S-R இணைப்புகள் ஏற்படுவதனால் உண்டாகின்றன. இந்திலைகளில் பெற்றோர் உரத்துக் கூறும் பயங்கரச் சொற்களே முதலில் உள்ள இயற்கையான S-R இணைப்பு. மேலும் தாயில் அன்பு, ஆசிரியரில் வெறுப்பு, மொழியில் பற்று ஆதிய பல்வேறு மனவெழுச்சிகளை நாம் இவ்வாறே கற்கின்றோம். பல காரணமற்ற பயங்களும் இவ்வாறே

உண்டாகின்றன. மேடையில் வைத்து ஒரு பிள்ளைக்குப் பிரம்படி கொடுத்தால் அவன் பின்னர் மேடைகளைக் காணும்போது தன்னையறியாத பயமடைவான். பின்னர் பிரம்படியை மறந்து மேடைக்கே பயப்படும் தன்னிச்சையான S-R இணைப்பு நிலைநிற்கும். இவ்வாறே சந்துண்ணில் நாயினால் கடிக்கப்பட்ட ஒருவன் பல நாட்களுக்குப்பின் ஒடுங்கிய சந்துகளுள் போகப் பயப்படுவான். நனவிலி நிலையில் மறைந்துள்ள இத்தகைய காரணமற்ற பயங்களின் (Phobia) மூலாதாரமான காரணங்களை உளவைத்தியர் உளப்பகுப்பு, போலியுறக்கம் ஆதிய முறைகளைக் கொண்டு அறிந்து அப்பயங்களை நீக்குவார்.

நிபந்தனைப்பாடு தொடர்பான வேறு சில கோட்பாடுகள் பின்வருமாறு;

### நிபந்தனைப்பாட்டை அழித்தல் (Unconditioning)

நிபந்தனைப்பாட்டினால் ஆக்கப்பட்ட S-R இணைப்பு மீண்டும் மீண்டும் வலுப்படுத்தப்படாது விட்டால் (அதாவது பயிற்சி அல்லது வெகுமதி அளிக்கப்படாவிட்டால்) அது நாள்டைவில் அழிந்துவிடும். அதாவது உயிரி அந்தக் கற்றலை மறந்துவிடும். பவ்லோவின் பரிசோதனையில் மணியொலிக்கு நாய் உமிழ்நீர் சரக்கக் கற்றறின், அடுத்தடுத்து உணவு வழங்கும்போது மணினூலையை வழங்காமல் விட்டால், நாள்டைவில் அது மணினூலிக்கு உமிழ்நீர் சரப்பதை மறந்துவிடும். உறுதிபெற்ற S-R இணைப்புகளை இலகுவில் செயலிழக்கச் செய்ய முடியாது. காரணமற்ற பயம், துவேஷம், தப்பிப்பிராயம் ஆதியன ஓரளவு உறுதியான நிபந்தனைப்படுத்திய S-R இணைப்புகளாகும். இவற்றைப் போக்க விசேட முறைகளும் பொறுமையும், நீண்ட காலமும் தேவைப்படும்.

வாட்சன் செய்த பரிசோதனையில் முயலுக்குப் பயப்பட நிபந்தனைப் படுத்திய பிள்ளையின் பயத்தைப் பின்வருமாறு நீக்கலாம். முயலைப் பார்க்கும்போது பிள்ளைக்கு மிட்டாய்களைக் கொடுத்து மகிழ்ச்சியை அளிக்க வேண்டும். பின்னர் முயலைக் கொஞ்சம் கொஞ்சமாகப் பிள்ளையின் முன் கொண்டுவரலாம். அவ்வேளாகளில் பயத்தைக் கொடுத்த வெடிச்சத்தமும் இல்லை. இவ்வாறு மகிழ்ச்சியான அனுபவத்துடன் முயலைக் காட்டினால் நாள்டைவில் முயலைக்காண ஏற்படும் பயம் என்னும் S-R இணைப்பு வலுவிழுந்து, பிள்ளை இறுதியில் முயலைத் தொட்டு விளையாடுவான்.

### தூண்டிப் பொதுமையாக்கம் (Stimulus generalisation)

ஒரு S - R இணைப்பு நிபந்தனைப்படுத்தப்பட்ட பின்பு, குறித்த S டடன் ஒத்த வேறு தூண்டிகளும் ( $S_1, S_2, S_3$ ) அதே துலங்களை (R) கொடுக்கின்றன. வாட்சனின் பரிசோதனையில் பிள்ளை வெள்ளை

நிறமுள்ள முயலுக்குப் பயப்படக் கற்பிக்கப்பட்டபின் அவன் வெள்ளை நிறமுள்ள மயிர், வெள்ளை நிற விளையாட்டுப் பொருள் ஆதியனவற்றுக்குப் பயப்படுவதைக் காணலாம். இவ்வாறே குறித்த நாய்க்குப் பயப்படப் பழகியின், எல்லா நாய்களுக்கும், சிலவேளை எல்லா மிருகங்களுக்குமே பயப்படுவதுண்டு பவ்லோவின் பரிசோதனையிலும் குறித்த ஒரு மணியோலிக்கு உமிழ்நீர் சரக்கும் நாய் வேறு மணியோலிகளுக்கும் உமிழ்நீர் சரக்கக் காணப்பட்டது.

பாடசாலையில் சில பிள்ளைகள் குறிப்பிட்ட ஓர் ஆசிரியருக்குப் பயப்படுவதுண்டு. பின்னர் அந்த ஆசிரியர் கற்பிக்கும் கணித பாடத்துக்கும், அவர் இருக்கும் வகுப்பறைக்கும், இறுதியில் அவர் கற்பிக்கும் பாடசாலைக்குமே பயப்படுவதுண்டு. இவ்வாறு பல உதாரணங்களுண்டு.

தூண்டிப் பொதுமையாக்கத்துக்கு ஓர் எல்லையுண்டு. வெள்ளை முயலுக்குப் பயப்பட்ட பிள்ளை மஞ்சள் நிறப்புளைக்குப் பயப்படலாம். ஆனால் கறுத்தப் பூளைக்குப் பயப்படமாட்டான். குறித்த ஓர் எல்லைக்கு அப்பால் உள்ள நிறங்கள் குறித்த துலங்கலைக் கொடுக்கா. மணியோசைக்கு உமிழ்நீர் சரக்கும் நாய் அந்த ஓசையின் சுருதியின் குறித்த ஓர் எல்லைக்கு அப்பால் சுருதியுடைய மணியோசைகளுக்கு உமிழ்நீர் சரக்கமாட்டாது. தண்டிக்கும் ஆசிரியருக்கு ஏற்பட்ட பயம் அவரின் மனனவிக்கும் இருக்குமா என்பது சந்தேகம். ஆனால் அவருடைய தம்பிக்கு ஓரளவு இருக்கலாம்.

எமது கற்றலில் உள்ள பலவேறு தவறுகளும் குழப்பநிலைகளும் இதனாலேயே ஏற்பட்டவை. சிலர் அந்தியச் செலாவணி என்பதை அந்தியச் செலாவணி என எழுதுவர். இங்கு செலாவணி, செலாவாணி, செலாவாணி ஆகிய ஒத்த சொற்களின் பரப்புக்கு ஒரே துலங்கல் நிகழ்கின்றது. இவ்வாறே ஆங்கிலத்தில் precede, preceed, proceed, procede ஆகிய சொற்பரப்புக்கு ஒரே துலங்கல் பெறுகின்றோம். பலவினுள் தெரிவு வினாக்கள் இத்தகைய தூண்டிப் பொதுமையாக்கங்களையே பயன்படுத்துவன. இப்பரப்பினுள் சரியான துலங்கலைத் தெளிவாக வேறுபிரித்துக் கற்பிப்பது ஆசிரியரின் பொறுப்பாகும்.

### தூண்டி பிரித்தறிதல் (stimulus discrimination)

பலவேறு தூண்டிகளில் ஒன்றைப் பிரித்தறிந்து துலங்கல் கொடுப்பதே தூண்டி பிரித்தறிதலாகும். நாய் குறித்த ஒரு மணியோசைக்கே உமிழ்நீர் சரத்தல், ஆசிரியரின் மனதிலையை அறிந்து பிள்ளைகள் வேலைசெய்தல் ஆதியன உதாரணங்களாகும். வகுப்பறையிலும் மாணவரின் கற்றலில் தேவையானவற்றைப் பிரித்தறியும் திறன் வேண்டப்படுகின்றது. இதற்கு ஆசிரியர் உதவியளிக்க வேண்டும்.

## உயர்நிலை நிபந்தனைப்பாடு (higher order conditioning)

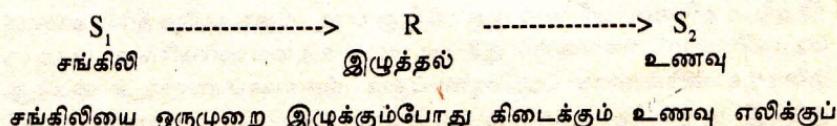
உறுதியளிக்கப்பட்டதாக S-R இணைப்பைக் கொண்டு, அதே துலங்கலுக்கு இன்னொரு தூண்டியை நிபந்தனைப்படுத்தலாமா? பவ்லோவின் பரிசோதனையில் மணியொலிக்கு உமிழ்நீர் சரக்கப் பழகியநாய், மணியொலியுடன் (உணவின்றி) வெளிச்சம் ஒன்றைச் சேர்த்து வழங்கினால், அது வெளிச்சத்துக்கு உமிழ்நீர் சரக்குமா? இந்த இரண்டாவது நிலை நிபந்தனைப்பாட்டைப் பவ்லோவ் ஓரளவு ஆக்கினார். ஆனால் வெளிச்சத்துடன் வேறொரு தூண்டிக்கு உமிழ்நீர் சரப்பதை ஏற்படுத்த முடியவில்லை. ஆனால் இவற்றுடன் உணவையும் வழங்கினால் ஓரளவு முடியுமெனக் கண்டார்.

கற்றுல் கொள்கை 11

## தொழிலிசார் நிபந்தனைப்பாடு

B.F. ஸ்கின்னர் (B.F.Skinner) என்பார் அமெரிக்காவின் ஹாவாட் பல்கலைக்கழகத்தில் மீளவியுறுத்தல் பற்றிய பல பரிசோதனைகளை நடாத்தி அது நடத்தையில் என்னென்ன மாற்றங்களை விளைவிக்கின்றதென அறிந்தார். தோண்டைக், ஹல் ஆகியோரின் பரிசோதனைகளையே ஸ்கின்னரும் ஏற்பாடு செய்து கற்றல் மீளவியுறுத்தலினாலேயே நிகழ்கின்றதென்ற அடிப்படையில் குறிப்பாக மீளவியுறுத்தல் பற்றிய பல உண்மைகளைக் கண்டார். இம்முவரின் கொள்கைகள் பரந்த பொருளில் கருவிசார் (instrumental) நிபந்தனைப்பாடு எனப்படும். ஸ்கின்னருடைய கொள்கை இதில் ஒரு வகையான தொழிலிசார் (operant) நிபந்தனைப்பாடு எனப்படும். சென்ற அத்தியாயத்தில் நாம் கற்ற பவ்லோவ் என்பாரின் கொள்கை துலங்கல் நிபந்தனைப்பாடு (respondent conditioning) அல்லது பழையமசார் (classical) நிபந்தனைப்பாடு எனப்படும். இவையிரண்டும் சில ஒத்த பண்புகளையும் சில மாறான பண்புகளையும் கொண்டன.

**பரிசோதனை:** தோண்டைக்கின் பரிசோதனையிற்போன்று, ஸ்கின்னர் பசியுள்ள எலியை ஒரு பெட்டியினுள் விட்டு உணவு என்னும் மீளவியுறுத்தலை அல்லது வெகுமதியைக் கொடுத்து எலியின் கற்றல் தொடர்பான துலங்கல்களை ஆராய்ந்தார். இங்கு கூட்டினுள்ளேயுள்ள ஒரு சங்கிலியை எலி பிடித்து இழுக்கும்போது மட்டுமே அதற்குக் கொஞ்சம் உணவு கிடைக்குமாறு ஓர் ஏற்பாட்டை ஒழுங்குசெய்தார். தோண்டைக்கின் பரிசோதனையிற்போன்று எலி பலவேறு துலங்கல்களைச் செய்து முயன்று தவறி இறுதியில் சங்கிலியை இழுக்கும் துலங்கலைக் கற்றது. சங்கிலியை இழுக்கும் துலங்கல் இங்கு கருவிசார்ந்தது எனப்படும். ஏனெனில், அது உணவைப் பெறுவதற்கு ஒரு கருவியாக உள்ளது. உணவு இங்கு சங்கிலியை இழுக்கும் துலங்கலை மீண்டும் மீண்டும் செய்ய அல்லது மீளவியுறுத்தத் (reinforce) தூண்டும் ஒரு மீளவியுறுத்தி (reinforcer) ஆகும். இத்தொழிற்பாடு பின்வருமாறு அமைகின்றது.



போதாது. எனவே இறுதியில் தவறுகளின்றிச் சங்கிலியை இழுத்து உணவைப்பெற்றுப் பசியாறுகின்றது. இதே வகையான பரிசோதனைகளை ஸ்கின்னர் குரங்குகள், புறாக்கள், கொநிலாக் குரங்குகள், குழந்தைகள் ஆகியவைற்றிலும் நடாத்தினார். புறாக்கள் ஒரு தட்டைக் கொத்தி உணவைபெற ஏற்பாடு செய்தார்.

ஸ்கின்னரின் கருவிசார் முறையும் பழையோவின் பழைமைசார் முறையும் அடிப்படையில் நிபந்தனைப்பாடுகளே. இரண்டிலும் உயிரியின் சில குறித்த துலங்கல்கள் வேறாக்கப்பட்டு ஆராயப்படுகின்றன. இரண்டிலும் வெகுமதி உணவாகும். முதலாவதில் உயிரி (எலி)யின் துலங்கல் சங்கிலி இழுத்தல். இரண்டாவதில் உயிரியின் (நாயின்) துலங்கல் உமிழ்நீர் சரத்தல். முதலாவதில் தூண்டி சங்கிலி. இரண்டாவதில் தூண்டி மணியொலி. ஆனால் முதலாவதில் எலி சங்கிலியைத் தானே இழுத்து உணவைப் பெறுகின்றது. இரண்டாவதில் மணியொலியுடன் உணவு வழங்கப்படுகின்றது. ஆகவேதான் தொழிலிசார் நிபந்தனைப்பாட்டில் வெகுமதியை (அல்லது மீளவலியுறுத்தியைப் ) பெறுவதற்கு வேண்டிய துலங்கல் (அதாவது சங்கிலி இழுத்தல்) கருவி சார்ந்தது; அதாவது உயிரிதானே தொழிலாற்றியே வெகுமதியைப் பெறவேண்டும். ஆனால் பழைமைசார் நிபந்தனைப்பாட்டில் துலங்கல் (அதாவது உமிழ்நீர் சரத்தல்) அப்படி இல்லாது வெகுமதியை எதிர்பார்த்து நடைபெறுகின்றது.

மேலும் தொழிலிசார் நிபந்தனைப்பாட்டில் உயிரி விரும்பியபடி தொழிலாற்ற அதற்குச் சுதந்திரம் உண்டு. அது பல துலங்கல்களையும் வெளிப்படுத்தலாம். சங்கிலி இழுக்கும் தொழிலைத் தானே வெளிப்படுத்துகின்றது (emit). அதாவது உயிரி தானே செயலாற்றிக் கற்கின்றது. ஆனால், பழைமைசார் நிபந்தனைப்பாட்டில் உயிரி வேறு துலங்கல்களைக் கொடுக்காதவாறு சுதந்திரமின்றிக் கட்டுப்படுத்தப் பட்டுள்ளது. இங்கு கற் கவேண்டிய துலங்கல் ஆய்வாளரால் தீர்மானிக்கப்பட்டு அதற்குரிய S-R இணைப்புவிந்து பெறப்படுகின்றது (elicit). எப்படியாயினும் இரண்டுக்குமிடையில் தெளிவான வேறுபாடுகள் இல்லை. இரண்டும் ஒரே விடையத்தின் இருவகையான அம்சங்களேயாகும்.

தோண்டைக், ஹல் ஆதியோர் நடத்தையைத் தூண்டி - துலங்கல் இணைப்புகளைக் கொண்டே விளக்கினர். ஆனால் ஸ்கின்னர் R-S இணைப்புகளுக்கு முக்கியத்துவம் அளிக்காது உயிரி செய்யும் செயலையே நடத்தையாகக் கருதினார். அவர் அதனுடன் தொடர்பான தூண்டிகளைப் பற்றி அக்கறை எடுக்கவில்லை. எனிலும், உயிரி வெளிப்படுத்தும் பலவேறு துலங்கல்களில் எதனை மீளவலியுறுத்தி தீர்ந்தரமாக்க வேண்டுமென்பதை அவரே தீர்மானிக்க வேண்டும். எலி தனது வாலைக் கடித்தால் மாத்திரமே அதற்கு உணவு கிடைக்கக் கூடியவாறு ஏற்பாடு செய்திருப்பாரானால் எலி பல பூயற்சிகளின்

இறுதியில் தனது வாலைக் கடித்து உணவைப்பெறக் கற்றுவிடும். வேறொரு பரிசோதனையில் புறா தன் இறக்கையைக் கொத்தினாலேயே தானியம் கிடைக்குமாறு ஏற்பாடு செய்து புறா அடிக்கடி தன் இறக்கையைக் கொத்தப்பழக்கினார். எல்லா ஏற்பாடுகளிலும் ஆய்வாளர் தான் விரும்பிய ஏதேனும் ஒரு துலங்கலை உயிரி கற்குமாறு (அல்லது மறக்குமாறு) பரிசோதனையின் அமைப்பை ஏற்படுத்தலாம் என்பது புலனாகின்றது. எனவே, தொழிலிசார் துலங்கல்களைக் கட்டுப்படுத்துவதிலேயே ஸ்கின்னர் அதிக அக்கறை காட்டினார். அவர் தனது பரிசோதனைகளின் விளைவாக வெளியிட்ட கொள்கை கல்வித்துறையிலும் பிள்ளைகளின் பல்வேறு நடத்தைகளிலும் இன்று பரந்த அளவில் பயன்படுகின்றது. அவர் மனித நடத்தைக்கு விஞ்ஞானித்தியான் ஒரு விளக்கத்தை அளித்துள்ளார் என்று கூறினால் அது மிகையாகாது. அவருடைய கொள்கையிலுள்ள முக்கியமான கோட்பாடுகள் யாவும் மீளவலியுறுத்தலைப் பற்றியன வேயாகும். அவற்றில் சில பின்வருமாறு;

## 1. மீளவலியுறுத்தல் (reinforcement)

குறித்த ஒரு துலங்கலை வலிமையாக்கும் மீளவலியுறுத்தல் இருவகைப்படும். அவையாவன : 1. நேர் (positive) மீளவலியுறுத்தல் 2. எதிர் (negative) மீளவலியுறுத்தல். முதலாவதில் வெகுமதி அளிக்கப்படுகின்றது. ஆனால் இரண்டாவதில் இது அகற்றப்படுகின்றது அல்லது தண்டனை வழங்கப்படுகின்றது. கணிப்பு, புகழ்ச்சி, அதிகளவு புள்ளிகள் ஆதியன் கொடுத்தல், சரியெனக்கூறுதல், பரிசு வழங்குதல், முதுகில் தட்டி மெச்சதல், இனிய வார்த்தை பேசுதல் ஆதியன நேர்மீளவலியுறுத்திகளாகும். பிள்ளைகள் சரியான முறையில் கற்பதற்கும் நன்னடத்தைகளைப் பழகுவதற்கும் பெற்றோரும் ஆசிரியரும் இத்தகைய வெகுமதிகளை (அதாவது நேர்மீளவலியுறுத்தலை) வழங்குவதன்மூலம் அவர்கள் அவற்றை மேலும் மேலும் செய்யுமாறு பழகுவர்.

குறித்த துலங்கலுக்குத் தடையாயுள்ள காரணிகளை அகற்றுதல் எதிர்மீளவலியுறுத்தல் எனப்படும். அவ்வாறு அகற்றினால் அத்துலங்கல் வலுவடையும். படிப்பதற்குத் தடையாயுள்ள பிரகாசமான ஒளியை அல்லது பேரிரைச்சலைக் குறைத்தால் படித்தல் முன்னேறும். பாடசாலையில் ஆசிரியரின் ஏச்சு, ஏளனம், அடி ஆதிய தண்டனைகளைத் தவிர்ப்பதற்காகவே மாணவர் ஒழுங்காகப் படிக்கின்றனர், அல்லது நல்லொழுக்கம் கற்கின்றனர். பார்க்கப்போனால் எமது நாளாந்தச் செயல்களிற் பல தண்டனையைத் தவிர்ப்பதற்காகவே நிகழ்கின்றன. இவ்வாறே நாட்டின் சட்டங்களுக்கும் சமூக எதிர்ப்புகளுக்கும் பயந்தே (அதாவது அவற்றின் விளைவாகிய தண்டனையைத் தவிர்க்கவே) நாம் நல்லவர்களாக வாழ்கின்றோம். ஏற்கனவே கற்கப்பட்ட வேண்டாத ஒரு நடத்தையை அகற்றவும் தண்டனை பயன்படுகின்றது. உதாரணமாக

கெட்ட வார்த்தை சொல்லும்போது ஒரு பிள்ளைக்கு அடித்தால் அவன் அடிக்குப்பயந்து கெட்ட வார்த்தை சொல்லுவதை நிறுத்துவான். ஆனால் சிலவேளைகளில் அதை நிறுத்துவதற்குப் பதிலாக அவ்வார்த்தையை மேலும் மேலும் வலுப்படுத்தும் இயல்பும் தண்டனைக்கு உண்டு. எனவே கெட்ட வார்த்தை பேசும்போது அவற்றைக் கவனிக்காதது போல் இருந்தால் அது வலுப்பெறாது மறக்கப்படும். மேலும் நல்ல வார்த்தை பேசும்போது பிள்ளையை முத்தமிட்டு மகிழ்வித்தால் அவன் நாளடைவில் கெட்ட வார்த்தையை மறந்து நல்ல வார்த்தையையே பேசுவான். தண்டனை வேறு பல வேண்டாத துலங்கல்களை நிபந்தனைப் படுத்தும் இயல்புடையது. ஆசிரியர் குற்றச் செயலுக்குத் தண்டித்தாலும் அத்தண்டனை அதனை வழங்கிய ஆசிரியருக்கும், அவர் கற்பிக்கும் பாடத்துக்கும் பிள்ளையிடம் வெறுப்பை ஏற்படுத்திவிடும். மேலும், தண்டனையால் ஒரு நடத்தையை மாற்றலாமெயல்லாது, அதைக்கொண்டு புதிய நடத்தையைத் தோற்றுவிக்க முடியாது. தண்டனையினால் எழுத அல்லது வாசிக்கப் பழக்கமுடியாது.

தவறான பழக்கங்களைப் பிள்ளைகளிடம் எவ்வாறு நிறுத்தலாம்? பிள்ளைகள் அநேகமாகப் பிறர்கவனத்தைப் பெறுவதற்காகவே தவறான காரியங்களைச் செய்வதுண்டு. அவ்வேளைகளில் பெற்றோர் அல்லது ஆசிரியர் தண்டனை அளித்தால் அச்செயல்கள் மீளவலியுறுத்தப்படலாம். பிறர் கவனத்தை விரும்புவன் தண்டனையைப் பெறுவதன்மூலம் மேலும் பிறர் கவனத்தைபெற்று, அவர்களிடமிருந்து கணிப்பையும் பெறுவான். அக்கெட்ட செயல்கள் ஏனைய பிள்ளைகளைப் பாதிக்காவிட்டால் அவற்றைக் கண்டும் காணத்துபோல் விட்டுவிடலாம். ஆசிரியர் தங்களைக் கவனிக்கின்றார் என மாணவர் அறிவுதன்மூலமே பல கெட்ட பழக்கங்களை மாணவரிடம் அகற்றி ஒழுங்கை நிலைநாட்ட முடியும். எனினும், தண்டனையைவிட வெகுமதியினாலேயே கற்றலிலும் நடத்தை மாற்றத்திலும் நல்ல விளைவுகள் கிடைப்பதாக அறியப்படுகின்றது. நேர்மீளவலியுறுத்தல் மூலம் நல்ல நடத்தைகளை உருவாக்குவதுடன் கெட்ட நடத்தைகளின் S-R இணைப்புகளை வலுவிழக்கவும் செய்யலாம். இன்றைய கற்பித்தல் முறைகளில் நேர்மீளவலியுறுத்தலிலும் பார்க்க அதிகளவு எதிர்மீளவலியுறுத்தல்களே கையாளப்படுவதாக ஸ்கின்ஸர் குறை கூறுகின்றார். தண்டனையைத் தவிர்ப்பதற்காகக் கற்பதைவிட வெகுமதியும் திருப்தியும் கணிப்பும் பெறுவதற்காகக் கற்பதே சிறந்த பலனுடையது என்பது ஸ்கின்ஸரின் கருத்தாகும்.

## 2. தெரிவுசெய் மீளவலியுறுத்தல் (Selective reinforcement)

ஒரு தூண்டிக்குரிய பல்வேறு துலங்கல்களில் குறித்த ஒரு துலங்கலைத் தெரிவுசெய்து அத்துலங்கல் நிகழும்போது வெகுமதியளித்தல் தெரிவுசெய் மீளவலியுறுத்தலாகும். சகல திறன்களும் இந்த முறையிலேயே

கற்கப்படுகின்றன. நீந்தப்பழகும்போது பிள்ளை கைகளைப் பிடிக்கும் முறை, கால்களை அடிக்கும் முறை, கைகளால் வலிக்கும் முறை, மூச்சவிடும் முறை இப்படியான ஒவ்வொரு செயலையும் சரியாகச் செய்யும்போது மாத்திரம் பயிற்சியளிப்பவர் மிக நன்று என்றோ கெட்டிக்காரன் என்றோ சொல்லி வெகுமதி வார்த்தை கூறினால் அத்தகைய சரியான முறைகள் மேலும் மேலும் வலுப்பெறும். சரியான முறைகளினால் அதிக தூரம் நீந்தமுடிகின்றது என்பதையும் பிள்ளை அறிந்து ஊக்கம் பெறுகின்றான். பிழையான முறைகளுக்கு மீளவலியுறுத்தல் கொடுக்காவிட்டால் அவை அற்றுப்போய்விடும்.

குழந்தை தனது தாயை மும்மா, அம்மு, மோம், அம்மா, மா என்று இவ்வாறான பல முறைகளில் அழைக்கும்போது, அம்மா என்று சொல்லும் போது மாத்திரமே தாய் முத்தமிட்டுப் புகழ்ந்தால் குழந்தை அம்மா என்பதைக் கற்று ஏனையவற்றை மறந்துவிடுவான். இவ்வாறுதான் நாம் எழுதுதல், உச்சரித்தல், எண்களை எண்ணுதல் கூட்டல்-கழித்தல், பேசுதல் ஆகிய பல்வேறு மூலாதாரச் செயல்களைக் கற்றுள்ளோம். இவ்வாறே நடனமாடுதல், சைக்கிள் வண்டி ஓட்டுதல், சர்க்கல் விளையாட்டு ஆகிய சிக்கல் நிறைந்த செயல்களையும் கற்கின்றோம். சில பெற்றோர் பிள்ளைகளின் பிழையான மழைலப்பேசுக்கு மீளவலியுறுத்தல் கொடுப்பதனாலேயே சில வளர்ந்த பிள்ளைகள் மழைல பேசுகின்றனர்.

### 3. தொடர்மீளவலியுறுத்தலின் படிநிலை (Successive approximation)

பிள்ளைக்கு நாம் எழுத அல்லது வாசிக்கக் கற்பிக்கும்போது ஒரே தடவையில் முழுவதையும் நாம் கற்பிக்கமுடியாது. குறித்த விடயத்தைப் பல சிறு பகுதிகளாக வகுத்து ஒவ்வொரு பகுதியையும் பிள்ளை சரியாகச் செய்யும்போது வெகுமதி (அதாவது, மீளவலியுறுத்தல்) கொடுத்து, ஒவ்வொரு பகுதியிலும் பிள்ளை வெற்றியடைந்து இறுதியில் முழுவதையும் கற்று இலக்கை அடையும் முறையே தொடர் மீளவலியுறுத்தல் ஆகும். ஒவ்வொரு படியிலும் குறித்த தராதரத்தை அடையும் செயல்களை (அதாவது துலங்கல்களை) மீளவலியுறுத்தி அத்தராதரத்தை அடையாத செயல்களை மீளவலியுறுத்தாது செயலிழக்கச்செய்து படிப்படியாக முன்னேறுவதே படிநிலை உயர்வாகும். எனவே, ஒரு செயலின் ஒவ்வொரு படியிலும் தெரிவுசெய் மீளவலியுறுத்தலைச் செயற்படுத்தும் நுட்பமுறையே தொடர் மீளவலியுறுத்தலின் படிநிலை உயர்வாகும். இதன்மூலமே பிள்ளையிடம் வேண்டிய நடத்தையை உருவாக்க (shaping behaviour) முடியுமென ஸ்கின்னர் கருதுகின்றார். இதனை விளக்கும் ஒரு பரிசோதனை பின்வருமாறு:

ஒரு பெட்டியுள்ளே ஒரு புறா விடப்படுகின்றது. அப்பெட்டியின் பக்கச் சுவரில் கொத்தினால் மாத்திரமே புறாவுக்குத் தானியம் கிடைக்குமாறு ஏற்பாடு செய்யப்பட்டுள்ளது. சுவரில் பல கிடையான (horizontal) கோடுகளுண்டு. குறித்த ஒரு கோட்டின் மேலே புறா கொத்தினால் மாத்திரம் தானியம் கிடைக்கும்படியும், அதற்குக் கீழே கொத்தினால் தானியம் கிடைக்காதபடியும் (மின்பொறிகளைக் கொண்டு) மேலும் ஏற்பாடு செய்யப்பட்டுள்ளது. முதலில் தாழ்வான் ஒரு கோடு தெரிவு செய்யப்பட்டது. அதற்கு மேலேயுள்ள பகுதிகளில் கொத்தினாலேயே தானியம் கிடைக்கும். சிறிது நேரத்தில் அப்புறா அக்கோட்டிற்கு மேலே கூடுதலாகக் கொத்தியது. அதற்குக் கீழேகொத்தல்கள் குறைந்து இருதியில் அக்கோட்டிற்கு மேலேயே முழுநேரமும் கொத்தி உணவைப் பெற்றது. ஆய்வாளர் பின்பு அக்கோட்டுக்குச் சற்று உயரத்திலுள்ள இன்னொரு கோட்டைத் தெரிவு செய்து இவ்வாறே அதற்கு மேலே கொத்தினால் மாத்திரம் உணவு கிடைக்கும்படி ஏற்பாடு செய்தார். அப்படியே புறா அந்த உயரமான கோட்டுக்கு மேலே கொத்தப் பழகியது. இவ்வாறு தானியம் கிடைக்கும் கோடுபடிப்படியாக மேலுயர்த்தப்பட்டது. இருதியில் அப்புறா கழுத்தை உயர நீட்டியாறே அப்பெட்டியுள் நடமாடியது! புறாவின் இந்தப் பழக்கத்தை உருவாக்கப் பயன்பட்டது தொடர்மீனவலியுறுத்தலின் படித்திலையுயர்வே என்பதை அறிக. இந்த முறையினாலேயே ஸ்கின்னர் “எனக்கு உணவு வேணும்” என்ற எழுத்துக்களில் மாத்திரம் கொத்தி உணவு பெறுமாறும், சொன்னினால் பந்தடிக்கவும் புறாக்களைப் பழக்கித் தனது கோட்பாட்டை விளக்கினார். சாகச விளையாட்டுகளைச் செய்வதற்குச் சர்க்கஸ் விலங்குகளைப் பழக்குவதும், கூட்டல் கழித்தல் செய்யக் குரங்குகளைப் பழக்குவதும் இந்த முறைகளினாலேயே என்பதை அறிக.

இந்த முறைகளைப் பயன்படுத்தியே நாம் பின்னைகளுக்கு எழுத்து, வாசிப்பு, கணிதம் ஆதியனவற்றையும், உயர்வகுப்புகளிலும்கூட வேறு பாடங்களையும் கற்பிக்கின்றோம். மேலும் பின்னைகளின் நல்லொழுக்கத்தை வளர்ப்பதும் இம்முறையினாலேயே. கெட்டவர்களாக உருவாக்குவதும் இவ்வாறே இதனையே ஸ்கின்னர் நடத்தை உருவாக்கம் என்கின்றார்.

#### 4. மீனவலியுறுத்தலின் அளவுத்திட்டங்கள் (schedules of reinforcement)

வெவ்வேறு அளவுத்திட்டங்களில் துலங்கல்களை மீனவலியுறுத்தும்போது கிடைக்கும் விளைவுகளை ஸ்கின்னர் மேலும் ஆராய்ந்தார். அவர் ஆராய்ந்த நான்கு வகையான அளவுத்திட்டங்கள் பின்வருமாறு:

- |                     |   |             |             |
|---------------------|---|-------------|-------------|
| கால அளவுத்திட்டம்   | : | (A) மாறாதது | (B) மாறுவது |
| விகித அளவுத்திட்டம் | : | (C) மாறாதது | (D) மாறுவது |

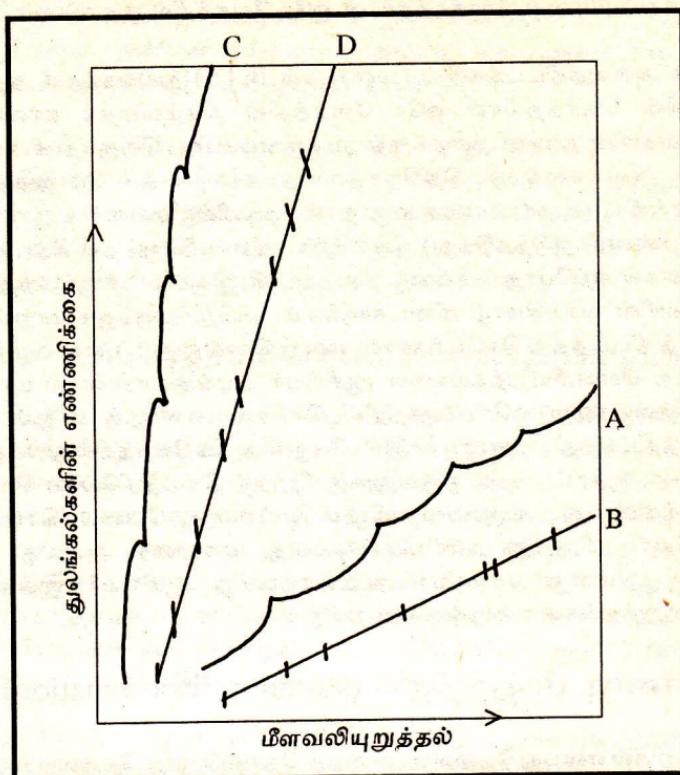
புறாக்களைக் கொண்டே அவர் பரிசோதனை நடத்தினார். மாறாத கால அளவுத்திட்டத்தில் (A) குறிப்பிட்ட ஒரு குறித்த காலத்தின் முடிவில் ஒழுங்காகப் புறாவுக்குத் தானியம் வழங்கப்படும் என்க. இங்கு புறா எத்தனை தடவை கொத்தியது என்பது முக்கியமில்லை. மாறும் கால அளவுத்திட்டத்தில் (B) உணவு கொடுக்கப்படும். கால இடைநேரம் ஒழுங்கற்றதாக இருக்கும். உதாரணமாக, 2 நிமிட இறுதியில், 5 நிமிட இறுதியில், பின் 3 நிமிட இறுதியில் என்று இவ்வாறு கால இடைநேரம் ஒழுங்கற்று இருக்கும். விகித அளவுத்திட்டத்தில் கொத்துதலின் எண்ணிக்கையே மாறியாக (variable) எடுக்கப்படுகின்றது. மாறாத விகித அளவுத்திட்டத்தில் (C) குறித்த ஒரு எண்ணிக்கை கொண்ட கொத்துதலின் இறுதியில் உணவு வழங்கப்படும். உதாரணமாக, ஒவ்வொரு பத்தாவது கொத்தல் முடிய உணவு வழங்கப்படும் என்க. மாறும் விகித அளவுத்திட்டத்தில் (D) கொத்தல்களின் எண்ணிக்கை ஒழுங்கற்றது. உதாரணமாக, 2 கொத்தல் முடிய, பின்பு 5 கொத்தல் முடிய, பின்பு 10 கொத்தல் முடிய என்றிவ்வாறு ஒழுங்கில்லாத முறையில் உணவு வழங்கப்படும்.

பரிசோதனையில் புறாவின் கொத்தல்கள் (அதாவது துலங்கல்கள்) ஒரு மின்கருவியினால் ஒரு கடதாசியில் திரள்பதிவுகளாகப் பெறப்பட்டன. நான்கு வகையான அளவுத்திட்டங்களிலும் கிடைத்த வரைபுகள் பின்வரும் படத்தில் தொகுத்துக் காட்டப்படுகின்றது. வரைபுகளிலுள்ள சிறிய வெட்டுக்கோடுகள் மீளவலியுறுத்தல் களை (அதாவது உணவு வழங்குதலைக்) குறிக்கின்றன.

படத்தில் C, D ஆகிய வரைபுகள் A, B ஆகிய வரைபுகளின் சாய்விலும் பார்க்கக் கூடிய சாய்வுகளைக் (slopes) கொண்டுள்ளதை நாம் அவதானிக்கலாம். அதாவது புறாவின் கொத்தல் கள் கால அளவுத்திட்டங்களில் விடக் கூடிய தொகையாக விகித அளவுத்திட்டங்களில் நிகழ்ந்துள்ளன. ஆகவே பின்னைகளிடமிரும் குறித்த ஏதும் துலங்கலை, உதாரணமாக நன்னடத்தைகளை, அதிகரிக்க நாம் விரும்பினால் மாறாத கால அல்லது விகித அளவுத்திட்டங்களிலேயே கூடிய அளவு பலன் கிடைக்கும் என்பதை நாம் மனதில் வைத்திருக்கவேண்டும்.

மாறாத அளவுத்திட்டங்களில் (வரைபுகள் A, C) வரைபில் முறிவுகள் உள்ளதை அவதானிக்கலாம். மீளவலியுறுத்தலுக்கு அதாவது வெகுமதி கிடைப்பதற்குச் சற்று முன்பாகவே கூடிய அளவு துலங்கல்கள் அதாவது கொத்தல்கள் நிகழ்வதையே இவை குறிக்கின்றன. எத்தனை நிமிடங்கள் முடிய அல்லது எத்தனை கொத்தல்கள் முடிய உணவு கிடைக்கும் என்பது புறாவுக்கு ஓரளவு பழக்கத்தினால் தெரிவதனாலேயே, உணவு கிடைப்பதற்கு முன் அதிகமாகவும் உணவு கிடைத்த பின் குறைவாகவும் கொத்துகின்றது. தந்தை தினந்தோறும் மாலையில் விட்டுக்கு வரும்போது

மிட்டாய் வாங்கி வருவாரானால் அவற்றைப் பெறுமுன் பின்னைகள் நன்னடத்தை உள்ளவர்களாகவும், அவற்றைப் பெற்றவுடன் குறும்பு செய்பவர்களாகவும் இருப்பதை நாம் காணலாம். மாதச் சம்பள முறையும்



ஒரு மாறாத கால அளவுத்திட்டமே. சம்பளத் திகதிக்கு முன்னர் விடுமுறை எடுப்பவர்கள் குறைவாக இருக்கும். அல்லது வேலைசெய்பவர்கள் விரைவாகவும் நேர்மையாகவும் வேலை செய்வர். ஆனால் சம்பளத்தின் பின் பலர் விடுமுறை எடுப்பர் அல்லது மந்தமாக வேலைசெய்வர். எனினும் மாறாத விகித அளவுத்திட்டத்தில் (வரைபு C யில்) மாறாத கால அளவுத்திட்டத்திலும் (வரைபு A யிலும்) பார்க்க அதிக வேகத்தில் துவங்கல் நிகழ்கின்றதை அறியலாம். எனினும் அதிலும் மீளவியறுத்தவின் பின் ஒரு மந்தநிலையும் உண்டு என்பதையும் காண்க. செய்து முடித்த வேலைக்கேற்றவாறு சம்பளம் பெறும் தொழிற்சாலை வேலைகள், பீடி சுற்றுதல், விவசாய வேலை, காப்புறுதிக்கு ஆட்களைச் சேர்த்தல் ஆதியனவற்றை மாறாத அளவுத்திட்டத்திற்கு உதாரணங்களாகக் குறிப்பிடலாம். எவ்வளவுக்கதிகம் உழைக்கின்றனரோ அவ்வளவுக்கதிகம் வருமானம் பெறுவர். மாணவர் பரிட்சையில் பெறும் புள்ளிகளுக்கேற்றவாறே ஆசிரியருக்கும் சம்பளம் கொடுக்கும் முறை (Payment by results)

முற்காலத்தில் இருந்தது. ஆசிரியரும் மாணவரில் சிரத்தை எடுத்துக் கற்பித்தனர். மாறும் விகித அளவுத்திட்டத்திற்குச் சூதாட்டத்தை ஓர் உதாரணமாக குறிப்பிடலாம். சூதாடுபவர் தனக்கு எந்நேரமும் வெற்றி கிடைக்கலாமென்ற நோக்கத்துடன் ஒரே வேகத்தில் சூதாடுவார்.

மாறும் அளவுத்திட்டங்களில் (வரைபுகள் B, D) துலங்கல்கள் அதாவது புறாவின் கொத்தல்கள் ஒரே வேகத்தில் நிகழ்வதைக் காணலாம். பிள்ளைகளின் நன்னடத்தைக்குத் தமக்கு எப்போது வெகுமதி கிடைக்கும் என்று அவர்களுக்குத் தெரியாதவாறு காலத்தைப் பொறுத்தவரை எழுமாற்றில் (உதாரணமாக ஒரு நாள் முடிவில், பின்னர் 4 நாட்களின் பின், பின்னர் அடுத்தடுத்து) பெற்றோர் மீளவலியிருத்தல் கொடுத்தால் பிள்ளைகள் எப்போதும் நன்னடத்தையுடன் இருப்பர். வகுப்பறையிலும் மாணவரின் வாய்மொழி விடைகளுக்கும், பயிற்சிகளுக்கும் மாறும் கால அளவுத் திட்டத்தில் கெட்டிக்காரன் என்று சொல்லுதல், புள்ளி வழங்குதல் போன்ற மீளவலியிருத்தல்களை ஆசிரியர் வழங்குவாரானால் மாணவர் பாடவேலைகளை ஒரே வேகத்தில் செய்வார். எனினும் மாறும் விகித அளவுத்திட்டத்தில் (வரைபு D இல்) மேலும் அதிக வேகத்தில் துலங்கல்கள் உள்ளன. சூதாட்டத்தில் ஒருவனுக்கு இந்தத் திட்டத்திலேயே வெகுமதி கிடைக்கின்றது. வகுப்பறையிலும் எவ்வளவு வேலை செய்தபின் ஆசிரியரிடமிருந்து கணிப்பு அல்லது புகழுரை அல்லது பரிசு கிடைக்குமென்று மாணவர் அறியாதவாறு ஆசிரியர் இத்தகைய மீளவலியிருத்தல்களை வழங்குவது நன்று.

## 5. தூண்டி பிரித்தறிதல் (stimulus discrimination)

பிரித்தறிதல் என்பது தேவையானதைத் தெரிவுசெய்து தேவையற்றதைத் தவிர்ப்பதாகும். குறித்த ஒரு தூண்டிக்கு வேண்டிய துலங்கலைக் கொடுக்கவேண்டுமானால் நாம் தூண்டிகளை வேறுபிரித்தறியும் திறனைப் பெற்றிருக்கவேண்டும். எலி சங்கிலியை இழுத்து உணவைப்பெறும் பரிசோதனையில் பச்சைநிற ஒளிக்கு உணவு கிடைக்குமாறும், சிவப்புநிற ஒளிக்கு உணவு கிடைக்காதவாறும் ஏற்பாடு செய்யப்படுமானால் நாளைடவில் எலி பச்சைக்கும் சிவப்புக்குமுள்ள வேறுபாட்டைப் பிரித்தறிந்து பச்சைநிறம் வரும்போதே சங்டிலியை இழுக்கப்பழகிவிடும். இம்முறைகளைப் பயன்படுத்தி ஒடும் நாடாவில் வரும் மருந்துக்குளிகைகளில் குறித்த பருமனில் வேறுபட்டனவற்றைப் பிரித்தெடுக்கப் புறாக்களைப் பழக்குவதில் ஸ்கின்னர் வெற்றிக்கண்டார்.

விலங்குகள் காட்டில் உயிர்தப்பி வாழ்வதற்கு வேறுபிரித்தறிதிறன் அவசியமாகும். பார்வை, கேள்வி, மனம் ஆகிய புலனுணர்வுகளைக் கொண்டு நுட்பமாகப் பிரித்தறியும் திறனை அவை பெற்றிருக்காவிட்டால் பகையாளிகளிடமிருந்து தப்பமுடியாது. இவ்வாறே எமது சூழலிலுள்ள

மனிதரையும் பொருட்களையும் நாம் வேறுபிரித்து ஒவ்வொன்றுக்கும் வேண்டிய துலங்கல்களைக் கற்கின்றோம். ஒரு குழந்தை வேறு ஆட்களினின்றும் தனது தாயைப் பிரித்தறியவும், ஆசிரியர் கோபமாக இருக்கின்றார் அல்லது மகிழ்ச்சியாக இருக்கின்றாரா என மாணவர் பிரித்தறியவும், நண்பன் நல்லவனா அல்லது கெட்டவனா என நாம் யாவரும் பிரித்தறியவும் தெரிந்திருக்கவேண்டும்.

வகுப்பறையில் குறித்த சில தூண்டிகளுக்குரிய துலங்கல்களை மாத்திரம் வளியுறுத்தி ஏனைய தூண்டிகளை வேறுபிரித்துத் தவிர்த்து ஆசிரியர் கற்பிக்கின்றார். பலவினுள் தெரிவு வினாக்களைக் கொண்டு கற்பிக்கும் போதும் இக்கோட்டப்போடே பயன்படுகின்றது எனவே, தெரிவு செய் மீன் வளியுறுத்தலுக்குத் தூண்டி பிரித்தறிதல் இன்றியமையாதது.

## 6. தூண்டிப்பொதுமைகாணல் (stimulus generalisation)

பிரித்தறிதலில் தூண்டிகளைப் பிரித்தறிவதுபோல இதில் தூண்டிகள் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. எலி சங்கிலியை இழுத்து உணவு பெறும் பரிசோதனையில் வெவ்வேறு நீளங்களைக் கொண்ட சங்கிலிகளைக் கொடுத்தாலும் எலி அவற்றை இழுக்கும். எனவே, ஒத்த பண்புடைய தூண்டிகள் ஒரே வகையான துலங்கலையே கொடுக்கும். ஒரு பிள்ளை சட்டி என்ற சொல்லை உச்சரிக்கப்பழகியபின் பட்டி, மட்டி, பெட்டி, குட்டி ஆகிய ஒத்தசத்தமுள்ள சொற்களை இலகுவில் கற்பான். ஆனால் சட்டியைப் போல் வண்டியை உச்சரிக்கப்பழகினாலும், அதைப் போல் வண்டு என்பதை உச்சரிக்க மாட்டான். இங்கு ஒத்த பண்பு எதுவுமில்லை

கற்பித்தலில் ஓர் ஆசிரியர் தூண்டி பிரித்தறிதலையும் தூண்டிப்பொதுமையாக்கலையும் நிதானமாகக் கையாளவேண்டும். கற்பிக்கும் விடயத்தில் ஒத்தனவற்றைப் பொதுமையாக்கி வேறுபட்டனவற்றைப் பிரித்துக்காட்டி மாணவர் இரு திறன் களையும் பெறுமாறு கற்பிக்கவேண்டும். பிரித்தறிதிறனை வளர்ப்பதற்கு முதலில் அதிக வேறுபாடுடைய தூண்டிகளைக் கொடுத்துப் பின்னர் வேறுபாடு குறைந்த தூண்டிகளை அளிக்கலாம். முதலில் சட்டி என்பதற்கும் வண்டு என்பதற்குமுள்ள வேறுபாடுகளைக் காண்பித்துப்பின்னர் சட்டி என்பதையும் வண்டி என்பதையும் வேறுபடுத்தி அதன்பின்னர் சட்டி என்பதையும் குட்டி என்பதையும் வேறுபிரித்துக் காட்டிக் கற்பிக்கலாம். இந்த முறையில் பல பாடங்களிலும் கற்பிக்கச்சந்தரப்பழன்டு. எவ்வாறு பிரித்தறிவது, அதற்கு எதையெதைக் கவனிக்க வேண்டும் என்று காட்டி மாணவர் சரியாகப் பிரித்தறியும் போது மீனவலியுறுத்தல் கொடுத்து ஆசிரியர் கற்பிக்க வேண்டும். எனினும் இத்திறன் நுண்மதியில் ஓர் அம்சமுமாகும். இதனாலேயே நுண்மதிச் சோதனைகளில் சொற்களையும் படங்களையும் பிரித்தறிதிறன் அளவிடப்படுகின்றது.

## 7. பின்னுரூட்டல் அல்லது விளைவறிதல் (feedback or knowledge of results)

கற்பவன் ஒருவன் தனது செயல்களின் விளைவை (உதாரணமாக, தான் செய்தது சரியா அல்லது பிழையா அல்லது என்ன பயனுடையது என்று) அறிந்தாலேயே அதனைக்கொண்டு அச்செயலைத் தொடர்ந்து செய்ய ஊக்கம் பெறுவான். சைக்கிள் வண்டி ஓட்டுதல், நீஞ்துதல் போன்ற பல படிகளினுரூடாக முன்னேறித் திறமைபெறும் செயல்களில் ஒவ்வொரு படியிலும் கற்பவன் தன் கை, கால் அசைவு ஆதியனவற்றிலிருந்தே பெறும் விளைவுகளைத் தானே உடன்கூடன் அறிவதன்மூலம், அவற்றை மேலும் மேலும் நல்ல விளைவு கிடைக்குமாறு திருத்தமாகச் செய்து அச்செயல்களில் பாண்டித்தியம் பெறுகின்றான். இவ்வாறு செயல்களின் விளைவுகளை அறிந்து கொள்ளுமாறு ஏற்பாடு செய்தலே பின்னுரூட்டல் அல்லது விளைவறிதல் எனப்படும். பாடங்களைக் கற்கும்போது பின்னள்கள் ஆசிரியரிடமிருந்தும், சுப்பாடிகளின் கணிப்புகள் மூலமும், புத்தகத்திலுள்ள விடைகள் மூலமும் தாம் செய்வன சரியா, பிழையா எனப் பின்னுரூட்டல் பெறுகின்றனர். பின்னுரூட்டல் இல்லாவிடில் நாம் சரியானவற்றை இலகுவில் கற்கமுடியாது.

மேலும் குறித்த துவங்கலுக்கும் அதற்குக் கிடைக்கும் பின்னுரூட்டலுக்குமிடையில் உள்ள இடைநேரமும் முக்கியமாகும். ஒரு துவங்கலுக்குரிய விளைவு நீண்டகாலத்தின்பின் கிடைக்குமானால் கற்றலில் முன்னேற்றம் இருக்காது. நாம் சென்ற அத்தியாயத்தில் அறிந்த ஹல் என்பாரின் தேவை தணித்தல் கோட்பாடு இதனையே வழியிருத்துகின்றது. எவ்வளவு விரைவாக விளைவு அறியப்படவேண்டுமென்பது கற்பவரின் தன்மை, கற்கப்படும் விடயம் ஆதியனவற்றிலும் தங்கியுள்ளது. சிறுபிள்ளைகளுக்கு இது உடனடியாக இருக்கவேண்டும். வளர்ந்தோர் தமது பரீட்சையின் முடிவுகளுக்கு மாசக்கணக்கிலும் பொறுத்திருப்பர்.

## 8. சாடை குறைத்தல் (reduction of cues)

நாம் பல்வேறு குறிகளை அல்லது சாடைகளைக் (cues) கொண்டே கற்கின்றோம். குழந்தை பல சாடைகளைக் கொண்டே தனது குழலைப் பற்றிய விளக்கம் பெறுகின்றான். பெரிய பட்டணத்தில் கடைகளை அறிய நாம் பல குறிகளைத் துணையாகக் கொள்வதுண்டு. குறித்த கடைகளுடன் எமது பரிச்சயம் அதிகரிக்கும்போது உதவி ஏதுமின்றி நேரே செல்கின்றோம். இவ்வாறே புதிய பாடங்களைக் கற்கும்போது அவற்றை ஞாபகப்படுத்த நாம் முதலில் பல நினைவுக் குறிகளைப் (mnemonics) பயன்படுத்துவதுண்டு. பின்னர் ஒரு துணையுமின்றி வேண்டியவேளை அவற்றை ஒப்படைப்போம். மேலும், மாணவர்

வினாக்களுக்குச் சரியாக விடையளிக்குமாறு அவர் பல்வேறு சைகைகளை அல்லது குறிகளை (உதாரணமாக விடையின் முதலெழுத்து அல்லது அது போன்ற வேறு சொல்லைக்) கொடுப்பது முக்கம். ஆரம்பத்தில் சாடைகளை நிறையக்கொடுத்து அவற்றைப் படிப்படியாகக் குறைக்கும் ஒழுங்கு முறை திட்டமிடப்பட்ட அல்லது நிரவித்த (programmed) கற்பித்தலில் அதிகளவு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதுபற்றி நிரவித்த கற்பித்தல் என்னும் தலைப்பின் கீழ் 24 ஆம் அத்தியாயத்தில் விளக்கப்படும்.

## 9. அழிதல் (extinction)

ஒரு முறை ஏற்படுத்தப்பட்ட ஒரு நடத்தை (அல்லது S-R இணைப்பு) மீண்டும் மீண்டும் மீளவலியுறுத்தப்படாவிட்டால் கொஞ்சமாக அழிவுறுகின் நடைனைத் தோண்டைக், பவ் லோவ் ஆகியோரின் பரிசோதனைகளில் அறிந்தோம். ஸ்கின்னரின் பரிசோதனையிலும் சங்கிலியை இழுத்து உணவை எலி பெறக்கற்றபின் உணவு கொடுப்பதை நாம் நிறுத்தினால் அது நாளைடவில் சங்கிலியை இழுக்க மறந்துவிடும். எனவே மீளவலியுறுத்தப்படாத துலங்கல்கள் எமது நடத்தைக் கோலத்திலிருந்து மறைந்து விடும்.

“இடையனும் ஓநாயும்” என்னும் கதையில் ஓநாய், ஓநாய் என்று இடையன் கத்தியபோது ஆரம்பத்தில் ஓடிவந்த மக்கள் ஓநாய் வராதபடியினால் மீளவலியுறுத்தல் இல்லாத காரணத்தால் பின்னர் அவன் சத்தமிட்டபோது ஓடிவரவில்லை. ஒரு பரிசோதனையில் புறாக்களைத் தூரத்துவதற்கு ஆந்தையின் அலறல் ஒலிப்பதிவு செய்யப்பட்டு ஒலிபரப்பப்பட்டது. ஆரம்பத்தில் அந்தச் சத்தத்துக்கு விரண்டோடிய புறாக்கள், பின்னர் அந்தச் சத்தத்தை மீளவலியுறுத்த ஆந்தை வராதபடியால் அதனை மீண்டும் ஒலிப்பரப்பியபோது அசையாதிருந்தன. நாமும் காக்கைகளைத் தூரத்துவதற்கு கல்லால் எறிவது போல் கைகளை உயர்த்துவதுண்டு. முதலில் பறந்தோடிய காக்கைகள் பிறகு பிறகு அசையாதிருப்பதை நாமறிவோம். பின்னைகளுக்கு “உண்ணொன்ன் அடிக்கிறேன் பார்” என்று பெற்றோர் கூறி இறுதியில் அடிக்காவிட்டால், பின்னர் அவ்வாறு சொல்லும்போது அவர்கள் பயப்படமாட்டார்கள்.

பின்னைகளிடம் காணப்படும் வேண்டாத பழக்கங்களைப் பெற்றோரும் ஆசிரியரும் கண்சாடையாக விடும்போது அவை மறக்கப்படும். தூரப்பழக்கங்கள் ஏற்பட்டு நன்கு பதியுமுன் நற்பழக்கங்களுக்கு வெகுமதி அளித்துப் பதித்துவிடுவது நன்று எனினும் தண்டனையினால் துலங்கல்களை அழிப்பது கடிது.

## 10. துணைமீலாவலியறுத்தல் (secondary reinforcement)

உணவு, நீர், ஓய்வு, பாலியல் ஆதி யாடல்சார்ந்த வெகுமதிகள் முதல் மீலாவலியறுத்திகள்(primary reinforcers) ஆகும். இவை கற்கப்படாதன. ஆனால் பணம், கணிப்பு, அன்பு, அந்தஸ்து ஆதியன் துணை மீலாவலியறுத்திகள் எனப்படும். முதல் வலியறுத்தியுடன் இவற்றை இணைத்து வழங்கும்போது இவை துணை மீலாவலியறுத்திகளாகின்றன. ஸ்கின்னரின் பரிசோதனையில் எலி சங்கிலியை இழுத்து உணவைப் பெறும் ஒவ்வொரு தடவையும் ஏதேனும் ஓர் ஒலி அல்லது ஒரு வெளிச்சம் தோன்றுமாறு ஏற்பாடு செய்வோமாலால், இவ்வாறு பலதடவைகள் செய்தபின், அந்த ஒலி அல்லது வெளிச்சம் வரும்போது எலி சங்கிலியை இழுப்பதைக் காணலாம்.

ஹல்ப் (Wolfe) என்பார் மனிதக்குரங்குகளில் செய்த ஒரு பரிசோதனை துணைமீலாவலியறுத்தலைத் தெளிவாக விளக்குகின்றது. ஒரு விற்பனைப் பொறியினுள் (Vending Machine)நாணயங்களை ஒவ்வொன்றாகப் போடும்போது ஒவ்வொரு திராட்சைப்பழும் கிடைக்குமாறு ஏற்பாடு செய்தார். அக்குரங்குகளை அவர் முதலில் அப்பொறியைப் பயன்படுத்தித் திராட்சைப்பழும் பெறப் பழக்கினார். பின்னர், வேறொரு பெட்டியில் ஒரு சங்கிலியை இழுத்துத் திராட்சைப்பழும் பெறுமாறும் அவற்றைப் பழக்கினார். இரண்டிலும் பழக்கம் ஏற்பட்டினர், பெட்டியின் சங்கிலியை இழுக்கும்போது திராட்சைப்பழுத்துக்குப் பதிலாக நாணயங்கள் கிடைக்குமாறு ஏற்பாடு செய்தார். முன்னர் சங்கிலியை இழுத்து வேண்டிய அளவு திராட்சைப்பழங்களைப் பெற்றது போலவே, இப்போது அவை சங்கிலியை இழுத்து நாணங்களைப் பெற்றன. அந்த நாணயங்களைக் கொண்டுபோய் விற்பனைப் பெட்டியினுள் இட்டுத் திராட்சைப்பழத்தைப் பெற்றன. இங்கு நாணயங்கள் அக்குரங்குகளின் பசியை நேரடியாகத் தணிக்கமுடியாவிட்டாலும், அவை இறுதி இலக்கை அடைவதற்கு வேண்டிய உப இலக்காகப் பயன்பட்டன. அதாவது, அவை துணை மீலாவலியறுத்திகளாக (அதாவது துணை வெகுமதிகளாகச்) செயற்பட்டன.

மக்கள் பணத்தைச் சம்பாதித்து வங்கியில் சேர்க்கவும், பிறரின் கணிப்பைப் பெறவும், அரசியலில் அதிகாரம் பெறவும் அல்லும் பகலும் உழைப்பது இவ்வகையான துணை மீலாவலியறுத்தல் சார்ந்த செயல்களோயாகும். இவை இறுதியாக உடல் தேவையைப் பூர்த்தி செய்தலையே இறுதியான இலக்காகக் கொண்டன. எனினும் சிலருக்கு இத்துணை மீலாவலியறுத்திகளே இறுதி இலக்காகவும் இருப்பதுண்டு. எவ்வாறாயினும் மனிதனின் சமூக நடத்தைக்கு இவை முக்கியமாகும்.

## 11. நடத்தை உருவாக்கம் (shaping behaviour)

தொழிலிசார் நிபந்தனைப்பாட்டுக் கொள்கைகளையும் மீளவலியறுத்தல் பற்றிய கருத்துகளையும் பயன்படுத்தி நாம் விரும்பும் நடத்தைகளைப் பிள்ளைகளிடத்தில் உருவாக்க முடியுமெனவும், மனித நடத்தை பற்றியும் கற்றல் பற்றியும் தனது கோட்பாடுகள் விஞ்ஞானமுறையில் விளக்கம் அளிக்கின்றன எனவும் ஸ்கின்ஸர் கூறுகின்றார். இது எவ்வளவுக்கு நியாயமானது என்பதை வாசகர்களே முடிவுசெய்யவேண்டும்.

**குறிப்பு :** மேலே கூறிய கோட்பாடுகள் யாவும் நிரலித்த கற்றல் (programmed learning)முறையில் எவ்வாறு பிரயோகிக்கப்படுமெனவும், கற்றற் பொறி (teaching machine) பற்றியும் நிரலித்த கற்பித்தல் என்னும் தலைப்பின் கீழ் 24ஆம் அத்தியாயத்தில் ஆராயப்படும். வாசகர் விரும்பினால் தொடர்ந்து அந்த அத்தியாயத்தை வாசிப்பது நன்று.

கற்றல் கொள்கை 111

### அகக்காட்சி

சென்ற இரு அத்தியாயங்களில் உளவியலாளர் கற்றல் என்பதற்கு நடத்தை தொடர்பாக விடுத்த கொள்கைகளை ஆராய்ந்தோம். நடத்தை உளவியலாளர் (Behaviorists) என்னும் கூட்டத்தைச் சார்ந்த இவர்கள் மனிதரின் ஆரம்பநிலைக் கற்றலை மாத்திரமே S-R இணைப்புகள் மூலம் விளக்கினரேயன்றிக் கணிதம், முருகியற்கலை, சமூகவாழ்வு ஆதிய சிக்கலான சிந்தனைமுறைகளை விளக்க முற்படவில்லை. ஆனால் மனிதன் யந்திரம் போல்லாது தானே செயலாற்றிக் கற்கின்றான்; ஆக்கஸ்டர்வமான திறனாழ்வு நோக்குடன் சிந்திக்கின்றான்; தான் கற்றதைப் புதிய சூழ்நிலைக்கு இடமாற்றிப் பிரயோகிக்கின்றான்.

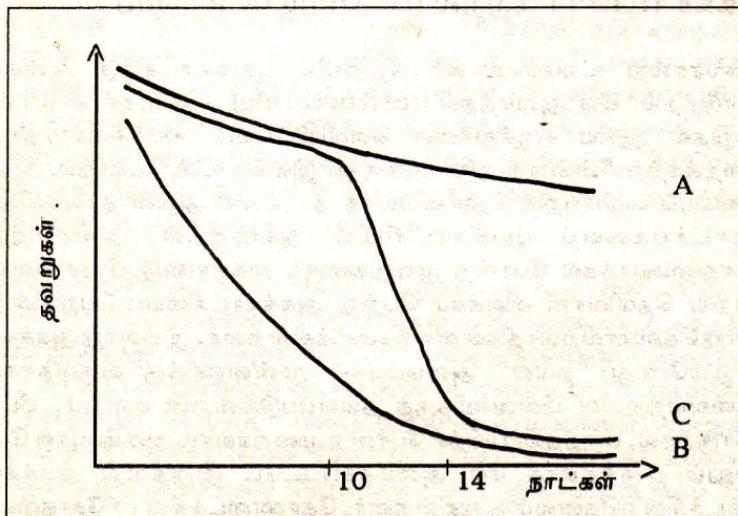
கெஸ்ரால்ற் உளவியல்வாதிகள் (Gestaltists) என்னும் ஒரு தொகுதியைச் சார்ந்தவர்கள் கற்றல் என்பதைப் புலக்காட்சியை அமைப்பாக்குதல், அகக்காட்சி (insight) பெறுதல் என்னும் செயன்முறைகளைக் கொண்டு விளக்கமுற்பட்டனர். கோலர், கொவ்கா, வேதிமர் ஆதிய கெஸ்ரால்ற் உளவியலாளர் புலக்காட்சி பற்றி விடுத்த கருத்துக்களை அத்தியாயம் 14 இல் அறிந்தோம். இவர்கள் வேறு பல ஆய்வுகளை நடாத்திக் கற்றல் பற்றிய அகக்காட்சிக் கொள்கையை விடுத்துள்ளனர். நடத்தைவாதிகள் தூண்டியையும் துலங்கலையும் இணைக்கும் ஓர் அமைப்பாகவே மனிதனுடைய நரம்புத்தொகுதியைக் கருதினர். ஆனால் கெஸ்ரால்ற் வாதிகள் தூண்டிக்கும் துலங்கலுக்குமிடையில் நரம்புத்தொகுதியில் நடைபெறும் செயன்முறைக்கு முக்கியத்துவம் அளித்தனர். இச்செயன்முறையே அறிதல் (Cognition) என்றும் இது புலக்காட்சிகளை அமைப்பாக்குவதில் தங்கியதெனவும் கூறுகின்றனர். இவர்களின் கொள்கை கற்றலில் மனிதன் சூழலுடன் பொருத்தப்பாடு பெறுவதையும் இதற்குச் சூழலை மாற்றியமைப்பதையும் வலியுறுத்துகின்றது.

கற்றல் பற்றிய கெஸ்ரால்ற் கொள்கைக்கு வழிகாட்டியவர் ரோல்மன் ஆவார். இவருடைய பரிசோதனையும் குறிகற்றல் என்னும் கொள்கையும் S - R கொள்கையையும் அகக்காட்சிக் கொள்கையையும் இணைக்கும் பாலமாக அமைந்துள்ளது.

## ரோல்மனின் குறி கற்றல் கொள்கை (Tolman's Theory of Sign Learning)

ரோல்மன் தனது பரிசோதனையில் சிக்கல் பாதைகள் (Maze) நிறைந்த பெட்டியினுள் பசியுடன் விடப்படும் எலிகள் உணவைத் தேடி ஒடும்போது செய்யும் தவறுகளைப் பற்றி ஆராய்ந்தார். இதற்கு அவர் A,B,C ஆகிய மூன்று தொகுதி எலிகளை ஏற்பாடு செய்து, ஒவ்வொரு தொகுதியையும் பரிசோதனைக் காலத்தில் ஒவ்வொரு நாளும் குறிப்பிட்ட சில நிமிடநேரம் பசியுடன் விட்டார். எலிகள் சிக்கல் பாதை வழியாக ஒடும்போது தடைகளில் மோதும் எண்ணிக்கையை (அதாவது அவை செய்யும் தவறுகளின் எண்ணிக்கையை) ஒரு மின்பொறிகொண்டு பதிவு செய்தார். ஒவ்வொரு தொகுதியிலும் ஏற்குறைய 20 நாட்கள் பரிசோதனை நடாத்தினார்.

A - தொகுதி எலிகளுக்கு 20 நாட்களும் உணவு வழங்கப்படவில்லை. அவை செய்யும் தவறுகளை (அதாவது மோதல்களை) ஒவ்வொரு நாளும் அறிந்தார். B - தொகுதி எலிகளுக்குப் பெட்டியில் குறித்த ஓரிடத்தில் எப்போதும் உணவு வைத்து எலிகளை வாசலில் விட்டார். வாசலிலிருந்து உணவிலிருக்கும் இடம்வரை அவை செல்லும் பாதைகளில் அவை செய்யும் தவறுகளை முன்போல 20 நாளும் அறிந்தார். C - தொகுதி எலிகளுக்கு 10 நாட்களுக்கு உணவு வழங்காது 11வது நாள் முதல் உணவை வழங்கினார். அவற்றின் தவறுகளையும் அறிந்தார். இந்த 3 தொகுதிகளும் செய்த தவறுகள் பின்வருமாறு வரைபுகளில் அமைவதைக் கண்டார்.



A - தொகுதியின் தவறுகள் உணவில்லாதபடியால் மிக மந்தமாகவே குறைந்துள்ளன. B தொகுதிக்கு எப்போதும் உணவளித்தமையால்

அவற்றின் தவறுகள் விரைவாகக் குறைந்துள்ளன. ஆனால் C- தொகுதியின் தவறுகள் 10 ஆவது நாள்வரை A - தொகுதியின் தவறுகள்போன்று இருந்தன. அதன் பிறகு உணவளிக்கப்பட்டதும் அவற்றின் தவறுகள் மிக விரைவாகக் குறைந்து 14 ஆவது நாளைவில் B- தொகுதியின் தவறுகளின் போக்கைப் பெற்றன. இவ்வாறு தவறுகள் என் சூடுதியாகக் குறைந்தன? B - தொகுதி எலிகள் எதோ வகையில் சிக்கல் பாதைகளைப் பற்றி அறிந்துள்ளன என்பதே இதற்குக் காரணமாகும். அவை 10 நாட்கள் உணவின்றிச் சம்மா திரிந்தாலும், சிக்கல் பாதைகளின் அமைப்பு பற்றியும் வழிகள் எங்கெங்கு கொண்டு செல்கின்றன என்பது பற்றியும் அறிந்திருக்கின்றன. இவ்வாறு கற்றிருக்காவிட்டால் 11 ஆவது நாள் தவறுகள் திட்டெனக் குறைந்திருக்க முடியாது. வெகுமதி எதுமின்றி நடைபெற்ற இக் கற்றலை ரோல்மன் “மறை கற்றல்” (Latent Learning) என்று அழைத்தார்.

தனது கொள்கையில் ரோல்மன் ஊக்கல் என்பது வெகுமதியை எதிர்பார்த்தல் (reward expectation) என்றும், கற்றல் என்பது தானே இயங்காத (passive) செயல்கள் என்றும், அது கற்கும் உயிரி தானே செய்யும் அறிதல் (Cognition), சுய - அமைப்பாக்குதல் (self organisation) ஆதியன சார்ந்த நிகழ்ச்சியே என்றும் கூறுகின்றார். இக்கருத்துக்களே கெஸ்ரால்ற்வாதிகளின் அக்காட்சிக் கொள்கைக்கு வழிவகுத்தன.

### அக்காட்சிசார் கற்றல் (Learning by insight)

கெஸ்ரால்ற் உளவியலாளர் கற்றலில் புலக்காட்சிக்கு அமைப்புக் கொடுத்தல், மீன் அமைத்தல் (restructuring), அக்காட்சி (insight) பெறுதல் ஆதிய கருத்துக்களை வெளியிட்டனர். பிரச்சினை தீர்த்தல் முறைக்கற்றலின்போது ஒருவனுக்கு ஓர் இலக்கு உண்டென்றும், அதனை அடையும் வழிபற்றித் தெளிவில்லாத நிலையில் அவன் தரவுகளிலுள்ள தொடர்புகளைப் புலக்காட்சியில் அமைத்தல், நியாயித்தல், பொதுமையாக்கல் போன்ற முறைகளைக் கையாண்டு பிரச்சினையைப் பற்றிய தெளிவான விளக்கம் பெற்று அக்காட்சியைப் பெறுகின்றான் என்று கெஸ்ரால்ற்வாதிகள் விளக்கமளிக்கின்றனர். இவ்வாறு அக்காட்சி பெறும்போது “நல்ல” அமைப்புகள் முன்னணிக்கு வருவதாகவும், தேவையற்றவை பின்னணிக்குத் தள்ளப்படுகின்றன என்றும், மீட்டல், தொகுத்தல், பகுத்தல், பயிற்சிபோன்ற முறைகளால் அமைப்புகள் மேலும் மேலும் திருத்தமாக மீன் அமைக்கப்பட்டே இருதியில் அக்காட்சி கிடைக்கின்றதெனவும் கூறுகின்றனர். தோண்டைக்கின் பரிசோதனையில் பூனைக்குக் கொடுக்கப்பட்ட கதவு திறக்கும் பிரச்சினை அதன் ஆற்றலுக்கு அப்பாற்பட்டதாக இருந்தபடியாலேயே அது பிரச்சினையைத் தீர்க்க முடியாது முயன்று தவறல் முறையைக் கையாண்டதென்றும், ஆனால்

அதற்கு இலகுவான் ஒரு பிரச்சினையைக் கொடுத்திருந்தால் ஆரம்பத் திலிருந்தே பிரச்சினையை முழுமையாக ஆராய்ந்து விடுவித்திருக்கும் என்றும் அவர்கள் கூறுகின்றனர்.

கோலர் (Kohler) என்பார் பின்வருமாறு ஒரு பரிசோதனையை ஏற்படுத்தினார். ஒரு கம்பியிலான கூட்டினுள் வாழைப்பழத்தை வைத்து அதற்கு வெளியே மனிதக் குரங்கு (Chimpanzee) ஒன்றை விட்டார். வெளியில் ஒரு தடியும் வைக்கப்பட்டிருந்தது. அத்தடியால் மாத்திரம் பழத்தைத் தட்டி எடுக்கப்படக்கூடியதான் தூரத்தில் அப்பழும் உள்ளே இருந்தது. ஆரம்பத்தில் அக்குரங்கு மேலும் கீழும் பாய்ந்து, கைகளை உள்ளே விட்டுப் பலவாறு முயற்சி செய்தது. அதேவேளை தடியை எடுத்தும் விளையாடியது. பின்பு களைப்படைந்து படுத்தது. அது பிரச்சினைக்கு அப்பால் இருந்து சிந்தித்ததோ என்னவோ, பழத்தைத் தடியால் தட்டி எடுக்கலாம் என்று திடீரென் அக்ககாட்சியில் வெளிச்சமாகியதுபோல் எழுந்து ஓடிவந்து பழத்தைத் தடியால் தட்டி எடுத்தது. தடியின் நீளம், பழத்தின் தூரம் ஆகிய தொடர்புகளைப் புலக்காட்சியில் இணைத்து அமைப்பாக்கி விளக்கம் பெற்றபடியாலேயே அது இவ்வாறு செய்தது எனக் கோலர் கூறுகின்றார்.

இன்னொரு பரிசோதனையில் இரண்டு தடிகளைப் பொருத்திப் பழத்தைப் பெறக்கூடிய தூரத்தில் பழத்தைக் கூட்டினுள் வைத்தார். பல மனிதக் குரங்குகளை விட்டார். அவை ஒரு தடியினால் தட்டிப் பழத்தை எடுக்க முயன்றன. மேலும் அவை இரு தடிகளையும் பொருத்திக்கூட விளையாடின. அனேகமான குரங்குகள் பழத்தை எடுக்கமுடியாது பிரச்சினையைக் கைவிட்டன. ஆனால் ஒரு நுண்மதி கூடிய குரங்கு பிரச்சினைக்கு அப்பால் நின்று சிந்தித்து, அதன் தீர்வை அக்ககாட்சியில் பெற்று ஓடிவந்து இரு தடிகளையும் பொருத்தி அப்பழத்தைத் தட்டி எடுத்தது. அப்பிரச்சினையை அந்த மனிதக் குரங்குக்கு இன்னொரு தடவை கொடுத்தபோது அது உடனடியாகத் தடிகளைப் பொருத்திப் பழத்தைத் தட்டி எடுத்ததைக் கோலர் கண்டார்.

வேறொரு பரிசோதனையில் கோலர் பழத்தைக் கூரையில் தொங்க விட்டார். ஒரு பெட்டியின்மேல் ஏறியே அதனைப் பெறக்கூடிய உயரத்தில் அப்பழும் இருந்தது. பரிசோதனையில் அப்பெட்டி ஒரு மூலையில் இருந்தது. மனிதக் குரங்கு பல முயற்சிகளின்பின் அப்பெட்டியை நகர்த்தி அதன்மேல் ஏறிப் பழத்தைப் பெற்றது. பின்பு இரண்டு பெட்டிகளை ஒன்றுக்கு மேலொன்றாக அடுக்கி அதன் மேலேறிப் பழத்தைப் பெறக்கூடியவாறு பழத்தைச் சுற்று உயரத்தில் தொங்கவிட்டார். இரு பெட்டிகளும் ஒரு பக்கத்தில் இருந்தன. பல தடவைகள் முயன்று அக்குரங்கு ஓய்வெடுத்துச் சிந்தித்தபின் அப்பெட்டிகளை அடுக்கி வைத்து அவற்றின் மேலேறிப் பழத்தைப் பெற்றது. (எமது பின்னைகளும் இவ்வாறு பிரச்சினை தீர்த்து உயரத்தில் வைக்கப்பட்ட மிட்டாய்களை எடுப்பதைக் காணலாம்).

இத்தகைய பரிசோதனைகளைத் தொடர்ந்து கெஸ்ரால்றவாதிகள் அக்ககாட்சிசார் கற்றலைப் பற்றிய (Learning by insight) கொள்கையை வெளியிட்டனர். இதில் ஓர் உயிரி பிரச்சினை விடுவிக்கும் முறையினால் கற் கிண் றது எனவும், அப்போது அப்பிரச்சினையின் பல்வேறு தொடர்புகளை ஒழுங்காக அமைத்து, மேலும் மேலும் அதைத் திருத்தி அமைத்து இறுதியில் திட்டென அக்ககாட்சி பெறுவதன் மூலம் பிரச்சினை விடுவிக்கப்பட்டுக் கற்றல் நிகழ்கின்றதெனவும் கூறுகின்றனர். சில உள்ளியலாளர் அக்ககாட்சியை “ஆஹா” அனுபவம் என அழைப்பார்.

அக்ககாட்சிசார் கற்றலுக்கு நுண்மதி வேண்டும். மேலே கூறிய பரிசோதனைகளில் மனிதக் குரங்குக்கு ஓரளவு நுண்மதி இருக்கிறபடியாலேயே அவை அக்ககாட்சியைப் பெற்றன. ஆனால் அப்பிரச்சினைகளை ஒரு பூனை ஒருபோதும் விடுவிக்கமாட்டாது. உயர்ந்த நுண்மதியுடையோர் பிரச்சினைபற்றி விரைவில் அக்ககாட்சி பெறுவார். ஆகவே, பிள்ளைகளின் ஆற்றலுக்கு அப்பாற்பட்ட பிரச்சினைகளை ஆசிரியர் கொடுத்தால், அவர்கள் முயன்று தவறுதல் முறையையே கையாளுவார். நுண்மதிகுறைந்த பிள்ளைகளுக்கு ஆசிரியர் ஆற்றலுக்கேற்ற பிரச்சினைகளைக் கொடுத்து அக்ககாட்சி முறையில் கற்க ஏற்பாடு செய்தல் வேண்டும். அத்துடன் பிரச்சினையின் பல தன்மைகளுக்கிடையுள்ள தொடர்புகளையும் பிரச்சினையின் முழு அமைப்பையும் ஆசிரியர் எடுத்துக் காட்டவேண்டும். புலக்காட்சி பற்றிய அத்தியாயத்தில் நாமறிந்த நல்ல புலக்காட்சி பெறும் விதிகளும் உருவும் - பின்னணி விதிகளும் இங்கு பயன்படும். விஞ்ஞானம், கணிதம் போன்ற பாடங்களில் பிரச்சினைகள் விடுவிப்பதற்குக் குறியீடுகளையும் குத்திரங்களையும் கண்மூடித்தனமாகப் பிரயோகிப்பதை விடுத்து அவற்றுகிடையுள்ள ஒற்றுமை, வேற்றுமை, தொடர்புகளை அறிந்து, தகுந்த இடங்களில் பிரயோகிக்க மாணவர் அறிய வேண்டும். இவ்வாறே மொழியில் இலக்கணத்தையும் சொற்றொடர்களையும் அறிவது மாத்திரம் போதாது. மாணவர் இவற்றைக் கட்டுரையில் பயன்படுத்தி இவை பற்றிய தெளிவான விளக்கத்தை (அதாவது அக்ககாட்சியைப்) பெறவேண்டும்.

அக்ககாட்சிமுறைக் கற்றல் மீன்பிரயோகம் (Reproducibility), இடமாற்றம் (Transfer) ஆகிய இரு பண்புகளைக் கொண்டுள்ளது. ஒருவர் ஒருவகைப் பிரச்சினையைத் தீர்க்கக் கற்றபின் அதேவகையான பிரச்சினையைப் பிறகு எதிர்ப்படும்போது முதலில் பயன்படுத்திய முறையையே பயன்படுத்துவது மீன்பிரயோகமாகும். தொடை கற்றல் (Learning Set) என்பதும் இதுவே. கணிதம், விஞ்ஞானம், மொழி போன்ற பாடங்களில் இதனை நாம் அதிகளவில் காணலாம். ஒருவர் ஒருவகைப் பிரச்சினையைத் தீர்க்கக் கற்றபின் அதனை ஒத்த வகையான வேறு பிரச்சினைகளை எதிர்ப்படும்போது அதேவகையான தீர்வுமுறையைப் பயன்படுத்துவது இடமாற்றமாகும். கற்றல் இடமாற்றம் பற்றிய அத்தியாயத்தில் இவை

பற்றி விரிவாக ஆராயப்படும். எனினும் இரண்டும் ஒரு சிறிய வேறுபாட்டையே கொண்டுள்ளன.

கெஸ்ரால்றவாதிகள் முயன்று தவறுதல் முறையைக் கண்டித்தபோதிலும் ஒருவர் பிரச்சினைபற்றிய தெளிவான் முழுமையான அமைப்பைப் பெறுவதற்கு முயன்று - தவறுதல் உதவியளிப்பதாகவும் ஒத்துக்கொள்வர். குரங்குகளின் பரிசோதனையிலும் இதனை நாமறிவோம். ஆனால் இங்கு முயன்று தவறுதல் உடல்சார் செயலாகவன்றி உள்செயல்களாகவே உள்ளன. அகக்காட்சியைப் பெறும்வரை ஒருவர் ஒவ்வொரு முயற்சியின் பின்பும் தான் ஏற்கனவே கொண்ட புலக்காட்சிகளையும் உளவியல் களத்தையும் மாற்றித் தற்காலிக அமைப்புகளை அல்லது எடுகோள்களை ஏற்படுத்தியே முன்னேறுகின்றார். பிரச்சினை விடுவித்தல் பற்றி 21 ஆம் அத்தியாயத்தில் விரிவாக ஆராயப்படும்.

## நல்ல அகக்காட்சியும் பிழையான அகக்காட்சியும் (Good and Bad Insight)

நாம் புதிய ஒரு விடயத்தைக் கற்கும்போது அல்லது புதிய அனுபவத்தைப் பெறும்போது அதற்கு ஒரு விளக்கத்தை அல்லது ஒரு பொருளைக் கொடுக்கின்றோம். எம்மைப் பொறுத்தளவில் “நல்ல” அமைப்புக்களையே நாம் கொடுக்கின்றோமெனினும் அவை உண்மையில் நல்லவைதானா அதாவது சரிதானா என்பது பற்றி எமது சொந்த அனுபவம் மூலமே அறியமுடியும். எமது நாளாந்த வாழ்வில் அல்லது கல்வியில் நாம் அடிக்கடி பிழையான விளக்கங்கள் பெறுவதுண்டு. பரீட்சையில் விளாக்களைத் தவறாக விளங்கி விடையளிக்கின்றோம். பரீட்சை முடியும்வரை விளாக்களுக்குச் சரியாக விடையளித்துவிட்டோமென்று திருப்பதியுடன் இருப்போம். ஆனால், பின்னர் மற்றையோருடன் உரையாடும்போதுதான் நாம் விளாவைப் பிழையாக விளங்கிவிட்டோமென மனமுடைவதுண்டு. பரீட்சை முடியும்வரை நல்ல அகக்காட்சியென நாம் என்னியது பின்னர்தான் பிழையானதெனத் தெரிகிறது. இவ்வாறே நாம் சிலரை நல்லவர்களை விளங்குகின்றோம். பின்னர்தான் எமது விளக்கம் பிழையானதெனத் தெரியவருவதுண்டு. கணிதத்தில் பிள்ளைகள் பிழையான அகக்காட்சிகளைப் பெறுவதுண்டு.  $\frac{x}{x} = 0$  என்றும்  $\frac{2a}{a+2}$

என்றும் மாணவர் விளங்கிக் கொள்வர். இவை பிழையெனப் பின்னர்தான் தெரியவரும். விஞ்ஞான வளர்ச்சியின் வரலாற்றில், உதாரணமாக “பிரபஞ்சத்தின் மையத்தில் பூமி உள்ளது” அல்லது “இயற்கை வெற்றிடத்தை அழிக்கின்றது” போன்ற காட்சிகள் ஆரம்பத்தில் சரியான அல்லது “நல்ல” அகக்காட்சிகளாகவே இருந்து, விஞ்ஞான அறிவு வளருமாற்றில் அவை பிழையானவையெனக் காணப்பட்டன.

ஆகவே, மாணவர் நல்ல அக்காட்சியைப் பெறுவதற்கும் பிழையான அக்காட்சியைத் திருத்தி அமைப்பதற்கும் ஆசிரியர் உதவியளிக்க வேண்டும். பிரச்சினையின் பகுதிகளைக் கவனமாக ஆராய்ந்து அவற்றிலுள்ள தொடர்புகளை ஆசிரியர் எடுத்துக்காட்டிக் கற்பிக்க வேண்டும். மேலும், ஒரு விடயத்தை மனதுக்குள்ளே திரும்பத் திரும்பக் கூறுவதன் மூலமும் அவ்விடயம் மீள அமைப்பாக்கப்பட்டு “நல்ல” அக்காட்சி கிடைக்கும். உதாரணமாக, 2a என்பது ஓர் எண்ணின்

2

இருமடங்கு இரண்டால் பிரிக்கப்படுகின்றது என்று மனதுக்குள் கூறினால் தவறு ஏற்படாது. அத்துடன் மாதிரிகளும், வரைபடங்களும் (models and diagrams) வேறு கற்பித்தல் துணைச் சாதனங்களும் (aids) சூக்குமமான விடயங்களிலும் சொல், குறியீடு ஆதியன சார்ந்த விடயங்களிலும் நல்ல அக்காட்சிபெற உதவியளிக்கும்.

**குறிப்பு:** அக்காட்சிக் கொள்கை பலரால் கண்டிக்கப்பட்டுள்ளது. அக்காட்சி என்பது மூனையில் எவ்வாறு தோன்றுகின்றது? அதனை விஞ்ஞான முறையில் விளக்கமுடியுமா? சுடுதியான அக்காட்சியை நிர்ணயிக்கும் காரணிகள் யாவை? இச் சுடுதியான அக்காட்சி சிலவேளைகளில் பிழையான தீர்வாகவும் இருப்பதனால் அக்காட்சி என்பது இன்னொரு வகையான முயன்று தவறுதல் முறைதானா? இவை போன்ற விளாக்களுக்கு இன்னும் சரியான விளக்கம் அளிக்கப்படவில்லை.

மனித கற்றல் 1

## கற்றலில் இடமாற்றம்

வாழ்க்கையில் நாம் எதிர்ப்படும் எல்லாவகையான பிரச்சினைகளையும் தனித்தனியாகத் தீர்க்க ஒவ்வொன்றுக்கும் பயிற்சி பெற இயலாது. ஒரு சில திறன்களையும் அறிவையுமே நாம் கற்கின்றோம். அவற்றைப்பல்வேறு இடங்களில் பிரச்சினைக்கேற்றவாறு பிரயோகிக்கின்றோம். ஒரு சூழலில் கற்கும் திறன், அறிவு, பழக்கங்கள் ஆதியன இன்னொரு சூழலில் பிரயோகிக்கப்படுதலே கற்றலில் இடமாற்றம் (Transfer of Learning) எனப்படும். இது எத்தன்மையுடையது, எவ்வாறு நிகழ்கின்றது என்பதுபற்றி உளவியலாளர் பல கருத்துக்களைத் தெரிவித்தும் பரிசோதனைகளை நடாத்தியுமின்னனர். அவற்றிற் சிலவற்றைச் சுருக்கமாக ஆராய்வோம்.

**உளப்பயிற்சி பற்றிய கொள்கை**

**Theory of mental discipline)**

கல்வி என்பது ஒருவகையான உளப்பயிற்சியே என்றும், கல்வியால் பெறப்படும் அறிவைவிட அதன்மூலம் பெறப்படும் உளப்பயிற்சியே முக்கியமென்றும் முற்காலத்தில் கருதப்பட்டது. இக்கருத்தின்படி விஞ்ஞானம், மொழி போன்ற பாடங்கள் அவதானிக்கும் திறனை வளர்ப்பன என்றும், கணிதம் தருக்கசிந்தனையை வளர்க்குமென்றும், வரலாறு தீர்ப்பளிக்கும் திறனை வளர்க்குமென்றும் கருதப்பட்டன. பெற்றிஉளவியல் (Faculty Psychology) என்னும் ஒரு பழைய கொள்கையின் அடிப்படையிலே இக்கருத்து எழுந்தது. அதன்படி மனித உள்ளம் ஞாபகம், தரக்கித்தல், தீர்ப்பளித்தல், அவதானித்தல் முதலிய தனித்தனி ஆற்றல்களை (அல்லது பெற்றிகளைக்) கொண்டுள்ளதென்றும், ஒவ்வொன்றையும் குறித்த சில பயிற்சிகளினால் விருத்தி செய்யமுடியுமென்றும் கருதப்பட்டது. உதாரணமாக, பாடங்களை மனங்கு செய்வதன் மூலம் ஞாபக ஆற்றலையும், விஞ்ஞானப் பரிசோதனையில் கூர்ந்து அவதானிப்பதன் மூலம் வாழ்க்கைப் பிரச்சினைகளையும் நுணுகி நோக்கும் ஆற்றலையும் வளர்க்க முடியுமென நம்பப்பட்டது. இக்கொள்கைக்கு இன்று ஆதரவில்லையெனினும் கேத்திரகணிதம், இலக்கணம் போன்ற பாடங்களை இன்றுங்கூட இவ்வளப்பயிற்சியின் அடிப்படையில் பாடத்திட்டங்களில் சேர்ப்பதுண்டு. ஒரு சில பாடங்களின் மூலம் பொதுவான பயிற்சிகளைப் போதிய அளவுக்கு அளிக்கமுடியாதென்றும்

இன்று பல சிறப்பான திறன்கள் வேண்டியிருப்பதால் பாடத்திட்டத்தில் பல பாடங்களைச் சேர்க்க வேண்டுமென்றும் இன்று கருதப்படுகின்றது.

## ஒத்த மூலக்க கொள்கை (theory of identical elements)

உளவியலின் முன்னேற்றத்தின் விளைவாக உளப்பயிற்சிக் கொள்கை கைவிடப்பட்டது. கவனம், ஞாபகம், தர்க்கம் ஆதியன் தனித்தனியான வையல்ல என்றும், அவை முழுமையான உளத்தொழிற்பாட்டுடன் தொடர்புடைய கூறுகளைன்றும், நாம் பல சிக்கலான உளச்செயல்களை முழுமையாகவே செய்கின்றோமென்றும் கருத்து வெளியாகியது.

சில பரிசோதனை முடிவுகளைக் கொண்டு தோண்டைக் என்பார் ஒத்த மூலக்க கொள்கையை வெளியிட்டார். கற்கும் செயலுக்கும் இடமாற்றம் நிகழும் செயலுக்குமின்னேற்றுமையைப் பொறுத்தே இடமாற்றத்தின் தன்மை இருக்குமென்பது இவரின் கொள்கையாகும். என்கணிதத்தில் கூட்டலும் பெருக்கலும் ஒத்த தன்மை கொண்டமையால் என்களைக் கூட்டப் பழகிய பிள்ளை பெருக்கலிலும் திறனைக் காட்டுவான் என்பது அவரின் கருத்தாகும். மேலும், இரண்டு சூழ்நிலைகளிலுள்ள நிறம், நீளம், எண்ணிக்கை, வடிவம் போன்றன யாவும் மூலகங்களாகும். படம், குடம் என்னும் சொற்களை வாசிக்கப் பழகினால் மடம், வடம், குணம் ஆகிய சொற்களையும் இலகுவில் வாசிக்கலாம் என்பது இக்கொள்கையின் அடிப்படையிலேயே உள்ளது.

இக்கொள்கை பின்னர் திருத்தம் செய்யப்பட்டது. இரு செயல்களுக்கிடையில்லை ஒத்த மூலகங்களுக்குப் பதிலாக ஒத்த தொழிற்பாடுகளே இடமாற்றத்துக்குக் காரணமென்று ஐட்வேத் (Woodworth) என்பார் கருத்து வெளியிட்டு “மூலகங்கள்” என்பதற்குப் பதிலாகக் “கூறுகள்” (Components) என்னும் சொல்லைப் பிரயோகித்தார். இவரது ஒத்த கூறுக்கொள்கையின்படி ஒரு சூழ்நிலையில் கற்கப்பட்ட செய்கை முறைகள், பழக்கங்கள், ஒழுங்கு முறைகள், மனப்பான்மைகள், கணிதத்தில் முறைகள் வேறு சூழ்நிலையிலும் இடமாற்றம் பெறுகின்றன.

கற்றலில் இடமாற்றம் உண்டா என அறிவதற்கு நடாத்தப்பட்ட பரிசோதனைகள் யாவும் பின்வருமாறு அமைந்தன:

முற்சோதனை	பயிற்சி	பிற்சோதனை
தொகுதி A (பரிசோதனைத் தொகுதி)	✓	✓
தொகுதி B (கட்டுப்படுத்திய தொகுதி)	✓	✗

ஒரு வகையான சொற்களை மனனஞ் செய்வது இன்னொரு வகையான சொற்களை மனனஞ் செய்ய உதவியாயிருக்குமா என்பதை அறியப் பின்வருமாறு மேற்படி பரிசோதனை அமையும்: ஞாபகத்தை அளவிடும் ஒரு சோதனையைப் பல மாணவருக்குக் கொடுத்து அதில் சமதிறன் கொண்ட A, B ஆகிய இருதொகுதிகளை எடுத்து Aஎன்னும் பரிசோதனைத் தொகுதியினருக்கு அட்டவணை, கவிதைகள், சொற்கள் போன்றனவற்றை மனனஞ் செய்யுமாறு சில நாட்கள் பயிற்சியளிக்கவேண்டும். கட்டுப்படுத்திய B தொகுதிக்கு இப்பயிற்சி இல்லை. பயிற்சிக் காலத்தின் பின் இருதொகுதியினருக்கும் ஞாபகத்தை அளவிடும் வேறொரு சோதனையைக் கொடுக்க வேண்டும். கற்றலில் இடமாற்றம் நடந்திருக்குமானால் இச்சோதனையில் Aதொகுதியினர் Bதொகுதியினரைவிட அதிக புள்ளிகள் பெறவேண்டும்.

இவ்வாறு பரிசோதனை முறையைக் கையாண்டபோது ஞாபகத்திறனில் குறிப்பிடத்தக்க அளவு இடமாற்றம் கிடைக்கவில்லை. இவ்வாறே, பின்னர் நியாயிக்கும் திறனிலும் இடமாற்றம் இல்லையெனக் காணப்பட்டது. ஆகவே ஒத்த மூலக்கூட்டுத் தொகுதியினருக்கும் தொடர்புகளை பெறவேண்டும்.

## பொதுமைக் கொள்கை (theory of generalisation)

உள்பபயிற்சிக் கொள்கையும் ஒத்தமூலக்கூட்டுத் தொகுதியிலுள்ள இடமாற்றம் முழுவதையும் விளக்கவில்லை. கெஸ்ரால்ற் கோட்பாடுகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட பொதுமைக் கொள்கை ஒரு சூழ்நிலையிலுள்ள பரந்த கோட்பாடுகள், கருத்துக்கள், பொருள், திறன்கள், தொடர்புகள் ஆகியனவே வேறு சூழ்நிலையில் இடமாற்றம் பெறுகின்றன எனக் கூறுகின்றது. இக்கொள்கையை முதலில் வெளியிட்ட ஜட் (Judd) என்பார் ஒருவன் ஒரு செயலில் பொதுமைக் கருத்துக்களையும் தொடர்புகளையும் விளங்கிக் கொள்வானானால் வேறொரு செயலிலும் தான் பெற்ற பயிற்சியை இடமாற்றும் பரந்த ஒரு திறனைப் பெறுவான் எனக் கூறுகின்றார். இக்கொள்கையின்படி வெறும் திறன்களும், பழக்கங்களும், மனப்பான்மைகளும் நேரடியாக இடமாற்றம் பெறுமாட்டா. அவை புதிய சூழ்நிலைக்கேற்றவாறு அமைப்பாகக் கப்பட்டுத் தொடர்புறுத்தப்பட்டாலேயே இடமாற்றம் கிடைக்கும். எனவே, மாணவர் பாடசாலையில் கற்கும் விடயங்கள், பழக்கங்கள், செய்முறைகள் ஆதியனவற்றை அவர்கள் நன்கு விளங்கிப் பொதுமையான அனுபவங்களைப் பிரயோகிக்குமாறு நடத்தைகளை மாற்றும் திறன் பெறுவான். இதுவே இடமாற்றத்துக்கு வழிவகுக்கும் கல்வியாகும். ஒரு பிள்ளை தினமும் பாடசாலைக்கு ஒழுங்காகச் செல்வதன் மூலம் எதையும் நேர ஒழுங்குடன் செய்யும் பழக்கத்தைப் பெறுவானென்று எதிர்பார்க்க முடியாது. நேர ஒழுங்கு பற்றிய பொதுவான மனப்பான்மையைப்

பெற்றாலேயே எதையும் நேர ஒழுங்குடன் செய்யும் திறன் பெறுவான். இவ்வாறே நேர்மை, செம்மை, அவதானம், சமூக இசைவு ஆதியனவற்றைப் பிள்ளைகள் தெளிவாக விளங்கித் தமது ஆளுமைக்கோலத்தின் அம்சமாகப் பெறுவதன்மூலமே இடமாற்றம் கிடைக்கும். தனித்தனி நிலைமைகளில் இவற்றைத் தொடர்பின்றிக் கற்பதால் இடமாற்றம் ஏற்படாது.

பொதுமைக் கொள்கையின்படி இடமாற்றம் கிடைக்கவேண்டுமானால் கற்கப்படும் விடயங்களில் மாணவர் ஒழுங்கமைப்பையும் உட்பொருளையும் அகக்காட்சி பெறவேண்டும். மாணவர் ஒரு சூழ்நிலையில் கற்கும் துலங்கல்கள் முழுமையான தொகுதிகளாகக்கப்பட்டு, அவை மேலும் மேலும் திருத்தப்பட்டு “நல்ல” அமைப்புகளைப் பெறவேண்டும். இவ்வாறு புதிய சூழ்நிலைகளில் உள்ள தரவுகளுக்குரிய உட்பொருளையும் அகக்காட்சியையும் பெற்றுத் திரளமைப்புகளை (schema) ஆக்குவதன் மூலமே வேறு சூழ்நிலைகளுக்குத் திரளமைப்புகளை இடமாற்றமுடியும். இக்கொள்கை கெஸ்ரால்ற் வாதத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளதையும் பியாஜேயின் திரளமைப்பு பற்றிய கருத்தையும் கொண்டுள்ளதையும் வாசகர் கவனிக்கலாம்.

தனது கொள்கையை ஜட் பரிசோதனையினால் நிருபித்தார். ஒரு தொட்டியில் நீரின் அடியிலுள்ள ஒரு பொருளுக்கு இலக்கு வைத்து அம்புகளை ஏறியும் திறமையில் இடமாற்றம் உண்டா என ஆராய்ந்தார். முதலில் 12 அங்குல ஆழத்திலுள்ள பொருளுக்குச் சரியாக ஏறிவதில் சமமான திறமைகொண்ட இரு தொகுதியினரை ஏற்பாடு செய்தார். A என்னும் பரிசோதனைத் தொகுதியினருக்கு ஒளிமுறிவு (Refraction) பற்றியும், அதன் விளைவாக நீரின் அடியிலுள்ள பொருட்கள் வெளியே இருப்போருக்கு எவ்வாறு தோற்றும் என்பது பற்றியும், அது தொடர்பான கணிப்புகளையும் கொடுத்துக் கற்பித்தார். B என்னும் கட்டுப்படுத்திய தொகுதியினருக்கு ஒளிமுறிவு பற்றி எதுவும் கற்பிக்கவில்லை. பின்னர் இரு தொகுதியினருக்கும் கொடுத்த பரிசோதனையில் 4 அங்குல ஆழத்தில் நீரினடியில் ஒருபொருளை வைத்து அதற்குக் குறிவைத்து ஏறியுமாறு பணித்தார். B - தொகுதியினரைவிட A - தொகுதியினர் அதிக திறமையுடன் ஏறிந்தனர் என அவர் அறிந்தார். இங்கு இடமாற்றம் பொதுமைக் கொள்கையின் அடிப்படையிலேயே நிகழ்ந்ததென்றும் தோண்டைக்கின் ஒத்த கூறுக்கொள்கையின்படி நிகழவில்லையென்றும் ஜட் நிருபித்தார். அதாவது பொதுமைக்கொள்கையில் கற்று அகக்காட்சி பெற்ற பொதுமைக் கருத்தே இடமாற்றம் பெறுகின்றதென விளக்கினார்.

இதுபோன்ற பரிசோதனைகளை லூட்ரோ (Woodrow) என்பார் மனனஞ் செய்யும் திறனிலும், ஜோன்ஸ்ரன் (Johnstone) என்பார் கேத்திரகணிதம் கற்கும் முறையிலும் நடாத்திப்பொதுமைக் கருத்துக்களையும் அவற்றைப்

பெறும் முறைகளையும் கற்பதனால் மட்டுமே கற்றலில் இடமாற்றம் பெறமுடியுமென நிருபித்தனர். அவர்களின் பரிசோதனைகள் பின்வருமாறு:

ஹட்ரோ என்பார் திகதிகள், கவிதைகள், எண்கள், சொற்கள் ஆதியனவற்றை மனனஞ் செய்யும் முற்சோதனை கொடுத்து அத்திறனில் சமமான A, B, C ஆகிய மூன்று தொகுதியினரை ஏற்பாடு செய்து A - தொகுதியினரைக் கட்டுப்படுத்திய தொகுதியாகவும், B - தொகுதியினரையும் C - தொகுதியினரையும் பரிசோதனைத் தொகுதிகளாகவும் வைத்தார். பயிற்சிக் காலத்தில் A - தொகுதியினருக்கு ஒருவிதமான பயிற்சியும் கொடுக்கவில்லை. B - தொகுதியினர் தம் விருப்பப்படி எதையும் மனனஞ் செய்து பயிற்சி பெறுமாறு விடப்பட்டனர். C - தொகுதியினருக்கு மனனஞ் செய்யும்போது விடயத்தின் பொருளை அறிவது, ஒத்த ஒலியுடையனவற்றைக் கண்டுபிடிப்பது, மனனஞ் செய்யும் முறைகள் ஆதியன பயிற்சியின்போது கற்பிக்கப்பட்டன. பயிற்சியின் இறுதியில் மனனஞ் செய்யும் வேறொரு பிற்சோதனையை மூன்று தொகுதியினருக்கும் கொடுத்தபோது A, B தொகுதிகளுக்கிடையில் வேறுபாடு இல்லை எனவும், ஆனால் C - தொகுதியினர் இத்தொகுதி களைவிட மிக அதிக திறமை காட்டினர் எனவும், பயிற்சியின்போது கற்ற முறைகளே, அதாவது பொதுமைக் கருத்துக்களே, இடமாற்றம் பெற்றன எனவும் ஹட்ரோ நிருபித்தார்.

ஜோன்ஸ்ரனின் பரிசோதனையும் இந்த முடிவையே கொடுத்தது. கேத்திரகணிதம் கற்பதனால் சட்டம், விஞ்ஞானம், அளவையியல், துப்பறிதல் ஆதியனவற்றில் தருக்கச்சிந்தனைத் திறன் கிடைக்கிறதா என ஆராய்ந்தார். ஒரு பொதுத்தருக்கச் சோதனையில் (முற்சோதனையில்) சமமான புள்ளிகள் பெற்ற சமவயதும் சம நுண்மதியுடைய மூன்று தொகுதியினரில் A - தொகுதியினரைக் கட்டுப்படுத்திய தொகுதியாகவும், B, C ஆகிய தொகுதியினரைப் பரிசோதனைத் தொகுதிகளாகவும் ஏற்பாடு செய்தார். பயிற்சிக் காலத்தில் B - தொகுதிக்கு கேத்திரகணிதத்தை மரபுவழியான (Traditional) முறையில் தேற்றங்களை (Theorems) மனனஞ் செய்து பிரயோகித்துக் கற்பித்தார். C - தொகுதிக்குத் தருக்கித்தல், தொகுத்தறிதல், உய்த்தறிதல் ஆதிய புதிய முறைகளைக் கொண்டு கேத்திரகணிதம் கற்பித்தார். இங்கு பாட அறிவை விட அதிகளவில் சிந்தனை முறைகளையே கற்பித்தார். பயிற்சியின் பின் மூன்று தொகுதிகளுக்கும் கேத்திரகணிதம் தவிர்ந்த வேறு விடயங்களில் தருக்கச்சிந்தனையை அளவிடும் பிற்சோதனையைக் கொடுத்தார். அதில் C - தொகுதியினர் அத்திறமையில் 140 வீதம் முன் னேற்றம் பெற்றுள்ளரெனவும், A, B தொகுதியினர் ஏறக்குறைய 12 வீதம் முன் னேற்றமே காண் பித்தனரெனவும் கண்டார். அதனை மரபு வழியான நெட்டுருக் கற்றல் முறையில் கற்பிப்பதும் தருக்கச்சிந்தனைத் திறனை

வளர்க்கமாட்டா எனவும் ஆனால் அதிலுள்ள பொதுமைக் கோட்பாடுகளும் சிந்தனை முறைகளுமே தருக்கச்சிந்தனைத் திறன்பெறுமாறு இடமாற்றம் பெறுகின்றன எனவும் ஜோன்ஸ்ரன் நிருபித்தார்.

ரூடிகர் (Rudiger) என்பாரும் இவைபோன்ற ஆய்வுகளில் விழுமியங்கள் (Ideals) எவ்வாறு இடமாற்றம் பெறுகின்றன என்று பரிசோதனை செய்து, எந்தச் செயலிலும் அளிக்கப்படும் பயிற்சிகளில் பின்னைகள் நல்ல, மனப்பான்மைகளையும் விழுமியங்களையும் பெறவேண்டுமெனவும் அவையே வாழ்வில் இடமாற்றம் பெறுவன என்றும் காட்டியுள்ளார். மாணவர் கற்கும் பாடங்களில் துப்பரவு (Neatness), தெளிவு, ஒழுங்கு ஆதியனவற்றைக் கடைப்பிடித்தாலேயே வகுப்பறைவேலைத்தவிர்ந்தவேறு வேலைகளிலும் இந்த மனப்பான்மையை இடமாற்றுவர் என அவர்கூறுகின்றார்.

### கற்பித்தலும் கற்றல் இடமாற்றமும்.

ஒரு பாடத்தை மாணவர் கற்பதனால் இன்னொரு பாடத்தை இலகுவாகக் கற்கலாம் என்னும் கருத்து பிழையானது. பாடத்தைக் கற்பிக்கும் முறையிலேயே இடமாற்றம் தங்கியுள்ளது என்பதையே ஆய்வுகள் நிருபிக்கின்றன. இடமாற்றம் தானாகவே நடைபெறும் ஒன்றல்ல. இடமாற்றத்துக்கு வேண்டிய பொதுமைக் கருத்துக்கள், பொதுமுறைகள், மனப்பான்மைகள் ஆதியனவற்றை மாணவர் அறிந்தாலேயே இடமாற்றம் கிடைக்கும். எனவே ஆசிரியர் கற்றலில் இடமாற்றம் கிடைப்பதற்கெனக் கற்பிக்க வேண்டும். கற்பிக்கும் விடயங்கள் பொருள் நிறைந்ததாகவும் பொதுமைக் கருத்துக்களைக் கொண்டனவாகவும் தெரிவு செய்யப்படவேண்டும்.

இடமாற்றம் அக்காட்சி பெறுவதிலேயே தங்கியுள்ளதென அறிந்தோம். அக்காட்சி பெறுதல் ஒருவரின் நுண்மதியில் தங்கியுள்ளதென்பதையும் நாமறிவோம். உயர் நுண்மதியிடையோர் தொடர்புகளையும் கோட்பாடுகளையும் இலகுவாகப் புரிந்துகொள்வர். எனினும், யாவரும் பிரச்சினைகளை விடுவிப்பதற்கு வேண்டிய சரியான குறிகளைக் கண்டுபிடிக்கும் நுட்பமுறைகளை அறிவார்களானால் இடமாற்றம் கூடியளவில் கிடைக்கும்.

கற்கும் விடயங்களில் அக்காட்சி பெறவேண்டுமாயின் அவை மாணவரின் அன்றாட வாழ்க்கைத் தேவைகளுடனும் நாட்டங்களுடனும் தொடர்புடையனவாயிருத்தல் வேண்டும். இதனாலேயே இன்றைய கல்விமுறையில் வாழ்க்கையுடன் தொடர்புடைய மையக்கலைத்திட்டம் (Core Curriculum) இணைப்புக் கலைத்திட்டம் (Correlated Curriculum)

போன்றன உருவாகியுள்ளன. இவற்றில் கற்கப்படும் பாடவிடயங்கள் சமூகவேலைகள், சமூக சேவைகள், ஓய்வுநேர வேலைகள், உடல்நலம், வாழ்க்கை விழுமியங்கள் ஆதியனவற்றுடன் இனைக்கப்பட்டுப் பொருஞ்சையனவாக அமையவேண்டும். சுருங்கக்கூறின் பாடவிடயங்கள் பொருளாற்றமுறையில் நெட்டுருக்கற்றல்முறையில் கற்பிக்கப்படாது எல்லா நிலைகளிலும் பகுத்தல், தொகுத்தல் ஆதியனவற்றில் மாணவர் கவனஞ் செலுத்திப் பொதுமைக் கருத்துக்களைப் பெறுமாறு கற்பித்தல் முறைகள் அமையவேண்டும்.

கற்றலில் இடமாற்றம் கிடைக்கவேண்டுமாயின் மாணவருக்குக் கொடுக்கப்படும் பிரச்சினைகளை விடுவிக்கும் திறன்களை அவர்கள் அறியுமாறு கற்பித்தல் ஒழுங்கு செய்யப்பட வேண்டுமென நாமறிந்தோம். பிரச்சினை விடுவிக்கும் முறைகள் பற்றியும் அவற்றில் நடாத்தப்பட்ட ஆய்வுகள் பற்றியும் 21 ஆம் அத்தியாயத்தில் விளக்கப்படும்.

மனித கற்றல் II

## எண்ணக்கருவாக்கம்

பிள்ளைகள் சரியான எண்ணக்கருக்களையும்(Concepts) கோட்பாடுகளையும் (Principles) விருத்திசெய்யுமாறு கற்பிப்பதே கல்வியின் முக்கிய நோக்கமாகும். சிந்தனை வளர்ச்சிக்கு எண்ணக்கரு அத்தியாவசியமாகும். என்னக்கரு என்பது வெவ் வேறு பொருட்கள், விடயங்கள் ஆதியனவற் றிலுள்ள பொதுவான தன்மைகளைக் குறிக்கும் ஒரு செயன்முறையாகும். ஒவ்வொரு மொழியிலுமுள்ள எண்ணற்ற சொற்கள் எண்ணக்கருக்களின் குறியீடுகளே. குதிரை, வீடு, நதி, சனநாயகம், உண்மை ஆதிய சொற்களெல்லாம் எண்ணக்கருக்களைக் குறிப்பனவே. அனுபவங்களின் சுருக்கமான தொகுப்பே எண்ணக்கரு எனக்கொள்ளலாம். பலவற் றின் ஒத்த பொதுப்பண்புகளை ஒரு சொல்லில் அடக்கிவிடுகின் நோம். மொழிவளம் குறைந்த சமூகத்தில் எண்ணக்கருவளமும் குறைவாகவே இருக்கும். மொழியற்ற சில உயர்விலங்குகளுக்கு ஒரு சில எண்ணக்கருக்களே மனதில் உள்ளன.

துறைமுகம் பற்றிப் புத்தகத்திலிருந்து படித்த பிள்ளை அது “கப்பல் தங்குவதற்குப் பாதுகாப்பாக அணையிடப்பட்ட நீர்ப்பரப்பு என்று நெட்டுருப்பண்ணி அதை மீட்டுக்கூறுவானாயின் அவன் துறைமுகம்பற்றிய எண்ணக்கருவைப் பெற்றுவிட்டான் என்று நாம் கருத முடியாது. அவன் துறைமுகத்தைப் பற்றிய தெளிவான விளக்கம் பெறவில்லை. நெட்டுருக்கற்றலுக்கும் எண்ணக்கருவாக்கக்குத்துக்கும் பல வேறுபாடுகளுண்டு. எண்ணக்கருவாக்கம் பண்புபிரித்தறிதல் (abstraction) பொதுமையாக்கல் (generalisation) என்னும் இரு செயன்முறைகளைக் கொண்டது.

பல பொருட்கள், விடயங்களில் உள்ள பண்புக்கூறுகளை (attributes) அவதானித்தலே பண்புபிரித்தறிதலாகும். மரம் என்னும் எண்ணக்கருவைப் பெறுவதற்கு எல்லா மரங்களிலுமுள்ள பண்புகளை முதலில் வேறுபிரித்தறிதல் வேண்டும். நாம் வேப்பமரத்தைப் பார்த்து மரம் என்று சொல்வதைக் கேட்கும் ஒரு பிள்ளை, முதலில் வேப்பமரத்தையே மரம் என்று விளங்கிக் கொள்கின்றான். பின்னர் வேம்பிலும் வேறுபட்ட தோற்றமுடைய பலாமரத்தையும் மரம் என்று கூறக்கேட்கின்றான். இவ்வாறு வேறு மரங்களையும் மரம் என்று கூறக் கேட்கின்றான். பின்பு ஒருநாள் ஆலமரம் ஒன்றைக் காணும்போது அதன் பண்புகள் தானாறிந்த மரங்களிலும் உண்டெனக் காண்பானாயின் அதையும் மரம் என்றே

சொல்லுவான். அப்படியானால் அவன் மரம் என்னும் எண்ணக்கருவைப் பெற்றுவிட்டான் என்பது முடிவு. அவன் வெவ்வேறு அனுபவங்களிலுமிருந்து பண்புகளைப் பிரித்தெடுத்து அவற்றைப் பொதுமையாக்கியே அந்த எண்ணைக்கருவைப் பெறுகின்றான். ஆகவே, எண்ணைக்கரு என்பது பொதுவான பண்புக்கறுகளின் ஒழுங்கான அல்லது வகைப்படுத்திய ஓர் அமைப்பென நாம் கருதலாம். இது ஒரு சொல்லினால் குறிக்கப்படுகின்றது. நாம் பாடசாலையிலும் வாழ்க்கையிலும் இலட்சக்கணக்கான எண்ணைக்கருக்களை எவ்வாறு கற்றோம் என்று நினைத்துப் பார்க்க முடியாது. பல எண்ணைக்கருக்கள் சிக்கலானவை. சன்நாயகம் என்னும் எண்ணைக்கரு ஆழமான பொருளுடையது. பிள்ளையின் வளர்ச்சிநிலை ஒவ்வொன்றிலும் அனுபவங்கள் அதிகரிக்கச் சன்நாயகம் பற்றிய கருத்தும் மாற்றமடையும். சன்நாயகம் என்பதன் சரியான எண்ணைக்கருவைப் பெறாத பல அரசியல்வாதிகளும் உள்ளர்.

**எண்ணைக்கருவாக்கத்துடன் தொடர்புடைய சில காரணிகளை இனி ஆராய்வோம்.**

1. குறித்த ஒரு விடயத்துடன் அனுபவமில்லையனில் அதன் எண்ணைக்கருவைப் பெற்றுடியாது. இந்த அனுபவங்கள் நேரடியான வையாகவும் அல்லது நேரடித்தொடர்பற்றனவாகவும் இருக்கலாம். பள்ளத்தாக்கு என்னும் எண்ணைக்கருவைப் பெறவேண்டுமானால் அதை நேராகவே சென்று பார்வையிட வேண்டும். அல்லது படங்களில் பார்த்திருக்க வேண்டும். ஆகவே, சொற்கள் புத்தகங்கள், படங்கள், மாதிரிகள், சுற்றுலாக்கள் ஆதியனமூலம் மாணவர் தாம் கற்கும் அனுபவங்களைப் பிரித்தறிந்து பொதுமைகளை சரியான எண்ணைக்கரு பெறுமாறு ஆசிரியர் பல்வேறு அனுபவங்களை அளிக்க வேண்டும்.

வாழ்க்கை அனுபவங்கள் எண்ணைக்கருவாக்கத்தை மட்டுப்படுத்தும். சிலைவேளைகளில் சில அனுபவங்களைப் பெற ஒரு பிள்ளைக்கு முதிர்ச்சி போதாதிருக்கலாம். உதாரணமாக 4 ஆம் வகுப்புப்பிள்ளை தனது குடும்பம் தவிர்ந்த ஏனைய சமூக அமைப்புகளுடன் அனுபவம் பெற்றுடியாதவன். அவன் சன்நாயகம் பற்றியோ ஐ.நா.சபை பற்றியோ எண்ணைக்கருப் பெற்றுடியாது. ஆகவேவீடு, குடும்பம், சனசமூகநிலையம், கிராமச்சங்கம், மாநகரசபை ஆதியனவற்றில் அனுபவம் பெற்ற பின்னரே சர்வதேசநிலையிலுள்ள அமைப்புகளைப் பற்றிய எண்ணைக்கருப் பெறுவான். மேலும் பின்தங்கிய பிரதேசங்களில் வாழும் பிள்ளைகள் ஆகாயவிமானம், ரயில்வண்டி ஆதியனமூலம் பயணங்கு செய்திருக்கமாட்டார்கள். இவர்கள் நேரம், தூரம், போக்குவரத்து ஆதிய எண்ணைக்கருக்களையும் நவநாகரிகப் பண்டங்களைப் பற்றிய எண்ணைக்கருக்களையும் பெற முடியாதுள்ளனர். இவ்வாறே ஆய்வுகூட வசதியின்றி விஞ்ஞானம் பற்றிய எண்ணைக்கருப் பெற முடியாது.

2. அனுபவங்களினின்றும் எண்ணக்கருப்பெறும்போது பொதுப்பண்புகளில் கவனஞ் செலுத்த வேண்டும். குறித்த சில பொதுத்தன்மைகளைப் பிரித்தறிய முடியாவிட்டால் பிழையான எண்ணக்கருவும் தப்பபிப்பிராயமும் உண்டாகும். பண்புக்கூறுகளைப் பிரித்தறியும்போது இருவகையான தவறுகள் ஏற்படலாம். முக்கியமான பண்புகளை அவதானிக்காது விடுவது ஒரு தவறு. முக்கியமற்ற பண்புகளைச் சேர்த்து அவதானிப்பது இரண்டாவது தவறு. பறவை என்றும் எண்ணக்கருவில் இறக்கை, சொன்னு, முட்டை ஆகியன முக்கியமான பண்புக்கூறுகள் என்றும் அவற்றின் பருமன், நிறம், ஓலி, வாழுமிடம் ஆகியன முக்கியமற்றவையென்றும் பிள்ளை அறியவேண்டும். முட்டை ஒரு முக்கியமான பண்பு அல்ல என்று கருதும்பிள்ளை முட்டையிடாதனவும் பறவை என்று எண்ணக்கருப் பெறுவான். இவ்வாறே, கறுப்புநிறம் முக்கியமான பண்பென நினைப்பவன் கறுத்தறிப்பொருட்களைப் பறவை என்று பிழையான எண்ணக்கருப் பெறுவான். வீடு என்பதன் எண்ணக்கருப் பெறும்போது பூந்தோட்டம், நாய், சீமேந்துநிலம் ஆதியன முக்கியமற்றன என்றும் கூரை, கதவு, யன்னல் ஆதியன முக்கியமென்றும் அறியவேண்டும். பண்புகளைச் சரியாகப் பிரித்தறியாது பெறும் எண்ணக்கருக்களைப் புதிய நிலைமையில் பிரயோகிக்கும்போது தவறு ஏற்படும். தனது தந்தையின் முக்கிய பண்புக்கூறுகளைப் பிரித்தறியாத குழந்தை எல்லா ஆண்களையும் அப்பா என்றழைப்பான். குழந்தைகளிடம் இத்தகைய மிகைப் பொதுமையாக்கம் (over generalisation) அதிகளவில் உண்டு.

3. பிள்ளைகளின் எண்ணக்கரு வளர்ச்சியில் படிகளுண்டு. ஒவ்வொரு படியிலும் கற்கப்பட்ட எண்ணக்கருக்களைப் பொறுத்தே புதிய எண்ணக்கருக்கள் விளக்கம் பெறுகின்றன. பாலர் வகுப்பில் ஒரு பிள்ளை பெற்றோர், குடும்பம், தளபாடம் போன்றனவற்றின் எண்ணக்கருப் பெற்றிருப்பான். ஆனால் நீண்ட, பரந்த, ஆழமான போன்ற எண்ணக்கருக்கள் தெளிவின்றியிருக்கும். இவற்றை ஆசிரியர் மனதில் வைத்திருக்க வேண்டும்.

4. எண்ணக்கருவாக்கம் பெறுவதற்கு நேர உதாரணங்களும் எதிர் உதாரணங்களும் (positive and negative examples) வேண்டும். குறித்த எண்ணக்கருவின் எல்லாப்பண்புகளையும் கொண்ட வேறொரு தூண்டி நேர உதாரணமாகும். அப்பண்புகளில் சிலவற்றை மாத்திரம் கொண்ட அல்லது ஒன்றையும் கொண்டிராத தூண்டி எதிர் உதாரணமாகும். நேர உதாரணத்தினால் பிள்ளைகள் குறித்த எண்ணக்கருவின் முக்கிய பண்புகளை அடையாளங்காணுவர். துறைமுகம் என்பதன் எண்ணக்கருவாக்கத்தில் கொழும்புத்துறைமுகம், திரிகோணமலைத் துறைமுகம் ஆதியன நேர உதாரணங்கள். அவற்றின் படங்களைக் கொண்டு அல்லது இவற்றை நேரில் பார்ப்பதன்மூலம் துறைமுகத்தின் முக்கிய பண்புகளைப் பிள்ளைகள் பிரித்தறிவர். சமுத்திரம், ஆறு, மலை,

ஆதியன எதிர் உதாரணங்கள். இவற்றில் துறைமுகத்தின் முக்கிய பண்புகள் எல்லாம் இல்லை.

பிள்ளைகள் நேர் உதாரணங்களைக் கொண்டு ஓர் எண்ணக்கருவைக் கற்றபின் அதன் முக்கிய பண்புகளைத் தெளிவாக அறிந்துவிட்டனரா என்று உறுதிப்படுத்த எதிர் உதாரணங்கள் அளிக்கப்படவேண்டும். சில எண்ணக்கருக்களுக்கு நேர் உதாரணங்கள் கிடைப்பதில்லை. அவற்றை எதிர் உதாரணங்கள் மூலமே கற்பிக்கவேண்டும். ஒற்றை எண்கள், கருமை, மந்தபுத்தி ஆதியன இவ்வகையைச் சார்ந்தவை.

5. கற்பிக்கும் எண்ணக்கரு தொடர்பாகப் பெறும் முதல் அனுபவம் சிக்கலின்றி இலகுவானதாயிருத்தல் வேண்டும். எவ்வித முன்விளக்கமும் அளிக்காமல் பிள்ளைகளைத் துறைமுகத்துக்குக் கொண்டுசென்று துறைமுகம் பற்றிய எண்ணக்கருப் பெறுமாறு ஆசிரியர் கூறுவாரானால் அவர்கள் சிக்கலான துறைமுகத்தின் அமைப்பைப் பிரித்தறிந்து முக்கிய பண்புகளை விளங்கிக் கொள்ளச் சிரமப்படுவர். ஆனால் அதன் முக்கிய பண்புகளை எளிதாக்கி முதலில் கூறி, நேர் உதாரணங்களையும் எதிர் உதாரணங்களையும் கொண்டு துறைமுகத்தை விளக்கியபின் அவர்களைத் துறைமுகத்துக்குக் கொண்டுசென்றால் அவர்கள் துறைமுகத்தின் எண்ணக்கருவைத் தெளிவாகப் பெறுவர்.

ஒரு பரிசோதனை இக்கருத்தை விளக்க உதவும். பூவின் பகுதிகள் பற்றி இரு தொகுதி மாணவருக்குக் கற்பிக்கப்பட்டது. A- தொகுதியினருக்குப் பல்வேறு பூக்களைக் கொடுத்து அவற்றின் பகுதிகளை ஆய்வாளர் கற்பித்தார் . B- தொகுதியினருக்கு அவர் எளிதாக விளக்கப்பட்ட படங்களைக் கொண்டு பூவின் பகுதிகளைக் கற்பித்தார். பரிட்சையில் A- தொகுதியினரைவிட B- தொகுதியினரே பூவின் பகுதிகள் பற்றித் தெளிவான எண்ணக்கருப் பெற்றிருந்தனரெனக் காணப்பட்டது. A- தொகுதியின் சிக்கலான பல தூண்டிகளிலிருந்து பூவின் பகுதிகள் பற்றிய தெளிவான எண்ணக்கருப் பெறுவதற்கு. அப்பூக்களின் மணம், நிறம், உருவம் ஆதியன தடைகளாக இருந்தன. இத்தடைகள் B- தொகுதியினருக்கு இல்லை.

6. கற்கும் முறைகளும் எண்ணக்கருவாக்கத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகளாகும். குறித்த எண்ணக்கரு பற்றிப் பயிற்சி அளித்தால் அது மேலும் மேலும் திருத்தமாக உறுதிபெறும். மேலும் குறுகிய காலத்தில் கொடுக்கும் நெருக்கமான பயிற்சியைவிட நீண்டகாலத்தில் செய்யும் பரவலான பயிற்சியே நல்லபலனளிக்கும். அத்துடன் மீனவலியிழுத்தலும் வெகுமதிகளும் சொற்ப முயற்சியிடன் மாணவர் விரைவாக எண்ணக்கருப்பெற உதவியளிக்கும். மாணவர் தெளிவாக எண்ணக்கருப்பெற்றால் மட்டும்போதாது. அவற்றைச் சொற்களால் விளக்கவும் பயிற்றப்படவேண்டும்.

## கோட்பாடு

பிள்ளைகள் பல்வேறு எண்ணைக்கருக்களைப் பெற்று, அவற்றை வகைப்படுத்தி, அவற்றினிடையேயுள்ள தொடர்புகளை அறிந்து கோட்பாடுகளை (principles) உருவாக்கின்றனர். இரண்டு அல்லது பல எண்ணைக்கருக்களிடையேயுள்ள தொடர்பைக் குறிக்கும்கூற்றே கோட்பாடு எனப்படும். “குரியன் கிழக்கில் உதிக்கும்” என்னும் கூற்று குரியன், கிழக்கு என்னும் இரு எண்ணைக்கருக்களின் தொடர்பைக்கொண்ட ஓர் எனிய கோட்பாடாகும். விஞ்ஞான பாடத்தில் பல எண்ணைக்கருக்களைக் கொண்ட அநேக கோட்பாடுகளும் பொதுமைக்கருத்துக்களும் உண்டு. “மாறாத அழுகக்ததில் வெப்பம் அதிகரிக்க வளியின் கனவளவு நேர்விகிதமாக அதிகரிக்கும்” என்னும் கோட்பாட்டில் பல எண்ணைக்கருக்கள் உள்ளன. கோட்பாடு ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சந்தர் ப்பங்களில் பிரயோகிக்கப்படக்கூடியதான்றாகும். இதற்கு அக்கோட்பாடு நன்றாக விளங்கியிருத்தல் வேண்டும். கோட்பாட்டை நெட்டுருக் கற்றல் மூலம் மனனஞ்செய்தால் அதனை வேறு நிலைகளில் பிரயோகிக்க முடியாது.

தொகுத்தறிதல் (induction) மூலமும், உய்த்தறிதல் (deduction) மூலமும் கோட்பாட்டை உருவாக்கலாம். கேத்திரகணிதத்தின் தருக்கமுறை உய்த்தறிமுறைக்கு உதாரணமாகும். விடயங்களை அவதானித்து அவற்றுக்கிடையுள்ள தொடர்புகளைத் தொகுத்தறிதல் மூலம் கோட்பாடு கிடைக்கின்றது. பெளதிகவியலில் நெம்புகோலின் (lever) கோட்பாட்டைக் கற்பிக்கும் ஆசிரியர் ஒரு பல்வகையை அச்சில்லவைத்து அதை நடுநிலையாக்கி, பின்னர் பல நிறைகளை அச்சிலிருந்து பல தூரங்களிலும் வைத்து நடுநிலையாக்கின்றார். ஒவ்வொரு சோடி நிறைகளும் அவை அச்சிலிருந்து கொண்டுள்ள தூரங்களும் அளவித்து அறியப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு சோடி நிறைகளும் அவற்றின் தூரங்களைால் பெருக்கப்படும்போது ஒரே விடை கிடைப்பதை மாணவர் காண்பதன்மூலம் நெம்புகோலின் கோட்பாடு தொகுத்தறி முறையால் (அதாவது விதிவருமுறையால்) கிடைக்கின்றது.

உய்த்தறிமுறையில் கோட்பாடு முதலில் கொடுக்கப்படும். பின்னர் பொருத்தமான நேர் உதாரணங்களும் எதிர் உதாரணங்களும் கொடுக்கப்படும். உதாரணங்களில் கோட்பாடு பிரயோகிக்கப்பட்டுச் சரியென உய்த்தறியப்படும். இந்த முறையினால் மாணவர் கோட்பாட்டை நன்கு விளங்கிக் கொள்வர்.

இந்த இரு முறைகளில் எதுசிறந்ததெனப் பரிசோதனைகள் நடாத்தப்பட்டு இருமுறைகளும் ஒரே தரமுடையனவாகக் காணப்பட்டுள்ளது. எனினும், புதிய விடயங்களைக் கற்பதற்குத் தொகுத்தறி முறையே சிறந்ததெனவும் காணப்படுகின்றது. உதாரணமாக நீள்சதுரத்தின் பரப்புபற்றிய கோட்பாடு இரண்டு முறைகளாலும் கற்பிக்கப்பட்டது. தொகுத்தறி முறையினால்

கற்பிப்பதற்குப் பிள்ளைகளுக்குப் பல நீளசதுரங்கள் கொடுக்கப்பட்டது. அவற்றைச் சிறிய ஓரங்குலச் சதுரங்களாக வெட்டிப் பொருத்துவதன் மூலம் பரப்பு = நீளம் X அகலம் என்று பிள்ளைகள் கண்டறிந்தனர். உய்த்தறி முறையினால் கற்பிப்பதற்குப் பரப்பின் குத்திரத்தைக் கொடுத்து அதனைப் பல நீளசதுரங்களில் பிரயோகிக்குமாறு பிள்ளைகள் விடப்பட்டனர். பரிசோதனையில் இரு தொகுதிகளுக்கு இவ்வாறு கற்பித்தபோது இரு தொகுதிகளும் பொதுமைக்கருத்தைப் பெற்றிருக்கக் காணப்பட்டனர். எனினும் தொகுத்தறிமுறையில் கற்றவர்கள் ஒத்த வேறு பிரச்சினைகளில் தாம் கற்ற கோட்பாட்டைப் பொதுமைகானும் திறனுடையோராகவும், நெட்டுருப் பண்ணும் முறையில் கோட்பாட்டைப் பிரயோகிக்கக் கற்றவர்கள் அதை வேறு பிரச்சினைகளில் பிரயோகிக்கும் திறன் குறைந்தோராகவும் காணப்பட்டனர்.

வேறு பரிசோதனைகளினின்றும் தொகுத்தறி முறை, தானேகண்டறி முறை ஆகியனவற்றால் மாணவருக்குப் பரிச்சயமான விடயங்களைக் கொண்டு அவர்கள் கற்கும் கோட்பாடுகள் நீண்டகாலம் நிலைநிற்பதாகவும், புது நிலைமைகளுக்கு இடமாற்றம் பெறுவனவாகவும், கற்றலில் தெளிவான விளக்கத்தையும் ஊக்கத்தையும் அளிப்பனவாகவும் அறியப்பட்டுள்ளது.

மனித கற்றல் 111

## பிரச்சினை விடுவித்தல்

பிள்ளைகள் தமது வாழ்க்கையில் எதிர்ப்படும் பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வுகாணப் பழகுதல் கல்வியின் ஒரு முக்கிய குறிக்கோளாகும். ஆகவே தான் அவர்கள் பிரச்சினை விடுவிக்கும் அனுபவங்களைப் பாடசாலைக் கல்வியில்பெறவேண்டியுள்ளது. மாணவர் எண்ணக்கருக்கள், உண்மைகள், மனப்பான்மைகள் ஆதியனவற்றை மாத்திரமன்றிப் பிரச்சினை விடுவிக்கும் திறன்களையும் பெறாவிடில் சூழலில் திருப்தியான தொடர்புகளையும் பொருத்தப்பாட்டையும் ஏற்படுத்த முடியாது இடப்படுவர்.

உள்வியலாளர் ஆரம்பத்தில் பிரச்சினை விடுவித்தல் பற்றிய ஆய்வுகளை எலி, பூனை, மனிதக் குரங்கு போன்ற விலங்குகளிலேயே நடாத்தினர். மிருகங்களின் செயல்கள் எளியனவாகையால் அவற்றைத் திருத்தமாக அவதானிக்கமுடியும் என்ற காரணத்தாலும், அவற்றின் சூழலையும் வேறு மாறிகளையும் (Variables) பரிசோதனை அமைப்புகளையும் இலக்குவில் கட்டுப்படுத்த முடியுமென்ற காரணத்தாலும், மனிதரின் செயல்கள் சிக்கல் நிறைந்தன அத்துடன் அவர்களில் மாறிகளைக் கட்டுப்படுத்துவது கடிதென்ற காரணத்தாலுமே மிருகங்களில் பரிசோதனை கள் நடாத்தப்பட்டன. அவற்றில் கிடைத்த முடிவுகளைக் கொண்டு மனிதரின் பிரச்சினை விடுவித்தல் பற்றிய அனுமானங்கள் செய்யப்பட்டன.

முதன் முதலில் தோண்டைக் (Thorndike) என்பார் பசியுள் பூனை கூட்டைத் திறந்து வெளியே வருமாறு அதற்குக் கொடுத்த பரிசோதனையின் முடிவுகளைக் கொண்டு முயன்று தவறிக் கற்றல் என்னும் கொக்கையை வெளியிட்டார். பூனைக்கு ஓர் இலக்கு இருந்ததென்றாலும், அதனை அடைய நேர்வழி இல்லாதபடியால் அது எழுமாற்று முறையிலேயே பிரச்சினையை அணுகித் தற்செயலாகவே இலக்கை அடைந்ததென்றாலும், தோல்விதரும் செயல்கள் வலுவிழந்து வெற்றிதரும் செயல்கள் வலுவடைந்தன என்றும் தோண்டைக் வெளியிட்ட கருத்துக்களை 16 ஆம் அத்தியாயத்தில் படித்தோம்.

கோலர் (Kohler) என்பார் தோண்டைக்கின் ஆய்வுமுறையைக் கண்டித்தார். பூனைக்குக் கொடுத்த பிரச்சினையை அது அகக்காட்சிபெற முடியாதபடியாலேயே முயன்று தவறல் முறையைப் பிரயோகித்ததென அவர் கூறினார். பிரச்சினை விடுவிக்கும் முறைகளை அறியுமாறு அவர்

மனிதக் குரங்குகளில் நடாத்திய பரிசோதனைகளைப் 18 ஆம் அத்தியாயத்தில் படித்தோம். மனிதக் குரங்குகளின் நுண்மதி சார்ந்த நடத்தைகளைக் கொண்டு அவற்றுக்கும் சிந்தனை உண்டெனக் கோலர் எடுத்துக் காட்டினார். தனியான ஒரு புலக்காட்சியிலிருந்து பிரச்சினையின் அமைப்பை அவை அறியவில்லையென்றும், பிரச்சினையின் சில குறியீடுகள் மூலமாகவே அதனை அறிகின்றன என்றும், இந்த நடத்தை அகக்காட்சி தொடர்பானது என்றும் கோலர் கருத்து வெளியிட்டார். மேலும் அவர் பிரச்சினை விடுவிக்கும் முறைபற்றிக் கூறுகையில், குரங்கு அனுபவம் ஏதுமின்றி நேராகவே முயற்சி செய்ததென்றும், அதற்கும் இலக்குக்கும் (அதாவது வாழைப்பழத்துக்கும்) இடையில் தடை ஏற்படும்போது புலக்காட்சி அமைப்பில் நெருக்கிடை ஏற்பட்டு மனமுறிவு உண்டாகியதென்றும், அந்த நெருக்கிடையின் வழு பிரச்சினையின் பல்வேறு காரணிகளில் (உதாரணமாக, பழத்தைத் தட்டியெடுக்கும் தடி எவ்வாறு வைக்கப்பட்டுள்ளதென்பது போன்ற காரணிகளில்) தங்கியதென்றும், இலக்கை அடையும் வழிகளைப் புலக்காட்சியில் அமைக்கும்போது அவை மீளவும் மீளவும் திருத்தமாக அமைக்கப்பட்டு ஈற்றில் அகக்காட்சி கிடைக்கின்றதென்றும் கூறுகின்றார்.

இனி, மனிதரில் நடாத்தப்பட்ட சில பரிசோதனைகளைப் பார்ப்போம். மனிதரில் மாறிகளைக் கட்டுப்படுத்துவது எனிதன்று. எனினும், ஒரேயொரு பரிசோதனைமுறை உண்டு. மனிதருக்கும் சில பிரச்சினைகளைக் கொடுத்து அவற்றை விடுவிக்கும்போது, “உரத்துச் சிந்திக்குமாறு” (Think out loud) அவர்களைப் பணிக்க வேண்டும். அவர்கள் தமது மனதில் தோன்றும் யாவற்றையும் அவ்வப்போது சொல்லிக்கொண்டே பிரச்சினையை விடுவிக்க வேண்டும். இவ்வாறு விடுவிக்கும்போது உள்ள சிக்கலான கட்டங்களில் சிந்தனையில் என்னென்ன மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன என்றும், முடிவை எவ்வாறு இறுதியில் பெறுகின்றனர் என்றும் ஆய்வாளர் அவதானிக்க வேண்டும். முடிச்சுக்களை அவிழ்த்தல், மருத்துவம், வர்த்தகம், கேத்திரகணிதம் ஆதியனவற்றில் பிரச்சினைகள் கொடுக்கப்பட்டு ஆய்வுகள் நடாத்தப்பட்டன.

டுங்கர் (Duncker) என்பார் மருத்துவத்துறையில் கருத்து நிலைச் சிந்தனை தொடர்பான பிரச்சினை விடுவித்தல் பற்றி ஆராய்ந்தார். அவர் பின்வரும் ஒரு பிரச்சினையைக் கொடுத்தார். “ஒருவனுக்குக் குடலில் புற்று நோய் இருக்கின்றது. அதை அறுவைச் சிகிச்சையினால் அகற்றமுடியாது. கதிர்ச்சிகிச்சை (ray treatment) மூலமே அதை அழிக்க முடியும். ஆனால் அதில் ஒரு பிரச்சினை இருக்கின்றது. கதிரை உள்ளே பாய்ச்சும்போது அது புற்றை அளிப்பது மாத்திரமன்றி அதனைச் சுற்றியுள்ள தசைகளையும் அழித்துவிடும். நல்ல தசைகளை அழிக்காது புற்றை மாத்திரம் அழிப்பது எவ்வாறு?” ஒருவர் இதன் தீர்வைக்காணச் சிந்தித்த படிகள் சில பின்வருமாறு:

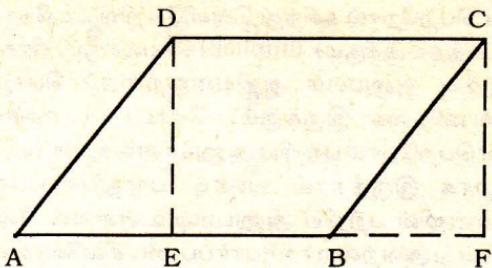
தொண்டையினுடாகக் கதிரை அனுப்பலாமா? அது எப்படி? நல்ல தசைகள் அழிக்கப்படாதவாறு எதேனும் மருந்தை ஊசிமூலம் அனுப்பலாமா? கதிரைக் குறைவான செறிவில் உள்ளே செலுத்தி அது புற்றை அடையும்போது செறிவைக் கூட்டலாமா? கதிரைச் செலுத்தும்போது அதன் செறிவை எவ்வாறு மாற்றலாம்?

கொஞ்சம் திசை திருப்ப..... கதிர்களைப் பரப்ப..... முறிவடைய..... இதோ! ஒரு வில்லையை (Lens) எடுத்து அதனுடாகக் குறைந்த செறிவில் கதிரைச் செலுத்திப் புற்றின்மீது அக்கதிர் அதிகசெறிவுடன் குவியுமாறு ஏற்பாடு செய்யலாம். ஆஹா!

பிரச்சினையின் தீர்வும் இதுவேயென வாசகர் அறிவீர்கள். இதனை எவ்வாறு கண்டறிந்தார்? இது அவருக்குத் திடீரெனத் தோன்றியதா? இவை போன்ற பல பரிசோதனைகளைச் செய்து டுங்கர் சில கருத்துக்களைப் பின்வருமாறு வெளியிட்டார்:

பிரச்சினை விடுவித்தல் இரண்டு அம்சங்களைக் கொண்டது. ஒன்று இலக்கைப் பகுத்தல்; மற்றையது பிரச்சினையின் குழ்நிலையைப் பகுத்தல். தவறான தீர்வுகளைவிடாம் உண்மையில் தவறல்ல; அவை பிரச்சினையின் தரவுகளுக்குப் பொருத்தமானவையே; தொண்டையினுடாகக் கதிரைச் செலுத்துவதுமே பொருத்தமான ஒரு தீர்வுதான். ஒவ்வொரு தற்காலிக முடிவும் பிரச்சினையை மீள அமைப்பாக்கிப் (Reformulate) பெறும் புலக்காட்சியோகும். பிரச்சினையின் தொடர்புகளை வேண்டியவாறு அமைப்பதிலேயே ஒவ்வொரு முடிவும் தங்கியுள்ளது. இத்தகைய அமைப்புகளை ஏற்படுத்துவதே கருத்துநிலைச் சிந்தனையுமாகும்.

வேதிமர் (Wertheimer) என்பார் மாணவரில் சில ஆய்வுகள் செய்தார். அவர் செவ்வகத்தின் (rectangle) பரப்பு = நீளம் X அகலம் என்னும் சூத்திரத்தை மாணவர் புரிந்து கொள்ளுமாறு கற்பித்தார். நீளமும் அகலமும் ஒரு அங்குலம் கெர்ண்ட பல சிறு சதுரங்களை வெட்டியெடுத்து மாணவர் அவற்றை ஒரு பெரிய செவ்வகத்தில் பரப்பி அடுக்கி, நீளப்பக்கத்திலும் அகலப்பக்கத்திலும் எத்தனை சிறுசதுரங்கள் உண்டென என்னிப் பரப்புப் பற்றிய அகக்காட்சியைப் பெற்றுச் செயல்மூலம் கற்றனர். இதன்பின் ஓர் இணைகரத்தின் (Parallelogram) பரப்பை எவ்வாறு கணிக்கலாம் என்னும் பிரச்சினையைக் கொடுத்தார். அப்போது ஒரு பையன் கத்தரிக்கோலை எடுத்துப் பின்வரும் படத்திற் காட்டியவாறு ADE பகுதியை வெட்டி இணைகரத்தின் இடப்பக்கத்தில் ஒட்டிச் செவ்வகத்தைப் பெற்று ADE = BCF என்ற புலக்காட்சி பெற்று இணைகரத்தின் பரப்பு = செவ்வகத்தின் பரப்பு என்று அகக்காட்சி பெற்றான்.



## பிரச்சினை விடுவித்தலின் சிறப்பியல்புகள்

மேலேவிவரிக்கப்பட்ட பரிசோதனைகள் போன்று மேலும் பரிசோதனைகள் செய்து உளவியலாளர் பிரச்சினை விடுவித்தலின் பல கட்டங்களின் சிறப்பியல்புகளைப் பின்வருமாறு தொகுத்தளிக்கின்றனர்:

பிரச்சினையை இன்னதென இனங்காணுவது முதற்கட்டமாகும். அதாவது, ஒருவன் பிரச்சினையைத் தெளிவாக வரையறை செய்து விளங்கிக் கொள்ளவேண்டும். பிரச்சினை தொடர்பான தரவுகளை அவதானித்தல், அவற்றின் தொடர்புகளைக் கண்டறிதல், வேறு விபரங்களைக் கவனமாகப் பரிசீலனை செய்தல், தொடர்புகளைத் திரும்பத் திரும்ப அமைப்பாக்குதல் அடுத்த கட்டமாகும்.

பிரச்சினையின் இலக்கையும் அதன் விபரங்களையும் பகுத்தாராய்ந்தபின் தீர்வுக்குரிய எடுகோள்களை (Hypotheses) அல்லது அனுமானங்களை (inferences) ஆக்குதல் அடுத்த கட்டமாகும். அவை பழைய அனுபவங்கள். துவேஷங்கள், மனப்பான்மைகள், வார்ப்பெண்ணங்கள் (Stereotypes) ஆதியனவற்றைப் பொறுத்து அமையும். சில எடுகோள்கள் பரீட்சிக்க முடியாதனவாயும், சில வெறும் ஊகங்களாயும், வேறு சில தருக்க முறையில் அமைந்துள்ளனவாயும் காணப்படலாம். புற்றுநோய் பற்றிய பிரச்சினையில் வாயினுடாகக் கதிரைச் செலுத்துதல் என்னும் எடுகோளைப் பரீட்சிக்க முடியாது.

எற்படுத்திய எடுகோள்களை ஒவ்வொன்றாகப் பரீட்சித்துத் தவறானவற்றை நீக்குவதும் சரியானவற்றைத் தற்காலிகமாக ஏற்றுக்கொள்வதும் அடுத்த கட்டமாகும். வீதியில் எமது மோட்டார்வண்டி ஒடாமல் நின்றுவிட்டதென என்னுவோம். அப்போது நாம் பெற்றோல் முடிந்துவிட்டதோ என்று அனுமானஞ் செய்து பெற்றோல் மீற்றரைப் பார்க்கிறோம். இது எடுகோளைப் பரீட்சிக்கும் தூலக் (explicit) செயலாகும். “நான் நேற்றுத்தானே பெற்றோல் நிரப்பினேன். அதன்பின் 50 மைல்கூட

ஒட்டவில்லை. ஒருவேளை பெற்றோல் கசிந்து வெளியே நினிட்டதோ” என அனுமானங்களையும் செய்து பரீட்சித்தல்குக்குமச் (implicit) செயலாகும். பிரச்சினை தொடர்பாக உள்ள அறிவு அனுபவம் ஆதியனவற்றைப் பொறுத்தே அனுமானங்களின் எண்ணிக்கை இருக்கும். மோட்டார் வண்டியை ஒட்டமாத்திரம் கற்றவன் பெற்றோல் பற்றிய அனுமானங்களையே செய்து அவையெல்லாம் தவறாக இருந்தால் வண்டி பழுதுபார்ப்பவனை அழைப்பான். ஆனால் என்ஜின் பற்றிய அனுபவம் உள்ளவன் வேறுபல அனுமானங்களையும் செய்து அவற்றைச் சரிபார்ப்பான். சிலவேளைகளில் எடுகோள்களைத் திட்டமிட்ட பரிசோதனை செய்து அல்லது கட்டுப்படுத்திய பரிசோதனையை ஏற்பாடு செய்து பரீட்சிக்க வேண்டியவரலாம். விஞ்ஞானம் கற்கும்போது இவற்றை மாணவர் செய்வதுண்டு.

எடுகோள்களை ஒவ்வொன்றாகப் பரீட்சித்துச் சரியானதை ஏற்று அதனை மீண்டும் பரீட்சித்தறிந்து பிரச்சினையை விடுவிப்பதும் அத்தீர்வைப் புதிய நிலைமைகளில் பயன்படுத்துவதும் இறுதிக்கட்டமாகும்.

இதுவரை விவரிக்கப்பட்ட கட்டங்கள் பிரச்சினை விடுவித்தலின் விஞ்ஞான முறை எனக் கூறப்படும். விஞ்ஞானம் கற்கும்போது இந்த முறையை மாணவர் அடிக்கடி எதிர்ப்படுவதுண்டு. இத்தகைய சிந்தனை முறையினாலேயே ஒருவரின் விஞ்ஞான மனப்பான்மை (scientific attitude) வளர்ச்சியடைகிறது.

## பிரச்சினை விடுவித்தலைப் பாதிக்கும் காரணிகள்.

### 1. திசை (direction)

பிரச்சினை விடுவித்தலில் நாம் ஏற்படுத்தும் எடுகோள்கள் சிலவேளைகளில் ஒரே திசையிலேயே அமைந்துவிடுவதால் அப் பிரச்சினை விடுவிக்கப்படாதிருக்கலாம். உதாரணமாக, வயிற்றுக் கோளாறுடைய ஒருவன் தனக்குப் புற்றுநோய் வந்துவிட்டதாக அனுமானங்களையும். ஆனால்தொவத்தியரின் சோதனையின்பின் அதற்குக் காரணம் அவன் அளவுக்கதிகமாகச் சாப்பிட்டதேயேனக்காணப்படலாம். புற்றுநோய் பற்றி அவன் பயங்கொண்டிருந்தபடியால் சரியான திசையில் அனுமானங்களையும் விடுவில்லை.

பின்வரும் 9 புள்ளிகளையும் பென்சில் கொண்டு 4 நேர்க்கோடுகளினால் இணைக்க வேண்டுமென்றும், ஆனால் இணைத்து முடியும்வரை பென்சிலை மேலே தூக்கப்படாதென்றும் ஒரு கோட்டின் மேல் இன்னொரு கோடு வரையப்படாதென்றும் ஒரு பிரச்சினை தரப்படுகின்றது. இப்பிரச்சினையை வாசகரால் விடுவிக்க முடியுமா?

A	O	O	O	B
O	O	O	C	
O	O	O	E	
				D

இப்பிரச்சினையை விடுவிக்க முயலும்போது பல எடுகோள்களை அனுமானஞ் செய்வோம். எமது எடுகோள்களெல்லாம் 9 புள்ளிகளையும் கட்டளைகளையும் கருத்திற் கொண்டனவாகவே இருக்கும். எல்லாக் கோடுகளும் புள்ளிகளின் பரப்புக்குள்ளேயே அமைய வேண்டுமென்று ஒரே திசையிலே சிந்தித்துப் பிரச்சினையை விடுவிக்கும் எந்த முறையும் தவறானதாகவே இருக்கும். ஆனால் கோடுகள் யாவும் புள்ளிகளின் பரப்புக்குள்ளேயே இருக்கவேண்டுமென்ற கட்டளை ஏதும் இல்லையே. எனினும் எம்மை நாமே அப்படிக் கட்டளையிட்டு அலைகின்றோம். ஆனால் அக்கோடுகள் புள்ளிகளின் பரப்புக்கு வெளியேயும் செல்லலாம் எனச் சரியான திசையில் சிந்திப்போமானால் இலகுவில் பிரச்சினை விடுவிக்கப்படும். சரியான தீர்வு பின்வருமாறு:

A யிலிருந்து B யைத்தொடுத்து அதைப் புறநீட்டி வரைந்து பின்னர் C யினுடாக D வரை தொடுத்து அதையும் புறநீட்டிப் பிறகு செங்குத்தாக A யைத் தொடுத்து A யிலிருந்து E யை இணைப்பதே சரியான தீர்வாகும்.

இதையொத்த வேறொரு பிரச்சினை பின்வருமாறு: 6 தீக்குச்சிகளைக் கொண்டு சம அளவுடைய 4 முக்கோணிகளை அமைப்பது எவ்வாறு? இங்கு ஒரே தளத்திலேயே 4 முக்கோணிகளும் இருக்கவேண்டுமென்ற தரப்படாத திசையிலே சிந்திப்போமானால் தீர்வு கிடைக்காது. முப்பரிமாணத்தில் 6 குச்சிகளையும் 3 சாய்பக்கங்களைக் கொண்ட “பிரமிட்” (Tetrahedron) ஆக்கி இதனை விடுவிக்கலாம் அல்லவா?

## 2. பழக்கம் அல்லது அனுபவம் (Familiarity)

நாம் மேசையை உணவு பரிமாறுவதற்கும், படிப்பதற்கும், வேறு பொருட்களை வைப்பதற்கும் பயன்படும் தளபாடமாகப் புலக்காட்சியில் வைத்திருப்போமேயன்றி அதன் வேறு பயன்பாடுகளைப் புலக்காட்சியில் அமைப்பதில்லை. இத்தகைய உறுதியான பழக்கங்கள் பிரச்சினை விடுவிப்பதில் தடைகளாக அமையும்.

பேசு (Birch) என்பார் பரிசோதனைக்கு எடுத்த ஒரு பிரச்சினை பின்வருமாறு: கூரையிலிருந்து தொங்கவிட்டப்பட்டுள்ள இரண்டு கயிறுகளின்

அந்தங்களையும் ஒன்றாக முடிச்சுப்போடுவதே பிரச்சினை. ஆனால் இரண்டு அந்தங்களையும் தனித்தனி பிடித்து முடிச்சுப்போடு முடியாதவாறு தூரமாகத் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளன. ஒரு கயிற்றின் அடியில் ஒரு பாரத்தைக் கட்டி அதை ஊசலாக ஆடவிட்டு மற்றக் கயிற்றைப் பிடித்திமுத்து ஊசல் கிட்டவரும்போது அதைப் பிடித்து முடிச்சுப்போடுவதே சரியான தீர்ப்பு. இப்பிரச்சினையை ஒரு தொகுதி மாணவருக்குக் கொடுக்குமுன்னர் அவர்கள் மின்சார உபகரணங்களைக் கொண்டு பல்வேறு வேலைகள் செய்யுமாறு விடப்பட்டனர். பின்பு தரப்பட்ட இரு கயிறுகளும் கொடுக்கப்பட்டு ஒரு பக்கத்தில் மின் ஆணியும் (switch) மின்விளக்குத் தாங்கியும் (holder) வைக்கப்பட்டிருந்தன. 20 மாணவரில் 17 மாணவர் பிரச்சினை விடுவிப்பதற்கு ஊசலின் பாரமாக இப்பொருட்களைப் பயன்படுத்த முயற்சி எடுக்கவில்லை. இவர்கள் இவற்றை மின்வேலைக்குரிய பொருட்களாகவே புலக்காட்சி பெற்றிருந்தனர்.

இவ்வாறே நாமும் ஒரு குறட்டைக் (pliers) கம்பிகளை முறுக்கி இணைக்கும் கருவியாகக் கொண்டு காட்சியில் அமைக்கிறோம். ஆனால் அதை ஒரு தட்டின் காலாகவோ வேறு அசாதாரணமான முறையில் பிரயோகிக்கவோ நினைப்பதில்லை. காகிதக்கவல்வியை (paper clip) கடதாசிகளைச் சேர்த்து வைக்கும் கருவியாக நினைப்போமேயன்றி ஒருகொழுக்கியாக (hook) நினைப்பதில்லை.

ஒங்களின் வேறொரு பரிசோதனை பின்வருமாறு: 3 சிறிய மெழுகுவர்த்திகளைக் கதவில் செங்குத்தாக நிறுத்த வேண்டும். ஒரு மேசையில் ஆணிகள், தீப்பெட்டிகள், சத்தியல் ஆதியனவும் வேறு பொருட்களும் இருந்தன. தீப்பெட்டியினுள் ஓயுள்ள பெட்டியை மெழுகுவர்த்தியின் தாங்கியாகப் பயன்படுத்தி அதனைக் கதவில் வைத்து ஆணியால் அடித்துப் பொருத்தித் தீக்குச்சியினால் மெழுகுவர்த்திகளை அடியில் உருக்கி ஒட்டி நிறுத்துவதே பிரச்சினையின் தீர்வாகும். இது A, B ஆகிய இரு தொகுதியினருக்கு ஆணிகள் ஒரு பெட்டியினுள்ளும் மெழுகுவர்த்திகள் வேறொரு பெட்டியினுள்ளும் தீக்குச்சிகள் மூன்றாவது பெட்டியினுள்ளும் வைக்கப்பட்டிருந்தன. B தொகுதியினருக்கு ஆணிகள், மெழுகுவர்த்திகள், தீக்குச்சிகள் ஆதியன மேசையில் பரப்பி வைக்கப்பட்டிருந்தன. தீப்பெட்டிகள் வெற்றுப் பெட்டிகளாகவே வைக்கப்பட்டன. பரிசோதனையில் A தொகுதியினரைவிட B தொகுதியினர் விரைவாக அப்பிரச்சினையை விடுவித்தனர். பெட்டிகள் பொருட்களை வைப்பதற்கே உள்ளன என்னும் தவறான புலக்காட்சியை A தொகுதியினர் கொண்டிருந்தபடியாலேயே அவர்களால் பிரச்சினையை விடுவிக்கமுடியவில்லை. வெற்றுப் பெட்டிகளாக இருப்பினுங்கூட இப்புலக்காட்சியைப் பெறுவதுண்டு. ஆனால் நிரப்பிய பெட்டிகளாக இருக்கும்போது இவ்வாறு புலக்காட்சி பெற அதிகம் வாய்ப்புண்டு.

அத்துடன் தீப்பெட்டியை மெழுகுவர்த்தியைத் தாங்கும் மேடையாகப் புலக்காட்சி பெறுவதும் தீர்வுக்கு வழியாகும். எனவே, நிரப்பப்பட்ட பெட்டி சரியான தீர்வு பெறுவதில் தடையாக அமைந்தது. இத்தகைய தலையீடுகள் பொருட்களின் “பயன்பாடு மாறாத்தன்மை” (functional fixedness) எனப்படும்.

### 3. விடுவிக்கும் முறை

கண் மூடித்தனமாக ஒரு முறையைக் கையாஞ்வதும் பிரச்சினை விடுவித்தலில் தடையாக அமையும். லுசினின் (Luchin) என்பாரின் ஒரு பரிசோதனை இதை விளக்கும். பிரச்சினை பின்வருமாறு: வெவ்வேறு கொள்ளளவு கொண்ட A, B C ஆகிய 3 வகையான சாடிகள் பின்வரும் ஒவ்வொரு பிரச்சினையிலும் தரப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு பிரச்சினையிலும் இம்முன்று சாடிகளைக்கொண்டு அளந்தெடுக்க வேண்டிய நீரின் அளவு தரப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொன்றையும் விடுவிப்பது எவ்வாறு?

பிரச்சினை	சாடிகள்			அளந்தெடுக்க வேண்டிய அளவு
	A	B	C	
	கலன்	கலன்	கலன்	கலன்
1	21	127	3	100
2	14	163	25	99
3	18	43	10	5
4	9	42	6	21
5	20	59	4	31
6	23	49	3	20
7	18	48	4	16
8	14	36	8	6
9	15	39	3	18
10	5	22	4	9

பிரச்சினை 1 இல் B சாடியை நிரப்பி அதிலுள்ள நீரை A சாடிக்குள் ஊற்றவேண்டும். B சாடியில் இப்போது 106 கலன் நீருண்டு. அதிலிருந்து C சாடிக்குள் 2 முறை நிரப்பி எடுத்தால் மீத்திருப்பது  $106 - (2 \times 3) = 100$  கலன். இப்பிரச்சினையை விடுவிப்பதற்கு வேண்டிய சூத்திரம் ( $B - A - 2C$ ) ஆகும். எல்லாப் பிரச்சினைகளையும் இச் சூத்திரத்தி னாலேயே விடுவிக்கலாம் என வாசகர் அறிவிர்கள். ஆனால் சி வது பிரச்சினையை விடுவிக்க இதனைப் பயன்படுத்த வேண்டியதில்லை.

A சாடியை நிரப்பி அதிலிருந்து C சாடியால் ஒருமுறை நிரப்பி எடுக்கும்போது கேட்ட அளவு நீர் A யினுள் இருக்கிறதுதானே. இதன் சூத்திரம் (A - C) ஆகும். இதனைக் கொண்டே பிரச்சினை 7 ஜூயும் 8 ஜூயும் விடுவிக்கலாம். ஆனால் பிரச்சினை 9 ஜூயும் 10 ஜூயும் விடுவிக்க வேண்டிய சூத்திரம் (A + C) என்பதைக் காண்க.

இப்பிரச்சினைகள் யாவும் இரு தொகுதியினருக்குக் கொடுக்கப்பட்டன. இரு தொகுதியினருமே (B - A - 2C) என்ற சூத்திரத்தைக் கொண்டே தீர்க்க முற்பட்டனர். முதல் 6 பிரச்சினைகளிலும் இச்சூத்திரம் வெற்றியளித்தபடியால் அது மீளவலியுறுத்தப்பட்டது. முதலாவது தொகுதியினர் 6 வது பிரச்சினையை இவ்வாறு விடுவித்தவுடன் “கண்முடித்தனமாக இருக்க வேண்டாம்” என்று அவர்களை ஆய்வாளர் எச்சரித்தார். உடனே அவர்கள் (A - C), (A + C) என்ற சூத்திரங்கள் மூலம் எஞ்சிய பிரச்சினைகளை விடுவித்தனர். இரண்டாவது தொகுதியினரை அவர் எச்சரிக்கவில்லை. அவர்கள் (B - A - 2C) என்ற சூத்திரத்தையே இறுதிவரை பயன்படுத்தினர்.

பிரச்சினையை விடுவிக்கும் முறையே இங்கு சரியான முறையில் இலகுவாக விடுவிக்கத் தடையாக இருந்தது அல்லவா? ஆகவே, கண்முடித்தனமாகச் சூத்திரத்தை உபயோகித்துப் பிரச்சினை விடுப்பதில் நாம் அளவுக்கத்திகம் நம்பிக்கை வைக்கக்கூடாது என்பது புலனாகின்றது. இத்தகைய தடைகளின் தாக்கத்தைக் குறைக்குமாறு மாணவர் சிலவற்றை ஒரு முறையாலும், வேறு சிலவற்றை வேறு முறையாலும் விடுவிக்கவும் முறைகளை மாற்றிப் பிரயோகிக்கவும் பயிற்சி பெறவேண்டும்.

எமது சிந்தனையில் நெகிழ்வு (flexibility in thinking) இருக்கவேண்டுமென வெதிமர் கூறுகின்றார். அவர்கூறுவதாவது: ஒரு செயலை மறுமுறை செய்வதில் பயனுண்டு. ஆனால் கண்முடித்தனமாகச் செய்வதால் பயனில்லை. அச்செயல் கண்முடித்தனமான நடத்தையையே உருவாக்குகின்றது. பிரச்சினையை மாணவர் சுதந்திரமாகப் பலகோணங்களிலிருந்தும் நோக்கி, அதற்குப் புதிய அமைப்பையும் அதன் தொடர்புகளையும் காணமுயலவேண்டும். ஒரு விடயத்தை மாணவர் நன்கு புரியுமாறு கற்பித்தல் மூலமும், நல்ல பயிற்சிகளைக் கொண்டு மாணவர் அதில் அகக்காட்சி பெறுவதன் மூலமும் மாணவரிடம் இத்தகைய நெகிழ் சிந்தனையை வளர்க்க முடியும்.

புகழ்பெற்ற கணிதமேதையான கெளஸ் (Gauss) என்பார் வீது வயதிலேயே அடுத்தடுத்து வரும் எண்களின் கூட்டுத்தொகையைக்காணும் சூத்திரத்தைக் கண்டுபிடித்தார். அவரின் வகுப்பறையில் ஒருமுறை ஆசிரியர்  $1 + 2 + 3 + \dots + 10$  என்ற கூட்டலைக் கொடுத்தார். எல்லோரும்  $1 + 2 = 3$ ,  $3 + 3 = 6$ ,  $6 + 4 = 10$  எனக்கூட்டிக்கொண்டிருந்தபோது கெளஸ் கைகளை உயர்த்தி “இதோ விடை 55” எனக் கூறினார். உடனே

ஆசிரியர் கோபமடைந்து “இவ்வளவு விரைவாக எப்படிக் கணித்தாய்?” என்று கேட்டார். அதற்குக் கொஸ்கூரியதாவது: முழுமையான முறையில் கணிக்க நீண்ட நேரமாகும். ஆனால் இதோ பாருங்கள்  $1+10 = 11$ ,  $2+9 = 11$ , இவ்வாறு 5 சோடிகள் உள்ளன. ஆகவே விடை  $5 \times 11 = 55$  இக்கணிப்பு முறையின் சூத்திரம்  $\frac{n(n+1)}{2}$  என்பது கணிதம் படித்த வாசகருக்குப் புரியும்.

பின்வரும் பிரச்சினையை வாசகரால் விடுவிக்க முடியுமா? A, B ஆகிய இரு புகைவண்டிகள் ஒன்றையொன்று நோக்கி ஓடுகின்றன. A யின் வேகம் மணிக்கு 60 மைல் தூரம் இருக்கும்போது மணிக்கு 80 மைல் வேகத்தில் பறக்கும் ஒரு பறவை A யிலிருந்து B க்கும், பின்னர் திரும்பி B யிலிருந்து A க்குமாக மாறிமாறிப் பறக்கின்றது. இரு புகைவண்டிகளும் சந்திப்பதற்கிடையில் அப்பறவை எத்தனை மைல் தூரம் பறந்திருக்கும்? விடை 80 மைல். எவ்வாறு?

### தொடை கற்றல் ( Learning Set )

பிரச்சினை விடுவித்தல் தொடர்பாக அண்மைக்காலத்தில் நடாத்தப்பட்ட ஆய்வுகளின்படி மனிதக்குரங்குகளும் மனிதரும் தொடைகளைக் கற்றல் (learning sets) அல்லது கற்பதற்குக் கற்றல் (learning to learn) மூலம் பிரச்சினையின் அமைப்பை விளக்கிக்கொள்ளும் திறனுடையவர் களென்றும், அத்தொடைகளைப் புதிய பிரச்சினைகளை விடுவிக்கத் திறமையுடன் பயன்படுத்துவர் என்றும் அறியப்பட்டுள்ளது.

ஹாலோ (Harlow) என்பார் தொடைகற்றல் பற்றி மனிதக் குரங்குகளில் நடாத்திய பரிசோதனை பின்வருமாறு : ஒரு சூரங்கின் முன்னிலையில் மரத்தால் செய்யப்பட்ட உருளை வடிவக் குற்றியையும் (cylinder) கனவடிவக் குற்றியையும் (cube) வைத்து குரங்கு அவற்றில் ஒன்றைத் தூக்கி உணவு (திராட்சை வற்றல்) பெறுமாறு ஏற்பாடு செய்தார். பரிசோதனையில் ஒவ்வொரு முறையும் உருளைக் குற்றியின் கீழேயே உணவை வைத்தார். அத்துடன் அவர் ஒவ்வொரு தடவையும் குற்றிகளை இடம் மாற்றி மாற்றி வைத்தார். அக்குரங்கு பல தடவைகள் முயன்று தவறி இறுதியில் உருளைக் குற்றி எந்த இடத்தில் இருந்தாலும் அதனையே தூக்கக் கற்றுக்கொண்டது. இவ்வாறு இரு வடிவங்களையும் பிரித்தறியக் கற்றபின் அதற்கு இதே போன்ற வேறொரு பிரச்சினையைக் கொடுத்தார். இப்போது சதுரத் தட்டையும் வட்டத் தட்டையும் பல இடங்களில் மாறி மாறி வைத்து வட்டத் தட்டின் கீழேயே ஒவ்வொரு தடவையும் உணவை வைத்தார். அப்போது அக்குரங்கு குறைந்த அளவு தவறுகள் செய்து பிரச்சினையை விடுவித்தது. பின்பு அவர் கனவடிவக் குற்றியையும் கூட்டு வடிவக் குற்றியையும் (pyramid) இவ்வாறு இடங்களை மாற்றி மாற்றி வைத்துக் கூட்டபின் கீழேயே எப்போதும் உணவை வைத்தார்.

இப்போது அக்குரங்கு மேலும் குறைந்த அளவு தவறுகள் செய்து பிரச்சினையை விடுவித்தது. இதே போன்று இன்னும் பல பிரச்சினைகளை ஹாலோ கொடுத்தார். சரியான குற்றியை ஆகக் குறைந்தது ஒரு தவறு மட்டுமே விட்டுக் கற்கும் வரை அவர் பல முறை இதே வகையான பிரச்சினைகளைக் கொடுத்தார். அதாவது, தரப்பட்ட இரண்டு வடிவங்களில் ஒன்றைத் தூக்கும்போது அதன் கீழ் உணவு இருக்குமானால் அதையே மீண்டும் மீண்டும் தூக்கும். உணவு இல்லையெனில் மற்றதைத் தூக்கும். இதுவே ஒரு தவறு என்பது.

பரிசோதனையின் ஆரம்பக் கட்டத் தில் முதலாவது முயற்சி தவறாயிருக்குமானால் இரண்டாவது முயற்சி ஏறக்குறைய 50 வீதம் சரியான முயற்சியாக இருந்தது. இதே போன்ற 300 பிரச்சினைகளைக் கொடுத்தபின் இந்த இரண்டாவது முயற்சி ஏறக்குறைய 97 வீதம் சரியானதாக இருக்கக் கண்டார். சில நுண்மதி கூடிய மனிதக்குரங்குகள் இரண்டாவது பிரச்சினையிலேயே 100 வீதம் சரியான முறையில் இரண்டாவது தெரிவைச் செய்தன என்றும் கண்டார். இங்கு குரங்குகள் ஒரு குறித்த பிரச்சினையை விடுவிக்கவில்லை. ஆனால் குறித்த வகையான பிரச்சினையேயே விடுவிக்கக் கற்றுக்கொண்டன. முயன்று தவறியே அகக் காட்சியைப் பெற்றிருந்தாலும் புதிய பிரச்சினைகளை உடனேயே விடுவிக்கத் தெரிந்து கொண்டன.

ஹாலோ இதேபோன்ற பரிசோதனையைச் சிறு பிள்ளைகளிலும் நடாத்தி இதே முடிவைப் பெற்றார். ஆனால் இவர்கள் குரங்குகளிலும் பார்க்க விரைவாக அகக்காட்சி பெற்றனர். அதாவது பிரச்சினையை விடுவிக்கும் முறையைக் கற்றனர். இவ்வாறு பிரச்சினை விடுவிக்கும் முறைகளையே ஹாலோ தொடைகள் (sets) என்றழைக்கிறார். அதாவது கற்பதற்கு எப்படிக் கற்க வேண்டும் என்பதைக் கற்றல் அல்லது கற்கக் கற்றல் எனலாம். தொடைகளை அமைப்பாக்கப்பட்ட பழக்கங்களின் தொகுதிகள் (organised set of habits) என்றும் கூறலாம்.

இத்தகைய தொடைகளைக் கற்பதன்மூலமே நாம் புதிய பிரச்சினைகளை விடுவிக்கும்போது அவற்றைப் பயன்படுத்தி விருத்தியடைவோமென்றும், மனிதரின் சிந்தனைக்கு ஒருமுறை கற்கப்பட்டு நீண்டகாலம் நிலைநிற்கும் தொடைகள் மிக முக்கியமென்றும், தனித்தனிப்பிரச்சினைகளை விடுவிக்கக் கற்கும் முறையிலும் பார்க்க அது பிரித்தறிதலையும் பொதுமை காணலையும் இணைக்கும் எண்ணக் கருவாக்கத்துடன் கூடியளவில் ஒத்துள்ளதென்றும், தொடைகளைக் கொண்டு கற்கும் முறையே அதிகளுடும் மேலும் கொடுக்கவல்லதென்றும் ஹாலோ விமர்சிக்கின்றார். .

மேலும் சிக்கலான பிரச்சினைகளை எவ்வாறு மனிதக்குரங்கு விடுவிக்கின்றதென ஹாலோ தொடர்ந்து பரிசோதனை செய்தார். இரண்டு கணவடிவக் குற்றிகளையும் இவையிரண்டின் உருவத்தில் வேறுபட்ட ஒர்

உருளைவடிவக் குற்றியையும் எடுத்து உருளையின் கீழே உணவை வைத்தார். இம்முன்று குற்றிகளில் உருவத்தில் வேறுபட்ட (odd) குற்றியைத் தெரிவுசெய்ய அக் குரங்கைப் பழக்குவதே பரிசோதனையின் நோக்கமாகும். ஆகவே உருளையின் கீழேயே ஒவ்வொரு தடவையும் உணவை வைத்தார். இரண்டு குற்றிகளில் கற்றதுபோன்றே இதிலும் அக்குரங்கு முயன்று தவறி இறுதியில் அகக்காட்சி பெறுவதன்மூலம் மூன்றினுள்ளும் வேறுபாடான தன்மை (oddity) என்பதைக் கற்றது. ஆனால் இது மேலும் சிக்கலான பிரச்சினையாகயால் அக்குரங்கு சற்று மந்தகதியிலேயே கற்றது. எனினும் இத்தன்மையை இதுபோன்ற வேறு உருவங்களிலும் பிரயோகித்து இறுதியில் பிரச்சினையைக் கொடுத்த உடனேயே வேறுபட்ட தன்மையைப் பிழைவிடாது அறிந்து தெரிவு செய்தது.

பிரச்சினை விடுவிப்பதில் மொழியின் பங்களிப்புப் பற்றி விழுப்பின்ஸ்காயா (Pleublinskaya) என்பார் 3 வயதுக் குழந்தைகளில் நடாத்திய ஆய்வு பின்வருமாறு: இதிலும் எல்லாவற்றிலும் வேறுபட்ட தன்மையை அறிவுதே நோக்கமாகும். அவர் பிள்ளைகளின் முன்னிலையில் பல சிறிய தொப்பிகளை வைத்து அவற்றுள் ஏதேனும் ஒரு தன்மையில் வேறுபட்ட தொப்பியின் கீழேயே மிட்டாய் வைத்து அவர்களைத் தெரிவு செய்யவிட்டார். இந்த வேறுபட்ட தன்மை பருமன், உருவம், நிறம் ஆதிய ஏதேனும் ஒன்றாயிருக்கலாம். பிள்ளைகளை அவர் பரிசோதனைத் தொகுதி (A), கட்டுப்படுத்திய தொகுதி (B) என இருசம தொகுதிகளாக்கினார். A தொகுதியினர் முயன்று தவறிச் சரியான தொப்பியைத் தூக்கும்போது அவர் ஒவ்வொரு தடவையும் அத்தொப்பியின் வேறுபட்ட பண்பை (உதாரணமாக சிறியது, பெரியது, சிவப்பு, வட்டமானது என்று) உரத்துக் கூறினார். ஆனால் B தொகுதியினருக்கு அவர் அவ்வாறு பெயரிட்டுக் கூறவில்லை. A தொகுதியினர் 12 தடவைகளின்பின் ஆய்வாளரின் மொழியுதவியின்றிச் சரியான (அதாவது வேறுபாடான) தொப்பியைத் தெரிவு செய்தனர். ஆனால் B தொகுதியினருக்கு 30க்கு மேற்பட்ட பயிற்சிகள் தேவைப்பட்டன. மேலும் இவ்வாறு கற்கப்பட்ட தொடை B தொகுதியினரிடம் சொற்ப காலமே ஞாபகத்தில் இருந்ததெனவும், A தொகுதியினரிடம் நீண்ட காலம் நிலைநின்றதெனவும் காணப்பட்டது. இப்பரிசோதனையிலிருந்து கற்றல் தொடை ஆக்கத்துக்கும், கற்றல் இடமாற்றத்துக்கும் மொழி எவ்வளவு உதவியளிக்கின்றதென நாம் அறிவோமாக.

மனித கற்றல் IV

## சிந்தனையும் மொழியும்

உளவியலில் பல்வேறு கற்றற் கொள்கைகளும் விலங்குகளில் நடாத்தப்பட்ட பரிசோதனைகளினிறும் தொகுத்தறியப்பட்ட கருத்துக்களேயாகும். அவை மனிதனின் கற்றல் முறைகளைச் சிறிதளவிலேயே விளக்குகின்றன. மனிதனுடைய கற்றல் எனைய உயிரிகளின் கற்றலுடன் அடிப்படையில் ஒத்துள்ளவையெனிறும் அது பல வேறுபாடுகளையும் கொண்டுள்ளது. மனிதன் சிந்தித்துக் கற்றுக் கூடியிருப்பு அவனுடைய கற்றலில் சிந்தனை முதலிடம் வகிக்கின்றது. மேலும் மனிதன் ஒரு சமூகப்பிராணி. சமூகத்தின் பல்வேறு காரணிகளுள் அவனுடைய மொழி முக்கியமானதொன்றாகும். மொழியின் உதவியால் பல்லாயிரக்கணக்கான எண்ணக் கருக்களைப் பெறுகின்றான். அவற்றைப் பலவாறு பிரயோகிக்கின்றான். மொழியின் உதவியால் பிரச்சினைகளை விடுவிக்கின்றான். மொழியினால் கற்பனை செய்கின்றான். மொழியின் உதவியால் புலக்காட்சி பெறுகின்றான். சுருங்கக்கூறுநின் மொழி இல்லையெனில் மனிதனின் கற்றல் மிருகங்களின் கற்றலின் அளவிலேயே இருக்கும்.

மனிதனுடைய சிந்தனை பற்றி அண்மைக்காலத்தில் பல்வேறு கருத்துக்கள் வெளியாயின. அவற்றுள் சிலவற்றை இங்கு ஆராய்வோம்.

### பியாஜேயின் கருத்துக்கள்

சிந்தனை வளர்ச்சி பற்றிய 6 ஆம் அத்தியாயத்தில் பியாஜேயின் கருத்துக்கள் சுருக்கமாக விளக்கப்பட்டுள்ளன. வாசகர் அவற்றை இங்கு தொடர்புபடுத்துவது நன்று. தன்மயமாக்கல் தன்னமைவாக்கல் ஆகிய ஒன்றையொன்று சார்ந்த தொழிற்பாடுகளினாலேயே சிந்தனைச் செயன்முறை நடைபெற்றுப் பிள்ளைகள் உளவளர்ச்சியடைகின்றனர் என்றும், இச்செயன்முறைகள் பிள்ளைகளிடம் சமநிலையையும் சமன்ற நிலையையும் மாறிமாறி ஏற்படுத்திக்கொண்டே இருக்கின்றனவென்றும், பிள்ளைகளின் அறிவாற்றல் முதிர்ச்சியடையும்போது சமநிலைகளே அதிகளவில் இடம்பெறுகின்றன என்றும் பியாஜே கருத்து வெளியிட்டார். மேலும் உளவளர்ச்சியில் படிகள் உண்டென்றும், ஒரு படியிலிருந்து அடுத்தபடிக்கு வளர்ச்சியடையும்போது முதற் படியிலுள்ள உளத்தொழிற்பாடுகள் சமநிலையிலுள்ளன என்றும் வளர்ச்சியேறும் படியில் அவை சமன்ற நிலையிலுள்ளன என்றும், சமநிலையில் தன்மயமாக்கலும் தன்னமைவாக்கலும் சம அளவில் உள்ளன என்றும்

அப்போது பிள்ளைகளுக்கும் சூழலுக்குமிடையில் நல்ல பொருத்தப்பாடு உண்டென்றும் அவர் கூறுகின்றார். மேலும் இவ்விரு செயன்முறைகளால் பல்வேறு சிக்கல் நிறைந்த திரள்மைப்புகளைப் பிள்ளைகள் பெற்றுச் சூழலுக்கேற்றவாறு பொருத்தப்பாட்டுடன் வாழக்கற்கின்றனர் என்றும் வளர்ச்சியின் ஒவ்வொரு படியிலும் அதற்கெனவுள்ள திரள்மைப்புகள் உண்டென்றும் பியாஜே கூறுகின்றார். திரள்மைப்புகள் பற்றி மேலும் விரிவாகப் பின்னர் இவ்வத்தியாய்த்தில் அறிவோம். சிந்தனையில் பின்திருப்பும் இயல்பு பற்றியும் அவர் விளக்கியுள்ளார். இது என்கணிதத்தில் கூட்டலும் கழித்தலும் அல்லது பெருக்கலும் பிரித்தலும் போன்றதென்றும், பிரச்சினை விடுவிக்கும்போது பிள்ளைகள் சிந்திக்கத் தொடங்கிய நிலைக்குப் பின்னோக்கிச் சிந்திக்க வேண்டியுள்ளனரென்றும் அவர் கருதுகின்றார்.

## ஹெப் (Hebb) என்பாரின் கருத்து

ஹெப் என்பாரின் கருத்துக்களும் பியாஜேயின் கருத்துக்களுடன் ஒத்தன. உளவளர்ச்சியில் பிள்ளைகளின் செயல்கள் எவ்வாறு தனித்தனியாகிச் சிறப்பான ஆற்றல்களாகி அவர்கள் இறுதியில் சூழலுடன் பொருத்தப்பாடு பெறுவதுபற்றியே இருவரும் கருத்து வெளியிட்டனர். ஹெப் கெஸ்ரால்ற் உளவியலை ஆதரிக்கவில்லை. ஒரு பொருள் (உதாரணமாக ஒரு சதுரவடிம்) எந்த நிலையிலிருந்தாலும் அதை முழுமையான பொருளாகவே காட்சியில் அமைக்கும் திறனைக் குழந்தைகள் கொண்டிருப்பர் என்பது கெஸ்ரால்ற் வாதிகளின் கருத்தாகும். ஆனால் இதற்கு அவர்கள் ஏற்கனவே பல சதுரங்களை வெவ்வேறு நிலைகளில் வைத்து காட்சிபெறும் அனுபவம் பெறவேண்டுமென்று ஹெப் கூறுகின்றார். அதனைப் பார்க்காத வேளைகளிலும் அது அந்த இடத்திலேயே இருக்கின்றதென்பதையும், அது உருவும் மாறாதது என்பதையும் அதை வேறொரு பொருளால் மறைத்தால் அது அப்பொருளுக்குப் பின்னால் இருக்கிறதென்பதையும் பிள்ளைகள் அனுபவம் பெற்ற பின்னரே இவ்வாறான அகக் காட்சியைப் பெற்றுடியும் என்றும், இத்திறனை அவர்கள் 2 வயதளவிலேயே பெறுவரெனவும் ஹெப் கருதுகின்றார். இவ்வாறு ஆரம்ப வயதுகளில் பெறும் அனுபவங்கள் மூலம் மூனையின் சில பகுதிகளில் நரம்பணுக்கள் (neurones) தொகுதிகள் அல்லது கூட்டுகள் (assemblies) ஆகின்றன என்பதும் புலக்காட்சி எல்லாம் இத்தகைய கூட்டுகளின் தானே இயங்கும் தன்மையாலேயே கிடைப்பன என்பதும் அவருடைய கருத்தாகும். இங்கே அவர் கருதும் கூட்டுகள் பியாஜேயின் திரள்மைப்பு என்பதை ஒத்தன எனக் கொள்ளலாம்.

இவருடைய கருத்தின்படி பிள்ளைகளின் அறிவு வளர்ச்சிக்கு இத்தகைய கூட்டுகள் குறித்த வயதுகளில் பெறப்படுவது முக்கியமாகும். இருட்டில் வைத்து வளர்க்கப்பட்ட குரங்குகளும், சத்திரசிகிச்சை மூலம் கண்ணொளி

பெற்ற பிறவிக்குருடரும் முதன்முதலில் வெளியுலகைக் காணும்போது புலக்காட்சி பெறுவதில் இடர்ப்பட்டனரென அறியப்பட்ட பரிசோதனைகள் அவருடைய கருத்தை ஆதரிக்கின்றன.

இவருடைய கருத்தின்படி குழந்தைகள் தமது குழலை ஆராய்ந்து இடவெளி, பருமன், உருவம் ஆதியனபற்றி அனுபவம் பெற்று எவ்வாறு உலகம் நடைபெறுகின்றது என்பதை அறியவேண்டும். நல்ல குழில் சுதந்திரமாக ஓடித்திரிய வசதிகள் அளிக்கப்பட்ட நாய்கள் கூட்டில் அடைத்து வளர்க்கப்பட்ட நாய்களிலும் பார்க்கக் கூடிய அளவில் பிரச்சினை விடுவிக்கும் திறனையும் நுண்மதியையும் கொண்டிருந்ததாக ஒரு பரிசோதனையில் அறியப்பட்டது. ஆகவே ஆரம்ப வயதுகளில் பிள்ளைகளுக்குப் புலக்காட்சி அனுபவம் தாராளமாகக் கிடைக்காவிட்டால் அவர்களின் உளவளர்ச்சி பாதிக்கப்படலாம். ஆரம்பத்தில் பெறும் கூட்டுகள் அல்லது திரள்மைப்புகளே பிற்காலத்தில் பெறும் பரந்த அறிவுக்கு ஆதாரமாகும். இத்திரள்கள் மேலும் மேலும் சிக்கலானவையாகி எண்ணக்கருக்களாகவும் கோட்பாடுகளாகவும் வளர்ந்து மூளையின் பகுதிகளில் தானே இயங்கும் கூறுகளாகிப் புது நிலைமைகளுக்கு இடமாற்றம் பெறுகின்றன.

சிந்தனை வளர்ச்சியில் நுண்மதி A, நுண்மதி B ஆகியனபற்றி ஹெப் கருத்துகள் விடுத்துள்ளார். நுண்மதி A என்பது பிறப்பின்போதுள்ள, உள்ளார்ந்த திறன்களை (innate potential) குறிக்கும். இது ஒருவரின் பரம்பரை அலகுகளில் (genes) தங்கியது. திரள்மைப்புகளை ஆக்குதல் அவற்றை நிலையாக்குதல், எண்ணங்களை இணைத்தல் ஆகிய செயல்களுக்குரிய பகுதியே இது. நுண்மதி A என்பது குழந்தைப்பருவமுதல் விருத்தியாகும் திறன்களைக் கொண்ட பகுதி. மூளையின் தொழிற்பாடு, அதன் வளர்ச்சி ஆகியவற்றுடன் தொடர்புடைய இப்பகுதி ஒருவரின் தற்போதைய திறன்களைக் குறிக்கும். நுண்மதி A கருத்துநிலையிலேயே (hypothetical) உள்ளதென்பதும் அதனை அளவிடமுடியாதென்பதும், ஆனால் நுண்மதி B அளவிடமிருயக் கூடியதென்பதும் தகுந்த குழல், அனுபவம், கல்வி ஆகியனவற்றில் வளர்ச்சியடைகின்றதென்பதும் ஹெப் கொள்ளும் கருத்தாகும்.

## பாட்லெற் (Bartlett) என்பாரின் கருத்து

சிந்தனை என்பது இடைவெளிகளை நிரப்பும் தன்மைகொண்ட உள்செயல்களைக் கொண்டதென்று அதாவது சிந்திப்பவர் மனதில் வைத்துள்ள தகவல்களுடன் வேறுதகவல்களை இணைப்பதே சிந்தனை என்று பாட்லெற் விளக்கமளிக்கின்றார். பிரச்சினைகளை விடுவிப்பது என்பது கிடைத்த தாவுகளை விளங்கி இடைவெளிகளை நிரப்புவதே என்றும், நாம் எமது சிந்தனைகளில் சொந்தமான ஒருதலையான அனுபவங்

களையும் வார்ப்பெண்ணங்களையும் பிரயோகிப்பதனால் விதிகள், தொடர்புகள் பொதுமைக்கருத்துக்கள் ஆதியனவற்றை இடமாற்றும்போது தவறான வழியிலேயே சிந்திக்கின்றோமென்றும் அவர் கூறுகின்றார்.

சிந்தனையில் பலவகையுண்டென்று பாட்டெற கூறுகின்றார். “முடிய சிந்தனை” யில் ஏற்கனவேயுள்ள சரியான முடிவைப் பெறுவதற்கு வேண்டிய இடைவெளிகளை நிரப்பும் படிகளை அறிவுதற்கே ஒருவர் தகவல்களைப் பயன்படுத்துகின்றார். தீர்ச்சிந்தனையில் (adventurous thinking) சரியான முடிவு தெரியாவிட்டாலும் சுதந்திரமான முறையில் சிந்தனை அமைகின்றதென்றும், இதனுள் விஞ்ஞானச் சிந்தனை, நுண்கலைச்சிந்தனை, நாளாந்தச் சிந்தனை ஆதியன அடங்குமென்றும் விளக்குகின்றார். நுண்மதிச் சோதனைகள் முடிய சிந்தனை முறையையே அளவிடுவன. அவை பிரச்சினை விடுவித்தல், கற்பனை, தீர்ப்பளித்தல் ஆதியனவற்றை அளவிடமாட்டா.

## சிந்தனையும் திரளமைப்பும்

இதுவரை நாம் திரளமைப்பு (schema) என்பதை அடிக்கடி பிரயோகித்துள்ளோம். திரளமைப்பு அனேகமாகப் பழைய அனுபவங்களைக் கொண்ட ஒரு தொகுப்பேன்லாம். தூண்டற்பேறுகள் அவையுடன் தொடர்பான வேறு தூண்டற்பேறுகளுடன் கூட்டு ஆகி அமைவதாலேயே எமது நடத்தையில் ஒழுங்கு கிடைக்கின்றதெனப் பாட்டெற கருதுகின்றார். சிக்கலான திரளமைப்புகளைப் பிள்ளைகள் பெறுவதன்மூலமே சூழலுக்கேற்றவாறு வாழக்கற்கின்றனரெனப் பியாஜே கூறுகின்றார். பல வேறு தூண்டிகள் ஒருவரின் உள்ளிருந்தும் புறத்தேயிருந்தும் எழுந்து மூளையை அடைந்து அமைப்பாக்கப்பட்டு நடுநிலையாகி (equilibrated) இயக்க வார்ப்பெண்ணங்கள் (dynamic stereotypes) ஆகின்றன என்பது பல்லோவ் என்பாரின் கருத்தாகும். தாழ்ந்த உயிரினங்களிலும் இத்தகைய திரளமைப்பு உண்டெனினும் அவை வார்ப்பெண்ணம் போன்று நிலையானவையென்றும், ஆனால் மனிதரின் திரளமைப்புகள் இயங்கும் இயல்புடையனவென்றும் நிபந்தனைப் பாட்டினால் மாறக்கூடியன வென்றும் கருதப்படுகின்றது.

திரளமைப்பு என்பதற்கு யாவரும் ஏற்கக்கூடிய வரைவிலக்கணம் இல்லை. உடற் தொழிற்பாட்டில் அது நாம் பழக்கவழக்கத்திற் செய்யும் இயக்கச்செயல்களைக் கொண்டது. உளத் தொழிற்பாட்டில் அது எண்ணக்கருக்களைக் கொண்டது. அது கூட்டான தன்மைகொண்ட நடத்தையையே குறிக்கின்றதென நாம் என்னுவோம். ஒவ்வொரு வளர்ச்சிப்படியும் அதற்குரிய திரளமைப்புகளைக் கொண்டது. குழந்தைப் பருவத்தில் சுலைத்தல் திரளமைப்பு, பிடித்தல் திரளமைப்பு ஆதியனவும், பிள்ளைப்பருவத்தில் காட்சித்திரளமைப்புகளும், கட்டிளமைப்பருவத்தில்

கருத்துத்திரளமைப்புகளும் உள்ளன என்பது பியாஜேயின் கருத்தாகும். எமது பழக்கங்கள் யாவும் இயக்கத் திரளமைப்புகளாகும். ஒரு பழக்கத்தைக் கற்கும்போது நாம் செய்வதெல்லாவற்றையும் நனவில் உணர்வுடன் பழகின்றோம். பின்னர் அதே செயலை உணர்வின் நியே செய்கின்றோம். புத்தகத்தைப் பார்த்தெழுதும்போது அல்லது சைக்கிள்வண்டி ஓட்டும்போது இயக்கம், புலக்காட்சி, தூண்டிவேறுபிரித்தல் ஆதிய சிக்கலான செயல்களை உணர்வின் நியே ஒன் நினைந்துச் செயலாற்றுவோம். ஆகவே, தூண்டற்பேறுகளின் தொகுதியாகிய திரளமைப்பு ஓரளவு தானே இயங்கவல்லது. எனினும் இந்த இடமாற்றம் சிலவேளைகளில் சிரமமானது. கிராமத்திலிருந்து நகரத்துக்குச் சென்றால் நாம் எமது பழக்கங்களை மாற்றச் சிரமப்படுவதுண்டு.

என்னக்கருக்கள் இனைந்து என்னத்திரளமைப்பாகின்றன. அது பல்வேறு உள்தொழிற்பாடுகளையும் உள்ளடக்கி இடமாற்றம் பெற வல்லது. இக்காரணத்தாலேயே நாம் புதிய விடயங்களைக் கற்கின்றோம். அப்போது அவற்றின் புதிய தன்மைகள் என்னத் திரளமைப்பில் தன்மயமாகின்றன. புதிய பிரச்சினையை அனுகும்போது ஏற்கெனவேயுள்ள என்னத்திரளமைப்பைப் பிரயோகிப்போம். இது அதற்குப் பொருத்தமானால் அது விடுவிக்கப்படும். இல்லையேல் எமது பழைய திரளமைப்பை மாற்றியமைத்துப் பிரச்சினையை விடுவிப்போம். அப்போது அது புதிய தன்மைகளை உள்ளடக்கி விரிவடைகின்றது.

என்னத்திரளமைப்பில்லாத கற்றல் வெறும் S-R தொடர்புகளேயாகும். நெட்டுருப் பண்ணிக்கற்றல் (rote learning) இத்தகையதே. கணிதத்தில் “ஒரு பின்னத்தால் பிரிப்பதற்கு அதைத் தலைக்கீழாகப்போட்டுப் பெருக்க வேண்டும்” என்று கற்பித்தல் வெறும் S-R தொடர்பேயாகும். பின்னள் பொருள்நிறைந்த கற்றலுக்குப் பதிலாகத் தொடர்பற்ற செயலையே கற்கின்றான். இவ்வாறு கற்றுப் பரிட்சையில் புள்ளிபெறுவானேயன்றி வாழ்க்கையின் நிலைமைகளில் பிரச்சினைகளை விடுவிக்குமாறு தானாகவே தூண்டற்பேறு பெறமாட்டான். ஆகவே கல்வியில் பெறும் என்னத் திரளமைப்புகள் இடமாற்றம் பெறக்கூடியவகையில் விளக்கமாக மாணவரிடம் அமைவது இன்றியமையாதது.

## சிந்தனையும் மொழியும்

மொழி என்பது பல சொற்களையும், மனிதன் தனது சிந்தனைகளைப் பிறருக்கு அறிவிக்கக்கூடியவகையில் அவற்றை இனைக்கும் செயன் முறையையும் கொண்டுள்ளது. எமக்கு முந்திய சந்ததியினரின் சிந்தனைகளைத் தற்காலச் சந்ததியினருடன் இணைக்கவும், தற்காலச் சிந்தனைகளைப் பிறருடன் பகரிந்து கொள்ளவும், கருத்துக்களைத் தொகுத்து ஆராயவும் மொழி முக்கியமான கருவியாக உள்ளது. சமூகத்தில்

நடைபெறும் இடைவினைகளுக்கு மொழி இன்றியமையாதது. வீடு பாடசாலை. வேலைத்தலம் ஆகியனவற்றில் எமது கருத்துக்களை மற்றையோருடன் பரிமாறுதல் மனித நடத்தையின் முக்கியமான அம்சங்கள். மொழியில்லாவிட்டால் இது சாத்தியமில்லை.

இன்றைய உலகில் பல்லாயிரக்கணக்கான அனுபவங்களை ஒரு பிள்ளை கற்கவேண்டியுள்ளான். இவற்றை எழுதுதல், பேசுதல், வாசித்தல், கணித்தல் ஆதியனவற்றினாலேயே கற்கின்றான். சிக்கல் நிறைந்த திறன்களைப் பெறுவதற்கும், தன் வாழ்வில் எதிர்ப்படும் சிக்கல்நிறைந்த சமூகத்துடன் பொருத்தப்பாட்டுடன் வாழ்வதற்கும் அவனுடைய மொழியே முக்கியமான கருவியாகும். ஆகவே வகுப்பறையில் மாணவரின் சொற்களஞ்சியத்தை விருத்திசெய்வதன்மூலமும், மொழிப்பிரயோகத்துக்கு வாய்ப்பளிக்கும் கற்றல் பயிற்சிகளைக் கொடுப்பதன் மூலமும் ஆசிரியர் மாணவரின் மொழித்திறனை வளர்க்கவேண்டியுள்ளார்.

ஒருவனுடைய நுண்மதியில் மொழி முக்கிய இடம்பெறுகின்றது. ஒருவனுக்கு மொழித்திறன் எவ்வளவு உள்ளதோ அவ்வளவுக்கு அவன் குழலுக்கேற்ப பொருத்தப்பாடு பெற்று வாழ்வான். செவிடருக்கு மொழிவளம் இல்லாமையினாலேயே அவர்கள் குருடரிலும் பார்க்க அதிகளவு பிறபோக்குடையவராகின்றனர். தமது தேவைகளையும் எண்ணங்களையும் பிறருக்கு வெளிப்படுத்த முடியாதோர் சமூகப் பொருத்தப்பாடிமுந்து பிறங்கவான நடத்தையில் ஈடுபடுவர்.

இனி கற்றலில் மொழியின் சிறப்பியல்புகளை ஆராய்வோம்.

## 1. குறியிட்டுத்தன்மை (symbolic property )

உயிரிகள் பல்வேறு குறிகளைக் (signals)கொண்டே புலக்காட்சியை அமைக்கின்றன. மிருகத்துக்கு ஒரு சொல்லின் ஒலியே குறியாகின்றது. ஆனால் அச்சொல்லின் பொருள் குறியாகாது. ஓடுஎன்று நாம் கூறும்போது ஒரு நாய் ஓடுவதும், கிளி பேசுவதும், சர்க்கல் மிருகங்கள் சாகசவினையாட்டுகளைச் செய்வதும் சொற்களைக் குறிகளாகப் பயன்படுத்தலின் விளைவுகளே. மனிதன் பல்வேறு குறிகளைத் தானே ஆக்குந்திறன் கொண்டவன். சொற்களினால் ஆக்கும் குறிகள் அவனுக்கு வெறும் குறிகளாக அமையாது செயல்களையும் பொருட்களையும் நினைவுட்டும் குறியீடுகளாக (symbols) அமைகின்றன. பல சிக்கல் நிறைந்த துண்டிகள் மொழியின் குறியீட்டுத் தன்மையினால் தொடுக்கப்படுகின்றன. பல தூண்டிகளை ஒரே நேரத்தில் மாணவருக்கு அளிப்பதும் மொழியின் உதவியினாலேயே. மரம், பூ, இலை ஆதியனவற்றைக் குறிக்கும் தூண்டிகளையும்  $128, 10 + 23, x^2 - y^2$  போன்ற சிக்கலான தூண்டிகளையும் மொழியின் குறியீட்டுத்

தன்மையினாலேயே அமைக்கின்றோம். மனிதனின் கற்றல், மிருகங்களின் கற்றலிலும் மிக அதிகளில் வேறுபட்டுள்ளதற்கும் இதுவே காரணமாகும்.

## 2. எண்ணக்கருத்தனமை (conceptual property)

நாம் பயன்படுத்தும் சொற்கள் யாவும் பொருட்கள், விடயங்கள், நிகழ்ச்சிகள் ஆதியனவற்றின் பொதுத்தன்மைகளையே குறிப்பன. மிருகம் என்பது ஓர் எண்ணக்கரு. அது ஒரு மிருகத்தை மாத்திரம் குறிக்காது ஆடு, மாடு, புலி ஆதியனவற்றின் பொதுத்தன்மையைக் கருத்துநிலையிலே குறிக்கும் சொல் ஆகும். “அது ஒரு மிருகம்” என்னும்போது அப்பொருளை ஒரு வகுப்பினுள் அடக்கின்றோம். சில பழங்குடி மக்களிடம் மிருகம் என்னும்சொல் இல்லை. அவர்கள் ஒவ்வொரு தொகுதி மிருகத்தையும் அதன் பெயரினாலேயே குறிக்கின்றனர். உண்மையில் சிங்கம் என்னும்சொல்லுமே ஒரு குறிப்பிட்ட தொகுதியின் பொதுப்பண்பையே குறிக்கின்றது. இவ்வாறு எண்ணக்கருக்களைச் சொற்களால் குறிப்பதன் விளைவாக ஒரு புதியபொருளை நாம் காணும்போது அதனை ஒரு குறித்த எண்ணக்கருத்தன்மையின் விளைவாகக் கோடிக்கணக்கான விடயங்களைத் தனித்தனியாகக் கற்கும் சிரமம் எவ்வளவோ குறைகின்றது.

ஒரு குழந்தை குழலில் உள்ளனவற்றை அமைப்பாக்கி எண்ணக்கருப்பெறும் ஆற்றல் அவனுடைய மொழிவளர்ச்சியிலேயே அதிகளுட் தங்கியுள்ளது. மொழியைக் கொண்டு அவன் சிக்கலான பகுப்புகளைச் செய்து அவற்றுக்கேற்ற துலங்கல்களைப் பெறுவதன் விளைவாக அவனுடைய கற்றலில் பெருமளவு நெகிழிச்சி (flexibility) உண்டாகின்றது. “இன்று” “நாளை” “முன்னர்” ஆதிய கண்முன் இல்லாத கருத்துநிலை எண்ணக்கருக்களை நாம் ஆக்கி, அவற்றைக் கொண்டு வேறு பல அனுமானங்களைக் கருத்துநிலையிலேயே செய்வதும் மொழியின் எண்ணக்கருத் தன்மையினாலேயே.

## 3. பொருள்கொள் தனமை (semantic property)

நாம் பல விடயங்களின் பொருளை (meaning) அறிந்து கற்பதற்கு மொழியே முக்கியமான கருவியாகும். பொருளற்ற நடத்தை பயனற்றது. அது ஒடு என்னும் சொல்லின் ஒலிக்கு ஒட்டப்பழகுவதையே ஒக்கும். தூண்டித் துலங்கல் இணைப்புகள் மூலம் கற்பதற்கும் விளக்கம் பெற்றுக் கற்பதற்கு மிடையில் பல வேறுபாடுகளுண்டு. மிருகங்கள் தூண்டிப்பொதுமையாக்கல், (stimulus generalisation) மூலமே கற்றலில் இடமாற்றம் பெறுகின்றன : ஆனால், மனிதன் பழையனவற்றை மொழியினால் புதியனவற்றுடன் இணைப்பதன்மூலமே கற்றலில் இடமாற்றம் பெறுகின்றான். உதாரணமாக, முடிவு என்னும் சொல்லை ஒரு பிள்ளை கற்றபின் அதனை வேறு சூழ்நிலையில் கதையின் முடிவு ,

பரிட்சை முடிவு, வாழ்வின் முடிவு, பாதையின் முடிவு ஆதியவாறு வெவ்வேறு கருத்துக்களில் உபயோகிக்கின்றான். இவ்வாறான இடமாற்றம் விடயத்தின் உட் பொருளிலுள்ள ஒத்த தன்மையினாலேயே ஏற்படுகின்றதன்றி அதன் ஒத்த தோற்றுத்தினாலன்று. மேலும் வீடு என்னும் சொல்லைக் கற்றபின் அதற்குரிய அனுபவத்தை இல்லம், குடிசை, உறைவிடம் ஆதிய சொற்களுக்கும் பெறுவது அவையெல்லாம் ஒரே பொருளையுடைய தன்மையினாலேயே. ஆனால் வீடு என்பதற்குரிய அனுபவத்தை அதன் ஒலியில் அல்லது அமைப்பில் ஒத்த கூடு என்னும் சொல்லுக்குப் பெற முடியாதல்லவா? ஒரு பிள்ளை கற்கும் சொற்களை அவைகுறிக்கும் அனுபவம் நிறைந்துள்ள சிந்தனைக் குப்பிகளாக உபயோகித்துக் கற்றலில் இடமாற்றம் பெறுகின்றான் என்று சபீர்(Sapir) என்னும் உளவியலாளர் கருதுகின்றார். மொழியின் இத்தகைய பொருள்கொள் தன்மை காரணமாகவே சொற்களின் பொருள் பலவற்றையும் மாணவர் அறியுமாறு பல்வேறு கற்றல் அனுபவங்கள் அவர்களுக்கு அளிப்பது அவசியமாகின்றது.

## தொகுத்தல் தன்மை (Syntactical property )

வெறும் சொற்கள் மொழியாக மாட்டா. சமூகத்தினால் திணிக்கப்பட்ட ஓர் அமைப்பையும் தர்க்கரீதியான(logical) பிரயோகத்தையும் மொழி கொண்டுள்ளது. மொழியின் இலக்கணப்பிரயோகமே அதன் தர்க்கமாகும். இதுவே மொழியின் பொருள்கொள் தன்மையிலும் உயர்ந்த பண்பாகும். கருத்துக்களைத் தொகுத்துப் பலவாறு பிரயோகிக்கும் உயர்ந்த சிறப்பியல்பும் இதுவே. ஹரியா (Haria) என்னும் ரஷ்ய அறிஞர் இத்தன்மை பற்றிப் பின்வருமாறு கூறுகின்றார்: என்னக்கருக்களைப் பெறவும் கொள்கைகளின்றும் முடிவுகளை உய்த்தறியவும், விதிகளை நன்கறியவும் மொழி ஒரு பிள்ளைக்குப் பெருமளவில் பயன்படுகின்றது. மொழி என்பது பிள்ளையின் சொந்த அனுபவங்களுக்கு அப்பாற்பட்ட தொன்றாகும். இது உண்மையானால், இதற்குக் காரணம் போன்ற கருத்துநிலையிலுள்ள பதங்கள் முழுக்க முழுக்க மொழியிலேயே தங்கியில்லை. ஒரு மாடுமழையினுள் நின்று ஒரு தோட்டத்திலுள்ள புல்லை மேய்ந்தது என்னும் ஒரு சொற்றொடரில் காட்சிநிலையிலும் கருத்துநிலையிலும் எத்தனை எண்ணக்கருக்கள் உள்ளன என்றும், அவற்றில் எத்தனை தொடர்புகள் எவ்வாறு அமைந்துள்ளன என்றும், இத்தொடர்புகளெல்லாம் சேர்ந்து சரியான விளக்கத்தை எவ்வாறு அளிக்கின்றன என்றும் நாம் சற்று சிந்திப்போமானால் மொழியின் தொகுத்தல் தன்மையைப் புரிந்துகொள்வோம்.

கற்பித்தல் 1

## வகுப்பறைக் கற்பித்தல்

மாணவர் தமது அறிவு, திறன்கள், மனப்பான்மை, விழுமியங்கள் ஆதியனவற்றை வளர்த்து நற்குடிமக்களாக வாழ உதவும் பணியே கற்பித்தல் என்று கல்வியியலாளர் கூறுவர். குறித்த ஒரு பாடத்தைக் கற்பிக்கும் ஆசிரியர் மாணவரிடம் இப்பண்புகளை வளர்ப்பதற்கு அப்பாடத்தை ஒரு கருவியாகப் பயன்படுத்துகின்றார். ஆகவே அவர் முதலில் அப்பாடத்திற் தேர்ச்சி உடையவராக இருப்பது மாத்திரமன்றி அப்பாடத்தின் மூலம் மாணவரிடம் என்னென்ன மாற்றங்களை எவ்வெவ்வாறு ஏற்படுத்த வேண்டும் எனவும் அதற்கு அவர் என்னென்ன திறன்களையும் கற்பித்தல் முறைகளையும் கையாளவேண்டுமெனவும் அறிந்திருப்பது அவசியமாகின்றது. வகுப்பறையில் ஆசிரியர் கல்வியின் இலக்குகளை மாணவர் அடையுமாறு தனது பாடத்தைக் கற்பிப்பதற்குக் கையாளும் செயன்முறைகளைப் பற்றி இந்த அத்தியாயத்தில் ஆராய்வோம்.

## மாணவரை ஊக்குவித்தல்

மாணவர் பாடங்களைத் திறமையுடன் கற்பதற்கு அவர்கள் கற்றலில் ஊக்கம் பெறவேண்டியது முக்கியமென ஆசிரியர் முதலில் அறிந்திருக்கவேண்டும். மாணவர் ஒரு செயலை ஊக்கத்துடன் தொடங்குவரானால் அதில் கூடியளவு முன்னேற்றமடைவர். ஆகவே, பாடத்தைக் கற்பிக்குமுன் அதில் மாணவர் கூடியளவு ஊக்கத்துடன் தொழிலாற்ற என்னென்ன வழிமுறைகளைக் கையாளவேண்டுமென ஆசிரியர் தெரிந்திருக்க வேண்டும்.

**அகலூக்கி:** மாணவர் மரபு வழியில் கொண்டுள்ள ஊக்கிகள், தேவைகள் ஆதியன பற்றி நாம் 8ஆம், 9ஆம் அத்தியாயங்களில் கற்றுள்ளோம். இவ்வாறு உடன் பிறந்த அகலூக்கிகளுடன் சமூகத்தில் கற்கப்படும் சமூகலூக்கிகளையும் ஆசிரியர் கற்பித்தலில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தலாம். பிறரிடமிருந்து அன்பையும் கணிப்பையும் பெறுதல், தீர்ச் செயல்களில் திறமையைக் காண்பித்தல், பிறரால் ஏற்றுக்கொள்ளப்படுதல் ஆதிய சமூகலூக்கிகள் மாணவரின் கற்றலை ஊக்குவன என்பதை ஆசிரியர் மனதில் வைத்திருக்க வேண்டும்.

**முதிர்ச்சி :** அத்துடன் முதிர்ச்சியும் கற்றலும் ஒன்றையொன்று சார்ந்த நிகழ்ச்சிகளாகும். பின்னைகள் குறித்த விடயத்தைக் கற்பதற்கு வேண்டிய உடல் - உள் - மனவெழுச்சி முதிர்ச்சிகளைக் கொண்டு அதற்குரிய ஆயத்திலையை அடையாதபோது அவ்விடயத்தைக் கற்பிப்பதில் பயனில்லை. எல்லோரும் ஒரே வேதத்தில் முதிர்வடைவதில்லை என்பதையும், வகுப்பிலுள்ள மாணவர் ஒரே வயதுடையவர்களானாலும் அவர்களிடத்தில் தனியாள்வேறுபாடுகள் உண்டென்பதையும் ஆசிரியர் மனதில் வைத்திருக்க வேண்டும்.

**இலக்கு:** மாணவர் எந்த வேலையைச் செய்தாலும் அதன் இலக்கையும் அதனைச் செய்வதால் என்ன பயன் கிடைக்குமென்பதையும் திட்டமாக அறிந்திருத்தல் வேண்டும். வளர்ந்த பின்னைகளுக்கு இலக்குகள் சேம்மையில் இருக்கலாம். ஆனால் சிறுவர்க்கு அது அவ்வேலை முடிந்தவுடன் அடையக் கூடியதாகக் கால அண்மையில் இருத்தல் வேண்டும். மேலும், குறித்த இலக்கை (உதாரணமாக வருட இறுதிப் பரிட்சையில் சித்தியடைந்து பல்கலைக்கழகத்துக்குப் போதல் போன்ற இலக்கை) அடைவதற்குப்பல படிகள் இருக்குமானால் ஒவ்வொரு படியிலும் வெற்றிபெற்று இறுதி இலக்கை அடையுமாறு கற்றலின் விரைவை மரணவர் கட்டுப்படுத்துவார். அவர்கள் மனத்தளரும் வேலைகளில் ஆசிரியர் போதிய உற்சாகத்தைக் கொடுக்கவும் வேண்டும்.

**அவாநிலைகள் :** மாணவரின் முன் னேற்றத்தில் அவர்களின் அவாநிலைகள் (levels of aspiration) முக்கிய இடம்பெறுவதாகவும், அவர்கள் ஏற்படுத்தும் அவாநிலைகள் பல்வேறு காரணிகளில் தங்கியுள்ளதாகவும் ஆய்வுகளில் அறியப்பட்டுள்ளது. பொருளாதாரவசதி குறைந்த மாணவருக்கு உயர்நிலைப்பள்ளியில் கற்பதற்குக் கிடைக்கும் வாய்ப்பே பெரிய வெற்றியாக இருக்கும். ஆனால் பணவசதியுள்ள மாணவருக்கு அது ஒரு பொருட்டாகத் தோன்றாது. அவர்களுக்குப் பல்கலைக்கழகக்கல்வியே ஒரளவு திருப்தியான குறிக்கோளாயிருக்கும். இவ்வாறு, மாணவரின் பல்வேறு பின்னணிக் காரணிகளைப் பொறுத்தே அவாநிலைகளும் அமையும். ஒவ்வொருவரும் தமது ஆற்றல், தகைமை, வசதி ஆகியனவற்றுக்கேற்றவாறு அவாநிலைகளை அமைத்தாலேயே முன்னேற்றமுண்டு. ஆற்றலுக்கப்பாற்பட்ட அவாநிலைகளால் தோல்லியே ஏற்படும். இவற்றை ஆசிரியர் மனதில் வைத்து மாணவர் அவாநிலைகளை ஏற்படுத்துவதில் ஆசிரியர் வழிகாட்ட வேண்டும்.

**வெற்றி தோல்லிகள் :** கருமங்களில் ஒருவன் பெறும் வெற்றி தோல்லிகள் அவனுடைய ஊக்கத்தைப் பாதிக்கும். இவையும் அவாநிலையுடன் நெருங்கிய தொடர்புடையன. ஒருவனுடைய வெற்றி தோல்லி அவன் கருமத்தில் எதிர்பார்க்கும் விளைவைப்பொறுத்துள்ளது. பரிட்சையில் 100 புள்ளிகள் பெற்றுயன்ற மாணவன் 95 பெற்றாலும் அதனைத்

தோல்வியாகவே கருதுவான். ஆனால் 50 புள்ளிகள் பெறமுயன்ற மாணவன் 50 புள்ளிகளைப் பெற்றாலே அதனைப் பெரும் வெற்றியாகக் கருதுவான். வெற்றிஎன்பது ஒரு வெகுமதியானால் தோல்வி என்பது தண்டனையாகும். இவையிரண் டுமே எமது வாழ்க்கையையும் மன உறுதியையும் கட்டுப்படுத்துவன். இரண்டுமே கற்றலுக்கு ஊக்கத்தைக் கொடுப்பன. வெற்றி தரும் செயல்களை மீண்டும் மீண்டும் செய்வோம். தோல்வி ஏற்பட்டால் பேருக்கம் கொண்டு வெற்றி கிடைக்கும்வரை செய்து வெற்றிபெறுவோம் எனினும், அடிக்கடி தோல்வி ஏற்பட்டால் ஊக்கம் குறையும். அவ்வேளாகளில் தோல்விக்குரிய காரணங்களை அறிந்து முயற்சிப்பது நல்லது. அத்துடன் இலகுவாகக் கிடைக்கும் வெற்றியை நாம் மதிப்பதில்லை. அதை விரும்புவதுமில்லை. நன்றாக உழைத்துப் பெறும் வெற்றியையே நாம் மதிப்போம். மாணவர் பாடவேளாகளில் பெறும் வெற்றி தோல்விகள் எவ்வளவுக்கு அவர்களின் ஊக்கத்தைப் பாதிக்கின்றனவென்று ஆசிரியர் அவதானித்து வேண்டிய வழிகாட்டலை மழுங்கவேண்டும்.

இனி, வகுப்பறையில் மாணவரின் கற்றலைப் பாதிக்கும் புறலுக்கிகளை (incentives) ஆராய்வோம். இவை மாணவரின் அகத்திலிருந்து எழுவன அல்ல. வேறொருவரால் (உதாரணமாக ஆசிரியரால்) புறத்தேயிருந்து மழுங்கப்படுவனவகையால் புறலுக்கிகளாகும். இவை மாணவரின் நடத்தையை இயங்க வைக்கும் கருவிகளாகும்.

**வகுமதி - தண்டனைகள் :** ஒரு செயலை விருப்புடன் செய்வதற்குப் பயன்படும் ஒரு கருவி வெகுமதியாகும். தண்டனை வேண்டாத செயலைத் தவிரப்பதற்குப் பயன்படுவதாகும். இவை பிரயோகத்தில் மட்டுமே வேறுபட்டன. ஆனால் இவற்றின் குறிக்கோள் ஒன்றே. மாணவரின் செயல்களில் வேண்டியனவற்றை ஊக்குவித்து வேண்டாதனவற்றைத் தவிர்க்க இவையிரண்டையும் ஆசிரியர் கையாஞ்சுவர். இவைபற்றி ஏற்கெனவே நாம் ஸ்கின்னரில் கற்றற்கொள்கையிலும் அறிந்துள்ளோம்.

வகுமதியை ஆசிரியர் முன்னரிவித்தலின்றி மாறும் அளவுத்திட்டங்களில் மழுங்கினால் மாணவரின் செயல்களில் அதிக்கடிய அளவு முன்னேற்றம் கிடைக்கும். (ஸ்கின்னரின் அளவுத்திட்டங்களைப் பார்க்க). மேலும் வகுப்பிலுள்ள ஒன்றிரண்டு மாணவருக்கு மாத்திரம் அல்லது அனேக மாணவருக்கு வகுமதி கிடைக்குமாறு ஆசிரியர் வழிவகைகளைக் கையாளவேண்டும். பாடங்களில் முன்னேற்றத்துக்கு மாத்திரம் அளிக்கும் வகுமதி இரண்டு அல்லது முன்று மாணவருக்கே கிடைப்பதால் ஏனையோர் உற்சாகம் இழக்கநேரிடும். ஒழுங்காகப்பாடசாலைக்கு வருதல், விளையாட்டில் முன்னேற்றமடைதல், அழகாக எழுதுதல், தூய உடையணிதல், வீட்டுவேலையை ஒழுங்காகச் செய்தல் போன்ற பலதாப்பட்ட செயல்களுக்கும் வகுமதியிலித்தால் வகுப்பில் எல்லோரும்

எதெனும் ஒன்றில் வெகுமதி பெற வாய்ப்பிருக்கும். இவற்றை ஆசிரியர் முன்னறிவிப்பாரானால் மாணவர் அவற்றைப் பெறத் தம்மைத் தயாராக்கிக் கொள்வார்.

வெகுமதி மாணவரிடம் புதிய திறன்களை உருவாக்கும். நல்ல செயலை மீண்டும் செய்ய ஊக்குவிக்கும். ஆளுமையையும் மனவுறுதியையும் வளர்க்கும். செயல்களில் ஆர்வத்தையும் விருப்பையும் ஏற்படுத்தும். எனினும் அது சில தீமைகளையும் கொண்டுள்ளது. சில மாணவரில் ஆர்வத்தைத் தூண்டுவதற்குப் பதிலாக வெகுமதியை எவ்விதமேனும் பெறவேண்டுமென்ற ஆவலைத்தூண்டும். மேலும், அது பிழையான மனப் பான்மைகளையும் வளர்க்கலாம். ஒரு மாணவன் தனக்கே வெகுமதி கிடைக்குமென்று உறுதியாக நம்பினால் முயற்சி எடுக்கமாட்டான். மாணவர் பெறும் வெற் றிகளுக்கெல்லாம் வெகுமதியளித்துப் பழக்கிவிட்டால், பின்னர் வெகுமதியளிக்காவிட்டால் முன்னேற்றமும் நின்றுவிடலாம்.

தண்டனையினால் நன்மை குறைவென்றும் தீமையே கூடியதென்றும் அறியப்படுகின்றது. அதனால் ஏதும் நன்மைகிடைக்கவேண்டுமென்றால், அதனைத் தவறு நடந்தவுடனேயே அளிப்பது நன்று. காலதாமதமாகத் தண்டனைபெறும் மாணவன் அதன் காரணத்தை அறியவேண்டும். தண்டனை வேண்டாத நடத்தைக்குத் தடையாகவே தொழிற்படுகின்றது. அதை வெகுமதியுடன் இணைந்ததாகக் கொடுப்பது நன்று. வீட்டுவேலையைச் செய்யாத பின்னைகளுக்குத் தண்டனை வழங்கினால் அதைச் செய்யும்போது வெகுமதியளிப்பது நன்று. எனினும் தண்டனையினால் தீமைகளே அதிகம். அது மாணவரின் உள்ளத்தில் வடுவை ஏற்படுத்தலாம். ஆசிரியருக்கும் மாணவருக்கு மிடையில் நல்லுறவுகள் பாதிக்கப்படலாம். மாணவர் ஆசிரியரை வெறுக்கவுங்கூடும். மேலும் தண்டனையளிக்கும் ஆசிரியர் மனவெவழுச்சிகளுக்கு இடமளித்தால் தண்டனை பழி வாங்குவதாக மாறிவிடும். தண்டனை மாணவரிடம் பய உணர்ச்சியை ஏற்படுத்தும். சிலவேளைகளில் அதே குற்றத்தை ஒரு மாணவன் தீவிரமாகச் செய்யவும் அது காரணமாகிவிடும். எனினும் தண்டனையளிக்கும் ஆசிரியர் நேர்மையுடனும் உறுதியுடனும் அதையளிப்பதிலேயே பயன்கிடைக்கும்.

**புகழ்ச்சி- இகழ்ச்சி:** இதுவும் வெகுமதி - தண்டனையின் ஒரு வகையே. வெற்றி பெறும்போது புகழ்ச்சியும், தோல்லிகிடைக்கும்போது இகழ்ச்சியும் வகுப்பறையில் இடம்பெறுவது இயல்பு. அவற்றை அளவுக்குமிரி அளிப்பதால் தீங்கு ஏற்படலாம். புகழ்ச்சியும் இகழ்ச்சியும் கூடியாவு சமூகத்தாக்கமுடையன. அவற்றை மாணவரின் ஆளுமைக்கேற்றவாறே வழங்கவேண்டும். சிலருக்கு எவ்வளவு புகழ்ச்சியும் பயனளிக்காதிருக்கும். ஆனால் சிலர் சிறிதளவே இகழ்ச்சி கிடைத்தாலும் மனமுறிவடைவார்.

ஆனால் வேறுசிலர் தடித்த தோலுடையவர்போன்று இகழ்ச்சிக்கு அஞ்சமாட்டார்கள். மேலும் இவற்றை மாணவரின் பாலியல் வேறுபாடு, சூழல், வயது ஆதியனவற்றுக்கேற்ப வழங்க வேண்டும். இவற்றைப் பிறர் முன்னிலையில் அளித்தால் அவை அதிக தாக்கத்தைக் கொடுக்கும். பாடங்களைக் கற்பிக்கும் செயன்முறைகளிலும், பாடசாலை நிர்வாகத்திலும் புறலுக்கிகளை ஆசிரியர் கையாள அதிகம் வசதியுண்டு.

**பாடவேலைக்குப் புள்ளியிடல்:** பரிட்சைப்புள்ளிகள் மாணவருக்கு முக்கியமான புறலுக்கியாகும். ஆயினும், மாணவர் அறிவுக்காகவன்றிப் புள்ளிகளுக்காகப் படிக்கக்கூடாது. மேலும், பெற்றோர் தமது ஆசைகளைப் பின்னளைகளினுராடாக நிறைவேற்ற முற்படும்போது பின்னளைகள் பரிட்சையில் புள்ளிகள் குறைவாக எடுக்கும்போது அவர்களைக் குறைக்குவதுண்டு. புள்ளியளிப்பதனால் மாணவரிடம் சமூக மனவெழுச்சி விளைவுகள் அதிகமுண்டென்னும், அவை மாணவரின் பேறுகளைக் காட்டுவன என்று மட்டும் அவற்றை ஏற்று மேலும் அதிக புள்ளிகள் பெற ஊக்கம் அளிக்க வேண்டும்.

புள்ளிகளை ஆசிரியர் குறித்த செயல் முடிந்தவுடனேயே வழங்கவேண்டும். காலதாமதமாக வழங்கப்படும் புள்ளி ஊக்கத்தை அளிக்கா. புள்ளிகள் மூலம் மாணவர் தம்மை மற்றையோருடன் ஒப்பிட்டுத் தமது முயற்சியின் முன்னேற்றத்தை அறியவும் மேலும் முயற்சி செய்யவும் ஊக்கம் பெறுவர். வெற்றியே வெற்றிக்கு வழிகோலும்.

**போட்டிகள் :** பாடவேலைகளை மாணவரிடம் ஊக்குவிக்கப் போட்டிகள் புறலுக்கியாகப் பயன்படுவதுண்டு. போட்டிகளை வகுப்புகளுக்கிடையிலும் இல்லங்களுக்கிடையிலும் பாடசாலைகளுக்கிடையிலும் ஆசிரியர் ஏற்படுத்தலாம். இவை மாணவரிடம் நம்பிக்கையை வளர்ப்பன. தம்மைத்தாமேகட்டுப்படுத்தும் திறனைவளர்ப்பன. எனினும் போட்டிகளை ஏற்பாடு செய்யும் ஆசிரியர் கவனமாக இருத்தல்வேண்டும். தீவிரமான போட்டிகளால் கேளி, மனமுறிவு, ஒழுக்கச்சீர் கேடு ஆதியன ஏற்படக்கூடாது. போட்டியே இறுதிக் குறிக்கோளன்று.

**கூட்டுறவு:** போட்டியில் ஒரு சிலரே வெற்றிபெறுவர். அது சராசரி மாணவருக்கு நல்ல ஊக்கியல்ல. ஆனால் கூட்டுறவு முறையில் நல்ல மனப்பான்மையுடன் உழைத்துக்கிடைக்கும் வெற்றியினால் ஒவ்வொருவருக்கும் மகிழ்ச்சியடைய வாய்ப்புண்டு. போட்டியில் ஒவ்வொரு இல்லத்திலுமிருந்து ஒன்றிரண்டு மாணவரே பங்குபெற முடியும். வெற்றிகிடைத்தால் அந்த இல்லமாணவர் எல்லோரும் மகிழ்ச்சியடைந்தாலும் பரிசுகளை அந்த ஒரிரு மாணவரே பெறுவர். ஆனால் ஒரு வகுப்பு மாணவர் தோட்டவேலையைக் கூட்டாகச் செய்து பெறும் விளைவை எல்லோருமே அனுபவிப்பர். கூட்டுறவுமுறையால்

சினேகமனப்பான்மை, விட்டுக்கொடுத்து வாங்கும் பண்பு, பிறரை விளங்குதல் ஆதிய நன்மைகள் கிடைக்கும். மாணவர் தாமே திட்டமிட்டுக் கூட்டுப்பணிகளைச் செய்யும்போது தமது இலக்குக்களை உறுதியாக்கிக் கொள்வார். அத்துடன் சமூகத்திறன்களையும் வளர்த்துக்கொள்வார்.

## கற்பித்தல் நுண்முறைகள்

கற்பித்தல் என்பது பாடவிடயத்தை மாணவருக்குச் சொல்லிக் கொடுப்பதன்று. பாடவிடயத்தில் பாண்டித்தியம் பெற்ற பட்டதாரியாயினும் ஆசிரியர் அறிவை மாணவருக்குப் புரியுமாறும், அவர்கள் ஆர்வத்துடனும் ஊக்கத்துடனும் கற்குமாறும் கற்பிக்கும் ஆசிரியரே சிறந்த ஆசிரியராவார்.

முதலில் ஆசிரியர் தனது பாடத்தில் சிறந்த தேர்ச்சியடையவராகவும் அதில் நாட்டமும் கவர்ச்சியும் கொண்டவராகவும் இருந்தாலேயே அவர் பாட அலகுகளையும் பயிற்சிகளையுங் கொண்டு மாணவர் அப்பாடத்தில் முழுமையான அறிவுபெறுமாறு கற்பிக்க முடியும். அத்துடன் அவர் தனது தொழிலில் விருப்புடையவராகவும் இருக்க வேண்டும். தான் கற்பிக்கும் பாடங்களில் ஆக்கமனப்பான்மை கொண்டு, வேறு ஆசிரியரின் புத்திமதிகளை ஏற்றுத் தனது வேலையைத் திருத்தமாகச்செய்தால் கற்பித்தலில் நிறைவேக்காண்பார். தனது பாடசாலை நேரத்தை விரயஞ் செய்து மாதச்சம்பளத்துக்காகப் பாடசாலைக்கு வரும் ஆசிரியரினால் மாணவர் தீமையே பெறுவார். ஆகவே ஆசிரியர் தொழிலில் பொறுப்புணர்ச்சியும், மாணவரின் முன்னேற்றத்தில் கரிசனையும் கொண்டு மாணவரிடம் கல்வியில் விருப்பை உண்டுபண்ணும் ஆசிரியரே நல்லாசிரியராவார்.

ஆசிரியர் நல்ல ஆளுமைப்பண்புகளைக் கொண்டு, மாணவருக்கு முன்மாதிரியாக, உறுதியான மனவெழுச்சியடையவராகவும் பிறரின் நல்களைப் பேணுபவராகவும் இருப்பாரானால் மாணவரும் அவரைப் பின் பற்றுவார். மேலும் அவர் பொறுமை, அடக்கம், நேர்மை, நல்லொழுக்கம் ஆதிய பண்புகளைக் கடைப்பிடித்து, மாணவர்முன் தூயடையனிந்து சுத்தமாகவும் உற்சாகத்துடனும் காட்சியளிப்பது அவசியமாகும். மாணவரில் எப்போதும் குறைகாணாது வெகுமதி புகழ்ச்சி ஆதியனமுலம் மாணவரை ஊக்குவித்து அவர்கள் ஆக்கழூர்வமான முறையில் முன்னேற ஆசிரியர் வழிகாட்ட வேண்டும். வகுப்பறையில் ஆசிரியர் ஒரு சிறந்த தலைவராக இருத்தல்வேண்டும். தான் செய்வதை நன்றாகப்புரிந்து நடுநிலையுடன் பாரபட்சமின்றி நடந்துகொள்ள வேண்டும். பாடத்தைக் கற்பிக்கும் நல்லாசிரியனாகவும், நீதியை வழங்கும் நீதிபதியாகவும் ஒழுங்கை நிலைநாட்டும் பொலீஸ் ஆகவும் சமயநெறிகளையும் நற்பண்புகளையும் கொண்ட சமயத்தலைவனாகவும்,

அன்பையும் ஆதரவையும் வழங்கும் பெற்றோனாகவும், புத்திமதிகள் வழங்கும் நண்பனாகவும் வழிகாட்டியாகவும் இவ்வாறு ஆசிரியர் வகுப்பறையில் பல நடிபங்குகளை ஏற்பவராகின்றார்.

தனது மாணவரை ஆசிரியர் புரிந்து கொள்வது அவசியமாகும். மாணவரின் திறன்கள், அடைவுகள், வீட்டுச்சூழல் ஆதிய தரவுகளை ஆசிரியர் பெற்று அவர்களைப் புரிந்து கொண்டாலேயே அவர்களின் தராதரத்துக் கேற்றவாறு கற்பிக்கமுடியும். உடல், உள், மனவெழுச்சி வளர்ச்சிகளில் மாணவரிடம் தனிவேறுபாடுகள் உண்டென்பதை ஆசிரியர் மனதில் வைத்திருக்கவேண்டும். ஒவ்வொருவரையும் தனித்தனியே கற்பிப்பது சிரமமெனினும் ஆசிரியர் சில உத்திகளைக் கையாளலாம். வகுப்பறையில் திறமைக்கேற்றவாறு ஒவ்வொரு பாடத்துக்கும் சிறுசிறு தொகுதிகளை ஆக்கி அவற்றுக் கேற்ற கற்றற் பணிகளைக் கொடுக்கலாம். திறமைகூடியோருக்கு மேலும் கூடிய பணிகளைக் கொடுக்கலாம். குறைபாடுடையோரை இனங்கள்டு அவர்களுக்கேற்றவாறு உதவிகளை வழங்கவேண்டும். வீட்டுவேலைகளும், வெளிக்களுக்கேற்றவேண்டும். தனிவேறுபாடுகளுக்கேற்றவாறு கொடுக்கப்படவேண்டும்.

ஆசிரியர் எவ்வளவுதான் அறிவாளியாக இருந்தாலும் தான் கற்பிக்கும் விடயத்தைக் கவனமெடுத்து ஆயத்தஞ்செய்யாவிடில் அவர் வெற்றியுடன் கற்பிக்கமுடியாது. பாடசாலை அதிபருக்காக அல்லது கல்வியதிகாரிக்காக வேண்டிப் பாடக்குறிப்புத் தயாரிப்பதில் பயனில்லை. எனினும், ஒழுங்கான முறையில் பாடத்தை அலகுகளாக்கி, அவற்றை மாணவரின் முன்னறிவுடன் எவ்வாறு பொருத்திக் கற்பிக்கலாமென்று ஆசிரியர் முன்கூட்டியே சிந்தித்துப் பாடக்குறிப்புகளைத் தயாரிக்க வேண்டும். மாணவரின் முன்னறிவு, பாடத்தின் கால அளவு, பாடத்தின் தகவல்கள் அமைப்பு தொடர்ச்சி ஆதியன், கற்பித்தலுக்கு வேண்டிய துணைக்கருவிகள், பாடச்சுருக்கம், பயிற்சிகள் ஆதிய யாவற்றையும் மனதில் வைத்து ஆயத்தஞ்செய்ய வேண்டும்.

**வாய்மொழிவினா:** வகுப்பறைக் கற்பித்தலில் வாய்மொழிவினா முக்கிய இடம் பெறுகின்றது. இதற்கென ஒரு நுண்முறையுண்டு. இதற்குப் பயிற்சி, ஆயத்தம், அனுபவம், தருக்கமுறை ஆதியன வேண்டும். வாய்மொழி வினாக்கள் பின்வரும் நோக்கங்களை நிறைவேற்ற வேண்டும்:

1. மாணவர் ஏற்கனவே கொண்ட அறிவைத் தெரிந்து கொள்ளுதல்
2. பகுத்தாராயும் திறனை மாணவரில் வளர்த்தல்
3. பாடவிடயத்தில் பயிற்சியளித்தல்
4. மாணவரின் சந்தேகங்களையும் குறைபாடுகளையும் ஆசிரியர் அறிதல்

5. மாணவர் கற்றவற்றை மதிப்பீடு செய்தல்
6. முக்கிய கருத்துக்களை மீளவலியுறுத்தல்
7. பிரச்சினைகளை ஆராய்ந்து விடுவித்தல்
8. பாடத்தில் மாணவரைப் பங்குபெறசெய்தல்.
9. கற்றவற்றைப் பிரயோகித்தல்
10. நல்ல மனப்பான்மைகளை வளர்த்தல் ஆதியனவாகும்.

ஆசிரியர் வினாக்களை ஆயத்தமின்றி எழுந்தவாறு கேட்கக்கூடாது. அவற்றைத் திட்டமிட்டு ஆயத்தஞ்செய்தல் வேண்டும். நல்லமுறையில் அமைந்த வினாக்களின் சில தன்மைகள் பின்வருமாறு:

1. வினாக்கள் சுருக்கமாகவும், மாணவருக்கு விளங்குமாறு தெளிவாகவும், எனிய சொற்களைக் கொண்டனவாகவும் இருத்தல் வேண்டும். தம் மிடமிருந்து ஆசிரியர் என்ன விடையை எதிர்பார்க்கின்றாரென மாணவருக்குத் தெரியவேண்டும்.
2. ஒரு வினாவுக்கு ஒரு விடையே இருக்கவேண்டும்.
3. ஆம் /இல்லை போன்ற விடைகளைக் கொண்ட வினாக்களினால் பயனில்லை. விடையங்களை மாணவர் சீர்தூக்கிப்பார்த்து, மதிப்பிட்டுச் சிந்தனையைத் தூண்டச் செய்யுமாறு அவை அமையவேண்டும்.
4. வினாக்கள் மாணவரின் ஆற்றல்களுக்கேற்ப அமையவேண்டும். விவேகிகளுக்கு இலகுவானவையும், நுண்மதி குறைந்தோர்க்குச் சிக்கலானவையும் தவிர்க்கப்படவேண்டும்.
5. மாணவருக்குத் தெரிந்த விடை அறிவிலேயே வினாக்கள் இருக்கவேண்டும். தெரியாதனவற்றைக் கேட்கப்படாது
6. வினாக்கள் தொடர்ச்சியாகவும் தர்க்கரீதியிலும் இருத்தல்வேண்டும்.

வினாக்கேட்கும்போது ஆசிரியர் கவனிக்கவேண்டிய சில ஒழுங்குமுறைகள் பின்வருமாறு :

1. ஆசிரியர் தன்னம்பிக்கையுடன் வினாக்கேட்கவேண்டும். தனக்குச் சந்தேகமான வினாக்களைக் கேட்கப்படாது. விடையை அவர் நன்றாகத் தெரிந்திருக்கவேண்டும்.
2. வினாவை ஆசிரியர் முதலில் வகுப்பு முழுவதுக்கும் பொதுவாகக் கேட்கவேண்டும். மாணவர் சிந்திப்பதற்கு நேரம் கொடுக்க வேண்டும். விடைதெரிந்தோர் தமதுகைகளை உயர்த்த வேண்டும். பின்னர் ஆசிரியர் குறித்த ஒரு மாணவனை, அவன் பெயரைக்கூறி விடையளிக்குமாறு கேட்கவேண்டும்.

3. மாணவரிடமிருந்து விடைகளைப் பெறும்போது ஆசிரியர் ஒரு குறித்த முறையைக் கையாளப்படாது. உதாரணமாக, வரிசையாக ஒவ்வொருவரையும் கேட்கப்படாது. அப்படிச்செய்தால் குறித்த மாணவனைத்தவிர்ந்த ஏனையோர் வினாவில் கவனஞ்செலுத்தாது வாளா இருப்பர். வகுப்பறை ஒழுங்கும் குறையும். விடைகளை மாணவரிடம் அங்குமிங்குமாகக் கேட்கவேண்டும். அப்போது தான் மாணவர் விழிப்புடன் இருப்பர்.
4. குறித்த ஒரு மாணவனையே எப்போதும் விடையளிக்குமாறு கேட்கும் பழக்கம் சில ஆசிரியரிடம் உண்டு. பிறப்போக்கான மாணவனையோ அல்லது திறனுடைய மாணவனையோ அடிக்கடி விடை கேட்கப்படாது. எல்லோருக்கும் சமசந்தரப்பம் கொடுக்க வேண்டும்.
5. மாணவரின் விடைகளை ஆசிரியர் ஓரளவுக்கு ஏற்றுக்கொள்ள வேண்டும். அவற்றை முற்றாகப் பிழையன்று தள்ளினால் அவர்கள் மனமுறிவிடைவர். வேண்டிய திருத்தங்களைச் செய்து சரியான விடையளிக்குமாறு ஆசிரியர் தூண்டவேண்டும். சரியான விடையளிக்கும்போது ஆசிரியர் புகழ்ச்சிகொடுத்து மீளவழியுறுத்த வேண்டும்.
6. மாணவர் பிழையாக விடையளித்தால் ஆசிரியர் உணர்ச்சி வசப்பட்டு மாணவரைத் தண்டிக்க அல்லது வசைகூறப்படாது. மாணவர் எல்லோரும் சரியாக விடையளிக்கவில்லையென்றால் வினாவிலேயே எதும் பிழை இருக்கும்.
7. ஆசிரியர் சிலவேளைகளில் விடையைத் தெரியாதவராயிருக்கலாம். அப்போதெல்லாம் அவர் தனது அறியாமையை ஒப்புக்கொள்ளத் தயங்கக்கூடாது.
8. மாணவர் கூட்டாக (ஓரோபர்) விடையளிப்பது தவிர்க்கப்படல் வேண்டும். ஒரு நேரத்தில் ஒரு மாணவர் மட்டுமே விடையளிக்க வேண்டும்.
9. மாணவர் கொடுக்கும் விடையைத் திரும்ப மீட்டுச் சொல்வது கூடியளவு தவிர்க்கப்படவேண்டும். மீட்டுச்சொல்வதில் சிறிது நன்மையுண்டெனினும் ஒவ்வொரு முறையும் அப்படிச் செய்வதனால் மாணவர் அலுப்படைவர்.
10. வாய்மொழி வினா பாடத்தில் எந்நேரமும் கேட்கப்பட வேண்டியதில்லை. பாட ஆரம்பத்தில் முன்னறிவை மீட்டறியவும், பாட முடிவில் மாணவரின் விளக்கத்தை அறியவும், அறிவை அளவிடவும் இவ்வாறு குறித்த நோக்கத்துடன் கேட்கப்பட வேண்டும்.

## வகுப்பறை நிர்வாகம்

ஆசிரியர் பாட அறிவையுங்கொண்டு நல்ல கற்பித்தல் முறைகளைப் பயன்படுத்தினாலும் அவர் தனது வகுப்பறையில் நல்ல நிர்வாகத்தை ஏற்பாடு செய்தாலன்றி அவருடைய பணியில் வெற்றிகாணமுடியாது. ஆகவே வகுப்பறையில் ஒழுங்கை ஆசிரியர் நிலைநாட்டுவது அவசியமாகும். இதனை அவர் கடுகடுத்த முகத்துடன் அதிகாரத் தொனியில் செய்ய முடியாது. வகுப்பறையில் ஒழுங்கை நிலைநாட்ட ஒரு குறித்த முறை இல்லை. ஓவ்வொரு வகுப்புக்குமேற்றவாறு அது அமையும். இதற்கு ஆசிரியரின் அனுபவமும் ஓரளவு வேண்டுமெனினும் சில குறித்த பொதுவான உத்திகளை அவர் கையாள முடியும்.

மாணவரின் பெயர்களை ஆசிரியர் அறிந்து அவர்களைப் பெயர்களினாலேயே அழைத்தல் வேண்டும். இதுவே கூடிய தாக்கமுடையது. மேலும் மாணவர் குறிக்கப்பட்ட ஆசனங்களில் எப்போதும் உட்காருவது நன்று. அவர்களை ஆசிரியர் அறிந்து கொள்ள இது உதவும். விடைத்தாள்களையும் பயிற்சிக்கொப்பிகளையும் மாணவரிடம் தாமே பரிமாறி அவர்களே புள்ளியிடுவது நன்று. இதற்கெனக் குறித்த திட்டமிருத்தல் வேண்டும். எல்லோரும் அங்குமிங்குமாக நடந்து திரிந்து குழப்பநிலையை ஏற்படுத்த ஆசிரியர் இடமளிக்கக்கூடாது. கொடுக்கப்படும் பயிற்சிகள் இவ்வாறு உடனுக்குடன் திருத்தப்பட்டு மாணவர் உடனடியாகப் பேறுகளை அறிய வாய்ப்புண்டு.

ஆசிரியர் மாணவரில் கொள்ளும் மனப்பான்மை முக்கியமாகும். அவர் புன்முறுவலுடனும், உறுதியுடனும், அன்புடனும், ஒருபக்கச் சார்பின்றி மரியாதையுடனும் நடந்துகொள்ளவேண்டும். அப்போதுதான் மாணவர் அவரை மதிப்பர்., அவரின் சொல்லைக் கேட்பர். ஆசிரியர் பண்பான வார்த்தைகளையே பேசவேண்டும். வார்த்தைகளைத் திருத்தமாகப் பேச வேண்டும். கொச்சையான வார்த்தைகளும், நிந்தைசெய்யும் வார்த்தைகளும், அதிகாரமான வார்த்தைகளும் தவிர்க்கப்படல்வேண்டும்.

தவறிமைக்கும் மாணவருக்குப் பிறர்முனிலையில் தண்டனையளிப்பதையும் தூற்றுவதையும் ஆசிரியர் தவிர்க்கவேண்டும். தண்டனை தமது குற்றத்துக்கேயென்றும் தம்மில் ஆசிரியர் கொண்ட வெறுப்புக்காகவல்ல என்றும் மாணவர் உணருமாறு தண்டனை அளிக்கப்பட வேண்டும். ஆசிரியர் மாணவருக்கு அடி கொடுக்கப்படாது. அதிபருக்கே அந்த உரிமையுண்டு. எல்லாவகையான குற்றங்களுக்கும் மாணவரை அதிபரிடம் அனுப்பாது சிறிய ஒழுங்குப் பிரச்சினைகளை ஆசிரியரே சமூகமாகத் தீர்க்க முயலவேண்டும்.

வகுப்பறையில் ஆசிரியர் கவனமாக இருக்கவேண்டிய வேறும் சில செயல்களாவன ; கரும்பலகையில் எழுதும் போது மாணவர்

வாசிக்கமுடியாதவாறு மறைத்து நிற்றல்கூடாது. கரும்பலகை வேலைகளிலும் ஒரு திட்டமிடப்பட்ட ஒழுங்குமறையை ஆசிரியர் கையாளவேண்டும். திட்டமிடாது அழித்தெழுதுதல். அங்குமிங்குமாக எழுதுதல், தெளிவில்லாமல் சிறிய எழுத்தில் எழுதுதல் ஆதியன தவிர்க்கப்படவேண்டும். ஒரு நல்ல கற்பித்தலைப் பாடமுடிவில் கரும்பலகைவேலைகளிலிருந்து அறியலாம். நல்ல அழுத்தமான கரிய பலகை, வண்ணக்கட்டிகள், முக்கியமானவற்றைக் கீழ்க்கோட்டுதல் ஆதியன கரும்பலகைவேலைக்கு முக்கியமானவை. ஆசிரியர் கரும்பலகையில் எழுதும்போது வகுப்பறைக்கு முதுகு காட்டும்போது மாணவர் சிலர் குறும்பு செய்வதுண்டு. தற்காலத்தில் புறத்தெறிக்கருவிகள் (overhead projector) வசதிகளுண்டு. வேண்டியனவற்றை ஆசிரியர் திட்டமிட்டு எழுதித் திரையில் புறத்தெறிந்து மாணவரை நேரே பார்த்துக் கற்பிக்கலாம்.

வகுப்பறையில் ஆசிரியர் முழுநேரமும் ஆசனத்தில் இருந்து கற்பிக்கப்படாது. வகுப்பறையின் பல இடங்களிலும் நின்று ஒழுங்கையும் நிலைநாட்டிக் கற்பிக்கவேண்டும். அத்துடன் ஒரே இடத்திலிருந்து ஒரே தொனியில் கதைப்பாரானால் மாணவருக்கும் அலுப்புத் தட்டிவிடும். பொதுவான சில கட்டுப்பாடுகளை ஆசிரியர் பழக்கத்தில் கொண்டுவருதல் நன்று. வகுப்பறையில் மாணவர் ஒழுங்குடன் நுழைதல், ஆசிரியர் வரும்போது மாணவர் வணக்கம் சொல்லுதல், பயிற்சிகளைச் செய்துமுடித்தவுடன் அவற்றை ஒழுங்காக ஆசிரியரிடம் காண்பித்தல் ஆதியன போன்ற சாதாரணமான ஒழுங்குமறைகளை ஆசிரியர் நடைமுறையில் கொண்டு வருதல் வேண்டும்.

ஆசிரியர் வகுப்பறையில் எவ்வகையான தலைமைப்பங்கு (Leadership role) எடுக்கவேண்டுமென லூவின், லிப்பிட், வைற் (Lewin,Lippitt,White), ஆதியோர் நடாத்திய பரிசோதனை ஒன்றை இங்கு குறிப்பிடுவது பொருத்தமானது. ஒரு நாடகத்துக்கு வேண்டிய முகமூடிகளைத் தயாரிக்கும் ஒய்வுநேர வேலையை ஏற்பாடு செய்து, பல்வேறு காரணிகளிலும் சமமான மூன்று தொகுதி மாணவருக்குக் கொடுத்தார். மூன்று தொகுதிகளுக்கும் (A,B,C) மூன்று ஆசிரியர்களை நியமித்தார். ஆசிரியர் - A சனநாயக முறையிலும் ஆசிரியர் - B சர்வாதிகார முறையிலும், ஆசிரியர் - C தலையிடற்ற (Laissez faire) முறையிலும் தலைவர்களாக நடிக்குமாறு ஆய்வாளர் ஒழுங்கு செய்தனர். தலைவர் - A மாணவருடன் கலந்து ரையாடித் திட்டங்களை வகுத்தும், அவர்கள் செய்யும் வேலையின் நோக்கம், முறைகள் ஆதியனவற்றைப் பற்றி அவர்களுடன் கலந்துரையாடி, அதன்முடிவில் மாணவர் தமது வேலையைத் தாமே தெரிவுசெய்யுமாறும் விட்டார். தலைவர் - B மாணவர் செய்யும் வேலைகளைத் தானே தீர்மானித்து, திட்டமிட்டு, மாணவருக்குக் குறித்த வேலைகளைச் செய்யுமாறு கட்டளையிட்டார். மாணவரின் கருத்துகளுக்கு

அவர் இடமளிப்பதில்லை. தலைவர் - C இவ்விரு முறைகளையும் பின்பற்றாது பெயரளவில் மாத்திரம் தலைவரென இருந்து மாணவர் எதையும், எப்படியும் செய்யலாம் என்று சுதந்திரம் வழங்கினார். அவர் மாணவரின் செயல்களுக்குக் குறை நிறை ஒன்றும் கூறுமாட்டார். இவ்வாறு மூன்று தொகுதியினரும் ஒரே வேலையையே செய்தனர். பரிசோதனையில் வழு ஏற்படாதவாறு மூன்று தலைவர்களும் பின்னர் தமது தொகுதிகளை மாற்றவும் ஏற்பாடு செய்யப்பட்டது.

ஆய்வில் கிடைத்த முடிவுகளாவன; தலைவர் - C யின்கீழ் நல்ல பேருகள் கிடைக்கவில்லை. தலைவர் - B யின்கீழ் மாணவர் அடங்கி வேலைசெய்தபடியால் தலைவர் - A யின்கீழ் வேலைசெய்த மாணவரின் வேலையிலும் அதிகளவு செய்தனர். எனினும் தலைவர் வகுப்பறையில் இருக்கும் நேரத்தில் மட்டுமே இவ்வாறு கட்டுப்பாட்டுடன் வேலைசெய்தனர். அவர் வெளியே செல்லும்வேலைகளில் மாணவர் வேலைசெய்யாது விட்டனர். தலைவர் - A யின் கீழ் உள்ள மாணவர் அவர் வெளியே சென்றாலுங்கூடத் தொடர்ந்து வேலை செய்தனர். அவர்கள் சுயமாகச் சிந்தித்தல், ஒற்றுமை ஆகிய பண்புகளை வளர்த்துச் சீரான ஒரு சமூகக் கல்விநிலையை (Social climate) வகுப்பறையில் ஏற்படுத்தினர்.

இப்பரிசோதனையிலிருந்து சனநாயகமுறையில் அமைந்த நிர்வாகமே சமூகத்தொடர்புகளைப் பொறுத்தளவிலும் ஆளுமை வளர்ச்சியைப் பொறுத்தளவிலும் நல்ல பயனளிக்கின்றதெனப் புலனாகின்றது. ஆனால் சர்வாதிகாரத் தலைமையின்கீழ் அதிகளவு பேருகள் கிடைத்த போதிலும் மாணவரின் ஆளுமைவளர்ச்சி பாதிக்கப்பட்டது. அத்துடன், சர்வாதிகாரத் தலைமையிலும் பார்க்கத் தலையிடாத் தலைமையேகூடிய தீங்குடையதாக ஆய்வு முடிவுகள் காட்டின. இம்முடிவுகள் ஆசிரியரின் வகுப்பறை நிர்வாகத்துக்கு முக்கியமானவை.

## நிரலித்த கற்பித்தல்

கற்றல் பற்றிய பரிசோதனை முடிவுகள் இன்று பாடசாலைக் கற்பித்தலில் அதிகளவில் பயன்படுகின்றன. இவ்வகையில் தொழிலிசார் நிபந்தனைப்பாட்டின் ஆய்வு முடிவுகள் இன்று நிரலித்த கற்பித்தல் (programmed teaching) என்னும் முறையில் பயன்படுகின்றது. 1954 இல் ஸ்கின்னர் வெளியிட்ட கற்றல் முறையும் கற்பித்தல் நுட்பமும் என்னும் கட்டுரையில் ஒரு சாதாரண வகுப்பறை ஆசிரியரவிடத் திறமையாக ஒரு கற்பித்தற் பொறியினால் (teaching machine) தொழிலிசார் நிபந்தனைப்பாட்டுக் கோட்பாடுகளைக் கற்பித்தலில் பயன்படுத்தும் முறைகளை விமர்சித்துள்ளார்.

ஒரு நல்ல முறையிலான கற்பித்தலின் பலவேறு அம்சங்களையும் நிரலித்த கற்பித்தல் முறை கொண்டுள்ளது. அத்தகைய அம்சங்களாவன:

1. மாணவரிடையேயுள்ள தனிவேறுபாடுகளுக்கேற்றவாறு அவர்கள் கற்பிக்கப்பட வேண்டுமென்பது ஒரு நல்ல கற்பித்தலின் முக்கியமான அம்சமாகும். ஒரு மாணவனுக்கு ஒரு ஆசிரியர் இருந்தாலேயே அவர் மாணவனின் திறமைக்கேற்றவாறு கற்பிக்கமுடியும். ஆனால், பலவேறு திறமைகளையும் கொண்ட 30, 35 மாணவரைக் கொண்ட ஒரு வகுப்பில் ஒவ்வொரு மாணவனின் திறமைக்கேற்றவாறு கற்பிப்பது சிரமமானது. தொகையானோரை ஒரே வகுப்பில் வைத்துக் கற்பிக்கும்போது மீதத் திறனுடையோர் பாடத்தை இலகுவில் புரிந்து அப்பியாசங்களை முடித்து எஞ்சிய நேரத்தில் வேறு வேலையின்றிச் சோம்பலடைவர். ஆனால் மெல்லக் கற்போர் ஆசிரியரின் கற்பித்தலைப் பின்பற்ற முடியாது பின்னடைந்து மனமுறிவடைவர். ஆனால் நிரலித்த கற்பித்தல் தனிவேறுபாடு களுக்கேற்றவகையில் உள்ளது.
2. நல்ல கற்பித்தலில் போட்டி முறைகள் தவிர்க்கப்படும். ஒவ்வொரு மாணவனும் வெகுமதி பெற்றுத் தனது பாடங்களைக் கற்க ஊக்கம் பெறுவான். ஆனால் சாதாரண வகுப்பறைக் கற்பித்தலில் போட்டிமுறையிலேயே வெகுமதி அளிக்கப்படுகின்றது. ஒரு சிலரே போட்டியில் வெகுமதி பெற்று ஊக்கம் பெறுவர். மெல்லக் கற்போர் தோல்வியுற்று ஊக்கமிழப்பர். ஆனால் நிரலித்த கற்பித்தலில் ஒவ்வொரு மாணவனும் தனது ஆற்றலுக்கேற்ப விரைவில் கூற்று வெகுமதி பெற்று ஊக்கம் பெற வழிகள் உண்டு.

3. கற்பிக்கப்படும் விடயம் அல்லது உருவாக்கப்படும் ஒரு திறமை தொடர்ச்சியான பல சிறு அலகுகளாக்கப்பட்டு ஓவ்வொரு அலகும் அதற்குத் த அலகுக்கு வழிநடத்தக் கூடியதாக ஒழுங்காக்கப்பட்டிருத்தல் வேண்டும். எனிய எண்ணக்கரு தொடக்கம் கடிய எண் னக்கருவரைபாட விடயங்கள் படிமுறையில் தொடர்ச்சியாகப் பொருள் நிறைந்து அமைக்கப்பட வேண்டும். இவற்றை ஓர் ஆசிரியர் எல்லாப் பாடங்களிலும் செய்வது கடிது. மேலும் ஓவ்வொரு ஆசிரியரும் வெவ்வேறு வகையில் இவ்வாறு செய்வதுண்டு. ஆனால் நிரலித்த கற்பித்தலில் பாடங்கள் திறமையுள்ள கல்வியியலாளரால் கூட்டாகச் சேர்ந்து திட்டமிடப்பட்டு நல்ல முறையில் அலகுகளாக்கப்பட்டு நிரலாக்கப்பட்டுள்ளன.
4. கற்றலின்போது மாணவர் தவறுகளை அதிகம் செய்யாதவாறு கற்பித்தல் அமைய வேண்டும். தவறுகள் தண்டனைகளாகும். அவை மனமுறிவையளிப்பன. வெகுமதிகளே கூடிய ஊக்கத்தையளிக்கும். சாதாரண வகுப்பறையில் மாணவர் தவறுகள் செய்யாதவாறு பாடங்களைக் கற்பிப்பது கடிது. பாட அலகுகளுக்கிடையிலுள்ள இடைவெளிகள் சிறியனவாக அமைக்கப்பட்டு மாணவர் தவறுவிடாமல் கற்கும் வாய்ப்பு நிரலித்த கற்பித்தல் முறையில் உள்ளது.
5. ஒரு நல்ல கற்பித்தலில் ஓவ்வொரு சிறு கற்றல் அனுபவத்தின் பின்னர் ஒழுங்கான முறையில் மீளவலியுறுத்தல் அளிக்கப்பட வேண்டும். மீளவலியுறுத்தல் எழுமாற்று முறையில் அமைய வேண்டும். வழுமையான வகுப்பறைக் கற்பித்தலில் இது கடிது. ஆனால் நிரலித்த கற்பித்தலில் மீளவலியுறுத்தல்கள் ஒரு திட்டமான முறையில் கிடைக்க வழியுண்டு.
6. மாணவர் தமது அடைவை ஓவ்வொரு துவங்களின் (விடைகளின்) இறுதியில் உடனடியாகவே அறிய வேண்டும். தமது பெறுபேறுகளை உடனடியாக அறிவதன் மூலம் மாணவர் கூடிய ஊக்கம் பெற்று முன்னேறுவர். ஓவ்வொரு செயலுக்கும் உடனடியாகப் பின்னுரட்டலைப் (feed back) பெற்று மீள வலியுறுத்தப்படும் கற்றலே பயனுள்ளது. நிரலித்த கற்பித்தலில் இது திட்டமிடப்பட்டு நிகழ வழியுண்டு.
7. எந்தக் கற்றலிலும் மாணவர் தாமாகவே செயலாற்றிக் கற்பதே சிறந்த பயனுடையது. சாதாரண வகுப்பறைக் கற்பித்தலில் ஓவ்வொரு மாணவனும் தானே செயலாற்றிக் கற்பதற்கு வழிசெய்வது கடிது. ஆனால் நிரலித்த கற்பித்தலில் கற்பித்தற் பொறிகள் மூலம் மாணவர் தாமே செயலாற்றிக் கற்க வசதியுண்டு.

8. மாணவர் கற்கும்போது நெருக்கிடைக்கனும் பதகளிப்பும் ஏற்படக்கூடாது. வேண்டிய விடயத்தையே தாம் கற்பதாக உணர்ந்து தாம் பெறும் அறிவினால் திருப்தியடைய வேண்டும். சாதாரண விரிவுரைமுறையிலும், பரிட்சை முறையிலும் மாணவர் தமது இலக்குகளை அடையாது மனமுறிவடைவர். ஆனால் நிரலித்த கற்பித்தல் முறையில் மாணவர் தாமே செயலாற்றிக் கற்று முன்னேறுவதனால் நெருக்கிடைக்கனும் பதகளிப்புகளும் தவிர்க்கப்படுகின்றன.
9. சாதாரண வகுப்பறையில் வாய்மொழி வினாக்களுக்கு மாணவர் சரியாக விடையளிக்குமாறு சாடைகள் (pues) கொடுப்பது வழக்கம். இச்சாடைகள் ஓர் ஒழுங்கு முறையில் கொடுக்கப்பட வேண்டும். ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் ஆசிரியர் சரியான சாடைகளைக் கொடுக்க முடியாது. ஆனால் நிரலித்த கற்பித்தல் முறையில் சாடைகள் ஏற்கனவே திட்டமிடப்பட்ட முறையில் அளிக்கப்படுகின்றன.
10. சாதாரண வகுப்பறைக் கற்பித்தலில் ஆசிரியர் முழுநேரமும் கற்பிக்கும் வேலையிலேயே ஈடுபடுவார். தனது பாடங்களை ஆயத்தஞ் செய்யவும், தனது பாடத்தில் கூடிய அறிவு பெறவும், வேறு திட்டங்களை வகுக்கவும் நேரம் கிடைப்பதில்லை. நிரலித்த கற்பித்தல் முறையில் ஆசிரியர் இத்தகைய சலிப்பான வேலைகளிலிருந்து விடுதலை பெற்று மாணவரை உற்சாகப் படுத்தல், ஆர்வமுட்டல் போன்ற செயல்களில் ஈடுபட்டு, மாணவரின் உள்ளார்ந்த திறன்களை வெளிக்கொண்ரவுதில் நேரத்தைச் செலவிட வாய்ப்புண்டு.

இத்தகைய நல்ல கற்பித்தலின் பல அம்சங்கள் எவ்வாறு நிரலித்த கற்பித்தலில் பயன்படுத்தப்படுகின்றதென இனி ஆராய்யோம்.

### நிரலாக்கம் (Programming)

நிரலாக்கம் என்பது ஒன்றும் புதிதல்ல. அது பாடத்தைத் திட்டமிட்டுத் தயாரிக்கும் ஒரு நுண்முறையோகும். திறமையும் அனுபவமும் கொண்ட ஆசிரியர் பலர் சேர்ந்து கற்கும் விடயங்களின் ஒவ்வொரு பாட அலகையும் படிமுறையில் ஒழுங்குபடுத்துவர். இவை இலகுவாகக் கற்று முன்னேறக்கூடியவாறு சிறிய வசனங்களாக அமைக்கப்படும். பாடம் முழுவதையும் மாணவர் தவறுகள் ஏதுமின்றிக் கூடியளவு மீளவலியுறுத்தல் பெற்றுக் கற்குமாறு ஒவ்வொரு அலகும் படிமுறையில் அமைக்கப்படும். ஒவ்வொரு அலகும் சட்டகம் (frame) எனப்படும். ஒவ்வொரு சட்டகமும் எனிய முறையில் அமைக்கப்படும். ஒவ்வொரு சட்டகத்திலும் ஒரு இடைவெளி விடப்படும். இதற்குப் பொருந்தும் சரியான விடையை

மாணவர் கொடுக்க வேண்டும். பிழையாக விடையளிக்கச் சந்தர்ப்பம் இல்லாதவாறு சரியாகவே விடையளிக்குமாறு சாடைகள் அந்த அலகிலேயே இருக்குமாறு ஏற்பாடு செய்யப்படும். உதாரணமாக, சொற்களைக் கற்பிக்கும் ஒரு சட்டகம் பின்வருமாறு: “பாய் என்னும் சொல்லிலுள்ள மெய்யெழுத்து ய் ஆகும். ஆகவே பால் என்னும் சொல்லிலுள்ள மெய்யெழுத்து .....ஆகும்”. இந்தச் சட்டகத்தில் பாய், பால் ஆகிய சொற்களின் ஒத்த அமைப்பு சரியான விடையை மாணவர் பெறுவதற்கு ஒரு சாடையாக இருப்பதை வாசகர் காணலாம். இவ்வாறு பாடம் முழுவதும் சட்டகங்களாக்கப்படும்போது அவை உயர்ந்து செல்லச் செல்ல சாடைகளும் குறைக்கப்பட்டு இறுதியில் அவை முற்றாக அகற்றப்படும்.

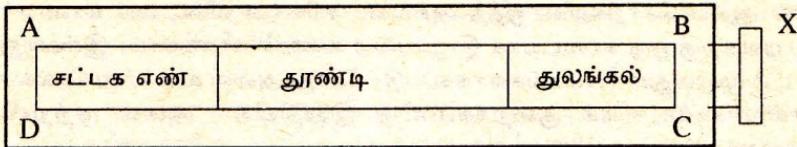
இவ்வாறு சட்டகங்கள் படிமுறையில் ஆக்கப்பட்டு அச்சிடப்படும். ஒவ்வொரு சட்டகத்திலும் இடைவெளிக்குரிய சரியான விடையும் அதனில் அந்தந்தச் சட்டகத்திற்கு அடுத்த சட்டகத்தில் கொடுக்கப்படும். விஞ்ஞான பாடத்தில் வெப்ப விரிவு பற்றிய ஒரு பாடத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ள பின்வரும் 4 சட்டகங்கள் இந்த அமைப்பை எவ்வாறு விளக்குகின்றன என்பதை வாசகர் அறியலாம்.

சட்டகம்	தூண்டி	துலங்கல்
1	உலோகங்கள் வெப்பத்தினால் விரிவடை கின்றன. இரும்பு ஓர் உலோகம். அதற்கு வெப்பமேற்றினால் அது .....	
2	வெப்பமேற்றினால் உலோகம் விரிவடையும். ஆகவே குளிரச் செய்தால் உலோகம் .....	1.விரிவடையும்
3	வெப்பமேற்றும்போது ஒவ்வொரு உலோகமும்..... அளவில் விரிவடையும்.	2.சுருங்கும்
4		3.ஒவ்வொரு

சட்டகம் 1 இல் மாணவர் முதலாவது வசனத்தை வாசித்துப் பெற்ற அறிவைக் கொண்டு அதன் இரண்டாவது வசனத்திலுள்ள இடைவெளியைச் சரியாக நிரப்புவதற்கு வேண்டிய சாடை முதல் வசனத்திலேயே உள்ளது என்பதை வாசகர் கவனிக்கலாம். சட்டகங்களின் சரியான விடைகள் (துலங்கல்கள்) மூன்றாவது நிரலில் கொடுக்கப்படும். ஆனால், சட்டகம் 1இன் விடை சட்டகம் 2க்கு நேரே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறே ஒவ்வொரு சட்டகத்தின் விடை அதற்குத்த சட்டகத்தின் துலங்கல் நிரலில் கொடுக்கப்படும். இது எனென்று இனி அறிவீர்கள். இத்தகைய நிரல் நேர் நிரல் (Linear program) எனப்படும்.

## கற்பித்தல் பொறி (Teaching Machine)

இன்று பாடங்களைக் கற்பிப்பதற்கெனப் பலவகையான கற்பித்தல் பொறிகள் உள்ளன. எனிய அமைப்புடைய சாதாரணமான பொறியோன்றின் அமைப்பு பின்வருமாறு உள்ளது.



அப்பொறியில் ABCD ஆகிய ஒரு யன்னல் (Window) உண்டு. தட்டெழுத்துக்கருவியில் (Typewriter) போன்று இதனுள் அச்சிடப்பட்ட நிரல் செலுத்தப்பட்டு வெளியிலுள்ள X ஆகிய திருகாணியைக் (Knob) கொண்டு அதனை மேலே நகர்த்த முடியும். ஒரு தடவை ஒரு சட்டகமே யன்னலுடாகத் தெரியும். அதனை மாணவன் வாசித்து அதில் கேட்கப்பட்ட விடையை ஒரு தாளில் எழுதவேண்டும். பின்னர் அடுத்த சட்டகம் யன்னலுக்கூடாகத் தெரியும்வரை திருகாணியைச் சுற்ற வேண்டும். அப்போது அடுத்த சட்டகத்துடன் அதன் வலப்பக்கத்தில் முதலாவது சட்டகத்தின் சரியான விடையை தெரியும். தான் எழுதிய விடையை இப்போது தெரியும் விடையுடன் மாணவன் சரி பார்ப்பான். அனேகமாக அது சரியாகவே இருக்கும். இவ்வாறு உடனடியாகவே தனது விடை சரியென அறிந்து மீளவலியுறுத்தல் பெற்று அடுத்த சட்டகத்தையும் படித்து, விடையளித்து அப்பாடம் முடியும்வரை தொடர்ந்து செயலாற்றக் கற்றுக் கொள்வான்.

## நேர நிரலும் கிளை நிரலும் (Linear and branching programs)

இதுவரை விபரிக்கப்பட்ட நிரலில் சட்டகங்கள் சங்கிலித்தொடர்போல் அமைக்கப்படுவதால் அது நேர் நிரல் எனப்படும். ஸ்கின்னரின் தொழிலிசார் நிபந்தனைப்பாட்டு ஆய்வுமுடிவைப் பிரயோகிக்கும் முறையே இது. ஸ்கின்னரின் கருத்துப்படி மாணவரின் ஒவ்வொரு துலங்கலும் (அதாவது விடையும்) சரியானதென அறிவதே போதுமான வெகுமதியாகும். சாதாரண வகுப்பிலுள்ள எல்லா மாணவருக்கும் தனித் தனியாக ஆசிரியர் மீள வலியுறுத்துவது கடிது. இதனைச் செய்வதற்கு ஏதேனும் பொறியின் உதவி அவசியமாகும். மாணவர் நேர் நிரலில் விடைகளைத் தாமே எழுதிக் கற்கின்றனர். எந்த முறையான கற்றலிலும் மாணவர் தாமே செயலாற்றிக் கற்பதிலேயே கூடிய பலன் கிடைக்கும்.. நேர் நிரலில் மாணவர் பரிசீலிக்கப்படுவதில்லை. கட்டுப்பாடற்ற முறையில் விடைகளைத் தாமே ஆக்குவதன் மூலம் கற்கின்றனர். இனிமேல் விபரிக்கப்படும் கிளை

நிரலிலுள்ள கற்றல் முறையைவிட இம்முறையில் மாணவர் பாடத்தில் கூடிய விளக்கம் பெறுகின்றனரென ஸ்கின்னர் கருதுகின்றார். ஏற்கனவே இந்த அத்தியாயத்தில் விளக்கப்பட்ட நல்ல கற்பித்தலின் அம்சங்கள் யாவும் இத்தகைய நேர்நிரல் முறையில் அமைந்துள்ளதை வாசகர் கண்டுகொள்ளலாம்.

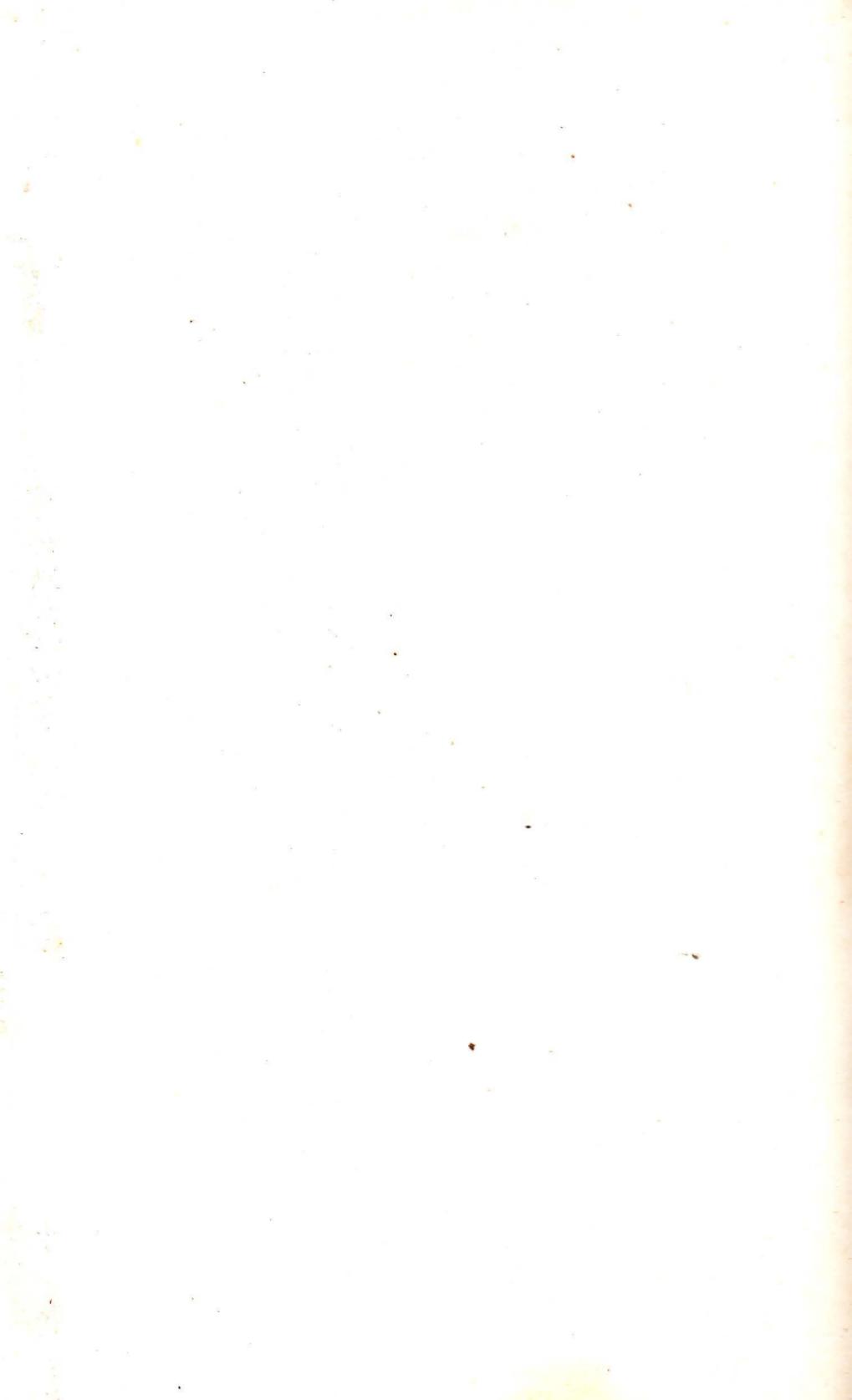
நோமன் க்ரெள்டர் (Norman Crowder)என்பார் நிரலாக்கத்தை வேறு கண்ணோட்டத்தில் நோக்குகின்றார். மாணவரின் துலங்கல் (அதாவது விடை) கற்றலுடன் இணைந்த ஒரு செயலாக இருப்பதனால் அதனை ஆதாரமாகக் கொண்டே நிரலாக்கம் அமையவேண்டுமென அவர் கருதுகின்றார். இக்கோட்பாட்டை ஆதாரமாகக் கொண்டே அவர் கிளைநிரலைச் சிபாரிசு செய்கின்றார். இதற்கு அவர் பலவினுள் தெரிவு (Multiple choice) வினா - விடை முறையைப் பயன்படுத்துகின்றார். அவரின் கிளைத்திட்டமுறை பின்வரும் நோக்கங்களை நிறைவேற்றுகின்றது: 1. பாட விடயத்தை மாணவர் புரிந்து விட்டனரா என்று பரீட்சித்தல். 2. மாணவர் கற்கும்போது தவறாகப் புரிந்தாரெனில் அவற்றைத் திருத்தும் வழிமுறையைத் தெரிவு செய்தல். 3. மாணவர் சரியாக விடையளிக்கும்போது அவர்களை ஊக்குவித்தல். க்ரெள்டரின் கருத்துப்படி கற்றல் முறை இவ்வாறுதான் இருக்குமென வரையறுத்துக்கூறமுடியாது. மாணவரின் அறிவாற்றலுக்கேற்றவாறு அது வேறுபடும். நேர்நிரலில் சட்டகங்கள் மிகச்சிறியனவாக இருப்பதால் மிகமந்தமாகவே கற்றலில் முன்னேற்றம் கிடைப்பதாகவும், இதனால் திறமையுடைய மாணவர் விரைவில் சலிப்படைந்து விடுவரென்றும் க்ரெள்டர் நேர்நிரலைக் கண்டிக்கின்றார். கிளை நிரலிலுள்ள ஒவ்வொரு சட்டகமும் 30 - 70 சொற்கள்வரை கொண்ட பந்தியாகக் கொடுக்கப்பட்டு இறுதியில் ஒரு பலவினுள் தெரிவு வினா கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். இதற்குக் கொடுக்கப்பட்டுள்ள நான்கு விடைகளில் ஒன்று மட்டுமே சரியானது. மாணவன் சரியான விடையைத் தெரிவு செய்வானானால் அவன் சட்டகத்திலுள்ள விடயத்தைப் புரிந்து கொண்டான் என்பது முடிவு. அப்போது அவன் உடனே மீளவியிருத்தப்படுவான். சரியான விடைக்குரிய விளக்கமும் உடனே கொடுக்கப்பட்டு, அடுத்த சட்டகத்துக்குச் செல்லுமாறு அவன் கட்டளையிடப்படுவான். மாணவன் பிழையான விடையைத் தெரிவு செய்தால் அவன் செய்த தவறுக்குரிய காரணமென்ன என்று விளக்கப்படும். பின்னர் மீண்டும் அச்சட்டகத்தை வாசித்து விடையைத் தெரிவு செய்யுமாறு கட்டளையிடப்படுவான். பின்னரும் தவறாக விடையைத் தெரிவு செய்தால் இதே முறை பின்பற்றப்படும். சரியான விடையைத் தெரிவு செய்த பின்னரே மீளவியிருத்தப்பட்டு அடுத்த சட்டகத்துக்குச் செல்ல அனுமதியளிக்கப்படும்.

கிளை நிரலாக்கம் சற்று சிக்கலானது; சிரமமானது. ஒவ்வொரு விடைத் தெரிவுக்கும் விளக்கம் எழுதப்பட வேண்டும். பலவினுள் தெரிவு

விடைகளைத் தயாரிப்பதும் சிரமம். மாணவருக்கு ஏற்கனவே வினாக்களைப் பரிசீலனையாகக் கொடுத்து அவற்றுக்கு அவர்கள் கொடுக்கும் விடைகளைக் கொண்டே நான் கு விடைகளையும் தெரிந்தெடுக்கவேண்டும். மேலும் கிளை நிரலைப் பயன்படுத்தும் கற்பித்தல் பொறியும் சிக்கலானது. நான்கு விடைகளுக்குமுரிய நான்கு அழுத்திகளும் (keys) வேண்டும். ஒவ்வொன்றையும் அழுத்தும்போது பொறியின் வேறொரு இடத்தில் அதற்குரிய விளக்கம் கிடைக்குமாறு ஏற்பாடும் செய்யப்பட வேண்டும்.

ஸ்கின்னரின் கருத்துப்படி மாணவர் தாமாகவே விடையைக் கொடுப்பதன்மூலம் அவர்களின் நடத்தை உருவாக்கப்படுகின்றது. ஆனால் கிளை நிரலில் பலவினுள் தெரிவு விடைமூலமாக மாணவர் பாடத்தைப் புரிந்து கொண்டனரா எனச் சரிபார்க்கப்படுகின்றது. இவ்விரு முறைகளிலும் துலங்கல்கள் வெவ்வேறு நோக்கங்களைக் கொண்டன. இவற்றில் எந்த முறை சிறந்ததெனப் பரிசோதனை ரீதியான ஆதாரங்கள் இல்லை. எனினும் பாட விடையங்கள் கவனமாகத் தயாரிக்கப்பட்டு மாணவர் தொடர்ந்து ஊக்கத்துடன் செயலாற்றிக் கற்கக்கூடியவாறு சட்டகங்கள் ஆக்கப்படுவதே முக்கியமாகும். மாணவரே விடையளிப்பதனால் விடை ஆக்கப்படுகின்றதா அல்லது தெரிவு செய்யப்படுகின்றதா என்பது முக்கியமல்ல. பாடவிடையம், மாணவரின் திறமை, அனுபவம் ஆதிய பலவற்றைப் பொறுத்தே எவ்வகையான துலங்கல்முறை சிறந்ததென்பதை முடிவு செய்யலாம்.





## இந்நூல் பற்றி....

பேராசிரியர் டபிள்டு.டி.சில்வா இதன் ஆங்கிலப் பதிப்புக்கு 3.5.1976 இல் அன்றைய “டென்னியூஸ்” பத்திரிகையில் எழுதிய விமர்சனத்திலிருந்து சில குறிப்புகள்.

.... ஆசிரிய பயிற்சிக் கல்லூரிகளில் ஒரு முக்கிய பாடமாகிய கல்வி உளவியல் பற்றி ஒரு நூல் வேண்டுமென்ற தேவை பேராசிரியர் முத்துவிங்கத்தின் கல்வி உளவியல் என்னும் நூல் மூலம் போதிய அளவுக்கு நிறைவு செய்யப்பட்டுள்ளது. இது பல கருத்துக்களையும் உள்ளடக்கிய பாடநூல் என்பதில் ஜயமில்லை.

....பேராசிரியர் முத்துவிங்கம் பல்கலைக் கழகத்தின் கல்விப் பிடத்தில் கல்வி உளவியல் விரிவுரையாளராக நீண்ட காலம் பெற்ற அனுபவம் இந்நூலின் மூலம் மாணவருக்குப் பயனளிக்கின்றது. ஒவ்வொர் அத்தியாயமும் உளவியலறிவு இல்லாதோருக்கு ஏற்ற வகையில் இலகுவான நடையில் எழுதப்பட்டு வேண்டிய இடங்களில் பொருத்தமான உதாரணங்களுடன் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

.... ஆசிரிய பயற்சிக் கல்லூரி மாணவருக்கும், பட்டத்தின் பின் ஆசிரிய பயிற்சி பெறு வோருக்கும் இந்நூல் அத்தியாவசியம் என்பதில் ஜயமில்லை. பெற்றோர், சமூகப் பணியாளர், கல்வித்துறையில் நாட்டமுள்ளோர் யாவரும் பிள்ளை வளர்ச்சி, கற்றல் - கற்பித்தல் முறைகள் ஆதியன பற்றி விளக்கம் பெற இது ஒரு சிறந்த நூலாகும்.