பிறப்புரிமை நெறியாள்கை

(Genetic Engineering)

நூலாசிரியரினால் முதலாம் உலக இந்து மகாநாட்டில் (22–25. ஏப்பிறில், 1982, கொழும்பு) வாசித்தளிக்கப்பட்ட ''பிறப்புரிமை நெறியாள்கையும் புராணக் கதைகளும்'' என்ற கட்டுரையை ஆதாரமாகக் கொண்டது.

பதிப்பாளர்:
உமா அச்சகம்
கனகசபை அவென்யூ,
நீராவியடி, யாழ்ப்பாணம்

பதிப்புரிமை: ஆசிரியருக்கு. 1984.

சமர்ப்பணம்

எம்முந்தையோர் விட்டுச்சென்ற சால்பு நிறைந்த பண்பாட்டுச் செல்வத்தை இதிகாச புராணக் கதைகள் மூலம் எனக்குச்சொல்லி வைத்த என் அருமைத் தாய் தந்தையர்க்குப் பக்தியோடு படைக்கின்றேன்.

ஐயாத்துரை கருணானந்தன்

பாகப்பிரிவு

பாகம்	I	1
பாகம்	II	13
பாகம்	III	22
பாகம்	IV	25

அறிமுகவுரை

முற்காலத்து முனிபுங்கவர்கள் மெய்ஞ்ஞான நாட்டமுள்ளவர்களாய் அமைதியான சூழலில் தவஞ் செய்து பெற்ற பேரறிவின் பயனாகப் பிறந்த சிந்தனைத் துளிகள் நம் முன்னோரை வாழ வைத்தன. முன்னோரளித்த பாரம்பரியம் தலைமுறை தலைமுறையாக நமக்குப் பயன் தந்து வந்தன. மெய்ஞ்ஞானிகள் கண்ட முடிவுகள் பல இன்றைய விஞ்ஞானிகளின் கண்டுபிடிப்புகளின் நிழலாகத் தெரிகின்றன. இயல்பூக்கம் வளர்ந்து விவேகமாக மலர்வதையும், விவேகத்தின் வளர்ச்சி ஆளும் அறிவாக விளைகின்ற தன்மையையும் ஒருவாறு ஒத்துக் கொள்ள வேண்டியுள்ளன. பகுத்தறிவில்லாத பிராணிகள் கூடத் தாம் வாழும் சூழலுக்குத்தக்க வளத்தையும் வன்மையையும் பெறுகின்றன. மலையடிவாரக் குகைகளில் நீர்ப்பெருக்குள்ள இடங்களில் வாழுகின்ற நண்டினங்கள் பார்க்கும் சந்தர்ப்பம் கிடையாமல் குருட்டுத் தன்மை பெற்றுப் பரம்பரையாகக் குருட்டினமாகவே பெருகுகின்றன.

மனிதவினத்தைப் பொறுத்தளவில் மனோவளர்ச்சிக்கும் சூழலின் அமைப்பு இன்றியமையாததாகும். சுற்றாடலின் தன்மையை அறிந்து ஒழுகுதல் பண்பாடு என்னும் கருத்தில் பண்பெனப்படுவது பாடறிந்தொழுகல் என்பர்.

இவ்வாறாகக் கலாநிதி ஐயாத்துரை கருணானந்தன் தாவரவியல் நுணுக்கமறிந்த நிபுணராகி, உயிரியல் துறையில் ஆராய்ச்சிகள் செய்து, கல்வித் துறையில் மேற்படிப்புக்காக விவேகஞ் சம்பந்தமாக நாட்டமும் ஈடுபாடுங் கொண்டு, இளமையில் தாம் கற்றுத் தேர்ந்த புராணேதிகாசங்களில் வருகின்ற பாத்திரங்களின் பண்பாட்டுக் கோலங்களை நுண்ணிதின் ஆய்ந்து மாணாக்கர் மாணாக்கியர் தம் படிப்புக்கு பண்பாட்டுக் கோலங்கள் நடத்தையை உண்டாக்கி நன்னடை நல்குதல் கல்வியின் பங்களிப்பாகும் என வியக்கத்தக்க முறையில் விஞ்ஞான ரீதியில் விளக்கியுள்ளார்.

சிக்கல்களுக்கு இடமாய பரம்பரை சார்ந்த நெறியில் பெற்றோர்களின் நடத்தைக் கோலங்கள் பிள்ளைகளில் பதிவதால் தக்கார் தகவிலர் என்பது அவரவர் எச்சத்தால் அறியவரும். இங்கே தான் நாம் கடுமையாகச் சிந்திக்க வேண்டியிருக்கிறது.

பிறப்புரிமை நெறியாள்கை என்னும் ஜெனரிக் எஞ்ஜினியரிங் (Genetic Engineering) எவ்வாறு தனிப்பட்டவரையும் நாட்டின் குடிகளையும் உருவாக்க வழிகாட்டும் என்றும் பூரண நம்பிக்கையில் கலாநிதி கருணனந்தன் இந்த நூலை நன்றாகத் தயாரித்துத் தந்துள்ளார்.

பிறப்புரிமை நெறியாக்கலின் நால்வகை முறைகளை விளக்கிய அமைவு நன்றாகவுள்ளது. நற்பரம்பரையியல், நற்சூழலியல் பரம்பரையலகில் பிழைதிருத்தல், சூழலொழுங்காக்கல் என்பன நன்னடை நல்கும் முறைகளாகும்.

இவ்வாறாக மேலே சொன்னவைகளை யெல்லாம் விளக்குவதற்கு நூலாசிரியர் பாரதநாட்டுப் பண்பிகளை அவர் தம் பண்புக் கோலத்தில் விளக்கியதோடு; மேற்குநாட்டவர் நோக்கில் பிறப்புரிமை நெறியாள்கை சம்பந்தமான கோட்பாடுகள் விளக்கங்களை நிபுணர்களாய ஸ்ருவாட், உவாட், ஆர்தர், ஃகான்ஸ் பிற்றர், கப்ரு, ஐயின்ஸரின் முதலாய பெரியவர் தம் நூல்களிலிருந்தும் தருகிறார். இந்நூல் தமிழருக்கு ஒரு பெருவிருந்து.

க. சி. குலரத்தினம்
சந்தர்மடர்
யாழ்ப்பாணம்.
19-3-84

முகவுரை

'ஜூலியஸ் சீசர்' எனும் தனது நாடகத்தின் கதாபாத்திரங்களில் ஒருவரினூடாக ஷேக்ஸ்பியர் பின்வருமாறு கூறுகிறார்; தவறுகளிருப்பின் அவை எம்மிடத்திலேயன்றி எம் கிரகங்களிலல்ல, ஆனால் நான் மேலும் ஒரு படி சென்று தவறுகளிருப்பின் அவை எம்மிடத்திலுமன்று, எமது பரம்பரைக் கோடலிலேயேயாகும்'' எனக் கூறுகிறேன்.

இது உயிரியல் ரீதியாக நிறுவப்பட்டவொன்றாகும். இருப்பினும் பலர் இதை உணர்வதில்லை. சிறு உறுத்தல்களைக்கூட காரணமாக வைத்து மக்கள் ஒருவரையொருவர் தாக்க முயல்கின்றனர், இந்நடத்தைகளுக்குக் காரணம் பரம்பரையலகுக் கோடலால் ஏற்பட்ட சமநிலைப் பிறழ்வின் வெளிப்பாடுகளேயாகும். ஆகவே ஒருவரில் வெறுக்கத் தக்க நடத்தைகள் காணப்பட்டால் அவரைக் குறைகூறுதலிற் பயனில்லை, சரியுமல்ல.

பல காலமாக இதைப்பற்றியும் பிறழ் நடத்தைகளைக் கட்டிலடக்கும் வழிவகைகள் பற்றியும் நான் சிந்தித்ததுண்டு. 'பிறப்புரிமைப் பொறியியல்' எனும் துறை வளரத் தொடங்கிய பின்னரே இவ்வழிகளை நான் உணர்ந்தேன். ஒருவரின் நடத்தையை சமூகத்திற்குப் பொருத்தமான திசையில் பிறப்புரிமை ரீதியில் வழி நடத்தி வெற்றி காணலாம்.

அதாவது எமது கூர்ப்பின் போக்கை எம்மால் நிர்ணயிக்க முடியும் பிறப்புரிமைக் கட்டுப்பாடு இரு வகைப்படும்

அ) பரம்பரையலகிற் பிழை திருத்தல்
ஆ) சூழலொழுங்காக்கல்

பிறப்புரிமை பிழை திருத்தலானது இன்னும் ஆரம்பநிலையில் உள்ளது. ஆகவே அதைப்பற்றி அதிகம் கூற எனக்கு உரிமையில்லை. மேலும் இயற்கை அன்னையால் எமக்களிக்கப்பட்ட ஒரு அமைப்பை மாற்றியமைத்தல் அறமா? என்ற ஐயப்பாடும் எழுகிறது.

ஆகவே சூழலியல் கட்டுப்பாட்டையே கவனிப்போம். இது ஆயுள்வேத வைத்திய முறைக்கு ஒப்பானது. இம்முறையில் மருந்து ஒரு ஊக்கியாகவே தொழிற்படுகிறது. உடலே ஒரு கட்டுப்பாடு முறையை உருவாக்கி பிணியை மாற்றும். இவ்வாறே சூழலியற் கட்டுப்பாட்டிலும் பரம்பரையலகின் மாற்றம் உடலாலேயே ஏற்படுத்துகிறது பிற பொருட்கள் தேவையில்லை. இதில் சூழல் ஒரு ஊக்கியாகத் தொழிற்படும்.

எனது இளம் பிராயத்தில் பெற்றோரால் எனக்குக் கூறப்பட்ட இராமாயணம், பாரதம், பஞ்சதந்திரம் ஆகியவற்றில் உள்ள கதைகளை என்னால் புரிந்து கொள்ள முடியவில்லை. அவை பொழுது போக்குக் கதைகள் என்றே நினைத்தேன். ஆனால் பிற்காலத்தில் அவற்றில் பொதிந்துள்ள விழுமியங்களை உணர்ந்து அவற்றிற்கேற்ப வாழ முயல்கிறேன். இவ்வுயர் வாழ்க்கை சுவர்க்கத்தில் எனக்கொரு இடத்தை தராவிட்டாலும் இவ்வுலகில் அதிக களைப்பின்றி வாழ இது உதவும். உதாரணமாக ஒரு பொய்யைச் சொன்னால் பின்னர் அதை மெய்யாகக் மேலும் எத்தனை பொய்சொல்லி நாம் களைக்க வேண்டுமென சிந்தித்துப் பாருங்கள் களைத்த நிலையில் நாம் எமது சமநிலையிழந்து விடுவோம். இதனால் தவறுகளிழைத்து எமது சக்தி விரயமாதலே ஏற்படும் விளைவு ஒரு கள்வன் எந்தநேரமும் பயந்தே வாழவேண்டும் மென்பதைச் சிந்தியுங்கள். ஒரு கொலைஞன் சட்டத்தின் பிடியில் இருந்து தப்பலாம். ஆனால் அவன் செய்த தவறு அவனை தண்டித்துக் கொண்டிருக்கும்.

எமது அடுத்த வினா இப்பிறழ் நிலை எவ்வாறு உருவானது என்பதாகும் உயிரினம் தோன்றியபோது நடத்தையைக்கட்டுப்படுத்த வென ஒரு பிறப்புரிமைக்கோடனும் தோன்றியிருக்கும். சூழலில் மாற்றங்கள் ஏற்பட அம்மாற்றங்களுக்கு ஏற்ப கோடனும் மாறியிருக்கும். இதைப் பவ்லோவ் (PAVLOV) எடுத்துக் கூறியிருக்கிறார். சூழலில் மாற்றம் ஏற்படும்போது சூழலில் தப்பி வாழ்வதற்கேற்ப உயிரிலும் மாற்றங்களேற்படுமெனவும் இவ்வாறு வெளிக்காரணிகளுக்கு ஏற்ப இசைவுபெற முடிந்த அளவிற்தான் ஒரு உயிரி பிழைத்துவாழும் எனவும் அவர் கூறியுள்ளார். சிலவேளைகளில் சூழல் மிக வேகமாக மாறுமிடத்து பிறப்புரிமைக்கோடனால் அதற்கேற்ப மாற முடிவதில்லை. இதனால் பல இனங்கள் அழிந்துள்ளன. ஆனால் சில அப்படி அழிந்து போகமல், ஆனால் பொருத்தமாற்றக் கோடனுடன் தப்பி வாழ்ந்திருக்கலாம். இவையே ஒவ்வா நடத்தைக்குப் பொறுப்பானவை. இவ்வாறு பிறழ் நடத்தையினர் சமுதாயதில் தோன்றுவர். தவறிழைப்பவன் தன் பிறப்புரிமைக் கோடனுக்கமைய தவிர்க்கமுடியாது நடக்கிறான். அவன் அனுதாபத்துக்குரியவனேயன்றி தண்டனைக் குரியவனல்ல.

நாம் விருத்தியும் நாகரீகமும் அடைந்தவர், எம்மிடையே காணப்படும் முரண்பாடுகளுக்குக் காரணம் யாதென அறிந்தவர். முரண்பாடுகளைக்களையவும் ஒவ்வா தவனவற்றை அகற்றவும் திருத்தவும் தெரிந்தவர் பிறப்புரிமை ரீதியில் அவற்றிற்கு பரிகாரம் காணும் முறைகள் உள்ளன. இம்முறைகளை விளக்க எடுத்தமுயற்சியே இந்நூல்.

பாகம் 1

உயிரைப் பாதுகாத்தலும் அதற்கேற்றவாறு வாழ்தலும் மாத்திரமே கற்றலின நோக்கங்களல்ல. சமூகத்தினால் ஏற்கப்படக்கூடிய நடத்தைக்கோலங்களைப்பெறுதலும் கற்றலின்நோக்கங்களிலொன்றாகும் மாறும் சூழலின் தாக்கத்தினால் ஏற்படும் காப்பின்மையுணர்வைக்குறைப்பதற்குச்சமூகப் பொருத்தப்பாடு அவசியமானது. இக்காப்புணர்வின்மையின் காரணமாகவேயே மனிதன் சில சந்தர்ப்பங்களில் யாரும எதிர்பாராத வகையில் இயங்குகின்றான். காப்புணர்வு அதிகரிக்க உளவுறுதி அதிகரிக்கும். இது கற்றலுக்கு இன்றியமையாதது. ஒரு முரட்டு ஆசிரியரிடம் பார்க்க அன்பு நிறைந்த ஆசிரியரிடம் கற்க மாணவன் விரும்புவதற்கு இதுவே காரணம்.

சமுகத்திற்கேற்ற நடத்தைக்கோலத்தைப் பெறல் எளிதான தொன்றல்ல. இதில் அவரவர் பரம்பரைக் குணங்களும் ஆட்சிசெலுத்தும் பரம்பரையியல் இன்னும் நன்கு விருத்தியடையாத துறையாக இருப்பதனால் நாம் இத்திசையில் ஒரு ஆக்கபூர்வமான அணுகுமுறையை நிர்ணயிக்க முடியவில்லை. என்றாலும் இவ்வாறான சமூக இசைவாக்கப் பிரச்சினைகள் எம்மை நெருங்குமிடத்து நாம் எவ்வாறு நடந்துகொள்ள வேண்டுமென ஓரளவுக்கு அறிந்திருத்தல நலம்.

ஹெர்ஷோண் (Hirschhorn) என்பவர் பின்வருமாறு கூறுகிறார்:–

கடந்த 20 ஆண்டுகளில், சிறப்பாக சென்ற ஐந்தாண்டுகளில், உயிரியல் சார்ந்த அறிவு திடீர் பெருக்கமடைந்துள்ளது. சந்ததிக்கடத்தலுக்குரிய மூலகங்களின் இரசாயனவமைப்பு, அவ்வமைப்புகள் குறிப்பன, அவற்றில் காணப்படும் பிறழ்வு நிலைகள், இவற்றை அறிதற்கான கணனிப் பொறிமுறைகள் யாவும் பொது வழக்கில் வந்துள்ளன. இவையும் பிறவும் மனிதனின் பிறப்புரிமையியல்புகளை. தனிமனிதரீதியிலும் சமுதாய ரீதியிலும் மாற்றியமைக்கும் வாய்ப்பையூட்டியுள்ளன. இவ்வகையான மாற்றலை பிறப்புரிமை நெறியாள்கை (Genetic Engineering) என அழைப்பர் (1).

ஏனைய விஞ்ஞானத் துறைகள் போலல்லாது பரம்பரை சார்ந்த துறையில் சில சிக்கல்களை நாம் எதிர்நோக்க வேண்டியுள்ளது. ஏனைய துறைகளில் கொள்கைகளை பிரயோகிக்கும் போதே பிரச்சினைகள் எழும். ஆனால் எமது இத்துறையில் அடிப்படைக் கொள்கைகளே இன்னமும்

நன்கு எடுத்துக் கூறப்படவில்லை. கூறப்பட்டுள்ளவையும் இன்னும் ஆய்வுக்குட்படவில்லை.

உதாரணமாக, நலந்தராப் பரம்பரையலகுகள் எம்மில் உண்டு இவை இரு பெற்றரிடமுமிருந்தால் எச்சங்களில் இரட்டிப்பாகும். இதனுல் எச்சங்களில் நியமமற்ற இயல்புகள் ஏற்படலாம், அல்லது எச்சங்கள் இறந்து விடலாம். மருத்துவ முறைகளால் இத்துர்விளைவுகள் மாற்றப் படலாம். என்றாலும் இதற்குக் காரணமாகவிருந்த பரம்பரையலகு மாற்றப்படுவதில்லை. இந்நிலை தொடருமானுல் காலப்போக்கில் சனத் தொகையில் கணிசமானேர் குறையுள்ளவராவர் அல்லது மனித இனம் அழிந்தே போய்விடலாம். (2)

ஆனல் இயற்கையின் அடிப்படைவிதிகளின் ஒன்றான சக்திக்காப்பு விதிக்கு இவ்விளைவு முரணுக அமைகிறது. கூர்ப்பு விசைகள் சூழலைத் தழுவி வாழக்கூடியவரை தெரிவு செய்யும் வண்ணமே இயங்குகின்றன. (3) எனவே நாமும் இவ்விசைகளைப் பயன்படுத்தும் வண்ணம் செயற்பட் டால் மேற்கூறிய பிரச்சினைகள் எழாது தடுக்கலாம் இதற்கு பிறப்புரிமை நெறியாள்கையே உரிய முறையாகும்.

பிறப்புரிமை நெறியாள்கையில் நான்கு முறைகள் உண்டு. அவை யாவன.

1. நற்பரம்பரையியல் (Eugenics)
2. நற்சூழலியல் (Euthenics)
3. பரம்பரையலகில் பிழை திருத்தல் (Genetie error correction)
4. சூழலொழுங்காக்கல் (Environmental regulation)

இவை ஒரு மாணவனில் நன்னடத்தையை உருவாக்க எவ்வாறு உதவும் எனக் கவனிப்போம்.

1. நற்பரம்பரையியல்

மனித நடத்தையைப் பொறுத்தவளவில் இது இரு பகுதிகளுள்அடங்கும்.

(i) நேர்–நற்பரம்பரையியல் (Positive eugenics)
(ii) எதிர்–நற்பரம்பரையியல் (Negative eugeincs)

நேர்–பரம்பரையியல் என்பது மனித வீரியத்தைக் கூட்டுதற்காக தெரிவுசெய் இனக்கலப்பு முறைகளைக் கையாளலாகும் (Prefcrential. Breedings) உதாரணமாக விவேகஞ்சார் சிறப்புகளையுடைய ஆண்களைப் பயன்படுத்தி விந்து வங்கிகள் (Sperm Banks.) அமைக்கப்படலாம். விந்துகள் உறை நிலையில் பேணப்பட்டு தேவையான விடத்து உரிய

வரிடம் செலுத்தப்படலாம். ஆனல் இவ்விந்துகளிற்கூட ஒவ்வாக் குணங் கள் சிலவேனும் இல்லை என நம்ப முடியாது. ஆனபடியால் இறுதி வரை இது ஒரு நம்பகம் குறைந்த முறையாகவே இருக்கும்.

எதிர் நற்பரம்பரையியல் எனப்படும் முறை ஓரளவுககு அதிக நடைமுறைச் சாத்தியமுடையது. இதில் குறை தாங்கும் பரம்பரை யலகுகளை உடையவர்களை இனப் பெருக்கஞ் செய்யாது தடுத்தல் போன்ற முறைகள் அடங்கும். உதாரணமாக நோயுற்றவர் அல்லது வேறு அங்கவீனங்கள் உடையோர் பிறப்புரிமைசார் வழிகாட்டலாலோ genetei counselliug) அன்றி தெரிவு செய் கருச்சிதைவாலோ (selective abortion) அன்றி மலடாக்கலாலோ (sterılisation) தடுக்கப்படுகின்றனர். ஆனுலும் இதிலும் தடுக்கப்பட வேண்டிய அளவுக்குப் பாதகமான இயல்புகள் எவை எனத் தீர்மானிப்பதில் சிக்கல்கள் ஏற்படலாம்.

(ii) நற்சூழலியல்

செயற்கை முறையில் தவறுகளைத் திருத்துதல் இதில் அடங்கும். உதாரணமாக கட்புலனற்றோர் பிரெயில் (Braille) முறையை உபயோகித்தல் செவிப்புலனற்றோர் கேட்டலுதவிச் சாத னத்தை உபயோகித்தல் முதலியன. இவை சிறந்த மனிதாபிமான முறைகளே. ஆனல் இவையும் நலந்தராப் பரம்பரையலகுகளை அழிக்க மாட்டாவென்பதால் நல்லினவிருத்தியை நாடும் வகுப்பினரால் உதா சீனப்படுத்தப்படுகின்றன. இன வீழ்ச்சிக்கு இவை பங்களிக்கும் என அவர்கள் அஞ்சுகின்றனர். இது வீண்பயம். கூர்ப்பு விசைகள் தக்கன பிழைத்தலுக்கே, உதவும். இதற்கு சான்ருக ஒரு உதாரணத்தை எடுப் போம். அரிவாளுரு குருதிச் சோகை (sickle cell anaemia) எனும் நோய் ஒரு அரிவாளுருப் பரப்பரையலகினுல் கடத்தப்படும். இது ஒரினனுக இரு படியான நிலையில் இருந்தால் நோய் ஏற்பட்டு மரணமும் நிகழலாம் ஆனல் சாதாரண பரம்பரையலகுடன் கலந்து பல்லினனுகத்தில் இருக் கும்போது மலேரியா தாங்குமியல்பு கருக்கட்டுந்தன்மை போன்றவற்றை அதிகரிக்கும். ஆகவே ஒட்டுமொத்தமாக நோக்குமிடத்து நன்மை நோக் கியே இக்குறைபாடு இயங்குகின்றது.

(iii) பரம்பரையிற் பிழை திருத்தம்

பிரயோக விஞ்ஞானத் துறைகளில் பிரதானமானவற்றுள் ஒன்ருக இதைக் கொள்ளலாம். இதற்கு அடிப்படையான கோட்பாடு வருமாறு:– பிறப்புரிமைக் கோடீன (GENETIC CODE) ஒரு மொழியெனக் கொள்ளலாம். இம்மொழியில் அறுபத்து நான்கு சொற்கள் உண்டு. ஒவ் வொரு சொல்லும் அடினீன், தைமீன், சைரோசின், குவானின் (ADENINE THYMINE, CYTOSINE, GUANINE) ஆகிய நான்கு நியூக்கிளியோத்

னைதற்றடிகளில் (NUCBEOTIDE BASE) ஏதாவது 3 அடிகளினால் ஆக்கப்பட்டது. நிறமூர்த்தங்களிற் காணப்படும் பிறப்புரிமைப் பொருட்கள் இச் சொற்களின் அடுக்கமைப்பிலேயே தங்கியுள்ளன. எனவே உயிரியில் ஏதாவது பிழை இருப்பின் அதற்குரிய 'சொல்லை' நுக நிலையிலே இனங்கண்டு, பிழை திருத்தம் செய்து, குறையை மாற்ற முடியும் என நம்பப்படுகின்றது. சில வைரசுக்கள் இவ்வாறாக பற்றீரியாக்களைப் பயன் படுத்தித் தம் பரம்பரையலகிற் பிழை திருத்தம் ஏற்படுத்தியுள்ளன.

வைரசுக்கள் கலத்துக்குரிய சூழலிலேயே தொழிற்படும். ஆகவே விருந்து வழங்கிக்கலங்களை உபயோகித்து அவை தமக்குத் தேவையான செயல்களைச் செய்யும் வைரசுக்களில் ஒரு ஒழுங்காக்கற் பொறிமுறை இல்லாமலிருக்கலாம். அதனாற்றான் அவற்றின் பிறப்புரிமைக் கோடன் தொழிற் படாமலுள்ளது போலும் (அத்துடன் கலங்களில் இவ்வகையான ஒரு பொறிமுறை இருத்தற்கும் இது ஆதாரமாக அமையும்.) ஆகவே மனித கலங்களுக்குப் பாதகங்கள் விளைவிக்காத வைரசுக்களைப் பயன்படுத்தி கலங்களிற் திருத்தங்கள். செய்யலாம். பிறப்புரிமைப் பொருட்களை இவ்வைரசுகளின் ஊடாக தேவைக்கேற்றவாறு கலங்களுட் செலுத்தி விடலாம். இதனால் ஏற்படும் பரிகாரம் நிரந்தரமானது.

நிற மூர்த்தங்களில் மாற்றங்கள் ஏற்படுத்துவதுடன், கருக்களையே மாற்றியமைக்கும் முறையும் உண்டு என நோபல் பரிசு பெற்றவரான ஜொசுவா லெடர்பேக் (Joshua Lederberg) கூறுகிறார். எவ்வாறாயினும் இம் முறைகளிலும் எதிர்பார்த்த மாற்றங்களுக்குப் பதிலாக தீய மாற்றங்களை உருவாக்கும் சாத்தியக் கூறு இருக்கத்தான் செய்கிறது என ஹொர்ஷோனே ஏற்றுக் கொண்டிருக்கிறார் (4). அப்படியானால் எமக்கு எஞ்சியிருக்கும் முறை சூழலை ஒழுங்காக்கல் மாத்திரமே.

(iv) சூழலை ஒழுங்காக்கள்•

M. J. பெரி என்பவர் ''பிறப்புரிமைக் கட்டமைப்பைக் பகர்த்தல்'' பற்றிக் கூறுமிடத்து ''ஒரு இனத்தின் பிறப்புரிமைக் கட்டமைப்பு அவ்வினத்தின் கடந்த கால அனுபவங்களிலேயே தாங்கியுள்ளபடியால் அவ்வினத்தைக் காக்க எடுக்கும் முயற்சிகள் பரம்பரை அலகு மாற்றங்களை ஏற்படுத்தக் கூடியவை'' எனக் கூறியுள்ளார் (5). அதாவது சூழலை மாற்றுதல் அல்லது நெறிப்படுத்தல் பிறப்புரிமைக் கோடனை மாற்றவல்லது. அப்படி நடந்தும் உள்ளது. உதாரணமாக புள்ளிச் சிறகுகளையுடைய ஒருவகை அந்துப்பூச்சி (Peppered moth-Biston betularia) முன்னர் கருமை குறைந்த இறகுகளையுடையதாய் இருந்தது. ஆனால்,

தொழில்நுட்ப புரட்சியின் பின் சூழலில் மண்டிய புகை முதலியவற்றின் காரணத்தால், மரங்கள் சுவர்கள் முதலியவை கருமை பெறத் தொடங்க, இப்பூச்சியின் சிறகுகள் கருமையுறத் தொடங்கின. இதனால் அது மீண்டும் சூழலுக்கேற்ற நிறத்தைப்பெற்று எதிரிகளிடமிருந்து தப்ப முடிந்தது. இதை அனுகரணம் (Mimicry) எனக் கூறுவோம். இது சூழலினால் ஏற்பட்ட ஒரு பிறப்புரிமைக் கோடன் மாற்றமாகும்.

சூழல் ஒழுங்காக்கலும் அனுகரணம் போன்ற ஒரு பொறி முறையில் இயங்கும். அம்மை நோய்த் தடுப்பை அவதானிப்போம். நோய் வந்தது போல் நிலையை ஏற்படுத்தி, உடல் இதை ஏற்று இக் கற்பனை நோய்க்கு எதிராக பிறபொருள் எதிரிகளை உருவாக்க, ஊக்குவிக்கிறோம். இம் முறையின் நன்மையென்னவென்றால் மாற்றம் நிரந்தரமானதும் பிறப்புரிமைக் கோடன் மாற்றத்தினாலேயே ஏற்பட்டதும் என்பதாகும். பொதுவாக உயர் உயிரிகளின் இயல்புகள் பரம்பரை அலகு தொகுதியின் செல்வாக்குக்கு உட்பட்டவை. அதாவது அவை, பல் – சந்ததிச் சுவட்டுக்குரிவை (Polygenic) ஆகவே செயற்கை முறைகளைக் கையாள்வதில் சில சிக்கல்கள் ஏற்படும், முறையும் நம்பகமற்றதாகவே இருக்கும். ஆனால் சூழல் ஒழுங்காக்கல் முறையில் அவ்வகையான ஒவ்வா மாற்றங்கள் ஏதாவது ஏற்படின் உடனே அம்மாற்றத்தைத் தடுத்து ஒதுக்கி விடலாம். ஆகவே இம்முறை, உயிரிக்கு எவ்வித ஆபத்தையும் ஏற்படுத்தாது.

அடுத்து, எடுத்துக் கொண்ட விடயத்தைக் கவனிப்போம். அதாவது ''மாணவனை எப்படி சமூகத்தால் அங்கீகரிக்கப்படத்தக்க இசைவாக்கம் பொருந்தியவனாக மாற்றலாம்?'' வன்செயலூக்கம் காரணமாக சமுதாயத்துடன் பொருத்தப் பாடற்றிருக்கும் ஒருவனை எடுப்போம். நாம் பொதுவாக வன் செயலை எதிர்க்க வன்செயலையே கைக்கொள்ளுகின்றோம். இது நிரந்தர மாற்றத்தை அவனில் ஏறபடுத்த மாட்டாது ஆகவே அவன் சந்ததிகளில் திருத்தம் நிலைக்காது. அத்துடன் காப்புணர்ச்சியின்மை காரணமாக ஏற்படும் பயமும் அவனில் அதிகரிக்கும்

இப்பிரச்சினையை விடுவிக்க இருவழிகள் உண்டு

(1) ஒவ்வா இயல்பை வெளிக்காட்டும் சந்தர்ப்பங்கள் ஏற்படா வண்ணம் பார்த்துக் கொள்ளல்.

(2) அவனின் காப்புணர்வை வளர்ப்பதற்கு முயலுதல். இன்னொரு உதாரணமாக பிறவுயிர்களின் மேல் அக்கறை காட்டாது ஆபத்தான

வகையில் வாகனமோட்டும் ஒரு சாரதியை எடுப்போம். அவனைத் திருத்த பின்வரும் சைகைப் பலகையை வீதியோரத்தில் நாட்டலாம்.

"மெதுவாக ஓட்டு ஒரு உயிரைக்காப்பாற்று, அது உன தாகவும் இருக்கலாம்."

இம்மூன்று வாக்கியங்களையும் தனிப்பலகையில் எழுதி வீதியோரத்தில் ஒன்றன் பின் ஒன்ருக நாட்டினுல், இதன் விளைவாக ஏற்படும் உடற்ருெழில் மாற்றங்களும், உள மாற்றங்களும் சமூகத்திற்கு ஏற்புடைத்தான நடத்தையை உருவாக்கலாம். சமூகம் ஏற்கும் விழுமியங்களின் சிறப்பை விளங்கிக் கொண்ட உண்மையானது காலப் போக்கில் ஏற்கப்படாவியல்புகளை அகற்றிவிடும்.

காலப்போக்கில், தொடர்ந்து வரும் சந்ததிகளில், இந்த ஒவ்வாவியல்புகள் முற்ருகவே மறைந்து விடலாம். இது வீண்கனவு என எண்ணுபவர்களுக்கு இன்னொரு உண்மைச் சான்றைத் தருகிறே . ஐக்கிய அமெரிக்காவில் நாசியினூடாகக் கதைத்தல் (Nasal speech) ஒரு காலத்தில் விரும்பப்பட்டது அது அந்நாட்டின் பண்பாடாக ஏற்கப்பட்டுள்ளது. காலப் போக்கில் சந்ததிகள் யாவும் இதை எளிதில் பழகிக் கொண்டதைப் பார்க்குமிடத்து இதில் பிறப்புரிமை மாற்றம் ஏற்பட்டுள்ளதோ என ஐயுற வேண்டியுள்ளது. எப்படியாயினும் சூழலினுல் ஒழுங்காக்கலுக்கு இது ஒரு சிறந்த உதாரணமாகும்.

மேற்கூறிய யாவும் லாமார்க்கின் (Lamarck) கூர்ப்புக் கொள்கையைப் பிரதிபலிப்பவையாகும். அங்கிகளில் கூர்ப்பு நடைபெறும் பொறிமுறை பற்றி அவர் கூறியவை நெடுங்காலமாக காரசாரமான விவாதத்திற்குரியதாக இருக்கின்றன. முக்கியமாக கமரர் (Kammerer.) இதற்குரிய சில சான்றுகளை எடுத்துக்காட்டி டார்வின் ஆதரவாளரைப் பலமாகச் சாடினுர். டார்வின் கூறியவாறு தற்செயலாக ஏற்பட்ட மாறல்கள் கூர்ப்பிற்கு காரணமல்லவெனவும் 1809ம் ஆண்டில் லாமார்க் கூறியவாறு 'பெற்ருேரில் ஏற்பட்ட பயன்தருமாற்றங்கள் எச்சங்களுக்குக் கடத்தப்படும்.' என்றும் இம்மாற்றங்களை நாளடைவில் கூர்ப்பை ஏற்படுத்தும் எனவும் உதாரணங்களுடன் விளக்கினுர். *(6)*. டார்வினுலேயே மெச்சப்பட்டவர் லாமார்க் *(7)* ஆகவே டார்வின் வாதிகள் லாமார்க்கை விட்டு விட்டு கமரரைத் தாக்கி மறைமுகமாக லாமார்க்கின் கொள்கையை முறியடிக்க முற்பட்டனர். கமரர் உபயவாழ்வுள்ள பிராணிகளில் (Amphibians) முக்கியமாக (Alytes obstetricans) என்ற தேரையில் நடாத்திய பரிசோதனைகள் கபடம் நிறைந்தவையெனக் கூறப்பட்டது. இவற்றைக் கேட்ட கமரர் தற்கொலை புரிந்தார் *(8)*. அதுவும் குற்றத்தை ஒப்புக் கொள்ளும் செயல் எனத் திரித்துக் கூறப்பட்டது. ஆனுல் உண்மையில் அவர் தன் எதிரிகளின் திட்டமிட்ட தாக்கத்தை வெறுத்து உளவேதனையைத் தாங்க முடியாது தன்னை மாய்த்துத்துக் கொண்டாரென கோல்ட் ஸிமிற் (Goldshmidt) போன்ற அறிஞர்கள் கூறியுள்ளனர் *(9)*. அவர் பரிசோதனையில் ஈடுபடுத்திய தேரைகள் அவரறியாமல் மாற்றப்பட்டன என்பது பின்னரே தெரிந்தது.

மேலும் (Salamandra maculosa forma typica) எனப்படும் வாற்தவளையிலும் பகைபுலமாற்றங்கள் தோல் நிறத்தில் மாற்றங்களை உருவாக்கி, அவை எச்சங்கட்குப் புணரிகளினூடாகக் கடத்தப்படும் என்பதை கமரர் காட்டியுள்ளார். இப்பரிசோதனையில் எவ்வித சர்ச்சையும் எழவில்லை *(10)*. முன்பு கூறப்பட்ட அந்துப்பூச்சியிலும் இவ்வாருன மாற்றங்களே நிகழ்ந்துள்ளன.

எனவே, லாமார்க் கூறியது போல், சூழலால் ஏற்படும் மாற்றங்களுள் தப்பி வாழ்வதற்குத் தேவையான இசைவாக்கங்களாக எவை அமையுமோ அவை நிச்சயமாக எதிர்காலச் சந்ததிக்குக் கடத்தப்படும் என்பதும் தெளிவாகிறது. *(11)*

தனது கண்டு பிடிப்புக்களை ஆதாரமாக வைத்து "பெற்றவியல்புகள் கடத்தப்படலும் கல்வியில் அதன் முக்கியத்துவமும்" என ஒரு உரையை கமரர் நிகழ்த்தியுள்ளார். அதில் அவர் கூறியதன் சாராம்சம் வருமாறு;-

புரோபல் (Froebel), பெஸ்ரலொஜ்ஜி (Pestalozzi) போன்றவர்கள் கருத்தின்படி, ஒரு குழந்தை தன் மூதாதையர்களிடமிருந்து சில இயல்புகளைப் பெறுகிறது. இவற்றையே ஆசிரியர் செழுமையாக்குவார் ஆனுல் ஒருவர் தான் தன் பெற்ருரிடமிருந்து பெற்றவியல்புகளை விட, தன் வாழ்நாளில் பெற்ற சிறப்பியல்புகளையும் தனது குழந்தைகளிற்குக் கடத்த முடியும். அப்படியல்லாவிட்டால் தன் சந்ததியில் புதிய பங்களிப்புகளிற்கு வாய்ப்பில்லாமல் போய்விடுமே. அப்படி நடப்பதில்லை. அதற்குமாருக நாம் பெற்ருேரிடமிருந்து கிடைத்தவையையும் நாமாக எம்முயற்சியினுல் பெற்றவையையும் சேர்த்து ஒரு புதிய இயல்புத் தொகுதியை அடுத்த சந்ததிக்கு அளிக்கிருேம்: *(12)*

ஆகவே ஒருவனுடைய நடத்தைக் கோல உருவாக்கலில் சூழல் பிரதான பங்கு வகிக்கிறது. தற்செயல்விளைவுகளே காரணம் என்பது தவறு,

"இறைவன் பிரபஞ்சத்தைத் தாயக்கட்டை போல் உருட்டுவதில்லை." *(13)*

சுமரரும் ஏனைய லமார்க்கியவாதிகளும் கூறிய இச்சூழல் ஒழுங் காக்கல் முறை எமது பண்பாட்டில் பண்டைக் காலந்தொட்டு இருந்து வருகின்றது. ''இந்துக்களின் உளப்பபிற்சி'' எனப்படும் கதைத்தொட ரில் காணப்படும் கதைகள் பலவற்றில் இதைக் காணலாம். சாவித்திரி யின் கதையை எடுத்துப் பார்ப்போம். (14).

அசுவபதி எனும் அரசனின் புதல்வி சாவித்திரி. அவள் மணப் பருவம் எய்தியதும் அரசன் அவளை அழைத்து ''உன் நாயகனைத் தேர்ந், தெடுக்கும் பணியை உன்னிடம் விடுகிறேன். என் இராச்சியத்தில் சுற்றிப் பார்த்து, உனக்கு விருப்பிய மணாளனைத் தேர்ந்தெடுப்பாய். எனக்கும் உனது தெரிவு திருப்தியாக இருந்தால் மணம் முடித்து வைக் கிறேன்.'' எனக் கூறினான். சாவித்திரியும் அவ்வாறே சென்று அரண் மனை திரும்பினாள். அவள் திரும்பும்போது அரசவையில் நாரத முனி வரும் இருந்தார். ''நான் தெரிவு செய்தவர் தியுமற்சேனன் எனும் பார் வையிழந்த ஒரு அரசனின் புதல்வர். அவர்கள் அரசையிழந்து வனத் தில் வசிக்கின்றனர்'' என சாவித்திரி கூறினாள். இதைச் செவியுற்ற நாரதர் ''அவ்விளவரசன் சத்தியவான் என்ற தன் பெயருக்கேற்ப நற் குணங்களையுடையவன் தான், என்றாலும் சாவித்திரியின் முடிபு தவ றானது. ஏனென்றால் இன்றிலிருந்து ஓராண்டு காலத்தில் சத்தியவான் இறந்து விடுவான்'' எனக் கூறினார். ஆனால் சாவித்திரியோ தன் முடி வை மாற்ற மறுத்துவிட்டாள். தந்தையே 'என் வாழ்வு நெடுங்காலம் நீடித்தாலென்ன அல்லாவிட்டாலென்ன, நன்மை பயப்பதாக இருந்தா லென்ன, அல்லாவிட்டாலென்ன என் முடிவு இறுதியானது. உள்ளத் தில் எழுந்த எண்ணம் வார்த்தைகளாக உருப்பெற்று பின்னர் செய லாக்கப்பட்டபின் மாற்றுவதற்குரியனவல்ல'' என உறுதியாகக் கூறி விட்டாள். இதன் விளைவாக நாரதரின் அறிவுரைக்கும இணங்கி, அர சன் திருமணத்தை நடத்தினான். சாவித்திரியும் சத்தியவானும் வனத் தில் ஒரு பன்னசாலை அமைத்து எளிமையான வாழ்க்கை நடாத்தி வந் தனர்.

நாட்கள் செல்லச் செல்லச் சாவித்திரிக்கு நாரதர் கூறிய ஆரூடம் உள்ளத்தை உறுத்திக் கொண்டேயிருந்தது. அவன் இறப்பதற்குரிய காலத்துக்கு மூன்று தினங்களுக்கு முன்னிருந்து உண்ணாவிரதம் அனுட் டித்தாள். அவனுடைய இறுதிநாளை நிட்டையில் கழித்தாள். அன்று விறகு வெட்டுதற்காக சத்தியவான் கோடரியை எடுத்துக் கொண்டு புறப்பட்டான். அந்நேரத்தில் நிட்டையிலிருந்து விழித்த சாவித்திரி கண வனிடம் மன்றாடித் தானும் அவனுடன் செல்ல உத்தரவு பெற்றாள். வனத்திலே சிறிது நேரத்தின்பின் சத்தியவான் தலை சுற்றுவதாக கூறி சாவித்திரியின் மடியில் சாய்ந்தான். அப்போது கையில் கயிற்றுடனும்

சத்தியவானையே உற்று நோக்கியவாறு ஒரு கரியவுருவம் தம்மை அணுகு வதைக் கண்ணுற்ற சாவித்திரி, கணவனை. அருகில் படுக்கவைத்து அவ் வுருவத்தினருகிற் சென்று விசாரித்தபோது அது யமன் என்பதையும் சத்தியவானின் உயிர் எடுத்துச் செல்ல வந்திருப்பதையும் அறிந்தாள். கணவனுக்கு பணி செய்து விசுவாசமாக இருந்ததாலும், புண்ணியங் கள் பல செய்ததாலும்தான், சாவித்திரியின் கண்களுக்கு யமன் புலப் பட்டான்.

யமன் சத்தியவானின் உயிரை எடுத்துச் செல்லும்போது சாவித் திரியும் தொடர்ந்து சென்றாள். யமன் தடுத்தபோது, கணவன் பின் செல்வதே மனைவியின் கடமை என சாவித்திரி விளக்கினாள். இதனால் மகிழ்வுற்ற யமன் அவள் வேண்டிய வரமொன்று தருவதாகச் சம்மதித் தான். சாவித்திரி தன் மாமனின் கண்பார்வையை மீட்டுத்தரும்படி கேட்டாள். கிடைத்தது. மீண்டும் தொடர்ந்தாள். இன்னொரு வரம் பெற்றாள். மாமன் இழந்த அரசை பெற்றுக் கொடுத்தாள். மீண்டும் தொடர்ந்தாள். ''இன்னும் ஒரு வரம் கேள் தருகிறேன். பெற்றவுடன் நீ திரும்பிச் சென்று விட வேண்டும்.'' என யமன் நிபந்தனையிட்டான் தன் பெற்றோருக்கு ஒரு ஆண் குழந்தை பிறக்க வேண்டுமென சாவித் திரி கேட்டாள். அதுவும் கிடைத்தது மீண்டும் தொடர்ந்தாள். இத னால் பொறுமை இழந்த யமன் இறுதியாக ''ஒரு வரம்கேள், தருகின் றேன். அத்துடன் நீ திரும்பியே விடவேண்டும்'' என தன்னை மறந்த நிலையில் அலுப்புடன் கூறினான். உடனே சாவித்திரி தனக்கும் ஒரு மகன் வேண்டும் எனக் கேட்டாள். எப்படியாவது சாவித்திரி விட்ட கன்றாற் போதுமென எண்ணிய யமன் அதனையும் கொடுத்தான். உடனே ''சத்தியவான் உன்னிடம் இருக்கும்போது எனக்குக் குழந்தை எப்படிப் பிறக்கும்'' எனச் சாவித்திரி கேட்டாள். யமனும் செய்வதறி யாது தன் வாக்கைக் காப்பதற்காக சத்தியவானின் உயிரைத் திருப்பிக் கொடுத்து விட்டுச் சென்றான். இருவரும் விடு திரும்பி, அரண்மனையை அடைந்து அரசபோகத்தில் வாழ்ந்து பின்னர் சத்தியவான் அரசனாகி நீதி வழுவாது நெடுங்காலம் ஆண்டான்.

இக்கதையில் உள்ளடக்கப்பட்ட விழுமியங்களைப் பார்ப்போம்

1. சாவித்திரியின் ஒழுக்கமும் பெற்றார்மேல் உள்ள பாசமும்
2. அவள் தெரிவு தவறாகாது என தந்தை வைத்திருந்த நம்பிக்கை.
3. எடுத்த முடிவை மாற்ற சாவித்திரி இணங்காமை தனக்குஎவ்வித தீங்கும் ஏற்படாதென்ற உறுதி.

90 pam

(4) அவள் கற்பும் பக்தியும். இதனாற்றான் யமன் அவள் கண்களுக்குப் புலப்பட்டான்.

உளவியல் ரீதியாக ஆராயுமிடத்து சாவித்திரியின் ஆற்றல் புலப்படுகிறது. 'வரம் தருவேன்' எனக் கூறியவுடன் முதல் வரமாக சாவித்திரி கணவனுயிரைக் கேட்கவில்லை. கேட்டிருந்தால் யமன் மறுத்திருக்கலாம். வேறு வரங்களின்மூலம் யமன் கவனத்தை மழுங்கவும் அவனைச் சலிப்புறவும் செய்தபின்தான் இறுதி வரத்தைக் கேட்டாள். இறுதி வரத்தைக் கொடுக்கும்போது யமன் இச்சையின்றிச் செயல்பட்டான். சொல்வதென்னவென்று உணராத தன்னியக்க நிலையில் வரம் கொடுக்கப்பட்டது. நீதிமன்றங்களிலும் குறுக்கு விசாரணைகள் இவ்வாறே அமைகின்றன.

அடுத்து 'இந்துக்களின் உளப்பயிற்சி' எனும் இந்நூலிலுள்ள இன்னொரு கதையை எடுப்போம் (15). இந்துஸ்தானிய அரசருட் சிறந்தவனாகிய சிறிவஸ்த அரசனின் துணைவி சிந்தா. அவளும் சாவித்திரியைப் போன்ற நற்பண்புகள் யாவும் பொருந்திய பெண். ஒரு புவிநடுக்கங் காரணமாக அவர்களுடைய நாடு பொலிவிழந்து வறுமையுற்றது. நலிவுற்ற நிலையிலும் கணவரைப் பிரியாது இராமருடன் சீதை சென்றது போல் சென்றவள் சிந்தா. புவியதிர்ச்சியின் பாதிப்பை அறிய நாடு முழுவதும் சுற்றிப் பார்க்கச்செல்லும் அரசன் சிந்தாவையும் அழைத்துச் செல்வான். இவ்வாறு செல்லும்போது ஒருமுறை ஒரு கிராமத்தில் சிறிது காலந்தங்கவேண்டியிருந்தது. இவர்களையாரென்றறியாத அக்கிராமத்தவர் விறகு வெட்டச் செல்லும்போது அரசனையும் அழைத்துச் செல்வர். அரசனும் சிந்தாவை தம் குடிசையைவிட்டு வெளியே செல்ல வேண்டாமென்று பணித்து விட்டு வனஞ்செல்வான்.

பௌர்ணமி நாட்களில் விறகு பெற வரும் ஒரு வணிகனின் தோணி ஒருமுறை ஆற்று மணல் மேட்டில் தரைதட்டி விட்டது. அதை மீட்பதானால் ஒரு கற்புடைப் பெண் தன் கையினால் தோணியைத் தொட வேண்டும் என ஒரு சோதிடன் கூறியதைக் கேட்ட வணிகன் அவ்வாறே முயன்றான். எப்பெண்ணினாலும் தோணியை மிதக்கச் செய்ய இயலவில்லை. இறுதியில் சிந்தாவைப் பற்றிக் கேள்வியுற்று அவளை நாடுகிறான். அவளும் ஆபத்துக்குப் பாபமில்லை என எண்ணி, கணவன் பணிப்புரையை மீறிக் குடிசையை விட்டு வெளியேறித் தோணியை மீட்டுக் கொடுக்கிறாள். அவள் கற்பின் வலுவையுணர்ந்து வியந்த வணிகன் அவளைத் தன்னுடன் வைத்திருந்தால் தனக்கு ஆபத்தெதுவும் வராது எனும் தப்பாசையில் சிந்தாவைக் கடத்திச் சென்று விடுகிறான். பின்னர் சொல்லொணா அல்லலுற்று இறுதியில் சிந்தா கணவனை அடைகிறாள்.

சாவித்திரியைப் போன்ற நற்பண்புகள் இருந்தும் கணவன் சொல்லை மீறியதால் நலிவடைந்து சிந்தா துயரப்படவேண்டியிருந்தது.

அடுத்து, நளாயினி. அவளும் சாவித்திரியைப் போன்றவள். அவளுடைய கணவனும் அகால மரணமடைவான் என அறிந்தவள். கணவனின் உயிருக்கு மன்றாடி தெய்வங்களை வேண்டினாள். விதியை மாற்றி அமைக்க முடியாதெனக் கூறி மறுத்துவிட்டனர். சூரியோதயத்தின் போது கணவன் இறப்பான் என அறிந்த நளாயினி அவன் இறக்கும் நாளன்று தன் கற்பின் வலுவால் சூரியனை உதிக்காமலே செய்தாள். டிவில் தெய்வங்களே நேரில் வந்து, மன்னிப்புக்கேட்டு சூரியனுக்கு விடுதலை பெற்று நளாயினியின் நாயகனுக்கு நீண்ட ஆயுளையும் கொடுத்துச் சென்றனர்.

இவ்வாறாகக் கற்பின் பெருமையையும் அவசியத்தையும் காட்டும் கதைகள் மனித இனத்தின் நாகரிக வளர்ச்சியில் பலவிடங்களில் புகுத்தப்பட்டுள்ளன. சில சமயங்களில் அது நம்பமுடியாதளவிற்கும் செல்வதுண்டு. அனுசூயையின் கதை அப்படியொன்றாகும். அத்திரி முனிவரின் மனைவி அனுசூயை தன் கற்புவலுவால் தம்மாச்சிரமத்தில் உணவுக் குறையில்லாது காத்து வந்தாள். கல்லையே தானியமாக்கும் ஆற்றலை இவள் உடையவள் என நேரே கண்டறிந்த நாரதர் அவள் ஆற்றலை கலைமகள், பூமகள், திருமகள் ஆகிய மூவருக்கும் கூறுகிறார். சினமும் பொறாமையும் அடைந்த அத்தேவிகள் மும்மூர்த்திகளூடாக அவளுக்குப் பாடம் புகட்ட முற்படுகின்றனர். மும்மூர்த்திகளும் அடியார் போல் வந்து உணவு யாசிக்கின்றனர் ஆனால் ஆடையின்றி நிர்வாணமாக நின்று உணவு படைக்கவேண்டுமென நிபந்தனையிடுகின்றனர். அனுசூயை தயங்காது அவர்களைப் பாலகர்களாக மாற்றிவிட்டு பால் புகட்டுகின்றாள். தோல்வியை உணர்ந்த தேவிகள் மூவரும் அனுசூயையையடைந்து மன்னிப்புக் கேட்டு மும்மூர்த்திகளின் உருவை மீண்டும் பெற்று அழைத்துச் செல்கின்றனர். இது சுசீந்திரத்தில் நடந்ததாகக் கூறப்படுகிறது.

மேற்கூறப்பட்ட கதைகள் யாவும் கற்றலின் போது உயர்பண்புகளை உணரவும் வளர்க்கவும் கூறப்பட்டவை.

இப்போது எம்முள்ளத்தில் ஒரு வினா எழலாம். 'உளப்பயிற்சி' எனும் சிராக்கல் முறையினால் பிறப்புரிமைக் கோடனை மாற்றலாம் என்பதற்கு ஏதாவது சான்றுகள் உள்ளதா? அபிமன்யுவின் கதை இதற்குச் சான்றாக அமைகிறது. அபிமன்யு அருச்சுனனின் மகன். இவனுடைய தாயாகிய

சுபத்திரையின் கர்ப்பத்தில் அவன் இருக்கும்போது அருச்சுனன் சிசுவின் உளம் சீராகுமாறு பல்வித உளப்பயிற்சிக் கதைகளை சுபத்திரைக்குக் கூறுவதுண்டு. இக்கதைகளிற் காணப்படும் விழுமியங்கள் தாயினூடாகச் சென்று மகவை அடைந்து சிசுவின் பிறப்புரிமைக் கோடனை மாற்றும்என அருச்சுனன் நம்பினான். இதில் போர் சார்பான கதைகளும் இடம் பெற்றன. உதாரணமாக எதிரிப்படைகள் பத்மவியூகததில் அணிவகுத்து நின்றால் அவவியூகத்துள் எப்படி நுழையலாம் எனவும் அதை எப்படித் தகர்க்கலாம் எனவும் கூறியுள்ளான். ஆனால் அதிலிருந்து எவ்வாறு மீளலாம் எனக் கூறும்தருணம் வருமுன் அபிமன்யு பிறந்து விட்டான். இதனால் அவ்வியூகத்தில் இருந்து வெளியேறும் இரகசியம் அபிமன்யுவின் பிறப்புரிமைக் கோடனில் பதியப்படவில்லை.

பாரதப்போரிலே அபிமன்யுவின் இறுதிநாளன்று கௌரவப் படையினர் பத்மவியூகத்தில் அணிவகுத்து நின்றனர். ஆனால் அபிமன்யு தன்னுள்ளுணர்வால் அதற்குள் புகுந்து போரிட்டான். ஆனால் வெளியேற முடியவில்லை அதற்கு வேண்டிய செய்தி அவன் பரம்பரைக் கோடனில் இருக்கவில்லை. இதனால் இவன் வெளியேறமுடியாது தத்தளிக்கும் போது எதிரிகளின் தாக்குதலுக்குள்ளாகி மடிந்தான்.

இத்துடன் இன்னொரு பரிசோதனையையும் இவ்விடத்தில் நினைவு கூர்வது நலம். சக்கரவர்த்தி அக்பர் மொழியின் மூலத்தை அறியும் நோக்கத்தோடு ஒரு பரிசோதனையை மேற்கொள்ளலானார் இருபது குழந்தைகளை, பிறந்தவுடன், தாயிடமிருந்து பிரித்து, ஊமைத்தாதிகளினால் வளர்க்க ஏற்பாடும் செய்தார். குழந்தைகள் வளர்ந்தபின்னரும் பேசமுடியாது சைகைகள் மூலமே தொடர்பு கொண்டன(16). இப்பரிசோதனையிலிருந்தும் சூழற்சீராக்கத்தால் பரம்பரையலகுகள் மாற்றப்படலாம் எனத்தெளிவாகிறது. இதிலிருந்து நமக்குத் தெளிவாவது யாதெனில், ''பிறப்புரிமைக் கோடன் சுயாதீனமாகத் தனித்தியங்கும் ஒன்றல்ல. அதையும் சூழல்போன்ற காரணிகளால் நெறிப்படுத்முடியும்,' பேச்சு அனுபவங்கள் கிடைத்தாற்தான் குழந்தையும் பேசும் என்று நாம் ஏற்றுக்கொண்டால், அடுத்தபடியாக, நல்வார்த்தைகளையும் நல்லெண்ணங்களையும் கேட்டு அனுபவிக்கும் குழந்தை அவற்றைப் பின பற்றலாம்; இறுதியில் சமூக இசைவாக்கம் பொருந்தியவனாக மாற்றும். இது சந்ததி ரீதியாகத் தொடர்ந்தால் சம்பந்தர், நாவுக்கரசர், சுந்தரர், மாணிக்கர் போன்ற சிறந்த பண்பாளர்களை நாம் உருவாக்கலாம். எமது அடுத்தபணி, மேற்கூறியவற்றை எவ்வாறு நாம் நடைமுறைப் படுத்தலாம் என்பதாகும். இதற்குத்தொடக்கப் பணியாகக் கற்றலின் அடிப்படையாகிய ''பகிர்தல்'' (communication) என்னும் தோற்றப்பாடு எவ்வாறு நிகழ்கிறதென்று அவதானிப்போம்.

பாகம் 2

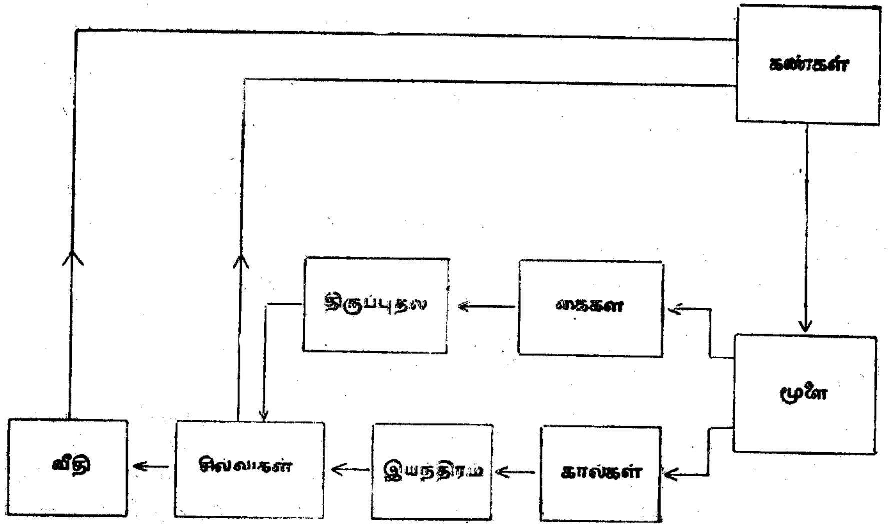
அறிவைப் பகிர்தல் (Communication of Knowledge)

எமது எண்ணங்களை ஒருவருக்கு அறிவிக்கும் போது அவருக்கும் எமக்குமிடையே ஒரு பொதுமை ஏற்படுகிறது, கற்பவருக்கும் கற்பிப்பவருக்குமிடையே ஏற்படும் இந்த சமநிலையே கற்றலில் அடிப்படைக் கோட்பாடாகும். இதை அடையும் முறையே கல்வி எனப்படும் அறிவைப் பகிரும் இம்முறையை ஒரு உதாரணத்துடன் விளக்குவோம். உதாரணம் – ஒரு மோட்டார் வண்டி ஓட்டப் பழகல்.

முதலில் செயலுக்கான ஒரு திட்டத்தை உருவாக்க வேண்டும். இத்திட்டம் உத்தேசித்த விளைவு எனப்படும். இதை நாம் உய்த்தறிந்து கொள்கிறோம். அடுத்து இத்திட்டத்தை உணரக்கூடிய கோடனாக (Percievable code) மாற்றுகிறோம். இக்கோடனிலே பணிகள் உத்தரவுகள், செய்து பார்த்தல் போன்றவை அடங்கும். மூன்றாவதாக உணர்வுக் கோடனானது அமைப்புக் கோடனாக (constructional code) மாற்றப்படும். இது முற்றுப்பெற்ற நிலையின் ஒரு பாவனையாக அமையும். இறுதியாக, உண்மைச் செயல் இடம் பெறும். இறுதிச் செயல் அல்லது உண்மை விளைவானது (Actual output) உத்தேச விளைவு அல்லது திட்டமிட்ட விளைவாகவே (Intended plan) இருக்குமென நிச்சயமாகக் கூறமுடியாது. தொடக்கத்தில் உத்தேச விளைவுக்கும் உண்மை விளைவுக்குமிடையே பெரிய இடைவெளி அல்லது வேறுபாடு இருக்கலாம். ஆனால் மாணவன் மேலும் மேலும் பயிற்சிபெற இவ்வேறுபாடு குறுகி விடும். தனது அனுபவங்களின் பயனாக அவன் எடுத்த முயற்சியை செவ்வனே செய்ய வேண்டிய ஆற்றலைப் பெற்று விடுவான். மோட்டார் வண்டியோட்டப் பழகலில் காணப்படும் இத்தொழில் நுட்ப, மற்றும், உளம்சார்ந்த அம்சங்களைக் கவனிப்போம். (படம் 1).

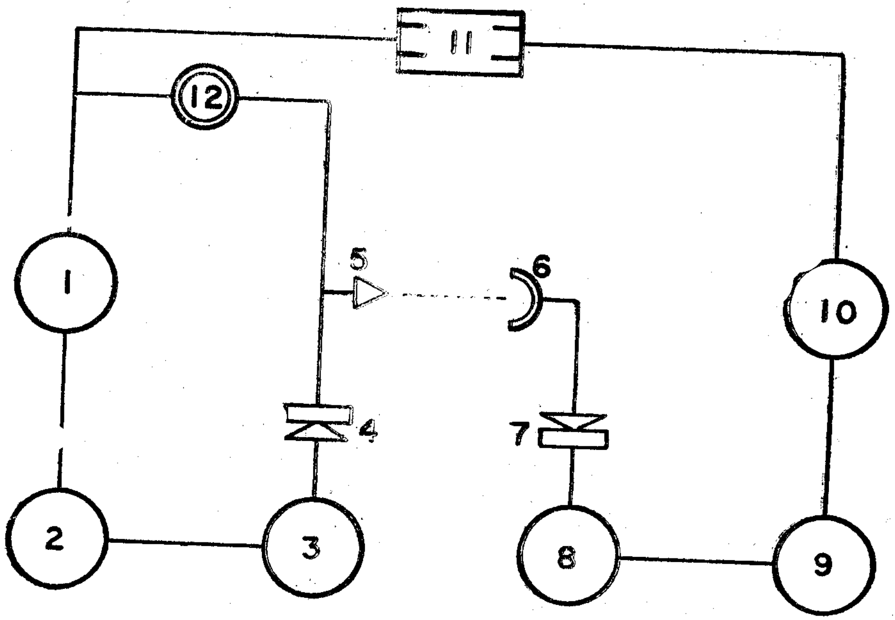
முதலில் கற்பவர் சூழலை அவதானித்து தொடக்கஇயக்கத்தை ஆரம்பிப்பார். பின்னர் அவரது இயக்கத்தின் விளைவை கண்கள் அவதானித்து மூளைக்கு அனுப்பும். அங்கு உண்மை விளைவும் உத்தேசவிளைவும் ஒப்பிடப்பட்டு வேறுபாடு இருப்பின் அதை அகற்றும் வண்ணம் புதிய உத்தரவை மூளையானது இடும். இப்பணிப்பு நரம்புகளினூடாக தொடர்துடிப்புகளாக (pulse-trains) தசைகளைச் சென்றடையும். இப்புதிய பணிப்புரைகளுக்கேற்ப புதிய இயக்கங்கள் நேரும். இவ்வாறு பரிகார இயக்கங்கங்கள் தொடர்ந்து நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்க உண்மை விளைவுக்கும் உத்தேச விளைவுக்குமிடையே காணப்படும் வேறு

பாடு குறைந்து எதிர்பார்த்த செயலைச் செய்து முடிக்கும் ஆற்றல் வந்து விட்டதாக கற்பவர் உணர்வார் (16). ஆகவே இதில் ஒரு இருதிசையியக்கம் (Bi-way pıocess) நடைபெறுகிறது. ஒரு திசையில் இயக்கம் பற்றிய செய்தியும் எதிர் திசையில் பரிகாரத்துக்குரிய செய்தியும் நடைபெறும்.



சிற்கள் இயந்திரம்
படம் 1

இதுவே பின்னூட்டற் கட்டுப்பாடு எனப்படுகிறது. (Feed back control) இதில் நாம் கவனிக்கவேண்டியது யாதெனில் உடலுக்கும் உளத்திற்குமிடையே ஏற்பட்ட பொதுமையாகும். உடலும் உளமும் அறிவைப் பகிர்ந்து கொண்டன. அப்படிப் பகிராவிட்டால் கட்டுப்பாடற்று இயக்கம் எழுந்தமானமாகி விடலாம். இன்று உலகில் காணப்படும் பல இன்னல்களுக்குக் காரணம் இவ்வறிவுப்பகிர்வு இல்லாமையே. இப்பகிர்வு சீராக நடைபெறுவதற்கு அவசியமான படிகளை அடுத்து அவதானிப்போம்.



படம் 2

இதில் பன்னிரண்டு படிகள் இருப்பதைக்காணலாம்

1. செய்திமுதல் [Source]

இச்சந்தர்ப்பத்தில் முதல் என்பது தன்னிடமுள்ள அறிவைப் பகிர விருப்பவரைக் குறிக்கும். இதில் ஆசிரியர், நூலாசிரியர், படத் தயாரிப்பாளர் அல்லது பாடசாலை, ஒலிபரப்புநிலையம் போன்ற நிறுவனங்கள் ஆவன அடங்கும்.

2. செய்தி–1. முதலினால் பகிரப்படவிருக்கும் உருப்படியே செய்தி எனப்படும் அறிவு அல்லது செய்தி என நாம் குறிப்பது நடைமுறைக்குரிய அறிவேயன்றி உண்மையான அறிவுநிலையல்ல, உதாரணமாக அணு என்ற பதத்தின் பொருள் காலத்துக்குக் காலம் மாறிக் கொண்டு வருகின்றது. அவ்வக்காலத்தில் அன்றைய அறிவு நிலைக்கேற்ப பொருள் கொடுக்கப்படும். ஒரு காலகட்டத்தில் அணுவைப்பற்றியுள்ள "அறிவு" புதிய கண்டு பிடிப்புகள் வரும்போது மாறும். ஆனால் அணுவின் உண்மை நிலை என்றும் ஒன்றே அதைப்

பற்றிய அறிவு நிலையே மாறுகின்றது அடுத்து இன்னொரு உதாரணத்தை எடுப்போம். ஒரு அங்காடி வணிகனும் கணிதத்தைப் பயன்படுத்துவான் ஒரு கணிதப் பேரறிஞனும் கணிதத்தைப் பயன்படுத்துவான். ஆனால் இருவருடைய கணிதஅறிவு நிலைகளும். வேறுபட்டவை. அவரவர் தேவைக்கேற்ப அவ்வறிவு அமையும். ஆகவே நாம் அறிவு எனக்கொள்வது அவ்வப்போதைக்குரிய அறிவு நிலை மாத்திரமே.

3. ஊடகம் அல்லது கோடன் (Medium)

அறிவு என்பது ஒரு தூலப்பொருளல்ல. அதன் சூக்கும நிலை காரணமாக அதைப் பகிர்வது கடினம். ஆகவே அதைப் பகிர்ந்து கொள்வதானால் அதை தூலநிலைக்கு மாற்றவேண்டும். கற்றலின் பாதை புலனங்கங்களினூடாகவேயே செல்லும் புலனங்கங்களோ பரிசவுறுத்தலுக்குட்பட்டவை. ஆகவே அறிவு இவ்வுறுத்தலையேற்படுத்தும் தூலப்பொருளாக மாற்றப்படல் வேண்டும். இத்தோற்றப்பாடு கோடனுக்கல் (coding) எனப்படும். ஆகவே செய்தி கோடனுக்கப்பட்டு ஒரு கோடனுகமாறுகிறது.

கோடனுக்கலில் மூவகைகள் உண்டு.

1- நடத்தைக் கோடனுக்கல் (Behavioural coding)
2. குறிக் கோடனுக்கல் (Digital coding)
3. ஒப்புமைக் கோடனுக்கல் (Analogic coding)

(i) நடத்தைக் கோடனுக்கல்

அறிவைப் பகிர்தல் அல்லது தொடர்பு கொள்ளலில் (Communication) மிகப் பழையமுறை இதுவெனக்கொள்ளலாம். விலங்குகளிற்கூட இதைக் காணலாம். பறவைகள் சிறகுகளைச் சிலிர்த்து எதிரியை பயமுறுத்தல், நாய்கள் வாலையாட்டி தம் மகிழ்வைக் காட்டல், அல்லது ஆங்காங்கே சிறுநீர் கழித்து தம் ஆட்சிக்குரிய எல்லையை உணர்த்துதல், தேனீக்கள் தம் 'நடன' வகைகளினால் வெவ்வேறு தகவல்களை ஏனைய தேனீக்களுக்கு அறிவுறுத்தல். யாவும் நடத்தைக் கோடன் களே. ஆதி மனிதனும் இம் முறையைக் கையாண்டிருக்கலாம். ஏன், தற்கால மனிதனும் கூட இந்நடத்தைக் கோடன்களைப் பயன் படுத்துகிறான், ஆண்கள் சீழ்க்கை அடித்தல், முகத்தைச் சுளித்தல், பெண்கள் உடை, நடை, ஒப்பனை போன்றவற்றைக் கையாளும் பல்வேறு முறைகள் யாவும் நடத்தைக் கோடன்களாகும்.

(ii குறிக் கோடன்கள்

அலகுகள் அல்லது குறிகள் இங்கு பயன்படுத்தப்படும். எழுத்துக்கள் (எண்கள்) முதலியன இவற்றில் அடங்கும். குறியலகுகட்கு தமக்கென ஒரு கருத்து இருப்பதில்லை. ஆனால் அவை சேர்ந்து சொற்களாக மாறும்போது பொருள் பெறுகின்றன. குறிக் கோடன்களில் காணப்படும் குறைகள் இருவகைப்படும். (அ) உண்மைப்பொருளுக்கும் இவற்றிற்கும் ஒரு நேரொப்புமை இல்லாமை. (ஆ) மாற்றங்களை இவை நன்கு பிரதிபலிப்பதில்லை (17). ஆனல் இக் குறைகளுக்குப் பிரதியீடாக, இவை வேகமாகக் கையாளப்படக்கூடியவையாக இருத்தல் ஒரு அனுகூலமாகும்.

(iii) ஒப்புமைக் கோடன்கள்

இவற்றிற்கும் இவை பிரதிபலிக்கும் உண்மைப்பொருளுக்குமிடையே ஒரு நேரொப்புமையுண்டு. உ-ம் ஆமணக்கம் விதைகள் வண்டுருவாகத் தோன்றல். இது வித்துப் பரம்பலில் உதவும். பூச்சியென எண்ணி வித்தைக் கவ்விய பறவை ஏமாந்து அதை வேறிடத்தில் விட்டுச்செல்லும்போது பரம்பல் ஏற்படுகிறது.

ஒப்புமைக் கோடன்கள் மூன்று வகைப்படும்

(அ) பொருண்மை. (Actuality)
இது உண்மை அனுபவங்களைத் தரும். உதாரணமாக வெளிக்களப் பயணங்களில் இம்முறைக் கற்பித்தலே நடைபெறும்.

(ஆ) மாதிரியாக்கம். (Imitation)
ஒரு பொருளின் உண்மைப் பிரதியாக இது காணப்படும். அரும் பொருட்காட்சிச் சாலைகளில் காணப்படும் மாதிரிகள் இவ்வகைப்படும். தாய்லாந்தில், பாங்கொக் நகரின் எல்லைப்பகுதியில் ''புராதன நகர்'' காணப்படுகிறது. இங்கு அந்நாட்டின் வரலாற்றுக் காலத்து அழிபொருட்கள் மாதிரிகளாக பருமன் குறையாதவளவில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. உண்மையான புராதன நகர்களுக்குச் செல்லாது இவ்விடத்திலே தாய்லாந்தின் புராதன நாகரிகங்களாகிய துவாரவதி (கி.பி 5-12ம் நூற்றுண்டு) சுகோதை (கி.பி 7-12ம் நூற்றுண்டு) போன்றவற்றை 'அனுபவித்துணர' முடியும். இது மாதிரியாக்கத்திற்கு - ஒரு சிறந்த உதாரணமாகும்.

(இ) பாவனை செய்தல். (Simulation)
இதுவும் ஒரு மாதிரியாக்கமே. ஆனல் இங்கு மாதிரியானது உண்மைப் பொருளை முற்றுக ஒத்திருக்க வேண்டியதில்லை. மேலும் ஒரு

சூக்குமப் பொருளின் தூலவமைப்பாகவும் இது இருக்கலாம். பாவனையையுணர உண்மைப் பொருளைப் புரிந்து கொள்ளும் நிலை ஏற்பட்டாற் போதுமானது. சமயச் சார்புள்ள உருவங்களும் இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை. ஏனென்ருல் இறைவனைப் பற்றிய எமது எண்ணக் கருவுக்கமைய அவை உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றை இறையுருவம் (Simulacrum) என அழைக்கலாம். ஒரு உண்மைப் பொருளின் அல்லது சம்பவத்தின் மாதிரியுருவம், அது அளவிற் சிறிதாகவோ அல்லது பெரிதாகவோ இருந்தாலும் கூட அதையும், பாவனையுரு (Simulant) என அழைக்கலாம். மேலும் ஏதாவது பயிற்சி பெறுதற்காக உபயோகிக்கப்படும் உதவிச் சாதனங்களும் இவ்வகையில் அடங்கும். இவை பாவனைப் பொறிகள் (Simulators) எனப்படும். இவை அக்குறிப்பிட்ட செயலுக்கு அவசியமான ஒரு நிலையைப் பாவனை செய்து பயிற்சிக்கு உதவுகின்றன. மேற்கூறிய உதாரணங்கள் — பாவனையுரு பாவனைப்பொறி, இறையுருவம் — யாவும் கட்புல செவிப்புல சாதனங்களே.

4. வடிவமைத்தல் (Encoding)

செய்தியை சரியான முறையில் அமைத்து கற்பவனுடன் பகிரா விட்டால் எதிர்பார்த்த கற்றல் விளைவு ஏற்படாது. இதற்குப் பல உதாரணங்களை எடுத்துக் காட்டலாம். இராமாயணத்தில், மாயமானின் பின் சென்ற இராமனின் அவலக்குரல் கேட்டும் இலக்குவன் சீதையை விட்டகலத் தயங்குகிருன். அப்போது சீதை அவன் போகாது நிற்பதை சந்தேகித்து ஏசுகிருள் (18). இந்த இடத்தில் வால்மீகி சீதையின் உயர்பண்புகளை மாசடையச் செய்து விட்டார். இவவாருன வார்த்தைகளைக் கூறுவதால் சீதையின் பண்பே குறைந்தது. ஆனல் கம்பனே சீதையிடம் இருந்து அவ்வாருன வார்த்தைகள் வந்ததாகக் கூறவில்லை. சீதை மௌனமாக தீமூட்டி அதில் இறங்கத் தயாராளுள் என்கிருர் (19) இங்கே சீதையின் வடிவமைப்பு அவள் நற்பண்புகளை மேலும் உயர்த்தி நிற்கின்றது. இது தமிழன் கலாச்சாரத்தின் உயர்வையும் காட்டி நிற்கின்றது.

மேலும் சீதாபகரணத்தின்போது சீதையினல், செல்லும் வழியில், விட்டுச்சென்ற ஆபரணங்களுள் காலணிகளை இலக்குவன் இனங்கண்டானே யொழிய கழுத்தணியை இனங்காண முடியவில்லை. சீதையின் பாதங்களையன்றி வேறெங்கும் அவன் பார்த்ததில்லை என்னும் கருத்தை கம்பன் இவ்வாறு எடுத்துக காட்டுகிருர். இது இலக்குவன் பண்பிற்கும், பக்திக்கும் வடிவமைப்பாக உள்ளது.

அடுத்து, இராவணன் சீதையை மடியில் வைத்து எடுத்துச் சென்றதாக, வால்மீகி கூறியதை, கம்பர் மாற்றி அமைத்து இராவணன் சீதையைத் தொடாமல் நிலத்துடன் பெயர்த் தெடுக்க வேண்டியிருந்தது. என்கிருர். இங்கும் வடிவமைப்பின் அவசியம் தெளிவாகிறது.

வடிவமைத்தல் எவ்வாறு இருத்தல் வேண்டுமென்பதற்கு மேலுமொரு உதாரணம்:-

திருநாவுக்கரசுநாயஞர் பாடியும் திறவாத கோவிற்கதவுகள் சம்பந்தர் பாடியதும் திறந்தன. இதனல் நாவுக்கரசர் உளமுடைந்து நிற்கும் போது திருஞானசம்பந்தர் ''உமது பாட்டைக் கேட்ட சிவன் முற்ருக மெய்மறந்துவிட்டதால் கதவைத் திறக்கத் தவறிவிட்டார் போலும்' என நாவுக்கரசரை தேற்றுவார். இதுவும் ஒருவகையான வடிவமைப்பே.

அரசன் ஷாஜகான் தன் காதலைக் காட்டுவதற்கு தாஜ்மகாலைக் கட்டுவித்தான். இதுவும் வடிவமைத்தலே. இங்கு பிறருதவியுடன் வடிவமைத்தல் நடைபெற்றுள்ளது.

5. பரப்புதல் அல்லது அனுப்புதல் (Transmission)

வடிவமைக்கப்பட்ட செய்தி பொருத்தமான உபகரணத்தினல் பரப்பப்படும் அல்லது அனுப்பப்படும். சலனப்படச் சுருளாக வடிவமைக்கப்பட்ட கதையோ படமோ அதற்குரிய உபகரணத்தினல் எடுத்துக் காட்டப்படும்.

6. பெறல் (Reception)

அனுப்பப்பட்ட செய்தி அதற்குரிய புலனங்கத்தால் (கண், காது முதலியவை) பெறப்படும். அங்கிருந்து முன்பு கூறியது போல் துடிப்புத் தொடராக மூளைக்கு அனுப்பப்படும்.

7. உருப்பெறல் (Decoding)

அடுத்து வடிவமைக்கப்பட்டு அனுப்பப்பட்ட கோடன் இப்போது மீண்டும் உருப்பெறவேண்டும். தொல்பொருளாய்வாளர்கள் கல்வெட்டுக்களிலும் பிறவிலும் காணப்படும் வடிவமைப்புகளை உருப்பெறச் செய்வர். அதனல் ஒரு மொழி உருவாகிறது (20).

8. விளக்கமளித்தல் அல்லது பொருள் கோடல் (Interpretation)

உருப்பெற்ற செய்தி முன்பு கூறியவாறு மொழியுருவில், அதாவது குறிக்கோடளுக இருக்கும். இதை கருத்துள்ள அநுபவங்களாக மாற்றுதல் பொருள் கோடல் எனப்படும். உதாரணமாக 'கால் கட்டு' என நாம் கூறும் போது உண்மையாக இரு கால்களும் கட்டப்படுவதை கூறுவதில்லை. திருமணத்தையே குறிக்கிருேம்.

9. செய்தி – 2.

விளக்கம் கிடைத்தவுடன் செய்தியை ஒருவர் புரிந்து கொள்ளுகிறார். அவர் புரிந்து கொண்ட இச்செய்தி அனுப்பப்பட்ட முதலாம் செய்தியைப் பரிபூரணமாக ஒத்திருக்காமல் விடலாம். ஆனால் பொருளை அறியும் அளவிற்கு அவர் புரிந்துவிட்டால் போதுமானது.

10. அந்தம் (Destinaton)

செய்தியைப் புரிந்து கொள்வதால் செய்தி முதலுடன் அதைப் பகிர்ந்து கொள்பவர் இவராகும். உதாரணம்- கற்றலில் மாணவர் முதலாம் செய்திக்கும் பெற்றுக்கொண்ட இரண்டாம் செய்திக்குமிடையே வேறுபாடு இருந்தாலும் அவ்விடைவெளியை குறுக்கி அகற்றி முழுப்பொருளையும் பெற்றுக் கொள்ளவேண்டும். இவ்வுளத் தோற்றபாடு முன்னறிதல் (prediction) அல்லது எதிர் பார்த்தல் (Anticipation) எனப்படும் அதாவது ஓரளவுக்கே கோடனுக்கப் பட்ட ஒன்றைப் பூரணப்படுத்த ஏற்படும் திட்டமிட்ட ஊகம் இதுவாகும்.

ஒரு சொற்றொடரில் ஒரு சொல் தவறிவிட்டால் கூட அதை யூகித்தல் இத்தோற்றப்பாட்டுள் அமையும் கச்சேரிகளில் இசைக் குழுவினர் இம்முறையைக் கையாண்டே வாசிப்பர். ஒருவரை யொருவர் பார்த்துத் தெரிய வேண்டியதில்லை. தட்டச்சுக்காரரும் பழகும் போது பார்த்துப் பார்த்து அடித்தாலும் காலப் போக்கில் முன்னறிதலையும் உபயோகித்தே, பார்க்காதுசொற்களையும் சொற்றொடர்களையும் அடிப்பர். அதாவ்து தனித்தனி தீர்மானங்களாக சிந்தித்துச் செயலாற்ற வேண்டியதில்லை. போரிடுதலில் இது மிக அவசியமானதாகும் (2?). முன்னறிதல் தவறினால் விளைவு முற்றாக மாற்றப்படலாம். வரலாற்றில் ஏற்பட்ட பல தவறுகளுக்கும் அசம்பாவிதங்களும் முன்னறிதற் குறையே காரணமாகும்.

11. துலங்கற் பின்னூட்டல் (Inferential feed-back)

கற்றபின் மாணவர் இயங்கும் முறையில் இது அடங்கும். பரீட்சை எழுதல், நன்னடத்தை போன்றவை துலங்கற்பின்னூட்டலாகும் இதன் விளைவாக மாணவன் தன் கற்றல் நிலையையுணர்ந்து மேலும் வேண்டியனவற்றைச் செய்வான். உத்தேச விளைவுக்கும் உண்மை விளைவிக்குமிடையே வேறுபாடு இருப்பின் அதை உணர இம்முறை அவசியம்.

12. துணைப் பின்னூட்டல் (Auxiliary feed-back)

கற்றல் உத்தேசித்த இலக்கை அடைந்ததா என்பதைக் கற்றவர் மாத்திரமன்றி அதில் ஈடுபட்ட ஏனையோரும் கவனிக்க வேண்டும். இதுவே துணைப்பின்னூட்டல். ஆசிரியர், பெற்றோர், தோழர்கள் இதில் இடம் வகிப்பர். கலந்துரையாடல், பணிப்புரைகள், வழி காட்டல், முதலியன இதில் அடங்கும். பாடங்களைத் திட்டமிடும் போது ஆசிரியர் இதற்கும் இட ,, கொடுத்துக் கற்பித்தல் பயன் தரும். இதுவரை நாம் படித்ததிலிருந்து இப்பன்னிரெண்டு படி களிலும் பிரதானமானது வடிவமைத்தலே என்பது தெளிவாகிறது. இதிற்தான் நாம் அறிவுசார் செய்தியொன்றை புலன்சார் உருவாக மாற்றுகிறோம். இவ்வடிவமைப்புக் கோடன்கள் மூவகைப்படும் நடத்தைக் கோடன்கள், குறிக்கேடான்கள், ஒப்புமைக் கோடன்கள்–என்பது நாம் எற்கனவே அறிந்தவொன்று இவற்றில் ஒப்புமைக் கோடனை எம்மை, முக்கியமாக இளையோரை. ஈர்க்கவல்லது, இதிற்தான் ஒரு பொருளுக்கே உரித்தான சிறப்பனுபவத்தைக் கொடுக்கும்இயல்புஉண்டு ஒப்மைபுக்கோடனில் பொருண்மை, மாதிரியாக்கம் பாவனைசெய்தல் ஆகிய மூவகைகள் உண்டு என்பது ஏற்கனவே அறிந்தது. புராணக் கதைகளைக் கூறல் போன்றவற்றில் பொருண்மை முறையும், மாதிரியாக்க முறையும் பயன்படாது என்பது கண்கூடு, ஆகவே எமக்கு எஞ்சியிருப்பது பாவனை முறை மாத்திரமே. எனவே பாவனை முறையானது கதைசொல்ல, பிரதானமாக புராதனக் கதைகளைச் சொல்ல, ஏற்றதாஎன அடுதது நாம் கவனிப்போம்.

பாகம் 3

பாவனை செய்தல் முறையானது பண்டைக்காலம் தொட்டு அறிவைப் பகிர்தலின் அடிப்படை எண்ணக் கருவாக இருந்து வந்துள்ளது. பாவனை செய்தலின் அடிப்படையிலேயே சைவக் கிரியைகள் யாவும் அமைக்கப் பட்டுள்ளன. சூக்குமத்தோற்றப் பாடுகள் யாவும் அறியத்தக்க பாவனையுருக்களாக மாற்றப்பட்டிருக்கின்றன. தெய்வ வழிபாடு தெய்வ உருக்கள் மாத்திரமன்றி. இறத்தல்போன்ற நிகழ்வுகள் கூட பாவனை செய்யப்படுவதை பல்வேறு சமயங்களில் நாம் காண்கிறோம். (23). இவற்றின் முக்கியத்துவத்தை ஆராயுமிதுடத்து பாவனையுருக்கள் மனிதனுடைய நடத்தைக்கோலங்களை கட்டுப்படுதும் என நாம் உணர்கிறோம். நன்னடத்தையின் உத்தேச விளைவாக நாம் இறையுருவத்தை அமைத்து அதனுடன் சத்திய வாழ்வு, புறங்கூறாமை, காருண்யம் போன்றன உண்மை நடத்தைக் கோலங்களை பிணைத்து தெய்வம் என வழிபடுகிறோம். இம்முயற்சியில் உத்தேச விளைவுக்கும் உண்மை விளைவுக்கும் இடையே வேறுபாடுகள் இருந்தாலும், மீண்டும் மீண்டும் ஒரு இயக்கவட்டமாக நாம் அதில் ஈடுபடும்போது வேறுபாடுகள் குறுகி எதிர்பார்த்த நல் விளைவுகள் உருவாகின்றன இவ்வாறாக மனிதன் இறை வழிபாட்டிலும் பாவனையையே கையாளுவான். இயற்கையன்னை கூட பலவிடயங்களில் பாவனைமுறையைக் கையாண்டு குறைந்த சக்தி விரயத்துடன் நிறைந்த பலனைப் பெற்றிருக்கிறாள். ஆமணக்கம் விதை பூச்சிகளைப் போலிருப்பது ஏற்கனவை பிறிதொரு இடத்தில் கூறப்பட்டுள்ளது. தடிகள் போலவும் இலைகள் போலவும் வெளியுருக் கொண்ட பூச்சிகளும் இவ்வாறே சூழலுடன் இணைந்து கலந்து தம்மைக் காப்பாற்றுகின்றன. வரிக்குதிரையின் தோற்றமானது சூழலினுடன் இணைந்து மறைவதற்கு மாத்திரமன்றி எதிரிகள் கண்ணுற்றாலும் அவற்றின் குறிதவறும் வகையில் அமைந்துள்ளது. என கொற் (Cott) என்ற உயிரியலறிஞர் சுட்டிக் காட்டியுள்ளார் (24).

தற்காப்பு முறையில் சில பூச்சிக் குடம்பிகள் ஒரு புதிய முறையைக் கையாளும். எதிரி அண்மிக்கும் போது தமது தலையை உள்ளிழுத்து அதற்கு மாறாக தம் வால்பக்கத்தில் பயங்கர ''கண்கள்'' இருக்கும் ஒரு புதிய தலை போன்ற பொய்க்கோலத்தை அதை காட்டும் (25). மேல்நாடு சென்று திரும்பிய சிலர் தமது மோட்டார் வண்டியில் G.Bத் தகடு போன்ற வெளிநாட்டுச் சின்னங்களைப் பொறித்தலும் பூச்சிக் குடம்பியினது போன்ற பயம் காரணமாக இருக்கலாம்.

அண்மையில் மிகவும் முக்கியமான ஒரு பரிசோதனையில் பாவனை முறை பயன்பட்டமை இங்கு குறிப்பிடத் தக்கது. ஸ்ருவாட் என்பவர் ஒரு கலத்திலிருந்து ஒரு முழுத் தாவரவுடலை புதிய முறையில் பெருகச் செய்ய முயற்சித்தார். அப்போது கலம் மிதக்கும் ஊடகமாக தேங்காய்ப் பாலை உபயோகித்து வெற்றி கண்டார். இதுவும் ஒரு பாவனை முறையே இங்கு வித்தகவிழையத்தின் (Endosperm) பாவனைப் பொருளாக தேங்காய்ப் பால் பயன்பட்டது (26).

இம்முறையின் விளைவாக இன்றைய உணவு பற்றுக்குறையைத் தீர்க்க வழிகள் தென்படுகின்றன. பொறியியலிலும் பாவனை முறை பிரதான இடம் வகிக்கும். பொறியியல் மாதிரியுருக்கள் (Models நிறையப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவையெல்லாம் பொருட்களின் மாதிரிகளாகவிருந்தாலென்ன தோற்றப்பாடுகளின் மாதிரிகளாவிருந்தாலென்ன ஒப்பிடுதலுக்கும், முன்னறிவைப் பெறுவதற்கும் தன்னம்பிக்கையை ஊட்டுவதற்கும் செயற்பாடுகளின் எல்லைப் படுத்தும் காரணிகளை இனங்காணவும், அளக்கவும் பாவனைகளை பொறியியலாளர் பயன்படுத்துவர் (27).

மேலும் சமூகவியற் துறைகளிலும் பாவனைமுறை காணப்படுகின்றது. ஆசிரிய பயிற்சிக்கு இன்றியமையாததாகிய நுண்கற்பித்தல் (Microteaching), யுத்தபயிற்சிகள், சர்வதேசத் தொடர்புகள யாவும் பாவனை முறையின் பிறவுருக்களே,

விஞ்ஞானத்தில் பாவனை முறை காணப்படுதல் ஏற்கனவே சுட்டிக் காட்டியுள்ளோம். இதில் மேலுமொரு மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த உதாரணத்தை இச் சந்தர்ப்பத்தில் கூறலாம் முதன் முதலாக உயிர் பொருளாகிய முதலுரு (protoplasm) உருவாவதற்காக புரதங்களை ஒத்த பாவனைப் பொருள்கள் பயன்பட்டிருக்கலாம் என Sidney Fox கூறியுள்ளார். அவர் மேலும், முளையவிருத்தியின் போதும் பாவனைமுறை காணப்படுவதைச் சுட்டிக்காட்டியுள்ளார் (29).

முளையஅபிவிருத்தியில் ஒரு இனத்தின் கூர்ப்பில் நடத்த படிகளின் பாவனைகள் காணப்படுகின்றன (30).

இறுதியாக மகாபாரதத்தில் பாவனை தொடர்பான ஒரு சம்பவம் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது பாண்டவ குருவாகிய துரோணர் பிராமணரல்லா தவற்கு வில்வித்தை கற்பிப்பதில்லை. தனது பிரியமாணவனாகிய அருச்சுனனுக்கு பல அரிய வித்தைகளைக் கற்றுக் கொடுத்தார். ஒரே முறையில் பல அஸ்திரங்களைச் செலுத்துதற்கான பஞ்சமாஸ்திர மந்திரத்தை அருச்சுனனுக்கு மாத்திரமே கற்பித்தார். இதைக் கேள்வியுற்ற ஏகலைவன் எனும் வேடுவன் தனக்கும் அம்மந்திரத்தைக் கற்றுத்தருமாறு

துரோணரை வேண்டினன். ஆனல் அவன் பிராமண குலத்தவனல்ல எனக் காரணங்கூறி அவர் மறுத்துவிட்டார். ஆனல் ஒரு நாள் பல அம்புகளால் தாக்கப்பட்ட ஒரு நாயைக் கண்ணுற்ற அருச்சுனனுக்குத் தமது பஞ்சமாஸ்திர மந்திர இரகசியத்தைப் பிறரொருவர் அறிந்து விட்டது புலனனது. அவன் ஏகலைவனே யெனவறிந்த துரோணரும் அருச்சுனனும் அது எப்படி முடிந்தது என ஏகலைவனிடம் வினவினர். அதற்கு ஏகலைவன் தான் துரோணர்போன்ற ஒருஇறையுரு (Simulachrum) அமைத்து அதை நாள்தோறும் வணங்கியதையும், ஒரு நாள் அவ்வுரு உயிர்பெற்றுத் தான் யாசித்த மந்திரத்தை உபதேசித்தருளியதையும் கூறினன். இதனல்துணுக்குற்ற துரோணர் ஏகலைவனின் பெருவிரல்களைக் குருதட்சணையாகப் பெற்று ஏகலைவனை வலுவிழக்கச் செய்ததமை யாமறிந்ததே. இதிலிருந்து நாம் பாவனைகளின் சக்தியையும், அறிவைப் பகிர்தலில் அவை வகிக்கும் பிரதான பங்கையும் உணரலாம்.

பாவனை முறையின் வியாபகத்திற்குக் காரணம் என்ன என ஆராய் வோம். ஒரு சம்பவத்தின் தன்மை அச் சம்பவம் நிகழும் சூழலில் தங்கியுள்ளது. சூழல் மாறிக்கொண்டேயிருக்கும் ஒன்றாகும், ஏனெனில் பிரபஞ்சமே நிலையானதல்ல. எனவே அத்தோற்றப்பாடும் கணத்திற்குக் கணம் மாறிக் கொண்டே வரும். எனவே "உண்மை நிலை" (Actuality) என எதுவும் இருக்க முடியாது. நாம் உண்மை எனக் கொள்வது ஒரு போலியே. இதை விளக்கிக் கொள்வற்கு ஒரு நட்சத்திரத்தை எடுப்போம். ஒரு நட்சத்திரத்திலிருந்து ஒளி எம்மை அடைய எத்தனை யோ ஆண்டுகள் ஆகும். ஆகவே நாம் இன்று காண்பது அந்நட்சத் திரம் பல ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் இருந்த நிலையையே. சலனப்படச் சுருளில் விம்பங்கள் அசைவதில்லை. ஆனல் ஒவ்வொரு படமும் அதற் குப் பக்கத்திலுள்ளதிலிருந்து சிறிது வேறுபட்டுள்ளது. இதைப் பொறி யிலிட்டு ஒரு குறிப்பிட்ட வேகத்திற் காட்டும்போது சலனம் தோன்று கிறது. இச் சலனத் தோற்றம் ஒரு போலியுரு அல்லது பாவனை. மேலும் ஒரு தாவரத்தைப் பார்க்கும் போது அதில் எவ்வித மாற்றமும் எமக்குத் தோன்றுவதில்லை. அசையாது, வளராதிருப்பது போலிருக்கும். உண்மை யில் அதில் அசைவும் வளர்ச்சியும் நடைபெறுகின்றன. இவ்வாறாக உண்மையென எதுவும் இல்லாத நிலையில் அதற்கு ஈடாக நாம் பாவனைகளையே உணர்கிறோம். எனவே நாம் பாவனை முறையைக் கையாளுதல் மிகப் பொருத்தமாகும்.

பாகம் 4

தமிழ்ப்பாரம்பரியத்தில் கதைகள் சொல்வதற்குரிய பாவனை முறை நான்குவகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவையாவன:

1. கதாப்பிரசங்கம்.
2. இசைச் சித்திரம்.
3. சங்கீத உபந்நியாசம்.
4. பரதநாட்டியம்.

இவையாவும் தென்னிந்திய பாரம்பரிய இசையமைப்பில் அதாவது தமிழனுக்கே உரித்தான இசையமைப்பில் அமைந்துள்ளன.

இவ்விசைமுறையின் விஞ்ஞான அடிப்படையைச் சிறிது கவனிப் போம். பூக்குந் தாவரங்களுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்குமிடத்து இசை யின் பாகுபாட்டுக் கோலம் நன்கு புலனகும்.

(1) தாவரங்கள் இலெகுமினேசே, கொம்போசிற்றே, ஓர்கிடேசே போன்ற வருணங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவ்வாறே பாடல்களும் இராகங்கள் அல்லது பண்கள் எனப்படும் வருணங்களாகப் பிரிக்கப்பட் டுள்ளன.

உதாரணம்:– கல்யாணி, மோஹனம், காம்போதி.

(2) வருணங்கள் இரு பெருந் தொகுதிகளுள் அடங்கும்

(அ) ஓர் வித்திலைத் தாவரம்,
(ஆ) இரு வித்திலைத் தாவரம்,

அவ்வாறே இராகங்களும் (1) பிரதிமத்திமம் (2) சுத்தமத்திமம் ஆகிய தொகுதிகளுள் அடங்கும்,
முதலாவதில் அட்டமசுரத்தின் நான்காவது சுரம் உயர்வதிலும் இரண்டாவதில் அவை தாழ்வதிலும் அமைந்துள்ளன.

(3) இலெகுமினேசேத் (அவரை வர்க்கத்) தாவரங்கள் பப்பிலனேசே சிசால்பினேசே, மிமோசே ஆகிய உபவருணங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருப் பது போல் இராகங்களும் பிரிந்துள்ளன. உதாரணம் ஹரிகாம்போதி யானது காம்போதி, எதுகுல காம்போதி எனப்பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

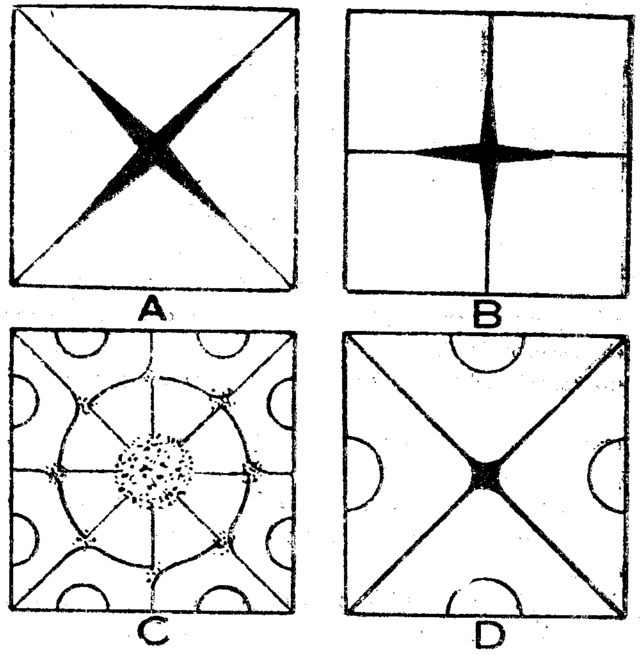
(4) ஒரு தாவரத்தின் வாழ்வானது முளைத்தல், வளர்தல், மூப்படைதல் ஆகிய மூன்று நிலைகளையுடையது. பாடல்களும், ஏறக்குறைய இதே கருத்துள்ள பல்லவி, அனுபல்லவி, சரணம் ஆகிய மூன்று அவத்தைகளையுடையன

(5) ஒரு வருணத்திற்கான இயல்புகள் அதற்குரிய தாவரங்களின் கலங்களிலுள்ள DNA மூலக்கூற்றமைப்பில் தங்கியுள்ளது. இம்மூலக்கூற்றுக் கோடன் பின்னிப் பிணைந்திருக்கும் இரு இழையங்களினுலானது. இதேபோல் அட்டமசுரக்கோடனும் ஆரோகணம் (ஏற்றம்), அவரோகணம் (இறக்கம்) எனப்படும் இரு இழைகளின் இணைப்பில் உருவாகிறது.

ஒரு குறிப்பிட்ட இராகத்தின் அட்ட மசுரக் கோடனுக்கும் (code of octaves) உயிரிகளின் DNA கோடனுக்கும் (அதாவது பிறப்புரிமைக் கோடன்—genetic code) தொடர்பிருக்கலாம் என நம்பப்படுகிறது. இது உண்மையானுல் ஒரு குறிப்பிட்ட இராகம் ஒரு குறிப்பிட்ட பிறப்புரிமைக் கோடனுடன் எளிதில் இடைத்தாக்கம் புரியும். எனவே பொருத்தமான அவ்விராகத்தின் உதவியுடன் அளிக்கப்படும் கருத்துக்கள் பிறப்புரிமைக் கோடனில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தி, புதிய அனுபவங்களை கேட்பவருக்கு அளிக்கலாம். இதனுல் ஒருவனுடைய இயல்புகளை மாற்றவும் முடியும். இது சிறிது மிதமான கற்பனை என சிலர் கருதலாம். ஆனுல் பேராசிரியர் ஹொவ்ஸ்னைடர் (Protessor Hofschneider, Maxplanik Institute of Biochemistry, Martinsried, Germany) இசையிற்கும் DNA அமைப்பிற்கும் இடையே தொடர்பிருப்பதை ஏற்றுள்ளர் *(31)*. DNA 4 சுரங்களைக் கொண்ட ஒரு இசையமைப்பு எனக் கூறியுள்ளார். அந்த 4 சுரங்களாவன நாம் முன்பு குறிப்பிட்ட A, C, G, T ஆகும். இந்நான்கு சுரங்களும் நியூக்கிளிக்கமில மூலக் கூற்றில் அடுக்கப்பட்டுள்ளன, எனவே பரம்பரையலகு (gene) ஒரு "மெட்டு" ஆகும். "மெட்டுக்கள்" யாவும் சேர்ந்து கலத்தின் பிறப்புமைக் களஞ்சியாமாக அமைகின்றன.

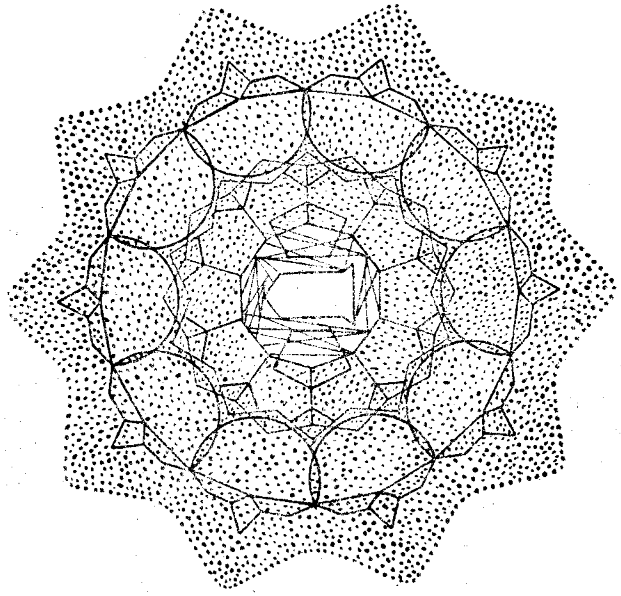
நியூக்கிளிக்கமிலங்களில் இரண்டு சிறப்பியல்புகள் உண்டு, ஒவ்வொரு கலமும் கலப்பிரிவு அடைய முன்பு இவ்வமிலங்கள் பகர்ப்படைகின்றன. இதனுல் கலப்பிரிவு நேரும்போது ஒவ்வொரு மகட்கலமும் தாய்க்கலத்தின் பிறப்புரிமைச் சூத்திரத்தைப் பெறக்கூடியதாக இருக்கிறது. அடுத்து நாடாப்பதிவிலிருந்து பாடல் வருவதுபோல் பிறப்புரிமைக் கோடனிலிருந்தும் மெட்டுக்கள் வருகின்றன. இவற்றிற்கு ஏற்றவாறு கலம் துலங்குகிறது. இதையே உயிரியலறிஞர் பிறப்புரிமைப் புரதத் தொகுப்பு என்பர். இப்புரதங்களே ஒவ்வொரு கலத்துக்குமுரித்தான தனித்துவ சிறப்பியல்புகளை நிலைநாட்டும்.

இயற்கையிற் காணப்படும் அமினேவமிலங்கள் இருபது. இத்துடன் A, C, G, T ஆகிய நான்கு மூலங்களையும் சேர்த்தால் மொத்த எண்ணிக்கை இருபத்து நான்கு. தமிழிசையிலும் 24 இடைவெளிகள் உண்டு. இவ்வொப்புமையை நோக்குமிடத்து DNA ஐயும் இசையையும் இணைக்கும் ஒரு தோற்றப்பாடு இருக்கலாம் எனும் எண்ணம் உருவாகிறது. DNA உருவாக்கும் சில அதிர்வுகள் புரதத் தொகுப்புகளுக்கு உதவலாம். இவ்வதிர்வுகள் ஒரு இராக அமைப்பில் இருந்தால் அதற்கென உரிய புரதத்தொகுப்பு ஏற்படக்கூடும் எனவே இவ்விராகங்களைக் கேட்குமிடத்து அவற்றிற்குரிய கலமாற்றங்கள் உடலில் ஏற்படலாம். இசைஞானமுள்ளவர்கள் இராகங்களை எளிதில் இனங்காணக் கூடியதாகவிருப்பதற்கும் இதுவே காரணமாக இருக்கலாம். செவிப்பறையில் அவை ஏற்படுத்தும் அதிர்வுகள் தமக்குரிய அமைப்புக் கோலங்களை ஏற்படுதும் என கிலாட்னி (Chaladni) என்ற ஜெர்மெனிய பௌதிகவறிஞரின் பரிசோதனைகள் காட்டுகின்றன. ஒரு உலோகத் தட்டில் மண்துணிக்கைகைகளைத் தூவிவிட்டு அத்தட்டின் ஓரத்தில் வயலின் வில்லை உரோஞ்சியபோது துணிக்கைகள் படத்திற்காட்டியவாறு வெவ்வேறு கோலங்களில் அமைந்தன. இக்கோலங்கள் தகட்டின் அதிரும் பாகங்களையும் அதிராப் பாகங்களையும் காட்டும். அதிர்வு அடையாதகணுக்களிலேயே துகள்கள் செறிவாகக் காணப்படும் *(32.)*



படம் 3

தகட்டின் வெவ்வேறு இடங்களை விரல்களாற் பிடிப்பதனால் வெவ்வேறு கோலங்கள் உருவாகும். இதேபோன்ற ஒரு தோற்றப்பாடு கலங்களிலும் DNA யால் ஏற்படும். பிறப்புரிமைக்கோடன் ஒரு வித "இராகத்தை" ஏற்படுத்த அது குழியப் பொருளில் அதிர்வுக்கோலத்தை ஏற்படுத்த, அது புரதத்தொகுப்புக்குரிய தோற்றப்பாடுகளை ஏற்படுத்தும். இவ்வாறே ஒவ்வொரு கலமும் தனக்குரிய அனுசேபத்தொழிலையே மாறாது நடாத்த முடிகிறது.



படம் 4

DNA மூலக்கூற்றின் குறுக்கு வெட்டு முகத்தின் வரைபடம் (கணனியின் உதவியுடன் வரையப்பட்டது)
மூலம்: சன் பிரான்ஸிகே ஆய்வுகூடம், கலிபோர்னியப் பல்கலைக்கழகம்

இவ்வமைப்பில் காணப்படும் இன்னொரு சிறப்பம்சம் பகிர்தலும் பொருத்தலுமாகும். மரங்களை ஒட்டுவதுபோல் இராகங்களும் கலக்கப்படலாம். உதாரணமாக மோகனத்தின் ஆரோகணமும், சங்கராபரணத்தின் அவரோகணமும் சேர்ந்து பிலஹரி உருவாகிறது. இது DNA இன் சிறப்பம்சமாகிய மீள்சேரும் DNA (Recombinant DNA) யின் தொழிற்பாட்டை ஒத்திருக்கிறது. இத்தோற்றப்பாடு உண்மையானால் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கை பரம்பரையலகுகளுடன் எண்ணற்கரிய சேர்க்கைகளை உருவாக்கலாம்,

இச்சேர்க்கைக் கோலங்கள் ஒவ்வொரு உயிரின் இயல்புகளையும் நிர்ணயிக்கும். இதில் சக்திக்காப்பு விதி பேணப்படுவதையும் அவதானிக்கலாம்.

'பரம்பரையலகினதிர்வு' (gene vibration) எனப்படும் இக்கொள்கை வளர்ச்சிப் பொறிமுறையை விளக்குவதோடல்லாமல் கூர்ப்பின் பொறிமுறையைவிளக்க வல்லது. கூர்ப்பின் பொறிமுறையை எடுத்துக்கூறப்பட்ட 'தரிப்புற்ற சமநிலைக்' (Punctuated equilbium) கொள்கை பரம்பரையலகினதிர்வை ஆதரிக்கிறது. ஹார்வாட் பல்கலைக்கழகத்தின் ஸ்டீவன் கோல்ட் (Stephen Gould) ஆலும்நியூயோக் தொல்பொருட்சாலையின் நைல்ஸ் எல்றிட்ஜ் (Niles Elridge) ஆலும் தரிப்புற்ற சமநிலைக் கொள்கை முன்மொழியப்பட்டுள்ளது. இக்கூர்ப்புக்கொள்கையின் படி கூர்ப்பானது, டார்வின் கூறியபடி மெதுவாகவன்றி. திடீர்மாற்றங்களாகக் குதித்துச் சென்றிருக்க வேண்டும். டார்வினால் விளக்கமுடியாதிருந்த "இணையுயிரிகள் காணாமை" (Missing links) இக்கொள்கையினால் விளக்கப்பட்டு விடுகிறது.

இக்கொள்கைகையை நாம் கருத்திற்கொள்ள வேண்டிய காரணம் யாதெனில் உயிரிகள் யாவிலும், ஒவ்வொரு இயல்புக்கும் அதற்கென பிறப்புரிமையலகு இருப்பதால், ஏராளமான பிறப்புரிமையலகுகள் உண்டுஎனும் கருத்தை இது முறியடிப்பதாகும். அதாவது பெருவிரலுக்கு ஒன்று மறுவிரலுக்கு ஒன்று என்பதுபோன்ற ஒழுங்கிற்குமாறாக, உடலின் சில இயல்புகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்தே செயற்படுமென இக்கொள்கை கூறுகிறது.

மீண்டும் ஒருமுறை கிலாட்னியின் வரைபடங்களைப் பார்ப்போம். இரண்டாவது வரைபடத்தில் காணப்படும் 4 அரை வட்டவுருக்களும் தனித்தனியாக உருவாகாது ஒலிஅதிர்வுகள் தட்டின்மேல் பரவும்போது ஒன்றாகவே உருவாகின்றன.

மேலும் உயிரியலாளர் கூறுவது போல் மனிதனுக்கும் மனிதக் குரங்கிற்கும் (chimpanzee) ஏறத்தாள ஒரேவகையான பரம்பரையலகமைப்பு காணப்படுவதனால் ஒன்றிலிருந்து மற்றையது ஏன் உருவாவதில்லை? இதிலிருந்தும் பாரம்பரிய பரம்பரையொழுங்குக் கொள்கையானது, கோல்ட் கூறியதுபோல், ஒரு "திட்டமிட்ட வழக்கொழிப்பு" (Planned obsolescenee) என்பது தெரிகிறது.

நாம் முன்னர் எழுப்பிய இவ்வினாவுக்கு விடை காண்பதானால் தமிழனின் பாரம்பரிய இசை வடிவங்களை அவதானிக்கவேண்டியுள்ளது. ஹம்சத்வனியினதும் மோகனத்தினதும் ஆரோகஅவரோகணங்கள் ஒத்த வமைப்புடையவை. ஒரு ஸ்வரத்தில்தான் வேறுபடுகின்றன.

	ஹம்சத்வனி	மோகனம்
ஆரோகணம்	சரிக பனிச	சரிகபதச
அவரோகணம்	சனிபகரிச	சதபகரிச

ஆனால் இவை இசைக்கப்படும் போது மிகவும் வேறுபட்டு வெளிப்படு
கின்றன. சங்கராபரணம் / கல்யாணி, கல்யாணி / ஹரிகாம்போதி,
ஹரிகாம்போதி / சங்கராபரணம், ஆகியவையும் இவ்வாறே.
கூர்ப்பிலும் இது போன்ற, ஆனால் மேலும் எளிதான, முறைகள்
காணப்படலாம். இவ்வாறிருக்கையில் ஐநூறு மில்லியன் பரம்பரையலகு
கள் உடலில் இருப்பதாகக் கூறுவது ஆச்சரியமாயுள்ளது. இது மனிதனின்
ஹேஷ்யமாகும். இயற்கையன்னை இவ்வாறாக, சக்திக்காப்பு விதியை
மீறியிருக்கமாட்டாள். இச்சந்தர்ப்பத்தில் எம்மிடையே ஏற்படக்
கூடிய ஒரு பேராபத்தை நான் வாசகர்களுக்குச் சுட்டிக்காட்ட விரும்பு
கிறேன். இந்த ஆபத்தை எவரும் இப்போது உணராவிட்டாலும்
காலப்போக்கில் இது ஏற்படலாம்.

தரித்திருக்கும் சமநிலைக்கொள்கை உண்மையானால், அல்லது அதில்
ஓரளவு உண்மையேனும் இருக்குமானால், அதாவது உடல் விருத்திகள்
ஒன்றுடன் ஒன்று சேர்ந்து அல்லது இயைவுபடுத்தி நடக்குமானால்,
உடலின் ஒரு பக்கத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் எதிர்பக்கத்திலும் அதே
மாற்றம் நடக்க வழிகோலும். இம்மாற்றம் நடைபெற பிறிதொரு
பிறப்புரிமையலகு தேவையில்லை.

இதை அடிப்படையாக வைத்துக்கொண்டு, மிதிவண்டியின் (bicycle)
குறுக்குச் சட்டத்தில் இருந்து செல்பவரை அவதானிப்போம். அப்படி
யிருக்கும் போது உடலின் பாரம் முழுவதும் ஒரு காலில் பதிகிறது.
இது அடிக்கடி நடக்குமானால் உடலானது புறவிசைகளைத் தாங்கி சம
நிலையை ஏற்படுத்தும் வண்ணம் தன்னை மாற்றிக் கொள்ளும். வலது
புறத்தில் ஏற்பட்ட இம்மாற்றத்திற்கு இயைபாக இடப்புறத்திலும்
மாற்றங்கள் ஏற்படலாம். இம்மாற்றங்களின் மூல காரணம் சமநிலை
யற்ற ஒரு தன்மை. ஆகவே இம்மாற்றங்கள் உடலுக்கு உகந்தவை
யல்ல. காலப்போக்கில் பிற்காலச் சந்ததிகளில் நேராக நடக்க முடி
யாமை போன்ற ஒரு குறை ஏற்படலாம். சிலவேளை புற்றுநோயைக்
கூடத் தூண்டிவிடலாம். பெண்களுக்கு இதனால் வேறு பல பிரச்சினை
களும் வரலாம். இப்பழக்கத்தைக் கைவிடல் நலம்.

இது ஒரு வீண் பயமுறுத்தல் என எண்ணவேண்டாம். இதற்கு
சான்றுகள் உண்டு. சில வருடங்களுக்கு முன் தலிடோமைட் (Thalidomide)
என்ற ஒரு தவிப்பகற்றிக் குளிகைகளை சில பெண்கள் பாவித்து ஏற்
பட்ட விபரீதங்களை நாமறிவோம். அவர்கள் பெற்ற குழந்தைகள்

அங்கக்குறைகளுடனோ அல்லது அங்கங்களற்றோ இருந்தன. மருந்தின் தயாரிப்பாளரின் மேல் வழக்குத் தொடர்ந்து லட்சக்கணக்கான டொலர் நஷ்ட ஈடு கோரினார்கள். ஆனால் ஒரு குழந்தையின் அங்கவீனத்துக்கு பணம் பிரதியீடாக அமையமுடியுமா?

வாசகரே, நீரும் ஒரு பெற்றோராகும் எண்ணத்தை உடையவரானால் உங்களுக்கும் சூழலுக்குமிடையே சமநிலையின்மை ஏற்பட விடாதீர். இது உங்கள் குழந்தைக்குத் தீங்கு விளைக்கலாம். இது உங்கள் தனிப்பட்ட விடயம் எனக் கொள்ளலாகாது. நீங்கள் செய்த தவறினால் சமூகத்தில் ஒவ்வாதவர் ஒருவர் உலவ நேரலாம். இது சமுதாயத்தில் ஒரு பெரும் பாரமாக அமையும்.

அடுத்து நாம் முன்பு குறிப்பிட்ட நான்கு இசைவடிவங்களைக் கவனிப்போம்.

1. கதாப்பிரசங்கம்

இது பாவனைமுறைகளுள் மிகவும் தொன்மையானது. கதை உரைக்கப்படும்போது தேவைக்கேற்றவாறு ஒலி ஏற்றியும் தாழ்த்தியும் உபயோகிக்கப்படும். ஆங்காங்கே சலிப்பைத் தவிர்க்கும் பொருட்டு இசையும் சேர்க்கப்படும்.

2. இசைச்சித்திரம்.

இதில் சந்தர்ப்பத்திற்கேற்ப, இராகங்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு பயன்படுத்தப்படல் ஒரு சிறப்பம்சமாகும் உதாரணமாக, தாலாட்டுக்கு நீலாம்பரி, சோகத்திற்கு முகாரி, பக்திக்கு மோகனம்.

3. சங்கீத உபந்நியாசம்.

இது கதாப்பிரசங்கமும் இசைச்சித்திரமும் கலந்த ஒருமுறை.

4. பரதநாட்டியம்.

இது தென்னிந்திய பாரம்பரிய நாட்டிய முறை. இந்திய நடன முறைகளில் மிகத்தொன்மை வாய்ந்தவற்றுள் ஒன்று. இதைப்பற்றிக் கூறிமிடத்து ஹஸ்கல் (Haskell) பின்வருமாறு கூறுகிறார்:-

"இந்துக்களின் வாழ்க்கை முறையிலும் சிந்தனையிலும் நடனம் வேரூன்றியுள்ளது. இந்து சமயகுரவர்கள் நட்சத்திரங்களின் அசைவை ஒரு நடனமென்றும் சிவனே இதை இயக்கி வைப்பவர் எனவும் கூறியுள்ளனர் *(33)*.

கப்ரா (Capra) தனது Tao of Physics என்ற நூலில் சிவநடனத்தின்
தாற்பரியத்தை பின்வருமாறு விளக்கியுள்ளார்:-

கிழைத்தேசத்தவர் பிரபஞ்சத்தை இயங்கிக்கொண்டிருக்கும் ஒன்ருகக்
கருதுபவர். இயற்கையின் தோற்றப்பாடுகளை அவர்கள் ஒரு நடனமாக
உணர்கின்றனர். அலெக்சாந்திரா டேவிட் நீல் (Alexandra David Neil,)
என்பவர் கிழைத்தேச, அறிஞர்களிடமிருந்து "சடப்பொருட்கள் யாவும்
அணுக்களால் ஆக்கப்பட்டவை. அவை ஆடிக்கொண்டிருக்கின்றன.
இவ்வாட்டத்தின் விளைவாக ஒலியெழுகின்றது. தாளம் மாறும்போது
ஆட்டமும், அதனுல் ஒலியும் மாறுதலடையும். ஒவ்வொரு கணமும்
அணுக்கள் தமக்கெனவுரிய ஒலியை பல்வேறு கோலங்களில் ஏற்படுத்திக்
கொண்டிருக்கும்," எனத் தாம் அறிந்ததாக எழுதியுள்ளார் (34).

தற்கால பௌதிகக் கொள்கையில் சடத்துணிக்கைகளுமே சக்திக்
திணிவுகள் என்றும் அவை தமது சக்திமட்டங்களுக்கேற்ப லயமான
சக்திக் கோலங்களை எழுப்பும் என்றும் கூறப்படுகிறது. இந்துசமயத்தத்
துவத்தின்படி படைத்தல், காத்தல், அழித்தல், மறுபிறப்பு ஆகியவை
யும் மாறிமாறி ஒரு லயத்துடன் இயங்கும் என்றும் இதன் குறியீடாகவே
சிவதாண்டவம் அமைந்துள்ளதெனவும் அறிகிறோம்.

சிவன் பணிக்கும்வரை இயற்கைஅசைவிலியாக இருக்குமென்றும்,
அவர் அருள்கிடைத்தவுடன், அதாவது அவர் நிட்டையிலிருந்து விழித்து
ஆட, சடப்பொருள்களும் அவ்வலைகளைப் பெற்று உயிர்ப்பும் சிறப்பும்
அடையும் எனவும் கலாயோகி ஆனந்தக்குமாரசாமி கூறியுள்ளார் (35).
இந்நடனத்தை பாமரமக்களுக்கு உணர்த்தவே பரத நாட்டியம் உருவாக்
கப்பட்டிருக்கலாம். தேவதாசிகளால் கோவில்களில் இது ஆடப்பட்டது
காலப்போக்கில் அது வேறு தத்துவங்களை உணர்த்த உபயோகிக்கப்பட்
டாலும் அத்தத்துவங்கள் யாவும் சமய சார்புடையவையாகவேயே
இருந்தன.

ஆனுல் இப்போது பரத நாட்டியத்தை வேறு தேவைகளுக்குச்
சிலர் உபயோகிக்க முயல்வது வருந்தத்தக்கது. அவ்வாறு மாறும்போது
அது பரதநாட்டியமாகாது.

இசைப்பது என்ருல் வெற்றிலையுண்பது போல் வாயை ஆட்டுவதும்
ஒலியெழுப்புவதுமல்ல. லயம் வாய்ந்த கருத்துள்ள கோடனகளால் ஆக்கப்
பட்டதும் தேவையானவிடத்து அடிப்படை அமைப்புகளை இனங்காட்டக்
கூடியதுமே இசை. தமிழிசை இவ்வரைவிலக்கணத்துக்கமையவே
உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

கதாப்பிரசங்கம், இசைச்சித்திரம், சங்கீத உபன்நியாசம், பரதநாட்டி
யம் ஆகியவை சிறிது உயர்தரத்தையுடையனவாதலால் சிறுபிள்ளைகளின்
மனதைக்கவரா. ஆகவே, அவர்களுக்கு உகந்தமுறை நாடகமுறையா
கும்.

நாடகமாக்கல் (Dramatisation)

இதன் பொருள் பெயரிலிருந்தே விளங்குகிறது. இதில் இரு கூறு
களுண்டு.

1. பங்குபற்றல் (Participation)
2. அவதானித்தல் (Observation)

இவையிரண்டிலும் முதலாவதே அதிக பயன்தரவல்லது, ஏனென்ருல்
அதிற்தான் நேரடியான அநுபவத்திற்கு வாய்ப்பு உண்டு. அவதானித்
தலில் நேரடியனுபவம் இல்லாவிட்டாலும் கூட அவதானிப்பவர்
அப்பாத்திரங்களுடன் ஒன்றித்து அதிலிருந்து ஒரு வகை அநுபவத்தைப்
பெறுவர். இதுவும் பாவனை செய்தலில், ஒரு வகையாகும்.

நாடகமாக்கல் பல்வகைப்படும். அவற்றுட் சில

1. நாடகங்கள் (play)
2. கண்காட்சிகள் (pageant)
3. அபிநயங்கள் (pantormine)
4. காட்சியமைத்தல் (tableau)
5. பொம்மலாட்டம் (puppetry)

இவற்றுள் பொம்மலாட்டம் ஒன்றே எமது பாடசாலைகளில் பொருட்
செலவு அதிகமின்றி நடைமுறைப்படுத்தக்கூடியவை. ஆகவே இம்முறை
யில் பாடசாலைகள் கவனம் செலுத்தல் நலம்.

பொம்மலாட்டத்திலும் பல்வேறு வகைகள் உண்டு.
உதாரணமாக:

1. நூலியக்கப் பொம்மைகள் – String puppets, marionelts
2. கோலியக்கப் ,, – Hand / Rod puppets
3. கையியக்க ,, – Hand puppets
4. நிழற் ,, – Shadow puppets
5. வெட்டுருப் ,, – Cut – out puppets.

இலைகளுள் வெட்டுருப் பொம்மைகளே எளிதிற் தயாரிக்கவும் கையாளவும் கூடியவை. இப்பொம்மைகள் ஒட்டுப்பலகையிலோ அல்லது காகித மட்டையிலோ வெட்டியமைக்கப்பட்டவை. பின்னர் இவ்வுருவங்களில் மரத்திலான கைபிடிகள் பொருத்தப்படும். இப்பிடிகளிற் பிடித்தவாறு இயக்குனர் மேடையின் கீழ் மறைந்து நிற்பர். ‘மேடை’ என நாம் இங்கே கணிப்பது ஒரு செவ்வகச் சட்டமேயாகும்.

நாடகப்படுத்தல் ஒரு சூழலொழுங்காக்கல் முறையாகும். இது பிறப்புரிமை நெறியாள்கைக்கு மிகவும் சிறந்த ஒரு சாதனமாகும். பாடசாலைகளில் பொம்மலாட்ட நிகழ்ச்சிகளை பஞ்சதந்திரக் கதையுடன் ஆரம்பிக்கலாம். பின்னர் நாட்டார் கதைகள் இதிகாசம், புராணங்கள் போன்றவற்றிலுள்ள கதைகள் தொடரலாம்.

இக்கட்டுரையை பேரறிஞர் ஐன்ஸ்ரீனின் பொன்மொழியுடன் முடிவுறச் செய்தல் மிகவும் பொருத்தமானது.

“சமயங்கள், கலைகள், விஞ்ஞானம் ஆகிய யாவும் ஒரு மரத்தின் வெவ்வேறு கிளைகளே. இவையாவும் வாழ்வை மேம்படுத்தவும் தனி மனிதனை, உயிரோடிருப்பதற்குப்பதிலாக, சுதந்திரத்தோடு வாழவும் உதவுவனவேயாகும் ”

—‘ஐன்ஸ்ரீன்’

அடிக்குறிப்புகளும் துணை நூல்களும்.

1. Boardman, Harry Ross, Stuart, A. : Biology in human affairs 1974. P 137.
2. மேலது
3. மேலது ப. 138
4. மேலது ப. 147
5. Duffey, S. Watt, A.S. : The scientific Managent of animal and plant communities for conservation (11th symposium of rhe British Ecological Society 1971 P.177,)
6. Koestler, Arthur : The Case of the Midwife Toad. 1971. P 14.
7. மேலது ப. 32
8. மேலது ப. 1
9. மேலது ப. 24
10. மேலது ப. 42
11. மேலது ப. 34
12. மேலது ப. 28
13. மேலது ப. 31
14. An Anglo-Saxon Mother- : The Hindu Mind Training 1917 P. 194
15. மேலது ப. 432
16. Ferranti, Barry, M : ‘Machines animals and Information” S t u d e n t s quarterly Journal. Institute of Electrical Engineers. Vol.24, P.165.
17. Ruesch, Jurgen : Kees, Weldon : Non-verbal Communication P 7

18. வால்மீகி : இராமாயணம். ஆரண்யகாண்டம் சர்ககம் 45 பாடல் 50–65

19. கம்பர் : இராமாயணம். ஆரண்யகாண்டம் சடாயு உயிர் நீத்தபடலம் பாடல் 13–14

20. The UNESCO-Courier : March 1964 P.7.

21. Poincare, Henri : The Value of Science P.29.

22. Welford, A.T. : "Research on skills." The Discovery July 1962, P.29.

23. Frazer, Sir James-George : The Golden Bough A study o Magic and Religion, P.12.

24. Cott, Hugh, B. : Adaptive colouration in animals. P.95.

25. Wigglesworth, Sir-Vincent : The Life of insects. P.138.

26. Steward, F.C. : "The Control of Growth in Plant C e l l s." The Scientific American Oct. 1983.

27. Harris, William : Hydraulic models. Engineering experiment station (University of Washington, Seattle, U.S.A.) Jan. 1944, P.5.

28. Guetzkow, Harold : Simulation in Social sciences: Readings P.1·

29. Fox, Sidney, W : The origins of Pre-Biogical systems and their molecular matrices. P.361.

30. Dodson Edward : Evolution, Process and Product. P.52.

31. Hofschneider, Hans-Peter : " Manipulating the Genetic substance" Universitas. 1945 Vol.20 No.3 P.182.

32. Wood, Alexander : The Physics of Music. 1978. P.61–62.

33. Haskell Arnold, L : The Wonderful world of Dance. 1969, P.29.

34. Capra, F. : The Tao of Physics. 1975, P.256-259.

35. மேலது

36. Einstein. Albert : Out of My Years, P.9.

புத்தக விவரணம்.

1. Anglo-Saxon Mother : Hindu Mind Training. Longmans, Green & Co. 39, Paternoster Row, London, Fourth Avenue & 30th Street, New York, Bombay, Calcutta and Madras, 1917.

2. Boardman, Harry Ross, Stuart A. : biology in human affairs, Voice of America Series, United States Information Agency, Washington D. C. 20547, 1974.

3. Briggs, Harold E. : Language-Man-Society Readings in Communication, New York, Rinehart and Company Inc 1951

4. Capra, Fritjof : The Tao of Physics. Fontana/Collins, 1977. Printed by Richard Clay (The Chaucer Press) Ltd. Bungay Suffolk, U.K.

5. Cott, Hugh B. : Adaptive Colouration in Animals. Methuen and Co. Ltd,, 11 New Fetter Lane, London, E.C. 4. Reprinted 1966.

6. Crick, Francis : Of Moleeules and Men, University of Washington Press Seattle and London 1967.

7. Dale, Edgar : Audio Visual Methods in Teaching. The Dryden Press, 386, Fourth Avenue, New York, 16, 1947.

8. Dodson, Edward : Evolution: Process and Product. Reinhold Publishing Corporation, New York, Chapman and Hall Ltd, London 1960.

9. Duffey, E : The Scientifc Managent of Animal and Plant Communities for Conservation (11th Symposium of the British Eeological Society) Blackwell Scientifc Publications, Oxford, London, Edinburgh, Melbourne, 1971,

10. Einstein, Albert : Out of My Years, Thames and Hudson, London, 1950.

11. Fox, Sidney W. : The Origins of Pre-biological Systems and their Molecular Matrices, Academic Press, New York and London, 1965.

12. Frazer, Sir James George : The Golden Bough: A Study of Magic and Religion, Macmillan and Co. Ltd., St. Martin Street, London 1924.

13. Frisch, Karl Von : The Dancing Bees: A Harvest Book, New York, Harcourt Brace and Company, 1953.

14. Guibaud. G.T. : What is Cybernetics? Trnslated by Valerie Mackay. Grove Press Inc., New York, 1959.

15. Guetzkow, Harold : Simulation in Social Sciences: readings. Prentice Hall Inc. Englewood, Cliffs, N.J., U.S.A 1962.

16. Haskell, Arnold L. : The Wonderful World of Dance. Macdonald, London, Rathbone Books Ltd. 1969.

17. Hogben, Lancelot : From Cave Paintings to Comic strips. Max Parish and Co. Ltd. London, 1949.

18. Koestler, Arthur : The Case of the Mid-Wife Toad. Hutchinson of London, 3. Fitzroy Square, London W.1., 1971.

19. Maxwell, Clerk : Matter and Motion, Dover Publications Inc., New York.

20. Poincare, Henri : The Value of Science, Dover Publications Inc., New York, 920. Broadway, New York 10 New York, 1968.

21. Ruesch, James Kees, Weldon : Non - Verbal Communicaion. University of California Press Berkley and Los Angeles, 1956.

22. Rutnam, James : Mixed Grill: A Collection of Writings, The Evelyn Rutnam Institute for Cultural Relations, 35,Guildford Crescent, Colombo 7 Sri Lakna, 1969.