



“சில்பாலோக்க வேலைத்திட்டம்”

கல்விப் பொது தராதரப்பத்திர (உ/த) பரீட்சைப்
பெறுபேற்றை அதிகரித்தல் - 2021

அளவையியலும் விஞ்ஞான முறையும் தரம் 12



சுயகற்றலுக்கான கையேடு

க.பெர த உயர் தரம்

அளவையியலும் விஞ்ஞானமுறையும்

மாணவர் கையேடு

2017 புதிய பாடத்திட்டத்திற்கு அமைவானது

தரம் 12

மத்தியமாகாணக் கல்வித் திணைக்களம்

மாகாணக் கல்விப் பணிப்பாளரின் செய்தி

பிள்ளைகளின் கற்றல் செயற்பாட்டின் வெற்றியானது தொடர்ச்சியானதாக காணப்படவேண்டுமாயின், அவர்கள் சுயகற்றலில் ஈடுபடுவதன் மூலமே சாத்தியமாக அமையும். மாணவர்களின் அடைவு மட்டத்தை மேலும் அதிகரிக்க வேண்டுமாயின் சுயகற்றலில் ஈடுபடுவது அத்தியாவசியமாகும். தம் கற்றல் செயற்பாட்டை முகாமை செய்யும் திறனை வளர்த்துக் கொள்வதற்கு, தனிப்பட்ட உந்துதல் அவசியமாவதுடன் இந்த நவீன உலகின் முன்னுரிமை வழங்க வேண்டிய விடயமும் அதுவே ஆகும்.

கொரோனா வைரசின் தாக்கம் காரணமாக 2019 ஆம் ஆண்டின் இறுதி காலாண்டிலிருந்து உலக மக்களது செயற்பாடுகள் பல்வேறு சவால்களுக்கு உள்ளாகியுள்ளன. எனவே அனைத்து மானிட செயற்பாட்டையும் நவீனமயப்படுத்தப்பட வேண்டிய கட்டாயத்திற்கு உள்ளாகியுள்ளோம். அந்தவகையில் மாணவர்களது கற்றல் செயற்பாட்டையும் நவீனமயப்படுத்தி மாற்றியமைக்க வேண்டியது காலத்தின் தேவையாகும்.

அந்த வகையில் மத்திய மாகாணத்தின் க.பொ.த (உ/த) மாணவர்களின் கற்றல் கற்பித்தல் செயற்பாட்டை நவீனமயப்படுத்தி, ஓர் உயர்ந்த அடைவு மட்டத்திற்கு மாணவர்களை இட்டு செல்வதற்காக இந்த கையேட்டுத் தொகுதியானது வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இத்துடன் வழங்கப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களுக்கமைய உங்கள் கல்வி செயற்பாட்டை வடிவமைத்துக் கொள்வதுடன், இச்செயற்பாட்டிற்கு பிள்ளைகளுக்கு துணைப்பூரிவதற்கு மாகாணக் கல்வி அமைச்சு, மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம், வலயக்கல்விக் காரியாலயம், கோட்டக்கல்விக் காரியாலயம் மற்றும் பாடசாலை சமூகம் போன்றோர் எந்த நேரத்திலும் தயார் நிலையிலுள்ளார்கள் என்பதை உங்களுக்கு மிக மகிழ்வுடன் தெரிவித்துக்கொள்கின்றேன். மேலும் உங்களது சுயகற்றல் செயற்பாட்டிற்காக ஆசிரியர் குழாம், ஆசிரிய ஆலோசகர்கள், அதிபர்கள் மற்றும் கல்வி அதிகாரிகள் ஆகியோர் இது ஒரு முன்னுரிமைப்படுத்தப்பட வேண்டிய பொறுப்பு என்பதை அறிந்துள்ளதுடன் அதற்காக எந்த நேரத்திலும் உதவுவதற்கு தயாராக உள்ளனர் என்பதையும் அறியத்தருகின்றேன். மேலும் 2021 ஆம் ஆண்டின் க.பொ.த (உ/த) மாணவர்களுக்காக இக்கற்றல் தொகுதியானது வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளதுடன் தொடர்ந்து வரும் உங்களது சகோதர சகோதரிகளும் பயன்படுத்தி பயன்பெற முடியும்.

இந்த கற்றல் தொகுதியானது, வழங்கப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களுக்கமைய பயன்படுத்தும் போது உங்களது உயர்கல்விக்கு உறுதுணையாக அமையும் என கருதுகின்றேன். மத்திய மாகாணத்தின் அடைவு மட்டத்தை உயர்த்தும் முன்னுரிமை வேலைத்திட்டமான “ சில்பாலோக்க” வேலைத்திட்டத்தின் கீழ் இச் செயற்றிட்டமானது வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளதுடன் இதற்காக நிதியுதவி வழங்கியதுடன் ஆலோசனை வழிகாட்டல்களையும் வழங்கிய மத்திய மாகாணத்தின் பிரதான செயலாளர் மற்றும் மாகாண கல்வி அமைச்சின் செயலாளர், ஆகியோருக்கு எமது மனமார்ந்த நன்றிகளைத் தெரிவித்துக்கொள்கின்றேன். இந்த கற்றல் தொகுதியை வடிவமைப்பதற்கு பல்வேறு வகைகளிலும் உறுதுணையாக இருந்த அனைவருக்கும்

எனது நன்றிகளை தெரிவித்துக்கொள்கின்றேன். இறுதியாக மத்திய மாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்தின் சகல உத்தியோகத்தர்களுக்கும் எனது நன்றிகள் உரித்தாகட்டும்.

உங்களது எதிர்காலத்தின் கனவு நனவாக எனது நல்லாசிகள்.

E.P.T.K. ஏக்கநாயக்க,
மாகாணக் கல்விப்பணிப்பாளர்,
மத்திய மாகாணக் கல்வித்திணைக்களம்,
கண்டி.

மத்திய மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம்

மேலதிக மாகாணக் கல்விப் பணிப்பாளரின் செய்தி

இலங்கையில் Covid 19 இன் பரவல் ஆரம்பித்த உடன் பிள்ளைகளை இப்பாதிப்பிலிருந்து பாதுகாக்கும் முகமாக 2020 March 12ம் திகதியளவில் மூடப்பட்ட பாடசாலைகள் இன்று வரை தமது வழமையான செயற்பாடுகளுக்கு திரும்ப முடியாத நிலையிலேயே உள்ளன.

இந்நிலையை ஓரளவேனும் ஈடு செய்யும் முகமாக மத்திய மாகாணக் கல்வி திணைக்களமானது இணையம், தொலைக்காட்சி, வானொலி, தொலைபேசி போன்ற டிஜிட்டல் தளங்களுடாக கல்வி நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள முயற்சி செய்து வருகிறது. எனினும் இந்த டிஜிட்டல் வளங்களை அணுகும் சந்தர்ப்பங்கள் அனைத்து மாணவர்களுக்கும் சீராக அல்லது ஒரே மாதிரியாக அமையாமலிருப்பது எமக்கு மிகப் பெரிய சவாலாக உள்ளது.

எனவே 2021ல் உயர்தர பரீட்சைக்கு தோற்றவிருக்கும் மாணவர்களின் நன்மை கருதி இக்கற்றல் துணையேடு சகல பாடங்களுக்குமாக தயாரிக்கப்பட்டு மென் பிரதிகளாக பாடசாலைகளுக்கு முதற்கட்டமாக வழங்கப்படுகிறது. ஆர்வம், விடாமுயற்சி, இலக்கு நோக்கிய பயணம் என்பன நமது சமூக எழுச்சிக்கான அடிப்படையான கல்வி சார் நடவடிக்கைகளாக கருதி இன்று நாம் எதிர் கொள்ளும் சவால்களை வெற்றிகரமாக முகம் கொடுக்க தயாராக வேண்டும்.

எனவே எமது இந்த முயற்சியானது பரீட்சைக்கு உங்களை தயார் செய்து கொள்வதிலும் வெற்றிபெற செய்வதிலும் உறுதுணையாக இருக்கும் என்பதில் ஐயமில்லை. தவறவிடப்பட்ட கற்றல், கற்பித்தல் செயற்பாடுகளை சுயகற்றலின் வாயிலாக அடையும் வகையில் இக் கையேடு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளமை குறிப்பிடத்தக்கதாகும். மாணவச் செல்வங்கள் இக் கையேட்டினை முறையாக பயன்படுத்தி பரீட்சையில் வெற்றிபெற வாழ்த்துகின்றேன்.

இவற்றை தயாரித்து வடிவமைத்து தந்து உதவிய ஆசிரியர்கள், வளவாளர்கள் அனைவருக்கும் மிகப்பெரிய நன்றிகளையும் பாராட்டுக்களையும் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

ஏ. ஆர். சத்தியேந்திரா,
மேலதிக மாகாணக் கல்விப்பணிப்பாளர்,
மத்திய மாகாணக் கல்வித்திணைக்களம்,
கண்டி.

கண்காணிப்புத் மேற்பார்வையும்

E.P.T.K ஏக்கநாயக்க

மாகாணக் கல்விப் பணிப்பாளர்
மத்திய மாகாணக் கல்வித்திணைக்களம்

A.R சத்தியேந்திரா

மேலதிக மாகாணக் கல்விப் பணிப்பாளர்
மத்திய மாகாணக் கல்வித்திணைக்களம்

A.L.M.சாருடன்

மேலதிக மாகாணக் கல்விப் பணிப்பாளர்
மத்திய மாகாணக் கல்வித்திணைக்களம்

வழிகாட்டல்

திரு.P.விக்னேஸ்வரன்

உதவிக் கல்விப் பணிப்பாளர்
மத்திய மாகாணக் கல்வித்திணைக்களம்

நூலாக்கக் குழு

ஆலோசனை

திருமதி. மொனிகா கோமஸ்
உதவிக் கல்விப் பணிப்பாளர்
மாத்தளை கல்வி வலயம்

தொகுப்பு

திருமதி. P. பிரியதர்ஷினி
மா/இந்து தேசிய கல்லூரி மாத்தளை

கணிணி வடிவமைப்பு

செல்வி. தியாகராஜா அமிர்தாஷினி
செல்வி. தியாகராஜா சதுர்ஷிகா

பொருளடக்கம்

அலகு	பக்கம்
1. அளவையியலின் இயல்பும் பரப்பும்	7 – 12
2. அளவையியலின் அடிப்படை எண்ணக்கருக்கள்	13 – 25
3. பாரம்பரிய அளவையியல்	26 – 50
4. வகுப்பு அளவையியல்	51 – 62
5. விஞ்ஞானத்தின் இயல்பும் வகைகளும்	63 – 72
6. விஞ்ஞான முறையியல்	73 – 84
7. விஞ்ஞான கருதுகோள்கள்	85 – 93
8. குறியீட்டு அளவையியல்	94 – 117
9. உண்மை விருட்ச முறை	118 – 128

அலகு 1

அளவையியலின் இயல்பும் பரப்பும்

மனித சிந்தனையை விருத்தி செய்யும் அளவையியலானது தர்க்க ரீதியாக சிந்திப்பதற்கான நியதிகளை ஏற்படுத்தி உள்ளது. கீழைத்தேய மேலைத்தேய கருத்துக்களை உள்ளடக்கிய அளவையியலானது, மெய்யியலின் அடிப்படையிலேயே வளர்ச்சிக் கண்டது. மெய்யியலாளர்கள் தனது நோக்கத்தை அடைவதற்கு தர்க்க சிந்தனையையே பயன்படுத்த முயற்சிப்பார்.

அளவையியலானது கிரேக்கச் சொல்லான “லொகிக்” (Logike) என்ற சொல்லிலிருந்து உருவானது. அது சிந்தனை, சொல், உரையாடல் என பொருள்படுவதால் “சிந்தனை பற்றிய ஆய்வு” என அளவையியலை வரையறுப்பர். மேலைத்தேய அளவையியன் தாயகம் கிரேக்கமாகும். பார்மினிடஸ், எலியானோ சீனோ, புரோட்டகோரஸ், சோக்கிரடிஸ் போன்றோரால் விவாதக் கலையமாக காணப்பட்ட தர்க்கித்தல் பிற்காலத்தில் அரிஸ்டோடிலினால் முறையானதொரு கற்கையாக வடிவமைக்கப்பட்டது. உய்த்தறி, தொகுத்தறி முறைகளின் அடிப்படையில் நியாயித்தல் முறைமை முன்வைத்தவர் அரிஸ்டோடிலே ஆவார். அரிஸ்டோடிலின் தொகுத்தறி சிந்தனையை கணித ரீதியாக வடிவமைத்தவர் ஆங்கில நாட்டைச் சேர்ந்த ஜோர்ஜ் பூல் ஆவார். அத்துடன் லைபனீஸ்ட், ஓர்னஸ்ட் ஸ்ரூடர், கொட்லொவ் பிராஹே, பேட்டன் ரஸல், ஹெய்ஸ்ட் போன்ற சிந்தனையாளர்கள் மேலும் முறைமைப் படுத்திய விதிகளைக் கொண்டு ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட கற்கையாக மாற்றினர். இது தற்காலத்தில் கணிதம், கணினியியல், செயற்கை நுண்ணறிவு எனும் துறைகளோடு இணைந்த பரந்த துறையாக மாறியுள்ளது.

அதேபோல் கீழைத்தேய அளவையியலும் மேலைத்தேய அளவையியலை ஒத்ததாக காணப்படுகிறது. இந்திய சிந்தனை முறையில் ஏற்புடைய அறிவைப் பெறுவதற்கான வழிகள், உண்மை அறிவு பற்றிய பிரச்சினைகள் என்பன முக்கியம் பெறுகின்றன. வேத உபநிடத தத்துவங்களின் மூலம் வளர்ச்சிப் பெற்ற பிரமான காஸ்திரம் புலக்காட்சி அனுமானம் என்பவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டது. இந்தியாவில் அளவையியல் அன்விஷ்கி - தேடுதல் என அழைக்கப்பட்டது. அதாவது, உண்மை அறிவு வற்றியதாகும். ஒன்றில் காட்சியின் மூலம் அல்லது கருதியின் மூலமோ தரப்பட்டவை எதுவாயினும் அனைத்தும் சரியா, தவறா என ஆராய்வதே அன்விஷ்கி எனப்படும். ஆஜீவக, ஜைன, பௌத்த, இந்து ஆகிய பல்வேறு தத்துவ அடிப்படையில் இந்திய தத்துவவியல் வளர்ச்சியடைந்தது.

அளவையியலுக்கான வரைவிலக்கணங்கள்

1. மனித சிந்தனையை விருத்தி செய்வதே அளவையியலின் பிரதான நோக்கம் என்பதால் பாரம்பரிய அளவையியலாளர்கள் அளவையியலை சிந்தனை பற்றிய விஞ்ஞானம் என வரையறுத்தனர். இதில் அளவையியலின் தந்தையான அரிஸ்டோடில் முக்கியமானவராவார்.
2. அளவையியல் ஒரு தூய நியம விஞ்ஞானமாகும்.

- பேராசிரியர் சூசான் ஸ்டெபின்

3. அளவையியல் எனபது சரியான மற்றும் தவறான நியாயத்தல்களை வேறுபடுத்துவதற்குரிய முறைமைகளையும் கோட்பாடுகளையும் கொண்ட கற்ககையாகும். - Irvin M. Copi.

4. நவீன வரைவிலக்கணம்.

5. வாதங்களின் நியம வாய்ப்புப் பற்றிய ஓர் ஆய்வே அளவையியலாகும்.

6. அளவையியல் ஒரு உண்மை விஞ்ஞானமாகும்.

- Wittgenstein

வாதம்

ஒரு முடிவக் கூற்றானது. எடுகூற்றுக்களை ஆதாரமாகக் கொண்டு பெறப்பட்டிருப்பின் அதுவே வாதம் எனப்படும்.

வாதமொன்றில் எடுகூற்றுக்கள் ஒன்றோ பலவோ காணப்பட முடியும்.

உ+ம். 1

சில மாணவர்கள் திறமையானவர்கள் ஆவர்.

∴ சில மாணவர்கள் திறமையானவர்கள் அல்ல.

உ+ம். 2

எல்லா A க்களும் B க்கள் ஆகும்.

எல்லா B க்களும் C க்கள் ஆகும்.

∴ எல்லா A க்களும் C க்கள் ஆகும்.

பாரம்பரிய அளவையியலின் உடன் அனுமானத்தில் ஒரு விதத்தில் ஒரு தரவும் ஒரு முடிவும் காணப்படும் அதேவேளை ஊடக அனுமானத்தில் இரு எடுகூற்றுக்களுடன் முடிவு காணப்படும். பொதுவாக அளவையியல் வாதமொன்றில் எடுகூற்று, முடிவுக் கூற்று என இரு பகுதிகள் காணப்படும்.

வாய்ப்பு

வாதங்கள் வலிதானவையா அல்லது வலிதற்றவையா என சோதனை செய்து பார்ப்பதற்கு விதிகள் தொழிற்படுகின்றன. அவ்வாறான அளவையியல் வாய்ப்பான வாதமாகும். அளவையியல் விதிகளுக்கு அமைவாக இல்லாத வாதம் வாய்ப்பற்ற வாதமாகும். பொருந்தும் வாதங்களையும் பொருந்தா வாதங்களையும் வேறுபடுத்தி காட்டுவதே அளவையியலாகும்.

நியமம்

அனுபவத்தைச் சாராது அல்லது பொருள் உண்மையினை நோக்காது தர்க்க விதிகளுக்கமைய முடிவினைப் பெறுதல் நியமம் எனப்படும்.

அளவையியல் வாதங்களை வாய்ப்புப் பார்க்கும் போது அதிலுள்ள கூற்றுக்களின் உண்மை தன்மையை நோக்காது அளவையியல் விதிகள் மாத்திரமே கவனத்தில் கொள்ளப்படல் வேண்டும்.

அளவையியல் ஒரு நியம விஞ்ஞானமாகும்

அனுபவத்தைச் சாராது அல்லது பொருள் உண்மையை நோக்காது நியம ரீதியான விதிகளுக்கு அமைய வாதங்களின் வாய்ப்புத் தன்மை அனுமானிப்பது நியம விஞ்ஞானமாகும்.

உ+ம்.

கணிதம், அளவையியல்

அளவையியல் வாதங்களை வாய்ப்புப் பார்க்கும் போதும் நியம விதிகளை மாத்திரமே கவனத்தில் கொள்வதோடு பொருள் உண்மைகள் கருத்திற் கொள்ளப்படுவதில்லை.

வாய்ப்பும் உண்மையும்

வாய்ப்பு, வாய்ப்பின்மை என்பன வாதங்களுடன் தொடர்புடையவை ஆகும். ஒரு வாதத்தின் வாய்ப்பு என்பது ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட அளவையியல் விதிகளில் தங்கியுள்ளது. அளவையியல் விதிகளுக்கு அமைவான வாதங்கள் வலிதான வாதங்கள் எனவும் அளவையியல் விதிகளுக்கு முரணான வாதங்கள் வலிதற்ற வாதங்கள் எனப்படும்.

உண்மை, பொய், என்பது எடுப்புக்களுக்கு உரியதாகும். அனுபவத்துடன் எடுப்புக்களைத் தொடர்புபடுத்தி பார்க்கும் போது அனுபவ ரீதியான பெறுமானங்களான உண்மை, பொய் தீர்மானிக்கப்படுகின்றது.

வாய்ப்பான வாதமொன்றின் எடுகூற்றுக்கள் உண்மையாகவோ அல்லது பொய்யாகவோ அமையலாம். ஆனால் வாய்ப்பான வாதமொன்றின் எடுகூற்றுக்கள் உண்மையாக அமையுமாயின் அதன் முடிவு உண்மையாகவே அமையும். இது பலமான வாதம் எனப்படும்.

அளவையியலுக்கும் ஏனைய துறைகளுக்கும் இடையிலான தொடர்புகள்

மெய்யியலும் அளவையியலும்

அளவையியல் ஆரம்பத்தில் மெய்யியலுடன் இணைந்து வளர்ச்சியடைந்தது. ஒவ்வொரு மெய்யியல் பகுப்பாய்விலும் அளவையியலின் தாக்கம் உள்ளது. அளவையியல் ஆராய்ச்சியை தகுந்த முறையில் அமைத்துக் கொள்ள உதவுவதுடன் மெய்யியல் பிரச்சினைகளை சரியான முறையில் விளங்கிக் கொள்ள உதவுகின்றது. இரு துறைகளும் நியமம் கூறும் விஞ்ஞானங்களாகும்.

அளவையியலும் விஞ்ஞானமும்

விஞ்ஞானம் என்பது ஒரு முறைமையானதும் குறிக்கோள் உடையதுமான வியாபித்து நிற்கும் தனித்துவமான புவி பற்றிய கற்கையாகும். விஞ்ஞானம் முறையான விசாரணையில் அர்த்தமுள்ள அறிவை உண்டாக்குகின்றது. அதற்கு பிரதான ஆய்வு முறைகளான உய்த்தறி, தொகுத்தறி முறைகளை பின்பற்றுகின்றது. அதாவது, அளவையியலில் பயன்படுத்துகின்ற எடுகூற்றுக்கள், முடிவுக் கூற்றுக்கள் அவற்றுக்கு இடையியலான தொடர்புகள் என்பவற்றையே விஞ்ஞானமும் பயன்படுத்துகின்றது.

அளவையியலும் உளவியலும்

உளவியலானது மனித மனிதன் இயல்பையும் அதன் நடத்தையையும் ஆராய்கின்றது. அதாவது, சிந்தனை, மன உணர்ச்சி, புலக்காட்சி போன்றவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்பினை ஆராய்கின்றது.

அளவையியலானது வாதத்தின் நியமப் பண்புகளை வரையறுத்து, என்ன விதிகளை எவ்வாறு பயன்படுத்த வேண்டும் என வலியுறுத்துவதால் அளவையியல் நியம விஞ்ஞானமாகவும் கருதப்படுகின்றது.

உளவியல் பகுத்தறிவான முடிவினை அடைந்து கொள்ள அளவையியலைப் பயன்படுத்துகிறது.

அளவையியலும் கணிதமும்

அளவையியலும் கணிதமும் 19ம் நூற்றாண்டு வரை தனித்தனி துறைகளாக வளர்ச்சியடையத் தொடங்கின. கணித அறிஞர்களான றசல், வைட்ஹட் என்போர் இணைந்து எழுதிய பிரின்சிபியா மெதமெடிசியா எனும் நூலின் மூலம் இவ்விரு துறைகளும் அடிப்படையில் ஒரே தன்மை உடையவை எனக் குறிப்பிட்டார். இதன் மூலம் கணிதத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட நவீன அளவையியல் தோற்றுவிக்கப்பட்டது.

நவீன அளவையியல் கணித குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி தனக்கேயுரிய ஒரு சிறப்பான மொழி நடையை அமைத்துக் கொண்டுள்ளது. அத்தோடு எடுகூற்று, வாய்ப்பு, முடிவு போன்ற அம்சங்களிலும் இரு துறைகளும் ஒத்தனவாய் உள்ளன. அதனால் நவீன அளவையியல் கணித அளவையியல் எனப்படுகிறது.

இவ்விரு துறைகளும் அனுபவம் சாராத விடயங்களை ஆய்வு செய்வதால் நியம விஞ்ஞானங்களாகும். பிரின்சிபியா மெதமெடிசியா எனும் நூல் கணிதத்தை அளவையியலில் எவ்வாறு பயன்படுத்தி விருத்தி செய்து கொள்ளலாம் எனக் கூறுவதால் அளவையியல் கணிதத்தின் தொடர்ச்சி எனப்படுகிறது. இவை பிரதானமாக உய்த்தறி நியாய முறையைப் பின்பற்றுகின்றன. இவ்விரு துறைகளும் சுருக்கமான தீர்வின் மூலமாக அறிவினைப் பெறுகின்றன.

சட்டமும் அளவையியலும்

சட்ட ரீதியான காரணிகள் தர்க்கித்தலை அடிப்படையாக கொண்டவை. சட்டத்தின் மூலங்கள், சட்டத்தின் இயல்புகள் சட்டத்தின் வகைகள் என்பவற்றை ஆராயும் போது உறுதிப்படுத்தப்படும். சாட்சியங்கள் ஊடாக தொகுத்தறி

அனுமானத்தின் மூலமாக தீர்ப்புக்கள் வழங்கப்படும். தீர்ப்புக்கள் அனுபவ தன்மை வாய்ந்தவை அல்ல.

அதே போல் அளவையியலின் ஆய்வு முறைகளுள் உய்த்தறி, தொகுத்தறி எனும் பிரதான வகைகளில் ஒன்றையே கட்டமும் பயன்படுத்துகிறது. சாட்சியங்களை ஆதாரமாக கொண்டு செயற்படும் சட்டமும் அளவையியலும் அனுபவம் சாராதவை ஆகும்.

அளவையியலின் பயன்கள்

அளவையியல் நேரடியாக பயன்களைப் பெற்றுத்தராத போதிலும் அதன் மூலம் பல நன்மைகள் கிடைக்கின்றன.

1. தர்க்கத்தின் போது ஏற்படக் கூடிய போலிகளையும் தவறுகளையும் உடனடியாக புரிந்துக்கொள்ளக் கூடிய தன்மையை வழங்குகிறது.

2. வாதிடும் ஆற்றலை விருத்தி செய்கிறது.

3. தெரிந்த விடயத்திலிருந்து தெரியாத விடயத்தினை அறிவதற்கு உதவுகிறது.

4. பிரச்சினைகளுக்கானத் தீர்வினை கண்டறியவும் தர்க்க ரீதியாக முடிவினை எடுப்பதற்கு உதவுகிறது.

5. மொழியினை செம்மையாகவும் தெளிவான முறையிலும் உபயோகிக்கக் கூடிய ஆற்றலை உருவாக்குகிறது.

6. சீரான சிந்தனைக்கு வழிவகுக்கிறது.

7. தொழிநுட்ப மற்றும் செயற்கை நுண்ணறிவு தொடர்பான அறிவு விருத்திக்கு பங்களிப்பு செய்கிறது.

8. விஞ்ஞான எதிர்பு கூறல்களைப் பெறுவதற்கும் அது தொடர்பான அறிவினைக் கட்டியெழுப்பவும் துணை புரிகிறது.

பயிற்சி

பின்வரும் வினாக்களுக்குரிய சரியான அல்லது மிகப்பொருத்தமான விடையைத் தெரிவு செய்க.

1. பாரம்பரிய மேற்கத்தேய அளவையியலின் தந்தை என்று குறிப்பிடப்படுபவர் யார் ?

1. பூல் 2. பிறாகே 3. றசல் 4. அரிஸ்டோடில் 5. பிளேட்டோ

2. பிறின்சியா மெதமெடிக்கா எனும் நூலை எழுதியோர் யார் ?

1. பேட்டன்ரசலும் பூல் 2. பேட்டன்ரசலும் சுருடனும் 3. பேட்டன்ரசலும் வைட்ஹெட்டும்

4. வைட்ஹெட்டும் பூலும் 5. லைப்னீஸ்ட்டும் சுருடனும்

3. அளவையியல் எவ்வகை விஞ்ஞானமாகும் ?
1. நியமம் சாராத விஞ்ஞானம்
 2. நியம விஞ்ஞானம்
 3. அனுபவ விஞ்ஞானம்
 4. பிரயோக விஞ்ஞானம்
 5. சமூக விஞ்ஞானம்

4. அளவையியலுக்குரிய நவீன வரைவிலக்கணத்தின் முக்கிய எண்ணக்கருக்களுள் ஒன்று எது ?

1. வாய்ப்பு
2. கூற்று
3. எடுப்பு
4. உண்மை
5. அனுபவம்

5. கிரேக்க சொல்லான லொகீகி என்பதன் அர்த்தம் யாது ?

1. அளவையியல்
2. வாதம்
3. சிந்தனை
4. விஞ்ஞானம்
5. ஆய்வு

மத்திய மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம்

அலகு 2 அளவையியலின் அடிப்படை எண்ணக்கருக்கள் சிந்தனை விதிகள்

வாய்ப்பான சிந்தனைக்கு அத்தியாவசியமான மூலதத்துவங்கள் அனைத்தும் சிந்தனை விதிகள் எனப்படும். அதாவது, தர்க்கிப்பதற்கு தேவையான அடிப்படையான தன்மைகள் சிந்தனை விதிகளாகும். அரிஸ்டோடிலால் முன்வைக்கப்பட்ட சிந்தனை விதிகள்.

1. ஒருமைத் தத்துவம்
2. முரணான விதி / எதிர்மறை தத்துவம்
3. நடு நீக்கல் / விலக்கிய நடுப்பத விதி

லைப்னீஸ்டால் முன்வைக்கப்பட்ட சிந்தனை விதி

4. போதிய நியாயத் தத்துவம்

- நவீன தர்க்க முறை.
5. இரட்டை மறுப்பு விதி

ஒருமைத் தத்துவம்

ஒரு பொருள் எப்போதும் தன் மூலப்பண்பு கெடாத வரையில் அது அதுவாகவே இருக்கும்.

- உ+ம்: 1. A எப்போதும் A தான்.
2. தங்கத்தை எத்தகைய ஆபரணங்கள் செய்தாலும் அது எப்போதும் தங்கம் தான்.

எதிர்மறைத் தத்துவம்

ஒரு பொருள் ஒரே நேரத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட பண்பினை உடையதாகவும் அப்பண்பு அற்றதாகவும் இருக்க முடியாது.

- உ+ம்: மல்லிகைப் பூ ஒரே நேரத்தில் வெண்மையாகவும் வெண்மையற்றதாகவும் இருக்க முடியும்.

விலக்கிய நடுப்பத விதி

ஒரு பொருள் ஒன்றில் ஒரு குறிப்பிட்ட பண்பினை உடையதாகவோ அல்லது அப்பண்பு அற்றதாகவோ அமையும்.

- உ+ம்: நான் ஒரு இலங்கையன் அல்லது இலங்கையன் அன்று.

போதிய நியாயத் தத்துவம்

லைப் னீஸ்ட் எனும் அறிஞரால் முன்வைக்கப்பட்டது. உண்மையான எடுப்பொன்று தான் உள்ளவாறு இருப்பதற்கு போதிய நியாயங்களைப் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

உ+ம்: தீயில் கையை வைக்கும் போதேல்லாம் சுடும் போன்று இவ்விதி உய்த்தறி தன்மை கொண்டது அல்ல. மாறாக தொகுத்தறி சார்ந்த ஒரு பண்பாக காணப்படுவதால், இது தனியான சிந்தனை விதியாகும்.

இரட்டை மறுப்பு விதி

ஒரு மூல எடுப்பை இரண்டு முறை மறுக்கும் போது அது அதன் உடன்பாட்டு நிலைக்கு சமமாகும். இலங்கை ஒரு தீவு அற்றது அல்ல.

பயிற்சி

கீழ்வரும் வினாக்களுக்குரிய சரியான அல்லது மிகப்பொருத்தமான விடையினைத் தெரிவு செய்க.

1. ஒன்றில் இன்று கண்டியில் மழை பெய்யும் அல்லது பெய்யாது எனும் வாக்கியம்.
 1. அனுபவ ரீதியான உண்மை.
 2. பொய்
 3. உண்மை பெறுமானத்தை தீர்மானிக்க முடியாது.
 4. தர்க்க ரீதியான உண்மை.
 5. நிகழ்த்தகவானது.
2. இலங்கை கிரிக்கெட் அணி போட்டியில் வெற்றி அடையாதது அல்ல.
 1. ஒருமை விதி
 2. எதிர்மறை விதி
 3. இரட்டை மறுப்பு விதி
 4. விலக்கிய நடுப்பத விதி
 5. போதிய நியாய விதி
3. போதிய நியாய விதி
 1. அனுபவம் சாராதது.
 2. வெளிப்படை உண்மை
 3. அனுபவம் சார்ந்தது.
 4. தர்க்க ரீதியான உண்மை.
 5. நியமத் தன்மை வாய்ந்தது.
4. அவன் ஒன்றில் நல்லவன் அல்லது கெட்டவன் எனும் கூற்று தொடர்புபடுவது,
 1. ஒருமை விதி.
 2. முரணாமை விதி.
 3. நடு நீக்கல் விதி.
 4. போதிய நியாய விதி.
 5. மேற்கூறப்பட்டவற்றில் எதுவுமில்லை.
5. வெப்பமேற்றும் போதெல்லாம் உலோகம் விரிவடையும் எனும் வாக்கியத்திற்கு பொருத்தமற்ற விடயம் எது ?

1. தொகுத்தறி சார்ந்தது.
2. நேர்வுலகம் சார்ந்தது.
3. அனுபவம் சார்ந்தது.
4. நியமம் சார்ந்தது.
5. இயற்கை சார்ந்தது.

எடுப்புக்களும் அதன் வகைகளும்

உண்மையாகவோ அல்லது பொய்யாகவோ இருக்கக் கூடிய அர்த்தமுள்ள கூற்றுக்கள் எடுப்பு எனப்படும்.

உ+ம்: எல்லா மலர்களும் அழகானவை.

எடுப்பானது விபரிப்பு அர்த்தத்தைக் கொண்டதும் அர்த்தமுள்ளதுமான கூற்றுக்களாகவும் காணப்படும். எடுப்புக்கள் அளவீட்டுச் சொற்கள், இணைக்கும் சொற்கள் என இரு பிரிவுகளைக் கொண்டவை. எடுப்புக்கள் எல்லாம் வாக்கியங்கள் ஆகும். ஆனால் வாக்கியங்கள் எல்லாம் எடுப்புக்கள் அல்ல.

1) அர்த்தமற்ற வாக்கியம்.

உ+ம்: தலைநகரமே சிரித்தது.

2) கூற்றுக்கள் அற்ற வாக்கியங்கள்

i. வினா வாக்கியம்.

உ+ம்: நீ ஒரு மனிதனா ?

ii. கட்டளை வாக்கியங்கள்.

உ+ம்: எல்லோரும் எழுந்து நிற்கவும்.

iii. வாழ்த்து வாக்கியம்.

உ+ம்: நீ நீடுழி வாழ்க.

iv. வியப்பு வாக்கியம்.

உ+ம்: எவ்வளவு உயரம் !

v. மன்றாட்ட வாக்கியம்.

உ+ம்: கடவுளே ! உதவி செய்.

vi. முரணுரைகள்.

உ+ம்: எல்லா இலங்கையர்களும் மோசடிகாரர்கள் என இலங்கையைச் சேர்ந்த ரவி கூறினான்.

எடுப்புக்களின் பாரம்பரிய வகையீடு

பாரம்பரிய அளவையியலில் எடுப்புக்கள் பல வகைபடுத்தப்பட்ட போதிலும் இரு பெரும் பிரிவுகள் காணப்படுகின்றன.

1. முப்பிரிவுத் திட்டம்.
2. நாற்பிரிவுத் திட்டம்.

முப்பிரிவுத் திட்டம் 3 வகைப்படும்

1. அறுதி
2. நிபந்தனை
3. உறழ்வு

நாற்பிரிவுத் திட்டம் 4 வகைப்படும்

1. நிறைவிதி எடுப்பு (A எடுப்பு)
2. நிறை மறை எடுப்பு (E எடுப்பு)
3. குறை விதி எடுப்பு (I எடுப்பு)
4. குறை மறை எடுப்பு (O எடுப்பு)

எடுப்புக்களின் முப்பிரிவுத் திட்டம்

1. அறுதி (பதார்த்த எடுப்பு)

எத்தகைய நிபந்தனைத் தொடர்போ உறழ்வு தொடர்போ அற்ற ஓர் எழுவாய்க்கு பயனிலை உடன்பாடாகவோ எதிர்மறையாகவோ அமைகின்ற எடுப்பு அறுதி எடுப்பு எனப்படும்.

அறுதி எடுப்பில் எழுவாய், பயனிலை, இணைக்கும் சொல், அளவுச் சொல் என்பன காணப்படும்.

உ+ம்: 1. எல்லா இலங்கையரும் சுயநலவாதிகள் ஆவர். சில மாணவர்கள் நற்குணமுள்ளவர் அல்ல.

எழுவாய் - இலங்கையர், மாணவர்கள்.

பயனிலை - சுயநலவாதிகள், நற்குணமுள்ளவர்.

அளவுச்சொல் - சில, எல்லா.

இணைச் சொல் - ஆவர், அல்ல

2. நிபந்தனை எடுப்பு

ஒன்றின் உண்மை இன்னொன்றில் தங்கி நிற்கின்றன காரண காரிய தொடர்பினைக் கொண்ட எடுப்புக்கள் நிபந்தனை எடுப்புக்களாகும்.

.உ-ம்

1. மழை பெய்தால் நிலம் நனையும்.
2. நன்றாகப் படித்தால் பட்டம் பெறுவாய்.

3. உறழ்வு எடுப்பு

குறித்த எடுப்பின் இரு நடைகளின் யாதாயினும் ஒரு நடை அல்லது இரு நடைகளும் நிகழ முடியும் அல்லது உண்மையாக முடியும் எனும் தர்க்கத் தொட்பினைக் கொண்ட எடுப்புக்கள் உறழ்வு எடுப்புக்களாகும்.

உ+ம்:

1. அவன் ஒரு ஆசிரியன் அல்லது மாணவன்.
2. இலங்கை ஒரு தீவு / தீவற்றது ஆகும்.

பதங்களின் வியாப்தி

ஓர் எடுப்பில் ஒரு குறிக்கும் வகுப்பிலுள்ள எல்லா அங்கத்துவத்தையும் தம்மில் உள்ளடக்கி அல்லது தம்மிலிருந்து விலக்கி அமையுமாயின் அது வியாப்தி எனப்படும்.

இதற்கு மாறாக ஒரு எடுப்பில் ஒரு பதம் குறிக்கும் வகுப்பிலுள்ள ஒரு சில அங்கத்துவத்தை மட்டும் தம்மில் உள்ளடக்கி அல்லது விலக்கி இருந்தால் அது வியாப்தியற்ற பதமாகும்.

பதங்களின் வியாப்தி நிலை

- A எடுப்பு எழுவாய் வியாப்தி பயனிலை வியாப்தியில்லை.
 E எடுப்பு எழுவாய் வியாப்தி பயனிலை வியாப்தி.
 I எடுப்பு எழுவாய் வியாப்தி இல்லை பயனிலை வியாப்தி இல்லை.
 O எடுப்பு எழுவாய் வியாப்தி இல்லை பயனிலை வியாப்தி

பயிற்சி

பொருத்தமான விடையினைத் தெரிவு செய்க.

1. பொதுவாக எடுப்பு என்று கொள்ளப்படுவது,

1. வாக்கியத்தின் விபரிப்பு அர்த்தம்.
2. அர்த்தமற்ற வாக்கியம்.
3. கட்டளை.
4. ஆச்சிரியம்.
5. உண்மை பொய் கூறக் கூடிய வாக்கியம்.

2. பாரம்பரிய அளவையியலின் படி இலங்கை ஒரு தீவு என்பது ?

1. நிறை எடுப்பு
2. குறை எடுப்பு
3. எளிய எடுப்பு
4. தனிப்பொருள் எடுப்பு
5. நிபந்தனை எடுப்பு

3. எடுப்புக்களின் நாற்பிரிவுத் திட்டத்தினுள் அடங்காத எடுப்பு எது ?

1. நிறை விதி எடுப்பு
2. நிறைமறை எடுப்பு
3. குறை விதி எடுப்பு
4. தனிப்பொருள் எடுப்பு
5. குறை மறை எடுப்பு

4. அர்த்த ரீதியான சமமான கூற்று அல்லாதது எது ?

1. எந்த காகமும் பறவை இனமாகும்.
2. ஒவ்வொரு காகமும் பறவை இனமாகும்.
3. பறவை இனம் மட்டுமே காகமாகும்.
4. பெரும்பாலான காகங்கள் பறவை இனமாகும்.
5. காகம் ஒரு பறவை இனம் ஆகும்.

5. பின்வருவனவற்றுள் எது சரியானது ?

1. பகுப்பெடுப்பு உலகம் தொடர்பான தகவல் தருகிறது.
2. தொகுப்பெடுப்பில் பயனிலை எழுவாயை விளங்குகிறது.
3. தொகுப்பெடுப்பு ஒன்றில் பயனிலை மறுக்கப்படுகையில் முரண்பாடு நிகழ்வதில்லை.
4. கொழும்பு இலங்கையின் தலைநகரம் என்பது இன்றியமையாத உண்மை.
5. பகுப்பெடுப்புக்கள் கணிதவியலுக்கு போன்று அனுபவ விஞ்ஞானத்திற்கும் அவசியமாகும்.

பதங்களும் அதன் வகைகளும்

அளவையியலின் அடிப்படை எண்ணக்கருக்களில் பதங்களும் ஒன்றாகும். எடுப்பொன்றில் எழுவாயாகவோ அல்லது பயனிலையாகவோ அமையக்கூடிய சொல் அல்லது சொற்றொடர் பதம் ஆகும்.

உ+ம்: மனிதன், மாடு, வானம், குயில்

பதங்கள் எல்லாம் சொற்களாகும். ஆனால் சொற்கள் அனைத்தும் பதங்கள் அல்ல.

பதங்களில் அகலக்குறிப்பு, கருத்துக் குறிப்பு என இரு விதமான குறிப்புகள் உள்ளன. சில பதங்கள் கருத்துக் குறிப்பை மாத்திரம் கொண்டும், சில பதங்கள் அகலக் குறிப்பை மாத்திரம் கொண்டும் காணப்படுவதோடு, சில பதங்களில் அகலக் குறிப்பும் கருத்துக் குறிப்பும் ஒருங்கே காணப்படும்.

பதங்களின் அகலக்குறிப்பு

ஒரு பதமானது எவ்வெவ் பொருட்களுக்கு எல்லாம் சரியாக பொருந்துமோ அவை எல்லாம் சேர்ந்து அப்பதத்தின் அகலக்குறிப்பு எனப்படும்.

உ+ம்: புத்தகம் - உலகிலுள்ள அனைத்து புத்தகங்களும் உள்ளடங்கும் தொகுதியை குறிக்கும்.

கருத்துக் குறிப்பு

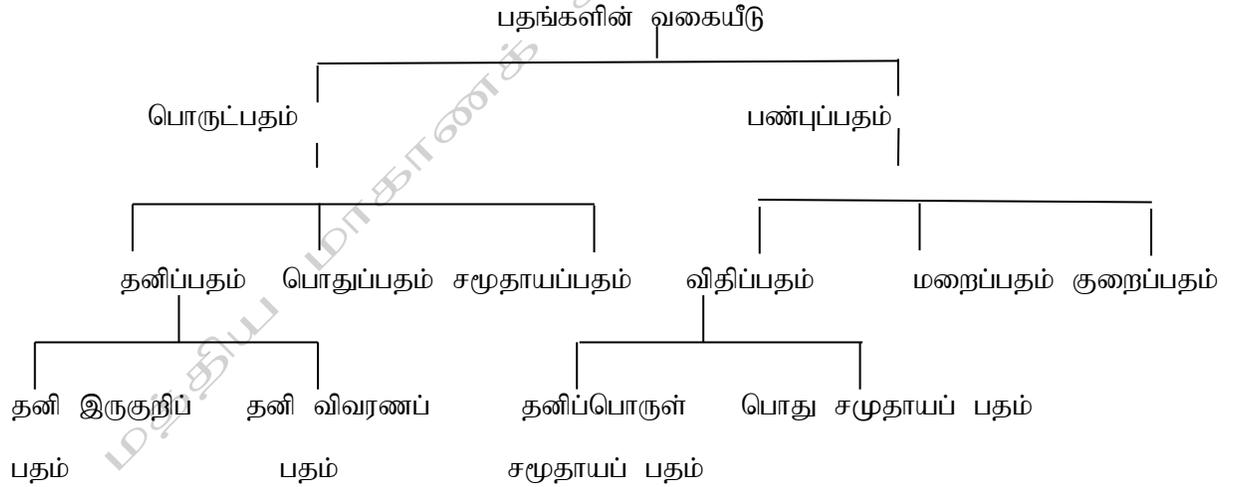
ஒரு பதத்தினால் குறிக்கப்படும் பொருட்கள் அப்பதத்தின் குறிக்கப்படுவதற்கு கொண்டிருக்க வேண்டிய குணங்கள், அப்பொருட்களை ஏனைய பொருட்களிலிருந்து இனம் காட்டப் போதுமாயின் அதுவே அப்பதத்தின் கருத்துக்குறிப்பு எனப்படும்.

உ+ம்: மனிதன் எனும் பதம் மனுத்தன்மை எனும் பண்பினால் ஏனைய பதங்களிலிருந்து வேறுபடுகின்றது. இதுவே அதன் கருத்துக் குறிப்பாகும்.

அகலக் குறிப்பும் கருத்துக் குறிப்பும் ஒன்றுக்கொன்று நேர்மாறு விகிதத்தில் மாறுபடும் எனும் முன்னைய கருத்தை தற்போது பொருத்தமற்றது என கூறி காரணங்கள் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன.

1. நேர்மாறு விகிதமாற்றம் எனக் கூறுவதற்கு வேண்டிய வகையில் அகலக் குறிப்பையும் கருத்துக் குறிப்பையும் அளவிட முடியாது.
2. கருத்துக் குறிப்பு கூடும் எல்லா இடங்களிலும் அகலக் குறிப்பு குறைவடையும் என கூற முடியாது.

எனவே இவை இரண்டிற்கும் இடையிலான தொடர்பினை பின்வருமாறு கூறலாம். “ஒரு பதத்தின் கருத்துக் குறிப்பு கூட்டவோ அல்லது குறைக்கவோ பட்டால் அதன் அகலக் குறிப்பு மாறாதிருக்கும் அல்லது எதிர் திசையில் மாறும்.



தனிப்பொருட்பதமும் பொதுப்பதமும்

பதமொன்றின் அங்கம் வகிக்கும் அங்கத்துவங்களின் எண்ணிக்கையை அடிப்படையாகக் கொண்டு இவ்வகையீடு காணப்படுகிறது.

தனிப் பொருட்பதம்

ஓர் பதம் யாதாயினும் ஒரு தனியனை மட்டும் சுட்டிக்காட்டுமெனின் அது தனிப்பொருட் பதமாகும்.

- உ+ம்: 1. மாலா.
2. கொழும்பு.
3. இலங்கையின் தற்போதைய பிரதமர்
4. இந்தப் புத்தகம்.

தனிப்பொருட் பதங்கள் இரு வகைப்படும்.

1. தனி இருகுறிப்பதம்.
2. தனி விவரணப் பதம்

தனி இருகுறிப்பதம் அகலக் குறிப்புடையவை எனினும் கருத்துக் குறிப்பற்றவை. ஆனால் தனி விவரணப் பதங்கள் அகலக் குறிப்பையும் கருத்துக் குறிப்பையும் ஒருங்கே கொண்டவை.

பொதுப்பதம்

ஓரே இயல்புடைய எண்ணிறைந்த பொருட்களில் எதனையும் குறிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் பதம் பொதுப் பதமாகும்.

உ+ம்: மனிதன், நாடு, மல்லிகை
பொதுப்பதங்கள் அகலக் குறிப்பையும் கருத்துக் குறிப்பையும் ஒருங்கே கொண்டவையாகும்.

விதிப்பதமும் மறைப்பதமும்

ஒரு பதம் தனக்கொரு இயல்பு அல்லது பண்பு உண்டென ஏற்கும் பதங்கள் விதிப்பதமாகும்.

- உ+ம்: 1. அழகானவன்.
2. ஆண்

தனக்கு இணையாக விதிப்பதத்தினால் கூறப்படும் இயல்பு தன்னிடத்தில் இல்லை என மறுக்கும் பதங்கள் மறைப்பதங்களாகும்.

- உ+ம்: விதி மறை
1. ஆண் ஆணற்றவர் / பெண்
2. அழகானவர் அழகற்றவர் / அவலட்சனமானவர்

விதிப்பதத்திற்கு இரு விதமான மறை பதங்கள் காணப்படும்.

1. எதிர்மறைப் பதம்.
2. மறுதலை பதம்.

மறுதலைப் பதம்

தனக்கு இணையாக விதிப்பதத்தினால் கூறப்படும் இயல்பு தன்னிடம் இல்லை என மறுக்கும் அதேவேளை அவை ஒன்றிணைந்து அகலக் குறிப்பு முழுவதையும் தம்முள்ள உள்ளடக்காத பதங்கள் மறுதலைப் பதங்களாகும்.

உ+ம்:	<u>விதி</u>	<u>மறுதலை</u>
	1. நாடு	காடு
	2. வெண்மை	கரும்பு

எதிர்மறைப் பதம்

தனக்கு இணையாக விதிப்பதத்தினால் கூறப்படும் இயல்பு தன்னிடம் இல்லையென மறுக்கும் அதேவேளை அவை ஒன்றிணைந்து அகலக் குறிப்பு முழுவதையும் தம்முள்ள உள்ளடக்கும் பதங்கள் எதிர்மறை பதங்களாகும்.

உ+ம்:	<u>விதி</u>	<u>எதிர்மறை</u>
	1. மனிதன்	மனிதனல்ல
	2. நாடு	நாடல்ல

விதி, எதிர்மறை பதங்கள் தொடர்பான பொது வழக்கத்திற்கு D.மோகன் எனும் அறிவியல்வாதி விளக்கம் வழங்குகிறார். அதாவது, விதி, எதிர்மறைப் பதங்கள் ஒன்று சேர்வதன் மூலம் அகலக் குறிப்பு முழுவதும் உள்ளடக்கப்படும் என்பதை ஏற்க முடியாது. ஏனெனின், வெள்ளை, வெள்ளையற்றது எனும் விதி, எதிர்மறை பதங்களை நோக்கும் போது, வெள்ளையற்றது எனும் எதிர்மறைப் பதம் வெள்ளையற்ற அனைத்தையும் குறித்து நிற்கவில்லை. அது ஏனைய வெள்ளையற்ற நிறத்தினையே குறித்து நிற்கிறது. என்றார்.

பண்புப்பதங்களும் பண்பிற் பதங்களும்

பிரிதொரு பொருளுக்கு பண்பாய் அமைந்துள்ள ஒரு பெயரே பண்புப்பதமாகும். பண்பு கொள் எழுவாய் பண்பிற் பதமாகும்.

உ+ம்:	<u>பண்புப்பதம்</u>	<u>பண்பிற்பதம்</u>
	1. வள்ளண்மை	வள்ளல்
	2. ஆண்மை	ஆண்
	3. தாய்மை	தாய்

பண்புப் பதங்களுக்கு கருத்து குறிப்பு உண்டு ஆனால் அகலக் குறிப்பு இல்லை. பண்பிற் பதங்களுக்கு அகலக் குறிப்பு கருத்துக் குறிப்பு இரண்டும் உண்டு.

தனிப்பதங்களும் சார்புபதங்களும்

ஒரு பதத்தின் பொருளை விளங்கிக் கொள்வதற்கு இன்னுமொரு பதத்தின் துணை தேவையில்லை எனின் அது தனிப்பதமாகும்.

உ+ம்: நாடு, புத்தகம், மனிதன்

ஒரு பதத்தின் பொருளை விளங்கிக் கொள்வதற்கு இன்னுமொரு பதத்தின் உதவி தேவைப்படின் அவ்வகை பதங்கள் சார்பு பதங்கள் ஆகும். இங்கு குறித்த பதத்தின் கருத்துக் குறிப்பு மேலும் ஒரு பதத்தின் மூலம் கிடைக்கப்பெறுகிறது.

உ+ம்: பெற்றோர் - பிள்ளை
கணவன் - மனைவி
ஆசிரியர் - மாணவன்

சார்பு பதங்கள் தனது கருத்தினை பெற்றுக் கொள்ள துணைக்கு அழைக்கும் பதங்கள் இணைப்பதங்களாகும்.

உ+ம்: பெற்றோர் எனும் பதம் பிள்ளை எனும் பதத்தை துணைக்கு அழைத்தால் இங்கு பிள்ளை எனும் பதம் இணைப்பதமாகும்.

சமுதாயப்பதமும் வியாப்திப்பதமும்

ஒத்த அலகுகளைக் கொண்ட தொகுதி அல்லது கூட்டத்தைக் குறிக்க பயன்படுத்தப்படும் பதங்கள் சமுதாய பதங்களாகும்.

உ+ம்: அணி, சேனை, தோப்பு

சமுதாயப் பதங்களில் கூட்டமாக அதன் தொகுதியை குறிக்க பயன்படுத்த முடியும். ஆனால் அதிலுள்ள ஒவ்வொரு அங்கத்துவத்தையும் தனித்துக் குறிப்பதற்கு இப்பதங்களைப் பயன்படுத்த முடியாது.

சமுதாயப் பதம் இரு வகைப்படும்.

1. தனிப்பொருட் சமுதாயப் பதம்.
2. பொது சமுதாயப் பதம்.

யாதாயினும் ஒரு வகுப்பை அதாவது, அங்கத்துவங்களின் தொகுதியை பொதுவாக குறிக்க பயன்படுத்தப்படுவதுடன் அதிலுள்ள ஒவ்வொரு அங்கத்துவத்தையும் தனித்து குறிப்பதற்கும் பயன்படுத்தப்படும் பதம் வியாப்தி பதமாகும்.

உ+ம்: ஆசிரியர், மாணவன், நாடு

சார்பு பதங்களுக்கு இடையிலான தர்க்க ரீதியிலான தொடர்புகள்

பதங்களுக்கிடையிலான அடிப்படை தொடர்புகள் நான்கு ஆகும்.

1. சமச்சீருள்ள தொடர்பு
1. சமச்சீர்ற்ற தொடர்பு
2. கடந்தேகு தொடர்பு
3. கடந்தேகா தொடர்பு

இந்நான்கு வகையான தொடர்புகளையும் தொடர்புபடுத்தி இணைப்பதன் மூலம் மேலும் நான்கு வகையான தொடர்புகள் பெறலாம்.

1. சமச்சீருள்ள கடந்தேகு தொடர்பு
2. சமச்சீருள்ள கடந்தேகா தொடர்பு
3. சமச்சீர்ற்ற கடந்தேகு தொடர்பு
4. சமச்சீர்ற்ற கடந்தேகா தொடர்பு

சமச்சீருள்ள தொடர்புகள்

A , B என்பன இரு பதங்கள் எனின் A க்கும் டிற்கும் இடையில் காணப்படும் யாதாயினும் ஒரு தொடர்பு அவ்வாறாகவே அதே தொடர்பு B க்கும்; A ற்கும் காணப்படுமாயின் அது சமச்சீர் உடைய தொடர்பு எனப்படும்.

உ-ம் 1. $A = B$ ஆகவே $B = A$

2. A, B என்பவர்கள் ஆண்களாவர். A யின் சகோதரன் B எனின் B யின் சகோதரன் A ஆகும்

சமச்சீரற்ற தொடர்பு

A , B என்பன இருபதங்களாயின் A யிற்கும்; Bயிற்கும் இடையில் காணப்படும் யாதாயினும் ஒரு தொடர்பு அவ்வாறாகவே அத்தொடர்பு B யற்கும் Bயிற்கும் இடையில் காணப்படாதவிடத்து அல்லது காணப்படுவதில் சந்தேகம் நிலவுமிடத்து அது சமச்சீரற்ற தொடர்பு எனப்படும்.

உ-ம் 1. A யை விட B பெரியது. B யை விட A பெரியது (அனுமானிக்க முடியாது)

2. A யின் மகன் B ஆவான். B யின் மகன் A ஆவான். (அனுமானிக்க முடியாது)

கடந்தேகு தொடர்பு

A ,B ,C என்பன மூன்று பதங்களாயின் A யிற்கும் B ற்கும் இடையில் காணப்படும் யாதாயினும் ஒரு தொடர்பு அவ்வாறாகவே அதே தொடர்பு B ற்கும் C யிற்கும் இடையில் காணப்படும் அதிலிருந்து அதே தொடர்பு A யிற்கும் C யிற்கும் காணப்படுமாயின் அத்தொடர்பு கடந்தேகு தொடர்பு எனப்படும்.

உ-ம் 1. $A = B$
 $B = C$
 $\therefore A = C$

கடந்தேகா தொடர்பு

A , B ,C என்பன மூன்று பதங்களாயின் A யிற்கும் B யிற்கும் இடையில் காணப்படும் யாதாயினும் ஒரு தொடர்பு அவ்வாறாகவே அதே தொடர்பு Bயிற்கும் C யிற்கும் இடையில் காணப்படும் அதேவேளை அவற்றிலிருந்து அதே தொடர்பு A க்கும் Cக்கும் இடையில் காணப்படாவிடின் அத்தொடர்பு கடந்தேகா தொடர்பு எனப்படும்.

உ-ம் 1. A யிற்கு அண்மையில் B உள்ளது.
B யிற்கு அண்மையில் C உள்ளது.
 \therefore A யிற்கு அண்மையில் C உள்ளது.

(அனுமானிக்க முடியாது)

2. A, B யின் மகன். B, C யின் மகன் .ஆகவே A, C யின் மகனாவான். (அனுமபனிக்க முடியாது.)

சமச்சீருடைய கடந்தேகு தொடர்பு

சமச்சீருடைய பதங்களிடையே கடந்தேகு தொடர்பு காணப்படுமாயின் அதனை சமச்சீருடைய கடந்தேகு தொடர்பு என்பர்.

உ-ம் 1. $A = B$
 $B = C$
 $\therefore A = C$

சமச்சீருள்ள கடந்தேகா தொடர்பு

சமச்சீருள்ள பதங்களிடையே ஒரு கடந்தேகா தொடர்பு காணப்படுமாயின் அது சமச்சீருள்ள கடந்தேகா தொடர்பு எனப்படும்..

உ-ம் A யின் நண்பன் B ஆவான். B யின் நண்பன் C ஆவான் ஆகவே A யின் நண்பன் C ஆவான்.

சமச்சீரற்ற கடந்தேகு தொடர்பு

சமச்சீரற்ற பதங்களிடையே ஒரு கடந்தேகு தொடர்பு நிகழ்ந்தால் அது சமச்சீரற்ற கடந்தேகு தொடர்பு எனப்படும்.

உ-ம்

A யிலும் B பெரியது.
 B யிலும் C பெரியது.
 ஆகவே A யிலும் C பெரியது.

சமச்சீரற்ற கடந்தேகா தொடர்பு

சமச்சீரற்ற பதங்களிடையே கடந்தேகா தொடர்பு ஒன்று நிகழாமாயின் அது சமச்சீரற்ற கடந்தேகா தொடர்பு எனப்படும்.

உ-ம் A யின் மகன் B .

B யின் மகன் C

A யின் மகன் C (அனுமானிக்க முடியாது)

கீழ்வரும் வினாக்களுக்கு சரியான அல்லது மிகப் பொருத்தமான விடையினை தெரிவு செய்க.

1. சமச்சீர் தொடர்பினை வெளிப்படுத்தி நிற்கும் கூற்று எது?
1. இற்கு அருகில் B உள்ளது.
2. A ,B இன் தந்தையாவார்.
3. B யை வெறுக்கிறார்கள்

4. A யிற்கு மேல் B உள்ளது.

5.. A ,B யின் சகோதரியாவார்.

2. பின்வருவனவற்றுள் சமச்சீர்ற்ற தொடர்பை கொண்டுள்ள கூற்று எது?

1. .A யிற்கு வடக்கில் B உள்ளது.

2. A, Bயைக் காதலிக்கிறது.

3. A, Bயிற்குச் சமம்

4. A யின் சகோதரர் B ஆவார்.

5. A, B யிலிருந்து வேறுபட்டது

3. மூதாதையர்கள் எனும் பதம் தருவது

1 .கடந்தேகு சமச்சீர் தொடர்பு

2 .சமச்சீர்ற்ற கடந்தேகா தொடர்பு

3. சமச்சீர்ற்ற கடந்தேகு தொடர்பு

4 .சமச்சீர்ற்ற கடந்தேகா தொடர்பு

5. ஒன்றிற்கு- ஒன்று எனும் தொடர்பு

4. பின்வருவனவற்றுள் கடந்தேகு தொடர்பை வெளிப்படுத்தி நிற்கும் வெளியீடு எது?

1. A,B யை விரும்புகிறான்.

2. A யை விட B உயர்ந்தவன். Bயை விட C உயர்ந்தவன். ஆகவே A யை விட C உயர்ந்தவன்.

3. A யை விட B ஒரு கிலோ கிராம் நிறை கூடியவன். B யை விட C ஒரு கிலோகிராம் நிறை கூடியவன். ஆகவே A யை விட C ஒரு கிலோகிராம் நிறை கூடியவன்.

4. A யின் நண்பன் B. B யின் நண்பன் c .ஆகவே A யின் நண்பன் C.

5. A யின் தந்தை B. B யின் தந்தை C. ஆகவே A யின் தந்தை c.

அலகு 3

பாரம்பரிய அளவையியல் (அனுமானம்)

அரிஸ்டோட்டிலினால் முன்வைக்கப்பட்ட பாரம்பரிய அளவையியல் மொழி வடிவம் சார்ந்தது. இதனை அரிஸ்டோட்டில் அனுமானம் என்ற தலைப்பைக் கொண்டு விளக்கியுள்ளார்.

அனுமானம்

தரப்பட்ட தரவு அல்லது தரவுகளிலிருந்து தரப்படாத பிற உண்மைகளை உட்கிடையாக அனுமானித்தல்

உ-ம் எல்லா மனிதரும் இறப்பவர் ஆவர்
கண்ணன் ஒரு மனிதன்
ஆகவே கண்ணன் இறப்பான்

பாரம்பரிய அளவையியல் பிரதானமாக இரு வகையாக பிரிக்கப்படும்.

1. உடன் அனுமானம்
2. ஊடக அனுமானம்

தரப்பட்ட எடுகூற்றொன்றிலிருந்து முடிவினைப் பெறுதல் **உடன் அனுமானம்** எனப்படும்.

உடன் அனுமானம் இரு வகைப்படும்.

1. எடுப்பு முரண்பாடு.
2. வெளிப்பேறு அனுமானம். (வழிப்பெறுகை அனுமானம்)

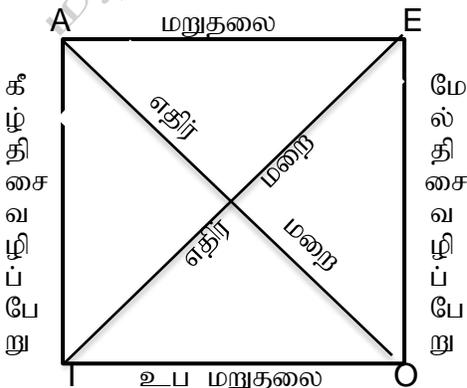
எடுப்பு முரண்பாடு.

ஓர் எடுப்பின் உண்மை பொய்யிலிருந்து அதே எழுவாயையும், பயனிலையையும் கொண்ட ஏனைய வகை எடுப்புகளின் உண்மை பொய்யினை அனுமானித்தல் **எடுப்பு முரண்பாடு** எனப்படும்.

எடுப்பு முரண்பாட்டினை நான்காகப் பிரிக்கலாம்.

1. வழிப்பேறு எடுப்பு முரண்பாடு.
2. ஏதிர்மறை எடுப்பு முரண்பாடு.
3. மறுதலை எடுப்பு முரண்பாடு.
4. உபமறுதலை எடுப்பு முரண்பாடு.

இப்பிரிவுகள் அனைத்தையும் “எடுப்பு முரண்பாட்டுச் சதுரம்” எனும் படமொன்றின் ஊடாக காட்டலாம்



எடுப்பு முரண்பாட்டு உண்மை மதிப்புச் சதுரம்.

	A	E	I	O	
A	T	F	T	F	O
E	F	T	F	T	I
I	D	F	T	D	E
O	F	D	D	T	A

வழிப்பேறு.

அளவால் வேறுபட்டதும் பண்பால் வேறுபட்டதுமான இரு எடுப்புக்களுக்கிடையில் நிகழும் உண்மை பொய் தொடர்புகள் பற்றி அனுமானித்தல் வழிப்பேறு எனப்படும்.

வழிப்பேற்றில் A, I ஆகிய இரு எடுப்புக்களுக்கிடையிலும், E, O ஆகிய எடுப்புக்கிடையிலும் நிகழும் உண்மை பொய் தொடர்புகள் பற்றி அனுமானிக்கப்படும்.

வழிப்பேற்றில் அனுமானிக்கப்படும் உண்மை பொய் தொடர்புகள்.

1. A உண்மையாயின் I உண்மை.
2. A பொய்யாயின் I சந்தேகம்.
3. E உண்மையாயின் O உண்மை.
4. E பொய்யாயின் O சந்தேகம்.
5. I உண்மையாயின் A சந்தேகம்.
6. I பொய்யாயின் A பொய்.
7. O உண்மையாயின் E சந்தேகம்.
8. O பொய்யாயின் E பொய்.

வழிப்பேறுகள் ஒருங்கே உண்மையாகவும் அமையலாம். ஒருங்கே பொய்யாகவும் அமையலாம்.

வழிப்பேற்றை இரண்டாகப் பிரிக்கலாம்.

1. கீழ்த்திசை நோக்கிய தொடர்பு.
(வழிப்படுத்துத்தியிலிருந்து முடிவு பெறல்)
2. மேல்த்திசை நோக்கிய தொடர்பு.
(வழிப்பேற்றிலிருந்து முடிவு பெறல்)

மேற்கூறப்பட்ட எட்டு அனுமானிப்புகளில் முதல் நான்கும் கீழ்த்திசை நோக்கிய தொடர்புகளாகும். ஏனைய நான்கும் மேல்த்திசை நோக்கிய தொடர்புகளாகும்.

எதிர்மறை

அளவு, பண்பு எனும் இரண்டாலும் வேறுபட்ட இரு எடுப்புக்களுக்கிடையில் நிகழும் உண்மை பொய் தொடர்புகள் பற்றி அனுமானித்தல் எதிர்மறை எனப்படும்.

எதிர்மறையில் A, O ஆகிய இரு எடுப்புக்கிடையிலும், E, I ஆகிய இரு எடுப்புக்கிடையிலும் நிகழும் உண்மை பொய் தொடர்புகள் பற்றி அனுமானிக்கப்படும்.

எதிர்மறையில் அனுமானிக்கப்படும் உண்மை பொய் தொடர்புகள்.

1. A உண்மையாயின் O பொய்.
2. A பொய்யாயின் O உண்மை.
3. E உண்மையாயின் I பொய்.
4. E பொய்யாயின் I உண்மை.
5. I உண்மையாயின் E பொய்.
6. I பொய்யாயின் E உண்மை.
7. O உண்மையாயின் A பொய்.
8. O பொய்யாயின் A உண்மை.

ஏதிர்மறைகள் ஒருங்கே உண்மையாகவும் அமையாது, ஒருங்கே பொய்யாகவும் அமையாது.

மறுதலை

அளவால் ஒன்றுபட்டதும், பண்பால் வேறுபட்டதுமான இரு நிறை எடுப்புகளுக்கிடையில் நிகழும் உண்மை, பொய் தொடர்புகள் பற்றி அனுமானித்தல் மறுதலை எனப்படும்.

மறுதலை எடுப்பு முரண்பாட்டில் A, E ஆகிய இரு நிறை எடுப்புகளுக்கிடையில் 4 உண்மை, பொய் தொடர்புகள் நிகழும்.

1. A உண்மையாயின் E பொய்.
2. A பொய்யாயின் E சந்தேகம்.
3. E உண்மையாயின் A பொய்.
4. E பொய்யாயின் A சந்தேகம்.

மறுதலை எடுப்புக்கள் ஒருங்கே உண்மையாய் அமைய முடியாது, ஆனால் ஒருங்கே பொய்யாகலாம்.

உபமறுதலை

அளவால் ஒன்றுபட்டதும் இரு குறை எடுப்புகளுக்கிடையில் நிகழும் உண்மை, பொய் தொடர்புகள் பற்றி அனுமானித்தல் உபமறுதலை எனப்படும்.

உபமறுதலையில் I, O ஆகிய இரு குறை எடுப்புகளுக்கிடையில் நிகழும் உண்மை, பொய் தொடர்புகள் அனுமானிக்கப்படும்.

உபமறுதலையில் அனுமானிக்கப்படும் உண்மை, பொய் தொடர்புகள்.

1. I உண்மையாயின் O சந்தேகம்.

2. I பொய்யாயின் O உண்மை.

3. O உண்மையாயின் I சந்தேகம்.

4. O பொய்யாயின் I உண்மை.

உபமறுதலை எடுப்புக்கள் ஒருங்கே பொய்யாக அமைய முடியாது, ஆனால் ஒருங்கே உண்மையாகலாம்.

இருத்தல் போலி

ஓர் எடுப்பின் எழுவாய்ப் பதம் இருப்புடைய பொருளைச் சுட்டாது பூச்சிய வகுப்பாகக் காணப்பட்டின், அவ்வெடுப்பிலிருந்து எடுப்பு முரண்பாட்டு சதுரத்தைப் பயன்படுத்தி முடிவினை அனுமானித்தல் போலியாகும். இதனை இருத்தல் போலி என்பர்.

உ-ம்: எல்லா டிரகன்களும் தீ கக்கும் பிராணிகளாகும். – A

∴ சில டிரகன்கள் தீ கக்கும் பிராணிகளாகும். - I

இங்கு வழிப்பேறு எடுப்பு முரண்பாட்டின் மூலம் முடிவு அனுமானிக்கப்பட்டிருப்பினும் இருத்தல் போலி ஏற்பட்டுள்ளது. ஏனெனில் யதார்த்தத்தில் டிரகன்கள் இல்லை. டிரகன்கள் பூச்சிய வகுப்பாகும்.

முரண்பாட்டுப் போலி / பொய்யான முரண்பாடு

எடுப்பு முரண்பாட்டில் தவறான அனுமானிப்புக்களைச் செய்வதால் எழும் வழுவே முரண்பாட்டு போலி எனப்படும்.

உ-ம்: 1. வழிப்படுத்தியின் பொய்மையிலிருந்து வழிப்பேற்றின் பொய்மையை அனுமானித்தல்.

A பொய்யாயின் I பொய்

E பொய்யாயின் O பொய்

2. வழிப்பேற்றின் உண்மையிலிருந்து வழிப்படுத்தியின் உண்மையை அனுமானித்தல்.

I உண்மையாயின் A உண்மை.

O உண்மையாயின் E உண்மை.

பயிற்சி

1. கீழ்வரும் வினாக்களுக்குரிய சரியான அல்லது பொருத்தமான விடையை தெரிவு செய்க.

1. எடுப்பு முரண்பாட்டுச் சதுரத்தின்படி O எடுப்பு பொய்யாயின் முறையே A, E, I வகை எடுப்புக்களின் பெறுமதி

1) பொய், உண்மை, உண்மை.

2) உண்மை, பொய், உண்மை.

3) சந்தேகம், உண்மை, பொய்.

4) உண்மை, பொய், தீர்மானிக்க முடியாது.

5) உண்மை, பொய், பொய்.

2. எடுப்பு முரண்பாட்டுச் சதுரத்தில் I எடுப்பு பொய்யாயின் A, E மற்றும் O எடுப்புகளின் பெறுமானங்களாவன,

- 1) உண்மை, தீர்மானிக்க முடியாது, பொய்.
- 2) தீர்மானிக்க முடியாது, உண்மை, தீர்மானிக்க முடியாது.
- 3) தீர்மானிக்க முடியாது, பொய், உண்மை.
- 4) பொய், உண்மை, பொய்.
- 5) பொய், உண்மை, உண்மை.

3.I எடுப்பு பொய்யாயின் A, E, O எனும் எடுப்புகளின் உண்மைப் பெறுமதி முறையே

- 1) உண்மை, உண்மை, பொய்
- 2) பொய், உண்மை, உண்மை.
- 3) பொய், பொய், உண்மை.
- 4) உண்மை, உண்மை, உண்மை.
- 5) பொய், உண்மை, பொய்.

4.O எடுப்பு உண்மை எனத் தரப்படுமிடத்து அதற்கேற்ப A, E, I ஆகிய எடுப்புகளின் உண்மை பெறுமானம் முறையே

- 1) பொய், சந்தேகம், உண்மை
- 2) பொய், சந்தேகம், பொய்
- 3) உண்மை, உண்மை, சந்தேகம்
- 4) பொய், பொய், உண்மை
- 5) பொய், சந்தேகம், சந்தேகம்

5.“சில பரீட்சைகள் கடினமானவை அல்ல” என்பதன் எதிர்மறை

- 1) சில பரீட்சைகள் கடினமானவை.
- 2) எல்லா பரீட்சைகளும் கடினமானவை.
- 3) எல்லா பரீட்சைகளும் கடினமானவை அல்ல.
- 4) எந்த ஒரு பரீட்சையும் கடினமானதல்ல.

5) சில பரீட்சைகள் கடினமானவை அல்லாதன அல்ல.

2. எடுப்பு முரண்பாட்டின்படி கீழ்வரும் அனுமானங்கள் வலிதானவையா அல்லவா என்பதைக் காட்டுக.

1. சில நாடுகள் செல்வந்த நாடுகளாக இல்லாததனால் சில நாடுகள் செல்வந்த நாடுகளாகும் .

2. சில மாணவர்கள் திறமைசாலிகளாயின் எல்லா மாணவர்களும் திறமைசாலிகளாவதற்கு இடமுண்டு.

3. எந்த ஆட்சியாளனும் அபாயகரமானவன் அல்ல என்பதன் பொய்யிலிருந்து எந்த ஆட்சியாளரும் அபாயகரமானவர் என்பதை தீர்மானிக்க முடியாது.

வெளிப்பேறு அனுமானம் (வழிப்பெறுகை அனுமானம்)

மூல எடுப்பின் கருத்தில் நின்று மாறாத உண்மை என ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட மூல எடுப்பில் எழுவாயிலோ பயனிலையிலோ அல்லது இரண்டிலுமோ மாற்றத்தை ஏற்படுத்துவதன் மூலம் பிற எடுப்புக்களை முடிவாக பெறுவதே வெளிப்பேறு அனுமானம் ஆகும்.

வெளிப்பேறு அனுமானம் 7 வகைப்படும்.

1. மறுமாற்றம்
2. எதிர்மாற்றம்
3. மறுமாற்ற எதிர்மாற்றம்
4. எதிர்வைப்பு
5. மறுமாற்ற எதிர்வைப்பு
6. நேர்மாற்றம்
7. மறுமாற்ற நேர்மாற்றம்

மறுமாற்றம்

மூல எடுப்பின் கருத்தில் நின்று மாறாத பயனிலையின் முரணை பயனிலையாகக் கொண்ட பிறிதோர் எடுப்பினை அம்மூல எடுப்பிலிருந்து உட்கிடையாக அனுமானித்தல் மறுமாற்றம் எனப்படும்.

மறுமாற்ற விதிகள்

1. மூல எடுப்பின் பயனிலையை முரணாக்க வேண்டும்.
2. மூல எடுப்பின் பண்பினை மாற்ற வேண்டும்.
3. மூல எடுப்பின் அளவு மாறக்கூடாது.

நால்வகை எடுப்புக்களின் மறுமாற்றம்

1. **A** எடுப்பின் மறுமாற்றம் **E** ஆகும்.

மூலஎடுப்பு : எல்லா மனிதர்களும் இறப்பவர்கள் ஆவர்.

ம.மா : எந்த மனிதரும் இறப்பற்றவர் அல்ல.

2. **E**எடுப்பின் மறுமாற்றம் **A** ஆகும்.

மூ. எ : எந்த மனிதரும் இறப்பவர்கள் அல்ல.

ம.மா : எல்லா மனிதரும் இறப்பற்றவர் ஆவர்.

3. **I** எடுப்பின் மறுமாற்றம் **O** எடுப்பு ஆகும்.

மூ. எ : சில மனிதர்கள் நல்லவர்கள் ஆவர்.

ம.மா : சில மனிதர்கள் நல்லவர் அற்றவர் அல்ல.

4. **O** எடுப்பின் மறுமாற்றம் **I** ஆகும்.

மூ.எ : சில நாவல்கள் தரமானவை அல்ல.

ம.மா : சில நாவல்கள் தரமற்றவை ஆகும்.

எதிர்மாற்றம்

மூல எடுப்பின் கருத்தினின்று மாறாத தரவின் எழுவாயை முடிவில் பயனிலையாகவும் தரவின் பயனிலையை முடிவில் எழுவாயாகவும் இடம் மாற்றுவதன் மூலம் பிரிதொரு எடுப்பினை அனுமானித்தல் எதிர்மாற்றம் எனப்படும்.

எதிர்மாற்ற விதிகள்

1. மூலஎடுப்பின் பதங்கள் இரண்டையும் இடமாற்ற வேண்டும்.
2. மூலஎடுப்பில் வியாதியடையாத பதம் எதுவும் முடிவில் வியாப்தியடையக் கூடாது.
3. மூலஎடுப்பின் பண்பினை மாற்றக்கூடாது.

நால்வகை எடுப்புக்களின் எதிர்மாற்றம்.

1. A எடுப்பின் எதிர்மாற்றம் I ஆகும்.

- மூ.எ : A எல்லா ஆமைகளும் ஊர்வன ஆகும்.
எ.மா : I ஊர்வன சில ஆமைகள் ஆகும்.

2. E எடுப்பின் எதிர்மாற்றம் E ஆகும்.

- மூ.எ : E தென்னைகள் எவையும் கிளையுடையவை அல்ல.
எ.மா : E கிளையுடையவை எவையும் தென்னைகள் அல்ல.

3. I எடுப்பின் எதிர்மாற்றம் I ஆகும்.

- மூ.எ : I சில பாடல்கள் இனிமையானவை.
எ.மா : I இனியவை சில பாடல்களாகும்.

4. O எடுப்பிற்கு எதிர்மாற்றம் இல்லை.

மறுமாற்ற எதிர்மாற்றம்

மூல எடுப்பின் கருத்தினின்று மாறாத எழுவாயின் எதிர்மறையை பயனிலையாகக் கொண்டமைந்த பிரிதொரு எடுப்பினை அனுமானித்தல் மறுமாற்ற எதிர் மாற்றம் ஆகும்.

ஒரு மூல எடுப்பினை முதலில் எதிர்மாற்றம் செய்து பின்னர் மறுமாற்றம் செய்வதன் மூலம் மறுமாற்ற எதிர்மாற்றம் பெறப்படும்.

நால்வகை எடுப்புக்களின் மறுமாற்ற எதிர்மாற்றம்

1. A எடுப்பின் மறுமாற்றம் I ஆகும்.

- மூலஎடுப்பு : A எல்லாத் (தீபங்களும்) கடர்கள் ஆகும்.
எ.மா : I கடர்களில் சில தீபங்கள் ஆகும்.
ம.மா : O கடர்களில் சில (தீபங்களல்லாதன) அல்ல.

2. E எடுப்பின் மறுமாற்றம் A ஆகும்.

- மூ.எ : E எந்தக் (கோளும்) சதுரம் அல்ல.
எ.மா : E எந்தச் சதுரமும் கோள் அல்ல.
ம.மா : A எல்லாச் சதுரங்களும் (கோள்களல்லாதன) அல்ல.

3. I எடுப்பின் மறுமாற்ற எதிர்மாற்றம் O ஆகும்.

- மூ.எ : I சில (பழங்கள்) மாம்பழங்களாகும்.
எ.மா : I சில மாம்பழங்கள் பழங்கள் ஆகும்.
ம.மா : O சில மாம்பழங்கள் (பழங்களல்லாதன) அல்ல.

4. **O** எடுப்பிற்கு மறுமாற்ற எதிர்மாற்றம் இல்லை.

மூ.எ : O
எ.மா : -
ம.மா : -

எதிர்வைக்கை

மூலஎடுப்பின் கருத்தினின்று மாறாத பயனிலையின் எதிர்மறையை எழுவாயாகக் கொண்டமைந்த பிரிதொரு எடுப்பினை அனுமானித்தல் எதிர்வைக்கை எனப்படும்.

ஒரு மூலஎடுப்பினை முதலில் மறுமாற்றம் செய்து பின்னர் எதிர்மாற்றம் செய்வதன் மூலம் எதிர்வைக்கை பெறப்படும்.

நால்வகை எடுப்புக்களின் எதிர்வைக்கை

A எடுப்பின் எதிர்வைக்கை **E** ஆகும்.

மூ.எ : A எல்லா முயல்களும் (மென்மையானவை) ஆகும்.
ம.மா : E முயல்கள் எவையும் மென்மையல்லாதன அல்ல.
எ.வை : E (மென்மையல்லாதன) எவையும் முயல்கள் அல்ல.

1. **E** எடுப்பின் எதிர்வைக்கை **I** ஆகும்.

மூ.எ : E எந்த வியாபாரியும் நீதியானவன் அல்ல.
ம.மா : A எந்த வியாபாரியும் நீதியானவர் அல்ல.
எ.மா : I நீதியல்லாதவர் சிலர் வியாபாரிகள் ஆவர்.

2. **I** எடுப்புக்கு எதிர்வைக்கை இல்லை.

3. **O** எடுப்பின் எதிர் வைக்கை **I** ஆகும்.

மூ.எ : O சில பழங்கள் இனிப்பவை அல்ல.
ம.மா : I சில பழங்கள் இனிப்பல்லாதவை ஆகும்.
எ.மா : I இனிப்பல்லாதன சில பழங்கள் ஆகும்.

மறுமாற்ற எதிர்வைக்கை

மூல எடுப்பின் கருத்தினின்று மாறாத எழுவாயின் எதிர் மறையை பயனிலையாகவும் பயனிலையின் எதிர் மறையை எழுவாயாகவும் கொண்டமைந்த பிரிதொரு எடுப்பினை அனுமானித்தல் மறுமாற்ற எதிர்வைக்கை ஆகும்.

மூல எடுப்பினை முதலில் எதிர்வைக்கை செய்து பின்னர் மறுமாற்றம் செய்வதன் மூலம் மறுமாற்ற எதிர் வைக்கை பெறப்படும்.

நால்வகை எடுப்புக்களின் மறுமாற்ற எதிர்வைக்கை

1. A எடுப்பின் மறுமாற்ற எதிர்வைக்கை A ஆகும்

- மூ.எ : A எல்லா நாயும் ஓடுவன ஆகும்.
 ம.மா : E எந்த நாயும் ஓடாதன அல்ல.
 எ.மா : E ஓடாதன எவையும் நாய் அல்ல.
 ம.மா : A ஓடாதன எல்லாம் நாய் அல்லாதன ஆகும்.

2. E எடுப்பின் மறுமாற்ற எதிர்வைக்கை O ஆகும்.

- மூ.எ : E ஆசிரியர்கள் எவரும் சுயநலவாதிகள் அல்ல.
 ம.மா : A எல்லா ஆசிரியர்களும் சுயநலமல்லாதவர்கள் ஆவர்.
 எ.மா : I சுயநலமல்லாதவர் சிலர் ஆசிரியராவர்.
 ம.மா : O சுயநலமல்லாதவர் சிலர் ஆசிரியரல்லாதவர் ஆவர்.

3. I எடுப்பின் மறுமாற்ற எதிர்வைக்கை இல்லை.

4. O எடுப்பின் மறுமாற்ற எதிர்வைக்கை.

- மூ. எ : O சில மலர்கள் அழகானவை அல்ல.
 ம.மா : I சில மலர்கள் அழகற்றன ஆகும்.
 எ.மா : I அழகற்றன சில மலர்கள் ஆகும்.
 ம.மா : O அழகற்றன சில மலர்களற்றன அல்ல.

நேர்மாற்றம்

மூல எடுப்பின் கருத்தினின்று மாறாத எழுவாயின் எதிர்மறையை எழுவாயாகக் கொண்ட பிரிதொரு எடுப்பினை உட்கிடையாக அனுமானத்தல் நேர்மாற்றம் எனப்படும்.

A, E ஆகிய நிறை எடுப்புக்களுக்கு மாத்திரமே நேர்மாற்றம் சாத்தியமாகும்.

A எடுப்பை நேர்மாற்றம் செய்ய வேண்டுமானால் மூல எடுப்பை முறையே மறுமாற்றம் , எதிர்மாற்றம் , மறுமாற்றம், எதிர்மாற்றம், மறுமாற்றம் என 5 முறை மாற்றம் செய்ய வேண்டும் .

E எடுப்பை நேர்மாற்றம் செய்ய வேண்டுமாயின் மூல எடுப்பை முறையே எதிர்மாற்றம் , மறுமாற்றம், எதிர்மாற்றம் என 3 முறை மாற்றம் செய்ய வேண்டும்.

A எடுப்பின் நேர்மாற்றம் O ஆகும்.

- மூ.எ : A எல்லா பட்டங்களும் பறப்பவை ஆகும்.
 ம.மா : E எந்த பட்டமும் பறக்காதவை அல்ல.
 எ.மா : E பறக்காதவை எவையும் பட்டம் அல்ல.
 ம.மா : A பறக்காதவை எல்லாம் பட்டம் அல்லாதவை ஆகும்.
 எ.மா : I பட்டம் அல்லாதன சில பறக்காதன ஆகும்.
 ம.மா : O பட்டங்கள் அல்லாதன சில பறப்பன அல்ல.

E எடுப்பின் நேர்மாற்றம். I ஆகும்.

- மூ.எ : E பெண்கள் எவரும் அழகானவர் அல்ல.
 எ.மா : E அழகானவர் எவரும் பெண்கள் அல்ல.
 ம.மா : A எல்லா அழகானவரும் பெண்கள் அல்லாதவர் ஆவார்
 எ.மா : I பெண்களல்லாத சிலர் அழகானவர் ஆவார்.

மறுமாற்ற நேர்மாற்றம்

மூல எடுப்பின் கருத்தில் நின்று மாறாத எழுவாயின் எதிர்மறையை எழுவாயாகவும் பயனிலையின் எதிர்மறையை பயனிலையாகவும் கொண்ட பிரிதொரு எடுப்பினை உட்கிடையாக அனுமானித்தல் மறுமாற்ற நேர்மாற்றம் எனப்படும்.

A ,E ஆகிய நிறை எடுப்புக்களுக்கு மாத்திரமே மறுமாற்ற நேர்மாற்றம் சாத்தியமாகும்.

மூல எடுப்பினை முதலில் நேர்மாற்றம் செய்து பின் மறுமாற்றம் செய்ய வேண்டும்

A எடுப்பின் மறுமாற்ற நேர்மாற்றம் I ஆகும்.

- மூ.எ : A எல்லா பட்டங்களும் பறப்பவை ஆகும்.
 ம.மா : E எந்த பட்டமும் பறக்காதவை அல்ல.
 எ.மா : E பறக்காதவை எவையும் பட்டம் அல்ல.
 ம.மா : A பறக்காதவை எல்லாம் பட்டம் அல்லாதவை ஆகும்.
 எ.மா : I பட்டம் அல்லாதன சில பறக்காதன ஆகும்.
 ம.மா : O பட்டங்கள் அல்லாதன சில பறப்பன அல்ல.
 ம.மா : I பட்டங்கள் அல்லாதன சில பறக்காதன ஆகும்.

E எடுப்பின் மறுமாற்ற நேர்மாற்றம். I ஆகும்.

- மூ.எ : E பெண்கள் எவரும் அழகானவர் அல்ல.
 எ.மா : E அழகானவர் எவரும் பெண்கள் அல்ல.
 ம.மா : A எல்லா அழகானவரும் பெண்கள் அல்லாதவர் ஆவார்
 எ.மா : I பெண்களல்லாத சிலர் அழகானவர் ஆவார்.
 ம.மா : O பெண்களல்லாத சிலர் அழகற்றவர் அல்ல.

NOTE A எடுப்பை மறுமாற்றம் செய்யும்போது A எடுப்பை முடிவாக பெற முடியாது. A எடுப்பின் மறுமாற்றம் A எடுப்பாக அமையுமாயின் மூல எடுப்பின் பண்பினை மாற்ற வேண்டும் எனும் மறுமாற்ற விதி மீறப்படும் .

O எடுப்பிற்கு வாய்ப்பான எதிர்மாற்றம் பெறமுடியாது. பண்பினை மாற்றாது பதங்கள் இரண்டையும் இடம்மாற்றி O எடுப்பினை எதிர்மாற்றம் செய்ய முனைந்தால் மூலஎடுப்பில் வியாப்தியடையாத பதம் எதுவும் முடிவில் வியாப்தியடையக் கூடாது எனும் விதி மீறப்பட்டு முறையற்ற எதிர்மாற்றப்போலி ஏற்படும்.

பயிற்சி

1)கீழ்வரும் வினாக்களுக்குரிய சரியான அல்லது மிகப்பொருத்தமான விடையைத் தெரிவு செய்க

1. சில மாணவர்கள் அறிவற்றவர்களாயின் அறிவற்ற சிலர் மாணவர்கள் என்பது

1. முறையற்ற எதிர்மாற்றம்
2. வாய்ப்பற்ற எதிர்வைக்கை
3. வாய்ப்பான எதிர்வைக்கை
4. வாய்ப்பற்ற மறுமாற்றம்
5. வாய்ப்பான மறுமாற்றம்

2. சில மாணவர்கள் கெட்டிக்காரர்கள் அல்லர்.என்பதன் எதிர்வைக்கை

1. சில மாணவர்கள் கெட்டிக்காரர்கள் அல்லர்.
2. சில கெட்டிக்காரர் அல்லாதவர்கள் மாணவர்கள் அல்லர் .
3. சில கெட்டிக்காரர்கள் மாணவர்கள் அல்லர்.
4. சில கெட்டிக்காரர்கள் அல்லாதோர் மாணவர் அல்லாதோர் அல்லர்

2) வழிப்பெறுகை முறையினைப் பயன்படுத்தி கீழ்வரும் வாதங்கள் வலிதானவையா வலிதற்றவையா என்பதைத் தீர்மானிக்க.

1.இரும்பு பாரமானது ஆகும். ஆகவே பாரமல்லாதன எதுவும் இரும்பு அல்லாதன அல்ல.

2.சில நாய்கள் குரைப்பதில்லை. ஆகவே குரைக்காதவை சில நாய்களாகும்.

3.எல்லா குதிரைகளும் வேகமாக ஓடும். ஆகவே எந்த கதிரையும் வேகமாக ஓடாமல் இல்லை.

3)எல்லா மலர்களும் அழகானவை எனும் எடுப்பினை மறுமாற்ற நேர்மாற்றத்திற்கு உட்படுத்துக.

ஊடக அனுமானம் (நியாயத்தொடை)

பொதுவான பதம் ஒன்றினைக் கொண்டுள்ளதும் தம்முள் ஒன்றினையாவது நிறை எடுப்பாக உடையதுமான இரு எடு கூற்றுக்களிலிருந்து முடிவொன்றினைப் பெறுதல் ஊடக அனுமானம் எனப்படும்.

எல்லா மனிதர்களும் இறப்பார்கள்

நான் ஒரு மனிதன்

ஆகவே நான் இறப்பேன்

நியாயத்தொடை இருவகைப்படும்

1. தூய நியாயத்தொடை
2. கலப்பு நியாயத்தொடை

தூய நியாயத்தொடை மூன்று வகைப்படும்

1. தூய அறுதி நியாயத்தொடை
2. தூய நிபந்தனை நியாயத்தொடை
3. தூய உறழ்வு நியாயத்தொடை

கலப்பு நியாயத்தொடை மூன்று வகைப்படும்.

1. கலப்பு நிபந்தனை நியாயத்தொடை
2. கலப்பு உறழ்வு நியாயத்தொடை
3. இருதலைக்கோள் வாதம்

தூய அறுதி நியாயத்தொடை

மூன்று கூற்றுக்களையும் அறுதி எடுப்புக்களாகக் கொண்டமைந்த ஒரு நியாயத்தொடையே தூய அறுதி நியாயத்தொடை எனப்படும்.

உ-ம் எல்லா விமானங்களும் பறக்கும் .

எல்லா பறப்பவையும். பட்டங்கள் ஆகும்.

ஆகவே எல்லா பட்டங்களும் விமானங்களாகும்.

தூய அறுதி நியாயத்தொடையின் பதங்கள்

1. சிறுபதம் S
2. பெரும்பதம் P
3. மத்தியப்பதம் M

தூய அறுதி நியாயத்தொடையின் கூற்றுக்கள்.

1. பேரெடு கூற்று
2. சிற்றெடு கூற்று
3. முடிவுக்கூற்று

தூய அறுதி நியாயத்தொடையின் விதிகள்

- 1 அமைப்பு விதி
- 2 அளவு விதி
- 3 பண்பு விதி

அமைப்பு விதி

1) தூய அறுதி நியாயத்தொடை ஒன்றில் மூன்று பதங்கள் மட்டுமே இருத்தல் வேண்டும்.

தூய அறுதி நியாயத்தொடை ஒன்றில் சிறுபதம், பெரும்பதம், மத்தியபதம் என மூன்று பதங்கள் இருத்தல் வேண்டும். தூய அறுதி நியாயத்தொடையில் மூன்று பதங்களுக்கு மேலாக நான்கு பதங்கள் காணப்படுமாயின் முதலாம் விதி மீறப்பட்டு வாதம் வாய்ப்பற்றதாகும். இதனால் ஏற்படுகின்ற போலி நாற்பதப்போலி எனப்படும்.

உ- ம்,

காகம் கருமையானது

P

அன்னம் வெண்மையானது

S

ஆகவே அன்னம் காகமல்ல

S P

வாய்ப்பற்ற வாதம்

இவ் வாதத்தில் அன்னம், காகம், வெண்மையானது, கருமையானது என நான்கு பதங்கள் காணப்படுவதால் “தூய அறுதி நியாயத்தொடை ஒன்றில் மூன்று பதங்கள் மட்டுமே இருத்தல் வேண்டும்” எனும் விதி மீறப்பட்டு நாற்பதப்போலி ஏற்பட்டுள்ளது.

2) தூய அறுதி நியாயத்தொடை ஒன்றில் மூன்று கூற்றுக்கள் மட்டுமே இருத்தல் வேண்டும்.

தூய அறுதி நியாயத்தொடை ஒன்றில் பேரெடுக்கூற்று, சிற்றெடுக்கூற்று, முடிவுக்கூற்று என மூன்று கூற்றுக்கள் இருத்தல் வேண்டும். இவ்வாறு மூன்று

கூற்றுக்கள் இல்லாதிருக்குமாயின் இரண்டாம் விதி மீறப்பட்டு வாதம் வாய்ப்பற்றதாகும்.

உ-ம்

மீன்கள் இறக்கையுடையன
நீந்துவன மீன்கள்
ஆகவே ஒவ்வொரு மீனும் இறக்கையுடையது.

வாய்ப்பற்ற வாதம்

இவ் வாதத்தில் இரண்டு கூற்றுக்கள் மட்டுமே காணப்படுவதால் “தூய அறுதி நியாயத்தொடை ஒன்றில் மூன்று பதங்கள் மட்டுமே இருத்தல் வேண்டும்” எனும் விதி மீறப்பட்டு இருக்கூற்றுப்போலி ஏற்பட்டுள்ளது.

அளவு விதி

எடுக்கூற்றுக்களில் ஓரிடத்திலாவது மத்திய பதம் வியாப்தியடைந்திருக்க வேண்டும்.

நியாயத்தொடையின் எடுக்கூற்றுக்கள் இரண்டிலுமே மத்தியப்பதம் வியாப்தியடையாது இருக்குமாயின் மூன்றாம் விதி மீறப்பட்டு வாதம் வாய்ப்பற்றதாகும். இதனால் ஏற்படும் போலி மத்தியப்பதம் வியாப்தியடையாப்போலி எனப்படும்.

உ-ம் குயில்கள் கூவும்

P M

சேவல் கூவும்.

S M

\sqrt{P}	$\times M$	A
\sqrt{S}	$\times M$	A
\sqrt{S}	$\times P$	A

ஆகவே எல்லா சேவல்களும் குயில்கள்

S P

வாய்ப்பற்ற வாதம்

எடுக்கூற்றுக்களில் ஓரிடத்திலேனும் மத்தியப்பதம் வியாப்தியடைந்திருக்க வேண்டும் எனும் விதி மீறப்பட்டு மத்தியப்பதம் வியாப்தியடையா போலி ஏற்பட்டுள்ளது.

எடுக்கூற்றுக்களில் வியாப்தியடையாத எந்தப் பதமும் முடிவுக்கூற்றில் வியாப்தியடையக் கூடாது.

இவ்விதி பின்வரும் இரு விடயங்களை உள்ளடக்கியுள்ளது.

1. சிற்றெடுக் கூற்றில் வியாப்தியடையாத சிறுபதம் முடிவுக்கூற்றில் வியாப்தியடையக் கூடாது.
2. பேரெடு கூற்றில் வியாப்தியடையாத பெரும்பதம் முடிவுக்கூற்றில் வியாப்தியடையக்கூடாது.

சிற்றெடுக்கூற்றில் வியாப்தியடையாத சிறுபதம் முடிவுக்கூற்றில் வியாப்தியடையுமாயின் நான்காம் விதி மீறப்பட்டு வாதம் வாய்ப்பற்றதாகும். இதனால் ஏற்படுகின்ற போலி சிறுபத சட்ட விரோதபோலி எனப்படும்.

உ-ம் தென்னை மரம் உயரமானது

$$\sqrt{M} \times P \quad A$$

தென்னை மரம் உறுதியானது.

ஆகவே உறுதியானவை உயரமானவை ஆகும்

$\sqrt{M} \times S$	A
$\sqrt{S} \times P$	A

வாய்ப்பற்ற வாதம்

எடுகூற்றுக்களில் வியாப்தியடையாத எந்தப்பதமும் முடிவுக்கூற்றில் வியாப்தியடையக்கூடாது எனும்விதி மீறப்பட்டு சிறுபத சட்ட விரோதபோல் ஏற்படும்.

பேரெடு கூற்றில் வியாப்தியடையாத பெரும்பதம் முடிவுக்கூற்றில் வியாப்தியடையுமாயின் நான்காம் விதி மீறப்பட்டு வாதம் வாய்ப்பற்று செல்லும். இதனால் பெரும்பத சட்டவிரோத போலி ஏற்படும்.

உ-ம் நாய் நன்றியுள்ளது.

முயல் நாயல்ல.

ஆகவே முயல் நன்றியுள்ளது அல்ல.

$\sqrt{M} \times P$	A
$\sqrt{S} \times P$	E

பண்பு விதி

எடுகூற்றுக்களில் ஒன்றாவது விதியாக இருத்தல் வேண்டும்.

நியாயத்தொடையின் எடுகூற்றுக்கள் இரண்டும் மனை எடுப்புக்களாக அமையுமாயின் ஐந்தாம் விதி மீறப்பட்டு வாதம் வாய்ப்பற்றதாகும் .இதனால் ஏற்படுகின்ற போலி இரு எதிர் மறை எடுகூற்றுப்போலி எனப்படும்.

உ-ம்

அரசியல்வாதிகள் நேர்மையானவர்கள் அல்ல.

வியாபாரிகள் நேர்மையானவர்கள் அல்

ஆகவே எந்த வியாபாரியும் அரசியல்வாதி

$\sqrt{P} \times \sqrt{M}$	E
$\sqrt{S} \times \sqrt{M}$	E

எடுகூற்றுக்களுள் ஒன்று மறையாக இருக்குமானால் இதன் முடிவும் மறையாக இருக்கவேண்டும்.

எடுகூற்றுக்களுள் ஒன்று மறையாக இருக்கும் போது அதன் முடிவு விதியாக இருக்குமாயின் ஆறாம் விதி மீறப்பட்டு வாதம் வாய்ப்பற்றதாகும். இதனால் முடிவு மறையில்லாப்போலி ஏற்படும்.

உ-ம்

எந்த சாந்தமானதும் மனிதன் அல்ல.

எல்லா மிருகமும் மனிதன் ஆகும்

ஆகவே எல்லா மிருகங்களும் சாந்தமானவை ஆகும்

\sqrt{P}	\sqrt{M}	E
\sqrt{S}	$\times M$	A
$\therefore \sqrt{S}$	$\times P$	A

வாய்ப்பற்ற வாதம்

எடுகூற்றுக்களில் ஒன்று மறையாக இருக்குமாயின் அதன் முடிவும் மறையாக இருக்க வேண்டும். எனும் விதி மீறப்பட்டு முடிவில் மறையில்லாப்போலி ஏற்பட்டுள்ளது.

பயிற்சி

கீழ்வரும் வாக்கியங்களுக்குரிய சரியான அல்லது மிகப்பொருத்தமான விடையைத் தெரிவு செய்க.

<p>1. a. <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">M P</td><td style="padding: 5px;">E</td></tr><tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">S M</td><td style="padding: 5px;">A</td></tr><tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">\therefore S P</td><td style="padding: 5px;">E.</td></tr></table></p>	M P	E	S M	A	\therefore S P	E.	<p>b. <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">P M</td><td style="padding: 5px;">A</td></tr><tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">S M</td><td style="padding: 5px;">A</td></tr><tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">\therefore S P</td><td style="padding: 5px;">A</td></tr></table></p>	P M	A	S M	A	\therefore S P	A	<p>c. <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">M P</td><td style="padding: 5px;">I</td></tr><tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">M S</td><td style="padding: 5px;">I</td></tr><tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">\therefore S P</td><td style="padding: 5px;">I</td></tr></table></p>	M P	I	M S	I	\therefore S P	I
M P	E																			
S M	A																			
\therefore S P	E.																			
P M	A																			
S M	A																			
\therefore S P	A																			
M P	I																			
M S	I																			
\therefore S P	I																			
<p>d. <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">P M</td><td style="padding: 5px;">A</td></tr><tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">M S</td><td style="padding: 5px;">A</td></tr><tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">S P</td><td style="padding: 5px;">I</td></tr></table></p>	P M	A	M S	A	S P	I	<p>e. <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">M P</td><td style="padding: 5px;">O</td></tr><tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">S M</td><td style="padding: 5px;">E</td></tr><tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">S P</td><td style="padding: 5px;">O</td></tr></table></p>	M P	O	S M	E	S P	O							
P M	A																			
M S	A																			
S P	I																			
M P	O																			
S M	E																			
S P	O																			

மேற்கூறியவற்றுள் வாய்ப்பான வடிவமாக அமைவது.

1. a,b ஆகியன

2. a, d ஆகியன

3. d,c ஆகியன

4. c,e ஆகியன

5. a ,c ஆகியன

2. வாய்ப்பான நியாயத்தொடை ஒன்று தொடர்பாக பின்வரும் கூற்றுக்களுள் எது சரியானது?

1. எடுகூற்றுக்களும் விதியாக இருக்கவேண்டும்

2. இகுறைந்தது ஓர் எடுகூற்று நிறையாக இருக்கவேண்டும்.

3. குறைந்தது ஓர் எடுகூற்று குறையாக இருக்க வேண்டும்.

4. இரு எடுகூற்றுக்களும் குறையாக இருக்க வேண்டும்.

5. இரு எடு கூற்றுக்களும் நிறையாக இருக்க வேண்டும்.

3. நியாயத்தொடை ஒன்றில் இரு எடுகூற்றுக்களும் குறைவிதி எடுப்பாக அமைகின்ற போது நிகழும் போலி

1. சிறுபத சட்டவிரோத போலி
2. பெரும்பத சட்டவிரோத போலி
3. நாற்பத போலி
4. பல்பதப்போலி
5. மத்தியபதம் வியாப்தியடையா போலி

4. சில மனிதர்கள் உயரமானவர்கள்.
சில மனிதர்கள் அழகானவர்கள்.
ஆகவே அழகானவர்கள் சிலர் உயரமானவர்கள். என்ற முக்கூற்று
நியாயத்தொடையானது ,

1. வாய்ப்பானது
2. பெரும்பத சட்டவிரோதபோலி ஏற்பட்டுள்ளது.
3. சிறுபத சட்டவிரோதபோலி ஏற்பட்டுள்ளது.
4. வாய்ப்பான நியாயத்தொடை ஒன்றிற்கு அவசியமாகின்ற ஒன்றிற்கு
மேற்பட்ட விதிகளை மீறியுள்ளது.
5. நாற்பதபோலி ஏற்பட்டுள்ளது.

5. நியாயத்தொடையின் முடிவு ! எடுப்பாக இருக்கும்போது இருக்கும் போது
ஏற்பட முடியாது போலி
1. மத்தியபதம் வியாப்தியடையாப்போலி
2. இரு எதிர்மறை எடுகூற்றுப்போலி
3. சிறுபத சட்ட விரோதபோலி
4. பெரும்பத சட்டவிரோதபோலி
5. சிறுபதபோலியும் பெரும்பதபோலியும்.

பின்வரும் நியாயத்தொடைகள் வாய்ப்பானவையா வாய்ப்பற்றவையா என்பதை
நியாயத்தொடை விதி/விதிகளின் வழியே தீர்மானிக்க.

- அ) சில இலங்கையர் பெண்கள் அல்லர்.
சில பெண்கள் அழகானவர்கள்.
∴ சில இலங்கையர்கள் அழகானவர்கள்.
- ஆ) அது ஒரு பறவை.
அது பறக்கும்
∴ பறவைகள் பறக்கும்.

நியாயத்தொடை உருக்கள்

நியாயத்தொடையின் எடுகூற்றுக்கள் இரண்டிலும் மத்தியப்பதம் இயங்குவதால்
எழும் வடிவங்களை நியாயத்தொடை உருக்கள் என்பர்.
நியாயத்தொடை உருக்கள் 4 வகைப்படும்.

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1.முதலாம் உரு | 2. இரண்டாம் உரு |
| 3. மூன்றாம் உரு | 4.நான்காம் உரு |

முதலாம் உரு

மத்தியபதமானது பேரெடு கூற்றில் எழுவாயாகவும் சிற்றெடு கூற்றில்
பயனிலையாகவும் இயங்கும் வடிவமே முதலாம் உரு எனப்படும்.

$$\begin{array}{c} M P \\ S M \\ \hline \therefore S P \end{array}$$

இரண்டாம் உரு

மத்தியப்பதமானது எடு கூற்றுக்கள் இரண்டிலும் பயனிலையாக இயங்கும் வடிவமே இரண்டாம் உரு ஆகும்.

$$\begin{array}{c} P M \\ S M \\ \hline \therefore S P \end{array}$$

மூன்றாம் உரு

மத்தியப்பதமானது எடு கூற்றுக்கள் இரண்டிலும் எழுவாயாக இயங்கும் வடிவமே மூன்றாம் உரு ஆகும்.

$$\begin{array}{c} M P \\ M S \\ \hline \therefore S P \end{array}$$

நான்காம் உரு

மத்தியப்பதமானது பேரெடு கூற்றில் பயனிலையாகவும் சிற்றெடு கூற்றில் எழுவாயாகவும் இயங்கும் வடிவமே நான்காம் உரு எனப்படும்.

$$\begin{array}{c} P M \\ M S \\ \hline \therefore S P \end{array}$$

நியாயத்தொடை பிரகாரங்கள்

நியாயத்தொடை ஒன்றிலுள்ள மூன்று எடுப்புக்களினதும் அளவு , பண்பு என்பவற்றால் அமையும் வடிவமே நியாயத்தொடை பிரகாரம் எனப்படும்.

உ-ம் A A A

A E E

A I I

A O O

ஒவ்வொரு நியாயத்தொடை உருவிலும் பல பிரகாரங்கள் காணப்பட்ட போதிலும் ஒரு பிரகாரம் வாய்ப்பானதாக அமைய வேண்டுமாயின் நியாயத்தொடை விதிகளுக்கு உட்பட்டதாக அமைய வேண்டும். அவ்வாறு வாய்ப்பான பிரகாரங்கள் 19 காணப்படுகின்றன.

முதலாம் உருவிலுள்ள வாய்ப்பான பிரகாரங்கள்

AAA

BABARA

EAE

CELARENT

AII

DARII

EIO

FERIO

இரண்டாம் உருவிலுள்ள வாய்ப்பான பிரகாரங்கள்

EAE	CESARE
EIO	FESTINO
AEE	CAMESTRES
AOO	BAROCO

மூன்றாம் உருவிலுள்ள வாய்ப்பான பிரகாரங்கள்

AAI	DARAPTI
IAI	DISAMIS
AII	DATISI
EAO	FELAPTON
EIO	FERISON
OAO	BOCARDO

நான்காம் உருவிலுள்ள வாய்ப்பான பிரகாரங்கள்

AAI	BRAMANTIP
AEE	CAMENES
IAI	DIMARIS
EAO	FESAPO
EIO	FRESISION

பயிற்சி

1.பின்வரும் குறியீட்டு வடிவத்துடன் பொருந்தக்கூடிய சரியான பிரகாரம் எது?

$$\begin{array}{c} P E M \\ S I M \\ \hline \therefore S O P \end{array}$$

1. பெரியோ FERIO
- 2 பெஸ்டினோ FESTINO
- 3 .பெரிசோன் FERISON
4. பெரிசிசோன் FRESISION
- 5 .செலரன்ட் CELARENT

2எல்லா காகங்களும் கருமையானவை. கரைவன சில காகங்கள்.ஆகவே கரைவன சில கருமையானவை. எனும் நியாயத்தொடையின் பிரகாரம் எது?

- | | | |
|------------|--------------|------------|
| 1. DATISI | 2. DARII | 3. DIMARIS |
| 4. DARAOTI | 5. BRAMANTIP | |

- 3 i. எடுகூற்றுக்களில் ஒன்று மறையாக இருக்க வேண்டும்.
ii.பேரெடுகூற்று நிறை எடுப்பாக இருக்கவேண்டும்.
மேலே தரப்பட்ட விசேட விதிகள்
- முதலாம் உருவிற்கானது.
 - இரண்டாம் உருவிற்கானது
 - மூன்றாம் உருவிற்கானது
 - நான்காம் உருவிற்குரியது
 - எந்த உருவிற்கும் உரியதல்ல.

தூய நியாயத்தொடை

நியாயத்தொடை ஒன்றிலுள்ள மூன்று கூற்றுக்களும் அறுதி, நிபந்தனை, உறழ்வு ஆகிய எடுப்பு வகைகளுள் யாதாயினும் ஒரு எடுப்பு வகையினால் ஆனதாயின் அது தூய நியாயத்தொடை ஆகும்.

தூய நியாயத்தொடை 3 வகைப்படும்.

1. தூய அறுதி நியாயத்தொடை
2. தூய நிபந்தனை நியாயத்தொடை
3. தூய உறழ்வு நியாயத்தொடை

தூய அறுதி நியாயத்தொடை

மூன்று கூற்றுக்களையும் அறுதி எடுப்புக்களாகக் கொண்ட நியாயத்தொடையைக் குறிக்கும்.

உ-ம் எல்லா மலர்களும் அழகானவை ஆகும்.

தாமரை எல்லாம் மலர்கள் ஆகும்.

∴ தாமரை எல்லாம் அழகானவை ஆகும்.

தூய நிபந்தனை நியாயத்தொடை

மூன்று கூற்றுக்களையும் நிபந்தனை எடுப்புக்களாகக் கொண்டமைந்த நியாயத்தொடையைக் குறிக்கும்.

உ-ம் மழை பெய்தால் நிலம் நனையும் .

நிலம் நனைந்தால் பயிர் வளரும்.

ஆகவே மழை பெய்தால் பயிர் வளரும்.

தூய உறழ்வு நியாயத்தொடை

மூன்று கூற்றுக்களையும் உறழ்வு எடுப்புக்களாகக் கொண்டமைந்த நியாயத்தொடையைக் குறிக்கும்.

கலப்பு நியாயத்தொடை

நியாயத்தொடை ஒன்றிலுள்ள மூன்று கூற்றுக்களும் அறுதி, நிபந்தனை, உறழ்வு ஆகிய எடுப்பு வகைகளுள் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட எடுப்பு வகைகளினால் ஆனதாயின் அது கலப்பு நியாயத்தொடை எனப்படும்.

கலப்பு நியாயத்தொடை மூன்று வகைப்படும்.

1. கலப்பு நிபந்தனை நியாயத்தொடை
2. கலப்பு உறழ்வு நியாயத்தொடை
3. இருதலைக்கோள் வாதம்

கலப்பு நிபந்தனை நியாயத்தொடை

பேரெடு கூற்றினை நிபந்தனை எடுப்பாகவும் சிற்றெடு கூற்று , முடிவுக் கூற்று ஆகிய இரண்டினையும் அறுதி எடுப்பாகவும் கொண்டமைந்த ஒரு நியாயத்தொடை இதுவாகும்.

உ-ம் மின்னல் ஏற்பட்டால் முழக்கம் ஏற்படும்.

மின்னல் ஏற்பட்டுள்ளது.

∴ முழக்கம் ஏற்படும்.

இதில் இரு விதிகள் தொழிற்படுகின்றன.

1. உடன்பாட்டாகாரி - விதித்துவிதித்தல் விதி
2. மறுப்பாகாரி - மறுத்து மறுத்தல் விதி

உடன்பாட்டாகாரி - விதித்துவிதித்தல் விதி

முன் நடையை விதித்து பின் நடையை விதிக்கும் கலப்பு நியாயத்தொடை இதுவாகும்.

உ-ம் மின்னல் ஏற்பட்டால் முழக்கம் ஏற்படும்.

மின்னல் ஏற்பட்டுள்ளது.

∴ முழக்கம் ஏற்படும்

மறுப்பாகாரி - மறுத்து மறுத்தல் விதி

பின் நடையை மறுத்த முன் நடையை மறுக்கும் கலப்பு நியாயத்தொடை இதுவாகும்.

உ-ம் மின்னல் ஏற்பட்டால் முழக்கம் ஏற்படும்.

முழக்கம் ஏற்படவில்லை.

∴ மின்னல் ஏற்படவில்லை

கலப்பு உறழ்வு நியாயத்தொடை

பேரெடு கூற்றினை உறழ்வு எடுப்பாகவும் சிற்றெடு கூற்றை அறுதி எடுப்பாகவும் முடிவுக்கூற்றை அறுதி அல்லது உறழ்வு எடுப்பாகவும் கொண்டமைந்த நியாயத்தொடை இதுவாகும்.

உ-ம் அவன் படிப்பான் அல்லது விளையாடுவான்.

அவன் படிக்கவில்லை.

ஆகவே அவன் விளையாடினான்
 மறுத்து உடன்பாட்டாகாரி – மறுத்து விதித்தல் விதி
 உ-ம் ஒன்றில் A அல்லது B
 A அல்ல
 ∴ B ஆகும்

இருதலைக்கோள் வாதம்

பேரெடு கூற்றினை கூட்டுநிபந்தனை எடுப்பாகவும் சிற்றெடு கூற்றினை கூட்டு நிபந்தனை எடுப்பாகவும் முடிவுக்கூற்றினை அறுதி அல்லது உறழ்வு எடுப்பாகவும் கொண்ட ஒரு நியாயத்தொடை இதுவாகும்.

இருதலைக்கோள் வாதம் நான்கு வகைப்படும்

1. எளிய ஆக்கப்பாட்டு இருதலைக் கோள்வாதம்.
2. எளிய அழிவு இருதலைக் கோள்வாதம்.
3. சிக்கல் ஆக்கப்பாட்டு இருதலைக் கோள்வாதம்
4. சிக்கல் அழிவு இருதலைக் கோள்வாதம்

எளிய ஆக்கப்பாட்டு இருதலைக் கோள்வாதம்.

ஒன்றில் A அல்லது B எனின் C
 ஒன்றில் A அல்லது B
 ஆகவே C

எளிய அழிவு இருதலைக் கோள்வாதம்.

A எனின் C, D எனும் இரண்டும்.
 ஒன்றில் C அன்று அல்லது D அன்று.
 ஆகவே, A அன்று.

சிக்கல் ஆக்கப்பாட்டு இருதலைக் கோள்.

மேலும் B எனின் D A எனின் C,
 ஒன்றில் A அல்லது B

ஆகவே, ஒன்றில் C அல்லது D

சிக்கல் அழிவு இருதலைக் கோள்வாதம்.

A எனின் C, மேலும் B எனின் D

ஒன்றில் C அன்று அல்லது D அன்று

ஆகவே , ஒன்றில் A அன்று அல்லது B அன்று

குறை நியாயத்தொடை

பூரணமான நியாயத்தொடை ஒன்றிலுள்ள மூன்று கூற்றுக்களில் ஏதேனும் ஒன்றினை நீக்க வருவதே குறைநியாயத்தொடை எனப்படும்.

குறை நியாயத்தொடை மூவகைப்படும்.

1. முதலாம் வரிசை
2. இரண்டாம் வரிசை

3. மூன்றாம் வரிசை

முதலாம் வரிசை - பேரெடுக்கூற்று நீக்கப்பட்டது
உ-ம் காந்தி ஒரு மனிதன் ஆதலால் காந்தி இறப்பவர்.

இரண்டாம் வரிசை - சிற்றெடுக்கூற்று நீக்கப்பட்டது
உ-ம் எல்லா மனிதரும் இறப்பவர் ஆதலால் காந்தி இறப்பவர்.

மூன்றாம் வரிசை - மடிவுக்கூற்று நீக்கப்பட்டது
உ-ம் எல்லா மனிதரும் இறப்பவர் என்பதோடு காந்தி ஒரு மனிதன்.

நியாயமாலை

இடையில் வரும் ஒவ்வொரு நியாயத்தொடைக்குமுரிய முடிவினை தராது,
அவை யாவற்றிற்கும் பொதுவான ஓர் இறுதி முடிவினை சுருங்க
உணர்த்துவதே நியாயமாலை எனப்படும்.

தொடர் நியாய வடிவமாக அமையும் நியாயமாலை குறை நியாயத்தொடையின் ஓர்
அடுக்காகும்.

நியாயமாலையில் இரு வகைகள் உண்டு

1. அரிஸ்டோட்டிலிய நியாயமாலை
2. கொக்லீனிய நியாயமாலை

அரிஸ்டோட்டிலிய நியாயமாலை

எல்லா S உம் X ஆகும்.
எல்லா X உம் Y ஆகும்.
எல்லா Y உம் Z ஆகும்.
எல்லா Z உம் P ஆகும்.
∴ எல்லா S உம் P ஆகும்.

இதன் பண்புகள்-

இதன் முன் குறை நியாயத்தொடை மூன்றாம் வரிசையிலும், பின் குறை
நியாயத்தொடை இரண்டாம் வரிசையிலும் அமைந்திருக்கும். இதன் எடுகூற்றொன்றில்
பயனிலையாக வருவது அதற்கடுத்த எடுகூற்றில் எழுவாயாக அமைந்திருக்கும்.

கொக்லீனிய நியாயமாலை

எல்லா Z உம் p ஆகும்.
எல்லா Y உம் Z ஆகும்.
எல்லா X உம் Y ஆகும்.
எல்லா S உம் X ஆகும்.
∴ எல்லா S உம் P ஆகும்.

இதன் பண்புகள்-

இதன் முன் குறை நியாயத்தொடை மூன்றாம் வரிசையிலும், பின் குறை நியாயத்தொடை முதலாம் வரிசையிலும் அமைந்திருக்கும். இதன் எடுக்கூற்றொன்றில் எழுவாயாக வருவது அதற்கடுத்த எடுக்கூற்றில் பயனிலையாக அமைந்திருக்கும்.

கிளை விதிகள்

1. இரு குறை எடுகூற்றுக்களிலிருந்து வாய்ப்பான முடிவெதனையும் பெற முடியாது.

எடு கூற்றுக்கள் இரண்டும் குறையான நியாயத்தொடை வடிவங்கள் 4 ஆகும்.

	1)	2)	3)	4)
பேரெடுகூற்று		0		0
சிற்பெடு கூற்று		0	0	

|

| என்ற வடிவத்தில் எடுகூற்றுக்கள் அமையுமாயின் எடுகூற்றுக்கள் ஓரிடத்திலேனும் மத்தியபதம் வியாப்தியடைந்திருக்க வேண்டும் எனும் விதி மீறப்பட்டு மத்தியப்பதம் வியாப்தியடையாப் போலி ஏற்படும்.

0

0 என்ற வடிவத்தில் எடுகூற்றுக்கள் அமையுமாயின் எடுகூற்றுக்கள் ஒன்றேனும் விதியாக அமைய வேண்டும்.

எனும் விதி மீறப்பட்டு எதிர்மறை எடுகூற்றுப்போலி ஏற்பட்டுள்ளது.

|

0 என்ற வடிவத்தில் எடுகூற்றுக்கள் அமையுமாயின் எடுகூற்றுக்களுள் ஒன்று மறையாக இருக்குமானால் அதன் முடிவும் மறையாக இருக்கவேண்டும் எனும் விதியின்படி முடிவு மறையாக இருக்க வேண்டும். முடிவு மறையாக இருக்குமாயின் அங்கு பயனிலையான பெரும்பதம்

வியாப்தியடைந்திருக்கும்.இந்நிலையில் பேரெடு கூற்று | எடுப்பாக இருப்பதால் பெரும்பதம் வியாப்தி அடையாது. இதனால் எடுகூற்றுக்களில் வியாப்தியடையாதிருக்கும் எப்பதமும் முடிவில் வியாப்தியடையக்கூடாது எனும் விதி மீறப்பட்டு பெரும்பத சட்டவிபோதபோலி ஏற்படும்.

0

| என்ற வடிவில் எடுகூற்றுக்கள் அமையுமாயின் எடுகூற்றுக்களில் ஒன்று மறையாக இருக்குமாயின் அதன் முடிவும் மறையாக இருக்கவேண்டும். எனும் விதியின்படி முடிவு மறையாக வேண்டும். முடிவு மறையாக இருக்குமாயின் அங்கு பயனிலையான பெரும்பதம் வியாப்தியடைந்திருக்கும்.பேரெடுகூற்றில் வியாப்தியடைந்த அப்பதம் மத்தியப்பதமானால் பெரும்பத சட்டவிரோதபோலியும் மத்தியப்பத வியாப்தியடையாப்போலியும் ஏற்படும்.

எனவே இரு குறை எடுப்புக்களைக் கொண்ட நியாயத்தொடையிலிருந்து வாய்ப்பான முடிவெதனையும் பெறமுடியாது.

2. கூற்றுக்களில் ஒன்று குறையாக இருக்குமாயின் அதன் முடிவு மறையாக இருக்கவேண்டும்.

	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)
பேரெடுகூற்று	I	I	O	O	A	E	A	E
சிறற்றெடு கூற்று	A	E	A	E	I	I	O	O
O E								

E O என்ற வடிவங்களில் எடுகூற்றுக்கள் அமையுமாயின் எடுகூற்றுக்களில் ஒன்றேனும் விதியாக இருக்க வேண்டும் எனும் விதி மீறப்பட்டு இரு எதிர்மறை எடுகூற்றுப்போலி ஏற்படும்.

I

E என்ற வடிவத்தில் எடுகூற்றுக்கள் அமையுமாயின் எடுகூற்றுக்களில் ஒன்று மறையாக இருக்குமாயின் அதன் முடிவும் மறையாக இருக்க வேண்டும் எனும் விதியின்படி முடிவு மறையாக இருக்க வேண்டும். அப்போது பயனிலையான பெரும்பதம் வியாப்தியடைந்திருக்கும். இந்நிலையில் பேரெடு கூற்று I எடுப்பாக இருந்தால் அங்கு பெரும்பதம் வியாப்தியடைந்திருக்காது. இதனால் எடுகூற்றுக்களில் வியாப்தியடையாத எப்பதமும் முடிவுக்கூற்றில் வியாப்தியடையக்கூடாது எனும் விதி மீறப்பட்டு பெரும்பத சட்டவிரோத போலி ஏற்படும். எனவே O E I

E O E ஆகிய வடிவங்களில் எடுகூற்றுக்கள் அமையுமாயின் வாய்ப்பான முடிவு எதனையும் பெறமுடியாது.

I O A E A

A A I I O ஆகிய வடிவங்களில் எடுகூற்றுக்கள் அமையுமாய்போது மத்தியபதம் வியாப்தியடையாப்போலி , பெரும்பத வியாப்தியடையாப்போலி என்பன ஏற்படுவதை தவிர்க்க முற்படும்போது அவை ஒவ்வொன்றினதும் சிறற்றெடு கூற்றில் சிறுபதம் வியாப்தி அடைந்திருக்காது. இந்நிலையில் அவை ஒவ்வொன்றினதும் முடிவுக்கூற்று நிறை எடுப்பாக இருக்குமாயின் எடுகூற்றுக்களில் வியாப்தியடைந்திருக்கும் எப்பதமும் முடிவுக்கூற்றில் வியாப்தியடையக்கூடாது எனும் விதி மீறப்பட்டு சிறுபத சட்டவிரோத போலி ஏற்படும். இதனால் முடிவு குறையாக வேண்டும்.

பேரெடுகூற்று குறையாகவும் சிறற்றெடுகூற்று மறையாகவும் இருக்குமாயின் வாய்ப்பான முடிவெதனையும் அனுமானிக்க முடியாது.

பேரெடுகூற்று குறையாகவும் சிறற்றெடுகூற்று மறையாகவும் இருக்கும் நியாயத்தொடை வடிவங்கள்.

	1)	2)	3)	4)
பேரெடுகூற்று	I	I	O	O
சிறற்றெடுகூற்று	E	O	E	O

I I

E O ஆகிய வடிவங்களில் எடுகூற்றுக்கள் அமையுமாயின் எடுகூற்றுக்களில் ஒன்று மறையானால் முடிவு மறையாக வேண்டும் எனும் விதிப்படி அமைக்கும்போது பயனிலையான பெரும்பதம் வியாப்தியடைந்திருக்கும்.

இந்நிலையில் பேரெடுகூற்று I எடுப்பாக இருப்பதால் அங்கு பெரும்பதம்

வியாப்தியடைந்திருக்காது. இதனால் எடுகூற்றுக்களில்

வியாப்தியடையாதிருக்கும் எப்பதமும் முடிவுக்கூற்றில் வியாப்தியடையக்கூடாது

எனும் விதி மீறப்பட்டு பெரும்பத சட்டவிரோதபோலி ஏற்படும்.

O O

E O ஆகிய வடிவங்களில் எடுகூற்றுக்கள் அமையுமாயின் எடுகூற்றுக்களில்

ஒன்றேனும் விதியாக இருக்கவேண்டும் எனும் விதி மீறப்பட்டு இரு எதிர்மறை

எடுகூற்றுப்போலி ஏற்படும்.

அலகு 4

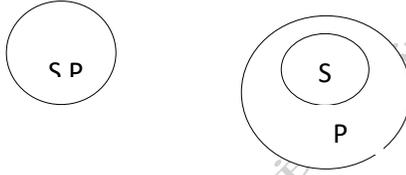
வகுப்பு அளவையியல்

கணிதத்தின் ஒரு பகுதியான வகுப்பு அளவையியல் அளவையியலில் சுயாதீனமாக விருத்தி அடைந்த ஒரு துறை ஆகும். 19ம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த ஜோன் கண்டர் எனும் ஜேர்மனிய கணிதவியலாளர் இதனை அறிமுகம் செய்தார். ஆரிஸ்டோடலின் அளவையியலுக்கும் வகுப்பு அளவையியலுக்கும் இடையிலான தொடர்பினை இனம் கண்ட பிற்கால அளவையியலாளரான ஓய்லர் தொடக்க கொள்கையின் எண்ணக்கருக்களை உருவாக்கினார்.

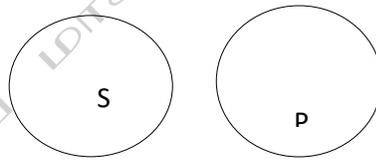
அதன் பின் ஜோன் வென் வென்வரைப்படத்தை பயன்படுத்தி கணிதத்திற்கும் அளவையியலுக்குமான தொடர்பினையும் வியாப்தியையும் பற்றி விளக்கினார். அதாவது நவீன அளவையியலானது பாரம்பரிய அளவையியலின் கொள்கையையும் கணிதத்தின் வென்வரைபட மூலத்துவத்தையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்டது.

ஓய்லரின் வரைபடம்

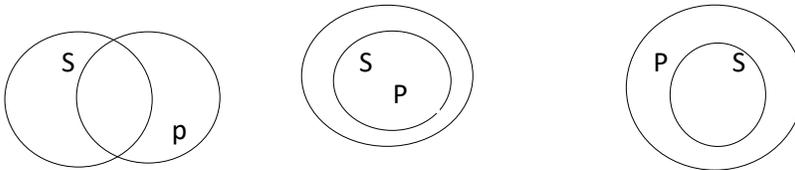
1. எல்லா **S** உம் **P** ஆகும்.



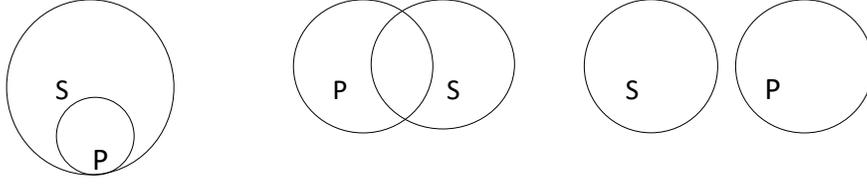
- 2 **S** எதுவும் **P** அல்ல.



- 3 சில **S, P** ஆகும்



4



ஓய்லரின் வரைபுகளில் வரையரைகளும் குறைபாடுகளும் காணப்பட்டதால் இதன் பயன்பாடு குறைவடைந்தது.

வகுப்பு அளவையியலின் அடிப்படை எண்ணக்கருக்கள்.

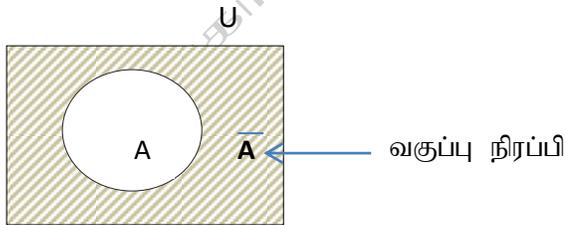
வகுப்பு

வகுப்பு அல்லது தொடை என்பது திட்டவாட்டமாக வரையறுக்கக்கூடிய பொருட்கள், நிகழ்வுகள் அல்லது பொருட்களின் தொகுதியாகும் . இது குறித்த நியதிகள் அல்லது மரபுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது. இது ஆங்கில எழுத்துக்களான A, B, C போன்றவற்றினால் குறிப்பிடப்படுவதோடு வட்டம் போன்ற உருவினால் காட்டப்படுகிறது.

உ-ம் மனிதர்கள், நாடுகள், பறவைகள்

வகுப்பு நிரப்பி

வரையறுக்கப்படாத வகையீட்டிற்கு உட்படாத ஆனால் உரையாடல் உலகிற்குள் உட்படும் அனைத்துப் பொருட்களையும் குறிக்கும். \bar{A} எனக்குறியீட்டாக்கப்படும்.



உ-ம் A: பறவைகள் வகுப்பு \bar{A} : பறவைகள் அல்லாதவை

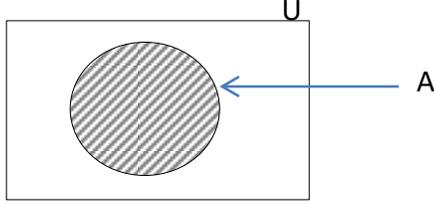
உரையாடல் உலகு

ஒரு பதத்தின் உரையாடல் உலகு என்பது அதனாலும் அதனது எதிர்மறை பதத்தாலும் உணர்த்தப்படும் எல்லா அங்கத்துவங்களினதும் கூட்டாகும். அதாவது யாதாவது ஒரு வகுப்பினதும் அதன் வகுப்பு நிரப்பியினதும் கூட்டு ஆகும் U



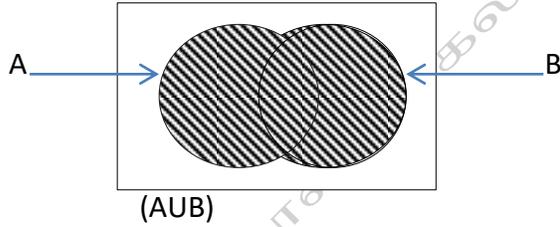
வெற்று வகுப்பு

எந்தவொரு அங்கத்துவமும் இல்லாத வகுப்பே வெற்றுவகுப்பு ஆகும்.



வகுப்பு இணைவு/ ஒன்றிப்பு வகுப்பு

யாதாயினும் இரு வகுப்புக்களை தொடர்புபடுத்தும்போது அவை இரண்டினதும் உள்ளடக்கம் .

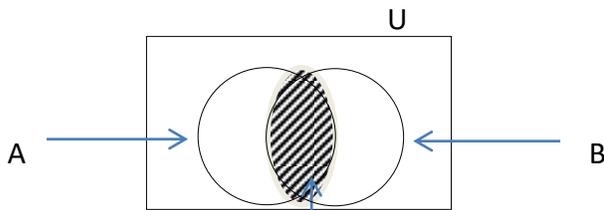


A: பட்டதாரிகள் வகுப்பு

B: ஆசிரியர்கள் வகுப்பு

வகுப்பு இடை வெட்டு

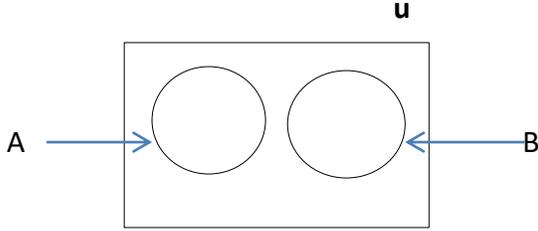
யாதாயினும் இரண்டு வகுப்புகளைத் தொடர்புபடுத்தும் போது அவை இரண்டிலும் பொதுவாக காணப்படும் அம்சம்.



வகுப்பு இடைவெட்டு

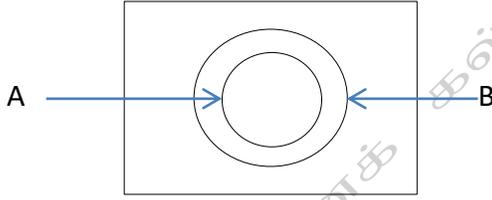
இணையா வகுப்பு

யாதாயினும் இரு வகுப்புக்களை எடுத்துக்கொள்ளும் போது அவற்றுக்கிடையே பொதுவான அங்கத்துவம் எதுவும் இல்லை எனின் அவை இணையா வகுப்பு எனப்படும்.



உபவகுப்பு

A எனும் வகுப்பிலடங்கும் சில அங்கத்துவங்களால் B எனும் வகுப்பு ஆனதாயின் B எனும் வகுப்பு A யின் உபதொடை ஆகும்.

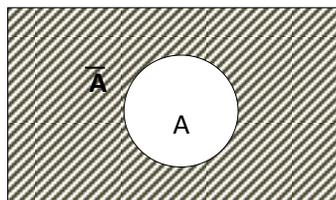


எடுப்புக்களை வென்வரைபடத்தில் காட்டுதல்

ஏதேனும் ஒரு வகுப்பினது பூச்சிய நிலை எடுப்பொன்றின் மூலம் வெளிப்படுத்தப்படுமாயின் அப்பகுதி நிழற்றிக் காட்டப்படும்.

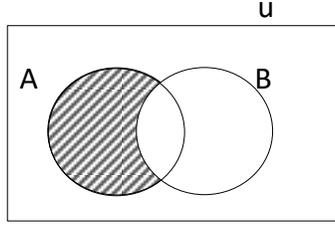
உ-ம் அனைத்தும் பிரகாசிக்கும்.

A: பிரகாசிப்பவை வகுப்பு



$$\bar{A} = \emptyset$$

உ-ம் அனைத்து ஊர்வனவும் நஞ்சுடையவை.



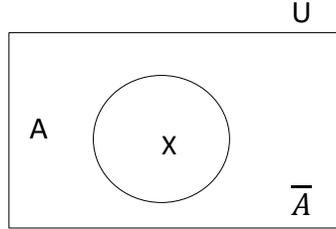
A ஊர்வன வகுப்பு

B- நஞ்சுடையவை வகுப்பு

$$\overline{A \cap B} = \phi$$

எடுப்பொன்றின் குறித்த வகுப்பிற்குரிய அங்கத்துவத்தால் ஒரு சில அங்கத்துவம் உள்ளது என்பதை காட்டுவதற்கு X அடையாளம் பயன்படுத்தப்படுகிறது

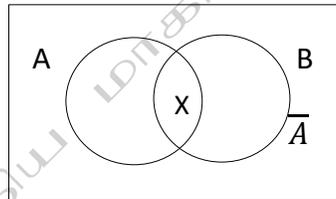
உ-ம் சிலர் மாணவர்கள்.



A – மாணவர்கள் வகுப்பு

$$A \neq \phi$$

உ-ம் சில மலர்கள் சிவப்பு நிறமானது.



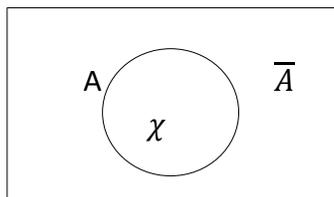
A- மலர்கள் வகுப்பு

B- சிவப்பு நிறமானவை வகுப்பு

$$A \cap B \neq \phi$$

குறித்த வகுப்புக்குள் காணப்படும் தனியன்களைக் காட்டுவதற்கு x, y எனும் குறியீடுகள் படுத்தப்படும்.

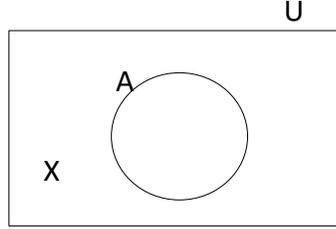
உ-ம். நான் மனிதன்



A- அரசர்கள் வகுப்பு

X- நான்

உ- ம் அவள் அழகி அல்ல



A – அழகிகள் வகுப்பு

X- அவள்

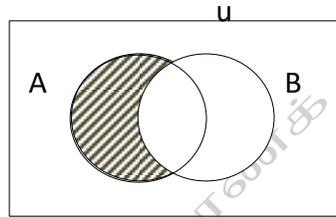
$X \notin A$

நிறை எடுப்புக்கள்

குறித்த ஒரு வகுப்பு அனைத்து அங்கத்துவங்களையும் சுட்டுமாயின் அவ்வகை எடுப்பு நிறை எடுப்பு எனப்படும்.

நிறை விதி எடுப்பு A

உ-ம் எல்லா மரங்களும் உயரமானவை.



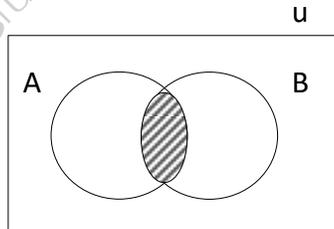
A- மரங்கள் வகுப்பு

B- உயரமானவை வகுப்பு

$A \cap \bar{B} = \phi$

நிறை மறை எடுப்பு E

உ-ம் எந்த மனிதரும் நல்லவர்கள் அல்ல



A- மனிதர்கள் வகுப்பு

B- நல்லவர்கள் வகுப்பு

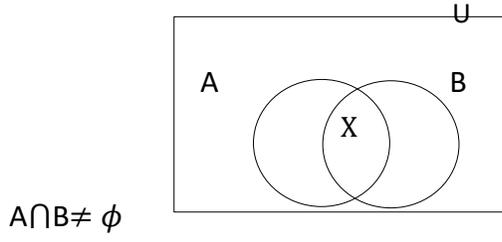
$A \cap B = \phi$

குறை எடுப்பு

குறித்த ஒரு வகுப்பு ஒரு சில அங்கத்துவங்களை மாத்திரம் கொண்டிருத்தல் குறை எடுப்பாகும்.

குறை விதி எடுப்பு I

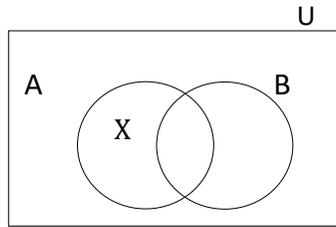
உ-ம் சில நாடுகள் அழகானவை.



A- நாடுகள் வகுப்பு
B- அழகானவை வகுப்பு

குறை மறை எடுப்பு O

உ-ம் சில நாடுகள் அழகானவை அல்ல



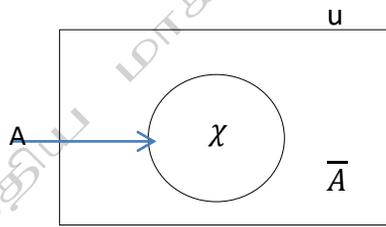
A- நாடுகள் வகுப்பு
B- அழகானவை வகுப்பு

தனி எடுப்பு

குறித்த வகுப்பொன்றில் தனி ஒரு அங்கத்துவத்தை சுட்டிக்காட்டுவது தனி எடுப்பாகும்.

தனி விதி எடுப்பு

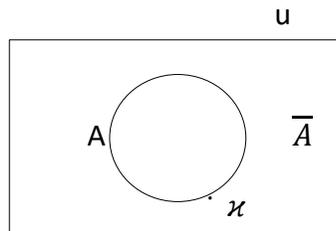
உ-ம் இலங்கை ஒரு நாடு



A- நாடுகள் வகுப்பு
X- இலங்கை
 $X \in A$

தனிமறை எடுப்பு

உ-ம் இப்புத்தகம் நாவல் அல்ல.



A-நாவல்கள் வகுப்பு

X - இப்புத்தகம்

$X \notin A$

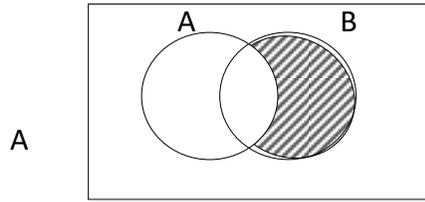
புறநடை எடுப்புக்கள்

உ-ம் சிரிப்பவர்கள் மட்டுமே அழகாக இருப்பார்கள்.

A- சிரிப்பவர்கள் வகுப்பு

B-அழகாக இருப்பவர்கள் வகுப்பு

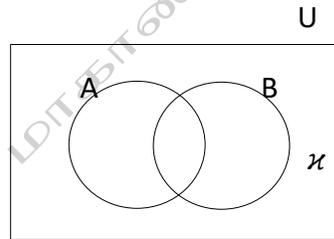
$$\bar{A} \cap B = \emptyset$$



A- சிரிப்பவர்கள் வகுப்பு

உ-ம் ஒன்றில் அவன் படிப்பான் அல்லது விளையாடுவான்

A – படிப்பவர் வகுப்பு B- விளையாடுபவர் வகுப்பு



$x \notin A \cup B$

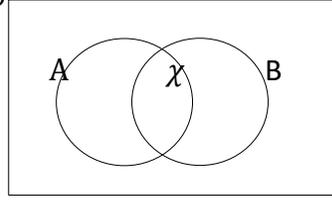
இரண்டு இரட்டை எண்ணாகவுள்ள முதன்மை எண்ணாகும்.

A- இரட்டை எண்கள் வகுப்பு

B- முதன்மை எண்கள் வகுப்பு

U

x - இரண்டு



$$x \in A \cap B$$

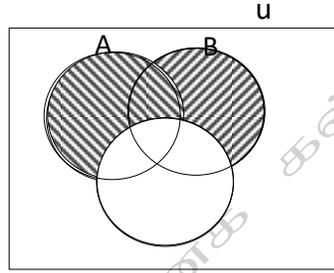
கணிதத்தைப் போலவே அளவையியலும் கடினமானது.

A-கணிதம் வகுப்பு

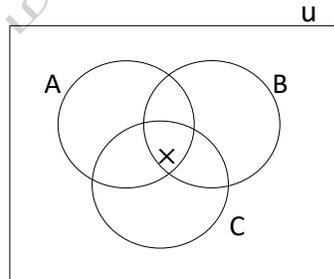
B- அளவையியல் வகுப்பு

C- கடினமானது வகுப்பு

$$(A \cup B) \cap \bar{C} = \emptyset$$



சில மாணவர்கள் நல்லவர்கள் என்பதோடு திறமையானவர்கள்.



A- மாணவர்கள் வகுப்பு

B- நல்லவர்கள் வகுப்பு

C- திறமையானவர் வகுப்பு

$$A \cap (B \cap C) \neq \emptyset$$

வென்வரைபடங்களினூடாக வாதங்களின் வாய்ப்பைத் துணிதல்.

தூரப்பட்ட வாதத்தின் பதங்களுக்காக சுருக்கத்திட்டத்தை அமைத்து, வகுப்புக்களின் அடிப்படையில் குறியீட்டிலமைத்து, எடுகூற்றுக்களுக்கு பொருத்தமான வென்வரைபடத்தை வரைந்து கொள்ள வேண்டும். எடுகூற்றுக்களுக்கு வரையப்பட்ட

வென்வரைபடம் முடிவுக்கூற்றினை பிரதிபலிப்பதாக அமையுமாயின் தரப்பட்ட வாதம் வாய்ப்பானதாகக் கொள்ளப்படும். எடுகூற்றுக்களுக்கு வரையப்படும் வென்வரைபடம் முடிவுக்கூற்றை பிரதிபலிக்குமாயின் தரப்பட்ட வாதம் வாய்ப்பற்றதாக அமையும்.

உ-ம் 1 தத்துவஞானிகள் தீர்க்கதரிசிகள் ஆவர்.

சோக்கிரடிஸ் ஒரு தத்துவஞானி ஆவார்.

∴ அவர் ஒரு தீர்க்கதரிசி ஆவார்.

சு/தி

A- தத்துவஞானிகள் வகுப்பு

B – தீர்க்கதரிசிகள் வகுப்பு

χ – சோக்கிரடிஸ்

குறியீட்டாக்கம்

$$A \cap \bar{B} = \phi$$

$$\chi \in A$$

$$\therefore \overline{\chi \in B}$$

உ-ம் 2 சிலர் சுயநலவாதிகள்

சிலர் பொதுநலவாதிகள்

∴ பொதுநலவாதிகள் சிலர் சுயநலவாதிகள்

சு/தி

A- சுயநலவாதிகள் வகுப்பு

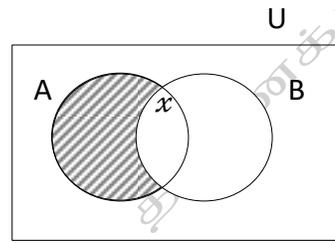
B- பொதுநலவாதிகள் வகுப்பு

குறியீட்டாக்கம்

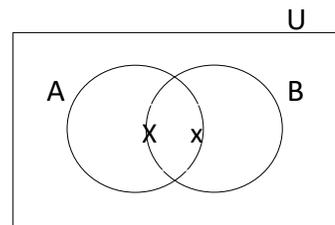
$$A \neq \emptyset$$

$$B \neq \emptyset$$

$$\therefore B \cap A \neq \emptyset$$



வாதம் வாய்ப்பானது.



வாதம் வாய்ப்பற்றது

உ-ம் 3 கலிலியோவும் நியூட்டனும் விஞ்ஞானிகள்.

விஞ்ஞானிகள் எல்லோரும் விஞ்ஞான முறையியலாளர்கள்.

ஆகவே நியூட்டன் விஞ்ஞான முறையியலாளர்.

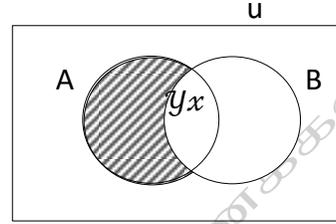
சு/தி

A- விஞ்ஞானிகள் வகுப்பு

B- விஞ்ஞானமுறையியலாளர் வகுப்பு

χ - கலிலியோ

γ - நியூட்டன்



$$\chi, \gamma \in A$$

$$A \cap \overline{B} = \emptyset$$

$$\therefore \gamma \in B$$

வாதம் வாய்ப்பு

உ-ம் பாம்புகள் ஊர்வனவாகும் .

ஊர்வன விஷமுள்ளவையாகும்.

\therefore பாம்புகள் விஷமுள்ளவையாகும்.

A: பாம்புகள் வகுப்பு

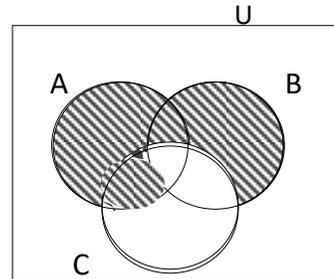
B: ஊர்வன வகுப்பு

C: விஷமுள்ளவை வகுப்பு

கு/வ

$$A \cap \overline{B} = \emptyset$$

$$B \cap \overline{C} = \emptyset$$



$$\therefore A \cap \overline{C} = \emptyset$$

வாதம் வாய்ப்பு

பின்வரும் வாதங்களின் வாய்ப்புத்தன்மையை வென்னின் நியமங்களுக்கமைய துணிக.

1. “கல்வியில் திறமைசாலியாயிருப்போர் சிலர் விளையாட்டில் திறமையுள்ளவர்களாய் இருப்பதில்லை.” என்று உங்களுக்குத்தரப்பட்டால் கீழ்வரும் அனுமானங்கள் வலிதானவையா வலிதற்றவையா என்பதை வென்வரைபடம் மூலம் துணிக.

- 1). கல்வியில் திறமைசாலிகள் உள்ளனர் .
- 2). விளையாட்டில் திறமையுள்ளவர்கள் உள்ளனர்.
- 3) விளையாட்டில் திறமையான சிலர் கல்வியில் திறமையானவர்கள் அல்ல.
- 4) விளையாட்டில் திறமையில்லாத ஆனால் கல்வியில் திறமையானவர்கள் உள்ளனர்.

2. பின்வரும் வாதங்கள் வலிதானவையா? அல்லவா என்பதை வென்னின் நியமங்களுக்கமைய தீர்மானிக்க.

- 1) நாய்கள் குரைக்கும். குரைப்பவை கடிப்பதில்லை. ஆகவே நாய் கடிப்பதில்லை.
- 2) மாணவர்கள் மட்டும் பாடசாலை செல்வர். ராமன் ஒரு மாணவன். ஆகவே ராமர் பாடசாலை செல்வர்.
- 3) எல்லா விலங்குகளும் பாலூட்டிகள். கிளி விலங்கு அல்ல. ஆகவே கிளி பாலூட்டி அல்ல.
- 4) எல்லா மாணவரும் புத்திசாலிகள் அல்ல. ரவி மாணவன் அல்ல. ஆகவே ரவி புத்திசாலி அல்ல.

1. கீழே தரப்பட்டுள்ள சுருக்கத்திட்டத்தினையும் குறியீடுகளையும் பயன்படுத்தி மொழி மூலமான வாதத்தை அமைத்து அவற்றின் வாய்ப்பினை வென்வரைபட உதவியுடன் துணிக.

A- மனிதர்கள் வகுப்பு

B- புத்திசாலிகள் வகுப்பு

C- சோம்பேறிகள் வகுப்பு

$$A\bar{B} = \emptyset, AC \neq \emptyset, \therefore BC \neq \emptyset$$

2. A- அரசர்கள் வகுப்பு

B- துணிவடையவர்கள் வகுப்பு

χ - மகாசேன

$$A\bar{B} = \emptyset, \chi \notin A, \therefore \chi \notin B$$

அலகு 5 விஞ்ஞானத்தின் இயல்பும் வகைகளும்

விஞ்ஞானத்தின் வரலாற்று ரீதியான வளர்ச்சி

16ம் நூற்றாண்டினைத் தொடர்ந்து ஐரோப்பாவில் ஏற்பட்டமறுமலர்ச்சியானது விஞ்ஞானப் புரட்சிக்கு வித்திட்டது. இம்மறுமலர்ச்சியின் பிரதான அம்சம் புலமைவாத பாரம்பரியமும் கைவினை பாரம்பரியமும் ஒன்றிணைந்தமையாகும். மத்தியகால இறுதியில் வாழ்ந்த புலமைவாதிகள் கணிதத்துறையின் வளர்ச்சிக்கு பெரும் பங்காற்றினர். கணிதம், அளவையியல், மெய்யியல் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி பகுத்தறிவு மூலம் பல்வேறு விதமான விஞ்ஞானக் கோட்பாடுகளை உருவாக்கினர். இவர்கள் அனுபவ ரீதியாகவும் அவற்றை சோதித்தனர். புலமைவாதிகளின் முறைகளில் பகுத்தறிவு ரீதியான முறைகள் முக்கியம் பெற்றன.

அத்துடன் பல்வேறு விதமான பொருட்களையும் கருவிகளையும் உருவாக்கி கைவினையாளர்கள் பகுத்தறிவு ரீதியான முறைகளைப் பயன்படுத்தி தமது துறையை ஒரு ஒழுங்கு முறையில் கட்டியெழுப்பும் ஆற்றல் அவர்களிடையே காணப்படவில்லை. கைவினையாளர்களின் முறையிலே அனுபவ ரீதியான இயல்பு காணப்படுகிறது. அவர்கள் தனித்தனியான செயற்பாட்டால் விஞ்ஞானம் வளர்ச்சியடைய முடியாது என்பதை உணர்ந்த பிற்காலத்தவர்கள் அவற்றை ஒன்றிணைத்து விஞ்ஞானத்தின் வளர்ச்சிக்கு செயற்பட வேண்டும் என வலியுறுத்தினர். இதனை பிரான்சிஸ் பேக்கர் பின்வருமாறு விளக்குகிறார். புலமைவாதிகளின் செயற்பாடு சிலந்தியைப் போன்றது. கைவினையாளர்களின் செயற்பாடு எறும்பைப் போன்றது. இயற்கையை முறையாக கற்கும் ஒருவர் தேனியைப்போல முறையாகவும் ஒழுங்காகவும் செயற்படுவதன் மூலமே விஞ்ஞான வளர்ச்சிக்கு உதவ முடியும். எனக் கூறினார்.

இதன் அடிப்படையில் பிற்கால விஞ்ஞானம் கணிதம் போன்ற பகுத்தறிவு முறைகளுடன் இணைந்து பாரிய வளர்ச்சியை நோக்கி சென்றது. இதன் விளைவாக விஞ்ஞானத்தில் நுட்பமான பல புதிய கருவிகள் உருவாக்கப்பட்டு விஞ்ஞான சோதனைகளில் பயன்படுத்தப்பட்டன. இவ்வாறு **கொப்பனிகஸ், கலிலியோ கலிலி, கெப்லர், லியனாடோ டாவின்சி** போன்றோர் செயற்பட்டனர். இந்த வானியல் புரட்சியே விஞ்ஞானத்தின் வளர்ச்சிக்கு இட்டுச் சென்றது.

விஞ்ஞானம் எனும் எண்ணக்கருவிற்கான வரைவிலக்கணம்

“விஞ்ஞானம்” எனும் பதத்திற்கு பலவிதமான வரைவிலக்கணங்கள் காணப்படுகின்றன.

அனுபவ சோதனைகளின் மூலம் பொய்ப்பிக்க இடமளிக்கக்கூடிய துறைகளே விஞ்ஞானம் ஆகும்.

விஞ்ஞான முறைகளைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்படும் அறிவே விஞ்ஞானம்.

புலக்காட்சி, பகுத்தறிவு ஆகிய இரண்டையும் அல்லது பகுத்தறிவை மாத்திரம் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்படும் அறிவே விஞ்ஞானம் ஆகும்.

விஞ்ஞானிகள் சமூகத்தினால் உருவாக்கப்படும் அறிவே விஞ்ஞானமாகும்.

விஞ்ஞானம் விஞ்ஞான முறையினூடாகக் கட்டியெழுப்பப்படும் ஒரு துறை.

கலிலியோ, பிரான்சிஸ் பேகன் போன்றவர்கள் அறிமுகப்படுத்திய முறையியல்களை அடிப்படையாகக் கொண்டது.

விஞ்ஞானத்தின் இயல்பும் அதன் பரப்பும் .

விஞ்ஞானத்திற்கான பொப்பரின் வரைவிலக்கணம்.

அனுபவ சோதனை மூலம் பொய்ப்பிக்க இடமளிக்கக்கூடிய அறிவே விஞ்ஞானம் ஆகும். என்பதே பொப்பர் விஞ்ஞானம் தொடர்பாக முன்வைத்துள்ள வரைவிலக்கணமாகும்.

உ-ம் இயற்கை விஞ்ஞானமும் சமூக விஞ்ஞானமும் இக்கருத்திலேயே விஞ்ஞானமாகும்.

அவ்வாறு பொய்ப்பிக்க முடியாதவை விஞ்ஞானம் அல்ல.

உ-ம் நியம விஞ்ஞானம், அழகியல்

பொப்பரின் நியமத்திற்கமைய ஒரு விஞ்ஞான எண்ணக்கருவின் பண்புகள்

1. தெளிவான சந்தேகமற்ற வசனங்களாலும் நிச்சயப்படுத்தக்கூடிய வசனங்களாலும் எண்ணக்கருக்களாலும் முன்வைக்கப்பட வேண்டும்.

2. புலக்காட்சியை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆய்வுக்கு உட்படுத்தக்கூடியதாக இருத்தல் வேண்டும்.

3. ஏதாவது ஓர் சோதனை மூலம் பொய்ப்பிக்கக் கூடியதாக இருத்தல் வேண்டும்

இதன்படி விஞ்ஞான முறைக்கு அனுபவம் அவசியமாயினும் அது போதுமானதல்ல. பொய்ப்பிக்கக்கூடிய தன்மை என்பது கொள்கை ஒன்றுடன் தொடர்புடைய முரண்படக்கூடிய சந்தர்ப்பம் ஒன்றினை தர்க்க ரீதியாக இடம் பெறுவதற்கு வாய்ப்பளிப்பது அவசியமாகும்.

விஞ்ஞானத்தையும் விஞ்ஞானமல்லாதவற்றையும் வேறுபடுத்தும் பொப்பர் வாதம்

அனுபவச் சோதனைகள் மூலம் பொய்ப்பிப்பதற்கு இடமளிக்கக்கூடிய அறிவே விஞ்ஞானமாகும். அனுபவச்சோதனைகள் மூலம் பொய்ப்பிப்பதற்கு இடமளியாதவை விஞ்ஞானம் அல்ல.

உ-ம் பொய்ப்பக்கப்பட்ட வாதம் - புலஜிஸ்டன் வாதம்

இவ்வாதம் அனுபவ சோதனை மூலம் பொய்ப்பிப்பதற்கு இடமளித்துள்ளது.

பொய்ப்பிக்கக்கூடிய வாதங்கள் - ஒக்சிஜன் கொள்கை, புவியீர்ப்பு கொள்கை, சார்புக் கொள்கை

பொப்பரின் கொள்கைப்படி விஞ்ஞானமல்லாதவை - தூய கணிதம், அளவையியல், கணிதம்

இத்துறைகளை அனுபவசோதனைக்க உட்கடுத்த முடியாது. இவை முழுமையாக பகுத்தறிவினால் மாத்திரம் உருவாக்கப்பட்டவையாகும்.

பொப்பரின் கருத்துப்படி விஞ்ஞானம் அல்லாதவை.

1. பௌதீக அதீதக்கருத்து – கடவுள் உலகைப்படைத்தவர்
2. பகுப்பாய்வு முறைக்கருத்து. – ஐங்கோணி ஐந்து பக்கங்களை உடைய தள உருவம்.
3. ஜோதிடம் , கடந்த நிலை உளவியல், சமயம், பிசாசு, நடனம்
- 4 பெறுமானக் கூற்று. – அந்தப்பாடல் இனிமையானது.

பொப்பரின் கருத்துப்படி விஞ்ஞானமல்லாத சமூக விஞ்ஞானங்கள்.

1. மாக்கிசம்
2. பிரொய்ட்டின் உளபகுப்பாய்வு
3. நடத்தை வாதம்
4. பிரயோக வாதம்

விஞ்ஞானமானது அடிப்படை வாதமொன்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு கட்டியெழுப்பப்படுகிறது

உளவியல் ,அரசியல் ஆகியவற்றைக்கட்டியெழுப்ப உதவிய மாக்கிசம் , பிரொய்ட்டின் உளபகுப்பு போன்றவை விஞ்ஞானம் அல்லாதவை என பொப்பர் வரையறுக்கிறார். ஏனெனின் இக்கோட்பாடுகளில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள எண்ணக்கருக்கள் கவர்பாடானவை தெளிவற்றவை ஆகும்.

உ-ம் ஜனநாயகம், சோஸலிசம், (மாக்கிசிய கோட்பாடு)
நனவு மனம், நனவிலி (உளப்பகுப்புக்கோட்பாடு)

இக்கோட்பாடுகளில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள பெரும்பாலான எண்ணக்கருக்கள் அனுபவ சோதனைக்கு உட்படுத்த முடியாதவை. இக்கோட்பாடுகள் வாய்ப்புப் பார்க்க முடியாத எதிர்வு கூறல்களுக்கு இடமளித்துள்ளது.

உ-ம் கம்யூனிஸம் மலரும்போது அரசு அற்றுப்போகும்.

பாலியல் கட்டுப்பாடுகள் மனநோய்க்குக் காரணமாகும்.
இக்கோட்பாடுகள் கற்பனைக் கதைகளைப் போலவும் சமய நம்பிக்கை போலவும் காணப்படுகின்றன.

பொப்பரின் விதிகளின்படி விஞ்ஞானமற்ற வசனங்கள்

1. அளவையியல் உண்மைகள்

உ-ம் 1. ஒன்றில் உனது கால் கல்லில்படும் அல்லது படாது.

2. ஒன்றில் அவன் பாடசாலைக்குச் செல்வான் அல்லது செல்ல மாட்டான்.
2. கூறியது கூறலாக அமையும் கணித அல்லது அளவையியல் கூற்றுக்கள்.
 - உ-ம் 1. $2 + 2 = 4$
 2. A எப்போதும் A யாகவே இருக்கும்.
3. கவர்பாடான கூற்றுக்கள்
 - உ-ம் 1. கோள்களின் நிலவரப்படி சனிக்கிழமை உனக்கு ஆபத்து இருக்கிறது.
 2. நீ பணக்காரனாவதற்கு வாய்ப்புள்ளது.
4. பௌதீக அதீத கூற்றுக்கள்
 1. கடவுள் காப்பாற்றுவார்.
 2. நன்மை செய்தவன் சுவர்க்கம் செல்வான்.
5. பெறுமானம் சார் கூற்றுக்கள்
 1. களவெடுத்தால் சிறையில் இட வேண்டும்.
 - . அழகை நேசிப்பது ஆபத்தானது.

விஞ்ஞானங்களுக்கிடையிலான வேறுபாடு

அனுபவ விஞ்ஞானமும் அனுபவமில் விஞ்ஞானமும்.

அனுபவ விஞ்ஞானமானது அறிவையும் புலக்காட்சியையும் அடிப்படையாகக் கொண்டது. இயற்கை விஞ்ஞானமும் சமூக விஞ்ஞானமும் இதில் உள்ளடங்கும். இயற்கை சமூக விஞ்ஞானங்களுக்கு இடையில் அடிப்படை வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன.

ஆய்வு விடயம்

உயிரற்ற தோற்றப்பாடுகள் கொண்ட விடயங்களைப் பௌதீக விஞ்ஞானங்களும் உயிருள்ள தோற்றப்பாடுகள் கொண்ட விடயங்களும் இயற்கை விஞ்ஞானம் ஆகும்.

உ-ம் பௌதீகம் , இரசாயனம் , உயிரியல் ,

மனித சமூகத்தின் நடத்தை பற்றிய ஆய்வுகளைக் கொண்டவை சமூக விஞ்ஞானமாகும் .

உ-ம் பொருளியல், அரசியல்

சோதனை முறை

இயற்கை விஞ்ஞானத்தின் அடிப்படையாக அமைவது பரிசோதனை ஆகும். சமூக விஞ்ஞானங்கள் அவதானத்தைப் பயன்படுத்துகிறது.

விளக்கங்களின் தன்மை

காரணம் தெளிவுபடுத்தக்கூடியவை இயற்கை விஞ்ஞானமாகவும் சமூக நிகழ்வுகளுக்கு விளக்கம் வழங்குவதில் கடினம் என்பதால் சமூக விஞ்ஞானிகள் விளக்கங்களின் மூலம் தெளிவுபடுத்துவார்

எதிர்வுகூறலை முன்வைக்கும் திறன்

இயற்கை விஞ்ஞானக் கோட்பாடுகள் கணித ரீதியான /உய்த்தறிவு ரீதியாக எதிர்வு கூறலை முன்வைக்குமாயினும் உய்த்தறி முறைப்படி தொலைவிலுள்ள சமூக விஞ்ஞானங்களின் எதிர்வு கூறலை முன்வைப்பது கடினமாக உள்ளது.

முடிவுகளின் தன்மை

இயற்கை விஞ்ஞானத் தரவுகளும் முடிவுகளும் புறவயத்தன்மை பெறுவதோடு சமூக விஞ்ஞானத்தின் முடிவுகளின் புறவயத்தன்மை கேள்விக்குறியாகும். எனினும் மேற்கூறப்பட்ட வேறுபாடுகள் எப்போதும் அர்த்தமுடையதல்ல என்ற வாதம் உள்ளது.

1. இயற்கை சமூக விஞ்ஞானம் ஆகிய இரு பிரிவிலும் உள்ளடங்கும் . உளவியல், புவியியல் , மானிட விஞ்ஞானம் ஆகிய பாடங்கள் இயற்கை,சமூக விஞ்ஞானங்களின் பண்புகளைக் கொண்டு காணப்படுகிறது.
2. பாரம்பரிய பாகுபாட்டின்படி இயற்கை விஞ்ஞானம் கடின விஞ்ஞானமாகவும் சமூக விஞ்ஞானம் இலகு விஞ்ஞானமாகவும் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இது தற்கால விஞ்ஞானங்களுக்குப் பொருத்தப்பாடானதா என்பது பற்றிய பிரச்சினைகளையும் எழுக்கின்றன.
3. பிரயோக விஞ்ஞான நோக்கில் பார்க்கும்போது இயற்கை விஞ்ஞானமும் சமூக விஞ்ஞானத்தினதும் வேறுபாடானது அர்த்தமுடையதல்ல.
4. விஞ்ஞானமுறை எனக் கொள்ளக்கூடிய நிரந்தரமான எதுவும் இல்லை.

தூய விஞ்ஞானமும் பிரயோக விஞ்ஞானமும்

1. அறிவை வளர்ப்பதனை மாத்திரம் நோக்கமாக கொண்டமைந்த விஞ்ஞானமே தூய விஞ்ஞானம் எனப்படும்.
உ-ம்: 1. இயற்கை விஞ்ஞானங்கள் (பௌதிகம், இரசாயனம், உயிரியல் போன்றவை)
2. சமூக விஞ்ஞானங்கள் (மானிடவியல், சமூகவியல், தொல் பொருளியல் போன்றவை)

தூய விஞ்ஞானத்தின் வாயிலாகப் பெறப்படும் அறிவினைப் பயன்படுத்தி, மனித தேவைகளை நிறைவேற்றுவதனை நோக்கமாக கொண்டமைந்த விஞ்ஞானமே பிரயோக விஞ்ஞானம் எனப்படும்.
உ-ம் பொறியியல், மருத்துவம், விவசாயம், உளசிகிச்சை.

2. தூய விஞ்ஞானம் புலமை சார்ந்த பண்பினைக் கொண்டுள்ளது. பிரயோக விஞ்ஞானம் கைவினை பண்பினைக் கொண்டுள்ளது.

இன்றைய விஞ்ஞானத்தில் இவ்விரு விஞ்ஞானங்களையும் வேறுபடுத்த முடியாதுள்ளது. ஏனெனில் தூய விஞ்ஞானமும், பிரயோக விஞ்ஞானமும் பரஸ்பரம் ஒன்றை ஒன்று பயன்படுத்தி வளர்ச்சியடைந்து வரும் விஞ்ஞானமாகும்.

1. பிரயோக விஞ்ஞானம் தூய விஞ்ஞான அறிவினை பயன்படுத்துகிறது.

உ-ம்: 1. “பொறியியல்” ஒரு பிரயோக விஞ்ஞானமாகும். இது பெளதிகவியல் மற்றும் இரசாயனவியல் பற்றிய அறிவினை பயன்படுத்துகின்றது.

2. “உளச்சிகிச்சை” ஒரு பிரயோக விஞ்ஞானமாகும். இது உளவியல் பற்றிய அறிவினை பயன்படுத்துகின்றது.

3. “மருத்துவம்” ஒரு பிரயோக விஞ்ஞானமாகும். இது உயிரியல் பற்றிய அறிவினை பயன்படுத்துகின்றது.

2. தூய விஞ்ஞானம் தனது வளர்ச்சிக்கு பிரயோக விஞ்ஞானத்தினை பயன்படுத்துகின்றது.

உ-ம்: வானியல் ஒரு தூய விஞ்ஞானமாகும். இது தனது வளர்ச்சிக்கு பிரயோக விஞ்ஞானத்தின் மூலம் உருவாக்கப்பட்ட தொலைநோக்கி எனும் கருவியை பயன்படுத்துகின்றது.

பெளதிக விஞ்ஞானங்களும் உயிரியல் விஞ்ஞானங்களும்

1. இயற்கைத் தோற்றப்பாடுகளிலுள்ள உயிரற்ற பெளதிகப் பொருட்களினதும், சக்தியினதும் இயல்புகள் பற்றி ஆய்வு செய்யும் விஞ்ஞானங்களே பெளதிக விஞ்ஞானங்கள் எனப்படும்.

உ-ம்: பெளதிகவியல், இரசாயனவியல், வானியல், பூகற்பவியல்.

2. உயிர்வாழ் அங்கிகளின் உடலுறுப்புக்கள், உடற் கூறுகளின் அமைப்புக்கள், உடற் கூறுகளின் தொழிற்பாடுகள், ஜீவ அணுக்கள், பரம்பரை இயல்புகள், இனப்பெருக்கம், கூர்ப்பு போன்றவை பற்றி ஆய்வு செய்யும் விஞ்ஞானங்களே உயிரியல் விஞ்ஞானங்கள் எனப்படும்.

நடத்தை விஞ்ஞானம்

விஞ்ஞானமுறையினைப் பயன்படுத்தி மனிதனதம் விலங்குகளதும் நடத்தை பற்றி ஆய்வு செய்யும் விஞ்ஞானமே நடத்தை விஞ்ஞானம்ஆகும்.

உ-ம் உளவியல், உள உயிரியல், அறிகை விஞ்ஞானம்.

நடத்தை விஞ்ஞானம் சமூக விஞ்ஞானத்திற்குரிய ஒன்றாகும். சமூக விஞ்ஞானங்களைப் போலவே இவை அனுபவ விஞ்ஞானங்கள் ஆகும்.

சமூக விஞ்ஞானங்களில் பொதுவாக பரிசோதனை முறையினை கையாள முடியாது. ஆனால் நடத்தை விஞ்ஞானங்களில் இது அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உ-ம் பவ்லோவ், ஸ்கினர் போன்ற நடத்தைவாத உளவியலாளர்கள் விலங்குகள் மீது மேற்கொண்ட பரிசோதனைகள்

நடத்தை விஞ்ஞானம் இயற்கை அவதானம் , பரிசோதனை ஆகிய முறைகளை பயன்படுத்தி புறவயத்தன்மை வாய்ந்த முடிவுகளைப் பெற முயல்கின்றது.

பெறுமான விஞ்ஞானம்

குறித்த ஒரு சமூகத்தின் ஏற்புக்கள் , மரபுகள், வழக்காறுகள் மீது மதிப்பீடு செய்யப்படும். மற்றும் தீர்ப்புகளுக்கு முற்படும் விஞ்ஞானம் பெறுமான விஞ்ஞானமாகும்.

உ-ம் ஒழுக்கவியல் , அழகியல்

ஒழுக்க விழுமியங்கள் மனித நடத்தைகளை அளவீட்டிற்கு உட்படுத்தும் .(பழக்க வழக்கங்கள், நன்மை தீமை)

பழக்க வழக்கங்கள் பற்றிய கருத்துக்கள்

அழகியல் விஞ்ஞானம், அழகு, ரசனை, வடிவ ஆகிய எண்ணக்கருக்களை அளவீடு செய்யும்.

உளவியல் ஒருங்கே இயற்கை விஞ்ஞானமும் சமூக விஞ்ஞானமும்

உளவியல் இயற்கை விஞ்ஞான அம்சங்களையும் சமூக விஞ்ஞான அம்சங்களையும் ஒருங்கே கொண்டுள்ளது.

உளவியலின் இயற்கை விஞ்ஞான பண்புகள்

உளரீதியான செயற்பாடுகளுக்கும் , மூளை,நரம்பு மண்டலம் போன்ற உடலுறுப்புக்களுக்கும் இடையிலான பரஸ்பர தொடர்புகள் பற்றி ஆராய்வதால் உளவியலானது உயிரியல் உடலியல் போன்ற இயற்கை விஞ்ஞானத்துறைகளுடன் தொடர்புடையது.

மருத்துவ விஞ்ஞானத்திலும் உளவியல் முக்கிய இடம் பெறுகிறது.

உ-ம் உளமருத்துவம்

உளவியலில் ஆய்வுக்கூட பரிசோதனைகள், கருவிகளைப் பயன்படுத்துதல் போன்ற இயற்கை விஞ்ஞானத் தொழிநுட்பத்தைப் பயன்படுத்தல்.

ஆயினும் உளவியல் ஆய்வு செய்யும் விடயங்கள் அனைத்திலும் இயற்கை விஞ்ஞானத் தொழிநுட்பங்களைப் பயன்படுத்தமுடியாது.

உளவியலின் சமூகவிஞ்ஞான பண்புகள்

உளவியல் ஒரு சமூகத்திலுள்ள தனிநபர் நடத்தை, குழு நடத்தை பற்றி ஆய்வு செய்கிறது. ஒரு சமூகத்தில் நிலவும் இடைநிலை பற்றி உளவியல் ஆய்வு செய்கிறது.

உ-ம் பெற்றோர்- பிள்ளை உறவு, கணவன்-மனைவி உறவு, ஆசிரியர்-மாணவர் உறவு

சமூகத்தில் நிலவும் சில பிரச்சினைகளைத் தீர்த்துக்கொள்ள உளவியல் உதவுகிறது.

உ-ம் தனிமை, போதைவஸ்து, குற்றச் செயல்கள்

உளவியல் சமூக விஞ்ஞானத்துறைகளுடன் நெருங்கிய தொடர்புடையது.

உ-ம் சமூகவியல் , மானிடவியல்

உளவியல் பெருமளவிற்கு சமூக விஞ்ஞான ஆய்வு முறையைப் பயன்படுத்துகிறது.

உ-ம் நேர்முக விசாரணை முறை

விஞ்ஞானிகளும் கைவினையாளர்களும்.

தூய விஞ்ஞானத்தின் மூலம் பெற்ற அறிவைப்பயன்படுத்தி ஏதாவதொரு உற்பத்தியில் ஈடுபடுபவர் விஞ்ஞானி எனவும் தூய அறிவைப் பெறாமல் அனுபவத்தின் மூலம் ஏதாவது ஒன்றை நிர்மாணிப்பவர் கைவினையாளர் எனவும் அறிமுகப்படுத்தப்படும்

உ-ம் விஞ்ஞானி - சத்திர சிகிச்சைவைத்தியர், பொறியியலாளர்
கைவினையாளர் - ஆடை தைப்பவர், பாதணிகளை தைப்பவர்

பொதுவாக நேர்வுகள் அல்லது தோற்றப்பாடுகள் ஏன்? எப்படி? ஏவ்வாறு நிகழ்கின்றன போன்ற வினாக்களுக்கு விஞ்ஞான ரீதியான விளக்கமளிக்க கைவினைஞர்களுக்கு முடியாது . அதாவது கைவினையாளர்களுக்கு தூய விஞ்ஞான அறிவு கிடையாது.

விஞ்ஞானியும் தொழிநுட்பவியலாளரும்

விஞ்ஞான உண்மைகளையும் விஞ்ஞான விதிகளையும் கண்டுபிடிப்பவர்களே விஞ்ஞானிகள் ஆவர். விஞ்ஞானக்கண்டுபிடிப்புகளைப் பயன்படுத்தி மனிதனுக்குத் தேவையான கருவிகள் , போன்றவற்றை உற்பத்தி செய்பவர்களே தொழிநுட்பவியலாளர்கள் ஆவர்.

ஒரு விஞ்ஞானி சில வேளைகளில் ஒரு தொழிநுட்பவியலாளனின் வேலையை செய்யக்கூடும். ஆனால் ஒரு தொழிநுட்பவியலாளர் ஒரு விஞ்ஞானியாக மாறுவது மிக அரிது. மேலும் விஞ்ஞான ஆய்வில் ஈடுபடும் விஞ்ஞானிகளுக்குத் தேவையான கருவிகளை விஞ்ஞானிகள் அல்லாத தொழிநுட்பவியலாளர்களே தொழிநுட்ப நிறுவனங்களில் உற்பத்தி செய்கின்றனர். எனவே ஒரு தொழிநுட்பவியலாளர் எப்போதும் ஒரு விஞ்ஞானி அல்ல. ஒரு விஞ்ஞானி எப்போதும் ஒரு தொழிநுட்பவியலாளனும் அல்ல. விஞ்ஞானமும் தொழிநுட்பமும் வெவ்வேறான இரு துறைகளாகும்.

உ-ம்- தொழிநுட்ப நிறுவனங்களில் விஞ்ஞானக் கண்டுபிடிப்புக்களைப் பயன்படுத்தி தொலைபேசி உற்பத்தி செய்வோர் தொழிநுட்பவியலாளர் ஆவார் அவர் விஞ்ஞானி அல்ல. ஒரு கணிதவியல் அறிஞரோ பௌதீக விஞ்ஞானியோ தொழிநுட்பவியலாளர் அல்ல

எனினும் தொழிநுட்பவியலாளர், பொறியியலாளர் போன்றோர் தூய விஞ்ஞான அறிவைப் பெற்றுள்ளதான் ஒரு நேர்வு அல்லது நிகழ்வு ஏன்?

எவ்வாறு ? எப்படி? நிகழ்ந்தது என என விஞ்ஞான ரீதியிலான விளக்கம் அளிக்கக்கூடிய ஆற்றலைப் பெற்றிருப்பர் .அதனால் அவர்களை விஞ்ஞானிகள் என ஏற்றுக்கொள்ள முடியும்.

கண்டுபிடிப்பும் புதிதுபுனைவும்

கண்டுபிடிப்பு என்பது இயற்கையில் ஏற்கனவே இருப்பதொன்றை தேடிப்பெறுவது ஆகும்.

உ-ம் நெப்தியூன் கிரக கண்டுபிடிப்பு
அலெக்சாண்டர் பிளெமிங்கின் பென்சிலின் கண்டுபிடிப்பு
ஆகன் வாயு கண்டுபிடிப்பு
ஏர்க் பர்மி குழுவினரின் அணுகுண்டு கண்டுபிடிப்பு
புளோரி குழுவினரின் பென்சிலின் கண்டுபிடிப்பு

இயற்கையில் இல்லாத ஒன்றினை புதிதாக உருவாக்குதல் அல்லது உற்பத்தி செய்தல் புதிது புனைதல் எனப்படும்.

உ-ம் - நீராவி இயந்திரம் கண்டுபிடிப்பு
தொலைக்காட்சி கண்டுபிடிப்பு

பயிற்சி

1. பின்வரும் துறைகள் எத்தகைய விஞ்ஞானங்கள் என்பதனைக் குறிப்பிடுக.
(அனுபவ,அனுபவமில்)
1. அளவையியல்
2. அணிதம்
3. புவியியல்
4. அரசறிவியல்
5. வைத்தியம்
2. “பிரயோக விஞ்ஞானம் இன்று வேகமாக வளர்ந்து வரும் துறையாகும்” இக்கூற்றை உதாரணங்களுடன் விளக்குக.
3. “உளவியல் இயற்கை, சமூக விஞ்ஞான துறையாகும்” காரணங்களை முன்வைத்து விளக்குக.
4. தூயவிஞ்ஞானம் ,பிரயோக விஞ்ஞானம் என்பவற்றை வேறுபடுத்துக.
5. அனுபவ விஞ்ஞானம் மற்றும் அனுபவ விஞ்ஞானங்களுக்க இடையிலான வேறுபாடுகளை விளக்குக.
6. பின்வரும் விஞ்ஞானத்துறைகளுக்கு உதாரணங்கள் ஐந்து வீதம் தருக.
 1. தூய விஞ்ஞானம்
 2. பிரயோக விஞ்ஞானம்.
 3. உயிரியல் விஞ்ஞானம்
 4. பௌதீக விஞ்ஞானம்
 5. சமூக விஞ்ஞானம்

7. பொப்பருக்கமைய விஞ்ஞானத்துறைகளுக்கு இருக்க வேண்டிய பண்புகளைக் கூறி விளக்குக.
8. பொப்பருக்கமைய விஞ்ஞானக் கருத்துக்கள் ஐந்து தருக.
9. விஞ்ஞானம் தொடர்பான வரைவிலக்கணங்கள் இரண்டினைக் குறிப்பிடுக.
- 10.” தொழிறுட்பவியலாளர்கள் விஞ்ஞானிகளாவர்.” எனும் கூற்றை ஏற்க முடியுமா? காரணம் தருக.

மத்திய மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம்

அலகு 6 விஞ்ஞான முறையியல்கள்

அனுபவ ரீதியான பிரச்சினை ஒன்றுக்கு தீர்வு காண முற்படும் விஞ்ஞானி ஒருவரால் பின்பற்றப்படும் தர்க்க ஒழுங்கு முறையியல் எனப்படும். அத்தகைய முறைகள் பின்வருவன ஆகும்.

தொகுத்தறி முறை

உய்த்தறி வாய்ப்புப் பார்த்தல் வாதம்.

உய்த்தறி பொய்ப்பித்தல் முறை

சார்பு வாதம்

விஞ்ஞான ஆய்வு நிகழ்ச்சித்திட்டம்

தொகுத்தறி முறையியல்

மறுமலர்ச்சிக்குப் பிற்பட்டகாலத்தில் ஐரோப்பாவில் வளர்ச்சியடைந்த நவீன விஞ்ஞானத்தில் பயன்படுத்தப்பட்ட அறிவு தொடர்பில் புதிய அளவீட்டு முறைகளை முதன் முதலில் முன்வைத்தவர் பிரான்சிஸ் பேகன் ஆவார். இவர் கலைத்துறையினரின் சம்பிரதாய அறிவுப் பண்புகளும் கலைஞர்களின் சம்பிரதாயங்களின் மெய்யியல் பண்பும் ஞானத்தின் வளர்ச்சிக்கு பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.என்றார். பிரான்சிஸ் பேகன் , J.S மில் போன்ற சிந்தனையாளர்களின் கருத்துப்படி யாதாயினும் பிரபஞ்சத்திற்கு உரித்துடைய விசேட நிகழ்வுகள் அல்லது நிலைமைகள் பலவற்றை அவதானிப்பதன் மூலம் உலகம் தொடர்பான பொதுமையாக்கத்துக்கு வருவதே தொகுத்தறி முறையாகும்.

பிரபஞ்சத்திற்கு உரித்துடைய விசேட நிலைமைகள்

நேர்வு -1

நேர்வு -2

நேர்வு -3

நேர்வு -5

.....

.....

∴ பொதுமையாக்கம் (கருதுகோள்)

கண்டி காகம் கருப்பு

மாத்தளை காகம் கருப்பு

கொழும்பு காகம் கருப்பு

யாழ்ப்பாண காகம் கருப்பு

.....

∴ அனைத்து காகங்களும் கருப்பு

பேசனின் அடிப்படை இயல்புகள்

1. உலகை விளங்கிக் கொள்வதற்காக சரியானதும் ஏற்றுக்கொள்ளக் கூடியதுமான ஒரே ஊடகம் புலக்காட்சியாகும்.
2. விஞ்ஞான ஆய்வொன்றின் நோக்கம் விஞ்ஞான நியதிகள் பொதுமையாக்கங்களைப் பெற்றுக்கொள்வதாகும்.
3. அந்த நியதிகள் பொதுமையாக்கங்கள் மூலம் பிரபஞ்சத்தின் எதிர்கால நடப்பினை விளங்கிக் கொள்ளக்கூடிய வல்லமையை விஞ்ஞானி ஒருவர் விளங்கிக் கொள்கின்றார்.
4. அனுபவ சோதனைக்கு உட்படுத்த முடியாத நெறிவு ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடியதன்று.
5. விஞ்ஞான வெளியீடுகளானவை ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடியவை.
6. பிரபஞ்ச நிகழ்வொன்றை விளக்குவதாவது, விஞ்ஞான விதிகளை கோட்பாடுகளை முன்வைப்பதற்கான நிச்சயமான சந்தர்ப்பம் ஆகும்.

அதே போல் சாள்ஸ்டாவின் பரிணாம வளர்ச்சிக் கோட்பாட்டை கட்டியெழுப்பும் போது அவதானத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட இரு பொதுமையாக்கங்களை முன்வைத்தார்.

1. மிகை உற்பத்தி

2. மாறுபாடு

தொகுத்தறி முறையியலின் மூலம் பெறப்படும் பொதுமையாக்கங்களுக்கு

J. S மில் என்பவர்

1. இயற்கையின் ஒரு சீர்மை விதி

2. காரண காரிய விதி ஆகிய செம்மையான இரு ஆராய்ச்சி முறைகளை முன்வைத்தார்.

இயற்கையின் ஓர் சீர்மை தத்துவம்.

ஓத்த காரணங்கள் ஓத்த விளைவுகளைத் தரும். என்பதை உணர்த்தும் ஒரு தத்துவமே இதுவாகும்.

இதன் பொருள் யாதெனின் கடந்தகாலத்தில் ஒரு தோற்றப்பாட்டிற்கு எது காரணமாக இருந்ததோ எதிர் காலத்தில் அதே மாதிரியான தோற்றப்பாட்டிற்கு அதுவே காரணமாக அமையும் என்பது.

உ-ம் சூரியன் கிழக்கில் உதித்தல்

தொகுத்தறிப் பொதுமையாக்கம் அனுபவத்திற்கு உட்பட்டவற்றோடு அனுபவத்திற்கு உட்படாதவற்றையும் உள்ளடக்குகிறது. இதனையே இயற்கையின் சீர்மை விதி விளக்குகிறது. அதாவது, எதிர்காலம் அனுபவத்திற்கு உட்பட்ட கடந்த காலத்தைப் போலிருக்கும் என குறிப்பிடுகிறது. எனவே இவ்விதி தொகுத்தறிவிற்கு ஓர் ஆதரவான விதியாக காணப்படுகிறது.

தொகுத்தறி முறையின் பிரச்சினை

தொகுத்தறி முறையில் தொகுத்தறி பாய்ச்சல் இடம் பெறுவதால் எடுகூற்றுக்கும் முடிவுக்கும் இடையில் அளவையியல் ரீதியான தொடர்புகள் எதுவும் காணப்படுவதில்லை. தொகுத்தறி முறையில் தொகுத்தறி பாய்ச்சல் வழியாகப் பெறப்படும் பொதுமையாக்கம் அனுபவத்திற்கு உட்பட்டவற்றோடு ,அனுபவத்திற்கு உட்படாதவற்றையும் உள்ளடக்கியுள்ளது.

உ-ம் எல்லா காகங்களும் கருப்பு எனும் தொகுத்தறி பொதுமையாக்கம் இத்தகையதே. ஆனால் அனுபவத்திற்கு உட்பட்டவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு அனுபவத்திற்கு உட்படாதவை பற்றி முடிவு கூறுவதற்கு ஆதாரம் எதுவும் இல்லை. என்பது தொகுத்தறி முறைக்கு எதிராக கூறப்படும் பிரச்சினையாகும்.

தொகுத்தறி முறைக்கு எதிரான விமர்சனங்கள்

1. எதிர்காலம் என்பது அறியப்பட முடியாத ஒன்றாகும். இதனால் கடந்தகால அனுபவங்களைப்போலவே எதிர்கால அனுபவங்களும் அமையும் எனக் கூற முடியாது. ஏனெனில் கூறி டேவிட் ஹியூம் தொகுத்தறி முறை தர்க்க ரீதியானது அல்ல என நிராகரிக்கிறார். உளவியல் அம்சங்களே விஞ்ஞானிகள் தொகுத்தறி முறையை ஏற்றுக்கொள்ள காரணம் எனவும் கூறுகிறார்.
2. தொகுத்தறிவாதிகள் கருதுகோளைக் கண்டுபிடிக்கும் முறைக்கும் நிரூபிக்கும் முறைக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை கருத்தில் கொள்வதில்லை.
3. விஞ்ஞானக் கொள்கை எதனையும் அறுதியாக நிறுவ முடியாது என கார்ல் பொப்பர் தொகுத்தறி முறைக்கு எதிராக கருத்து தெரிவித்தார்.
4. புவியீர்ப்புக் கோட்பாடு போன்ற பரந்த கருதுகோள்களை உருவாக்க தொகுத்தறி முறை போதுமானதல்ல.

5. தொகுத்தறி முறையானது விஞ்ஞானிகளின் ஆக்கபூர்வமான கற்பனை, ஊகம் போன்றவற்றிற்கு இடமளிக்கவில்லை.

6. நடைமுறையில் விஞ்ஞானக் கருதுகோள்களை உருவாக்குவதற்கு விஞ்ஞானிகள் பின்பற்றும் அணுகுமுறையின் தர்க்கப்பண்பு தொகுத்தறிவாதிகள் குறிப்பிடும் வடிவத்திலிருந்து வேறுபட்டது.

7. விஞ்ஞானக் கண்டுபிடிப்புக்கு பொதுவான முறையொன்று இல்லாதபோது தொகுத்தறிவாதிகள் தொகுத்தறி முறையினை விஞ்ஞானக் கண்டுபிடிப்புக்கான முறை என்கின்றனர்.

உ-ம்

புவியீர்ப்பு விதியைக் கட்டியெழுப்புவதில் நியூட்டன் கடைபிடித்த நடைமுறைகள்.

பென்சிலின் கண்டுபிடிப்பில் அலெக்சாண்டர் பிளெமிங்கின் நடைமுறை

உயிரினங்களின் கூர்ப்புதொடர்பாக டார்வினின் கொள்கை கட்டியெழுப்பப்பட்ட விதம்.

உய்த்தறி முறையியல்

உய்த்தறி முறையானது சான்றுகளுக்கு அப்பால் செல்லாத தீர்வுகளை வழங்குவது. பொதுமையான ஒன்றை பிரதானமாகக் கொண்ட அவதானிப்பில் உய்த்தறிவாதிகள் ஈடுபடுகின்றனர். ஊய்த்தறி முறையியலுக்கு ஏற்ப விஞ்ஞான ஆய்வு ஒன்று கருதுகோள் எனக் கருதப்படும் பொதுமையாக்கத்தின் மூலமே ஆரம்பிக்கப்படுகிறது. அக்கருதுகோளினூடாக உட்கிடையாகப் பெறும் ஊகமே எதிர்வு கூறலாகும். அனுபவ சோதனைகள் மூலம் பெறப்படும் தரவுகள் எதிர்வு கூறலோடு பொருந்தினால் கருதுகோள் ஏற்றுக் கொள்ளப்படுவதோடு எதிர்வு கூறலோடு பொருந்தாதவிடத்து அக்கருதுகோள் நிராகரிக்கப்படும்.

$H \rightarrow P$	$H \rightarrow P$	H : கருதுகோள்
P	$\sim P$	P: தரவுகள்
-----	-----	
H	$\sim H$	

மேற்குறிப்பட்ட இரண்டு முறைகளிலும் கருதுகோளானது எதிர்வுகூறலை இணைக்கும் செயற்பாட்டில் அவதானிக்கப்பட்ட முதன்மை தரவுகள் (S1, S2, S3,Sn) மற்றும் துணைக்கருதுகோள்கள் எனக் கருதப்படும் நியதிகள் (E1, E2, E3,En)

பெறப்படுகிறது.

உ-ம் புவியீர்ப்புக் கொள்கை செவ்வாய் கிரகம் தொடர்பான எதிர்வு கூறலை முன்வைத்திலிருந்து சூரியனின் இருப்பு மற்றும் கோள்மண்டலத்தின் இருப்பு கிரகத்திற்கும் சூரியனுக்கும் இடையிலான தூரம் ஆகியன முதன்மை தரவுகளாகவும் கெப்லரின் கொள்கை , ஒழுங்கு பற்றிய கொள்கை ஆகியன துணைக்கருதுகோள்களாகவும் கருதப்படும்.

கருதுகோளின் ஏற்புடைமை தொடர்பாக உய்த்தறி முறை இரு வகைப்படும்.

1. உய்த்தறி வாய்ப்புப்பார்த்தல் வாதம்.
2. உய்த்தறி பொய்ப்பித்தல் வாதம்.

உய்த்தறி வாய்ப்புப்பார்த்தல் வாதம்

காரள் ஹெம்பல், அர்னஸ்ட் ஹேகல் ஆகியோரின் மையக்கருத்தாக உய்த்தறிவாத சிந்தனை அமைகிறது. கருதுகோள் ஒன்றிலிருந்து உட்கிடையாகப் பெறப்படும் எதிர்வுகூறலை அனுபவ சோதனைகள் வழியாக உண்மை எனக்காட்டுவதன் மூலம் அக்கருதுகோளும் உண்மையாகும் எனக்கூறுவது உய்த்தறி வாய்ப்புப்பார்த்தல் வாதமாகும்.

கருதுகோள் உண்மை எனின் எதிர்வு கூறல் உண்மை - $H \rightarrow P$

நேர்வுகளின்படி எதிர்வு கூறல் உண்மை - P

\therefore கருதுகோள் உண்மை $\therefore H$

விரிவான வடிவம்

(கருதுகோள்(முதன்மை தரவு, துணைக்கருதுகோள்கள்)) \rightarrow எதிர்வு கூறல்

சோதனைக்குஏற்ப எதிர்வு கூறல் உண்மை

\therefore கருதுகோள் உண்மை

$[H \wedge (S_1 \wedge S_2 \wedge \dots \wedge S_n) \wedge (E_1 \wedge E_2 \wedge \dots \wedge E_n)] \rightarrow P$

$\frac{P}{\therefore H}$

புவியீர்ப்பக்கொள்கை, சாதாரணசார்பு வாதம், ஒளி தொடர்பான கொள்கை போன்ற கொள்கைகளை வாய்ப்புப்பார்த்தல் செயன்முறைக்கு ஏற்றதாகும். வாய்ப்புப் பார்த்தல் முறையியல் தொடர்பில் காள் பொப்பர், தோமஸ்கூன், போல் பயராபாண்ட் போன்றோர் விமர்சனம் முன்வைத்துள்ளனர்.

1. இவ்வாத முறையின் தர்க்க வடிவம் முடிவில் வலிதற்றது.

காரணம் - இவ்வாத வடிவம் முன்நடையை விதித்தே பின் நடையை விதிக்க வேண்டும் எனும் விதித்து விதித்தல் விதிக்கு முரணாகிறது.

2. வாய்ப்பு பார்த்தல் வாதம் தர்க்க தொகுத்தறி முறையிலிருந்து பூரணமாக விலகியுள்ளது.

3. நேர்வுடனான அவதானிப்பு மாறா நிலையில் இயங்கும்.

4. அவதானிக்கப்பட்ட எல்லா நிலைமைகளிலும் கருதுகோள் ஒன்று உறுதிப்படுத்தப்படும் எனின் அத்தகைய ஆய்வன் மூலம் புதிய அறிவு ஒன்று கட்டியெழுப்பப்பட மாட்டாது.

5. விஞ்ஞான அறிவு வளர்ச்சியடைந்து செல்வது உடன்பாட்டு ரீதியில் நிறுவுதல் அல்ல. மாறாக அக்கோட்பாடுகள் நிராகரித்தலுக்கும் பொய்ப்பித்தலுக்கும் உட்படும் போது ஆகும்.

6. உய்த்தறி ரீதியாக எதிர்வு கூறல்களை வெளிப்படுத்துவது அனைத்து விஞ்ஞானங்களதும் பொதுவான இயல்பு ஆகும்.

7. உய்த்தறிவாதிகள் தொகுத்தறி முறையினை நிராகரிக்கிறார்கள் ஆனால் அவர்களது வாதமுறையில் தொகுத்தறி முறைகள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

வாய்ப்புப்பார்த்தல் வாதத்தில் காணப்படும் தொகுத்தறி பண்புகள்

1. வாய்ப்புப்பார்த்தல் வாதத்தில் எதிர்வு கூறலைப் பெறுவதற்கு முதன்மை அம்சங்கள் முதலியவற்றைப் பயன்படுத்துவது தொகுத்தறி பண்பினைக்காட்டுகிறது.
2. வாய்ப்புப் பார்த்தல் வாதத்தில் அனுபவ சோதனைகள் பயன்படுத்தப்படுவது தொகுத்தறிப்பண்பைக் காட்டுகிறது.
3. வாய்ப்புப்பார்த்தல் வாதமுறையால் நிறுவப்படும் உரு கருதுகோல் நிகழ்தகவான உண்மையாக இருப்பது தொகுத்தறி பண்பைக்காட்டுகிறது .

உய்த்தறி பொய்ப்பித்தல் வாதம்

தொகுத்தறி முறைகள் ஊடாக பெறப்படும் நியதிகளும் ஊகங்களும் இல்லை என்ற கொள்கையினை ஏற்கும் கார்ள் பொப்பர் விஞ்ஞானமுறையின் தொகுத்தறி , உய்த்தறி வாதங்களுக்கு மாறானதோர் தர்க்கத்தினை முன்வைத்துள்ளார். கருதுகோள் ஒன்றிலிருந்து உட்கிடையாகப் பெறப்படும் எதிர்வு கூறலை அனுபவச்சோதனைகள் வழியாக பொய்யெனக்காட்டுவதன் மூலம் அக்கருதுகோளும் பொய்யாகும் என எடுத்துக்காட்டும் முறையே உய்த்தறி பொய்ப்பித்தல் வாதம் ஆகும்.

$H \rightarrow I$

$\sim I$

 $\therefore \sim H$

இவ்வாதமுறையின் தர்க்க வடிவம் தர்க்கவடிவம் வலிதானதாகும். ஏனெனின் இது மறுத்து மறுத்தல் விதிக்கு அமைவானது ஆகும். கருதுகோளை நிறுவும் முகமாக முன்வைக்கப்பட்ட தொகுத்தறிமுறை, உய்த்தறி வாய்ப்புப்பார்த்தல் வாதம் ஆகியவற்றில் காணப்படும் வலிதற்ற தன்மைகளையும் பிரச்சினைகளையும் எடுத்துக்காட்டிய கார்ள் பொப்பர் அவற்றிலிருந்து மாறுபட்ட வடிவம் ஒன்றே விஞ்ஞானத்தின் முறையியலாகக் காணப்பட வேண்டும் என்றார். எந்தவொரு விஞ்ஞானக் கொள்கையையும் அறுதியாக நிறுவ முடியாது எனவும் விஞ்ஞானத்தில் நிலையான கொள்கை என எதுவுமில்லை எனவும் எல்லா விஞ்ஞானக் கொள்கைகளும் பொய்ப்பிப்பதற்கு இடமளிக்க வேண்டும் எனவும் குறிப்பிடுவதோடு பொய்ப்பித்தல் வழியாகவே விஞ்ஞான முன்னேற்றம் சாத்தியம் என்கிறார். அத்துடன் அனுபவத்துடன் பொருந்தாத கோட்பாடுகளை நிராகரிக்கிறார்.

பொய்ப்பித்தல் வாதத்தில் கருதுகோள் ஒன்றின் மூலம் உட்கிடையான எதிர்வு கூறலைப் பெற்றுக் கொள்ளும் போது பல முதன்மை காரணிகளையும் ($S_1 \wedge S_2 \wedge \dots \dots S_n$) துணைக்கருதுகோள்களையும் ($E_1 \wedge E_2 \wedge E_3 \wedge \dots \dots \dots E_n$) காணப்படுகின்றன. இதனை கார்ள் பொப்பர் பின்வருமாறு வடிவமைத்துள்ளார்

$$[H \wedge (S_1 \wedge S_2 \wedge \dots \dots S_n \wedge) (E_1 \wedge E_2 \wedge \dots \dots E_n)] \rightarrow P$$

$$\sim P$$

$$\sim [H \wedge (S_1 \wedge S_2 \wedge \dots \wedge S_n) \wedge (E_1 \wedge E_2 \wedge \dots \wedge E_n)]$$

பொய்ப்பித்தல் கோட்பாடு முன்வைக்கப்படுவதற்கான காரணங்கள்

- உய்த்தறிவாதிகளால் முன்வைக்கப்பட்ட தர்க்க ரீதியான கட்டமைப்பு போதுமானதாக இல்லாமை.
- கருதுகோள் ஒன்றை உறுதிபடுத்தும் பரிசோதனைகள் பலவற்றை மேற்கொள்வதை விட கருதுகோளை பொய்ப்பிக்கும் பரிசோதனை ஒன்றை மேற்கொள்வது இலகு.
- பல எதிர்வு கூறல்கள் பரிசோதனைகள் மூலம் உண்மையாயினும் கருதுகோளை முற்று முழுதாக உண்மை என ஏற்றுக் கொள்ள முடியாது.
- எதிர்வு கூறலை பொய்ப்பிக்கும் பரிசோதனை ஒன்றின் மூலம் கருதுகோளை பொய்ப்பிக்க முடியும்.
- விஞ்ஞானத்தின் வரலாற்று ரீதியான போக்கும் ஊகமும் பொய்ப்பித்தல் முறையுடன் நெருங்கிய தொடர்பு பேணல்.
- மெய்ப்பித்தல் செயன்முறையை விஞ்ஞானிகள் ஈர்த்துக் கொள்ளாதல் தீய விஞ்ஞானிகளைத் தோற்றுவிக்க வாய்ப்பு ஏற்படும்.
- விஞ்ஞானிகளின் தோற்றத்திற்கு கூடிய வாய்ப்பு ஏற்படும்.
- ஆரம்பத்தில் கார்ள் பொப்பர் மாக்ஸிய வாதிகளிடமும் உளபகுப்புவாதிகளிடமும் பெற்ற அனுபவம்

பொய்ப்பித்தல் கோட்பாட்டிற்கு எதிரான விமர்சனங்கள்

பொப்பரின் வாதம் உய்த்தறி ரீதியாக வாய்ப்பானதாக காணப்பட்டாலும் அது தொடர்பாக பல விமர்சனங்கள் காணப்படுகின்றன. பொப்பரின் கொள்கை கருதுகோள் ஒன்றை நிராகரிப்பதை நோக்காகக் கொண்டு செயற்படுகின்றதே தவிர சரியான கருதுகோளை தெரிவு செய்வதற்கான முறையினை தரவில்லை.

நடைமுறையில் ஒரு கோட்பாட்டிலிருந்து பெறப்பட்ட எதிர்வு கூறல் பொய்ப்பித்துவிட்டது என்ற காரணத்தால் அக்கோட்பாட்டை உடனடியாக நிராகரித்து விட முடியாது. ஏனெனின் எதிர்வு கூறல் பொய்யாகும் எல்லா சந்தர்ப்பங்களிலும் கோட்பாடு பொய்யாவதில்லை. எதிர்வு கூறல் பொய்யானமைக்குக் காரணம் முதன்மை அம்சங்கள், உப கருதுகோள்கள் என்பவற்றிலுள்ள தவறுகளாகவும் இருக்க முடியும்.

உ-ம் நெப்தியூன் கிரக கண்டுபிடிப்பு. யுரேனஸ் கிரகத்தின் சுற்றுப்பாதை பற்றிய எதிர்வு கூறல் பொய்ப்பிக்கப்பட்டாலும் அதனுடன் தொடர்புடைய புவிமீர்ப்புக் கோட்பாடு பொய்ப்பிக்கப்படவில்லை.இதன்போது பொப்பரின் கோட்பாட்டின் வலிமை குறைகிறது.

பொப்பரின் முறையியல் முழுமையாக உய்த்தறிவை மட்டும் பயன்படுத்துகின்றதா? இல்லை அதில் தொகுத்தறி பண்பும் காணப்படுகிறது.

உ-ம் பொய்ப்பித்தல் வாதத்தில் எதிர்வு கூறலைப் பெறுவதற்கு முதன்மை அம்சங்கள், உபகருதுகோள்கள் முதலியவற்றை பயன்படுத்தவது தொகுத்தறி பண்பாகும். அத்துடன் அனுபவ சோதனைகளைப் பயன்படுத்துவது தொகுத்தறி பண்பு ஆகும்.

உய்த்தறிவை மட்டும் வைத்துக்கொண்டு விஞ்ஞானத்தைக் கட்டியெழுப்ப முடியாது.

சார்புக் கொள்கை

சார்பு வாதம் எனும் பெயரில் 1960 களில் பிரசித்தி பெற்ற இக்கொள்கை முறையியல் தொடர்பான கொள்கைகளை விட ஒத்த கருத்துக்களைக் கொண்ட சிந்தனையாளர்களிடம் இருந்து தோற்றம் பெற்றது.

பாரம்பரிய முறையியலாளர்களின் கொள்கை உருவாக்கத்திற்கு அடிப்படையாக அமைந்த காரணிகள், அறிவு , எண்ணங்கள் போன்றவற்றை சார்புவாதிகள் விமர்சித்தனர்.

1962 ல் தோமஸ் கூன் அறிவியல் புரட்சியின் கட்டமைப்பு என்ற நூலை நூலை எழுதினார்.

தோமஸ்கூன் - கொப்பனிகஸின் புரட்சி, நியூட்டனின் பௌதீகவியல் கட்டியெழுப்பப்பட்ட வரலாறு தொடர்பாக மேற்கொள்ளப்பட்ட கற்கையினூடாகவும்

பயராபான்ட் - சமகாலத்தில் நுண்ணங்கிகள்,பௌதீக பிரச்சினைகள் ,விஞ்ஞானத் தத்துவங்கள்,வரலாறு பற்றிய கற்கையிலும்

ரசல்,ஹன்சன் - நுண் அணுபௌதீகவியல்,

தமது அவதானம், நேர்வு, கொள்கைகள், காரணகாரிய வாதம் போன்றன தொடர்பாக மேற்கொண்ட பகுப்பாய்வில் தமது கருத்துக்களை முன் வைத்தனர்.

விஞ்ஞானங்கள் அவ்வப்போது உருவாக்கிக் கொள்கின்ற கட்டளைப்படிமங்களை சார்பாகக் கொண்டவை.

விஞ்ஞானம் அறிவின் மீது கட்டியெழுப்பப்படுகின்ற தர்க்க ரீதியான முடிவுகளுக்கு வரும் அறிவுத் தொகுதி என்பதை விமர்சித்தனர். விஞ்ஞானம் புலக்காட்சியை அடிப்படையாகக் கொண்ட நிச்சயிக்கப்பட்ட தரவுகளின் அடிப்படையில் கட்டியெழுப்பப்படும் அறிவுத் தொகுதி எனும் கருத்தை விமர்சித்தனர். பாரம்பரிய முறையியல் கூறிய நேர்வுகளின் அவதானிப்பு மொழி மாறக்கூடியது எனும் கருத்தை நிராகரித்து அவதானிப்பு மொழியில் அர்த்தப்படுத்தல் இல்லை எனக் கூறினர். விஞ்ஞான முறை என கொள்ளக்கூடிய நிலையான முறை ஒன்று இல்லை என பயராபான்ட் கூறுகிறார். விஞ்ஞானம் தொடர்ச்சியாக ஓர் நேர் கோட்டில் வளர்ச்சியை நோக்கிச் செல்லும் என்ற கருத்தை இவர்கள் ஏற்கவில்லை.

தோமஸ் கூனின் விபரிப்பு

கூன் தனது விஞ்ஞானப் புரட்சி மூலம் விஞ்ஞான அறிவு தொடர்பான மரபு ரீதியான நம்பிக்கைகளை செயலிழக்கச் செய்தார். விஞ்ஞானமானது ஓரிடத்திலிருந்து பின்னர் திடீரென ஏற்பட்ட புரட்சியொன்றின் மூலம் முன்னேறிச் சென்றுள்ளது. இக்கருத்தின் மூலம் மரபு ரீதியாக இருந்த விஞ்ஞான அறிவு வலுக்கட்டாயமாக மாற்றியமைக்கப்பட்டு புதிய விஞ்ஞான அறிவு வரையறை ஒன்று உருவாகி புதிய பரிணாமத்தைப் பெற்றது.

கூனின் விஞ்ஞான செயன்முறையில் --

- ஆரம்ப கருத்தியல் கட்டம்.
- கட்டளை படிமமொன்று கட்டியெழுப்பப்படல்
- சாதாரண விஞ்ஞான கட்டம்
- அசாதாரண தோற்றப்பாடுகள்
- நெருக்கடி
- புரட்சி

கட்டளைப் படிமம்

ஏற்றுக் கொண்ட பொது உடன்பாட்டை கூன் கட்டளைப் படிமம் என்றார். யாதேனும் வரலாற்றுக் காலத்தில் விஞ்ஞான சமூகத்தினால் பொதுவாக ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட கோட்பாடு ஆய்வு பிரச்சினைகள் முறையையில்கள்ஈ விஞ்ஞான மொழிகள், அளவீடுகள், பொது நம்பிக்கைகள், விழுமியங்கள், உத்தி முறைகள் ஆகியவற்றின் மொத்த வடிவமே கட்டளைப்படிமம் எனப்படும். கட்டளைப்படிமம் ஒன்றின் வரையறையும் அவற்றால் தீர்மானிக்கப்படும் கோட்பாடுகளில் ஏற்படும்சிக்கல்களுக்கு தீர்வு காண்பது விஞ்ஞானியின் பணியாகும்.

கட்டளை படிமத்தை விஞ்ஞான சமூகம் ஆய்வு மற்றும் கற்கைகளின்போது பின்பற்றும் ஒழுக்கமாக கொள்கிறது. குறித்த விஞ்ஞானத்துறையின் பிரச்சினைகள் ,அதற்கு தீர்வுகளாக கருதக்கூடியவை, பிபஞ்சம் தொடர்பில் முன்வைக்கக்கூடிய வியாக்கியானங்கள், திட்டமிடப்பட வேண்டிய ஆய்வுகள், போன்றன கட்டளைப்படிம அடிப்படைவாதமாகும். இது விஞ்ஞான சமூகம் ஒன்றிணைந்து அதிகார மையமாக ஆய்வு மேற்கொண்டு புதிய கண்டுபிடிப்புக்களின் மூலம் பிரச்சினைக்கு தீர்வு காணலை ஒரு உடன்படிக்கையாக ஏற்றுக் கொண்ட வாதமாகும்.

கட்டளைப்படிமம் 2 பிரிவுகளைக் கொண்டது.

1. விஞ்ஞானத்துறையில் கோட்பாடுகள், நம்பிக்கைகளுக்கு கட்டுப்பட்டது.
2. விஞ்ஞானிகளின் ஆய்வுகளுக்கு வழிகாட்டும் அறிகுறிகளையும் காரணிகளையும் வெளிப்படுத்தும் முன் உதாரணமாகும்.

சாதாரண காலம்

நீண்ட காலப்பரப்பில் இயல்பாக வளர்ச்சிப் பெற்ற விஞ்ஞானம் சாதாரண விஞ்ஞானம் ஆகும். இக்காலவிஞ்ஞானிகள் உடன்பட்டுக் கொண்ட கட்டளைப்படிமத்தை உறுதிபடுத்துவதற்காகவே செயற்பட்டனர். அக்கால விஞ்ஞான சமூகம் அதிகாரத்தை மையமாகக் கொண்டு விஞ்ஞானத்துறையின் பிரச்சினைகளை தீர்க்க முற்பட்டனர். சில சந்தர்ப்பங்களில் நடைமுறையில் பொருந்தாத போது அவற்றை போலியான அறிவு என நிராகர்த்தனர்.

அவர்கள் முறையான முறையியலையோ ஆய்வு விதிகளையோ பின்பற்றாமல் ஆய்வு கருவி, அளவீடுகளில் குறைபாடு எனக் கூறி மறைத்து வந்தனர். இக்கால கட்டளைப்படிமம் கேள்விக்கு உட்பட்டதாகவோ சந்தேகத்திற்குட்பட்டதாகவோ இருக்கவில்லை.

இவ்வாறான ஆய்வுகள் நடைபெறும் போது பிரபஞ்சத்தில் காணப்படும் சிலவற்றை நடைமுறையில் உள்ள கட்டளை படிமத்தால் விளங்கிக் கொள்ள முடியாத நிலை ஏற்படும். இது விஞ்ஞானத்தின் கட்டளை படிமத்தில் சிதைவை ஏற்படுத்தும்.

கட்டளை படிமத்தை தொடர்ந்து வருகின்ற காலத்தை கூன் சாதாரண காலம் என்கிறார்.

விஞ்ஞானிகள் புதிய புதிய துறைகளில் தாம் ஏற்றுக் கொண்ட கட்டளை படிமத்தை பிரயோகித்துப் பார்ப்பதையே பிரதான இலட்சியமாகக் கொண்டுள்ளனர்.

விஞ்ஞானப் புரட்சி காலம்

கட்டளைப்படிமம் ஒன்றிலிருந்து பிறிதொன்றுக்கு மாறுவதையே கூன் புரட்சி காலம் என்கிறார். சாதாரண காலத்தில் ஏற்படுகின்ற சில விஞ்ஞான பிரச்சினைகளை குறித்த அடிப்படை வாதத்தைக் கொண்டு தீர்க்கமுடியாதபோது விஞ்ஞானிகளிடையே தீவிர விழிப்புணர்வு ஏற்படும். இதனால் பழைய அடிப்படை வாதத்தை மாற்ற வேண்டிய தேவை ஏற்படும். இதனால் ஏற்படும் மாற்றமே புரட்சிக் காலமாகும். இத்தகைய புரட்சியுடன் புதிய கட்டளை படிமம் தோற்றம் பெறும்.

உ-ம் கொப்பனிகஸ் புரட்சியின் பின் புவிமையக் கொள்கை நிராகரிக்கப்பட்டு சூரிய மையக் கொள்கை தோற்றம் பெற்றது.

இரசாயன புரட்சியின் விளைவாக புலஜிஸ்டன் கொள்கை நிராகரிக்கப்பட்டு ஒட்சியேற்றக்கொள்கை கட்டியெழுப்பப்பட்டது. இவ்வாறு விஞ்ஞானப் புரட்சியால் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டவை புதிய கொள்கையாவதுடன் பொருந்தாதவை நிராகரிக்கப்படும்.

கட்டளை படிமங்களுக்கிடையிலான முரண்பாடும் அசாதாரண நிலையும்

விஞ்ஞான புரட்சியின் போது ஏற்படும் கட்டளைப்படிம மாற்றத்தின்போது புதிய கொள்கைக்கும் பழைய கொள்கைக்கும் இடையில் தொடர்புகள் இல்லை. கட்டளை படிம மாற்றத்தின் மூலம் உலக நோக்கும் மாறும். புதிய கொள்கை தொடர்பான எண்ணக்கருக்கள் கருத்து ரீதியாக தொடர்புற்று காணப்படுவதை அசாதாரண நிலை என்பர்.

மாறுபட்ட தன்மை கொண்ட கட்டளை படிமங்கள் இரண்டை இணைக்கக்கூடிய பொதுவான அளவீடு ஒன்று இல்லை.

உ-ம் நியூட்டனின் பௌதீகவியல் காலம் , வாய்ப்பு என்பவற்றை ஐன்ஸ்டீனுடைய சார்புவாத காலம், வாய்ப்புக்களுடன் சமப்படுத்தமுடியாது.

புவிமைய வாதம் மற்றும் சூரியமைய வாதம் என்பவற்றுக்கு இடையில் தொடர்பினை ஏற்படுத்தமுடியாது.

கட்டளை படிமங்கள் இரண்டும் ஒன்றோடு ஒன்று இணைக்கப்பட முடியாத இரு கோட்பாட்டு அடிப்படைகளாகும்.

உ-ம் நியூட்டனின் கருவியானது தீர்மானிக்க முடியாதவற்றுக்கு பொருந்தும். குவாண்டனுடைய கருவியானது நுணுக்கமான தொகுதிகளுக்குப் பொருந்தும்.

(அலைக் கொள்கை—அணுக்கொள்கை)

போல் பயராபாண்டின் சிந்தனைகள்

ஆஸ்திரிய நாட்டவரான இவர் “முறையியலுக்கு எதிரான”, “ எதிர்ப்புமுறை” , “ விஞ்ஞான சமூகத்தின் சுதந்திரம்”போன்ற நூல்களை எழுதி உள்ளார்.விஞ்ஞானம் ஒரு கருத்து நிலை எனக்கூறினார். விஞ்ஞான வரலாற்றை ஆராய்ந்ததன் மூலம் விஞ்ஞானத்தின் தன்மை பற்றி விளக்கினார். இவரது கருத்துப்படி விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக்கென அங்கீகரிக்கப்பட்ட ஒரு பொதுவான ஆய்வு முறை இல்லை. மாறாக சுதந்திரமான விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக்கு எவ்வகையான ஒரு முறையையும் ஒரு விஞ்ஞானி பயன்படுத்தலாம். ஆனால் விஞ்ஞானிகள் பயன்படுத்தும் முறைகளில் விஞ்ஞானப் பண்பு இருக்கவேண்டும்.

உ-ம் அலெக்சாண்டர் பிளெமிங் பென்சிலின் மருந்து கண்டு பிடித்தமைக்கும் லூயி பாஸ்டர் பாஸ்டரின் முறையை கண்டுபிடித்தமைக்கும் இடையில் எந்தவொரு தர்க்க ரீதியான தொடர்பும் இல்லை. சுதந்திரமான விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி என்பது இவ்வாறு இருக்கவேண்டும் என்றார்.

விஞ்ஞான முறையியலில் எதைதயும் செய்ய முடியும். என்கிறார். இவரது விஞ்ஞான முறை பற்றிய விளக்கம் சார்புக் கொள்கை சார்ந்ததாக உள்ளது. சார்பு கொள்கையாளர்களால் வலியுறுத்தப்பட்ட அவதானத்தை செயற்படுத்தவும் அதன் அர்த்தத்தை தெளிவுபடுத்தவும் சிறப்பான மொழி பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒவ்வொரு விஞ்ஞானமும் தனக்கென ஓர் விஞ்ஞான மொழியினைக் கொண்டிருக்கும். தற்கால, ஆதிகால விஞ்ஞானிகளின் முறைமைகளை அவதானித்தலும் தகவல் திரட்டுவதும் முக்கியம் என்கிறார். இவர் விஞ்ஞான செயற்பாடுகளை சாதாரண விஞ்ஞானம், புரட்சிகர விஞ்ஞானம் என இரு வகைப்படுத்துகிறார்.

இமிறி லக்காடோஸ்

விஞ்ஞான முறையியல் என்ற எந்த ஒரு தனி முறையியலையும் ஏற்றுக் கொள்ளாது ஒரு விஞ்ஞான ஆய்வுத்துறையில் ஈடுபடுகின்ற அனைவரும் பொதுவான ஒரு

ஆய்வுத்தட்டத்தின்படி செயற்படுதல் வேண்டும் என்றார். இவர் அறிவு முதல் வாத பண்பை முதன்மைபடுத்தி அதனை பாதுகாத்துக் கொள்வதன் நோக்கில் கருத்துக்களை கட்டியெழுப்புவதற்கு முயற்சித்தார்.

கொள்கைகள் விஞ்ஞான பரிசோதனை செயற்றிட்டத்தின் பண்புகளைக் கொண்டிருக்கும் அதே வேளை அச்செயற்றிட்டத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட கட்டமைப்புக் காணப்படும். மேற்படி ஒவ்வொரு செயற்றிட்டத்திலும் ஒருகடினமான மத்தியபகுதி காணப்படும். அதனை சுற்றி ஒருபாதுகாப்பு வலயம் உள்ளது. அதில் உள்ளடங்கும் முறையியல் சார்பான விதிகள் அச்செயற்றிட்டம் பின்பற்ற வேண்டிய வழிகளை காண்பிக்கின்றன. விஞ்ஞான ரீதியான கோட்பாடுகள் விஞ்ஞான ஆய்வு நிகழ்ச்சி திட்டங்களாக கருதப்பட வேண்டும் என கூறினார். அவ்வாறான ஒவ்வொரு நிகழ்ச்சித்திட்டமும் நேர் நிலையான ஆய்வு கற்கையினையும் மறை நிலையான ஆய்வு கற்கையினையும் கொண்டதாக இருக்கக்கூடும். யாதாயினும் ஒரு கோட்பாடு அதனுடன் தொடர்பான ஆய்வுச் செயற்பாட்டில் நேர் நிலையான ஆய்வு முடிவுகள் பெறப்படும் வரையில் விஞ்ஞானி அக்கோட்பாட்டின் மீது செயற்பட்டுக் கொண்டிருப்பான். அவ்வாறு கிடைக்காத போது அதனை கைவிட்டுவிட்டு பிரிதொரு கோட்பாட்டிற்கு ஆய்வு நிகழ்ச்சித்திட்டம் ஒன்றில் ஈடுபடுவான்.

இந்த விடயங்கள் குறிப்பாக ஆய்வு நிகழ்ச்சித்திட்டத்தின் மையப்பகுதியுடன் தொடர்புடையதாக இருக்கும். லக்காடோசின் கருத்து விஞ்ஞான செயற்பாடுகளின் புறவயத்தன்மையினை நிலை நிறுத்துவதை நோக்காகக் கொண்டது.

விஞ்ஞானம் தனித்தனி பண்புகளைக் கொண்டது. இதன் அடிப்படையில் ஆராய்ச்சித்திட்டங்கள் அமைக்கப்பட வேண்டும். பொதுவான கோட்பாடாக அமைக்க முடியாது

அலகு 7

விஞ்ஞான கருதுகோள்கள்

விஞ்ஞான முறை

விஞ்ஞான அறிவை நியாயப்படுத்த உதவும் தர்க்க முறைகள் பற்றிய ஓர் ஆய்வே விஞ்ஞான முறை (scientific method) எனப்படும்.

அதாவது விஞ்ஞான கருதுகோள் ஒன்றினை ஏற்றுக்கொள்வதற்கு அல்லது நிராகரிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும் முறைகள் பற்றிய ஓர் ஆய்வே விஞ்ஞான முறை எனப்படும்.

விஞ்ஞான முறைகள் பல உள.

உ-ம்: பொப்பரின் பொய்ப்பித்தல் கோட்பாடு
கருதுகோள் உய்த்தறி வாய்ப்புப் பார்த்தல் வாதம்
தொகுத்தறி முறை
எண்ணீட்டு முறை

விஞ்ஞான முறையின் பிரதான படிகள்

கருதுகோள் ஒன்றினை அமைத்து, அதனை சோதித்து முடிவினைப் பெறும் வரையிலுள்ள விஞ்ஞான முறையின் பிரதான படிகள் பின்வருவனவாகும்.

பிரச்சினை (பிரச்சினையை இனங்கானல்)
கருதுகோள் (கருதுகோளை இனங்கானல்)
எதிர்வுகூறல்
சோதனை (சோதனை செய்தல்)
கருதுகோளை ஏற்றுக்கொள்ளல் அல்லது நிராகரித்தல்

பிரச்சினை

இதுவரையுள்ள விஞ்ஞான அறிவினை கொண்டு ஒரு நேர்வு அல்லது தோற்றப்பாடு ஏன். எப்படி, எவ்வாறு நிகழ்கின்றது என்பதை விளங்கிக்கொள்ள முடியவில்லையாயின் அதனையே விஞ்ஞானத்தின் பிரச்சினை என்பர். விஞ்ஞானம் எப்போதும் ஒரு பிரச்சினையிலிருந்தே ஆரம்பமாகிறது. விஞ்ஞானத்தின் குறிக்கோள் இவ்வாறான விஞ்ஞான பிரச்சினைகளைத் தீர்த்தல் ஆகும்.

பின்வருவன விஞ்ஞான வரலாற்றில் இனங்கானப்பட்ட சில பிரச்சினைகளாகும்.

யுரேனஸ் கிரகம் வானியலறிஞர்களால் எதிர்வு கூறப்பட்ட சுற்றுவட்டப் பாதையினூடாக ஏன் செல்லவில்லை?
உயிர்கள் தன்னிச்சையாக தோன்றுகின்றதா? அது எவ்வாறு?
தகனம் எவ்வாறு நிகழ்கின்றது?
பொருட்கள் கீழ் நோக்கி விழுவதேன்?

கருதுகோள்

யாதாயினுமொரு விஞ்ஞானப் பிரச்சினைக்குத் தீர்வாக விஞ்ஞானி ஒருவரால் **ஊகித்துக் கொள்ளப்படும் கருத்து** அல்லது எண்ணமே **கருதுகோள்** எனப்படும். இங்கு உருவாக்கப்படும் கருதுகோள் **பருமட்டானதாக** அமையும்.

உ-ம்: 1. யுரேனஸ் கிரகத்தின் சுற்றுவட்டப் பாதை பிரச்சினைக்கு காரணம் இதுவரை அறியப்படாத ஒரு புதிய கிரகத்தின் கவர்ச்சியாகும் என்ற கருதுகோள், **யுரேனஸ் கிரகம் வானியலறிஞர்களால் எதிர்வு கூறப்பட்ட சுற்றுவட்டப்பாதையினூடாக**

ஏன் செல்லவில்லை? என்ற பிரச்சினைக்குத் தீர்வாக **அடம்ஸ், லெவோரியர்** ஆகிய இரு விஞ்ஞானிகளால் முன்வைக்கப்பட்டது.

2. வியன்னா மருத்துவமனையில் கர்ப்பினி தாய்மாரின் மரணம் தொடர்பாக சிம்மேல் வைந் மேற்கொண்ட ஆய்வு
3. எமலி ரூ டிப்தீரியா தொண்டை அழற்சி நோய் தொடர்பாக மேற்கொண்ட ஆய்வு. இவை கருதுகோள்களை அடிப்படையாகக் கொண்டே ஆய்வு செய்யப்பட்டன.

எதிர்வு கூறல்

கருதுகோள் ஒன்றின் உட்கிடையான தர்க்கமே எதிர்வு கூறலாகும். அவதானிக்கப்பட்ட கருதுகோள் ஒன்றிற்கு சார்பான அல்லது எதிரான காரணிகளைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியாத விடத்து அக்கருதுகோள்களின் ஏற்புடைமையைப் பரிசீலனை செய்வதற்காக எதிர்வு கூறல்கள் துணை புரியும். புலக்காட்சி மூலம் அவதானிக்கப்பட்ட விடயங்களைக் கருதுகோளுடன் தொடர்புபடுத்துவதை எதிர்வு கூறல் மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

H → I

H: கருதுகோள்

I: எதிர்வுகூறல்

உ-ம் உயிரணுக்கள் தன்னிச்சையாகப் பிறக்கின்றன. எனும் கருதுகோளிலிருந்து கொதிக்க வைக்கப்பட்ட திரவம் சீல் வைத்து மூடப்பட்டால் அங்கு உயிரணுக்கள் உருவாக வேண்டும். என்ற எதிர்வு கூறல் உருவாக்கப்பட்டமை.

கருதுகோளொன்றிலிருந்து எதிர்வு கூறலைப் பெறுவது பொதுவாக நேரடியாக நிகழ்கின்ற ஒன்றல்ல. பொதுவாக கருதுகோளுடன் முதன்மை அம்சங்கள், உபகருதுகோள்கள் ஆகியவற்றை ஒன்றிணைத்தே எதிர்வு கூறல் பெறப்படுகிறது. இதனை பின்வருமாறு குறியீட்டாக்கலாம்

$$HA (PF_1, PF_2, \dots) \wedge (SH_1, SH_2, \dots) \rightarrow I$$

PH: முதன்மை அம்சம்

SH : உபகருதுகோள்

சோதனை செய்தல்

எதிர்வு கூறலில் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும் விடயங்களை அனுபவ சோதனைக்கு உள்ளாக்க வேண்டும்.

கருதுகோளை ஏற்றுக்கொள்ளல் அல்லது நிராகரித்தல்

கருதுகோளொன்றிலிருந்து பெறப்படும் எதிர்வு கூறலை அனுபவச்சோதனைகளுக்கு உள்ளாகும்போது எதிர்வுகூறலில் கூறப்பட்டிருக்கும் விடயங்கள் புலக்காட்சிக்கு உட்படுமாயின் குறிப்பிட்ட கருதுகோள் ஏற்றுக்கொள்ளப்படும்.

உ-ம் 1. கொதிக்க வைக்கப்பட்ட திரவத்தினுள் பின்னர் உயிரணுக்களைப் புகுத்தாவிடின் அங்கு உயிர்கள் தோன்றாது. என்ற எதிர்வுகூறல் உயிருள்ளவற்றிலிருந்து தான் உயிர்கள் தோன்றுகின்றன” என்ற

கருதுகோளிலிருந்து லுயிபாஸ்டரினால் பெறப்பட்டது. இவ்வெதிர்வு கூறலை அனுபவசோதனைக்கு உள்ளாக்கியபோது அதில் கூறப்பட்ட விடயங்கள் புலக்காட்சிக்கு உட்பட்டதால் குறிப்பட்ட கருதுகோள் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது.

கருதுகோளிலிருந்து எதிர்வுகூறப்பட்ட விடயத்தை அனுபவசோதனைக்கு உட்படுத்தும்போது எதிர்வு கூறப்பட்ட விடயம் புலக்காட்சிக்கு உட்படவில்லை என்றால் கருதுகோள் நிராகரிக்கப்படும்.

உ-ம் 2 “நிறையானது வேகத்தின் மீது தாக்கம் செலுத்தும்” எனும் அரிஸ்டோடிலின் கருதுகோள் நிராகரிக்கப்பட்டு கலிலியோவின் கொள்கை ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது.

சில வேளைகளில் கருதுகோள் முழுமையாக நிராகரிக்கப்படாது திருத்தங்களுக்கு உட்படுத்தப்படும். மீண்டும் சோதனைக்கு உட்படுத்தப்படும்.

விஞ்ஞானத்தில் கருதுகோளின் பங்கு

விஞ்ஞானத்தின் குறிக்கோள் ஏன் எப்படி எவ்வாறு போன்ற விஞ்ஞானப் பிரச்சினையை தீர்த்தலாகும். கருதுகோள்களை உருவாக்கி அவற்றை பரிசோதிப்பதன் மூலம் விஞ்ஞானிகள் விஞ்ஞானப் பிரச்சினைக்கு தீர்வு காண முயல்கின்றனர். எனவே கருதுகோள் இன்றி விஞ்ஞானஆய்வு இல்லை

விஞ்ஞானஆய்வின் ஒவ்வொரு கட்டத்திலும் கருதுகோள் முக்கிய பங்கினை வகிக்கிறது. குறிப்பாக அவதானம், பரிசோதனை, ஆகியவற்றை நடைமுறைப்படுத்துவதற்கும் ,புதிய தரவுகளைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கும் எதிர்வு கூறுவதற்கும் கருதுகோள்களே பின்னணியாக உள்ளன.

விஞ்ஞான அறிவு என்பது பொதுவாக விஞ்ஞான விதிகளும் கொள்கைகளுமே ஆகும். இவை உறுதிப்படுத்தப்பட்ட கருதுகோள்கள் ஆகும்.

ஒரு நல்ல கருதுகோளுக்கு இருக்க வேண்டிய பண்புகள்

1. தெளிவாகக் கூறப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

ஒரு கருதுகோள் கவர்பாடற்ற பதங்களைக் கொண்டு ஆக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

2. எளிமையானதாக இருக்க வேண்டும்.

ஒரு கருதுகோள் குறைந்தளவான எண்ணக்கருக்களால் ஆக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும். விஞ்ஞானத்தில் ஒரு தோற்றப்பாட்டை தெளிவுபடுத்துவதற்கு ஒரே களத்தில் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட கருதுகோள்கள் காணப்படுமாயின் அவற்றுள் மிக எளிமையானதையே தெரிவு செய்ய வேண்டும். உ-ம் தொலமியின் புவி மையக் கொள்கை, கொப்பனிகஸின் சூரியமையக் கொள்கை ஆகியவற்றுள் சூரியமையக் கொள்கை குறைந்தளவான எண்ணக்கருக்களால் ஆக்கப்பட்டதாகும்.

3. பிரச்சினை ஒன்றிற்கான தீர்வாக இருக்க வேண்டும்.

ஒரு நேர்வு அல்லது தோற்றப்பாடு ஏன் எப்படி எவ்வாறு நிகழ்கின்றது போன்ற பிரச்சினைகளுக்கு தீர்வு தருவதாக கருதுகோள் இருக்க வேண்டும். சோதனைகள் மூலம் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட கருதுகோள்கள் விஞ்ஞானப் பிரச்சினையை தீர்க்கும்.

4. தோற்றப்பாடுகளை விளக்குவதாக இருத்தல் வேண்டும்.

ஒரு கருதுகோள் தோற்றப்பாடுகளின் பின்னாலுள்ள காரணங்களை எடுத்துக்காட்டி அவற்றை தெளிவுபடுத்தக்கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.

உ-ம் நியூட்டனின் புவியீர்ப்புக் கோட்பாடு பொருட்கள் கீழ் நோக்கி விழுதல், கிரகங்களின் ஓட்ட வேகம், சூரிய கிரகணம், சந்திர கிரகணம் போன்ற பல தோற்றப்பாடுகளை விளக்குகிறது.

5. விதிகளை விளக்குவதாக இருத்தல்

விஞ்ஞான விதிகள் தனிப்பட்ட நேர்வுகளை விளக்குகின்றனவேயன்றி அவை விளக்கங்கள் அல்ல. விதிகள் விளக்கப்பட வேண்டியவை. கோட்பாடுகள் மூலமே விதிகள் விளக்கப்படுகின்றன.

உ-ம் புவியீர்ப்புக் கோட்பாடு கலிலியோவின் விதி கெப்லரின் விதி ஆகியவற்றை காரண அடிப்படையில் விளக்கும்.

6. எதிர்வு கூறக்கூடியதாக இருக்க வேண்டும் .

ஒரு கருதுகோளிலிருந்து தர்க்க உட்கிடைகளை பெறக்கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.

உ-ம் நியூட்டன் தனது புவியீர்ப்புக் கோட்பாட்டிலிருந்து கோள்களின் சுற்றுவட்டப்பாதைகள் பற்றி எதிர்வு கூறினார்.

7. அனுபவ சோதனைக்கு உட்படுத்தக்கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.

அனுபவ சோதனை முறைகளைப் பயன்படுத்தி பொய்ப்பிக்கக்கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.

8. ஒரு பொதுமையாக்கமாக இருக்க வேண்டும்.

ஒரு கருதுகோள் ஒரு விடயப்பரப்பிலிருந்து அல்லது பல தரவுகளிலிருந்து எல்லாவற்றிற்கும் பொதுவான பண்பை வெளிப்படுத்தி நிற்கும். கூற்றாக இருக்க வேண்டும்.

9. ஏற்கனவே நிறுவப்பட்ட இயற்கை விதிகளுடன் முரண்படாதிருத்தல் வேண்டும்.

கொள்கை மற்றும் விதிகளுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகள்

1. விதி என்ன எனும் பிரச்சினைக்கு பதில் அளிப்பதோடு கொள்கை எவ்வாறானது ஏன் எனும்

உ-ம் வளியின் அழுக்கம் மற்றும் கனவளவு என்பவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்பு என்ன -

உ-ம் மேலெறியப்படும் கல்லொன்று கீழே விழுவது ஏன்? புவியீர்ப்பு கொள்கை மூலம் தீர்வு

2. விதியொன்றின் மூலம் இரண்டு மாறிகளுக்கு இடையிலான தொடர்பு வெளிப்படுத்தப்படுவதோடு

3. விதியானது பெரும்பாலும் நேரடியாக சோதனைக்கு உட்படுத்தப்படுவதோடு கொள்கையானது மறைமுகமாகவே சோதிக்கப்படும்.

உ-ம் 1 ஹூக்கின் விதி - விற்றராசு மூலம் பல்வேறு அலகிலான நிறைகளை அளவிடும்போது வில்லானது அசையும் அளவினை அளத்தலின் மூலம் சோதனைக்கு உட்படுகிறது.

உ-ம் 2 புவியீர்ப்புக் கொள்கை - இங்கு கோள்களின் ஒழுங்கு தொடர்பாக பெற்றுக் கொள்ளப்படும் எதிர்வுகூறல்களை அவதானிப்புக்களோடு ஒப்பிடுகையில் கொள்கையானது ஏற்றுக் கொள்ளப்படும்.

4. விதியும் கொள்கையொன்றின் பரப்பும். – கொள்கையானது பரந்தளவிலான ஊடகங்களை

உ-ம் அணுவின் திணிவு

வாயு மூலக்கூற்றியக்கவிதி $PV=nRT$ எனப்படும்.

P-அழுக்கம் n- அணுக்களின் எண்ணிக்கை

v- கனவளவு R- இலட்சிய வாயு மாறிலி

T- வெப்பநிலை

1. $\bar{n} \bar{T} - Pa 1/v =$ பொயிலின் விதி ($nRT=K$) ஆதலால் $PV=K$

2. $\bar{n} \bar{T} - V\alpha T =$ சாள்ஸ் விதி I ($v= nRT/P$ உம் $T/V = K$) ஆதலால் $V\alpha T$

3. $\bar{n} \bar{T} - P\alpha T = R$ சாள்ஸ் விதி II ($P= nRT/V$ உம் $P/T = K$) ஆதலால் $P\alpha T$

5. விதியொன்றுக்கு ஏற்ப கொள்கையும் மாறக்கூடும்

உ-ம். புவிமையக் கொள்கை மாற்றம் பெற்று சூரிய மையக் கொள்கை முன்வைக்கப்பட்டது.

உ-ம் புவியீர்ப்பு விசை, திணிவு போன்ற எண்ணக்கருக்கள். டார்வினுடைய கோட்பாடு

6. பொதுவாக விதிகள் நிராகரிக்கப்படமுடியாதவை ஆனால் கொள்கை நிராகரிக்கப்படலாம்.

விதிகளும் கொள்கைகளும் ஒற்றுமை

1. இவையிரண்டும் பொதுமையாக்கங்களாகும்.
2. இவையிரண்டும் சோதிக்கப்படக் கூடியவை.
3. இவை இரண்டும் பொய்ப்பிக்கப்படக்கூடியவை.
4. கோட்பாடுகள் விதியை விளக்குவதால் இவை இரண்டிற்கும் இடையே தொடர்புண்டு.

5. சில இடங்களில் விதி, கோட்பாடு எனும் இரு பதங்களும் விஞ்ஞானத்தில் கருத்து வேறுபாடற்ற முறையில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

உ-ம் நியூட்டனின் புவியீர்ப்புக் கோட்பாடு புவியீர்ப்பு விதி எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

விஞ்ஞானப் பொதுமையாக்கம்

- பரந்த பொதுமையாக்கங்களாக அமையும் விஞ்ஞானக் கோட்பாடுகள் அனைத்தும் விளக்கங்களாகும்.
 - குறுகிய பொதுமையாக்கங்களாக அமையும் விஞ்ஞான விதிகள் விளக்கங்கள் அல்ல.
 - விஞ்ஞானப் பொதுமையாக்கங்கள் மூலம் தரப்பட்ட நேர்வுகள் அல்லதகோட்பாடுகள் விளக்கப்படுகின்றன.
- உ-ம் ஈர்ப்பு கோட்பாடு மூலமாக பொருட்கள்,கீழ்நோக்கி விழுதல், கடல் நீர் வற்றுப்பெருக்கு போன்ற பல நேர்வுகள் விளக்கப்பட்டன.

- விதிகள் விளக்கப்படுகின்றன. உ-ம் ஈர்ப்புக் கோட்பாட்டினால் கலிலியோவின் விதி ,கெப்லரின் விதி விளக்கப்பட்டது.
- எதிர்வு கூறல் பெறப்படுகிறது. உ-ம் ஈர்ப்புக் கோட்பாட்டின் மூலம் கோள்களின் சுற்றுவட்டப்பாதை பற்றி எதிர்வு கூறப்பட்டது.

பிரபஞ்ச பொதுமையாக்கமும் புள்ளிவிபரப் பொதுமையாக்கமும்

ஒரு பொதுமையாக்கத்தில் கூறப்படும் பண்பு அப்பொதுமையாக்கத்தின் கீழ்வரும் அனைத்து அலகிற்கும் பொருந்துவதாக அமையுமானால் அது பிரபஞ்ச பொதுமையாக்கம் எனப்படும்.

உ-ம் ஞாயிற்றுத் தொகுதியில் உள்ள அனைத்து கோள்களும் சூரியனை மையமாகக் கொண்டு நீள்வட்டப் பாதையில் சுற்றுகின்றன.

ஒரு பொதுமையாக்கத்தில் கூறப்படும் பண்பு அப்பொதுமையாக்கத்தின் கீழ்வரும் ஒவ்வொரு அலகிற்கும் பொருந்தாது, ஒரு பகுதி அலகிற்கு மாத்திரம் பொருந்தும் எனின் அது புள்ளிவிபரப் பொதுமையாக்கம் எனப்படும்.

உ-ம் புகைபிடிப்பவர்களில் 90% மானவர்கள் இருதயநோயாளர்களாவர்.

கருதுகோளாக்க மாதிரிகள் மற்றும் மொழிப்பயன்பாடு.

புலக்காட்சி அனுபவங்கள் மூலம் நேரடியாகவோ, மறைமுகமாகவோ கருதுகோளுடன் தொடர்புபடுத்தக்கூடிய ஆனாலும் புலக்காட்சிக்கு அப்பாற்பட்ட காரணிகள் கருதுகோள்களுக்கு அடிப்படையாக அமையக்கூடும்.

உ-ம் வாயுக்கள் , தளவுருக்கள்

மாதிரிகள் மூலமாக ஆரம்பத் தொகுதியின் கட்டமைப்புச் செயற்பாடு தெளிவுபடுத்தப்படுவதுடன் தேவையான தீர்மானங்களுக்கும் வரமுடியும்.

மாதிரிகள் பௌதீக மாதிரிகள், உருவ மாதிரிகள் எனப்படும்.

கணித மாதிரிகள் கணித மொழிநுட்பத்தின் மூலம் நிர்மாணிக்கப்பட்ட பொதுமையாக்கமாக அமையலாம்.

DNA யின் முப்பரிமாண கட்டமைப்பை விளக்குவதற்கு வெட்சன்- கிரிக்ட் மாதிரி அணுவின் உட்கட்டமைப்பை விளக்க தொம்சன், ரதபோட் முன்வைத்த மாதிரிகள் என்பன பொருள் மாதிரிகளாகும்.

வடிவ மாதிரி எனும் கணித ரீதியான மாதிரிகள் கோட்பாட்டு ரீதியான பௌதீக விஞ்ஞானத்தில் பெருவாரியாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.

உ-ம் வலுப்பரிமாற்றம்

வெப்ப மின் ஏற்றங்களுக்கான சமநிலையை விளக்கும் போது.

அவதானிப்பைப் போலவே கொள்கைகளும் கோட்பாடுகளும் மொழியின் ஊடாக வெளிப்படுத்தப்படுகிறது.

கோட்பாட்டு ரீதியிலான மொழி, அவதானிப்பு ரீதியான மொழி என்பன இதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இயற்கை விஞ்ஞானத்திலும் சமூக விஞ்ஞானத்திலும் மொழியின் 3 நிலைகளை அவதானிக்கலாம்.

1. பொதுவான அம்சங்கள் கொண்ட மொழி
2. குறியீட்டு மொழி
3. வாய் மொழி ரீதியான மொழி

யாதேனும் ஒரு விஞ்ஞானத்துறையில் அதற்கே உரிய பொருள், எண்ணக்கருக்கள் ஊடாக வெளிப்படும் வாக்கியங்கள் பொது அம்சங்களாகும்.

அளவையியல், கணிதம் , விஞ்ஞானம் போன்றவற்றில் குறியீட்டு மொழி அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சமூகத்தில் குறிப்பிட்ட சில நபர்கள் உப கலாசாரம் ஒன்றிற்கு அல்லது சமூக குழு ஒன்றிற்கு மாத்திரம் அர்த்தப்படும் மொழி பல்கலைக்கழக மாணவர் ,பாதாள உலகக்குழுக்கள் ,போன்ற உப மொழி கலாசாரத்தின் ஊடாக தொடர்புபட்டுள்ளனர்.

உ-ம் கடலை போடுதல்

விஞ்ஞானப் புரட்சியின் மூலம் அடிப்படைக் கொள்கை மாறும் போது அவதானிப்பு மொழியும் பல்வேறு மாற்றங்களுக்குள்ளாகும். புதிய எண்ணக்கருக்கள் , சொற்கள் மொழிப்பற்றிய அடிப்படைக் கொள்கை மாறும்போது கட்டியெழுப்பப்படுகின்றது.

விஞ்ஞான விளக்கம்

பிரச்சினை ஒன்று தொடர்பில் விஞ்ஞான அடிப்படையில் மேற்கொள்ளப்படும் விளக்கமளிக்கும் செயன்முறை விஞ்ஞான விளக்கம் எனப்படும்.

கார்ப் ஹெம்பல் விஞ்ஞானமுறை தொடர்பாக இரண்டு மரதிரிகளைக் காட்டி உள்ளார்.

1. விதி உய்த்தறி மாதிரி
2. புள்ளிவிபர தொகுத்த மாதிரி

விதி உய்த்தறி முறை விளக்கம்

பொது விதி அல்லது பொது விதிகளை பேரெடு கூற்றாகவும் விசேட விதி அல்லது விசேட காரணிகள் சிற்றெடு கூற்றாகவும் கொண்டு விளக்கப்பட வேண்டிய நேர்வினை உய்த்தறிவாத அடிப்படையில் முடிவாகப் பெறுதலே விளக்கப்பட வேண்டிய நேர்விற்குரிய விஞ்ஞான விளக்கமாகும் .என விதி உய்த்தறியை கார்ப் ஹெம்பல் கூறுகிறார். விஞ்ஞான விளக்கத்தின் கட்டமைப்பு தொடர்பில் கார்ப் ஹெம்பல் முன்வைத்த உய்த்தறி மாதிரியானது விதி உய்த்தறி காட்டுரு எனப்படும்.

$$\begin{array}{cccccccc} C_1 & C_2 & C_3 & \dots\dots\dots & C_k \\ L_1 & L_2 & L_3 & \dots\dots\dots & L_k \end{array}$$

∴ E

C – விசேட காரணிகள்

L- பொதுவிதி

E- சம்பவம்

பௌதீக நிகழ்வுவொன்றை விளக்குவதற்காக விஞ்ஞானி ஒருவரால் இம்மாதிரியை பயன்படுத்திக்கொள்ள முடியும்.

உ-ம்: புவியில் நிலையாக பொருத்தப்படும் தகவல் பரிமாற்ற செய்மதி பற்றி சிந்திப்போமாயின்

விசேட காரணிகள் (C)

- C₁ சமதளத்தில் இருத்தல்
- C₂ புவி சுழற்சி கால அடிப்படை
- C₃ புவி சுழற்சி இடம் பெறும் திசை
- C₄ புவியின் திணிவு

மேற்குறிப்பிட்ட விசேட காரணிகள் தவிர மேற்குறித்த நிலையுடன் தொடர்புடைய பௌதீக நியமங்கள் எனப்படும்.

புவியீர்ப்பு கொள்கை

கோள்களின் இயக்கம் பற்றிய விதி

துடுப்பாட்ட வீரர் பந்தினை பிடியெடுப்பதன் மூலம் ஆட்டம் இழத்தல், பிலியட் பந்தொன்று குழியில் விழுதல் போன்ற பௌதீக நிகழ்வுகளை விதி உய்த்தறி விளக்கம் மூலம் விளக்க முடியும் இவ்விதியை பயன்படுத்தி (சமூக விஞ்ஞானம் ஒன்றில்) நிகழ்வுகளை விளக்க முடியும்.

உ-ம்: பொருளியலில் பொருள் ஒன்றின் கேள்வி தொடர்பில் விளக்கம் அளித்தல்.

விதி விளக்கக் கட்டமைப்பு ஒரு மாதிரி என்ற வகையில் அதன் முக்கியத்துவம்.

1. இதன் மூலம் விசேட நிலைமைகளை மட்டுமல்லாது கோட்பாடு ஒன்றையும் விளக்கிக் கொள்ள முடியும்.
2. விதி உய்த்தறி கட்டமைப்பொன்றினை அடிப்படையாகக் கொள்வதால் அது நிச்சயத்தன்மை வாய்ந்தது
3. பாதுகாப்பு விதி உய்த்தறி விளக்கம் ஒன்றின் இயல்பை கொண்டிருக்கும். விளக்கத்தின் பிரிவுகள்:
 1. காரண ரீதியான அடிப்படையிலான விளக்கம்
 2. நோக்கு கொள்கை விளக்கம்
 3. செயல்நிலை விளக்கம்
 4. நிகழ்த்தகவு அடிப்படையிலான விளக்கம்
 5. கருவிசார் விளக்கம்

காரண அடிப்படையிலான விளக்கம்

காலத்தின் அடிப்படையில் முன் நிகழ்வொன்றின் விளைவினை விளக்குதல் காரணம் காட்டுவதை நோக்காக கொண்ட விளக்கமாகும்.

உ-ம்: மேலெறியப்பட்ட கல்லொன்று கீழே விழுவது ஏன்? தாவர இலைகள் பச்சையாக இருப்பது ஏன்? நோயாளியின் மரணத்துக்கு காரணம் என்ன? இத்தகைய வினாக்களுக்கு விடை தேடும் போது காரணம் காட்டுதல் இடம்பெறும். குறித்த நிகழ்வுகள் மற்றும் நியமங்களுக்காகத் தேவைப்படும் விளைவொன்றாக அந்நிகழ்வு காட்டப்படும்.

நோக்கு விளக்கம்

நோக்கங்கள், இலட்சியங்கள், எதிர்பார்ப்புக்கள் என்பவற்றை விளக்குவதற்கான அடிப்படையாகக் கொள்ளல்.

உ-ம்: அந்தத் தாய் வாழ்வது தன் பிள்ளைகளுக்காகவே (எதிர்பார்ப்பு) அவர் அறச்செயல்களில் ஈடுபடுவது ஆத்ம சாந்திக்காகவே (இலட்சியம்)

செயல் நிலை விளக்கம்

யாதேனும் செயலடைவு எனும் நடத்தையோடு தொடர்புடைய விளக்கமளித்தல்.

உ-ம்: உணவு சமிபாடு அடைவதற்காக கல்லீரல் காணப்படுகிறது. அனேகமான உயிரினங்களின் பரம்பரைகள் அலகுகளாலான நிற மூர்த்தங்களின் ஆரம்பமாக D.N.A தொழிற்படுகிறது.

நிகழ் தகவுசார் விளக்கம்

நடைமுறையில் உள்ள விஞ்ஞான காரணகாரிய தொடர்பினைக் கட்டாயப்படுத்தி கொண்டுள்ளதை காண்பது அரிது. இங்கு அவை இடம்பெறும் நிகழ்தகவுகளுக்கு ஏற்ப நிகழ்வுகளுக்கு விளக்கமளிக்கப்படும்.

C → E எனின், C எனும் நிகழ்வின் மீது E எனும் நிகழ்வு ஏற்பட்டுள்ளது என்பதாகும். இது காரண விளக்கம் ஆகும். எனினும் E எனும் நிகழ்வு தோற்றம் பெறுவதற்கு C எனும் காரணி P எனும் அளவில் தாக்கம் செலுத்துகின்றது எனக் கூறின் அதன்போது நிகழ்த்தகவு அடிப்படை காணப்படுகிறது.

உ-ம்: பிறப்பியல்பு மரபரிமைகள் தொடர்பான கோட்பாடுகள் மூலம் விளக்கமளித்தலாகும்.

கருவிசார் விளக்கம்

கருவி சார்ந்த அடிப்படையில் விளக்கமளிக்கக்கூடிய நிகழ்வானது கருவிசார் விளக்கமாகும்.

உ-ம்: கடிகாரம் ஒன்றில் அசையும் ஊசல். சைக்கிள் சில்லுகளின் சுற்றுகை.

அலகு 8

குறியீட்டு அளவையியல்

பாரம்பரிய தர்க்கவியலின் எழுச்சியின் பின்னர் முறையாக வளர்ச்சியடைந்த நவீன அளவையியல் கணித மற்றும் குறியீடுகளின் செல்வாக்கு காரணமாக மேலும் விரிவானது. நாம் அன்றாடம் பயன்படுத்துகின்ற மொழி ரீதியான சொற்களைப் போல கணித ரீதியான குறியீடுகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. புராதன சிந்தனையாளர்கள் விருத்தி செய்த தர்க்கத்துடன் கணிதத்தை ஜோஜ் பூல் இணைத்தார். அதிலிருந்து அளவையியலும் கணிதத்தை போல மிகவும் வடிவமைக்கப்பட்டதாக ஆரம்பிக்கப்பட்டது.

எடுப்புக்களின் நற்குத்திரம்

எளிய எடுப்புக்களுக்கு P,Q,R.....Z வரையான ஆங்கில பெரிய எழுத்துக்கள் பயன்படுத்தப்படும். இவை மாறிகள் எனப்படும். மொழி மூலமான வாக்கியங்களையோ அல்லது வாதங்களையோ குறியீட்டில் அமைப்பதற்கு முன்னர் அவற்றிற்கான சுருக்கத்திட்டம் ஒன்று இடப்படுதல் வேண்டும். ஒரு எளிய வாக்கியத்திற்கு ஒரு சுருக்கத்திட்டம் மூலம் ஒரு மாறிலி வழங்க வேண்டும்.

உ-ம்.

P – அவள் கொழும்புக்குச் சென்றாள்.

Q- ஒளியானது நீரில் பயணிக்கும் வேகத்தை விட அதிகரித்த வேகத்தில் வளியில் பயணிக்கும்.

இணைக்கும் சொல் அத்துடன் இணைந்த பல்வேறு கூட்டு வாக்கியங்களும் குறியீடுகளும்

ஒரு மொழி கொண்டுள்ள வாக்கியங்களின் தொடர்பினை ஏற்படுத்தும் அடிப்படை அம்சமாக இணைக்கும் சொற்களைக் குறிப்பிடலாம். இவை கருத்து வேறுபாடுகள் அற்ற நிச்சயமான அர்த்தத்தில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எடுப்புக்களில் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட இணைக்கும் சொற்கள் பயன்படுத்தப்படும். இவை மாறிலிகள் எனப்படும்.

மறுப்பு மாறிலி ~

ஏதாவதொன்றின் மறுப்பினைக் காட்டுவதற்கு இது பயன்படுத்தப்படும்.

இக்குறியீடுகள் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்கள். – அல்ல, இல்லை, மாட்டாது, முடியாது, அற்றது

அவன் நல்லவன் இல்லை.

P - அவன் நல்லவன்

~ P - அவன் நல்லவன் இல்லை.

இணைப்பு மாறிலி ∧

காலத்தைத் தொடர்புபடுத்துவதற்கும் எளிய இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வாக்கியங்களை ஒன்றுடன் ஒன்று இணைத்து வருவதற்கும் இம்மாறிலி பயன்படுத்தப்படும்.

இக்குறியீடுகள் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்கள். – என்பதோடு, என்பதுடன், அதேவேளை, அதேபோல், உம், போல

காற்று வீசும் என்பதோடு மரங்கள் விழும்.

P : காற்று வீசும்.

Q : மரங்கள் விழும்.

$(P \wedge Q)$

நிபந்தனை மாறிலி (\rightarrow)

நிபந்தனைத் தன்மையுடன் கூடிய வாக்கியமொன்றின் முன்னடையையும் பின்னடையையும் தொடர்புபடுத்தி இம்மாறிலி பயன்படுத்தப்படும். இரண்டு அல்லது அதற்கு அதிகமான நிபந்தனை வடிவில் தொடர்புபடுத்தும் போது ஆயின், எனின், என்பது, உண்மையாயின், எனும், எடுகோளின் பேரில் போன்ற சொற்களுக்குப் பதிலாக இந்நிபந்தனை மாறிலி பயன்படுத்தப்படும்

அவள் உயரப் பாய்வாளாயின் அவள் கீழே விழுவாள்.

P : அவள் உயரப் பாய்தல்.

Q : அவள் கீழே விழுவாள்.

$(P \rightarrow Q)$

மெல்லுறழ்வு மாறிலி (V)

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வாக்கியங்களை ஒன்றோடு ஒன்று வேறுபடுத்துவதற்காக ஒன்றில் அல்லது ஒன்றுக்கு பதிலாக மாற்றீடாக துணைப் பதங்களைப் பயன்படுத்தும்போது உறழ்வு மாறிலி பயன்படுத்தப்படும். இங்கு காணப்படுவது பலவீனமான உறழ்வு என்பது கருத்தாகும். இதில் குறைந்தது ஒரு மாற்றீடாவது உண்மையாகும்.

இக்குறியீடுகள் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பம்- அல்லது, ஒன்றில் இல்லாவிடில், இல்லைஎனின், என்றாலெழிய

உ-ம்: அவள் அளவையியல் அல்லது கணிதம் கற்பாள்.

P : அவள் அளவையியல் கற்பாள்.

Q : அவள் கணிதம் கற்பாள்.

$(P \vee Q)$

வல்லுறழ்வு (V)

இங்கு மாற்றுக்களில் யாதாயினும் ஒன்று மாத்திரம் நிச்சயம் உண்மையாயின் அது வல்லுறழ்வு எனப்படும்.

.இக்குறியீடு பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள்- இரண்டில் ஒன்று மட்டும்,

உ-ம்: இலங்கை அணி அல்லது இந்திய அணி ஆகிய இரண்டில் ஒன்று மட்டுமே போட்டியில் வெற்றி பெறும்.

P : இலங்கை அணி போட்டியில் வெற்றி பெறல்

Q : இந்திய அணி போட்டியில் வெற்றி பெறல்

$(P \vee Q)$

$$\begin{aligned}
& [(PVQ) \wedge \sim (P \wedge Q)] \\
& [(P \wedge \sim Q) \vee (\sim P \wedge Q)] \\
& [(PVQ) \wedge (\sim PV \sim Q)] \\
& \sim [(P \wedge Q) \vee (\sim P \wedge \sim Q)]
\end{aligned}$$

எனும் சிக்கலான குறியீடுகளுக்கு வல்லுறழ்வு கருத்தை உடைய பல்வேறு குறியீடுகளில் ஒன்றான \underline{V} எனும் மாறிலி பயன்படுகிறது. இதன்படி $(P\underline{V}Q)$ எனும் துறை புதிய பாவனையில் உள்ளது.

உ-ம்

அவன் கொழும்பு, கண்டி, காலி போன்ற பிரதேசங்களில் ஒன்று அல்லது ஒன்றிற்கு செல்வான்.

P - அவன் கொழும்புக்கு செல்வான்.

Q - அவன் கண்டிக்கு செல்வான்.

R- அவன் காலிக்கு செல்வான்.

$$[(PV(QVR))] \text{ அல்லது } [(PVQ)VR]$$

இரட்டை நிபந்தனை மாறிலி (\leftrightarrow)

இரண்டு அல்லது அதற்கும் அதிகமான எளிய வாக்கியங்களை இரட்டை நிபந்தனையுடன் தொடர்புபடுத்த இம்மாறிலி பயன்படுத்தப்படும். பயன்படுத்தும் சொல் - ஆயின் ஆயினே நீ வந்தாய் ஆயின் ஆயினே நான் வருவேன்.

P - நீ வருதல்

Q - நான் வருதல்

$$(P \leftrightarrow Q)$$

அடைப்புக் குறிகள்

இரண்டு மாறிகள் அளவையியல் மாறிலி ஒன்றுடன் தொடர்புறும் போது அதற்காக அடைப்புக்குறி ஒன்றை பயன்படுத்த வேண்டும். குறியீட்டு மொழியில் அடைப்புக்குறி மூலம் இடம்பெறுவது பிரயோக மொழியில் காற்புள்ளி , நிறுத்தல் குறி போன்ற இரண்டு நிறுத்தல் குறிகள் மூலம் ஆற்றப்படும் பணியாகும். குறியீட்டுச் சூத்திரத்தை தேவைக்கு ஏற்ப வரையறுப்பதற்காக அடிப்படையான அடைப்புக்குறிகள்

பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இவை ஒவ்வொன்றினதும் செயற்பாடுகள் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபடும். எனவே இவை பொருத்தமான முறையில் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

சாதாரண அடைப்புக்குறி ($P \rightarrow Q$)

சதுர அடைப்புக்குறி $[(P \rightarrow Q) \wedge (RV \sim P)]$

இரட்டை அடைப்புக்குறி $\{ [(P \wedge Q) \wedge (R \vee Q)] \wedge (QVP) \} \rightarrow (P \rightarrow T)$

$$\{ [(P \wedge Q) \wedge (R \vee Q)] \rightarrow (Q \vee P) \}$$

பெரும்பாலான மேலைத்தேய நூல்களில் குறித்த துறையினை வரையறுத்துக்காட்டும் போது வழங்கப்பட்ட முழுச்சூத்திரத்தையும் சாதாரண அடைப்புக்களை மாத்திரம் கொண்டு வரையறுத்துக் காட்ட முடியும்.

$$(((P \wedge Q) \wedge (R \vee Q) \wedge (Q \vee P)) \rightarrow (P \rightarrow T))$$

மேலும் அடைப்புக்குறிகள் பாவிக்காமல் குறியீடுகள் பாவிக்கும் முறைகளும் உள்ளன.

$$P \rightarrow (Q \wedge R)$$

$$P \vee \sim Q$$

எனினும் மொழிக்கருத்துக்கள் அர்த்தமுள்ளதாகக் குவதற்கு கட்டாயம் அடைப்புக்குறிகள் இடப்படல் வேண்டும்.

நற்கூத்திரங்கள்

எடுப்பு அளவையியலில் மொழியின் சூத்திர விதிகளுக்கு அமைவாகவுள்ள ஒரு சூத்திர வடிவமே நற்கூத்திரமாகும்.

உ-ம்

1. வாக்கியமாறிகள் நற்கூத்திரமாகும்.

$$P, Q, R \dots Z$$

2. தர்க்க இணைப்புக்களுடன் கூடிய நற்கூத்திர சோடிகளின் கூட்டு நற்கூத்திரமாகும்.

1. $(P \rightarrow Q)$
2. $((P \rightarrow Q) \rightarrow R)$
3. $((P \vee Q) \rightarrow (R \wedge S))$
4. $(P \leftrightarrow (Q \vee R))$
5. $\sim P$

3. வாக்கிய மாறிகளின் மறுப்பும் நற்கூத்திரமாகும்.

நற்கூத்திரம் அல்லாதவை

$$(P \vee Q) (R \vee S)$$

இது நற்கூத்திரம் அல்ல. சரியான முறையில் அடைப்புக்குறி இடப்படவில்லை.

$$(P=Q) \rightarrow R$$

இது நற்கூத்திரம் அல்ல. தர்க்க மாறி சரியானதல்ல.

$$((A \wedge B) \wedge C)$$

இது நற்கூத்திரமல்ல. வாக்கிய மாறி சரியானதல்ல.

$$[(P \wedge Q) \rightarrow \sim R]$$

இது நற்கூத்திரமாகும்.

பின்வரும் கூற்றுகளுக்குரிய சுருக்கத்திட்டத்தைத் தந்து அவற்றைக் குறியீட்டில் அமைக்க.

1. மாணவர்கள் பலவீனமானவர்கள் அல்லது ஒழுங்கீனமானவர்களாக இருந்தால் கல்வியில் மந்த நிலை ஏற்படும்.
2. விலை உயரவில்லை ஆயின் கேள்வி கூடும் ஆனால் உற்பத்தி கூடாது.
3. புரட்சி வெடிக்கும் ஆயினே யுத்தம் வரும் அல்லது அழிவுகள் உருவாகும்.
4. அவள் நன்றாகப்பாடுவதும் நன்றாக ஆடுவதும் உண்மையானால் அவளுக்குப்பேரும் புகழும் ஏற்படும்.
5. அவனுக்கு முயற்சி அல்லது விவேகம் உண்டெனின் அவனுக்குப் பரீட்சையிலும் தோல்வி ஏற்படாது, வாழ்க்கையிலும் விரக்தி ஏற்படாது.

வாதங்களை வாய்ப்புப் பார்த்தல்.

நவீன அளவையியலில் தரப்படுகின்ற எந்தவொரு தர்க்கத்தையும் வாதத்தையும் அவை வாய்ப்பானதா? வாய்ப்பற்றதா? எனத் தீர்மானிப்பதற்கு உண்மை அட்டவணை முறை பயன்படுத்துகிறது. உண்மை அட்டவணை நேர், நேரல் முறைகளின் மூலம் வாதங்களின் வாய்ப்புத்தன்மை தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

மொழிக்கூற்றுக்களை குறியீட்டு வடிவத்திற்கு மாற்றி பின்னர் அதன் உண்மைத்தன்மையை இனம் காண உண்மை அட்டவணை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உண்மை அட்டவணை

குறியீட்டு வாதமொன்றில் ஓர் எளிய மாறி அனுபவ ரீதியாக இரு பெறுமானங்களைப் பெறக்கூடியது.

1. உண்மை T
2. பொய் F

அத்தகைய இரு பெறுமான அளவையியலில் மாறிகளின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப உண்மை அட்டவணையின் பெறுமதிகளின் எண்ணிக்கை அமையும்.

ஒவ்வொரு மாறிக்கும் உண்மை, பொய் என இரு பெறுமானங்கள் உண்டு. இந்நிலையில் மாறிகளின் பெறுமானங்களின் பெருக்குத்தொகை உண்மை அட்டவணையின் பெறுமதிகளின் எண்ணிக்கை அமையும்.

மாறிகளின் எண்ணிக்கை	உண்மை அட்டவணைப் பெறுமதிகளின் எண்ணிக்கை
ஒன்று - P	2
இரண்டு - P,Q	4
மூன்று - P,Q,R	8
நான்கு - P,Q,R,S	16
ஐந்து - P,Q,R,S,T	32
ஆறு - P,Q,R,S,T,U	64

உண்மை அட்டவணைப் பெறுமானங்கள்

P	Q	$(P \wedge Q)$	$(P \vee Q)$	$(P \underline{\vee} Q)$	$(P \rightarrow Q)$	$(P \leftrightarrow Q)$
T	T	T	T	F	T	T
T	F	F	T	T	F	F
F	T	F	T	T	T	F
F	F	F	F	F	T	T

உண்மை அட்டவணை நேர் முறை மூலம் வாதங்களின் வாய்ப்பினைத் துணிதல்

உண்மை அட்டவணை நேர் முறையின் மூலம் வாதத்தில் உள்ள மாறியின் எண்ணிக்கையைக் கொண்டு மாறியின் உண்மை அட்டவணையைத் தீர்மானித்தல் வேண்டும். பின்னர் முன் எடுப்பு பின் எடுப்புக்களைக் கொண்டு மரறிலியின் உண்மைப் பெறுமானம் நிர்ணயிக்கப்படும். பின் வாதத்தின் இறுதி மாறிலி எல்லாம் உண்மையாக இருந்தால் வாதம் வாய்ப்பானதாகவும் ஏதாவது ஒன்று பொய்யாயின் வாதம் வாய்ப்பற்றது எனவும் கருதப்படும்.

உ-ம் 1

மழை பெய்தால் நிலம் நனையும். மழை பெய்துள்ளது. \therefore நிலம் நனையும்.

P : மழை பெய்தல்

Q : நிலம் நனைதல்

$(P \rightarrow Q) . P \therefore Q$

$\{ [(P \rightarrow Q) \wedge P] \} \rightarrow Q$

P	Q	$\{ [(P \rightarrow Q) \wedge P] \} \rightarrow Q$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	F
		1 3 2 5 4 7 6

வாதம் வாய்ப்பு

உ-ம் 2 அவன் வீட்டுக்கு வந்தால் அவன் மனைவி மகிழ்ச்சி அடைவாள். அவன் மனைவி மகிழ்ச்சி அடையவில்லை \therefore அவன் வீட்டுக்கு வரவில்லை.

P – அவன் வீட்டுக்கு வருதல்

Q – அவன் மனைவி மகிழ்ச்சி அடைதல்.

$(P \rightarrow Q) . Q \therefore P$

$\{ [(P \rightarrow Q) \wedge \sim Q] \} \rightarrow \sim P$

P	Q	{ [(P → Q.) ∧ ~ Q] → ~ P
T	T	T T T F F T T F T
T	F	T F F F T F T F T
F	T	F T T F F T T T F
F	F	F T F T T F T T F
		1 3 2 6 5 4 9 8 7

பயிற்சி

உண்மை அட்டவணை நேர் முறை மூலம் வாதங்களின் வாய்ப்பினை இனம் காண்க.

1. இப்போட்டியில் இலங்கை அணி அல்லது இந்திய அணி வெற்றி கொள்ளும் இப்போட்டியில் இலங்கை அணி வெற்றி கொள்ளவில்லை. ஆகவே இந்திய அணி வெற்றி கொள்ளவில்லை.
2. எமது பாடசாலையில் சங்கீதம், சமயம் ஆகிய இரண்டு பாடங்களில் ஒன்றை மட்டுமே கற்க முடியும். ஆகவே எமது பாடசாலையில் சங்கீதத்தைக் கற்க முடியும் எனின் சமயத்தைக் கற்க முடியாது.
3. $[\sim P \rightarrow (Q \wedge \sim R)]. (Q \wedge R) \therefore P$
4. $(P \leftarrow Q) . Q \therefore P$

பின்வரும் குறியீட்டு வாதங்களை உண்மை அட்டவணை நேர் முறைக்கு அமைய வாய்ப்பா அல்லவா எனக் காட்டுக.

1. $(P \rightarrow Q) . Q \therefore P$
2. $(P \vee Q) . \sim P \therefore Q$
3. $(P \leftrightarrow Q) . Q \therefore P$
4. $(\sim P \wedge Q) . P \therefore Q$
5. $(P \rightarrow Q) . (Q \rightarrow R) \therefore (P \rightarrow R)$
6. $[\sim P \rightarrow (Q \wedge \sim R)]. (Q \wedge R) \therefore P$
7. $(P \leftarrow Q) . Q \therefore P$

உண்மை அட்டவணை நேரல் முறை மூலம் வாதங்களின் வாய்ப்பினைத் துணிதல்

மாறிலிகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும் போது உண்மை மதிப்பீட்டிலுள்ள வரிசைகளின் எண்ணிக்கையும் அதிகரிப்பதனால் உண்மை அட்டவணை நேரல் முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இங்கு முடிவுக்கூற்றிலிருந்து எடுக்கற்குச் சென்று வாதங்களின் வாய்ப்புத்தன்மை இனம் காணப்படும். இறுதி மாறிலியை பொய் எனக் கொண்டு ஏனைய மாறி, மாறிலிகளின் பெறுமானங்கள் கொடுக்கப்படும். அப்போது ஏதாவது ஒரு மாறிலி விதிக்கு முரணான ஒரு பெறுமானத்தைப் பெறுமானால் நாம் இறுதி மாறிலியை பொய் எனக் கொண்டது தவறு என கூறி வாதம் வாய்ப்பானது என நிறுவிக்காட்டும் முறை நேரல் முறை ஆகும்.

உ-ம்: 1

சமாதானம் ஏற்படுமாயின் நாடு செழிக்கும் . யுத்தம் நடைபெறுமாயின் நாடு சீரழியும். சமாதானம் ஏற்படும் அல்லது யுத்தம் நடைபெறும். ஆகவே நாடு செழிக்கும் அல்லது நாடு அழியும்.

சுருக்கத்திட்டம்.

P: சமாதானம் ஏற்படுதல்

Q: நாடு செழிக்கும்

R:யுத்தம் நடை பெறும்.

S: நாடு சீரழியும்

$(P \rightarrow Q). (R \rightarrow S). (P \vee R) \therefore (Q \vee S)$

$(P \rightarrow Q) \wedge (R \rightarrow S) \wedge (P \vee R) \rightarrow (Q \vee S)$

$\{ [(P \rightarrow Q) \wedge (R \rightarrow S) \wedge (P \vee R)] \} \rightarrow (Q \vee S)$
 F T F T T / F T F T T F F F F

வாதம் வாய்ப்பு

உ-ம் 2

$(P \rightarrow \sim Q). (\sim Q \rightarrow R) \therefore (P \rightarrow R)$

$\{ (P \rightarrow \sim Q) \wedge (\sim Q \rightarrow R) \} \rightarrow (P \rightarrow R)$
 T T T F T T F / F F T F F

வாதம் வாய்ப்பு

உ-ம் 3

$(P \wedge Q). (P \rightarrow R). (Q \rightarrow S) \therefore [(\sim P \wedge Q) \rightarrow (\sim R \wedge \sim S)]$

$\{ [(P \wedge Q) \wedge (P \rightarrow R)] \wedge (Q \rightarrow S) \} \rightarrow [\sim (P \wedge Q) \rightarrow (\sim R \wedge \sim S)]$
 T T T T T T T T T T F T T / T F
 FT F F T

வாதம் வாய்ப்பு

உ-ம் 4

$\{ [(P \vee Q) \rightarrow R] \wedge P \} \rightarrow R$

$\{ [(P \vee Q) \rightarrow R] \wedge P \} \rightarrow R$
 F F F T F T T F F

வாதம் வாய்ப்பு

உ-ம் 5

$$[(P \leftrightarrow Q) \cdot (Q \vee \sim P) \therefore \sim (P \vee Q)]$$

$$[(P \leftrightarrow Q) \wedge (Q \vee \sim P) \rightarrow \sim (P \vee Q)]$$

$$\begin{array}{cccccccc} T & T & T & T & T & F & T & F & T & T & T & T \end{array}$$

P = T

வாதம் வாய்ப்பற்றது.

பயிற்சி

உண்மை அட்டவணை நேரல் முறையைப் பயன்படுத்தி வாதங்களின் வாய்ப்புத் தன்மையைத் துணிக.

1 இலங்கையில் சமாதானம் ஏற்பட்டாலன்றி அங்கு பொருளாதார பிரச்சினை ஏற்படும். இலங்கையில் பொருளாதார பிரச்சினை ஏற்படும் ஆயின் ஆயினே அங்கு பணவீக்கம் ஏற்படும். ஆனால் பணவீக்கம் ஏற்படவில்லை. ஆகவே இலங்கையில் சமாதானம் ஏற்பட்டுள்ளது.

2. பேராதனை அழகிய இடம் அதுபோலவே கண்டியும். பேராதனை அழகிய இடமாயின் மகாவலி அதன் ஓடுகிறது. ஆகவே கண்டி அழகிய இடமாயின் மகாவலி அதன் அருகே ஓடுகிறது.

3. விஞ்ஞானம் வளர்ச்சியடையுமாயின் ஒன்றில் அறிவு வளரும் இல்லையெனில் தொழிநுட்பம் வளரும். தொழிநுட்பம் வளருமாயின் அறிவு வளர்வதுடன் பொருளாதாரம் வளர்ச்சி அடையும். அறிவு வளருமாயின் தொழிநுட்பம் வளரும். ஆகவே விஞ்ஞானம் வளர்ச்சியடையுமாயின் ஆயினே அறிவு வளரும்.

4. தாமரை மலர்ந்தால் வண்டுகள் வரும், சூரியன் உதிக்குமாயினே. சூரியன் உதித்துள்ளது. ஆகவே தாமரை மலர்ந்தால் வண்டு வரும் அல்லது பறவைகள் வரும்.

ஒரு குறியீட்டு வாக்கியத்திற்கு சமமான இரு குறியீடுகள்

தரப்பட்ட வாக்கியம் (இணைப்பு)	சமமான குறியீடு	சமமான குறியீடு
$(\sim P \wedge \sim Q)$	$\sim (P \vee Q)$	$\sim (\sim P \rightarrow Q)$
$(\sim P \wedge Q)$	$\sim (P \vee \sim Q)$	$\sim (\sim P \rightarrow \sim Q)$
$(P \wedge \sim Q)$	$\sim (\sim P \vee Q)$	$\sim (P \rightarrow Q)$
$[(P \vee Q) \wedge R]$	$\sim [\sim (P \vee Q) \vee \sim R]$	$\sim [(P \vee Q) \rightarrow \sim R]$
$[(P \vee Q) \wedge (R \wedge S)]$	$\sim [\sim (P \vee Q) \vee \sim (R \wedge S)]$	$\sim [(P \vee Q) \rightarrow \sim (R \wedge S)]$

$[\sim (P \rightarrow Q) \wedge \sim (R \rightarrow S)]$	$S]$ $\sim [(P \rightarrow Q) \vee (R \rightarrow S)]$	$\sim [\sim (P \rightarrow Q) \rightarrow (R \rightarrow S)]$
--	---	---

தரப்பட்ட வாக்கியம் (உறழ்வு)	சமமான குறியீடு	சமமான குறியீடு
$(\sim P \vee \sim Q)$	$\sim (P \wedge Q)$	$(P \rightarrow \sim Q)$
$(\sim P \vee Q)$	$\sim (P \wedge \sim Q)$	$(P \rightarrow Q)$
$(P \vee \sim Q)$	$\sim (\sim P \wedge Q)$	$(\sim P \rightarrow \sim Q)$
$[(P \vee Q) \vee R]$	$\sim [\sim (P \vee Q) \wedge \sim R]$	$[\sim (P \vee Q) \rightarrow R]$
$[(P \vee Q) \vee (R \wedge S)]$	$\sim [\sim (P \vee Q) \wedge \sim (R \wedge S)]$	$[\sim (P \vee Q) \rightarrow (R \wedge S)]$
$[\sim (P \rightarrow Q) \vee \sim (R \rightarrow S)]$	$\sim [(P \rightarrow Q) \wedge (R \rightarrow S)]$	$[(P \rightarrow Q) \rightarrow \sim (R \rightarrow S)]$

தரப்பட்ட வாக்கியம் (நிபந்தனை)	சமனான குறியீடு	சமனான குறியீடு
$(\sim P \rightarrow \sim Q)$	$(P \vee \sim Q)$	$\sim (\sim P \wedge Q)$
$(\sim P \rightarrow Q)$	$(P \vee Q)$	$\sim (\sim P \wedge \sim Q)$
$(P \rightarrow \sim Q)$	$(\sim P \vee \sim Q)$	$\sim (P \wedge Q)$
$[(P \vee Q) \rightarrow R]$	$[\sim (P \vee Q) \vee R]$	$\sim [(P \vee Q) \wedge \sim R]$
$[(P \vee Q) \rightarrow (R \wedge S)]$	$[\sim (P \vee Q) \vee (R \wedge S)]$	$\sim [(P \vee Q) \wedge \sim (R \wedge S)]$
$[\sim (P \rightarrow Q) \rightarrow \sim (R \rightarrow S)]$	$[(P \rightarrow Q) \vee \sim (R \rightarrow S)]$	$\sim [\sim (P \rightarrow Q) \wedge (R \rightarrow S)]$

மாறிகளின் பெறுமானங்களைக் கொண்டு உண்மை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தாது, குறியீட்டு சூத்திரங்களின் மூலமாறிலியின் உண்மை பெறுமானங்களை உய்த்தறிதல்.

உ-ம் 1

P யை உண்மை எனக் கொண்டு கீழ்வரும் சூத்திரங்களின் மூலமாறிலியின் உண்மை பெறுமானங்களை உண்மை அட்டவணையைப் பயன் படுத்தாது இலகு வழியில் உய்த்தறிக. அனுமானித்த இலகு படிமுறையை தெளிவாக்குக.

$$1. (P \vee Q) \rightarrow (R \rightarrow P)$$

$$P = T$$

$$(P \vee Q) \rightarrow (R \rightarrow P)$$

T	T	T
---	---	---

இச்சூத்திரத்தின் மூலமாறிலி உட்கிடை உண்மையாகும். காரணம் இதன் பின்நடையான $(R \rightarrow P)$ யில் P உண்மையாகும். அதனால் மூலமாறிலி உட்கிடை உண்டையாகும்.

உ-ம் 2

$$2. ((P \vee Q) \rightarrow (\sim P \wedge R))$$

$$P = T$$

$$((P \vee Q) \rightarrow (\sim P \wedge R))$$

T	T	F	F	F
---	---	---	---	---

மூலமாறிலி உட்கிடையின் பெறுமானம் பொய் ஆகும். காரணம் அதன் முற்கூற்றான $(P \vee Q)$ வில் P உண்மை ஆதலால் உறழ்வு உண்மையாகும்.

மேலும் பிற்கூற்று $(\sim P \wedge R)$ இல் $\sim P$ பொய்யாகும் ஆதலால் அதன் இணைவு பொய்யாகும். அதனால் மூலமாறிலி உட்கிடை பொய்யாகும்.

உ-ம் 3

$$3. (P \vee Q) \leftrightarrow (P \wedge R)$$

$$P = T$$

$$(P \vee Q) \leftrightarrow (P \wedge R)$$

T	T	?	T	?	?
---	---	---	---	---	---

இங்கு மூலமாறிலி இருபால் நிபந்தனையின் பெறுமதியை தீர்மானிக்க முடியாது. காரணம் அதன் பிற்கூற்றான $(P \wedge R)$ யில் P உண்மையாகவும் R இன் பெறுமதி நிர்ணயிக்க முடியாமலும் இருப்பதால் அதன் இணைப்பை நிர்ணயிக்க

$$\text{iii) } [((\sim P \rightarrow (Q \rightarrow R)) \vee \sim (Q \rightarrow R))]$$

$$\text{iv) } [(\sim P \wedge R) \wedge (R \rightarrow (Q \rightarrow \sim P))]$$

பெறுகை முறை

குறியீட்டு அளவையியலில் ஓர் வாதம் தர்க்க விதிகளுக்கமைய வாய்ப்பாக அமைகிறது என நிறுவிக்காட்டும். முறையே பெறுகை முறையாகும். இவ் வாதங்களின் எடுகூற்றுக்கள் ஊடாக முடிவினை நிறுவுதலாகும். பெறுகை முறையில் பயன்படுத்தப்படும் அனுமான விதிகளுக்கமைய வாதம் வாய்ப்பு என நிறுவப்படும்.

உ-ம் மழை பெய்தால் பயிர் வளரும். மழை பெய்துள்ளது. ஆகவே பயிர் வளர்ந்துள்ளது.

சுருக்கத்திட்டம்.

P – மழை பெய்தல்

Q- பயிர் வளர்தல்

$(P \rightarrow Q) . P \therefore Q$

1	Q	எனக்காட்டுக
2	$(P \rightarrow Q)$	1 ஆவது எடுகூற்று
3	P	2 ஆவது எடுகூற்று
4.	Q	2,3 வரி விதித்து விதித்தல் விதி

அனுமான விதிகள்

மீட்டல் விதி (மீ வி)

பெறுகையொன்றின் நிறுவப்பட்ட கூற்றை அப்பெறுகையில் மீளவும் எழுதிக்காட்டுவது மீட்டல் விதி எனப்படும்.

P

P

$\sim P$

$\sim P$

இரட்டை மறுப்பு விதி (இ ம வி)

யாதேனும் ஒரு பெறுகையில் ஒரு முறை நிறுவலுக்குட்பட்ட விதியொன்றை இருமுறை மறுத்து மீண்டும் ஒரு வரியாக எழுதிக்காட்டுவது இரட்டை மறுப்புவிதியாகும்.

P

∴ ∼ ∼ P

∼ ∼ P

∴ P

விதித்து விதித்தல் விதி (விவிவி)

நிபந்தனை வாக்கியமொன்றில் முன் எடுப்பின் நிறுவலுக்கு பின் எடுப்பை ஏற்க வேண்டி இருப்பது.

(P → Q)

P

∴ Q

மறுத்த மறுத்தல் விதி(ம ம வி)

நிபந்தனை வாக்கியம் ஒன்றில் பின் எடுப்பின் மறுப்பு வேறொரு விதியாகக் காட்டப்பட்டிருப்பின் முன் எடுப்பதின் மறுப்பினை முடிவாகக்காட்ட இவ்விதி பயன்படுகிறது.

(P → Q)

∼ Q

∴ ∼ P

எளிமையாக்கல் விதி(எ வி)

பெறுகை ஒன்றின் இணைப்பு வாக்கியமொன்று தேவைக்கருதி அதன் முன் எடுப்பையோ அல்லது பின் எடுப்பையோ அல்லது இரண்டையுமோ வேறுபடுத்தி வரியாகக்காட்டுவது எளிமையாக்கல் விதி ஆகும்.

(P ∧ Q)

∴ P

∴ Q

இணைப்புவிதி (இ வி)

பெறுகை ஒன்றில் தனித்தனியாக நிறுவலுக்கு உட்படுத்தப்பட்ட இரண்டு விதிகளை இணைத்துத் தனித்து வேறொரு விதியாகக் காட்டுவதற்கு இவ்விதி இடப்படும்.

P

Q

$\therefore (P \wedge Q)$

கூட்டல் விதி அல்லது சேர்த்தல் விதி (கூ வி)

பெறுகையொன்றில் நிறுவலுக்கு உட்பட்ட வேறு ஏதேனும் ஒரு குறியீட்டு வாக்கியத்தை வருவித்து உறழ்வு எடுப்பாக காட்டுதல்.

P

$\therefore (P \vee R)$

மறுத்து விதித்தல் விதி (ம வி வி)

பெறுகை ஒன்றில் உறழ்வு எடுப்பு ஒன்றின் யாதாயினும் ஒரு நடையின் மறுப்பிலிருந்து அதன் அடுத்த நடையினை அவ்வாறாகவே அனுமானிக்க முடியும் .என இவ்விதி கூறுகிறது.

(PVQ) (~PV~Q)

~P

Q

$\therefore Q$

$\therefore \sim P$

விதித்து மறுத்தல் விதி (வி ம வி)

வல்லுறழ்வு வாக்கியமொன்றிலுள்ள கூற்றுக்களில் ஒன்று ஏற்றுக்கொள்ளப்படுமிடத்து எஞ்சிய கூற்று நிராகரிக்கப்படும்.

(PVQ) (PVQ)

~Q

~ P

~ P

~Q

நிபந்தனை நிபந்தனை இருபால் நிபந்தனை விதி (நி நி இ நி வி)

முற்கூற்றும் பிற்கூற்றும் ஒன்றுக் கொன்று தொடர்புடைய உட்கிடை வாக்கியம் இரண்டு பெறுகையொன்றில் வரியில் காட்டப்பட்டிருப்பின் அவ்வுட்கிடை வாக்கியங்களை இணைத்து இருபால் நிபந்தனையாக காட்டுவதற்கு இவ்விதி இடப்படும்.

$$(P \rightarrow Q)$$

$$(Q \rightarrow P)$$

$$\therefore (P \leftrightarrow Q)$$

இருபால் நிபந்தனை நிபந்தனை விதி (இ நி நி வி)

யாதேனும் பெறுகை ஒன்றில் இருபால் நிபந்தனை வாக்கியம் ஒன்று ஓர் வரியாக இடம் பெறும் இடத்து அதனுடன் தொடர்புடைய உட்கிடை வாக்கியங்கள் தேவைக்கு ஏற்ப வெவ்வேறான வரிகளில் எழுதிக்காட்ட முடியும் என இவ்விதி கூறுகிறது.

$$(P \leftrightarrow Q)$$

$$\therefore (P \rightarrow Q)$$

$$\therefore (P \leftarrow Q)$$

பெறுகை முறைகள்

1. நேர் பெறுகை
2. நேரல் பெறுகை
3. நிபந்தனைப் பெறுகை

நேர் பெறுகை

வாய்ப்பான ஒரு வாதத்தை வாய்ப்பு என நிறுவிக் காட்டும் தனித்துவமான பெறுகை முறை நேர் பெறுகை ஆகும். இங்கு வாய்ப்பான வாதத்தின் முடிவுக் கூற்றினை நேரடியாக தரவெடு கூற்றுக்களிலிருந்து அனுமான விதிகளுக்கமைய பெற்றுக்காட்டுவதன் மூலம் அவ்வாதம் வாய்ப்பு என நிறுவிக் காட்டும் முறை இதுவாகும்.

$$1 \ (P \vee Q) \ . \ \sim P \ \therefore Q$$

$$1 \ Q \quad \text{எனக்காட்டுக}$$

$$2 \ (P \vee Q) \quad 1 \ \text{வது எடுகூற்று}$$

$$3 \ \sim P \quad 2 \ \text{வது எடுகூற்று}$$

$$4 \ Q \quad 2,3 \ \text{வரி மறுத்து விதித்தல் விதி}$$

$$2 \quad (P \wedge Q) \therefore (Q \vee R)$$

1.	$(Q \vee R)$	எனக்காட்டுக
2.	$(P \wedge Q)$	1 வது எடுகூற்று
3.	Q	2 வது வரி எளிமையாக்கல் விதி
4.	$(Q \vee R)$	3 ஆவது வரி கூட்டல் விதி

$$3. \quad (P \rightarrow Q) \cdot (Q \rightarrow R) \cdot P \therefore R$$

1.	R	எனக்காட்டுக
2.	$(P \rightarrow Q)$	1வது எடுகூற்று
3.	$(Q \rightarrow R)$	2வது எடுகூற்று
4.	P	3வது எடுகூற்று
5.	Q	2,4 வரி விவிவி
6.	R	3.5 வரிகள் விவிவி

$$4. \quad (P \rightarrow (Q \wedge R)) \cdot ((R \vee S) \rightarrow T) \cdot P \therefore T$$

1.	T	எனக்காட்டுக
2.	$(P \rightarrow (Q \wedge R))$	1வது எடுகூற்று
3.	$((R \vee S) \rightarrow T)$	2வது எடுகூற்று
4.	P	3வது எடுகூற்று

5. (Q ∧ R) 2.4 வரிகள் வி வி வி
 6. R 5 வரி எ வி
 7. (R ∨ S) 6 ஆவது வரி கூ வி
 8. T 3.7 வரி விவிவி

$$5. (\sim (P \wedge Q) \rightarrow R) . (Q \rightarrow S) . \sim R \therefore S$$

1. S	எனக்காட்டுக
2. ($\sim (P \wedge Q) \rightarrow R$)	1 வது எடுக்கற்று
3. ($Q \rightarrow S$)	2 வது எடுக்கற்று
4. $\sim R$	3 வது எடுக்கற்று
5. ($P \wedge Q$)	2.4 வரி ம ம வி
6. Q	5 வரி எ வி.
7. S	3.6 வரி வி வி வி

பயிற்சி

பின்வரும் வாதங்களை பெறுகை முறையின் அனுமான விதிகளைப் பயன்படுத்தி வாய்ப்பு என நேர் முறையில் நிறுவிக்காட்டுக.

1. ($P \rightarrow Q$) . ($R \rightarrow \sim Q$) $\therefore \sim (P \wedge R)$
2. (($P \vee Q$) $\rightarrow R$) . $\sim R$ $\therefore \sim Q$
3. ($P \wedge \sim Q$) $\therefore \sim (P \rightarrow Q)$
4. ($P \leftrightarrow Q$) . ($R \vee \sim Q$) $\therefore \sim (Q \wedge \sim P)$

நேரல் பெறுகை

வாய்ப்பான ஒரு குறியீட்டு வாதத்தை நிறுவிக் காட்டும் முறைகளுள் ஒன்றாக நேரல் பெறுகையும் அமைகிறது. இங்கு குறித்த வாய்ப்பான குறியீட்டு வாதத்தின் முடிவுக் கூற்றின் மறுப்பினை எடுகோளாகக் கொண்டு அவ்வெடுகோள் வரியினையும் ஏனைய

எடுகூற்றுக்களையும் பயன்படுத்தி யாதாயினும் ஓர் எடுகூற்றின் உடன்பாட்டு நிலையையும் மறுப்பு நிலையையும் ஒருங்கே அனுமான விதிகளுக்கு அமைவாக முறையாகப் பெற்றுக் காட்டுவதன் மூலம் அவ்வாதம் வாய்ப்பு என நிறுவிக்காட்டப்படும்.

உ-ம் 1

நான் கண்டிக்கோ மாத்தளைக்கோ செல்லவில்லை. ஆகவே நான் கண்டிக்குச் செல்லவில்லை.

P - நான் கண்டிக்குச் செல்லுதல்

Q - நான் மாத்தளைக்குச் செல்லல்.

குறியீட்டு வடிவம்

$\sim (PVQ) \therefore P$

1. $\sim P$	எ.கா—
2. P	நேரல் பெறுகைக்கான எடுகோள்
3. $\sim (PVQ)$	1 வது எடுகூற்று
4. (PVQ)	2 வது வரி கூட்டல் விதி
5. $\sim (PVQ)$	3 வது வரி மீ. விதி

உ-ம் 2

$(P \rightarrow Q). (P \rightarrow \sim Q) \therefore \sim P$

1. $\sim P$	—எ.கா
2. P	நே .பெ எ
3. $(P \rightarrow Q)$	1 வது எ.கூ
4. $(P \rightarrow \sim Q)$	2 வது எ.கூ
5. Q	2.3 வரி விவிவி
6. $\sim Q$	4.2 வரி விவிவி

நிபந்தனை பெறுகை

வாய்ப்பான ஒரு குறியீட்டு வாதம் ஒன்றினை வாய்ப்பு என நிறுவிக்காட்டும் ஒரு முறை நிபந்தனை பெறுகை ஆகும். இங்கு வாய்ப்பான ஒரு குறியீட்டு வாதத்தில் முடிவுக்கூற்று ஒரு நிபந்தனை கூட்டெடுப்பாக காணப்படின் அதன் முன்னடையை எடுகோளாக வைத்துக் கொண்டு அவ்வெடுகோள் வரியினையும் ஏனைய எடுகூற்றுக்களையும் பயன்படுத்தி அந்நிபந்தனை எடுப்பின் பின் நடையினை அனுமான விதிகளுக்கு அமைய முறையாகப் பெற்றுக் கொள்வதன் மூலம் அவ்வாதம் வாய்ப்பு என நிறுவிக்காட்டும் முறை நிபந்தனை பெறுகை ஆகும்.

உ-ம் 1

மழை பெய்தால் நிலம் நனையும். நிலம் நனைந்தால் பயிர் செழிக்கும். ஆகவே மழை பெய்தால் பயிர் செழிக்கும்.

சு தி

P - மழை பெய்தல்

Q - நிலம் நனைதல்

R - பயிர் செழித்தல்

$(P \rightarrow Q) \cdot (Q \rightarrow R) \therefore (P \rightarrow R)$

1. $(P \rightarrow R)$

~~எ.கா~~

2. P	நி. பெ. எ.கோ
3. $(P \rightarrow Q)$	1 வது எ.சு
4. $(Q \rightarrow R)$	2 எ .சு
5. Q	3, 2 வரி விவிவி
6. R	4,5 வரிகள் விவிவி

$$2. (P \rightarrow \sim Q) \cdot (Q \vee R) \therefore (P \rightarrow R)$$

1. $(P \rightarrow R)$	—எ.கா—
2. P	நி.பெ எ.கோ
3. $(P \rightarrow \sim Q) \cdot$	1 வது எ. கூ
4. $(Q \vee R)$	2 வது எ.கூ
5. $\sim Q$	1,3 வரி விவிவி
6. R	4,5 வரி ம விவி

பயிற்சி

பின்வரும் வாதங்களை பெறுகை முறையின் அனுமான விதிகளைப் பயன்படுத்தி வாய்ப்பு என நிபந்தனை முறையில் நிறுவிக்காட்டுக.

$$1. (P \leftrightarrow (Q \vee R)) \therefore (R \rightarrow P)$$

$$2. (P \rightarrow Q) \cdot (P \rightarrow R) \therefore (P \rightarrow (Q \wedge R))$$

$$3. ((P \vee Q) \rightarrow R) \cdot ((S \vee T) \rightarrow U) \therefore ((P \wedge S) \rightarrow (R \wedge U))$$

துணைப்பெறுகை

பிரதான பெறுகையை முடிக்க அனுசரணையாக அதனுள் இடம்பெறும் ஒரு பெறுகையே துணைப்பெறுகை ஆகும். அதாவது வாதத்தை நிறுவுவதற்கு எடுக்கிறுக்களும் அனுமானங்களும் போதாத போது நோக்கத்தினை அடையும் பொருட்டு தேவையான வேறொரு துணையப் பெற வேண்டி வரும். அது துணைப் பெறுகை எனப்படும். பிரதான பெறுகை ஒன்றின் மூலமே உருவாக்கப்பட்டுள்ள கிளை பெறுகையாக இது அமையும். விதி ஒன்றாக நிறுவிக்காட்டப்படும் வரியினைத்தவிர ஏனைய எந்த ஒரு வரியையும் பிரதான பெறுகைக்காக பயன்படுத்த முடியாது. தேவைக்கு ஏற்ப பிரதான பெறுகையினுள் துணைப்பெறுகைகளை அமைத்துக் கொள்ள முடியும்.

உ-ம் 1

1. புரட்சி நிகழும் என்பதோடு அடக்குமுறை இடம்பெறும் என்ற நிபந்தனையின் பேரில் விடுதலை கிடைக்கும். ஆகவே புரட்சி நிகழும் என்ற நிபந்தனையின் பேரில் அடக்குமுறை இடம்பெற்றால் விடுதலை கிடைக்கும்.

$$(P \wedge Q) \rightarrow R \quad \therefore (P \rightarrow (Q \rightarrow R))$$

1.	$(P \rightarrow (Q \rightarrow R))$	எ.கா-
2.	P	நி பெ எ கோ
3.	$(P \wedge Q) \rightarrow R$	1 வது எ.கூ
4.	$(Q \rightarrow R)$	எ.கா
5.	Q	நி பெ எ
6.	$(P \wedge Q)$	2, 5 வரிகள் இ. வி
7.	R	3, 6 வரி விவிவி

$$\underline{\text{உ-ம்}} (P \rightarrow (Q \vee R)) \cdot (\sim P \rightarrow S) \cdot (R \rightarrow S) \quad \therefore (\sim Q \rightarrow S)$$

1.	$(\sim Q \rightarrow S)$	எ கா
2.	$\sim Q$	நி பெ எ
3.	$(P \cdot (\sim P \rightarrow S))$	1 வது எ. கூ
4.	$(\sim P \rightarrow S)$	2 வது எ.கூ
5.	$(R \rightarrow S)$	3 வது எ.கூ
6.	S	எ.கா
7.	$\sim S$	து.நே பெ எ. கோ
8.	P	4,7, ம.ம.வி
9.	QVR	3,8 வரி விவிவி
10.	R	9,2 மவிவி
11.	$\sim R$	5,7 ம ம வி

உ-ம் 3

$$(P \vee \sim Q) \cdot (\sim P \vee Q) \therefore (P \leftrightarrow Q)$$

1.	$(P \leftrightarrow Q)$	எ.கா-
2.	$(P \vee \sim Q)$	1 வது எ. கூ
3.	$(\sim P \vee Q)$	2 வது எ. கூ
4.	$(P \rightarrow Q)$	எ.கா-
5.	P	நி. பெ எ. கோ
6.	Q	3, 5 வரி ம வி வி
7.	$Q \rightarrow P$	எ.கா-
8.	Q	நி பெ எ
9.	P	2,8 வரி ம விவி
10.	$(P \leftrightarrow Q)$	4, 7 வரி நி நி இ நி வி

பயிற்சி

பின்வரும் வாதங்களை பெறுகை முறையிற்கமைய வாய்ப்பு என நிறுவிக் காட்டுக.

$$1. (P \leftrightarrow Q) \cdot [(P \vee R) \wedge \sim (P \wedge R)] \therefore (Q \rightarrow \sim R)$$

$$2. ((P \rightarrow Q) \rightarrow R) \cdot \sim R \therefore \sim Q$$

$$3. (P \rightarrow Q) \cdot (P \rightarrow \sim Q) \therefore (P \rightarrow R)$$

தேற்றம்

தேற்றம் என்பது சூனிய எடுகூற்றுக்களுடன் கூடிய வாய்ப்பான வாதம் ஒன்றிற்கான முடிவாகும். இது உய்த்தறி முறையின் படி உண்மையான அல்லது ஏற்கப்படக்கூடிய வாக்கியமே தேற்றம் ஆகும். தேற்றம் ஒன்றுக்கு எடுகூற்றுக்கள் இல்லை. முடிவு கூற்று மட்டுமே காணப்படும்.

உ-ம் 1

$$(P \rightarrow P)$$

1. $(P \rightarrow P)$ ~~எ.கா-~~
2. P நி.பெ எ கோ
3. P 2 வரி மீ. வி

உ-ம் 2

$[P \rightarrow (Q \rightarrow (R \rightarrow P))]$

1. $[P \rightarrow (Q \rightarrow (R \rightarrow P))]$ ~~எ.கா-~~
2. P நி பெ எ.கோ
3. $(Q \rightarrow (R \rightarrow P))$ ~~எ.கா-~~
4. Q நி. பெ எ
5. $R \rightarrow P$ ~~எ.கா-~~
6. R து. நி பெ எ
7. P 2 வரி மீட்டல் விதி

பயிற்சி

பின்வரும் தேற்றங்களை நிறுவுக.

1. $[(P \wedge Q) \leftrightarrow (Q \wedge P)]$
2. $[P \leftrightarrow (P \rightarrow Q)] \rightarrow Q$
3. $[(P \rightarrow Q) \rightarrow \sim (P \wedge \sim Q)]$
4. $(P \vee \sim P)$

அலகு 9

உண்மை விருட்ச முறை

உண்மை விருட்சமுறை என்பது வாக்கியம் சார்ந்ததும் அளவையியலுடன் தொடர்புடையதுமான ஒரு நிருபண முறை ஆகும். உண்மை விருட்ச முறை ஆனது உண்மை அட்டவணை முறை போன்றே உண்மை அட்டவணையை அடிப்படையாகக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்டது.

உண்மை விருட்ச முறையின் பயன்பாடுகள்

1. வாதங்களை வாய்ப்புப் பார்த்தல்
2. தேற்றங்களை நிறுவுதல்
3. இரு குறியீட்டு வாக்கியங்களை ஒன்றிற்கொன்று சமனானவையோ முரணானவையோ அல்லது இரண்டும் அல்லாதவையோ எனத் தீர்னித்தல்.
4. ஒரு குறியீட்டு வாக்கியத்தை கூறியது கூறலோ முரணானதோ அல்லது பராதீன உண்மையோ எனத் தீர்மானித்தல்.

உண்மை விருட்ச முறையின் சிறப்பம்சங்கள்

1. இம்முறையானது மிக இலகுவாக , மிக விரைவாக, மிகச் சிக்கனமாக கையாளத்தக்க ஒரு முறையாகும்.
2. இம்முறையில் அதிகளவான மாறிகளைக் கொண்ட வாதங்களை கூட இலகுவான முறையின் வாய்ப்புப் பார்க்க முடியும்.
3. இம்முறையில் அதிகளவான மாறிகளை கொண்ட வாக்கியங்களைக் கூட இலகுவான முறையில் கையாளல்.
4. இம்முறையினை எடுப்பு அளவையியல் ,பயனிலை தர்க்கம் ஆகிய இரண்டிலும் பிரயோகிக்க முடியும்.

உண்மை விருட்ச முறையின் தோற்றத்திற்கு வித்திட்டவர்; **E. W பெத்** ஆவர். இதனை விருத்தி செய்தவர் **நேமன்ட் ஸ்முல்லியன்**. உண்மை விருட்ச முறையில் வாதமொன்றினை வாய்ப்புப் பார்க்கும் பொது வரையப்படும் வரைபானது கிளைகளை பரப்பி நிற்பது போல இருப்பதால் உண்மை விருட்ச முறை என்பர்.

உண்மை விருட்ச பிரிப்பாக்க விதிகள்

ஒவ்வொரு வகையான குறியீட்டு வாக்கியத்தையும் உண்மை பெறுமான அடிப்படையில் பிரிப்பாக்கம் செய்ய உதவும் விதிகளே உண்மை விருட்ச பிரிப்பாக்க விதிகள் எனப்படும். உண்மை விருட்சமுறையில் வாதங்களை வாய்ப்புப் பார்க்க உண்மை விருட்ச பிரிப்பாக்க விதிகள் பயன்படும்.

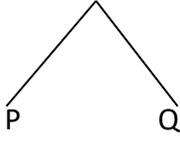
உண்மை விருட்ச பிரிப்பாக்க விதிகள்

1. கிளையாக்க விதிகள்
2. வரிசையாக்க விதிகள்

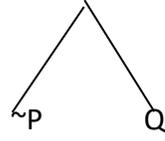
கிளையாக்க விதிகள்

ஓர் உறழ்வு வாக்கியக் குறியீட்டை அல்லது உறழ்வு வாக்கியமாக மாற்றக்கூடிய குறியீட்டை உண்மை பெறுமான அடிப்படையில் பிரிப்பாக்கம் செய்ய உதவும் விதிகளே கிளையாக்க விதிகள் ஆகும். கிளையாக்க விதிகள ஐந்து ஆகும்.

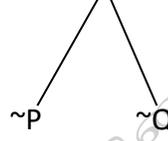
1. $(P \vee Q)$



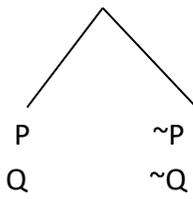
2. $(P \rightarrow Q)$



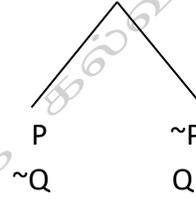
3. $\sim (P \wedge Q)$



4. $(P \leftrightarrow Q)$



5. $\sim (P \leftrightarrow Q)$



--- தரப்பட்ட குறியீட்டு வாதம் ஒன்றினை உண்மை விருட்ச முறையில் வாய்ப்புப் பார்க்க முற்படுகையில் முதலில் அவ்வாதத்தின் எடுகூற்றுக்களையும் முடிவுக் கூற்றின் மறுப்பையும் ஒன்றின் கீழ் ஒன்றாக செங்குத்து வரிசையில் எழுத வேண்டும்.

உ-ம் $(P \rightarrow Q), (Q \rightarrow R), P \therefore R$

$(P \rightarrow Q)$

$(Q \rightarrow R)$

P

$\sim R$

எழுதப்பட்ட குறியீட்டு வாக்கியங்கள் மீது பிரிப்பாக்க விதிகளைப் பிரயோகிக்கும் போது முதலில் வரிசையாக்கல் விதி பிரயோகிப்பது நன்று.

மூடிய விருட்சமும் திறந்த விருட்சமும்

நிறைவடைந்த உண்மை விருட்ச வரைபொன்றில் திறக்கப்பட்ட கிளைகள் அனைத்தும் மூடப்பட்டிருக்குமாயின் அது மூடிய விருட்சம் எனப்படும்.

நிறைவடைந்த உண்மை விருட்ச வரைபொன்றில் திறக்கப்பட்ட கிளைகள் அனைத்தும் மூடப்படாது திறந்திருந்தாலோ அல்லது ஆகக் குறைந்தது ஒரு கிளையாவது மூடப்படாது திறந்திருந்தாலோ அது திறந்த விருட்சம் எனப்படும்.

ஒரு குறிப்பிட்ட வாதத்திற்குரிய உண்மை விருட்சம் மூடிய விருட்சமாகக் காணப்படுமாயின் அது வாய்ப்பான வாதம் ஆகும். மாறாக வரையப்பட்ட உண்மை விருட்சம் திறந்த விருட்சமாக காணப்படுமாயின் அது வாய்ப்பற்ற வாதம் ஆகும்.

உ-ம்

$$1. (P \rightarrow Q). (\sim P \wedge R) \therefore \sim Q$$

$$. (P \rightarrow Q). 2\checkmark$$

$$(P \rightarrow Q). 2\checkmark$$

$$. (P \rightarrow \sim Q). \checkmark 2$$

$$(\sim P \wedge R) 1\checkmark$$

Q

$\sim P$

R



திறந்த விருட்சம் வாதம் வாய்ப்பற்றது.

$$2. . (P \rightarrow \sim Q). (P \wedge R) \therefore$$

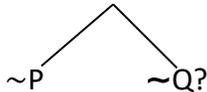
$$(P \rightarrow \sim Q). 2\checkmark$$

$$(P \wedge R) 1\checkmark$$

$\sim Q$

P

R



திறந்த விருட்சம் வாதம் வாய்ப்பற்றது.

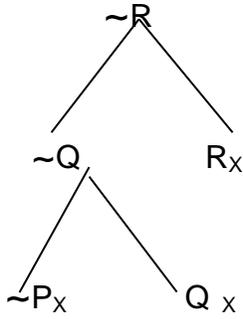
$$3. (\sim PVQ) . (Q \rightarrow R) . \therefore (P \rightarrow R)$$

$$. \sim PVQ) \sqrt{3}$$

$$(Q \rightarrow R) \sqrt{2}$$

$$(P \rightarrow R) \sqrt{1}$$

P



முடிய விருட்சம் வாதம் வாய்ப்பு

பின்வரும் வாதங்களின் வாய்ப்புத் தன்மையை உண்மை விருட்ச முறைக்கமைய துணிக.

$$1. (\sim P \wedge Q) . (P \vee R) . (Q \leftrightarrow \sim R) \therefore P$$

$$2. (Q \rightarrow P) . (R \rightarrow Q) . .P \therefore (Q \wedge R)$$

$$3. (P \rightarrow Q) . (R \rightarrow S) . (P \vee R) \therefore (Q \vee \sim S)$$

$$4. (\sim P \rightarrow (Q \vee (R \rightarrow S) . \sim(S \vee Q) \therefore (R \rightarrow P)$$

$$5. [(P \wedge Q) \rightarrow R] . (R \rightarrow S) . (S \rightarrow T) \therefore [(P \vee Q) \rightarrow T]$$

தேற்றங்களை நிறுவுதல்

உண்மை விருட்ச முறையினைப் பயன்படுத்தி தேற்றங்களை வலிதானவை என நிறுவிக் காட்ட முடியும்.

தரவாகத் தரப்பட்ட தேற்றம் ஒன்றை வலிதானது என நிறுவிக்காட்ட பின்வரும் படிமுறைகள் பின்பற்றப்படும்.

1. தரவாகத்தரப்பட்ட தேற்றத்தின் மறை வடிவத்தை எழுதிக் கொள்ள வேண்டும்.
2. அதன் மீது உண்மை விருட்சத்தை கட்டியெழுப்ப வேண்டும்.
3. மூடிய விருட்சம் ஒன்று பெறும் வரை செயற்பாடு தொடர வேண்டும்.

உ-ம்

$$1. \quad (P \rightarrow P)$$

$$(P \rightarrow P) \sqrt{1}$$

$$P$$

$$\sim P_x$$

மூடிய விருட்சம். தரப்பட்ட தேற்றம் வலிதானது.

$$2. \quad [Q \rightarrow (P \rightarrow Q)]$$

$$\sim [Q \rightarrow (P \rightarrow Q)] \sqrt{1}$$

$$Q$$

$$(P \rightarrow Q)$$

$$P$$

$$\sim Q_x$$

$$3. \quad ((P \rightarrow Q) \vee (Q \rightarrow R))$$

$$\sim ((P \rightarrow Q) \vee (Q \rightarrow R)) \sqrt{1}$$

$$\sim (P \rightarrow Q) \quad \sqrt{2}$$

$$\sim (Q \rightarrow R) \quad \sqrt{3}$$

$$P$$

$$\sim Q$$

$$Q_x$$

$$\sim R$$

மூடிய விருட்சம் தரப்பட்ட தேற்றம் வலிதானது.

பயிற்சி

பின்வரும் உண்மை விருட்ச தேற்றங்களை வாய்ப்பு என நிறுவிக் காட்டுக.

1. $((P \rightarrow Q) \rightarrow P) \rightarrow P$
2. $[(P \wedge Q) \rightarrow (P \leftrightarrow Q)]$
3. $((((P \rightarrow R) \wedge (Q \rightarrow S)) \rightarrow ((P \wedge Q) \rightarrow (R \wedge S))))$
4. $[(\sim P \rightarrow Q) \leftrightarrow (\sim Q \rightarrow P)]$
5. $[\sim (P \wedge Q) \leftrightarrow (P \rightarrow \sim Q)]$

இரு சூத்திரங்களைச் சமமானவையா அல்லவா எனத் துணிதல்

உண்மை விருட்ச முறையினைப் பயன்படுத்தி, தரப்பட்ட இரு குறியீட்டு வாக்கியங்களை சமமானவையா அல்லவா எனத் தீர்மானித்துக்கொள்ள முடியும்.

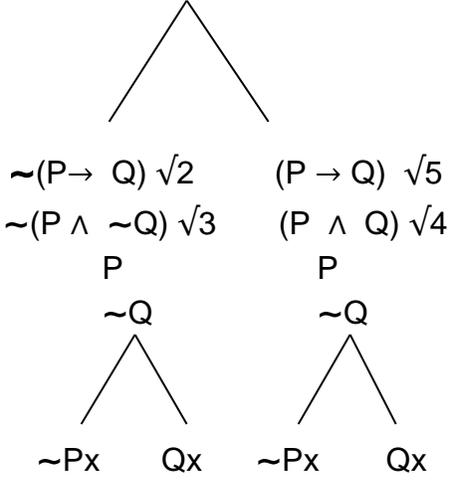
இதற்கான செய்முறை ஒன்று :

1. தரப்பட்ட இரு குறியீட்டு வாக்கியங்களையும் **இரட்டை நிபந்தனை மாறிலி** (\leftrightarrow) யால் இணைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.
2. பெறப்பட்ட இரட்டை நிபந்தனை குறியீட்டை **மறைவடிவமாக்க** வேண்டும்.
3. அதன் மீது **உண்மை விருட்சம்** ஒன்றினை கட்டியெழுப்ப வேண்டும்.
4. நிறைவடைந்த உண்மை விருட்ச வரைபு **மூடிய விருட்சமாக** அமைந்திருக்குமாயின், தரப்பட்ட இரு குறியீட்டு வாக்கியங்களும் தர்க்கரீதியாகச் **சமமானவை** ஆகும். மாறாக நிறைவடைந்த உண்மை விருட்ச வரைபு **திறந்தவிருட்சமாக** அமைந்திருக்குமாயின், தரப்பட்ட இரு குறியீட்டு வாக்கியங்களும் **சமமானவை அல்ல**.

உ-ம் :

1. $\sim(P \rightarrow Q), (P \wedge \sim Q)$ ஆகிய இரு சூத்திரங்களும் சமமானவையா அல்லவா என்பதை உண்மை விருட்ச முறையாற் துணிக.

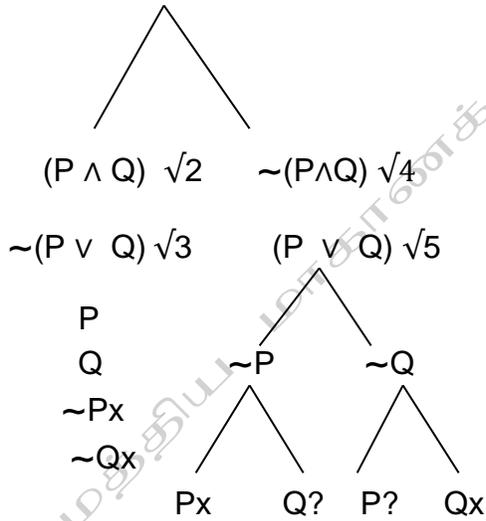
$$\sim [\sim (P \rightarrow Q) \leftrightarrow (P \wedge \sim Q)] \quad \sqrt{1}$$



முடிய விருட்சம் \therefore சோடி சூத்திரங்கள் சமமானவை.

2. $(P \wedge Q) (P \vee Q)$ ஆகிய இரு சூத்திரங்களும் சமமானவையா அல்லவா என்பதை உண்மை விருட்சமுறையாற் துணிக.

$$\sim [(P \wedge Q) \leftrightarrow (P \vee Q)] \quad \sqrt{1}$$



திறந்தவிருட்சம் \therefore சோடி சூத்திரங்கள் சமமானவை அல்ல.

பயிற்சி

பின்வரும் சோடி சூத்திரங்கள் சமமானவையா அல்லவா என்பதை உண்மை விருட்ச முறையாற் துணிக.

$$1. (P \vee Q), \sim(P \wedge \sim Q)$$

2. $\sim(P \vee Q), (\sim P \wedge \sim Q)$
3. $(\sim P \rightarrow Q), (\sim Q \rightarrow P)$
4. $\sim[(\sim P \rightarrow Q), (\sim Q \rightarrow P)]$
5. $\sim(P \wedge Q), (P \vee Q)$

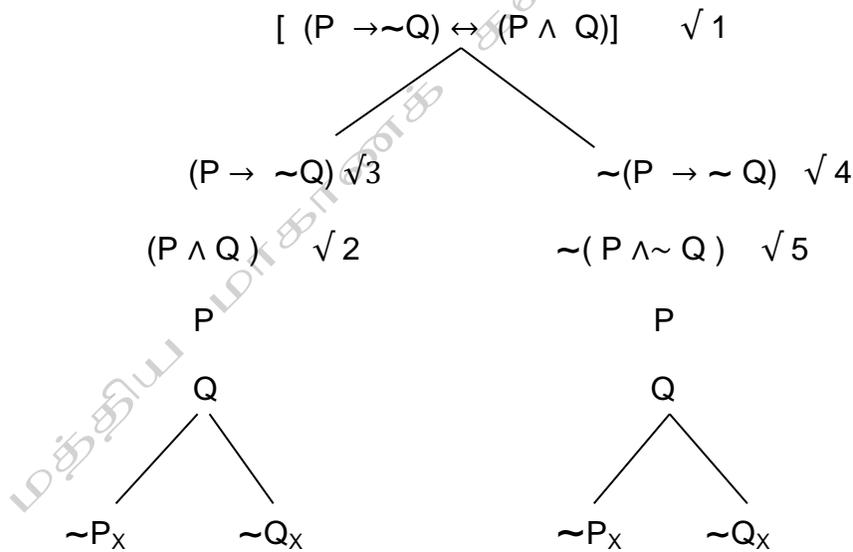
இரு சூத்திரங்களை முரணானவையா அல்லவா எனத் துணிதல்

உண்மை விருட்ச முறையினைப் பயன்படுத்தி தரப்பட்ட இரு வாக்கியங்கள் முரணானவையா எனத் தீர்மானிக்க முடியும்.

தரப்பட்ட இரு வாக்கியங்களையும் இரட்டை நிபந்தனை மாறிலியால் இணைத்துக் கொள்ள வேண்டும். பின் உண்மை விருட்சம் ஒன்றினை கட்டியெழுப்பி, நிறைவடைந்த விருட்சம் முடிய விருட்சமாக இருப்பின் தரப்பட்ட இரு வாக்கியங்களும் முரண்பாடானவை. நிறைவடைந்த உண்மை விருட்சமானது திறந்த விருட்சமாக அமைந்தால் தரப்பட்ட இரு குறியீட்டு வாக்கியங்களும் முரண்பாடற்றவை அல்ல.

பின்வரும் சோடி சூத்திரங்கள் முரண்பாடானவையா அல்லவா என்பதை உண்மை விருட்ச முறையால் துணிக.

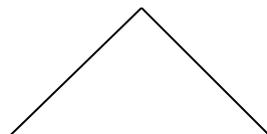
1. $(P \rightarrow \sim Q), (P \wedge Q)$



முடிய விருட்சம் சோடி சூத்திரங்கள் முரண்பாடானவை.

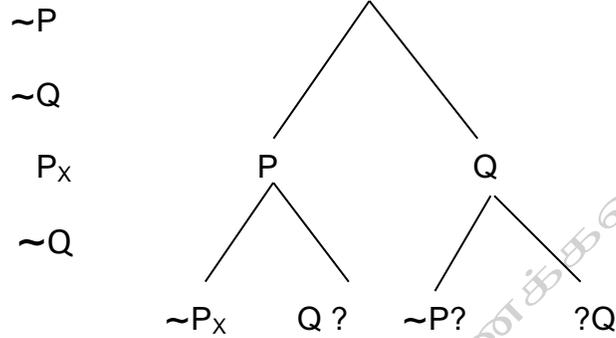
2. $(\sim P \wedge \sim Q), (P \wedge \sim Q)$

$$[(\sim P \wedge \sim Q) \leftrightarrow (P \wedge \sim Q)] \quad \sqrt{1}$$



$$(\sim P \wedge \sim Q) \quad \sqrt{2} \qquad \sim(\sim P \wedge \sim Q) \quad \sqrt{4}$$

$$(P \wedge \sim Q) \quad \sqrt{3} \qquad \sim(P \wedge \sim Q) \quad \sqrt{5}$$



திறந்த விருட்சம் குத்திரங்கள் முரண்பாடானவை அல்ல

$$3. (\sim P \vee Q), \sim(P \wedge \sim Q)$$

$$4. (\sim P \rightarrow \sim Q), \sim(P \vee \sim Q)$$

$$5. (P \vee Q), (\sim P \wedge \sim Q)$$

பயிற்சி

பின்வரும் குறியீட்டு வாதங்களை குறியீட்டில் அமைத்து அவை வலிதானவையா வலிதற்றவையா என்பதை உண்மை விருட்ச முறை மூலம் துணிக. வாதம் வலிதானதாக அமையுமாயின் அதனைப் பெறுகை முறை மூலம் நிறுவுக.

1. மின்னல் ஏற்படாதெனின் முழக்கம் ஏற்படும் என்பது உண்மை அல்ல. முழக்கம் ஏற்படவில்லை. ஆகவே சுனாமி வராது.
2. குண்டு வெடித்து பேரோசை கேட்டிருக்குமாயின் ஏராளமான உயிரினங்கள் அழிந்திருக்கும். ஆகவே ஏராளமான உயிரினங்கள் அழியாமலிருந்தால் ஒன்றில் குண்டு வெடிக்கவில்லை அல்லது பேரோசை கேட்கவில்லை.
3. இலங்கையில் சமாதானம் இருந்தால் தான் உல்லாசப்பயணிகள் இலங்கைக்கு வருவார்கள். இலங்கையின் பொருளாதாரம் நன்றாக இருந்தால் உல்லாசப்பயணிகள் இலங்கைக்கு வருவார்கள்.
4. காலநிலை நன்றானதாயின் அறுவடையும் செழிப்பானதாக இருக்கும் என்ற நிபந்தனையின் பேரில் அறுவடை செழிப்பானதாயின் விவசாயிகள் மகிழ்ச்சியடைவார்கள். ஆகவே காலநிலை நன்றானதாயின் விவசாயிகள் மகிழ்ச்சியடைவர்.

5. சூரியன் உதிக்குமாயின் வெப்பம் அதிகரிக்கும். சந்திரன் உதிக்குமாயின் குளிர்மை அதிகரிக்கும். சூரியன் உதிக்கும். அல்லது சந்திரன் உதிக்கும்.ஆகவே வெப்பம் அதிகரிக்கும் அன்றேல் குளிர்மை அதிகரிக்கும்.

மத்திய மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம்