வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்துடன் இணைந்து
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்

Field Work Centre

FWC

தவணைப் பரீட்சை, மார்ச் - 2019
Term Examination, March - 2019

தரம் :- 13 (2019)	அளவையியலும் விஞ்ஞான முறையும்	புள்ளித்திட்டம்

வினாப்பத்திரம் - I

1) 5	11) 1	21) 5	31) 2	41) 5
2) 3	12) 4	22) 3	32) 2	42) 2
3) 1	13) 5	23) 4	33) 4	43) 1
4) 2	14) 3	24) 2	34) 5	44) 4
5) 4	15) 4	25) 3	35) 3	45) 3
6) 3	16) 5	26) 4	36) 5	46) 2
7) 2	17) 1	27) 5	37) 2	47) 4
8) 1	18) 4	28) 2	38) 4	48) 5
9) 3	19) 4	29) 3	39) 3	49) 3
10) 2	20) 1	30) 4	40) 4	50) 4

agaram.lk

02 X 50 = 100 புள்ளிகள்

வினாப்பத்திரம் I	100 புள்ளிகள்
வினாப்பத்திரம் II	
பகுதி I	20 புள்ளிகள்
பகுதி II பகுதி III	5X16=80 புள்ளிகள்
மொத்தம்	100 புள்ளிகள்
இறுதிப் புள்ளி	$\frac{200}{2} = 100$ புள்ளிகள்

வினாப்பத்திரம் – II
பகுதி – I

01.

i) வாய்ப்பானது / வாய்ப்பற்றது (இருவிடையும் இருத்தல் வேண்டும்)

ii) *1)* புலக்காட்சியும் பகுத்தறிவும்
2) பகுத்தறிவு மாத்திரம்

iii) எதிர்மறை முரண்பாடு (எதிர்மறை என எழுதி இருப்பினும் சரி)

iv) கெல்வின் (K)

v) ஆய்வு விடயம்

vi) *6*

vii) $C \wedge \overline{B} \neq \emptyset$

viii) *1)* இடைவிலகல்

ix) *2)* நியம விலகல்

x) $(A' + B)$

xi) அடுக்கமைவு மாதிரி (படை முறை மாதிரி)

(10X2=20 புள்ளிகள்)

பகுதி – II

02. அ)

i)

$$\begin{array}{l} \quad\ \ \propto \\ \surd P\ M\ \text{- A} \\ \quad\ \ \propto \\ ^{\propto}S\ M\ \text{- I} \\ \hline ^{\propto}\quad\ \propto \\ \ \ S\ \ P\ \text{- I} \end{array}$$

- வாய்ப்பற்ற வாதம்
- எடுகூற்றுக்களில் ஒன்றிலாவது மத்தியபதம் வியாப்தி அடைய வேண்டும் என்ற விதி மீறப்பட்டுள்ளது.
- மத்தியபதம் வியாப்தியடையாப்போலி ஏற்பட்டுள்ளது.

agaram.lk

(3 புள்ளிகள்)

ii)

$$\begin{array}{l} \quad\ \ \propto \\ \surd M\ P\ \text{- A} \\ \quad\ \ \surd \\ \surd\ S\ M\ \text{- E} \\ \hline \surd\quad\ \surd \\ \ \ S\ \ P\ \text{- E} \end{array}$$

- வாய்ப்பற்ற வாதம்
- எடுகூற்றுக்களில் வியாப்தி அடையாத எப்பதமும் முடிவில் வியாப்தி அடையக்கூடாது என்ற பிரதான விதி மீறப்பட்டுள்ளது.
- பெரும்பத சட்டவிரோதப்போலி ஏற்பட்டுள்ளது.

(3 புள்ளிகள்)

ஆ) எடுகூற்றுக்கள் இரண்டும் குறை எடுப்பாக வரும் சந்தர்ப்பங்கள்.

பே.கூற்று	I	O	I	O
சி. கூற்று	I	O	O	I

- எடுகூற்றுக்கள் இரண்டும் I எடுப்பாக வரின் எடுகூற்றுக்களில் ஒன்றிலாவது மத்தியபதம் வியாப்தி அடைய வேண்டும் என்ற பிரதான விதி மீறப்பட்டு மத்தியபதம் வியாப்தி அடையாப் போலி ஏற்பட்டுள்ளது.
- எடுகூற்றுக்கள் இரண்டும் O எடுப்பாக வரின் எடுக்கூற்றுகளில் ஒன்றாவது விதி எடுப்பாக இருக்க வேண்டும் என்ற பிரதான விதி மீறி இருமறை எடுகூற்றுப்போலி ஏற்படும்.

- எடுகூற்றுக்கள் முறையே I. O எனவரின் எடுகூற்றில் வியாப்தி அடையாத எப்பதமும் முடிவில் வியாப்தி அடையக்கூடாது என்ற பிரதான விதி மீதி பெரும் பத சட்டவிரோதப் போலி ஏற்படும்.
- எடுகூற்றுக்கள் முறையே O, I எனவரின் எடுகூற்றுக்களில் ஒன்றிலாவது மத்தியபதம் வியாப்தி அடைய வேண்டும் என்ற விதி மீற மத்திய பதம் வியாப்தி அடையாப்போலி ஏற்படும் அல்லது எடுகூற்றில் வியாப்தி அடையாத எப்பதமும். முடிவில் வியாப்தி அடையக்கூடாது என்ற விதிமீறி பெரும்பத சட்டவிரோதப் போலி ஏற்படும்

(4 புள்ளிகள்)

இ)

i) சுருக்கத்திட்டம்

A. மனிதர் வகுப்பு

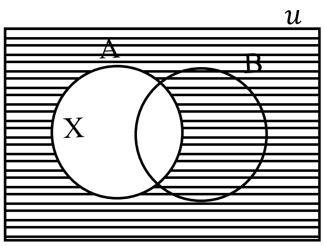
B. ஏழைகள் வகுப்பு

குறியீட்டாக்கம் :-

$\overline{A} = \emptyset$

$\overline{B} \neq \emptyset$

$\therefore A \cap \overline{B} \neq \emptyset$



வாய்ப்பானது (3 புள்ளிகள்)

ii) சுருக்கத்திட்டம்

A. பாம்புகள் வகுப்பு

B. விசமுள்ளவை வகுப்பு

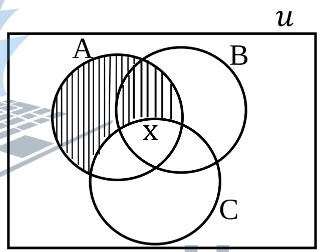
C. ஊர்வன வகுப்பு

குறியீட்டாக்கம் :-

$A \cap B \neq \emptyset$

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

$\therefore C \cap B \neq \emptyset$



வாய்ப்பானது (3 புள்ளிகள்)

agaram.lk

03. அ)

i)

1)	$((P \leftrightarrow (P \rightarrow Q)) \rightarrow Q)$	~~எனக்காட்டுக~~.
2)	$(P \leftrightarrow (P \rightarrow Q))$	நிப. பெ. எடு
3)	Q	~~எனக்காட்டுக~~.
4)	$\sim Q$	நேர. பெ. எடு
5)	$(P \rightarrow (P \rightarrow Q))$	2. இ. நி. விதி
6)	$((P \rightarrow Q) \rightarrow P)$	2. இ. நி. விதி
7)	$(P \rightarrow Q)$	~~எனக்காட்டுக~~.
8)	P	நிப. பெ. எ
9)	$(P \rightarrow Q)$	5. 8 வி. வி. விதி
10)	Q	9. 8. வி. வி. விதி
11)	P	6.7. வி. வி. விதி
12)	Q	7.11 வி. வி. விதி
13)	$\sim Q$	4. மி. விதி

(3 புள்ளிகள்)

ii)

1)	$((P \wedge Q) \vee (P \wedge\sim Q)) \leftrightarrow P)$	~~எனக்காட்டுக.~~
2)	$(P \cap Q) \vee (P \wedge\sim Q) \rightarrow P)$	~~எனக்காட்டுக.~~
3)	$(P \wedge Q) \vee (P \wedge\sim Q)$	நிப. பெ. எடு
4)	P	~~எனக்காட்டுக.~~
5)	$\sim P$	நேர. பெ. விதி
6)	$\sim (P \wedge Q)$	~~எனக்காட்டுக.~~
7)	$(P \wedge Q)$	நேர. பெ. எடு
8)	P	7. எ. விதி
9)	$\sim P$	5. எ. விதி
10)	$(P \wedge\sim Q)$	3.6. ம. வி. விதி
11)	P	10. எ. விதி
12)	$\sim P$	5. மி. விதி
13)	$(P \rightarrow ((P \wedge Q) \vee (P \wedge\sim Q)))$	~~எனக்காட்டுக.~~
14)	P	நிப. பெ. எடு
15)	$(P \wedge Q) \vee (P \wedge\wedge\sim Q)$	~~எனக்காட்டுக.~~
16)	$\sim ((P \wedge Q) \vee (P \wedge\sim Q))$	நேர. பெ. எடு
17)	Q	~~எனக்காட்டுக.~~
18)	$\sim Q$	நேர. பெ. எடு
19)	$(P \wedge\sim Q)$	14. 18. இ. விதி
20)	$((P \wedge Q) \vee (P \wedge\sim Q))$	19. வே. விதி
21)	$\sim ((P \wedge Q) \vee (P \wedge\sim Q))$	16. மி. விதி
22)	$(((p \wedge Q) \vee (P \wedge\sim Q)) \leftrightarrow P)$	2.13 நி.நி.இ.நி. விதி

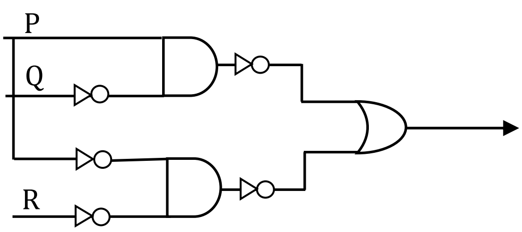
(5 புள்ளிகள்)

ஆ)

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

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

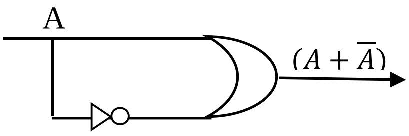
(2 புள்ளிகள்)



(2 புள்ளிகள்)

ஆ) $(A + \overline{A})$

(2 புள்ளிகள்)



(2 புள்ளிகள்)

agaram.lk

04. அ)

1) சுருக்கத்திட்டம்

P – அமெரிக்கா வல்லரசு

Q – சீனா வல்லரசு

R – இலங்கை வல்லரசு

குறியீட்டாக்கம்

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

(2 புள்ளிகள்)

உண்மை அட்டவணை நேரல் முறை :-

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

TT T T F F T F F F F

முரண் ∴ வாய்ப்பானது

P = T

Q = T

R = T

(2 புள்ளிகள்)

உண்மை விருட்ச முறை

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

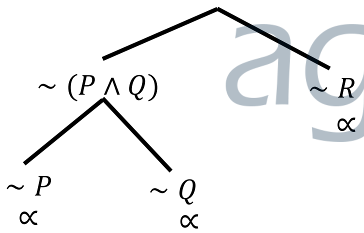
2) $\sim (R \rightarrow (\sim P \vee \sim Q)$

R

$\sim (\sim P \vee \sim Q)$

P

Q



agaram.lk

மூடியவிருட்சம்

∴ வாய்ப்பானது

(2 புள்ளிகள்)

ஆ)

1) சுருக்கத்திட்டம்

P – மாணவர்கள் நன்கு கற்பார்கள்

Q – ஆசிரியர்கள் நன்கு கற்பிப்பார்கள்

R – மாணவர் மகிழ்ச்சியடைவர்

S – ஆசிரியர் மகிழ்ச்சியடைவர்

குறியீட்டாக்கம்

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

(2 புள்ளிகள்)

பெறுகை :-

1)	$(Q \to S)$	~~எனக்காட்டுக.~~		
2)	Q	நிப.	பெ.	எடு
3)	S	~~எனக்காட்டுக.~~		
4)	$\sim S$	நேர.	பெ.	எடு
5)	$((P \to Q) \to (R \to S)$	எ.	கூ.	1
6)	$(P \to Q)$	~~எனக்காட்டுக.~~		
7)	P	நிப.	பெ.	எடு
8)	Q	2.	மீ.	விதி
9)	$(R \to S)$	5. 6	வி. வி.	விதி
10)	$\sim\sim R$	எ.	கூ.	2
11)	R	10. இ.	ம.	விதி
12)	S	9.11	வி. வி.	விதி

(3 புள்ளிகள்)

2) சுருக்கத்திட்டம்

P – இலங்கையின் இனப்பிரச்சினை தீர்க்கப்பட்டுள்ளது.

Q – நாடு அபிவிருத்தியடையும்

R – வெளிநாட்டு உதவிகள் அதிகரிக்கும்

குறியீட்டாக்கம்

$((P \wedge Q) \to R) \therefore (\sim R \to (\sim P \vee \sim Q)$

agaram.lk

(2 புள்ளிகள்)

பெறுகை :-

1)	$(\sim R \to (\sim P \vee \sim Q)$	~~எனக்காட்டுக.~~		
2)	$\sim R$	நிப.	பெ.	எடு
3)	$(\sim P \vee \sim Q)$	~~எனக்காட்டுக.~~		
4)	$\sim (\sim P \vee \sim Q)$	நேர.	பெ.	எடு
5)	$((P \wedge Q) \to R)$	எடு.	கூற்று.	1
6)	$\sim P$	~~எனக்காட்டுக.~~		
7)	P	நேர.	பெ.	எடு
8)	$\sim Q$	எனக்காட்டுக.		
9)	Q	நேர. பெ.		எடு
10)	$(P \wedge Q)$	7.9	இ.	விதி
11)	R	5.10	வி. வி.	விதி
12)	$\sim R$	2.	மீ.	விதி
13)	$(\sim P \vee \sim Q)$	8.	சே	விதி
14)	$\sim (\sim P \vee \sim Q)$	4.	மீ.	விதி
15)	$(\sim P \vee \sim Q)$	6.	சே.	வீதி

(3 புள்ளிகள்)

05. அ)

i) சுருக்கத்திட்டம்

F – a உறவினர்கள்

G – a நண்பர்கள்

H – a அழைப்பு விடுக்கப்பட்டவர்கள்

குறியீட்டாக்கம்

$\wedge_x (H_x \rightarrow (F_x \vee G_x))$

(2 புள்ளிகள்)

ii) சுருக்கத்திட்டம்

F – a கேத்தல்

G – a விரைவில் ஆடுவது

H – a அதனைப் பார்த்தல்

குறியீட்டாக்கம்

$\wedge_x \left(F_x \rightarrow (G_x \rightarrow\sim H_x)\right) / \wedge_x ((F_x \wedge G_x) \rightarrow\sim H_x)$

(2 புள்ளிகள்)

iii) சுருக்கத்திட்டம்

F – a அழகானவர்

G – a திருமணம் புரிவர்

P – இலங்கை ஓர் பாலைவனம்

Q – வீனஸ் தெய்வம் திருமணம் புரியும் ஆற்றலுடையது.

குறியீட்டாக்கம்

$(\wedge_x (F_x \rightarrow G_x) \rightarrow (P \vee Q))$

(2 புள்ளிகள்)

agaram.lk

ஆ)

1) சுருக்கத்திட்டம்

F – a விஞ்ஞானிகள்

G – a மெய்யியலாளர்

$\wedge_x (F_x \vee G_x) \,.\, \wedge_x (F_x \rightarrow G_x) \therefore \wedge_x G_x$

(2 புள்ளிகள்)

பெறுகை

1)	$\wedge_x G_x$	~~எனக்காட்டுக.~~
2)	G_x	~~எனக்காட்டுக.~~
3)	$\sim G_x$	நேர. பெ. எடு
4)	$\wedge_x (F_x \vee G_x)$	எடு கூ. 1
5)	$\wedge_x (F_x \rightarrow G_x)$	எடு. கூ. 2
6)	$(F_x \vee G_x)$	4.. நி. த. விதி
7)	$(F_x \rightarrow G_x)$	5. நி. த. விதி
8)	F_x	6.3. ம.வி. விதி
9)	$\sim F_x$	7. 3 ம. ம. விதி

(3 புள்ளிகள்)

2) சுருக்கத்திட்டம்

F – a பறவைகள்

G – a இருகால் உள்ளவை

H – a காகங்கள்

I – a மனிதர்கள்

குறியீட்டாக்கம்

$\wedge_x (F_x \to G_x).\ \wedge_x (G_x \to (H_x \vee I_x))\ \ \wedge_x (F_x \to \sim I_x) \therefore (\vee_x F_x \to \vee_x H_x)$

(2 புள்ளிகள்)

1)	$(\vee_x F_x \to \vee_x H_x)$	~~எனக்காட்டுக.~~		
2)	$\vee_x F_x$	நிப.	பெ.	எடு
3)	$\wedge_x (F_x \to G_x)$	எடு.	கூற்று.	1
4)	$\wedge_x (G_x \to (H_x \vee I_x))$	எடு.	கூற்று.	2
5)	F_y	2.	கு. த.	விதி
6)	$(F_y \to G_y)$	3.	நி. த.	விதி
7)	G_y	6.5	வி. வி.	விதி
8)	$(G_y \to (H_x \vee I_y))$	4.	தி. த.	விதி
9)	$(H_y \vee I_y)$	8.7	வி. வி.	விதி
10)	$\wedge_x (F_x \to \sim I_x)$	எ.	கூற்று.	3
11)	$(F_y \to \sim I_y)$	10.	நி. த.	விதி
12)	$\sim I_x$	11.5	வி. வி.	விதி
13)	H_y	9.12.	ம. வி.	விதி
14)	$\vee_x H_x$	13.	கு.பொ.	விதி

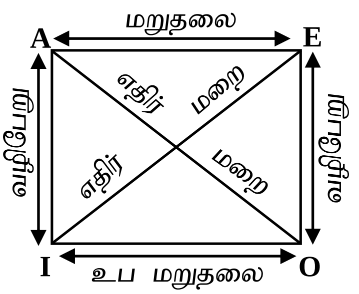
agaram.lk

(3 புள்ளிகள்)

06. அ) பாரம்பரிய எடுப்பு முரண் சதுரம்

பாரம்பரி எடுப்பு முரண் சதுரம் என்பது ஒரே எழுவாயையும் ஒரே பயனிலை கொண்ட அளவில், பண்பில், அளவுபண்பு என்ற இரண்டிலும் வேறுபட்ட இரு எடுப்புகளின் உண்மை பொய் தொடர்பை அனுமானிப்பதாகும்.

இதில் மறுதலை, உப மறுதலை, வழிப்பேறு, எதிர்மறை என நான்கு வகை அனுமானம் உள்ளது.



- இத் தொடர்புகளை உதாரணம் மூலம் விளக்கி காட்ட வேண்டும்.

(4 புள்ளிகள்)

ஆ) பகுப்பெடுப்பும் தொகுப்பெடுப்பும்

ஒரு எடுப்பின் எழுவாயில் கூறப்பட்ட அதே இயல்பை மீண்டும் பயனிலையில் கூறிவரும் எடுப்பு பகுப்பெடுப்பாகும்.

உ+ம் முக்கோணம் மூன்று கோடுகளால் அடைக்கப்பட்ட தளவுருவம் ஆகும். ஆனால் தொகுப்பெடுப்பு என்பது ஒரு எடுப்பின் எழுவாயில் இருந்து வேறுபட்ட இயல்பொன்றை பயனிலையில் கூறிவரும் எடுப்பு ஆகும்.

உ+ம் கொழும்பில் துறைமுகம் உள்ளது.

- பகுப்பெடுப்புக்கள் இன்றியமையாத உண்மை / பொய் ஆகும். ஆனால் தொகுப்பெடுப்புக்கள் அனுபவ உண்மையாகும்.
- பகுப்பெடுப்புக்கள் கூறியது கூறல் ஆகும். ஆனால் தொகுப்பெடுப்புக்கள் அவ்வாறு இல்லை.
- பகுப்பெடுப்புக்கள் மறுக்கப்படின் முரண்பாடு ஏற்படும் ஆனால் தொகுப்பெடுப்பில் முரண்பாடு ஏற்படுவதில்லை.

(4 புள்ளிகள்)

இ) நியாயத் தொடையின் உருவுகள் என்பது எடு கூற்றுக்களில் மத்தியபதம் இயங்கும் வடிவத்தைக் கொண்டு பெறப்பட்ட வடிவங்கள் ஆகும். அவை வருமாறு

1ம் உருபு	**2ம் உருபு**	**3ம் உருபு**	**4ம் உருபு**
M P	*P M*	*M P*	*P M*
S M	*S M*	*M S*	*M S*
S P	*S P*	*S P*	*S P*

(4 புள்ளிகள்)

ஈ) வாய்ப்பும் உண்மையும்

வாய்ப்பு என்பது வாதங்கின் பண்பாகும் உண்மை என்பது எடுப்புக்களின் பண்பாகும். வாதங்களின் வாய்ப்பு அனுமானவிதிகள் மூலம் தீர்மானிக்கப்படுகின்றது. ஆனால் எடுப்புக்களின் உண்மை அனுபவ உலகின் மூலம் அறியப்படுகின்றது. வாதம் ஒன்று வாய்ப்பாகவும் அதன் எடுப்புக்கள் உண்மையாகவும் அமையின் அது முழுநிறைவான வாதம் ஆகும். ஆனால் வாய்ப்பான வாதம் எல்லாம் உண்மையான முடிவுகளைத்தான் தரவேண்டும் என்று இல்லை பொய்யாகவும் அமையலாம்.

வாய்ப்பு உண்மை தொடர்பில் பின்வரும் அட்டவணை காட்டுகிறது.

தரவு	முடிவு	வாதம்
உண்மை	உண்மை	வாய்ப்பு / வாய்ப்பற்றது
பொய்	பொய்	வாய்ப்பு / வாய்ப்பற்றது
பொய்	உண்மை	வாய்ப்பு / வாய்ப்பற்றது
உண்மை	பொய்	வாய்ப்பற்றது

(4 புள்ளிகள்)

உ) இந்திய அளவையியல் அனுமானமும் அரிஸ்ரோட்டிலிய நியாயத் தொடையும் :-

இந்திய அளவையியல் கீழத்தேய அளவையியல் அனுமானம் ஆகும். இதில் சுவார்த்துமானம் பதார்த்தனுமானம் இடம்பெறுகின்றது. இது பல்பெறுமான அளவையைச் சார்ந்தது. ஆனால் அரிஸ்ரோட்டிலிய அளவையியல் மேலைத்தேய அளவையியலாகும். இது நியாயத்தொடை அனுமானமுறையாகும். இங்கு இரு பெறுமான அளவை முறை காணப்படும்.

இந்திய அனுமான முறைக்கு உதாரணம்.

மலையில் தீ உள்ளது – பக்கம்

ஏனெனில் அங்கு புகையுள்ளது. ஏது

எங்கு புகையுண்டோ அங்கு தீயிருக்கும் (சமையல் அறை போல) திட்டாந்தம்

இந்த மலையும் அவ்வாறானதே . உபநயம்

agaram.lk

ஆகவே மலையில் தீ உள்ளது. நிகமனம்

இவ் இந்திய தர்க்கம் அரிஸ்ரோட்டிலிய நியாயத் தொடையில் பின்வருமாறு காட்டலாம்.

புகையுள்ள இடத்தில் தீ இருக்கும்.

மலையில் புகையுண்டு.

ஆகவே மலையில் தீ இருக்கும்.

(4 புள்ளிகள்)

பகுதி III

07. அ) தொகுத்தறி முறையியலானது யாதேனும் பிரச்சினை பற்றிய விசேட சந்தர்ப்பங்கள் பல அவதானிக்கப்பட்டு உலகம் தொடர்பான பொதுமையாக்கத்தைப் பெறுவதாகும்.

இதன் தர்க்கம்

விசேட சந்தர்ப்பம் 1

விசேட சந்தர்ப்பம் 2

விசேட சந்தர்ப்பம் 3

∴ பொதுமையாக்கம் / கருதுகோள்

ஆனால் உய்த்தறி முறை சான்றுகளுக்கு அப்பால் செல்லாது பிரச்சினைகளுக்கு தீர்வு காண்பதாகும்.

இதன் தர்க்கம்

$$\begin{array}{l} H \rightarrow P \\ \underline{\quad P} \\ \therefore \ H \end{array} \qquad \begin{array}{l} H \rightarrow P \\ \underline{\ \sim P} \\ \therefore \sim H \end{array}$$

- தொகுத்தறி முறையியலில் ஆரம்பம் அவதானம் ஆகும். ஆனால் உய்த்தறி முறையியலின் ஆரம்பம் கருகோள் / பொதுமையாக்கம் ஆகும்.
- தொகுத்தறி முறையில் தொகுத்தறிப் பாச்சல் இருப்பதால் தரவுக்கும் முடிவுக்கும் இடையில் அளவையியல் தர்க்கம் இல்லை. ஆனால் உய்த்தறி முறையில் தர்க்கம் காணப்படும்.
- உயிரியல் விஞ்ஞானம் அதிகம் தொகுத்தறி முறையியலைப் பின்பற்றும் பௌதீக விஞ்ஞானம் உய்த்தறி முறையை அதிகம் பின்பற்றும்.

(6 புள்ளிகள்)

ஆ)

1) தொகுத்தறிவாதிகள் மற்றும் உய்த்தறி வாய்ப்புப் பார்த்தல் வாதிகள் முன்வைக்கும் தர்க்க ரீதியான கட்டமைப்புக்கள் போதுமானதாக இருக்காமை.
2) கருதுகோள் ஒன்றை உறுதிப்படுத்தும் பரிசோதனைகள் பலவற்றை மேற்கொள்வதை விட கருதுகோள் பொய்ப்பிக்கும் பரிசோதனை ஒன்றை நிகழ்த்துவது பொருத்தமானது என்பதால்
3) விஞ்ஞானத்தின் வரலாற்று ரீதியான போக்கும் ஊக்கமும் பொய்ப்பித்தல் செயன்முறைக்கும் இடையில் நெருங்கிய தொடர்பு நிலவுதல்.
4) மெய்ப்பித்தல் செயன்முறையினை விஞ்ஞானிகள் கவர்ந்து கொள்வது தீய விஞ்ஞானிகளையே தோற்றிவிக்கும் என்பதனால்.
5) ஆரம்ப காலத்தில் பொப்பர் உளப்பகுப்பு வாதிகள் மற்றும் மாக்சியவாதிகள் தொடர்பில் பெற்ற அனுபவம்.

ஆகவே விஞ்ஞான முறையானது உண்மை என ஏற்றுக்கொள்வதற்காக அன்று பொய்ப்பித்தலுக்கு உட்படுத்த முடியும் என்பதை உறுதிப்படுத்திக் காட்டக்கூடியதாக காணப்பட வேண்டும் என்பது பொப்பரின் கோட்பாட்டின் அடிப்படையாகும்.

(6 புள்ளிகள்)

இ) சார்பு வாதிகளின் கவனத்துக்குள்ளாகிய ஓர் விடயம் அவதான மொழியின் கோட்பாட்டு உள்ளடக்கமாகும். ரசல்ஹென்சன் அவதானமொழி மட்டுமல்ல அவதானமும் கூட தொடர்புத்தன்மை வாய்ந்த புலக்காட்சியாக அமையும் விதத்தை தெளிவுபடுத்தியுள்ளார். விஞ்ஞான புரட்சியின் பின்பு நிலையான விடயங்களாயினும் மாற்றமுடிகின்றவிதம் அர்த்த முடைமையினால் நிகழ்கின்ற ஒன்றல்ல எனக்கூறினார்.

- புரட்சியின் பின் விஞ்ஞானிகள் மூலம் கொடுப்பது வேறொரு உலகத்திற்கே இதனை புரட்சிக்க முன் விஞ்ஞானிகளின் உலகில் இருந்த அன்னங்கள் புரட்சியின் பின் முயல்கலாகின்றன என கூன் குறிப்பிட்டார்.
- உயர்நிலை வாதங்களுக்கிடையே பொது அர்த்தத்தினைக் கொண்ட சொற்கள் இல்லாதிருப்பதைப்போல் இருக்க கூடாது என பரராபாண்ட் குறிப்பிடுகின்றார்.
- கீழ்வரும் செயற்பாடுகளுக்காக புலமைவாதிகளும் அனுபவ வாதிகளும் இதனைப் பயன்படுத்தினர்.

1) கோட்பாட்டு முறை ஒழுங்கு ஒன்றில் முதல் ஆரம்ப கொள்கையின் விதி பின்னைய கொள்கைக்கு ஊகங்களாக்குவதற்காக.
2) கொள்கை ஒன்றின் எண்ணக்கருக்கள் அவதான மொழியினால் அர்த்தத்தினை பெற்றுக்கொள்வதனால் கொள்கையின் வழியே நேர்வுகளை விளக்குவதற்காக.
3) இரண்டு கொள்கைகளுக்கிடையே தீர்ப்புப் பரிசோதனை அர்த்தமுள்ள ஒன்றாக இருப்பதற்காக

(4 புள்ளிகள்)

08. அ) அனுபவ விஞ்ஞானங்களின் பிரதான சோதனை அனுபவச்சோதனையாகும். இதில் அவதானம், பரிசோதனை என்பன இடம் பெறுகின்றன.

இச்சோதனைகள் கருதுகோள் ஒன்றை உறுதிப்படுத்த அல்லது நிராகரிக்கப் பயன்படுவன.

இவற்றில் மாற்றம் / கட்டுப்பாடு அற்ற சோதனை அவதானம் உ+ம் சந்திரனின் பயணைப்பாதையை சோதித்தல்.

ஆனால் மாற்றம் / கட்டுப்பாட்டுடன் கூடிய சோதனை பரிசோதனையாகும்.

உ+ம் உயிர்கள் தன்னிச்சையாக தோன்றியவையா என்ற பிரச்சினையின் பரிசோதனை.

- கருதுகோளை உறுதிப்படுத்தாத / நிராகரிக்காத சோதனை விஞ்ஞானத்துக்குரியது அல்ல.

  உ+ம் :- சாதாரண நபரின் அவதானிப்பு

(6 புள்ளிகள்)

ஆ) போட்டிக் கருதுகோள்கள் இரண்டு காணப்படுமாயின் அதில் மிகவும் பொருத்தமான கருதுகோளை தெரிவு செய்வதற்கு மேற்கொள்ளப்படும் சோதனை தீர்ப்புப் பரிசோதனையாகும்.

உ+ம் :- பிரான்சிய விஞ்ஞானியான பூகோ ஒளியானது நீரிலும் வளியிலும் பயணிக்கும் விதம் பற்றிய ஆய்வினூடாக அலைக்கொள்கை மற்றும் நுண்துகள் கொள்கையின் ஏற்புடமை தொடர்பில் மேற்கொண்ட சோதனை.

(4 புள்ளிகள்)

இ) இடையீட்டு அளவீடு என்பது சம அலகுகளைக் கொண்டதும் தனிப்பூச்சியப்பண்பு அற்றதும் ஆகும்.

உ+ம் :- வெப்ப அளவீடுகள் மாணவரின் அடைவுப்புள்ளிகள்

விகித அளவீடு என்பது சம அலகினைக் கொண்டதும் தனிப்பூச்சியப்பண்பு காணப்புடுவதுமான அளவீடு ஆகும்.

உ+ம் :- நிறை, விலை போன்றவற்றைக் கூறலாம்.

(6 புள்ளிகள்)

agaram.lk

09. அ) பாரம்பரிய நோக்கில் நிகழ்தகவு என்பது மாதிரி உரு ஒன்றில் குறித்த நிகழ்வு நடைபெறுவதற்கு சாதகமானதும் பாதகமானதுமான மொத்தக் காரணிக்கு சாதகமான காரணி என்ன விகிதத்தில் உள்ளது என கணித்துக்கூறுவதாகும்.

$$P(A) = \frac{F}{F+u}$$

உ+ம் :- நாணயம் சுண்டும் போது தலை வரும் நிகழ்தகவு $\frac{1}{2}$ ஆகும்.

- இவ்வரையறையில் உள்ள பிரச்சினைகள்
  1) சமபரப்புடைய நிகழ்வுகளுக்கே பொருத்தும் சமபரப்பில்லாத தீப்பொட்டி போன்ற நிகழ்வுகளிற்கு இவ்வரையறை பொருந்தாது.
  2) கடந்தகால அனுபவங்களுக்கு முதன்மை கொடுக்கப்படவில்லை.
  3) அரிதாக நடைபெறும் நிகழ்வுகள் புறக்கணிக்கப்படுகின்றது.

(6 புள்ளிகள்)

ஆ)

1) $\dfrac{\frac{1}{52}}{\frac{4}{52}} = \frac{1}{52} \times \frac{52}{4} = \frac{1}{4}$

(2 புள்ளிகள்)

2) $\left(\left(\frac{1}{52}\times\frac{1}{52}\right)+\left(\frac{1}{52}\times\frac{1}{52}\right)\right)^{\times 4}$

$\left(\frac{1}{2704}+\frac{1}{2704}\right)^{\times 4}$

$\frac{8}{2704} = \frac{1}{338}$

(2 புள்ளிகள்)

இ)

1) புள்ளியியல் தரவுகள் ஒவ்வொன்றுக்கும் அதன் முக்கியத்துவத்துக்கு ஏற்ப நிறையினை அல்லது பெறுமதிகளை வழங்கி ஒவ்வொரு புள்ளியையும் அதற்கு வழங்கிய நிறையால் பெருக்கி வரும் மொத்தப்புள்ளியை வழங்கிய மொத்த நியைால் பிரித்துப் பெறப்படுவது நிறையளிக்கப்பட்ட இடை ஆகும்.
இலங்கையில் கொழும்பு நுகர்வோர் விலைச்சுட்டெண் இம் முறையில் கணிக்கப்படுகின்றது.

(3 புள்ளிகள்)

2) $\frac{5\times80+4\times100+2\times150+7\times50}{18}$

$= \frac{1450}{18} = 80.55$

(4 புள்ளிகள்)

10. அ)

அவதானிப்பு முறையின் அடிப்படைகள் :-

1) அவதானிப்போர் யார்?
2) அவர்கள் எவ்வாறு அவதானிக்கிறார்கள்
3) அவதானத்திற்கு உட்படும் நடத்தை எது?
4) அவற்றை அறிக்கைப்படுத்துவது எவ்வாறு? எச்சந்தர்ப்பத்தில்?
5) தரவுப் பகுப்பாய்வு முறைகள் எவை?
6) அவதானிப்பு எல்லைகள் மற்றும் சிக்கல்கள் எவை?

- அவதானத்தின் பல்வேறு வடிவங்கள்
  1) முழுமையான பங்குபற்றல்
  2) பங்குபற்றலுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்கும் அவதானம்

agaram.lk

3) அவதானத்துக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்கும் பங்குபற்றல்
4) முழுமையான அவதானம்

(2 புள்ளிகள்)

- சமூக விஞ்ஞானத்தில் அவதானிப்பின் முக்கியத்துவம் :-
  1) நடத்தை இடம்பெறும் போதே அவற்றை அவதானித்து அறிக்கைப்படுத்தலாம்.
  2) மொழி பேச முடியாத நபர்களையும் அவதானித்து தகவல் பெறலாம்.
  3) ஆய்வுக்குட்படுவோரின் விருப்பத்துடனே விருப்பு இன்றியோ அவதானிப்பு மேற்கொள்ளலாம்.
  4) இயல்பான நிலையில் நடத்தைகள் அறியலாம்.

(2 புள்ளிகள்)

ஆ) மாதிரி எனப்படுவது ஆய்வுக்குரிய குழத்தொகுதியில் இருந்து பக்கச்சார்பில்லாமல் தேவையான அளவு தனியன்களை தெரிவு செய்வதாகும்.
சமூக விஞ்ஞானம் பரந்துபட்டதாக இருப்பதால் பரந்த பரப்பொன்றை ஆய்வு செய்கையில் மாதிரிகள் தேவையானவை.

- அகவயதாக்கங்களில் இருந்து விடுபட்டு புறவய முடிவுகளைப் பெற மாதிரிகள் தேவையானவை.
- காரணிகளை கண்டறியவும் எதிர்வு கூறல்களைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கும் மாதிரிகள் தேவை.
- ஆய்வு ஒன்றை விரிவாகவும் குறைந்த செலவில் செய்வதற்கு மாதிரிகள் தேவையானவை.

(4 புள்ளிகள்)

இ)

- விஞ்ஞான கருதுகோள் அனைத்தும் பொய்ப்பிக்கக்கூடியதாக இருக்க வேண்டும் என்ற கருத்தை ஏற்றுக்கொள்ளும் ஒருவருக்கு விஞ்ஞானக் கொள்கைகளின் புறவயத்தன்மை தொடர்பிலான பிரச்சினை எழுகின்றது. அதனால்தான் காள்பொப்பர் உளப்பகுப்புக்கோட்பாடு மாக்சிசக்கோட்பாடு போன்றவற்றை விஞ்ஞான ரீதியானது அல்ல எனக்குறிப்பிடுகின்றார்.
- "குறித்ததொரு துறையில் நிலவும் கோட்பாடானது அத்துறைச்சார்ந்த விஞ்ஞானிகள் அனைவரும் உடன்பாடாக அமைவது கட்டுருவாத கொள்கையின் இயல்பாகும்." என்ற கருத்தின்படி சமூகவிஞ்ஞானங்களின் பொதுவான புறவயத்தன்மையுடன் கூடிய கோட்பாடு ஒன்று நிலவுகின்றதா? என்ற கேளவியும் எழுகின்றது.
- மேலும் சமூக விஞ்ஞானக்கோட்பாடுகள் உத்தறிமுறையின் கீழ் எதிர்வுகூறலை முன்வைக்க இயலுமா, காரணிகளைக் கட்டுப்படுத்தி பரிசோதனைகளை மேற்கொள்வதில் உள்ள சிக்கல் போன்றன காரணமாக தரவுகள் என்ற எண்ணக்கருவை பயன்படுத்த முடியுமா என்ற கேள்வியும் எழுகின்றது.
- சில சமூக விஞ்ஞானிகள் தரவுகள் என்ற எண்ணக்கருவுக்குப் பதிலாக தகவல்கள், கதைகள், வியாக்கியானங்கள் போன்ற எண்ணக்கருக்களை பயன்படுத்துகின்றனர்.

(6 புள்ளிகள்)

11. அ)

1) பொப்பரின் கருத்தில் விஞ்ஞான ஆராட்ச்சி எப்போதும் பிரச்சினையிலிருந்தே ஆரம்பிக்கின்றது. ஆனால் கூனின் கருத்தில் கட்டளைப்படிமம் ஒன்றை ஏற்றுக்கொண்டு விஞ்ஞானிகள் தமது ஆய்வுகளைக் கட்டியெழுப்புகின்றனர்.
2) நிராகரிப்பின் மூலமே விஞ்ஞான வளர்ச்சி முன்னெடுக்கப்படுவதாக பொப்பர் கூறுகின்றார். ஆனால் கூன் கட்டளைப்படிமத்துள்ளே விஞ்ஞானம் வளர்ச்சியடைவதாகக் கூறுகின்றார்.
3) பொப்பர் விஞ்ஞானத்தை, விஞ்ஞானமல்லாதலிலிருந்து வேறுபடுத்த பொப்பித்தல் கோட்பாட்டை முன்வைத்தார். ஆனால் கூன் விஞ்ஞானிகள் கட்டளைப்படிமத்தை தமது ஆய்வுத்துறைப் பிரச்சினைகளை வரையறுக்கப்பயன்படுத்துகின்றனர் என்றார்.

4) பொப்பரின் முறையியல் படி கோட்பாடொன்றுக்கு பதிலீடு ஒன்று ஏற்பட்டதும் அல்லது முரண்பாடு தோன்றியதும் குறித்த கோட்பாடு நிராகரிக்கப்பட வேண்டும். ஆனால் கூனின் கருத்துப்படி கட்டளைப்படிமங்கள் முரண்பாடுடையதொன்றாவது அதன் பொதுவான பண்பாகும்.

5) பொப்பரின் முறையியலில் அவதான மொழி நிலையான தன்மை கொண்டது. ஆனால் கூனின் கருத்தை அவதான மொழி கோட்பாட்டு உள்ளடக்கமானது.

(8 புள்ளிகள்)

ஆ)

- தோமஸ்கூன் விஞ்ஞானத்தின் வரலாறு மற்றும் வளர்ச்சி தொடர்பான பிரச்சினைகளுள் ஆய்வுகளை மேற்கொண்டார்.
- கூனின் விஞ்ஞானப்புரட்சியின் கட்டமைப்பு என்ற நூல் முறையியல் தொடர்பான பண்புகளை விபரிக்கின்றன.
- கூனின் விஞ்ஞானப்புரட்சியின் மூலம் விஞ்ஞான அறிவு தொடர்பான மரபுரீதியான நம்பிக்கைகள் செயலிலச்செய்யப்பட்டன.
- கூனின் வரைவிலக்கனத்துக்கேற்ப விஞ்ஞான அறிவானது நீண்டகாலமாக ஓரிடத்திலிருந்து பின்னர் திடீரென ஏற்பட்ட புரட்சியொன்றின் மூலம் முன்னேறிச்சென்றுள்ளது.
- இதன் மூலம் மரபுரீதியாக இருந்து வந்த விஞ்ஞான அறிவு வலுக்கட்டாயமாக மாற்றியமைக்கப்பட்டு புதிய விஞ்ஞான அறிவு வரையறை ஒன்றாக உருவாகி பின் புதிய பரினாமத்தைப் பெற்றுக்கொள்கின்றது.
- கூன் குறிப்பிடும் விஞ்ஞான முறையியலின் படிமுறையை பின்வருமாறு காட்டிக்கொள்ளலாம்.

  1) ஆரம்ப கருத்தியல்கட்டம்
  2) கட்ளைப்படிமம் ஒன்று கட்டியெழுப்பப்படல்
  3) சாதாரண விஞ்ஞானக்கட்டம்
  4) அசாதாரண தோற்றப்பாடு
  5) நெருக்கடி
  6) புரட்சி
  7) புதியகட்டளைப்படிமம் உருவாதல்

(8 புள்ளிகள்)

agaram.lk