విజ్ఞానశాస్త్ర స్వభావంలో ముఖ్యంగా అడిగే ప్రశ్నలు

1. నిర్వచనాల పైన ముఖ్యంగా ఐన్ స్టీన్, A.W. గ్రీన్, అర్హీనియస్ లు చెప్పిన నిర్వచనాలు
2. విజ్ఞాన శాస్త్ర లక్షణాలపై
3. విజ్ఞానశాస్త్ర నిర్మాణంలో సంశ్లేణాత్మక నిర్మాణంకి సంబంధించిన ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, ద్రవ్యాత్మక నిర్మాణంలోని యదార్థం భావన, పరికల్పన, సాధారణీకరణం ల గూర్చి
4. శాస్త్రవేత్తల కృషి కి సంబంధించి భారతీయ శాస్త్రవేత్తల గురించి ఎక్కువగా ప్రశ్నలు అడుగుతుంటారు

శాస్త్ర స్వభావం-పరిధి లక్షణాలు

Selence scienita / sire (లాటిన్)	**ఇల్మీ (అరబిక్)**
↓	↓
తెలుసు కోవడం, జ్ఞానం	**జ్ఞాన సంచయం**

❖ శాస్త్రం ఒక సత్యాన్వేషణ

❖ ఒక సంచిత జ్ఞానం, సత్యాల కుప్ప

❖ క్రమబద్ధమైన విజ్ఞానం (Body of Knowledge)

❖ ప్రక్రియ + ఉత్పత్తి (Process - Products)

❖ జ్ఞానం + జ్ఞానం సముపార్జించే మార్గం

❖ శాస్త్ర జ్ఞానం+ శాస్త్రీయ పద్ధతి + శాస్త్రీయ వైఖరి

❖ స్థబ్ద దృష్టితో సైన్స్ ను చూసినప్పుడు సైన్స్ లోని విషయాంగాలైన వివిధ భావనలను, నియమాలులు, సూత్రాలు సిద్ధాంతాలకు ప్రాధాన్యతను ఇవ్వడం జరుగుతుంది.

❖ స్థబ్ద దృష్టిలో శాస్త్రం అంటే ఉత్పన్నం మాత్రమే

❖ గతిశీలక దృష్టిలో శాస్త్రం అంటే నిరంతర ప్రక్రియ

నిర్వచనాలు

- సాంఘిక సమస్యలైన జనాభా సమస్య, దారిద్ర్య సమస్య, కాలుష్య సమస్య హింసను ఎదురుకొని శాంతిని నెలకొల్పటం లాంటి అనేక సమస్యలకు పరిష్కారం విజ్ఞాన శాస్త్రం వల్ల సాధ్యం – **వీన్ బర్గ్**
- స్పష్టమైన పరిశీలనల ద్వారా మార్పులు స్థితిగతులు నియంత్రించి నియమాలను నిగమనం ద్వారా, దీనిని నిగమన పద్ధతితో ప్రయోగం ద్వారా పరీక్షించి క్రమబద్ధమైన అధ్యయనము వల్ల పొందిన జ్ఞానము సైన్స్ – **లెక్సికన్ వెబ్ స్టర్ డిక్షనరీ**
- శాస్త్రమంటే పరిశోధనా విధానం – **A.W గ్రీన్**
- శాస్త్రమంటే మనం ఎలా ఉండాలో నేర్పే జ్ఞాన రాశి – **ఐన్ స్టీన్**
- శాస్త్రం యొక్క ఉద్దేశం సత్యాలను సంచితం చేయటం కాదు. మరల మరల ప్రయోగాలు చేసి కొత్త రీతులు రూపొందించటం – **రాబర్ట్ హెచ్ మెక్ ఆర్థర్**
- ప్రకృతి పరిసరాలకు మాత్రమే పరిమితమై సంచిత క్రమీకరించబడిన అభ్యసనమే సైన్స్ – **కొలంబియా ఎన్ సైక్లోపిడియా**
- భౌతిక ప్రపంచాన్ని, ప్రకృతి నియమాలను, సమాజాన్ని పరిశీలించడం ద్వారా సత్యాలను పరీక్షించడం ద్వారా వచ్చిన వ్యవస్థీకరించబడిన జ్ఞానమే సైన్స్ – **ఆక్స్ఫర్డ్ అడ్వాన్స్ లెర్నర్స్ డిక్షనరీ**
- పరిశీలనల నుంచి భావనలు, సిద్ధాంతాలు రూపొందుతాయి. శాస్త్రం సంచిత అంతులేని అనుభవాత్మక పరిశీలనల సమూహం. ఇలా ఏర్పడిన భావనలు, సిద్ధాంతాలు తరువాత జరిగే అనుభవాత్మక పరిశీలనల వల్ల మార్పు చెందడానికి అవకాశం ఉంది. సైన్స్ జ్ఞాన విభాగాన్ని మరియు జ్ఞానాన్ని సంపాదించే ప్రక్రియ మరియు అను రెండు విభాగాలను కలిగి ఉంది – **ఫ్రెడరిక్ ఫిట్జ్ పాట్రిక్**
- విజ్ఞాన శాస్త్రం లేదా సైన్స్ అంటే మానసం మాపనం వల్ల మనకు నిర్దిష్టమైన గణనలు, ఫలితాలు లభిస్తాయి. మాపనం ఒక విషయాన్ని స్పష్టంగా నిర్దుష్టంగా వివరించడానికి వీలవుతుంది – **అర్హినియస్**
- శాస్త్ర అన్వేషణకు యావత్ భౌతిక విశ్వం ముడి పదార్థమే. కేవలం విశ్వం ప్రస్తుత స్వరూపమే కాదు. దాని పూర్వ చరిత్ర అందలి జీవ ప్రపంచం కూడా – **కార్ల్ పియర్సన్**
- ప్రయోగాల పరిశీలనల మంచి, అభివృద్ధి చెంది తరవాతి ప్రయోగాత్మక పరీక్షలకు, పరిశీలనలకు ఫలితాలనిస్తూ, తమ మధ్య పరస్పర సంబంధాలు కలిగిన భావనల, భావనా పథకాల శ్రేణులే సైన్స్ – **జేమ్స్ ఇ. కొనాంట్**
- శాస్త్రమంటే చేయటం – **కొఠారి కమిషన్**
- శాస్త్రం ఒక ఆలోచన పద్ధతి, సమస్యాపురణం అందులో ఒక దృక్పథం – **రిచర్డ్ సన్**
- నిపుణుల అవిద్య మీదనమ్మకం ఉంచడమే శాస్త్రం – **రిచర్డ్ ఫైన్ మన్**
- ఒక విషయం ఆ సమయానికి ఆ పరిస్థితులలో సత్యం, నాటి సత్యం రేపటికి అసత్యం కావచ్చు కాని రేపటి పరిశోధనలకు అది పునాది – **జైనుల స్వద వాద సిద్ధాంతం**
- విజ్ఞానశాస్త్రం ఒక ప్రక్రియా ఉపగమం – **అమెరికన్ అసోసియేషన్ ఫర్ అడ్వాన్స్మెంట్ ఆఫ్ సైన్స్**
- సైన్స్ బోధించడం అంటే, విద్యార్థులను శాస్త్రీయ ప్రక్రియలలో నిమగ్నం అయ్యేట్టుగా చూడటమే, అంటే శాస్త్రవేత్తలు పరిశోధనలు జరిపేటప్పుడు నిర్వర్తించే కార్యక్రమాలు – **గాగ్నే**
- శాస్త్ర ఆవిష్కరణలో నేను పిల్లవాడినే .ఎందరో మహానుభావులు చేసిన కృషిపై నిలబడి విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని నేను చూస్తున్నాను – **న్యూటన్**
- బుద్ధి ద్వారానే సత్యాన్వేషణ, కార్యకరణ సంబంధం రాబట్టవచ్చు – **ప్లేటో**
- నీవు సూర్యుని వలే ప్రకాశించ వలెనంటే, మొదట నీవు సూర్యుని వలే మండాలి – **ఎ.బి.జె. అబ్దుల్ కలామ్.**

  శాస్త్రం అంటే ప్రకృతిని పరిశీలించడం - **NCF, APSCF**

హెన్రీ పాయింకర్, ఆర్.సి. శర్మ :

- విజ్ఞాన శాస్త్ర నిర్మాణాన్ని శాస్త్రీయ సత్యాలు, సూత్రాలు – సిద్ధాంతాలు, నియమాలు, భావనలతో నిర్మితమయిన భవనంగా వర్ణించారు.

- ❖ శాస్త్ర నిర్మాణాన్ని నిర్మాణంలో ఉన్న భవనంతో పోల్చారు.
- ❖ వీరి ప్రకారం శాస్త్రానికి **పునాదులు - భావనలు**
- ❖ నిలువుస్తంభాలు **- సాధారణీకరణాలు**
- ❖ అడ్డు స్తంభాలు **- ప్రక్రియలు, పద్ధతులు**

విజ్ఞాన శాస్త్ర లక్షణాలు

- ❖ షో ఆల్టర్ విజ్ఞానశాస్త్ర లక్షణాలను కింది విధంగా వివరించారు.

1. అనుభవాత్మకం
2. శాస్త్రీయ జ్ఞానం **సాపేక్షిక సత్యమే**

- ❖ జర్మనీలో **కోహిలర్** చింపాజీలపై చేసిన ప్రయోగ ఫలితాలు ,
- ❖ అమెరికాలో ఆర్. యం. ఎర్బ్ చింపాంజీలపై చేసిన ప్రయోగ ఫలితాలు ఒకే రకంగా ఉన్నాయి.
- ❖ కణం విభజించబడదు **- డాల్టన్**
- ❖ కణంలో చాలా బాగాలు ఉంటాయి **- రూథర్ ఫర్డ్ , నీల్స్ బోర్** , సోమర్ ఫీల్డ్
- ❖ న్యూటన్ నియయాలు ఒక సాధారణ భావనలో, పరిమిత వినిమయంతో కూడినవి **- ఐనస్టీన్**

3. శాస్త్రజ్ఞానం **శాస్త్రీయ ప్రక్రియ** ద్వారానే అభివృద్ధి చెందుతుంది
4. శాస్త్రం అనేక **విలువలతో** కూడినది
5. శాస్త్ర జ్ఞానం **పరిపూర్ణమైంది**
6. శాస్త్ర జ్ఞానం **పునరావర్తనమైంది**
7. శాస్త్ర జ్ఞానం **మాపనీయమైనది**
8. శాస్త్రం **మేలైనది**

శాస్త్రనిర్మాణం :

ఇది "2" విధాలుగా ఉంటుంది అని పేర్కొన్నది **స్వాబ్, ఫినిక్స్ (1994)**

వీరి ప్రకారం విజ్ఞానశాస్త్ర **ప్రక్రియ, ఫలితాల** కలయికే విజ్ఞానశాస్త్ర నిర్మాణం

1. **సంశ్లేషణాత్మక నిర్మాణం :** శాస్త్రం కనుగొనడానికి అవసరమయ్యే నైపుణ్యాలు అనగా శాస్త్రవేత్తలు అవలంభించే పద్దతులు, ప్రక్రియలు, శాస్త్రజ్ఞుల వైఖరులు ఇందులో ఉంటాయి.
2. **ద్రవ్యాత్మక నిర్మాణం :** శాస్త్రం యొక్క ఉత్పత్తుల సంచితం.

(1) విజ్ఞాన శాస్త్ర ప్రక్రియ	(2) విజ్ఞాన శాస్త్రం 'ఉత్పత్తి' రూపాలు
సంశ్లేషణాత్మక/ప్రక్రియాత్మక నిర్మాణం	ద్రవ్యాత్మక లేదా విషయాత్మక నిర్మాణం
• పద్దతులు • వైఖరులు • ప్రక్రియలు • పరిశీలన • ప్రయోగాలు • వర్గీకరించడం • అన్వేషణ • కొలవటం	• శాస్త్రీయ సత్యాలు • భావనలు • సాధారణీకరణాలు • సూత్రాలు • సిద్ధాంతాలు • నియమాలు
ప్రక్రియల ద్వారా ఫలితాలుగా స్థిరీకరింపబడటమే ద్రవ్యాత్మక నిర్మాణం	

సంశ్లేషణాత్మక నిర్మాణం

శాస్త్రీయ ప్రక్రియ :

మౌలిక ప్రక్రియలు	సమకాలీన ప్రక్రియలు
• పరిశీలన	• దత్తాంశాలను
• దేశ, కాల, సంబంధం ఉపయోగించడం	• నియంత్రించడం
• పరిమాణీకరించడం,ప్రాగుక్తీకరించడం	• దత్తాంశ వ్యాఖ్యానం
• కొలవడం, అనుమితి చేయడం	• పరికల్పన ప్రతిపాదన
• భావప్రసారం చేయడం	• ప్రయోగం చేయడం
• రాబట్టడం	
• వర్గీకరణలు	

❖ శాస్త్ర అభ్యసనానికి ప్రాథమిక శాస్త్రీయ నైపుణ్యం – **పరిశీలన**

❖ పరిశీలన అనేది ప్రక్రియా నైపుణ్యము యొక్క ప్రాథమిక సూత్రం.

❖ శాస్త్ర అభ్యసనంలో ప్రముఖ నైపుణ్యం – **కొలవడం**

❖ మానవుని ముఖ్యలక్షణం, శాస్త్ర నిర్మాణానికి మూలం – **అన్వేషణ**

❖ తెలిసిన యదార్థాలనుండి వివిధ విషయాలు రాబట్టడం – **అనుమితి చేయడం**

❖ జరగబోయే సంఘటనలను ఊహించడమే – **ప్రాగుక్తీకరణ**

❖ మానవుని ముఖ్యలక్షణం, శాస్త్ర నిర్మాణానికి మూలం – **అన్వేషణ**

❖ ఒకటి సమైక్యపరచబడిన ప్రక్రియ – **ప్రయోగం చేయడం**

ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు

❖ సమాచారాన్ని క్రమబద్ధీకరించే ప్రక్రియతో కూడిన నైపుణ్యాలను **ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు** అంటారు.

❖ ఇవి విద్యార్థిలో **స్వయంగా ప్రయోగ నైపుణ్యాలను** పెంపొందిస్తాయి.

1. సరళ ప్రయోగాలు
2. పరిశీలనలు
3. వర్గీకరణ
4. శోధనాత్మక ప్రశ్నలు
5. పరికల్పన రూపకల్పన
6. ప్రయోగాల రూపకల్పన
7. ఫలితాల నమోదు
8. దత్తాంశ విశ్లేషణ
9. అనుమితులను రాబట్టుట
10. ఫలితాల వ్యాఖ్యానము
11. ఉదహరించుట

❖ ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు జ్ఞానాన్ని సముపార్జించే అన్వేషణకు సాధనాలు

పరిశీలన

❖ ప్రక్రియ నైపుణ్యం యొక్క ప్రాథమిక సూత్రం – **పరిశీలన**

❖ ఒక నియమిత కాలంలో ప్రవర్తనల పౌనఃపున్యం ఉండే తీరును గమనించే పరిశీలన లక్షణం – **పరిమాణాత్మక పరిశీలన**

❖ పరికల్పనలు హేతుబద్ధ ఊహలు, యదార్థం అని ముందే ఊహించకుండానే మనం అనుకునే సంభావన అభ్యుపగహాలు

వర్గీకరణ

❖ గుణాలను గుర్తించడం, క్రమంలో పెట్టడం, భౌతిక గుణాత్మక భేధాలు, పోలికలు, గమనించ గల్గడం.

❖ వర్గీకరణ ప్రకృతిలోని జీవరాశలయిన వృక్షాలు, జంతువులు, మూలకాలు మరియు ఇతర పదర్థాలు వీటి మధ్య ఉన్న **పోలికలు, తేడాలను బట్టి** సమూహాలుగా చేయడమే వర్గీకరణ అంటారు.

❖ వస్తువులను, విషయాలను సరైన **క్రమంలో ఏర్పాటు చేయడం ద్వారా** విద్యార్థులలో వాటి మధ్య భౌతిక గుణాత్మక బేధాలు పోలికలు సులభంగా గమనించగలుగుతారు.

ఉదా : 1) పక్షులను ఎగిరే పక్షులు, ఎగరలేని పక్షులుగా వర్గీకరించండి.

2) వాయిద్యాలను గాలితో పని చేసే వాయిద్యాలు, మరియు గాలితో పనిచేయని వాయిద్యాలుగా వర్గీకరించండి

సరళ ప్రయోగాలు

❖ సరళ ప్రయోగాలు సూచించే పాఠ్యపుస్తక కృత్యం **- ఇలా చేయండి**

❖ ప్రాథమిక స్థాయిలోని ప్రయోగాలు , స్వీయ అభ్యసనానుభవం కోసం కొన్ని **"ఇలా చేయండి"** అని ఇవ్వబడ్డాయి.

ఉదాహరణలు : 1) పారాచూట్

2) మొక్కలను పెరగడానికి సారవంతమైన నేల అవసరమా ?

3) మీరు వినగలిగే స్థాయి ఎంత ?

❖ **కృత్యం :** పారాచూట్

❖ **పాఠం :** ఐదో తరగతి **- వాతావరణం - గాలి**

❖ **కావలసిన పరికరాలు :** పాలిథిన్ కవరు, కత్తెర, సమాన పొడవైన దారాలు - 4, ఒక చిన్న రాయి.

❖ **కృత్యం ద్వారా గ్రహించినది :** గాలి కింది నుంచి పైకి కలిగించిన ఒత్తిడి వల్ల పారాచూట్ నెమ్మదిగా క్రిందికి పడుతుంది.

❖ **నిర్ధారణ :** గాలి పై దిశలో ఒత్తిడి కల్గి ఉంటుంది.

❖ ఈ సరళ ప్రయోగం చేదయం ద్వారా అభ్యసించడం అనేది **అభ్యాసం** ద్వారా సులభమవుతుంది.

శోధనాత్మక ప్రశ్నలు

❖ విద్యార్థుల పూర్వజ్ఞానాన్ని పరిశీలించుటకు తోడ్పడుతాయి

❖ ప్రశ్నించడం అనేది ఒక కీలకమైన **బోధన** మరియు **అభ్యసన** కౌశలం.

❖ ఇది వాంఛనీయమైన ప్రతిస్పందనలు రాబట్టడంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

❖ విద్యార్థుల **అభివృద్ధి, స్థాయి, ప్రశ్నల స్వభావం, ఉపాధ్యాయుని ప్రవర్తనను** బట్టి శోధనాత్మక ప్రశ్నలు ఉంటాయి.

❖ శోధనాత్మక ప్రశ్నలు విద్యార్థులను ప్రేరేపించడం / పురికొల్పడం, అదనపు సమాచారాన్ని రాబట్టడం, పునఃదృష్టి

❖ కేంద్రీకరించడం, పునఃనిర్దేశితం చేయడం మరియు విమర్శనాత్మక జ్ఞానాన్ని అధికం చేయడం.

❖ వాటి ప్రవర్తనల ద్వారా ఉన్నత అభ్యసనానుభవాలను పొందగలుగుతారు. ఇవి విద్యార్థులకు ఆలోచనలను రేకెత్తించును.

శోధనాత్మక ప్రశ్నలకు ఉదాహరణ

1. మీ ఇంట్లో ఏ ఏ రకాల చెత్త పోగవుతుంది ? వాటిలో తడిచెత్త ఏది ? పొడి చెత్త ఏది ? ఆ చెత్తను మీరేం చేస్తార .
2. పెళ్ళి తర్వాత కుటుంబంలో వచ్చే మార్పులు ఏవి ? ఇవి కాక ఇంకా ఏమేమి కారణాల వల్ల కుటుంబాలలో ఇంకా మార్పులు చోటు చేసుకుంటాయో చెప్పండి.
3. ఆటలాడితే చదువు రాదంటారు. కొన్ని కుటుంబాలలో , పాఠశాలల్లో కూడా పిల్లలను ఆటలాడకుండా ఎప్పుడూ చదువుకోమని చెప్తుంటారు . ఇది సరైనదేనా ? దీనిపై మీ అభిప్రాయం చెప్పండి.
4. చెరువు నీరు కలుషితం అవ్వడానికి కారణాలు ఏమై ఉండవచ్చు.

అనుమితి

❖ ప్రత్యేక స్వభావం గల సత్యాలనుంచి సర్వసాధారణ స్వభావం, సత్యాలను నిర్ణయించడమే **- అనుమితి**

❖ యదార్థ పదార్థాల నుంచి తార్కికంగా ఒక విషయాన్ని మనం చేయడానికి అనుమతి అంటారు.

❖ అనుమితులను ఋజువు చేయడం ఒక నైపుణ్యం.

❖ అనుమతులు రాబట్టడం వినియోగం అనే లక్షణాన్ని సూచిస్తుంది.

అనుమతిని రాబట్టుట

❖ ప్రత్యేక స్వభావం గల సత్యాల నుంచి సర్వసాధారణ స్వభావం గల సత్యాలను నిర్ణయించవచ్చు

- సాధారణ అంశాల నుంచి కూడా ప్రత్యేక అంశాలను రాబట్టవచ్చు
- ఆగమన నిగమన ఉపగమాల ద్వారా అనుమతిని రాబట్టవచ్చు
- **ఆగమనం** అంటే రాక లేదా రావడం అని అర్థం అందువల్ల ఈ ఉపగమం అంటే సూత్రాలను సత్యాలను రాబట్టడం అని చెప్పవచ్చు
- ఒక సందర్భంలో ఒక విషయం నిజమైతే అదే విధమైన ఇతర సందర్భాలలో కూడా అది నిజమవుతుందని చెప్పిన సార్వత్రిక సూత్రాన్ని రుజువు పరిచే **ఆగమన ఉపగమం** అంటారు
- శాస్త్రీయ సూత్రాలను సిద్ధాంతాలను నిర్ణయాలను ప్రత్యేకమైన సందర్భంలో నిర్ణయించి వాటిని తెలుసుకోవడాన్ని **నిగమన ఉపగమం** అంటారు
- ఆగమన నిగమన ఉపగమాలను అనుమితి ఉపగమాలు అని కూడా అంటారు
- అనుమతులు రాబట్టడం తర్కము పై ఆధార పడి ఉంటుంది

శాస్త్రీయ వైఖరి

- నిశిత పరిశీలన, సునిశిత ఆలోచన
- సరైన సాక్ష్యాధారాలు లేనిదే నిర్ధారణకు రాకపోవడం
- నిష్పక్షపాత దృష్టిని కలిగి ఉండటం
- ప్రజాస్వామ్య వైఖరిని కలిగి ఉండటం
- సహన శీలురుగా ఉండడం
- సత్యంపై ఆధార నమ్మకాలు కల్గి ఉండడం
- మూఢనమ్మకాలు నమ్మకపోవడం
- ఇతరుల అభిప్రాయలను గౌరవించడం
- కార్యకరణ సంబంధం పట్ల నమ్మకం
- నిగర్వియై ఉండటం
- నమ్రత, నిజాయితీలను కలిగి ఉండటం
- విశాల దృక్పథం కల్గి ఉండడం
- సత్యాలనే నమ్మడం
- స్వతంత్ర ఆలోచనా ధోరణి కలిగి ఉండం
- తొందరపడి నిర్ణయాలు తీసుకోక పోవడం

శాస్త్రీయ పద్ధతి / వైజ్ఞానిక పద్ధతి :

- ప్రయోగాత్మకంగా గాని, సిద్ధాంత రిత్యా గాని పరికల్పన వివరాలను సూత్రీకరించటంలో సహాయపడేదే శాస్త్రీయ పద్ధతి

శాస్త్రీయ పద్ధతి సోపానాలు

1. సమస్యను గుర్తించడం
2. సమస్యను నిర్వచించడం
3. పరికల్పన రూపొందించడం
4. దత్తాంశాలు సేకరించడం
5. దత్తాంశాలు ప్రతిక్షేపించడం
6. పరికల్పనలు పరీక్షించడం
7. సాధారణీకరణాలు చేయడం
8. నూతన పరిస్థితులలో ఉపయోగించడం

- శాస్త్రీయ పద్ధతికి ప్రాథమిక స్థాయిలో సోపానాలు సూచించినది **- కార్ల్‌పియర్సన్**
  ప్రాథమికోన్నత స్థాయిలో సోపానాలు సూచించినది **- క్లీసర్**

ద్రవ్యాత్మక నిర్మాణం

- పరిశీలన ద్వారా పొందిన జ్ఞానం 2 విధాలుగా ఉంటుంది.

1. ప్రాయోగిక జ్ఞానం	**2. సిద్ధాంత పరిజ్ఞానం**
ప్రత్యక్ష పరిశీలన	నిర్వచనాలు
వివరణ	భావాలు
పరికరాల	పరిశీలన సూత్రాలు, సిద్ధాంతాలు
వాస్తవాలు	నియమాలు

యదార్థం (Fact)

- ఒక భౌతిక వస్తువుకు సంబంధించిన ప్రవచనం
- యదార్థం – విజ్ఞానశాస్త్రం వరకు ఇది ప్రదర్శించగల సత్యం లేదా కొంతకాలంలో ఒక ప్రదేశంలో జరిగిన సంభవమే సత్యం.
- సార్వత్రీకరించబడిన సత్యాలనే శాస్త్రీయ సత్యాలు అంటారు.
- ఇది ప్రత్యక్ష పరిశీలన వల్ల ఏర్పడిన ఉత్పన్నం. ఇది మారని నిర్వివాదమైన సత్యం.
- **జేమ్స్ బి. కొనాంట్** ప్రకారం సత్యానికి కొన్ని లక్షణాలు ఉంటాయి

1. పరిశీలించదగినదై ఉండాలి.
2. ఎన్నిసార్లు అయిన నిరూపించగలగాలి.
3. వివాదరహితంగా ఉండాలి.
4. మారనవిగా ఉండాలి.

ఉదా :

1. భూమి తనచుట్టూ తాను తిరుగుతుంది
2. గాలి స్థలాన్ని ఆక్రమిస్తుంది.
3. సూర్యుడు తూర్పున ఉదయిస్తాడు
4. భూమి సూర్యుని చుట్టి వచ్చుటకు 365.25 రోజులు పడుతుంది
5. ఆక్సిజన్ గాలికంటే తేలికైనది.
6. కాంతివేగం మూడులక్షల కి.మీ. / సెకన్
7. పాదరసము ద్రవరూపంలో ఉండును
8. రక్తం ద్రవరూప కణజాలం
9. ఇనుమును వేడి చేస్తే వ్యాకోచిస్తుంది.
10. వేడిచేస్తే పదార్థాలు వ్యాకోచిస్తాయి
11. ఆకులు ఆకుపచ్చగా ఉంటాయి
12. మొక్కలు నీటిని పీల్చుకుంటాయి

భావన (Concept)

- సామాన్య లక్షణాలు కలిగిన ఒక ఉద్దీపన తరగతి
- కొన్ని యదార్థాల ఆధారంగా ప్రకృతిలో జరిగే విషయాలపై ఏర్పరచుకొనే అభిప్రాయమే భావన.
- వైజ్ఞానిక భావనలు సార్వత్రికమైనవి కానీ భావనలు ఎల్లప్పుడూ ఒకే విధంగా ఉండక కాలగమనంలో మార్పుచెందుతూ ఉంటాయి.
- వైజ్ఞానిక భావనలు లక్ష్యాత్మకతను కలిగి ఉండి స్థాపించబడిన నియమాలకు లోబడి ఉంటాయి.
- సత్యాల మధ్య పరస్పర సంబంధం ఏర్పరచగలిగితే అది భావన.
- ఒక భావన ఏర్పడాలంటే కనీసం రెండు సత్యాలు, వాటి మధ్య సంబంధం ఉండాలి.
- శాస్త్రంలో సాధారణీకరించబడిన విషయాలే భావనలు,
- ఒక ఆలోచన లేదా భావాన్ని తెలిపే సాధారణ వివరణనే **భావన** అంటారు.
- భావన అనగా సాధారణీకరించబడిన ఊహ లేదా ఆలోచన
- **జె.డి. నోవెక్** ప్రకారం “ఏదైనా భౌతిక లేదా జీవశాస్త్ర ప్రపంచానికి సంబంధించిన సామ్యాన్యీకరణాలే విజ్ఞానశాస్త్రంలో భావనలు”

ఉదా :

- అయస్కాంత పదార్థాలు అన్ని అయస్కాంతాల చేత ఆకర్షించ బడతాయి
- నీరు సార్వత్రిక ద్రావణి
- స్థితులను బట్టి పదార్థాలు మూడు రకాలు,
- కంపించే వస్తువులు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి.
- ఆధారం, భారం, బలం స్థానాలను అనుసరించి తులాదండాలు మూడు రకాలు
- రసాయన చర్య జరిగే విధానాన్ని బట్టి రసాయన చర్యలు 4 రకాలు.
- తిర్యక్ తరంగాలు, రక్తప్రసరణ, కి.సం. క్రియ

సామాన్యీకరణం (Generalisation)

- పరస్పర సంబంధం కలిగి వుండి విశాల యోగ్యతతో కలిగిన వివరణ
- భావనలను నియమబద్ధము చేసి వివరించగల్గితే అది సాధారణీకరణం
- ఇది 2 లేదా అంతకంటే ఎక్కువ భావనల సాన్నిహిత్యాన్ని తెలుపుతుంది.
- యదార్థాలను ఒకచోట కూర్చినప్పుడు అవి మాదిరి సంబంధాలను సూచిస్తాయి. ఈ వివరణను సామాన్యీకరణం అంటారు.
- భావనలలో సాధారణీకరణాలు భాగమే, సత్యాల మధ్య పరస్పర సంబంధం ఏర్పరచి నియమబద్ధం అయినదానిని **సాధరణీకరణం** అంటాం

ఉదా : మొక్కలు శ్వాసిస్తాయి
పక్షులు అన్ని ఎగురుతాయి,
వేడిచేస్తే లోహాలన్ని వ్యాకోచిస్తాయి.
ధ్వని యానకంలో ప్రయాణించగలదు
ఆమ్లాలు అన్ని రుచికి పుల్లగా ఉంటాయి

పరికల్పన (Hypothesis)

- పరికల్పన అంటే ఒక సంఘటన గురించి గాని పరిశీలన గురించి కాని సకారణంగా ఊహించడమే
- పరిశీలించిన దృగ్విషయాల వివరణకు మూలాధారమైన ఊహనే పరికల్పన అంటారు
- వాస్తవాలను తెలుసుకోవడానికి ప్రాతిపదికగా నిలిచేవి ప్రాకల్పనలు
- ఒక సంఘటన జరగడానికి గల కారణాలను వివరించడానికి చేసే **హేతుబద్ధమైన ఊహల**నే పరికల్పనలు అంటారు
- ప్రకృతిలో మనం చూసే సంఘటనలు, దృగ్విషయాలు అలా ఎందుకు జరుగుతున్నాయి అనే ప్రశ్నలకు సమాధానంగా చేసే ఊహలు పరికల్పనలు.
- యదార్థమని ముందే **ఊహించకుండానే** మనం అనుకొనే ఒక **సంభావన**

పరికల్పన "4" రకాలు

1. శూన్య పరికల్పన (Null Hypothesis) :

- రెండు విషయాల మధ్య ఎలాంటి సంబంధం లేదని చేసే పరికల్పనయే శూన్య పరికల్పన.

ఉదా : నీటి లోతుకు పీడనానికి సంబంధం లేదు.
ఆకాశం మేఘావృతం అవడానికి, వర్షం కురవడానికి మధ్య సంబంధం లేదు.

2. ప్రకటనాత్మక పరికల్పన : (Declarative Hypothesis)

- రెండు చరరాశులు (లేదా) విషయాల మధ్య సంబంధం ఉంటుందని తెలిపేది ప్రకటనాత్మక పరికల్పన

ఉదా : నీటిలోతుకు పీడనానికి సంబంధం ఉంది
ఆకాశం మేఘావృతం అవడానికి, వర్షం కురవడానికి మధ్య సంబంధం వుంది

3. ప్రాగుక్తి పరికల్పన : (Predictive Hypothesis)

- జరగబోయే సంఘటనలు ఊహించి చేసే పరికల్పనలే ప్రాగుక్తి పరికల్పనలు

ఉదా : నీటిలోతు పెరుగుతుంటే పీడనం (నీటి) పెరగవచ్చు.
ఆకాశం మేఘావృతం అయితే వర్షం కురవవచ్చు.

4. ప్రశ్నా పరికల్పన : (Quetioning Hypothesis)

- ప్రశ్న రూపంలో ఉండేది ప్రశ్న పరికల్పన.

ఉదా : నీటిలోతు పెరుగుతుంటే నీటి పీడనం పెరుగుతుందా?
ఆకాశం మేఘావృతం అయితే వర్షం కురుస్తుందా?

పరికల్పన లక్ష్యాలు :

1. వాస్తవంగా ఉండాలి
2. ప్రకృతి సిద్ధమైన నియమాలకు వ్యతిరేఖంగా ఉండకూడదు.
3. తార్కికంగా ఉండాలి.
4. సాధారణంగా పరిశీలించిన పదార్థాలను బట్టి ఆమోదకరంగా ఉండాలి.
5. పరీక్షించదగినదై ఉండాలి.
6. ప్రత్యక్షంగా లేదా పరోక్షంగా నిరూపణకు వీలుగా ఉండాలి.

- **ఒక ఉదాహరణ ద్వారా** పరికల్పన ప్రక్రియను అర్థం చేసుకుందాం
- **కృత్యం :** రాలిన ఆకులను ఏం చేయాలి ? పరిశీలన : చెట్ల ఆకులు రాలినపుడు విద్యార్థి వాటిని ఏమి చేస్తే ఉపయోగముంటుందో పరిశీలిస్తాడు.
- **పరికల్పన :** సాధారణంగా చెట్ల ఆకులు రాలిపోతుంటాయి . రాలిన ఆకులతో పరిసరాలు అపరిశుభ్రంగా కనిపిస్తాయి. అందుకే వాటిని ఊడ్చి పరిసరాలను పరిశుభ్రంగా ఉంచాలి.
- **కార్యకారణ సంబంధం :** రాలిన ఆకులు, చెత్తన కాల్చడం వల్ల వచ్చే పొగ ఆరోగ్యానికి హాని కల్గిస్తుంది. అందువల్ల దీనిని కంపోస్టుగా తయారుచేసి ఉపయోగించాలి. కనుక ఆకులను, చెత్తను కాల్చడం వల్ల కాలుష్యం పెరుగుతుంది.
- **దత్తాంశ వ్యాఖ్యానం :** కంపోస్టు ఎరువులు మానవులకు నష్టం కల్గించవు. మరియు దీని ద్వారా మొక్కలు ఆరోగ్యకరమయిన పంట దిగుబడి అందించగలుగుతాయి.
- **సామాన్యీకరణం :** కంపోస్టు ఎరువులు ఎటువంటి దుష్ప్రభావం లేని ఆహార ఉత్పత్తులు అందిస్తాయి.

సిద్ధాంతం (Theory)

- శాస్త్రవేత్త తన చుట్టూ ఉన్న పరిస్థితులు ఎందుకు అలా జరుగుతున్నాయో తెలుసుకునే ప్రయత్నాలే సిద్ధాంతాలు
- ఇవి శాస్త్రీయ ఫలితాలను మాత్రమే గాక సూత్రాలను వివరిస్తాయి.
- సాక్ష్యాల ఆధారంగా పరిస్థితులను, సంఘటనలను వివరించే ప్రతిపాదనలే సిద్ధాంతాలు

  ఉదా : విశ్వగురుత్వాకర్షణ సిద్ధాంతం, న్యూటన్ కాంతి కణ సిద్ధాంతం
- సిద్ధాంతం అనేది క్రియా శీలకమై ఉంటుంది
- భావనలు సత్యం అని గణ అసత్యం అని గాని నిరూపించలేని పక్షములో అవి సిద్ధాంతములుగా పరిగణించబడతాయి

సూత్రము (Principle)

- నిజ ప్రాగుక్తికరణలు చేసే సమర్థత గల ఒక విశ్వ జనీన సిద్ధాంతాన్ని సూత్రం ఆంటారు
- సిద్ధాంతం యొక్క గణిత రూపం (శాబ్దిక రూపం)
- రాశుల మధ్య సంబంధాన్ని సూక్ష్మంగా తెలియచేసేవే సూత్రాలు
- అనేక ఉదాహరణలతో విస్తారంగా పరిశీలించిన తర్వాత ఏర్పడిన సాధారణీకరణమే సూత్రం
- తార్కికత్వానికి ఆధారమైన ప్రాథమిక సత్యాన్ని సూత్రం అంటారు.

నియమాలు (Laws)

- నియమిత పరిస్థితులలో మాత్రమే యదార్థమై సప్రమాణత కలిగివుండేవి నియమాలు
- ఇవి రెండు యదార్థాల మధ్య సంబంధాన్ని వివరిస్తాయి.
- విస్తారంగా పరీక్షింపబడి, రూఢీయైన, నిశ్చయమైన సిద్ధాంతాలనే నియమాలు అంటారు.
- ఇవి సప్రమాణతను కలిగి ఉంటాయి.

గమనిక :

- **భౌతిక శాస్త్రం –** పదార్థాలు, శక్తి, శక్తి మార్పులకు సంబంధించినది
- **రసాయన శాస్త్రం –** పదార్థ రచన, పదార్థ రచనలో మార్పులకు సంబంధించినది
- **జీవశాస్త్రం –** జీవ, భౌతిక ప్రపంచానికి చెందిన శాస్త్రం

- బయాలజీ అనే పదాన్ని మొదటిసారిగా ఉపయోగించింది **జీన్ లామార్క్**
  - బయోస్ (గ్రీక్) - ప్రాణం
  - లాగోస్ (గ్రీక్) - శాస్త్రం
  - బొటానే (గ్రీక్) - పాదలు
  - జూన్(గ్రీక్) - జంతువులు

గమనిక :

- రెండు **సత్యాల** మధ్య సంబంధం తెలిపేది - **భావన**
- రెండు **యదార్థాల** మధ్య సంబంధాన్ని వివరించేది - **నియమం**
- రెండు **భావనల** మధ్య సాన్నిహిత్యాన్ని తెలిపేది - **సామాన్యీకరణం**
- **యదార్థాలను** ఒక చోట కూర్చినపుడు అవి తెలిపే మాదిరి సంబంధాలు - **సామాన్యీకరణాలు**

శాస్త్ర అభివృద్ధిలో ముఖ్యమైన వ్యక్తులు

- **డెమోక్రటీస్** - అణువు అనే భావన ప్రవేశపెట్టాడు.
- **ఎరటోస్తనిస్** - గణిత భావనలతో పాటు భూమి గుండ్రంగా ఉందని తెలిపాడు
- **ఆర్కిమెడిస్** - ద్రవాల సాంద్రత పదార్థాల స్వచ్ఛతపై సిద్ధాంతాలు ప్రతిపాదించాడు.
- **టాలమీ** (క్రీ.శ. 1 శతాబ్దం) - భూకేంద్రక సిద్ధాంతం
- **కోపర్నికస్** (క్రీ.శ. 13 శతాబ్దం) - సూర్యకేంద్రక సిద్ధాంతం
- **థియోపాస్టరస్** - అరిస్టాటిల్ శిష్యుడు మొక్కల నిర్మాణాన్ని బట్టి వర్గీకరణ చేశాడు
  హిస్టోరియో ప్లాంటారమ్ - అనే వర్గీకరణ ద్వారా 480 మొక్కలు గుర్తించాడు.
- **గెలీలియో** - ప్రయోగ విజ్ఞాన శాస్త్రంలో **టెలిస్కోప్‌ను , లోలక సూత్రాలను** కనుగొన్నాడు.
- **న్యూటన్** - విశ్వగురుత్వాకర్షణ సిద్ధాంతం, గమణ నియమాలను ప్రతిపాదించాడు.
- **బెంజిమన్ ఫ్రాంక్లిన్** - **ప్రవాహ విద్యుత్** సూత్ర నియమాలు ప్రతిపాదించాడు
- **డాల్టన్** - పరమాణు సిద్ధాంత కర్త
- **చార్లెస్ డార్విన్** - పరిణామ సిద్ధాంత కర్త
- **కెకులే** - కర్బన రసాయన శాస్త్ర పితామహుడు
- **ఆల్‌ఫ్రెడ్ నోబుల్** - **డైనమెట్‌ను** కనుగొన్నాడు
- **మేరిక్యూరి** - రేడియం, పోలోనియం అనే రేడియో ధార్మిక పదార్థాలు కనుగొన్నది
- **ఐన్‌స్టీన్** - ఫోటోఎలక్ట్రిక్ సిద్ధాంత కర్త
- **బాబిలోనియన్లు** - మనిషి పుట్టుకపై **సూర్యచంద్రులు, నక్షత్రాల ప్రభావం** నమ్మేవారు
- **అలెగ్జాండర్** - అలెగ్జాండ్రియా అనే పట్టణ స్థాపకుడు
- **జాన్‌రే** - **బ్రూనోఫైల్** వృక్షజాతులపై పరిశోధన చేశాడు
- **ఫ్రాన్సిస్ బ్రేకన్** - పదార్థాలు చెడిపోకుండా ఉంచే పరిశోధనలు చేశాడు
- **విలియం హార్వే** - రక్తప్రసరణ విధాన కర్త
- **లివెన్ హుక్** - శుక్రకణంలోనే జీవి ఏర్పడడానికి అవసరమైన అసలైన కారకాలు ఉంటాయి
- **లిన్నేయస్** - వర్గీకరణ పితామహుడు (17వ శతాబ్దం)
- **కార్ల్ వాన్ బేర్** - పిండాభివృద్ధి ధశను సూచించాడు (18వ శతాబ్దం)
- **లామార్కు** - పరిణామ సిద్ధాంతాన్ని సూచించాడు (19వ శతాబ్దంలో)
- **అలెగ్జాండర్ ఫ్లెమింగ్** - పెన్సిలిన్ కనుగొనడం ద్వారా వ్యాధులను అరికట్టడంలో విశేషమైన ప్రగతి సాధించబడింది (19వ శతాబ్దంలో).

❖ **విలియం స్ట్రేటాస్ మిల్** – శిలాజాల వ్యాప్తిపై పరిశోధన చేశాడు

❖ **ఛార్లెస్ డార్విన్** – జీవపరిణామ సిద్ధాంతాన్ని ఆరిజిన్ ఆఫ్ స్పీసెస్ గ్రంథం ద్వారా ప్రచురించినాడు .

❖ **C.V.Raman** – **రామన్ ఎఫెక్ట్** (కాంతి పరిక్షేపణం), **కార్బన్ డై ఆక్సైడ్** అణు నిర్మాణాన్ని తెలుసుకోవడంలో శాస్త్రవేత్తగా గుర్తింపు పొందుతాడు.

❖ **లూయీ పాశ్చర్** – కుక్క కాటు వల్ల వచ్చే **ర్యాబిస్** వ్యాధికి రాబిస్ వ్యాక్సిన్ ని ప్రపంచానికి అందించాడు .

❖ **20వ శతాబ్దంలో వాట్సన్ కిక్** – జన్యువులో ఉండే పదార్థంపై DNA నిర్మాణం కనుక్కోవడంతో జీవశాస్త్రాభివృద్ధి మరింత పురోగమించింది.

❖ **21వ శతాబ్దం** – సంకర జాతులు, సంకర వంగడాలు కనుగొనడంతో ఆహారోత్పత్తిలో గణనీయమైన అభివృద్ధిని సాధించారు

❖ **గ్రెగర్ మెండల్** – 1864లో జన్యుశాస్త్రాన్ని ఆవిష్కరించినాడు.

భావనలు, సిద్ధాంతకరణ, సూత్రీకరణలకోసం ప్రతి పరిశోధకునికి కొంత **గణిత ప్రావీణ్యం అవసరమని** మెండల్ జీవితాన్ని బట్టి తెలుసుకోగలం.

❖ **థామస్ ఆల్వా ఎడిషన్** – కొత్త పరికరాలు సృష్టించే మంత్రగాడు. బాల్యంలో మిలన్ లోని ఒక ప్రాథమిక పాఠశాలలో ప్రాథమిక విద్య ప్రారంభించాడు.

అయితే **అతిగా ప్రశ్నలడిగే తత్వం** వల్ల ఉపాధ్యాయులు విసిగిపోయి, తెలివితక్కువ వాడనే నెపంతో పాఠశాల నుంచి పంపివేశారు. తల్లి నాన్సీ స్వాభిమాని . తన కుమారునికి తానే టీచరుగా మారింది.

తయారు చేసిన పరికరాల సంఖ్య – **2500 కు పైగా**

పేటెంట్ పొందిన పరికరాల సంఖ్య – **1019** వస్తువుల **కు పైగా**

అమెరికా సైన్యానికి **అందించిన ఉపయుక్త పరికరాల సంఖ్య – 40** రకాలు.

❖ **లావోయిజర్ విలియం స్టర్జియన్** అనే శాస్త్రవేత్త 1823 సంవత్సరంలో **ఎలక్ట్రిక్ బెల్** ని తయారు చేశాడు. ఇతను వివిధ రకాల **ఆసిలేటింగ్ ఎలక్ట్రో మెకానికల్** ద్వారా విద్యుదయస్కాంతం ఉపయోగించి తయారు చేశాడు.

❖ **జేమ్స్ మార్ష్ – 1824** వ సంవత్సరంలో వ్రేలాడే విద్యుత్ తీగ కనుగొన్నాడు.

❖ కంపించే విద్యుత్ గంటను **1839** లో **జోహానే పిరిపే వేగ్నెరే** 1847 లో **క్రిస్టియన్ ఎర్నెస్ట్ నీఫే** కనుగొన్నారు.

❖ **జాన్ మిరాండ్** టెలిగ్రాఫీ సౌండర్ గా ఉపయోగపడేలా **కత్తెర మరియు విద్యుత్ గంట లను** చేర్చిన ప్రమాణ విద్యుద్దంటను 1850లో రూపొందించాడు.

❖ ఇతర రకాలైన విద్యుత్ గంటలను ఆకాలంలోనే **సీమెన్స్, హాల్ స్కే** మరియు **లిప్పెన్స్** లు కనుగొన్నారు.

❖ టెలిఫోన్స్‌లో ఉపయోగించే ధృవాభిముఖ్యత గల ఘంట (శాశ్వత అయస్కాంతం గల) **1860** లో వెలుగు చూసింది.

❖ 1850లో **వెర్నర్ సీమెన్స్** ధృవాభిముఖ్యతం మరియు **టెలిగ్రాఫ్** ను రూపొందించడంతో మొదలైంది.

❖ **బజర్స్** : ఎలక్ట్రిక్ బజర్ కూడా ఇదే విధానంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

శాస్త్ర వేత్తల నిబద్ధతకు ఉదాహరణ :

❖ **కలామ్** గారు తిండి నిద్ర తప్పితే, ఇంక ఏ సౌకర్యాలు ఆయన పట్టించు కోనేవాడు కాదని, రాకెట్ లాంచింగ్ పని పూర్తియ్యేవరకు ఆస్థలం విడిచి వెళ్ళేవాడు కాదని అప్పటి **ఇస్రో అధిపతి సతీష్ ధావన్** చెప్పేవారట.