పార్ట్ - ఎ

UNIT 1

నిత్య జీవితంలో జీవ శాస్త్రం - విజ్ఞాన శాస్త్రం

I. విజ్ఞానశాస్త్ర పరిచయం :

- **"శాస్త్రం"** అనే పదం **"సైన్షియా"** అనే లాటిన్ పదము నుంచి వచ్చింది.
- సైన్షియా → అంటే **జ్ఞానం** అని అర్థం.
- "ప్రకృతిలో దాగివున్న రహస్యాలను, నిజాలను, కారణాలను తెలుసుకోవటానికి ఉపయోగపడే నిర్దిష్టమైన మార్గాన్ని విజ్ఞానశాస్త్రం" అందురు.
- బయాలజి (జీవశాస్త్రము) పదాన్ని మొదటిసారిగా **"జీన్ లామార్క్"** అనే ఫ్రెంచి శాస్త్రవేత్త ప్రవేశపెట్టారు.
- గ్రీకుభాషలో **'Bios'** అనగా 'జీవము', **'Logos'** అనగా శాస్త్రము లేక పరిశీలన.
- జీవశాస్త్ర పితామహుడు → **అరిస్టాటిల్ (గ్రీకు)**

II. విజ్ఞానశాస్త్ర విభాగాలు :

క్ర.సం	విజ్ఞానశాస్త్ర విభాగం	పరిశీలించే అంశాలు
1.	భౌతికశాస్త్రం (Physics)	పదార్థాల భౌతిక స్థితులైన చలనం, కాలం, గురుత్వాకర్షణ మొదలైన అంశాలను అధ్యయనం చేస్తుంది.
2.	రసాయన శాస్త్రం (Chemistry)	పదార్థాల నిర్మాణం, ధర్మాలు, ప్రతిచర్యల గురించి పరిశీలిస్తుంది.
3.	వృక్షశాస్త్రం (Botany)	మొక్కలు నిర్మాణం పెరుగుదల, వ్యాధులు మొదలైనవి.
4.	జంతుశాస్త్రం (Zoology)	వివిధ జీవరాశుల నిర్మాణం, అలవాట్లు, ఆవాసాలు, వర్గీకరణ.
5.	ఖగోళశాస్త్రం (Astronomy)	సూర్యుడు, చంద్రుడు, నక్షత్రాలు, గ్రహాలు మొదలైనవి.
6.	భూవిజ్ఞానశాస్త్రం (Geology)	భూమి నిర్మాణం, చరిత్ర, ఖనిజాలు, శిలలు.
7.	వ్యవసాయశాస్త్రం (Agronomy)	పంటల ఉత్పత్తి, నేలయాజమాన్యం
8.	శరీర ధర్మశాస్త్రం (Anatomy)	జీవుల శరీర నిర్మాణాలు, పనిచేసే విధానాలు
9.	మానవశాస్త్రం (Anthropology)	ప్రాచీన, ఆధునిక మానవుల జీవన విధానాలు
10.	సూక్ష్మజీవశాస్త్రం (Microbiology)	బ్యాక్టీరియాలు, వైరస్‌లు మొదలైనవి.
11.	జీవసాంకేతిక శాస్త్రం (Biotechnology)	జన్యుపరమైన అంశాలు, నూతన వంగడాలు, మందుల ఉత్పత్తి.
12.	కీటక అధ్యయన శాస్త్రం (Entamology)	కీటకాల లక్షణాలు, ఉపయోగాలు.
13.	పక్షుల అధ్యయనం (Ornithology)	పక్షులు వాటి జీవన విధానాలు, వలసలు
14.	మనో విజ్ఞానశాస్త్రం (Psychology)	జీవుల ప్రవర్తన మానసిక స్థితి
15.	సిస్మాలజీ (Seismology)	భూకంపాల గురించి
16.	వర్గీకరణ శాస్త్రం (Taxonomy)	వృక్ష, జంతు ప్రపంచాన్ని వివిధ సమూహాలుగా వర్గీకరించడం.

17.	శిలాజశాస్త్రం (Paleontology)	వృక్ష, జంతు సంబంధ శిలలను గురించి
18.	ఆవరణశాస్త్రం (Ecology)	పర్యావరణ వ్యవస్థ గురించి
19.	రోగనిర్ధారణ శాస్త్రం (Pathology)	వివిధ వ్యాధులు కారణాలు
20.	వాతావరణ శాస్త్రం (Meteorology)	వాతావరణంలోని భౌతిక రసాయన గతిశీలతలు, భూమి సముద్రాలు, పవనాలు, ప్రభావాలు
21.	జన్యు శాస్త్రం (Genetics)	జన్యువుల సమాచారం గురించి
22.	పరిణామ శాస్త్రం (Evolution)	జీవుల పరిణామక్రమము గురించి

III. శాస్త్రవేత్తలు వాటి పరిశోధనలు :

శాస్త్రవేత్తలు	పరిశోధనలు
1. విజ్ఞాన శాస్త్రం శాస్త్రవేత్తలు	– ప్రకృతిలో దాగిఉన్న రహస్యాలను, నిజాలను, కారణాలను తెలుసుకోవడానికి ఉపయోగపడే నిర్ధిష్టమైన మార్గం.
2. పర్యావరణ శాస్త్రవేత్తలు (Ecologist)	– వివిధ ఆవరణ వ్యవస్థలో నివసించే జీవజాతుల గురించి అధ్యయనం చేసేవారు.
3. భూగర్భ శాస్త్రవేత్తలు (Geologist)	– భూమి పొరల నుండి బయట పడే శిలాజాలు, ఖనిజాల గురించి తెలుసుకునేవారు.
4. ఖగోళ శాస్త్రవేత్తలు (Astrophysicist)	– ఆకాశంలోని నక్షత్రాలు, గ్రహలు, గెలాక్సీల చాయా చిత్రాలను తీసి పరిశీలించే వారు.
5. వాతావరణ శాస్త్రవేత్తలు	– వాతావరణంలోకి బెలూన్లను పంపి వర్షాల, మేఘాల సమాచారాన్ని వివరించే **(Climatologist)** వారు.
6. రసాయన శాస్త్రవేత్తలు (Chemist)	– ఎలాంటి ఫలితాలు చిట్టచివరిగా వస్తాయో చూడటానికి వివిధ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద రసాయన చర్యా వేగాలను పరిశీలించే వారు.
7. అణుభౌతిక శాస్త్రవేత్తలు	– వృత్తాకార మార్గంలో చలించే వస్తువుల వేగాలను కొలిచే వారు. **(Nuclearphysicist)**
8. జీవ శాస్త్రవేత్తలు (Biologists)	– వివిధ ఉద్దీపనలకు లోనయ్యే కణజాల ప్రతిచర్యలను పరిశీలించే వారు.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. వస్తువులు, సంఘటనలను గురించి నేర్చుకోవడంలో జ్ఞానేంద్రియాలను వాడడాన్ని ఏమంటారు ?

1) సేకరించడం 2) వర్గీకరించడం
3) నమోదు చేయడం 4) పరిశీలించడం

2. ఊహించిన లేదా రాబోవు ఫలితాలు గురించి వివరించడాన్ని ఏమంటారు ?

1) నిర్ధారించడం 2) పరికల్పన చేయడం
3) చరరాశుల నియంత్రణ
4) ప్రణాళిక – ప్రయోగం నిర్వహించడం

3. చార్టులు, పట్టికలు, గ్రాఫ్‌ల రూపంలో జాబితాలను చూపించడాన్ని ఏమంటారు ?

1) వర్గీకరించడం 2) సేకరించడం
3) నిర్ధారించడం 4) ప్రదర్శించడం

4. సైన్స్ చరిత్ర అనే పుస్తకం వ్రాసిన వారు ?

1) ఎ.ఎఫ్.జకారి 2) ఎ.ఎఫ్. ఖజోరి
3) బి.ఆర్.మాల్యా 4) ఎన్.డబ్ల్యు. కాస్

5. ఎ) సమస్యను గుర్తించడం
బి) సమాచారాన్ని సేకరించడం
సి) సమాచారాన్ని విశ్లేషించడం
డి) చరరాశుల నియంత్రణ
పై వాటిలో శాస్త్రీయ పద్ధతిలో సోపానం కానిదానిని గుర్తించుము?

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) ఎ, బి, సి మాత్రమే
3) సి మాత్రమే 4) డి మాత్రమే

జవాబులు

1) 4 2) 2 3) 4 4) 4 5) 4

UNIT 2

సజీవ ప్రపంచం

1. సజీవులు-నిర్జీవులు
2. జీవ వైవిధ్యం

I. సజీవుల - నిర్జీవుల పరిచయం:

- మన చుట్టూ అనేక రకాల వస్తువులు ఉన్నాయి. అవి రకరకాల మొక్కలు, రకరకాల జంతువులు, కీటకాలు, పక్షులు, బల్లలు, కుర్చీలు, మట్టి, రాళ్ళు ఇలా ఎన్నో ఉన్నాయి. వీటిని మనం రకరకాల సమూహాలుగా వర్గీకరించుకోవచ్చు.
- ఒక సమూహంలో ఉండే వాటన్నిటికీ కొన్ని సామాన్య లక్షణాలు ఉంటాయి.
- మన చుట్టూ ఉన్న పరిసరాలలోని వస్తువులను కొన్ని సామాన్య లక్షణాల ఆధారంగా రెండు విభాగాలుగా విభజించుకోవచ్చు.

  అవి: 1. సజీవులు 2. నిర్జీవులు
- సజీవులు మరియు నిర్జీవులను కలిపి **జీవశాస్త్రంగా** పేర్కొంటారు.
- జీవశాస్త్రంను ఆంగ్లంలో **బయాలజీ** అందురు.
- బయాలజీ అనే పదం **బయోస్** మరియు **లాగోస్** అనే రెండు గ్రీకుల పదాల కలయిక వల్ల వచ్చింది. బయోస్ అనగా **జీవం** అని, లాగోస్ అనగా **అధ్యయనం/ శాస్త్రం** అని అర్థం.
- బయాలజి అనే పదాన్ని **జీన్ బాప్టిస్ట్ లామార్క్ అనే** ఫ్రెంచ్ శాస్త్రవేత్త ప్రతిపాదించాడు.
- బయాలజి పితామహుడుగా **ఆరిస్టాటిల్**ని పేర్కొంటారు.

II. సజీవులు నిర్జీవుల భేదాలు :

లక్షణం	సజీవులు	నిర్జీవులు
1. జీవం/ప్రాణం	ఉంటుంది	ఉండదు
2. చలనం	ఉంటుంది	ఉండదు
3. ఆహారం తయారి & ఆహారసేకరణ	ఉంటుంది	ఉండదు
4. పెరుగుదల	ఉంటుంది పెరుగుదల అనేది సజీవుల ప్రత్యేక లక్షణం	ఉండదు
5. శ్వాసించడం	ఉంటుంది	ఉండదు
6. విసర్జన	ఉంటుంది	ఉండదు
7. కొత్తవాటికి జన్మనివ్వడం	ఉంటుంది	ఉండదు
8. ఉద్దీపనలకు ప్రతిస్పందించడం ఉంటుంది	ఉంటుంది	ఉండదు
ఉదాహరణ	మొక్కలు, జంతువులు	బల్లలు, కుర్చీలు, మట్టిరాళ్ళు

- చనిపోవడమనే దశను సజీవులకు నిర్జీవులకు **మధ్యస్థ దశగా** పేర్కొంటారు.
- చనిపోయిన జీవులు కుళ్ళిపోయి **నిర్జీవులుగా** మారుతాయి.

III. జంతువులలో మొక్కలలో సజీవ లక్షణాలు :

లక్షణం	జంతువులు	మొక్కలు
1. చలనం	◈ జంతువులు ఒక చోట నుండి మరొక చోటికి చలిస్తాయి. **ఉదా:** నడవడం, పరిగెత్తడం, ప్రాకడం	◈ మొక్కలు ఒకచోటి నుండి మరొక చోటికి కదల లేవు గాని, వివిధ రకాల విత్తనాల వ్యాప్తి ద్వారా మరొక చోట పెరుగుతాయి. ◈ మొక్కలలో కూడా వికసించడం, ముడుచు కోవడం వంటి కొన్ని చలనాలుంటాయి.
2. ఆహారతయారి	◈ జంతువులు ఆహారాన్ని స్వయంగా ఉత్పత్తి చేయలేవు. జంతువులకు వివిధ రకాల పనిచేయడానికి ఆహారం అవసరం. అందుకు గాను ఆహారం కొరకు మొక్కలపై ఆధారపడతాయి.	◈ మొక్కలు ఆహారాన్ని స్వయంగా కిరణజన్య సంయోగక్రియ చేసుకుంటాయి. కాని కొన్ని మొక్కలు తమ ఆహారాన్ని స్వయంగా తయారు చేసుకోలేవు. ఇవి తమ ఆహారం కొరకు ఇతర మొక్కలపై ఆధారపడతాయి. ఇటువంటి మొక్కలను పరాన్నమొక్కలు అంటారు. ఉదా: కస్క్యూట (బంగారుతీగ)
3. పెరుగుదల	జంతువులలో పెరుగుదల కొంత కాలం వరకు ఉందును. **ఉదా:** మనిషి, కోడి, కుక్క	మొక్కలలో పెరుగుదల జీవితాంతం ఉందును. **ఉదా:** వేప, మర్రి, కొబ్బరి.
4. శ్వాసించడం	జంతువులు ముక్కు ద్వారా శ్వాసిస్తాయి.	◈ మొక్కలలో ముక్కులాంటి నిర్మాణాలనే పత్ర రంధ్రాలు అంటారు. ◈ మొక్కలు పత్ర రంధ్రాల ద్వారా శ్వాసిస్తాయి. ◈ మొక్కలలో పత్ర రంధ్రాలనేవి వాయు వినిమయంకు తోడ్పడును.
5. విసర్జన	◈ మన శరీరం నుండి వ్యర్థ పదార్థాలను తొలగించే విధానాన్ని విసర్జన క్రియ అంటారు. ◈ చెమట ఒక వ్యర్థ పదార్థం ◈ జంతువులు రకరకాల వ్యర్థాలను విసర్జిస్తాయి. **ఉదా:** పేడ, మూత్రం, చెమట ◈ విసర్జక పదార్థాలు పనికిరావు అనుకోకూడదు ఎందుకంటే జంతువులు వ్యర్థ పదార్థాలు ఎరువులుగా వాడుతాము.	◈ మొక్కలు కూడా వ్యర్థాలను విసర్జిస్తాయి కాని విసర్జించే విధానం జంతువులలాగ ఉండదు వేరుగా ఉంటుంది. ◈ మొక్కలు స్రవించే జిగురు నిజానికి విసర్జక పదార్థాలు కాదు. ◈ మొక్కలలో ఉండే స్రావకకణాలు అనే ప్రత్యేక భాగాలు నూనెలు, తేనెలు, జిగుర్లు రెసిన్లు వంటి వాటిని స్రవిస్తాయి. ◈ మొక్కలలో ఏర్పడే వ్యర్థపదార్థాలు కరగని స్పటికాల రూపంలో కణాలలో నిలువ ఉండి పోతాయి. ఇవి బయటకు వెలువడవు. ◈ తుమ్మ, వేప, మునగ చెట్లు కాండాలపైన చిక్కటి పదార్థము విసర్జింపబడి ఉంటుంది.

6. జన్మనివ్వడం	◈ పిల్లలను కనటానికి గుడ్లు పెట్టే పక్షులను (జంతువులను) అండోత్పాదకాలు అంటారు. **ఉదా:** చేపలు, ఉభయచరాలు, పక్షులు, సరీసృపాలు ◈ గుడ్లు పెట్టకుండా పిల్లలను కనే జంతువులను శిశూత్పాదకాలు అంటారు. **ఉదా:** మానవుడు, గబ్బిలం, కుక్క, నక్క	◈ మొక్కలు అండోత్పాదకాలా లేదా శిశూత్పాదకాలా? అనే విషయమును పరిశీలిస్తే, విత్తనాలు మొలకెత్తి మొక్కలు మొలుస్తాయి. దీన్ని బట్టి మొక్కలు కూడా పిల్లలను కంటాయని అర్థం.
7. ఉద్దీపన – ప్రతిస్పందన	◈ జంతువులు ఉద్దీపనలకు ప్రత్పిందిస్తాయి. **ఉదా :** మనము ప్రకాశవంతమైన కాంతిని చూచినపుడు కళ్ళు ఆర్పడం జరుగుతుంది. ఈ క్రియలో ప్రకాశవంతమైన కాంతిని ఉద్దీపనగా కళ్ళు ఆర్పడం అనేది ప్రతిస్పందనగా భావించాలి. ◈ చింత లేదా నిమ్మ గురించి విన్నప్పుడు నోట్లో నీరు స్రవించడం జరుగుతుంది. ఈ క్రియలో చింత (లేదా) నిమ్మ అనేది ఉద్దీపనగా నోట్లో నీరు స్రవించడం అనేది ప్రతిస్పందనగా భావించాలి. ◈ వాన పాము మీదికి కాంతిని పడేటట్లు చేసినపుడు వానపాము చీకటి ఉన్న ప్రదేశం వైపుకు వెళుతుంది ఎందు కనగా వానపాము కాంతికి ప్రతిస్పందిస్తుంది. ఈ క్రియలో కాంతిని ఉద్దీపనగా చీకటిలోకి వెళ్ళిపోవడం అనేది ప్రతిస్పందనగా భావించాలి.	◈ మొక్కలు కూడా ఉద్దీపనలకు ప్రతిస్పందిస్తాయి. **నోట్ :** జగదీశ్ చంద్రబోస్ అనే ప్రఖ్యాత భారతీయ శాస్త్రవేత్త మొక్కలకు కూడా ప్రాణం ఉంటుందనీ అవి కూడా ప్రతిస్పందిస్తాయని నిరూపించాడు. ◈ కొన్ని మొక్కలు పగలుకాంతికి వికసిస్తే, మరికొన్ని మొక్కలు రాత్రి కాంతికి వికసిస్తాయి. అనగా ఆ మొక్కలు కాంతికి ప్రతిస్పందిస్తాయి. ◈ శీతాకాలంలో చాలా చెట్ల ఆకులు రాలిపోతాయి. ఇవి ఉష్ణోగ్రతకు స్పందిస్తాయి. ◈ టచ్ మినాట్ (అత్తిపత్తి (లేదా) మైమోసా) అనే మొక్కను మనము కుతూహలంగా తాకినప్పుడు ముడుచుకొనిపోతుంది. కొంత సమయం తర్వాత మళ్ళీ పూర్వ స్థితికి వస్తుంది. ఈ క్రియలో తాకడం ఉద్దీపనగా అనుకుంటే ముడుచుకొనిపోవడం ప్రతి స్పందనగా భావించాలి.

IV. జీవుల వర్గీకరణ చరిత్ర :

- జీవరాశుల వర్గీకరణ గురించి భారతదేశంలో పరిశోధన జరిగిన కాలం → **క్రీ.శ.మొదటి రెండవ శతాబ్దాలు.**
- మొక్కలను వాటి ఔషధ గుణాల ఆధారంగా చేసుకొని వర్గీకరించిన వారు → **చరకుడు, శుశ్రుతుడు**
- **"వృక్షాయుర్వేద"** అనే పుస్తకంలో పుష్పాలను ఆధారంగా వర్గీకరణ అనే అంశాలను పొందుపరిచిన వారు → **పరాశర మహర్షి**

a. వర్గీకరణ విధానంలో అమరిక :

- వర్గీకరణ విధానంలో జీవుల అమరిక దేని నుండి ప్రారంభమవుతుంది → **రంగం**
- జీవులను సమూహాలుగా వర్గీకరించడానికి ఆధారం → **వైవిధ్యాలు**
- ఒక జనాభాలో వంశపారపర్యంగా వచ్చే కొన్ని లక్షణాలు మరియు ఆ జీవులు ఎలా పరిణామం చెందాయో తెలిపే అంశాల ఆధారంగా వాటన్నింటినీ ఒక సమూహం కిందికి తీసుకురావడాన్ని **వర్గీకరణ** అంటారు.

b. జీవ పరిణామం :

- పరిణామక్రమం సూచించడానికి ముందు వచ్చిన లక్షణాలే ఆధారం.
- వాంచిత మార్పుల ప్రక్రియను పరిణామం అంటారు.
- జీవుల పరిణామం గురించి పేర్కొన్న గ్రంథం → **జీవుల పుట్టుక**
- జీవుల పుట్టుక గ్రంథాన్ని రచించిన వారు → **ఛార్లెస్ డార్విన్**
- 1859 సం॥లో మొట్టమొదటిసారిగా గ్రంథమును రచించారు.
- పరిణామ క్రమ ఫలితంగా జీవులలో ఉండే పోలికలు, బేధాలను **16, 17వ** శతాబ్దాలలో జీవశాస్త్రవేత్తలు గుర్తించలేకపోయినప్పటికీ తమదైన శైలిలో జీవవైవిధ్యాన్ని గుర్తించారు.

c. జీవశాస్త్ర వర్గీకరణ :

- ప్రకృతిలో ఉన్న జీవుల గురించి క్రమబద్ధమైన అధ్యయనం చేయడానికి తోడ్పడే శాస్త్రం.

d. జాతి :

- ఒకే రకమైన లక్షణాలు కలిగి ఉండి, జంటగా లేదా స్వతంత్రంగా తమ తమ స్వతంత్రంగా తమ తమ సంతతి ఉత్పత్తి చేయగల జీవుల సముదాయం.

వర్గీకరణ క్రమం

రంగం
↓
రాజ్యం
↓
విభాగం / వర్గం
↓
తరగతి
↓
క్రమం
↓
కుటుంబం
↓
ప్రజాతి
↓
జాతి

e. కెరోలస్ వాన్ లిన్నేయస్ వర్గీకరణ :

- **1758లో** కెరోలస్ వాన్ లిన్నేయస్ ప్రతిపాదించిన వర్గీకరణ శతాబ్దాలుగా ఉన్న వర్గీకరణాలన్నింటినీ అధిగమించింది.
- ఈయన ప్రతి జీవికి రెండు పేర్లతో నామకరణం చేయడం మొదలుపెట్టారు.
- దీనిని **ద్వినామీకరణం** (Binomeal nomenclature) అంటారు.
- అందులో మొదటి పదం ప్రజాతిని (Genus), రెండవ పదం జాతిని (Species) తెలియజేస్తుంది.

  ఉదా : Homo Sapiens (హోమో అనేది ప్రజాతి, సెపియన్స్ అనేది జాతి)

➢ ఆ తరువాత జాతులను కలిపి ప్రజాతులని, ప్రజాతి సమూహాలను కుటుంబము అని, కుటుంబాలన్నీ కలిపి క్రమము, క్రమాలన్నీ కలిపి తరగతులు, తరగతులన్నీ కలిపి వర్గాలుగా, వర్గాలన్నీ కలిపి రాజ్యాలుగా పేర్కొన్నారు.

➢ జీవులను రెండు రాజ్యాలుగా గుర్తించారు, వాటిలో ఒకటవది **అనిమేలియా** (జంతువులు) రెండవది **ప్లాంటే** (మొక్కలు).

➢ వివిధ జీవుల మధ్య ఉన్న పోలికలు, భేదాలను అధ్యయనం చేయడం ద్వారా లిన్నేయస్ జాతి, ప్రజాతి, కుటుంబం, క్రమం, తరగతి, వర్గం మొదలగు పదాలను నిర్వచించాడు.

➢ మొట్టమొదటిసారిగా లిన్నేయస్ వర్గీకరణను అడ్డుకున్న వారు → **థామస్ విట్టేకర్**

f. వివిధ శాస్త్రవేత్తలు :

జీవుల - వర్గీకరణ

లిన్నేయస్ 1735	**ఎర్నెస్ట్‌హకెల్ 1866**	**చాటన్ 1925**	**కోప్‌లాండ్ 1938**	**విట్టేకర్ 1969**	**ఉజ్‌ఎట్‌ఆల్**	**కెవాలియర్ – స్మిత్ 1990 1998**
2 రాజ్యాలు	3 రాజ్యాలు	2 సామ్రాజ్యాలు	4 రాజ్యాలు	5 రాజ్యాలు	3 డొమైన్స్	6 డొమైన్స్ (రంగం)
	ప్రొటిస్టా	కేంద్రక పూర్వజీవులు	మొనిరా	మొనిరా	బ్యాక్టీరియా /	బ్యాక్టీరియా
					అరాకియా	
వెజిటేబిలియా	ప్లాంటే	నిజకేంద్రక జీవులు	ప్రొటిస్టా	ప్రొటిస్టా	యుకారియా	ప్రోటోజోవా
						క్రోమిస్టా
						ప్లాంటే, ఫంగై, అనిమేలియా
అనిమేలియా	అనిమేలియా		ప్లాంటే, అనిమేలియా	ఫంగై, ప్లాంటే అనిమేలియా	–	–

g. జీవరాశులు "విట్టేకర్" వర్గీకరణ (1969) :

➢ ఆయన ఈ జీవులలో కేంద్రకం ఉన్నవి (Eukaryote) లేదా కేంద్రకం లేనివి(Prokaryote) అనే లక్షణాన్ని గుర్తించాడు.

➢ కేంద్రకయుత ఏకకణ జీవులను ప్రోటిస్టా రాజ్యంలో పొందుపరిచాడు.

➢ మిగిలిన మూడు రాజ్యాలలో జీవులను అవి ఆహారాన్ని పొందే విధానంలో భేదాలను బట్టి పొందుపరిచారు.

➢ సాధారణంగా మొక్కలు కిరణజన్య సంయోగక్రియలో సూర్యకాంతిని గ్రహించుటద్వారా ఆహారాన్ని తయారు చేయగలుగుతున్నాయి.

➢ అందువలన మొక్కలను స్వయం పోషకాలుగా (Autotrophs) పరిగణిస్తారు.

➢ మొక్కలను ఇతర జంతువులు ఆహారంగా తీసుకొని వాటిని జీర్ణం చేసుకుంటాయి.

➢ కాబట్టి వాటిని **పరపోషకాలు (Heterotrohs)** అంటారు. శిలీంధ్రాలు కూడా పరపోషకాలైనప్పటికి, జంతువుల మాదిరిగా కాకుండా పెద్ద కర్బన పదార్థాలను విచ్ఛిన్నం చేసి వాటిని చిన్నగా మార్చి ఆహారాన్ని పొందుతాయి.

➢ **విట్టేకర్ 5 రాజ్యాలు :**

1. మొనీరా (బాక్టీరియా)
2. ప్రోటిస్టా (ప్రోటోక్టిస్టా)
3. ఫంగై (శిలీంధ్రాలు)
4. ప్లాంటే (మొక్కలు)
5. అనిమేలియా (జంతువులు)

1. మొనీరా

➢ ఇవి ఏక కణజీవులు, కేంద్రక పూర్వజీవులు

➢ కశాభం, శైలికలు వంటి నిర్మాణాల సహాయంతో ఒక చోటు నుండి మరొక చోటికి చలిస్తాయి.

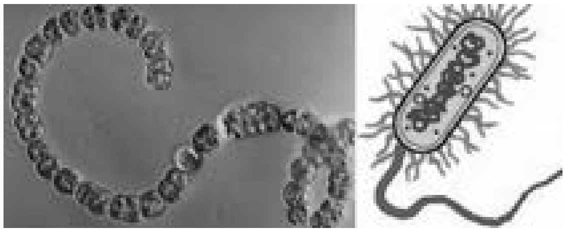
➢ శరీరం వెలుపల నుండి ఆహారాన్ని సేకరిస్తాయి.

➢ **ద్విధా విచ్ఛిత్తి** ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకుంటుంది.

➢ బాక్టీరియా కణ త్వచం **పెప్టిడోగ్లైకాన్** అనే రసాయన పదార్థంతో తయారై ఉంటుంది.

➢ కొన్ని మొనీరా జీవులు మానవులకు హాని కలిగిస్తాయి. కాని చాలావరకు ఇవి మానవులకు ఉపకారమే చేస్తాయి.

ఉదా : బ్యాక్టీరియా, అనబీనా.



నాస్టాక్, బ్యాక్టీరియా

➢ **మొనీరా 3 సమూహాలుగా ఉంటుంది.**

1. ఆర్కెబాక్టీరియా 2. యూబాక్టీరియా
3. సయనో బాక్టీరియా

1. ఆర్కె బాక్టీరియా :

➢ ఇప్పటివరకు మనుగడ సాగిస్తున్న అతి ప్రాచీన బాక్టీరియా.

➢ ఇది ఉష్ణమడుగులు లేక వేడినీటి బుగ్గలలో నివసిస్తూ ఉంటుంది.

2. యూబాక్టీరియా :

➢ స్ట్రెప్టోకోకస్, రైజోబియం, ఈకోలై మొదలగునవి.

3. సయనోబాక్టీరియా :

➢ వీటిని **"నీలి ఆకుపచ్చ శైవలాలు"** అంటారు.

➢ ఇది నిజానికి బాక్టీరియా కాదు.

➢ వీటి బాహ్య నిర్మాణం **"శైవలాలను"** పోలి ఉంటే అంతర నిర్మాణం **"బాక్టీరియాను"** పోలి ఉండును.

నోట్ : ఈ భూమి మీద ఏర్పడిన మొట్టమొదటి కణం – LUCA (Last Universal Common Ancestor)

➢ **LUCA** కణం నుండి పుట్టిన వర్గీకరణ ఉజ్‌ఎట్ ఆల్ వర్గీకరణ

➢ అతి లవణీయతలో నివసించే కేంద్రకపూర్వక జీవులను Halophiles (హెలోఫైల్స్) అందురు.

2. ప్రోటిస్టా

➢ చాలావరకు ఏకకణ జీవులు, కొన్ని బహుకణ జీవులు

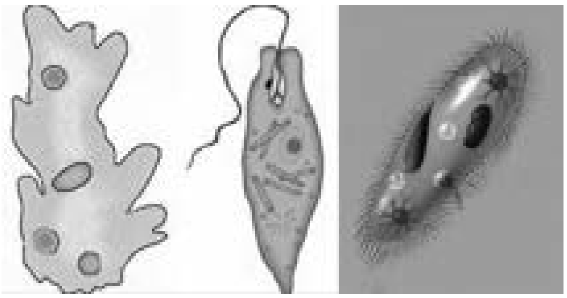
➢ నిజకేంద్రకం కలిగి వున్న జీవులు (Eukaryotes).

➢ కొన్ని **"పరపోషకాలు"** మరికొన్ని స్వయం పోషకాలు.

➢ చాలావరకు **"ద్విదావిచ్ఛిత్తి"**, కొన్ని **"బహుదావిచ్ఛిత్తి"** ద్వారా సంయుగ్మం ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకుంటాయి.

➢ ఇవి ఒంటరిగా గానీ, సమూహాలుగా గానీ జీవిస్తాయి.

ఉదా : అమీబా, యుగ్లీనా, పారమీషియం, డయాటమ్స్



అమీబా, యూగ్లీనా, పారమీషియం

3. ఫంగై (శిలీంధ్రాలు)

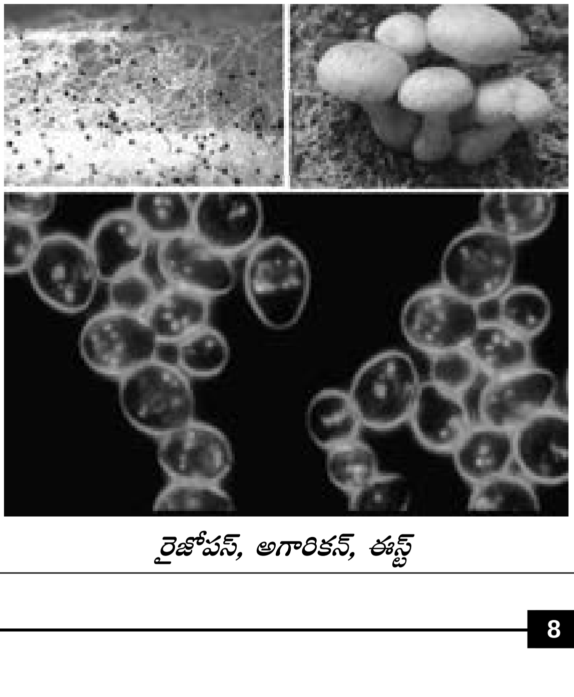
➢ వీటిలో కొన్ని ఏకకణ జీవులు, కాని చాలావరకు **బహుకణ జీవులు.**

➢ చాలా వాటిలో తల భాగంలో **బొడిపె** వంటి నిర్మాణం ఉంటుంది. కొన్నింటిలో **గొడుగు** వంటి నిర్మాణాలు కూడా ఉంటాయి. వర్షాకాలంలో నేలపైన గాని, చెట్లకాండం పైన గాని ఇవి మొలుస్తాయి.

➢ వీటికి ఉన్న వేళ్ళ వంటి నిర్మాణాల సహాయంతో (ఇవి నిజమైన వేళ్ళు కావు) నివసించే ప్రదేశం నుండి ఆహారాన్ని స్వీకరిస్తాయి.

➢ ఇవి రేణువుల వంటి సిద్ధబీజాల సహాయంతో ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకుంటాయి.

ఉదా : రైజోఫస్, మ్యూకార్, అగారికస్ మొ॥నవి.



రైజోపస్, అగారికస్, ఈస్ట్

4. వృక్ష రాజ్యం

వృక్షరాజ్యం

- **పుష్పించని మొక్కలు** (పుష్పాలు గాని, విత్తనాలు గాని ఉండవు, సిద్ధబీజాశయాలు అనే ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలను కలిగి ఉంటుంది)
  - **థాలోఫైటా** (వేరు, కాండం, పత్రం విభేధనం చెందని దేహ భాగం గల మొక్కలు)
  - **బ్రయోఫైటా** (నిజమైన వేర్లు, పత్రాలు ఉండవు)
  - **టెరిడోఫైటా** (నిజమైన వేర్లు, పత్రాలు ఉంటాయి)
- **పుష్పించే మొక్కలు** (పుష్పాలను కలిగి ఉంటాయి. పుష్పాల నుండి విత్తనాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి
  - **వివృతబీజాలు** (విత్తనాలు బయటకు కనిపిస్తాయి)
  - **ఆవృత బీజాలు** (విత్తనాలు ఫలాల లోపల అమరి ఉంటాయి)
    - **ఏకదళ బీజాలు** (ఒకే బీజదళం కలిగి ఉంటాయి)
    - **ద్విదళ బీజాలు** రెండు బీజదళాలు కలిగి ఉంటాయి

అనుబంధం :

మొక్కలు

- విభేదనం చెందిన భాగాలు ఉండవు
  - థాలోఫైటా (ఆధునిక వర్గీకరణలో ఇది తొలగింపబడినది)
- విభేదనం చెందిన భాగాలుంటాయి
  - ప్రత్యేకమైన నాళికాపుంజ కణజాలం కలిగి ఉండవు
    - బ్రయోఫైటా
  - నాళికాపుంజ కణాజాలం కలిగి ఉంటాయి
    - విత్తనాలు ఏర్పరచదు (Cryptogams)
      - టెరిడోఫైటా
    - విత్తనాలు ఏర్పరచుకుంటాయి (Phanerogams)
      - విత్తనాలు (గింజలు) బయటకు కనిపిస్తాయి
        - వివృత బీజాలు (Gymnosperms)
          - రెండు ఫలదళాలు కలిగి ఉంటాయి. ద్విదళ బీజాలు (Dicot)
      - విత్తనాలు ఫలం లోపల ఉంటాయి
        - ఆవృత బీజాలు (Angiosperms)
          - ఒకే ఒక ఫలదళం కలిగి ఉంటాయి. ఏకదళ బీజాలు (Monocot)

- మొక్కలు బహుకణ జీవులు. వీటి కణాల్లో కేంద్రకం ఉంటుంది.
- కణాల్ని ఆవరించి కణత్వచం ఉంటుంది.
- హరిత రేణువులు కలిగి ఉండడం వలన చాలావరకు ఆహారాన్ని సొంతంగా తయారుచేసుకోగలుగుతాయి.
- ఇవి సూర్యకాంతి, నీరు, CO_2లను ఉపయోగించి కిరణజన్య సంయోగక్రియ అనే కాంతి రసాయనచర్య ద్వారా ఆహారాన్ని తయారు చేసుకుంటాయి.
- దీనిలో 2 రకాలు మొక్కలున్నాయి.

1. పుష్పించని మొక్కలు (క్రిప్టోగామ్స్)

- ఇందులో పుష్పాలు, విత్తనాలు ఉండవు.
- ఇవి రెండు రకాలు.

ఎ. బ్రయోఫైటా :

- నిజమైన వేర్లు, పత్రాలు ఉండవు.
- ప్రత్యేకమైన నాళికా పుంజాలు (రవాణాకు) ఉండవు.
- వర్షాకాలంలో తడిగోడలపై పెరుగుతూ ఉంటాయి.
- సిద్ధబీజాల ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తిని జరుపుతాయి.

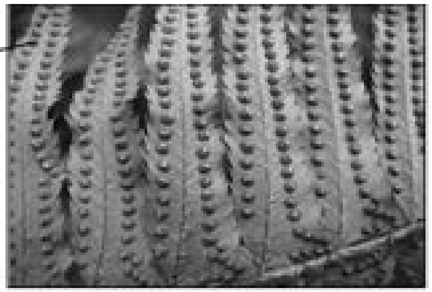
ఉదా : మాస్ మొక్కలు (నాచు)

మాస్ మొక్క (ఫ్యునేరియా)

బి. టెరిడోఫైటా :

- నిజమైన వేర్లు పత్రాలు ఉంటాయి.
- రవాణా కొరకు నాళికా పుంజాలు కలిగి ఉంటాయి.
- అలంకరణ కొరకు పార్కుల్లో, ఉద్యానవనాల్లో పెంచుతారు.

ఉదా : ఫెర్న్ మొక్కలు.



ఫెర్న్ సిద్ధబీజాశయ పత్రాలు

- ఫెర్న్‌మొక్క ఆకు క్రింది భాగంలో గోధుమ/నలుపు రంగు మచ్చలు ఉన్నాయి వాటినే సిద్ధ బీజాశయాలు అంటారు. వీటి నుండే సిద్ధబీజాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి.

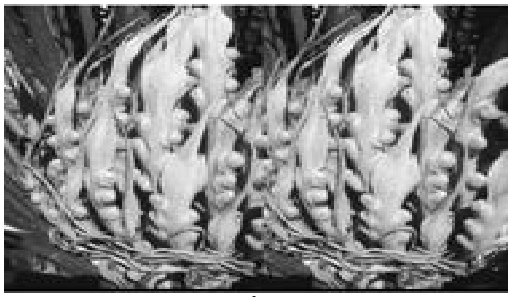
2. పుష్పించే మొక్కలు (ఫెనిరోగామ్స్) :

- వీటినే ఫెనిరోగామ్స్ (Phanerogams) అంటారు.
- ఇందులో పుష్పాలు, విత్తనాలు ఉంటాయి.
- ఇవి 2 రకాలుగా ఉంటాయి.

ఎ. వివృతబీజాలు (Gymnosperms) :

- వీటిని Gymnosperms అంటారు.
- విత్తనాల చుట్టూ ఫలకవచం ఉండదు.
- విత్తనాలు బయటకు కనిపిస్తాయి (నగ్న విత్తనాలు)
- నాళిక పుంజాలు (రవాణా కొరకు) కలిగి ఉంటాయి.
- ఈ మొక్కల పుష్పాలను **"కోన్స్"** అంటారు.

ఉదా : సైకస్, పైనస్, నీటమ్



సైకస్‌లో సిద్ధబీజాశయ పత్రాలు

బి. ఆవృత బీజాలు (Angiosperms) :

- వీటినే **Angiosperms** అంటారు.
- విత్తనాలు ఫలాల లోపల ఉంటాయి.
- ఇవి రెండు రకాలు.

1. ఏకదళ బీజాలు :

- ఈ మొక్కల గింజల్లో ఒకే బీజదళం ఉంటుంది.
- సమాంతర ఈ నెల వ్యాపనం ఉంటుంది.
- గుబురు వేరు వ్యవస్థ ఉంటుంది.

ఉదా : వరి, గోధుమ, జొన్న, మొక్కజొన్న, చెరకు, గడ్డిజాతి మొక్కలు.

2. ద్విదళ బీజాలు :

- ఈ మొక్కల గింజల్లో రెండు బీజదళాలు ఉంటాయి.
- జాలాకార ఈ నెల వ్యాపనం ఉంటుంది.
- తల్లివేరు వ్యవస్థ ఉంటుంది.

ఉదా : వేప, చింత, మామిడి, మర్రి, రావి.

5. జంతు రాజ్యం :

జంతువుల వర్గీకరణ అకశేరుకాలు (వెన్నెముక లేని జీవులు)									
అంశము	పొరిఫెరా	సీలెంటరేట	ప్లాటిహెల్మింథిస్	నిమాటిహెల్మింథిస్	అనిలిడా	ఆర్థోపొడ	మొలస్కా	ఇఖైనోడర్మేట	ప్రోటోకార్డేటా
ఆకారం	స్తంభాకారం వివిధ ఆకారాలు	స్తంభాకారం, గుండ్రటి	బల్లపరుపుగా చదునుగా	స్థూపాకారం	ఖండితాలుగా శరీర నిర్మాణం ఉంటుంది.	ఖండితాలుగా శరీరం నిర్మాణం ఉంటుంది. ఉదా:ఈగలు,	ఆకార రహితం	శరీరం కాల్షియం కార్బొనేట్ నిర్మితం పంచవికిరణం	ఖండితాలుగా ఉంటుంది.
ఆవాసం	సముద్రంలో & మంచినీటిలో	సముద్రంలో & మంచినీటిలో	మానవులలో ఇతర జీవులలో అంతరపరాన్న జీవనం	మానవులలో & జంతువులలో అంతరపరాన్న జీవనం	భౌమ ఆవాసం, సముద్ర ఆవాసం మంచినీటి ఆవాసం	భౌమ్య, సముద్ర మంచినీటి, అన్ని రకాల ఆవాసాలు	అన్ని రకాల ఆవాసాలు	సముద్రం అడుగు భాగంలోనివశించే బెంథిక్ జీవులు	సముద్రపు జీవులు భౌమ్యజీవులు.
జీవన విధానం	స్థానబద్ధ జీవనం	ఒంటరిగా (హైడ్రాజెల్లిఫిష్) సమూహాలుగా (పగడాలు)	స్వతంత్రజీవనం (ప్లనేరియా & పరాన్నజీవనం టీనియా)	పరాన్నజీవనం	కొన్ని స్వేచ్ఛా జీవనం కొన్ని పరాన్న జీవనం	స్వేచ్ఛా జీవనం పరాన్న జీవనం	స్వతంత్ర	స్వతంత్ర	స్వతంత్ర
త్వచాలు	ద్విస్తరితం	ద్విస్తరిత (బాహ్యత్వచం అంతరత్వచం)	త్రిస్తరిత (బాహ్యమధ్య అంతర)	త్రిస్తరిత	త్రిస్తరిత	త్రిస్తరిత	త్రిస్తరిత	త్రిస్తరిత అస్థి పంజరపు జీవులు.	త్రిస్తరిత
శరీర కుహరం	కుల్యావ్యవస్థ (లేదా) నాళవ్యవస్థ	జఠర ప్రసరణ కుహరం మొదటి శరీర కుహరపు జీవులు	శరీర కుహరం ఉండదు (ఏసీలోమేట్)	మిథ్యా శరీర కుహరం (సుడోసీలోం)	నిజశరీర కుహరం	స్వేచ్ఛాయుత ప్రసరణ వ్యవస్థ నిజ శరీర కుహరం రక్తంతో నిండి ఉండును.	స్వేచ్ఛాయుత రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ శరీర కుహరం కుచించుకు పోవడం	జలప్రసరణ వ్యవస్థ నాళికా పాదాలను కల్గి ఉండును.	నిజ శరీర కుహరం ఉంటుంది.
సౌష్టవం	ఎక్కువగా సౌష్టవ రహితం, కొన్ని వలయ సౌష్టవం	రేడియల్ (లేదా) బైరేడియల్	ద్విపార్శ్వసౌష్టవం (బైలేటరల్)	ద్విపార్శ్వ (బైలేటరల్)	ద్విపార్శ్వ (బైలేటరల్)	ద్విపార్శ్వ (బైలేటరల్)	ద్విపార్శ్వ (బైలేటరల్)	అనుపార్శ్వ (వలయ/కిరణ సౌష్టవం)	ద్విపార్శ్వ (బైలేటరల్)
ఇతర అంశాలు	➢వీటిని స్పంజి కలందురు. ➢పొరిపెరా అనగా రంధ్రాలు కల్గిన జీవులు ➢చలన రహిత జీవులు ➢బలమైన అస్థిపంజర జీవులు **ఉదా :** యుప్లక్టీలియా, సైకాన్, స్పాంజిలా	➢కొన్ని జీవులు దాదాపు 1800 చ.కి.మేర పగడాల దీవిని నిర్మించుకుంటాయి. వీటిని "కోరల్‌రీఫ్" అందురు. ➢ఒక్కొక్క పగడం 3-56 మీ.మీ. పరిమాణం ఉంటుంది.	➢ద్విపార్శ్వ సౌష్టవం అనగా శరీరం యొక్క కుడి,ఎడమ భాగాలు సమానంగా ఉంటాయి. ➢కొన్ని ప్రాథమిక కణజాలాలను గమనించవచ్చు. ➢ఇవి చదును పురుగులు	ఉదా: వుకరేరియా బ్యాంక్రాఫ్టి, ఆస్కారిస్‌లుంబ్రి కాయిడ్ (ప్రేగు లలోనివశించే నులి పురుగులు) ➢ఇందులో కణ జాలాలు విభేదనం కనిపించును. అవయవాలుండవు.	ఉదా: వానపాము జలగ	➢అతి పెద్ద జంతువువర్గపు జీవులు (80%) ➢90,000 ప్రజాతి జీవులను కల్గిన అతి పెద్ద వర్గపు జీవులు. ➢కీళ్ళుగల కాళ్ళు ఉండటం ఉదా:రొయ్య, సీతా కోకచిలుకలు, తేళ్ళు పీతలు, సాలె పురుగులు,ఈగలు	➢ముత్యాలను ఉత్పత్తి చేసే మొలస్కాజీవులను ఆయిస్టర్‌లు అందురు. ➢విసర్జక వ్యవస్థ వృక్కాల వంటి నిర్మాణంతో ఉండును. ఉదా: ఆల్చిప్పలు, కోమటి సంచులు నత్తలు, స్కిడ్‌లు	➢గ్రీకు భాషలో ఇఖైనో అనగా ముళ్ళు, డెర్మా అనగా చర్మం ➢ముళ్ళవంటి చర్మం కల్గిన జీవులు ఇవి. ఉదా: సముద్ర నక్షత్రం, సీఅర్చిన్‌లు	➢పృష్ఠ వంశంను కలిగి ఉండును. పృష్ఠ వంశం తల నుండి చివరి వరకు వ్యాపించి ఉండును. శరీరం వెనుక ఉండును. ఇది నాడీకణ జాలాల నుండి ఉదరభాగాన్ని వేరు చేస్తుంది. **ఉదా:** ఆంఫియా క్సిస్, బెలనోగ్లాసస్, హెర్డ్‌మేనియా

జంతురాజ్యం – సకశేరుకాలు (వెన్నెముక కలిగి ఉన్న జీవులు)

(పృష్ఠ వంశం కలిగిన జీవులు, ఉన్నత జీవులలో పృష్ఠ వంశం వెన్నెముకగా మార్పు చెంది ఉంటుంది)

చేపలు	ఉభయచరాలు	సరీసృపాలు	పక్షులు	క్షీరదాలు (పిల్లల్ని కని పాలు ఇస్తాయి. శరీరంపై రోమాలుంటాయి. ఊపిరితిత్తుల ద్వారా శ్వాసిస్తాయి.)				
				నేలపై నివసించే క్షీరదాలు (బాహ్య చెవులు, నాలుగు చలనాంగాలు ఉంటాయి. (పూర్వాంగాలు-2, చరమాంగాలు-2)			సముద్రపు క్షీరదాలు	ఎగిరే క్షీరదాలు
				మార్సుపియల్స్	**ప్రైమేట్స్**	**రోడెంట్స్**		
వాజాలు,తోక కలిగి ఉంటాయి. మొప్పల సహాయంతో జల శ్వాసక్రియ జరుపుకుంటాయి. శీతల రక్త జీవులు, గుండెలో రెండు గదులు మాత్రమే ఉంటాయి. (చేప)	లార్వాలు (పిల్లదశలో) నీటిలో నివసిస్తాయి. ప్రౌఢజీవి నేలపై నివసిస్తాయి. చర్మం తేమగా ఉంటుంది. గుడ్లు పెడతాయి. అవి వెన్నెముక కలిగిన మొట్టమొదటి జీవులు. నీటిలో, నేలపై జీవించగలుగుతాయి. శీతల రక్తజీవులు. గ్రీష్మకాల శీతాకాల సుప్తావస్థలో చూపుతాయి. గుండెలో మూడు గదులుంటాయి. (కప్ప)	చర్మం పొడిగా ఉంటుంది. చర్మం పొలుసులతో నిండి ఉంటుంది. గుడ్లు పెడతాయి. శీతల రక్త జీవులు. గుండెలో మూడు గదులు ఉంటాయి. అసంపూర్తిగా విభజన చెందిన నాలుగు గదుల గుండె మొసళ్లలో మాత్రమే ఉంటుంది. (మొసలి, పాము)	శరీరం మొత్తం ఈకలతో నిండి ఉంటుంది. కాళ్లకి గోళ్లుంటాయి. రెక్కలుంటాయి. ఉష్ణరక్త జీవులు గుండెలో నాలుగు గదులుంటాయి. (పక్షి)	పిల్లలను సంరక్షించడానికి ఒక సంచి లాంటి నిర్మాణము ఉదర భాగంలో ఉంటుంది. (కంగారు)	అభివృద్ధి చెందిన చరమాంగాలను కలిగి ఉంటాయి. వేళ్లకు గోళ్లు ఉంటాయి. తెలివైన జీవులు సంఘ జీవులు/ కుటుంబం, స్నేహితులతో బంధం ఏర్పరుచుకుంటాయి. (కోతి,మానవుడు)	దవడలు కలిగి ఉంటాయి. ఆహారం తీసుకొనేటప్పుడు కుంతకాలను ఉలిగా ఉపయోగించుకుంటాయి. కఠిన ఆహార పదార్థాలను సులువుగా తింటాయి. (ఎలుక) కుందేలు	ఇవి సముద్రపు నీటిలో పెరుగుతాయి. సముద్రపు నీటిలోనే పిల్లల్ని కంటాయి. కొన్నింట్లో మాత్రమే రోమాలుంటాయి. మిగతా వాటిలో చేపవలె చర్మాన్ని కలిగి ఉంటాయి. (డాల్ఫిన్) తిమింగలం ◈డాల్ఫిన్ అనే జీవులలో మగ జీవి పిల్లలనుకంటుంది	ప్రతిధ్వనులను ఉపయోగించి గమ్యం నిర్దేశించుకుంటాయి. నిశాచరులు, చొట్ల తొర్రలో గుహలలో నివాసాలు ఏర్పరచుకుంటాయి (గబ్బిలం) **నోట్ :** గబ్బిలం, శబ్దాలను ఉత్పత్తి చేస్తూ దారిలో ఉన్న అడ్డంకులను గుర్తించును.

నోట్ : చేపలు శీతల రక్త జీవులు. వాటి శరీర ఉష్ణోగ్రతను పరిసరాలకు అనుగుణంగా మారుతుంది. చాలా చేపలు గుడ్లు పెడతాయి. కాని షార్క్ చేపలు పిల్లల్నికంటాయి.

సకశేరుక జీవుల లక్షణాలు (కార్డేట / వర్టిబ్రేటా) : 1. పృష్ఠవంశం కలిగి ఉండుట. 2. పృష్ఠ నాడీ వలయం కలిగి ఉండుట. 3. త్రిసర్తిత జీవులు, 4. కొన్నింటిలో మొప్ప చీలికలు, మొప్ప గదులుంటాయి. 5. శరీర కుహరం ఉంటుంది.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. మొక్కల్లో శ్వాస క్రియ జరిపే భాగాలు ?

1) అవభాసిని 2) పత్ర రంధ్రాలు
3) స్తంభకణజాలం 4) అంత:శ్చర్మం

2. మొక్కలకు ప్రాణం గలదు, అవి కూడా ప్రతిస్పందిస్తాయని నిరూపించిన భారతీయ శాస్త్రవేత్త ?

1) యల్లాప్రగఢ సుబ్బారావు 2) పి. మహేశ్వరి
3) ఎమ్.ఎస్. స్వామినాథన్ 4) జగదీశ్ చంద్రబోస్

3. "టచ్ మీ నాట్" అని పిలువ బడే మొక్క ఏది ?

1) ప్రత్తి మొక్క 2) అడవి బెండ
3) అత్తి పత్తి 4) గడ్డి చామంతి

4. 'సూక్ష్మదర్శిని' ని తయారు చేసిన శాస్త్రవేత్త ?

1) మైకేల్ జాక్సన్ 2) రాబర్ట్ కోచ్
3) విలియం హర్వే 4) జకారస్ జాన్సన్

5. క్రింది వాటిలో ఏది ఉద్దీపనకు ప్రతిస్పందన కాదు?

1) చీమ కుట్టిన చోట గీరుకోవడం
2) మంచు గడ్డను తాకినపుడు చల్లగా ఉందని చేతిని తకదల్చడం.
3) ఎక్కువ వెలుతురు చూడగానే కళ్ళు మూసుకు పోవడం
4) పుస్తకాల సంచి మోసేటప్పుడు బరువుగా ఉందను కోవడం

6. మొక్కలలో ఏర్పడే వ్యర్థ పదార్థాలు ఏ రూపంలో ఉంటాయి.

1) కరగని స్ఫటికాలరూపం
2) కరిగి పోయే స్ఫటికల రూపం
3) కరిగిపోయే జిగురు రూపం
4) ఘనరూపం లోని రెసిన్ రూపం

7. సజీవులలో కనిపించే లక్షణం కానిది ఏది ?

1) శ్వాసించడం
2) వ్యర్థాలను విసర్జించకపోవుట
3) ఉద్దీపనులకు ప్రతిస్పందిచండం
4) కొత్తవాటికి జన్మనివ్వడం

8. మొక్కలలో విత్తనాలు మొలకెత్తడం కూడా ఒక రకంగా ఏలాంటి విధానంగా చెప్పవచ్చును ?

1) పిల్లలను కనడం 2) గుడ్లు పెట్టడం
3) నిర్జీవ అంశం 4) శాఖీయపద్ధతి

9. ఒకే జాతి జీవుల మధ్య ఉండే తేడాలను ఏమంటారు ?

1) వర్గీకరణం 2) అనువంశికత
3) వైవిధ్యం
4) వంశపారంపర్యంగా వచ్చే లక్షణాలు

10. చరకుడు, సుశ్రుతుడు మొక్కలను వీటి ఆధారంగా వర్గీకరించారు.

1) ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత 2) ఔషధ గుణాలు
3) కలపను ఇవ్వటం 4) పుష్ప నిర్మాణం

11. "వృక్షాయుర్వేదమును" రచించినది.

1) చరకుడు 2) సుశ్రుతుడు
3) పరాశర మహర్షి 4) వరాహమిహిరుడు

12. 1969లో జీవులను 5 రాజ్యాలుగా వర్గీకరించి ప్రతిపాదించినవాడు.

1) హెకెల్ 2) కోప్‌లాండ్
3) విట్టేకర్ 4) కెవాలియర్ – స్మిత్

13. విట్టేకర్ ఈ క్రింది లక్షణం ఆధారంగా జీవులను వర్గీకరించెను.

ఎ) నిజకేంద్రక జీవులు లేదా కేంద్రకపూర్వ జీవులు
బి) ఒంటరిగా జీవిస్తాయా లేదా సమూహాలుగా జీవిస్తాయా?
సి) కణకవచం ఉందా మరియు స్వయం పోషకాలా?

1) ఎ, బి 2) బి, సి
3) ఎ, సి 4) ఎ, బి, సి

14. ఇకైనోడర్మేటా జీవుల అస్థిపంజరం దీనితో నిర్మితమైనది

1) కాల్షియం కార్బొనేట్ 2) సోడియం కార్బొనేట్
3) సోడియం సిలికేట్ 4) మెగ్నీషియం కార్బొనేట్

15. ఎ) సరీసృపాలు శిశోత్పాదకాలు
బి) మొక్కలు పత్రరంధ్రాలచే శ్వాసిస్తాయి.
సి) మొక్కలు స్రవించే జిగురు ఒక విసర్జక పదార్థం.
డి) మొక్కలు ఉష్ణోగ్రతకు స్పందిస్తాయి.
పై ప్రవచనాలలో సరైన వాఖ్యాలను గుర్తించుము.

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) ఎ, బి, సి మాత్రమే
3) బి, డి మాత్రమే 4) బి, సి, డి మాత్రమే

జవాబులు

1) 2	2) 4	3) 3	4) 4	5) 4
6) 1	7) 2	8) 1	9) 3	10) 2
11) 3	12) 3	13) 4	14) 1	15) 3

2.1. కణం - కణజాలాలు

1. కణం - జీవుల మౌలిక ప్రమాణం
2. కణ నిర్మాణం - విధులు
3. ప్లాస్మా పొర గుండా పదార్థాల కలయిక
4. వృక్ష కణజాలం
5. జంతు కణజాలం
6. ప్రత్యుత్పత్తిలో కణవిభజన - చరిత్ర

I. పరిచయం :

- చిన్న మాస్ మొక్కల నుండి అతిపెద్ద కోనిఫెర్ వృక్షాల వరకు, అతి సూక్ష్మ బాక్టీరియా నుండి నీలి తిమింగలం వరకు అన్ని జీవులకు మూల ప్రమాణం – **కణం.**
- జీవులన్నీ కణ నిర్మితాలు.
- కణం జీవులన్నింటిలో **నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక** ప్రమాణం.
- సుమారు 350 సంవత్సరాల క్రితం అనగా సూక్ష్మదర్శినిని కనిపెట్టక ముందు మన జీవ ప్రపంచం గురించి తెలియజేశారు.

➢ **సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో సూక్ష్మజీవ ప్రపంచాన్ని పరిశీలించిన వారు.**	
అథినాసియస్ కిర్చర్	1601 – 1680
జాన్ స్వామ్మర్ డామ్	1637 – 1680
అంథోని వాన్ ల్యూవెన్ హుక్	1632 – 1723
రాబర్ట్ హుక్	1635 – 1702

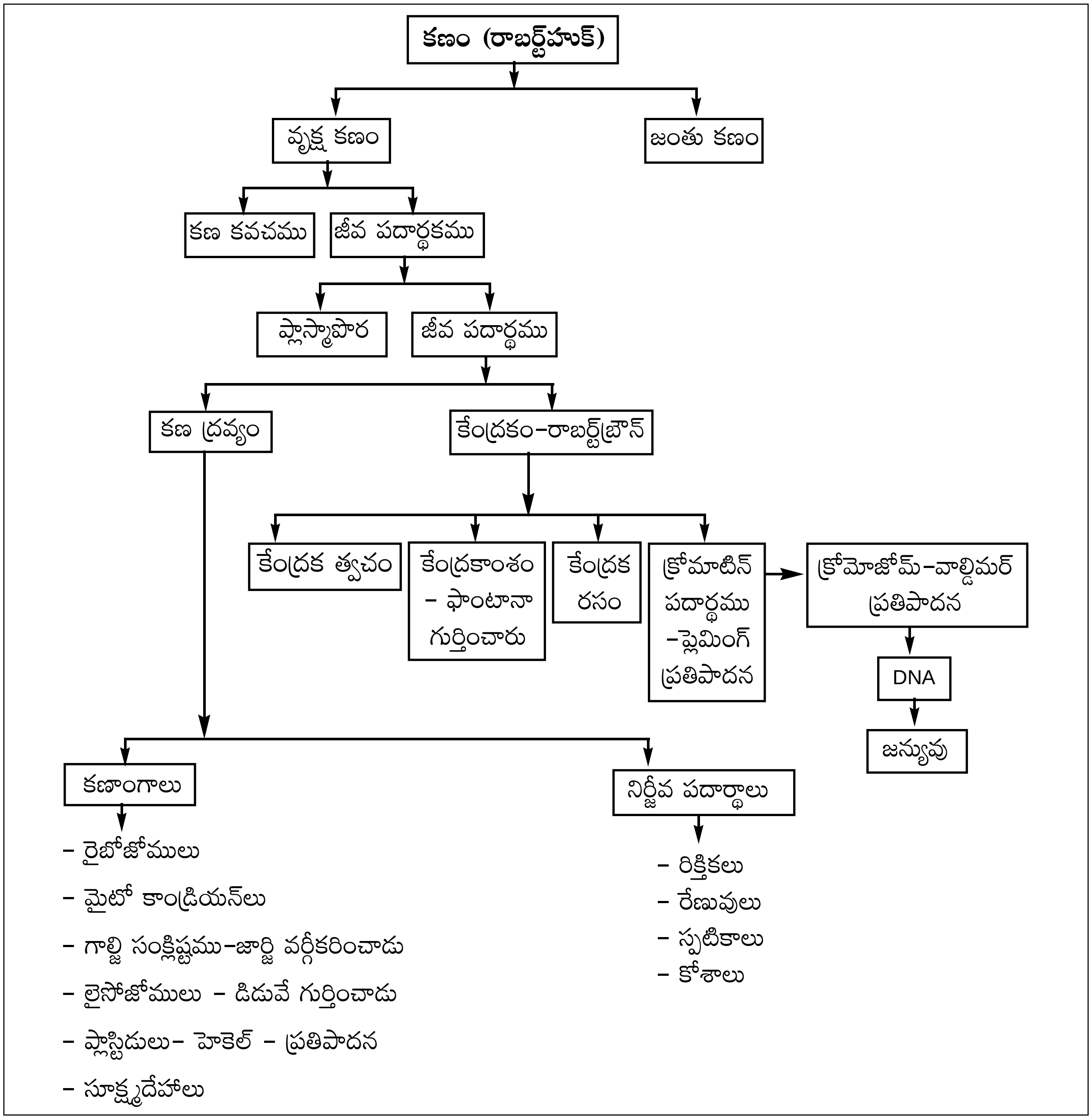
ఆంథోనివాన్ ల్యూవెన్ హుక్ (1632 – 1723)

- మొట్టమొదటి సారిగా 1674లో బాక్టీరియా, ఈస్ట్, ప్రోటోజోవా, ఎర్రరక్తకణాల లాంటి సజీవ కణాలను, నీటి బిందువులలో చలిస్తున్న సూక్ష్మ ప్రాణులని సైతం చూసాడు.
- అనేక రకాల భూతద్దాలను తయారు చేసి వాటితో మైక్రోస్కోప్‌ను రూపొందించి దాంతో ఎన్నో సజీవ, నిర్జీవ అంశాలను అధ్యయనం చేశాడు.

II. కణం ఆవిష్కరణ :

రాబర్ట్ హుక్ (బ్రిటన్) :

- 1665లో **"ఓక్ చెట్టు"** పలుచని బెండు ముక్కలో తేనెపట్టులా ఉండే ఖాళీ గదుల లాంటి నిర్మాణాలకు **"కణాలు"** అని పేరు పెట్టాడు.
- లాటిన్ భాషలో **'కణం'(cell)** అనగా **"చిన్నగది"** అని అర్థం.
- నిర్జీవ కణాన్ని మొట్టమొదటిసారిగా కనుగొన్న వ్యక్తి → **రాబర్ట్ హుక్**
- బెండులోని కణాలు నిర్జీవమైనవి.

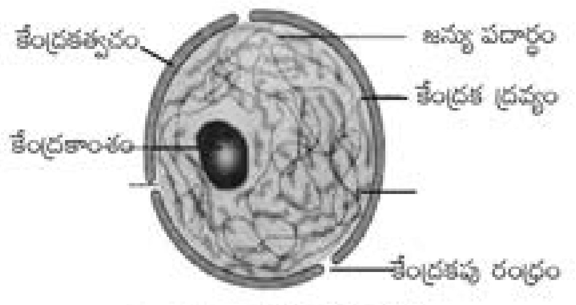


III. కణాంగాలు:

a) కేంద్రకం:

- కణం ఆవిష్కరణ (క్రీ.శ.1650) తర్వాత కేంద్రకం (క్రీ.శ.1831) కనుగొనడానికి దాదాపు 180సం॥ సమయం పట్టింది.
- 18వ శతాబ్దంలో మొదటిసారిగా జంతువుల బాహ్య చర్మంలోని ఉపకళా కణాలలో (Epithelial Cells) కేంద్రకాన్ని చూసినవారు **ఫెలిస్ పాంటానా(1730-1805)**
- వివిధ రకాల కణాలలో కేంద్రకం ఉంటుందనీ కేంద్రం కణంలో అంతర్భాగమనీ తెలిపిన ఘనత దక్కినవారు → **రాబర్ట్‌బ్రౌన్**
- ఆర్కిడ్ పత్రాల బాహ్యచర్మ కణాలు పరిశీలిస్తున్నప్పుడు కణంలో చుట్టూ ఉన్న పరిసరాల కంటే దట్టమైన చుక్కలాంటి నిర్మాణాన్ని గుర్తించినవారు → **రాబర్ట్‌బ్రౌన్**
- రాబర్ట్‌బ్రౌన్ మొదటిసారి కేంద్రకాన్ని ఏ మొక్క పత్రంలో పరిశీలించాడు → **ఆర్కిడ్ మొక్క**
- కణాలలో కేంద్రకంను పరిశీలించుటకు వాడే రసాయనాలు → **మిథిలిన్ బ్లూ (లేక) సాఫ్రానిన్**
- కణం మధ్య భాగంలో ముదురు రంగుతో కనబడే గుండ్రని భాగాన్ని కేంద్రకం అంటారు.

- **1831** సంవత్సరంలో రాబర్ట్ బ్రౌన్ ఈ భాగానికి కేంద్రకం అని నామకరణం చేసినాడు.



ఎలక్ట్రాన్ మైక్రోస్కోప్‌లో కేంద్రకం

- కణంలో కేంద్రకం అతి ముఖ్యమైన కణాంగం.
- దీనిని **"కణ నియంత్రణ గది"** అని కూడా అంటారు.
- కణాంగాలన్నింటిలో పెద్దగా, స్పష్టంగా కనబడే కణాంగం → **కేంద్రకం.**
- కణ సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించిన ష్లీడన్ (Shleiden) కూడా కొత్త కణాలు కేంద్రకం నుండి ఉద్భవిస్తాయని, కేంద్రకాన్ని సైటోబ్లాస్ట్‌లు (Cytoblast) అంటారని ఊహించాడు.
- కొన్ని నిజకేంద్రక కణాలు మినహాయించి మిగిలిన అన్ని నిజ కేంద్రక కణాలలో కేంద్రకం ఉంటుంది.
- కొన్ని రకాల క్షీరదాల ఎర్రరక్త కణాలలో, మొక్కలలో పోషక కణజాలంలోని చాలనీ నాళాలలో కేంద్రకం ఉండదు.
- వీటిలో కూడా ప్రారంభ దశలో కేంద్రకం ఉంటుంది.
- తరువాత దశలో ఇవి కణాల నుండి తొలగించబడి నశిస్తాయి.
- కణ విధులన్నింటిని కేంద్రకం క్రమబద్ధీకరించి, నియంత్రిస్తుంది.
- జన్యు సమాచారాన్ని కలిగి ఉంటుంది.
- ఇది జీవుల లక్షణాలను నిర్ధారిస్తుందని అంటారు.
- కాబట్టి కణ విభజనలో కూడా కేంద్రకం ప్రధానపాత్ర వహిస్తుంది.

కేంద్రక త్వచం :

- కేంద్రకం, కణ ద్రవ్య పదార్థాలను వేరు చేస్తూ కేంద్రకాన్ని ఉన్న త్వచాన్ని కేంద్రక త్వచం అంటారు.
- ఇది **ప్లాస్మా పొర**ను పోలి ఉంటుంది.
- జన్యు పదార్థం మొత్తం **కేంద్రకం**లో ఉంటుంది.
- కేంద్రక త్వచాన్ని ఆధారంగా చేసుకొని కణాలను రెండు రకాలుగా విభజించారు.

1. కేంద్రక పూర్వ కణం (కేంద్రకత్వచం లేని)
2. నిజకేంద్రక కణం (కేంద్రకత్వచం కలిగిన)

1. కేంద్రక పూర్వకణం :

- కేంద్రక త్వచం ఉండదు.
- వీటిలో జన్యు పదార్థం కణ ద్రవ్యంలో విస్తరించి ఉంటుంది.

ఉదా : బాక్టీరియా, సయానో బాక్టీరియా (నీలి ఆకుపచ్చ శైవలాలు)

- త్వచము కలిగిన కణాంగాలు ఉండవు.
- త్వచం లేని రైబోజోములు ఉంటాయి.

2. నిజకేంద్రక కణం :

- కేంద్రక త్వచం ఉండును.

ఉదా : జంతుకణం, వృక్షకణం

b) కణత్వచం లేదా ప్లాస్మా పొర :

- కణకవచం లోపల ఉండే పలుచటి పొర
- వృక్ష, జంతు కణాలలో ఉంటుంది.
- ప్లాస్మా పొర నిర్మాణాన్ని మనం **ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని** ద్వారా మాత్రమే చూడగలుగుతాం.
- ప్లాస్మా పొర సరళంగా ఉండి **ప్రొటీన్లు, లిపిడ్ల**తో నిర్మితమై ఉంటుంది.
- కణం యొక్క బాహ్య త్వచాన్ని **ప్లాస్మాపొర** అంటారు.
- ప్లాస్మా పొర కణంలోని కణద్రవ్యాన్ని బాహ్య పరిసరాలతో వేరు చేస్తుంది.
- కణత్వచం కణం యొక్క ఆకారాన్ని, పరిమాణాన్ని నిర్దేశించడమే కాకుండా కణ ద్రవ్యాన్ని ఆవరించి ఉండటం వలన బాహ్య పరిసరాల నుండి లోపలి భాగాలకు రక్షణ కల్పిస్తుంది.
- కణంలోని అంతర వాతావరణం బాహ్య వాతావరణంతో పోల్చినప్పుడు వేరుగా ఉంటుంది.
- కణం లోపల వివిధ పదార్థాలలోని అనుఘటకాలు సమతాస్థితిని ప్రదర్శిస్తాయి.
- సమతాస్థితి నిర్వహణలో ప్లాస్మా పొర ప్రధాన పాత్ర వహిస్తుంది.
- కణం లోపలికి, వెలుపలికి, ఏ పదార్థమైనా వెళ్ళాలంటే ప్లాస్మా పొర ద్వారా మాత్రమే వెళ్ళాలి.
- ప్లాస్మా పొర యొక్క ప్రత్యేక లక్షణమేమిటంటే ఈ పొర అన్ని పదార్థాలను తన గుండా ప్రసరింపనీయదు.

➢ కొన్ని ప్రత్యేకమైన పదార్థాల ప్రసరణ మాత్రమే ప్లాస్మా పొర ద్వారా జరుగుతుంది. కాబట్టి ప్లాస్మా పొరని **విచక్షణ త్వచం** (Semipermeable membrane) అంటారు.

➢ కణం మరియు బాహ్య పరిసరాల మధ్య జరిగే పదార్థాల వినిమయాన్ని నియంత్రించడం ప్లాస్మా పొర యొక్క ప్రత్యేక లక్షణం.

➢ **డిసాలినేషన్ :** అనగా సముద్రపు నీటి నుండి లవణాలు తొలగించి మంచినీరుగా మార్చడాన్నే **"డిసాలినేషన్"** అందురు.

➢ ఈ ప్రక్రియ కనుగొన్న శాస్త్రవేత్తలు → **ఫ్రెడ్డి మెర్క్యూరీ మరియు దేవిడ్‌బోరి**

➢ ఈ ప్రక్రియలో ప్లాస్మా పొరను ఉపయోగిస్తారు.

c) కణకవచం :

➢ వృక్ష కణం చుట్టు ఆవరించి ఉంటుంది.

➢ వృక్ష కణాలలో మాత్రమే కనబడు ప్రత్యేక భాగం.

➢ **సెల్యూలోజ్‌తో** నిర్మితమై ఉండును.

➢ వృక్ష కణానికి నిర్దిష్టమైన ఆకారాన్ని, రక్షణను కలిగిస్తుంది.

➢ కణంలో పెరుగుదల మరియు అభివృద్ధి జరిగేటప్పుడు దీని ద్వారా ఇతర కణాలకు నిరంతరం సమాచార మార్పిడి జరుగుతుంది.

➢ కణరసం ద్వారా ఏర్పడే బాహ్య పీడనాన్ని నిరోధించడానికి కణకవచం అంతర పీడనాన్ని కలిగిస్తుంది.

➢ అందువలన పరిసరాలలో జరిగే మార్పులను తట్టుకునే శక్తి జంతుకణం కంటే వృక్ష కణానికి కణాంగాలు ఎక్కువగా ఉంటాయి.

d) కణద్రవ్యం :

➢ కణంలోని జీవపదార్థంలో భాగంగా ఉంటుంది.

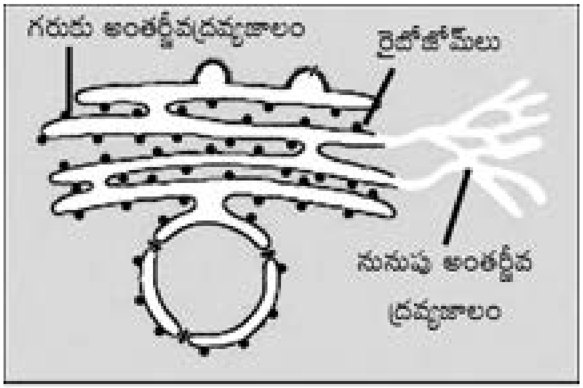
➢ ప్లాస్మా పొరచే ఆవరించి ఉన్న జిగురు లాంటి ద్రవ పదార్థమే → **కణద్రవ్యం.**

➢ ఇది **కణత్వచానికి, కేంద్రకానికి** మధ్య ఉన్న జిగురు లాంటి పదార్థం.

➢ ఇది ఒక విజాతీయ పదార్థం.

➢ దీనిలో కణత్వచంతో కూడిన నిర్మాణాలే → **'కణాంగాలు'**

e) అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం :



ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శినిలో అంతర్జీవద్రవ్యజాలం

➢ కణాన్ని ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా పరిశీలించేటప్పుడు కణ ద్రవ్యమంతా వల వంటి త్వచంతో వ్యాపించి ఉన్నట్లు కనబడుతుంది. దీనిని **అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం** అంటారు.

➢ కణద్రవ్యంలో వ్యాపించి ఉన్న వల వంటి నిర్మాణం ద్వారా కణంలో ఒక భాగం నుండి మరొక భాగానికి పదార్థాల రవాణా జరుగుతుంది.

➢ అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం త్వచంతో కూడిన నాళాలతో ఏర్పడిన వల వంటి నిర్మాణాలు.

➢ అంతర్జీవ ద్రవ్యజాల త్వచం **ప్లాస్మా పొరను** పోలి ఉంటుంది.

➢ అంతర్జీవ ద్రవ్యజాల ఉపరితలంపై రేణువుల వంటి నిర్మాణాలు కనబడతాయి.

➢ వీటిని **'రైబోజోమ్‌లు'** అంటారు.

➢ రైబోజోమ్‌లు కలిగిన అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలాన్ని గరుకు **అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం** అంటారు.

➢ రైబోజోమ్‌లు లేని దానిని నునుపు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం అంటారు.

➢ గరుకుతలం గల అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం ప్రొటీన్ల సంశ్లేషణానికి తోడ్పడితే నునుపు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం లిపిడ్, కొవ్వు అణువుల సంశ్లేషణానికి తోడ్పడుతుంది.

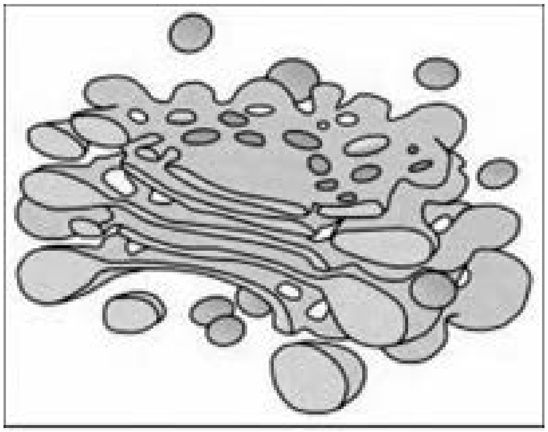
➢ సంశ్లేషించబడిన ప్రొటీన్లు, లిపిడ్‌లు అవసరాన్ని బట్టి కణంలోని వివిధ భాగాలకు పంపబడతాయి.

➢ సకశేరుకాలలోని కాలేయ కణాలలో నునుపు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం అనేక విష పదార్థాలు, మత్తు పదార్థాలను నిర్వీర్యం చేయటంలో ప్రధాన పాత్ర వహిస్తుంది.

f) గాల్జీ సంక్లిష్టం :

➢ దీనిని **"కామిల్లో గాల్జీ"** (1898) కనుగొన్నాడు.

- ఇది **"ఏకత్వచపు పొర"**ను కలిగి ఉండును.
- కణ త్వచలాను పునరుత్పత్తి చేయటం, మరమత్తు చేయటంలో తోడ్పడును.
- ఎంజైమ్ లేదా హార్మోనులు స్రవించే కణాలలో ఇవి ఎక్కువ సంఖ్యలో ఉంటాయి.
- దీనిలో **సంచులు, కోశాలు, మధ్యకుహరం** అనే భాగాలుంటాయి.
- ఇవన్నీ ప్రోటీన్లు మరియు ఇతర పదార్థాలను నిల్వ చేసి రవాణాలో తోడ్పడుతాయి.



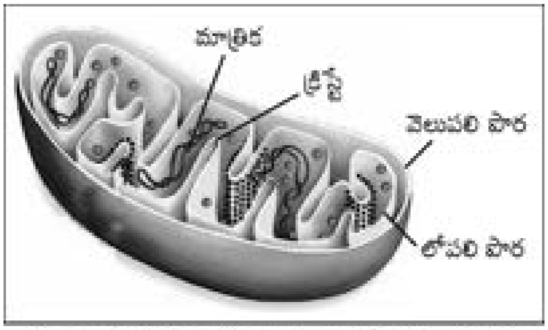
గాల్జీ సంక్లిష్టం

g) లైసోజోములు :

- కనుగొన్నది → **క్రిష్టియన్ డిడూవే**
- వీటిలో **"వినాశకర ఎంజైమ్"**లు ఉండును. **(జీర్ణక్రియా ఎంజైమ్‌లు)**
- వినాశనం కావాల్సిన పదార్థాలు వీటికి రవాణా చేయబడును.
- అపుడు లైసోసోమ్‌లు పగిలి వానిలోని ఎంజైమ్స్ విడుదలై ఆ పదార్థాలను నాశనం చేస్తాయి.
- కాబట్టి వీటిని **"స్వయం విచ్ఛిత్తి సంచులు"** (Suicidal bags of the Cell) అని కూడా అంటారు.

h) మైటోకాండ్రియా:

- సూక్ష్మదర్శినిలో ఆకుపచ్చ రంగులో గుండ్రంగా గాని పొడవుగా ఉండే రేణువులు కణ ద్రవ్యంలో వెదజల్లినట్లు కనబడే నిర్మాణాలే మైటోకాండ్రియా.
- మైటోకాండ్రియాలు గుండ్రంగా లేదా పొడవుగా ఉండే అతి చిన్న కణాంగాలు.
- ఇవి **2–8** మైక్రాన్ల పొడవు, **0.5** మైక్రాన్ల వ్యాసం కలిగి ఉండును.
- కేంద్రకం కంటే **"150"** రెట్లు చిన్నది.
- ప్రతి కణంలో దాదాపుగా వీటి సంఖ్య → **100–150**
- కణంలో **మైటోకాండ్రియాను** మాత్రమే చూడటానికి ఉపయోగించే రంజకం → **జానస్ గ్రీన్–బి.**
- సంయుక్త సూక్ష్మదర్శినిలో పరిశీలించినపుడు మైటోకాండ్రియాలు గుండ్రంగా లేదా పొడవుగా ఉండే చుక్కల మాదిరిగా కణంలో కనబడుతాయి.
- **ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని** ద్వారా మాత్రమే మైటోకాండ్రియా అంతర్నిర్మాణాన్ని స్పష్టంగా పరిశీలించవచ్చు.



ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శినిలో మైటోకాండ్రియన్ (నిలువుకోత)

- రెండు త్వచాలను కలిగి ఉండును.
- **క్రిస్టే :** అంతర త్వచం లోపలికి చొచ్చుకొని ముడతలు పడిన నిర్మాణాలు.
- **మాత్రిక :** క్రిస్టే మధ్య గల ఖాళీ ప్రదేశము.
- వీటిని **"కణ శక్త్యాగారాలు" (Power houses of the cell)** అని కూడా పిలుస్తారు.
- వీటిలో **"కణశ్వాసక్రియ"** జరుగును. తద్వారా కణాలలో శక్తి విడుదలగును.

i) రైబోజోమ్స్ :

- వీటిచుట్టూ ఎటువంటి త్వచం ఉండదు.
- కణద్రవ్యంలో చిన్నవిగా రేణువుల రూపంలో కనపడే నిర్మాణాలు ఇవి.
- **"ప్రోటీన్ల సంశ్లేషణ"**లో ప్రధానపాత్ర వహిస్తాయి.
- ఇవి RNA మరియు ప్రోటీన్‌లతో ఏర్పడతాయి.
- **రైబోజోమ్స్ 2 – రకాలు**

1. కొన్ని కణద్రవ్యంలో స్వేచ్ఛగా చలించే రేణువుల రూపంలో ఉంటాయి.
2. మరికొన్ని గరుకు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాల తలంపై రైబోజోములు కనబడతాయి.

j) ప్లాస్టిడ్లు (Plastids) :

- కనుగొన్నవారు → **లీవెన్‌హుక్**
- ప్లాస్టిడ్ అని పేరు పెట్టినవారు → **షింపర్**
- ఇవి మొక్కల కణాలలో మాత్రమే ఉంటాయి.
- వీటి వలన మొక్క భాగాలకు వివిధ రంగులు కలుగుతాయి.
- ప్లాస్టిడ్లు **3** రకాలు

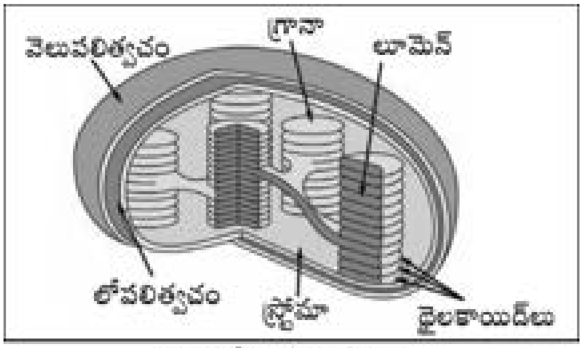
1. క్రోమోప్లాస్ట్‌లు :

- ఈ ప్లాస్టిడ్లలో వర్ణద్రవ్యాలుంటాయి.
- వివిధ రంగులలో ఉండును.
- ఇవి మొక్కలలో వివిధ రంగు గల భాగాలలో ఉంటాయి.
- వీటి వలన మొక్క భాగాలకు **ఎరుపు, నారింజ, పసుపు వర్ణాలు** కలుగుతాయి.
- క్రోమోప్లాస్ట్‌లు కీటకాలను ఆకర్షించి, పరాగ సంపర్కంలో పాత్రవహిస్తాయి.

ఉదా : క్యారెట్, బంతిపువ్వులు వంటివి.

2. క్లోరోప్లాస్ట్‌లు :

- **ఆకుపచ్చ** రంగులో ఉండును.
- వీటిని **"హరిత రేణువులు"** అంటారు.



హరితరేణువు నిర్మాణం

- **"పత్రహరితం"** ఉండటం వల్ల ఇవి ఆకుపచ్చగా ఉంటాయి.
- కిరణజన్య సంయోగక్రియను జరపటం వీటి ముఖ్యవిధి.
- ఆహారాన్ని తయారు చేయును.
- ఇవి గుండ్రంగా, అండాకారంగా మరియు వివిధ ఆకారాల్లో ఉంటాయి.
- కొన్ని శైవలాల్లో నిచ్చెన ఆకారంలో గానీ, నక్షత్రాకారంలో గానీ, సర్పిలాకారంలో గానీ జాలాకారంలోగానీ ఉంటాయి.

3. ల్యూకోప్లాస్ట్‌లు : (శ్వేతవర్ణప్లాస్ట్‌లు)

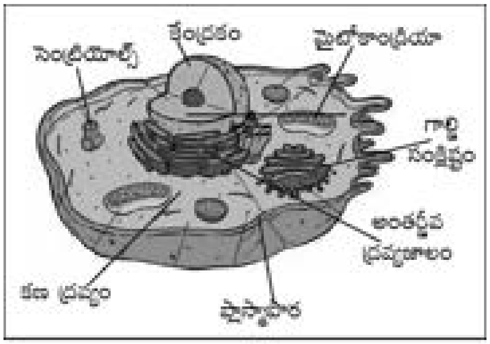
- వర్ణరహితంగా ఉంటాయి.
- మొక్కలలో రంగులేని భాగాలలో ఇవి ఉంటాయి.
- ఆహారాన్ని నిల్వ చేస్తాయి. **ఉదా :** విత్తనాలు, దుంప.

k) రిక్తికలు (Vacuoles) : (Dustbins)

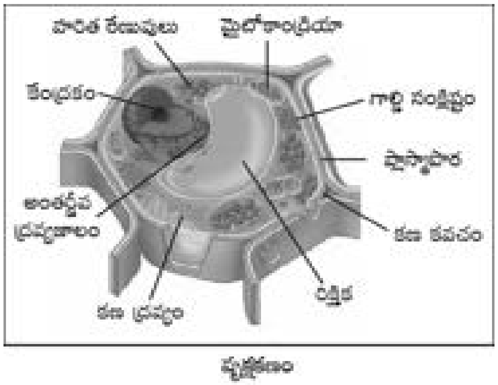
- కనుగొన్నవారు – లాజ్జారో స్పాలాంజని
- ఇవి పెద్ద పెద్ద ఖాళీ ప్రదేశాలు.
- రసభరితంగా ఉండే సంచుల వంటి నిర్మాణాలు.
- జంతుకణాలలో **"చిన్నవి"** గానూ, వృక్ష కణాలలో **"పెద్దవి"** గానూ ఉండును.
- పరిణితి చెందిన మొక్క కణాలలో **రిక్తికలు మొత్తం** స్థలాన్ని ఆక్రమిస్తాయి.
- ఇవి **ఘన, ద్రవ** పదార్థాలను నిల్వ చేసే సంచుల వంటి నిర్మాణాలు.
- రిక్తిక చుట్టూ ఉండే త్వచాన్ని **టోనోప్లాస్ట్** అందురు.

IV. వృక్షకణానికి, జంతుకణానికి తేడాలు :

కణాంగం	వృక్షకణం	జంతుకణం
1. కణకవచం	ఉంటుంది	ఉండవు
2. ప్లాస్టిడ్లు	ఉంటాయి	ఉండవు
3. రిక్తికలు	ఉంటాయి	ఉండవు
4. సెంట్రియోల్స్	ఉండవు	ఉంటాయి.



జంతుకణం



వృక్షకణం

నోట్ : 1. సెంట్రియోల్స్ కణవిభజనలో పాల్గొంటాయి. వీటి నుండి కండె తంతువులు ఏర్పడి క్రోమోసోమ్‌లకు అతుక్కొని ఉంటాయి.

2. రిక్తికలు జంతు కణాలలో ఉన్నా కూడా చిన్న పరిమాణములో ఉంటాయి.

ఉదా : ఏకకణ జీవులు (ప్రోటోజోవా జీవులు)

V. కణాలలో వైవిధ్యం :

- 1 మీటర్ = 100 సెం.మీ
- 1 సెం.మీ = 10 మిల్లీమీటర్లు
- 1 మిల్లీ మీటర్ = 1000 మైక్రాన్లు / మైక్రోమీటర్లు
- 1 మైక్రాన్ = 1000 నానో మీటర్లు
- కణాలు పరిమాణం, ఆకారము మరియు సంఖ్యలో వైవిధ్యాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి.
- అమీబా చలనంలో, ఆహార సేకరణలో శరీరం ముందుకు పొడుచుకు వచ్చి అదృశ్యమై సహాయపడే నిర్మాణాలను మిథ్యాపాదాలు అంటారు.
- **అతి చిన్నకణం :** బాక్టీరియా **(0.1-0.5 మైక్రాన్లు)**
- మానవుని కాలేయ కణాలు, మూత్రపిండ కణాల పరిమాణం **→ 20-30 మైక్రాన్లు**
- మానవునిలో 17,000,000,000,000 కంటే ఎక్కు కణాలు ఉంటాయి.
- **అన్నింటికంటే పెద్ద కణం : ఆస్ట్రిచ్ గుడ్డు (ఉష్ణపక్షి) (17 cm × 18 cm)**
- మానవునిలో పొడవైన కణం **→ నాడీకణం (90-100 సెం.మీ)**
- కణం యొక్క పరిమాణం అది నిర్వర్తించే విధులపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

  ఉదా : ఏనుగులోను, మనిషిలోను ఉండే నాడీకణం పొడవుగాను, శాఖాయుతంగా ఉంటుంది. అవి రెండింటిలోనూ సమాచారాన్ని బదిలీ చేయటం అనే ఒకే రకమైన విధిని నిర్వహిస్తుంది.
- జీవి యొక్క పరిమాణం ఆ జీవిలోని కణాల సంఖ్య మీద ఆధారపడి ఉంటుంది గాని, కణం యొక్క పరిమాణం మీద కాదు.
- **కణాల సంఖ్య ఆధారంగా జీవులు 2 రకాలు :**

1. ఏకకణ జీవులు :

- ఒకే కణంతో నిర్మితమైన జీవులు.
- **ఆహార సేకరణ, శ్వాసక్రియ, విసర్జన, పెరుగుదల** మరియు ప్రత్యుత్పత్తి లాంటి జీవక్రియలన్నింటిని ఈ కణమే నిర్వహిస్తుంది.

  ఉదా : అమీబా, పారమీషియం, స్పైరోగైరా, బాక్టీరియా, క్లామిడోమోనాస్ మొ॥

2. బహుకణ జీవులు :

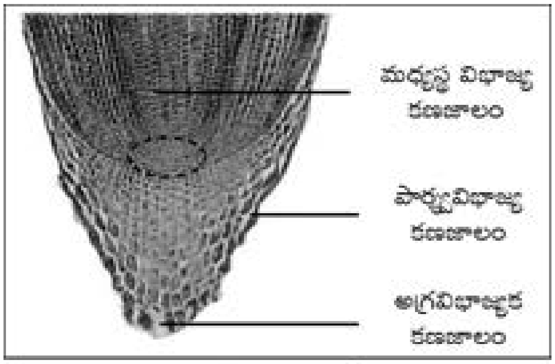
- ఒకటి కంటే ఎక్కువ కణాలతో నిర్మితమైన జీవులు.
- వీటిలో వివిధ రకాల కణాలు ప్రాథమిక జీవక్రియలు నిర్వహిస్తాయి.

  ఉదా : శిలీంధ్రాల నుండి సకశేరుకాల వరకు

VI. ఎ) వృక్షకణజాలం

వృక్షకణజాలం

- **A)** విభాజ్య కణజాలం
  - 1) అగ్ర విభాజ్య కణజాలం
  - 2) పార్శ్వ కణజాలం
  - 3) మధ్యస్థ కణజాలం
- **B)** త్వచ కణజాలం
  - 1) బహిస్త్వచం
  - 2) మధ్యస్త్వచం
  - 3) అంతస్త్వచం
- **C)** సంధాయక కణజాలం
  - 1) మృదుకణ జాలం
    - ఎ) క్లోరెంఖైమా
    - బి) ఏరెంఖైమా
    - సి) నిలువ కణజాలం
    - డి) నీటిని నిల్వ చేసే కణజాలం
  - 2) స్థూలకోణ కణజాలం
  - 3) దృఢ కణజాలం
- **D)** ప్రసరణ కణజాలం
  - 1) దారువు
    - ఎ) దారునారలు
    - బి) దారుకణాలు
    - సి) దారునాళాలు
    - డి) దారుమృదు కణజాలం
  - 2) పోషక కణజాలం
    - ఎ) చాలనీ కణాలు
    - బి) చాలనీ నాళాలు
    - సి) సహకణాలు
    - డి) పోషకకణజాల నారలు
    - ఇ) పోషకమృదు కణజాలం



వేరు మూలంలో కణాలు

మొక్కల కణజాలాలు

- ఒకే నిర్మాణం కలిగి ఒకే విధిని నిర్వర్తించే కణ సమూహాన్ని **కణజాలం** అంటారు.
- ఒక కణజాలంలోని కణాలన్ని ఒకే కణం నుండి ఏర్పడతాయి.
- మొక్కల కణజాలానికి జంతువుల కణజాలానికి చాలా వ్యత్యాసం ఉంటుంది.
- వీటిలో నాలుగు రకాల కణజాలాలు ఉంటాయి.

మొక్కల్లో ముఖ్యంగా నాలుగు రకాల కణజాలాలు ఉన్నాయి.

A. **విభాజ్య కణజాలాలు :** పెరుగుదలను, మరమత్తులను నిర్వహించును.

B. **త్వచకణజాలాలు :** పైపొరలను ఏర్పరుచును.

C. **సంధాయక కణజాలాలు :** వృక్షదేహాన్ని ఏర్పరుస్తూ, ఇతర కణజాలాలను సరైన స్థితిలో ఉంచును.

D. **ప్రసరణ కణజాలాలు :** పదార్థాల రవాణాకు సహాయపడును.

A. విభాజ్య కణజాలాలు :

- ఈ కణజాలాలు మొక్క భాగాలన్నింటిలో పెరుగుదలను మరమత్తులను నిర్వహించును.

విభాజ్యకణజాలపు లక్షణాలు :

i. కణాలు చిన్నవిగా ఉండి, పలుచటి కణకవచాన్ని కల్గి ఉంటాయి.

ii. ఇవి స్పష్టమైన కేంద్రకాన్ని, తగినంత జీవపదార్థాన్ని కలిగి ఉండే కనాలు.

iii. కణాల మధ్య ఖాళీ ప్రదేశాలు లేకుండా దగ్గరగా అమరి ఉంటాయి.

iv. ఎప్పుడూ విభజన చెందగలిగే శక్తి కలిగి ఉంటాయి.

విభాజ్య కణజాలపు రకాలు :

1. **అగ్రవిభాజ్య కణజాలం :** వేరు కొనభాగం & కాండ కొనభాగంలో ఉండును.
2. **పార్శ్వ విభాజ్య కణజాలం :** కాండంలో పార్శ్వపు అంచుల చుట్టూ వర్తులంగా పెరుగుదలను కలిగించే కణజాలం ఇది.
3. **మధ్యస్థ విభాజ్య కణజాలం :** కాండం మీద శాకలు ఏర్పడే చోట, ఆకులు పుష్పవృంతం పెరిగే చోట ఇది ఉంటుంది.

B. త్వచకణజాలాలు :

- మొక్కలలో పైపొరలను ఏర్పరిచే కణజాలాలు ఇవి. ఇవి సాధారణంగా ఒక వరస కణాలను కలిగి ఉండి కణాల విభిన్నతను చూపించును. వాటి విధులను బట్టి, స్థానాన్ని బట్టి ఈ కణజాలం మూడు రకాలుగా విభజింపబడింది.

  1. బాహ్య చర్మం – వెలుపలి పొర – బహిత్వచం
  2. మధ్యచర్మం – మధ్యపొర – మధ్యత్వచం
  3. లోపలి చర్మం – లోపలి పొర – అంతఃత్వచం

- విభాజ్య కణజాలంలోని కణాలతో పోలిస్తే త్వచకణజాలంలో కణాల గోడలు దళసరిగా ఉంటాయి.
- ఎడారి మొక్కల్లో కణాల గోడలు దళసరిగా ఉండి మైనపు పూతను కలిగి ఉంటాయి.
- ఆకు బాహ్య చర్మంలో చిన్నరంధ్రాలు కన్పిస్తాయి. వాటిని పత్రరంధ్రాలు (స్టోమాట) అంటాం. వాటినావరించి రెండేసి మూత్రపించాకారపు రక్షకకణాలు ఉంటాయి.
- వేరులో అయితే బాహ్య చర్మం కణాలఖు పొడవైన వెంట్రుకల వంటి మూలకేశాలను కలిగి ఉంటాయి.
- నీటి ఎద్దడి, కొమ్మలు విరగడం, చీలడం వంటి యాంత్రికంగా కలిగే నష్టాలు, పరాన్నజీవులు, రోగకారక జీవుల దాడి మొదలైన వాటి నుండి రక్షించేది త్వచకణజాలమే.
- పెద్ద చెట్లలో త్వచకణజాలం బాహ్య చర్మంపైన అనేక పొరలను ఏర్పరుస్తుంది. దాన్నే బెరడు (బార్క్) అంటాం.
- వాయుమార్పిడికి, భాష్పోత్సేకానికి అత్యవసరమైన పత్రరంధ్రాలు, నేల నుండి నీరు లవణాల సంగ్రహణకు అత్యవసరమైన మూలకేశాలు కూడా త్వచకణజాలం నుండే ఏర్పడుతాయి.

- త్వచకణజాలంలోని హరితరేణువులు (క్లోరోప్లాస్ట్) వంటి కణాలు కిరణజన్య సంయోగక్రియను కూడా నిర్వహిస్తాయి.
- విసర్జక పదార్థాలు, అధికంగా ఉన్న ఆహార పదార్థాలు, స్రావక పదార్థాలు వంటి కొన్ని రకాల పదార్థాలను విభిన్న రూపాలలో నిల్వ చేసుకోగలిగే సామర్థ్యం మొక్కలకు ఉంది. జిగురునిచ్చే చెట్ల యొక్క త్వచ కణజాలం నుండి జిగురు స్రవించబడుతుంది. **ఉదా :** తమ్మ, వేప
- మృదు కణజాలం, స్థూల కోణకణజాలం, ధృడ కణజాలం మొదలైనవి **సరళకణజాలాలు** లేదా **సంధాయిక కణజాలాలు.**
- దారువు, పోషక కణజాలాలు సంక్లిష్ట కణజాలాలు.
- సరళ కణజాలాలు ఒకే రకమైన కణాలను కలిగి ఉంటాయి.
- సంక్లిష్ట కణాలలో రెండు అంత కంటే ఎక్కువ రకాల కణాలుంటాయి.

C. సంధాయిక కణజాలం :

1. మృదు కణజాలం :-

- మొక్కల ప్రాథమిక నిర్మాణాలు అయిన **కాండాలు, పత్రాలు, పుష్పాలు** మొదలైనవి మృదు కణ నిర్మితాలు.
- ఇవి గుండ్రంగా కాని, చతురస్రాకారంగా గాని, బహు భుజాకారంగా గాని ఉంటాయి.
- మృదుకణజాలంలో చాలా రకాలుంటాయి. వాటిలో కొన్ని

ఎ) **క్లోరెంఖైమా :** ఇవి పత్రాలలో ఉంటాయి. వీటిలో హరిత రేణువులు ఉంటాయి.

బి) **ఏరెంఖైమా :** ఈ కణాల మధ్యలో వాయు గదులు ఉంటాయి. నీటి మీద తేలే మొక్కలలో కణాలు ఉంటాయి.

సి) **నిలువ కణజాలం :** ఇవి ఆహార పదార్థాలను నిలువచేసే కణాలు. ఇటువంటి కణాలు దుంప కాండాలు, కొమ్మలలో ఉంటాయి.

డి) **నీటిని నిలువచేసే కణజాలం :** ఈ కణాలు ఎడారి మొక్కలలో ఉండి, నీటిని నిల్వ చేస్తాయి.

2. స్థూల కోణ కణజాలం :

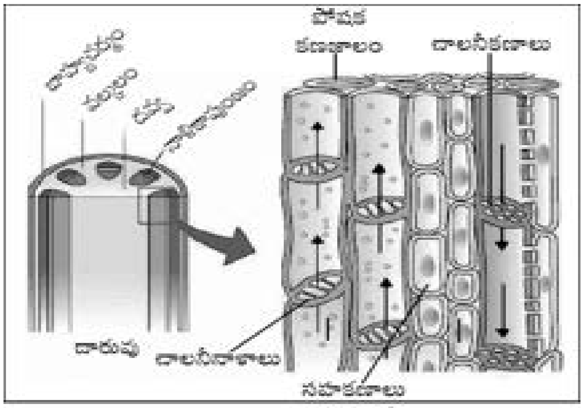
- ఈ కణజాలం గుల్మాలు (చిన్న మొక్కలు) పొదలలో ఎక్కువగా ఉంటాయి.
- మొక్కలకు యాంత్రిక బలాన్ని, ఆధారాన్ని ఇస్తాయి.
- ఈ కణజాలంలోని కణాలు పొట్టిగా చతురస్రంగా లేదా పొడవుగా నారలవలె చివర్లు మొనదేలి ఉంటాయి.

3. ధృడ కణజాలం :

- ఇది నిర్జీవ కణజాలం, కణాలు గట్టిగా ఉంటాయి.
- ఈ కణాలు విత్తన కవచం, నారలలో ఉంటాయి.
- వీటి కణకవచాలలో **లిగ్నిన్** ఉంటుంది.

D. ప్రసరణకణ జాలం :

1. దారువు :



దారు, పోషక కణజాలలో కణాలు

- ఈ కణజాలంలో సజీవ, నిర్జీవ కణాలుంటాయి.
- దారువు ప్రసరణ కణజాలం, ఇది నీటిని లవణాలను వేర్ల నుండి ఇతర భాగాలకు సరఫరా చేస్తుంది.
- **దారువులో మూడు రకాల నిర్జీవ కణాలుంటాయి. అవి :**

  1) నారలు 2) దారుకణాలు 3) దారునాళాలు

- దారువు కణ కవచాలు **లిగ్నిన్**తో నిర్మితమై ఉంటాయి.

2. పోషక కణజాలం :

- దీనిని **బాస్ట్ (లేదా) లెప్టోమ్** అని కూడా అంటారు.
- దీనిలో ఐదు రకాల కణాలుంటాయి.

  1) చాలనీ కణాలు 2) చాలనీ నాళాలు

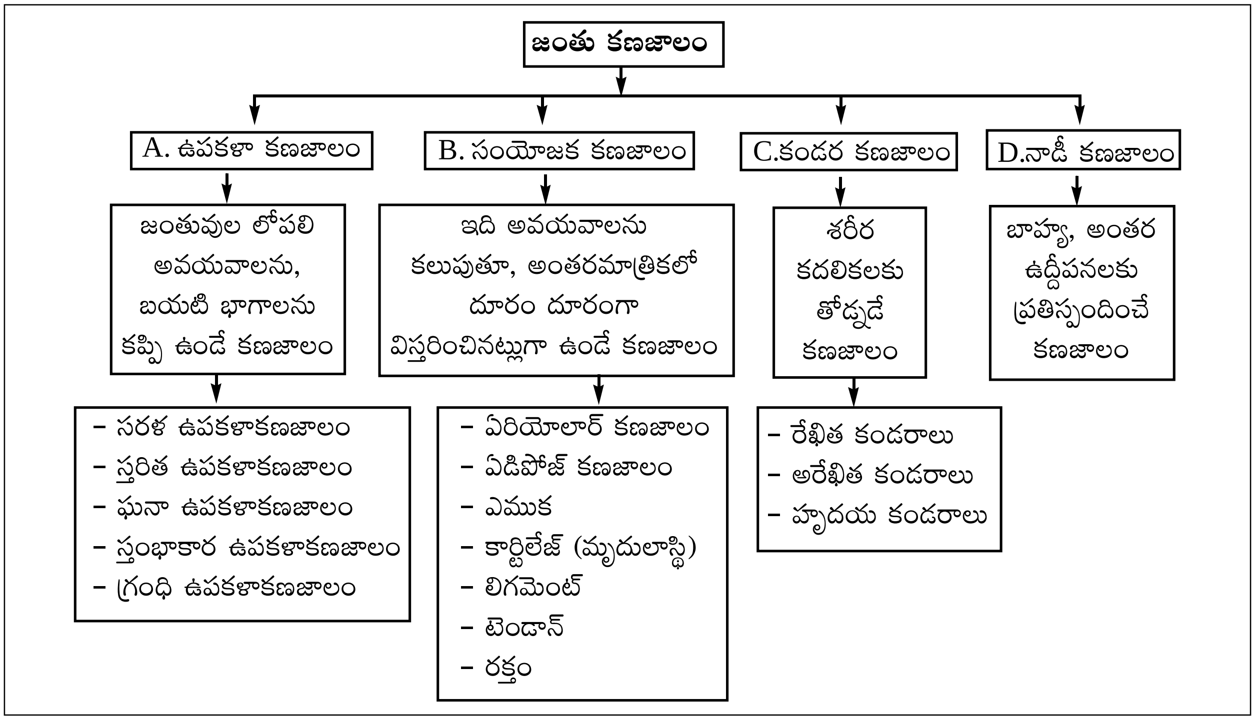
  3) సహకణాలు 4) పోషక కణజాల నారలు

  5) మృదుకణజాలం

- పత్రాలలో తయారైన ఆహార పదార్థాలు పోషక కణజాలం ద్వారా మొక్కలలోని మిగతా భాగాలకి సరఫరా చేయబడుతాయి

VI. బి) జంతు కణజాలాలు

➢ ఒకే నిర్మాణం కలిగి, ఒకే విధమైన విధుల్ని నిర్వర్తించే కణల సమూహమే కణజాలాలు. జంతువులలో కణజాలాలు 4 రకాలు :



A. ఉపకళా కణజాలం:

1) సరళ ఉపకళ 2) స్తరిత ఉపకళ 3) ఘన ఉపకళ 4) స్తంభాకార ఉపకళ 5) గ్రంధి ఉపకళాకణజాలం

సరళ ఉపకళ కణజాలం	**స్తరిత ఉపకళ కణజాలం**	**ఘన ఉపకళ కణజాలం**	**స్తంభాకార ఉపకళ కణజాలం**	**గ్రంధి ఉపకళ కణజాలం**
- ఇది పలుచని పొర - ఇది బల్లపరుపుగా ఉండును - ఉనికి(ఉండే స్థలాలు) అన్నవాహిక, నోటి లోపలి పొరలు, రక్తనాళాలు లంగ్స్ యొక్క వాయు గోణులలో ఉండును. - విచక్షణ త్వచం ద్వారా పదార్థాల రవాణా జరిగే అవయవాల్లో సరళ టిష్యూ తప్పక ఉంటుంది.	- ఇది అనేక వరుస లలో ఉండే కణజాలం - చర్మంపై ఉన్న ఉపకళా కణజాలం దీనికి ఉదాహరణ	- యాంత్రిక శక్తి ఉపయోగపడును. **ఉదా :**మూత్రనాళం లాలాజలగ్రంధులు	- **ఉదా:** ఇవి ప్రవించేచోట మరియు శోషణం జరిగే చోట ఉండును చిన్నప్రేగు	- కొన్ని సార్లు ఉపకళా కణజాలంలో కొంత భాగం లోపలికి ముడుచుకుపోయి బహుకణ గ్రంధులుగా ఏర్పడును. **ఉదా :** కాలేయం క్లోమము క్షీర గ్రంధులు

B. సంయోజక కణజాలం/ ఆధార కణజాలం/ సంధాయక కణజాలం

ఏరియోలార్ కణజాలం	ఎడిపోజ్	ఎముక	మృదులాస్థి	లిగమెంట్	టెండాన్	రక్తం
- దీనినే వాయు గత కణజాలంఅని కూడా అందురు. - ఫైబ్రోబ్లాస్టులు అనే నిర్మాణాలు ఉంటాయి. ఇవి తంతుయుత పదార్థాన్ని స్రవించి కణ జాలాన్ని స్థిరంగా నిలిపిఉంచుతాయి. - వివిధ కణ జాలాలను కలిపి ఉంచి శరీరంలోని అంతర్భాగాలను వాటి వాటి స్థానాల్లోనే ఉండేటట్లు చేస్తాయి. - దెబ్బతిన్న ఇతర కణజాలాలను బాగు చేస్తాయి.	- ఈ కణజాలం కొవ్వు కణాలతో నిండి ఉంది. కొవ్వు పదార్థాన్ని నిలువ చేయును. - శరీరం నుండి వేడి బయటకు పోకుండా ఉష్ణ నిరోధకంలా పని చేయును. -	- శరీరానికి ఆకారాన్నిచ్చును. - ఎముకలు కాల్షియంపాస్ఫేట్ కాల్షియం కార్బో నేట్‌తో నిర్మితం - అస్థిమజ్జలోని కణాలను అస్టియోసైట్స్ అందురు. అస్థి పంజరాన్ని ఏర్పరుచును. - $CaCO_3 + Ca_3(PO_4)_2$ నిర్మాణం	- ఎముకలు కలిసే చోటలో - ప్రక్కటెముకల చివరలో - నాశికాగ్రంలో - చెవిదొప్పలో - వాయునాళంలో - సకశేరుకా జీవుల పిండదశలో - సొరచేపలోని అంతర అస్థి పంజరంలో ఈ మృదులాస్థి ఉండును.	- దీనినే సంధి బంధనం అందురు. - ఇవి ఇలాస్టీన్ అనే ప్రోటీన్లను కల్గి ఉండును. - ఇవి పసుపు పచ్చనిపోగులు - ఇవి ఎముక లను బంధిస్తాయి.	- దీనినే స్నాయు బంధనంఅందురు - ఇవి కొల్లాజిన్ అనే ప్రోటీన్లను కల్గి ఉండును. - ఇవి తెల్లని పోగులు - ఇవి కండ రాలను ఎముక లను బంధిం చును.	- ఇది ద్రవ రూప కణజాలం

నోట్ :

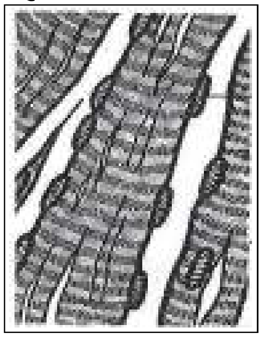
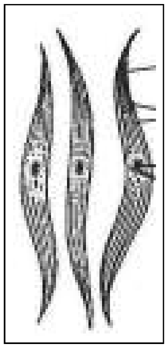
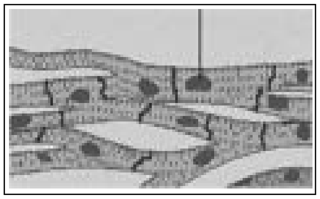
→ సంయోజక కణజాలం అనేది అంతర్గత అవయవాల్ని ఒక నిర్ధిష్ట స్థానంలో ఉంచడానికి ఉపయోగపడును.

→ ఈ కణజాలాలు అవయవాలను కండరాలను కలిపి ఉంచును.

→ ఇది రక్షణ, కణాల మరమత్తు, కొవ్వు నిలువకు కూడా ఉపయోగపడును.

→ పదార్థాల రవాణాలో కూడా ఈ కణజాలం ఉపయోగపడును (రక్తం మాదిరి)

కండర కణజాలం - 3 రకాలు

అంశము – పేరు	రేఖిత కండరాలు	అరేఖిత కండరాలు	హృదయ కండరాలు
1. నిర్మాణం	– వీటిని నియంత్రిత (లేక) సంకల్పిత కండరాలుగా పేర్కొంటారు. కండరాలు అని కూడా పిలుస్తారు. – వీటిని "అస్థికండర కణజాలం" అని కూడా పిలుస్తారు.	– వీటిని నునుపు కండరాలు లేదా మృదుకండరాలు/ అనియంత్రిత కండరాలను పోలి ఉంటాయి.	– ఇవి రూపంలో అనగా నిర్మాణపరంగా రేఖిత కండరాన్ని పనిపరంగా అరేఖిత
2. నియంత్రణ	– వీటి కదలికలు మన ఆధీనంలో ఉండును.	– వీటి కదలికలు మన ఆధీనంలోఉండవు.	– వీటి కదలికలు మన ఆధీనంలో ఉండవు.
3. చారలు	– ఈ కండరాలపై అడ్డుచారలు / గీతలు/ రేఖలు అనేటివి ఉండటం వల్ల రేఖిత కండరాలుగా పేర్కొంటారు.	– ఈ కండరాలపై ఎటువంటి చారలు ఉండవు.	– ఈ కండరాలపై చారలుంటాయి.
4. ఆకారం	– ఈ కండరాలు పొడవుగా ఉంటాయి.	– పొడవుగా సాగదీయబడి, కదురు ఆకారం కల్గి ఉండును.	– స్థూపాకారములో ఉండును.
5. కేంద్రకం	– అనేక కేంద్రకాలను కల్గి ఉండును.	– ఒకే కేంద్రకము కల్గి ఉండును.	– 2 లేదా 3 కేంద్రకాలు ఉంటాయి.
6. ఉండే స్థలాలు	– ఇవి ఎముకలకు అతికి ఉండి కదలికలకు కారణమగును.	– ఇవి అన్నవాహిక, రక్తనాళాలు, కనుపాప, గర్భాశయం, వాయునాళాల్లో ఉంటాయి.	– గుండె కుడ్యంపై ఉండును.
7. అలసట, విశ్రాంతి	– వీటికి అలసటవచ్చును. విశ్రాంతి అవసరము. 	– వీటికి అలసట రాదు. విశ్రాంతి అవసరం లేదు. 	– వీటికి అలసటరాదు. విశ్రాంతి అవసరం లేదు. 

నోట్ :

- ➢ కండరాలు సంకోచం వ్యాకోచం చెంది వేడి రూపంలో శక్తిని విడుదల చేసి శరీరాన్ని వెచ్చగా చేయటం ద్వారా చలినుండి రక్షించును.
- ➢ కండర సూక్ష్మ తంత్రువులతో యాక్టిన్ & మయోసిన్ అనే ప్రోటీన్లు ఉండటం వల్ల కండరాలు సంకోచ వ్యాకోచం చెందును.

VII. కణశాస్త్ర - శాస్త్రవేత్తలు :

1. విర్షోవ్ :

- ➢ పరిశోధన కాలం : **1821–1902.**
- ➢ అమ్నీస్ సెల్యూలా డేసెల్యూలే సిద్ధాంత ప్రతిపాదన.
- ➢ అమ్నీస్‌సెల్యూలాడే సెల్యూలే అనగా కణాలు అంతకు ముందున్న కణాలనుండే ఉత్పన్నమవుతుంది.

2. ఆగస్ట్ వీస్‌మన్ :

- ఇతనికి కంటిచూపు తక్కువగా ఉండేది.
- పరిశోధన కాలం : 1834-1914
- ఒకే జాతి జీవులలోని క్రోమోజోముల సంఖ్య ఎన్ని తరాలు మారినా నిర్ధిష్టంగా ఒకే విధంగా ఉంటుంది.
- కణ విభజన జరిగినా క్రోమోజోముల సంఖ్య స్థిరంగానే ఉంటుంది.
- ఎలుకలపైన పరిశోధన.
- బీజ ద్రవ్య సిద్ధాంత కర్త.

3. వాల్టర్‌ఫ్లెమింగ్ :

- పరిశోధన కాలం : 1843-1905
- కణవిభజన సమయంలో కణ కేంద్రకంలో దారపు పోగులు వంటి నిర్మాణాలు నిలువుగా చీలుతాయని పరిశీలించి, ఈ ప్రక్రియను "సమవిభజన" అని పేర్కొన్నాడు.
- మైటాస్ అనగా సన్ననిదారాలు అని అంటారు.
- విభజన చెందిన క్రోమోజోములు పిల్ల కణములలోనికి సమంగా పంచబడుతాయని తెలిపాడు.
- కణ విభజన అనేక దశలలో జరుగుతుందని కనుగొన్నాడు.
- ఇతని పరిశోధనల ముఖ్యాంశం క్రోమోజోములు జతలుగా ఉంటాయని కనుగొనడం.

4. విల్‌హెల్మ్ రౌక్స్ :

- పరిశోధన కాలం : 1850-1924
- ప్రతి క్రోమోజోము అనువంశికతకు కారణమైన విభిన్నమైన అంశాలను (జన్యువులను) కలిగి ఉండి విభజన సమయంలో నిలువు విభజనలు జరుగుతాయని కనుగొనడం.

5. రాబర్ట్ రెమెక్ :

- "అసమ విభజన"ను వివరించాడు.
- పరిశోధన కాలం : 1852-1865
- జర్మనీ దేశస్థుడు
- పిండే కణాలపై పరిశోధనలను ఆధారంగా చేసుకొని కణ విభజన గురించి పరిశీలనల ప్రచురణ.
- కణ విభజన జరిగే విధానం గురించి తెలుసుకోవడానికి చేసిన మొదటి ప్రయత్నంగా దీనిని పేర్కొనుట.
- జంతు కణాలు జరిగే ద్విదావిచ్ఛిత్తిని ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియగా భావించుట.

6. థియోడర్‌బావెరి :

- పరిశోధన కాలం : 1862-1915
- 1904 సం॥లో క్షయకరణ విభజన గురించిన సమాచార నిర్ధారణ.

7. గ్రెగర్‌మెండల్ :

- 1822-1881 జీవిత కాలం.
- బఠానీలో పరిశోధనలు జరపడం.
- అనువంశిక సూత్రాలను ప్రతిపాదించాడు.
- 1857 సం॥లో పరిశోధనలు ప్రారంభించాడు. (1856-1863)
- తన చర్చి తోటలోనే ప్రయోగాలు చేశాడు. తోట పేరు మొనాస్ట్రీ.
- 34 రకాలకు చెందిన 10 వేల బఠాని మొక్కలపై అధ్యయనం చేశాడు.
- 1866లో తన పరిశోధనలు ప్రచురణ అయ్యాయి.
- బఠాని మొక్కలో ఎన్నుకున్న ఏడు ప్రత్యేక లక్షణాలు.

భాగం	లక్షణం	బహిర్గత లక్షణం	అంతర్గత లక్షణం
1. మొక్క	ఎత్తు	పొడవు	పొట్టి
2. పుష్పం	స్థానం	అక్షీయం	శిఖరం
3. పుష్పం	కలర్	ముదురుఎరుపు	తెలుపు
4. కాయ	కలర్	ఆకుపచ్చ	పసుపు
5. కాయ	ఆకారం	ఉబ్బిన	నొక్కులు
6. గింజ	కలర్	పసుపు	ఆకుపచ్చ
7. గింజ	ఆకారం	గుండ్రని	ముడతలు

- మెండల్ తన ప్రయోగానికి బఠాని మొక్కను ఎన్నుకోవడానికి
  - ఎ) స్పష్టమైన లక్షణాలు కలిగి ఉండటం
  - బి) ద్విలింగ పుష్పాలు కలిగి ఉండుట
  - సి) ఆత్మపరాగ సంపర్కం జరపడం
  - డి) సంకరీకరణానికి అనువుగా ఉంచటం.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. 1665లో ఓక్ చెట్టు పలుచని బెండు మొక్కలో తేనెపట్టులో ఉండే ఖాళీ గదుల నిర్మాణాలకు కణాలు అని పేరు పెట్టిన వారు ఎవరు ?

1) అథినాసియస్ కిర్చర్ 2) జాన్ స్వామ్మర్ డామ్
3) రాబర్ట్‌హుక్
4) ఆంథోనివాన్ లూవెన్‌హుక్

2. క్రింది వాటిని జతపర్చుము ?

సూక్ష్మజీవ ప్రపంచాన్ని పరిశీలించిన వారు	కాలం
1) అథినాసియస్ కిర్చర్	**ఎ) 1635-1702**
2) జాన్ స్వామ్మర్ డామ్	**బి) 1632-1723**
3) రాబర్ట్‌హుక్	**సి) 1637-1680**
4) ఆంథోనివాన్ లూవెన్‌హుక్	**డి) 1601-1680**

1) బి, సి, ఎ, డి 2) ఎ, డి, బి, సి
3) డి, సి, బి, ఎ 4) డి, బి, సి, ఎ

3. రాబర్ట్‌బ్రౌన్ మొదటిసారిగా కేంద్రకాన్ని ఏ మొక్క పత్రంలో పరిశీలించారు ?

1) ఓక్ పత్రాలు 2) ఆర్కిడ్ పత్రాలు
3) కొనిఫెర్ పత్రాలు 4) మందార పత్రాలు

4. క్రింది వారిలో కణాన్ని మొదటిసారిగా పరిశీలించినవారు ఎవరు ?

1) రాబర్ట్‌హుక్ 2) రాబర్ట్‌బ్రౌన్
3) రుడాల్ఫ్ విర్కోవ్ 4) మార్సెల్లో మాల్ఫీజి

5. ఎ) కణంలో అతి ముఖ్యమైన కణాంగం కేంద్రకం
బి) దీనికి గల మరొక పేరు ఏకత్వచపు పొర
సి) కణాంగాలన్నింటిలో పెద్దది కేంద్రకం
డి) కణవిభజనలో ప్రధాన పాత్ర వహించునది కేంద్రకం
పై వాటిలో కేంద్రకం గురించి సరైన వాక్యాన్ని గుర్తించుము?

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) ఎ, సి, డి మాత్రమే
3) సి, డి మాత్రమే 4) బి, సి, డి మాత్రమే

6. ఎ) కేంద్రక త్వచం ఉండును.
బి) వీటిలో జన్యు పదార్థం కణద్రవ్యంలో విస్తరించి ఉంటుంది.
సి) త్వచం లేని రైబోజోమ్‌లు ఉంటాయి.
డి) జన్యుసమాచారాన్ని కలిగి ఉంటాయి.
పై వాటిలో కేంద్రక పూర్వకణం గురించి సరికాని వాక్యాలను గుర్తించుము ?

1) ఎ, డి మాత్రమే 2) ఎ, బి, సి మాత్రమే
3) సి, డి మాత్రమే 4) బి, సి, డి మాత్రమే

7. కణం యొక్క బాహ్యత్వచాన్ని ఏమని పిలుస్తారు ?

1) కోశాలు 2) రిక్తికలు
3) రేణువులు 4) ప్లాస్మా పొర

8. ఎ) కణకవచం ఉండదు. బి) రిక్తికలు ఉంటాయి.
సి) సెంట్రియోల్స్ ఉంటాయి డి) ప్లాస్టిడ్‌లు ఉంటాయి.
పై వాటిలో వృక్ష కణానికి చెందిన వాక్యాలు ఏవి ?

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) ఎ, బి, సి మాత్రమే
3) బి, డి మాత్రమే 4) బి, సి, డి మాత్రమే

9. మొక్కలలోని ఏ భాగాలలో ల్యూకోప్లాస్ట్‌లు ఉంటాయి ?

1) పత్రహరితం 2) కాండం
3) దుంపలు 4) రంగులేని భాగంలో

10. వృక్ష కణానికి నిర్దిష్టమైన ఆకారాన్ని, రక్షణని కల్పించునది?

1) కణత్వచం 2) కేంద్రకత్వచం
3) కణద్రవ్యం 4) కణకవచం

11. ప్లాస్మా పొరచే ఆవరించి ఉన్న జిగురు లాంటి ద్రవ పదార్థం?

1) కణకవచం 2) కణద్రవ్యం
3) కణత్వచం 4) కేంద్రకం

12. ప్లాస్మా పొర లేదా కణత్వచం దేనితో నిర్మితమై ఉంటుంది?

1) లిపిడ్‌లు 2) ప్రొటీన్లు
3) లిపిడ్‌లు మరియు ప్రొటీన్లు 4) సెల్యులోజ్

13. కణం యొక్క సమతాస్థితి నిర్వహణలో ప్రధానపాత్ర నిర్వహించునది ?

1) కేంద్రకం 2) కణకవచం
3) కణద్రవ్యం 4) ప్లాస్మా పొర

14. కణకవచం దేనితో నిర్మితమై ఉంటుంది ?

1) ప్లాస్టిడ్‌లు 2) లిపిడ్‌లు
3) సెల్యులోజ్ 4) ప్రొటీన్‌లు

జవాబులు

1) 3	2) 3	3) 2	4) 1	5) 2
6) 1	7) 4	8) 3	9) 4	10) 4
11) 2	12) 3	13) 4	14) 3	

UNIT 3
వృక్ష ప్రపంచం

1. మొక్కలు - వాటి భాగాలు - విధులు (6వ తరగతి)
2. మొక్కలలో పోషణ (7వ తరగతి)
3. జీవుల్లో శ్వాసక్రియ (7వ తరగతి)
4. ప్రసరణ (10వ తరగతి)
5. విసర్జన వ్యవస్థ (10వ తరగతి)
6. నియంత్రణ వ్యవస్థ (10వ తరగతి)
7. మొక్కల్లో ప్రత్యుత్పత్తి (7వ తరగతి)
8. ప్రత్యుత్పత్తి (10వ తరగతి)
9. విత్తనాల ప్రయాణం (7వ తరగతి)

3.1. మన చుట్టూ ఉండే మొక్కలు

I. మన చుట్టూ ఉండే మొక్కలు
II. మొక్క భాగాలు :
1) వేరు 2) కాండం 3) పత్రం

I. మన చుట్టూ ఉండే మొక్కలు :

మొక్కల రకాలు

తీగలు / ఎగబ్రాకే మొక్కలు	పొదలు	వృక్షాలు
ఉదా: - బీర - మల్లె - కాకర	ఉదా : - మిరప - గులాబి - మందార	ఉదా : - రావి - మామిడి - చింత - టేకు
➢ కాండం బలహీనంగా ఉండి చెట్లు పైగానీ, పందెర్లపై గాని, ఏదైనా ఆధారంపై గాని పెరుగుతాయి.	➢ ఈ మొక్కల కాండం మొదల నుండి అనేక కొమ్మలు గుంపులు గుంపులుగా పెరుగుతాయి.	➢ ఇవి పెద్దవిగానీ, విశాలంగానూ ఉంటాయి వీటి కాండం దృఢంగా, మందంగా ఉండి కలప లభిస్తుంది.
		➢ మొక్కల్లో ప్రధానంగా మూడు భాగాలు గలవు. అవి : 1) వేరు 2) కాండం 3) పత్రం

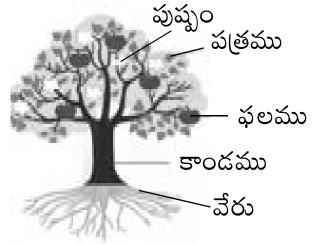
మైదాన ప్రాంత మొక్కలు	: రావి, మర్రి, మామిడి, చింత, బ్లాక్‌బెర్రి
పర్వత ప్రాంత వృక్షాలు	: పైన్, ఓక్
ఎడారి ప్రాంత మొక్కలు	: బ్రహ్మజెముడు, నాగజెముడు (దళసరి కాండాలలో నీటినిల్వ)
నీటి అడుగున వేరు ఉండి	
నీటిపైన పెరిగే మొక్కలు	: కలువ, తామర
నీటి మధ్యలో పెరిగే మొక్కలు	: హైడ్రిల్లా, టేప్‌గ్రాస్
నీటిపైన ఉండే మొక్కలు	: దక్‌వీడ్, గుర్రపు డెక్క

3.2. మొక్కలు - వాటి భాగాలు - విధులు

II. మొక్క భాగాలు :

మొక్క భాగాలు

- వేరు
  - తల్లి వేరు వ్యవస్థ
  - అబ్బురపు వేరువ్యవస్థ/ గుబురు పీచు వేరు వ్యవస్థ
- కాండము
  - భూగర్భ కాండాలు
    - కొమ్ము
    - కందం
    - కన్ను
    - లశునం
  - ఉపవాయుగత కాండాలు
    - స్టోలన్స్
    - సక్కర్స్
    - రన్నర్స్
    - ఆఫ్‌సెట్స్
  - వాయుగత కాండాలు
- పత్రము
  - పత్ర పీఠం
  - పత్ర వృంతం
  - పత్ర దళం → ఈనెలు
    - సమాంతర ఈనెల వ్యాపనం ఉదా: ఏకదళ బీజాలు
    - జాలాకార ఈనెల వ్యాపనం ఉదా: ద్విదళ బీజాలు
  - పత్ర రంధ్రాలు → రక్షక కణాలు



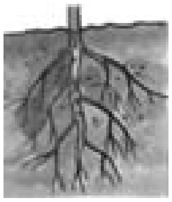
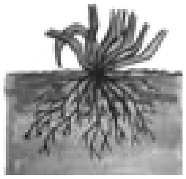
1. వేరు

- నేల లోపల ఉండే మొక్క భాగం **వేరు**. ఇది **బూడిద వర్ణం**లో ఉంటుంది.
- ఇది మృత్తిక నుండి **నీరు, ఖనిజ** లవణాలను గ్రహిస్తుంది.
- మొక్కకు స్థిరత్వాన్ని ఇస్తుంది.
- కొన్ని మొక్కల్లో వేర్లు ఆహార పదార్థాలను నిల్వ చేయడం వలన ఉబ్బినట్లు కనిపిస్తాయి. వీటిని **"దుంపవేర్లు"** అందురు.

  ఉదా: క్యారెట్, బీట్‌రూట్, ముల్లంగి, చిలగడ దుంప.
- **వేరు వ్యవస్థ రెండు రకములు :**

  1) తల్లివేరు వ్యవస్థ

  2) పీచువేరు / గుబురు వేరు వ్యవస్థ/ అబ్బురపు వేరు వ్యవస్థ.

తల్లివేరు వ్యవస్థ	**పీచు వేరు/ గుబురు వ్యవస్థ**
దీనిలో ప్రధానమైన వేరు ఉంటుంది. దీని నుండి చిన్న చిన్న ప్రక్కవేర్లు ఏర్పడును. **ఉదా:** ద్విదళ బీజాలు వేప,చింత 	దీనిలో కాండం పీఠ భాగం నుండి అనేక సన్నని కేశాల వంటి వేర్లు ఏర్పడును. వీటిని పీచువేర్లు అందురు. **ఉదా:** ఏకదళబీజాలు వరి,జొన్న, మొక్కజొన్న 

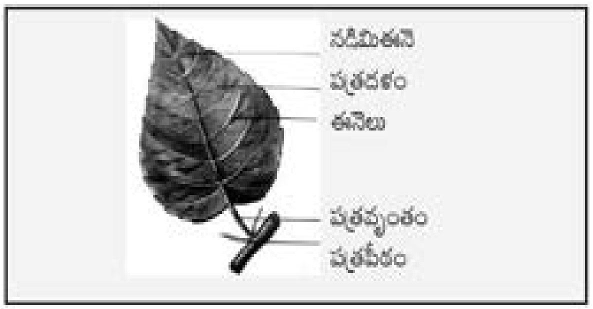
- నీటి మొక్కల వేర్లు **మృదువుగా, స్పాంజిలాగా** ఉండి తేలడానికి సహకరిస్తాయి.
- **గులాబి, మల్లె** వంటి మొక్కలలో వేర్లు లోతులోనికి పెరగవు.
- **మర్రి, వేప, చింత** వృక్షాలలో వేర్లు నేల లోతులలోకి చొచ్చుకొని పోతాయి.
- **వట్టి వేర్ల**ను వేసవిలో చల్లదనం కోసం ఉపయోగించే కూల్ మ్యాట్స్‌లోను దుస్తులు ఉంచే అలమర్లలో మంచి వాసన కోసం ఉపయోగిస్తారు.
- **లెమన్ గ్రాస్** వేర్లను సువాసన తైలాలలోను, దోమలను తరిమే పదార్థాలలోను ఉపయోగిస్తారు.

2. కాండం

- నేల పైభాగాన్ని **"కాండం"** అందురు.
- కాండం నుండి కొమ్మలు, పత్రాలు, పువ్వులు, ఫలాలు ఏర్పడును.
- ఇది వేరు గ్రహించిన నీటిని, ఖనిజ లవణాలను మిగతా శాఖలకు, భాగాలకు, పత్రాలకు సరఫరా చేస్తుంది.
- మొక్కలు నిలకడగా నిలబడడానికి సహాయపడును.
- కొన్ని మొక్కల్లో **కాండం** ఆహార పదార్థమును నిల్వ చేసి ఉబ్బినట్లు కనిపించును.

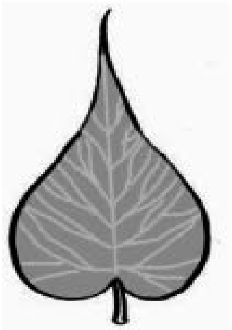
  ఉదా : బంగాళాదుంప, అల్లం, పసుపు, చెరకు, చేమ, కంద, ఉల్లి, నీరుల్లి.

3. పత్రం

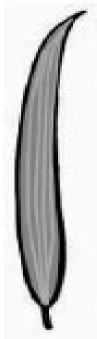


- **మొక్క** జీవితంలో ముఖ్యమైన భాగం.
- ప్రతి పత్రంలో **పీఠము, పత్ర వృంతం, పత్ర దళము** వంటి భాగాలుంటాయి.
- కాండంపై పత్రపీఠము అంటుకునే ఉండే ప్రదేశాన్ని **"కణుపు"** అందురు.
- పత్ర పీఠాన్ని పత్రదళాన్ని **పత్ర వృంతము** కలుపుతుంది.
- పత్ర దళంలో అనేక రేఖలు ఉంటాయి. వీటిని **ఈనెలు** అంటారు.
- వీటిలో మధ్యలో పొడవాటి ఈనెలను **మధ్యఈనె** అందురు. దీని నుండి సన్నగా ఉండే ఈనెలను **పార్శ్వ / ప్రక్క ఈనె**లందరు.
- పత్ర దళం, నడిమ ఈనె, పార్శ్వ ఈనెలు పత్రమునకు ఆకారాన్ని పటుత్వాన్ని ఇస్తాయి.

ఈనెల వ్యాపనం



జాలాకార ఈనెల వ్యాపనం



సమాంతర ఈనెల వ్యాపనం

- పత్రంలో ఈనెల అమరి ఉండే విధానాన్ని **'ఈనెల వ్యాపనం'** అందురు.
- **ఇవి రెండు రకములు**
  1. జాలాకార ఈనెల వ్యాపనం → **తల్లివేరు వ్యవస్థ (ద్విదళ బీజాలు)**
  2. సమాంతర ఈనెల వ్యాపనం → **పీచువేరు వ్యవస్థ (ఏకదళ బీజాలు)**

పత్రం విధులు :

1. కిరణజన్య సంయోగక్రియ
2. భాష్పోత్సేకము

- పత్రములోని పత్ర రంధ్రాలు వేరు మరియు కాండములోని లెంటిసెల్స్ ద్వారా నీరు ఆవిరి రూపంలో బయటకు పోవడాన్ని **భాష్పోత్సేకము** అందురు.
- పత్ర రంధ్రము చుట్టూ ఉండే రక్షక కణాలు గింజ/ మూత్ర **పిండ ఆకారంలో** ఉంటాయి.

వాయు వినిమయం

- పత్రంలోని పత్ర రంధ్రం, కాండంలో ఉన్న లెంటిసెల్స్ ద్వారా వాయు వినిమయం **విసరణ పద్ధతి** ద్వారా జరుగును.

> **నోట్ :** వరంగల్ జిల్లాలో ఒక సంప్రదాయ కుటీర పరిశ్రమ ఉంది. ఇక్కడ ఎండిన ఆకులపై నృత్యాలు, సంప్రదాయ చిత్రాలు గీస్తారు. ఇది ప్రపంచ ఖ్యాతి చెందిన కళ.

- మొక్కల కొమ్మలను, పత్రాలను (లేదా) పూర్తి మొక్కలను భద్రపరచడాన్ని **'హెర్బేరియం'** అందురు. ఇది తరువాత పరిశోధనకు సహాయపడును.

3.3. మొక్కలలో పోషణ

I. **పరిచయం**
II. **హరిత రేణువు (లేదా) క్లోరోప్లాస్ట్ నిర్మాణం**
III. **కిరణజన్య సంయోగక్రియలో పాల్గొనే వర్ణ ద్రవ్యాలు**
IV. **కిరణజన్య సంయోగక్రియ సందర్భంగా క్లోరోప్లాస్ట్‌లో జరిగే సంఘటనలు**
V. **మొక్కలలో పోషణ**
VI. **కిరణజన్య సంయోగక్రియకు పాటుపడిన శాస్త్రవేత్తలు**

I. పరిచయం:

- ఆకుపచ్చని మొక్కల్లోని హరితరేణువుల్లోని పత్ర హరితం సూర్యకాంతి సమక్షంలో, వాతావరణంలోని CO_2, భూమిలోని నీటిని వినియోగించుకొని, కార్బోహైడ్రేట్స్‌ని తయారు చేసుకొనే కాంతి, రసాయన చర్యలను **కిరణజన్య సంయోగ క్రియ** అందురు.

(లేదా)

(CO_2) సరళ అకర్బన పదార్ధాలు, కాంతి సమక్షంలో సంకిష్ట కర్బన పదార్ధాలుగా మారే ప్రక్రియను కిరణజన్య సంయోగ క్రియ అందురు.

- 1931 సం॥లో **CB వాన్‌నీల్** అనే శాస్త్రవేత్త ప్రతిపాదించిన కిరణజన్య సంయోగ క్రియ సమీకరణం.

$$CO_2 + 2H_2O \xrightarrow[\text{హరిత రేణువులు (పత్రహరితం)}]{\text{సూర్యకాంతి}} \underset{\text{(కార్బోహైడ్రేట్)}}{CH_2O} + O_2 + H_2O$$

- CB వాన్‌నీల్ కిరణజన్య సంయోగక్రియలో కాంతి పాత్రను అధ్యయనం చేయడం కోసం **"పర్పుల్ సల్ఫర్ బాక్టీరియా"** పై ప్రయోగాలు జరిపాడు.

➢ ఈ పర్పుల్ సల్ఫర్ బాక్టీరియా H_2O కి బదులుగా H_2ను ఉపయోగించు కుంటుందని గుర్తించాడు.

$$CO_2 + H_2S \rightarrow CH_2O + S_2 + H_2O$$

సల్ఫర్

➢ పర్పుల్ సల్ఫర్ బాక్టీరియా O_2కి బదులుగా **సల్ఫర్**ను విడుదల చేస్తుందని గుర్తించాడు.

➢ కిరణజన్య సంయోగక్రియలో పాల్గొన్న నీటి నుండి ఆక్సిజన్ విడుదలవుతుందని నిరూపించిన శాస్త్రవేత్త **"హిల్"**.

➢ హిల్ ప్రయోగం తర్వాత **CB వాన్‌నీల్** ప్రతిపాదించిన కిరణ జన్య సంయోగ క్రియ సమీకరణం క్రింది విధంగా రూపాంతరం చెందింది.

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{(పత్రహరితం)}]{\text{సూర్యకాంతి}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

➢ **కిరణజన్య సంయోగ క్రియకు అవసరమైన కారకాలు :**

1. CO_2 2. H_2O
3. సూర్యకాంతి 4. పత్రహరితం

➢ కిరణజన్య సంయోగక్రియలో ఏర్పడే ప్రధాన ఉత్పన్నం → **గ్లూకోజ్ (లేదా) కార్బోహైడ్రేట్స్.**

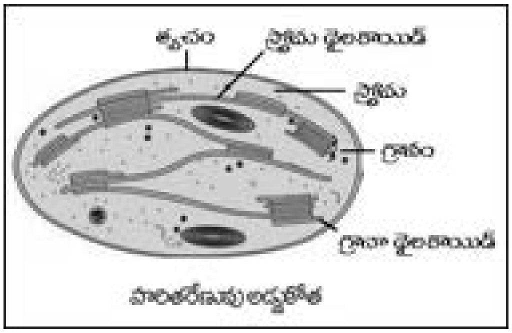
➢ కిరణజన్య సంయోగక్రియలో ఏర్పడే ఉపఉత్పన్నం → **ఆక్సిజన్.**

➢ కిరణజన్య సంయోగక్రియలో ఒక నిర్మాణాత్మక చర్య

➢ కిరణజన్య సంయోగక్రియలో ఒక కాంతి రసాయన చర్య

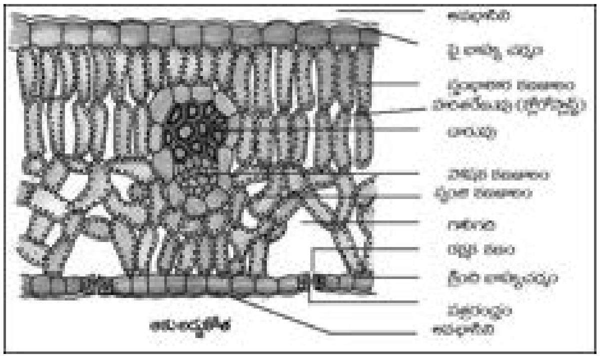
➢ కిరణజన్య సంయోగక్రియలో పాల్గొనే ప్రధాన కణాంగం **హరితరేణువు.**

II. హరిత రేణువు (లేదా) క్లోరోప్లాస్ట్ నిర్మాణం :



హరితరేణువు అడ్డుకోత

➢ హరిత రేణువులు కిరణజన్య సంయోగ క్రియ జరిపే ప్రధాన కణాంగాలు. ఇవి మొక్కలలోని పత్ర రంధ్రాల రక్షక కణాలలో సంధాయక కణజాలంలో ఉంటాయి. (**40-100** వరకు ఉంటాయి.)



➢ కిరణజన్య సంయోగ క్రియకు అవసరమైన వర్ణ ద్రవ్యాలు. ఎంజైములు **హరిత రేణువుల**లో ఉంటాయి.

➢ హరిత రేణువుల ఆకారం, పరిమాణం, వివిధ రకాల మొక్కలలో వేర్వేరుగా ఉండును.

➢ సాధారణంగా కటకాకారంగాని, చక్రాభం గాని, లేదా దీర్ఘ వృత్తాకారం (ellipsoidal) గాని ఉంటాయి.

➢ పత్ర హరితరేణువును ఆవరించి రెండు త్వచాలుంటాయి.

➢ హరిత రేణువు లోపలి భాగంలో ద్రవంతో నిండిన భాగం ఉంటుంది. దీనినే **ఆవర్ణిక (Stroma)** అందురు.

➢ ఆవర్ణికలో **థైలకాయిడ్** అనే త్వచనిర్మాణాలు ఉంటాయి.

➢ ఈ థైలకాయిడ్‌లో ఆవర్ణికలో అక్కడక్కడ ఒకదానిపై ఒకటి దొంతరలలో అమరి ఉంటాయి. వీటినే **గ్రానా** అంటారు.

➢ ప్రతిగ్రానాలో 100 నుండి 200 థైలకాయిడ్‌లు ఉంటాయి.

➢ ఒక గ్రానాలోని కొన్ని థైలకాయిడ్‌లు, వేరొక గ్రానాలోని థైలకాయిడ్‌లతో కలపబడి ఉంటాయి వీటినే ఆవర్ణిక పటలికలు (Stroma lamella) అంటారు.

➢ ఆవర్ణికలో, థైలకాయిడ్‌లతో పాటు అనేక ఎంజైములు కూడా ఉంటాయి. ఈ ఎంజైముల చర్యల వల్ల గ్లూకోజ్ ఏర్పడి తర్వాత పిండి పదార్థంగా మారిపోతుంది.

➢ కిరణజన్య సంయోగక్రియకు ఉపయోగపడే వర్ణద్రవ్యాలు థైలకాయిడ్ త్వచంపై సమూహాలుగా ఉంటాయి.

III. కిరణజన్య సంయోగక్రియలో పాల్గొనే వర్ణద్రవ్యాలు :

➢ కాంతిని శోషించే అణువులనే **వర్ణద్రవ్యాలు (Pigments)** అందురు.

➢ కిరణజన్య సంయోగ క్రియలో పాల్గొనే వర్ణద్రవ్యాలు మూడు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు.

1. **పత్రహరితాలు (లేదా) క్లోరోఫిల్స్**
2. **కెరోటినాయిడ్స్** – పసుపు పచ్చ లేదా నారింజ– కెంపు రంగులో ఉంటాయి.
3. **ఫైకోబిలిన్స్** – ఇవి ఎరుపు రంగును, నీలి రంగును కల్గి ఉంటాయి.

1. క్లోరోఫిల్స్ (పత్రహరితం) :

- ఇది మొక్కలు **ఆకుపచ్చగా** ఉండటానికి ప్రధాన కారణం.
- ఇది మొక్కలలోని **ఆకుపచ్చని వర్ణక పదార్థము.**
- క్లోరోఫిల్‌లో ఉండే మూలకం **మెగ్నీషియం.**
- క్లోరోఫిల్ అనేది **కాంతిని** శోషించుకుంటుంది.
- **క్లోరోఫిల్స్ రెండు రకాలు**
  1. **క్లోరోఫిల్–A** $\rightarrow$ ఇది నీలి ఆకుపచ్చ వర్ణంను కల్గి ఉండును.
  2. **క్లోరోఫిల్–B** $\rightarrow$ ఇది పసుపు ఆకుపచ్చ రంగును కల్గి ఉండును.
- ప్రతి గ్రానంలో దాదాపు **250** నుండి **400** వర్ణ ద్రవ్యాలు ఉండును. ఈ వర్ణద్రవ్యాలు అన్ని కలిపి కాంతిని శోషించే సముదాయంగా ఏర్పడును. ఈ సముదాయాన్నే **కిరణజన్య సంయోగక్రియ** ప్రమాణంగా పేర్కొంటారు.
- కిరణజన్య సంయోగ క్రియ అధికంగా **ఎరుపు కాంతి**లోను మరియు **నీలి కాంతి**లోను జరుగుతుంది.
- ఆకుపచ్చ కాంతిలో కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరుగదు. కారణం క్లోరోఫిల్ అనేది ఆకుపచ్చ కాంతిని పరావర్తనం చెందించును.
- ఆకులోని క్లోరోఫిల్‌ను తొలగించాలంటే ఆకును మిథైలేటిడ్ స్పిరిట్‌తో కలిపి వేరుచేయాలి.

IV. కిరణజన్య సంయోగక్రియ సందర్భంగా క్లోరోప్లాస్ట్‌లో జరిగే సంఘటనలు :

1. కాంతిశక్తి రసాయన శక్తిగా మారడం.
2. నీటి అణువు విచ్ఛిన్నం చెందడం.
3. CO_2 అణువు కార్బోహైడ్రేట్‌గా క్షయకరణం చెందడం.

కిరణజన్య సంయోగక్రియ యాంత్రికం :

- **ఇందులో రెండు దశలున్నాయి.**
  1. కాంతి చర్య (Light reaction)
  2. నిష్కాంతిచర్య (Dark reaction)
- కాంతి చర్యలు, నిష్కాంతి చర్యల మధ్య కాల వ్యవధి సెకనులో 1000వ వంతు కంటే తక్కువగా ఉండును.
- **పిండి పదార్థం యొక్క ఉనికిని గుర్తించే పరీక్షలు :**
  ఎ) అయోడిన్ ద్రవ పరీక్ష
  బి) బెటాడిన్ ద్రవ పరీక్ష
- పత్రాలపై అయోడిన్ ద్రవంను లేదా బెటాడిన్ ద్రవంను వేసినపుడు నీలి రంగులో మారితే పిండి పదార్థము ఉన్నట్లు నిర్ధారణ చేయవచ్చును.

కాంతి చర్య			**నిష్కాంతి చర్య**
➢ కాంతి చర్యలనేవి హరిత రేణువులోని గ్రానాలో జరుగును. ➢ ఇది కాంతి సమక్షంలో జరుగును. ➢ కాంతి చర్యలో మూడు సోపానాలున్నాయి.			➢ నిష్కాంతి చర్యలు, హరితరేణువులోని స్ట్రోమాలో జరుగును. ➢ ఈ చర్యలు కాంతి ఉన్నా లేకపోయినా జరుగుతుంది. ➢ కాంతి విశ్లేషణలో ఏర్పడిన H^+ అయాన్‌ను NADP అనే ప్రత్యేక అణువు గ్రహించి NADPH మారుతుంది. ➢ NADP అనగా నికోటినమైడ్ అడినైన్‌డై ఫాస్ఫేట్ ➢ ATP సహాయం చేత, నిష్కాంతి చర్యలోని NADPH యొక్క H^+ అయాన్ అనేది CO_2తో కలిసి, గ్లూకోజ్‌ని ఏర్పరుచును లేదా సంశ్లేషింప బడును.
1వ సోపానం ↓	**2వ సోపానం** ↓	**3వ సోపానం** ↓ OH^+ & H^+	
క్లోరోఫిల్ క్రియావంతమవ్వడం ➢కాంతికిరణంలో ఉండే శక్తి, ఫోటాన్ అనే చిన్నప్యాకెట్ రూపంలో నిల్వ ఉండును.	నీటికాంతి విశ్లేషణ ➢కాంతి సమక్షంలో నీటి అణువు $(H_2O)OH^-$ & H^+ అయాన్లుగా విడిపోవును. $H_2O \rightarrow OH^- + H^+$	అయాన్లు వివిధ చర్యల్లో పాల్గొనడం. ➢OH^- అయాన్లు ఒక దాని వెంట ఒకటి జరిగే అనేక చర్యల వల్ల నీరు, మరియు ఆక్సిజన్ ఉత్పత్తి అగును.	

➢ఈ పోటాన్ శక్తిని క్లోరోఫిల్ శోషించుకొని క్రియావంతమవుతుంది.	➢ఈ చర్యను హిల్ శాస్త్రవేత్త నిరూపించాడు కావున దీనిని హిల్ చర్య అందురు.	➢నీరు మొక్కలో వినియోగించబడును. ➢ఆక్సిజన్ వాతావరణంలోకి విడుదలగును. ➢H^+ అయాన్లు నిష్కాంతి చర్యలో పాల్గొంటాయి.	➢ గ్లూకోజ్ సంశ్లేషణ ప్రక్రియలో అనేక మధ్యస్థ పదార్థాలు, ఎంజైములు ఉపయోగపడతాయి. ➢ గ్లూకోజ్ సంశ్లేషణలో ముఖ్యమైన మధ్యస్థ పదార్థ మురిబ్యులోజ్‌బై పాస్ఫేట్ (RUBP) ➢ మొక్కలలో ఏర్పడిన గ్లూకోజ్ స్టార్చ్ రూపంలో నిల్వ ఉంటుంది.

నోట్ : కాంతి చర్యలో ఏర్పడే అంత్య పదార్థాలు ATP, NADP. ఈ రెండింటిని కలిపి గ్రాహక శక్తిగా పేర్కొంటారు.

V. మొక్కలలో పోషణ :

➢ పోషకాలు అనేవి మొక్కల పెరుగుదలకు మరియు అభివృద్ధికి ఉపయోగపడతాయి.

మొక్కలలో పోషణ విధానం :

➢ ఇవి శక్తిని రెండు విధాలుగా ఉపయోగించుకొని ఆహార పదార్థాలను తయారుచేస్తాయి.

అవి: 1) స్వయపోషణ 2) పరపోషణ

1) స్వయపోషణ (Auto Trophic Nutrition):

➢ ఇవి ఆహారాన్ని స్వయంగా తయారుచేసుకుంటాయి.

ఇవి రెండు రకాలు :

ఎ) కాంతి స్వయంపోషణ

బి) రసాయన విశ్లేషక స్వయంపోషణ

ఎ) కాంతి స్వయంపోషణ :

➢ ఈ రకపు మొక్కల్లో కాంతిని విశ్లేషించి దానిలోని శక్తిని గ్రహించే ప్రత్యేక వర్ణద్రవ్యాలున్నాయి.

➢ వీటి ద్వారా కాంతిని గ్రహించి స్వయంగా ఆహార పదార్థాలు తయారు చేసుకుంటాయి.

ఉదా : అన్ని మొక్కలు, ఎరుపు, ఆకుపచ్చ బాక్టీరియాలు

బి) రసాయన విశ్లేషక స్వయంపోషణ :

➢ ఈ రకపు జీవులలో ఉండే రసాయన సమ్మేళాలు ఆక్సీకరణం చెంది శక్తిని తయారు చేస్తాయి.

ఉదా : సల్ఫర్‌బాక్టీరియా, నత్రజని బాక్టీరియా, ఐరన్ బాక్టీరియా.

2) పరపోషణ (Heterotrophic Nutrition):

➢ ఈ రకపు జీవులు ఆహారం కొరకు ఇతర జీవులపై ఆధారపడతాయి.

➢ **పరపోషణలో రకాలు అవి:**

1) పరాన్నజీవనం 2) పూతికాహారులు

3) కీటకాహార మొక్కలు 4) సహజీవనం.

మొక్కలలో ఇతర పోషణ విధానాలు :

1. మొక్కలు, వేరొక మొక్కల మీద పెరగటం (పరాన్న జీవనం)

   ఉదా : కస్కూట (డాడర్), రఫ్లీషియా, ఒరబాంకి, విస్కమ్, లోరాంథస్

2. చనిపోయిన, కుళ్ళిపోయిన పదార్థాలపై పెరిగే మొక్కలు (పూతికాహారులు)

   ఉదా : శిలీంధ్రాలు.

3. కీటకాహార మొక్కలలో ఆహార సేకరణ విధానం (మాంసాహార మొక్కలు)

   ఉదా : యుట్రిక్యులేరియా, వీనస్ ఫ్లైట్రాప్, డ్రాసిరా

4. **సహజీవనం (లేదా) సమతులపరాన్న జీవితం :**

   రైజోబియం బాక్టీరియా, మొక్కలు

పరాన్న జీవనము	పూతికాహారులు	కీటకాహార మొక్కలు	సహజీవనం
➢ మొక్కలు తయారు చేసిన ఆహారంపైన మనుషులు మరియు కొన్ని జంతువులు ఆధారపడినట్లుగా కొన్ని మొక్కలు కూడా, ఇతర మొక్కల మీద ఆధారపడుతుంది. ఈ విధమైన పోషణను పరాన్న జీవనము అంటారు. **ఉదా :** కస్కూట లేదా డాడర్ బంగారు తీగ అనే పరాన్న మొక్క పరాన్న జంతువులకు **ఉదా :** పేను, జలగ, బద్దెపురుగు	➢ కుళ్ళిన పదార్థాల నుండి కర్బన పదార్థాలను (పోషక పదార్థాలను) గ్రహించే ఒక రకమైన మొక్కలనే పూతికాహారులు అందురు.	➢ నత్రజని తక్కువగా ఉన్న నేలల్లో కొన్ని మొక్కలు కీటకాలను తింటాయి. వాటినే కీటకాహార మొక్కలు అందురు.	➢ ఒకదాని కొకటి పరస్పరం ఉపయోగపడుతూ జీవించడాన్ని సహజీవనం అందురు.
➢ పరాన్నజీవి మొక్కలకు ఆహారాన్ని ఇతర మొక్కలనుండి గ్రహించడానికి కొన్ని ప్రత్యేకమైన వేళ్ళు ఉంటాయి. వాటిని హాస్టోరియా అంటారు.	➢ ఇవి కుళ్లిన పదార్థాల మీద, తడి ప్రదేశంలో నిలువచేసిన రొట్టెల మీద పచ్చళ్ళ మీద, తెల్లటి, నల్లటి మచ్చలుంటాయి.	➢ ఈ మొక్కలు ఆకుపచ్చగా ఉండి, స్వయంగా ఆహారాన్ని తయారు చేసుకుంటాయి. అయితే నత్రజని సంబంధ పదార్థాలను మాత్రము కీటకాల నుండి గ్రహిస్తాయి.	➢ ఈ సహజీవనంలో జీవులు ఆహారాన్ని & నివాసాన్ని పరస్పరం పంచుకుంటాయి.
➢ హాస్టోరియాలు అతిథేయి మొక్క కణజాలంలోకి చొచ్చుకొనిపోయి ఆహారాన్ని స్వీకరిస్తాయి. ➢ పరాన్నజీవులు ఆహారం కొరకు & ఆశ్రయం కొరకు అతిథేయిపై ఆధారపడతాయి. ➢ పరాన్నజీవి అనగా పోషక పదార్థాలను ఇతర జీవుల నుండి (అతిథేయి) గ్రహించేది. ➢ అతిథేయి అనగా పరాన్నజీవికి పోషక పదార్థాలను మరియు ఆశ్రయం ఇచ్చేజీవి.	➢ వర్షాలుపడిన తర్వాత గొడుగువంటి నిర్మాణాలు నేలపై పెరిగేవి కూడా పూతికాహారులే ➢ ఈ మొక్కలలో ఆకుపచ్చని క్లోరోఫిల్ ఉండదు. ➢ ఈ జీవులు ఆహారాన్ని శరీరం వెలపల చిన్నచిన్న అణువులుగా విడగొట్టి శోషిస్తాయి. **ఉదా :** ఈస్ట్‌లు, కుక్కగొడుగులు, రొట్టె బూజులు వంటి శిలీంధ్రాలు	➢ ఈ మొక్కల ఆకులు కీటకాలను పట్టుకోవడానికి వీలుగా సంచి వంటి నిర్మాణంను కలిగి ఉండును. ➢ ఈ మొక్కలను మాంసాహార మొక్కలుగా భావిస్తారు. **ఉదా :** వీనస్‌ఫ్లైట్రాప్, డ్రాసిరా, యుట్రిక్యులేరియా నెపంథిస్, డయోనియా	➢ కొన్ని పప్పుధాన్యాలకు (లెగ్యూమ్ జాతి) చెందిన మొక్కలను పరిశీలిస్తే వాటి వేర్లలోని బొడిపెలలో రైబోబియం బాక్టీరియా నివశిస్తుంది ఈ బాక్టీరియా మొక్కకు కావలసిన నత్రజనని ఇస్తూ మొక్క వేర్లలో నివాసం ఏర్పరచుకుంటుంది. **ఉదా:** 1) రైబోబియం బాక్టీరియా, మొక్కలు 2) లెకెన్స్ (శైవలం+శిలీంధ్రం) 3) క్లౌన్‌ఫిష్, సముద్ర అనిమోన్

VI. కిరణజన్యసంయోగక్రియకు పాటుపడిన శాస్త్రవేత్తలు:

1. అరిస్టాటిల్
2. ఎంగిల్‌మెన్
3. జాన్ ఇంజన్‌హౌజ్
4. జూలియస్ వాన్‌సాక్స్
5. జాన్‌బాప్టిస్టా వాన్ హెల్మంట్
6. డేనియల్ ఆర్నాన్
7. ప్రిస్లీ
8. పెల్లిటియర్ & కావెన్సీ
9. లెవోయిజర్
10. స్టీఫెన్ హెల్స్
11. థియోడార్ డిజెస్యూర్

1. అరిస్టాటిల్ :

- మొక్కల పెరుగుదలకు లేదా మొక్కల బరువు పెరుగుటకు (లేదా) మొక్కలు ఆహారము తయారుచేసుకొనుటకు కావలసిన కారకాలను నేల నుండి గ్రహిస్తాయి.
- క్రీ.శ 1648 వరకు **అరిస్టాటల్** చెప్పిన అంశములను నమ్ముతూ వచ్చారు.
- మొక్కలు నేల నుండి గ్రహించిన వాటి ఆధారంగానే ఆహారాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

2. ఎంగిల్‌మెన్ :

- ఈయన **20వ శతాబ్దం**లో పరిశోధన చేశాడు.
- ఈయన గరిష్ట కిరణజన్య సంయోగ క్రియజరిగే స్థానాన్ని కనుగొన్నాడు.
- ఇతను ఇంద్ర ధనస్సులలోని రంగుల కాంతిలో శైవలాలను ఉంచి ప్రయోగాలు చేయగా ఎరుపు నీలి రంగు కాంతి కిరణాలను ప్రసరించినపుడు **శైవలాలు గుంపులు**గా ఏర్పడ్డాయని పేర్కొన్నాడు.

3. జాన్ ఇంజన్‌హౌజ్ (1730-1799):

- ఈయన **డచ్** శాస్త్రవేత్త.
- ఆకుపచ్చని భాగాలు కాంతి సమక్షంలో **ఆక్సిజన్**ను ఏర్పరుస్తాయని చెప్పాడు (1779 సం॥లో)
- మొక్కల్లో **ఆకుపచ్చని** భాగంలో మాత్రమే కిరణజన్య సంయోగ క్రియ జరుగుతుందని పేర్కొన్నాడు.
- **ప్రిస్టీలీ** ప్రయోగాన్ని వేర్వేరు పరిస్థితులలో ఈయన కూడా చేశాడు.
- **ఇంజన్‌హౌజ్, హైడిల్లా** మొక్కపై ప్రయోగాలు చేశాడు.
- మొక్కలు కాంతి సమక్షంలో మాత్రమే **గాలిని** శుద్ధి చేస్తాయి.

4. జూలియస్ వాన్‌సాక్స్ :

- ఆకుపచ్చని భాగాలు మొత్తము కాకుండా ఒక ప్రత్యేకమైన కణాంగంలో (క్లోరోప్లాస్ట్)లో మాత్రమే కిరణజన్య సంయోగ క్రియ జరుగుతుందని చెప్పాడు.
- **1883** సంవత్సరంలో **క్లోరోఫిల్** మొక్కలలోని కణం అంతా వ్యాపించి ఉండదని గమనించాడు.

5. జాన్ బాప్టిస్టా వాన్ హెల్మంట్ :

- **బెల్జియం** శాస్త్రవేత్త.
- 1648 ఈయన 5 సం॥ నిర్వహించిన ప్రయోగంలో ఉపయోగించిన మొక్క **"విల్లో"**
- మొక్కల పెరుగుదలకు కావలసిన పదార్థాలు **నేల** నుండి మాత్రమే లభ్యము కావు.
- మొక్క గ్రహించే **నీటి**వల్ల మొక్క పెరుగుతుందని పేర్కొన్నాడు.
- **CO_2**ను కనుగొన్నాడు.

6. డేనియల్ ఆర్నాన్ :

- 1954లో ఈయన మొక్క కణాన్ని మెల్లిగా పగలకొట్టి కిరణజన్య సంయోగక్రియ నిర్వహణకు తోడ్పడే **క్లోరోప్లాస్ట్**ను వేరు చేయగలిగాడు.

7. ప్రిస్టీ :

- జంతువులు గాలిని కలుషితం చేస్తే మొక్కలు గాలిని శుద్ధి చేస్తాయని చెప్పాడు.
- **పుదీనా, ఎలుక, క్రొవ్వొత్తి**లను ఉపయోగించి ఆక్సిజన్ ప్రయోగాన్ని చేశాడు.
- **1774** ఆక్సిజన్‌ను కనుగొన్నాడు గ్రీకు భాషలో **O_2** అనగా ఆమ్లాలను తయారుచేసుకునేది.
- గాలి పీల్చే విషయంలో జంతువులు అనుసరించే విధానానికి విరుద్ధంగా మొక్కలు నిర్వహిస్తాయని ప్రయోగపూర్వకంగా నిరూపించాడు.
- ఇతని గ్రంథం ప్రయోగాలు – పరిశీలనలు – దీనిలో వివిధ వాయువుల గురించి తెలిపారు.
- ప్రిస్టీలీ తన అనుభవాలను **లెవోయిజర్**కి చెప్పాడు.

8. పెల్లిటియర్ & కావెన్సీ :

➢ 1817 సంవత్సరంలో వీరిద్దరు ఆకుల నుండి ఆకుపచ్చని కషాయాన్ని వేరు చేసి దానికి **పత్రహరితం (క్లోరోఫిల్)** అని నామకరణం చేశారు.

➢ క్లోరోఫిల్ అంటే **ఆకుపచ్చని ఆకులు** అని అర్థం.

9. లెవోయిజర్ :

➢ 1775 సంవత్సరంలో **ఆక్సిజన్**కి నామకరణం చేశాడు.

10. స్టీఫెన్ హెల్స్ :

➢ పత్రాలలో ఉండే పత్ర రంధ్రాలు, మొక్కల్లో ఉన్న అధికమైన నీటిని **ఆవిరి** రూపంలో వెలుపలికి పంపే భాగాలు అని వివరణ ఇచ్చాడు (భాష్పోత్సేకం గురించి)

➢ పరిసరాలలోని గాలి మొక్కల్లోకి వస్తూ, పోతూ **(వాయు వినిమయం)** ఉంటుందని తెలియజేశాడు.

➢ మొక్కలు ఆహారము తయారీ చేసుకోవడంలో **కాంతి** కూడా ఉపయోగపడుతుందని చెప్పాడు.

11. థియోడార్ డిజెస్యూర్ :

➢ కిరణజన్య సంయోగక్రియ వలన మొక్కలు బరువు పెరుగుతాయి.

నోట్ :

➢ మొక్కకు కాంతి అవసరమని నిరూపించే ప్రయోగం → **లైట్ స్క్రీన్ ప్రయోగం**

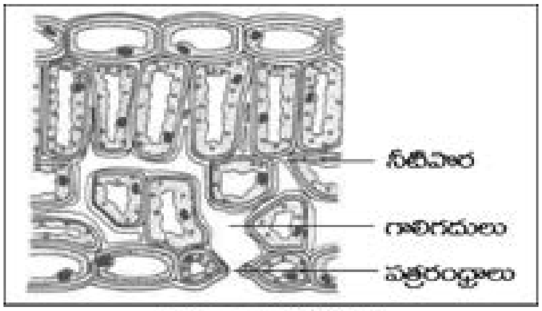
➢ కాంతి సమక్షంలో O_2 విడుదలవును ప్రయోగం → **హైడ్రిల్లా ప్రయోగం లేదా ఎలోడియా మొక్కల ప్రయోగం.**

➢ కిరణజన్య సంయోగక్రియలో CO_2 ఆవశ్యకత ప్రయోగం **దీనిలో ఉపయోగించే రసాయనం KOH** పొటాషియం హైడ్రోక్సైడ్. ఇది **CO_2** ను పీల్చే గుణంను కల్గి ఉంటుంది.

➢ ఒక మొక్క ఒక లీటర్ నీటిని శోషించుకుంటే 1 మి.మీ నీరు మాత్రమే కార్బోహైడ్రేట్‌ల తయారీకి ఉపయోగ పడుతుంది. మిగిలిన **999 మి.లీ.** నీరు ఆకుల గుండా నీటిఆవిరి రూపంలో బయటకు వెళ్ళిపోతుంది. దీనినే భాష్పోత్సేకం అందురు.

➢ 100 గ్రాముల నీరు, 260 గ్రాముల **CO_2**తో చర్య జరిపితే 180 గ్రాముల కార్బోహైడ్రేట్ ఏర్పడుతుందని శాస్త్రవేత్తలు నిరూపించారు.

3.4. జీవుల్లో శ్వాసక్రియ



పత్రం-శ్వాసావయవం

I. పరిచయం:

➢ మొక్కలలో **వ్యాపన పద్ధతి** ద్వారా వాయు రవాణా జరుగును.

➢ మొక్కలలో **పత్రరంధ్రాలు** మరియు **లెంటిసెల్స్** ద్వారా వాయు వినిమయం జరుగును.

➢ పత్రరంధ్రాలు పత్రాలలో ఉంటాయి.

➢ లెంటిసెల్స్ వేర్లు, కాండంలో ఉంటాయి.

కాండంలోని లెంటికణాలు

➢ **ఆర్కిడ్ జాతి** మొక్కలలో ప్రత్యేక కణజాలాలు అంటు శ్వాసక్రియ కొరకు ఉంటాయి.

➢ మొలకెత్తిన విత్తనాల ప్రయోగంలో వాయుశ్వాస క్రియ జరిగి CO_2 మరియు శక్తి (ఉష్ణము) విడుదలగును. ఈ ప్రయోగంలో విడుదలైన వాయువు సున్నపుతేట మీద పంపిన పాలవలె తెల్లగా మారును.

II. మడ అడవులు- సైప్రస్ :

➢ మడ అడవులలోని సైప్రస్ లాంటి కొన్ని వృక్షాలు మొక్కలు తడి, ఉప్పు సమస్యను ఎదుర్కొవడానికి విభిన్న మార్గాలు అవలంభిస్తాయి.

➢ వీటి వేర్ల నుండి **శ్వాసవేర్లు** అనే వింతైన భాగాలు అభివృద్ధి చెందుతాయి. ఈ భాగాలు ఉపరితలం దగ్గర పెరిగే **పార్శ్వపు వేర్ల** నుండి ఏర్పడి నేల నుండి బయటకు పొడుచుకొని బయటకు వస్తాయి. ఇవి దాదాపు **12 అంగుళాల పొడవు** పెరుగుతాయి.

➢ ఈ శ్వాసవేళ్ళు నిర్దిష్టంగా నిర్వహించే పని తెలియదు. నీటిలో పెరిగే మొక్కలు వేర్ల ద్వారా శ్వాసక్రియ జరుగుటకు తోడ్పడతాయి.

➢ శ్వాసవేళ్ళను **Pneumatophores** అని కూడా అంటారు.

III. కిరణజన్య సంయోగక్రియకు-శ్వాసక్రియకు భేదాలు :

కిరణజన్య సంయోగక్రియ	శ్వాసక్రియ
1. పత్రహరితం గల అన్ని మొక్కలలో & కొన్ని కాంతి విశ్లేషణ బాక్టీరియాలలో ఇది జరుగుతుంది.	1. అన్ని సజీవులలో జరుగుతుంది.
2. ఇది నిర్మాణాత్మక క్రియ	2. ఇది విచ్ఛిన్నక్రియ
3. ఇది పగటిపూట మాత్రమే జరుగును.	3. ఇది అన్నివేళలా జరుగును.
4. ఇది హరిత రేణువులో జరుగును.	4. ఇది మైటోకాండ్రియా & జీవన పదార్థంలో జరుగును.
5. దీనిలో కాంతి బంధించబడుతుంది.	5. దీనిలో శక్తి విడుదలవుతుంది.
6. దీనిలో ప్రారంభపదార్థాలు కార్బన్ డయాక్సైడ్ & నీరు	6. దీనిలో ప్రారంభ పదార్థాలు గ్లూకోజ్ మరియు ఆక్సిజన్
7. దీనిలో వికిరణ కాంతి శక్తి, రసాయన శక్తిగా మారుతుంది.	7. దీనిలో రసాయనికశక్తి జీవి చర్యల కోసం విడుదలవుతుంది.

3.5. మొక్కలలో ప్రసరణ

II. మొక్కలలో పదార్థాల రవాణా :

➢ దారువు, పోషక కణజాలం రెండింటిని కలిపి **నాళికా పుంజ వ్యవస్థ** అంటారు. వేర్లలో దారుకణజాలం నాళికా పుంజంలో **దవ్వ** వైపు ఉంటే కాండంలో దారు కణజాలం నాళికా పుంజంలో **పరిధి** వైపు అమరి ఉంటాయి.

➢ వేర్ల నుండి బయలుదేరిన సన్నని దారాలవంటి నిర్మాణాలను మూలకేశాలు అంటారు.

➢ మూలకేశాలలోని కణరసం గాఢత, మృత్తిక నీరు ద్రావణ గాఢత కంటే తక్కువగా ఉంటుంది.

➢ అందువలన ద్రవాభిసరణం ద్వారా మూలకేశాలలోని **రిక్తక** లోకి నీరు ప్రవహిస్తుంది.

➢ మూలకేశాలు మరియు వేరు కణాల ద్వారా నీరు దారునాళాలలోకి చేర్చడానికి అవసరమయ్యే పీడనాన్ని **వేరు పీడనం** అందురు.

➢ వేరు పీడనం అనేది దారునాళాలలో నీరు క్రింద నుండి పైకి నెట్టడంలో ప్రధాన పాత్ర వహిస్తుంది.

➢ ఒక మొక్కజొన్న మొక్క వారానికి భాష్పోత్సేకం ద్వారా **15 లీటర్ల** నీటిని వాతావరణంలోకి పంపును.

➢ ఒక ఎకరం విస్తీర్ణంలోని మొక్క జొన్నతోట నుండి **13,25,000 లీటర్ల** నీరు ఆవిరి అవుతుంది.

➢ ఒక పెద్ద వృక్షం ప్రతిరోజు భాష్పోత్సేకం ద్వారా **900 లీటర్ల** నీటిని ఆవిరి రూపంలో వెలుపలికి పంపును.

➢ భాష్పోత్సేకం మరియు వేరు పీడనం అనే ప్రక్రియలు **180మీ॥** పొడవున్న యూకలిప్టస్ వంటి పెద్ద, పొడవైన వృక్షాలలో నీరు పైకి చేరటంలో ప్రధానపాత్ర వహిస్తాయి.

➢ యూకలిప్టస్ చెట్లు ఎత్తు సుమారు 200 అడుగులు మరియు రెడ్‌వుడ్ చెట్లు ఎత్తు దాదాపు 330 అడుగులు ఉంటాయి.

➢ విద్యుదావేశ అయాన్‌ల రూపంలో ఉండే $\left(Mg^{2+}, So_4^{2-}, Na^{+}Cl^{-}\right)$ ఖనిజ లవణాలు మొక్కల పెరుగుదలకు ఉపయోగపడును.

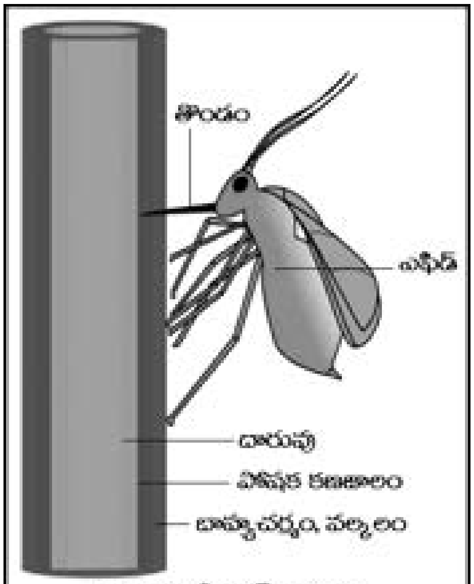
➢ **మిసోఫిల్** కణాలనేవి పత్రంలోని దారునాళాల కొనలచుట్టూ ఉంటాయి.

➢ ఒక పెద్ద మామిడి చెట్టు వసంత కాలంలో రోజుకు **750 నుండి 3500 లీటర్ల** నీటిని భాష్పోత్సేకం ద్వారా బయటకు పంపుతుంది.

➢ జీవశాస్త్రవేత్తలు మొక్కలలో ఆహార పదార్థాల రవాణాను పచ్చపురుగులు (ఎపిడ్స్) ద్వారా అధ్యయనం చేశారు.

➢ ఎపిడ్స్ యొక్క ప్రోబోసిస్ (తొండం) నుండి కారే ద్రవంలో **చక్కెరలు** మరియు **అమైనో ఆసిడ్స్** ఉన్నాయని శాస్త్రవేత్తల పరిశోధనలో తెలిసింది.

➢ **ఎపిడ్లు** పోషక కణజాలం నుండి ఎక్కువ మొత్తంలో చక్కెరను గ్రహించినప్పటికీ మొత్తాన్ని శోషింపలేవు. మిగిలిన చక్కెర చిక్కటి ద్రవ రూపంలో **పాయువు** నుండి వెలుపలికి వస్తుంది.



మొక్కనుండి ఎఫిడ్ ఆహారాన్ని సేకరించుట

➢ దీనిని తేనె (Honey-Dew) అందురు. అందువలన ఎఫిడ్స్ ఉన్న మొక్కల కాండం ఆకులు చేతితో తాకితే అంటుకుంటున్నట్లుగా ఉంటాయి.

➢ సాధారణంగా పోషక కణజాలంలోని చక్కెర కొరకు శీతాకాలంలో ఆహారం కొరత ఏర్పడినపుడు **చిట్టెలుకలు** చిన్న చిన్న మొక్కలను నాశనం చేస్తే, **కుందేళ్ళు** పెద్ద చెట్లును నాశనం చేస్తాయి.

➢ ఇలాంటి జంతువుల నుండి రక్షణ కొరకు అటవీశాఖ అధికారులు అటవి సంరక్షణ ఉద్దేశంతో ఇనుప తీగ వలన అమరుస్తారు.

➢ అయితే అది ఖర్చుతో కూడిన పని. అందుకోసం అటవి శాఖ అధికారులు అడవులలో కుందేళ్ళ బారి నుండి వృక్షాలను కాపాడడానికి మాంస భక్షుకులైన **నక్కలు, గుడ్లగూబలు, బాడ్జర్లను** పెంచుతుంటారు.

వ్యాపనం (Diffussion)/విసరణ:

➢ గాలి లేదా నీరు వంటి మాధ్యమంలో కొన్ని పదార్థాలను ఉంచినపుడు అవి ఆ మాధ్యమంలో సమానంగా విస్తరించడాన్ని **వ్యాపనం** అంటారు.

3.6. మొక్కలలో విసర్జన వ్యవస్థ

I. పరిచయం :

➢ మొక్కలలో వ్యర్థాలను విసర్జించడానికి ప్రత్యేకంగా అవయవాలు ఉండవు.

మొక్కల శ్వాస క్రియలో ఏర్పడే వ్యర్థాలు	కిరణజన్య సంయోగ క్రియలో ఏర్పడే వ్యర్థ పదార్థం
1) CO_2 (కార్బన్‌డయాక్సైడ్) 2) నీరు	O_2 ఆక్సిజన్

➢ మొక్కలు అధికంగా ఉన్న నీటిని విసర్జించే ప్రక్రియలు : రెండు

II. భాష్పోత్సేకం - బిందుస్రావం భేదాలు :

భాష్పోత్సేకం (Transpiration)	బిందుస్రావం (Guttation)
➢ మొక్కలు పత్రరంధ్రాల ద్వారా నీటిని ఆవిరి రూపంలో కోల్పోవడాన్ని భాష్పోత్సేకం అంటారు. ➢ దీన్ని కొలిచే పరికరం ఫోటోమీటర్. ➢ పత్ర ఉపరితలంకన్నా, క్రింది భాగంలో పత్ర రంధ్రాలు ఎక్కువ. ➢ మధ్యాహ్న సమయంలో ఎక్కువ పత్ర రంధ్రాలు = 90% వాయువు = 1% అవభాసిని = 5-10% భాష్పోత్సేకం జరుగుతుంది. ➢ భాష్పోత్సేకం వల్ల మొక్కకు చల్లదనం వస్తుంది. ➢ పత్రరంధ్రాల చుట్టు రక్షి ఉండే కణాలను రక్షక కణాలు (Grand Cells) అందురు. ➢ సైటోకైనిన్లు భాష్పోత్సేకాన్ని పెంచును. ➢ ABA భాష్పోత్సేకాన్ని తగ్గించును.	➢ పత్రాల యొక్క కొనభాగంలో ఉన్న జలరంధ్రాల (Hydethodes) ద్వారా నీరు, బిందువుల రూపంలో వాతావరణంలో కలవడాన్నే బిందుస్రావం అంటారు. ➢ జలరంధ్రాలలో నీటిని విసర్జించే కణజాలం "ఎపిథేమ్ కణజాలం" ఈ కణజాలం ఒక నిర్జీవ కణజాలం. ➢ మొక్కలలో ఈ ప్రక్రియ వెచ్చటి ఉష్ణోగ్రతలు గల ఉదయం వేళలలో జరుగును. **ఉదా :** గుల్మాలలో, ఎరాయిడ్స్ మొక్కలు (బురద ప్రాంతాలలో పెరిగే మొక్కలు)

III. మొక్కలు ఉత్పత్తి చేసే జీవరసాయన పదార్థాలు (రెండు రకాలు)

a) ప్రాథమిక జీవ క్రియోత్పన్నాలు

అవి: 1) పిండి పదార్థాలు

2) మాంసకృత్తులు

3) కొవ్వులు

b) ద్వితీయ జీవక్రియోత్పన్నాలు

అవి : 1) జిగురులు : ఉదా: వేప, తుమ్మ

2) టానిన్లు : ఉదా: తుమ్మ, తంగేడు

3) రెసిన్లు : ఉదా: పైనస్

4) లేటెక్స్ : ఉదా: రబ్బరుమొక్క

5) ఆల్కలాయిడ్స్ : ఉదా: క్వినైన్, కెఫిన్, నికోటిన్, నింబిన్, మార్ఫిన్, కొకైన్, రిసర్పిన్, స్కోపోలమౌన్

మొక్కల సాధారణ ఆల్కలాయిడ్లు, ఉత్పత్తి చేయు భాగాలు, వాటి ఉపయోగాలు

ఆల్కలాయిడ్	మొక్క పేరు	మొక్కలోని భాగం	ఉపయోగం
క్వినైన్	సింకోనా అఫిసిలిస్ (సింకోనా)	బెరడు	మలేరియా నివారణి
కెఫిన్	కాఫియా అరాబికా (కాఫిమొక్క)	విత్తనాలు	నాడీ వ్యవస్థ ఉత్తేజ కారకం
నికోటిన్	నికోటియానా టొబాకమ్ (పొగాకు)	ఆకులు (పత్రాలు)	క్రిమి సంహారిణి
నింబిన్	అజాడిరెక్టా ఇండికా (వేప)	విత్తనాలు, బెరడు, ఆకులు	యాంటిసెప్టిక్
మార్ఫిన్, కొకైన్	పపావర్ సోమ్నిఫెరమ్ (గంజాయి)	ఫలం	మత్తుమందు, నొప్పి నివారణ
రిసర్పిన్	రవుల్ఫియా సర్పంటైన్ (సర్పగంధి)	వేరు	పాము కాటు నుండి రక్షణ
స్కోపోలమైన్	ఉమ్మెత్త	పండు, పువ్వు	మత్తు మందు
పైరీత్రాయిడ్	గడ్డి చామంతి	పుష్పాలు	కీటక నాశనులు

నల్లమందు　సర్పగంధి　కాఫి　పొగాకు　ఉమ్మెత్త

ఆల్కాలాయిడ్లు

b) ద్వితీయ జీవక్రియ ఉత్పన్నాలు

జిగురులు	టానిన్లు	రెసిన్లు	లేటెక్స్	ఆల్కలాయిడ్స్
– కాండంపై గాయాలైనపుడు జిగురులు స్రవించబడి, నీటిని పీల్చుకొని ఉబ్బి, గాయం మానేటట్లు చేస్తాయి. – ఇవి ఆర్థికంగా చాలా విలువైనవి. – అతికించుటకు, బైండింగ్ కారకంగా, మందుల తయారీలో మరియు ఆహార పదార్థాలలోను ఉపయోగిస్తారు. **ఉదా:** వేప, తుమ్మ	– ఇవి కర్బన సంయోగ పదార్థాలు – మొక్కలు వివిధ భాగాలలో నిల్వ చేయబడును. ముదురు గోధుమ వర్ణంలో ఉంటాయి. – తోళ్ళను పదును చేయడానికి (టానింగ్) మరియు మందుల లోను ఉపయోగిస్తారు. **ఉదా:** తుమ్మ, తంగేడు	– రెసిన్ నాళాలను కలిగి ఉండటం అత్యధిక వివృత బీజాల ప్రత్యేకత. – రెసిన్లు వార్నిష్‌లలో ఉపయోగిస్తారు. **ఉదా:** పైనస్	– జిగురుగా తెల్లగా పాలవలే ఉండే ద్రవపదార్థం. – లేటెక్స్ కణాలు లేదా లేటెక్స్ నాళాల్లో నిల్వ ఉండును. – హీవియా బ్రెజీలీయన్సిస్ (రబ్బరు మొక్క) – మొక్క లేటెక్స్ నుండి "రబ్బరు"నూ జట్రోప మొక్క నుండి "బయోడీజిల్" ను తయారుచేస్తారు.	– ఇది నత్రజనియుత ఉప ఉత్పన్నాలు మరియు విషపూరితమైనవి – మొక్కలు వివిధ భాగాలలో నిల్వ చేయబడును.

3.7. నియంత్రణ వ్యవస్థ

I. పరిచయం :

➢ గ్రీకు భాషలో హార్మోన్ అనగా ప్రేరేపించుట (లేదా) ఉత్తేజ పరుచుట.

ఫైటోహార్మోనులు–నిర్వచనం :

➢ మొక్కలలోని హార్మోనులను **ఫైటో** హార్మోనులంటారు.

➢ ఫైటో అనగా **మొక్కలు.**

➢ మొక్కలలో ఉద్దీపనల ప్రత స్పందనలను నియంత్రించేవి **ఫైటో హార్మోనులు.**

➢ ఫైటో హార్మోన్లు మొక్కల పెరుగుదలకు సంబంధించిన ఏదో ఒక అంశాన్ని నియంత్రిస్తూ సమన్వయం చేస్తాయి.

➢ కాబట్టి వీటిని పెరుగుదలను నియంత్రించే పదార్థాలు అని కూడా అందురు.

II. మొక్కలలో హార్మోనులు - వాటి ఉపయోగాలు

హార్మోనులు	ఉపయోగాలు
ఆక్సిన్లు	– కాండం పెరుగుదల – కాండం, వేరు విభేదనం చెందడానికి – ఆక్సిజన్‌లను కనుగొని పేరు పెట్టింది – F.W వెంట్ – మొక్కలలో మొట్టమొదట గుర్తించిన హార్మోను:ఆక్సిన్
జిబ్బరెలిన్లు	– విత్తనాల అంకురోత్పత్తి – విత్తనాల సూప్థావస్థను తొలగించడం – కోరకాలు మొలకెత్తడం – కోరకాల స్థుపావస్థను తొలగించడం – కాండం పొడవవడం – పుష్పించడానికి ప్రేరేపించడం – ఫలాల అభివృద్ధి.
సైటోకైనిన్లు	– కణవిభజన ప్రేరేపించడం – పార్శ్వ కోరకాలు పెరుగుదలను ప్రేరేపించడం. – ఆకులు రాలకుండా చేయడం – పత్ర రంధ్రాలు తెరచుకునే విధంగా చేయడం.
ఈథలీన్	– ఫలాలు పక్వానికి రావడం
అబ్‌సైసిక్ ఆమ్లము	– పత్ర రంధ్రాలు మూసుకొనుట – విత్తనాలను సుప్తావస్థలో ఉంచుట.

III. చార్లెస్ డార్విన్ అతని కొడుకు ఫ్రాన్సిస్‌డార్విన్ - పరిశోధనలు (1881) :

➢ వీరు Phototropism పై ప్రయోగాలు చేశారు.

➢ వీరి దేశం → **ఇంగ్లండ్**

➢ వీరు పరిశోధన చేసిన మొక్క → **"కానరీ గడ్డి"**

➢ వీరి పరిశోధనల గ్రంథం
→ "The power of movements in plants"

➢ మొక్క కాండం కొనలో (colioptyle) ప్రాంకుర కవచముంటుంది.

➢ ఈ ప్రాంకుర కవచమును ఆధారంగా చేసుకొని నిర్వహించిన ప్రయోగం ద్వారా మొక్కలు కాంతి సోకే వైపునకు పెరుగుదల ఉంటుంది అని తెలియజేశారు.

➢ ప్రాంకుర కవచంపై పార్శ్వ కాంతిని పంపినపుడు ఏదో ప్రభావం పై నుండి క్రిందికి ప్రసరించడం వలన మొక్క కాంతి వైపు వంగుతుంది అని నిర్ధారించారు. (వీరు జులియస్ వాన్‌సాక్ అభిప్రాయాలను నిర్ధారించారు)

➢ ప్రాంకుర కవచం అడుగు భాగంలో (లేదా) కాంతి చొరబడని బిరడాతో మూసినపుడు కాంతిని ప్రసారం చేస్తే వంపు కనబడదు.

IV. F.W. వెంట్ పరిశోధనలు :

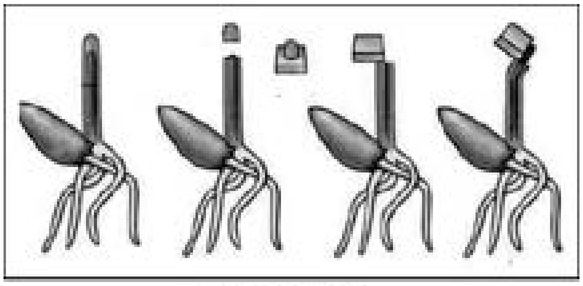
➢ ఈయన **డచ్** వృక్ష శరీర ధర్మశాస్త్ర వేత్త.

➢ ఓట్ (అవీనా) ధాన్యంను తన ప్రయోగానికి వినియోగించాడు.

➢ మొక్కలలో కాంతి ప్రసరించినపుడు వంపుకు కారణమైన పదార్థాన్ని (ఆక్సిన్) వేరు పరచడంలో సఫలీకృతుడయ్యాడు.

➢ **ఆక్సిన్**లను కనుగొన్నాడు.

- రసాయనిక ఉద్దీపనలపై ప్రయోగం చేశాడు.
- రసాయనిక ఉద్దీపనలనే **ఆక్సిన్స్** అని పేరు పెట్టాడు.
- అగార్ దిమ్మె ప్రయోగంను ఓట్ మొక్కలో చేశాడు.



వెంట్ ప్రయోగం

V. మొక్కలలో అనువర్తనాలు :

a) Tropic movements (అనువర్తన చలనాలు) : మొక్కల భాగాలు బాహ్య ఉద్దీపనలకు లోననైపుడు చలనాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. ఇటువంటి చలనాలను Tropic movements అందురు.

b) Nastic movements : కొన్ని సందర్భాలలో ఉద్దీపనాల దిశ, చలన దిశను నిర్ధారిస్తుంది. మరికొన్ని సందర్భాలలో చలనదిశ, ఉద్దీపనల దిశను నిర్ధారించదు. ఇటువంటి ప్రతిస్పందనలను Nastic movements అందురు.

ఉదా: అత్తిపత్తి మొక్క (మైమోసప్యూడికా)

మైమోసాప్యూడికా – అత్తిపత్తి :

- మైమోసా ప్యూడికా పత్ర వృంతం అడుగు భాగంలో ఉబ్బెత్తుగానున్న మెత్తటి తల్పం వంటి నిర్మాణం ఉంటుంది. దీనిని **"పల్వైని"** (Pulvine) అంటారు.
- వీటి కణాలలో ఎక్కువగా **"కణాంతర అవకాశాలు"** మరియు **"ఎక్కువ మొత్తంలో నీరు"** ఉంటుంది. నీటి పీడనం వలన పల్వైని ఆకును నిలువుగా ఉంచుతుంది.
- అత్తిపత్తి మొక్క స్పర్శతో **"నాస్టిక్ చలనాన్ని"** (Nastic Movement) చూపిస్తుంది. దీనిని **"స్పర్శానువర్తనం"** (Thigmotrophism) అంటారు.
- మనం ఆకులను ముట్టుకున్నప్పుడు **"విద్యుత్ ప్రచోదనాలు"** (Electric Impulses) ఉత్పత్తి అవుతాయి. ఈ ప్రచోదనాలు మొక్క **"హార్మోన్లపై "** ప్రభావాన్ని చూపుతాయి.
- ఈ హార్మోన్ల వలన పత్రంలోని ఈ నెలకు దగ్గరగా ఉన్న ఉబ్బెత్తు పల్వైనిలోని నీరు పత్రంలోని వేరే భాగాలకు వలస వెళుతుంది. అందువలన పల్వైని గట్టిదనాన్ని కోల్పోతుంది. దాని ఫలితంగా ఆకు ముడుచుకుపోతుంది.
- **'20–30'** నిమిషాల తరువాత పల్వైనిలోకి నీరు తిరిగి చేరడం వలన అది గట్టిపడి ఆకులు తిరిగి నిలువుగా మారతాయి.

c) Phototropism : మొక్కలు కాంతికి అనుకూలంగా ప్రతిస్పందించడం.

ఉదా: కిటికీల దగ్గర పెరుగుతున్న తీగ మొక్కలలో కాండం కాంతి సోకుతున్న వైపుకు ప్రతిస్పందించడం.

d) Geotropism : మొక్కలు గురుత్వాకర్షణకు బలంగా ప్రతి స్పందించడం.

ఉదా : వేర్లు భూమిలోనికి చొచ్చుకొని పోవడం.

e) Thigmotropism : స్పర్శ (లేదా) తాకడం వలన కలిగే ప్రతిస్పందనలు అంటారు.

ఉదా : దోసకాయ, కాకరవంటి ఎగబ్రాకే మొక్కలు.

- ఇవి కాంతి అనువర్తనానికి ప్రతిస్పందించవు.
- ఈ ఎగబ్రాకే మొక్కలలో కాండము బలహీనంగా ఉండటం వలన పైకి ఎగబ్రాకవు. ఈ మొక్కలలో నులితీగలు సన్నగా పొడవుగా, దారాల మాదిరిగా ఉండే నిర్మాణాలు కాండమైన ఉంటాయి. ఇవి సన్నని నిర్మాణాలు. వీటికి ఏదైనా ఆధారం దొరికితే దానిని పట్టుకొని దాని చుట్టు పెనువేసుకుంటాయి. వీటి సహాయంతో మొక్కపైకి ఎగబ్రాకుతుంది.

ఉదా : అత్తిపత్తి మొక్క (మైమోసప్యూడికా)

f) Chemotropism : మొక్కలు రసాయన పదార్థాలకు ప్రతిస్పందించడం.

ఉదా: పుష్పంలో పక్వం చెందిన కీలాగ్రం తియ్యని ఒక రసాయన పదార్థాన్ని స్రవిస్తుంది. ఈ రసాయన పదార్థం కీలాగ్రంపైన పడిన పరాగ రేణువులకు ఉద్దీపన కలుగ జేస్తుంది. ఉద్దీపనలకు పరాగరేణువులు ప్రతిస్పందించి మొలకెత్తుతాయి. పరాగనాళం పరాగరేణువు నుండి బయలు దేరి ఫలదీకరణ కొరకు అండాన్ని చేరును.

g) Hydrotropism : మొక్కలు నీటికి ప్రతిస్పందించడం.

ఉదా: రాళ్ళనుగాని, గోడలనుగాని అంటిపెట్టుకొని పెరిగే మొక్కలలో వేర్లు రాయి లేదా గోడ వైపు నుండి దూరంగా నేలలో నీరు ఉన్న ప్రాంతం వైపు పెరుగుతుంది.

3.8. మొక్కలలో ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ - విత్తనాల ప్రయాణం

మొక్కల్లో ప్రత్యుత్పత్తి - ప్రత్యుత్పత్తి - విత్తనాల ప్రయాణం

I. పుష్పం - రకాలు :

- ఔషధాల తయారీలో ఉపయోగపడే పుష్పాలు **– మందార, వేప, తులసి**
- సెంట్లు తయారీ & సౌందర్య తైలాల తయారీలో ఉపయోగపడే పుష్పాలు **– గులాబి, మల్లె, లిల్లీ, లావెండర్**
- ఆహారంగా ఉపయోగపడే పుష్పం **– కాలిఫ్లవర్**

సంపూర్ణ పుష్పాలు	అసంపూర్ణ పుష్పాలు
➢ పుష్పభాగాలైన రక్షక పత్రావళి, ఆకర్షణ పత్రావళి, కేసరావళి అండకోశం అనే నాలుగు వలయాలను కల్గి ఉండే పుష్పాలను సంపూర్ణ పుష్పాలు అందురు. **ఉదా :** – ఉమ్మెత – మందార – తూటిపూలు	➢ పుష్ప భాగాలలోని ఏ ఒక్క వలయం లేకపోయిన అటువంటి పుష్పాలను అసంపూర్ణ పుష్పాలు అంటారు. **ఉదా :** – దోస – సొరకాయ – బొప్పాయి – కాకర
ద్విలింగ పుష్పాలు	**ఏకలింగ పుష్పాలు**
➢ పుష్పభాగాలైన రక్షక పత్రావళి, ఆకర్షణ పత్రావళి, కేసరావళి అండకోశం అనే నాలుగు వలయాలను కల్గి ఉండే పుష్పాలను సంపూర్ణ పుష్పాలు అందురు. **ఉదా:** → ఉమ్మెత → మందార → తూటిపూలు	➢ కేసరావళిగాని, అండకోశం గాని ఏదో ఒకటి ఉంటే అటువంటి పుష్పాలను ఏకలింగ పుష్పాలందురు. ➢ పురుష పుష్పంలో కేసరావళి మాత్రం ఉంటుంది. అండకోశం ఉండదు. ➢ స్త్రీ పుష్పంలో అండకోశం మాత్రం ఉంటుంది.కేసరావళి ఉండదు.

- ప్రపంచంలో అతిపెద్ద పుష్పం **– రఫ్లేషియా**
- ఇది **1 మీటరు** వ్యాసము ఉంటుంది.
- 2 కి.మీ. వరకు **కుళ్ళిన మాంసం** వాసన వ్యాపించును.
- **4 కేజీల** బరువు ఉంటుంది.

రకరకాల పుష్పాలు :

1. ఫ్యాసిఫ్లోరా
2. పాన్సిటియా
3. బాటిల్‌బ్రష్
4. బిల్‌బెర్జియా
5. హెల్కోనియా
6. రెడ్‌జింజర్
7. షాంపూజింజర్
8. హెల్కోనియా ప్యాడ్
9. జినియా

II. మొక్కలలో ప్రత్యుత్పత్తి

1. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి
2. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి

1. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి :

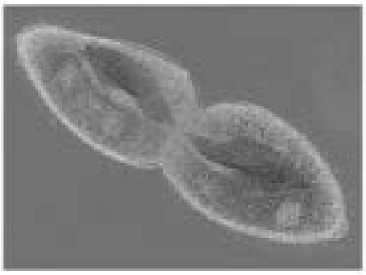
- పురుష, స్త్రీ సంయోగ బీజాలు కలిసి సంయుక్త బీజం ఏర్పడే విధానాన్ని **"లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి"** అంటారు.
- ఫలదీకరణం తరువాత అండాలు విత్తనాలుగా, అండాశయం ఫలంగా మారుతుంది.
- విత్తనాలు ఏర్పడటానికి **లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి** అవసరం.
- ఇలా ఏర్పడిన విత్తనాలు గాలి ద్వారా, నీటి ద్వారా, పక్షుల ద్వారా, జంతువుల ద్వారా, మనుషుల ద్వారా వ్యాప్తి చెంది అనుకూల పరిస్థితులలో కొత్త మొక్కలుగా పెరుగుతాయి.
- మొక్కలలో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా స్త్రీ, పురుష సంయోగ బీజాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి.

2. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి :

- పుష్పాలు కాకుండా ఇతర భాగాల ద్వారా కొత్త మొక్కలను ఉత్పత్తి చేయడాన్ని అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి అంటారు.

III. మొక్కలలో అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానాలు :

1) విచ్ఛిత్తి



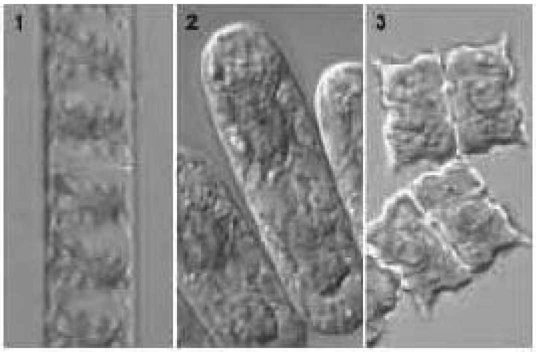
పారామీషియంలో విచ్ఛిత్తి

- ఒక జీవి రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ ముక్కలుగా విడిపోవడం.
- రెండుగా విడిపోతే **"ద్విదావిచ్ఛిత్తి"** అని, అంతకంటే ఎక్కువగా విడిపోతే **"బహుదావిచ్ఛిత్తి"** అని అంటారు.

  ఉదా : అమీబా, యుగ్లీనా, పారామీషియం, బాక్టీరియా వంటి ఏకకణ జీవులు

2) ముక్కలగుట

- జనక జీవి శరీర కాండాల నుండి పెరగగలగటం.



స్పైరోగైరా

- శైవలాలు, శిలీంధ్రాలు, కొన్ని రకాల మొక్కలలో సాధారణంగా ఈ ప్రత్యుత్పత్తి జరుగును.

  ఉదా : చదును పురుగులు, మోల్డులు, లైకేన్లు, స్పైరోగైరా

3) సిద్ధ బజాలు ఏర్పడుట

ఫెర్న్ సిద్ధబీజాశయ పత్రం

- సిద్ద బీజాశయంలో వందల సంఖ్యలో సూక్ష్మమైన సిద్ధబీజాలు ఏర్పడును.

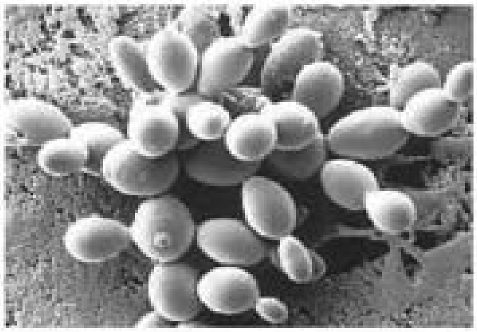
  ఉదా : రైజోపస్, మ్యూకార్, బాక్టీరియా, ఫెర్న్ వంటి పుష్పించని మొక్కలు

సిద్ధ బీజాశయ పత్రం

- ఫెర్న్ మొక్కల్లో ఉంటాయి.
- ముదిరిన ఆకుల అడుగు భాగంలో బూడిదరంగులో ఉండే మచ్చలను **"సోరై"** అంటారు.
- సోరైలుండే పత్రాలను **సిద్ధబీజాశయ పత్రాలు** అంటారు.
- సిద్ధబీజాశయంలో సిద్ధబీజాలుండును.
- సిద్ధాబీజాశయం పగిలినపుడు సిద్ధబీజాలు గాలిలో వ్యాప్తిచెంది అనుకూల పరిస్థితులుంటే క్రొత్త మొక్కలుగా పెరుగుతాయి.

4) కోరకీభవనం

- జనక జీవి శరీరం నుండి అవే పోలికలతో ఉన్న నిర్మాణం బయటకు పెరిగి వేరై స్వతంత్రంగా జీవిస్తుంది.



ఈస్ట్‌లో కోరకీభవనం

ఉదా : ఈస్ట్, హైడ్రా

5) విత్తన రహిత ఫలాలు లేదా అనిషేక ఫలాలు

- ఇది ప్రకృతిలో సహజసిద్ధంగా జరుగుతుంది.
- సాధారణంగా ఈ విధానంలో అండం క్షయకరణ విభజన మరియు ఫలదీకరణం చెందకుండానే **సంయుక్త బీజం** ఏర్పడును.

విత్తన రహిత ఫలం

ఉదా : పుచ్చకాయ, అరటి, ద్రాక్ష

6. శాఖీయ వ్యాప్తి:

- మొక్కల్లో ఆకులు, వేర్లు, కాండం వంటి శాఖీయ భాగాల ద్వారా క్రొత్త మొక్కల ఉత్పత్తి జరిగితే శాఖీయవ్యాప్తి అంటారు.
- శాఖీయ వ్యాప్తి రెండు రకాలు. **అవి :**

 1) సహజమైన శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి

 2) కృత్రిమ శాఖీయ వ్యాప్తి

1) సహజమైన శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి

- పత్రాలు ➢ కాండాలు
- వేర్లు ద్వారా జరుగును

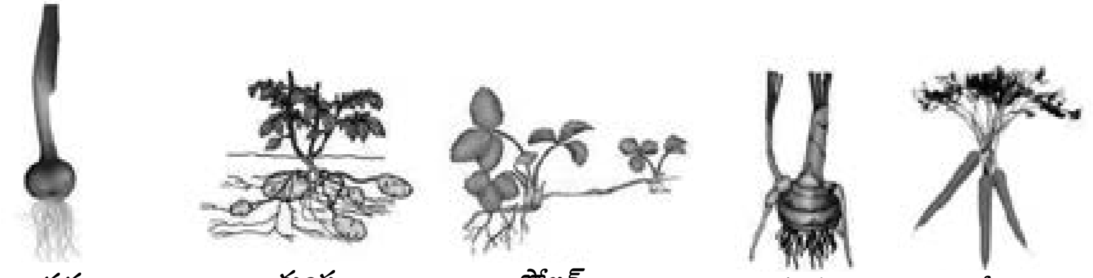
పత్రాలు

- ఆకుల అంచుల వెంబడి చిన్నచిన్న మొక్కలు పెరుగుతాయి.

ఉదా : రణపాల (బ్రయోఫిల్లం), బిగ్నోనియా

కాండాలు

- రన్నర్లు, స్టోలన్ల వంటి బలహీన వాయుగత కాండాలు నేలను తాకి అక్కడ వేర్లను ఏర్పరచుకొని, జనక మొక్క నుంచి విడిపోయినట్లయితే కొత్త మొక్కలుగా పెరుగుతాయి.



➢ స్టోలన్లు	– స్ట్రాబెర్రీ, మల్లె
➢ లశునాలు	– ఉల్లి / వెల్లుల్లి / లిల్లీ, గ్లాడియోలి
➢ కొమ్మలు	– పసుపు, అల్లం
➢ దుంప	– బంగాళదుంప, కంద, చేమదుంప
➢ పిలక మొక్కలు	– చేమంతి, పుదీనా

వేర్లు

➢ కొన్ని మొక్కలవేర్లపై ఉన్న చిన్నచిన్న మొగ్గలు పత్రాలు కలిగిన కాండ భాగాలు పెరుగుతాయి.

ఉదా : ముల్లంగి, క్యారెట్, డాలియా.

మొక్కపేరు	కొత్త మొక్క ఉత్పత్తి అయ్యే భాగం
చిలగడదుంప, ధాలీయా, క్యారెట్, ముల్లంగి, బీట్‌రూట్	రూపాంతరం చెందిన వేరు నుంచి ఉత్పత్తి అవుతుంది
బంగాళదుంప	రూపాంతరం చెందిన కాండం నుంచి
ఉల్లి, వెల్లుల్లి, లిల్లీ, గ్లాడియోలీ	లశునాల నుంచి, దుంపల నుంచి
బ్రయోఫిల్లం, బిగ్నోనియా	ఆకులలోని కోరకాల నుంచి
చెరకు పుదీనా, స్ట్రాబెరి, చేమంతి	కాండపు కణుపుల నుంచి పాకే కాండం నుంచి

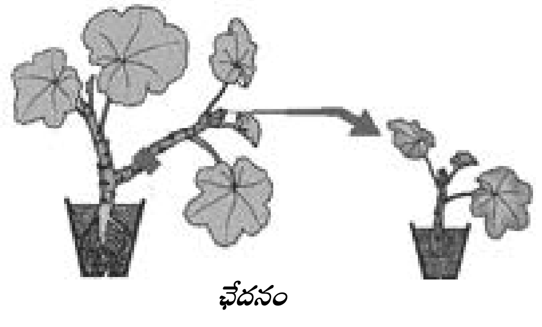
కృత్రిమ శాఖీయ వ్యాప్తి :

➢ ఇది క్రింది విధానాల్లో జరుగుతుంది.

1) ఛేదనం 2) అంటుతొక్కుట

3) అంటుకట్టుట 4. కణజాల వర్ధనం

1) ఛేదనం :

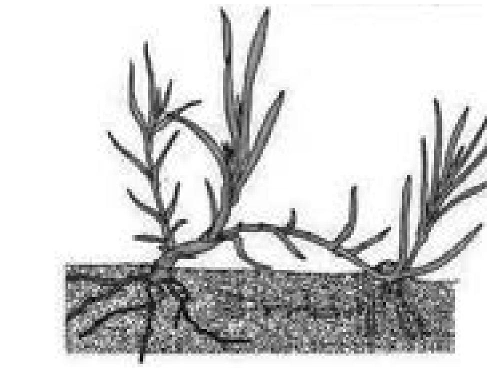


ఛేదనం

➢ జనక మొక్క నుండి కోరకం కలిగిన మొక్క భాగాన్ని వేరు చేసినపుడు ఆ ఛేదన భాగం నుండి కొత్త మొక్కగా పెరుగుతుంది.

ఉదా : బంతి, గులాబి, మందార

2) అంటు తొక్కుట :



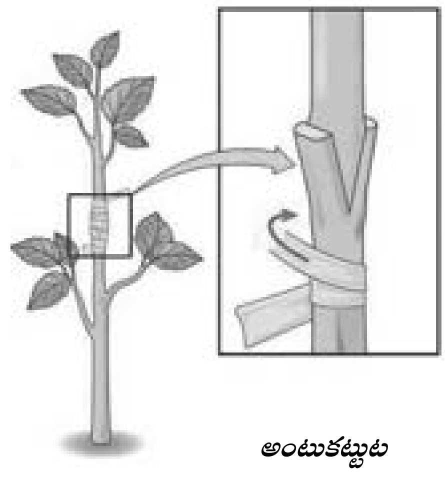
అంటుతొక్కుట

➢ మొక్కలో కనీసం ఒక కణుపు కలిగిన శాఖను నేల వైపుకు వంచి మట్టితో కప్పిన వేర్లను ఏర్పరచుకొని, జనక మొక్క నుంచి వేరైనపుడు కొత్త మొక్కగా పెరుగును.

ఉదా : గన్నేరు, మల్లి, గులాబి, ద్రాక్ష

3) అంటుకట్టుట :

➢ రెండు మొక్కలను దగ్గరగా చేర్చినపుడు రెండింటి కాండాలు కలిసిపోయి ఒకే మొక్కగా పెరుగుతాయి.



అంటుకట్టుట

➢ నేలలో పెరుగుతున్న మొక్కను స్టాక్ అని వేరే మొక్క నుండి వేరు చేయబడిన వేర్లు లేని భాగాన్ని సయాన్ అని అంటారు.

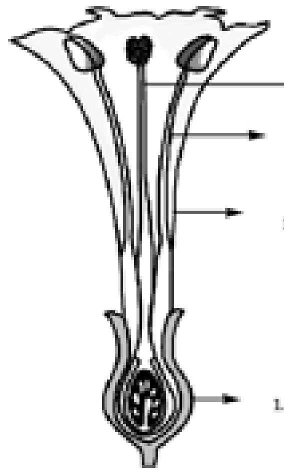
➢ వాంఛనీయ లక్షణాలు గల మొక్కలను పొందేందుకు ఈ విధానం ఉపయోగకరం. **ఉదా:** మామిడి, గులాబి

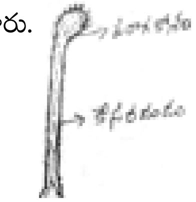
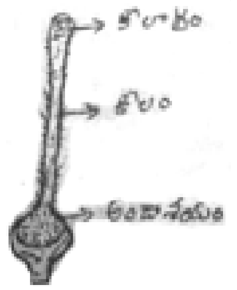
4) కణజాల వర్ధనం

- ఇది అధునాతన కృత్రిమ శాఖీయోత్పత్తి పద్ధతి.
- ఈ విధానంలో కొన్ని కణాలు లేదా కణజాలాన్ని మొక్క పెరుగుదల కారకాలు కలిగి ఉన్న వర్ధన యానకంలో ఉంచినపుడు అవి కొత్త మొక్కలుగా పెరుగుతాయి.
- ఈ విధానంలో వేల సంఖ్యలో మొక్కలను తక్కువ కాల వ్యవధిలో పెంచవచ్చు.

IV. మొక్కలలో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి :

a) పుష్పం - లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి :

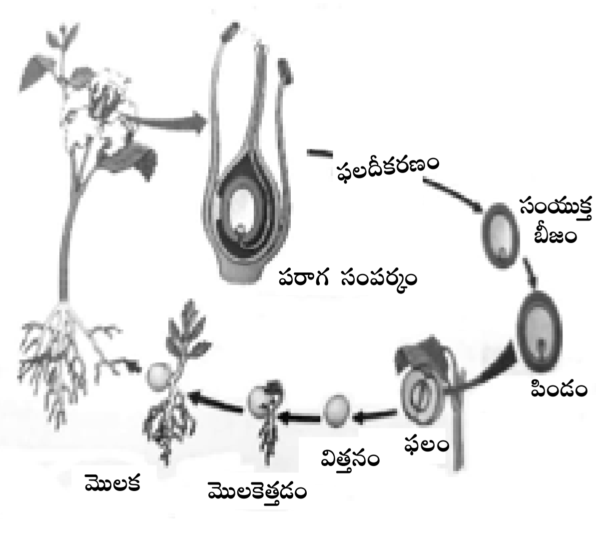


పుష్పంలోని భాగాలు			
అనావశ్యక అంగాలు		ఆవశ్యక అంగాలు	
రక్షక పత్రావళి	ఆకర్షణ పత్రావళి	కేసరావళి	అండకోశం
➢పుష్పంలో మొదటి/ వెలుపలి వలయం. ➢ఆకుపచ్చని గొట్టంలా ఉండే నిర్మాణం. ➢వీటి చివర సన్నని ఆకులా కన్పించే నిర్మాణాలు – రక్షక పత్రాలు. ➢రక్షక పత్రాలు దిగువ భాగాలు అన్ని కలిసి పోతాయి. గొట్టంలా ఏర్పడతాయి. ➢రక్షక పత్రావళి లేత దశలో పుష్పాన్ని రక్షిస్తుంది.	➢పుష్పంలో 2వ వలయం ➢రక్షక పత్రావళికి లోపల ఉండే వలయం. ➢ఆకర్షణ పత్రాలు విడివిడిగా గాని/కలిసి పోయి ఒక గరాటు మాదిరిగా గానీ ఏర్పడుతాయి. ➢ఇవి వివిధ రంగులలో ఉండి కీటకాలను ఆకర్షించి పరాగ సంపర్కానికి సహాయపడును. **Note :** రక్షక, ఆకర్షణ పత్రావళులు లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో పాల్గొనవు కనుక వీటిని అనావశ్యక అంగాలు అంటారు.	➢పుష్పంలో 3వ వలయం ➢పురుష ప్రత్యుత్పత్తి అవయవం. ➢ప్రతి కేసరంలో పరాగ కోశం, కేసర దండం అనే భాగాలుంటాయి. ➢పరాగ కోశంలో పరాగ రేణువులు (పుప్పొడి) ఉంటాయి. ➢కేసరాలు ఆకర్షణ పత్రావళికి కేసర దండం ద్వారా అంటుకొని ఉంటాయి. ➢పరాగ రేణువులు అధ్యయనాన్ని 'పరాగరేణు శాస్త్రం/ పేలినాలజీ' అంటారు. 	➢పుష్పంలో 4వ లోపలి వలయం. ➢స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి అవయవం. ➢ప్రతి అండకోశంలో కీలాగ్రం, కీలం,అండాశయం అనే భాగాలుంటాయి. ➢పుష్పాసనం మీద ఉబ్బెత్తుగా ఉండే నిర్మాణాన్ని అండాశయం అని అండాశయం పైన సన్నని గొట్టం వంటి నిర్మాణాన్ని కీలం అని, కీలం చివరి భాగాన్ని 'కీలాగ్రం' అని అంటారు. ➢అండాశయంలో అండాలు ఉంటాయి. 

b) పురుష భాగం - పరాగ రేణువు - పురుష సంయోగ బీజాల నిర్మాణం

పుష్పం
↓ (సమ విభజన)
కేసరావళి (2n)
↓
పరాగకోశం (2n)
↓
సూక్ష్మ సిద్ధ బీజ జనన కణజాలం (2n)
↓
సూక్ష్మ సిద్ధ బీజ మాతృ కణజాలం (2n)
↓ (క్షయకరణ విభజన)
సూక్ష్మ సిద్ధబీజాలు(n)/ పరాగ రేణువులు/పుప్పొడి రేణువులు

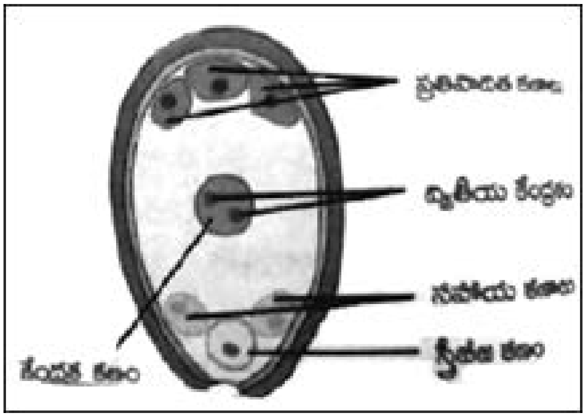
- పరాగ రేణువులు ఏకస్థితిలో ఉండును.
- పరాగ రేణువులలోని కేంద్రకం సమవిభజన చెందిన ఒక నాళికా కేంద్రకం, ఒక ఉత్పాదక కేంద్రకాన్ని ఏర్పరుచును.
- ఒక ఉత్పాదక కేంద్రకం మరల సమవిభజన చెంది రెండు పురుష బీజ కేంద్రకాలను ఏర్పరచును.
- నాళికా కేంద్రకం రెండు పురుష బీజ కేంద్రాలు చుట్టూ కవచాలను ఏర్పరచుకొని కణాలుగా మారును.
- పరాగ రేణువు మూడు కణాలు దశలో పరాగ సంపర్కానికి సిద్ధంగా ఉండును.



పుష్పించే మొక్క జీవిత చరిత్ర

c) పిండ కోశం - స్త్రీ సంయోగ బీజ నిర్మాణం

పుష్పం
↓ (సమ విభజన)
అండకోశం (ఫలదళాలు)
↓
అండాశయం (2n)
↓
అండం (2n)
↓
అండాంత కణజాలం (2n)
↓
స్థూల సిద్ధ బీజ జనన కణజాలం (2n)
↓
స్థూల మాతృ కణజాలం (2n)
↓ క్షయకరణం
3+1 స్థూల సిద్ధ బీజాలు (n)



- క్రియాత్మకమైన స్థూల సిద్ధ బీజం మూడు సార్లు సమవిభజన చెంది 8 కేంద్రకాలను ఏర్పరచును.
- వీటిలో మూడు కేంద్రకాలు ఊర్ధ్వ భాగం వైపు చేరి కవచాలను ఏర్పరచుకొని ప్రతిపాదక కణాలుగా మారును.
- అథోః భాగం వైపు మూడు కేంద్రకాలు చేరి కవచాన్ని ఏర్పరచుకొని ఒక స్త్రీ బీజకణం, రెండు సహాయక కణాలు / సినరిడ్జ్‌లుగా మారును.
- మధ్యలో రెండు కేంద్రకాలు కలిసి ద్వితీయ కేంద్రకం / కేంద్రక కణంగా మారును.
- పిండకోశం **7 కణాలు, 8 కేంద్రకాలు** ఉంటాయి.

d) పరాగ సంపర్కం :

పరాగ సంపర్కం :

- పుష్పంలోని పరాగ కోశంలోని పరాగ రేణువులు కీలాగ్రాన్ని చేరడాన్ని పరాగ సంపర్కం అంటారు. ఇది రెండు రకాలు.
  1. స్వపరాగ / ఆత్మపరాగ సంపర్కం
  2. పర పరాగ సంపర్కం.

1. స్వపరాగ / ఆత్మపరాగ సంపర్కం :

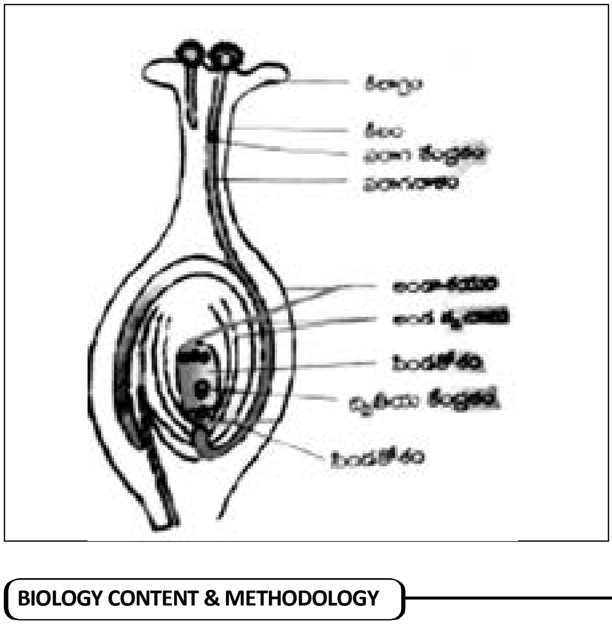
- ఒక పుష్పంలోని పరాగ రేణువులు అదే పుష్పం కీలాగ్రాన్ని చేరడాన్ని ఆత్మపరాగ సంపర్కం అంటారు.
- ఇది ద్విలింగ పుష్పాలలో జరుగును.

2. పర పరాగ సంపర్కం :

- సహజ వాహకాలుగా పక్షులు, కీటకాలు (గాలి, నీరు) పని చేస్తాయి.
- ఇది ఏకలింగ, ద్విలింగ పుష్పాలలో జరుగును.
- ఇది ఒక పుష్పంలోని పరాగ రేణువులు అదే జాతికి చెందిన వేరొక పుష్పం కీలాగ్రాన్ని చేరడాన్ని పరపరాగ సంపర్కం అంటారు.
- మొక్కలకు అనుకూలమైన పరాగ సంపర్కం → **పరపరాగ సంపర్కం.**

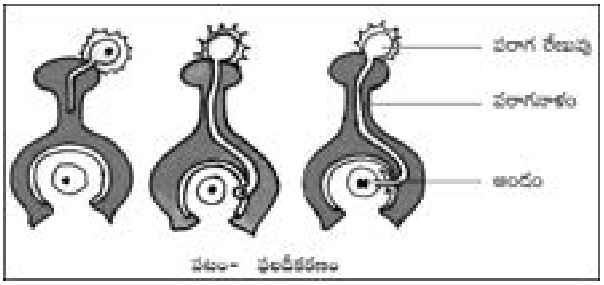
నోట్ : మొక్కలకు ఎక్కువ కాలం అదే జాతికి చెందిన మొక్కల నుండి వేరుచేస్తే వాటికి స్వపరాగ సంపర్కం జరుపుకునే సామర్థ్యం పెరుగుతుంది. అదే జాతికి చెందిన మొక్కలలో ఉంచినపుడు పరపరాగ సంపర్కం జరుపుకునే సామర్థ్యం పెరుగుతుందని **'1867'లో 'చార్లెస్ డార్విన్'** నిరూపించారు.

e) ఫలదీకరణం :



- పురుష బీజ కణం, స్త్రీ బీజ కణంతో కలియడాన్ని ఫలదీకరణం అందురు.
- కీలాగ్రం మీద కొన్ని ప్రత్యేక పదార్థాలు పరాగ రేణువులను మొలకెత్తించడానికి ప్రేరేపిస్తాయి.
- పరాగ రేణువులు మొలకెత్తేటప్పుడు పరాగ రేణువుల నుండి పరాగ నాళం బయలుదేరుతుంది.
- పరాగనాళం ద్వారా స్త్రీ బీజకణానికి పురుష బీజ కణాలు చేరుతాయి.
- మొదటి పురుష బీజకణం స్త్రీ బీజ కణంతో కలిసి సంయుక్త బీజాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఇది మొదటి ఫలదీకరణ.
- మొదటి పురుష బీజకణం + స్త్రీ బీజకణం → సంయుక్త బీజం.
- 2వ పురుష బీజకణం **'ద్వితీయ కేంద్రకం'**తో కలిసి ప్రాథమిక అంకురచ్ఛద కేంద్రకం ఏర్పడుతుంది. ఇది రెండవ ఫలదీకరణ.
- 2వ పురుష బీజకణం + ద్వితీయ కేంద్రకం → ప్రాథమిక అంకురచ్ఛద కేంద్రకం.

నోట్ : ఆవృత బీజ మొక్కలలో ద్విఫలదీకరణ జరగటం ఒక ప్రత్యేక లక్షణం.



పటం- ఫలదీకరణం

ఫలదీకరణ అనంతరం మార్పులు

ఇతర రూపాలలోకి మారే నిర్మాణాలు:

- అండాశయం → ఫలంగా మారును.

  అండాలు → విత్తనాలుగా మారును.

  ప్రాథమిక అంకురచ్ఛద కేంద్రకం → అంకురచ్ఛదంగా మారును.

  సంయుక్త బీజం → పిండంగా మారును.

నశించిపోయే నిర్మాణాలు:

1. రక్షక పత్రావళి	2. ఆకర్షణ పత్రావళి
3. కీలం	4. కీలాగ్రం
5. ప్రతిపాదక కణాలు	6. సహాయక కణాలు

f) అంకురచ్ఛదం :

- ఇది త్రయస్థితిలో ఉండును.
- ఇది పెరుగుతున్న పిండానికి ఆహార పదార్థాలను అందించును.
- విత్తనాలు అనుకూల పరిస్థితులున్నప్పుడు మొలకెత్తుతాయి.

అంకురచ్ఛద సహిత	అంకురచ్ఛద రహిత
అంకురచ్ఛదం ఉన్న విత్తనాలు **ఉదా:**ఆముదం, మొక్కజొన్న	అంకురచ్ఛదం లేని విత్తనాలు **ఉదా:** చిక్కుడు

g) ఫలం :

- ఇవి అధిక పీచుపదార్థాని కల్గి ఉంటాయి.
- ఔషధ విలువలున్న ఫలాలు → **నిమ్మ, వేప, ఉసిరి**
- వెంట్రుకలను శుభ్రపరుచుకోవడానికి ఉపయోగించే ఫలాలు → **కుంకుడుకాయ, శీకాయ**

V. విత్తనవ్యాప్తి:

విత్తనాలు / seeds :

- పుష్పాలలో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరిగిన తరువాత అండాలు విత్తనాలుగా, అండాశయం ఫలంగా మారుతుంది.
- మొక్కలు తమ సంతతిని కాపాడుకొనుట కోసం విత్తన వ్యాప్తి చాలా అవసరం.
- **విత్తనాల వ్యాప్తి :** విత్తనాలు అనుకూల ప్రదేశంలో పెరగడానికి ఒక చోట నుండి మరొక చోటికి తరలి పోతాయి. ఈ ప్రక్రియను **'విత్తనాల వ్యాప్తి'** అంటారు.
- విత్తనాల వ్యాప్తికి విత్తనాలలో అనేక మార్పులు జరుగుతాయి. అవి ఆకారం, పరిమాణం, బరువు మొదలైనవి.
- విత్తనాలు వివిధ ప్రాంతాలకు వ్యాప్తి జరుగుట వల్ల కల్గే ప్రయోజనం - **తగిన స్థలాన్ని, నీటిని, వెలుతురును పొందును**
- విత్తన వ్యాప్తి వేరు వేరు మొక్కల్లో వేరు వేరు విధంగా ఉంటుంది.
- కింది స్థాయి మొక్కలలో కాయ లాంటి నిర్మాణాన్ని **'గుళిక'** అంటారు.
- విత్తనాలను ఆవరించి ఉండే ఫలవంతమైన నిర్మాణాన్ని **'కాయ'** అంటారు.
- ఫలదీకరణం తరువాత అండకోశం దేనిగా మారును → **ఫలం**
- ఫలదీకరణం తరువాత అండాలు దేనిగా మారతాయి → **విత్తనాలు**

విత్తనాల వ్యాప్తికి తోడ్పడే కారకాలు :

1. గాలి ద్వారా వ్యాప్తి
2. నీటి ద్వారా వ్యాప్తి
3. పక్షుల ద్వారా, జంతువుల ద్వారా వ్యాప్తి
4. మానవుల ద్వారా వ్యాప్తి
5. పేలడం వల్ల విత్తనాల వ్యాప్తి

1. గాలిద్వారా వ్యాప్తి :

- జిల్లేడు మొక్క విత్తనాలు తేలికగా ఉండి తెల్లని వెంట్రుకలుంటాయి.
- ఇలా ఉండడం వల్ల గాలిలో సులభంగా తేలుతూ అనువైన ప్రాంతాన్ని చేరతాయి.
- **గాలి ద్వారా వ్యాప్తి చెందే కొన్ని విత్తనాల లక్షణాలు**
  - → రెక్కలు ఉంటాయి.
  - → వెంట్రుకలు (పీచు) ఉంటాయి.
  - → ఈకలు ఉంటాయి.
  - → తేలికగా, చిన్నగా ఉంటాయి.
- గాలితో నిండిన సంచులు వంటి నిర్మాణాలు గల విత్తనాలు → **ఆర్కిడ్ మొక్క విత్తనాలు**
- రెక్కలాంటి అమరిక గల విత్తనాలు → **బంగారు గంటల విత్తనాలు**
- తెల్లని పీచు వెంట్రుక లాంటి నిర్మాణాలు గల విత్తనాలు → **పత్తిగింజలు**

డెండాలియాన్

- గాలి ద్వారా వ్యాప్తి చెందే విత్తనాలకు ఇంకా కొన్ని ఉదాహరణలు **– డెండాలియన్, గడ్డిచేమంతి**

2. నీటిద్వారా వ్యాప్తి :

- నీటిద్వారా వ్యాప్తి జరిగే విత్తనాల లక్షణాలు
  – తేలికగా ఉంటాయి.
  – విత్తనాల బాహ్య కవచం గాలితో నిండి ఉంటుంది.
  – కొన్ని విత్తనాలలో పీచు కప్పి వాటి మధ్య ఖాళీలలో గాలి నిండి ఉంటుంది (కొబ్బరి)
- సముద్రతీరం వెంబడి కొబ్బరిచెట్లు ఎక్కువగా పెరుగుతాయి. **కారణం :** కొబ్బరికాయలు, చెట్ల నుండి విడిపోయి నీటిలో తేలి ఒకచోట నుంచి మరోచోటికి ప్రయాణం చేసి నేలను తాకి మొలకెత్తుతాయి.
- తామర మొక్క విత్తనాలు నీటి అడుగుకు చేరి ప్రవాహంలో కొట్టుకుపోతాయి.
- నీటిద్వారా వ్యాప్తి చెందే విత్తనాలకు **ఉదా :** కొబ్బరి, తామర

తామర   కొబ్బరికాయ

3. పక్షులు, జంతువుల ద్వారా వ్యాప్తి :

- విత్తన వ్యాప్తిలో పక్షులు, జంతువులు ముఖ్యపాత్ర వహిస్తాయి.
- కండ గల పండ్లను జంతువులు తినడం ద్వారా విత్తన వ్యాప్తి జరుగును.
- ఎండిన కాయలు ప్రత్యేక నిర్మాణాలు గల కొక్కేలు, ముండ్లు, వెంట్రుకలాంటి భాగాలు కల్గి జంతువులకు అంటుకొని దూర ప్రాంతాలకు వెళ్ళతాయి.
- తేలుకొండి, పల్లేరు, ముళ్లకాయ, గడ్డిజాతి మొక్కల్లో ఇలాంటి వ్యాప్తిని చూడవచ్చును.
- కొన్ని విత్తనాలకు జిగురు ఉండి పక్షుల ముక్కులకు అంటుకొని వ్యాప్తి చెందుతాయి.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. క్రింది వాటిని జతపర్చుము ?

సాధారణ నామం	శాస్త్రీయ నామం
1) బెండ	**ఎ) టామరిండస్ ఇండికా**
2) తోటకూర	**బి) కాప్సికమ్ ఫ్రూటిసెన్స్**
3) మిరప	**సి) అమరాంథస్ విరిడిస్**
4) చింత	**డి) అబెల్ మాస్కస్ ఎస్కూలెంటస్**

1) డి, సి, ఎ, బి   2) డి, సి, బి, ఎ
3) సి, బి, డి, ఎ   4) బి, డి, సి, ఎ

2. ఎ) – తల్లి వేరు వ్యవస్థలో ప్రధానమైన వేరు నుంచి చిన్న ప్రక్క వేర్లు ఏర్పడును, ఉదా – వేప, చింత

బి) – కాండం పీఠభాగం నుంచి అనేక సన్నని కేశాల వంటి వేర్లు ఏర్పడును వీటిని పీచు వేర్లు అంటారు. ఉదా – జొన్న, వరి

పై ప్రవచనాలపై మీ స్పందన
1) ఎ, బి రెండూ సరైనవి   2) ఎ, బి రెండూ సరికావు
3) ఎ మాత్రమే సరైనది   4) బి మాత్రమే సరైనది

3. "లెమన్ గ్రాస్" క్రింది వాటిలో వేటిని తయారు చేయటానికి ఉపయోగిస్తారు?

ఎ) సువాసన తైలాలు   బి) దోమలను తరిమే పదార్థాలు
సి) ఫేస్‌వాషులు / సబ్బులు   డి) టాయిలెట్ క్లీనర్

1) ఎ, బి మాత్రమే   2) బి, డి మాత్రమే
3) ఎ, సి మాత్రమే   4) ఎ, సి, డి

4. ఎ) మొక్క జీవితంలో ముఖ్యమైన భాగం – పత్రం

బి) పత్రం విధులు – కిరణజన్య సంయోగక్రియ, భాష్పోత్సేకం

సి) పత్రరంధ్రం చుట్టూ ఉండే రక్షక కణాలు గింజ / మూత్రపిండ ఆకారంలో ఉంటాయి.

పై ప్రవచనాలలో సరిఅయిన వాఖ్యాలను గుర్తించండి?
1) ఎ, బి మాత్రమే   2) బి, సి మాత్రమే
3) ఎ, సి మాత్రమే   4) ఎ, బి, సి

5. ఎ) CO_2 బి) H_2O
సి) సూర్యకాంతి   డి) పత్రహరితం

పై వాటిలో కిరణజన్య సంయోగక్రియకు అవసరమైన కారకాలను గుర్తించండి?

1) ఎ, బి మాత్రమే   2) బి, సి మాత్రమే
3) ఎ, బి, సి మాత్రమే   4) ఎ, బి, సి, డి

జవాబులు

1) 2   2) 1   3) 1   4) 4   5) 4

3.9. వ్యవసాయంలో పంటలు - వ్యాధులు - నియంత్రణ పద్ధతులు

- వ్యవసాయం అనగా - **"పంటలు పండించడం".**
- మనం తీసుకొనే ఆహారంలో చాలా వరకు మొక్కల నుంచి లభిస్తాయి.
- మనకు ఉపయోగపడే మొక్కలను అధిక సంఖ్యలో పెంచడాన్ని పంట (Crop) అంటారు.
- పంటలు పండించే వృత్తినే వ్యవసాయం (Agriculture) అంటారు.
- వ్యవసాయం భూమిని దున్నడంతో ప్రారంభమై పంట చేతకి వచ్చేవరకు ఎన్నో రకాల పనులు, ఎంతో మంది పనివారు, ఎన్నో రకాల పనిముట్లు అవసరం అవుతాయి.
- **వ్యవసాయం పనిముట్లు**

  – నాగలి – గొర్రు

  – పార – కొడవలి

  – గడ్డపార – వరినాట్లు వేసేయంత్రం

  – కలుపుతీసే యంత్రం
- నేలను దున్నడం కోసం ఉపయోగించే పనిముట్లు. **– నాగలి, ట్రాక్టర్**
- కలుపు తీయడం కోసం ఉపయోగపడేది **– ముండ్ల గొర్రు**
- భూమిలో విత్తనాలు వేయడానికి వాడే పరికరం. **– విత్తనాల గొర్రు**
- ఆధునిక వ్యవసాయ పనిముట్లు వల్ల ప్రయోజనం.

  – పనులు త్వరగా పూర్తి అగును

  – కూలీల అవసరం తగ్గును
- మార్కెట్లో అమ్మే కంపెనీల నాసిరకం విత్తనాల వల్ల రైతులు ఏట్లు నష్టపోతున్నారు.

  – విత్తనాలు మొలకెత్తవు

  – మొలకెత్తినాపంట సరిగ్గారాదు

  – పంట పెరుగుతుంది కానీ గింజలురావు
- ప్రస్తుత కాలంలో రైతులు అధిక దిగుబడికోసం ఏ విత్తనాలు వాడుతున్నారు **– శుద్ధిచేసిన విత్తనాలు.**

నాగులు :

- గతంలో రైతులు ఒకరి దగ్గర నుండి మరొకరి పేరిట విత్తనాలు తీసుకునే వారు పంట వచ్చిన తర్వాత తిరిగి ఇచ్చేవారు ఈ పద్ధతి "నాగులు" అంటారు.
- మన రాష్ట్రంలో కొన్ని దశాబ్దాల క్రితం వరకు గల వంగడాలు?

  – 5400 – వరివంగడాలు

  – 750 – మామిడిరకాలు

  – 3500 – వంకాయ రకాలు

  } రకాలు ఉండేవి
- నేడు సంప్రదాయ పంటల విత్తనాలు (జీవ పదార్థాలను) భద్రపర్చడంలో అశ్రద్ధ వల్ల మార్కట్ ధరలేకపోవుట వల్ల, అనేక రకాలు కనుమరుగవుతున్నాయి.
- మన దేశంలో **"నేషనల్ బ్యూరో ఆఫ్ ప్లాంట్ జెనిటిక్స్"** సంస్థ వేటిని భద్రపరుస్తుంది. **– మొక్కల జన్యువులను.**

సుస్థిర వ్యవసాయం :

- పొలంలో ఎన్నో రకాల పంట పండిస్తూ పశుపోషణ చేస్తూ, సేంద్రియ ఎరువులు వాడుతూ, స్వంత విత్తనాలు (తన పొలంలో పండినవి) వాడుతూ సాంప్రదాయ వ్యవసాయాన్ని చేయుటను **"సుస్థిర వ్యవసాయం"** అంటారు.

ఎరువులు

సేంద్రియ ఎరువులు :

- మొక్కలు, జంతువుల విసర్జితాలు కుళ్లింపజేసినప్పుడు సేంద్రియ ఎరువులు ఏర్పడతాయి.
- ఇలాంటి జీవ ఎరువులు వాడటం వల్ల నేలలో హ్యూమస్ చేరి, నీటిని నిల్వ చేసుకొనే శక్తి నేలకు పెరుగుతుంది.

పచ్చిరొట్ట ఎరువులు :

- కొన్ని రకాల పంటలను పండించిన తర్వాత వాటిని అలాగే నేలలో కలిపివేయడం వల్ల ఈ మొక్కలు కుళ్ళిపోయి మంచి ఎరువుగా మారతాయి.
- ఈ విధంగా పచ్చిమొక్కల ద్వారా నేలకు పోషకాలు అందించే వాటిని పచ్చిరొట్ట ఎరువులు అంటారు.

వర్మీ కంపోస్టు :

- వానపాముల సహాయంతో తయారుచేసే ఎరువులను వర్మీ కంపోస్టు అంటారు.
- **కొన్ని సేంద్రియ పురుగు మందులకు ఉదా :**

  – వేపనూనె, పంచగవ్య, జీవామృతం

పంచగవ్య:

- పంచగవ్యలో ఉండే ముఖ్యమైన పదార్థాలు ఆవుపాలు, పెరుగు, నెయ్యి, పేడ, మూత్రం.
- ఆవు పేడను ఆవు నెయ్యిలో కలిపి నాలుగు రోజుల పాటు అలాగే ఉంచాలి.
- 5వ రోజు దీని మూత్రం, పాలు, పెరుగు, కల్లు, కొబ్బరి నీరు, చెరకు రసం వంటివి కలపాలి. దీనికి అరటిపండు గుజ్జును కలిపి 10 రోజులు అలాగే ఉంచాలి.
- ప్రతిరోజు ఉదయం సాయంత్రం దీనిని కలియబెట్టాలి. ఇలా తయారైన దానిని పంచగవ్య అంటారు.
- 3% పంచగవ్య పంటలు బాగా పెరగడానికి, అధిక దిగుబడి సాధించడానికి తోడ్పడుతుంది.
- పంచగవ్య ఏ రూపంలో ఉన్న ఎరువు **– ద్రవరూపం**
- **పంచగవ్య ఒక – సూక్ష్మ జీవనాశిని**
  - ఆవు మూత్రం
  - ఆవు పేడ
  - ఆవు నెయ్యి
  - ఆవు పాలు
  - ఆవు పెరుగు
  - ఆరటి పండ్లు
  - కొబ్బరి నీళ్ళు
  - బెల్లం
  - నీరు

  } కలిపిన మిశ్రమాన్ని **"పంచగవ్య"** అంటారు
- **జీవామృతం**
  - ఇది ఒక ఎరువు
  - ఇది నేలను సారవంతం చేసి సూక్ష్మ జీవులను వృద్ధి చేయును.
  - ఆవు మూత్రం
  - ఆవు పేడ
  - మట్టి
  - బెల్లం
  - పప్పుధాన్యాల పొడి
  - నీరు

  } కలిపిన మిశ్రయాన్ని **'జీవామృతం'** అంటారు
- పట్టు పురుగుల పెంపకం, డైరీఫారం, కోళ్ళఫారం, చేపల పెంపకం మొదలైనవి కూడా సుస్థిర వ్యవసాయంలో అంతర్భాగాలుగా ఉంటాయి.
- **తక్కువ నీరు ఉపయోగించుకొని పండే సంప్రదాయక పంటలు ఏవి.**
  - తొగాళ్ళు (కంది) – పచ్చజొన్నలు
  - తయిదులు (రాగులు) – బొబ్బర్లు (అలసందలు)
  - అనుములు – పెసర్లు, పల్లీలు (వేరుశనగ)
  - కొర్రలు, ఉలవలు – సజ్జలు
- పేడ, వేప ఆకులు, వేప చెక్క మొదలైన వాటిని సంప్రదాయక ఎరువులుగా ఉపయోగిస్తారు.
- విత్తనాలకు పురుగులు పట్ట కుండా ఉంచే ఒక పద్ధతి. **– బూడిద, వేపాకులు కలపడం**
- **"దక్కన్ డెవలప్‌మెంట్ సొసైటీ"** పోత్సాహించే వ్యవసాయం. **– జీవ వైవిధ్య వ్యవసాయం**
- చిరుధాన్యాలు పండించడం **– జీవ వైవిధ్యానికి గుర్తు**
- పురుగుమందులు అధికంగా కొట్టడం వల్ల జరిగే పరిణామం.
  - పురుగులు మందును తట్టుకునే శక్తిని పెంచుకుంటాయి
  - పంట విషపూరితం అగును
  - ఈలాంటి పంటలు తినడం ద్వారా కాన్సర్ లాంటి వ్యాధులు వస్తాయి.
- పొలంలో రసాయన పురుగు మందులకు బదులుగా ఏ మందులు చల్లాలి **– సంప్రదాయ, సేంద్రియ మందులు**

సంప్రదాయ, సేంద్రియ పురుగు మందులు :

- వేపాకుల కషాయం – మిరప, వెల్లుల్లి ద్రావణం
- వేపనూనె – పొగాకు కషాయం
- వావిలాకు కషాయం – పంచగవ్య

- **రసాయనిక పురుగు మందుల వాడకం వల్ల ఏమి జరుగును?**
  - కొంత కాలం తెగుళ్ళు తగ్గును
  - పంట దిగుబడి పెరుగును
  - హానికర పురుగులతో పాటు పంటకి మేలు చేసే కీటకాలు చనిపోతాయి.
  - భూసారం తగ్గును
  - భూకాలుష్యం, వాతావరణ కాలుష్యం పెరుగును.

పంటలు - రకాలు

ఎ. ఆహార పంటలు

- వరి, గోధుమ – పప్పుధాన్యాలు
- నూనె గింజలు – కూరగాయలు, పండ్లు

బి. వాణిజ్య పంటలు :

- పత్తి - జనుము
- మిర్చి - పొగాకు

➢ వరికి ఎక్కువ నీరు అవసరమైతే, జొన్న శెనగ పంటలకు తక్కువ నీరుసరి పోతుంది.

➢ పంటకాలం 4 నెలలు సమయం పట్టె పంటలు ఏవి ?
- వరి, జొన్న, శెనగ

➢ "**కంది పంట**" కాలం ఎంత **- 6 నెలలు**

ఆరుతడి/వర్షాధార పంటలు :

➢ తక్కువ నీటిలో లేక వర్షం ఆధారంగా పండే మెట్టపంటలను ఆరుతడి / వర్షాధార పంటలు అంటారు.

ఉదా : జొన్న పంట, శనగ పంట, కంది పంట

➢ మన రాష్ట్రంలో ఎక్కువగా పండే పంట **- వరి**

➢ రాష్ట్రంలో ఏ జిల్లాల్లో ఎక్కువ రకాల పంటలు పండుతున్నాయి?
- తూర్పు, పశ్చిమ గోదావరి జిల్లాలు.

➢ పంటలు పండుటకు పట్టే కాలాన్ని ఆధారంగా చేసుకుని పంటలను రెండు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు. **అవి :**

1) దీర్ఘకాలిక పంటలు : పంటలు పండటానికి 180 రోజులు అంతకంటే ఎక్కువ సమయం పట్టే వాటిని దీర్ఘకాలపు పంటలు అంటారు.

ఉదా : జొన్న, కందులు

2) స్వల్పకాలిక పంటలు : పంటలు పండటానికి 100 రోజులు లేదా అంతకంటే తక్కువ సమయం పట్టే పంటలను స్వల్పకాలిక పంటలు అంటారు.

➢ పంటలు పండే కాలాలను బట్టి పంటలను రెండు రకాలుగా వర్గీకరించారు.

పంట కాలాలు

ఖరీఫ్ పంటలు	రబీ పంటలు
◆ జూన్ నుంచి అక్టోబర్ నెలలు మధ్య పండిస్తారు.	◆ అక్టోబర్ నుంచి మార్చి నెలలమధ్య పండిస్తారు.
◆ వర్షా కాలంలో పండిస్తారు.	◆ శీతాకాలంలో పండిస్తారు.
◆ ఖరీఫ్ అంటే అరబిక్ భాషలో వర్షం అని అర్థం.	◆ రబీఅంటే అరబిక్ భాషలో చలికాలం అని అర్థం.
◆ ఖరీఫ్‌లో పండించు పంటలు -వరి, మిరప, చెరకు, జొన్న ప్రత్తి, పసుపు	◆ రబీలో పండించు పంటలు - బార్లీ, గోధుమ, జీలకర్ర, ధనియాలు, ఆవాలు,శనగలు

నోట్ : సాధారణంగా 3వ పంటగా తక్కువ సమయంలో పండే పంటలను పండిస్తారు. **(జియా పంట)**

మొక్కలు పుష్పించడానికి గల కారణాలు :

➢ పంట దిగుబడి మొక్కలు పుష్పించటంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

➢ మొక్కలు నిర్ణీత ఎత్తుకు పెరిగిన తర్వాతనే పుష్పిస్తాయి.

➢ మరికొన్నింట్లో నిర్దిష్టమైన సంఖ్యలో కొమ్మలు ఏర్పడ్డప్పుడు గాని, కాండంపై నిర్దిష్టమైన సంఖ్యలో కణుపులు ఏర్పడినప్పుడు గానీ, 7-9 ఆకులు ఏర్పడిన తర్వాత గానీ పుష్పిస్తాయి.

స్వల్ప రాత్రికాల పంటలు

➢ మొక్కలు పుష్పించడం రాత్రి కాల సమయం పైన ఆధారపడి ఉంటుంది.

➢ మొక్కలు పుష్పించడంపై రాత్రికాల సమయం ప్రభావం వేరు వేరు మొక్కల్లో వేరు వేరుగా ఉంటుంది.

➢ కొన్ని మొక్కలు రాత్రికాల సమయం $12\frac{1}{2}$ గంటల కన్నా తక్కువ ఉన్నప్పుడు అధికంగా పుష్పిస్తాయి.

ఉదా : గోధుమ మొక్కలు రాత్రి కాల సమయం తక్కువున్నప్పుడు మాత్రమే పుష్పిస్తాయి.

➢ వీటిని స్వల్పరాత్రికాల పంటలు అంటారు.

దీర్ఘ రాత్రికాల పంటలు

➢ జొన్న, పత్తి వంటి పంట మొక్కలు రాత్రికాల సమయం $12\frac{1}{2}$ గంటల కన్నా ఎక్కువగా ఉన్నప్పుడే బాగా పుష్పిస్తాయి.

➢ వీటిని దీర్ఘరాత్రికాల పంటలు అంటాం.

తటస్థ పంటలు

➢ కొన్ని రకాల మొక్కలు పుష్పించడానికి రాత్రికాల సమయం ప్రభావం ఏ మాత్రం ఉండదు.

➢ ఇవి సంవత్సరం పొడవునా పుష్పిస్తాయి.

ఉదా : సోయా చిక్కుడు.

➢ వీటిని తటస్థ పంటలు అంటారు.

అంతర పంటలు :

➢ ఒకే చోట ఒకే కాలంలో ఒకటి కంటే ఎక్కువ పంటలు పండించడాన్ని "**అంతర పంటలు**" అంటారు.

ఉదా : వేరుశనగ పంటలో పొద్దు తిరుగుడు పంట వేయడం మొక్క జొన్నలో అంతర పంటగా అల్లం.

➢ **ఖరీఫ్ సీజన్‌లో గోధుమ పంటను సాగు చేయకపోవటానికి గల కారణం ?**

- ఒక వేళ మనం గోధుమ పంటను జులై నెలలో సాగు చేస్తే 7-9 ఆకులు గల మొక్కగా పెరగడానికి 8-10 వారాలు పడుతుంది.
- అప్పుడే మొక్కలు పుష్పించడం ప్రారంభిస్తాయి.
- అప్పటికి అక్టోబర్ నెల వచ్చేస్తుంది. అప్పుడు రాత్రికాలపు సమయం $12^1/_2$ గంటల కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది.
- కాబట్టి అప్పుడు గోధుమ మొక్కలు సరిగా పుష్పించవు.
- అయితే గోధుమ గింజ అభివృద్ధి చెందడానికి కావలసినంత వేడి వాతావరణంలో లభించదు. ఫలితంగా దిగుబడి తగ్గుతుంది.
- ఫిబ్రవరి నెలలో వాతావరణం వేడిగా ఉంటుంది.
- గింజ అభివృద్ధి చెందడానికి ఇది సరైన సమయం.
- గోధుమ పుష్పించడానికి రాత్రి కాల సమయం తక్కువగా ఉండటంతో పాటు విత్తనాలు ఏర్పడటానికి తగినంత వేడి కూడా వాతావరణంలో ఉండటం అవసరము.
- అందుకే గోధుమ పంటను రబీ సీజన్‌లోనే సాగు చేస్తారు.

వరిసాగు - వ్యవసాయ పనులు

- వరి అతిప్రధానమైన, అవసరమైన పంట, చాలా దేశాల్లో బియ్యాన్ని ఆహారంగా తీసుకుంటారు. అందుకే వరిని **"విశ్వధాన్యపు పంట"** అంటారు.
- వరిపంటను మిసోలిథిక్ యుగం (క్రీ.పూ 9000 - 8000)లో మరియు హరప్పా నాగరికత (కీ.పూ 2300) కాలంలోనే సాగుచేసినట్లు ఆధారాలు ఉన్నాయి.
- ఉష్ణమండల, తడి నేలల్లో పండించే పంట అయినప్పటికీ వరి పంటను రబీ మరియు ఖరీఫ్ కాలాల్లో రాజస్థాన్ నుంచి అరుణాచల్ ప్రదేశ్‌వరకు, అలాగే కేరళ నుంచి జమ్మూకాశ్మీర్ వరకు దేశమంతటా పండిస్తున్నారు.
- ప్రపంచంలో అధిక విస్తీర్ణంలో వరిని పండించే దేశం భారతదేశం అయినప్పటికీ చైనా, జపాన్‌తో పోల్చి చూసినప్పుడు మనదేశంలో ఒక హెక్టార్‌లో పండించే పంట ఇతర దేశాలలో పండే పంటకంటే చాలా తక్కువ.

దేశం పేరు	వరి సాగుచేసే నేల విస్తీర్ణం మిలియన్	మొత్తం దిగుబడి మిలియన్ మెట్రిక్ టన్నుల్లో	హెక్టారుకు దిగుబడి కి.గ్రాలలో
భారతదేశం	40	79	1975
చైనా	37	130	2524
జపాన్	2.5	16	6250

- వరి పండించే పొలాన్ని చిన్న చిన్న మడులుగా (కయ్యలు) నీరు సులభంగా అందే విధంగా చేస్తారు.
- వరి పంటను రబీ, ఖరీఫ్ రెండు సీజన్‌లలో సాగు చేస్తారు.
- సాధారణంగా వరి పంటను వేసే రైతులు ఋతు పవనాలు రాకముందే (మే, జూన్‌లలో) వ్యవసాయ పనులు ప్రారంభిస్తారు.
- ఈ వ్యవసాయ పనులు ప్రారంభించేటప్పుడు **"ఏరువాక"** పండుగను జరుపుకుంటారు.
- వరి పంట సాగులోని వివిధ దశలన్నీ పండుగలతో ముడిపడి ఉంటాయి.
- నారు పోయడం, నాట్లు వేయడం ఏరువాక పండుగతోనూ పంట నూర్పిళ్ళు సంక్రాంతి, ఓనం పండుగలతోనూ కలిసివస్తాయి.
- ఈ సందర్భంగా చెప్పే కథలు మరియు పాటలు భారతీయ సంస్కృతిని ప్రతిబింబింపజేస్తాయి.

వ్యవసాయ పనులు

- సాధారణంగా చాలా పంటలు ఒకే పద్ధతిలో సాగు చేస్తారు.
- కొన్ని పంటలలో ప్రత్యేక పద్ధతులు ఉంటాయి.
  1. నేలను సిద్ధం చేయడం.
  2. విత్తనాలు నాటడం.
  3. ఎరువులను అందించడం.
  4. నీటి పారుదల సౌకర్యం కల్పించడం.
  5. కలుపు తీయడం.
  6. పంట నూర్పిడి చేయడం.
  7. పంటను శుభ్రపరచడం.
- ఈ వ్యవసాయ పనులన్నీ రబీ, ఖరీఫ్ పంటలకు ఒకే విధంగా ఉంటాయి.

పంట మార్పిడి

- ఒక పొలంలో ఒక రకమైన పంట సాగుచేసిన తరువాత వేరే రకమైన పంటను సాగుచేయడాన్ని పంటమార్పిడి అంటారు.
- ఆహార ధాన్యాలు పెంచినప్పుడు అవి నేల నుండి అధిక పరిమాణంలో పోషక పదార్థాలను గ్రహిస్తాయి.
- లెగ్యుమినేసి పంటలు మాత్రం అందుకు భిన్నంగా నేల నుండి పోషక పదార్థాలు తీసుకున్నప్పటికీ, నేలలోని కొన్ని పోషక పదార్థాలను తిరిగి విడుదల చేస్తాయి.
- లెగ్యుమినేసి పంటలను పండించడం వల్ల నేలలో నత్రజని సంబంధిత లవణాల స్థాయి పెరుగుతుంది.

పంట మార్పిడికి కొన్ని ఉదాహరణలు :

- వరి పండిన తర్వాత మినుములు, వేరుశనగ సాగు చేయడం.
- పొగాకు పండించిన తర్వాత మిరప పంట సాగు చేయడం.
- కందులు, మొక్కజొన్న పండించిన తర్వాత వరి సాగు చేయడం.

మిశ్రమ పంటలను సాగుచేయడం :

- ఒక పంట పొలంలో ఒకటి కంటే ఎక్కువ రకాల పంటలను పండిస్తే దానిని మిశ్రమ పంటలు అంటారు.
- ఈ విధమైన మిశ్రమ పంటలను పండించడం వల్ల నేల సారమవుతుంది.
- నేల నుండి ఒక పంట తీసుకున్న పోషక పదార్థాలను మరొక పంట పునరుత్పత్తి చేయగలదు.

మిశ్రమ పంటలకు ఉదాహరణ :

- సోయా చిక్కుడుతో బఠాణీ
- బఠాణీతో పెసలు
- మొక్కజొన్నతో మినుములు
- పత్తితో వేరుశనగ
- మొక్కజొన్నతో కందులు
- వేరుశనగతో పొద్దుతిరుగుడు పువ్వులు
- వేరుశనగతో కందులు
- జొన్నలతో బఠాణీలను సాగుచేయడం.

రైతు మిత్రులు

వాన పాము
➢ వ్యవసాయ భూమిలోని వ్యర్థ పదార్థాలను తింటుంది. ➢ వానపాములు విసర్జించే పదార్థం భూమికి బలాన్ని ఇస్తుంది. ➢ వానపాముల వల్ల నేల గుల్లబారి మొక్క వేర్లకు బాగా గాలి వీస్తుంది. దీనివల్ల మొక్క ఏపుగా పెరిగి పంట దిగుబడి పెరుగుతుంది. ➢ పురుగు మందులు వాడటం వల్ల ఇవి చనిపోతున్నాయి.
సాలె పురుగు
➢ నోటి నుండి దారాన్ని స్రవించి గూడు అల్లుతుంది. ➢ పంటను చీడ పురుగుల నుండి కాపాడుతుంది. ➢ పురుగు మందులు వాడటం వల్ల ఇవి చనిపోతున్నాయి.
చీమలు
➢ పంట పొలాల్లో మొక్కలపైన ఉన్న చిన్న పురుగులను వాటి గుడ్లను తింటుంది.
పాములు
➢ పంట పొలాల్ని, ధాన్యపు కంకుల్ని కొరికి నాశనం చేసే ఎలుకల్ని తిని రైతుకి మేలు చేస్తుంది. ➢ నాగుపాము, కట్లపాము, సముద్ర పాము, రక్తపింజరి జాతి పాములకే విషం ఉంటుంది. మిగతా పాములకు విషం ఉండదు.
ట్రైక్రోగ్రామ
➢ జాతీయ వ్యవసాయ పరిశోధన మండలి (I.C.A.R) శాస్త్రవేత్తలు ప్రయోగశాలలో సృష్టించారు. ➢ వీటి జీవిత కాలం – వారం రోజులు ➢ పంటపై వాలిన శత్రు పురుగుల గుడ్లను నాశనం చేస్తుంది.

మిత్ర కీటకాలు (సహజ కీటక నాశన పద్ధతులు):

- సాధారణంగా రైతులు కృత్రిమంగా తయారు చేసిన ఎరువులు, కీటక నాశనులు, ఉపయోగించి పంటలపై వచ్చే కీటకాలను అదుపులో ఉంచుతారు.
- వీటితోపాటు కొన్ని సహజ కీటక నాశన పద్ధతులు కూడా ఉన్నాయి. కొన్ని **'మిత్ర కీటకాలు'** అంటారు. ఉదాహరణకు సాలె పురుగు, డ్రాగన్ ఫ్లై, క్రిసోపా, మిరిబ్స్, లేడీ బర్డ్ బీటిల్ మొదలైన కీటకాలు, జసిడ్స్, త్రిప్స్ మరియు కాండం తొలిచే పురుగులను తింటాయి.
- **ట్రైకోడెర్మా** శిలీంధ్రం కాండం తొలిచే పురుగు గుడ్లలో నివసిస్తుంది. పొగాకును తినే గొంగళి పురుగు, ధాన్యాన్ని తినే గొంగలి పురుగు వంటి వాటిని గ్రుడ్ల దశలోనే వీటితో నాశనం చేయవచ్చు.
- **'బాసిల్లస్, తురంజనిసిస్'** వంటి కొన్ని రకాల బాక్టీరియాలు కీటకాలను నాశనం చేస్తాయి.

➢ కొన్ని రకాల మిశ్రమ పంటలు కీటకాలను, వ్యాధులను అదుపులో ఉంచుతాయి. వరి సాగు చేసిన తర్వాత మినుముల, వేరుశనగ పంటను పండిస్తే వరిలో వచ్చే **'టుంగ్రో వైరస్‌ను'** అదుపులో ఉంచవచ్చు. పత్తి పండించి తర్వాత మొక్కజొన్న, నువ్వులు పండిస్తే ధాన్యం తినే గొంగలి పురుగులను అదుపు చేస్తాయి.

➢ కందులు పండించిన తర్వాత మొక్కజొన్న, జొన్న వంటి పంటలు పండిస్తే కాండం తొలచు పురుగు మరియు ఎందు తెగులను నివారించవచ్చు. వీటినే **'ఆకర్షక పంటలు'** అంటారు.

హరిత విప్లవం :

➢ వ్యవసాయ రంగంలో ఉత్పత్తిని పెంచేందుకు అధిక దిగుబడినిచ్చే వంగడాలను ఇతర వ్యవసాయ ఉత్పాదకాలను ఉపయోగించి రైతులలో నవ చైతన్యం కల్పించి జీవనాధార వ్యవసాయంను పరిశ్రమగా మార్పుల సమాహారమే హరిత విప్లవం.

➢ అమెరికా వ్యవసాయ శాస్త్రవేత్త నార్మన్ బోర్లాగ్ మెక్సికోలో గోధుమ వంగడాలపై పరిశోధన (1960) చేసెను.

➢ ఫలితంగా అధిక దిగుబడినిచ్చే గోధుమ వంగడాలు రూపొందించబడినవి.

➢ అందుచే నార్మన్ బోర్లాగ్‌ని ప్రపంచ హరిత విప్లవ పితామహునిగా పిలుస్తారు.

➢ ఇటువంటి కృషి భారతదేశంలో ఎం.ఎస్. స్వామినాథన్ ఆధ్వర్యంలో జరగడం వలన స్వామినాథన్‌ను భారతదేశ హరిత విప్లవ పితామహునిగా పిలుస్తారు. వ్యవసాయ ఉత్పత్తిని పెంచేందుకు 1966 ఖరీఫ్ సీజన్లో High Yield Variety Programme (HYVP) ని ప్రారంభించెను.

➢ హరిత విప్లవంలో భాగంగా రసాయనిక ఎరువులు, క్రిమి సంహారిక మందులు, నీటిపారుదల సదుపాయాలు, యంత్రాలు, పనిముట్లు మొదలగునవి ప్రగతి సాధించాయి.

క్ర.సం	పంటలు	పంటలు పండించే జిల్లాల పేర్లు
1.	వరి	ఆదిలాబాద్, నిజామాబాద్, కరీంనగర్, మెదక్, వరంగల్, మహబూబ్‌నగర్, నల్గొండ, ఖమ్మం.
2.	జొన్న	ఆదిలాబాద్, నిజామాబాద్, రంగారెడ్డి, కరీంనగర్, నల్గొండ, మెదక్
3.	పత్తి	ఆదిలాబాద్, మహబూబ్‌నగర్, నల్గొండ
4.	మిరప	ఆదిలాబాద్, నిజామాబాద్, కరీంనగర్, వరంగల్, ఖమ్మం
5.	మామిడి	రంగారెడ్డి, నల్గొండ
6.	మొక్కజొన్న	వరంగల్, నిజామాబాద్, కరీంనగర్
7.	గోధుమ	నల్గొండ

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. **ఎ) నాగులు – రైతులు ఒకరి దగ్గరి నుంచి మరొకరు పేరిట విత్తనాలు తీసుకొని పంట వచ్చిన తర్వాత తిరిగి ఇచ్చే పద్ధతి**

బి) వర్మీ కంపోస్టు – వానపాముల సహాయంతో తయారుచేసే ఎరువులు

సి) సుస్థిర వ్యవసాయం – పశుపోషణ చేస్తూ, సేంద్రియ ఎరువులు వాడుతూ, స్వంత విత్తనాలు వాడుతూ చేసే వ్యవసాయం

1) ఎ, బి సరిఅయినవి కాని 'సి' సరిఅయినది కాదు

2) బి, సి సరిఅయినవి కాని 'ఎ' సరిఅయినది కాదు

3) ఎ, సి సరిఅయినవి కాని 'బి) సరిఅయినది కాదు

4) ఎ, బి, సి అన్నీ సరిఅయినది

2. **ఎ) వేపనూనె**

బి) పంచగవ్య

సి) జీవామృతం

పై వాటిలో సేంద్రియ పురుగు మందులను గుర్తించండి?

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి మాత్రమే

3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

3. **ఎ) పంచగవ్య – పంటలు బాగా పెరగటానికి, అధిక దిగుబడి సాధించటానికి తోడ్పడుతుంది.**

బి) జీవామృతం – నేలను సారవంతం చేసి సూక్ష్మజీవులను వృద్ధి చేయును.

1) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి

2) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి కావు

3) మాత్రమే సరిఅయినది

4) బి మాత్రమే సరిఅయినది

4. **ఎ) సంప్రదాయక ఎరువులుగా ఉపయోగించునవి**
– పేడ, వేపఆకులు, వేపచెక్క

బి) బూడిద, వేపాకులు కలపడంవల్ల విత్తనాలకు పురుగులు పట్టవు

సి) జీవ వైవిధ్యానికి గుర్తు – చిరుధాన్యాలు పండించటం

డి) సుస్థిర వ్యవసాయంలో అంతర్భాగం
– కోళ్ళఫారం, చేపల పెంపకం, డైరీఫారం

1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి, డి
3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

5. **ఎ) భూసారం తగ్గును**

బి) భూకాలుష్యం, వాతావరణ కాలుష్యం పెరుగును

సి) పంట దిగుబడి తగ్గును

డి) పంటకు మేలు చేసే పురుగులు చనిపోతాయి

పై వాటిలో రసాయనికి పెరుగు మందుల వాడకంవల్ల జరుగునది

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి, డి
3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, సి, డి

6. **క్రింది వాటిని జతపర్చుము**

పంటలు	**ఉదాహరణ**
1) స్వల్ప రాత్రికాల పంట	**ఎ) మొక్కజొన్న పంటలో అల్లం**
2) దీర్ఘ రాత్రికాల పంట	**బి) సోయాచిక్కుడు**
3) తటస్థ పంట	**సి) జొన్న, పత్తి**
4) అంతర పంట	**డి) గోధుమ**

1) సి, బి, డి, ఎ 2) డి, సి, బి, ఎ
3) ఎ, సి, బి, డి 4) బి, డి, సి, ఎ

7. **ఎ) ఖరీఫ్ పంటలు – వర్షాకాలంలో పండిస్తారు**
– ముఖ్యమైన ఖరీఫ్ పంటలు: వరి, మిరప, చెరకు

బి) రబీ పంటలు – శీతాకాలంలో పండిస్తారు
– ముఖ్యమైన రబీ పంటలు : బార్లీ, గోధుమ, శనగలు

1) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి
2) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి కావు
3) ఎ మాత్రమే సరిఅయినది
4) బి మాత్రమే సరిఅయినది

8. **వరి పంట గురించి సరిఅయిన వాఖ్యాలను గుర్తించండి?**

ఎ) వరి పంటను "విశ్వధాన్యపు పంట" అంటారు.

బి) వరి పంటను భారతదేశంలో హరప్పా నాగరికత కాలంలోనే సాగుచేసినట్లు ఆధారాలున్నాయి.

సి) ప్రపంచంలో అధిక విస్తీర్ణంలో వరిని పండించు దేశం – భారతదేశం

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి మాత్రమే
3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

9. **నేలను** దున్నటం వల్ల –

ఎ) నేల వదులుగా మారుతుంది

బి) గాలి, నీరు నేలలోపలి మట్టి కనాల మధ్యకు సులభంగా చేరుతాయి.

సి) నేలలోపలి అపాయకర సూక్ష్మజీవులు, క్రిమికీటకాల గుడ్లు బయటికి వచ్చి సూర్యుని వేడికి నశిస్తాయి.

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి మాత్రమే
3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

10. ఎ) వివిధ రకాల విత్తనాలను శుభ్రపరిచి రైతులకు అందించునది – జాతీయ విత్తనాభివృద్ధి సంస్థ

బి) జీవవైవిధ్య వ్యవసాయంను ప్రోత్సహించునది
– "దక్కన్ డెవలప్‌మెంట్ సొసైటీ"

సి) మొక్కల జన్యువులను భద్రపర్చునది
– నేషనల్ బ్యూరో ఆఫ్ ప్లాంట్ జెనిటిక్స్

పై వాటిలో సరిగా జతచేసిన దానిని గుర్తించండి?

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి మాత్రమే
3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

11. ఎ) అకర్బనిక లవణాలతో తయారవుతాయి

బి) బయట ప్రదేశాల్లో తయారవుతాయి

సి) వీటి వాడకం వల్ల నేలకు హ్యూమస్ చేరదు

డి) వీటి వాడకం వల్ల నేల ఆరోగ్యంగా ఉంటుంది

పై వాటిలో రసాయనిక ఎరువుల వాడకం వల్ల సంభవించు వాటిని గుర్తించుము?

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి, డి మాత్రమే
3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి, డి

Key

1) 4	**2) 4**	**3) 1**	**4) 4**	**5) 3**
6) 2	**7) 1**	**8) 4**	**9) 4**	**10) 4**
11) 3				

3.10. వ్యవసాయం - పంట మొక్కలు - ఆహారోత్పత్తి - నేల మన జీవన విధానం

I. నేల పరిచయం :

- రాతికణాలు, హ్యూమస్ మిశ్రమం → **నేల**
- భూమి ఉపరితలం మీద ఉన్న పొర → **మట్టి**
- **మట్టి ఎట్లు ఏర్పడుతుంది** → చిన్న చిన్న రాతి ముక్కలు, 'హ్యూమస్' అనే కర్బన సంబంధ పదార్థాలు కలిసి మట్టి ఏర్పడును.
- మట్టి ఒక ముఖ్యమైన → **సహజవనరు**
- మట్టితో ప్రత్యక్ష సంబంధం ఉండే వస్తువులు
  - → **కుండ** → **ఇటుక**
  - → **పెంకులు** → **మట్టి బొమ్మలు**
- మట్టితో పరోక్ష సంబంధం ఉండే వస్తువులు
  - → **కర్ర కుర్చీ** → **ఆహారం**
  - → **నూనెలు** → **సుగంధ ద్రవ్యాలు**
- మట్టిని ఉపయోగించి కుండలు చేయటాన్ని ఏమంటారు → **కుమ్మరం**

II. కుమ్మరం :

- పురాతనమైన సృజనాత్మక వృత్తి
- హరప్పా నాగరికత నుండి గలదు.
- ఇది ఒక కుటీర పరిశ్రమ.
- ఈ వృత్తికి ముడిపదార్థం బంకమట్టి.
- **'కుమ్మరి సారె'**తో కుండలు చేస్తారు.

III. మట్టి - జీవరాసులు :

- మట్టి పైన, మట్టి లోపల రకరకాల మొక్కలు, జంతువులు పెరుగుతాయి.
- మట్టి అనేది అనేక రకాల జీవరాశులకు ఒక మంచి ఆవాసం.
- మట్టిలోపల పెరిగే కాళ్ళు లేని జీవులు → **వానపాములు**
- మట్టిలోపల పెరిగే కీటకాల డింభకాలు → **పేడ పురుగులు**
- మట్టిలోపల పెరిగే కర్పర జీవులు → **నత్తలు, గవ్వ పురుగులు**

IV. నేలలు - రకాలు :

- నేలలు ప్రధానంగా **4** రకాలు :

  1. ఇసుక నేలలు 2. వండలి నేలలు
  3. లోమ్ నేలలు 4. బంకమట్టి నేలలు

1. ఇసుక నేలలు	– మట్టిలో పెద్ద రేణువులు ఉంటాయి.
2. వండలి నేలలు	– నదీ పరివాహక ప్రాంతంలో ఉండే నేలలు
3. లోమ్ నేలలు	– మట్టిలో పెద్ద రేణువులు, సన్నటి రేణువులు సమపాళ్ళలో ఉంటాయి.
4. బంకమట్టి నేలలు	– మట్టిలో ఎక్కువ మొత్తంలో సన్నటి రేణువులు ఉంటాయి.

- మట్టిని 'బంతి'లాగా చేయడానికి వీలుగా లేని నేల → **ఇసుక నేల మట్టి**

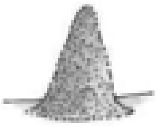
1. **ఇసుక నేల** → మట్టిని బంతిగా చేయలేము.
2. **తేలికపాటి వండలి నేల** → మట్టిని స్థూపంగా చేస్తే విరిగిపోతుంది.
3. **బరువైన లోమ్ నేల** → మట్టిని అర్ధవృత్తంగా వంచవచ్చు.
4. **తేలికైన బంకమట్టి నేల** → మట్టిని వలయంగా చేస్తే పగుళ్ళు వచ్చును.
5. **బంక మట్టి నేల** → మట్టిని నునుపుగా ఉండే వలయంగా చేయవచ్చును.

V. నేలలు - బొమ్మలు, ఆకారాలు :

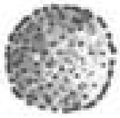
నల్ల నేలలు	– బంతులు తయారు చేయవచ్చు, వలయం తయారు చేసినపుడు పగుళు ్ళ ఏర్పడతాయి. – ఏ రకమైన బొమ్మలైనా తయారు చేయవచ్చు.
ఎర్ర నేలలు	– బంతిని తయారు చేయవచ్చు, కాని వలయాన్ని తయారు చేయలేం.
ఇసుక నేలలు	– బంతిని తయారు చేయలేము.

బంతిలా చేయడానికి వీలుగా ఉందా?

లేదు
ఇది ఇసుక నేల



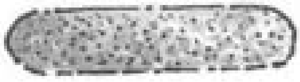
ఉంది.
ఇది వండలి ఇసుక నేల లేదా తేలికపాటి వండలి నేల లేదా బరువైన వండలి నేల లేదా తేలికపాటి బంకమట్టి నేల లేదా బంకమట్టి నేల అయి ఉండవచ్చు.



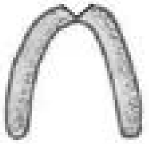
15 సెం.మీ. పొడవు గల స్తూపంగా చేయడానికి వీలుగా ఉందా?

అవును.
అయితే ఇది విరిగిపోయింది.
ఇది తేలికపాటి వండలి నేల.

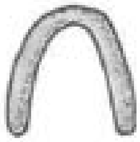
అవును.
15 సెం.మీ. పొడవు గల స్థూపంగా చేయడానికి వీలుగా ఉంది.



అవును.
- వంచినప్పుడు విరిగిపోయింది.
- ఇది లోమ్ నేల

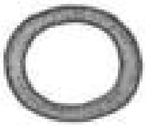


- అర్థవృత్తంగా వంచడానికి వీలైంది.
- ఇది బరువైన లోమ్ నేల.



- వలయంగా చేసినప్పుడు పగుళ్ళు వచ్చేవి.
- దీనిని తేలికైన బంకమట్టి నేల

- నునుపుగా ఉండే వలయం తయారైంది.
- ఇది బంకమట్టి నేల



VI. పర్కొలేషన్ :

- మట్టికణాల నుంచి నీరు నేలలోకి చొచ్చుకుపోవడాన్ని 'పర్కొలేషన్' అంటారు.
- పర్కొలేషన్ సామర్థ్యం ఏ నేలలకు ఎక్కువ → **ఇసుక నేలలు**
- నేలలో సహజంగా ఉండే లవణాలు → **కాల్షియం, మెగ్నీషియం, పొటాషియం సల్ఫేట్‌లు, కార్బోనేట్‌లు.**

VII. నేల - క్షితిజాలు

- నేల నిర్దిష్టమైన సమాంతర పొరలతో ఏర్పడి ఉంటుంది. ఈ పొరలను క్షితిజాలు అంటారు.
- క్షితిజాలు సారవంతమైన పై పొరలతో ప్రారంభమైన గట్టి శిలలతో కూడి లోపలి పొరల వరకు వ్యాపించి ఉంటాయి.
- క్షితిజాలను O,A,E,B,C,R లుగా విభజించవచ్చు.

1. O - క్షితిజం :

- ఇది నేలలో సేంద్రియ పదార్థాలతో కూడిన పై పొర.
- చెట్ల ఆకులు రాలిపోయి నేలను చేరి కుళ్ళిపోతాయి.
- ఇది మెత్తని నేలతో కూడిన హ్యూమస్ పొర.
- నేలపై పొర దీనితో ఏర్పడుతుంది.

2. A - క్షితిజం :

- దీన్ని ఉపరితల మృత్తిక (Top Soil) అంటారు.
- ఈ పొర ముదురు రంగులో ఉంటుంది.
- ఈ పొరలో విత్తనాలు మొలకెత్తడం, మొక్క వేళ్ళు అభివృద్ధి చెందడం జరుగును.
- ఈ పొరలో ఖనిజ లవణాలు, హ్యూమస్ ఉంటాయి.

3. E - క్షితిజం :

- దీన్ని ఇంకుడు పొర (Eluviation) అంటారు.
- ఇది లేత రంగులో ఉంటుంది.
- ఈ పొర ఇసుక, మట్టితో ఏర్పడుతుంది.
- ఈ పొర గుండా నీరుతో పాటు లవణాలు, మట్టి రేణువులు లోపలి పొరలలోనికి చేరతాయి.

4. B - క్షితిజం :

- దీన్ని 'ఉపమృత్తిక' (Sub soil) అంటారు.
- ఈ పొరలో ఒండ్రు మట్టి, ఇనుము అల్యూమినియం, కాల్షియం కార్బోనేట్ వంటి ఖనిజ లవణాలు ఉంటాయి.

5. C - క్షితిజం :

- దీన్ని రాతి పొర (Regolith) అంటారు.
- ఈ పొర పగిలిన రాళ్ళతో ఏర్పడుతుంది.
- మొక్కల వేళ్ళు ఈ పొరలోనికి పోలేవు.
- ఈ పొరలో తక్కువ సేంద్రియ పదార్థాలు ఉంటాయి.

6. R - క్షితిజం :

- ఇది క్రమక్షయం చెందని కఠిన శిలలతో ఏర్పడి ఉంటుంది.
- ఇది నేలలో అన్నింటి కన్నా లోపలి పొర.
- పై పొర లన్నింటిని కలిపి 'నేల స్వరూపం' అంటారు.

క్షితిజం	**విస్తరించిన ప్రాంతం**
O–క్షితిజం	నేల పై పొర
A–క్షితిజం	O – క్షితిజం కింద E–క్షితిజం పైన ఉంటుంది.
E– క్షితిజం	A - క్షితిజం దిగువన B–క్షితిజం పైన ఉంటుంది.
B– క్షితిజం	E - క్షితిజం దిగువన C – పైన ఉంటుంది.
C– క్షితిజం	B- క్షితిజం దిగువన R–క్షితిజం పైన ఉంటుంది.
R– క్షితిజం	అన్నింటికన్నా లోపలి పొర

VIII. నేల ఏర్పడు విధానం :

- భూమి ఉపరితలం మీద ఉండే రాళ్ళు వేల సంవత్సరాల పాటు గాలికి, వేడికి, వర్షాలకు గురై క్రమక్షయం చెంది చిన్న చిన్న ముక్కలుగా ఏర్పడతాయి.
- ఇది కుళ్ళిపోయిన సేంద్రియ పదార్థాలతో కలిసి కొంత కాలానికి మట్టిగా మారుతుంది.
- ఇది ఒక సుదీర్ఘమైన ప్రక్రియ
- వ్యవసాయ దారులు నేల స్వభావాన్ని భూసార పరీక్షల ద్వారా తెలుసుకొని నేలకు తగిన పంటలు పండిస్తున్నారు.

IX. ముఖ్యమైన నేలల విస్తరణ :

నేలలు - రకాలు :	
నల్లరేగడి నేలలు	– ఇది మృదువైన ఒండ్రు మట్టినేల, – పత్తి, మిరప, చెరకు, వరి పంటలు పండిస్తారు. – ఈ నేలలో రెండు మూడు అడుగుల లోతుతవ్వితే సున్నపురాయి (లైమ్‌స్టోన్) వస్తుంది. – లైమ్‌స్టోన్‌ను సిమెంట్ పరిశ్రమలలో ఉపయోగిస్తారు. – ఈ నేలలో నీరు ఎక్కువ కాలం నిలువ ఉంటుంది – ఈ నేలలు కడప, కర్నూలు, కృష్ణా జిల్లాలో కలవు.
ఎర్రనేలలు	– ఈ నేలలు చిత్తూరు జిల్లాలో కలవు. – ఇది ఇసుకగా ఉంటుంది. – వేరుశెనగ, కందులు, టమోటాలు పండిస్తారు. – నూనె గింజలు, పప్పుధాన్యాలు పండిస్తారు. **ఉదా :** మహబూబ్‌నగర్ జిల్లాలోని ఎర్రనేలలో వేరుశనగ, ఆముదాలు పండిస్తారు.
ఇసుకనేలలు	– ఈ నేలలు ప్రకాశం జిల్లాలో కలవు. – కూరగాయలు, కనకాంబరం, మల్లె మొదలైన పంటలు మాత్రమే పండుతాయి. – చాలా మంది రొయ్యలు, చేపలు పెంచుతారు. – ఈ నేలలో వరి పండదు **నోట్ :** కర్నూలు జిల్లాలోని నేలలో ఇసుక ఉంటుంది. ఈ నేలలో జొన్నలు, శనగలు మరియు వరిని పండిస్తారు.

X. క్రమక్షయం :

- తీవ్రమైన గాలి వీచినప్పుడు దుమ్ము లేవడం ద్వారా మరియు వర్షాలు కురిసినప్పుడు నేలపై పొరలలోని మట్టి వర్షపు నీటితో పాటు కొట్టుకుపోవటాన్ని **"నేల తరిగిపోవడం"** లేక **"నేల క్రమక్షయం"** అంటారు.
- నేల క్రమక్షయానికి కారణాలు
  → **అధిక గాలులు, అధిక వర్షాలు, అడవుల నరికివేత**
- నేల క్రమక్షయం వల్లన కల్గే నష్టాలు
  → **నేలసారం తగ్గిపోవును** → **పంట దిగుబడి తగ్గును**
  → **పంట పొలాలు బీడు భూములుగా మారును.**
- నేల క్రమక్షయంను ఎట్లు నివారించవచ్చును?
  → పొలం చుట్టూ ఎత్తుగా చెట్లు పెంచాలి.
  → పంట మార్పిడి అనుసరించాలి.
  → నేలను ఖాళీగా ఉంచకుండా గడ్డి / ఇతర మొక్కలు పెంచాలి.
- బంకమట్టి, లోమ్ నేలలు ఏ పంటలు పండించడానికి అనువైనది → **వరి, గోధుమ, పత్తి**
- నేల కుండే వివిధ పొరల సమాచారాన్ని తెలియచేసేదాన్ని ఏమంటారు → **నేల స్వరూపం**
- గడ్డి మొక్కలు వేళ్ళు మట్టి కణాలను పట్టి ఉంచి దేని నుండి నేలను కాపాడతాయి → **క్రమక్షయం నుండి**
- పంట మార్పిడి అనగా
  → **ఒకే పంట భూమిలో వేరు వేరు పంటలు పండించడం**
- 'హ్యూమస్' అనేది → **నేలలోని సేంద్రియ పదార్థం**
- రాళ్ళు శైథిల్యం చెందడం వల్ల ఏర్పడేది → **నేల**

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. పెద్ద పెద్ద రేణువులు గల మట్టిని ఏమంటారు?
1) లోమ్ నేల 2) వండలి నేల
3) బంకమట్టి నేల 4) ఇసుక నేల

2. నేలలో ఉపరితల మృత్తిక ఏది?
1) O–క్షితిజం 2) B–క్షితిజం
3) A–క్షితిజం 4) C–క్షితిజం

3. నేల స్వరూపంలోని క్షితిజాల వరుస క్రమంను గుర్తించండి?
1) O,A,B,C,E 2) O,A,E,B,C,R
3) O,A,C,B,E,R 4) O,A,B,C,R,E

4. నల్ల రేగడి నేలకు అనువైన పంట ?
1) పూలతోటలు 2) వేరుశనగ
3) ప్రత్తి 4) జొన్నలు

5. నీటి నిల్వ సామర్థ్యం తక్కువగా ఉన్న నేలలు ?
1) లోమ్ 2) బంకమట్టి
3) వండలి 4) ఇసుకనేలలు

6. ఈ క్రింది వానిలో ఏది సరైనదో గుర్తించండి?
1) నేల ఇసుక నుండి ఏర్పడుతుంది.
2) పంట మార్పిడి నేల సారాన్ని కాపాడుతుంది.
3) భూమి ఉపరితలం రాళ్ళతో ఏర్పడి ఉంటుంది.
4) బంకమట్టి నేల నీటిని నిలిపి ఉంచుకోలేదు.

7. 'హ్యూమస్' అనేది ఏ పదార్థాలతో కలిసి మట్టిగా మారుతుంది?
1) అకర్బన పదార్థాలు 2) అలోహ పదార్థాలు
3) కర్బన పదార్థాలు 4) ఏదీకాదు

8. హరప్ప నాగరికత కాలం నాటి అతి పురాతనమైన సృజనాత్మక వృత్తి?
1) కమ్మరం 2) నేతపని
3) కుమ్మరం 4) మంగళిపని

9. మట్టితో పరోక్షంగా సంబంధం ఉండే వస్తువులు?
1) కుండలు 2) మట్టిబొమ్మలు
3) పంటలు 4) ఇటుకలు

10. ఈ క్రింది వానిలో సరైన జంట కానిది ఏది?
1) పర్కొలేషన్ – నీరు నేల లోపలి ఇంకడం
2) క్రమక్షయం – నేలపై పొర కొట్టుకుపోవడం
3) తక్కువ తేమ నేలలు – ఒండ్రు మట్టి నేలలు
4) నేల స్వరూపం – నేల నిర్మాణంలోని పొరలు

11. క్రింది వాటిలో ఏ నేలలకు నీటిని అధికంగా నిల్వ చేసుకునే శక్తి కలదు ?
1) ఎర్ర నేలలు 2) నల్లరేగడి నేలలు
3) లాటరైట్ నేలలు 4) ఇసుక నేలలు

జవాబులు

1) 4 2) 3 3) 2 4) 3 5) 4
6) 2 7) 3 8) 3 9) 3 10) 3
11) 2

3.11. ఎరువులు - పంటలు - వరిసాగు

I. వ్యవసాయం - పరిచయం :

- వ్యవసాయం అనగా → **"పంటలు పండించడం".**
- వ్యవసాయం భూమిని దున్నడంతో ప్రారంభమై పంట చేతకి వచ్చే వరకు ఎన్నో రకాల పనులు, ఎంతో మంది పనివారు, ఎన్నో రకాల పనిముట్లు అవసరం అవుతాయి.
- **వ్యవసాయం పనిముట్లు :**

  - నాగలి　　　　- గొర్రు
  - పార　　　　- కొడవలి
  - గడ్డపార　　　　- వరినాట్లు వేసే యంత్రం
  - కలుపుతీసే యంత్రం

- నేలను దున్నడం కోసం ఉపయోగించే పనిముట్లు.
  → **నాగలి, ట్రాక్టర్.**
- కలుపు తీయడం కోసం ఉపయోగపడేది → **ముండ్ల గొర్రు.**
- భూమిలో విత్తనాలు వేయడానికి వాడే పరికరం.
  → **విత్తనాల గొర్రు.**
- ఆధునిక వ్యవసాయ పనిముట్లు వల్ల ప్రయోజనం.
  → **పనులు త్వరగా పూర్తి అగును.**
  → **కూలీల అవసరం తగ్గును.**
- మార్కెట్లో అమ్మే కంపెనీల నాసిరకం విత్తనాల వల్ల రైతులు ఏట్లు నష్టపోతున్నారు.
  → **విత్తనాలు మొలకెత్తవు**
  → **మొలకెత్తినా పంట సరిగ్గారాదు**
  → **పంట పెరుగుతుంది కానీ గింజలురావు**
- ప్రస్తుత కాలంలో రైతులు అధిక దిగుబడి కోసం ఏ విత్తనాలు వాడుతున్నారు → **శుద్ధిచేసిన విత్తనాలు.**
- మనం తీసుకొనే ఆహారంలో చాలా వరకు మొక్కల నుంచి లభిస్తాయి.
- మనకు ఉపయోగపడే మొక్కలను అధిక సంఖ్యలో పెంచడాన్ని **పంట** (Crop) అంటారు.
- పంటలు పండించే వృత్తినే **వ్యవసాయం** అంటారు.

నాగులు :

- గతంలో రైతులు ఒకరి దగ్గర నుండి మరొకరు పేరిట విత్తనాలు తీసుకునే వారు పంట వచ్చిన తర్వాత తిరిగి ఇచ్చేవారు ఈ పద్ధతిని **"నాగులు"** అంటారు.
- మన రాష్ట్రంలో కొన్ని దశాబ్దాల క్రితం వరకు గల వంగడాలు?

  → **5400 - వరివంగడాలు**
  → **750 - మామిడిరకాలు**
  → **3500 - వంకాయ రకాలు**
  } **రకాలు ఉండేవి**

- నేడు సంప్రదాయ పంటల విత్తనాలు (జీవ పదార్థాలను) భద్రపర్చడంలో అశ్రద్ధ వల్ల మార్కెట్ ధరలేకపోవుట వల్ల, అనేక రకాలు కనుమరుగవుతున్నాయి.
- మన దేశంలో **"నేషనల్ బ్యూరో ఆఫ్ ప్లాంట్ జెనిటిక్స్"** సంస్థ **మొక్కల జన్యువులను** భద్రపరుస్తుంది.

సుస్థిర వ్యవసాయం :

- పొలంలో ఎన్నో రకాల పంట పండిస్తూ పశుపోషణ చేస్తూ, సేంద్రియ ఎరువులు వాడుతూ, స్వంత విత్తనాలు (తన పొలంలో పండినవి) వాడుతూ సాంప్రదాయ వ్యవసాయాన్ని చేయుటను **"సుస్థిర వ్యవసాయం"** అంటారు.
- పట్టు పురుగుల పెంపకం, డైరీ ఫారం, కోళ్ళఫారం, చేపల పెంపకం మొదలైనవి కూడా సుస్థిర వ్యవసాయంలో అంతర్భాగాలుగా ఉంటాయి.

వివిధ రకాల ఎరువులు :

- వానపాములతో తయారు చేసే ఎరువు → **వర్మికంపోస్టు**
- **కొన్ని సేంద్రియ పురుగు మందులకు ఉదా :**
  → వేపనూనె → పంచగవ్య → జీవామృతం

a. సేంద్రియ ఎరువులు :

- మొక్కలు, జంతువుల విసర్జితాలు కుళ్లింపజేసినప్పుడు సేంద్రియ ఎరువులు ఏర్పడతాయి.
- ఇలాంటి జీవ ఎరువులు వాడటం వల్ల నేలలో హ్యూమస్ చేరి, నీటిని నిల్వ చేసుకొనే శక్తి నేలకు పెరుగుతుంది.

ఎరువు	నత్రజని	భాస్వరం	పొటాషియం
మేక ఎరువు	5-7	4-7	3-4
ఎండిన కంపోస్టు ఎరువు	5-10	4-8	6-12
ఎండిన సేంద్రియ ఎరువు	4-15	3-9	3-10
వేప పిండి	5-6	1-2	1-2
వర్మీకంపోస్టు (వానపాముల ఎరువు)	1-3	1-2	1-2

b. పచ్చిరొట్ట ఎరువులు :

- కొన్ని రకాల పంటలను పండించిన తర్వాత వాటిని అలాగే నేలలో కలిపివేయడం వల్ల ఈ మొక్కలు కుళ్ళిపోయి మంచి ఎరువుగా మారతాయి.
- ఈ విధంగా పచ్చిమొక్కల ద్వారా నేలకు పోషకాలు అందించే వాటిని పచ్చిరొట్ట ఎరువులు అంటారు.

పంట పేరు	నత్రజని (కి.గ్రా./టన్ను)
పిల్లిపెసర, చిక్కుళ్లు	7.1
వెంపలి	6.2
ఉలవ	3.3
పెసలు	7.2
అలసంద	7.5
ఎర్రకందులు	8.5

c. వర్మీ కంపోస్టు :

- వానపాముల సహాయంతో తయారుచేసే ఎరువులను వర్మీ కంపోస్టు అంటారు.
- వర్మీ కంపోస్టు బెడ్ కొలతలు = $10 \times 1 \times {}^{1}/_{2}$మీ.

d. పంచగవ్య :

- పంచగవ్యలో ఉండే ముఖ్యమైన పదార్థాలు **ఆవుపాలు, పెరుగు, నెయ్యి, పేడ, మూత్రం.**
- ఆవు పేడను ఆవు నెయ్యిలో కలిపి నాలుగు రోజుల పాటు అలాగే ఉంచాలి.
- 5వ రోజు దీని మూత్రం, పాలు, పెరుగు, కల్లు, కొబ్బరి నీరు, చెరకు రసం వంటివి కలపాలి. దీనికి అరటిపండు గుజ్జును కలిపి **10 రోజులు** అలాగే ఉంచాలి.
- ప్రతిరోజు ఉదయం సాయంత్రం దీనిని కలియబెట్టాలి. ఇలా తయారైన దానిని పంచగవ్య అంటారు.
- 3% పంచగవ్య పంటలు బాగా పెరగడానికి, అధిక దిగుబడి సాధించడానికి తోడ్పడుతుంది.
- పంచగవ్య **ద్రవరూపం** లో ఉన్న ఎరువు
- పంచగవ్య ఒక → **సూక్ష్మ జీవనాశిని**
- ఆవు మూత్రం, ఆవు పేడ, ఆవు నెయ్యి, ఆవు పాలు, ఆవు పెరుగు, ఆరటి పండ్లు, కొబ్బరి నీళ్ళు, బెల్లం, నీరు కలిపిన మిశ్రమాన్ని **"పంచగవ్య"** అంటారు.

e. జీవామృతం :

- ఇది ఒక ఎరువు
- ఇది నేలను సారవంతం చేసి సూక్ష్మ జీవులను వృద్ధి చేయును.
- ఆవు మూత్రం, ఆవు పేడ, మట్టి, బెల్లం, పప్పుధాన్యాల పొడి, నీరు కలిపిన మిశ్రయాన్ని **'జీవామృతం'** అంటారు.
- పేడ, వేప ఆకులు, వేప చెక్క మొదలైనవి సంప్రదాయక ఎరువులుగా ఉపయోగిస్తారు.

f. జీవ ఎరువులు లేదా మైక్రోబియల్ కల్చర్ లేదా రైతు మిత్ర ఎరువులు :

- వాతావరణం నుండి పోషకాలను నేలకు తద్వారా మొక్కలకు అందించడానికి ఉపయోగపడే కొన్ని రకమైన సూక్ష్మజీవులు ఉన్నాయి. వీటినే జీవ ఎరువులు లేక మైక్రోబియల్ కల్చర్ అంటారు.
- జీవ ఎరువులు నేల స్వభావాన్ని మెరుగుపరచడమే కాకుండా అధిక దిగుబడిని ఇస్తాయి.
- సేంద్రియ (కర్బనిక్) ఎరువులలో వలె వీటిలో పోషకాలు ఉండవు. ఇవి వాతావరణం నుండి, నేల నుండి పోషకాలను సంశ్లేషణ చేస్తాయి. అందుకే వీటిని రైతుమిత్ర ఎరువులు అంటారు.

➢ సాధారణంగా జీవ ఎరువులు రెండు రకాలు –

1. నత్రజని స్థాపన చేసేవి

2. భాస్వరాన్ని (ఫాస్పరస్) నేలలోనికి కరిగింపజేసేవి.

క్రింద ఇవ్వడిన జీవ ఎరువుల పట్టికను పరిశీలించండి.

బాక్టీరియా
- నత్రజనిని స్థాపించేవి → రైజోబియం, అజటోబాక్టర్, అజోస్పిరిల్లమ్
- పాస్ఫరస్‌ను కరిగించేవి → బాసిల్లస్, సైడోమోనాస్

శైవలాలు (ఆల్గే) → నత్రజనిని స్థాపించేవి → నీలి ఆకుపచ్చ శైవలాలు

శిలింధ్రాలు (ఫంగై)
- పాస్ఫరస్‌ను ప్రేరేపించేవి → మైకోరైజా
- పాస్ఫరస్‌ను కరిగించేవి → పెన్సిలియం

పురుగు మందులు :

➢ విత్తనాలకు పురుగులు పట్టకుండా ఉంచే ఒక పద్ధతి.
→ **బూడిద, వేపాకులు కలపడం**

➢ **"దక్కన్ డెవలప్‌మెంట్ సొసైటీ"** పోత్సహించే వ్యవసాయం.
→ **జీవ వైవిధ్య వ్యవసాయం**

➢ చిరుధాన్యాలు పండించడం → **జీవ వైవిధ్యానికి గుర్తు**

➢ పురుగుమందులు అధికంగా కొట్టడం వల్ల జరిగే పరిణామం.
→ **పురుగులు మందును తట్టుకునే శక్తిని పెంచుకుంటాయి**
→ **పంట విషపూరితం అగును**
→ **ఈలాంటి పంటలు తినడం ద్వారా కాన్సర్ లాంటి వ్యాధులు వస్తాయి.**

➢ పొలంలో రసాయన పురుగు మందులకు బదులుగా ఏ మందులు చల్లాలి. → **సంప్రదాయ, సేంద్రియ మందులు**

సంప్రదాయ, సేంద్రియ పురుగు మందులు :

→ వేపాకుల కషాయం → మిరప, వెల్లుల్లి ద్రావణం
→ వేపనూనె → పొగాకు కషాయం
→ వావిలాకు కషాయం → పంచగవ్య

➢ **రసాయనిక పురుగు మందుల వాడకం వల్ల ఏమి జరుగును?**
→ కొంత కాలం తెగుళ్ళు తగ్గును
→ పంట దిగుబడి పెరుగును
→ హానికర పురుగులతో పాటు పంటకి మేలు చేసే కీటకాలు చనిపోతాయి.
→ భూసారం తగ్గును
→ భూకాలుష్యం, వాతావరణ కాలుష్యం పెరుగును.

V. పంటలు - రకాలు :

a) i. ఆహార పంటలు

→ వరి, గోధుమ
→ పప్పుధాన్యాలు
→ నూనె గింజలు
→ కూరగాయలు, పండ్లు

ii. వాణిజ్య పంటలు :

→ పత్తి → జనుము
→ మిర్చి → పొగాకు

➢ వరికి ఎక్కువ నీరు అవసరమైతే, జొన్న, శెనగ పంటలకు తక్కువ నీరు సరిపోతుంది.

➢ పంటకాలం 4 నెలలు సమయం పట్టె పంటలు ఏవి
→ **వరి, జొన్న, శెనగ**

➢ "కంది పంట" కాలం → **6 నెలలు**

b. ఆరుతడి / వర్షాధార పంటలు :

➢ తక్కువ నీటిలో లేక వర్షం ఆధారంగా పండే మెట్టపంటలను ఆరుతడి / వర్షాధార పంటలు అంటారు.

ఉదా : జొన్న పంట, శనగ పంట, కంది పంట

➢ మన రాష్ట్రంలో ఎక్కువగా పండే పంట → **వరి**

➢ రాష్ట్రంలో ఏ జిల్లాల్లో ఎక్కువ రకాల పంటలు పండుతున్నాయి
→ **తూర్పు, పశ్చిమ గోదావరి జిల్లాలు.**

c. పంటలు అవి పండే కాలాన్ని బట్టి వర్గీకరణ :

➢ పంటలు పండుటకు పట్టే కాలాన్ని ఆధారంగా చేసుకుని పంటలను రెండు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు. అవి :

1) దీర్ఘకాలిక పంటలు (long term crops) :

➢ పంటలు పండటానికి 180 రోజులు అంతకంటే ఎక్కువ సమయం పట్టే వాటిని దీర్ఘకాలపు పంటలు అంటారు.

ఉదా : జొన్న, కందులు

2) స్వల్పకాలిక పంటలు (Short term crops) :

➢ పంటలు పండటానికి 100 రోజులు లేదా అంతకంటే తక్కువ సమయం పట్టే పంటలను **స్వల్పకాలిక పంటలు** అంటారు.

➢ **పంటలు పండే కాలాలను బట్టి పంటలను రెండు రకాలుగా వర్గీకరించారు.**

పంట కాలాలు

ఖరీఫ్ పంటలు	రబీ పంటలు
◆ జూన్ నుంచి అక్టోబర్ నెలలు మధ్య పండిస్తారు.	◆ అక్టోబర్ నుంచి మార్చి నెలల మధ్య పండిస్తారు.
◆ వర్షా కాలంలో పండిస్తారు.	◆ శీతాకాలంలో పండిస్తారు.
◆ ఖరీఫ్ అంటే అరబిక్ భాషలో వర్షం అని అర్థం.	◆ రబీఅంటే అరబిక్ భాషలో చలికాలం అని అర్థం.
◆ ఖరీఫ్‌లో పండించు పంటలు -వరి, మిరప, చెరకు, జొన్న ప్రత్తి, పసుపు	◆ రబీలో పండించు పంటలు- బార్లీ, గోధుమ, జీలకర్ర, ధనియాలు, ఆవాలు,శనగలు

నోట్ : సాధారణంగా 3వ పంటగా (జియాద్) తక్కువ సమయంలో పండే పంటలను పండిస్తారు.

d. సాంప్రదాయిక పంటలు :

➠ తక్కువ నీరు ఉపయోగించుకొని పండే సంప్రదాయక పంటలు :

→ తొగాళ్ళు (కంది) → పచ్చజొన్నలు
→ తయిదులు (రాగులు) → బొబ్బర్లు (అలసందలు)
→ అనుములు → పెసర్లు,పల్లీలు (వేరుశనగ)
→ కొర్రలు, ఉలవలు → సజ్జలు

f. పుష్పించే ఆధారంగా పంటల రకాలు :

మొక్కలు పుష్పించడానికి గల కారణాలు :

➢ పంట దిగుబడి మొక్కలు పుష్పించటంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

➢ మొక్కలు నిర్ణీత ఎత్తుకు పెరిగిన తర్వాతనే పుష్పిస్తాయి.

➢ మరికొన్నింట్లో నిర్దిష్టమైన సంఖ్యలో కొమ్మలు ఏర్పడ్డప్పుడు గాని, కాండంపై నిర్దిష్టమైన సంఖ్యలో కణుపులు ఏర్పడినప్పుడు గానీ, **7-9** ఆకులు ఏర్పడిన తర్వాత గానీ పుష్పిస్తాయి.

i. స్వల్ప రాత్రికాల పంటలు :

➢ మొక్కలు పుష్పించడం రాత్రి కాల సమయం పైన ఆధారపడి ఉంటుంది.

➢ మొక్కలు పుష్పించడంపై రాత్రికాల సమయం ప్రభావం వేరు వేరు మొక్కల్లో వేరు వేరుగా ఉంటుంది.

➢ కొన్ని మొక్కలు రాత్రికాల సమయం **$12^1/_2$** గంటల కన్నా తక్కువ ఉన్నప్పుడు అధికంగా పుష్పిస్తాయి.

ఉదా : గోధుమ మొక్కలు రాత్రి కాల సమయం తక్కువ ఉన్నప్పుడు మాత్రమే పుష్పిస్తాయి.

➢ వీటిని **స్వల్పరాత్రికాల పంటలు** అంటారు.

ii. దీర్ఘ రాత్రికాల పంటలు :

➢ జొన్న, పత్తి వంటి పంట మొక్కలు రాత్రికాల సమయం **$12^1/_2$** గంటల కన్నా ఎక్కువగా ఉన్నప్పుడే బాగా పుష్పిస్తాయి.

➢ వీటిని దీర్ఘరాత్రికాల పంటలు అంటారు.

g. తటస్థ పంటలు :

➢ కొన్ని రకాల మొక్కలు పుష్పించడానికి రాత్రికాల సమయం ప్రభావం ఏ మాత్రం ఉండదు.

➢ ఇవి సంవత్సరం పొడవునా పుష్పిస్తాయి.

ఉదా : సోయా చిక్కుడు.

➢ వీటిని తటస్థ పంటలు అంటారు.

h. అంతర పంటలు :

➢ ఒకే చోట ఒకే కాలంలో ఒకటి కంటే ఎక్కువ పంటలు పండించడాన్ని **"అంతర పంటలు"** అంటారు.

ఉదా : వేరుశనగ పంటలో పొద్దు తిరుగుడు పంట వేయడం మొక్క జొన్నలో అంతర పంటగా అల్లం.

VI. ఖరీఫ్ సీజన్‌లో గోధుమ పంటను సాగు చేయకపోవటానికి గల కారణం :

➢ ఒక వేళ మనం గోధుమ పంటను జులై నెలలో సాగు చేస్తే 7-9 ఆకులు గల మొక్కగా పెరగడానికి **8-10 వారాలు** పడుతుంది.

➢ అప్పుడే మొక్కలు పుష్పించడం ప్రారంభిస్తాయి.

➢ అప్పటికి అక్టోబర్ నెల వచ్చేస్తుంది. అప్పుడు రాత్రికాలపు సమయం **$12^1/_2$ గంటల** కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది.

➢ కాబట్టి అప్పుడు గోధుమ మొక్కలు సరిగా పుష్పించవు.

➢ అయితే గోధుమ గింజ అభివృద్ధి చెందడానికి కావలసినంత వేడి వాతావరణం లభించదు. ఫలితంగా దిగుబడి తగ్గుతుంది.

➢ ఫిబ్రవరి నెలలో వాతావరణం వేడిగా ఉంటుంది.

➢ గింజ అభివృద్ధి చెందడానికి ఇది సరైన సమయం.

➢ గోధుమ పుష్పించడానికి రాత్రి కాల సమయం తక్కువగా ఉండటంతో పాటు విత్తనాలు ఏర్పడటానికి తగినంత వేడి కూడా వాతావరణంలో ఉండటం అవసరము.

➢ అందుకే గోధుమ పంటను **రబీ** సీజన్‌లోనే సాగు చేస్తారు.

VII. వరిసాగు - వ్యవసాయ పనులు :

a. వరిసాగు – పరిచయం :

➢ వరి అతిప్రధానమైన, అవసరమైన పంట, చాలా దేశాల్లో బియ్యాన్ని ఆహారంగా తీసుకుంటారు. అందుకే వరిని **"విశ్వధాన్యపు పంట"** అంటారు.

➢ వరిపంటను మిసోలిథిక్ యుగం **(క్రీ.పూ 9000 - 8000)**లో మరియు హరప్పా నాగరికత **(క్రీ.పూ 2300)** కాలంలోనే సాగుచేసినట్లు ఆధారాలు ఉన్నాయి.

➢ ఉష్ణమండల, తడి నేలల్లో పండించే పంట అయినప్పటికీ వరి పంటను రబీ మరియు ఖరీఫ్ కాలాల్లో రాజస్థాన్ నుంచి అరుణాచల్‌ప్రదేశ్ వరకు, అలాగే కేరళ నుంచి జమ్మూకాశ్మీర్ వరకు దేశమంతటా పండిస్తున్నారు.

➢ ప్రపంచంలో అధిక విస్తీర్ణంలో వరిని పండించే దేశం భారతదేశం అయినప్పటికీ చైనా, జపాన్‌తో పోల్చి చూసినప్పుడు మనదేశంలో ఒక హెక్టార్‌లో పండించే పంట ఇతర దేశాలలో పండే పంటకంటే చాలా తక్కువ.

దేశం పేరు	**వరి సాగుచేసే నేల విస్తీర్ణం మిలియన్**	**మొత్తం దిగుబడి మిలియన్ మెట్రిక్ టన్నుల్లో**	**హెక్టారుకు దిగుబడి కి.గ్రాలలో**
భారతదేశం	40	79	1975
చైనా	37	130	2524
జపాన్	2.5	16	6250

➢ వరి పండించే పొలాన్ని చిన్న చిన్న మడులుగా (కయ్యలు) నీరు సులభంగా అందే విధంగా చేస్తారు.

➢ వరి పంటను **రబీ, ఖరీఫ్** రెండు సీజన్‌లలో సాగు చేస్తారు.

➢ సాధారణంగా వరి పంటను వేసే రైతులు ఋతు పవనాలు రాకముందే (మే, జూన్‌లలో) వ్యవసాయ పనులు ప్రారంభిస్తారు.

➢ ఈ వ్యవసాయ పనులు ప్రారంభించేటప్పుడు **"ఏరువాక"** పండుగను జరుపుకుంటారు.

➢ వరి పంట సాగులోని వివిధ దశలన్నీ పండుగలతో ముడిపడి ఉంటాయి.

➢ నారు పోయడం, నాట్లు వేయడం ఏరువాక పండుగతోనూ పంట నూర్పిళ్ళు సంక్రాంతి, ఓనం పండుగలతోనూ కలిసివస్తాయి.

➢ ఈ సందర్భంగా చెప్పే కథలు మరియు పాటలు భారతీయ సంస్కృతిని ప్రతిబింబింపజేస్తాయి.

b. వరిసాగు – పద్ధతులు :

➢ సాధారణంగా చాలా పంటలు ఒకే పద్ధతిలో సాగు చేస్తారు.

➢ కొన్ని పంటలలో ప్రత్యేక పద్ధతులు ఉంటాయి.

1. నేలను సిద్ధం చేయడం.
2. విత్తనాలు నాటడం.
3. ఎరువులను అందించడం.
4. నీటి పారుదల సౌకర్యం కల్పించడం.
5. కలుపు తీయడం.
6. పంటకోత.
7. ధాన్యాన్ని భద్రపరచటం.

➢ ఈ వ్యవసాయ పనులన్నీ రబీ, ఖరీఫ్ పంటలకు ఒకే విధంగా ఉంటాయి.

1) నేలను సిద్ధం చేయడం :

➢ మొక్కలు బాగా పెరగాలంటే నీరు, గాలి అందటం చాలా అవసరం.

➢ విత్తనాలు సరిగా మొలకెత్తాలన్నా, నీళ్ళు సమంగా అందాలన్నా, నేలను తగిన విధంగా సిద్ధం చేయాల్సి ఉంటుంది.

➢ ఇందు కోసం నేలను నాగళ్లతో దున్నతారు.

ఎ. నేలను దున్నడం – ఎరువులు వేయడం

➢ రైతులు తమ పొలాన్ని గట్లు కట్టి చిన్న చిన్న మడులుగా విభజిస్తారు.

➢ ఈ మడులను **నాగళ్లతో** దున్నుతారు.

➢ **మడ్లగొర్రుతో** దున్ని కలుపు మొక్కలను పెకిలిస్తారు.

➢ తర్వాత చదును పలకను ఎద్దులకు కట్టి లాగుతారు. ఇలా చేయడం వల్ల నేల చదును అవుతుంది.

➢ ఆ తర్వాత మడిని నీటితో నింపుతారు. ఇలా చేయడం వల్ల కలుపు మొక్కలు గాని ఇతరత్రా వృక్ష సంబంధ వ్యర్థాలు ఉంటే అవి కుళ్లిపోయి, నేలకి **పోషక పదార్థాలను** అందిస్తాయి.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. ఎ) నాగులు – రైతులు ఒకరి దగ్గరి నుంచి మరొకరు పేరిట విత్తనాలు తీసుకొని పంట వచ్చిన తర్వాత తిరిగి ఇచ్చే పద్ధతి
   బి) సెరీకంపోస్టు – వానపాముల సహాయంతో తయారుచేసే ఎరువులు
   సి) సుస్థిర వ్యవసాయం – పశుపోషణ చేస్తూ, సేంద్రియ ఎరువులు వాడుతూ, స్వంత విత్తనాలు వాడుతూ చేసే వ్యవసాయం
   1) ఎ, బి సరిఅయినవి కాని 'సి' సరిఅయినది కాదు
   2) బి, సి సరిఅయినవి కాని 'ఎ' సరిఅయినది కాదు
   3) ఎ, సి సరిఅయినవి కాని 'బి) సరిఅయినది కాదు
   4) ఎ, బి, సి అన్నీ సరిఅయినది

2. ఎ) వేపనూనె బి) పంచగవ్య సి) జీవామృతం
   పై వాటిలో సేంద్రియ పురుగు మందులను గుర్తించండి?
   1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి మాత్రమే
   3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

3. ఎ) జీవామృతం- పంటలు బాగా పెరగటానికి, అధిక దిగుబడి సాధించటానికి తోడ్పడుతుంది.
   బి) పంచగవ్య – నేలను సారవంతం చేసి సూక్ష్మజీవులను వృద్ధి చేయును.
   1) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి
   2) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి కావు
   3) మాత్రమే సరిఅయినది
   4) బి మాత్రమే సరిఅయినది

4. ఎ) సంప్రదాయక ఎరువులుగా ఉపయోగించునవి – పేడ, వేపఆకులు, వేపచెక్క
   బి) బూడిద, వేపాకులు కలపడంవల్ల విత్తనాలకు పురుగులు పట్టవు
   సి) జీవ వైవిధ్యానికి గుర్తు – చిరుధాన్యాలు పండించటం
   డి) సుస్థిర వ్యవసాయంలో అంతర్భాగం – కోళ్ళఫారం, చేపల పెంపకం, డైరీఫారం
   పై ప్రవచనాలకు అనుగుణంగా సరియైన దానిని గుర్తించుము?
   1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి, డి
   3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

5. ఎ) భూసారం తగ్గును
   బి) భూకాలుష్యం, వాతావరణ కాలుష్యం పెరుగును
   సి) పంట దిగుబడి తగ్గును
   డి) పంటకు మేలు చేసే పురుగులు చనిపోతాయి
   పై వాటిలో రసాయనికి పెరుగు మందుల వాడకంవల్ల జరుగునది.
   1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి, డి
   3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, సి, డి

6. క్రింది వాటిని జతపర్చుము.

పంటలు	ఉదాహరణ
1) స్వల్ప రాత్రికాల పంట	ఎ) మొక్కజొన్న పంటలో అల్లం
2) దీర్ఘ రాత్రికాల పంట	బి) సోయాచిక్కుడు
3) తటస్థ పంట	సి) జొన్న, పత్తి
4) అంతర పంట	డి) గోధుమ

   1) సి, బి, డి, ఎ 2) డి, సి, బి, ఎ
   3) ఎ, సి, బి, డి 4) బి, డి, సి, ఎ

7. ఏ పోషక పదార్థం వల్ల కొత్త ఆకులు, పుష్పాలు వేగంగా వస్తాయి.
   1) నత్రజని 2) భాస్వరం
   3) మెగ్నీషియం 4) పొటాషియం

8. వరి పంట గురించి సరిఅయిన వాఖ్యాలను గుర్తించండి?
   ఎ) వరి పంటను "విశ్వధాన్యపు పంట" అంటారు.
   బి) వరి పంటను భారతదేశంలో హరప్పా నాగరికత కాలంలోనే సాగుచేసినట్లు ఆధారాలున్నాయి.
   సి) ప్రపంచంలో అధిక విస్తీర్ణంలో వరిని పండించు దేశం-చైనా
   1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి మాత్రమే
   3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

9. నేలను దున్నటం వల్ల –
   ఎ) నేల వదులుగా మారుతుంది
   బి) గాలి, నీరు నేలలోపలి మట్టి కణాల మధ్యకు సులభంగా చేరుతాయి.
   సి) నేలలోపలి అపాయకర సూక్ష్మజీవులు, క్రిమికీటకాల గుడ్లు బయటికి వచ్చి సూర్యుని వేడికి నశిస్తాయి.
   1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి మాత్రమే
   3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

జవాబులు

1) 3 2) 4 3) 2 4) 4 5) 3
6) 2 7) 1 8) 1 9) 4 10) 1

UNIT 4

జంతు ప్రపంచం

4.1. మానవునిలో అవయవ వ్యవస్థలు (జ్ఞానేంద్రియాలు)

బాహ్య- అంతర్గత అవయవ వ్యవస్థలు

- శరీరం బయటకు కనిపించేవి శరీర బాహ్య భాగాలు.
- బాహ్య భాగాల ఆధారంగానే మనం ప్రతి రోజు అనేక పనులు చేస్తూ ఉంటాము.
- **బాహ్య అంగాలు :** 1. కాళ్ళు, చేతులు, 2. పంచ జ్ఞానేంద్రియాలు
- **అంతర్గత అవయవాలు :**
  - ఎముకలు, మెదడు, ఊపరితిత్తులు, గుండె, జీర్ణాశయం, మూత్రపిండాలు మొదలైనవి.
- సుమారు 2300 సం॥రాల క్రితమే **ప్లాటో, అరిస్టాటిల్** మన ఇంద్రియ జ్ఞానాలు అయిదింటి గురించి తెల్పినారు.
- ఇంద్రియ జ్ఞానాలు అయిదింటిలో స్పర్శ జ్ఞానం చాలా ముఖ్యమైనదిగా చెప్పడం జరిగింది.
- భారతీయులు, చైనీస్ వైద్యులు రాతపూర్వక నిదర్శనాలతో జ్ఞానేంద్రియాల గురించి వివరించారు.
- **ఆల్బర్టస్ మేగ్నస్** (ఇటలీ) స్పర్శ జ్ఞానంలో నాడుల పాత్ర గురించి మొదటి సారిగా తెలిపిన వ్యక్తి.
- **క్రీ.శ 1600 సం॥లో జోహన్స్** కెప్లర్ జ్ఞానేంద్రియంగా కన్ను ప్రాముఖ్యతను గురించి వివరించే ప్రయత్నిం చేశారు.
- అరిస్టాటిల్ కాలం నుండి **19వ శతాబ్దం** వరకు ఇంద్రియాల వలన పొందే జ్ఞానాలు 5గా పేర్కొన్నారు.
- ఆధునిక కాలంలో మన శరీరంలో **జ్ఞానేంద్రియాల సంఖ్య 5.** కనుక ఇవి పంచ జ్ఞానేంద్రియాలుగా స్థిరపడినవి.

జ్ఞానేంద్రియాలు :

- జ్ఞానేంద్రియాలు జ్ఞానానికి ద్వారాలు.
- జ్ఞానేంద్రియాలన్నీ కలసి కట్టుగా పని చేసి మనకు అవసరమైన ఇంద్రియ జ్ఞానాన్ని అందిస్తాయి.
- మన పరిసరాలలో జరిగే విషయాలను తెలుసుకొనుటకు సహాయపడేవి **– జ్ఞానేంద్రియాలు**
- ఇంద్రియ జ్ఞానం ప్రారంభమవ్వాలంటే ఒక నిర్దిష్టమైన స్థాయి ఉండాలి.
- బలహీన జ్ఞానాన్ని బలమైన జ్ఞానాలు కప్పివేస్తాయి.
- జ్ఞానేంద్రియాలు వివిధ సమాచారాన్ని గ్రహించి మెదడుకు చేర వేస్తాయి.

1. కళ్ళు – దృశ్య జ్ఞానం – చూచుటకు

2. చెవులు – శ్రవణ జ్ఞానం – వినుటకు, సమతాస్థితికి

3. ముక్కు – ఘ్రాణ జ్ఞానం – వాసన గ్రహించుటకు

4. నాలుక – జిహ్వ జ్ఞానం – రుచిని గ్రహించుటకు

5. చర్మం – స్పర్శ జ్ఞానం – స్పర్శను తెలుసుకొనుటకు

- సజీవులలో జ్ఞానేంద్రియములు అనే ప్రత్యేక నిర్మాణాల ద్వారా ప్రేరణలకు ప్రతిస్పందనలు ఇవ్వడం జరుగుతుంది.
- జ్ఞానేంద్రియం దానికి నిర్దేశించబడిన పనిని మాత్రమే చేస్తుంది.
- ప్రతి జ్ఞానేంద్రియం అనేక కణాలతో తయారయింది. వీటిలో కొన్ని కణాలు మాత్రమే జ్ఞాన సమాచారంను గ్రహించగలుగుతాయి.
- ఈ కణాలను గ్రాహక **కణాలు (లేదా) గ్రాహకాలు** అంటారు. మిగిలినవన్నీ సహాయక కణాలు.
- ప్రాణంతో ఉండే అన్ని జీవులు పరిసరాల మార్పులకు జ్ఞానేంద్రియాల సహాయంతో అనుక్రియలను చూపుతాయి. ఈ లక్షణాన్ని **'క్షోభ్యత'** అంటారు.
- జ్ఞానేంద్రియం యొక్క ఒక ముఖ్య లక్షణం అది ఒక ప్రత్యేకమైన గాఢత లేక బలం కలిగిన క్షోభ్యతలకు మాత్రమే స్పందిస్తుంది.
- **మానవ శరీరంలో 5 ముఖ్య జ్ఞానేంద్రియాలున్నాయి. అవి: కళ్ళు, చెవులు, ముక్కు, నాలుక, చర్మం.**
- చెవిలో అదనంగా శరీర సమతాస్థితిని కాపాడడానికి గ్రాహకాలున్నాయి. ఇవి శరీర స్థితిని నిలుచున్నప్పుడు, కూర్చున్నప్పుడు, పరిగెత్తేటప్పుడు మొదలైన సమయాలలో కాపాడతాయి.

ప్రేరణ నుండి ప్రతి స్పందన వరకు :

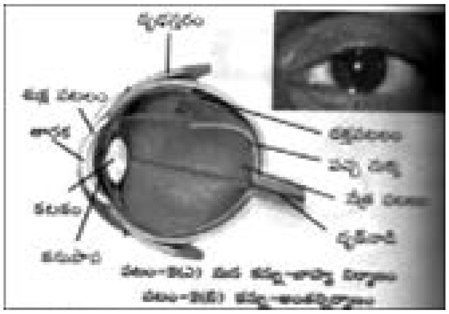
- ప్రకృతిలోని కొన్ని పరిస్థితులు లేదా పదార్థాల వలన మన శరీరంలో ఇంద్రియజ్ఞానం కలుగుతుంది. ఇలా కలిగించేవే ఉత్తేజకాలు.
- ఈ ఉత్తేజకాలు తీసుకొని వెళ్ళే సమాచారాన్ని మన జ్ఞానేంద్రియాలలోని గ్రాహకాలు గ్రహించి, నాడీ సంకేతాలుగా మారుస్తాయి.
- ఈ నాడీ సంకేతాలు మెదడుకు అందించబడి ఇంద్రియజ్ఞానంగా రూపొందుతాయి.

ఉదా : ఆకుపచ్చని ఆకు నుండి పరావర్తనం చెందిన కాంతి (ప్రేరణ) గ్రాహకాలను చేరి నాడీ సంకేతాలుగా మారుతుంది. ఈ సంకేతాలు మెదడుకు చేరి అది ఒక ఆకుపచ్చని ఆకుగా రూపకల్పన చేయబడుతుంది. దీన్నే మనం **ఆకు** అని చూస్తాము.

- జ్ఞానేంద్రియాలు చేసే పనులు అన్నింటికీ కేంద్రకం **మెదడు.** ఇది జ్ఞాననాడుల ద్వారా జ్ఞానేంద్రియాల నుండి వచ్చే నాడీ సంకేతాల రూపంలో ఉన్న సమాచారంను విశ్లేషించి, చాలక నాడులు అని పిలవబడే మరొక రకం నాడుల ద్వారా ప్రతి చర్యలు చూపాల్సిన భాగాలకు సంకేతాలను పంపుతుంది.

1. కన్ను (Eye)

- **'సర్వేంద్రియానాం నయనం ప్రధానం'**లో కన్నుచాలా ముఖ్యమైనది.
- మన భౌతిక పరిసరాల్లో కోరుకున్న గమ్యాలు (లక్ష్యాలు) భయాలు, మార్పులను గుర్తించి, వాటికి అనుగుణంగా ఉండటానికి దృష్టి (చూపు) సహాయపడుతుంది.
- ఇది శక్తివంతమైన **'దృష్టి జ్ఞానేంద్రియం'** ఉన్నత స్థాయి నిర్మాణం.
- మానవుడు కన్ను **'బైనాక్యులర్ విజన్'** ను కలిగి ఉంటుంది.
- ఒక వస్తువును రెండు కళ్ళతో ఒకేసారి చూడవచ్చు.
- కన్ను గోళాకారంలో ఉండి, **'నేత్రగర్త'** లో అమరి ఉంటుంది
- మన కన్నులో కంటిరెప్పలు, కనురెప్ప రోమాలు, కను బొమ్మలు, అశ్రు గ్రంథులు ఉంటాయి.
- కంటి ముందు భాగాన్ని పలుచటి కంటిపొర కప్పి ఉంటుంది.
- కంటిగ్రుడ్డు, కంటి గుంతలో అమరి ఉంటుంది.
- కంటి గుడ్డులో కేవలం 1/6వ వంతు మాత్రమే బయటకు కనిపిస్తుంది.



- కన్నీటిని స్రవించు గ్రంథులు – **లాక్రిమల్ గ్రంథులు**
- కనుగుడ్డు కదల్చడానికి ఎన్ని కండరాలు సహాయపడతాయి **– 6**

కటకం వల్ల కలిగే దృష్టి లోపాలు :

- ఎవరిలో నేత్రపటలానికి ముందుగా ప్రతిబింబాలు ఏర్పడుతాయి – **హ్రస్వదృష్టి ఉన్న వారిలో.**

  ఎవరిలో నేత్రపటలానికి వెనుకగా ప్రతిబింబాలు ఏర్పడుతాయి – **దూరదృష్టి ఉన్న వారిలో.**
- **కంటి నిర్మాణంలో 3 భాగాలు / పొరలు గలవు.**

  1.దృఢస్తరం 2.రక్తపటలం 3.నేత్రపటలం

1. దృఢస్తరం :

- దృఢస్తరం – ఇది దళసరిగా, గట్టిగా ఉంటుంది.

  – తంతుయుతంగా, స్థితి స్థాపకత లేకుండా తెలుపు రంగులో ఉండే బాహ్యపొర.
- దృఢస్తరంలో ఉబ్బి ఉన్న భాగాన్ని ఏమంటారు **– శుక్ల పటలం**
- పారదర్శకంగా ఉండి కాంతి కిరణాలను కంటిలోకి వెళ్ళునట్లు చేసేది **– శుక్లపటలం**
- శుక్ల పటాలాన్ని కప్పి కంటిపొర ఉంటుంది.
- అశ్రుగ్రంథి స్రావం కంటి పొరని తడిగా ఉంచి కాపాడుతుంది.
- నేత్రదానంలో వ్యక్తి చనిపోయినప్పుడు సేకరించేభాగం **– కార్నియా**
- శుక్ల పటలం క్రింద గుండ్రంగా ఉండే పొరలాంటి నిర్మాణం **– కనుపాప**
- కంటి రంగు దేని ఆధారంగా ఏర్పడుతుంది **– కనుపాప**
- కిరణాకార, వర్తులాకార కండరాలు ఎక్కడ ఉంటాయి. **– కనుపాప**
- కనుపాప మధ్యలో గుండ్రంగా ఉన్న చిన్న రంధ్రాన్ని ఏమంటారు. **– తారక**
- తారక పని **– కంటిలోపలి కుహరంలోకి కాంతిని పంపును.**
- కెమెరాలోని డయాఫ్రంతో దేనిని పోల్చుతారు **– కంటిపాప, తారక**
- తారక వెనుక ద్వి కుంభాకారంలో ఉండే కటకం ఏది **– స్ఫటిక కటకం**
- స్ఫటిక కటకం పారదర్శకంగా ఉండి, కాంతి కిరణాలను నేత్రపటలం మీద కేంద్రీకరిస్తుంది.
- దృఢస్తరం యొక్క కొనభాగం దేనితో కలుపబడి ఉంటుంది **– దృక్‌నాడి**

2. రక్త పటలం

– కంటిలోని రెండవ పొర.

– ఇది నలుపు రంగులో ఉంటుంది.

- అనేక రక్త నాళాలు ఉంటాయి.
- తారక భాగాన్ని తప్ప కంటి యొక్క అన్ని భాగాల్ని ఇది ఆవరించి ఉంటుంది.

➢ తారకచుట్టూ, రక్తపటలం నుండి ఏర్పడే భాగం **- కంటిపాప**

➢ కంటిపాపలో కిరణాకార, వర్తులాకార కండరాలు ఉంటాయి.

➢ తారకకు వెనుక ద్వికుంభాకారంలో ఉండే కటకం ఉంటుంది.

➢ ఇది శైలికాకార కండరాలకు అవలంబిత **స్నాయువు**లకు కలుపబడి ఉంటుంది.

3. నేత్రపటలం / రెటీనా

- ఇది కంటిలో మూడవ పొర
- జ్ఞాన రంగానికి చెందినది.

కంటి గుడ్డు లోపలి భాగంలో రెండు కక్ష్యలు గలవు.

1. నేత్రోదయ కక్ష్య - నీరు వంటి ద్రవంతో నిండి ఉంటుంది.

2. కచావత్ కక్ష్య - జెల్లీ వంటి ద్రవంతో నిండి ఉంటుంది.

➢ కంటిలోని నేత్రకక్ష్య, కచావత్ కక్ష్యలో ఉండే ద్రవాల వల్ల ఉపయోగం **- కటకాన్ని, కంటి ఇతర భాగాల్ని యాంత్రిక అఘాతాల నుండి రక్షించును.**

➢ దృష్టి జ్ఞానం లేనిది **- అంధచుక్క**

➢ మంచి దృష్టి జ్ఞానాన్ని కల్గిన చుక్క **- పచ్చ చుక్క**

➢ పచ్చ చుక్కకు మరో పేరు **- మేక్యులా / ఫోవియా**

➢ **నేత్ర పటలంలో 2 రకాల కణాలుగలవు.**

1. దండ కణాలు (రాడ్స్)
2. శంఖు కణాలు (కోన్స్)

➢ నేత్రపటలంలో ఉండే సున్నితమైన కాంతి గ్రాహక కణాల వల్ల మనం చూడగలుగుతున్నాం.

➢ ఈ కాంతి గ్రాహకాలలో కాంతిశక్తిని శోషించుకోగలిగి, నాడీ ప్రేరణాలను సృష్టించి, ప్రత్యుత్తరమివ్వగలిగే దండాలు (rods), శంకువులు (cones) అనే రెండు రకాల ప్రత్యేక కణాలు ఉంటాయి.

దండ కణాలు (RODS):

➢ మన కంటిలో రొడాప్సిన్ (Rhodopsin) అనే వర్ణద్రవ్యాన్ని కలిగిన దండాలు సుమారుగా **125 మిలియన్లు** ఉన్నాయి.

➢ అవి అతి తక్కువ కాంతిలో అంటే చీకటిలో వస్తువుల్ని చూడగలవు కాని వివిధ రంగులకు సంబంధించిన నిశితమైన తేడాలను మాత్రం గుర్తించలేవు.

శంఖు కణాలు (CONES):

➢ రంగుల్లోని స్వల్ప ప్రత్యేకతల్ని కూడా చూడగలిగే లక్షణం శంకువుల్లో ఉంది.

➢ దాదాపు ఏడు మిలియన్ల శంకువులు కంటిలో ఉంటాయి.

➢ అవి అయొడాప్సిన్ (Iodopsin) అనే వర్ణపదార్థాన్ని కలిగి కాంతివంతమైన వెలుతురులో రంగుల్ని గుర్తిస్తాయి.

➢ నీలం, ఎరుపు, పసుపుపచ్చ వంటి రంగుల్నే కాకుండా వాటి కలయిక వల్ల ఏర్పడే రంగుల్ని కూడా గుర్తించగలిగే ప్రత్యేక గుణం శంకువుకు ఉంది.

➢ కనుకే మనం పచ్చటి పొలాలు, ఉదయించే సూర్యబింబం, నీలి ఆకాశం. ఇంకా ప్రకృతిలోని ఇతర రంగులు చూడగలుగుతున్నాం.

➢ నేత్ర పటలం మధ్యభాగంలో ఉండే ఫోవియా (Fovea) అనే చిన్నభాగంలో శంకువులు గుమిగూడి ఉండి, దృష్టిని (Vision) స్పష్టంగా ఉండేలా చేస్తాయి.

➢ కంటి గుడ్డుని తిప్పడం ద్వారా మనం చూడాలనుకున్నది (ముఖ కవళికలుగాని, పుష్పాలు గాని, మరేదైనా కాని) సూక్ష్మంగా పరిశీలించటానికి **ఫోవియా** ఉపయోగపడుతుంది.

➢ కాంతికి ప్రత్యక్షంగా ప్రతిస్పందించలేని ఇతర రకాల కణాలు కూడా నేత్రపటలంలో ఉంటాయి.

➢ అవి కాంతిగ్రాహకాల నుండి (rods and cones) ప్రేరణలను సేకరించి, వాటిని నాడీకణాలకి అందిస్తాయి.

- నేత్ర పటలంలో ఒక చిన్న ప్రాంతంలో కాంతి గ్రాహకాలు ఉండవు. ఆ ప్రాంతాన్ని **'అంధచుక్క'** అంటారు. ఇక్కడ ప్రతిబింబం ఏర్పడదు.
- దండకణాలు, శంఖు కణాల నిష్పత్తి **- 15 : 1**

కన్ను - సంరక్షణ

- కనురెప్పలు
- రెప్ప వెంట్రుకలు
- కను బొమ్మలు
- అశ్రు గ్రంథులు

} ఇవి నిరంతరం కన్నును రక్షిస్తాయి.

➢ కంటి ముందు భాగాన్ని ఒక పలుచని పొరకప్పి ఉంటుంది. దీనిని **'కంటి పొర'** అంటారు. ఇది **కంటి రక్షణపొర.**

➢ కంటిలో ఏదైనా పదార్థం పడితే వెంటనే ప్రేరేపితమై ఆ పదార్థాన్ని బయటకు పంపేవి **- అశ్రుగ్రంథులు**

➢ నేత్రపటలం మీద ఏర్పడిన ప్రతిబింబం చూసే వస్తువు కంటే చిన్నదిగా ఉండటమే కాక తలక్రిందులుగా ఏర్పడుతుంది.

➢ రొడాప్సిన్, ఐడాప్సిన్ ఏర్పడడానికి అయోడిన్ అవసరం.

➢ దీర్ఘదృష్టి లోపాన్ని సరిచేయడానికి కుంభాకార కటకాన్ని, (హ్రస్వదృష్టి) లోపాన్ని సరిచేయడానికి పుటాకార కటకంను వాడతారు.

➢ కనుపాపకు ముందుండే శుక్లపటలం (కార్నియా) దృఢస్తరం ఎలా పని చేస్తాయి.

– ఒక పరిశుభ్రమైన కిటికీలా పనిచేస్తాయి.

➢ తారక (Pupil) పరిమాణాన్ని సరిచేసే కండరం నిర్మాణాన్ని ఏమంటారు. **– కంటిపాప**

➢ కాంతి తీవ్రతను బట్టి తారక పరిమాణం మారుతుంది.

➢ కంటి కటకం యొక్క నాభ్యంతరాన్ని సరిచేయడానికి ఉపయోగపడే కండరాలు **– శైలికామయ కండరాలు**

– అవలంబిత స్నాయువులు

➢ ఒక ప్రతిబింబం ముద్ర నేత్రపటలం మీద సుమారు ఎంత సేపు ఉంటుంది. **– 1/6 సెకన్లు**

➢ కంటి అశ్రువులు **– కంటిని మృదువుగా ఉంచడంలోను, కంటి కదలికలకు సహాయపడును.**

➢ ఆధార్ గుర్తింపు కార్డు కోసం కంటిలో ఏభాగాన్ని స్వీకరిస్తారు.

– కంటిపాప (iris)

➢ వేలిముద్రల మాదిరిగానే కంటిపాపలు ఏ ఇద్దరికి ఒకే రకంగా ఉండవు.

కంటికి వచ్చే వ్యాధులు :

- రేచీకటి (Night Blindness)
- పొడిబారిన కళ్ళు
- హ్రస్వ దృష్టి (దూరపు వస్తువులు కనిపించవు)
- దీర్ఘ దృష్టి (దగ్గర వస్తువులు కనిపించవు)
- గ్లుకోమా (DSC-2001)
- కంటి శుక్లం (కాటరాక్ట్)
- వర్ణాంధత్వం (Colour Blindness)

కంటి జాగ్రత్తలు :

➢ కంటిని చల్లటి నీటితో శుభ్రం చేసుకోవాలి.

➢ కదిలే వాహనాలపై ప్రయాణిస్తూ చదవరాదు.

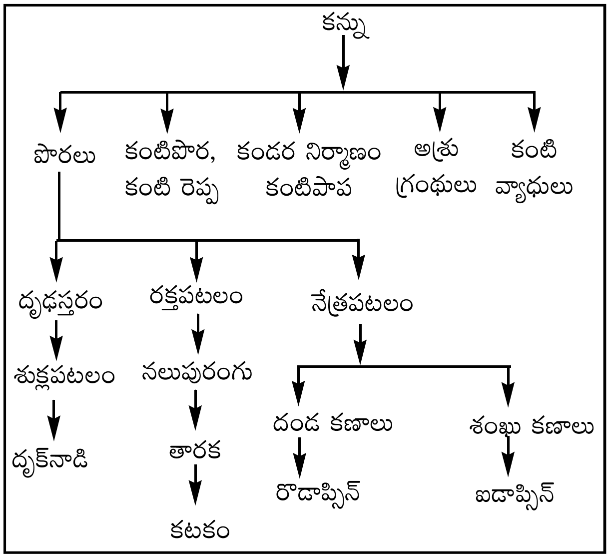
➢ పని చేసేటప్పుడు తగినంత వెలుతురు ఉండాలి.

➢ కళ్ళు గట్టిగా, నలపడం, రుద్దడం చేయరాదు.

➢ నల్లబల్లపై అక్షరాలు కనిపించకపోతే టీచర్‌కి చెప్పాలి.

➢ కంటి సమస్యలు ఉండే కంటి డాక్టర్‌ను సంప్రదించాలి.

➢ **'ఎ' విటమిన్** ఉన్న ఆహారం బాగా తినాలి.



➢ టి.వి.కి కంటికి మధ్యదూరం **– 2 ½ మీ** ఉండాలి.

➢ పుస్తకానికి, కంటికి మధ్య దూరం **– 30 సెం.మీ** ఉండాలి

➢ ఐరిష్ కెమెరాను కనుగొన్న శాస్త్రవేత్త **– మిమిజోయ్**

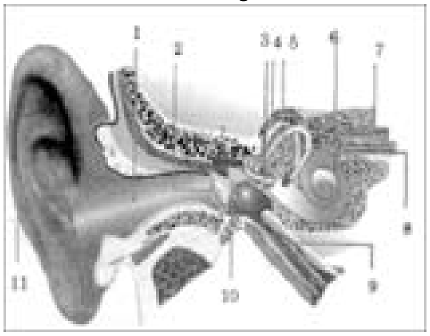
2. చెవులు (Ears)

➢ చెవి ఉపయోగాలు – వినడం

–శరీరం యొక్క సమతాస్థితిని కాపాడటం

➢ **చెవిలో 3 ముఖ్యభాగాలు కలవు.**

1. వెలుపలి చెవి 2. మధ్య చెవి 3. లోపలి చెవి



చెవిలోని భాగాలు	
1. శ్రవణ కుహరం	**2. కర్ణభేరి**
3. 4, 5 అర్ధవృత్తాకార కుల్యలు	
6. కర్ణావర్తం	**7. పేటిక నాడి**
8. కర్ణావర్త నాడి	**9. ఎస్టేషియన్**
10. యుట్రిక్యులస్	**11. చెవిదొప్ప**

1. వెలుపలి చెవి:

- మనకు తల ఇరువైపులా కంటికి కనిపించే భాగం.
- వీటిని **'చెవి దొప్పలు'** అని అంటారు.
- వెలుపలి చెవికి మరొక పేరు **– పిన్నా** (Pinna)
- పిన్నా మృదులాస్థి నిర్మితం, ఇది శ్రవణ కుహరంలోనికి తెరచుకుంటుంది.
- **పిన్నా ఏ గ్రంథులను కల్గి ఉంటుంది**
  1. సెరుమినస్ గ్రంథులు **– మైనాన్ని స్రవించును**
  2. తైల గ్రంథులు **– తైలాన్ని స్రవించును.**
- **సెరుమినస్, తైల గ్రంథుల పని**
  – శ్రవణ కుహరాన్ని మృదువుగా ఉంచడం.
  – దుమ్ము, ధూళి నుండి శ్రవణ కుహరాన్ని రక్షించడం.
- 'ఆడిటరీ మీటస్' అని దేనిని అంటారు **– శ్రవణ కుహరం**
- శ్రవణ కుహరం చివర గల ఒక పలుచని పొరను ఏమంటారు? **– కర్ణభేరి** (Tympanum)
- వెలుపలి చెవికి, మధ్య చెవికి మధ్య గల పొర – **కర్ణభేరి**
- కర్ణభేరి ఆకారం **– శంఖువు ఆకారం**
- కర్ణభేరి యొక్క సన్నటి భాగం మధ్య చెవిలోని దేనితో కలుపబడి ఉంటుంది? **– కూటకం / సుత్తి**

2. మధ్య చెవి :

- మధ్యచెవి ముఖ్య విధి
  – కర్ణబేరిపై కలిగిన ప్రకంపనాలను పెంచడం.
- **దీనిలో 3 ఎముకలు గొలుసుగా అమరి ఉంటాయి.**
  1. కూటకం/ సుత్తి
  2. దాగలి / పట్టెడ
  3. కర్ణాంతరాస్థి / అంకవన్నె

  ఇవి మూడు శబ్ద తీవ్రతను పెంచుతాయి.
- కర్ణభేరి – కూటకం – దాగలి – కర్ణాంతరాస్థితో కలసి గొలుసు మాదిరిగా అమరి ఉంటాయి.
- మధ్యచెవి చివరి భాగాన్ని కప్పుతూ ఏ పొర ఉంటుంది
  – అండాకార కిటికీపొర
- మధ్యచెవి లోపలికి దేని ద్వారా తెరుచుకుంటుంది
  – వర్తులాకార కిటికీ
- మధ్య చెవి కుహరం నోటి కుహరంతో యూస్టాజియన్ నాళం ద్వారా సంబంధం కలిగి ఉంటుంది.
- కర్ణభేరి రెండు వైపులా సమానంగా పీడనం ఉండడానికి ఇది తోడ్పడుతుంది. సక్రమంగా వినడానికి కూడా ఇది ఉపయోగకరం.

3. లోపల చెవి / అంతర చెవి :

- వినటంలో అసలు పాత్ర వహించేది **– లోపలి చెవి**
- లోపలి చెవిలో త్వచగహనంను ఆవరించి ఉండే పొర
  – అస్థి గహనం
- **త్వచ గహనంలోని 3 భాగాలు**
  1. పేటిక
  2. అర్థవర్తుల కుల్యలు
  3. కర్ణావర్తం
- పేటిక ముందు భాగం **– సెక్యులస్**
- పేటిక వెనుక భాగం **– యుట్రిక్యులస్**
- సెక్యులస్ + యుట్రిక్యులస్ నుండి వచ్చే నాడీ తంతువులు దేనిని ఏర్పరుచును **– పేటికానాడి**
- అర్థ వర్తులాకార కుల్యలు, పేటికకు కలుపబడి ఏ ద్రవాన్ని కలిగి ఉంటాయి **– అంతరలసిక ద్రవం**
- అర్థవర్తులాకార కుల్యలు, పేటిక కలసి ఏర్పరచే ఉపకరణం
  – పేటికా ఉపకరణం
- **పేటికా ఉపకరణం పని ఏమిటి ?** – శరీర స్థితి
  – సమతులనం ఉండేలా చూడడం
  – తద్వారా శరీర సమతాస్థితిని కాపాడటం.

  కర్ణావర్తం :

  – ఇది ఒక సర్పిలకార నిర్మాణం
  – దీనిలో 3 సమాంతర నాళాలు గలవు అవి :
  1. స్కాలా వెస్టిబ్యులై
  2. స్కాలా మీడియా
  3. స్కాలా టింపాని
- స్కాలా వెస్టిబ్యులై, స్కాలా టింపానిలు ఏ ద్రవంతో నిండి ఉంటాయి ? **– పరలసిక ద్రవం**
- స్కాలా మీడియా ఏ ద్రవంతో నిండి ఉంటుంది?
  – అంతరలసిక ద్రవం
- స్కాలా మీడియాలో నందు ఇంకా ఏమి ఉంటాయి?
  – కార్టై అంగం – ప్రాథమిక జ్ఞాన కణాలు
- కర్ణావర్తం నాడీ తంతువులు ఏర్పరచే నాడి ఏది ?
  – కర్ణావర్త నాడి
- శ్రవణ నాడి వేటి కలయిక ఆధారంగా ఏర్పడును
  – పేటికానాడి + కర్ణావర్త నాడి

శ్రవణ జ్ఞానం :

➢ శబ్ద తరంగాలు కర్ణభేరిని తాకినప్పుడు అవి ప్రకంపనాలను కలుగజేస్తుంది. కర్ణభేరి నుంచి శ్రవణ నాడి ప్రకంపనాల ప్రయాణమార్గం.

– వెలుపలి చెవి – కర్ణభేరి– కూటకం – దాగలి– కర్ణాంతరాస్థి – అంతరలసిక ద్రవం – బేసిలర్ త్వచంపై శైలికలు – శ్రవణనాడి – మెదడు.

చెవి విధులు :

– శబ్ద ప్రకంపనాలను నాడీ ప్రేరణలుగా మార్చి మెదడుకి పంపడం.

– శరీర సమతాస్థితిని కాపాడడం.

➢ రాత్రిపూట సంచరిస్తూ తన దారిలో ఉన్న శబ్దాల ద్వారా గ్రహించి దిశను మార్చుకొనే జంతువు? **– గబ్బిలం**

➢ అంతర చెవిలో కర్ణావర్తం పైన ఉండే వెస్టిబ్యూలార్ పరికరం చెవిలో సమతాస్థితి అంగంగా పనిచేస్తుంది. ఇది 8వ కపాలనాడి (శ్రవణనాడి) ద్వారా మెదడుతో సంబంధం కలిగి దేహస్థితిని, సమతుల్యతను ఎప్పటి కప్పుడు సర్దుతూ ఉంటుంది.

చెవి జాగ్రత్తలు :

1. శ్రవణ కుహరాన్ని శుభ్రం చేయడం కోసం పదునైన వస్తువులు చెవిలో పెట్టరాదు.
2. చెవిలో గులిమి (మైనం) ఏర్పడి ఆటంకం వస్తే హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ చుక్కలు వేయాలి.
3. పెద్ద పెద్ద శబ్దాలకు చెవులు మూసుకోవాలి.
4. చెవి లోపలికి నీరు, వెళ్లనివ్వరాదు, నూలు బట్టతో శుభ్రం చేయాలి.
5. చెవిలో ఆముదం, నూనెలు వేయరాదు.
6. తల పిన్నులు, అగ్గిపుల్లలు చెవిలో పెట్టి శుభ్రం చేయరాదు.
7. చెవిలో నొప్పి, ఇంకా ఇతర సమస్యలు వస్తే ENT డాక్టర్‌ని సంప్రదించాలి.

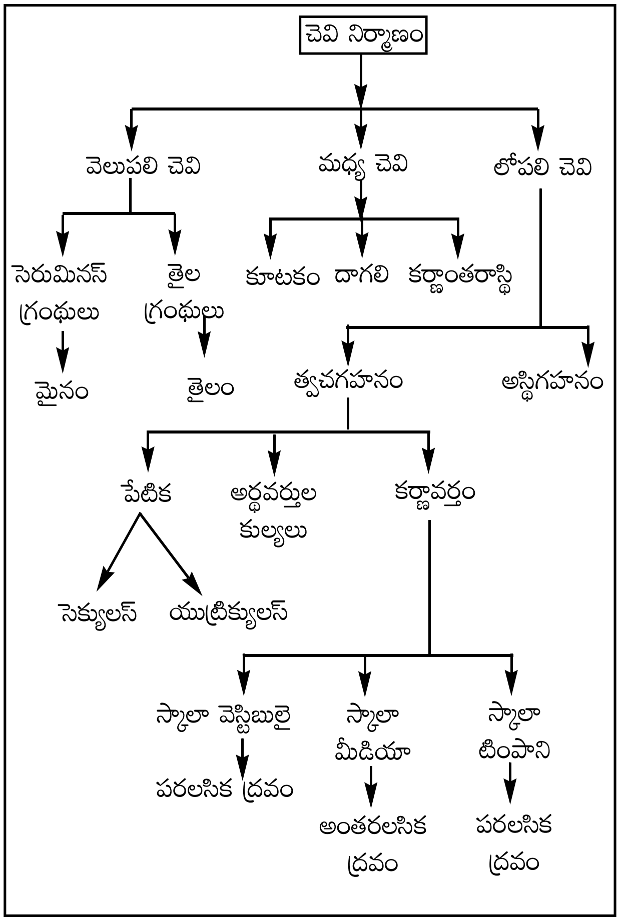
చెవి – వ్యాధులు :

➢ బాక్టీరియా, ఫంగస్ వల్ల చీము కారడం

➢ కర్ణబేరికి ఇన్ఫెక్షన్ రావచ్చును.

➢ చెవిలోని ద్రవాలలో అసమతుల్యత వల్ల 'వర్టిగో' సమస్య వచ్చును.

➢ వినికిడి సమస్య వల్ల చెవుడు (Deaf) వస్తుంది.



3. ముక్కు (Nose)

➢ మనకు బాహ్యంగా కనిపించే ముక్కు రెండు నాసికా రంధ్రాలను కలిగి ఉంటుంది.

➢ వాసన గ్రహించే జ్ఞానేంద్రియం అయిన ముక్కు గురించి అధ్యయన శాస్త్రాన్ని 'రైనాలజీ' అంటారు.

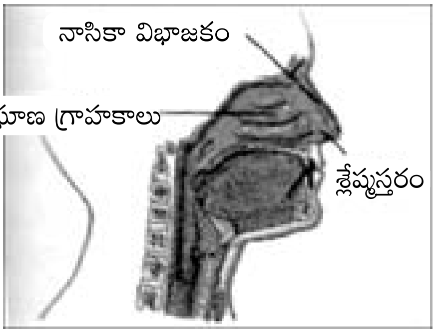
➢ ముక్కు మనకు ప్రధానంగా రెండు విధాలుగా ఉపయోగ పడును.

1. ఘ్రాణ జ్ఞానేంద్రియం 2. గాలి పీల్చుటకు

➢ ముక్కు ద్వారా గాలిని ఊపిరితిత్తులలోనికి పీల్చు కొనుటకు ఏమంటారు? **– ఉచ్ఛ్వాసం**

➢ ఊపిరి తిత్తులలోని గాలిని ముక్కు ద్వారా బయటకు పంపుటను ఏమంటారు? **– నిశ్వాసం**

➢ ముక్కు ద్వారా మనం గాలిని పీల్చి వదలడాన్ని ఏమంటారు? **– శ్వాసించడం**



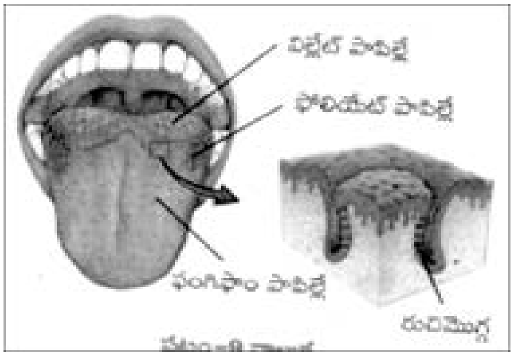
- మన ముక్కులో ఎన్ని నాసికా రంధ్రాలు ఉంటాయి? **- 2**
- నాసికా రంధ్రాలు దేనిలోనికి తెరచుకుంటాయి? **- నాసికా కుహరం** (Nasal Cavity)
- నాసికా కుహరాన్ని రెండుగా విభజించేది? **- నాసికా విభాజకం**
- నాసికా కుహరంలో ఏమి ఉంటాయి? → **శ్లేష్మస్తరం (మ్యూకస్) - వెంట్రుకలు**
- శ్లేష్మస్తరంలో ఏమి ఉంటాయి? - **ఘ్రాణ గ్రాహకాలు**
- శ్లేష్మస్తరం, వెంట్రుకల పని **- ముక్కు కుహరం ద్వారా దుమ్ము, ధూళి, సూక్ష్మ క్రిములు వెళ్ళకుండా రక్షణ**
- ఇతర జంతువులతో పోల్చితే మన **ఘ్రాణశక్తి** సామర్థ్యం? **- చాలా తక్కువ**
- జంతువుల్లో ఘ్రాణ శక్తి (వాసన) దేనికి ఉపయోగపడు తుంది. **- భక్షకాన్ని గుర్తించడం కోసం - శత్రువులను గుర్తించడం**
- వాసన ఆధారంగా ఆహారం చెడిపోయిందా లేక తినడానికి అనుకూలంగా ఉన్నదా గ్రహించవచ్చును.
- కుక్కలు, పాముల్లో వాసన గ్రహించే ఏ నిర్మాణం బాగా అభివృద్ధి చెంది ఉంటుంది? - జాకబ్సన్ నిర్మాణం
- కుక్కల్లో ఘ్రాణశక్తి మానవుని కన్న ఎన్ని రెట్లు ఎక్కువ **- 40 రెట్లు**
- ముక్కులోని ఏ కణాలు మాత్రమే బాహ్య ప్రపంచంతో ప్రత్యక్ష సంబంధాన్ని కలిగి ఉన్నాయి? **- నాడీ కణాలు**
- ముక్కులోపలి గోడల్లో ఉండే కణాలు వాసన కల్గిన రసాయనాలకి సూక్ష్మ గ్రాహ్యతను (Sensitivity) కలిగి ఉంటాయి.
- శాస్త్రవేత్తలు ఎన్ని రకాల వాసనను ఉత్పత్తి చేయ గలిగే రసాయనాలను వర్గీకరించారు? **- 1500**
- ముక్కు ఎన్ని రకాల వాసనలు గ్రహిస్తుందో ఖచ్చితంగా చెప్పలేము.
- ముక్కులోని గ్రాహక కణాలు ప్రేరణను నాడీ సంకేతాలుగా మార్చి మెదడులోని ఘ్రాణ కేంద్రాలకు పంపును.

ముక్కుకు సంబంధించి జాగ్రత్తలు :

1. ముక్కును ఎల్లప్పుడూ శుభ్రంగా ఉంచుకోవాలి.
2. ముక్కుకి ఇన్ఫెక్షన్ వస్తే గోరువెచ్చని నీటిలో ఉప్పు కలిపి ఆ నీటితో కడగాలి.
3. బలపం, పెన్సిల్, సుద్దముక్క, పుల్లలు చేతి వేళ్ళు ముక్కు రంధ్రాల్లో పెట్టరాదు.

4. నాలుక (Tongue)

- నాలుక గురించి అధ్యయనం చేసే శాస్త్రం **- లారింజాలజీ**
- నాలుక ఏ కండరాల నిర్మాణం **- నియంత్రిత కండరాలు**
- నాలుకపై ఎన్ని రుచి కణికలు ఉంటాయి **- సుమారు పది వేలు**
- రుచి కణికలు నాలుకలోని ఏ భాగంలో ఉంటాయి? **- సూక్ష్మాంకురాలు**
- నాలుక ఏ విధంగా సహాయపడుతుంది
  - మాట్లాడటానికి
  - ఆహారం మింగడానికి
  - రుచి తెలుసుకొనుటకు
- నాలుకపై ఉండి రుచులు తెలుసుకొనుటకు సహాయ పడేవి **- రుచి మొగ్గలు**



- వాసన లాగే, రుచి కూడా ఆహారంలో ఉండే రసాయనాలను గుర్తించుటకై ఆధారపడిన ఇంద్రియ జ్ఞానం.
- రుచి, వాసన గ్రహించే ఇంద్రియజ్ఞానాలు ఒకదానితో ఒకటి దగ్గర సంబంధాన్ని కలిగి ఉంటాయి.
- జలుబుగా ఉన్నప్పుడు నోటికి ఆహారం రుచిగా ఉండదు. ఎందుకు? **- ముక్కు పూడుకున్నట్లుగా అవడం వలన**
- నాలుకపై నాలుగు ప్రాథమిక రుచిజ్ఞాన రకాలు గలవు.
  1. తీపి, 2. ఉప్పు, 3. పులుపు, 4. చేదు

➤ తెలుగువారి రుచులు ఆరు రకాలు (షడ్రుచులు) పై వాటికి అదనంగా కారం, వగరు కూడా రుచులుగా భావిస్తారు.

➤ చాలా తక్కువ మందికి తెలిసిన 'రుచి' ఏది ?
– ఉమామి (umami)

➤ 'ఉమామి' రుచిని ఇచ్చే పదార్థాలు ఏవి?
– మాంసం
– సముద్రం నుండి లభించే ఆహారం
– జున్ను

➤ పై పదార్థాలలో మాంసకృత్తులు (ప్రోటీన్లు) పుష్కలంగా ఉంటాయి. వాటిలో ఒక విధమైన వాసన వస్తుంది. ఆ వాసనయే **'ఉమామి'**

➤ ఉమామికి మోనో సోడియం గ్లూటమేట్ (Monosodium glutamate - MSG)తో కలియుట వల్ల ఏమి తయారు చేస్తారు. **– హచింగ్ (Huching)**

➤ హచింగ్‌ను ఏ ప్రాంతపు వంటకంగా ఉపయోగిస్తారు?
– ఆసియా ప్రాంతం

➤ కృత్రిమంగా తయారైన ఆహార పదార్థాలకు ఉండే రుచిని ఏమంటారు? **– మెటాలిక్ టేస్ట్**

➤ నాలుకపై రుచి కణికలు ఎక్కడ ఉంటాయి?
– నాలుకపై భాగం, నాలుక ప్రక్కల

➤ రుచి కణికల్లో ఏమి ఉంటాయి? **– రుచిగ్రాహక కణాలు**

➤ ప్రతి రుచి కణికలో ఏ భాగాలుంటాయి? **– ఒక కుహరం**
– ఒక రంధ్రం (Taste pore)

➤ మనం తిన్న ఆహారపు రుచుల్ని తెలిపేది? **– రుచి గ్రాహక కణాలు.**

➤ పసి పిల్లల్లో రుచి సునిశితత్వం ఎక్కువగా ఉంటుంది. వయస్సు పెరిగే కొద్దీ తగ్గుతుంది.

నాలుకపై గల నిర్మాణాలు :		
1.	ఫిలిఫార్మ్ పాపిల్లే –	నాలుకపై పొలుసుల వంటి నిర్మాణాలు
2.	ఫంగి ఫార్మ్ పాపిల్లే –	నాలుకపై గుండ్రంగా కనిపించే నిర్మాణాలు
3.	సర్కం వేలేట్ పాపిల్లే –	నాలుక వెనుక వైపు గుండ్రంగా ఉండే పెద్ద పాపిల్లేలు
4.	ఫోలియేట్ పాపిల్లే –	నాలుకకు ఇరువైపులా ఉబ్బెత్తుగా ఉండే నిర్మాణాలు.

➤ అన్ని రకాల పాపిల్లేలలో రుచి కణికలుంటాయి.

➤ రుచి కణికలు లేని పాపిల్లేలు ఏవి **– ఫిలిఫార్మ్ పాపిల్లే**

➤ నాలుకపై గల పాపిల్లేలో ఎన్ని రుచికళికలుంటాయి? **– 10 వేలు**

నాలుక గురించి జాగ్రత్తలు :

1. నోటితో పాటు నాలుకను రెండు పూట్ల శుభ్రం చేసుకోవాలి.
2. ఆహారం తిన్న వెంటనే నోరు శుభ్రంగా కడుక్కోవాలి.
3. ఎక్కువ వేడి, ఎక్కువ చల్లని ఆహార పదార్థాలు తినరాదు.
4. నాలుకకు సంబంధించి సమస్యలు వస్తే డాక్టర్‌ను సంప్రదించాలి.

5. చర్మం (Skin)

➤ చర్మం అనేది స్తరిత సంయోజక కణజాలంకు చెందినది.

➤ శరీరంలో స్పర్శ జ్ఞానాన్ని కలిగించే భాగం చర్మం

➤ ప్రాచీన కాలం నుండి స్పర్శజ్ఞానం అన్ని జ్ఞానాల కంటే ఉన్నతమైనదిగా గుర్తించారు.

చర్మం :

– శరీర భాగాలన్నింటిని కప్పి ఉంచుతుంది.
– శరీరంలోని లోపలి భాగాలకు రక్షణ ఇస్తుంది.
– స్పర్శ జ్ఞానాన్ని కల్గిస్తుంది.
– చర్మం చలిని, వేడిని, బాధను గుర్తిస్తుంది.
– శరీరంలోని అన్నింటి కంటే వెలుపల ఉంటుంది.
– శరీర ఉష్ణోగ్రతను క్రమపరుస్తుంది.
– చెమట రూపంలో వ్యర్థ పదార్థాలను విసర్జించును.
– దేహంలోని అన్ని అవయవాల కంటే మిక్కిలి పెద్దది.
– మన శరీరానికి ప్రాథమిక రక్షణ చర్మమే.

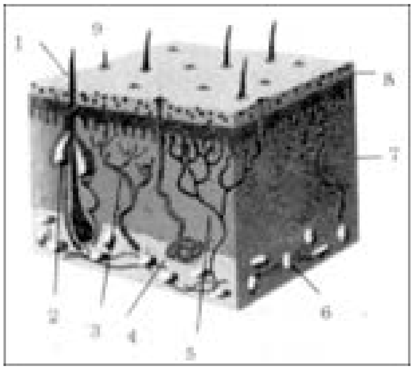
➤ శరీరంలోని అతి పెద్ద అవయవం **– చర్మం**

➤ చర్మం బరువు **– 4 కిలోలు**

➤ చర్మం యొక్క వైశాల్యం **– 1½ చ.మీ. వైశాల్యం**

➤ చర్మంకు వచ్చే వ్యాధులలో ఎక్కువ **– అంటువ్యాధులు**

➤ చర్మ సంబంధ వ్యాధులకు చికిత్స చేసే డాక్టర్ **– డెర్మటాలజిస్ట్**



చర్మంలోని భాగాలు		
1. వెంట్రుకలు	**2. తైలగ్రంథి**	**3. రక్తనాళం**
4. స్వేదగ్రంథి	**5. నాడి**	**6. కొవ్వు కణాలు**
7. అంతశ్చర్మం	**8. బహిశ్చర్మం**	**9. స్వేదరంధ్రం**

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. **ఎ) ఆల్బర్టస్ మేగ్నస్ (ఇటలీ) స్పర్శ జ్ఞానంలో నాడుల పాత్రగురించి మొదటి సారిగా తెలిపిన వ్యక్తి.**

బి) క్రీ.శ 1600 సం॥లో జోహన్స్ కెప్లర్ జ్ఞానేంద్రియంగా కన్ను ప్రాముఖ్యతను గురించి వివరించే ప్రయత్నం చేశారు.

పై వాఖ్యాలలో సరిఅయిన దానిని గుర్తించండి?

1) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి

2) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి కావు

3) ఎ మాత్రమే సరిఅయినది

4) బి మాత్రమే సరిఅయినది

2. **ఎ) మానవుడు కన్ను 'బైనాక్యులర్ విజన్' ను కలిగి ఉంటుంది**

బి) కన్ను గోళాకారంలో ఉండి, 'నేత్రగర్త' లో అమరి ఉంటుంది

సి) కంటి గుడ్డులో కేవలం 1/6వ వంతు మాత్రమే బయటకు కనిపిస్తుంది.

డి) కన్నీటిని స్రవించు గ్రంథులు – **లాక్రిమల్ గ్రంథులు**

పై వాఖ్యాలపై మీ స్పందన

1) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి, సి సరిఅయినదికాదు

2) బి, సి రెండూ సరిఅయినవి, ఎ సరిఅయినది కాదు

3) ఎ, సి రెండూ సరిఅయినవి, బి సరిఅయినది కాదు

4) ఎ, బి, సి అన్నీ సరిఅయినవి

3. **ఎ) హ్రస్వదృష్టి ఉన్న వారిలో నేత్రపటలానికి ముందుగా ప్రతిబింబాలు ఏర్పడుతాయి**

బి) దూరదృష్టి ఉన్న వారిలో నేత్రపటలానికి వెనుకగా పత్రిబింబాలు ఏర్పడుతాయి

సి) నేత్రదానంలో వ్యక్తి చనిపోయినప్పుడు సేకరించే భాగం **– కార్నియా**

డి) కంటి రంగు దేని ఆధారంగా ఏర్పడుతుంది – తారక

పై వాఖ్యాలలో సరికానివి గుర్తించండి?

1) ఎ, బి మాత్రమే　　2) సి, డి మాత్రమే

3) సి మాత్రమే　　4) డి మాత్రమే

4. **ఎ) నేత్రోదయ కక్ష్య – నీరు వంటి ద్రవంతో నిండి ఉంటుంది.**

బి) కచావత్ కక్ష్య – జెల్లీ వంటి ద్రవంతో నిండి ఉంటుంది.

పై వాటిలో కంటి గుడ్డు లోపలి భాగంలో గల రెండు కక్ష్యలలో సరిఅయినది గుర్తించండి?

1) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి

2) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి కావు

3) ఎ మాత్రమే సరిఅయినవి

4) బి మాత్రమే సరిఅయినవి

5. **ఎ) నేత్రపటలంలో ఉండే సున్నితమైన కాంతిగ్రాహక కణాల వల్ల మనం చూడగలుగుతున్నాం.**

బి) కంటి ముందు భాగాన్ని కప్పి ఉండే పలుచని పొరని కంటి పొర అంటారు.

సి) కంటిలో ఏదైన పదార్థం పడితే వెంటనే ప్రేరేపితమై ఆ పదార్థాన్ని బయటకు పంపేది అశ్రుగ్రంథులు

డి) ఒక ప్రతిబింబం ముద్ర నేత్రపటలం మీద సుమారు – 1/3 సెకన్లు **ఉంటుంది.**

పై వాఖ్యాలలో సరిఅయిన దానిని గుర్తించండి?

1) ఎ, బి, సి　　2) బి, సి, డి

3) ఎ, బి, డి　　4) ఎ, సి, డి

6. ఎ) వెలుపలి చెవికి, మధ్య చెవికి మధ్య గల పొర – **కర్ణభేరి**

బి) మధ్య చెవి చివరి భాగాన్ని అండాకార కిటికీ పొర కప్పుతూ ఉంటుంది

సి) మధ్య చెవి లోపలికి వర్తులాకార కిటికీ ద్వారా తెరుచుకుంటుంది

డి) మధ్య చెవి కుహరం నోటి కుహరంతో యూస్టాజియన్ నాళం ద్వారా సంబంధం కలిగి ఉంటుంది.

పై వాఖ్యాలలో సరిఅయిన దానిని గుర్తించండి?

1) ఎ, బి, సి　　2) బి, సి, డి

3) ఎ, బి, డి　　4) ఎ, బి, సి, డి

7. **ఎ) ఇతర జంతువులతో పోలిస్తే మన ఘ్రాణశక్తి సామర్థ్యం చాలా తక్కువ**

బి) కుక్కల్లో ఘ్రాణశక్తి మానవుని కన్నా 40రెట్లు ఎక్కువగా ఉంటుంది

సి) కుక్కలు, పాముల్లో వాసనను గ్రహించే జాకబ్‌సన్ నిర్మాణం బాగా అభివృద్ధి చెంది ఉంటుంది

డి) ముక్కు ఎన్ని రకాల వాసనలు గ్రహిస్తుందో ఖచ్చితంగా లెక్కవేసి చెప్పగలము

పై వాఖ్యాలలో సరిఅయినది గుర్తించండి?

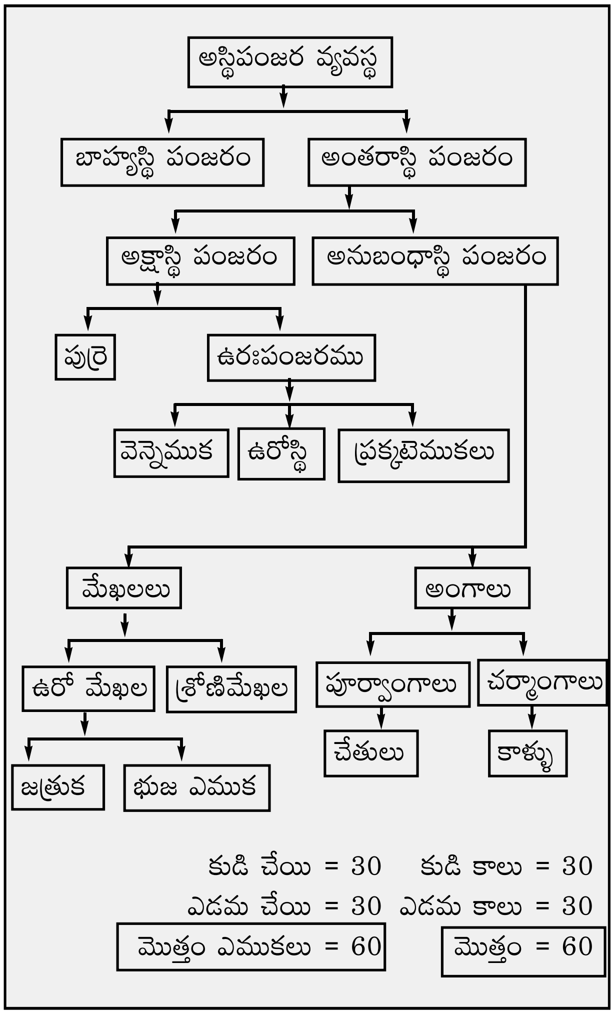
1) ఎ, బి, డి　　2) బి, సి, డి

3) ఎ, సి, డి　　4) ఎ, బి, సి

Key

1. 1　2. 4　3. 4　4. 1　5. 1　6. 4　7. 4

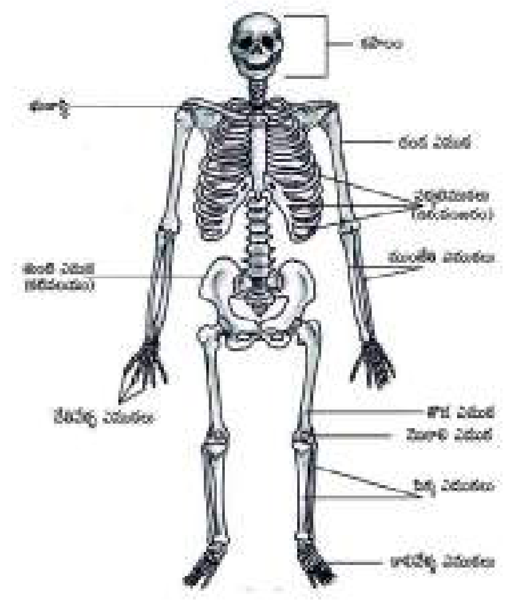
4.2. అస్థిపంజర వ్యవస్థ



- మన దేహంలో వివిధ శరీర భాగాలలో ఉన్న రకరకాల ఎముకలన్నీ కలసి ఒక విధమైన నిర్మాణాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. ఆ నిర్మాణాన్ని **'అస్థి పంజరం'** అంటారు.
- అస్థిపంజర వ్యవస్థలో ముఖ్య భాగాలు – **ఎముకలు**
- మన శరీరంలో మొత్తం ఎముకల సంఖ్య – **206**

ఎముకలు :

- శరీరానికి ఆకారాన్ని, ఆధారాన్ని ఇస్తాయి.
- మెదడు, గుండెలాంటి సున్నిత అవయవాలకు రక్షణ ఇస్తాయి.
- రక్త కణాల ఉత్పత్తికి సహాయపడతాయి.
- చలనానికి సహాయపడును.
- శరీరాన్ని నిటారుగా ఉంచును.



పటం – అస్థిపంజర వ్యవస్థ

- మన శరీరంలోని ఎముకల గూడును **'అస్థి పంజరం'** అంటారు.
- ఎముకలు ఏ పదార్థ నిర్మితం – **కాల్షియం, ఫాస్పరస్**
- ఎముకలు ఏ కణజాల నిర్మితం – **సంయోజక కణజాలం**
- తలలోని ఎముకల చట్రాన్ని ఏమంటారు – **తలపుర్రె**
- ఎముకల గురించి అధ్యయనం చేయడాన్ని ఏమంటారు? – **ఆస్టియాలజీ**

మన శరీరంలో ఎముకల సంఖ్య :	
1. తల	– 22
2. చెవి	– 06
3. నాలుక క్రింద	– 01
4. భుజవలయం	– 04
5. చేతులు	– 60 (30+30)
6. వెన్నెముక	– 26 (చిన్న పిల్లల్లో 33)
7. ప్రక్కటెముకలు	– 24(12+12)
8. రొమ్ము ఎముక	– 01
9. కటి వలయం	– 02
10. కాళ్ళు	– 60 (30+30)
మొత్తం	**206**

- శరీరంలో అతిపెద్ద పొడవైన ఎముక – **తొడ ఎముక/ ఫీమర్**
- శరీరంలో అతి చిన్న ఎముక – **స్టేఫిసు/కర్ణాంతరాస్థి**

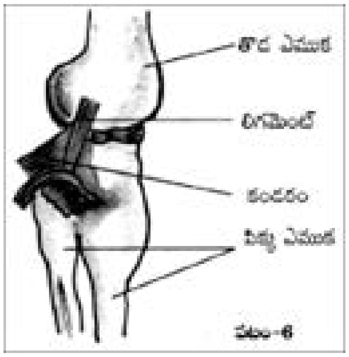
- ఎముకలలో 2 రకాల గలవు
  1.మృదులాస్థి ఎముకలు 2.అస్థి ఎముకలు

అస్థిపంజర వ్యవస్థ

- అస్థిపంజర వ్యవస్థలో అనేక రకాల ఎముకలు ఉంటాయి.
- శరీరంలోని వివిధ భాగాలలో ఎముకలు చిన్నగా, పెద్దగా, వెడల్పుగా, చదునుగా, వంపు తిరిగి వివిధ ఆకారాలలో, పరిమాణంలో ఉంటాయి.
- అస్థిపంజరం శరీరానికి ఆకారాన్ని, ఆధారాన్ని ఇస్తుంది.
- శరీర భాగాలను కాపాడుతుంది. తలలోని ఎముకల చట్రాన్ని **పుర్రె** అంటారు.
- ఇది మెదడును కాపాడుతుంది.
- మెడ నుండి నడుము వరకు చిన్న ఎముకలతో **వెన్నెముక** ఉంటుంది.
- ఇది శరీరాన్ని నిటారుగా ఉంచుతుంది.
- దీనిలో **వెన్నుపాము** ఉంటుంది.
- **కాల్షియం** ఎముకలను దృఢంగా ఉంచుతుంది.
- పాల ఉత్పత్తులు, ఆకుకూరలలో కాల్షియం ఎక్కువగా ఉంటుంది.
- ఎముకలకు సంబంధించిన వైద్యం చేయు డాక్టరు – **'ఆర్థోపెడీషియన్'**
- ఎముకలు శరీరానికి ఒక ఆకారాన్ని ఇస్తాయి.
- రోజు శరీరానికి ఎండ తగలడం వల్ల **'డి' విటమిన్** లభిస్తుంది.
- దీనితో ఎముకలు, చర్మం ఆరోగ్యకరంగా ఉంటుంది.

లిగమెంట్ : (సంధి బంధనం)

- రెండు ఎముకలను కలపడానికి ప్రత్యేకమైన కండరపు తంతువులు ఉంటాయి. వాటిని **'లిగమెంట్లు'** అంటారు.



పటం – లిగమెంట్లు

- లిగమెంట్‌కి మరొక పేరు **– సంధి బంధనం**
- లిగమెంట్ ఎముకలను సంధి తలాలతో కలిపి ఉంచుతుంది.
- లిగమెంటులోని తంతువులు ఏ పదార్థ నిర్మితం – కొల్లాజెన్ (ప్రోటీన్)

నోట్: పై తరగతులలో లిగమెంటులోని తంతువులు **ఇలాస్టిన్**తో నిర్మించబడి అని ఉంది.

- **మన శరీరంలో కొన్ని ముఖ్యమైన ఎముకలు :**

– దవడ ఎముక	– జత్రుక
– పక్క టెముకలు	– వెన్నెముక
– ఉరోమేఖల, శ్రోణిమేఖల	– పుర్రె
– మృదులాస్థి ఎముకలు	– కాళ్ళు, చేతుల ఎముకలు

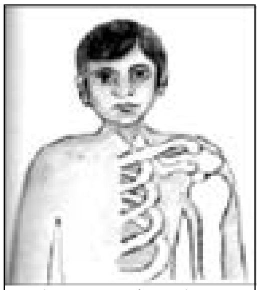
టెండాన్స్ (స్నాయి బంధనం) ఈ రకపు సంయోజక కణము, కండరాలను, ఎముకలను కలుపును.

క్రింది దవడ ఎముక

- తలలో కదిలే ఎముక క్రింది దవడ ఎముక
- ఇది పైకి, క్రిందికి, ప్రక్కలకు కదులుతుంది.

జత్రుక

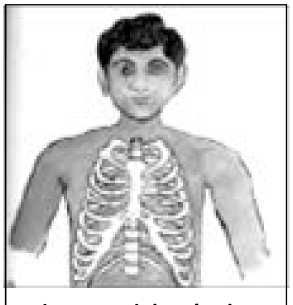
- భుజం నుంచి మెడ వరకు రెండు ఎముకలుంటాయి.
  1.జత్రుక – ఇది పైకి కనిపించే ఎముక
  2.రెక్కఎముక – జత్రుక ఎముక వెనుక వైపు గలది.
  జత్రుక + రెక్క ఎముక = **భుజాస్తులు** అంటారు.



పటం – భుజాస్తులు

ప్రక్కటెముకలు (RIBS) :

- ఉరో భాగంలో ఊపిరితిత్తులకు, గుండెకు రక్షణగా ఉంటాయి.
- ఛాతీ మధ్య భాగం నుండి వీపు వరకు గల ఎముకలను **'పక్క టెముకలు'** అంటారు.
- ఇవి వంగి ఉండి వెన్నెముకను ఛాతీ ఎముకతో కలుపుతూ ఉరః పంజరాన్ని ఏర్పరుచును.



పటం – పక్కటెముకలు

వెన్నెముక (Back Bone) :

- వీపు మధ్య భాగంలో పొడవైన ఎముకల నిర్మాణం ఉంటుంది. దీనినే **'వెన్నెముక'** అంటారు.
- వెన్నెముక చిన్న ఎముకలతో ఏర్పడుతుంది. ఈ చిన్న ఎముకలను **'వెన్నుపూసలు'** అంటారు.
- మెడ నుండి నడుము వరకు చిన్న ఎముకలతో వెన్నెముక ఏర్పడి ఉంటుంది.
- మన దేహాన్ని నిటారుగా నిలిపేది **- వెన్నెముక**
- వెన్నెముకలో ఏమి ఉంటుంది **- వెన్నుపాము**
- వెన్నుపాము వేటి మధ్య నుండి ప్రయాణించును? **- వెన్ను పూసలు**

పటం - వెన్నెముక్క

- **శైశవ దశ**లో వెన్నెముకలో **33** వెన్నుపూసలు ఉంటాయి.
- పిల్లలు పెద్ద వారుగా మారినపుడు చివర 9 వెన్నుపూసలు కలిసిపోయి ఒకటిగా ఏర్పడతాయి.
- పెద్ద వారిలో **26 వెన్నుపూసలు** ఉంటాయి.
- వెన్నెముక ఒక స్ప్రింగులా పనిచేస్తుంది.
- వెన్నెముకలోని వెన్నుపూసలలో మృదులాస్థి ఉంటుంది.
- ఇది స్థితిస్థాపక లక్షణం కల్గి వెన్నెముకను అన్ని దిశలలో కదలడానికి ఉపయోగపడుతుంది.

అనుబంధాస్థి పంజరం :

- దీనిలోని ఎముకలు చలనానికి ఉపయోగపడతాయి.

అనుబంధాస్థి పంజరంలో ఈ క్రింది భాగాలుంటాయి **అవి:**

1. ఉరోమేఖల
2. శ్రోణి మేఖల
3. పూర్వాంగ ఎముకలు (చేతులు)
4. చరమాంగ ఎముకలు (కాళ్ళు)

ఉరోమేఖల :

- దీనిలో రెండు అర్ధ భాగాలుంటాయి.
- ప్రతి అర్ధభాగంలో జత్రుక, అంస ఫలకం అనే రెండు ఎముకలు ఉంటాయి.
- ఇవి భుజవలయానికి కలిపి ఉంటాయి.

శ్రోణి మేఖల :

- దీనిలో రెండు సమాన అర్ధభాగాలుంటాయి.
- ఇది కటివలయ ఎముకలతో తయారవుతుంది.
- రెండు వైపుల ఒకే విధమైన ఎముక ఉంటుంది.
- ప్రతి అర్ధభాగాన్ని తుంటి ఎముక అంటారు.
- ఇది పొట్ట క్రింది భాగంలో ఉండి కూర్చోడానికి ఉపయోగపడును.

పుర్రె :

- దీనిలో మొత్తం **22** ఎముకలుంటాయి.
- 22 ఎముకల్లో క్రింది దవడ ఎముక మాత్రమే కదులు తుంది.
- పుర్రె అనేక ఎముకలతో నిర్మితమైనది.
- ఇది మెదడును కప్పి రక్షిస్తుంది.
- పుర్రెలోని ఎముకల మధ్య కీళ్ళు కలసిపోయి, కదలని కీళ్ళుగా ఏర్పడతాయి.
- తలలోని ఎముకల చట్రాన్ని **'తల పుర్రె'** అంటారు.

మృదులాస్థి (Cartilage) :

- సంయోజక కణజాలంతో నిర్మితమై ఎముక అంత దృఢంగా ఉండలేని అస్థిని 'మృదులాస్థి' అంటారు.
- మెత్తని ఎముక.
- దీనికి స్థితి స్థాపక శక్తి ఉండి ఎటుపడితే అటువంగుతూ ఉంటుంది.
- ఇది వెన్నెముక అన్ని దిశలలో కదలడానికి ఉపయోగ పడుతుంది.
- ఇది ఎముక అంత దృఢమైనది కాదు.
- **మృదులాస్థి ఎక్కడ ఉంటుంది.**
  - చెవి (చెవి దొప్ప)
  - ముక్కు (నాసికాగ్రం)
  - ప్రక్కటెముకలకు, స్టెర్నంకు మధ్య ఉంటుంది.
  - వెన్నెముకలోని వెన్నుపూసల మధ్య ఉంటుంది.
  - సకశేరుకాల పిండ దశలో ఉంటుంది
  - ఎముకలు కలిసే చోట ఉంటుంది.
  - సొరచేపల అంతర అస్థిపంజరం మొత్తం దీని నిర్మితం

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. ఎ) శరీరానికి ఆకారాన్ని, ఆధారాన్ని ఇస్తాయి.
బి) మెదడు, గుండెలాంటి సున్నిత అవయవాలకు రక్షణ ఇస్తాయి.
సి) రక్త కణాల ఉత్పత్తికి సహాయపడుతుంది
డి) చలనానికి సహాయపడుతుంది
పై వాఖ్యాలలో ఎముకల వల్ల కలుగు ప్రయోజనాలను గుర్తించండి?
1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి, డి
3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

2. క్రింది వాటిలో సరిఅయిన వాఖ్యాలు కాని వాటిని గుర్తించండి?
ఎ) ఎముకలు కాల్షియం, ఫాస్పరస్‌లతో నిర్మితమైనవి
బి) మానవ శరీరంలో మొత్తం ఎముకల సంఖ్య - 206
సి) మానవ శరీరంలో అతి పెద్ద ఎముక - ఫీమర్
డి) మానవ శరీరంలో అతి చిన్న ఎముక - పిక్క ఎముక
1) ఎ, బి మాత్రమే 2) సి, డి మాత్రమే
3) బి మాత్రమే 4) డి మాత్రమే

3. ఎ) రెండు ఎముకలను కలిపే ప్రత్యేకమైన కండరపు తంతువులు - లిగమెంట్లు
బి) ఎముకలను సంధి తలాలతో కలిపి ఉంచునది - లిగమెంట్లు
సి) కండరాలను, ఎముకలను కలుపునది - టెండాన్స్
డి) లిగమెంట్‌లోని తంతువులు కొల్లాజెన్‌తో నిర్మితమై ఉంటాయి.
పై ప్రవచనాలలో సరిఅయిన వాటిని గుర్తించండి?
1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి, డి
3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

4. ఎ) శ్రోణి మేఖల - కటివలయ ఎముకలతో తయారు అవుతుంది
- పొట్ట క్రింది భాగంలో ఉండి కూర్చోటానికి ఉపయోగపడును
బి) మృదులాస్థి - మొత్తని ఎముక
- ఇది వెన్నుముక అన్ని దిశలలో కదలడానికి ఉపయోగపడుతుంది
1) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి
2) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవికావు
3) ఎ మాత్రమే సరిఅయినది
4) బి మాత్రమే సరిఅయినది

5. క్రింది వాటిలో తొడ ఎముకను కటివలయంతో కలిపే దగ్గర ఉండునది?
1) బంతి గిన్నె కీలు 2) మడత బందుకీలు
3) జారెడు కీలు 4) బొంగరపు కీలు

6. ఎ) ఎముకలు కదలడానికి ఉపయోగపడేవి - కీళ్ళు
బి) దండ ఎముకను, భుజపు ఎముకతో కలిపే కీలు - బంతి గిన్నె కీలు
సి) ఆహారాన్ని తినేటప్పుడు మోచేతిని కదుల్చుటకు సహాయపడునది - మడత బందుకీలు
డి) క్రింద పడిన వస్తువును నడుమువంచి తీసుకొనుటకు సహాయపడునది - జారెడు కీలు
పై ప్రవచనాలలో సరిఅయిన వాఖ్యాలను గుర్తించండి ?
1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి, డి
3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

7. ఎ) ప్రక్కటెముకలకు, స్టెర్నంకు మధ్య ఉంటుంది
బి) సకశేరుకాల పిండదశలో ఉంటుంది
సి) ఎముకలు కలిసేచోట ఉంటుంది
డి) వెన్నుముకలోని వెన్నుపూసల మధ్య ఉంటుంది
పై వాటిలలో ఉండునది ఏది?
1) పూర్వాంగ ఎముకలు 2) చరమాంగ ఎముకలు
3) మృదులాస్థి 4) జత్రుక

8. ఎ) చేతి మణికట్టు వద్ద
బి) వెన్నుముకలోని వెన్నుపూసల మధ్య
సి) అరికాలు చీలమండ వద్ద
పై వాటిలలో ఉండునది ఏది?
1) కదలని కీలు 2) బొంగరపు కీలు
3) జారెడు కీలు 4) మడతబందు కీలు

9. ఒక బాలుడు ఒక కుండను నేల నుంచి పైకి తీయాలి. అతని కదలికలో అతనికి ఉపయోగపడే కీలు ?
1) జారెడు కీలు 2) బొంగరపు కీలు
3) మడతబందు కీలు 4) బంతిగిన్నె కీలు

Key

1) 4	2) 4	3) 4	4) 1	5) 1
6) 4	7) 3	8) 3	9) 1	

4.3. కండర వ్యవస్థ

కండర కణజాలం – 3 రకాలు

రేఖిత కండరాలు	అరేఖిత కండరాలు	హృదయ కండరాలు
– వీటిని నియంత్రిత (లేక) సంకల్పిత కండరాలుగా పేర్కొంటారు. – వీటిని "అస్థికండర కణజాలం" అని కూడా పిలుస్తారు.	– వీటిని నునుపు కండరాలు లేదా మృదుకండరాలు/ అనియంత్రిత కండరాలు కండరాలను పోలి ఉంటాయి. అని కూడా పిలుస్తారు.	– ఇవి రూపంలో అనగా నిర్మాణపరంగా రేఖిత కండరాన్ని పనిపరంగా అరేఖిత
– వీటి కదలికలు మన ఆధీనంలో ఉండును.	– వీటి కదలికలు మన ఆధీనంలో ఉండవు.	– వీటి కదలికలు మన ఆధీనంలో ఉండవు.
– ఈ కండరాలపై అడ్డుచారలు/గీతలు/ రేఖలు అనేటివి ఉండటం వల్ల రేఖిత కండరాలుగా పేర్కొంటారు.	– ఈ కండరాలపై ఎటువంటి చారలు ఉండవు.	– ఈ కండరాలపై చారలుంటాయి.
– ఈ కండరాలు పొడవుగా ఉంటాయి.	– పొడవుగా సాగదీయబడి, కదురు ఆకారం కల్గి ఉండును.	– స్థూపాకారములో ఉండును.
– అనేక కేంద్రకాలను కల్గి ఉండును.	– ఒకే కేంద్రకము కల్గి ఉండును.	– 2 లేదా 3 కేంద్రకాలుంటాయి.
– ఇవి ఎముకలకు అతికి ఉండి కదలికలకు కారణమగును.	– ఇవి అన్నవాహిక, రక్తనాళాలు, కనుపాప, గర్భాశయం, వాయునాళాల్లో ఉంటాయి.	– గుండె కుడ్యంపై ఉండును.
– వీటికి అలసటవచ్చును. విశ్రాంతి అవసరము.	– వీటికి అలసటరాదు విశ్రాంతి అవసరం లేదు.	– వీటికి అలసటరాదు. విశ్రాంతి అవసరం లేదు.

నోట్ :

- కండరాలు సంకోచం వ్యాకోచం చెంది వేడి రూపంలో శక్తిని విడుదల చేసి శరీరాన్ని వెచ్చగా చేయటం ద్వారా చలినుండి రక్షించును.
- కండర సూక్ష్మ తంత్రువులలో యాక్టిన్ & మయోసిన్ అనే ప్రోటీన్లు ఉండటం వల్ల కండరాలు సంకోచ వ్యాకోచం చెందును.

కండరాలు :

➢ శరీరంలో చర్మం క్రింద కదులుతున్న భాగాలను **'కండరాలు'** అంటారు.

➢ మన శరీరంలో జరిగే వివిధ రకాల కదలికలు కండరాలు, మరియు ఎముకల ద్వారానే జరుగుతుంది.

➢ కండరాల విధి – సంకోచ, సడలికలు చెంది ఎముకలను కదిలించడం.

➢ మొత్తం కండరాల సంఖ్య **– సుమారు 600 పైగా (Text Book ప్రకారం)**

➢ కండరాలు అలసి పోయినప్పుడు ఉత్పత్తి అయ్యే ఆమ్లం **– లాక్టిక్ ఆమ్లం**

➢ చేయి పిడికిలి బిగించి, మోచేయిని వంచి దండచేయిని పరిశీలించండి దానిని ఏమంటారు? **– అదే కండరం (ఉబ్బెత్తు భాగం)**

➢ కండరాన్ని సంకోచింప జేయడం వల్ల ఎలాంటి మార్పులు జరుగును – పొట్టిగా, గట్టిగా, లావుగా మందంగా మారును.

- కనురెప్పలు టపటపలాడించడం
- నమలడం
- ఉచ్ఛ్వాస, నిశ్వాసాలు
- బరువు ఎత్తడం
- బొటన వేలు కదిలించడం

కండరాలు పని చేసే విధానం :-

➢ కండరాలు ఎప్పుడూ జతగా పనిచేస్తాయి.

➢ జతలో ఒక కండరం సంకోచించినప్పుడు ఎముక కండరం వైపుకు లాగుతుంది.

➢ ఎముక వ్యతిరేక దిశతో కదలడానికి జతలో రెండో కండరం సంకోచిస్తుంది. అప్పుడు తొలి కండరం విశ్రాంతి స్థితిలోనికి వస్తుంది.

➢ మన శరీరంలో అవయవాల కదలికలన్నీ వేటి ఆధారంగా పని చేస్తాయి?

- కండరాలు - ఎముకలు - కీళ్ళు

➢ ఎముక చుట్టూ ఉండే కండరాల జతలు ఎలా పని చేస్తాయి?

- సంకోచిస్తూ, వ్యాకోచిస్తూ కదులుతాయి.

➢ ఎముకకు అతుక్కొని ఉన్న కండరాలలో కొన్ని గుండ్రంగా తెల్లగా ఉండే దారాల్లాంటి తంతువులు (కొల్లాజన్) ఉంటాయి. వాటిని ఏమంటారు?

- టెండాన్ (స్నాయు బంధనం)

➢ కండర కణజాలం 3 లక్షణాలు చూపుతుంది. అవి :

1. ప్రేరణ శీలత - ప్రేరణకు స్పందిచడం
2. సంకోచ శీలత - పొట్టిగా, లావుగా మారే గుణం
3. స్థితి స్థాపకత - సంకోచం చెందిన తరువాత యథాస్థితికి వచ్చే గుణం ఉంటుంది

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. **ఎ) స్థూపాకారంలో ఉంటాయి**
బి) వీటికి అలసట రాదు, విశ్రాంతి అవసరం లేదు
సి) ఒకే కేంద్రకంను కలిగి ఉంటాయి
డి) వీటి కదలికలు మన ఆధీనంలో ఉండవు
పై ప్రవచనాలలో హృదయ కండరాల గురించి సరిఅయిన వాఖ్యాలను గుర్తించండి?

1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి, డి
3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

2. **ఎ) అనేక కేంద్రకాలను కలిగి ఉంటాయి**
బి) ఈ కండరాలు పొడవుగా ఉంటాయి
సి) వీటిని నియంత్రిత కండరాలుగా పేర్కొంటారు
పై ప్రవచనాలలో రేఖిత కండరాల గురించి సరిఅయిన వాఖ్యాలను గుర్తించండి?

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) ఎ, సి మాత్రమే
3) బి, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

3. **మానవునిలో మొత్తం ఎన్ని కండరాలుంటాయి?** ( )
1) 500 2) 400
3) 600 4) 300

4. **మన శరీరంలో టెండాన్సు ఉండే భాగాలు?** ( )
1) మోచేతిపైన 2) మోకాలిక్రింద
3) శీలమండదగ్గర 4) పైవన్ని

5. **కండరాన్ని, ఎముకలను కలిపేది?** ( )
1) టెండాన్ 2) స్నాయుబంధనం
3) సంధిబంధనం 4) 1&2

6. **గర్భాశయంలో ఏ కండరాలుంటాయి?** ( )
1) రేఖిత 2) అరేఖిత
3) హృదయ 4) పైవన్ని

7. **ఎముకలకు అతికి ఉన్న కండరాలు?** ( )
1) రేఖిత 2) అరేఖిత
3) హృదయ 4) 2 & 3

8. **గుండెలో ఏ కండరాలుంటాయి?** ( )
ఎ) రేఖిత **బి) అరేఖిత**
సి) హృదయ
1) ఎ, బి 2) బి, సి
3) ఎ, సి 4) సి

9. **హృదయ కండరాలు నిర్మాణంలో ఏ కండరాలను పోలి ఉంటాయి?** ( )
1) రేఖిత 2) అరేఖిత
3) 1&2 4) ఏదీకాదు

10. **కండరాలు అలసిపోయినపుడు ఏ ఆమ్లం విడుదలవు తుంది?** ( )
1) H_2SO_4 2) HCl
3) లాక్టిక్ ఆమ్లం 4) HNO_3

11. **మయాలజి అనగా దేని అధ్యయనం?** ( )
1) ఎముకలు 2) కీళ్ళు
3) 1&2 4) కండరాలు

12. **నియంత్రిత కండరాలు ఏవి?** ( )
1) రేఖిత 2) అరేఖిత
3) హృదయ 4) పైవన్ని

Key

1. 3	2. 4	3. 3	4. 4	5. 4
6. 2	7. 1	8. 4	9. 1	10. 3
11. 4	12. 1			

4.4. జీర్ణ వ్యవస్థ

➢ ఎంజైమ్‌ల సహాయంతో సంక్లిష్ట కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు, లిపిడ్లను సరళ అణువులుగా విడగొట్టబడి శరీరంలో శోషణకు అనువుగా మార్చే ప్రక్రియను 'జీర్ణ క్రియ' (Digestion) అంటారు.

జీర్ణ వ్యవస్థ

నోరు
↓
ఆస్యకుహరం
↓
గ్రసని
↓
ఆహార వాహిక
↓
కార్డియాక్ జీర్ణాశయం
↓
పైలోరిక్ జీర్ణాశయం
↓
ఆంత్రమూలం ← బైల్ గ్రంథి, క్లోమ గ్రంథి
↓
చిన్నప్రేగు
↓
పెద్ద ప్రేగు
↓
పురీష నాళం
↓
పాయువు

జీర్ణ వ్యవస్థలో ఈ క్రింది అంశాలు ఉంటాయి :

1. ఆహార నాళం
2. జీర్ణగ్రంధులు
3. జీర్ణక్రియా విధానము
4. శోషణ – జీర్ణమైన ఆహారం వివిధ భాగాలలో శోషింపబడును. (నోరు జీర్ణాశయం చిన్న ప్రేగు, పెద్ద ప్రేగు)
5. సాంగ్వీకరణం – (శోషణం చెందిన జీర్ణపదార్థాలు చివరికి కణజాలాలు చేరి జీవ పదార్థ అనుఘటకాలుగా మార్చబడతాయి. ఇవి శక్తి ఉత్పత్తికి పెరుగుదలకి ఉపయోగపడును.)
6. మలవిసర్జన – (జీర్ణకాని పదార్థాలు, వ్యర్థ పదార్థాలు పాయువు ద్వారా బయటకు పంపిచడం.

1. ఆహార నాళం :

➢ ఇది నోటితో ప్రారంభమై, పాయువుతో అంతమవుతుంది.

➢ **దీనిలోని భాగాలు :**

a) నోరు

b) ఆస్య కుహరం →
- నాలుక
- దంతాలు
- లాలాజల గ్రంథులు

c) గ్రసని

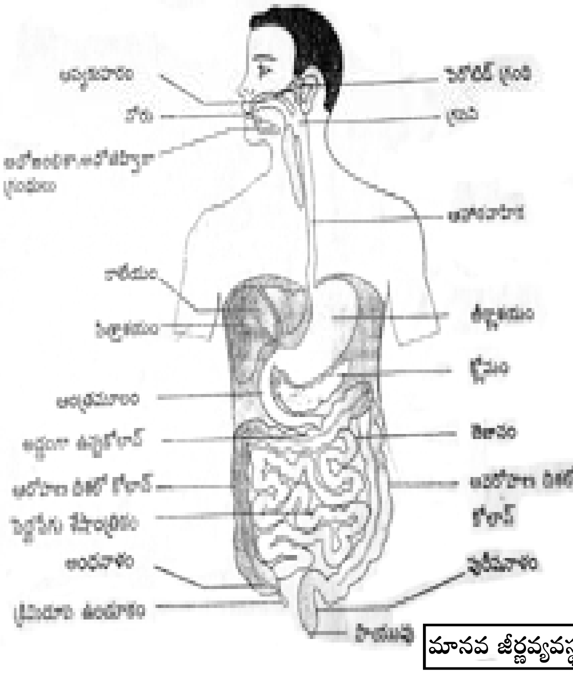
d) ఆహారవాహిక

e) జీర్ణాశయం →
- కార్డియాక్ జీర్ణాశయం – మొదటిభాగం
- ఫండిక్ జీర్ణాశయం – మధ్య భాగం
- పైలోరిక్ జీర్ణాశయం – చివరి భాగం

f) చిన్నప్రేగు →
- ఆంత్రమూలం – 'u'ఆకారం – పూర్వభాగం
- జెజునమ్ – మధ్యభాగం
- శేషాంత్రికం – పరభాగం

g) పెద్దప్రేగు →
- పురీషనాళం
- ఉండుకము
- కోలాన్

h) పాయువు



మానవ జీర్ణవ్యవస్థ

మానవుని జీర్ణ వ్యవస్థలో గల వరుస భాగాలు

1. నోరు (Mouth) :

- ఆహారనాళం నోటితో ప్రారంభమగును.
- నోరు విశాలంగా ఉండే ముఖ కుహరం
- ఇది ఆస్య కుహరంలోనికి తెరుచుకుంటుంది.

2. ఆస్య కుహరం (Buccal Cavity) :

- ఇది నోటిలోని కుహరం/ ఖాళీ ప్రదేశం
- పై క్రింది దవడలచే ఆవరించి ఉన్న భాగం ఆస్య కుహరం
- దీనిలో నాలుక, దంతాలు, లాలాజల గ్రంథులు ఉంటాయి
- 3 జతల లాలాజల గ్రంథులైన పెరోటిడ్, అధోజిహ్వక, అధోజంభికా గ్రంథులు ఉంటాయి. ఇవి లాలాజలంను స్రవిస్తాయి.
- లాలాజలం క్షార స్వభావం కల్గి టయలిన్ ఎంజైమ్ కల్గి ఉంటుంది.
- టయలిన్ ఎంజైమ్ పిండి పదార్థాలను– డెక్స్ట్రిన్, మాల్టోజ్ చక్కెరలుగా మార్చును.
- ఆస్య కుహరంలో దళసరి కండర నిర్మితమైన నాలుక ఉంటుంది.
- ఆహారం దంతాలతో ముక్కలుగా చేయబడి లాలాజలంతో కలిసి తడిగా, మెత్తగా జారుడు స్వభావాన్ని పొందుతుంది. దీనిని 'ముద్దగా చేయడం' (Mostication) అంటారు.
- ఆహారాన్ని నోటి ద్వారా లోపలికి తీసుకోవటాన్ని 'అంతర్ గ్రహణం' (Ingestion) అంటారు.
- దవడ కండరాలు : ఇవి 2 రకాలు

1. ఉపరితల కండరాలు :

- ఈ కండరాలు ఆహారాన్ని దంతాల క్రిందికి, నెట్టి కొరకడం, మరియు నమలడం వంటి క్రియల నిర్వహణ.

2. అంతర కండరాలు :

- ఆహారం నమిలేటపుడు దవడను పైకి, క్రిందికి, ముందుకు, వెనుకకు కదలించడం. ఈ కండరాల పని.
- ఈ కండరాలను 5వ కపాలనాడీ నియంత్రించును.

దంతాలు :

- ఇవి దవడ ఎముక ఉపరితలంపై ఇమిడి ఉంటాయి.
- వీటి అధ్యయనాన్ని **ఒడంటాలజి** అంటారు.
- దంతాలు బాహ్య, మధ్య త్వచం నుండి ఉద్భవిస్తాయి.
- దంత నిర్మాణంలో మూడు భాగాలుంటాయి.

  1. కిరీటం–బయటకు కనిపించేభాగం

  2. గ్రీవము–మధ్యభాగం, చిగురుతో కప్పబడిన భాగం

  3. మూలం–దవడ ఎముక గుంటలో ఇమిడి ఉండే భాగం.

- దంతాలు డెంటిన్ అనే పదార్థంచే ఏర్పడును.
- డెంటిన్ పై భాగాన్ని కప్పుతూ ఉంటే మెరిసే పొరను **"ఎనామిల్ పొర"** అందురు.
- ఎనామిల్ పొరను **"పింగాణి పొర"** అందురు.
- ఎనామిల్ పొర మానవుని శరీరంలో అత్యంత గట్టి పదార్థము.
- డెంటిన్ అనే పదార్థమును **ఒడెంటోబ్లాస్ట్** కణాలు ఉత్పత్తి చేయును.
- **దంత రకాలు :** నిర్మాణాత్మకంగా దంతాలు రెండు రకాలు

  a) సమదంతాలు b) విషమ దంతాలు

a) సమదంతాలు : ఒకే ఆకారం, ఒకే నిర్మాణం, ఒకే పరిమాణం మరియు ఒకే క్రియాశీలతలు గల దంతాలను సమ దంతాలందురు.

ఉదా : చేపలు, ఉభయచరాలు, సరీసృపాలు

b) విషమ దంతాలు : ఆకారపరంగా, నిర్మాణపరంగా, పరిమాణం పరంగా, క్రియాశీలత పరంగా వేర్వేరుగా ఉండే దంతాలను విషమ దంతాలందురు.

ఉదా : క్షీరదాలు

-

మానవునిలో 4 రకాల దంతాలున్నాయి.	
a) కుంతకాలు	b) అగ్రచర్వణకాలు
c) రదనికలు	d) చర్వణకాలు

కుంతకాలు	రధనికలు	అగ్రచర్వణకాలు	చర్వణకాలు
– వీటిని కొరకు దంతాలు అందురు. – ఇవి ఆహారాన్ని కొరకడానికి ఉపయోగపడును. – ఏనుగులలో పై దవడలోని రెండు కుంతకాలు గజదంతాలుగా రూపాంతరం చెంది ఉంటాయి. – కుంతకాల సంఖ్య : **8**	– కోరదంతాలందురు – ఇవి చీల్చడానికి ఉపయోగపడును. – ఇవి వాడిగా, కోసుగా ఉండును. – శాఖాహార క్షీరదాలలో ఇవి ఉండవు. – రదనికలు లేని ఖాళీస్థలాన్ని దయాస్టీమా అందురు. – పాములోని కోరలు, రదనికల రూపాంతరాలే – **రదనికల సంఖ్య : 4**	– నమిలే దంతాలు – ఇవి నమలడానికి ఉపయోగపడును. – అగ్రచర్వణకాలను, చర్వణ కాలను కలిపి విసురు దంతాలు అందురు. – **అగ్రచర్వణకాల సంఖ్య : 8**	– వీటినే విసిరే దంతాలందురు. – ఇవి కూడా నమలడానికి ఉపయోగపడి, ఆహారాన్ని విసరడానికి తోడ్పడును. – మానవుడిలో చివరి జత చర్వణకాలను "జ్ఞాన దంతాలు" అందురు. – **చర్వణకాల సంఖ్య : 12**

➤ **మానవుని దంత ఫార్ములా :** దవడలలో దంతాల అమరికను **"దంతఫార్ములా"** అందురు.

శాశ్వత దంతాల ఫార్ములా

$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{3}{3}$
కుంతకాలు	రదనికలు	అగ్ర చర్వణకాలు	చర్వణకాలు

– మానవునిలో శాశ్విత దంతాల సంఖ్య: **32**

$$=\frac{2}{2}\frac{1}{1}\frac{2}{2}\frac{3}{3}$$

– మానవుని పాలదంతాల సంఖ్య: **20**

$$=\frac{2}{2}\frac{1}{1}\frac{0}{0}\frac{2}{2}$$

– పాలదంతాలు పుట్టుకతో వస్తాయి:6–7 నెలల్లో వస్తాయి.

దంత వ్యాధులు :-

1. పయోరియా　　2. జింజివైటిస్
3. ఫ్లోరోసిస్　　4. దంతక్షయం

1. **పయోరియా :** దంతాలు, చిగుళ్ళ మధ్య చీము ఉత్పత్తి.
2. **జింజివైటిస్ :** రెండు దంతాల మధ్య చిగుళ్ళు వాయడం.
3. **ఫ్లోరోసిస్** : బంగారు పసుపు రంగులోకి దంతాలు మారడం, ఒక లీటర్ నీటిలో 1.5 మి.గ్రా కంటే అధిక ఫ్లోరిన్ ఉన్నట్లయితే ఫ్లోరోసిస్ వచ్చును.

   ఉదా : నల్గొండ.
4. **దంతక్షయం** : బాక్టీరియాలు ఉత్పత్తి చేసే ఆమ్లం వల్ల ఎనామిల్ పొర క్షీణించును.

   Note : శాశ్వత దంతాలు ఊడిపోతే దంత వైద్యులు కృత్రిమ దంతాలను దవడ గుంటలో నాటే ప్రక్రియను **"రూట్ కెనాల్ థెరపి"** అందురు.

➤ దంతాలను రోజుకు ఉదయం, రాత్రి, రెండు సార్లు బ్రెష్ వేయాలి.

➤ దంతాలను తోముకోవడానికి, **ఉత్తరేణి, తుమ్మ, కానుగ, వేప పుల్లలు** వాడుతారు.

➤ చిగుళ్ళను వేళ్ళతో రుద్దడం వలన దంతాలకు రక్తప్రసరణ బాగా జరుగును.

➤ దంతాలను ఇటుక పొడితో గాని బొగ్గు వంటి గరుకు పదార్థతో గాని తోమకూడదు. తోమినట్లయితే దంతాలపై వున్న ఎనామిల్ పొర దెబ్బతింటుంది. పొర దెబ్బ తిన్నప్పుడు చల్లని పదార్థాలు, మంచి నీరు తీసుకున్నప్పుడు దంతాలు నొప్పి పెడతాయి.

- రోజుకు రెండు, మూడు సార్లు పుకిలించాలి.
- దంతాలు పిల్లల్లో 6–7 నెలల వయస్సులో వచ్చి 8–9 సం॥ వయస్సులో ఊడిపోతాయి ఆ దంతాలను పాల దంతాలు అంటారు.

Derris India = కానుగ	దంతాలను శుభ్రం చేసే పుల్లలు
Neem = వేప	
Acyranthus = ఉత్తరేణి	
Acacia = తుమ్మ	

3. గ్రసని (Pharynx) :

- ఇది ఆహార, వాయువు మార్గాల కూడలి.
- దీనిలో ఎలాంటి జీర్ణ క్రియ జరగదు.
- ఆహారం వాయు నాళంలోనికి వెళ్ళకుండా కొండ నాలుక / ఉపజిహ్వక ఉంటుంది.

4. ఆహార వాహిక (oesophagus) :

- సన్నగా, పొడవుగా ఉండే గొట్టం వంటి నిర్మాణం
- జీర్ణ వ్యవస్థలో మెడ, ఛాతీ ద్వారా ప్రయాణించి జీర్ణాశయం లోనికి తెరుచుకుంటుంది.
- దీనిలో ఆహారం తక్కువ సమయం ఉంటుంది.
- ఎలాంటి జీర్ణక్రియ జరగదు.
- దేనిలో శ్లేష్మపొర శ్లేష్మాన్ని స్రవించును. ఇది ఆహారాన్ని జీర్ణాశయంలోనికి పంపుటలో సహాయపడును.
- దీనిలో పెరిస్టాలిటిక్ చలనం జరిగి ఆహారం ముందుకు అలలు/ తరంగాల మాదిరిగా జరుగును.
- ఆహార వాహికలో ఆహారం మ్రింగబడుతుంది.
- ఆహారాన్ని మింగటము ఒక నియంత్రిత చర్య.
- ఆహారము ఆహార వాహికను చేరగానే మింగటము అనియంత్రిత చర్యగా మారుతుంది.
- పెరిస్టాలిటిక్ చలనాలు అనియంత్రితమైనది.

5. జీర్ణాశయం (Stomach) :

- కండరయుత సంచిలాంటి నిర్మాణం.
- ఇక్కడ ఆహారం ఎక్కువ సమయం నిల్వ ఉంటుంది.
- దీనిలో అనేక జీర్ణ రసాలు, ఎంజైమ్స్ ఉంటాయి.
- ఇది ఉదరంలో విభాజక పటలం క్రింద కుడివైపు ఉంటుంది.
- జీర్ణాశయంలో ఆహారం 3–5 గంటలు ఉంటుంది.
- ఇక్కడ జఠర గ్రంథులు జఠర రసాన్ని స్రవిస్తాయి.
- జఠర రసంలో పెప్సిన్, లైపేజ్ అనే ఎంజైములుంటాయి.
- జఠరరసంలోని పెప్సిన్ అనే ఎంజైము ప్రోటీన్లపై పనిచేసి పెప్టోన్స్‌గా మార్చును.
- హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (HCl) విడుదలై ఆహారంలోని సూక్ష్మ జీవులను సంహరించును.
- జీర్ణాశయంలో ఆహారం అర్థఘన రూపంలోకి మారును.
- ఆహారంలో ఉండే ప్రోటీన్లు, కార్బోహైడ్రేట్లు చిన్న చిన్న అణువులుగా విడగొట్టబడి మెత్తగా చిక్కటి రూపంలోనికి మారును. దీనినే 'కైమ్' (chyme) అంటారు.
- కైమ్ కొంచెం కొంచెంగా జీర్ణాశయం నుండి చిన్న ప్రేగు లోనికి వెళుతుంది.
- జీర్ణాశయం చివర వలయాకార సంవరిణి కండరాలు వ్యాకోచం చెందుట వల్ల ఆహారం చిన్న ప్రేగులోనికి వెళ్ళును.
- పాక్షికంగా జీర్ణమైన ఆహారం **– కైమ్**
- 'కైమ్' ఆమ్లస్థితిలో ఉంటుంది.

జీర్ణాశయం ఆహారంపై పనిచేసే ఎంజైములు.

1. ప్రోటీన్లు $\xrightarrow{\text{పెప్సిన్}}$ పెప్టోన్‌లు + ప్రొటియేజ్‌లు
2. క్రొవ్వులు $\xrightarrow{\text{లైపేజ్}}$ క్రొవ్వుఆమ్లాలు+గ్లిసరాల్స్

- మనకి ఆకలి వేస్తుంది అని తెలియడానికి ఒక ప్రధాన కారణం రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థలో దాగి ఉంది.
- రక్తంలో గ్లూకోజ్ స్థాయిలు తగ్గిపోతే వెంటనే మనకి ఆకలి వేస్తున్నట్లు అనిపిస్తుంది. గ్రీలిన్ అనే హార్మోను విడుదల కావడం వలన ఆకలి సంకేతాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి.
- ఆకలి కోరికలు దాదాపు 30–45 ని॥వరకు కొనసాగుతాయి.
- మనకి ఆహారం అవసరం లేదు అని అనిపించినప్పుడు లెప్టిన్ అనే హార్మోను స్రవించబడి ఆకలిని అణచి వేస్తుంది.

6. చిన్నప్రేగు (Small intestine) :

- ఇది ఆహార నాళంలో అతి పొడవైన పొడవు భాగం 7 మీటర్లు ఉంటుంది.
- చిన్న ప్రేగులో ముడుతలు లేకుండా ఉండే భాగం **– ఆంత్రమూలం**
- చిన్న ప్రేగులో ముడుతల భాగం **– శేషాంత్రికం**
- జీర్ణాశయం, ఆంత్రమూలంలోకి తెరుచుకొనే రంధ్రం **– జఠర నిర్గమ సంవరిణి**
- చిన్న ప్రేగు గోడలలో చేతి వేళ్ళ లాంటి నిర్మాణాలు **– చూషకాలు/ విల్లై**
- చూషకాల పని – జీర్ణమైన ఆహారాన్ని రక్తంలో కలుపుట
- చిన్నప్రేగు లోపల వైశాల్యాన్ని పెంచేది **– చూషకాలు**

- **చిన్న ప్రేగులో 3 భాగాలు గలవు.**
  1. ఆంత్రమూలం – చిన్న ప్రేగు తొలి భాగం
  2. జెజునం – చిన్న ప్రేగు మధ్య భాగం
  3. శేషాంత్రికం – చిన్న ప్రేగు చివరి భాగం
- చిన్న ప్రేగులో అన్ని రకాల ఆహార పదార్థాలు జీర్ణమవుతాయి.
- ఈ భాగంలో కాలేయం, క్లోమ గ్రంథుల నుండి జీర్ణ రసాలు విడుదల అవుతాయి.
- చిన్న ప్రేగుల్లో ఆహారం క్షారస్థితిలోనికి మారుతుంది.
- కాలేయం నుండి విడుదలయిన పైత్య రసం క్రొవ్వులను జీర్ణంచేసి చిన్న చిన్న రేణువులుగా మార్చును. ఈ ప్రక్రియను 'ఎమల్సీకరణం' అంటారు.
- క్లోమరసంలో ఉండే ట్రిప్సిన్ అనే ఎంజైమ్ ప్రోటీన్లను పెప్టోన్స్‌గా మార్చును.
- లైపేజ్ ఎంజైమ్ క్రొవ్వులను క్రొవ్వు ఆమ్లాలుగా మార్చును.
- చిన్న ప్రేగుల గోడలు ఆంత్ర రసాన్ని స్రవించును.
- ఈ ఆంత్రరసం ప్రోటీన్ల పై పని చేసి వాటిని పెప్టైడ్స్‌గా అమైనో ఆమ్లాలుగా మార్చును.
- చక్కెరలోని సుక్రోజ్‌పై పనిచేసి గ్లూకోజ్‌గా మార్చును.
- కార్బోహైడ్రేట్లు కొంత వరకు నోట్లో జీర్ణమగుతాయి. జీర్ణాశయంలో జీర్ణం కావు. చిన్న ప్రేగులో క్షారత్వం పొంది పూర్తిగా జీర్ణమగును.

ప్రోటీన్లు $\xrightarrow{\text{ట్రిప్సిన్}}$ పెప్టోనులు

పెప్టోనులు $\xrightarrow{\text{ట్రిప్సిన్/ కైమోట్రిప్సిన్}}$ పెప్టైడ్‌లు+అమైనో ఆమ్లాలు

క్రొవ్వులు $\xrightarrow{\text{లైపేజ్}}$ క్రొవ్వు ఆమ్లాలు + గ్లిసరాల్

పిండి పదార్థం $\xrightarrow{\text{క్లోమరస ఎమైలేస్}}$ మాల్టోజ్

మాల్టోజ్ $\xrightarrow{\text{మాల్టేజ్}}$ గ్లూకోజ్

శోషణ (Absorption) :

- జీర్ణమైన అంత్య పదార్థాలు చిన్న ప్రేగు గోడలలోని సూక్ష్మ చూషకాల (Villi) ద్వారా రక్తంలోనికి రవాణా కావటాన్ని 'శోషణ' అంటారు.
- చూషకాలు చిన్నప్రేగు ఉపరితల వైశాల్యంను పెంచుతాయి
- రక్తనాళాలు, లింఫ్ గ్రంథులు సూక్ష్మ చూషకాలతో కలసి జాలాకారం మాదిరిగా ఏర్పడతాయి.
- జీర్ణమైన ఆహారం – చూషకాలు – రక్తనాళాలు – లింఫ్ నాళాలు

7. పెద్ద ప్రేగు (Large Intestine) :

- ఇది వ్యర్థ పదార్థంలోని నీటిని, ఖనిజ లవణాలను పీల్చు కుంటుంది.
- దీనిలో మూడు భాగాలు కలవు.

ఎ) ఉండుకము బి) కోలాన్ సి) పురీషనాళం

ఎ) ఆంత్రనాళం (ఉండుకము) (Appendix) :

- శేషాంత్రికం పెద్ద ప్రేగు కలిసేచోట ఏర్పడిన ఒక వేలు వంటి నిర్మాణం
- ఇది మానవులలో అవశేషావయవం. ఇవి 180 ఉంటాయి.
- శాఖాహార జంతువుల్లో సెల్యులోజ్‌ను జీర్ణం చేయటానికి ఉపయోగపడుతుంది.

బి) కోలాన్ (cholan) :

- ఇది పెద్ద ప్రేవులో ఎడమ భాగంలో ఉంటుంది.
- కొలాన్ అనే భాగం మలాన్ని నిలువచేసి, ట్యాంకులాగ పని చేస్తుంది.

సి) పురీష నాళం (Reetume) :

- పెద్ద ప్రేగులోని మలం పెరిస్టాలిటిక్ చలనం ద్వారా పురీష నాళంలోకి నెట్టబడుతుంది.
- పురీషనాళం పాయువు ద్వారా వెలుపలికి తెరుచు కుంటుంది.

8. పాయువు (Anus) :

- పాయువు పని జీర్ణం కాని వ్యర్థ పదార్థాలను బయటకు పంపుతుంది.
- పాయువును రక్షిస్తూ రెండు సంవరిణి కండరాలు ఉంటాయి.
  అవి: 1) బాహ్య సంవరణ కండరం (రేఖిత కండరాలు)
  2) అంతరసం వరిణి కండరం (అరేఖిత కండరాలు)
- పాయువు ద్వారా వ్యర్థాలను విసర్జించుటను 'విసర్జన క్రియ' (Egestion) అంటారు.

జీర్ణ గ్రంథులు

1. కాలేయం (Liver) :

- ఇది మానవ శరీరంలో అతి పెద్ద గ్రంథి.
- దీని బరువు 1.5 కిలోలు ఉంటుంది.
- ముదురు గోధుమ రంగులో ఉంటుంది.
- పునరుత్పత్తి శక్తి కల్గి ఉంటుంది.
- ఇది పైత్య రసంను స్రవించును.
- పైత్య రసంలో ఎంజైమ్‌లు ఉండవు.
- పైత్య రసంలో బైలురూబిన్, బైలువర్డిన్ వర్ణకాలు ఉంటాయి
- పైత్య రసం క్రొవ్వుల ఎమల్సిఫికేషన్‌కు సహాయపడుతుంది
- పైత్య రసం రక్తంలోనికి ప్రవేశిస్తే 'పచ్చకామెర్లు' వస్తాయి.
- పైత్య రసం ph విలువ 7.6 (క్షారత్వం)

2. క్లోమ గ్రంథి (Pancreas) :

- ఇది మిశ్రమగ్రంథి, నాళ–వినాళ గ్రంథిగా పనిచేస్తుంది.
- పసుపు బూడిద రంగులో ఉంటుంది.
- జీర్ణాశయం క్రింద ఆకు ఆకారంలో ఉండే నిర్మాణం
- క్లోమ రసంను స్రవించును.
- దీనిలో లాంగర్ హన్స్ పుటికలుంటాయి.
- క్లోమరసం క్షారత్వం కల్గి ఉంటుంది.
- క్లోమ రసంలో జీర్ణ క్రియా ఎంజైమ్స్ ఉంటాయి.
  అవి: 1. ట్రిప్సిన్ 2. అమైలేజ్ 3. లైపేజ్
- దీనిలో నాళ క్లోమ గ్రంథి – ఎంజైమ్స్‌ను స్రవించును.
- వినాళ క్లోమ గ్రంథి – 'ఇన్సులిన్' అనే హార్మోన్ స్రవించును
- ఇన్సులిన్ లోపం వల్ల షుగర్/చక్కెర వ్యాధి వస్తుంది.

జీర్ణక్రియ– ఎంజైములు – వాటి ప్రభావము పట్టిక

జీర్ణక్రియ అనగా సంక్లిష్ట అణువులు జలవిశ్లేషణ ఎంజైముల సహాయంతో సరళ అణువులుగా మారే ప్రక్రియను జీర్ణక్రియ అందురు.

ఆహారనాళ భాగము	జీర్ణ గ్రంథులు	జీర్ణ రసం/ స్రావకము	జీర్ణ ఎంజైము	దేనిలోకి విడుదలవు తుంది	ప్రభావితం మయ్యే పదార్థం	జీర్ణక్రియలోని అంత్య పదార్థము
1) ఆస్య కుహరం	లాలాజల గ్రంథులు	లాలాజలం	టయలిన్/ అమైలేజ్	ఆస్యకుహరం	కార్బోహైడ్రేట్స్	మాల్టోజ్
2) జీర్ణాశయం	జఠరగ్రంథులు	జఠరరసం	పెప్సిన్	జీర్ణాశయం	ప్రోటీన్స్	పెప్టోన్స్
3) ఆంత్ర మూలం	కాలేయము	పైత్యరసం	ఎంజైములు లేవు	ఆంత్రమూలం	కొవ్వులు	కొవ్వుల ఎమల్సీకరణం (క్రొవ్వులు ముక్క ముక్కలు కావడం)
	క్లోమము (మిశ్రమగ్రంథి)	క్లోమరసం	ఎ) అమైలేజ్	ఆంత్రమూలం	కార్బోహైడ్రేట్స్	మాల్టోజ్
			బి) ట్రిప్సిన్	ఆంత్రమూలం	ప్రోటీన్స్	పెప్టోన్స్
			సి) లైపేజ్	ఆంత్రమూలం	కొవ్వులు/ లిపిడ్స్	కొవ్వు ఆమ్లాలు, గ్లిజరాలు
4)చిన్న ప్రేగు	ఆంత్ర గ్రంథులు	ఆంత్ర రసం	ఎ) పెప్టిలేజ్ బి) సుక్రేజ్	చిన్నప్రేగు చిన్నప్రేగు	పెప్టైడ్స్, సుక్రోజ్	అమైనో ఆమ్లాలు గ్లూకోజ్+ఫ్రక్టోజ్

అజీర్ణం :

- మనం తీసుకునే మితిమీరిన ఆహారం ఆహార వాహికపై ప్రభావం చూపుతుంది. ఆ సందర్భంలో అనారోగ్యం కల్గుతుంది. ఈ స్థితిని **'అజీర్ణం'** అంటారు.
- **అజీర్ణం వల్ల ఏమి జరుగును** – జీర్ణాశయంలో ఆహారం సరిగ్గా జీర్ణం కాదు.
- **అజీర్తికి ప్రధాన కారణం** – జీర్ణాశయం, ఆంత్ర మూలంలో ఏర్పడిన పుండ్లు.
- అజీర్తికి ప్రధాన కారణం ఆహారం జీర్ణకాక పోవడం అంతే గాకుండా జీర్ణాశయం ఆంత్రమూలంలో ఉండే (ఏర్పడే) పుండ్లు (అల్సర్) కూడా ప్రధానకారణమవుతున్నాయి.
- అల్సర్స్‌కు కారణమైన బాక్టీరియా హెలికోబాక్టర్ పైలోరి, ఈ బాక్టీరియాను కనుగొన్న శాస్త్రవేత్త – **రోబిన్‌వారెన్.**
- ఈ బాక్టీరియాను పెంచడంలో సఫలీకృతమైన వాడు బేరిమార్షల్.
- 2005 సం॥లో మానవ శరీరధర్మ శాస్త్రం మరియు వైద్య రంగంలో రోబిన్ వారెన్, బేరిమార్షల్ అనే శాస్త్రవేత్తలకు నోబెల్ అవార్డు లభించింది.

  గమనిక : వ్యాధి నిరోధక వ్యవస్థ 70% వరకు ఆహార నాళంలో చేరే వ్యాధి కారకాలను సంహరించి బయటకు పంపే చర్యలపై కేంద్రీకరించబడి ఉంటుంది.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. ఎ) ఆస్యకుహరంలో నాలుక, దంతాలు, లాలాజల గ్రంథులుంటాయి
   బి) లాలాజలం క్షార స్వభావం కల్గి టయలిన్ ఎంజైమ్ కల్గి ఉంటుంది
   సి) పిండి పదార్థాలను డెక్స్ట్రిన్, మాల్టోజ్ చక్కెరలుగా మార్చునది – టయలిన్ ఎంజైమ్
   పై ప్రవచనాలలో సరిఅయిన వాటిని గుర్తించండి?
   1) ఎ, బి మాత్రమే 2) ఎ, సి మాత్రమే
   3) బి, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

2. ఎ) ఉపరితల కండరాలు – వీటి పని ఆహారాన్ని దంతాల క్రిందికి నెట్టి కొరకడం మరియు నమలడం
   బి) అంతర కండరాలు – ఆహారం నమిలేటపుడు దవడను పైకి, క్రిందికి, ముందుకు, వెనకకు కదిలించటం
   1) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి
   2) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి కావు
   3) ఎ మాత్రమే సరిఅయినది
   4) బి మాత్రమే సరిఅయినది

3. ఎ) కిరీటం – బయటకు కనిపించే భాగం
   బి) గ్రీవం – చిగురులో కప్పబడిన భాగం
   సి) మూలం – దవడ ఎముక గుంటలో ఇమిడి ఉండే భాగం
   పై వాటిలో దంత నిర్మాణానికి సంబంధించిన సరిఅయిన జతలను గుర్తించండి?
   1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి మాత్రమే
   3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

4. క్రింది వాటిని జతపర్చుము?

1) కొరకు దంతాలు	**ఎ) చర్వణకాలు**
2) కోరదంతాలు	**బి) అగ్రచర్వణకాలు**
3) నమిలే దంతాలు	**సి) రధనికలు**
4) విసిరే దంతాలు	**డి) కుంతకాలు**

   1) సి, బి, డి, ఎ 2) బి, సి, డి, ఎ
   3) డి, సి, బి, ఎ 4) ఎ, సి, బి, డి

5. ఎ) గ్రసనిలో ఎలాంటి జీర్ణక్రియ జరగదు
   బి) ఆహారవాహికలో ఆహారం తక్కువ సమయం ఉంటుంది
   సి) జీర్ణాశయంలో ఆహారం 3–5గంటలు ఉంటుంది
   డి) ఆహారంలోని సూక్ష్మజీవులను సంహరించునవి – హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం
   పై ప్రవచనాలలో సరిఅయిన దానిని గుర్తించండి?
   1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి, డి
   3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

6. ఎ) రక్తంలో గ్లూకోజ్ స్థాయిలు తగ్గిపోతే వెంటనే మనకు ఆకలి వేస్తున్నట్లు అనిపిస్తుంది, గ్రీలిన్ అనే హార్మోను విడుదల కావడం వలన ఆకలి సంకేతాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి.
   బి) మనకి ఆహారం అవసరం లేదు అని అనిపించినపుడు లెప్టిన్ అనే హార్మోను ప్రసవించబడి ఆకలిని అణచివేస్తుంది.
   1) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి
   2) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి కావు
   3) ఎ మాత్రమే సరిఅయినది
   4) బి మాత్రమే సరిఅయినది

7. ఎ) ఎమల్సీకరణం – కాలేయం నుండి విడుదలయిన పైత్యరసం క్రొవ్వులను జీర్ణం చేసి చిన్న చిన్న రేణువులుగా మార్చే ప్రక్రియ
   బి) సాంగ్వీకరణం – శోషణం చెందిన జీర్ణపదార్థాలు చివరికి కణజాలాలకు చేరి జీవపదార్థాలను ఘటకాలుగా మార్చబడటం
   1) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి
   2) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి కావు
   3) ఎ మాత్రమే సరిఅయినది
   4) బి మాత్రమే సరిఅయినది

8. ఎ) శోషణ – జీర్ణమైన అంత్య పదార్థాలు చిన్న ప్రేగు గోడలలోని సూక్ష్మ చూషకాల ద్వారా రక్తంలోకి రవాణా కావటం
   బి) జీర్ణక్రియ – సంక్లిష్ట అణువులు జలవిశ్లేషణ ఎంజైములు సహాయంతో సరళ అణువులుగా మారే ప్రక్రియ
   1) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి
   2) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి కావు
   3) ఎ మాత్రమే సరిఅయినది
   4) బి మాత్రమే సరిఅయినది

Key

1. 4	2. 1	3. 4	4. 3	5. 4
6. 1	7. 1	8. 1		

4.5. శ్వాస వ్యవస్థ

➢ శ్వాసక్రియ Respiration అనే పదం Respire 'రెస్పయిర్' అనే లాటిన్ పదం నుండి ఏర్పడినది.

➢ రెస్పయిర్ అనగా – **పీల్చడం**

➢ శ్వాసక్రియ కేవలం ఉచ్ఛ్వాస, నిశ్వాసాలకు మాత్రమే పరిమితంగా కాకుండా కణాలలో O_2 వినియోగించబడటం వరకు అన్ని దశలను సూచిస్తుంది.

నిర్వచనం :

➢ జీవి జీవించుటకు శక్తి అవసరం, అందుకు సంక్లిష్ట రూపంలో నున్న ఆహార పదార్థాలు ఆక్సీకరణ చెంది నీరు CO_2తో పాటు, శక్తిని విడుదల చేయు ప్రక్రియను **శ్వాసక్రియ** అంటారు.

➢ శ్వాసక్రియకు పురుషులలో తోడ్పడే భాగం – **విభాజక పటలం**

➢ శ్వాసక్రియకు స్త్రీలలో తోడ్పడే భాగం – **ప్రక్క టెముకలు**

మానవునిలో శ్వాస క్రియ - దశలు :

ఉఛ్వాస నిశ్వాసాలు →	**ఊపిరితిత్తులలో వాయు మార్పిడి** →	**రక్తం ద్వారా వాయు రవాణా** →	**కణజాలాలల్లో వాయుమార్పిడి** →	**కణశ్వాసక్రియ**
ఊపిరితిత్తులలోనికి బయటకు జరిగే వాయు సంచారం	వాయుగోణులు రక్తం మధ్య వాయుమార్పిడి జరుగుతుంది	వాయుగోణుల గోడలలోని రక్త కేశనాళికలోని రక్తంలోకి ఆక్సిజన్, రక్తంలోని కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయుగోణిలోకి వ్యాపనం ద్వారా మార్పిడి జరుగుతుంది	ఆక్సిజన్ రక్తం నుండి కణజాలాలలోనికి, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ కణజాలాల నుండి రక్తంలోనికి వ్యాపనం ద్వారా మార్పిడి జరుగుతుంది	కణజాలాలు లేదా ఆక్సిజన్‌ను వినియోగించుకొని, గ్లూకోజ్‌ను దహించి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, నీరు శక్తిని విడుదల చేస్తాయి ఈ శక్తి జీవక్రియలకు వినియోగించుకోబడుతుంది.

శ్వాసక్రియ మార్గం :

➢ మనం పీల్చిన గాలి నాసిక రంధ్రాల ద్వారా రక్తాన్ని చేరి తిరిగి అదే మార్గంలో CO_2 బయట వస్తుంది.

నాసికా రంధ్రాలు
↓↑
నాసికా కుహరం
↓↑
గ్రసని
↓↑
స్వరపేటిక
↓↑
వాయువు నాళం
↓↑
శ్వాసనాళాలు
↓↑
శ్వాసనాళికలు
↓↑
వాయుకోశ గోణులు
↓↑
రక్తం

➢ క్షీరదాల్లో శ్వాస మార్గం అస్యకుహరం నుండి పూర్తిగా వేరు చేయబడి రెండు భాగాలుగా ఉంటుంది.

➢ దానిలో – ముందు భాగం → శ్వాసనాళ కక్ష్య
– పరాంత భాగం → శ్వాసనాళం

నాసికా రంధ్రాలు / Nostrils :

➢ నాసిక ముందు భాగాన బాహ్య నాసికా రంధ్రాలు ఉంటాయి. వీటి ద్వారా వాయువు శరీరంలోనికి ప్రవేశిస్తుంది.

నాసికా కుహరం / Nasal Cavity :

➢ ఇక్కడ వాయువు వడబోయబడుతుంది. ఇది తేమ ఉండే శ్లేష్మస్తరంతోను, వెంట్రుకలతోను ఉండి దుమ్ము, ధూళి నుండి రక్షించును.

➢ నాసికాకుహరాన్ని, అస్యకుహరాన్ని వేరు చేస్తూ 'అస్థి ఫలకం' (అంగిలి) ఉంటుంది.

➢ నాసికాకుహరం అంతర నాసికారంధ్రాల ద్వారా గ్రసనిలోకి తెరుచుకుంటుంది.

గ్రసని :

➢ ఇది ఆహార, వాయు మార్గాల కూడలి.

➢ ఇది కంఠబిలం ద్వారా స్వరపేటికలోనికి తెరచుకుంటుంది.

➢ కంఠబిలంపై మృదులాస్థి నిర్మిత కొండ నాలుక (ఉపజిహ్వక) ఉంటుంది.

➢ కొండ నాలుక ద్రవ, ఘన పదార్థాలను స్వరపేటిక లోనికి పోనివ్వదు.

➢ గ్రసని గాలిని వెచ్చబరచుట గాలిని తేమ చేయుట చేస్తుంది.

స్వరపేటిక / Larynx :

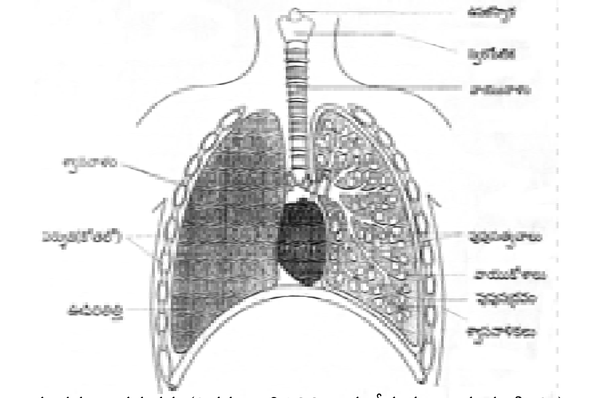
➢ ఇది వాయు నాళం ముందు భాగం.

➢ దీనిలో ఒక జత స్వర తంత్రులుంటాయి. ఇవి శబ్దాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

➢ స్వరపేటికలో 9 మృదులాస్థులు ఉంటాయి.

➢ దీని పరిమాణం చిన్నతనంలో చిన్నదిగా ఉండి, వయస్సు పెరిగే కొద్ది పురుషులలో పెద్దదిగా మారుతుంది. దీనిని 'Adams apple' in man అంటారు.

➢ నిశ్వాసంలో స్వర తంత్రులు ప్రకంపించి శబ్దాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.



మానవ శ్వాసవ్యవస్థ (ఎడమ ఊపిరితిత్తి అడ్డుకోత కూడా చూపబడింది.)

వాయునాళం (Windpipe) :

➢ ఇది ఊపిరితిత్తుల వరకు గాలిని తీసుకెళ్లే నిర్మాణం

➢ దీనిని గాలి గొట్టం/ ట్రాకియా అంటారు.

➢ దీనిలో 'C' ఆకారంలో ఉండే మృదులాస్థి ఉంగరాలు ఉంటాయి.

➢ వాయు నాళం రెండు శ్వాసనాళాలుగా విడిపోతుంది.

శ్వాస నాళాలు, శ్వాసనాళికలు :

➢ శ్వాసనాళాలు ఊపిరితిత్తులోకి చేరి శాఖోపశాఖలుగా విడిపోతాయి. ఈ శాఖలనే 'శ్వాస నాళికలు' అంటారు.

➢ వాయు నాళం కుడి, ఎడమ శాఖలుగా ఉరః కుహరంలో విడిపోయి ఉంటుంది.

➢ శ్వాసనాళికలు లోపల శైలికామయ కణాలు, మ్యూకస్ స్రవించే కణాలుంటాయి. ఇది దుమ్ము, బ్యాక్టీరియాలను లోనికి రాకుండా కాపాడతాయి.

➢ శ్వాస నాళికలు వాయువు గోడలలో అంతమవుతాయి.

➢ వీటిని 'వాయువు కోశ వాహకాలు' అని అంటారు.

వాయు గోణులు (Alveoli) :

➢ ఇవి ఊపిరితిత్తుల యొక్క నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక ప్రమాణాలు.

➢ వీటి ద్వారా వాయువు మార్పిడి జరిగి రక్తం శుభ్ర పడుతుంది.

➢ ఊపిరితిత్తులలో అతిసూక్ష్మమైన నిర్మాణములే వాయు గోణులు.

ఊపిరితిత్తులు (Lungs) :

➢ వీటి అధ్యయనాన్ని ప్లూరాలజీ/ పల్మోనాలజీ అంటారు.

➢ ఇవి ఉరఃకుహరంలో హృదయానికి ఇరువైపులా ఉంటాయి.

➢ ఇవి స్పాంజి వలె మెత్తగా ఉండి స్థితిస్థాపక శక్తి కల్గి ఉంటాయి.

➢ ఊపిరితిత్తులను ఆవరించి రెండు పొరలుంటాయి. వాటిని ప్లూరా/ పుపుస త్వచాలు అంటారు.

➢ ఊపిరితిత్తులు బూడిద రంగులో ఉంటాయి.

➢ కుడి ఊపిరితిత్తి 3 తమ్మెలు గల్గి ఎడమ దాని కంటే పెద్దదిగా ఉంటుంది.

➢ ఎడమ ఊపిరితిత్తిలో 2 తమ్మెలుంటాయి.

➢ ఊపిరితిత్తులలో అతి సూక్ష్మనిర్మాణాలుంటాయి. వాటిని 'వాయుగోణులు' అంటారు.

➢ వాయుగోణులపై గల సూక్ష్మ రక్తనాళికలను రక్త కేశనాళికలు అంటారు.

➢ మన ఊపిరితిత్తుల సామర్థ్యం – 5800 మి.లీ. గాలితో నిండును.

➢ విశ్రాంతి దశలో సుమారు 500 మి.లీ. గాలిలోనికి తీసుకొని బయటకు వదులుతాం.

➢ మనం పూర్తిగా ఊపిరితిత్తుల నుండి గాలిని బయటకు పంపిన ఇంకా 1200 మి.లీ గాలి మిగిలి ఉంటుంది.

➢ ఆక్సిజన్ రక్తంలోనికి రక్త కేశనాళికల ద్వారా వ్యాపనం చెందును.

➢ ఊపిరి తిత్తులలో శుభ్రపడిన రక్తం 'పుపుస సిర' ద్వారా ఎడమ కర్ణికకు చేరి ఆ తరువాత మహాధమని ద్వారా ఎడమ జఠరిక నుండి వివిధ శరీర భాగాలకు పంపు చేయబడుతుంది.

➢ సముద్రమట్టానికి ఎన్ని కిలోమీటర్లు పైకి వెళ్ళినప్పుడు ఆక్సిజన్ లభ్యత చాలా తక్కువగా ఉంటుంది **– 18km / 8 మైళ్ళు**

➢ ఊపిరితిత్తులను ఆఘాతాల నుండి రక్షించే పొరలు

– ప్లూరా త్వచాలు

➢ ఊపిరితిత్తులలో వాయు గోణుల సంఖ్య ఎంత

– కొన్ని లక్షలు

➢ ఊపిరితిత్తుల్లోని వాయు గోణులన్నింటినీ విడదీసి పరిస్తే ఎంత వైశాల్యం ఆక్రమిస్తాయి

–160 చ.మీ. (టెన్నిస్ కోర్టు పరిమాణం)

శ్వాసక్రియ రకాలు :

1. బాహ్య శ్వాసక్రియ
2. అంతర శ్వాసక్రియ/ కణజాల శ్వాసక్రియ

1. బాహ్య శ్వాస క్రియ :

- ఊపిరితిత్తుల్లోనికి చేరిన ఆక్సిజన్ రక్తంలోనికి వ్యాపనం చెంది రక్తంలోని CO_2 ఊపిరితిత్తుల్లోనికి వ్యాపనం చెందే చర్యను 'బాహ్య శ్వాసక్రియ' అంటారు.
- బాహ్య శ్వాసక్రియ వేటి మధ్య జరుగును
  – ఊపిరితిత్తులు – రక్తం మధ్య

బాహ్య శ్వాసక్రియలో 2 దశలు : a. ఉచ్ఛ్వాసం b. నిశ్వాసం

a. ఉచ్ఛ్వాసం :

- గాలి పీల్చడాన్ని 'ఉచ్ఛ్వాసం' అంటారు.
- ఊపిరితిత్తులలోనికి గాలి పోవాలంటే ఉరఃకుహరాన్ని పెద్దగా చేయాలి.
- ఉరఃకుహరాన్ని పెద్దగా చేసేవి
  – ఛాతీ కండరాలు, విభాజక పటలం.
- విభాజక పటలం బల్ల పరుపు అగుట వల్ల ఛాతీ కుహరం పెద్దదై, దానిలోని పీడనం తగ్గుట వల్ల గాలిలోనికి ప్రవేశిస్తుంది.
- ఊపిరితిత్తులలోనికి ప్రవేశించిన O_2ను వాయువు గోణుల మీద ఉండే రక్త కేశనాళికలు గ్రహిస్తాయి.
- ఆక్సిజన్ ఎర్ర రక్త కణాలలో ఉండే హిమోగ్లోబిన్‌తో కలియుట వల్ల ఆక్సీహిమోగ్లోబిన్‌గా మారుతుంది.

  $Hb + O_2 \rightarrow HbO_2$ (ఊపిరితిత్తులలో)
  (హిమోగ్లోబిన్) (ఆక్సీహిమోగ్లోబిన్)

b. నిశ్వాసం :

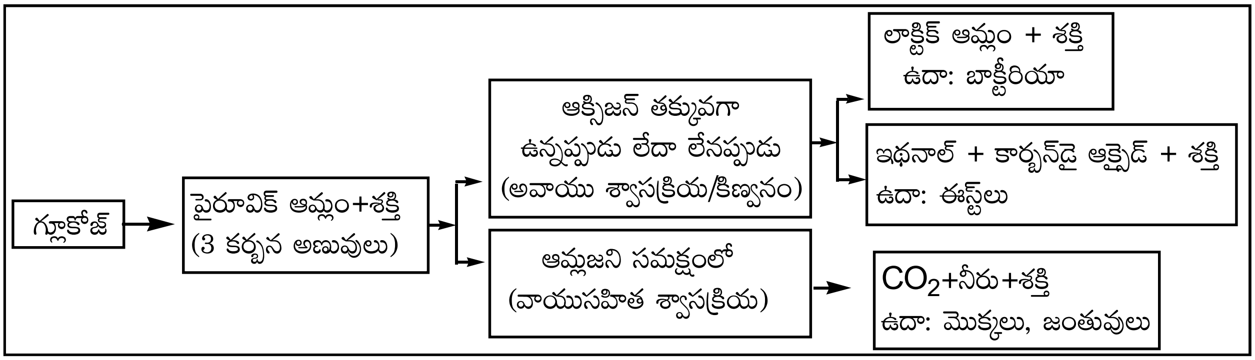
- నిశ్వాసం అనగా **– గాలిని విడిచిపెట్టుట.**
- నిశ్వాసంలో ఛాతి కండరాలు, విభాజక పటలం వాటి యథాస్థితికి వచ్చుట వలన పెద్దదైన ఛాతి కుహర వైశాల్యం తగ్గుతుంది.
- నిశ్వాసంలో సాగే గుణము గల ఊపిరితిత్తులు తిరిగి వాటి యథాస్థితికి వస్తాయి.
- బాహ్య శ్వాస క్రియలో O_2, CO_2ల వాయువుల మార్పిడి ఊపిరితిత్తులలో జరుగుతుంది.

2. అంతర/కణజాల శ్వాసక్రియ :

- రక్తంలోనికి చేరిన ఆక్సిజన్ కణజాలంలోనికి వ్యాపనం చెందును. కణజాలంలోకి వ్యాపనం చెందే చర్యను 'కణజాల శ్వాసక్రియ' అంటారు.
- అంతర శ్వాసక్రియ వేటి మధ్య జరుగును **– రక్తం కణజాలం మధ్య** $HbO_2 \rightarrow Hb + O_2$ (కణజాలాలలో)

శ్వాసక్రియ రకాలు : 2 అవి: 1. వాయుసహిత శ్వాసక్రియ 2. అవాయుశ్వాస క్రియ

వాయుశ్వాసక్రియ	అవాయుశ్వాసక్రియ
➢ దీనిని వాయు సహిత శ్వాసక్రియ అందురు.	➢ దీనిని వాయు రహిత శ్వాసక్రియ అందురు.
➢ ఇది ఆక్సిజన్ సమక్షంలో జరుగును.	➢ ఇది ఆక్సిజన్ లేకుండా జరుగును. ➢ దీనిని క్విణ్వణం లేదా పులియుట (పర్మెటేషన్) అని కూడా పిలుస్తారు.
➢ ఇందులో గ్లూకోజ్ పూర్తిగా విచ్ఛిన్నమగును.	➢ ఇందులో గ్లూకోజ్ పాక్షికంగా విచ్ఛిన్నమగును.
➢ ఉదా: మొక్కలు, జంతువులలో ఈ శ్వాసక్రియ జరుగును.	➢ ఈ శ్వాసక్రియ కండరాలలో, ఈస్ట్‌లలో పరాన్నజీవులలో జరుగును.
➢ $C_6H_{12}O_6HO_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 686k.cal$ +శక్తి+వేడిమి	➢ $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CO_2 + 2C_2H_5OH + 2ATP$ ➢ క్విణణంలో ఈస్ట్ చక్కెర ద్రావణాన్ని ఉపయోగించుకొని తయారుచేసే కొత్త పదార్థం ఇథనాల్. ఇథనాల్‌ను వేరు చేసే పద్ధతి అంశిక స్వేదనం. ఈ పద్ధతిలో చక్కె ద్రావణం కంట ఇథనాల్ తక్కువ ఉష్ణోగ్రత (70^0 సెంటీగ్రేడ్) వద్ద మరుగుతుంది.



శ్వాసక్రియకు, దహనక్రియకు మధ్యమౌలిక భేదాలు :

శ్వాసక్రియ	దహన క్రియ
1. శ్వాసక్రియలో గ్లూకోజ్ ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద మండితే కణాలన్నీ మాడి మసై పోతాయి.	1. దహన క్రియలో గ్లూకోజ్‌ను ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్దను మండించినప్పుడు మాత్రమే శక్తి విడుదలవుతుంది.
2. శ్వాసక్రియలో, O_2 సమక్షంలో గ్లూకోజ్‌ని అత్యంత నియంత్రణలో మండించగల్గును.	2. దహన క్రియలో ఒకసారి గ్లూకోజ్ మండడం మొదలైతే, ఆ ప్రక్రియను ఆపటం అంతసులభం కాదు.
3. కణాలలో ఎక్కువ నీరు ఉన్నప్పటికీ శ్వాసక్రియ జరుగుతూనే ఉంటుంది.	3. నీరు మంటను ఆర్పేస్తుంది.

వివిధ వయస్సుల వారిలో శ్వాసక్రియ రేటు :

1. అప్పుడే జన్మించిన వారిలో → నిమిషానికి 32 సార్లు
2. 5 సం॥రాల పిల్లల్లో → నిమిషానికి 26 సార్లు
3. 25 సం॥ల వారిలో → నిమిషానికి 15 సార్లు
4. 50 సం॥ల వారిలో → నిమిషానికి 18 సార్లు
5. ఆరోగ్యవంతులలో → నిమిషానికి 18 సార్లు
6. సాధారణంగా మానవుని శ్వాసక్రియ రేటు → నిమిషానికి 18 సార్లు

➢ శ్వాసక్రియ అనేది **– ఒక అసంకల్పిత, అనియంత్రిత చర్య**

➢ శ్వాసక్రియ దేని ఆధీనంలో జరుగును
– మెదడులోని మజ్జా ముఖం.

➢ మనం తీవ్రమైన వ్యాయామం చేసినప్పుడు శరీరానికి తగినంత ఆక్సిజన్ లభించదు. ఆ స్థితిని ఏమంటారు?
– ఆక్సిజన్ లోటు (Oxygen debt)

➢ క్రీడాకారులలో ఆటలాడే సమయంలో కండరాలలో O_2 తగ్గి ఏ ఆమ్లం పెరుగుట వల్ల కండరాల నొప్పి వస్తుంది.
– లాక్టిక్ ఆమ్లం

➢ **ఎనర్జీ కరెన్సీ** అని దేనిని అంటారు **- ATP**

➢ ఒక ATPలో ఎన్ని కేలరీల శక్తి ఉంటుంది
– 7200 కాలరీల శక్తి.

➢ కణశక్త్యా గారాలు (Power house of cell) అని వేటిని అంటారు. **– మైటోకాంండ్రియా**

వాయువుల సంఘటన :

➢ ఉచ్ఛ్వాసము అనగా గాలిలోనికి పీల్చడము అనే ప్రక్రియ.

➢ నిశ్వాసము అనగా గాలి బయటకు పంపడం అనే ప్రక్రియ.

వాయువు	శాతపరంగా		మిల్లీ లీటర్ల పరంగా	
	ఉచ్ఛ్వాసము	నిశ్వాసము	ఉచ్ఛ్వాసము	నిశ్వాసము
O_2	21%	16%	210	165
CO_2	0.03%	4%	0.3	40
నైట్రోజన్	79%	79%	790	795

ఉచ్ఛ్వాస సమయంలో జరిగే మార్పులు :-

➢ ఉరః కుహర ఘన పరిమాణం పెరుగును.

➢ లోపల పీడనం తగ్గును.

➢ గాలి బయటి నుండి నాశికా రంధ్రాల ద్వారా లంగ్స్‌లోకి ప్రవేశించును.

నిశ్వాస సమయంలో జరిగే మార్పులు :-

➢ ఉరఃకుహర ఘన పరిమాణం తగ్గును.

➢ లోపల పీడనం పెరుగును.

➢ లోపలిగా బయటకు వచ్చును.

వాయు మార్పిడి వ్యవస్థ - పరిణామం :

1. శరీరకుడ్యం ద్వారా వ్యాపన పద్ధతి
2. వాయునాళ వ్యవస్థ
3. జలశ్వాస వ్యవస్థ
4. చర్మశ్వాస క్రియ
5. పుపుసశ్వాస క్రియ

1. శరీరకుడ్యం ద్వారా వ్యాపన పద్ధతి :-

➢ అమీబా వంటి ఏకకణ జీవులు, హైడ్రా, ప్లనేరియన్లు, గుండ్రటి పురుగులు, వానపాములు వంటి బహుకణ జీవులలోని వాయు మార్పిడినే శరీర కుడ్యం ద్వారా వ్యాపన పద్ధతి అందురు.

➢ వ్యాపన పద్ధతి అనగా అధిక గాఢత నుండి అల్పగాఢత వైపుకు ప్రయోగించే పద్ధతి.

- **ఈ రకం జరిగే జీవులలో శ్వాస అవయవాల అభివృద్ధికి ఆధారపడే అంశాలు :**
  1. శరీర పరిమాణం
  2. నీటి లభ్యత
  3. ప్రసరణ వ్యవస్థరకం

2. వాయునాళ వ్యవస్థ :-

- వాయు నాళాలు అనే గొట్టాలు శరీర మంతటా అమర్చబడి ఆక్సిజన్‌ను నేరుగా కణాలకు అందజేస్తాయి.
- వాయునాళ వ్యవస్థ ద్వారా జరిగే శ్వాసక్రియను వాయు నాళ శ్వాసక్రియ అందురు.

  ఉదా : బొద్దింక, మిడత వంటి కీటకాలు.
- బొద్దింకలో ఉండే శ్వాసరంధ్రాలను స్పైరకిల్స్ అందురు.

3. జలశ్వాస వ్యవస్థ :-

- మొప్పల ద్వారా జరిగే శ్వాసక్రియను జలశ్వాస క్రియ లేదా మొప్పల శ్వాసక్రియ అని అందురు.

  ఉదా : చేప, కప్ప మొక్కటాడ్‌ఫోల్‌లార్వా

4. చర్మశ్వాస క్రియ :-

- చర్మం ద్వారా జరిగే శ్వాసక్రియను చర్మశ్వాసక్రియ అందురు.

  ఉదా : వానపాము, జలగ, కప్ప

  Note : కప్పలో శ్వాసక్రియ చర్మం ద్వారా, లంగ్స్ ద్వారా, ఆస్యగ్రసని ద్వారా జరుగును.

5. పుపుసశ్వాస క్రియ :-

- ఊపిరి తిత్తుల ద్వారా శ్వాసక్రియ జరిపే జీవులను పుపుస శ్వాసక్రియ అందురు.

  ఉదా : సకశేరుకాలైన ఉభయచరాలు, సరీసృపాలు, పక్షులు, క్షీరదాలు.

ఇతర జీవులలో శ్వాస క్రియా విధానం :

అమీబాలో శ్వాసక్రియ :

- అమీబా ప్రోటోజోవా వర్గానికి చెందుతుంది. ఇవి ఏకకణ జీవులు. అమీబాతో సహా అన్ని ప్రోటోజోవాలు విసరణము ద్వారా ఆక్సిజన్‌ను గ్రహించి కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్‌ను బయటికి పంపిస్తాయి.

  నోట్ : విసరణము – గాఢతలో బేధం వలన గాఢత సమానం అయ్యేంత వరకు అణువుల చలనం.

చేపలు :

- చేప తలకు ఇరువైపులా దొప్పలు ఉండి ఏకాంతరంగా మూసుకుంటూ, తెరచుకుంటూ ఉంటాయి.
- దొప్పల క్రింద ఎరుపురంగు మొప్పలు ఉంటాయి.
- చేపల శ్వాసావయవాలు → మొప్పలు
- నీటిలో కరిగి ఉన్న ఆక్సిజన్‌ను మొప్పలు గ్రహిస్తాయి.

కప్ప :

- కప్పనీటిలోనూ, భూమిపైన, భూమిలోపల మూడు ప్రదేశాలలో జీవిస్తుంది.
- భూమిపైన ఉన్నప్పుడు – ఊపిరి తిత్తులతో శ్వాసించును.
- భూమిలోపల (సుప్తావస్థలో) ఉన్నప్పుడు

  → **చర్మంతో శ్వాసించును.**
- చిరుకప్ప/ టాడ్‌పోల్ డింభక దశలో

  → నీటిలో కరిగి ఉన్న O_2 మొప్పల ద్వారా గ్రహించును.

బొద్దింక :

- బొద్దింక దేహనికి పార్శ్వ భాగాలలో చిన్న చిన్న రంధ్రాలు ఉంటాయి. ఈ రంధ్రాలను **"స్పైరకిల్స్"** అంటారు.
- బొద్దింక దేహంలోని ప్రతి ఖండితంలో గల చిన్న రంధ్రాలు శ్వాస నాళాలతో కలసి ఉంటాయి ఈ నాళాలను ట్రాకియా, అంటారు.
- ట్రాకియా నాళాలు శ్వాస క్రియలో ఉపయోగపడతాయి.

  స్పైరకిల్స్ → ట్రాకియోనాళాలు → బొద్దింక దేహం.

వానపాము :

- వానపాములో శ్వాసావయవం → **చర్మం**
- వానపాము చర్మంపై సూక్ష్మ రంధ్రాలు ఉంటాయి. ఇవి గాలిని లోపలికి, వెలుపలికి పంపిస్తాయి.
- వానపాము శరీరం తేమగా ఉండి ఉపరితలమంతా శ్వాసించడానికి ఉపయోగపడును.
- మొక్కలలో శ్వాసక్రియ జరిపే భాగాలు:

  → **పత్ర రంధ్రాలు, లెంటిసెల్స్ (కాండ భాగం)**
- మొక్కలు కూడా జంతువుల లాగే శ్వాసక్రియ జరుపుతాయి.
- రాత్రి పూట మొక్కల్లో కిరణజన్య సంయోగ క్రియ సగ భాగం మాత్రమే జరుగును.

జంతువులు	శ్వాసావయవాలు
1. చేపలు	మొప్పలు
2. కప్పలు	ఊపిరితిత్తులు, చర్మం
3. బొద్దింకలు	వాయు నాళం (ట్రాకియా నాళాలు)
4. వానపాములు	చర్మం
5. మొక్కలు	పత్ర రంధ్రాలు, లెంటిసెల్స్
6. ప్రోటోజోవన్లు	శరీర ఉపరితలం ద్వారా

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. ఎ) ఆక్సిజన్ రక్తం నుంచి కణజాలాలలోనికి, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ కణజాలాల నుండి రక్తంలోనికి వ్యాపనం ద్వారా మార్పిడి జరుగుతుంది.

బి) కణజాలాలు లేదా కణాలు ఆక్సిజన్‌ను వినియోగించుకొని, గ్లూకోజ్‌ను దహించి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, నీరు, శక్తిని విడుదల చేస్తాయి. ఈ శక్తి జీవక్రియలో వినియోగించుకోబడుతుంది

1) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి
2) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి కావు
3) ఎ మాత్రమే సరిఅయినది
4) బి మాత్రమే సరిఅయినది

2. ఎ) నాసిక ముందు భాగాన బాహ్య నాసికా రంధ్రాలుంటాయి. వీటి ద్వారా వాయువు శరీరంలోకి ప్రవేశిస్తుంది

బి) నాసికాకుహరాన్ని, అస్యకుహరాన్ని వేరుచేస్తే 'ఆస్థిఫలకం" ఉంటుంది.

సి) నాసికా కుహరం అంతర నాసికా రంధ్రాల ద్వారా వాయునాళంలోకి తెరుచుకుంటుది

పై ప్రవచనాలలో సరికాని వాఖ్యాన్ని గుర్తించండి?

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి మాత్రమే
3) బి, సి మాత్రమే 4) సి మాత్రమే

3. ఎ) గ్రసని గాలిని వెచ్చబరచుట, గాలిని తేమ చేయుట చేస్తుంది

బి) స్వరపేటికలోని స్వరతంత్రులు శబ్దాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి

సి) నిశ్వాసంలో స్వర తంత్రులు ప్రకంపించి శబ్దాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి

డి) శ్వాసనాళాలను "వాయువు కోశ వాహకాలు" అంటారు.

పై ప్రవచనాలలో సరిఅయిన వాటిని గుర్తించండి ?

1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి, డి
3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

4. ఎ) ఊపిరితిత్తులు బూడిద రంగులో ఉంటాయి

బి) ఊపిరితిత్తులలో అతి సూక్ష్మమైన నిర్మాణాలను వాయుగోణులంటారు.

సి) మన ఊపిరితిత్తుల సామర్థ్యం – 6800మి.లీ. గాలితో నిండును

డి) మనం పూర్తిగా ఊపిరితిత్తుల నుండి గాలిని బయటకు పంపినా ఇంకా 1200మి.లీ గాలి మిగిలి ఉంటుంది.

పై ప్రవచనాలలో సరిఅయిన వాటిని గుర్తించండి?

1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి, డి
3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

5. ఎ) ఇది ఆక్సిజన్ సమక్షంలో జరుగును

బి) ఇందులో గ్లూకోజ్ పూర్తిగా విచ్ఛిన్నమగును

సి) మొక్కలు, జంతువులలో శ్వాసక్రియ జరుగును

డి) ఈ శ్వాసక్రియ కండరాలలో, ఈస్ట్‌లలో, పరాన్నజీవులలో జరుగును

పై వాటిలో వాయుశ్వాసక్రియకు సంబంధించిన సరైన వాఖ్యాలను గుర్తించండి?

1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి, డి
3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

6. ఎ) ఆక్సిజన్ ఎర్ర రక్తకణాలలో ఉండే హిమోగ్లోబిన్‌తో కలియుట వల్ల ఆక్సిహిమోగ్లోబిన్‌గా మారుతుంది

బి) నిశ్వాసంలో ఛాతికండరాలు, విభాజక పటలం వాటి యథాస్థితికి వచ్చుట వలన పెద్దదైన ఛాతికుహరం వైశాల్యం పెరుగుతుంది.

1) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి
2) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి కావు
3) ఎ మాత్రమే సరిఅయినది
4) బి మాత్రమే సరిఅయినది

7. క్రింది వాటిని జతపర్చుము?

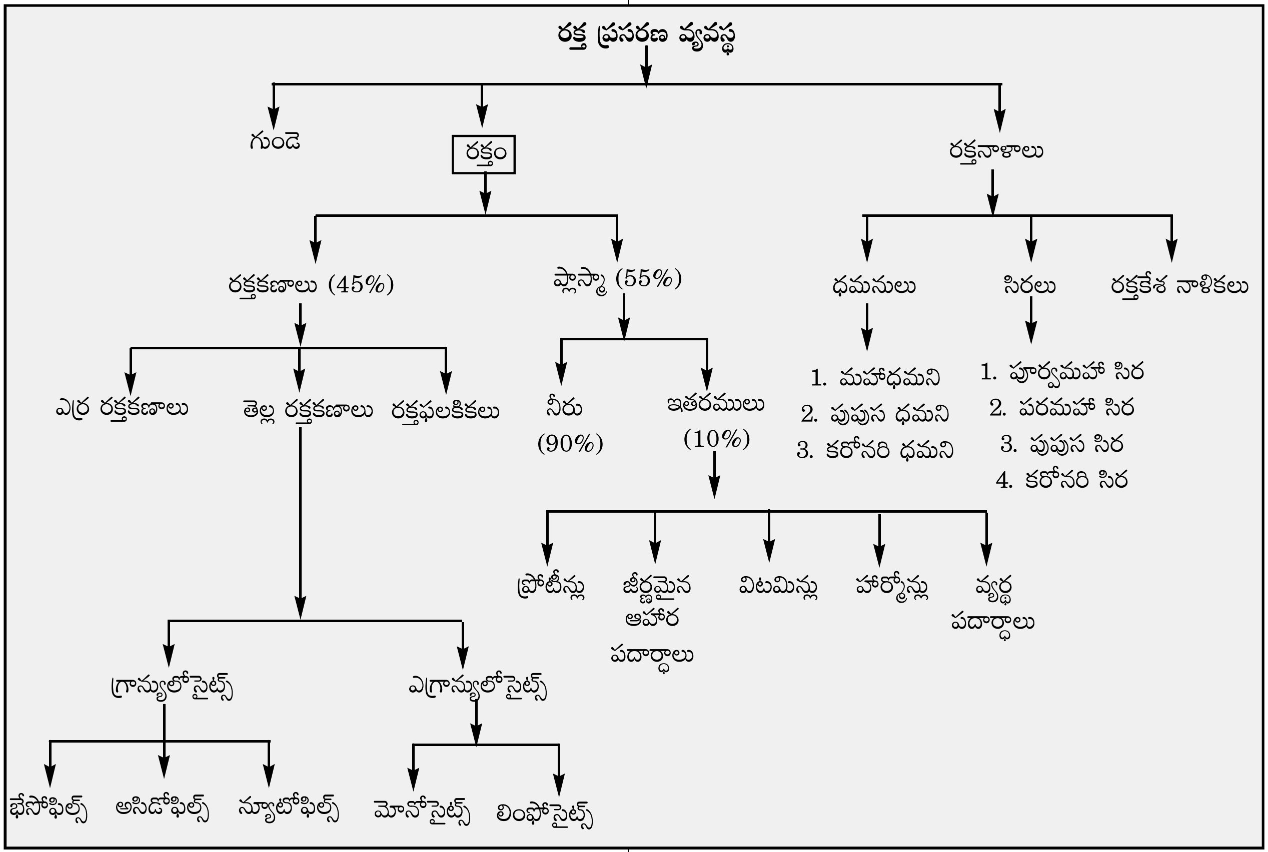
వివిధ వయస్సుల వారిలో శ్వాసక్రియ రేటు	నిమిషానికి ఎన్నిసార్లు
1) అప్పుడే జన్మించిన వారిలో	**ఎ) 18 సార్లు**
2) 5సం॥రాల పిల్లల్లో	**బి) 15 సార్లు**
3) 25సం॥రాల వారిలో	**సి) 26 సార్లు**
4) 50సం॥రాల వారిలో	**డి) 32 సార్లు**

1) సి, బి, డి, ఎ 2) ఎ, సి, బి, డి
3) డి, సి, బి, ఎ 4) బి, డి, సి, ఎ

Key

1) 1 2) 4 3) 1 4) 3 5) 1 6) 3 7) 3

4.6. రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ



➢ రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థలో "గుండె", "రక్తం" మరియు "రక్త నాళాలు" ఉంటాయి.

1. గుండె :-

➢ గుండె మొత్తం శరీరానికి రక్తాన్ని సరఫరా చేస్తుంది.

➢ గుండె సంబంధించిన వ్యాధులకు చికిత్స చేసే డాక్టర్‌ను కార్డియాలజిస్ట్ (హృద్రోగ నిపుణులు) అంటారు.

➢ నీ గుండె నీ పిడికిలి పరిమాణంలో ఉంటుంది.

➢ గుండెలో 2/3వ వంతు చాతిలో ఎడమవైపున, 1/3వ వంతు కుడివైపున ఉంటుంది.

2. రక్తం :-

ఎ) రక్త నిర్మాణం :-

➢ రక్తంలో ప్లాస్మా మరియు రక్త కణాలు ఉంటాయి.

➢ ప్లాస్మా అనేది ద్రవరూపంలో ఉంటుంది. ఇది ఎక్కువగా రక్తంలో ఉంటుంది.

➢ **రక్త కణాలు మూడు రకాలు :**

1. ఎర్రరక్త కణాలు
2. తెల్ల రక్త కణాలు
3. రక్త పలకికలు

➢ ఎర్ర రక్త కణాలు శరీరంలో ఉన్న అన్ని కణాలకు ఆక్సిజన్‌ను అందించును.

➢ తెల్ల రక్తకణాలు రోగకారక క్రిములతో పోరాడును.

➢ రక్త ఫలకికలు రక్తం గడ్డ కట్టడంలో సహాయపడును.

బి) రక్తం విధులు :-

➢ రక్తం శరీరంలోని ప్రతిభాగానికి మనం తీసుకున్న ఆహారాన్ని ఆక్సిజన్‌ను తీసుకువెళుతుంది.

➢ శరీర ఉష్ణోగ్రతను క్రమబద్దీకరించును.

➢ రోగకారకాలపై పోరాటానికి రక్తం ఉపయోగపడును.

➢ **రక్తం వృద్ధి కొరకు తీసుకునే ఆహార పదార్థాలు :-**

1) పల్లి ఉండలు
2) నువ్వుల ఉండలు
3) గుడ్లు
4) పాలు
5) ఆకుకూరలు
6) వేరుశనగ
7) బెల్లం
8) పల్లీచిక్కీలు

➢ **రక్త నాళాలు :-** మనం తిన్న ఆహారం, రక్తంతో కలిసి రక్తనాళాల ద్వారా శరీరంలోని వివిధ భాగాలకు వెళ్ళి మనం పనులు చేసుకోవడానికి అవసరమైన శక్తిన్ని ఇచ్చును.

ఇతర అంశాలు :-

- రక్తం ద్రవ రూపంలో ఉన్న కణజాలం.
- రక్తాన్ని పంపుచేసే అవయవం "గుండె"
- రక్తం రక్తనాళాలలో రక్తం గడ్డకట్టకుండా చూసే పదార్థం – **"హెపారిన్".**
- రక్తం తెలుపు రంగులో ఉండేజీవి – బొద్దింక.
- రక్తం నీలి రంగులో ఉండేజీవి – నత్త కారణం హీమోసయనిన్ వర్ణకం ఉంటుంది.
- ప్రౌఢ మానవునిలో 5 లీటర్ల రక్తం ఉంటుంది.

ధమనులు మరియు సిరల భేదాలు

ధమనులు	సిరలు
1. గుండె నుంచి ఆమ్లజనియుత రక్తాన్ని దేహ భాగాలకు తీసుకువెళ్ళుతాయి. (ఒక్క పుపుస ధమని తప్ప)	1. ఆక్సిజన్ రహిత రక్తాన్ని గుండెకు చేరుస్తాయి. (ఒక్క పుపుస సిర తప్ప)
2. ఇవి లేత ఎరుపు రంగులో ఉంటాయి.	2. ఇవి ముదురు ఎరుపు రంగులో ఉంటాయి.
3. శరీరం లోపల ఉంటాయి.	3. శరీరం ఉపరితలంలో ఉంటాయి.
4. ధమనుల కుడ్యం మధ్య కంచుకంలో ఎలాస్టిన్ తంతువులు నునుపు కండరాలు ఉండటం వల్ల మందంగా ఉంటుంది.	4. వీటి కుడ్యం పలుచగా ఉంటుంది. మధ్య కంచుకంలో ఎలాస్టిన్ తంతువులు కండరాలు తక్కువగా ఉండటం వల్ల పలుచగా ఉంటుంది.
5. ఇరుకైన కుహరం	5. విశాలమైన కుహరం.
6. కవాట రహితం	6. కవాట సహితం
7. రక్తం అధిక పీడనం కుదుపులతో ప్రవహిస్తుంది.	7. రక్తం నెమ్మదిగా తక్కువ పీడనంతో ప్రవహిస్తుంది.
8. కేశ నాళికలతో అంతమవుతాయి.	8. కేశ నాళికలతో ప్రారంభమవుతాయి.

Note : మానవునిలో ఒక మిల్లీలీటరు రక్తం గుండె నుండి కాలి చివరి వరకు వెళ్ళి తిరిగి గుండెకు చేరడానికి అనగా సుమారు 2 మీటర్ల దూరం ప్రయాణించడానికి సుమారుగా 60 సెకన్లు పట్టును. ఇదే రక్తానికి వ్యాపన పద్ధతిలో ఇంత దూరం ప్రయాణించడానికి సుమారుగా 60 సంవత్సరాల కాలం పడుతుంది.

రక్త కణాల పట్టిక :

అంశము	ఎర్రరక్తకణాలు	తెల్లరక్త కణాలు	రక్త ఫలికికలు
పేరు రంగు	"ఎరిత్రోసైటులు" హిమోగ్లోబిన్ అనే వర్ణకం ఉండటం వల్ల రక్తకణాలు ఎర్రగా ఉంటాయి.	శ్వేత రక్త కణాలు హీమోగ్లోబిన్ ఉండదు కాబట్టి వర్ణ రహితంగా ఉంటాయి.	త్రోంబో సైటులు
కేంద్రకం	ఉండదు కాని ఒంటె మరియు లామ వంటి క్షీరదారల్లో ఉంటుంది.	ఉంటుంది	ఉండదు.
ఆకారం	ద్విపుటాకారం	ఆకారం లేదు	బల్ల పరుపు
జీవితకాలం సంఖ్య	120 రోజులు ఒక క్యూబిక్ మి.మీ కు ఎర్ర రక్త కణాల సంఖ్య 4.5–5.5 మిలియన్లు	12–13 రోజులు ఒక క్యూబిక్ మి.మీ కు తెల్ల రక్త కణాల సంఖ్య 4–11 వేలు	3–10 రోజులు ఒక క్యూబిక్ మి.మీకు 2.5–4.5 లక్షల రక్త ఫలకికలుంటాయి.
ఉత్పత్తి	పిండదశలో "కాలేయం" పిత్తశయం ప్రౌఢదశలో ఎముకమజ్జ	ప్లీహము, థైమస్‌గ్రంది	ఎముక మజ్జ
విధి	వాయురవాణా	శరీరంలో ప్రవేశించే సూక్ష్మ జీవులను ఎదుర్కోవటంలో చనిపోయిన తెల్లరక్తకణాలు చీము రూపంలో గాయం నుండి పోవును.	రక్తస్రావం జరగకుండా రక్త స్కందనంలో పాల్గొనును.

తెల్ల రక్త కణాల పట్టిక

	గ్రాన్యులోసైట్స్			ఎగ్రాన్యులోసైట్స్	
	ఎసిడోఫిల్స్	బేసోఫిల్స్	న్యూట్రోఫిల్స్	లింఫోసైట్స్	మోనోసైట్లు
రంజకం	ఆమ్ల రంజకాలతో sÁ>¬qTd¥Ôæ+#ã Å£+{ ²sTT.	¿£Gs¡sÁC¿£± ÔÃ sÁ>¬qT d¥Ôæ+#ã Å£+{ ²sTT	Ôã d¥Gs¡sÁÈ¿£± ÔÃ sÁ>¬qTd¥Ôæ+#ã Å£+{ ²sTT	`	`
కేంద్రకం	¿£+ç<Š§£ Â+&T Ôáý£T\ qT¿£Z –+&çqT.	¿£+ç<Š§£»mdtµ €¿£±sÁýË –+&çqT.	¿£+ç<Š§£ nHû£ Ôáý£T\ qT¿£Ð –+&çqT (5 ý@Š6)	¿£+ç<Š§£TT ™<Š>± –+³ T+~.	¿£+ç<Š§£ eTÖçÔá	¾&‡¿±sÁýË –+&çqT.
విధులు	1)m\¯¨¢Ÿ #á Á qTÔá¿ZÍ¡sTT.	>±j Œ\ T eÖq³ +ýË bÍçÔá V¾¼Í¡sTT	u²¿¡Ÿ¯jŒ\ qT d¥V¾¼sÁ #ûj ãŸ + e\ ¢M{ì X¯sÁ యొక్క "సూక్ష్మ రక్షక భటులు" అంటారు.	¢Ÿ Èq¿£± qT >Tj¡º ¢Ÿ sÁ@Œ qT ఉత్పత్తి చేస్తాయి.	n+³ Ts¾+ ¿£Ðq kÍbË“ ¿¡y[ß u²¿¡Ÿ¯jŒ\ qT సంహరిస్తాయి.
	2)శరీరంలోకి ప్రవేశించిన విష పదార్థాలను నాశనం చేస్తాయి.	తెల్లరక్త కణాలన్నింటి కంటే వీటి సంఖ్య చాలా తక్కువ.	బాక్టీరియాల నుండి ఇవి "మొదటి వరుస రక్షకులు"	వ్యాధులకు మాపు ఏర్పరచటం లో పాత్ర వహిస్తాయి.	సహజ పారిశుద్ధ్య కార్మికులుగా వీటిని పేర్కొంటారు. ఎందు కనగా శరీరంలో చనిపోయిన పదార్థా లను తొలగించును.
	3)జీవపదార్థంలో అతిపెద్ద కణికలు ఉంటాయి.		ఇతర కణాల సంఖ్యతో పోలిసే వీటి సంఖ్య చాలా ఎక్కువ. మైక్రోస్కోపిక్ పోలిస్ మెన్‌గా వీటిని పేర్కొంటారు.	ఎయిడ్స్ వ్యాధిలో ఈ కణాలు బలహీనపడి ఎయిడ్స్ వైరస్ వల్ల నాశనం చేయ బడతాయి.	బాక్టీరియాలను, ఇతర చనిపోయిన కణాలను, బాహ్య పదార్థాలను శరీరం నుండి తీసివేస్తాయి.

రక్త నాళాలు

ధమని

మహా ధమని
- మంచి రక్తాన్ని గుండె నుండి శరీర భాగాలకు తీసుకొని వెళ్ళును.
- అతిపెద్ద ధమని
- దీనిని బృహ ధమని లేదా ధమని **చాపముగా** పేర్కొంటారు.
- దీనిని **దైహిక ధమని** అని కూడా అంటారు.

పుపుస ధమని
- కుడి జఠరిక నుండి చెడు రక్తాన్ని లంగ్స్‌కి తీసుకొని వెళ్ళను
- అతిచిన్న ధమని

కరోనరి ధమని
- హృదయ కండరాలకు మహాధమని నుండి మంచి రక్తాన్ని సరఫరా చేయును.

సిరలు

పుర్వమహా సిర
- చెడు రక్తాన్ని తల, మెడ చేతులు నుండి కుడి కర్ణికకు తీసుకొని వచ్చును.

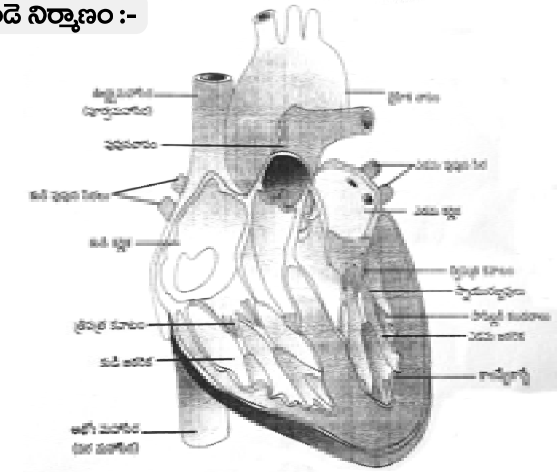
పరమహా సిర
- చెడు రక్తాన్ని కాళ్ళు మెండము నుండి కుడి కర్ణికకు తీసుకొని వచ్చును.
- అతిపెద్ద సిర

పుపుస సిర
- మంచి రక్తాన్ని లంగ్స్ నుండి ఎడమ కర్ణికకు తీసుకొని వచ్చును.

కరోనరి సిర
- గుండె కండరాలు నుండి చెడు రక్తాన్ని కుడి కర్ణికకు తీసుకొని వచ్చును.

రక్తకేశ నాళికలు
- ఇవి ధమనులతో అంతమవుతాయి.
- సిరలతో ప్రారంభ మవుతాయి.

గుండె నిర్మాణం :-



- మానవుని గుండె నిమిషానికి 5-30 లీటర్ల రకాన్ని పంపు చేస్తుంది.
- ఇది మధ్యత్వచం నుండి ఏర్పడును.
- ఇది నిర్విరామంగా విశ్రాంతి లేకుండా పని చేయు ముఖ్య అవయవం.
- దీని పరిమాణం ఎవరి గుండె వారి పిడికిలి పరిమాణంలో ఉండును.
- ఇది త్రికోణాకారంలో ఉండును.
- ఇది బేరి పండు ఆకారంలో ఉండును.
- ఇది ఎడమ వైపు 2/3 వంతు ఉంటుంది.
- ఇది కుడి వైపు 1/3 వంతు ఉంటుంది.
- ఇది పై వైపు వెడల్పు గాను క్రింది వైపు సన్నగాను ఉంటుంది.
- ఇది ఉరఃపంజరంలో రెండు లంగ్స్ మధ్య గల మిడియా స్టీనం అనే కుహరంలో ఉండును.
- గుండెను "ఆవరించి" రెండు పొరలుంటాయి. వాటిని పెరికార్డియల్ మెంబ్రెన్స్ అంటారు.
- వెలుపలి పొరను ఫైబ్రస్ పెరికార్డియం అని లోపలి పొరను సీరస్ పెరికార్డియం అని అందురు.
- మళ్ళీ సీరస్ పెరికార్డియంలో రెండు త్వచాలున్నాయి. అవి

1. వెలుపలి స్తరం → కుడ్యస్తరం → పెరైటల్ లేయర్
2. లోపలిస్తరం → అంతరాంగస్తరం → విసరల్ లేయర్

పొరలు
- వెలుపలి పొర → ఫైబ్రస్ పెరికార్డియం
- లోపలి పొర → సీరస్ పెరికార్డియం
  - వెలుపలి స్తరం: ఇది ఫైబ్రస్ పెరికార్డియం అతికి ఉంటుంది
  - లోపలి స్తరం: ఇది గుండె ఉపరితలానికి అతికి ఉంటుంది.

హృదయవరణ కుహరం :

➢ రెండు హృదయ వరణ త్వచాల మధ్య ఉన్న ఖాళీ ప్రాంతాన్ని హృదయ వరణ కుహరం అంటారు. దీనిలో ఉండే ద్రవాన్ని హృదయ వరణ ద్రవం అందురు. ఇది గుండెను రక్షించును ఈ ద్రవం రెండు పొరల మధ్య రాపిడిని తగ్గించి గుండె స్వేచ్ఛా కదలికలను అనుమతిస్తుంది.

జీవులు	గుండె గదుల సంఖ్య
చేపలు	2
ఉభయచరాలు	3
సరీసృపాలు	3½
పక్షులు	4
క్షీరదాలు	4
మానవుడి	4

నోట్ : మొసలి గుండెలో 4 గదులుంటాయి.

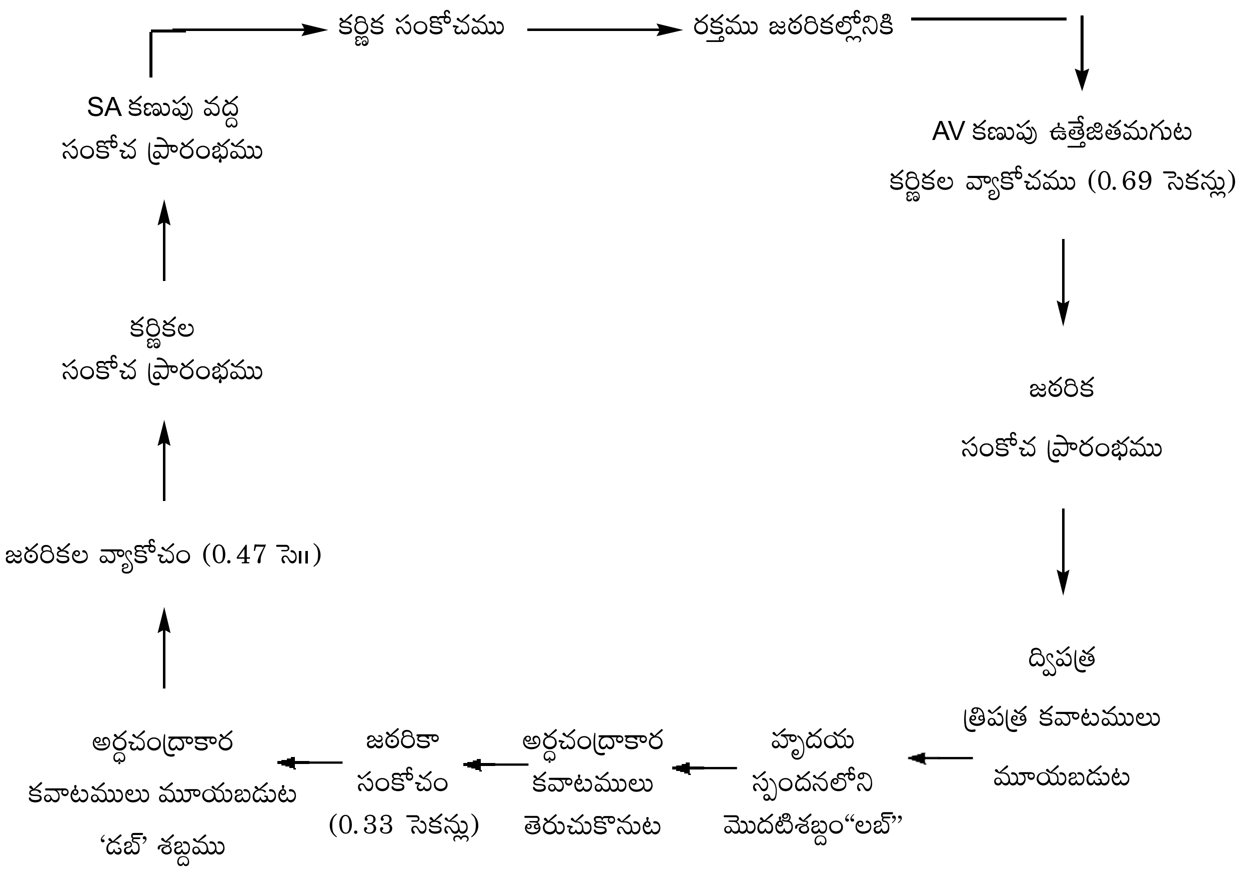
కర్ణికలు – జఠరికల పట్టిక :

కుడి కర్ణిక		ఎడమ కర్ణిక
1)	పరిమాణంలో పెద్దది	పరిమాణంలో చిన్నది.
2)	పూర్వమహాసిరల ద్వారా రక్తాన్ని గ్రహిస్తుంది.	పుపుస మహాసిర ద్వారా గ్రహించును.
3)	శరీర అన్ని భాగాల నుండి చెడు రక్తాన్ని గ్రహిస్తుంది.	లంగ్స్ నుండి రక్తాన్ని గ్రహించును.
4)	చెడు రక్తం కుడి కర్ణిక నుండి కుడి జఠరికలోకి ప్రసరించును.	మంచి రక్తం ఎడమ కర్ణిక నుండి ఎడమ జఠరికలోకి ప్రసరించును.
కుడి జఠరిక		**ఎడమ జఠరిక**
1)	పరిమాణంలో చిన్నది	పరిమాణంలో పెద్దది
2)	దీని నుండి పుపుస మహాధమని బయలు దేరును.	దీని నుండి దైహిక మహాధమని బయలు దేరును.
3)	చెడు రక్తాన్ని కుడి కర్ణిక నుండి గ్రహించును.	మంచి రక్తాన్ని ఎడమ కర్ణిక నుండి గ్రహించును.
4)	పుపుసలకు చెడు రక్తాన్ని పంపించును.	శరీరంలో వివిధ భాగాలకు మంచి రక్తము సరఫరా చేయును.

గుండెలోని కవాటాల పట్టిక :

కవాటం పేరు	స్థానం	రక్త ప్రవాహమార్గం
1. త్రిపత్రకవాటం/ అగ్రత్రయ	కుడి కర్ణిక కుడిజఠరిక రంధ్రం వద్ద	కుడి కర్ణికా–కుడి జఠరికా
2. ద్విపత్ర/అగ్రద్వయ/ మిట్రల్ కవాటం	ఎడమకర్ణిక ఎడమ జఠరికా రంధ్రము వద్ద	ఎడమ కర్ణిక–ఎడమ జఠరిక
3. పుపుసకవాటాలు/ అర్ధచంద్రాకార కవాటాలు	కుడి జఠరిక నుండి పుపుస మహా ధమని ప్రారంభమయ్యేచోట	కుడి కర్ణిక–పుపుసమహా ధమని
4. మహాధమని కవాటాలు/ అర్ధచంద్రాకార కవాటాలు	ఎడమ జఠరికలోనుండి దైహిక మహాధమని బయలుదేరేచోట	ఎడమ కర్ణిక–మహాధమని

కార్డియాక్ వలయము



ఉదా : కార్డియాక్ వలయం : అనగా విరామస్థితిలోని హృదయమందు ప్రారంభమైన సంకోచతరంగము కర్ణిక సంకోచమును, జఠరిక సంకోచమును,కర్ణిక, జఠరికల వ్యాకోచములను కలుగుజేయుట ద్వారా తిరిగి విరామస్థితికి చేర్చును దీనినే కార్డియాక్ వలయమందురు.

హృదయ స్పందన & గుండె కొట్టు కోవడం :-

- హృదయ కండరాల సంకోచ సడలికల వలన గుండె కదలికలు చెందడాన్ని హృదయ స్పందన అంటారు.
- దీని కోలి చేది స్టేతస్కోప్.
- రెని లెన్నిక్ అనే శాస్త్రవేత్త 1816లో స్టెతస్కోప్ కనుగొన్నాడు.
- స్టెతస్కోప్ కనుగొనక ముందు వైద్యులు రోగి రొమ్ములపై చెవి ఆనించి హృదయ స్పందన వినేవారు.
- రోగి హృదయ స్పందన వినటానికి లెన్నిక్ మెదటి సారి కాగితపు గొట్టాన్ని ఉపయోగించాడు.
- తర్వాత కాలంలో కాగితపు గొట్టం స్థానంలో వెదురు గొట్టాన్ని వాడే వారు లెన్నెక్ దీనికి స్టెతస్కోప్ అనే పేరు పెట్టారు.
- హృదయ స్పందన = ఒక సంకోచం + ఒక సడలిక
  హృదయ స్పందన = ఒక సిస్టోల్ + ఒక డయాస్టోల్
  హృదయ స్పందన = ఒక లబ్ + ఒక డబ్
- సిస్టోల్ అనగా హృదయ కండరాలు సంకోచించే ప్రక్రియ.
- డయాస్టోల్ అనగా హృదయ కండరాలు సడలిక ప్రక్రియ.
- మానవుని గుండె పిండాభివృద్ధి దశలో స్పందించడం ప్రారంభించేది – **21 రోజు నుండి**
- హృదయ స్పందన ప్రారంభమయ్యే ప్రదేశం సిరా కర్ణిక కణపు ఇది కుడి కర్ణికలో ఉంటాయి.
- సిరా కర్ణిక కణపును లయా రంభకం అందురు.
- సిరా కర్ణిక కణపును ఆంగ్లంలో (SAN) అంటారు.
  (Sino Atrial Node) SAN $\rightarrow$ AVN (Atro Ventricular Node)
- ఆరోగ్య వంతమైన మానవునిలో నిమిషానికి **72 సార్లు** గుండె కొట్టుకోవడం.
- సాధారణ హృదయ స్పందన కన్నా హృదయం ఎక్కువగా స్పందన **"టాకీ కార్డియా"** అని తక్కువగా స్పందిస్తే **"బ్రాకీ కార్డియా"** లేదా **"బ్రాడి కార్డియా"** అని అందురు.

హార్దిక వలయపు దశలు :

- కర్ణికలు, జఠరికలు ఒకసారి సంకోచించి తర్వాత యధా స్థితికి వస్తే దానిని ఒక హృదయ స్పందన వలయం లేదా "హార్దిక వలయం" అందురు.

దశలు :

1. కర్ణికలు, జఠరిక విశ్రాంతి స్థితి
2. కర్ణిక లోనికి రక్తం ప్రవహిస్తుంది.
3. కర్ణికలు సంకోచించి రక్తాన్ని జఠరికలోనికి పంపిస్తుంది. అప్పుడు కర్ణికలలోనికి రక్తం వెనక్కి పోకుండా కర్ణిక, జఠరికల రంధ్రాల వద్ద ఉన్న ద్విపత్ర, త్రిపత్ర కవాటాలు మూసుకొనిపోతాయి. అప్పుడు వచ్చే శబ్దమే లబ్ అని అందురు.
4. జఠరికలు తిరిగి యధాస్థితికి రావడం వల్ల అనగా సడలిక వల్ల మహా ధమని, పుపుస ధమనిలోని అర్ధ చంద్రాకార కవాటాల మూసుకుంటాయి. అప్పుడు వచ్చే శబ్దమే డబ్ అందురు.

హృదయ స్పందన పట్టే సమయం = 0.8 సెకన్లు
కర్ణికల సంకోచానికి పట్టే సమయం = 0.11-0.14 సెకన్లు
జఠరికల సంకోచానికి పట్టే సమయం = 0.27-0.35 సెకన్లు

- కణజాలాలకు ప్రవహించే రక్తం నిరంతరాయంగా కాక ఆగి ..ఆగి ...అలలు...అలలుగా ప్రవహిస్తుంది.

హృదయ స్పందన :

నవ జాత శిశువు	= 0-3 నెలలు	= 100-150సార్లు
శిశువు	= 0-6 నెలలు	= 90-120సార్లు
శిశువు	= 6-12 నెలలు	= 80-120సార్లు
పిల్లలు	= 1-10 సంవత్సరం	= 70-130సార్లు
పిల్లలు, పెద్దలు, వృద్ధులు	= 10 సం॥పైన	= 60-100సార్లు
సుశిక్షితులైన క్రీడాకారులు	= 40-60సార్లు	

జీవులలో శరీర బరువు బట్టి హృదయ స్పందన :

జంతువు పేరు	శరీర బరువు	గుండె బరువు	నిమిషానికి హృదయ స్పందన
నీలి తిమింగలం	1,50,000 kg	750 kg	7 సార్లు
ఏనుగు	3000 kg	12-21kg	46 సార్లు
మానవుడు	60-70 kg	300 gr	72 సార్లు
కోయలోటిట్ పక్షి	8 gr	0.15 gr	1200 సార్లు

నాడీ స్పందన & నాడీ కొట్టుకోవడం :

- మనం మణి కట్టు వద్ద వేలు ఉంచినప్పుడు అక్కడ ఉన్న ధమనిలో రక్తం అలలు అలలుగా ప్రవహించేటప్పుడు దాని ఒత్తిడి మనకు తెలుస్తుంది. దీనినే మనం నాడి కొట్టుకోవడం అందురు. నాడీ స్పందన రేటు, హృదయ స్పందన రేటు సమానంగా ఉంటుంది.

రక్త పీడనం :

- రక్త నాళాలలో రక్తం ఏ పీడనంతో ప్రవహిస్తుందో అదే రక్త పీడనం అందురు.
- రక్త పీడనాన్ని కొలిచే పరికరాన్ని స్ఫిగ్మోమానో మీటర్ అందురు.
- మానవుని సాధారణ రక్త పీడనం $\frac{120}{80}$.
- $\frac{120}{80}$ లో పైన సంఖ్య సిస్టోలిక్ పీడనాన్ని క్రింది సంఖ్య డయాస్టోలిక్ పీడనాన్ని తెలియజేస్తుంది.
- సిస్టోలిక్ పీడనం జఠరికలు అత్యంత ఎక్కువ పీడనంతో రక్తాన్ని ధమనులలో పంపినప్పటి పీడనం.
- డయాస్టోలిక్ పీడనం జఠరికలు యధాస్థితికి చేరుతూ రక్తాన్ని నింపుకునే సమయంలో ఉండే పీడనం.
- హై.బి.పి. అనగా $\frac{120}{80}$ కంటే ఎక్కువగా ఉంటే హైబి.పి. (High Blood Pressure) అందురు.
- లో.బి.పి. అనగా $\frac{120}{80}$ కంటే తక్కువగా ఉంటే లో.బి.పి (Low Blood Pressure)అందురు.

రక్త స్కందనం :

- శరీరానికి గాయం తగిలినప్పుడు రక్తం గడ్డ కట్టి తెగిన చోటు ఒక ఎర్రని గడ్డలా ఏర్పడను ఈ ఎర్రని గడ్డనే రక్త స్కందనం అందురు.
- రక్త స్కందన క్రియను ప్రారంభించేవి రక్త ఫలికికలు.
- గాయం నుండి రక్తం స్రవించినప్పుడు రక్త ఫలికికల నుండి విడుదలయ్యే ఎంజైమ్ - త్రాంబోకైనేజ్
- త్రాంబో కైనేజ్, రక్తంలో ఉన్న ప్రోంతాబిన్‌ను త్రాంబిన్‌గా మార్చును.

$$\text{ప్రోంతాబిన్} \xrightarrow{\text{త్రాంబోకైనేజ్}} \text{త్రాంబిన్}$$

- త్రాంబిన్ రక్తంలో ద్రవరూపంలో ఉన్న ఫైబ్రినోజెన్‌ను ఘన రూపంలో ఫైబ్రిన్ తంతువులుగా మార్చును.

ఫైబ్రినోజెన్ (ద్రవరూపం) —త్రాంబిన్→ ఫైబ్రిన్ (ఘనరూపం)

- ఫైబ్రిన్ పోగులలో రక్త కణాలు చిక్కుకొని రక్త స్కందనం ఏర్పడును.
- శరీరానికి గాయం తగిలినప్పుడు గడ్డ కట్టడానికి పట్టే సమయం 3-6 ని॥
- కె.విటమిన్ లోపం వల్ల రక్తం గడ్డ కట్టడానికి చాలా ఎక్కువ సమయం పడుతుంది.
- ప్లాస్మా అనగా రక్తం గడ్డ కట్టకుండా ఉన్నప్పుడు సేకరించే ద్రవం దీనిలో ప్లాస్మా ప్రోటీన్స్ ఉంటాయి.
- **సీరం :-** రక్తం గడ్డ కట్టిన తర్వాత మిగిలిన ద్రవాన్ని సీరం అందురు. ఇది పసుపు రంగు గడ్డని పోలి ఉండును. దీనిలో రక్తకణాలు, ప్లాస్మా ప్రోటీన్స్ ఉండును.
- **హీమోఫీలియా :-** జన్యు లోపం వల్ల రక్తం గడ్డ కట్టక పోవడం మేనరిక వివాహము చేసుకొనే వారి పిల్లల్లో ఈ వ్యాధి కనబడును.
- **రక్తస్కందకారకాలు :** రక్తం గడ్డకట్టకుండా చేసే కారకాలు:

  హిరురుడీన్ - జలగ

  హీమోలైసిస్ - ఆడదోమ

  హెపారిన్ - మనిషి రక్తనాళాలు

  సోడియం ఆక్సిలేట్, సోడియం సిట్రేట్ - ల్యాబ్‌లో

రక్త వర్గాలను కనుగొన్నది కార్ల్‌లాండ్‌స్టీనర్ (జర్మనీ)

రక్తం వర్గం - A
- ఎర్ర రక్త కణాల మీద త్రి జనకం ఎ, ప్లస్మాలో ప్రతి రక్షకం-బి ఉండును

రక్తం వర్గం - B
- ఎర్ర రక్త కణాల మీద ప్రతి జనకం బి, ప్లాస్మాలో ప్రతి రక్షకం - ఎ ఉండును

రక్తం వర్గం - AB
- ఎర్ర రక్త కణాల మీద జనకం - ఎ మరియు బి రెండు ఉంటాయి. ప్లాస్మాలో ప్రతి రక్షకాలు ఉండవు
- ఈ రక్త వర్గ వ్యక్తులు విశ్వగ్రహీతలు

రక్తం వర్గం - O
- ఎర్ర రక్త కణాల మీద ప్రతి జనకాలు ఉండవు. ప్లాస్మాలో ప్రంతి రక్షకలు ఎ మరియు బి ఉంటాయి.
- ఈ రక్త వర్గ వ్యక్తులు విశ్వదాతలు

రక్తపు సరణ మార్గాలు :- 2 రకాలు

రక్త ప్రసరణ మార్గాలు	
ఏక వలయ రక్త ప్రసరణ మార్గం	**ద్వివలయ రక్త ప్రసరణ మార్గం**
➢ గుండె ద్వారా రక్త కేవలం ఒక్కసారి మాత్రమే ప్రవహిస్తుంది. **ఉదా :** చేపలు	➢ గుండె ద్వారా రక్తం రెండు సార్లు ప్రవహిస్తుంది. ➢ దీనినే ద్వంద వలయపు ప్రసరణ మార్గం అందురు **ఉదా :** కప్ప, సరీసృపాలు

Note : చేపల హృదయాన్ని జల పక్షులు, క్షీరదాలు. శ్వాస హృదయం అందురు.

రక్తపుసరణ వ్యవస్థ ప్రణాళిక : 1. వివృత 2. సంవృత

వివృత రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ (Open type)

1. దీనినే స్వేచ్ఛాయుత రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ అని కూడా పిలుస్తారు.
2. ఈ వ్యవస్థలలో రక్త కేశ నాళికలు ఉండవు. కాబట్టి రక్తం పెద్ద పెద్ద కోటరాలలో ప్రవహిస్తుంది.
3. ఈ వ్యవస్థ రక్త ప్రవాహ మార్గం

   గుండె → ధమనులు → రక్తకోటరాలు → సిరలు → గుండె

   ఉదా: అనిలిడాకు చెందిన జలగ, ఆర్థ్రోపొడ, చాలా మొలస్కా జీవులు, ఇఖైనోడర్మేట ఎసిడియన్‌లు క్రింది స్థాయి కర్డేట జీవులో

   ఉదా : మొలస్కాలోని సెఫలో పొడ తప్ప.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. ఎ) గుండె 2/3వ వంతు ఛాతిలో ఎడమ వైపున 1/3వ వంతు కుడివైపున ఉంటుంది
బి) శరీరంలోని ప్రతిభాగానికి మనం తీసుకున్న ఆహారాన్ని, ఆక్సిజన్‌ను తీసుకెళ్ళునది - రక్తం
సి) రక్తం తెలుపు రంగులో ఉండే జీవి - నత్త
డి) రక్తం నీలి రంగులో ఉండే జీవి - బొద్దింక
పై ప్రవచనాలలో సరిఅయిన వాటటిని గుర్తించండి?
1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి మాత్రమే
3) ఎ, బి, మాత్రమే 4) బి, సి, డి

2. ఎ) శరీరంలో అన్ని కణాలకు ఆక్సిజన్‌ను అందించునది - ఎర్రరక్తకణాలు
బి) శరీరంలో రోగకారక క్రిములతో పోరాడునది - తెల్ల రక్తకణాలు
సి) శరీరంలో రక్తం గడ్డ కట్టడంలో సహాయపడునది - రక్తఫలికికలు
పై వాటిలో సరిగా జతచేసిన వాటని గుర్తించండి?
1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి మాత్రమే
3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

3. ఎ) గుండె నుంచి ఆమ్లజనియుత రక్తాన్ని దేహభాగాలకు తీసుకువెళ్ళుతాయి
బి) ఇవి ముదురు ఎరుపు రంగులో ఉంటాయి
సి) ఇవి శరీరం లోపల ఉంటాయి
డి) కేశనాళికలతో ప్రారంభమవుతాయి
పై ప్రవచనాలలో ధమనుల గురించి సరిఅయిన వాఖ్యాలను గుర్తించండి?
1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, డి మాత్రమే
3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి, డి

4. ఎ) ఆక్సిజన్ రహిత రక్తాన్ని గుండెకు చేరుస్తాయి
బి) ఇవి లేత ఎరుపు రంగులో ఉంటాయి.
సి) వీటికుడ్యం పలుచగా ఉంటుంది
డి) ఇవి కేశనాళికలతో అంతమవుతాయి
పై వాటిలో సిరలకు సంబంధించి సరికాని వాక్యాలను గుర్తించండి?
1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, డి మాత్రమే
3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, సి, డి

5. ఎ) ఎర్ర రక్తకణాలు - ద్విపుటాకారంలో ఉంటాయి
- జీవిత కాలం - 120 రోజులు
బి) తెల్ల రక్తకణాలు - ఆకారం ఉండదు
- జీవిత కాలం: 12 - 13 రోజులు
సి) రక్త ఫలకికలు - బల్లపరుపుగా ఉంటాయి
- జీవిత కాలం: 3 - 10 రోజులు
1) ఎ, బి, రెండూ సరిఅయినవి కాని సి, సరి కాదు
2) బి, సి రెండూ సరిఅయినవి కాని ఎ, సరి కాదు
3) ఎ, సి రెండూ సరిఅయినవి కాని బి సరి కాదు
4) ఎ, బి, సి అన్నీ సరిఅయినవి

6. ఎ) మానవునిలో ఒక మిల్లీ లీటరు రక్తం గుండె నుంచి కాలి చివరి వరకు వెళ్ళి తిరిగి గుండెకు చేరటానికి 60 సెకన్లు పట్టును
బి) ఇదే రక్తానికి వ్యాపన పద్ధతిలో ఇంత దూరం ప్రయాణించటానికి సుమారుగా 60 సం॥రాల కాలం పడుతుంది.
1) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి
2) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి కావు
3) ఎ మాత్రమే సరిఅయినది 4)బి మాత్రమే సరిఅయినది

7. క్రింది వాటిని జతపర్చుము

రక్తకణాలు	పని
1) ఎసిడోఫిల్స్	ఎ) అంటురోగం కలిగిన స్థానానికిపోయి బాక్టీరియాలను సంహరిస్తాయి
2) బేసోఫిల్స్	బి) శరీరం యొక్క "సూక్ష్మరక్షక భటులు"
3) న్యూట్రోఫిల్స్	సి) గాయాలు మానటంలో పాత్రవహిస్తాయి
4) మోనోసైట్లు	డి) ఎలర్జీలను తగ్గిస్తాయి

1) సి, బి, డి, ఎ 2) డి, సి, బి, ఎ
3) డి, బి,, సి, ఎ 4) ఎ, సి, బి, డి

8. ఎ) సహజ పారిశుద్ధ్య కార్మికులు - మోనోసైట్లు
బి) బాక్టీరియాల నుంచి మొదటి వరుస రక్షకులు - న్యూట్రోఫిల్స్
సి) శరీరంలోకి ప్రవేశించిన విషవాయువులను నాశనం చేయునవి - బేసోఫిల్స్
పై వాటిలోసరిగా జతచేసిన దానిని గుర్తించండి?
1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి మాత్రమే
3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

Key

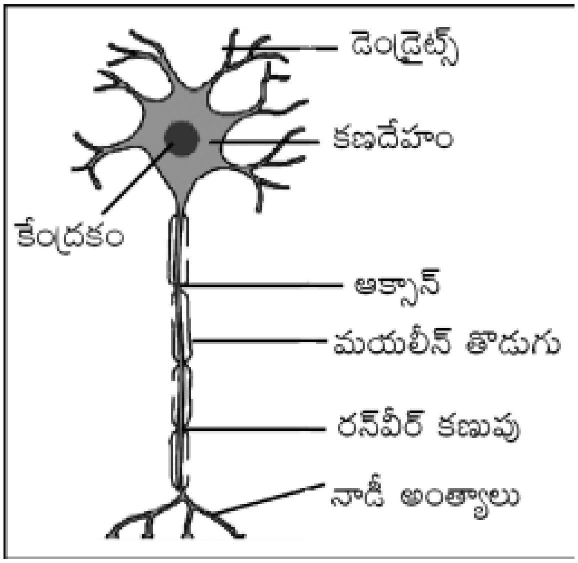
1) 3 2) 4 3) 3 4) 2 5) 4
6) 1 7) 2 8) 2

4.7. నాడీ వ్యవస్థ

నాడీ వ్యవస్థ :

- మన శరీరం చేసే ప్రతి చిన్న కదలికకు కారణమైన మూడు ప్రాథమిక క్రియలు ఉంటాయి. అవి : కదలిక, సమతాస్థితి మరియు సమన్వయం
- మన శరీరంలోని అన్ని శరీర భాగాల విధులను మెదడు నియంత్రిస్తుంది అని మొదట నమ్మినవారు **– గ్రీకులు.**
- "మన శరీరంలో రెండు రకాల నాడులు ఉంటాయని, వాటిలో ఒకటి జ్ఞానానికి సంబంధించిందని, రెండవది చర్యకు సంబంధించింది అని మొదట నిర్ణయించినది – **గాలన్** (గ్రీకు శరీర ధర్మ శాస్త్రవేత్త) **(క్రీ.పూ 200-129)**
- శరీరంలో వివిధ భాగాలలోని ప్రతిస్పందనలను నియంత్రించేవి – నాడులు (మెదడు, వెన్నుపాముల నుండి బయలు దేరినవి)
- నాడీ వ్యవస్థ యొక్క మౌళిక ప్రమాణం **– నాడీకణం**
- మన నాడీ వ్యవస్థలోని నాడీకణాల సంఖ్య **– సుమారు '10' బిలియన్లు.**

నాడీకణం నిర్మాణం :



- ✪ మనం జన్మించినది మొదలు జీవితాంతం వరకు జీవించి ఉండే కణాలు ఎక్కడ ఉంటాయి ? → **మెదడులో**
- మెదడు, నాడులకు సంబంధించిన వ్యాధులకు చికిత్స చేసే డాక్టరును 'న్యూరాలజిస్టు' అంటారు.
- నాడీకణంలో 3 భాగాలుంటాయి.
- **అవి :** 1.కణదేహం, 2.ఆక్సాన్, 3.డెండ్రైట్‌లు

1. కణదేహం :

- దీనిలో కేంద్రకం, నిస్సల్ కణికలు ఉంటాయి.
- నిస్సల్ కణికలు RNA మరియు ప్రోటీన్‌లతో ఏర్పడి నాడీ కణానికి శక్తినిస్తాయి.
- నాడీకణంలో జరిగే సంశ్లేషణ చర్యలన్నీ కణదేహంలో జరుగును.

2. ఎక్సాన్/నాడీ పోగు :

- ఇది నాడీ కణదేహం నుండి బయలుదేరుతుంది.
- ఇది సన్నగా, పొడవుగా ఒక్కటే ఉంటుంది.
- దీనిని "నాడీపోగు" అంటారు.
- ఏక్సాన్ చివరిలో నాడీ అంత్యాలుగా విడిపోతుంది.
- ఏక్సాన్ ను కప్పుతూ క్రొవ్వులతో తయారు అయిన మయలీన్ తొడుగు ఉంటుంది.
- మయలీన్ తొడుగులతో మధ్య మధ్యలో ఉండే ఖాళీ ప్రదేశాలను "రన్‌వీర్ కణుపులు" అంటారు.
- మయలీన్ తొడుగును స్రవించే కణాలు - శ్వాసకణాలు

3. డెండ్రైట్స్:

- డెండ్రైట్స్ అనునవి పొట్టిగా చెట్టు కొమ్మల వలె ఉంటాయి.
- ప్రక్క నాడీ కణం నుండి సమాచారాన్ని గ్రహించి కణ దేహానికి చేరుస్తాయి.

నాడీ కణసంధి :

- ఒక నాడీ కణంలోని డెండ్రైట్లు వేరొక కణంలోని డెండ్రైట్లుతో గానీ, ఆక్సాన్‌తో గానీ కలిసే ప్రదేశం.
- ఇది ఒక నాడీకణం నుండి మరొక నాడీ కణానికి సమాచారాన్ని చేరవేసే క్రియాత్మక భాగం.
- రసాయనాల ద్వారా గాని, విద్యుత్ ప్రచోదనాల ద్వారా గాని లేదా రెండింటి ద్వారా గానీ సమాచారం ఒక కణం. నుండి మరొక కణానికి ప్రసారవుతుంది.
- నాడీ కణ సంధిలో విడుదలయ్యే రసాయనిక పదార్థం **– ఎసిటైల్ కొలిన్**
- నాడీ ప్రచోదనాలు నిమిషానికి 100మీ వేగంతో ప్రయాణిస్తుంది.

నాడులు - రకాలు :

- సమాచారాన్ని చేరవేసే మార్గాలను బట్టి నాడులు 3 రకాలు అవి : 1. జ్ఞాన నాడులు,
  2. చాలక నాడులు,
  3. మిశ్రమ నాడులు

1. జ్ఞాన నాడులు :

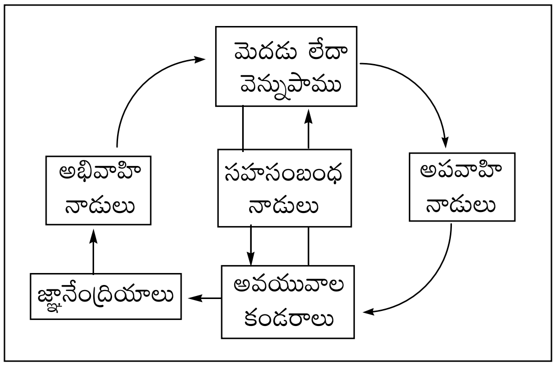
- వీటినే "అభివాహినాడులు" అని కూడా పిలుస్తారు.
- వీటిని Afferent neurons అని కూడా అంటారు.
- దేహంలోని వివిధ భాగాల నుండి ప్రచోదనాలను మెదడు, వెన్నుపాములకు తీసుకెళతాయి.

2. చాలకనాడులు :

- వీటిని "అపవాహి నాడులు" అని కూడా పిలుస్తారు.
- వీటిని "Motor neurons" అని కూడా అంటారు.
- కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ (మెదడు, వెన్నుపాము) నుండి ప్రచోదనాలను వివిధ శరీర భాగాలకు తీసుకెళతాయి.
- పోలియో వ్యాధి వచ్చిన వారిలో చాలక నాడులు దెబ్బతింటాయి.

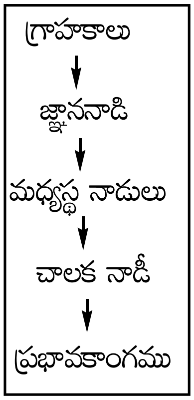
3. మిశ్రమ నాడులు :

- వీటినే "సహసంబంధ నాడులు" అని కూడా పిలుస్తారు.
- "Association Neurons" అని కూడా అంటారు.
- ఇవి అభివాహి, అపవాహినాడులను కలుపును.



ప్రతీకార చర్యాచాపం :

- ప్రతీకారచర్యలను చూపే నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక ప్రమాణాన్నే **"ప్రతీకార చర్యాచాపం"** అంటారు.
- జ్ఞానావయాలనుండి వెన్నుపాముకు, అక్కడ నుండి ప్రభావకాంగాలకు సమాచారం. ఒక నిర్దిష్టమైన మార్గంలో ప్రయాణిస్తుంది. దీనిని **"ప్రతీకార చర్యాచాపం"** అంటారు.
- మోకాలి ప్రతీకారచర్య యొక్క ఉనికిని మొదటగా - 1875లో గుర్తించారు.
- ప్రతీకార చర్యాచాపం ప్రయాణించే మార్గం :



నాడీ వ్యవస్థ :

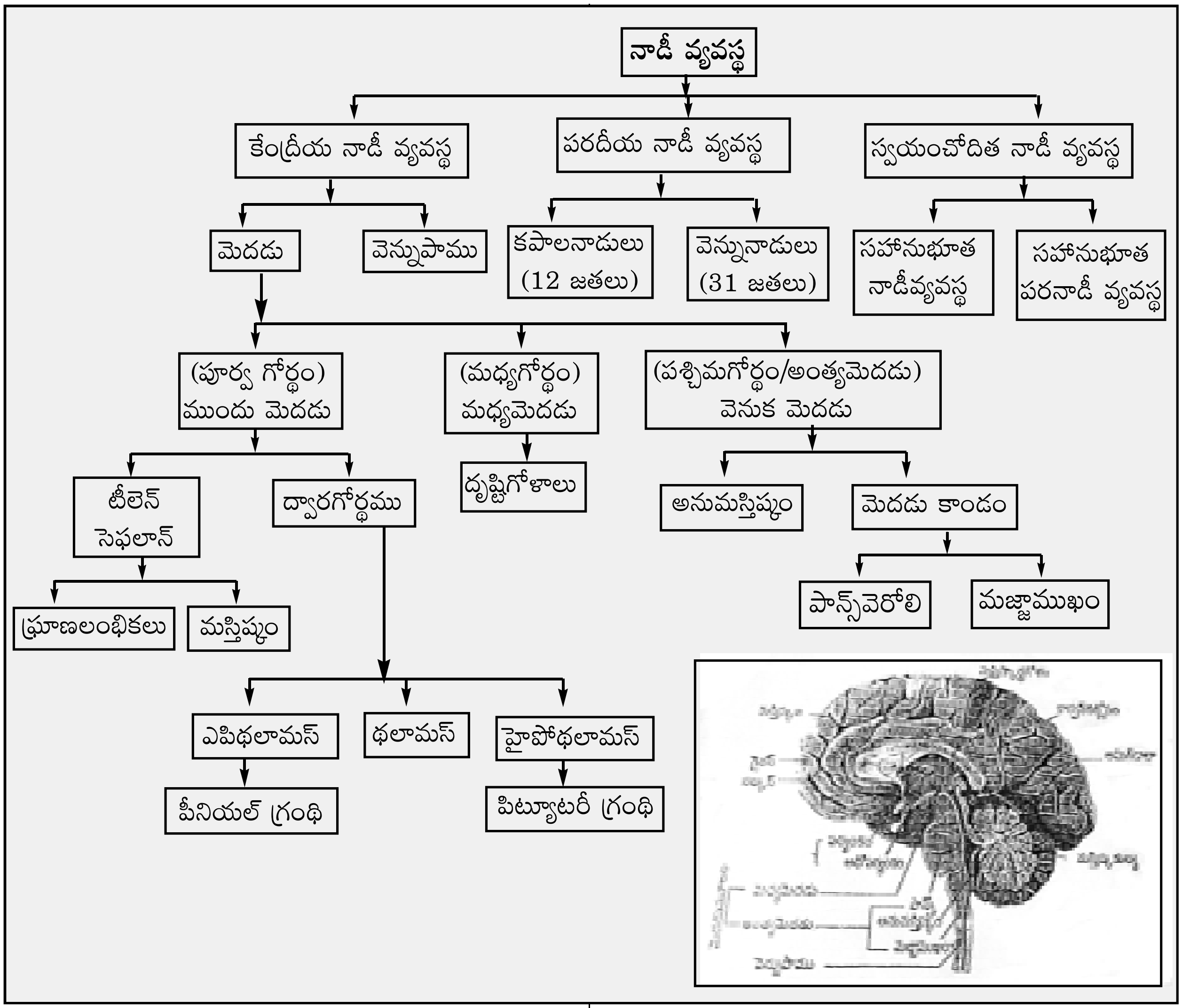
- మన శరీరంలో నియంత్రిత, అనియంత్రిత చర్యలన్నింటిని నాడీవ్యవస్థ నియంత్రిస్తుంది.
- నాడీ వ్యవస్థలో 3 విభాగాలున్నాయి.
  1. కేంద్రనాడీ వ్యవస్థ
  2. పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థ
  3. స్వయంచోధిత నాడీ వ్యవస్థ

కేంద్ర నాడీవ్యవస్థ :

- మెదడు, వెన్నుపాము కలిసి కేంద్ర నాడీవ్యవస్థను ఏర్పరుస్తాయి.

1. మెదడు :

- మెదడు కపాలము అనే అస్థి నిర్మితమైన గట్టి పెట్టెలో అమరి ఉంటుంది.
- మెదడును కప్పి ఉంచుతూ మెనింజస్ అనే మూడు పొరలుంటాయి. అవి:
  1. వెలుపలి పొర **- వరాసిక**
  2. మధ్యపొర **- లౌతికళ**
  3. లోపలిపొర **- మృద్వి**
- ఈ మెనింజస్ పొరలు వెన్నుపామును కూడా కప్పి ఉంచుతాయి.
- ఈ పొరల మధ్య మస్తిష్క మేరు ద్రవం ఉంటుంది.
- ఇది కపాలము, మెనింజస్‌లతో కలసి మెదడును అఘాతాల నుండి కాపాడుతుంది.
- మెదడులో బయటివైపుకు నాడీకణాల కణదేహాలు కలిగి ఉండి లేత బూడిదరంగు పదార్థం ఏర్పడుతుంది.
- ఈ భాగాన్ని బూడిద రంగు ప్రాంతం (Greymatters) అంటారు.
- మెదడు లోపలి వైపు కణదేహాల ఎక్సాన్‌లు ఉంటాయి.
- ఈ ఎక్సాన్‌లు మైలిన్ తొడుగును కలిగి ఉంటాయి.
- ఇవి తెల్లగా ఉంటాయి.
- అందుచేత మెదడు ఈ భాగాన్ని తెలుపు రంగు ప్రాంతం (white matter) అంటారు.



- బూడిదరంగు పదార్థం పరిధివైపుకు ఉంటే తెలుపు పదార్థం కేంద్రం వైపు ఉంటుంది.
- ఎందుకంటే ఈ చిన్న ప్రాంతం నుండే మైలిన్ తొడుగులతో కలిగిన ఎక్సాన్‌లు మెదడు నుండి వెలుపలికి వస్తాయి.
- మెదడు నియంత్రణ కేంద్రంగా పనిచేస్తుందనే విషయాన్ని 2000 సంవత్సరాల కింద గ్రీకు శరీర ధర్మ శాస్త్రవేత్తలు మనకు తెలియజేశారు.

మెదడు ఈ కింది భాగాలకు కలిగి ఉంటుంది.

1. ముందు మెదడు (forebrain): మస్తిష్కం (cerebrum), ద్వారగోర్థం (diencepholem)
2. మధ్య మెదడు (midbrain): దృక్‌గోళాలు (optic lobes)
3. వెనుక మెదడు (hindbrain): అనుమస్తిష్కం (cerebel-lum), మజ్జాముఖం (medulla blongeta)

- మెదడు దాదాపుగా 1400 (1375) గ్రాముల బరువు కలిగి ఉంటుంది.
- శరీరం మొత్తం బరువులో మెదడు బరువు 2% ఉన్నప్పటికీ శరీరంలో మొత్తం ఉత్పన్నమైన శక్తిలో 20% శక్తిని మెదడు ఉపయోగించబడుతుంది.

1. ముందు మెదడు:

- **ఘ్రాణ లంభికలు :** ఇవి గదాకృతిలో ఉండే నిర్మాణాలు. ఇవి వాసనకు సంబంధించిన జ్ఞానాన్ని కల్గించడానికి తోడ్పడతాయి.

మెదడు భాగాలు

1. మస్తిష్కం :

- ఇది మెదడులో అతి పెద్ద భాగం.
- దీని బరువు 995 గ్రాములు.
- ఇందులో రెండు అర్ధగోళాలు ఉంటాయి. వీటిని మస్తిష్కార్థ గోళాలు అంటారు.

➢ మస్తిష్కం యొక్క ఉపరితలం ముడుతలను కలిగి ఉంటుంది.
➢ ఈ ముడుతలలో ఉబ్బెత్తుగా ఉన్న భాగాన్ని గైరి అనీ, లోతుగా ఉన్న భాగాన్ని సల్సి అనీ అంటారు.
➢ సల్సీలు ప్రస్ఫుటంగా ఉండి మస్తిష్కార్థ గోళాలను నాలుగు లంబికలుగా విభజిస్తుంది.

విధులు :

1. మానసిక సామర్థ్యాలకు స్థావరం, ఆలోచనలను, జ్ఞాపకాలను, కారణాలు వెతికే శక్తిని, ఊహాశక్తిని, ఉద్వేగాలను మరియు వాక్కును నియంత్రిస్తుంది.
2. అనేక అనుభూతులను ఊహించగలగడం, చలి, వేడి, బాధ, ఒత్తిడి మొదలైన వాటికి ప్రతిస్పందించడం.

ద్వారగోర్థం :

➢ దీనిని మెదడు యొక్క అంతరతలం నుండి మాత్రమే చూడగలం.
➢ ఇది మస్తిష్కానికి, మధ్య మెదడుకు మధ్యలో ఉంటుంది.
➢ ఇది థాలమస్, హైపోథాలమస్‌లుగా విభజించబడి ఉంటుంది.

విధులు :

1. కోపం, బాధ, ఆనందం వంటి భావావేశాలను నియంత్రించుట.
2. కండరాల కదలికలకు ప్రతిక్రియ ప్రతిచర్యల కేంద్రకాలు.
3. భావోద్వేగాలకు కేంద్రాలు
4. నీటి సమతుల్యత రక్తపీడనం శరీర ఉష్ణోగ్రత, నిద్ర మరియు ఆకలికి కేంద్రాలు.
5. హైపోథాలమస్ పీయూష గ్రంథిని నియంత్రిస్తుంది. పీయూషగ్రంథి ప్రధాన గ్రంథిగా పనిచేస్తుంది.

2. మధ్యమెదడు :

➢ ఇది మందంగా, ధృఢంగా ఉన్న చిన్న కాడవంటి భాగం.
➢ ఇది ముందు మెదడును అనుమస్తిష్కంతోనూ, వెనుక మెదడులోని పాన్స్‌నూ కలుపుతుంది.

విధులు :

1. మస్తిష్క వల్కలం నుండి వెన్నుపాముకు మరియు జ్ఞాన ప్రచోదనాలను వెన్నుపాము నుండి హైపోథాలమస్‌కు పంపుతాయి.
2. దృష్టికి మరియు వినడానికి ప్రతిక్రియ ప్రతిచర్యలను చూపుతాయి.

3. వెనుక మెదడు :

➢ ఇది మెదడు చివరి భాగం. దీనిలో అనుమస్తిష్కం, మజ్జాముఖం ఉంటాయి.

అనుమస్తిష్కం :

➢ ఇది మస్తిష్కానికి దిగువన, మజ్జాముఖానికిపైన ఉంటుంది.
➢ దీనిలో రెండు అనుమస్తిష్క గోళార్థాలుంటాయి.

విధులు :

1. శరీర సమతాస్థితిని, భూమి మీద శరీరం ఉండే స్థితుల బట్టి కండరాల కదలికలను నియంత్రిస్తుంది.
2. మస్తిష్కం నుండి ప్రారంభమైన నియంత్రిత చలనాలను నియంత్రిస్తుంది.

మజ్జాముఖం :

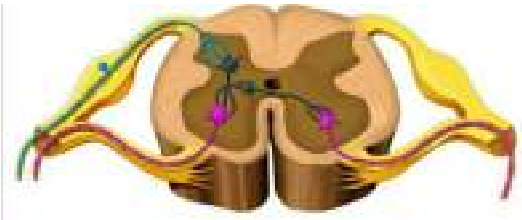
➢ ఇది త్రిభుజాకారంలో ఉండి వెనుకమెదడులోని పాన్స్ నుండి ప్రారంభ వెన్నుపాము వరకు వ్యాపించి ఉంటుంది.

విధులు :

1. శ్వాసక్రియ, నాడీ స్పందన, రక్తపీడనం, హృదయ స్పందన వంటి చర్యలను నియంత్రించే కేంద్రం.
2. మింగడం, దగ్గడం, తుమ్మడం వాంతులు చేయడం వంటి ప్రతిక్రియ ప్రతిచర్య నియంత్రిస్తుంది.

➢ మెదడు చివరి భాగం **– మెడుల్లా అంబ్లాగేటా.**
➢ వెన్నుపాము మొదటి భాగం–మజ్జాముఖం/మెడుల్లా ఆబ్లాంగేటా.

వెన్నుపాము :



➢ వెన్నుపాము పొడవుగా దాదాపు స్థూపాకారంలో వెనుక మెదడు నుండి మొండెము పృష్టతల పొడవునా వ్యాపించి ఉంటుంది.
➢ వెన్నుముకలోని నాడీకుల్యల ద్వారా ప్రయాణిస్తుంది.
➢ వెన్నుపాములో తెలుపు పదార్థం ఉపరితలంలోనూ, బూడిద పదార్థం లోపలివైపు ఉంటుంది.
➢ వెన్నెముక ఇరువైపుల నుండి వెన్నుపాములోని మైలిన్ తొడుగులు కలిగిన ఎక్సాన్‌లు బయలుదేరతాయి.
➢ 16వ మరియు 17వ శతాబ్దానికి చెందిన శాస్త్రవేత్తలు నాడీ నియంత్రణలో వెన్నుపాము పాత్ర గురించి అధ్యయనం చేశారు.
➢ వెన్ను పాము కేవలం మెదడు నుంచి వచ్చే సమాచారాన్ని శరీర భాగాలకు పంపే మార్గమే కాకుండా నియంత్రణ కేంద్రంగా కూడా పనిచేస్తుంది.
➢ వెన్నుపాములోని పృష్టమూలం & ఉదరమూలం. ఈ రెండు వేర్వేరు విధులను నిర్వహించునని తెలిపిన వారు **– చార్లెస్‌బెల్ (స్కాట్లాండ్) మరియు ఫ్రాంకోయిస్‌మెంజెండై (ఫ్రాన్స్)**

- కప్పలో మెదడును తొలగించినా అది బ్రతికి ఉండడం, వెన్నుపాములో సూదిని నిలువుగా గ్రుచ్చినపుడు, వెన్నుపాము పనిచేయక పోవడం వల్ల కప్ప చనిపోవడం గమనించినవారు – లియోనార్డ్ డావిన్స్ (1452 – 1579), స్టీఫెన్ హేల్స్ (1677–1771)

2. పరధీయ నాడీ వ్యవస్థ :

- పరధీయ నాడీ వ్యవస్థలో నాడులు ఉంటాయి.

1. కపాల నాడులు 2. వెన్ను నాడులు

1. కపాల నాడులు :

- మెదడు నుండి బయలుదేరును.
- ఇవి 12 జతలు ఉంటాయి.
- 10వ వేగస్ నాడి ముఖ్యమైనది.
- వేగస్ నాడి హృదయస్పందన, క్లోమం గ్రంథి స్రావాలను నియంత్రించును.
- కపాల నాడుల్లో కొన్ని జ్ఞాన, కొన్ని చాలక, కొన్ని మిశ్రమ నాడులు ఉంటాయి.

2. వెన్ను నాడులు :

- ఇవి 31 జతలు ఉంటాయి.
- వెన్ను నాడలన్నీ మిశ్రమ నాడులు.
- పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థను "స్వయం చోదిత నాడీ వ్యవస్థ" అని కూడా అంటారు.

3. స్వయం చోదిత నాడీ వ్యవస్థ :

- పరధీయ నాడీ వ్యవస్థ శరీరంలోని కొన్ని ప్రాంతాల్లో అనియంత్రిత విధిని నిర్వహించును. ఇటువంటి పరధీయ నాడీ వ్యవస్థను "స్వయం చోదిత నాడీ వ్యవస్థ" అంటారు.

  ఉదా : శరీర అంతర్భాగాలైన రక్తనాళాలు, సరళ మరియు హృదయ కండరాలు.

- స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ శరీరంలోని అనేక అవయవాలు తమ తమ విధులను నిర్వర్తించడంలో సహాయపడును.
- స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ మరియు మజ్జాముఖం (మెదుల్లా అబ్లాంగేటా) రెండింటి సమన్వయంతో అనియంత్రిత చర్యలన్నీ జరుగును.

  నోట్ : వెలుతురు నుండి ఒక్కసారి చీకటిలోకి ప్రవేశించగానే మనకు ఏమీ కనిపించవు. మెల్లమెల్లగా కనిపిస్తాయి. కారణం కనుపాప వ్యాసం పెరిగి ఎక్కువ కాంతి కంటిలోకి ప్రవేశించటం.

- చీకటి గది నుండి వెలుపలకు వచ్చినప్పుడు కంటిపాప వ్యాసం తగ్గి రెటీనాపై తక్కువ కాంతి పడేటట్లు చేయును. ఈ రెండు ప్రక్రియలకు కారణం స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ ద్వారా జరిగే అనియంత్రిత చర్య.
- **స్వయం చోదిత నాడీ వ్యవస్థ రెండు రకాలు :**

1. సహానుభూత నాడీ వ్యవస్థ
2. సహానుభూత పరనాడీ వ్యవస్థ

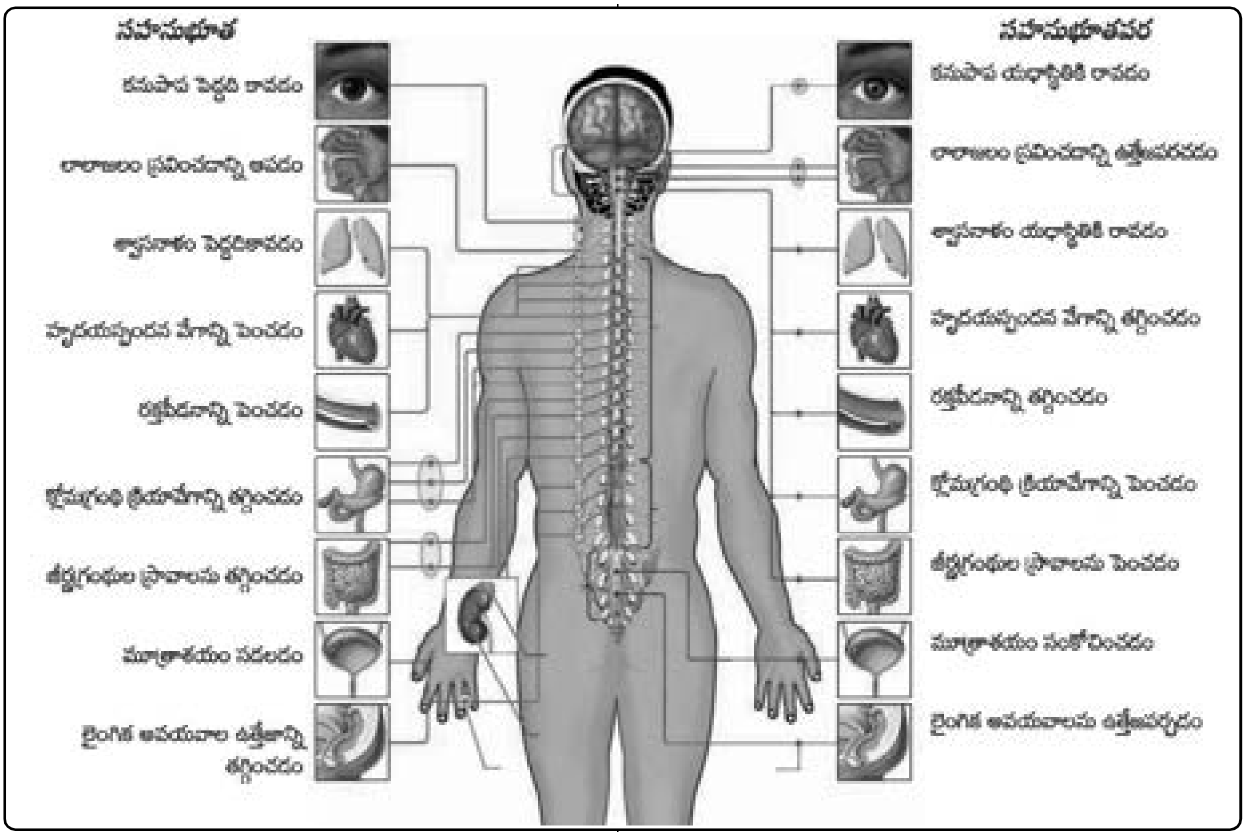
1. సహానుభూత నాడీ వ్యవస్థ :

- వెన్నుముకకు ఇరువైపులా ఉన్న గాంగ్లియన్లు (నాడీ సంధులు) మరియు సంబంధిత నాడులతో ఏర్పడే నాడీ వ్యవస్థ.
- ఇది శరీరం చేయు పనుల వేగాన్ని పెంచుతుంది.

2. సహానుభూత పరనాడీ వ్యవస్థ :

- ఇది మెదడులోని చివరి భాగంలో గాంగ్లియన్లు మరియు వెన్నుపాము యొక్క చివరిభాగం నుండి ఏర్పడిన నాడులతో ఏర్పడే నాడీ వ్యవస్థ.
- ఇది శరీరం చేయు పనుల వేగాన్ని తగ్గించును.

సహానుభూత నాడీ వ్యవస్థ	సహానుభూతపర నాడీ వ్యవస్థ
1. కనుపాప పెద్దది కావడం	1. కనుపాప యథాస్థితికి రావడం.
2. లాలాజలం స్రవించడాన్ని ఆపడం	2. లాలాజలం స్రవించడాన్ని ఉత్తేజపరచడం.
3. శ్వాసనాళం పెద్దవి కావడం	3. శ్వాసనాళం యథాస్థితికి రావడం.
4. హృదయస్పందన వేగాన్ని పెంచడం	4. హృదయ స్పందన వేగాన్ని తగ్గించడం
5. రక్త పీడనాన్ని పెంచడం	5. రక్త పీడనాన్ని తగ్గించడం.
6. క్లోమగ్రంథి క్రియావేగాన్ని తగ్గించడం	6. క్లోమగ్రంథి క్రియావేగాన్ని పెంచడం.
7. జీర్ణగ్రంథుల స్రావాలను తగ్గించడం	7. జీర్ణగ్రంథుల స్రావాలను పెంచడం.
8. మూత్రశయం సడలడం	8. మూత్రశయం సంకోచించడం.
9. లైంగిక అవయవాల ఉత్తేజాన్ని తగ్గించడం	9. లైంగిక అవయవాల ఉత్తేజాన్ని పెంచడం



జీర్ణనాడీ వ్యవస్థ :

⑨ కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ మరియు పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థే కాకుండా మన శరీరంలోని జీర్ణనాళంలో ఒక ప్రత్యేకమైన నాడీ వ్యవస్థ ఉందని అది కేంద్రీయ లేదా పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థతో సంబంధం లేకుండా స్వతంత్రంగా పని చేస్తుందని దానికి **"రెండవ మెదడు/ జీర్ణనాడీ వ్యవస్థ"** అని పేరు పెట్టారు.

అంతఃస్రావిక వ్యవస్థ

- ➢ మన శరీరంలో వివిధ భాగాల మధ్య సమన్వయం కొరకు పాల్గొనే గ్రంథులను అంతఃస్రావిక గ్రంథులు అందురు.
- ➢ అంతః స్రావిక గ్రంథులను కల్గిన వ్యవస్థనే అంతఃస్రావిక వ్యవస్థగా పేర్కొన్నారు. అంతఃస్రావిక వ్యవస్థ = హార్మోన్స్ + వాటి సంబంధిత కణజాలాలు.
- ➢ Endocrine system = Endo + crine

	Endo	crine
	↓	↓
	Inner	away
	↓	↓
	అంతః	దూరంగా

- ➢ శరీరంలో జరిగే ఈ సమన్వయం రెండు రకాలుగా జరుగుతుంది.

  ఎ) నాడుల ద్వారా

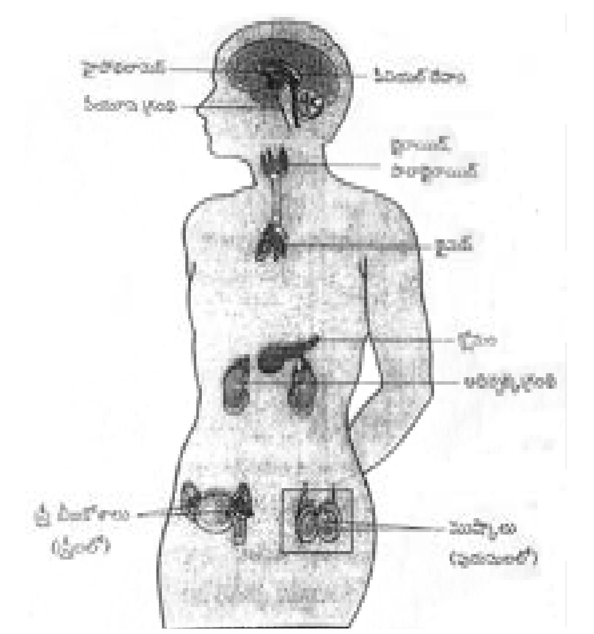
  బి) హార్మోన్లు అనే రసాయనాల ద్వారా
- ➢ అంతఃస్రావిక గ్రంథులకు నాళాలు ఉండవు. కావున వీటిని వినాళగ్రంథులు అని కూడా అంటారు.
- ➢ అంతస్రావిక గ్రంథుల అధ్యయనాన్ని ఎండోక్రైనాలజి అందురు.
- ➢ Father of Endocrimology – **థామస్ ఎడిసన్**
- ➢ **హార్మోన్స్ :** అంతఃస్రావిక గ్రంథుల నుండి విడుదలయ్యే స్రావికాలను హార్మోన్లు అందురు.
- ➢ హార్మోన్లు రక్తంలో తక్కువ మోతాదులో స్రవించబడును.
- ➢ హార్మోన్స్ అని పేరు పెట్టింది – **ఎర్నస్ H. స్టార్లింగ్ & బేరిస్ 1905లో**
- ➢ **స్టార్లింగ్** – ఆంగ్ల శరీర ధర్మశాస్త్రవేత్త.
- ➢ హార్మోన్లు అనేవి ఒక భాగంలో ఉత్పత్తి అయి మరొక భాగంలోకి వెళ్ళి చర్యలపై ప్రభావం చూపే పదార్థాలు.
- ➢ హార్మోనులను **రసాయన రాయబారులు** అని కూడా పేర్కొంటారు.
- ➢ మొట్టమొదట కనుగొన్న హార్మోన్ – **సెక్రటిన్**
- ➢ మొట్టమొదట వేరు చేసిన హార్మోన్ – **ఇన్సులిన్.**
- ➢ మానవుని శరీరంలో రెండు రకాల గ్రంథులున్నాయి.

గ్రంథులు

నాళగ్రంథులు	వినాళ గ్రంథులు
➢ ఇందులో నాళాలు ఉంటాయి. ➢ ఈ గ్రంథుల స్రావాలను ఎంజైములు అంటారు. ➢ ఇవి (ఎంజైములు) జీర్ణ వ్యవస్థతో సంబంధం కల్గి ఉంటాయి.	➢ ఇందులో నాళాలుగాని, గొట్టాలుగాని ఉండవు ➢ ఈ గ్రంథుల స్రావాలను హార్మోన్లు అంటారు. ➢ ఈ హార్మోన్లు రక్తంలో స్రవించును. ➢ నాళ గ్రంథులకు మరొక పేరు అంతఃస్రావిక గ్రంథులు

అంతఃస్రావిక వ్యవస్థలోని ముఖ్యమై గ్రంథులు :

1. పీయూష గ్రంథి
2. థైరాయిడ్ గ్రంథి
3. పారాథైరాయిడ్ గ్రంథి
4. అడ్రినల్ గ్రంథి
5. బీజ కోశాలు
    - ముష్కాలు
    - స్త్రీబీజకోశాలు
6. థైమస్ గ్రంథి



అంతస్స్రావక గ్రంథుల స్థానం

అంత:స్రావిక/వినాళ గ్రంథుల పట్టిక

వినాళగ్రంథి పేరు	ఉండే స్థానం	హార్మోన్స్	ప్రభావం	ఇతర అంశాలు
పీయూషగ్రంథి (పిట్యూటరీ గ్లాండ్)	ఇది మెదడు లోని హైపో థలామస్ కాడకు అతికి ఉండును.	సొమాటో ట్రోపిక్	ఎముకల పెరుగుదల నోట్:శరీర పెరుగులతో పాటు క్రింది దవడ ఎముకలు ముందుకు పొడుచుకు రావడం కాళ్ళు చేతులు ముందుకు విస్తరిస్తాయి. దీనినే "ఎక్రోమెగాలి" అందురు. (గొరిల్లా ఆకారము)	➢ దీనినే గ్రోత్ హార్మోన్ అందురు. ➢ ఇది వ్యాయామ సమయంలో విడుదల అగును. ➢ ఇది ఎక్కువైతే అతిదీర్ఘ కాయిత్వం (జైగాంటిజమ్) వచ్చును. ➢ ఇది తక్కువైతే మరుగుజ్జుతనం వచ్చును. (డార్ఫిజమ్)
➢దీనిని మాస్టర్ గ్లాండ్ అని కూడా అందురు. అనగా అన్ని గ్రంథులను నియంత్రించును. ➢ఈ గ్రంథి బఠాణి గింజపరిమాణంలో ఉంటుంది.	పూర్వ లంభిక హార్మోన్	పైరోట్రాఫిక్ (లేదా) థైరోట్రోపిన్	థైరాయిడ్ గ్రంథిపైన	దీనిని థైరాయిడ్ స్టిమ్యులేటింగ్ హార్మోన్ అని కూడా అందురు.
		FSH (ఫాలిక్యులార్ సిమ్యులేటింగ్ హార్మోను)	➢ అండం ఉత్పత్తికి అవసర మయ్యే ఈస్ట్రోజెన్ను ప్రేరేపించును.(స్త్రీలలో) ➢ పురుషులలో ముష్కాలను ప్రేరేపించి శుక్రకణాలు ఉత్పత్తి అయ్యేటట్లు చేస్తుంది.	గొనా డోట్రోపిన్ హార్మోన్స్ = FSH + LH

		LH (ల్యూటినైజింగ్ హార్మోన్)	విడుదలయిన అండాలు ఫాలోఫియన్ నాళాలలోకి ప్రవేశించడానికి సహకరించును.	–
		ప్రొలాక్టిన్	స్త్రీలలో శిశువు జన్మించిన తర్వాత క్షీర గ్రంధులలో పాల ఉత్పత్తిని ప్రేరేపించును	–
		ACTH (ఎడ్రినోకార్టికో ట్రోఫిక్ హార్మోన్)	ఇది ఎడ్రినల్ గ్రంధి పెరుగుదలను, మరియు అడ్రినల్ గ్రంధి యొక్క కార్టెక్స్ హార్మోన్స్‌ను ప్రేరేపించును.	–
	మధ్యలంబిక హార్మోన్స్ (లేదా) పార్స్ ఇంటర్మీడియా	MSH మెలనోసైట్ స్టిమ్యూలేటింగ్ హార్మోన్	ఇది చర్మంలో ఉండే మెలనోసైట్స్ నుండి మెలనిన్ వర్ణకం ఉత్పత్తికి తోడ్పడును.	➢ మెలనిన్ లోపిస్తే చర్మం తెలుపు రంగులో ఉండుటను అల్బునిజమ్ అంటారు. ➢ అల్బునిజం కల్గిన ప్రజలను అల్బినోలు అందురు. ఉదా: యురోపియన్లు, ఆస్ట్రేలియన్లు ➢ మెలనిన్ ఎక్కువ అయితే నల్లగా మారును. దీన్ని టానింగ్ అందురు. **ఉదా:** కెన్యావాసులు వెస్టిండియన్లు.
	పరలంబిక హార్మోన్స్	ఆక్సిటోసిన్	ప్రసవ సమయంలో గర్భాశయ నునుపు కండరాలను ప్రేరేపించును.	➢ యోని కండరాలను కూడా ప్రసవ సమయంలో ప్రేరేపించి సుఖ ప్రసవానికి తోడ్పడును. ➢ దీనిని లవ్‌హార్మోన్ అని కూడా అందురు.
		వాసోప్రెస్సిన్	అధిక మూత్ర విసర్జనను నిరోధించును.	➢ దీనిని ఆంటిడయోరిటిక్ హార్మోన్ అందురు. ➢ ఇది లోపిస్తే డయాబిటిస్ ఇన్‌సెఫిడిస్ వ్యాధి వచ్చును.
థైరాయిడ్ గ్రంధి	ఇది మెడలోని వాయునాళం దగ్గర ఉంటుంది	థైరాక్సిన్	సాధారణ పెరుగుదల రేటు మరియు జీవక్రియల పైన పనిచేయును.	➢ ఇది H ఆకారములో ఉండును. ➢ దీనిని "ఆడమ్ ఆపిల్" అని కూడా అందురు. ➢ థైరాక్సిన్ హార్మోన్ ఉత్పత్తికి అయోడిన్ మూలకం అవసరము. ➢ అయోడిన్ లోపిస్తే గాయిటర్ వ్యాధి వస్తుంది. ➢ థైరాక్సిన్ అనేది పుట్టుకతో లోపిస్తే క్రెటినిజం వచ్చును. ➢ థైరాక్సిన్ తక్కువైతే గల్ఫ్ వ్యాధి లేదా మిక్సోఎడిమా వ్యాధి వచ్చును.

				➢ థైరాక్సిన్ ఎక్కువైతే గ్రేవ్స్‌వ్యాధి లేదా గాయిటర్ అందురు. (కనుగుడ్లు బయటకు రావడం)
పారాథైరాయిడ్	ఇది థైరాయిడ్ గ్రంథికి దగ్గరగా ఉండటం.	పారాథార్మోన్ & కాల్సిటోనిన్	➢Ca,P స్థాయిని పెంచే హార్మోన్ పారాథార్మోన్ ➢కాల్సిటోనిన్, Ca,P స్థాయిని తగ్గించును.	➢ పారాథార్మోన్ లోపం వల్ల టిటాని వ్యాధి కల్గును.
థైమస్ గ్రంథి		థైమోసిన్ హార్మోన్		➢ దీనిని బాలాగ్రంథి అని అందురు. ➢ కౌమారదశలో ఇది అంతమగును. ➢ దీనిని తాత్కాలిక అంతఃస్రావిక గ్రంథి అంటారు. ➢ ఇది చిన్నపిల్లల్లో మాత్రమే ఉండును.
అడ్రినల్‌గ్రంథి	మూత్రపిండం పైన	అడ్రినలిన్	హృదయస్పందన పెంచడం రక్తంలో చక్కెర శాతాన్ని పెంచడం, హృదయ ధమని వ్యాసాన్ని కంటిపాప వ్యాసాన్ని పెంచడం. నోట్: స్వల్పకాలిక ప్రక్రియ అయిన కోపం రావటానికి కారణం-రక్తంలో ఎడ్రినలిన్ ఎక్కువగా విడుదలవడం. ➢ఈర్ష్య, అసూయ,బాధ వంటి భావోద్వేగాలకు నిలయం	➢ అధివృక్క గ్రంధిలో 2 భాగాలున్నాయి. అవి ఎ) వల్కలం బి) దవ్వ **వల్కలం :** దీని నుండి 1) గ్లూకో కార్టికాయిడ్స్ 2) మినరల్ కార్ధికాయిడ్స్ 3) లైంగిక కార్ధికాయిడ్స్ వంటి హార్మోన్ విడుదలగును **దవ్వ :** దీని నుండి 1) ఎడ్రినలిన్ 2) నాన్‌ఎడ్రినలిన్ హార్మోన్లు విడుదలవును. ➢ ఎడ్రినలిన్ హార్మోనును 3F హార్మోన్ అందురు. 3F = Fight Fright Flight ➢ పోరాట పలాయన్ హార్మోన్
ముష్కాలు	ముష్కగోణులు	టెస్టోస్టిరాన్	పురుషులముఖంపైన వెంట్రుకల పెరుగుదల, కండరాల అభివృద్ధి కంఠ స్వరంలో మార్పు, లైంగిక ప్రవర్తన, పురుష లైంగిక అవయవాల అభివృద్ధి	-
స్త్రీబీజ కోశాలు	ఉదరం క్రింద	అయిస్ట్రాయిడల్ (లేదా) ఈస్ట్రోజెన్	గర్భాశయం పెరుగుదల కటివలయ పెరుగుదల 28 రోజుల ఋతు చక్రం నియంత్రణ.	-

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. ఎ) మన నాడీ వ్యవస్థలోని నాడీకణాల సంఖ్య సుమారు **10 బిలియన్లు**
   బి) మనం జన్మించినది మొదలు జీవితాంతం వరకు జీవించి ఉండే కణాలు మెదడులో ఉంటాయి.
   సి) నాడీకణంలో జరిగే సంశ్లేషణ చర్యలన్నీ కణదేహంలో జరుగును
   డి) ప్రక్క నాడీ కణం నుండి సమాచారాన్ని గ్రహించి కణదేహనికి చేరవేయునవి డెండ్రైట్స్
   పై ప్రవచనాలలో సరిఅయిన వాఖ్యాలను గుర్తించండి?
   1) ఎ, బి, సి　　2) బి, సి, డి
   3) ఎ, బి, డి　　4) ఎ, బి, సి, డి
2. ఎ) జ్ఞాన నాడులు - అభివాహినాడులు
   బి) చాలక నాడులు - అపవాహి నాడులు
   సి) మిశ్రమ నాడులు - సహసంబంధ నాడులు
   పై వాటిలో నాడులకు సంబంధించి సరిగా జతచేసిన వాటిని గుర్తించండి?
   1) ఎ, బి మాత్రమే　　2) ఎ, సి మాత్రమే
   3) బి, సి మాత్రమే　　4) ఎ, బి, సి
3. ప్రతీకార చర్యాచాపం ప్రయాణించే మార్గాన్ని గుర్తించండి?
   ఎ) చాలకనాడీ　　బి) ప్రభావకాంగం
   సి) మధ్యస్థనాడులు　　డి) జ్ఞాననాడి
   ఇ) గ్రాహకాలు
   1) సి, ఎ, బి,, డి, ఇ　　2) బి, డి, సి, ఇ, ఎ
   3) డి, ఇ, సి, బి, ఎ　　4) ఎ, సి, బి, డి, ఇ
4. ఎ) మస్తిష్కం యొక్క ఉపరితలం ముడుతలను కలిగి ఉంటుంది
   బి) ముందు మెదడును అనుమస్తిష్కంతో కలుపునది - మధ్యమెదడు
   సి) అనుమస్తిష్కం, మజ్జాముఖం వెనుక మెదడులో ఉంటాయి.
   పై ప్రవచనాలలో సరిఅయిన వాఖ్యాలను గుర్తించండి?
   1) ఎ, బి మాత్రమే　　2) బి, సి మాత్రమే
   3) ఎ, సి మాత్రమే　　4) ఎ, బి, సి
5. ఎ) లాలాజలం స్రవించడాన్ని ఆపడం
   బి) హృదయస్పందన వేగాన్ని పెంచడం
   సి) రక్త పీడనాన్ని పెంచటం
   డి) లైంగిక అవయవాల ఉత్తేజాన్ని తగ్గించటం
   పై వాటిలో సహానుభూత నాడీ వ్యవస్థ వల్ల జరుగు వాటిని గుర్తించండి?
   1) ఎ, బి, సి　　2) బి, సి, డి
   3) ఎ, బి, డి　　4) ఎ, బి, సి, డి
6. ఎ) రక్తపీడనాన్ని తగ్గించటం
   బి) జీర్ణగ్రంథుల స్రావాలను పెంచటం
   సి) క్లోమ గ్రంథి క్రియావేగాన్ని పెంచటం
   డి) లైంగిక అవయవాల ఉత్తేజాన్ని పెంచటం
   పై వాటిలో సహానుభూత పరనాడీ వ్యవస్థ వల్ల జరుగు వాటిని గుర్తించండి ?
   1) ఎ, బి, సి　　2) బి, సి, డి
   3) ఎ, బి, డి　　4) ఎ, బి, సి, డి
7. ఎ) కపాల నాడులు - ఇవి **12** జతలుంటాయి
   - మెదడు నుంచి బయలుదేరుతాయి
   బి) వెన్నునాడులు - ఇవి **31** జతలుంటాయి
   - వెన్ను నాడులన్నీ మిశ్రమ నాడులు
   1) ఎ, బి, రెండూ సరిఅయినవి
   2) ఎ, బి, రెండూ సరిఅయినవి కావు
   3) ఎ మాత్రమే సరిఅయినది
   4) బి మాత్రమే సరిఅయినది
8. ఎ) నాళగ్రంథులు - ఇందులో నాళాలు ఉంటాయి
   - ఈ గ్రంథుల స్రావాలను ఎంజైములంటారు.
   బి) వినాళ గ్రంథులు - ఇందులో నాళాలు గాని, గొట్టాలుగాని ఉండవు
   - ఈ గ్రంథుల స్రావాలను హార్మోన్లు అంటారు
   1) ఎ, బి, రెండూ సరిఅయినవి
   2) ఎ, బి, రెండూ సరిఅయినవి కావు
   3) ఎ మాత్రమే సరిఅయినది
   4) బి మాత్రమే సరిఅయినది

Key

1. 4　2. 4　3. 3　4. 4　5. 4
6. 4　7. 1　8. 1

4.8. విసర్జన వ్యవస్థ

- శరీరంలో జరిగే వివిధ జీవక్రియల వలన అనేక పదార్థాలు ఏర్పడతాయి. హాని కలిగించే పదార్థాలను వేరు చేసి బయటకు పంపడాన్ని **'విసర్జన'** అంటారు.
- విసర్జన (excretion) లాటిన్ భాషలో ex అంటే బయటికి అని, crenere అంటే పంపుట అని అర్థం.
- విసర్జన ప్రధాన విధి శరీర సమతుల్యత సాధించడం.
- దేహంలోని వివిధ భాగాలలోని ద్రవాల గాఢతను స్థిరంగా ఉంచటాన్ని సమతుల్యత (Homeostatis) అంటారు.
- **ముఖ్యమైన విసర్జన పదార్థాలు :**
  - CO_2
  - నీరు
  - లవణాలు
  - కర్బన పదార్థాలు
  - యూరికామ్లం, పైత్యరస వర్ణకాలు
  - అమ్మోనియా, యూరియా
- పై వ్యర్థ పదార్థాలన్నింటిలోనూ **అమ్మోనియా** విషతుల్య మైనది.
- విసర్జక వ్యవస్థను గురించి అధ్యయనం **– యూరాలజీ**
- మన దేహంలో ముఖ్యమైన విసర్జక అవయవాలు:
  - ఊపిరితిత్తులు (Lungs)
  - మూత్రపిండాలు (Kidney)
  - చర్మం (Skin)
  - కాలేయం (liver)
  - పెద్దప్రేగు (Large Intestine)

అనుబంధ విసర్జకావయవాలు :

1. ఊపిరితిత్తులు :

- శ్వాస క్రియలో ఏర్పడే CO_2 మరియు నీటి ఆవిరి వంటి వ్యర్థ పదార్థాలను బయటకు పంపుతాయి.

2. చర్మం :

- చర్మంలో అనేక స్వేద గ్రంథులు ఉంటాయి. వాటి చుట్టూ రక్త కేశనాళికలు ఉంటాయి. ఈ గ్రంథులు రక్తంలో గల అధిక నీరు, లవణాలను మరియు ఇతర వ్యర్థ పదార్థాలను చెమట రూపంలో చర్మం ద్వారా బయటకు పంపుతాయి.
- అదే విధంగా చర్మంలో తైలగ్రంథులు ఉంటాయి. షెబెసియస్ గ్రంథుల నుండి విడుదలయ్యే స్రావాన్ని "షెబమ్" అంటారు.
- షెబమ్‌లో ఉండే పదార్థాలు మైనము, స్టెరాల్స్, కర్బన పదార్థాలు మరియు ఫ్యాటీఆమ్లాలు మొ॥నవి.

3. కాలేయం :

- కాలేయంలో ఏర్పడిన బైలురుబిన్, బైలువర్దిన్, యూరోక్రోం, పైత్య రస వర్ణకాలు విసర్జించబడతాయి.
- యూరోక్రోమ్ మూత్రం ద్వారా బయటకు వెళుతుంది.
- కొలెస్ట్రాల్, స్టిరాయిడ్ హార్మోన్లు, మందులు, విటమిన్‌లు, క్షార లవణాలు మూత్రం ద్వారా బయటకు వెళ్ళతాయి.
- యూరియా తయారీలో కాలేయం ముఖ్య పాత్ర వహిస్తుంది.

4. పెద్ద ప్రేగు :

- ఇవి శరీరంలో అధికంగా ఉన్న కాల్షియం, మెగ్నీషియం మరియు ఐరన్‌ల యొక్క లవణాలను పెద్ద ప్రేగు యొక్క ఉపకళా కణజాలం చేత మలంతో పాటు బయటకు విసర్జించబడతాయి.
- కొన్ని విసర్జితాలైన నత్రజనియుత వ్యర్థాలు నోటిలోని లాలాజలం మరియు కన్నీటి ద్వారా బయటకు పోతాయి.

మానవ విసర్జక వ్యవస్థ :

- మానవునిలో విసర్జన ముఖ్యంగా మూత్ర విసర్జన ద్వారా జరుగుతుంది.
- **మానవుని విసర్జక వ్యవస్థలో గల ప్రధాన భాగాలు :**

I. ఒక జత మూత్ర పిండాలు

II. ఒక జత మూత్ర నాళాలు

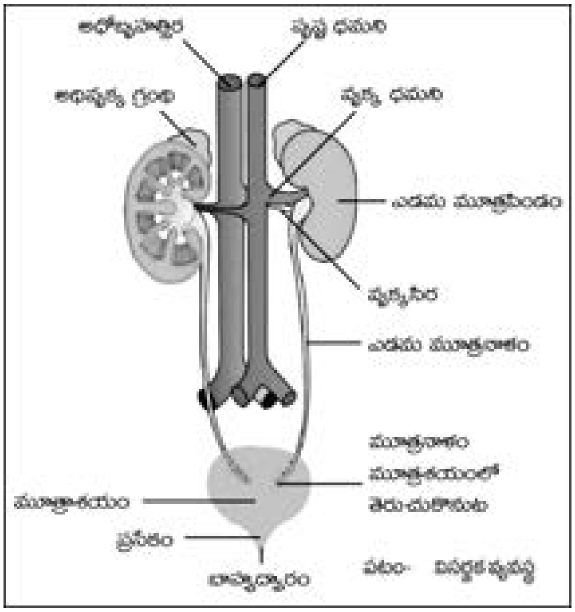
II. మూత్రాశయం

IV. ప్రసేకం

I. మూత్రపిండాలు - బాహ్య నిర్మాణం :

- మూత్ర పిండాలు చిక్కుడు గింజ ఆకారంలో ముదురు ఎరుపు రంగులో ఉండి ఉంటాయి.
- కుడి దాని కంటే ఎడమ మూత్ర పిండం కొంచెం పెద్దదిగా ఉంటుంది.
- ఇవి ఉదర కుహరంలో పృష్ఠ శరీర కుడ్యానికి అతుక్కొని వెన్నెముకకు ఇరువైపులా ఉంటాయి.
- కుడి మూత్ర పిండం, ఎడమ దాని కన్నా కొద్దిగా క్రిందికి ఉంటుంది.

- మూత్ర పిండాలు – **పొడవు 10 సెం.మీ**
  – **వెడల్పు 5-6 సెం.మీ**
  – **మందం 4 సెం.మీ** ఉంటాయి.
- మూత్ర పిండాల లోపలి భాగం పుటాకారంగా, వెలుపల భాగం కుంభాకారంగా ఉంటాయి.



నాభి :

- మూత్ర పిండం లోపలి భాగం పుటాకారంగా ఉన్న తలం మధ్యలో పల్లాన్ని 'హైలస్ / నాభి' అంటారు.
  1. వృక్క ధమని – మూత్రపిండంలోనికి ప్రవేశిస్తుంది.
  2. వృక్క సిర – మూత్ర నాళాల వెలుపలికి వస్తుంది.

1. వృక్క ధమని :

- శరీరంలోని వివిధ అవయవాల్లో ఉత్పత్తి అయిన వ్యర్థాలు ఆమ్లజని సహిత రక్తంతో కూడి దీని ద్వారా మూత్ర పిండాన్ని చేరుతాయి.

2. వృక్క సిర :

- ఆమ్లజని రహిత రక్తాన్ని సేకరిస్తుంది. అక్కడ రక్తం వడ బోయబడి వ్యర్థాలు మూత్రంగా బయటకి విసర్జించబడతాయి.

మూత్రపిండం - అంతర్నిర్మాణం :

- మూత్ర పిండం లోపల 2 భాగాలు గలవు.
  1. వల్కలం 2. దవ్వ

1. వల్కలం (Cortex) :

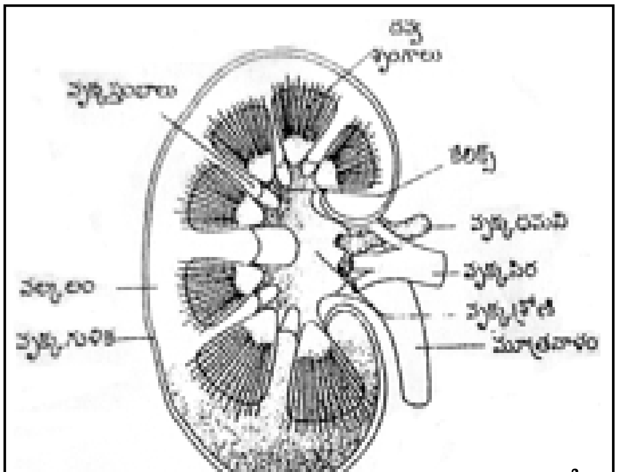
- ఇది మూత్ర పిండం బయటవైపు గాఢ ఎరుపు రంగులో ఉంటుంది.

2. దవ్వ (Medulla) :

- ఇది లోపలి వైపున లేత ఎరుపు రంగులో ఉంటుంది.

కేలిసెస్ :

- బోర్లించిన సూచి స్తంభాల విశాలమైన చివరి శాఖలు పుష్పంలో ఉండే రక్షక పత్రాల వలె ఉంటాయి. అందుచేత వీటిని 'కెలిసెస్' అంటారు.
- ఇవి దవ్వలో ఉంటాయి.



మూత్రపిండం నిలువుకోత

నెఫ్రాన్/మూత్రనాళిక నిర్మాణం :

- నెఫ్రాన్
  - మాల్ఫీజియన్ దేహం
    - రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛం
      - అభివాహి ధమనిక
      - అపవాహిక ధమనిక
    - భౌమన్‌గుళిక
      - పోడోసైట్స్
      - సూక్ష్మ రంధ్రాలు
  - వృక్కనాళిక
    - సమీప సంవళిత నాళం
    - హెన్లీ శిక్యము
    - దూరాగ్ర సంవళిత నాళం

➢ ప్రతి మూత్ర పిండంలో సుమారు ఒక మిలియన్ కంటే ఎక్కువ (1.3-1.8 మిలియన్) సూక్ష్మ వృక్కనాళాలు ఉంటాయి.

➢ సూక్ష్మ వృక్క నాళాలను వృక్క ప్రమాణాలు లేదా నెఫ్రాన్ (Nephron) అంటారు.

➢ నెఫ్రాన్ మూత్ర పిండాల యొక్క 'క్రియాత్మక ప్రమాణం'

➢ ప్రతి నెఫ్రాన్‌లో 2 ముఖ్య భాగాలుంటాయి:

1. మాల్ఫీజియన్ దేహం
2. వృక్క నాళిక

1. మాల్ఫీజియన్ దేహం :

➢ దీనిలో రెండు భాగాలు గలవు.

1. భౌమన్ గుళిక
2. రక్తకేశ నాళికా గుచ్ఛం (గ్లోమర్యులస్)

భౌమన్ గుళికలు :

➢ నెఫ్రాన్‌లో ఒక చివర వెడల్పయిన కప్పు ఆకారంలో / గరాటు ఆకారంలో ఉండే నిర్మాణం ఇది.

➢ దీనిలో మూత్రం తయారు అవుతుంది.

రక్త కేశనాళికా గుచ్ఛం :

➢ భౌమన్ గుళికలో ఉన్న రక్తకేశ నాళికలు వలలాంటి నిర్మాణాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. వీటిని 'గ్లోమర్యులస్' అంటారు.

➢ భౌమన్ గుళికలు, గ్లోమర్యులస్‌ని కలిపి 'మాల్ఫీజియన్ దేహం' అంటారు.

➢ రక్తకేశ నాళికా గుచ్ఛం అభివాహి ధమనిక నుండి ఏర్పడు తుంది. దీని నుండి అపవాహి ధమనిక వెలువడుతుంది.

➢ అభివాహి ధమనిక వ్యాసం, అపవాహి ధమనిక వ్యాసం కంటే ఎక్కువగా ఉండుట వల్ల రక్త కేశ నాళికా గుచ్ఛంలో పీడనం పెరిగి దానిలోని పదార్థాలు వడపోతకు గురవుతాయి. దీన్ని 'సూక్ష్మ గాలనం' అంటారు.

➢ భౌమన్స్ గుళిక గోడల లోని కణాలు ఉపకళా కణజాలంతో ఏర్పడతాయి. వీటిని 'పోడోసైట్లు' అంటారు.

➢ పదార్థాల వడపోతకు వీలు కలిగించేలా పోడోసైట్ కణాలు మధ్య సూక్ష్మరంధ్రాలు ఉంటాయి.

2. వృక్క నాళిక :

➢ వృక్క నాళికలో మూడు భాగాలు గలవు.

ఎ. సమీపస్థ సంవళిత నాళం
బి. హెన్లీ శిక్యం (U ఆకారంలో ఉంటుంది)
సి. దూరస్థ సంవళిత నాళం

ఎ. సమీపస్థ సంవళిత నాళం :

➢ ప్రతి నెఫ్రాన్‌లో తయారైన మూత్రాన్ని 'సంగ్రహణ నాళాలు' సేకరించి మూత్ర నాళికలోనికి విడుదల చేస్తాయి. ఇక్కడ నీటి పునః శోషణ గావించబడుతుంది.

బి. హెన్లీ శిక్యం :

➢ ఇది హెయిర్ పిన్ (U ఆకారం)లో ఉంటుంది. సమీపస్థ, దూరస్థ సంవళిత నాళాల మధ్య ఉండి వాటిని కలుపుతాయి.

సి. దూరస్థ సంవళిత నాళం :

➢ ఇది సంగ్రహణ నాళంలోనికి తెరచుకుంటుంది.

సంగ్రహణ నాళం :

➢ సంగ్రహణ నాళాలు పిరమిడ్‌లు మరియు కెలిసిస్‌లుగా ఏర్పడి చివరికి ద్రోణి (Pelvis) లోనికి తెరచుకుంటాయి. ద్రోణి మూత్ర నాళాల్లోనికి తెరచుకుంటుంది.

➢ వృక్క నాళికలోని అన్ని భాగాలు అపవాహి ధమనిక నుండి ఏర్పడిన నాళిక బాహ్య రక్త కేశ నాళికల చేత కప్పబడి ఉంటాయి. ఇవన్నీ కలసి చివరన **'వృక్కసిర'**గా ఏర్పడతాయి.

మూత్రపిండములో విసర్జన ఫ్లోచార్ట్

మూత్రపిండం
↓
10 లక్షల నెఫ్రాన్‌లు
↓
గుళిక మరియు నాళ భాగములు
↓
భౌమన్‌గుళిక (వడపోత)
↓
రక్తకేశ నాళికాగుచ్ఛం (గ్లోమరూలస్)
↓
నాళభాగం పునఃశోషణ
↓
సంగ్రహణ నాళం
↓
మూత్రనాళం
↓
మూత్రాశయం
↓
ప్రసేకము
↓
శరీరం బయటికి

మూత్రం ఏర్పడే విధానం :

➢ మూత్రం ఏర్పడే విధానంలో 4 దశలు గలవు.

1. గుచ్ఛగాలనం
2. వరణాత్మక పునఃశోషణం
3. నాళికా స్రావం
4. అధిక గాఢత గల మూత్రం ఏర్పడటం.

మూత్రము ఏర్పడే విధానపు దశలు			
గుచ్ఛగాలనము (Glomerular Filtration)	వరణాత్మక పునశోషణ (Selective Reabsorption)	నాళికాస్రావం (Tubular Secretion)	అధిక గాఢత గల మూత్రం ఏర్పడటం (Formation of high Concentration Urea)
➢ ఈదశ అభివాహి ధమనికకు భౌమన్ గుళికకు మధ్య జరుగును. ➢ అభివాహి ధమనిక నుండి రక్తం,రక్తకేశ నాళికా గుచ్ఛంలోనికి ప్రవహిస్తుంది. ➢ అభివాహి ధమనిక కలిగించే పీడనం వల్ల రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛంలో రక్తం వడిపోయబడి భౌమన్ గుళికకు చేరును. ➢ భౌమన్ గుళికను చేరే పదార్థాలు:వ్యర్థపదార్థ అణువులు, పోషక పదార్థ అణువులు, నీరు. ➢ గుచ్ఛగాలనం ద్వారా ఏర్పడిన మూత్రాన్ని ప్రాథమిక మూత్రం అందురు. ➢ ఇది రసాయనికంగా రక్తంతో సమానంగా ఉండును. ➢ ప్రాథమిక మూత్రంలో రక్తకణాలు ఉండవు.	➢ ఈదశ సమీపస్థ సంవళిత నాళంకు వ్యాసారెక్టాకు మధ్య జరుగును. ➢ వాసారెక్టా అనగా నాళికా బాహ్యరక్తకేశ నాళికల వల (లేదా) పరకేశనాళికావల ➢ ప్రాథమికమూత్రంPCTని చేరినప్పుడు 75% నీరు పునఃశోషణ చెందును. ➢ ప్రాథమిక మూత్రంలో ఉపయోగపడే పదార్థాలైన గ్లూకోజ్, అమైనో ఆమ్లాలు, పోటాషియం, కాల్షియం, NaCl మొదలైనవి. PCTనుండి వాసారెక్టాలోకి శోషింపబడతాయి.	➢ ఈదశ వ్యాసారెక్టాకు దూరగ్రసంవళిత నాళంకు మధ్య జరుగును. ➢ PCTలో పునఃశోషణ తర్వాత మూత్రం హెన్లీ శిక్యం ద్వారా DCT లోనికి చేరును. ➢ వ్యాసారెక్టా నుండి DCTలోకి ప్రవేశించిన పదార్థాలు యూరియా, యూరికామ్లం,క్రియటినిన్, సోడియం,పొటాషియం, క్లోరైడ్, హైడ్రోజన్ అయాన్లు. ➢ ఈ పదార్థాలు మూత్రం యొక్క గాఢతను,PHని నియంత్రిస్తాయి. PH విలువ 6-8 మధ్య ఉంటుంది.	➢ ఈదశలో ప్రధానపాత్ర పోషించే ప్రాంతాలు ఎ)హెన్లీ శిక్యము బి) సంగ్రహణ నాళము ➢ ఎ) హెన్లీ శిక్యం ప్రాంతంలో ఉన్న మూత్రం నుండి 10% నీరు “ద్రవాభిసరణ” ద్వారా దానినిఆవరించి ఉన్న “కణజాలం” లోనికి శోషింపబడుతుంది. ➢ బి) సంగ్రహణ నాళంలో వాసో ప్రెస్సిన్ హార్మోన్ సహాయంతో నీటి పునఃశోషణ జరిగి మూత్రం అతి గాఢతను పొందును. గాఢతలో గరిష్ఠ స్థాయికి చేరిన ఈ ద్రవమే మూత్రం. ➢ మూత్రం రక్తం కన్నా అధిక గాఢతలో ఉంటుంది.

➢ వాసోప్రెసిన్ హార్మోన్ స్రావం తగ్గితే - అల్ప గాఢత గల మూత్రం విసర్జించబడును.

➢ వాసోప్రెసిన్ హార్మోన్ లోపం వల్ల జరిగే పరిణామాలు?

→ అధిక మూత్ర విసర్జన జరుగును.

→ తక్కువ గాఢత గల మూత్ర విసర్జన చేయవలసి ఉంటుంది.

→ దీనిలోపం వల్ల డయాబెటిస్ ఇన్సిపిడస్ లేదా అతి మూత్ర వ్యాధి కలుగుతుంది.

➢ 40 సంవత్సరాల వయసు దాటిన తర్వాత దాదాపుగా అందరిలోను ప్రతీ 10 సంవత్సరాలకు 10% నెఫ్రాన్ల క్రియాశీలత తగ్గుతుంది.

II. మూత్రనాళికలు (Uretors):

➢ ఇవి మూత్రపిండం యొక్క నొక్కు / హైలస్ నుండి ఏర్పడతాయి.

➢ ఇవి తెల్లగా కండరయుత సన్నని నాళాల వలె ఉంటాయి.

➢ వీటి పొడవు దాదాపు 30 సెం.మీ.

- ఇవి క్రింది భాగంలో గల మూత్రాశయం లోనికి తెరుచుకుంటాయి.
- మూత్రం మూత్రపిండాల నుండి మూత్రాశయంలోనికి మూత్రనాళాల ద్వారానే పెరిస్టాలిటిక్ చలనంతో ప్రయాణిస్తుంది.

III. మూత్రాశయం (Urinary Bladder) :

- మూత్రాశయం పలుచని గోడలతో 'బేరి పండు' ఆకారంలో ఉండే సంచి వంటి నిర్మాణం.
- ఇది ద్రోణి (కటి వలయం) భాగంలో పురీష నాళానికి ఉదర తలాన ఉంటుంది.
- దాదాపు 300–800 మి.లీ. మూత్రాన్ని తాత్కాలికంగా నిల్వ చేస్తుంది.

IV. ప్రసేకం (Uretra) :

- ఇది మూత్రాశయం నుండి మూత్రాన్ని సేకరించి బయటకు పంపే నాళం.
- మూత్రాశయం ప్రసేకంలోనికి తెరుచుకునే చోట 'సంవరణి' కండరం ఉండి కదలికలను నియంత్రిస్తుంది.
- ప్రసేకం స్త్రీలలో 4 సెం.మీ పొడవు ఉంటుంది. దానిని 'ఆళిందం' (Vestibule) అంటారు.
- పురుషులలో 20 సెం.మీ పొడవు ఉండి మూత్ర జననేంద్రియ నాళంగా ప్రసేకాన్ని పిలుస్తారు.
- మూత్రం ఎక్కడ తాత్కాలికంగా నిల్వ ఉంటుంది.
  → **మూత్రాశయం**
- ప్రసేకంలో ఎన్ని జతల వర్తుల సంవరణి కండరాలు సంకోచస్థితిలో ఉండి మూత్రం చేరే వరకు నిల్వ చేస్తాయి.
  → **2 జతలు**
- పెద్దవారిలో వర్తుల సంవరిణీ కండరాలు ఏ రకమైనవి
  → **నియంత్రిత కండరాలు**
- చిన్న పిల్లల్లో సంవరిణి కండరాలు అనియంత్రితంగా ఉంటాయి. కాబట్టి వారిలో మూత్ర విసర్జన నియంత్రణ సాధ్యం కాదు.
- మూత్రాశయంలో గరిష్టంగా ఎంత మూత్రం నిల్వ ఉంటుంది. → **700–800 మి.లీ.**
- దాదాపు ఎంత మూత్రం మూత్రాశయం లోనికి చేరినప్పుడు ఉబ్బి దాని గోడలపై ఒత్తిడి జరిగి మెదడుకు ప్రచోదనాలను పంపుతుంది. → **300–400 మి.లీ.**
- మూత్రాశయం సంకోచించడం వల్ల మూత్రం బయటకు పోవుటను ఏమంటారు. → **మూత్ర విసర్జన.**
- మానవుడు రోజుకు ఎంత మూత్రాన్ని విసర్జిస్తాడు
  → **1.6 –1.8 లీటర్లు**

మూత్ర సంఘటనం : (Composition of Urine)

- మూత్రం – **పసుపు రంగు ద్రవం**
- రక్తంలో హిమోగ్లోబిన్ విచ్ఛిన్నమై యూరోక్రోమ్ అనే పదార్థం ఏర్పడుతుంది. దీని వలనే మూత్రం పసుపు రంగులో ఉంటుంది.
- మాంసకృత్తులు ఉన్న ఆహారం తీసుకున్న వ్యక్తుల మూత్రంలో ఏమి ఎక్కువగా ఉంటుంది → **యూరియా**
- పిండి పదార్థాలు అధికంగా తీసుకున్న వారి మూత్రంలో ఏమి ఎక్కువగా కనిపించును → **అధిక గ్లూకోజ్**
- ద్రవ పదార్థాలు లేక అధిక నీరు ఉండే ఆహార పదార్థాలు తీసుకున్న వారు ఎక్కువ సార్లు మూత్ర విసర్జన చేస్తారు.
- మూత్రం మొదట ఆమ్ల యుతంగా (PH - 6.0) ఉన్నా క్రమంగా క్షారయుతంగా మారుతుంది. ఎందుకనగా యూరియా విచ్ఛిన్నం జరిగి అమ్మోనియా ఏర్పడుతుంది.
- 24 గంటల మూత్ర పరీక్ష అనగా ఒక వ్యక్తి నుండి 24 గంటలలో సేకరించిన మొత్తం మూత్రంలో నుండి 100–150 మి.లీ. మూత్రం నమూనాగా తీసుకొని దానిని పరీక్ష చేస్తారు.

మూత్రంలోని పదార్థాలు

నీరు (96%)	కర్బన పదార్థాలు (2.5%)	అకర్బన పదార్థాలు (1.5%)
	ఉదా:	ఉదా:
	– ఆక్సలేట్స్	– అయోడిన్
	– హార్మోన్స్	– మెగ్నీషియం
	– యూరియా	– క్లోరైడ్
	– యూరికామ్లం	– కాల్షియం
	– క్రియాటిన్	– సోడియం
	– క్రియాటినైన్	– ఫాస్ఫేట్
	– నీటిలో కరిగే విటమిన్స్	– సల్ఫేట్

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. ఎ) నీరు, లవణాలు

బి) కర్బన పదార్థాలు

సి) యూరికామ్లం, పైత్యరస వర్ణకాలు

డి) అమ్మోనియా, యూరియా

పై వాటిలో ముఖ్యమైన విసర్జక పదార్థాలను గుర్తించండి?

1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి, డి

3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

2. ఎ) శ్వాసక్రియలో ఏర్పడే కార్బన్ డై ఆక్సైడ్,మరియు నీటి ఆవిరి వంటి వ్యర్థ పదార్థాలను బయటకు పంపునవి - ఊపిరితిత్తులు

బి) రక్తంలో గల అధిక నీరు, లవణాలను మరియు ఇతర వ్యర్థ పదార్థాలను చమట రూపంలో చర్మం ద్వారా బయటకు పంపునవి - స్వేద గ్రంథులు

సి) యూరియా తయారీలో ముఖ్య పాత్ర వహించునది - కాలేయం

పై వాటిలో సరిఅయిన వాఖ్యాలను గుర్తించండి?

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి మాత్రమే

3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

3. ఎ) కుడి దాని కంటే ఎడమ మూత్రపిండం కొంచెం పెద్దదిగా ఉంటుంది

బి) కుడి మూత్రపిండం ఎడమ దాని కన్నా కొద్దిగా క్రిందికి ఉంటుంది

సి) మూత్రపిండాలు చిక్కుడు గింజ ఆకారంలో ముదురు, ఎరుపు రంగులో ఉంటాయి.

పై ప్రవచనాలలో సరిఅయినవి

1) ఎ, బి, మాత్రమే 2) బి, సి మాత్రమే

3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

4. ఎ) మూత్రపిండాల పొడవు - 10 సెం.మీ, వెడల్పు 5-6 సెం.మీ మందం 4సెం.మీ

బి) మూత్రపిండాల లోపలి భాగం కుంభాకారంగా, వెలుపలి భాగం పుటాకారంగా ఉంటాయి.

1) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి

2) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి కావు

3) ఎ మాత్రమే సరిఅయినది

4) బి మాత్రమే సరిఅయినది

5. ఎ) వల్కలం - మూత్రపిండం బయట వైపు గాఢ ఎరుపు రంగులో ఉంటుంది

బి) దవ్వ - మూత్రపిండం లోపలి వైపున లేత ఎరుపు రంగులోఉంటుంది.

1) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి

2) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి కావు

3) ఎ మాత్రమే సరిఅయినది

4) బి మాత్రమే సరిఅయినది

6. ఎ) ప్రతి మూత్ర పిండంలో సుమారు ఒక మిలియన్ కంటే ఎక్కువ సూక్ష్మ వృక్కనాళాలుంటాయి.

బి) సూక్ష్మ వృక్క నాళాలలను వృక్క ప్రమాణాలు లేదా నెఫ్రాన్ అంటారు.

సి) నెఫ్రాన్ మూత్రపిండాల యొక్క క్రియాత్మక ప్రమాణం

డి) మాల్ఫీజియన్ దేహం, వృక్క నాళిక నెఫ్రాన్‌లోని ముఖ్య భాగాలు

పై ప్రవచనాలలో సరిఅయిన వాటిని గుర్తించండి?

1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి, డి

3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

7. ఎ) గుచ్ఛగాలనం బి) వరణాత్మక పున:శోషణం

సి) నాళికా స్రావం

డి) అధిక గాఢత గల మూత్రం ఏర్పడటం

పై వాటిలో మూత్రం ఏర్పడే విధానంలోని దశలను గుర్తించండి?

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి మాత్రమే

3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

8. ఎ) అల్పగాఢతగల మూత్రం విసర్జించబడును

బి) అధిక మూత్ర విసర్జన జరుగును

సి) డయాబెటిస్ ఇన్సిపిడస్ వ్యాధి సంభవించును

పై వాటిలో వాసోప్రెసిన్ హర్మోన్ లోపం వల్ల జరిగే పరిణామాలను గుర్తించండి?

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి మాత్రమే

3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

9. ఎ) ఇవి తెల్లగా కండరయుత సన్నని నాళాల వలె ఉంటాయి.

బి) వీటి పొడవు దాదాపు 30 సెం.మీ

సి) ఇవి క్రింది భాగంలో గల మూత్రాశయంలోనికి తెరుచుకుంటాయి

పై వాటిలో మూత్రనాళికల గురించి సరిఅయిన వాఖ్యాలను గుర్తించండి?

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి మాత్రమే

3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

Key

1. 4	2. 4	3. 4	4. 2	5. 1
6. 4	7. 4	8. 4	9. 4	10. 1

4.9. జంతువులలో ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

I. పరిచయం :

- ఒక జీవి నుండి (మొక్క లేక జంతువు) అవే పోలికలున్న మరొక జీవి పుట్టడాన్ని **ప్రత్యుత్పత్తి** అంటారు.
- శ్వాసక్రియ, జీవక్రియల లాగా ఇది కూడా ఒక ప్రధానమైన జీవక్రియ దీని వలన జాతి అంతరించి పోకుండా ఉంటుంది.
- ప్రత్యుత్పత్తి ఒక జీవి యొక్క లక్షణాలను తరువాత తరానికి చేరవేసి శాశ్వతంగా ఉంచేటట్లుగా దోహదపడే ప్రక్రియ.
- సంతానాన్ని ఉత్పత్తిచేసే ప్రక్రియ → **ప్రత్యుత్పత్తి.**

II. జంతువులలో ప్రత్యుత్పత్తి రకాలు :

- **జంతువుల్లో ప్రత్యుత్పత్తి 2 రకాలు :**

  A) అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి

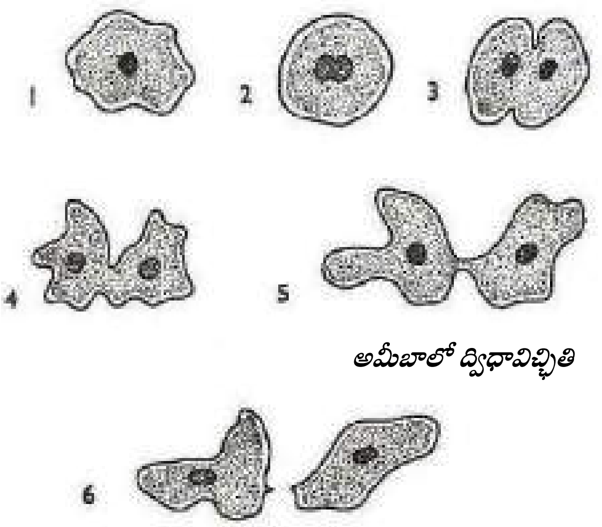
  B) లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి

A) అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి - వాటి రకాలు :

- సంయోగ బీజాలు ఏర్పడకుండా, సంయుక్త బీజం (Zygote) లేకుండా కొత్త తరాన్ని ఏర్పరచే పద్ధతిని అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి (Asexual Reproduction) అంటారు.
- అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరిపే జీవులు
  → **హైడ్రా, పేరమీషియం, అమీబా.**
- అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరిపే మొక్కలు
  → **బంగాళాదుంప, రణపాల, చామంతి.**
- జంతువుల్లో అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ఈ క్రింది విధాలుగా జరుగుతుంది.

1. విచ్ఛిత్తి :

- ఒక జీవి కణ విభజన ద్వారా రెండుగా విడిపోవడాన్ని **"ద్విధావిచ్ఛిత్తి"** అంటారు.
- అంతేకాకుండ ఎక్కువ భాగాలుగా విడిపోతే దానిని **"బహుధావిచ్ఛిత్తి"** అంటారు.



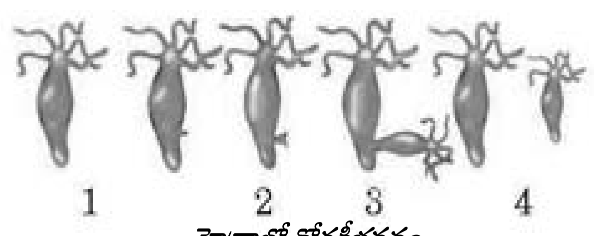
అమీబాలో ద్విధావిచ్ఛితి

ఉదా : పారమీషియం, అమీబా, యుగ్లినా

2. కోరకీభవనం :

- ఒక జీవి శరీరం నుండి అవే పోలికలతో ఉన్న నిర్మాణం బయటకు పెరుగుతుంది.
- అది జనక జీవి నుండి వేరై స్వతంత్రంగా జీవిస్తుంది. ఈ ప్రక్రియను కోరకీభవనం అంటారు.

ఉదా : ఈస్ట్, హైడ్రా



హైడ్రాలో కోరకీభవనం

హైడ్రాలో కోరకీభవనం :

- హైడ్రా వంటి సూక్ష్మజీవులు అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకుంటాయి.
- ప్రతీ హైడ్రాలో ఒకటి లేదా అంతకంటె ఎక్కువగా ఏర్పడే ఉబ్బెత్తు భాగాలను **"కోరకాలు"** అంటారు.
- హైడ్రాలో కోరకాల నుంచి కొత్త హైడ్రాలు పుట్టుకొస్తాయి.

3. ముక్కలగుట :

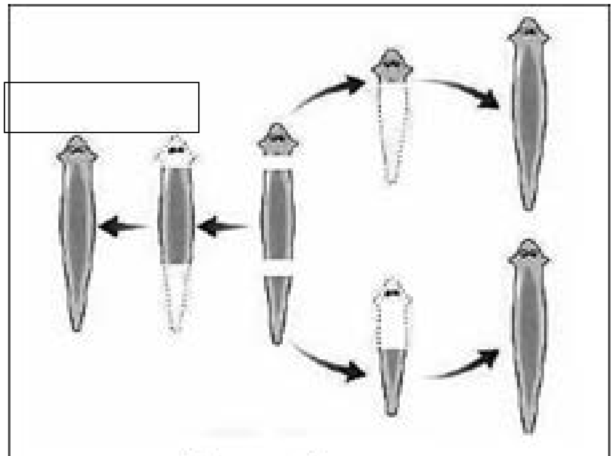
- కొన్ని జీవులు ప్రమాదవశాత్తు, తెగిపోయి, పూర్తి జీవిగా పెరుగుతాయి.
- ఈ ప్రక్రియలో శరీరంలోని ఏ ఖండమైనా మొత్తం శరీరంగా ఏర్పరుస్తుంది.

ఉదా : స్పైరోగైరా, బద్దె పురుగులు, మోల్డులు, లైకేన్లు

4. పునరుత్పత్తి :

- పూర్తిగా విభేదనం చెందిన అనేక జీవులు తమ శరీర ఖండాల నుండి నూతన జీవి ఇచ్చే సామర్థ్యాన్ని **పునరుత్పత్తి** అంటారు.

ఉదా : స్పంజికలు, ప్లనేరియా, వానపాము.



ప్లనేరియాలో పునరుత్పత్తి

5. అనిషేక జననం (పార్థినోజెనెసిస్) :

- ఇది ప్రకృతిలో సహజసిద్ధంగా జరుగుతుంది.
- సాధారణంగా ఈ విధానంలో అండ క్షయకరణ విభజన చెందకుండానే సంయుక్త బీజం ఏర్పడుతుంది.
- ఈ విధానాలలో ఏర్పడే జీవులు ద్వయస్థితికాలుగా ఉంటాయి.
- రోటీఫెరాకు చెందిన జంతువుల్లో కేవలం పార్థినోజెనెసిస్ విధానంలో క్షయకరణ విభజన జరిగి ఫలదీకరణం జరిగినా, జరగకపోయినా అండం అభివృద్ధి చెంది ఏకస్థితిక పిల్ల జీవులు మగజీవులుగా, ద్వయస్థితిక పిల్ల జీవులు ఆడ జీవులుగా అభివృద్ధి చెందుతాయి.

ఉదా : తేనేటీగలు, చీమలు, కందిరీగలు.

IVF (In Vitro Fertilisation)

(Test Tube Baby) :

- కొంత మంది స్త్రీలలో ఫాలోపియన్ నాళాలు మూసుకుపోయి ఉంటాయి.
- ఫలదీకరణం జరిగే అవకాశం తక్కువగా ఉంటుంది.
- అలాగే కొందరు పురుషులలో శుక్రకణాల ఉత్పత్తి వాటి సంఖ్యలో లోపాలుంటాయి.
- కాబట్టి ఇటువంటి వ్యక్తులకు పిల్లలు పుట్టడం అరుదు.
- ఇలాంటి పరిస్థితుల్లో డాక్టర్లు సదరు వ్యక్తుల నుండి లేదా దాతల నుండి అండం సంగ్రహించి పరీక్షనాళికలో ఫలదీకరణంతత చెందిస్తారు. దీనినే **IVF** అంటాం.
- ఫలదీకరణ చెందిన సంయుక్త బీజాన్ని ఒక వారం రోజుల వరకు ప్రయోగశాలలో అభివృద్ధి చేసి తరువాత దానిని తల్లి గర్భాశయంలో ప్రవేశపెడతారు.
- ఇలా జన్మించిన పిల్లలను టెస్ట్‌ట్యూబ్ బేబీ అంటారు.

6. క్లోనింగ్:

- కణం యొక్క ప్రతిరూపాన్ని తయారుచేసే పద్ధతి → **క్లోనింగ్**
- ఏదైనా అవయవాన్ని లేదా పూర్తి జీవిని యధాతథంగా ఉత్పత్తి చేసే ప్రక్రియ → **క్లోనింగ్**

- ➢ మొట్టమొదటి క్లోనింగ్ క్షీరదం → **డాలీ గొర్రె**
- ➢ డాలీగొర్రె సృష్టికర్త → **డా॥ ఇయాన్ విల్మట్**
- ➢ క్లోనింగ్‌ను విజయవంతంగా నిర్వహించిన సంస్థ → **రోజాలిన్ ఇనిస్టిట్యూట్ ఆఫ్ ఎడెన్‌బర్గ్**
- ➢ డాలీగొర్రె జననం → **జూలై 5, 1996, మరణం → ఫిబ్రవరి 14, 2003**
- ➢ డాలీ గొర్రె మరణానికి కారణం → **ఊపిరితిత్తుల వ్యాధి**

డాలీ గొర్రెలు సృష్టించిన విధానం :

1.ఫిన్‌డార్సెట్ ఆడగొర్రె ↓ పొదుగు కణం నుండి సేకరించిన కేంద్రకం

2.నల్లముఖం గల స్కాటిష్ ఆడగొర్రె ↓ కేంద్రకరహిత అండకణం

↓

ఎలక్ట్రోపోరిసిస్ ద్వారా అండకణంలోకి కేంద్రకం ప్రవేశపెట్టడం

↓

బ్లాస్టోమా దశ వరకు ప్రయోగశాలలో అభివృద్ధిచేయడం

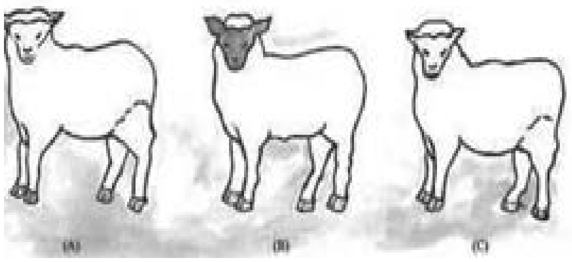
↓

స్కాటిష్ ఆడగొర్రె గర్భసంచిలోకి ప్రవేశపెట్టుట

↓

డాలీ గొర్రె

- ➢ ఈ విధానంలో ఆడ ఫిన్‌డార్సెట్ స్థనగ్రంథుల నుండి ఒక కణాన్ని సేకరించి నల్లముఖం కలిగిన స్కాటిష్ ఆడ గొర్రె యొక్క కేంద్రకం తీసివేసిన అండకణంలో పొందుపరిచారు.
- ➢ దీనిని మరియొక **స్కాటిష్ ఆడగొర్రె** గర్భసంచిలోకి ప్రవేశపెట్టారు.
- ➢ పిండం పెరుగుదల పూర్తయిన తర్వాత స్కాటిష్ ఆడగొర్రె డాలీ గొర్రెకి జన్మనిచ్చింది.
- ➢ డాలీ గొర్రె పూర్తిగా **ఫిన్‌డార్సెట్ ఆడగొర్రె** యొక్క ప్రతిరూపం



ఫిన్ డార్సెట్ గొర్రె   *నల్ల ముఖము కలిగిన స్కాటిష్ ఆడగొర్రె*   *డాలీ*

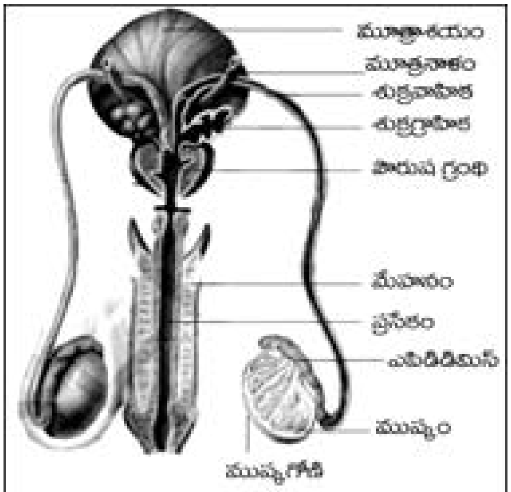
B. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి :

- ➢ లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో స్త్రీ, పురుష జీవులు రెండూ పాల్గొంటాయి.
- ➢ అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో ఒక జీవి నుండి మరొక జీవి ఏర్పడుతుంది.
- ➢ లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో స్త్రీ, పురుష **"సంయోగ బీజాలు"** ఏర్పడతాయి. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో సంయోగ బీజాలు ఏర్పడవు.
- ➢ లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో ఫలదీకరణ జరిగి కొత్త జీవులు ఏర్పడితే, అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో ఫలదీకరణం జరగకుండా, తల్లి జీవులను పోలిన జీవులు ఏర్పడతాయి.

లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి	అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి
• ఒకటి గాని, రెండు జీవుల కలయిక వల్ల గాని జరుగుతుంది.	• ఒకే జీవిలో జరుగుతుంది.
• మగ, ఆడ సంయోగ బీజాలు ఏర్పడి, సంయోగం చెందుతాయి.	• సంయోగబీజాలు ఏర్పడవు. సంయోగం చెందదు.
• కణ క్షయకరణ విభజనలు అవసరం అవుతాయి.	• కణ సమవిభజనలు మాత్రమే అవసరమవుతాయి.
• తరువాతి తరంలో ఏర్పడే జీవులు కొన్ని జనక, కొన్ని కొత్త లక్షణాలను కలిగి ఉంటాయి.	• తరువాతి తరంలో ఏర్పడే జీవులు జనకతరపు జీవుల పోలికలను కలిగి ఉంటాయి.

1. మానవ పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ :

- **పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో**
  1. ఒక జత ముష్కాలు
  2. శుక్రనాళికలు
  3. ఒక జత ఎపిడిడిమిస్‌లు
  4. ఒక జత శుక్రవాహికలు
  5. ఒక జత శుక్రగ్రాహికలు
  6. ఒక జత స్ఖలన నాళములు
  7. ఒక పౌరుష గ్రంథి
  8. ఒక జత కౌపర్ గ్రంథులు
  9. మూత్ర జననేంద్రియ నాళాలు అనే భాగాలు ఉంటాయి.



పటం- : పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

1. ముష్కాలు :

- ముష్కాలు శరీర కుహరం బయట సంచి వంటి ముష్క గోణులలో ఉంటాయి.
- ప్రతి ముష్కములో మెలికలు తిరిగిన **శుక్రోత్పాదక నాళికలు** ఉంటాయి.
- క్షయకరణ విభజన ద్వారా శుక్రోత్పాదక నాళికలో మిలియన్ల సంఖ్యలో **శుక్రకణాలు** తయారవుతాయి.
- ముష్కాలలోనే **టెస్టోస్టిరాన్** అనే పురుష లైంగిక హార్మోన్ కూడా ఉత్పత్తి అవుతుంది.

2. శుక్రనాళికలు :

- శుక్రోత్పాదక నాళికలు శుక్రనాళికలోనికి తెరచు కుంటాయి. శుక్రనాళికలు శుక్రకణాలను **ఎపిడిడిమిస్‌లోనికి** తీసుకెళతాయి.

3. ఎపిడిడిమిస్ :

- శుక్రనాళికలు **ఎపిడిడిమిస్**లోకి తెరచుకుంటాయి.
- ఇది మెలికలు తిరిగిన నాళం, ముష్కానికి పరభాగంలో ఉంటుంది.
- శుక్రకణాలు దీనిలో నిల్వ ఉంటాయి.

4. శుక్రవాహికలు :

- ప్రతి ఎపిడిడిమిస్ నుండి ఒక శుక్రవాహిక అనే పొడవైన నాళం బయలుదేరుతుంది.
- ఇది **ముష్కగోణి** నుండి శరీర కుహరంలోనికి ప్రవేశించి **మూత్రనాళికను** చుట్టివస్తుంది.

5. శుక్రగ్రాహికలు :

- ఒక్కొక్క శుక్రగ్రాహిక, శుక్రవాహికలోనికి చిన్ననాళం ద్వారా తెరచుకుంటుంది.
- ఇది శుక్రద్రవాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి.
- శరీరం నుండి బయటకు విడుదలైన తరువాత శుక్రకణాలకు ఈ ద్రవం పోషణను అందిస్తుంది.

6. స్కలన నాళం :

- శుక్రవాహికకు, శుక్రగ్రాహిక నాళం కలిపిన తర్వాత దానిని స్కలననాళం అంటారు.
- రెండు స్కలననాళాలు పౌరుష గ్రంథి మధ్యలో కలిసి ప్రసేకములోనికి తెరచుకుంటాయి.

7. పౌరుష గ్రంథి :

- పౌరుషగ్రంథి స్రావాలు ప్రసేకంలోనికి అనేక నాళాల ద్వారా తెరచుకుంటాయి.
- ఈ స్రావాలు శుక్రకణాలను ఉత్తేజ పరచడంతో పాటు పోషణకు కూడా ఉపయోగపడతాయి.

8. కౌపర్ గ్రంథులు :

- ఈ గ్రంథుల స్రావం ప్రసేకపు గోడలలోని ఆమ్లత్వాన్ని తటస్థీకరించడానికి శుక్రకణాలు తేలికగా జారిపోవడానికి అవసరమయ్యే నునుపుదనాన్ని కలుగజేస్తాయి.

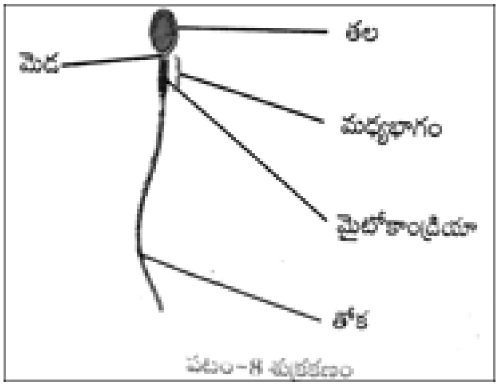
9. ప్రసేకము - మూత్ర జననేంద్రియ నాళం :

- మగవారిలో ఇది మూత్రాన్ని, శుక్రకణాలను బయటకు పంపడానికి తోడ్పడుతుంది.
- కనుక దీనిని **మూత్రజననేంద్రియ నాళము**" అంటారు.

శుక్రకణాల ప్రయాణ మార్గము :

- శుక్రోత్పాదక నాళికలు → శుక్రనాళికలు → ఎపిడిడిమిస్ → శుక్రవాహికలు → స్ఖలన నాళము → ప్రసేకము

శుక్రకణ నిర్మాణం :

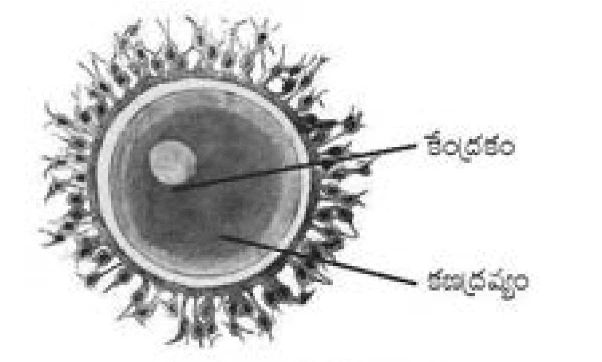


పటం-8 శుక్రకణం

- శుక్రకణంలో తల, మధ్యభాగం తోక అనే భాగాలుంటాయి.
- శుక్ర కణ నిర్మాణం తన విధి నిర్వహణకు అత్యంత అనుకూలంగా ఉంటుంది.
- తల నిర్మాణం గుండ్రంగా ఉండి ముందు భాగం మొనతేలి ఉండుట వలన సులువుగా చొచ్చుకుపోగలుగుతుంది.
- తలమీద ఉండే **"ఏక్రోసోమ్"** నిర్మాణం అండాన్ని ఛేదించడానికి తోడ్పడుతుంది.
- మధ్యభాగం అధిక సంఖ్యలో **మైటోకాండ్రియాలను** కలిగి చలనానికి కావలసిన శక్తిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది.
- తోక పొడవుగా ఉండి శుక్రకణ చలనానికి తోడ్పడుతుంది.
- తోక సహాయంతో శుక్రకణం చలిస్తూ పోయి, ఏక్రోసోమ్ ద్వారా అండానికి రంధ్రం చేసి ఫలదీకరణ గావిస్తుంది.
- శుక్రకణాల ఉత్పత్తి పురుషుల్లో 13-14 సం॥ల వయస్సులో ప్రారంభమై వృద్ధాప్యం వరకు కొనసాగుతుంది.
- శుక్రకణ జీవితకాలం → **24 - 72 గం॥**
- శుక్రకణాల స్థితి → **ఏకస్థితి (n)**
- శుక్రగ్రాహికలు ఉత్పత్తి చేసే ద్రవాలు, పౌరుష గ్రంథి, కౌపర్ గ్రంథులు, స్రావాలను కలిపి **సెమినల్ ప్లాస్మా** అంటారు.
- సెమినల్ ప్లాస్మా మరియు శుక్రకణాలను కలిపి **శుక్రం (Semen)** అంటారు.
- శుక్రకణాలు శరీరం నుండి బయటకు విడుదలవడం → **స్కలనం**
- ఫలదీకరణ జరగాలంటే శుక్రకణాలు 40%వేగంగా చలించే విధంగా, 60% సరైన పరిమాణం, ఆకారంలో ఉండాలి.

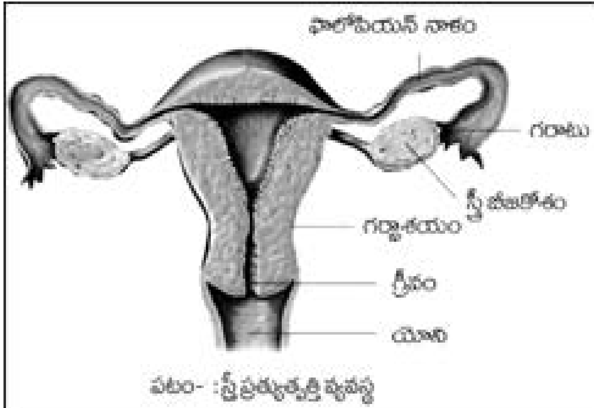
2. మానవ స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ :

- స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో ఒక జత స్త్రీ బీజకోశాలు, ఒక జత స్త్రీ బీజవాహికలు (Fallopian Tubes) **గర్భాశయం** ఉంటాయి.
- స్త్రీలలో ఒక జత స్త్రీ బీజకోశాలుంటాయి. ఇవి **ఉదర కుహరంలో మూత్రపిండాలకు** దిగువగా ఉంటాయి.
- ఒక్కొక్క అండకోశంలో అనేక సంచిల్లాంటి నిర్మాణాలు ఉంటాయి. వీటిని **స్త్రీ బీజకోశ పుటికలు లేక గ్రాఫియన్ పుటికలు** అంటారు.
- ప్రతి పుటికలోనూ పెద్దగా ఉండే ఒక **అండము** ఉంటుంది.



మానవ అండం

- పుటిక నుండి విడుదలయిన అండము **ఫాలోపియన్** నాళములోనికి ప్రవేశిస్తుంది.
- ఈ నాళం పూర్వాంతము **వేళ్ళలాంటి** అనేక నిర్మాణాలను కలిగి ఉంటుంది.
- దీనికి శైలికలు కూడా ఉంటాయి. ఇవి అండము **ఫాలోపియన్ నాళం** నుండి గర్భాశయంలోనికి కదలడానికి తోడ్పడతాయి.
- గర్భాశయము దృఢంగా కండరయుతంగా ఉండే కోశము వంటి నిర్మాణము.
- ఇది **యోని** అను కండరయుత నాళంలోకి తెరచుకొని ఉంటుంది.
- అండం జీవిత కాలం **24 గం॥**
- అండం స్థితి → **ఏకస్థితి (n)**



పటం- :స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

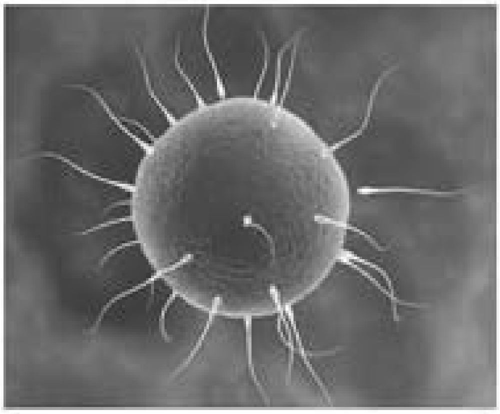
3. ఫలదీకరణం :

పురుష జీవి → ముష్కాలు → శుక్రకణాలు (n)

స్త్రీ జీవి → స్త్రీ బీజకోశాలు → అండం (n)

శుక్రకణాలు (n) + అండం (n) → ఫలదీకరణం → జైగోట్ లేదా సంయుక్త బీజం (2n) → పిండం → జీవి

- ➢ శుక్రకణం, అండం కలయికను ఫలదీకరణం అందురు.

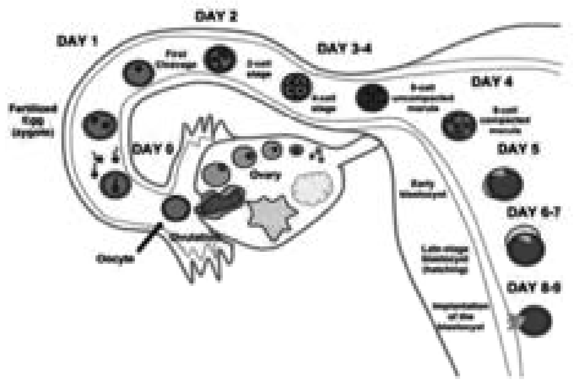


ఫలదీకరణం

- ➢ ఫలదీకరణం శరీరానికి వెలుపల (నీటిలో గాని, గుడ్ల తిత్తి గానీ) జరగడం → **బాహ్య ఫలదీకరణం.**
- ➢ బాహ్యఫలదీకరణం జరిపే జంతువులు → **కప్పలు, చేపలు, వానపాము.**
- ➢ ఫలదీకరణం శరీరం లోపల జరగటం → **అంతర ఫలదీకరణం. ఉదా :** కీటకాలు, మానవులు.

4. పిండం చుట్టూ ఏర్పడే పొరలు :

- ➢ ఫలదీకరణం చెందిన అండం గర్భాశయ కుడ్యానికి అంటిపెట్టుకోవడాన్ని పిండప్రతిస్థాపన అంటారు. తర్వాత పిండం చుట్టూ వేరు వేరు త్వచాలు ఏర్పడతాయి.



సంయుక్త బీజం ఏర్పడుట, పిండాభివృద్ధి

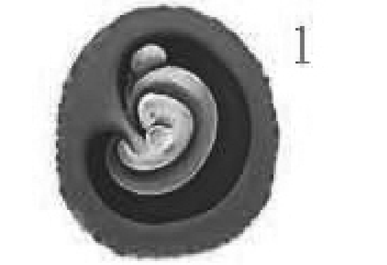
- ➢ పెరుగుతున్న పిండము తన చుట్టూ రెండు పొరలను ఏర్పరచుకుంటుంది. **అవి :** 1. పరాయువు, 2. ఉల్బం
- ➢ పరాయువు గర్భాశయ గోడతో సంబంధం ఏర్పరచుకొని పిండానికి పోషకపదార్థాలను అందజేయడంలోనూ పిండము నుండి విసర్జక పదార్థాలను తీసివేయడంలోనూ సహాయ పడుతుంది.
- ➢ ఉల్బము పిండము చుట్టూ ఉండే ఒక సంచి వంటి నిర్మాణము.
- ➢ ఇందులో ఉల్బక ద్రవముంటుంది. ఇది పిండమును యాంత్రిక అఘాతముల నుండి రక్షిస్తుంది.
- ➢ మరొక త్వచం ఎల్లంటోయిస్ (ఆళింధం) పిండం యొక్క ఆహారనాళం నుండి ఉద్భవిస్తుంది.
- ➢ సొన సంచి, ఉల్బపు ముడుతల అంచులు, ఎల్లంటోయిస్ కాడ వద్ద కలిసి పిండాన్ని జరాయువుతో కలిపే నాళాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.
- ➢ ఈ నాళాన్ని **నాభిరుజ్జువు** అంటారు.

సొన సంచి :

- ➢ ఈ పొర యొక్క విధి క్షీరదాలలో తెలియదు.
- ➢ ఇది ద్రవంతో నిండిన సంచి వంటి పొర.

5. గర్భావధి కాలం :

- ➢ గర్భధారణ జరిగాక 3 నెలల నుండి పిండాన్ని **"భ్రూణం"** అంటారు.



➤ పిండం పూర్తిగా అభివృద్ధి చెందడానికి సుమారుగా **9 నెలలు లేదా 280 రోజులు** పడుతుంది. దీనినే గర్భావధికాలం అంటారు.

జంతువు	గర్భావధి కాలం
ఎలుకలు/చుంచులు	20-22 రోజులు
పిల్లి/కుక్క	63 రోజులు
గుర్రం	330 రోజులు
ఆవు	280 రోజులు
మానవుడు	270-280 రోజులు

6. శిశు జననం:

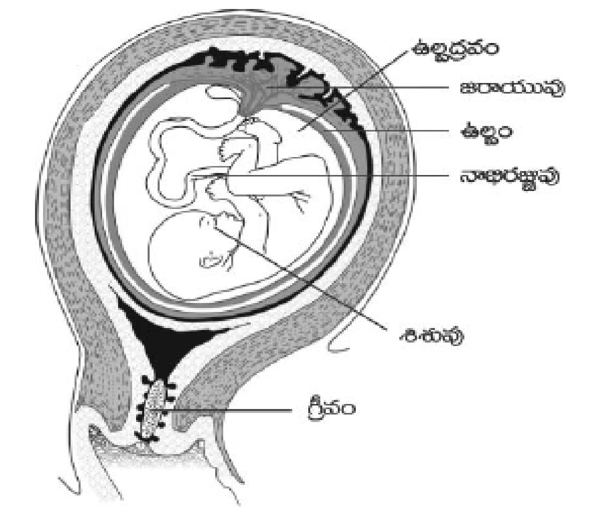
➤ శిశుజననం గర్భాశయ కండర త్వచాలు సంకోచం సదలికలతో ప్రారంభమౌతుంది. ఈ చర్యలనే **పురిటినొప్పులు** అని భావిస్తాము.

➤ ముందుగా గర్భాశయ కండర సంకోచ కదలికలు శిశవును స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ యొక్క బాహ్యకుల్య అయిన యోని వైపునకు నెమ్మదిగా నెట్టుటకు సరిపడేంత బలాన్ని కలిగిస్తాయి.

➤ ఈ దశలో శిశువును ఆవరించియున్న **ఉల్బం** పగిలి అందులో **ద్రవపదార్థం** బయటకు విడుదలవుతాయి.

➤ ప్రసవం సరియైన విధానంలో జరుగుతోంది అనడానికి ఇది ఒక సరయిన సంకేతం.

➤ అప్పుడు గర్భాశయ కండరాల సంకోచాలు బలంగా, అత్యంత వేగంగా జరిగి యోని ద్వారా శిశువును బాహ్య ప్రపంచంలోకి నెట్టబడుతుంది.



7. జననాంతరం:

➤ ప్రసవం తరువాత శిశువు నుండి జరాయువు గల నాభిరజ్జువు వైద్యులు కత్తిరించి వేరు చేస్తారు.

➤ శిశువుతోనున్న నాభిరజ్జువు యొక్క చిన్న భాగం కుశించుకుపోయి కొద్ది రోజులలో ఊడిపోతుంది. ఈ భాగాన్ని **నాభి** అంటాం.

➤ శిశుజననం తరువాత గర్భాశయం కండరాల సంకోచ జరాయువును బయటకు నెట్టేంతవరకు కొనసాగుతుంది. ఈ ప్రక్రియ **"జననాంతరం"** అంటారు.

8. ప్రథమ స్తన్యం:

➤ గర్భావధి చివరి దశలో శోషరసాన్ని పోలిన ద్రవం స్తన గ్రంథులలో ప్రోగవుతోంది. దీనినే **ముర్రుపాలు** లేదా **ప్రథమ స్తన్యం** అంటారు.

➤ శిశుజననం తరువాత కొన్ని రోజుల స్థన గ్రంథులు ముర్రుపాలనే స్రవిస్తాయి.

➤ నవజాత శిశువులో వ్యాధినిరోధకత పెంచడానికి ఇవి అత్యావశ్యకం.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. కప్పలో రూప విక్రయకు అవసరమైన హార్మోన్

1) పిట్యూటరీ హార్మోన్స్ 2) థైరాక్సిన్

3) ఈస్ట్రోజెన్ 4) టెస్టోస్టిరాన్

2. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరిపే జీవులు, మొక్కలను గుర్తించండి?

ఎ) హైడ్రా, బంగాళాదుంప బి) పేరమీషియం, రూపాల

సి) అమీబా, చామంతి డి) సైరోగైరో, బంతి

1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి, డి

3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

3. ఎ) ఏదైనా అవయవాన్ని లేదా పూర్తి జీవిని యథాతథంగా ఉత్పత్తి చేసే ప్రక్రియ క్లోనింగ్

బి) మొట్టమొదటి క్లోనింగ్ క్షీరదం – స్కాటిష్ గొర్రె

సి) క్లోనింగ్‌ను విజయవంతంగా నిర్వహించిన సంస్థ – రోజాలిన్ ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ ఎడెన్‌బర్గ్

పై ప్రవచనాలలో సరిఅయినవి గుర్తించండి?

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి మాత్రమే

3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

4. ఎ) శుక్రకణాలు శుక్రనాళికలో నిల్వ ఉంటాయి

బి) మగవారిలో మూత్రాన్ని, శుక్రకణాలను బయటకు పంపటానికి తోడ్పడునది – ప్రసేకము

సి) శుక్రద్రవాన్ని ఉత్పత్తి చేయునది శుక్ర గ్రాహికలు

పై ప్రవచనాలలో సరిఅయిన వాటిని గుర్తించండి?

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి మాత్రమే

3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

5. ఎ) ముష్కాలు శరీర కుహరం లోపల సంచి వంటి ముష్క గోణులలో ఉంటాయి.

బి) ప్రతి ముష్కములో మెలికలు తిరిగిన శుక్రోత్పాదక నాళికలు ఉంటాయి.

సి) క్షయకరణ విభజన ద్వారా శుక్రోత్పాదక నాళికలో మిలియన్ల సంఖ్యలో శుక్రకణాలు తయారవుతాయి.

డి) ముష్కాలలోనే ఈస్ట్రోజన్ అనే పురుష లైంగిక హార్మోన్ కూడా ఉత్పత్తి అవుతుంది.

పై ప్రవచనాలలో ముష్కాలకు సంబంధించి సరైన వాఖ్యాన్ని గుర్తించండి?

1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి

3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

6. ఎ) శుక్రకణాల ఉత్పత్తి పురుషుల్లో **13-14** సం॥ల వయసులో ప్రారంభమై వృద్ధాప్యం వరకు కొనసాగుతుంది.

– శుక్రకణాల జీవితకాలం – **24 – 72** రోజులు॥

బి) శుక్రకణం తల నిర్మాణం గుండ్రంగా ఉండి ముందు భాగం మొనతేలి ఉండుట వలన సులువుగా చొచ్చుకు పోగలుగుతుంది.

– తలమీద ఉండే “ఏక్రోసోమ్” నిర్మాణం అండాన్ని ఛేదించడానికి తోడ్పడుతుంది.

1) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి

2) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి కావు

3) ఎ మాత్రమే సరిఅయినది

4) బి మాత్రమే సరిఅయినది

7. ఎ) స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో ఒక జత స్త్రీ బీజకోశాలు ఒక జత స్త్రీ బీజవాహికలు (Fallopian Tubes) ఉంటాయి.

బి) ఇవి ఉదర కుహరంలో మూత్రపిండాలకు ఎగువగా ఉంటాయి.

సి) ఒక్కొక్క అండకోశంలో అనేక సంచిల్లాంటి నిర్మాణాలు ఉంటాయి. వీటిని స్త్రీ బీజకోశ పుటికలు లేక గ్రాఫియన్ పుటికలు అంటారు.

పై ప్రవచనాలలో సరిఅయిన వాటిని గుర్తించుము?

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి మాత్రమే

3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

జవాబులు

1. 2 **2.** 1 **3.** 3 **4.** 2 **5.** 2
6. 4 **7.** 3

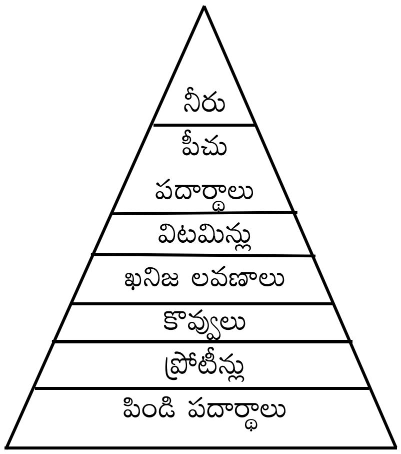
4.10. ఆహారంలో పోషకాలు - వాటి లోపాల వల్ల వచ్చే వ్యాధులు

సంతులిత/సంపూర్ణ ఆహారం :

- ఆహారంలో కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు, క్రొవ్వు పదార్థాలు, విటమిన్లు, ఖనిజ లవణాలు సమపాళ్ళలో ఉంటే అటువంటి ఆహారాన్ని **'సంతులిత ఆహారం'** అంటారు.

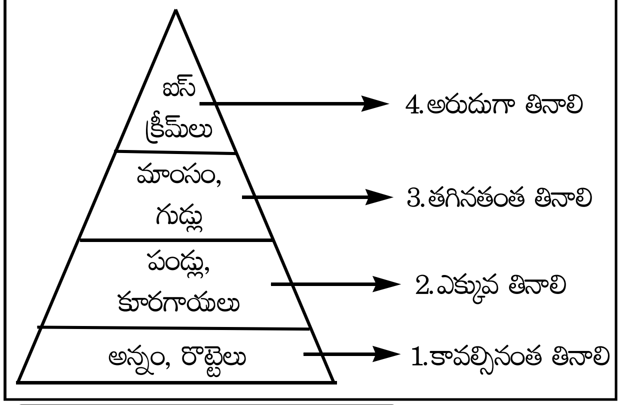
ఆహార పిరమిడ్ :

పోషకాల పిరమిడ్



- మన శరీరానికి పిండి పదార్థాలు, మాంసకృత్తులు, క్రొవ్వులు విటమిన్లు, ఖనిజ లవణాలు వంటివి అవసరం. ఈ పోషకాలున్న రకరకాల ఆహార పదార్థాలు మనకు అవసర మవుతాయి. ఇవన్నీ కలిగిన ఆహారమే **'పోషకాహారం'** అవుతుంది.
- ఆహార పిరమిడ్‌లో చూపిన అన్ని రకాల ఆహార పదార్థాలు మనం తినే ఆహారంలో వివిధ పరిమాణాలలో ఉండాలి.
- ఆహార పిరమిడ్‌లోని ఏదో ఒక భాగంలో చూపిన ఆహారం అన్ని పోషకాలను ఇవ్వలేదు.

ఆహార పిరమిడ్‌లోని భాగాలు



1 వ భాగం :

- పిరమిడ్ పీఠభాగంలో చూపిన చిరుధాన్యాలు, తృణ ధాన్యాలు, పప్పులు, పాలు లాంటి పదార్థాలు నిత్యం మనం కావల్సినంత పరిమాణంలో ఆహారంగా తీసుకోవాలి.

2 వ భాగం :

- రెండో భాగంలో చూపించిన పండ్లు, వివిధ రకాల కూరగాయలు, ఆకుకూరలు లాంటి వృక్ష సంబంధమైన పదార్థాలు ఎక్కువగా తినాలి. వీటి ద్వారా మనకు వివిధ రకాల విటమిన్లు ఖనిజ లవణాలు శరీరానికి లభించి మన శరీరం ఆరోగ్యవంతంగా ఉంటుంది.

3 భాగం :

- దీనిలో చూపించిన ఆహార పదార్థాలను తగిన పరిమాణంతో తినాలి. ముఖ్యంగా జంతు సంబంధ పదార్థాలు అయిన మాంసం, చేపలు, క్రొవ్వులు, వివిధ రకాల పంట నూనెలు తగు మాత్రంగా తీసుకోవాలి.

4 భాగం :

- పిరమిడ్ శిఖర భాగంలో చూపించిన పదార్థాలను చాలా అరుదుగా మన ఆహారంలో ఉండేటట్లు చూచుకోవాలి.
- ఇవి అన్నియూ అధిక పరిమాణంతో క్రొవ్వుగల పదార్థాలు.
- పిరమిడ్ పీఠభాగం నుండి పైకి పోయేకొద్ది తగ్గుతున్నట్లు మనం కూడా అదేవిధంగా తీసుకునే ఆహారం కూడా ఉండాలి.
- సరైన పోషకాహారం తీసుకోకపోవడం వల్ల శరీరం అభివృద్ధి, పెరుగుదల మందగిస్తుంది. మెదడు పెరుగుదల నిలిచిపోతుంది. శారీరక, మానసిక వికాసం సరిగ్గా జరగదు.

పోషక రకములు	పోషకము	లభించే ఆహారపదార్థాలు	పని	లోపంవల్ల కలిగే నష్టాలు	ఇతరములు
"స్థూల పోషకాలు" ఇవి శరీరానికి అధిక మొత్తంలో అవసరము.	కార్బోహైడ్రేటులు (పిండిపదార్థాలు)	వరి,జొన్నలు, సజ్జలు, కొర్రలు, గోదుమలు, రాగులు (తైదలు) సామలు వంటి చిరు ధాన్యాలు, అలుగడ్డ, చక్కర, బెల్లం, చిలకడదుంప	శక్తిని ఇస్తాయి ➢4 K.Cal శక్తి వచ్చును.	శక్తి జనించదు.	చిరుధాన్యాలలో పిండి పదార్థాలు ఎక్కువగా ఉండును. ప్రోటీన్లు విటమిన్లు, ఖనిజ లవణాలు తక్కువగా ఉండును.
	ప్రోటీన్లు (మాంసకృత్తులు)	పాలు,గుడ్లు, మాంసం, చేపలు, పప్పుధాన్యాలు (శనగలు, పెసర్లు, మినుములు, కందులు, బఠానీలు,చిక్కుడు గింజలు	శరీర పెరుగు దలకు,(శరీర నిర్మాణానికి) కొత్త కణాలు ఏర్పడటానికి గాయాలు మానడానికి ➢5.6 K.Cal శక్తి వచ్చును.	➢శరీరభాగాలు ఉబ్బుతాయి. ➢మొహం ఉబ్బు తుంది. ➢వెంట్రుకలు పలుకగా ఉంటాయి ➢ఆటల్లోగాని, చదువులోగాని చురుకుగా ఉండరు. పై లక్షణాలు "క్వాషియోర్కర్" వ్యాధి లక్షణాలు.	పప్పుధాన్యాలలో అధిక పరిమాణంలో ప్రోటీన్లు ఉంటాయి. తక్కువ పరిమాణంలో పిండి పదార్థాలు, విటమిన్లు ఖనిజ లవణాలుంటాయి
	కొవ్వులు	వెన్న,నెయ్యి, నూనె జంతువుల కొవ్వు	శక్తిని ఎక్కువగా యిచ్చును. ➢9.45 K.Cal శక్తి వచ్చును.	శక్తి జనించదు.	శరీరంలో ఎక్కువైన కొవ్వు ఎడిపోజ్ టిష్యూ రూపంలో నిల్వ ఉండును
"సూక్ష్మ పోషకాలు" ఇవి శరీరానికి తక్కువ మొత్తంలో అవసరము	ఖనిజ లవణాలు	పండ్లు, కూరగాయలు, మొలకెత్తిన గింజలు, ఇడ్లీ, దోస, ధాన్యాలు	ఆరోగ్యపరిరక్షణ, వ్యాధి నిరోధకత	వ్యాధులు వచ్చును.	–
	విటమిన్లు	పండ్లు, కూరగాయలు, మొలకెత్తిన గింజలు, ఇడ్లీ, దోస, ధాన్యాలు	ఆరోగ్యపరిరక్షణ, వ్యాధి నిరోధకత	వ్యాధులు వస్తాయి.	–
	పీచు పదార్థాలు	పండ్ల తొక్కలు, పొట్టు తియ్యని ధాన్యాలు, కూరగాయలు, బఠాని, ఆపిల్, అరటి, చిలకడదుంప, ఆకుకూరలు	మలబద్ధక నివారిణి	మలబద్ధకం వచ్చును.	ఇవి నారల వంటి సన్నని దారాల వంటి నిర్మాణాలు

పోషకపదార్థాల నిర్ధారణ పరీక్షలు

- పిండిపదార్థాలు
- ప్రోటీన్లు
- లిపిడ్స్ (లేదా) కొవ్వు పదార్థాలు

a) పిండి పదార్థాలు (లేదా) కార్బోహైడ్రేట్స్ :

➢ పరీక్ష నాళికలోనికి కొద్దిగా ఆహార పదార్థాన్ని తీసుకొని దానికి తయారుచేసిన సజల అయోడిన్ ద్రావణంను కొన్ని చుక్కలు కలిపినపుడు ముదురు నీలి రంగులోనికి వస్తే ఆ పదార్థము కార్బోహైడ్రేట్స్‌గా నిర్ధారించవచ్చును.

b) ప్రోటీన్లు :

➢ ప్రారంభంలో 2% కాపర్ సల్ఫేట్ 10% సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణంను తయారుచేసుకోవాలి.

➢ పిమ్మట ఆహారము పొడిగా ఉంటే దానిని ద్రవ రూపంలోనికి మార్చి దానికి 2 చుక్కలు 2% ని, 10 చుక్కల 10% ని కలిపినపుడు నీలి రంగు నుండి వంకాయ పూత రంగు లేదా ముదురు నీలి రంగు లోనికి మారితే ప్రోటీన్లు నీకు ఇచ్చిన ఆహారములో ఉన్నట్లుగా నిర్ధారించవచ్చు.

c) కొవ్వు పదార్థాలు :

➢ కొద్ది పరిమాణంలో ఆహార పదార్థాన్ని తీసుకొని ఒక తెల్ల కాగితము పైన నెమ్మదిగా రుద్దినపుడు కాగితం పార దర్శకంగా మారితే అందులో కొవ్వు పదార్థాలు ఉన్నట్లుగా నిర్ధారించుకోవచ్చును.

ఆహారం - పోషకాల చరిత్ర :

➢ దాదాపు 170 సం॥రాల క్రిందటి వరకు పోషణపై కొంతవరకు మాత్రమే వైజ్ఞానిక సమాచారం ఉండేది.

➢ ఆధునిక పోషణ వైజ్ఞానిక శాస్త్రవేత్త ఫ్రెంచ్ దేశస్థుడు అయిన **లెవోయిజర్ (1743-1793)** చేసిన పరిశోధనలు **'పోషణ'**లో ఆధునిక ఆలోచనలకు దారి తీశాయి.

➢ 1752 సం॥లో **'జేమ్స్ లిండ్'** తాజాఫలాలు, కూరగాయలు తినడం ద్వారా **'స్కర్వీ'** వ్యాధిని నయం చేయవచ్చునని కనుక్కొన్నాడు.

➢ 1952 సం॥లో కొన్ని రకాల ఆహార పదార్థాలు తినడం ద్వారా కొన్ని రకాల వ్యాధులు నయం చేయవచ్చునని తెలిసింది.

➢ మనదేహం ప్రొటీన్లు, క్రొవ్వులు, పిండి పదార్థాల రూపంలో గల ఆహారాన్ని స్వీకరిస్తుందని **19 శతాబ్దపు** పరిశీలనలో నిరూపితం అయినది.

శరీరానికి ఆరోగ్యాన్నిచ్చే ఆహార పదార్థాలు :	
- పండ్లు	- కూరగాయలు
- ఆకుకూరలు	- క్యారెట్లు

పోషకాహార లోపం :

➢ మనం తీసుకున్న ఆహార పదార్థాలలో పోషక పదార్థాలు సమపాళ్ళలో లేకుంటే అటువంటి ఆహారమును పోషకహార లోపం కల్గిన ఆహారం అందురు.

➢ ఒక బాలిక తన వయస్సు కంటే తక్కువ వయస్సు ఉన్నట్లు కనిపిస్తూ, కాళ్ళు, చేతులు, సన్నగా, పొట్ట కుండ లాగా కనిపిస్తూ, తరచుగా జబ్బుపడుతూ, అలసి పోయినట్లుగా ఉంటుంది. ఆటలు ఆడడానికి ఆమెకు శక్తి లేదు. ఈ లక్షణాలు ఏ వ్యాధిలో ఉంటాయి

- పోషకాహార లోపం

➢ ఒక బాలుడు తన వయస్సు కంటే ఎక్కువ వయస్సు ఉన్నట్లు కనిపిస్తూ లావుగా ఉండి, నడవడం పరుగెత్తడం కష్టంగా ఉంటుంది. రోజువారీ పనుల్లో చురుకుగా ఉండడు. ఎక్కువ సమయం టెలివిజన్ చూస్తాడు. ఇది ఏ ఆరోగ్యసమస్య అగును

- పోషకాలు లేని అధిక కేలరీలు గల ఆహారం తినడం.

పోషకాహారం లోపానికి గల కారణాలు :

➢ అనారోగ్యం

➢ ఆర్థిక సామాజిక పరిస్థితులు.

➢ పోషక విలువల పట్ల అవగాహన లేకపోవడం.

➢ ఉపవాసం ఉండటం.

➢ కావలసినంత తినకపోవడం.

పోషకాహార లోపం రకాలు : మూడు రకాలు

➢ ప్రోటీన్ సంబంధిత పోషకాహార లోపం

➢ కెలోరీల సంబంధిత పోషకాహార లోపం

➢ పోషక పదార్థాలు లేని పోషకాహార లోపం.

పోషకాహార లోప వ్యాధులు :

➢ క్వాషియోర్కర్

➢ మెరాస్మస్

➢ స్థూలకాయత.

క్వాషియోర్కర్	మెరాస్మస్	స్థూలకాయత (ఒబిసిటి)
➢ క్వాషియోర్కర్ అనగా ఆఫ్రికన్ భాషలో "నిర్లక్ష్యం చేయ బడిన శిశువు" అని అర్థం. ➢ ఈ వ్యాధి ప్రోటీన్ లోపం వల్ల వచ్చును.	➢ ప్రోటీన్ మరియు కేలరీల లోపం అనే రెండింటి లోపం వల్ల వచ్చును. ➢ అధిక సార్లు గర్భం దాల్చిన స్త్రీల నుండి పుట్టిన పిల్లల్లో కనబడును. ➢ వెంట,వెంటనే గర్భం దాల్చిన స్త్రీల నుండి పుట్టిన పిల్లల్లో కూడా కనబడును.	➢ అధికపోషక విలువలు ఉన్న ఆహారం తీసుకోవడం వల్ల స్థూలకాయత వచ్చును. ➢ జంక్‌ఫుడ్స్ తీసుకోవడం వల్ల కూడా వచ్చును. ➢ ఈ విధంగా ఉండటం వల్ల గుండె సంబంధిత వ్యాధులు, డయాబిటెస్ వ్యాధి, వచ్చే అవకాశాలున్నాయి. ➢ ఈ వ్యాధి కారణం అనారోగ్యకరమైన ఆహారపు అలవాట్లే ➢ ఈ మధ్య కాలంలో ఇది ఒక పెద్ద ఆరోగ్య సమస్యగా మారింది.
వ్యాధి లక్షణాలు : ➢ ఈ వ్యాధి వచ్చిన పిల్లల శరీరం, ముఖం, కాళ్ళు, చేతులు ఉబ్బి ఉంటాయి కారణం కణాంతరావ కాశంలోకి నీరు వచ్చి చేరడం. ➢ కణాంతరావకాశం అనగా కణాల మధ్య ఉండే ఖాళీ ప్రాంతం. ➢ కండరాల పెరుగుదల సరిగ్గా లేకపోవడం ➢ విరేచనాలు రావడం ➢ పొడిబారిన చర్మం కల్గి ఉండటం.	**వ్యాధి లక్షణాలు :** ➢ కండరాల పెరుగుదల సరిగాలేకపోవడం ➢ విరేచనాలు రావడం ➢ పొడిబారిన చర్మం కల్గి ఉండటం ➢ నిసత్తువ ➢ బలహీనత ➢ కీళ్ళ నొప్పులు	

Note :

- ➢ UNDP **(యునైటెడ్ నేషన్స్ డెవలప్‌మెంట్ ప్రోగ్రాం)** గణాంకాల ప్రకారం భారత దేశంలో ఉత్పత్తి అయ్యే ఆహార పదార్థాలలో **40%** వృధా అవుతుంది.
- ➢ FAD (UNO 1945) **(ఫుడ్ అండ్ అగ్రికల్చరల్ ఆర్గనైజేషన్)** 2018 లో విడుదల చేసిన ప్రపంచంలోని ఆహార భద్రతా మరియు పోషణ స్థితి నివేదిక ప్రకారం భారతదేశంలో 195.9 మిలియన్‌ల మంది పోషకాహార లోపానికి గురిఅవుతున్నారు.
- ➢ ప్రపంచ ఆహార దినోత్సవం అక్టోబరు 16 దీని ఉద్దేశం : ఆహార భద్రత, పోషక విలువలున్న ఆహారం అందించడం.

విటమిన్లు

- ➢ జీవుల శరీరంలో ఉత్పత్తి చేయబడని, జీవుల శరీరానికి అతి తక్కువ పరిమాణం అవసరమయ్యే పోషకాలను 'విటమిన్లు' అంటారు. ఇవి కర్బన పోషక పదార్థాలు.
- ➢ ఇవి దేహానికి అవసరమైన సూక్ష్మ పోషకాలు.
- ➢ వీటిని మొదటిసారిగా 'పాల'లో గుర్తించారు.
- ➢ వీటిని **'హాఫ్ కిన్స్'** మొదటిగా గుర్తించాడు.
- ➢ **'కసిమిర్‌ఫంక్'** (1912)లో **'విటమిన్లు'** అనే పేరు పెట్టిరి.
- ➢ ఇవి స్వయంగా శక్తిని ఉత్పత్తి చేయవు. దేహ నిర్మాణంలో తోడ్పడవు.
- ➢ ఇవి మన శరీరంలో తక్కువైతే అనారోగ్యం కల్గి వ్యాధులు వస్తాయి.
- ➢ రోగాలను తట్టుకునే శక్తిని ఇచ్చి ఆరోగ్య సంరక్షకాలుగా ఉంటాయి.

➢ **విటమిన్లు 2 రకాలు :**

1. **నీటిలో కరిగే విటమిన్లు** – B, C విటమిన్లు
2. **క్రొవ్వులలో కరిగే విటమిన్లు** – A, D, E, K విటమిన్లు

నీటిలో కరిగే విటమిన్లు :			
విటమిన్	లభించే పదార్థాలు	వచ్చే వ్యాధులు	వ్యాధి లక్షణాలు
థయామిన్ (B_1)	తృణధాన్యాలు, నూనెగింజలు, పాలు, మాంసం, కూరగాయలు, చేపలు, గుడ్లు	బెరిబెరి	వాంతులు, మూర్ఛ, ఆకలిలేకపోవడం, శ్వాసలో ఇబ్బందులు, పక్షవాతం రావచ్చు.
రైబోఫ్లావిన్ (B_2)	పాలు, గుడ్లు, కాలేయం, మూత్రపిండాలు, ఆకుకూరలు	గ్లాసైటిస్	నోటిపూత, పెదవుల మూలలు పగులుట నాలుకపై పుండ్లు, వెలుతురు చూడలేక పోవడం, పొడిబారిన చర్మం.
నియాసిన్ (B_3)	మూత్రపిండాలు, కాలేయం, మాంసం, గుడ్లు, చేపలు.	పెల్లగ్రా	చర్మవ్యాధులు, నీళ్ళవిరేచనాలు, జ్ఞాపకశక్తి తగ్గిపోవుట, చర్మం పొలుసులు బారిపోవటం.
పైరిడాక్సిన్ (B_6)	నూనెగింజలు, తృణధాన్యాలు, కూరగాయలు, పాలు, మాంసం, చేపలు, గుడ్డు, కాలేయం.	అనీమియా (రక్తహీనత)	వాంతులు, మూర్ఛ
సైనోకోబాలమిన్ (B_{12})	జీర్ణవ్యవస్థలో ఉండే బ్యాక్టీరియా దీనిని సంశ్లేషించును.	పెరినిషీయస్ అనీమియా	నిస్సత్తువ, ఆకలి మందగించడం
ఫోలిక్ ఆమ్లం	కాలేయం, మాంసం, గుడ్లు, పాలు, పండ్లు, తృణధాన్యాలు, ఆకుకూరలు	అనీమియా (రక్తహీనత)	నీళ్ళ విరేచనాలు, ల్యూకోసైట్ల సంఖ్య తగ్గిపోవుట, జీర్ణ వ్యవస్థలో శ్లేష్మ సమస్యలు
పాంటోథెనిక్ ఆమ్లం	చిలగడ దుంపలు, వేరుశనగ, కూరగాయలు, కూరగాయలు, కాలేయం మూత్రపిండాలు, గుండ్లు	అరికాళ్ళమంటలు	నడవలేకపోవడం, మడమ నొప్పులు
బయోటిన్	పప్పుధాన్యాలు, గింజలు, కూరగాయలు కాలేయం, మూత్రపిండాలు, పాలు	నాడీ సంబంధ సమస్యలు	కండరాల నొప్పులు, అలసిపోవడం, మానసిక వ్యాకులత

క్రొవ్వులలో కరిగే విటమిన్లు			
విటమిన్	లభించే పదార్థాలు	వచ్చే వ్యాధి	వ్యాధి లక్షణాలు
A-రెటినాల్	ఆకుకూరలు, క్యారెట్, టమాటా, గుమ్మడి, బత్తాయి, మామిడి, మాంసం, చేపలు, గుడ్లు, పాలు, కాలేయం, కార్డ్ చేప లివర్ ఆయిల్, షార్క్ చేప లివర్ ఆయిల్	కంటివ్యాధులు చర్మవ్యాధులు	రేచీకటి, చత్వారం, కంటినుండి నీరు కారడం, చర్మం పొలుసుబారడం, నేత్ర పటల సమస్యలు.
D-కాల్సిఫెరాల్	కాలేయం, గుడ్లు, కార్డ్‌చేప లివర్ ఆయిల్, షార్క్ చేప లివర్ ఆయిల్ సూర్యరాశ్మి ద్వారా ఉత్పత్తి	రికెట్స్	ఎముకలు సరిగ్గా పెరగకపోవడం, పెళుసుబారడం, దొడ్డికాళ్ళు, ముంజేతి వాపు, దంత సమస్యలు.
E-టోకోఫెరాల్	పండ్లు, కూరగాయలు, మొలకెత్తిన గింజలు, పొద్దుతిరుగుడు గింజల నూనె.	వంధ్యత్వ సమస్యలు.	పురుషులలో వంధ్యత్వం, స్త్రీలలో గర్భస్రావ సమస్యలు.
K-ఫైలోక్వినోన్	మాంసం, గుడ్డులు, ఆకుకూరలు,పాలు.	రక్తం గడ్డ కట్టకపోవడం.	అధిక రక్తస్రావం, రక్తం గడ్డకట్టకపోవుట.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. పోషకం — లోపంవల్ల కలుగునవి

1) ప్రోటీన్లు — ఎ) మలబద్ధకం
2) కొవ్వులు — బి) వ్యాధులు
3) విటమిన్లు — సి) శక్తి జనించదు
4) పీచుపదార్థాలు — డి) శరీర భాగాలు ఉబ్బుతాయి

1) సి, బి, డి, ఎ 2) డి, సి, బి, ఎ
3) సి, ఎ, బి, డి 4) బి, డి, సి, ఎ

2. క్రింది వాటిలో పోషకాహారం లోపానికి గల కారణాలను గుర్తించండి?

ఎ) ఆర్థిక సామాజిక పరిస్థితులు
బి) అనారోగ్యం
సి) పోషక విలువలపట్ల అవగాహన లేకపోవటం
డి) కావలసినంత తినకపోవటం

1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి, డి
3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

3. క్రింది వాటిలో పోషకాహార లోపంవల్ల కలుగు వ్యాధులను గుర్తించండి?

ఎ) క్యాషియోర్కర్ బి) మెరాస్మస్
సి) స్థూలకాయత డి) గ్లాసైటిస్

1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి, డి
3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, సి, డి

4. ప్రోటీన్ లోపంవల్ల ప్రధానంగా కలుగు వ్యాధిని గుర్తించండి?

1) మెరాస్మెస్ 2) క్యాషియోర్కర్
3) స్థూలకాయత 4) అనీమియా

5. క్రింది వాటిని సరిగా జతపర్చుము?

విటమిన్ — లోపంవల్ల వచ్చే వ్యాధులు

1) థయామిన్ — ఎ) అనీమియా
2) రైబోఫ్లావిన్ — బి) పెల్లగ్రా
3) నియాసిన్ — సి) గ్లాసైటిస్
4) పైరిడాక్సిన్ — డి) బెరిబెరి

1) సి, ఎ, బి, డి 2) డి, సి, బి, ఎ
3) ఎ, సి, బి, డి 4) బి, డి, సి, ఎ

6. ఎ) తైదలు, సామలు, కొర్రలు – చిరుధాన్యాలు
బి) మినుములు, బఠానీలు – పప్పుధాన్యాలు
సి) కొత్త కణాలు పుట్టడంలో, పుండ్లను మాన్పడంలో ఉపయోగపడునవి ప్రోటీన్‌లు
డి) జొన్నగట్క, కుడుములలో పోషక విలువలు అధికంగా ఉంటాయి

పై ప్రవచనాలలో సరిఅయిన వాటిని గుర్తించుము?

1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి, డి
3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

7. క్రింది వాటిని జతపర్చుము?

విటమిన్ — లోపంవల్ల వచ్చే వ్యాధి

1) A – రెటినాల్ — ఎ) రక్తం గడ్డకట్టకపోవటం
2) D – కాల్సిఫెరాల్ — బి) వంధ్యత్వ సమస్యలు
3) E – టోకోఫెరాల్ — సి) రికెట్స్
4) K – ఫైలోక్వినోన్ — డి) కంటి, చర్మవ్యాధులు

1) సి, బి, డి, ఎ 2) బి, డి, సి, ఎ
3) ఎ, సి, బి, డి 4) డి, సి, బి, ఎ

8. ఎ) నియాసిన్ (B_3) బి) ఫోలిక్ ఆమ్లం
సి) E – టోకోఫెరాల్ సి) D – కాల్సిఫెరాల్

పై వాటిలో ఏ విటమిన్‌ల లోపంవల్ల దొడ్డకాళ్ళు, ముంజేతివాపు, దంత సమస్యలు సంభవిస్తాయి.

1) ఎ, బి 2) బి మాత్రమే
3) సి మాత్రమే 4) డి మాత్రమే

9. వాంతులు, మూర్ఛ వ్యాధులు ఏ విటమిన్ లోపంవల్ల సంభవిస్తాయి?

1) సైనోకోబాలమిన్ (B_{12}) 2) D – కాల్సిఫెరాల్
3) K – ఫైలోక్వినోన్ 4) పెరాడిక్సిన్ (B_6)

10. క్రింది వాటిలో నీటిలో కరిగే విటమిన్లను గుర్తించండి?

ఎ) **B, C** బి) **A, D**
సి) **E, K** డి) **B, K**

1) ఎ మాత్రమే 2) బి, సి మాత్రమే
3) ఎ, డి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి మాత్రమే

11. మానవ దేహములో అధిక శాతంలో గల మూలకం

1) కర్బనం 2) నత్రజని
3) హైడ్రోజన్ 4) ఆక్సిజన్

Key

1) 2	2) 4	3) 1	4) 2	5) 2
6) 4	7) 4	8) 4	9) 2	10) 1
11) 4				

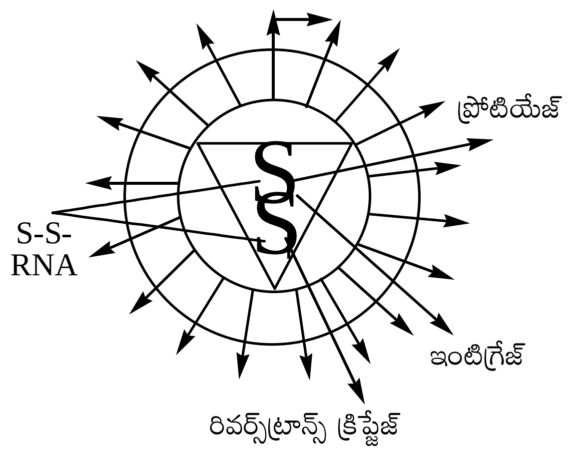
4.11. హెచ్ఐవి - ఎయిడ్స్

HIV - AIDS :

- c HIV - Human Immuno Deficiency Virus వలన కలిగేది – AIDS
- c AIDS - Acquired Immuno Deficiency Syndrome.
- c HIV ఉనికిని 1st time - 1983లో పారిస్ (ఫ్రాన్స్) నగరంలో ల్యూమౌంటెగ్నర్ అనే శాస్త్రవేత్త కనుగొన్నాడు.
- c 1984లో - USAకు చెందిన రాబర్ట్‌గాలో అనే శాస్త్రజ్ఞుడు కనుగొన్నాడు.
- c ఇండియాలో 1986 ఏప్రిల్‌లో HIV ఉనికిని మద్రాస్‌లో గుర్తించారు.
- c 1986, మే నెలలో AIDS సోకిన వ్యక్తిని మద్రాస్‌లో గుర్తించారు.

HIV నిర్మాణం :

- c ఇది ఒక రిట్రోవైరస్ (రిట్రోవిరిడే కుటుంబానికి చెందిన వైరస్) లెంటి వైరస్ ప్రజాతి HIV–జాతి.
- c ముఖ్యంగా 120 nano meter పరిమాణంలో ఉండి, పీకోసా హైడ్రల్ ఆకృతిలో ఉండును.
- c దీనిపై కప్పి ఎన్వ్యులస్ పొర ఉండును.
- c కేంద్రక పదార్థంలో – SSRNA (ఏకపోచ RNA) ఉండును.
- c RNA మీద 3 రకాల ఎంజైమ్‌హోలు ఉండును.
  1)పోటియేజ్
  2)ఇంటిగ్రేజ్
  3)రివర్స్ ట్రాన్స్‌హోక్రిప్టేజ్
- c తల్లికి - Neverpin ఇంజక్షన్
- c బిడ్డ – 24 గం.లోపు – Never pin syrup.
- c శస్త్రచికిత్స



ప్రవేశనం: (మన శరీరంలో ప్రవేశం జరిగే మార్పులు)

1) రక్తమార్పిడి వలన – 3%
2) గర్భస్థ తల్లి నుండి బిడ్డకు – 3%
3) కలుషిత సూదులు, సిరంజ్‌హోలు, గడ్డం బ్లేడ్లు, శస్త్రచికిత్స పరికరాల ద్వారా 3%

- c మన శరీరంలోకి ప్రవేశించిన వైరస్ – కొన్నింటిలో ఎక్కువ, కొన్నింటిలో తక్కువ.
- c అధిక సాంద్రత గల ద్రవాలలో – రక్తం, యోని ద్రవాలు, శుక్రం, ఉల్బద్రవంలో ఎక్కువగా నివసించును.
- c అల్ప సాంద్రత గల ద్రవాలలో – లాలాజలం, కన్నీరు, మూత్రం, మలం, చెమటలో అతి స్వల్ప పరిమాణంలో నివసించును.
- c మానవ శరీరం వెలుపల – ఇది కేవలం 15–30 సెకన్లు మాత్రమే జీవించును.
- c రక్తంలోకి చేరి నైకోప్రోటీన్స్ సహాయంతో లింఫోసైట్స్ మీద దాడి చేస్తాయి. (CD4 Cells)పై దాడి చేసి రివర్స్ ట్రాన్స్ క్రిప్టేజ్ ఎంజైమ్ సహాయంతో అనులేఖనం (Transcription) చేసి లింఫోసైట్‌లలో ఉన్న ద్విపోచ DNA నుండి ఒక పోగును లాక్కొని Virus–ద్విపోచ DNAగా మారును.
- c (ప్రోవైరస్) లింఫోసైట్ – ఏకపోచ DNAగా మారి నిర్వీర్యమగును.

- లింఫోసైట్లు మన శరీరంలో 1 ఘ.మి.లీ. Bloodలో – 600 వరకు ఉండును.
- ఈ వైరస్ ఈ 600 సంఖ్యను అనుక్రమంగా తగ్గి 200కు చేర్చును.
- ప్రో వైరస్ ముక్కలు ముక్కలవుతూ తన సంఖ్యను పెంచుకుంటాయి.
- మొత్తం లింఫోసైట్లను నాశనం చేయును. 8–10 సం.లు పట్టును.
- వ్యాధి సోకిన 6 నెలల కాలాన్ని – విండో పీరియడ్‌లో ఏదీ తెలియదు.
- ఒక సంవత్సరం తర్వాత వ్యాధికి సంబంధించిన లక్షణాలు తెలియును.

లక్షణాలు :

1) రోగ నిరోధక శక్తి తగ్గును.
2) దీర్ఘకాలిక జ్వరం Prolonged fever
3) డయేరియా, క్యాన్సర్ మారును.

గుర్తింపు పరీక్షలు :

- **రక్త పరీక్షల ద్వారా :**

1) ELISA (Enyme linked immune sarbent assay) test-దీని ద్వారా కేవలం ప్రతిరక్షకం మాత్రమే గుర్తించవచ్చు.
2) Westom blat test
3) Try dot test (3 చుక్కల పరీక్ష)
4) PCR -- (Polymarase chain reaction) Test దీని ద్వారా HIV ఉనికిని గుర్తించవచ్చు.

వ్యాధి సోకని మార్గాలు :

- సామాన్య సాంఘిక జీవనం కొనసాగిస్తే(Social moments ద్వారా)(కరచాలనం ద్వారా సోకదు. టాయిలెట్స్ వాడినా సోకదు. చెంపలపై ముద్దులు పెట్టుకున్నా సోకదు).
- వస్తువులు, దుస్తులు ఉపయోగించడం ద్వారా
- **ABC సూత్రాలు :** పాటించాలి.
- A - Absitence (బ్రహ్మచర్యంను పాటించడం)
- B - Be faithful for wife & husband with your father. (భార్యాభర్తల మధ్య నమ్మకమైన జీవితం గడపడం)
- C - Condome use / నిరోధ్‌ను వాడడం.

నివారణోపాయం :

Anti Ritro viral drugs:

AZT - ఎజిడోథైమిన్ – ఇవి చాలా ఖరీదైన

- DDC - డైడాక్సీ సైటిడిన్ – వీటి వలన side effects ఎక్కువ.
- DDN - డైడాక్సీ నోసిన్ – (final stageలో ఇచ్చేవి)

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. ఎయిడ్స్ వ్యాధిలో నశించిపోవు తెల్లరక్తకణాలు

1) మోనోసైట్‌లు 2) ఎసిడోఫిల్స్
3) లింపోసైట్‌లు 4) న్యూట్రోపిల్స్

2. ఎయిడ్స్ వ్యాధి ఏ విధంగా వ్యాప్తి చెందును ?

1) లైంగిక సంబంధాలు
2) కలుషిత రక్త మార్పిడి
3) ప్రత్యక్ష తాకిడి
4) 1 & 2

3. ఎయిడ్స్ వ్యాధి నిర్ధారణ పరీక్ష కానిది ఏది ?

1) ELISA 2) P.C.R
3) వెస్టర్న్ బ్లాట్ 4) మాంటెక్స్

4. తల్లి నుండి బిడ్డకు హెచ్ఐవి సోకకుండా ఇచ్చే వ్యాక్సిన్ ఏది ?

1) ఎజిడోడైమిన్ 2) నివారిపైన్
3) ART 4) HIB వ్యాక్సిన్

5. AASHA సంస్థలో పనిచేయు కార్యకర్త అబ్రివేషన్ ఏది?

1) Aids Awareness Huristic Action
2) Acclarid immund Deficiency Syndrome
3) Aclidited Social health Activist
4) Aids Awareness sustainable huristic Action

Key

1) 3 2) 4 3) 4 4) 2 5) 3

4.12. ప్రథమ చికిత్స

ప్రథమ చికిత్స :

- కొన్ని సందర్భాలలో అనుకోకుండా ప్రమాదాలు జరిగినప్పుడు, వైద్యుని వద్దకు వెళ్ళే ముందే రోగి లేదా బాధితునికి వెంటనే అందించే చికిత్సను **"ప్రథమ చికిత్స"** అంటారు.
- రోగి లేదా బాధితులకు వెంటనే సరైన చికిత్స చేయడంతో పాటు, భయాన్ని పోగొట్టడం, ధైర్యాన్ని కల్పించడం కూడా ప్రథమ చికిత్సలో భాగమే.
- ఈ ప్రమాదం జరిగిన మొదటి గంటను **"గోల్డెన్ అవర్"** అంటారు. ఎందుకంటే మొదటి గంటలో సరైన చికిత్స అందించడం ద్వారా ఎక్కువ సందర్భాలలో ప్రాణాపాయం నుండి తప్పించుకోవచ్చు.

ప్రథమ చికిత్స పెట్టె :

- ప్రతి పాఠశాలలో, కార్యాలయాలలో, బస్సులలో, ప్రథమ చికిత్స పెట్టెలు ఉండేటట్లు చూసుకోవాలి.
- ప్రథమ చికిత్స చేయవలసినప్పుడు మనం చేతుల్ని శుభ్రంగా కడుక్కోవాలి. వీలైతే చేతులకు గ్లోవ్స్ వేసుకొని గాయాలను శుభ్రపరిచే ప్రయత్నం చేయాలి.
- డెట్టాల్ వంటి యాంటీసెప్టిక్ లోషను నేరుగా వాడకూడదు. యాంటీసెప్టిక్ లోషన్‌కు కొన్ని చుక్కలు నీళ్ళల్లో కలిపి దానిలో దూది ముంచి గాయాలను శుభ్రం చేయాలి.
- శుభ్రం చేసిన తరువాత గాయంపైన ఆయింట్‌మెంట్ రాసి గాజ్ గుడ్డతో కట్టాలి.
- కమిలిన గాయాల విషయంలో ఆ ప్రాంతంపై పాలిథిన్ కవర్‌తో చుట్టి ఉంచిన ఐస్‌తో కాపడం పెట్టే ప్రయత్నం చేయాలి. మంచుగడ్డను నేరుగా గాయం మీద పెట్టకూడదు.

ప్రాణరక్షణ సూత్రాలు :

- ప్రథమ చికిత్సకు సంబంధించి మూడు ప్రాణరక్షణ సూత్రాలను పాటించాలి.

మొదటి ప్రాణరక్షణ సూత్రం :

- రోగిని వెల్లకిలా పడుకోబెట్టాలి. బట్టలు వదులుచేసి గాలి పీల్చే మార్గంలో అడ్డులుంటే తొలగించే పరిస్థితిని బట్టి తలను పక్కకు వంచాలి.

రెండవ ప్రాణరక్షణ సూత్రం :

- ఉపిరి ఆడుతుందా లేదా పరిశీలించండి, ఊపిరి తీసుకోవడంలో ఇబ్బందులు ఉన్నప్పుడు, విషం, ఆసిడ్, వాంతులు సందర్భంలో మినహా మిగిలిన సందర్భాలలో నోటితో కృత్రిమ శ్వాస అందించాలి.

మూడవ ప్రాణ రక్షణ సూత్రం :

- గుండె కొట్టుకోవడాన్ని పరిశీలించాలి. స్పందన లేకపోతే ఎదురు రొమ్ముపై అరచేతులు ఒకదానిపై ఒకటి ఉంచి అణిగేట్లు నొక్కాలి.

బెణికిన గాయాలైతే ఏం చేయాలి ?

- బెణికిన గాయంపై ఆయింట్‌మెంట్‌తో గట్టిగా రుద్దకూడదు.
- ఆ ప్రాంతానికి కాస్త విశ్రాంతిని ఇవ్వాలి.
- తర్వాత ఐస్‌ని ప్రాంతంపై డైరెక్ట్‌గా కాకుండా ఏదైనా దళసరి గుడ్డలో కానీ, పాలిథిన్ కవర్‌లో కానీ ఉంచి కాపడం పెట్టాలి.
- మెడికల్ షాపుల్లో దొరికే "క్రేప్ బ్యాండేజీ"తో కట్టుకట్టాలి. పడుకునేప్పుడు మాత్రం విప్పాలి. గాయం అయిన ప్రాంతాన్ని ఎత్తుగా పెట్టాలి.

కాలిన గాయాలకు ఏం చేయాలి ?

- మొట్టమొదట కాలిన ప్రాంతాన్ని ధారగా వచ్చే చల్లని నీటి కింద లేదా చల్లని నీటిలో 15-20 ని॥లు పెట్టాలి.
- ఆ తదుపరి అరచేయి మందంలోపు గాయం అయితేనే ఆ గాయంపై ఆయింట్‌మెంట్ రాయాలి.
- ఎప్పుడూ కాలిన బొబ్బల్ని చిదపరాదు. కాలిన గాయాన్ని బ్యాండేజీ గుడ్డతో కట్టరాదు, రుద్దరాదు, ఐస్ పెట్టరాదు.
- శరీరానికి మంటలు అంటుకున్నప్పుడు పరిగెత్త కూడదు. గాలికి మంటలు ఎక్కువై ప్రమాదం జరగవచ్చు. అప్పుడు SDR నియమం పాటించాలి. STOP (ఆగండి), DROP (క్రింద పడిపోండి), ROLL (అటూ ఇటూ దొర్లండి).

పాయిజన్స్ (విష పదార్థాలు) తీసుకుంటే ఏం చేయాలి?

- పాయిజన్ తీసుకున్న వ్యక్తికి సాధ్యమైనంత వరకూ ఆ విష తీవ్రత తగ్గించడానికి ఎక్కువగా నీటిని ఇస్తూ ఆసుపత్రికి తీసుకెళ్ళాలి.
- ముఖ్యమైన విషయం ఏమిటంటే ఆ వ్యక్తికి వాంతి చేయించ కూడదు. స్పృహ తప్పిపోనివ్వకూడదు.

స్పృహ తప్పిపోతే ఏం చేయాలి ?

- స్పృహ తప్పిపోయిన వ్యక్తిని ప్రక్కన తిప్పి పడుకోబెట్టి, గడ్డాన్ని ఎత్తిపట్టి, ఆసుపత్రికి తీసుకెళ్ళాలి. వెల్లకిలా పడుకోబెట్టి తీసుకెళ్ళకూడదు. అలా తీసికెళ్ళడం వల్ల నాలుక గొంతుకి అడ్డుపడి శ్వాస ఆగిపోయే అవకాశాలు ఉన్నాయి.

గుండెపోటు వస్తే ఏం చేయాలి ?

- గుండెపోటు అంటే ఛాతిలో నొప్పి అని అనుకుంటారు, ఏ వ్యక్తికైనా ఛాతీ ప్రాంతంలో తీవ్రంగా పొడిచినట్లుగా ఉండి, నొప్పి ఉండటంతో పాటు శరీరంలో ఇంకెక్కడైనా నొప్పిగా ఉంటే తప్పనిసరిగా గుండెపోటు అని చెప్పవచ్చు.
- ధారాపాతంగా చెమట కారడం, కడుపులో వికారంగా ఉండి ఛాతినొప్పి కూడా వస్తే "గుండెపోటు"గా అనుకోవచ్చు.
- ఆ సమయంలో మన దగ్గర ఏ మందులూ లేకుంటే ఆ వ్యక్తిని బాగా దగ్గమని చెప్తూ, కూర్చోబెట్టి ఆసుపత్రికి తీసుకెళ్ళాలి. పడుకోబెట్టకూడదు – నడిపించకూడదు – నిలుచో బెట్టకూడదు.

ఎముకలు విరిగితే ఏం చేయాలి ?

- ఏ ఎముక విరిగినా ఆ ప్రాంతాన్ని కదలనివ్వకుండా చూస్తూ ఆసుపత్రికి తీసుకువెళ్ళాలి.

పక్షవాతాన్ని ఎలా గుర్తుపట్టాలి ?

- మీ ఇంట్లో ఎవరికైనా ఎక్కువగా బి.పి. ఉంటే వాళ్ళు ఒళ్ళు తిరుగుతోందనీ, తిమ్మిరిగా ఉందని చెప్తే మొట్టమొదట ఆ వ్యక్తిని నవ్వి చూపించమనాలి.
- ఆ వ్యక్తి యొక్క మూతి నవ్వేటప్పుడు వంకరగా ఉంటే, సరిగ్గా మాట్లాడలేకపోతే మరియు చేతులు ఎత్త లేకపోతే దానిని పక్షవాత చిహ్నంగా గుర్తించాలి.
- ఆ వ్యక్తిని తక్షణమే గోల్డెన్ అవర్‌లో ఆసుపత్రికి తీసుకెళ్ళాలి.

కుక్కకాటుకి గురైతే ఏం చేయాలి ?

- కుక్క,కోతి, పిల్లి,ఎలుక వంటివి ఏవి కరిచినా ఆ ప్రాంతాన్ని సబ్బు నీళ్ళతో కడగాలి. కానీ ఆ గాయాన్ని బ్యాండేజ్ క్లాత్‌తో మూయడం గానీ, కట్టువేయడం గానీ చేయకూడదు.

పాముకాటుకి గురైతే ఏం చేయాలి ?

- పాముకాటుకి గురైన వ్యక్తి మరణించడానికి 90% కారణం భయం. మనం చేయాల్సిందల్లా ఆ వ్యక్తికి ధైర్యాన్నివ్వాలి. కాటువేసిన ప్రాంతాన్ని కదలకుండా ఉంచాలి. స్పృహ తప్పిపోకుండా చూస్తూ ఆసుపత్రికి తీసుకెళ్ళాలి.

వడదెబ్బ తగిలితే ఏం చేయాలి ?

- ఎండలో తిరిగిన ప్రతీ వారికి 'వడదెబ్బ' సంభవించదు. వడదెబ్బ లక్షణాలేంటంటే – ఆ వ్యక్తికి విపరీతమైన జ్వరం, ఒళ్ళు తిరగడం, వాంతి వచ్చినట్లు ఉండడం, బాగా తలనొప్పి ఉంటాయి.
- ఈ లక్షణాలున్న వారికి నీళ్ళు తాగించే ప్రయత్నం చేయకండి.
- మొదటగా ఆ వ్యక్తి శరీరాన్ని చల్లని నీటిలో ముంచిన గుడ్డతో తుడవాలి. (అతని శరీరం సాధారణ ఉష్ణోగ్రత వచ్చే దాకానే) ఆ తర్వాతే ఓ.ఆర్.ఎస్. ద్రావణం కానీ, ఎలక్ట్రాల్ కలిపిన నీటిని కానీ ఇవ్వాలి.

కంట్లో రసాయనలు :

- ప్రయోగశాలల్లో ప్రయోగాలు చేస్తున్నప్పుడు లేదా ఇంట్లో ఉన్నప్పుడు కంట్లో రసాయనాలు పడితే ఆ ప్రాంతాన్ని ఉధృతంగా ప్రవహించే చల్లని నీళ్ళ క్రింద కంటిని కనీసం 15–20 నిమిషాలు ఉంచాలి.
- తీవ్రమైన మంట వున్నా కూడా కళ్ళు నలిమే ప్రయత్నం మాత్రం చేయకూడదు.
- రసాయనం పడిన కంటిని పక్కన ఉన్న కన్నుకు ఇబ్బంది కలక్కుండా ఎటువైపు పడిందో అటువైపు ప్రవహించే నీళ్ళ కింద ఆ రసాయనం పోయే దాకా కనీసం 15–20 నిమిషాల వరకు కన్నును ఉంచాలి.

కళ్ళు తిరిగి పడిపోతే ఏం చేయాలి ?

- మనం ప్రార్థనలో నిలుచున్నప్పుడు, సరిగ్గా తినకుండా పాఠశాలకి వెళ్ళినప్పుడు కళ్ళు తిరిగి కిందపడిపోయే అవకాశాలున్నాయి.
- అప్పుడు ఆ వ్యక్తిని చెంపలపై తట్టడం లాంటిది చేయకుండా పడిపోయిన వ్యక్తి కాళ్ళని ఎత్తుగా పెట్టి తలని పక్కకి పెట్టి ఉంచడం వల్ల కాసేపట్లో లేచి కూర్చొనే అవకాశం ఉంది.
- ఇలా ఎందుకవుతుందంటే మెదడుకు రక్తప్రసారం తక్కువ కావడం వల్ల.
- మన కాళ్ళు ఎత్తి ఉంచడం వల్ల మెదడుకు రక్త ప్రసరణ బాగుగా జరిగి త్వరగా కోలుకునే అవకాశం ఉంది.

గుండె ఆగిపోతే ఏం చేయాలి ?

- ఎవరైనా వ్యక్తికి తీవ్రమైన గుండెపోటు వల్లకానీ, తీవ్రమైన కరెంట్‌షాక్ వల్లకానీ, ఇంకే కారణం వల్లగానీ గుండె ఆగిపోయే అవకాశం ఉంటుంది. అప్పుడు మనం అక్కడుంటే చేసే ప్రక్రియని C.P.R. అంటాం.
- C.P.R. అంటే C-Cardio (గుండె), P-Pulmonary (ఊపిరితిత్తులు),R-Restart (తిరిగి స్టార్ట్ చేయడం) అంటాం.
- ఇది ఎలా చేయాలంటే గుండె ఆగిపోయిన వ్యక్తి ఛాతీ మధ్య ఎముక అంతం అయిన చోటి నుండి 2–3 అంగుళాలపైన మీ అరచేతితో అదిమిపెట్టి, మీ చేతిని నిటారుగా ఉండేటట్లు చూస్తూ మధ్య ఎముక పై 30 సార్లు వత్తిడి కల్పించాలి.

(మరీ గట్టిగా కాకుండా సున్నితంగా కాకుండా), తదుపరి నోటి నుంచి నోటిద్వారా 2 కృత్రిమ శ్వాసల్ని ఊపిరి తిత్తుల్లోకి పంపాలి.

- ఇలా నిమిషానికి (30 : 2 × 3) 30 సార్లు ఒత్తిడి కల్గిస్తూ, రెండుసార్లు కృత్రిమ శ్వాసలను ఇవ్వాలి. ఇలా మూడు సార్లు చేయాలి.
- ఇలా ఆ వ్యక్తి గుండె స్టార్ట్ అయ్యే వరకు మనం ప్రయత్నం చేయాలి. కృత్రిమ శ్వాసలోనికి పంపించినప్పుడు ముక్కు రంధ్రాల్ని మూయడం – గెడ్డాన్ని పెకెత్తడం మరిచిపోవద్దు

గొంతుల్లో ఏదైనా అడ్డుపడితే ఏం చేయాలి ?

- గొంతుల్లో ఏదైనా అడ్డుపడితే, ఆ వస్తువును చేతితో తీసివేసే ప్రయత్నం చేయకూడదు. ఆ వ్యక్తిని ముందరికి వంగమని చెప్పి, వీపుపై 4–5 సార్లు చరచాలి.
- చరిచినప్పుడు దగ్గమని చెప్పాలి. ఒకవేళ ఆ విధంగా బయటికి రాకుంటే కడుపుపై ఒత్తిడి కల్గిస్తూ దగ్గమని చెప్తే ఆ వస్తువు బయటికి వచ్చే అవకాశం ఉంటుంది.

రక్తస్రావాన్ని ఆపడం ఎలా ?

- ఎక్కడ చిన్నపాటి రక్తస్రావం అయినా ఆ ప్రాంతాన్ని గట్టిగా అదిమి పెట్టి, గుండె కంటే ఎత్తుగా పెట్టాలి. అధిక రక్తస్రావంలో కూడా అలాగే చేసినా – రక్తస్రావం అంతగా ఆగే అవకాశం ఉండదు కనుక ఆ వ్యక్తిని మొట్టమొదటి గంట (గోల్డెన్ అవర్)లోనే ఆసుపత్రికి తీసుకెళ్ళే ప్రయత్నం చేయాలి.

గోల్డెన్ అవర్ :

- ప్రమాదం జరిగిన మొదటి గంటను గోల్డెన్ అవర్ అంటారు.
- ఎందుకంటే మొదటి గంటలో సరైన చికిత్స అందించటం ద్వారా ఎక్కువ సందర్భాలలో ప్రాణాపాయం నుండి తప్పించవచ్చు.

ముక్కులోంచి రక్తస్రావం వస్తే ఎలా ?

- ముక్కులోంచి రక్తస్రావం వస్తే ఎప్పుడూ తలని వెనక్కు పెట్టకూడదు. తలను ముందుకు వంచి, ముందు ఉన్న మెత్తటి భాగాన్ని 10 ని॥ల దాకా వత్తి పట్టాలి.
- దూదిలాంటి వాటిని పెట్టి ఆపే ప్రయత్నం చేయకూడదు. బి.పి. ఉన్నవాళ్ళకి ఆపే ప్రయత్నం చేయకూడదు.
- వాళ్లకి 5–10 చుక్కలు వచ్చి ఆగిపోతుంది. ఎందుకంటే వాళ్ళకి బి.పి. **'సేఫ్టీవాల్వు'** లాగా పనిచేస్తుందన్న మాట.

కరెంట్ షాక్ కొడితే ఏం చేయాలి ?

- ఇంట్లో **'కరెంట్ షాక్'** సంభవిస్తే మొదట స్విచ్ ఆఫ్ చేయాలి. ప్లగ్‌ను తీసివేయాలి. అలా లాగిన తర్వాత ఆ వ్యక్తి దగ్గరకెళ్ళి ఆ వ్యక్తి గడ్డాన్ని పైకెత్తాలి.
- అలా ఎత్తడం వల్ల శ్వాస ప్రారంభం అయ్యే అవకాశం ఉంటుంది.
- అలా కాని పక్షంలో నోటి నుంచి నోటి ద్వారా కృత్రిమ శ్వాసని ఇవ్వాలి.
- ఒక్కోసారి కరెంట్‌షాక్ ఎక్కువగా కొట్టడం వల్ల ఆ వ్యక్తికి గుండె ఆగిపోయే అవకాశం ఉంటుంది. దాన్నే **'కార్డియాక్ అరెస్ట్'** అంటారు.
- ఆ వ్యక్తికి కృత్రిమ శ్వాస ఇవ్వడమే కాకుండా ఆగిపోయిన గుండెను తిరిగి కొట్టుకునేలా ప్రయత్నం చేయాలి.

నోట్ :

- ప్రపంచ ఆరోగ్య సంస్థ వారి సూచనల ప్రకారం పాము లేదా తేలు కుట్టినప్పుడు తాడు కట్టడం, గాటు పెట్టడం, రక్తం పీల్చడం వంటివి చేయరాదు.
- తాడు కట్టడం వల్ల రక్తం సరఫరాలో ఇబ్బందులు కలగవచ్చు.
- శుభ్రపరచని బ్లేడు, చాకు వంటివి ఉపయోగించి గాటు పెట్టడం వల్ల ధనుర్వాతం రావచ్చు.
- రక్తాన్ని నోటితో పీల్చితే విషం వారి శరీరంలోకి చేరే ప్రమాదం ఉంది.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. క్రింది వ్యాఖ్యానాలను పరిశీలించి వాటిలో సరైన దాన్ని/వాటిని గుర్తించుము ?

ఎ) మొదటి ప్రాణరక్షణ సూత్రం ప్రకారం రోగిని వెల్లకిలా పడుకోబెట్టాలి.

బి) రెండవ ప్రాణ రక్షణ సూత్రం ప్రకారం రోగికి ఊపిరి ఆడుతుందా లేదా పరిశీలించాలి.

సి) మూడవ ప్రాణరక్షణ సూత్రం ప్రకారం రోగి గుండె కొట్టుకోవడం పరిశీలించాలి.

1) ఎ మాత్రమే నిజం 2) సి మాత్రమే నిజం

3) ఎ & బి మాత్రమే నిజం 4) ఎ, బి & సి నిజం

2. క్రింది వాటిలో సరిగ్గా జతచేసిన దాన్ని గుర్తించుము.

జాబితా–ఎ	**జాబితా–బి**
ఎ) బెణికిన గాయం	**i) ఎక్కువ నీటిని ఇవ్వడం**
బి) కాలిన గాయం	**ii) క్రేప్ బ్యాండేజి**

సి) పాయిజన్స్ తీసుకొన్నప్పుడు iii) SDR నియమం

డి) స్పృహతప్పి పడిపోవడం iv) ప్రక్కకి తిప్పి పడుకోబెట్టడం

	ఎ	బి	సి	డి		ఎ	బి	సి	డి
1)	ii	iv	i	iii	2)	ii	iii	i	iv
3)	iv	ii	iii	i	4)	iii	iv	ii	i

3. క్రింది వాటిలో తప్పుగా జతచేసిన దాన్ని గుర్తించుము.

ఎ) కుక్క కాటుకు గురికావడం - గాయమైన చోట సబ్బుతో కడగటం.

బి) కంట్లో రసాయనాలు - చల్లని నీళ్ళ క్రింద కంటిని 15-20 నిమిషాలు ఉంచడం.

సి) గుండె ఆగిపోతే - SDR నియమం

డి) రక్తస్రావంను ఆపడం - ఆ ప్రాంతాన్ని గట్టిగా అదిమిపెట్టి గుండె కంటే ఎత్తుగా పెట్టాలి.

4. క్రింది అంశాల వాస్తవికతను గుర్తించుము.

ఎ) అగ్ని ప్రమాదం సంభవించి శరీరానికి మంటలు అంటుకున్నప్పుడు SDR నియమం పాటించాలి.

బి) గుండె ఆగిపోయినప్పుడు CPR నియమం పాటించాలి.

సి) గోల్డెన్ అవర్ అనగా ప్రమాదం సంభవించినప్పుడు తక్షణం స్పందించి, ప్రథమ చికిత్స చేసి హాస్పిటల్‌కి చేర్చే సమయం.

1) (ఎ) నిజం, (బి) & (సి) తప్పు

2) (బి) నిజం (ఎ) & (సి) తప్పు

3) (ఎ), (బి), (సి) నిజం

4) (ఎ), (బి) & (సి) తప్పు

5. SDR నియమం ఎవరికి వర్తిస్తుంది?

1) పాయిజన్ తీసుకున్నవారికి

2) పాముకాటుకు

3) కాలిన గాయాలకు

4) బెణికిన గాయాలకు

6. ప్రయాదం జరిగిన మొదటి గంటను ఏమంటారు?

1) మెగా అవర్ 2) సిల్వర్ అవర్

3) గోల్డెన్ అవర్ 4) ఏదీకాదు

7. "గుండె కొట్టుకోవటాన్ని పరిశీలించాలి. స్పందన లేకపోతే ఎదరొమ్ముపై అరచేతులు ఒకదానిపై ఒకటి ఉంచి అణిగేట్లు నొక్కాలి". ప్రథమ చికిత్సలో ఈ సూత్రం ఎన్నవది? ( )

1) 1 వది 2) 2 వది

3) 3 వది 4) 4 వది

8. ప్రథమ చికిత్సలో ప్రాణ రక్షణ సూత్రాల సంఖ్య?

1) 2 2) 3

3) 4 4) ఏదీకాదు

9. ORS ద్రావణం ఎవరికి యివ్వాలి?

1) పాముకాటు 2) వడదెబ్బ

3) ఎముకలు విరిగినపుడు 4) ఎవరికైనా

10. వెల్లకిలా ఏ ప్రథమ చికిత్సలో పడుకోబెట్టగూడదు?

1) గుండెపోటు 2) బెణికిన గాయాలప్పుడు

3) స్పృహ తప్పిపోతే 4) పైవన్ని

11. ఆంటిసెప్టిక్ లోషన్ అనగా?

1) డెట్టాల్ 2) సీరం

3) ప్లాస్మా 4) ఏదైనా రసాయం

12. ఎక్కువ నీరు ఎవరికి త్రాగించాలి?

1) పాము కాటువారికి

2) పాయిజన్ తీసుకున్నవారికి

3) స్పృహ తప్పిన వారికి 4) పైవన్నీ

13. SDR లో 'S' అనగా?

1) స్టార్ 2) సుపీరియర్

3) సూపర్ 4) స్టాప్

14. కాలిన గాయంపై ఎన్ని నిమిషాలు ధారగా చల్లటి నీరు పోయాలి?

1) 15-30 ని॥ 2) 15-20 ని॥

3) 15-20 ని॥ 4) 10-20 ని॥

15. నవ్వితే మూతి వంకరగా పోవడం, చేతులు ఎత్తలేక పోవడం, కాళ్ళునిలువ లేకపోవడం వంటి లక్షణాలు ఎవరిలో కనిపించును?

1) ఎముకలు విరిగినవారిలో

2) వడదెబ్బవచ్చిన వారిలో

3) పక్షవాతం వచ్చిన వారిలో

4) గుండె నొప్పి వచ్చిన వారిలో

KEY

1)4	2)2	3)3	4)3	5)4
6)2	7)3	8)3	9)3	10)3
11)2	12)3	13)1	14)2	15)4

4.13. జంతువుల ప్రవర్తన

I. పరిచయం :

- **ఇథాలజీ :** జంతువుల ప్రవర్తనను శాస్త్రీయంగా అధ్యయనం చేయటాన్ని **'ఇథాలజీ'** అంటారు.
- ఇథాలజీ అనేది జీవశాస్త్రంలో ఒక భాగం.
- ఇథాలజీ ముఖ్య ఉద్దేశ్యం సహజ వాతావరణంలో జంతువుల ప్రవర్తనను పరిశీలించడం.
- ఇథాలజీని ప్రయోగశాలలోను, క్షేత్రస్థాయిలోను అధ్యయనం చేయవచ్చు.
- ఇథాలజీ, ఇతర శాఖలయిన నాడీ అంతర నిర్మాణశాస్త్రం, పర్యావరణ శాస్త్రంలతో బలమైన సంబంధమును కలిగి వుంటుంది.

II. ఇథాలజి అధ్యయనపు ప్రాముఖ్యత :

- జంతువుల తమలోతాము, ఇతర జీవులతో పర్యావరణంతో జరిపే పరస్పర చర్యలను అర్థం చేసుకోవగానికి జంతు ప్రవర్తనను శాస్త్రీయంగా అధ్యయనం చేయాలి.
- ఇథాలజీ అనేది జంతువులు తమ భౌతిక పరిసరాలతో అదేవిధంగా ఇతర జంతువులతో ఎలా సంబంధాలు ఏర్పరచుకుంటున్నాయో తెలుపుతుంది.
- ఇథాలజీలో జంతువులు ఆవాసాలను, వనరులను ఎలా వెతుకుతాయి. సంరక్షిస్తాయి, శత్రువుల నుండి తమను తాము ఎలా కాపాడుకుంటాయి, ప్రత్యుత్పత్తి కొరకు భిన్నలింగ జీవిని ఎలా ఎన్నుకుంటాయి, తమ సంతతిని ఎలా కాపాడు కుంటాయో కూడా తెలియజేస్తుంది.
- ఆహార సేకరణ, ఆవాస ప్రాంతం ఎంపిక, ప్రత్యుత్పత్తి కోసం భిన్న లింగాల ఎంపిక, సమూహ జీవనం గడపడంలో జంతువులు ఎలా ప్రవర్తించే విధానం వంటి ఎన్నో రకాల విషయాలను శాస్త్రవేత్తలు పరిశోధించి వెల్లడి చేస్తారు.

III. జంతువుల ప్రవర్తనను ప్రభావితం చేసే అంశాలు:

- ఒక జంతువు శరీర ధర్మం మరియు శరీర అంతనిర్మాణం జంతువు యొక్క ప్రవర్తనను ఎట్లా ప్రభావితం చేస్తుందో గమనించడంతో జంతు ప్రవర్తనను అధ్యయనం చేయడం ప్రారంభమవుతుంది.
- జంతువుల ప్రవర్తనను ప్రేరేపించే ప్రచోదనాలు రెండు రకాలు

  ఎ) బాహ్య ప్రచోదనాలు

  బి) అంతర్గత ప్రచోదనాలు

  ఎ) బాహ్య ప్రచోదనాలు : ఇతర జంతువుల నుండి ఆపద, ధ్వని, వాసన లేక తన చుట్టూ ఉన్న వాతావరణం మొదలైనవి బాహ్య ప్రచోదనాలుగా పనిచేస్తాయి.

  బి) అంతర్గత ప్రచోదనాలు : ఆకలి, భయం మొదలైనవి అంతర్గత ప్రచోదనాలుగా పనిచేస్తాయి.
- జంతువుల ప్రవర్తన విభిన్న జీవరసాయన చర్యల మీద ఆధారపడి ఉంటుంది.
- కుక్కలు వాసన పసిగట్టడం, చీమల్లో వెదుకులాడటం లేదా సమాచారాన్ని అందించటం అనేది అవి విడుదల చేసే **'ఫెర్‌మోన్'**ల వలన జరుగుతుంది.

IV. జంతువుల ప్రవర్తన రకాలు :

1. సహజాత ప్రవృత్తి (Instinet) :

- పట్టుకతో వచ్చే ప్రవర్తనలను సహజాత ప్రవృత్తి లేదా సహజాత లక్షణాలు అంటారు.
- వీటిని నేర్చుకోవలసిన అవసరం ఉండదు.
- ఇవి జటిలమైనవిగా ఉంటాయి.

  ఉదా :

  1. సాలెపురుగు గూడు అల్లుకోవడం,
  2. పక్షులు గూడు కట్టుకోవడం

3. సంతానోత్పత్తి కోసం భిన్న లింగ జీవిని ఎన్నుకోవడం
4. రక్షణ కోసం సమూహాలు ఏర్పాటు చేసుకోవడం
5. ఏదైనా వేడి వస్తువును లేదా మొనదేలిన దానిని తాకినపుడు మీరు, మీచేతిని వెనక్కి తీసుకుంటారు. ఇది ఒక రకమైన ప్రతీకార చర్య మాత్రమే కాదు. సహజాత లక్షణం కూడా వీటిని ఎవరూ నేర్చుకోరు. ఇలాంటివి పుట్టుకతో వస్తాయి.

2. అనుసరణ (Imprinting) :

- కోళ్ళు, బాతుల పిల్లలు గుడ్డులో నుండి బయటికి వచ్చిన వెంటనే నడవగల్గుతాయి. బాతు పిల్లలయితే కొన్ని రోజుల తర్వాత ఈదగల్గుతాయి. పిల్లలు వాటి తల్లిని పోల్చుకో గలుగుతాయి. ఈ లక్షణాన్ని **"అనుసరణ"** అంటారు.
- బాతు పిల్లలు గుడ్ల నుండి బయటకు వచ్చిన వెంటనే ఏదైన కదులుతున్నది కనిపిస్తే దాని వెనకే పోతాయి. ఈ జితితో గడుపుతూ దానినే తల్లిగా భావిస్తాయి. అందుకే బాతుపిల్లలు కోడితో కలిసి ఉండగలుగుతాయి.
- అనుసరణ లక్షణం వలన బాతులు, కోళ్ళు చిన్న వయస్సులోనే తమ తల్లిని గుర్తించుకోగలుగుతాయి. ఆ జీవి వెనుక తిరుగుతూ ఆహారాన్ని సేకరిస్తాయి. మరియు రక్షణ పొందుతాయి. ఒకవేళ తాము చూసిన మొట్టమొదటి కదిలే జీవి తల్లి అయినట్లయితే ఉపయోగం ఉంటుంది లేకుంటే ఇబ్బంది పడుతుంది.

ఉదా :

1. కదిలే బంతి వెంట పోతే నష్టం జరుగుతుంది
2. కోనార్డ్‌లోరెంజ్ ప్రయోగం అనుసరణకు ఉదాహరణ.

3. నిబంధన (Condtioning) :

- సహజంగా కాకుండా కృత్రిమంగా ఒక ఉద్దీపనకు ప్రతిచర్య చూపే ఒక రకమైన ప్రవర్తనను **"నిబంధన"** అంటారు.
- ఇది నేర్చుకోవలసిన ప్రవర్తన.
- ఇది పుట్టుకతో రాదు.

ఉదా :

1. పాఠశాలలో ప్రతిసారి మ్రోగింది గంటే అయినప్పటికి సమయాన్ని బట్టి విద్యార్థుల ప్రవర్తనలో మార్పులు చోటు చేసుకుంటుంది.
2. కుక్క పైన ఇవాన్‌పావ్‌లోవ్ ప్రయోగం
3. పెద్దవాళ్ళు రాగానే పిల్లలు గౌరవంగా లేచినిలబడడం.
4. పలుపుతాడు తీయగానే ఎద్దు అరక దగ్గరకు పోవడం.
5. విద్యుత్ సరఫరా అవుతున్న కంచె వైపు వెళ్ళితే విద్యుత్ ఘాతానికి గురయిన గొర్రెలు, విద్యుత్ లేనప్పుడు ఆ కంచె వైపు వెళ్ళవు.

4. అనుకరణ (Imitation) :

- ఒక జంతువు యొక్క ప్రవర్తనను వేరొక జంతువు ప్రదరిస్తే లేదా కాపీ చేస్తే అలాంటి ప్రవర్తనను **"అనుకరణ"** అంటారు.
- మనం సాధారణంగా మనకు తెలియకుండానే ఇతరులను అనుకరిస్తుంటాం. మాట్లాడేటప్పుడుగాని, భంగిమలలోగాని ఇలాంటి అనుకరణ నిపిస్తూంటుంది.
- కొందరు వారికి నచ్చిన వాళ్ళనుగాని, సినిమా వాళ్ళనుగాని, క్రీడాకారులనుగాని అనుకరిస్తూ వారిలాగే ఉండాలని ప్రయత్నిస్తుంటారు.
- మానవులు ఉత్సుకతతో ఇలా చేస్తుంటారని శాస్త్రవేత్తలు భావిస్తారు. తర్వాత కాలంలో జంతువులు కూడా అనుకరణ చేయగలవని శాస్త్రవేత్తలు గుర్తించారు.

ఉదా :

1. చింపాంజి వంటి ప్రైవేట్స్ పై చేసిన కొహ్లార్ ప్రయోగం.
2. కోతులు టోపి వర్తకుడి కథ.

V. మానవునిలో వివిధ ప్రవర్తన విధానాలు :

1. సహజ ప్రవృత్తి :

- పట్టుకతో వచ్చే ప్రవర్తనలను **"సహజాత ప్రవృత్తి"** అంటారు.
  ఉదా : విశాల్ అనే విద్యార్థి స్కూల్‌కి వెళ్ళే దారిలో అనుకోకుండా ముళ్ళు తొక్కాడు. అప్పుడు వెంటనే తన కాలిని పైకి ఎత్తాడు. ఈ ప్రక్రియ సహజంగా జరిగిపోయింది కాబట్టి సహజాత ప్రవృత్తిగా పేర్కొంటాము.
- మానవులు సహజ ప్రవృత్తి కలిగి ఉంటారు. కాని మనం మన ప్రవర్తనతో ప్రయత్నించి సహజాత ప్రవృత్తిని అధిగమించగలుగుతాం. ఉదారణకి బాగా ఆకలిగా ఉన్నప్పుడు వెంటనే భోజనం చేయాలని అనిపిస్తుంది కాని మర్యాద కోసం అందరూ కూర్చున్న తర్వాతే భోజనం చేయడం మొదలు పెడతాం కదా!

2. నిబంధన :

- సహజంగా కాకుండా కృత్రిమంగా ఒక ఉద్దీపనకు ప్రతిచర్య చూసే ఒక రకమైన ప్రవర్తనను **"నిబంధన"** అంటారు.
- నిబంధన సహాయంతో ఒక వ్యక్తి ఆచరణలో మార్పు తీసుకురావచ్చు.
- ప్రకటన రంగం వారు నిబంధనను ఉపయోగించడంలో నిపుణులు.
- సినీ ప్రముఖులను, క్రీడాకారులను ఉపయోగించుకొని ప్రకటన రంగం వారు తమ తమ ఉత్పత్తులను గురించి ప్రచారం చేయిస్తారు.
- ఆకర్షణీయమైన ఛాయా చిత్రాలను ఉద్వేగపూరిత చిత్రాలను ఉపయోగించి వినియోగదారుడిని ఆ ఉత్పత్తులను వాడేలా నిబంధన కలుగుజేస్తారు.

  ఉదా : టి.వి.లలో తెలుగు వర్ధమాన నటుడు తారక్‌గారు నవరత్న ఆయిల్‌ను తలకు వాడండని ప్రకటనులు ప్రదర్శిస్తుంటారు. ఆ ప్రకటనను చూసి ఆకర్షితుడైన హర్ష అనే విద్యార్థి తన అభిమాన నటుడు తారక్ ప్రకటన చేశాడని నిబంధనగా భావించి నవరత్న ఆయిల్‌ని కొనుగోలు చేస్తాడు.

3. అనుకరణ :

- ఒక వ్యక్తి యొక్క ప్రవర్తనను వేరొక వ్యక్తి ప్రదర్శిస్తే లేదా కాపీ చేస్తే అలాంటి ప్రవర్తనను **"అనుకరణ"** అంటారు.
- కొత్త విషయాలు నేర్చుకోవడంలో పాఠ్యాంశాలలో మెళు కువలు నేర్చుకోవడంలో, ఆటలో నైపుణ్యం పొందడంలో ఇవి ఉపకరిస్తాయి.
- అనుకరణల మంచి ఫలితాలను మరియు చెడు ఫలితాలను కూడా కలుగజేయును.
- మంచి ఫలితాలను ఇచ్చే అనుకరణకు ఉదాహరణ గౌరి అనే అమ్మాయి, బ్యాడ్మింటన్ క్రీడాకిరిగా P.V సింధుని అదర్శంగా తీసుకొని బ్యాడ్మింటన్ క్రీడలో నైపుణ్యం సాధించడం.
- కౌమార దశలో కొందరు పిల్లలు పొగ త్రాగడం, మద్యం సేవించడం, మాదక ద్రవ్యాలు వాడటం వంటివి చేస్తూంటారు. ఈ ఆలోచనలున్న పిల్లలు సినిమాలలో హీరో సిగరెట్ తాగే విధానాన్ని అనుకరణ చేస్తారు. ఇది చెడు ఫలితాలు కల్గించే అనుకరణ.

VI. పరిశోధనాత్మక ప్రవర్తన :

a. క్షేత్రంలో పరిశోధించడం :

- శాస్త్రవేత్తలు జంతువుల ప్రవర్తన తెలుసుకోవడానిక రోజులు తరబడి సమయాన్ని క్షేత్రంలో వెచ్చించి పరిశీలిస్తారు.
- జంతువులు ఏకాంతంగాగాని, సమూహాలుగాగాని ఉన్నప్పుడు వాటి ప్రవర్తనను శాస్త్రవేత్తలు పరిశీలిస్తారు.

  ఉదా :

  1. చీమలు ఒకదానికొకటి ఎదురైనపుడు వాటి సంకేతాల భాషను పరిశీలిస్తారు.
  2. కాకులకు ఆహారం లభించినపుడు ఎలా అరుస్తాయి, కాకులు చనిపోయినపుడు తోటి కాకులు ఎలా అరుస్తాయి అనే అంశాలను శాస్త్రవేత్తలు పరిశీలిస్తారు.
  3. జంతువుల పక్షుల వలసలను పరిశీలించడానికి, అన్వేషణ పరికరాలను మరియు సూచికలను జంతువులు ప్రయాణించే మర్గాంలోగాని, జంతువులకు, పక్షులనుగాని ఏర్పాటు చేస్తారు.

నోట్ : జంతువుల ప్రవర్తన కంటే మానవుల ప్రవర్తనను అధ్యయనం చేయడం చాలా కష్టము

b. ప్రయోగశాలల పరిశోధించడం :

- ప్రయోగశాలలో జరిపిన ప్రయోగాలకు ఉదాహరణ **లోరెంజ్ ప్రయోగం, పావ్‌లోవ్** ప్రయోగం.
- ప్రయోగం ద్వారా బొద్దింక ప్రవర్తనను ప్రయోగశాలలో పరిశోధన చేయవచ్చును.
- బొద్దింక ప్రవర్తనను మనం అధ్యయనం చేయడానికి చతురస్రాకారపు నాలుగు గదులుగా ఉన్న ఒక పరిశోధన పెట్టెను తీసుకోవాలి.

VII. ప్రజ్ఞావంతంగా ప్రవర్తించి సొంతింటి కలను సాకారం చేసుకునే జంతువులు :

a. కందిరీగ – బురదమట్టి గూడు :

- కందిరీగ ఆర్థ్రోపొడకు చెందిన జీవి.
- కందిరీగ చలా తెలివైనది.
- అది తన భవిష్యత్ అవసరాలను దృష్టిలో పెట్టుకుని ఇంటిని నిర్మించుకుంటుంది.
- బురదమట్టిని ఉపయోగించి గోడలపైన గూడు కట్టుకుంటుంది.

4.14. జంతువుల ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత

I. జంతు దారాలు - పట్టు - ఉన్ని

I. పట్టు పరిశ్రమ :

➢ పురావస్తు పరిశోధనల ప్రకారం, పట్టు పరిశ్రమ **BC 5000-BC 3000** సంవత్సరాల నుండే ప్రారంభమయ్యింది.

➢ జియాదేశంలో యాంగ్‌షాహూసంస్కృతి దృశ్యాలలో బాంబెక్స్ మోరీ పురుగుల పెంపకం, మల్బరీ పరిశ్రమల ప్రస్తావనలు ఉన్నాయి.

➢ చైనీయుల ఆచారం, కన్‌ఫ్యూషియస్ రచనల ప్రకారం పట్టు ప్రారంభం గురించి ఒక కథ ప్రచారంలో ఉంది. **BC 2700 సం॥లో** రాజు హంగ్‌తాయి, రాణి హి-లింగ్-షి ఇద్దరు మల్బరీ చెట్టు క్రింద టీ త్రాగు చుండగా రాణి టీకప్‌లో పట్టుకాయ పడింది. ఆనాటి నుండి చైనాలో పట్టు పెంపకం గురించి పరిశోధన జరిగిందని ప్రచారంలో కథ ఉంది.

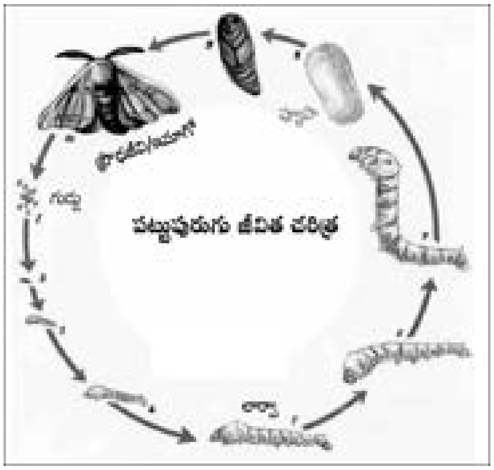
పట్టు పురుగు జీవిత చరిత్ర :

➢ పట్టు పురుగును **పట్టు చిలక, బాంబెక్స్ మోరి** అని పిలుస్తారు.

➢ పట్టు పురుగు సీతాకోకచిలుక మాదిరి గానే ఉంటుంది.

➢ పట్టుపురుగు జీవిత చరిత్రలో నాల్గ ప్రధాన దశలున్నాయి.

1. గుడ్డు దశ 2. లార్వా దశ
3. కోశస్థదశ లేదా పట్టుకాయలు ఏర్పడు దశ
4. ప్రౌఢ దశ



1. గుడ్డు దశ :

➢ పట్టు చిలుకలు గ్రుడ్డు పెట్టే సమయంలో ఒక తెల్లటి బట్టను గాని, కాన్వాస్ కాగితాన్ని గాని పరుస్తారు.

➢ పట్టు పురుగులు ఒకేసారి **500** గుడ్లను పెట్టి తర్వాత మరణిస్తాయి.

➢ గుడ్లు చాలా చిన్నవిగా ఉంటాయి.

➢ పట్టు పురుగులను అమ్మే కేంద్రాలను **గ్రైనేజస్** అందురు.

ఉదా : చిత్తూర్ జిల్లాలోని హార్సిలీహిల్స్.

2. లార్వాదశ (లేదా) ప్యూపాదశ :

➢ ఈ గుడ్లను మల్బరీ ఆకులతో పేర్చిన మెత్తటి పొరపైన ఉంచి పొదగనిస్తారు.

➢ అప్పుడు వాటి నుండి చిన్న చిన్న పురుగులు వస్తాయి.

➢ ఈ చిన్న పురుగులను **గొంగళి పురుగులు**గా పేర్కొంటారు.

3. కోశస్థ దశ :

➢ ఈ గొంగళి పురుగులు రాత్రి, పగలు తేడా లేకుండా మల్బరీ ఆకులను తింటూనే ఉంటాయి.

➢ అవి పెద్దవి అయిన తర్వాత వెదురుతో చేసిన పళ్ళెంలోకి బదిలీ చేస్తారు. ఈ వెదురు పళ్ళెలను **"చంద్రికలు"** అంటారు.

➢ **30-35** రోజుల తర్వాత తినడం మానేసిన గొంగలిపురుగు చంద్రికలలో ఏదో ఒకప్రదేశంలో నిశ్చలంగా ఉండిపోతుంది.

➢ తన చుట్టూ తాను వలను అల్లుకుంటుంది.

➢ పట్టు పురుగు నోటిని అటూ ఇటూ కదిలిస్తూ దారం లాంటి పదార్థాన్ని విడుదల చేస్తుంది. గాలి, వేడి తగలగానే ఈ దారం గట్టిగా అవుతుంది.

➢ చివరికి పురుగు మొత్తం మూసుకుపోయేలా గూడు అల్లుకుంటుంది. ఇది చూడటానికి మూసిన సంచి మాదిరిగా ఉంటుంది. దీనినే **"పట్టు కాయ"** లేదా కకూన్ అంటారు.

4. ప్రౌఢ దశ :

- ఈ కకూన్‌లో ఉన్న పట్టు పురుగు డింభకం అనేక మార్పులు జరిగి **2-3** వారాల తర్వాత పట్టు చిలుకలు కకూన్ నుండి బయటకు వచ్చి ప్రౌఢ జీవిగా ఎగిరిపోతాయి.

పట్టు తయారీ :

- కోశస్థ దశలో కకూన్ ఏర్పడిన **2-3** రోజులకే చంద్రికల వంటి పళ్ళెం నుండి తొలగించాలి.
- డింభకము లేదా కకూన్‌లను చంపడాన్ని **స్టిఫ్లింగ్** అందురు.
- డింభకాలను **10-15** నిమిషాల పాటు వేడి నీటిలో ఉడికిస్తారు.
- లోపల డింభకము చనిపోతుంది. లేకపోతే పట్టు చిలకగా మారి కకూన్‌లను పగలగొట్టుకొని బయటకు వస్తాయి. దాని వల్ల పట్టు దారాలు తెగిపోతాయి.
- కకూన్‌లను వేడి చేయడం ద్వారా దారాలను సులువుగా బయటకు తీసి కండెలకు చుట్టడానికి వీలుగా మారుతుంది.
- పట్టు దారాలలో **సిరిసిన్** మరియు **ఫైబ్రోయిన్** అనే ప్రోటీన్లు ఉండటం వల్ల పట్టు దారం గట్టిగా ఉంటుంది.
- పట్టుకాయ నుండి పట్టు దారాన్ని తీయడాన్ని **"రీలింగ్"** అందురు.
- రీలింగ్ యంత్రాలు 1) రీలర్ 2) ట్విస్టర్
- రీలింగ్ ద్వారా తీసిన దారాలలో **3-8** దారాలను కలిపి పట్టు దారం తయారు చేస్తారు.
- తర్వాత పట్టు దారంను శుభ్రం చేసి, విరంజనం చేసి తర్వాత కావలసిన రంగుల్లో ముంచుతారు.
- ఇలా తయారైన పట్టు నూలుతో మగ్గాల మీద రకరకాల అందమైన డిజైన్లలో వస్త్రాలను నేస్తారు.
- **రీలింగ్ కేంద్రాలు :**

  a) హైదరాబాద్ b) కరీంనగర్

  c) నందికొట్కూర్ d) షాద్‌నగర్
- **ప్రసిద్ధమైన పట్టు ప్రాంతాలు :**

  a) పోచంపల్లి పట్టు,

  b) ధర్మవరం పట్టు. దీనిని టై & డై అని, జమదాని అని అంటారు.
- ధర్మవరం పట్టుతో వెడల్పైన అంచు చీరలను తయారు చేస్తారు.
- ఒక కకూన్ నుండి **1000-3000** అడుగుల పొడవైన దారం లభిస్తుంది.
- ఒక పౌను పట్టుకు **2000-3000** కకూన్‌లు అవసరం. ఇది దాదాపు **5 మిలియన్** అడుగులు లేక **1000 మైళ్ళ** కంటే ఎక్కువ పొడవు ఉంటుంది.
- **ప్రముఖంగా పట్టు రకాలు:**

  a) కోసాపట్టు b) ఈరిపట్టు

  c) ముంగాపట్టు d) టస్సార్‌పట్టు
- టస్సార్ పట్టు పురుగులు **టెర్మినేలియా (ఓక్)** చెట్లపైన పెరుగుతాయి.
- పట్టుతో **శాటిన్, క్రేప్** వంటి ఇతర రకాల వస్త్రాలు కూడా తయారు చేస్తారు.
- **పట్టు పరిశ్రమలో పని చేసే వారికి వచ్చే వ్యాధులు :**

  a) చర్మవ్యాధులు b) శ్వాససంబంధ వ్యాధులు

II. ఉన్నిపరిశ్రమ:

- గొర్రె మేక, జడలబర్రె, లామ, ఒంటె, అల్పక మొదలైన జంతువుల రోమాలు దుస్తుల తయారీకి వాడతారు.
- ఉన్ని గొర్రెల నుండి లభిస్తుంది.
- జంతువుల వెంట్రుకలను **"ఉన్ని"** లేదా **"ఫ్లీస్"** లేదా **"ఫర్"** అని అంటారు.
- **"మెరినో"** జాతి గొర్రె నుంచి నాణ్యమైన ఉన్ని లభిస్తుంది. వీటి ఉన్ని **3-5** అంగుళాల పొడవుగ, సన్నగా, మృదువుగా ఉంటుంది. ఇది చాలా విలువైనది.
- ఒక మెరినోగొర్రె సంవత్సరానికి **5-18** కేజీల ఉన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది.
- సాధారణంగా వసంత ఋతువులో మాత్రమే గొర్రెల ఉన్నిని రేజర్లతో తొలగిస్తారు. దీనినే **"కత్తిరించటం లేదా షీరింగ్"** అంటారు.
- షీరింగ్ చేసేటప్పుడు గొర్రెల చర్మానికి దెబ్బ తగలకుండా గ్రీస్ పూస్తారు.
- షీరింగ్ చేసిన వెంట్రుకలను తొట్టిలో నుంచి తెడ్లతో కలుపుతారు.

- గ్రీజ్, దుమ్ము, ధూళి తొలగించడానికి రకరకాల రసాయనాలు ఈ తొట్లలో ఉండే నీటిలో కలుపుతారు. దీనిని **"కడగడం"** లేదా **"స్కోరింగ్"** అంటారు.
- కడిగిన తరువాత చల్లని గాలిని పంపుతారు. దీని వల్ల వెంట్రుకలు మెత్తగా అవుతాయి.

ఉన్నితయారి దశల ఫ్లోచార్టు

↓

కత్తిరించడం (షీరింగ్)

↓

కడగడం (స్కోరింగ్)

↓

వేరు చేయడం (సార్టింగ్)

↓

విరంజనము చేయడం (బ్లీచింగ్)

↓

రంగులు వేయడం (డ్రైయింగ్)

↓

దువ్వడం (కార్డింగ్)

↓

వడకడం (స్పిన్నింగ్)

↓

అల్లడం (నీట్టింగ్)

↓

చుట్టలు చుట్టడం (రోలింగ్)

↓

ఉన్ని బట్టలు

- చిక్కుకోపోయినా ఆకులు, పుల్లలు ఉన్ని నుండి తొలగించడం దీనిని **"వేరు చేయటం"** లేదా **"ఊల్‌క్రాసింగ్"** అంటారు.
- ఉన్నిని మరియు విరంజనం చేసి తరువాత రంగులలో ముంచుతారు. దువ్వెనలతో దువ్వుతారు దీనిని **"కార్డింగ్"** అంటారు.
- యంత్రం సహాయంతో ఉన్నిని గట్టి ధృడమైన తోళ్ళుగా మార్చి పొడవైన దారాలుగా మెలికలు తిప్పుతుంది. దీన్నే **"స్పిన్నింగ్"** అంటారు.
- ఉన్నికి సహజంగా సాగు గుణం ఉంటుంది. కాబట్టి ముడులు వేస్తూ అల్లడానికి సులువుగా ఉంటుంది.
- పొడవైన దారాన్ని తిప్పుతూ ముడత వేస్తు వస్త్రాన్ని అల్లుతారు దీన్ని **"అల్లడం"** (నిట్టింగ్) అంటారు.

నోట్ : పత్తి, ఉన్ని, పట్టు దారం ఏదైనప్పటికి మగ్గం మీద నేసే విధానం ఒకే విధంగా ఉంటుంది.

- నిలువుదారాలు **"పడుగు"** అని, అడ్డ దారాలు **"పేక"** అని అంటారు. ఒక కండెలాంటి సూది అడ్డుదారాలను ఒకసారి పైకి ఒకసారి లోపలికి వెళ్ళేలా ఏకాంతరంగా మారుస్తూ ఉంటుంది.
- మగ్గంలో మరొక ముఖ్యభాగం **"పటక"** (హర్నస్) ఇది ప్రతి నిలువుదారాన్ని పైకి లేపి అడ్డు దారాలు దానికి కింద నుండి పై నుండి పోవడానికి వీలు కల్పిస్తుంది.

ఉన్ని ప్రయోజనాలు :

- ఉన్ని అధమ ఉష్ణవాహకం
- ఉన్ని దారాలలో గాలి నిల్వ ఉంటుంది.
- మన శరీరం లోపలి వేడిని ఉన్ని బయటికి పోనీయకుండా కాపాడుతుంది. అందువల్ల మనకు వెచ్చగా అనిపిస్తుంది.
- చలి నుండి రక్షణ ఇస్తుంది. ఉన్ని దుస్తులు మంటలను ఆర్పడానికి ఉపయోగపడతాయి.

ఉన్ని ప్రపంచం :

- ఉన్ని దుస్తులు ప్రాచీన మానవ నాగరికత అంత పురాతనమైనవి.
- పురావస్తు శాస్త్ర ఆధారాల ప్రకారం ఉన్ని కలిగిన గొర్రెలను క్రీ.పూ. 6 వేల సంవత్సరాల నుండే ఇరాక్ దేశస్థులు పెంచడం ప్రారంభించినట్లు తెలుస్తుంది.
- ఉన్నితో తయారు చేసిన ఆభరణాలు **క్రీ.పూ. 3000-2000** సంవత్సరాల క్రితం నాడే ఉపయోగించేవారట.
- **15వ** శతాబ్దంలో బ్రిటిషు వాళ్లు ఉన్నిని దొంగచాటుగా అమ్మడం నిషేధించారు.
- వాటికి సంబంధించిన చట్టాలను రూపొందించారు.
- ఇందులో భాగంగా ఎవరైనా ఉన్నిని దొంగిలిస్తే చేతులు నరికేసేవారు.
- పారిశ్రామిక విప్లవం అధిక మొత్తంలో ఉన్ని ఉత్పత్తి చేయడానికి నాంది పలికింది.
- ఉన్ని ఉత్పత్తిలో ఆస్ట్రేలియా, చైనా దేశస్థులు అగ్రగణ్యులు.

III.a) కోళ్ళ పరిశ్రమ :

- అధిక మొత్తంలో కోళ్ళను ఉత్పత్తి చేసి పెంచడాన్ని **"కోళ్ళ పరిశ్రమ"** అంటారు. ప్రపంచ వ్యాప్తంగా 50 మిలియన్ కోళ్ళను గుడ్లు మాంసం కోసం పెంచుతున్నారు.
- మొత్తం ఉత్పత్తిలో **74% మాంసం, 64% గుడ్లు** కోళ్ళ ఫారాల నుండి లభిస్తున్నాయి.
- కోడిగుడ్ల ఉత్పత్తిలో భారతదేశం ప్రపంచంలో **4వ స్థానాన్ని**, మాంసం ఉత్పత్తిలో **5వ స్థానాన్ని** ఆక్రమించింది.
- సంవత్సరానికి మన దేశంలో **41.06 మిలియన్ల** గుడ్లు ఉత్పత్తి అవుతున్నాయి. మాంసం **1000 మిలియన్ కిలోలు** ఉత్పత్తి అవుతుంది.
- దేశీయ రకాలు పూర్తిగా పెరగడానికి **5-6** నెలలు పడుతుంది.
- కాని బ్రాయిలర్‌లు 6-8 వారాలలో పెరుగుతాయి. జన్యు మార్పిడి ద్వారా ఇలాంటి జాతులను కృత్రిమంగా ఉత్పత్తి చేస్తారు.

మాంసానిచ్చే విదేశీ రకాలు :

1. న్యూహాంప్ షైర్ 2. ప్లేమౌత్
3. రోడ్ ఐలాండ్ రెడ్ 4. వైట్‌లెగ్ హర్న్ 5. అనోకా

- గుడ్లను పొందడానికి **''లేయర్స్''**ని పెంచుతారు. సాధారణంగా కోళ్ళు వాటి జీవిత కాలంలో **300-350** వరకు గుడ్లు పెడతాయి. కాని 21-72 వారాల పాటు తగిన యాజమాన్య పద్ధతులు పాటించాలి.
- లేయర్‌లో కొన్ని రోజుల తరువాత గుడ్లు పెట్టే శక్తి కోళ్ళలో తగ్గిపోతుంది. అందుకే చాలా మంది బ్రాయిలర్ కోళ్ళను పెంచడానికి ఇష్టపడతారు.
- దేశీవాళీ రకాలు పొదగడానికి చాలా అనుకూలంగా ఉంటాయి. **ఆసిల్, కడక్‌నాథ్, చిత్తగాంగ్, లాంగ్‌షాన్, బ్రూసా** మొదలైనవి స్వచ్ఛమైన దేశీయ రకాలు కాని హైబ్రీడ్ రకాల కంటే గుడ్లను పెట్టే శక్తి తక్కువ.
- **ఆసిల్ (బెరసకోడి)** భారతీయ దేశీయకోడి. దీనిని కోడి పందాల కొరకు పెంచుతారు. వీటిలో పోరాడేతత్వం, అధిక శక్తి ధీరత్వం ఉంటాయి.

- అధిక మొత్తంలో కోడి పిల్లలు కోసం **"ఇంక్యుబేటర్స్"** ను ఉపయోగించి గుడ్లను పొదిగిస్తారు.
- జనవరి, ఏప్రిల్ నెలల్లో గుడ్ల ధరలు అధికంగా ఉంటాయి. ఈ కాలములో గుడ్లను ఎక్కువగా పొదగడానికి ఉపయోగిస్తారు.
- ఈ కాలంలో పొదిగే రేటు ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఈ సమయంలో ఉండే ఉష్ణోగ్రత **37^0-38^0** ఇది గుడ్లను పొదగడానికి అనుకూలంగా ఉంటుంది.
- పౌల్ట్రీ పరిశ్రమలో వెలువడే వ్యర్థ పదార్థాల (Deep Litter) ను వ్యవసాయంలో **ఎరువుగా** ఉపయోగిస్తారు.
- (NECC National Egg Co-Ordination commitee) యొక్క నినాదం **"ఆరోగ్యంగా ఉండాలంటే ప్రతి రోజు ఒక గుడ్డు తినాలి"** అన్ని పోషక విలువలతో చౌకగా,సులభంగా లభించే ఆహార పదార్థం గుడ్డు మాత్రమే.

b) ఈము పక్షుల పెంపకం :

- ఇవి ఆస్ట్రేలియాలో పుట్టిన ఎగరలేని పక్షులు.
- **ఉష్ణపక్షి** తర్వాత అతిపెద్ద పక్షి.
- దీని బరువు సుమారు **50 కేజీలు** ఉండి గంటకు **40 మైళ్ళ** వేగంతో పరుగెడుతుంది.
- **ఆదిలాబాద్, మెదక్, నల్గొండ** జిల్లాల్లో ఈ పక్షుల పెంపకం ఎక్కువ.
- వీటి **మాంసం, గుడ్లు, పిల్లలు, చర్మం, నూనె, ఈకలు** వాణిజ్య విలువలు కలిగినవి.
- వీటి మాంసం, గుడ్లు ఖరీదైనవి. మన రాష్ట్రంలో వీటికి మార్కెట్ సౌకర్యాలు లేవు.

IV. a) తేనెటీగల పరిశ్రమ :

- తేనె ఉత్పత్తి కోసం తేనెటీగలను పెంచడాన్ని **"తేనె టీగల పరిశ్రమ (Apiculture)"** అంటారు. ఇది పర్యావరణ అనుకూలమైనది.

➢ రాళ్ళ మీద గీసిన చిత్రాల ద్వారా ప్రాచీన కాలం నుండే మనిషి, తేనెతో అవినాభావం కల్గి ఉన్నాడని తెలుస్తుంది.

➢ తేనతో పాటు పంటలు మొక్కల పరాగ సంపర్కంలో కూడా ఉపయోగపడును.

➢ భారతదేశంలో **6** రకాల తేనెటీగల జాతులు గుర్తించబడ్డాయి. అవి :

- ఎపిస్‌డార్సేట
- ఎపిస్ ఇండికా
- ఎపిస్ ఫ్లోరా
- ఎపిస్ మెలిపోనా
- ఎపిస్ ప్రిగోనా, ఎపిస్ సెరినా

ఎపిస్‌సెరినా	ఎపిస్ మెల్లిఫెరా
ఇది భారతీయ తేనెటీగ ఇది సంవత్సరంలో 3-10 కేజీల తేనెను ఉత్పత్తి చేయును.	ఇది యూరోపియన్ తేనె టీగ ఇది సంవత్సరంలో 25-30 కేజీల తేనె ఉత్పత్తి చేయును.

➢ 4000 సంవత్సరాల క్రితమే **"ఈజిప్ట్"** దేశస్థులకు తేనె టీగల పెంపకం, వలసలు గురించి తెలుసు.

➢ మన దేశంలో **క్రీ.పూ. 3000-2000** మధ్యకాలంలో రాయబడిన ఋగ్వేధంలో తేనె టీగల ప్రస్తావన ఉంది.

➢ తేనెటీగలు, చీమలు లాగే సంఘజీవనం గడుపుతాయి.

తేనెటీగ	లింగము	తేనెపట్టులో	జీవితకాలం	పని
రాణి తేనెటీగ	ఆడ	1	2-3 సం॥	- గుడ్లు పెట్టడం వీటి ప్రధానవిధి - ఇది ప్రతి రోజు 800-1200 గుడ్లు పెడతాయి.
కూలి తేనెటీగ	వంధ్యత్వం	కొన్ని వేలు	5-6 వారాలు	- మైనమును స్రవించడం, పిల్లల పోషణ దీని విధి. - మూడు వారాల వరకు మైనపు గదులని నిర్మాణమును జరుపును - మూడు వారాల తర్వాత మకరందము, పుప్పొడి రేణువులను సేకరించును.
డ్రోనులు	మగ	కొన్ని వందలు	57 రోజులు	- కేవలం రాణి ఈగతో సంపర్కంలో పాల్గొనడమే దీని ప్రధాన విధి. - రాణి ఈగతో సంపర్కం గాలిలో జరిగిన పిమ్మట ఉదరం పగిలిపోయి చనిపోవును. - ఇవి సోమరితనమును ప్రదర్శించును.

➢ తేనెపట్టులో **3** రకాల ఈగలు ఉంటాయి.

1. రాణి టీగ
2. కూలి తేనెటీగ (కొన్ని వేల సంఖ్యలో)
3. డ్రోన్ తేనెటీగ (కొన్ని వందలలో)

రాణి తేనెటీగ :

➢ సమూహంలో ఒక్కటే ఉంటుంది.

➢ దీని ప్రధాన విధి గుడ్లు పెట్టడం.

➢ జీవిత కాలం : **2-3 సంవత్సరాలు.**

కూలి తేనెటీగ :

➢ సమూహంలో ఇవి కొన్ని వేల సంఖ్యలో ఉంటాయి.

➢ వీటి జీవిత కాలం **5-6 వారాలు.**

➢ వంధ్య ఆడ ఈగలను **కూలీ ఈగలు** అంటారు.

➢ ఇవి 3 వారాలు తేనెపట్టు లోపల పనిచేస్తాయి. మైనాన్ని స్రవించడం తేనెటీగ పిల్లలను పోషించడమనే పనులు చేస్తాయి.

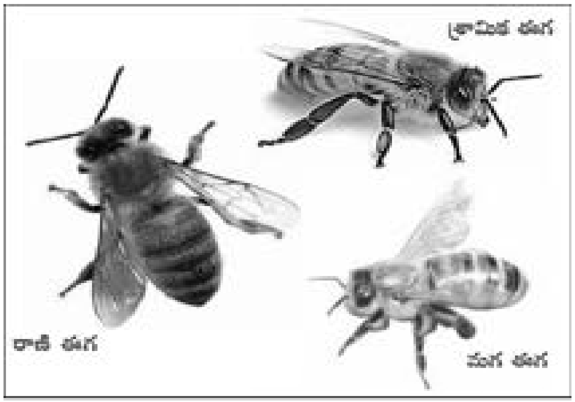
➢ 3 వారాల తరువాత తేనెపట్టు వెలుపల పని మకరంధాన్ని పరాగ రేణువులను సేకరించే పనులు చేస్తాయి.

డ్రోన్‌లు / మగ తేనెటీగలు :

➢ ఇవి కొన్ని వందల సంఖ్యలో ఉంటాయి.

➢ ఇవి ఏ పనులు చేయవు. సోమరులుగా ఉంటాయి.

➢ కేవలం రాణి ఈగతో సంపర్కంలో పాల్గొనటమే వాటి ప్రధాన విధి.



తేనెటీగలు

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. క్రింది వాటిలో మాంసానిచ్చే విదేశీ రకాలను గుర్తించండి?

ఎ) న్యూహాంప్ షేర్ 2) రోడ్ ఐలాండ్ రెడ్

సి) ప్లేమౌత్ రాక్ డి) వైట్‌లెగ్ హార్న్

1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి, డి

3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

2. ఎ) పట్టు పురుగులు ఒకేసారం 500 గుడ్లను పెట్టి తర్వాత మరణిస్తాయి.

బి) ఈ గుడ్లను మల్బరీ ఆకులతో పేర్చిన మెత్తటి పొరపైన ఉంచి పొదగనిస్తారు

సి) అవి గొంగళి పురుగులుగా మారి రాత్రి పగలు తేడా లేకుండా మల్బరీ ఆకులు తింటాయి.

పై వాఖ్యాలలో పట్టు పురుగు గుడ్డు దశ గురించి సరిఅయిన వాటిని గుర్తించండి?

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) ఎ, సి మాత్రమే

3) బి, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

3. ఎ) పట్టు పరుగులను అమ్మే కేంద్రాలు - గ్రైనేజస్

బి) డింభకం (లేఆ) కకూన్‌లను చంపడం - స్టిప్పింగ్

సి) పట్టుకాయ నుండి పట్టుదారాన్ని తీయటం - రీలింగ్

పై వాటిలో సరిగా జతచేసిన దానిని గుర్తించండి?

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) ఎ, సి మాత్రమే

3) బి, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

4. ఎ) పట్టు దారాలలో సిరిసిన్ మరియు ఫైబ్రోయిన్ అనే ప్రోటీన్లు ఉండటం వల్ల పట్టుదారం గట్టిగా ఉంటుంది.

బి) టస్సర్ పట్టు పురుగులు టెర్మినేలియా చెట్లపైన పెరుగుతాయి.

సి) పట్టుతో శాటిన్, క్రేప్ వంటి వస్త్రాలను తయారు చేస్తారు.

పై ప్రవచనాలలో సరిఅయిన వాఖ్యాలను గుర్తించండి?

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) ఎ, సి మాత్రమే

3) బి, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

5. ఎ) సాంఘీక జీవనంలో ఆదర్శప్రాయులు - చీమలు

బి) ఒక చీమ తమ బరువు కంటే 70 రెట్లు బరువైన పదార్థాన్ని మోయగలుతుంది

సి) చీమలను మంచి రైతులుగా భావించవచ్చు

డి) చీమలు హనిడ్యూ అనే పదార్థం కోసం ఏపిడ్స్ అనే ఒకరకమైన కీటకాలను పెంచుతాయి

పై ప్రవచనాలలో సరిఅయిన వాఖ్యాలను గుర్తించండి?

1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి, డి

3) ఎ, సి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

6. ఎ) గుడ్లు పెట్టడం బి) గుడ్లను రక్షించటం

సి) గూడు కట్టడం డి) చీమ పిల్లలకు, చీమలకు అవసరమైన ఆహారం అందించటం

పై వాటిలో కూలి చీమ పనులను గుర్తించండి?

1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి, డి

3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

7. అంశం (ఎ) : ఎపిస్‌సెరీనా అనునది భారతీయ తేనెటీగ ఇది సంవత్సరంలో 30 - 10 కేజీల తేనె ఉత్పత్తి చేయును.

అంశం (బి) : ఎపిస్ మెల్లిఫెరా అనునది గ్రీకు తేనెటీగ. ఇది సంవత్సరంలో 30-35 కేజీల తేనె ఉత్పత్తి చేయును.

1) అంశం (ఎ), అంశం (బి) రెండూ సరిఅయినవి.

2) అంశం (ఎ),అంశం (బి) రెండూ సరిఅయినవి కావు.

3) అంశం (ఎ) మాత్రమే సరిఅయినది

4) అంశం (బి) మాత్రమే సరిఅయినది

8. ఎ) రాణి ఈగ జీవితకాలం : 2 - 3 సంవత్సరాలు

బి) కూలి ఈగ జీవితకాలం: 5 - 6 వారాలు

సి) మగ ఈగ జీవితకాలం : 57 రోజులు

పై వాటిలో సరిగా జతచేసిన వాటిని గుర్తించండి ?

1) ఎ, బి మాత్రమే 2) బి, సి, డి

3) ఎ, సి మాత్రమే 4) ఎ, బి, సి

9. తేనెపట్టుపై ఎక్కువగా దాడి చేయువాటిని గుర్తించండి ?

ఎ) చీడపురుగులు బి) కందిరీగలు

సి) తుమ్మెదలు డి) తూనీగలు

1) ఎ, బి, సి 2) బి, సి, డి

3) ఎ, బి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

10. ఈ క్రిందివానిలో సంఘజీవులు

1) చీమలు-కందిరీగలు 2) తేనెటీగలు-కందిరీగలు

3) కందిరీగలు-ఎలుకలు 4) తేనెటీగలు-చీమలు

జవాబులు

1) 4	2) 4	3) 4	4) 4	5) 3
6) 2	7) 3	8) 4	9) 4	10) 4

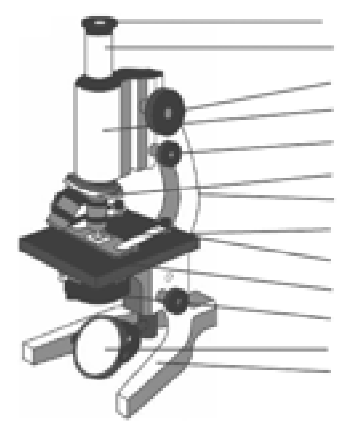
UNIT 5 సూక్ష్మజీవులు

I. సూక్ష్మదర్శిని :

- ➢ మనం కంటితో చూడలేని జీవులు → **సూక్ష్మజీవులు**
- ➢ అతిసూక్ష్మమైన జీవులను చూడడానికి ఉపయోగించు సాధనం → **సూక్ష్మదర్శిని**
- ➢ సూక్ష్మ దర్శినిలో ప్రధానంగా ఉండు అంశాలు 2. **అవి :**
  1. నిర్మాణాత్మక అంశాలు, 2. దృశ్య అంశాలు

1. నిర్మాణాత్మక అంశాలు → పీఠం → ఆధారం → చేతిపంపు

2. దృశ్య అంశాలు → అక్షి కటకం → వస్తు కటకం → స్థూల సవరణి → సూక్ష్మ సవరణి → కాంతి దర్పణం → స్లైడ్



సంయుక్త సూక్ష్మదర్శిణి

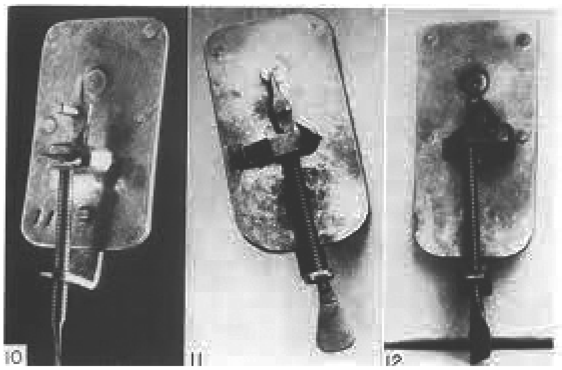
- ➢ నిల్వ చేసే పచ్చళ్లలో పెరిగే సన్నటి దారాల వంటి నిర్మాణాలను ఏమంటారు → **బూజు (మోల్డ్)**
- ➢ బూజు / మోల్డ్ కూడా ఒక → **సజీవమైనదే**
- ➢ పాలను పెరుగుగా మార్చడానికి మజ్జిగను ఎందుకు కలుపుతారు → **లాక్టోబాసిల్లస్ బాక్టీరియాను చేర్చడం కోసం**
- ➢ ఇడ్లీ పిండిని ఒక రోజు ముందే ఎందుకు తయారు చేస్తారు → **పిండి పులియడం కోసం (కిణ్వనం)**
- ➢ రొట్టెల మీద పెరిగే దారాల వంటి నిర్మాణాలు → **రొట్టె బూజులు (బ్రెడ్ మోల్డ్)**

II. సూక్ష్మజీవులు

- ➢ వీటిని **మైక్రోస్కోప్** వంటి సాధనాలతో తప్ప కంటితో చూడలేము.
- ➢ సూక్ష్మజీవులు జీవ ప్రపంచంలో భాగమే.
- ➢ జున్ను తయారు చేయడంలో శిలీంధ్రాలను ఉపయోగించు ప్రక్రియ → **కిణ్వనం**
- ➢ మనం ఆహారంగా ఉపయోగించే పుట్టగొడుగులు → **శిలింధ్రాలు**
- ➢ 'సూక్ష్మదర్శిని'ని కనుగొన్న శాస్త్రవేత్తలు → **జకారస్ జాన్సన్, హేన్స్, 1590 సం॥ డచ్ శాస్త్రవేత్తలు**
- ➢ సూక్ష్మజీవశాస్త్రం (Microbiology) ఒక విజ్ఞానశాస్త్రంగా ఆవిర్భవించిన సం॥ → **1674**

ఆంథోనివాన్ లూవెన్‌హుక్ :

- ➢ ఈయన **నూలు** వర్తకుడు.



లూవెన్‌హుక్ కటకాలు

- ➢ కుంటలోని నీటిని భూతద్దంతో నిశితంగా పరిశీలించి సూక్ష్మజీవుల ఆవిష్కరణకు నాంది పలికాడు.
- ➢ ఇతను ఒకే కటకం ఉన్న **సూక్ష్మదర్శినిని** తయారు చేశాడు. ఇది వస్తువుని **300 రెట్లు** పెద్దదిగా చూపిస్తుంది.
- ➢ **1678** లో సూక్ష్మజీవులను కనుగొన్నాడు.
- ➢ వీటిని **'ఎనిమల్ క్యూల్స్'** అని పిలిచాడు.
- ➢ తర్వాత **'బాక్టీరియా"** అనే పేరు పెట్టాడు.

సూక్ష్మజీవులు					
బాక్టీరియా	శిలీంధ్రాలు	శైవలాలు	ప్రోటోజోవా	సూక్ష్మ ఆర్థ్రోపోడ్‌లు	వైరస్‌లు
➢మజ్జిగ లేదా పెరుగు లోనూ, నాలుకపై ఉండే పాచి, నేలలోను, చెట్ల కాండం పైన, చర్మం మీద, చంక లోనూ వీటిని చూడవచ్చును. ➢వీటిని సాధారణ సూక్ష్మదర్శినితో చూడలేము ఉదా: లాక్టోబాసిల్లస్ ➢వీటివల్ల టైఫాయిడ్ క్షయ (ట్యుబర్క్యులోసిస్) కుష్ఠు, డయేరియా వంటి వ్యాధులు కలుగును ➢అతితక్కువ, అతి ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతలో నివసించగలవు. ➢1999 సం॥లో కంటికి కనిపించే బాక్టీరియాను హైడ్ N. షుల్జ్ అనే శాస్త్రవేత్త నమీబియా సముద్ర తీరంలో కనుగొన్నారు. ఆ బాక్టీరియా పేరు థియోమార్గరీట నమీబియన్సిస్. దీని పొడవు 0.75 మి.మీ.	➢కుళ్లిన కూరగాయలు చెడిపోయిన బ్రెడ్ కొబ్బరి మీద పెరుగును. ➢కుళ్లిన పదార్థాల పైన పెరిగే చిన్న చిన్న గొడుగు లాంటి నిర్మాణాలు, కుళ్లిన చెట్ల దుంగలపైన పెరిగేవి. చెట్ల కాండంపైన తెల్లని మచ్చల లాంటి ఆకారాలు ఈ శిలీంధ్రాలు ఉదా: పెన్సిలిన్ బెడ్‌మోల్డ్, రైజోఫస్, ఆస్పర్జిల్లస్, ఈస్ట్	➢కుంటలలో నీరు ఆకుపచ్చగా ఉండడానికి కారణం ➢పత్రహరితం కలిగి ఉండి కిరణ జన్యసంయోగక్రియను జరుపుకొనును. ఉదా: డయాటమ్స్ ఖారా, స్పైరోగైరా స్పైరులినా, ఈడోగోనియం సెరాటియం. ➢వాతావరణంలో ప్రాణవాయువులో సగభాగాన్ని ఉత్పత్తి చేసేవి సూక్ష్మశైవలాలు	➢నేలలోనూ నీటిలోనూ నివసిస్తాయి. ➢వీటివల్ల మలేరియా, అమీబియాసిస్, వంటి వ్యాధులు, కలుగును. ఉదా: ➢మలేరియాను కలుగజేసేజీవి – ప్లాస్మోడియం. ➢అమీబియాసిస్‌ను కలుగజేసే జీవి – ఎంటమీబా.	➢ఇవి మన చర్మంపైన, కనురెప్పలపైన, పరుపులలో, దుప్పట్లలో మొదలైన ప్రదేశాలలో ఉంటాయి. ఉదా : సైక్లాప్స్ డాఫ్నియా, గజ్జిక్రిమి, కనురెప్ప క్రిమి	➢ఇవి ప్రత్యేకమైన సూక్ష్మజీవులు ➢ఇవి సజీవులకు నిర్జీవులకు మధ్య వారధిగా ఉంటాయి. ➢ఇవి సజీవకణాలలో ఉన్నప్పుడు మాత్రమే ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుతాయి. ➢వీటిని శక్తివంతమైన ఎలక్ట్రాన్ మైక్రోస్కోప్‌లతో మాత్రమే చూడగలము. ➢వైరస్ వ్యాధులు : ఉదా: పోలియో, ఎయిడ్స్, జలుబు, స్వైన్‌ఫ్లూ, కండ్లకలక అమ్మవారు, తట్టు ➢విరియన్ అనగా విషం అని అర్థం

III. బాక్టీరియా అభిరంజనం

- బాక్టీరియాలను అభిరంజనం చేసి స్లైడ్‌పై వేసి, మరొక స్లైడ్‌తో రుద్ది సమంగా చేసి కొద్దిగా వేడిచేయాలి.
- తర్వాత **"క్రిస్టల్ వైలెట్"** వేసి 30-60 సెకన్‌లు వేడిచేయాలి.
- తర్వాత నెమ్మదిగా స్లైడ్‌పై నీరు పోసి కడిగి, తడి ఆరిన తర్వాత సూక్ష్మదర్శినితో (25× లేదా 40× మాగ్నిఫికేషన్) పరిశీలించారు.

IV. ప్రోటోజోవాల వర్ధనం

- ప్రోటోజోవాలను వర్ధనం చేయటానికి ఎండుగడ్డిని నీటిలో నానబెట్టాలి.
- **3-4** రోజుల తరువాత గడ్డితో సహ నీటిని సేకరించాలి.
- గడ్డితో సహా సేకరించిన నీటి నుండి ఒక చుక్క నీటిని స్లైడ్‌పై తీసుకుని కవర్ స్లిప్‌తో కప్పాలి.
- తరువాత దానిని సూక్ష్మదర్శినితో పరిశీలించాలి.

V. కొన్ని సూక్ష్మజీవుల ఉదాహరణలు

- ఆర్థ్రోపొడ జీవులనే కీళ్ళుగల కాళ్ళున్న జీవులు అనికూడా అంటారు.
- మృత్తికలో బాక్టీరియా, ప్రోటోజోవా, మైక్రో ఆర్థ్రోపొడ, శిలీంధ్రాలు మొదలైన సూక్ష్మజీవులు ఎక్కువగా ఉంటాయి.
- ఒక ఎకరం మృత్తికలో 8 అంగుళాల మందం ఉన్న పై పొరలో ఉండే బాక్టీరియాలు, శిలీంధ్రాలు $\frac{1}{2}$ టన్ను వరకు వుంటాయి.

సూక్ష్మజీవులు	ఉదా
బాక్టీరియా	కోకస్, బాసిల్లస్, లాక్టోబాసిల్లస్
శైవలాలు	క్లామిడోమోనాస్, స్పైరోగైరా, డయాటమ్స్ స్పైరులినా, ఈడోగోనియం, సెరాటియం.
శిలీంధ్రాలు	పెన్సిలిన్, బ్రెడ్‌మోల్డ్, రైజోపస్, ఆస్పర్జిల్లస్

VI. ఉపయోగకరమైన సూక్ష్మజీవులు

- పాలను పెరుగుగా మార్చే బ్యాక్టీరియా → **లాక్టోబాసిల్లస్**
- కిణ్వన ప్రక్రియలో వెలువడు వాయువు → **కార్బన్ డై ఆక్సైడ్** (CO_2)
- బ్రెడ్‌పై రంధ్రాలు ఏర్పడడానికి కారణం → **కార్బన్ డై ఆక్సైడ్**
- చక్కెర + ఈస్ట్ - ఆల్కహాలు.
  - చక్కెరను ఆల్కహాలుగా మార్చే ప్రక్రియను **'కిణ్వనం"** అంటారు.
- కిణ్వనం (Fermentation) ప్రక్రియను **ఆల్కహాలు, వైన్, బీర్, ఎసిటిక్ ఆమ్లం** తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
  - చక్కెర పరిశ్రమలో ఉత్పత్తి అయ్యే మొలాసిన్ ద్రావణంలో ఈస్ట్‌ను కలిపి ఈథైల్ ఆల్కహాల్‌ను తయారు చేస్తారు.

a) మందుల తయారిలో సూక్ష్మజీవులు

- రోగకారక సూక్ష్మజీవులను చంపివేసే మందులను **"సూక్ష్మజీవనాశకాలు"** (antibiotics) అంటారు.
- **కొన్ని యాంటిబయోటిక్స్**

  1) పెన్సిలిన్ 2) టెట్రాసైక్లిన్
  3) స్ట్రెప్టోమైసిన్ 4) ఎరిత్రోమైసిన్
  5) సిప్లాక్స్ (సిప్రోఫ్లాక్సాసిన్) 6) ఎమికాసిన్

- బాక్టీరియా వల్ల వచ్చే టైఫాయిడ్, క్షయ, గనేరియా, **డయేరియా** మరియు **సెప్టిసీమియా** (విషపూరిత రక్తం) వంటి వ్యాధులను యాంటిబయోటిక్స్ నిరోధిస్తాయి.
- అవసరం లేకుండా, ఎక్కువ మోతాదులో యాంటిబయోటిక్స్ ఉపయోగించటం వల్ల జీర్ణవ్యవస్థలో మేలు చేసే బాక్టీరియా నశించిపోతుంది మరియు రోగ కారక బాక్టీరియాలు నిరోధకతను (Resistance Power) పెంచుకుంటాయి.

1. సూక్ష్మజీవనాశిని - పెన్సిలిన్ ఆవిష్కరణ

- అలెగ్జాండర్ ఫ్లెమింగ్ **"పెన్సిలియం నొటేటం"** అనే శిలీంధ్రం నుండి పెన్సిలిన్‌ను కనుగొన్నాడు.
- **డా॥ అలెగ్జాండర్ ఫ్లెమింగ్** సైన్యంలో డాక్టర్‌గా పనిచేశాడు. ఇతను బ్యాక్టీరియాలను చంపే మందుకు సూక్ష్మజీవ నాశకం (Antibiotics) గా పేరుపెట్టాడు.
- 1929లో పెన్సిలిన్‌ను కనుగొన్నాడు.
- 1945లో ముగ్గురు శాస్త్రవేత్తలకు కలిపి **'నోబెల్ బహుమతి'** లభించింది. వారు :

  1) డా॥ అలెగ్జాండర్ ఫ్లెమింగ్
  2) డా॥ హోవర్డ్ ఫ్లోరీ
  3) డా॥ ఎర్నెస్ట్ బి.చైన్

- పెన్సిలిన్ ఆవిష్కరణ స్ట్రెప్టోమైసిన్, ఎరిత్రోమైసిన్ లాంటి యాంటిబయాటిక్స్‌ను కనుగొనడానికి దోహదం చేసింది.

2. డా॥ ఎల్లాప్రగడ సుబ్బారావు :

- ఈయన **పశ్చిమ గోదావరి** జిల్లాలో జన్మించారు.
- **ఆరియోమైసిన్ (టెట్రాసైక్లిన్)** అనే యాంటిబయోటిక్‌ను కనుగొన్నారు.

- ఇది బాక్టీరియాలు కలుగజేసే టైఫాయిడ్, క్షయ, ప్లేగు వ్యాధులను నయం చేస్తుంది.

b) టీకాలు (వాక్సిన్) :

- **ప్రతిరక్షకాలు (Antibodies)** : ఏదైనా వ్యాధికారక సూక్ష్మజీవులు మన శరీరంలోకి ప్రవేశిస్తే, వాటి నుండి మన శరీరం కొన్ని రక్షకాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. వీటిని **"ప్రతి రక్షకాలు"** అంటారు.
- **వ్యాక్సినేషన్ :** చంపబడిన లేదా బలహీనపరచబడిన వ్యాధిని కలిగించే సూక్ష్మజీవులను మన శరీరంలోకి ప్రవేశపెట్టడాన్ని **'వ్యాక్సినేషన్'** అంటారు.
- వ్యాక్సిన్లను మన శరీరంలో ప్రవేశపెట్టినప్పుడు ప్రతి రక్షకాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి.
- పోలియో వ్యాక్సిన్‌ను చుక్కల రూపంలో నోటిలో వేస్తారు.
- పోలియో చుక్కలు తీసుకున్న పిల్లలలో పోలియో వ్యాధి రాకుండా ఈ వ్యాక్సిన్ నిరోధిస్తుంది.
- 5 సం॥లోపు ఉన్న పిల్లలకు పోలియో చుక్కలు తప్పనిసరిగా వేయించాలి.

ఇంజక్షన్ రూపంలో క్రింది వ్యాధులకు ఇస్తారు.

1) అమ్మవారు
2) హెపటైటిస్
3) గవదబిళ్ళలు
4) డిఫ్తీరియా
5) ధనుర్వాతం
6) కోరింత దగ్గు
7) తట్టు

- 300 సం॥ల క్రితం వ్యాక్సిన్‌ల గురించి తెలియదు. **18వ శతాబ్దంలో** వ్యాక్సిన్‌లను కనుగొన్నారు.

1. డా॥ ఎడ్వర్డ్ జెన్నర్ :

- **క్రీ.శ. 1796**లో మశూచి వ్యాధికి వ్యాక్సిన్‌ను కనుగొన్నాడు.
- ఆవులకు సోకే కౌపాక్స్ (cowpox) సోకిన మానవుని శరీరం మీద ఉన్న బొబ్బనుండి స్రావాన్ని తీసి **"మశూచికి"** వ్యాక్సిన్‌ను కనుగొన్నాడు.

నోట్ : వ్యాక్సిన్ పదం **"వాకా"** అనే లాటిన్ పదం నుండి వచ్చింది. **వాకా = ఆవు అని అర్థం.**

- **8 సంవత్సరాల** బాలుడిపైన ఈయన ప్రయోగం చేశారు.

2. లూయిపాశ్చర్ :

- కుక్కకాటుకు **(రేబిస్) వ్యాక్సిన్‌**ను కనుగొన్నాడు.
- రేబిస్ కలుగజేసే వైరస్ రేబిస్ ఉన్న కుక్కకాటు ద్వారా మనిషిలోకి ప్రవేశిస్తుంది.

3. డా॥ జోనస్ సాక్ :

- **1952**లో పోలియోకు టీకాను కనుగొన్నాడు.

4. డా॥ ఆల్బర్ట్ సాబిన్ :

- **1957**లో పోలియో "చుక్కల మందును" కనుగొన్నాడు.

c) నేలలో ఉండే సూక్ష్మజీవులు – నేలసారం :

- వాతావరణంలో 78% నత్రజని వాయువు ఉంటుంది.
- ఇది మొక్కలు పోషకాలను తయారు చేసుకునేందుకు అవసరం.

నోట్ :	మొక్కలు నత్రజనిని నేరుగా తీసుకోలేవు.

- నాస్టాక్, అనబీనా, అజటోబాక్టర్, రైజోబియం వంటి సూక్ష్మజీవులు గాలిలో N_2ను గ్రహించి, నత్రితాలుగా మార్చి మొక్కలకు అందించడంలో తోడ్పడుతాయి.
- **బాక్టీరియా, శిలీంధ్రాలు :** ఇవి జీవ సంబంధిత పదార్థాలను విచ్ఛిన్నం చేసి సరళ సమ్మేళనాలుగా మార్చి మొక్క పెరుగుదలకు ఉపయోగపడుతాయి.

i) నత్రజని స్థాపన :

- రైజోబియం బాక్టీరియా లెగ్యుమినేసి మొక్కలలోని వేరు బొడిపెలలో నత్రజని స్థాపన చేస్తుంది.

ఉదా : వేరుశనగ, చిక్కుడు, బఠాని మొదలైనవి.

- రైజోబియం బాక్టీరియా, లెగ్యుమినేసి (చిక్కుడు) మొక్కలు సహజీవనానికి మంచి ఉదాహరణ.
- రైజోబియం బాక్టీరియా – **మొక్కకు కావలసిన నత్రితాలను ఇస్తుంది.**
- లెగ్యుమ్ పంటలు పండించటం వల్ల నేల సారం పెరుగుతుంది.
- **లెగ్యుమినేసి మొక్కలు** – రైజోబియంకు ఆవాసాన్నిస్తుంది.

నోట్ : బాసిల్లస్ థురెంజెనిసిస్ (B.T) అనే బ్యాక్టీరియా విడుదల చేసే విషపదార్థం (Toxin)ను "బయోపెస్టిసైడ్ (జీవసంబంధ పురుగుమందు) అంటారు.

ఉదా : B.T. పత్తి, B.T. వంగ (వీటిలో ఈ టాక్సిన్‌ను ఉత్పత్తి చేసే జన్యువును జెనెటిక్ ఇంజనీరింగ్ పద్ధతుల ద్వారా ప్రవేశపెడతారు.)

VII. అపాయకరమైన సూక్ష్మజీవులు :

a) వ్యాధి జనకాలు :

- వ్యాధులు కలుగజేసే సూక్ష్మ జీవులను వ్యాధి జనకాలు **(పాథోజన్స్)** అంటారు.
- వ్యాధి జనకాలు నీరు, గాలి, ఆహారం ద్వారా మన శరీరంలోకి ప్రవేశిస్తాయి.

b) అంటువ్యాధులు :

- ఒకరి నుంచి ఒకరికి సంక్రమించే వ్యాధులు.
- **ముఖ్యమైన అంటువ్యాధులు** → జలుబు, కండ్లకలక, మశూచి, స్వైన్‌ఫ్లూ, క్షయ, టైఫాయిడ్, చికెన్‌ఫాక్స్.

c) వాహకాలు :

- కొన్ని కీటకాలు, జంతువులు వాధ్యులను కలిగించే సూక్ష్మ జీవులను కలిగి ఉండి వీటి ద్వారా ఇతర జీవులకువ్యాధులను వ్యాపింజేస్తాయి. వీటిని వాహకాలు అంటారు.
- **ప్లాస్మోడియం** అనే సూక్ష్మజీవి **మలేరియా**ను కలుగజేస్తుంది.
- ఈగల ద్వారా వ్యాప్తి చెందు వ్యాధులు → **టైఫాయిడ్, కలరా, డయేరియా**

1. డా॥ సర్ రోనాల్డ్ రాస్ (1881-1897) :

- ఇతను మిలిటరీ డాక్టర్
- **1902**లో నోబెల్ బహుమతి లభించింది.
- **ఆగస్టు 20** ని **"మలేరియా దినోత్సవం"**గా జరుపుకుంటారు.
- మలేరియాను కలుగజేసే ప్లాస్మోడియం ఆడ ఎనాఫిలస్ దోమ ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది.
- దోమలు నిల్వ ఉన్న నీటిలో గుడ్లు పెడుతాయి. వీటిని అరికడితే మలేరియాను నియంత్రించవచ్చు.
- **జననం :** మే 13, 1857
- **జన్మస్థలం :** భారత్‌లోని ఉత్తరాఖండ్‌లో ఉన్న ఆల్మోరా ప్రాంతంలో జన్మించాడు.
- **రాస్ తండ్రి వృత్తి :** ఆర్మీ మేజర్
- **ఆసక్తికరమైన అంశాలు :** గణితం & చిత్రలేఖనం అంటే ఆసక్తి. రాస్ చిత్రకారుడు కావలనుకున్నాడు అయితే రాస్ తండ్రి కోరిక మేరకు 8సం॥ వయసులో ఇంగ్లండ్ వెళ్ళి వైద్యవిద్యను పూర్తిచేసి 1881లో ఇండియన్ మిలటరీలో చేరాడు. 1895లో భారతదేశంలో స్థానిక రెజిమెంట్‌లో వైద్యాధికారిగా నియమితులయ్యారు.
- **మలేరియా వ్యాధిపై పరిశోధన కాలం :** 16 సం॥ (1881 - 1897)
- **రాస్ గుర్తించిన దోమల రకాలు :** బ్రిండిల్డ్ దోమలు, గోధుమ వర్ణపు దోమలు, మచ్చల రెక్కల దోమలు (1897 నాటికి)
- **రాస్ జీవితాన్ని మార్చిన సంఘటన :** పాట్రిక్ మాన్‌సన్ తన పరికల్పన చేసిన సిద్ధాంతం "దోమలు ఫైలేరియాతో పాటు మలేరియాను కూడా తీసుకువెళ్తాయి" అనే దానిని రాస్‌తో పంచుకున్న పరిశోధనలు.
- **మలేరియా ప్రయాణించే మార్గం :** దోమ ఉదరం → లాలాజల గ్రంథులు → దోమ కాటు ఆరోగ్యవంతునిక సంక్రమణ
- **రాస్ వద్ద వున్న మలేరియా వ్యాధిగ్రస్తుడు :** హుస్సేన్‌ఖాన్
- **పక్షులలో మలేరియా వ్యాధిపై పరిశోధన :** పక్షులలో మలేరియాపై కూడా రాస్ అతని సహాయకుడు మహ్మద్‌బక్స్ సహాయంతో పరిశోధన చేశాడు.

VIII. జంతువులకు వచ్చే వ్యాధులు

జంతువులు	వ్యాధులు
1) గొర్రెలు, మేకలు	**ఆంత్రాక్స్ వ్యాధి**
2) పాడి పశువుల గిట్టలు, పాదాలకు	**గాలికుంటు వ్యాధి**
3) పాడి పశువుల నోటికి	**సెప్టిసేమియా వ్యాధి**
4) కోళ్ళు	**ఫౌల్‌పాక్స్, బర్డ్‌ఫ్లూ, కాక్సిడయాసిస్**
5) కుక్కలు	**రాబిస్**
6) ఆవులు	**కౌపాక్స్**
7) రొయ్యలు, చేపలు	**మొప్ప కుళ్ళు వైరస్ వ్యాధి**

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. ఎ) నిల్వ చేసే పచ్చళ్ళలో పెరిగే సన్నని దారాల వంటి నిర్మాణాలు శిలీంధ్రాలు
   బి) మనం ఆహారంలో ఉపయోగించే పుట్టగొడుగులు కిణ్వన ప్రక్రియ ద్వారా ఏర్పడతాయి.
   సి) పిండిని పులియపెట్టడం అనేది కిణ్వన ప్రక్రియ
   డి) రొట్టెల మీద పెరిగే దారాల వంటి నిర్మాణాలు బ్రెడ్ మోల్డ్‌లు
   పై ప్రవచనాలలో సరైన వాటిని గుర్తించుము ?
   1) ఎ, బి మాత్రమే 2) ఎ, బి, సి మాత్రమే
   3) సి, డి మాత్రమే 4) బి, సి, డి మాత్రమే

2. ఎ) కుళ్ళిన పదార్థాలపై పెరిగే చిన్న గొడుగు వంటి నిర్మాణాలు
   బి) కుంటలలో నీరు ఆకుపచ్చగా ఉండటానికి కారణం
   సి) వీటి వల్ల మలేరియా, టైఫాయిడ్ వంటి వ్యాధులు కలుగుతాయి.
   డి) ఇవి సజీవులకు, నిర్జీవులకు వారధిలా ఉంటాయి.
   పై వాటిలో శిలీంద్రాలతో సంబంధం ఉన్న వాటిని గుర్తించుము?
   1) ఎ, బి మాత్రమే 2) ఎ మాత్రమే
   3) సి, డి మాత్రమే 4) బి, సి, డి మాత్రమే

3. అతి తక్కువ, అతి ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతలలో నివశించునవి ఏవి?
   1) శైవలాలు 2) శిలీంధ్రాలు
   3) వైరస్‌లు 4) బాక్టీరియాలు

4. క్రింది వానిలో ఏవి సజీవ కణాలలో ఉన్నప్పుడు మాత్రమే ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుతాయి ?
   1) ప్రోటోజోవాలు 2) సూక్ష్మఆర్థోపోడులు
   3) శైవలాలు 4) వైరస్‌లు

5. మలేరియాను కలుగజేసే జీవి ప్లాస్మోడియం దేనికి చెందినది?
   1) వైరస్ 2) బాక్టీరియా
   3) శిలీంధ్రాలు 4) ప్రోటోజోవా

6. బాక్టీరియాను పరిశీలించడానికి వాడే రంజనం
   1) శాఫ్రానిన్ 2) మిథేలిన్ బ్లూ
   3) గ్లిజరిన్ 4) క్రిస్టల్ వైలెట్

7. కిణ్వన ప్రక్రియలో వెలువడే వాయువు
   1) కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ 2) కార్బన్‌మోనాక్సైడ్
   3) ఆక్సిజన్ 4) నైట్రోజన్

8. అరియోమైసిన్ అనే యాంటిబయోటిక్‌ను కనుగొన్నవారు?
   1) ఎల్లాప్రగడ సుబ్బారావు 2) ఎడ్వర్డ్‌జెన్నర్
   3) జగదీష్ చంద్రబోస్ 4) అలెగ్జాండర్ ఫ్లెమింగ్

9. సెప్టిసేమియా వ్యాధి ఏ జీవులలో కనబడుతుంది?
   1) కోళ్ళు 2) కుక్కలు
   3) చేపలు 4) పాడిపశువుల గిట్టలు

10. క్రింది వాటిని జతపర్చుము ?

జంతువులు	వ్యాధులు
1) గొర్రెలు, మేకలు	**ఎ) ఫౌల్‌పాక్స్**
2) పాడిపశువుల పాదాలు	**బి) రాబిస్**
3) కోళ్ళు	**సి) ఆంత్రాక్స్**
4) కుక్కలు	**డి) గాలికుంటువ్యాధి**

   1) బి, సి, ఎ, డి 2) ఎ, డి, బి, సి
   3) సి, డి, ఎ, బి 4) డి, బి, సి, ఎ

11. క్రింది వాటిని జతపర్చుము ?

వ్యాధి	వ్యాప్తి చెందే విధానం
1) సిట్రస్ కాంకర్	**ఎ) కీటకాలు**
2) చెరకు ఎర్రకుళ్ళు తెగులు	**బి) విత్తనాలు**
3) వేరుశనగలో టిక్కా తెగులు	**సి) మొలకలు**
4) పొగాకులో మొసాయిక్ వ్యాధి	**డి) గాలి**

   1) బి, సి, ఎ, డి 2) డి, సి, బి, ఎ
   3) ఎ, డి, బి, సి 4) డి, బి, సి, ఎ

జవాబులు

1) 3 2) 2 3) 4 4) 4 5) 4
6) 4 7) 1 8) 1 9) 4 10) 3
11) 2

UNIT 6 మన పర్యావరణం

I. గ్లోబల్ వార్మింగ్ :

- చెట్లను నరికి వేయడం వల్ల వాతావరణంలో CO_2 ఎక్కువ అవుతుంది. అందువల్ల భూమి వేడుక్కుతుంది. దీనినే భూగోళం వేడెక్కడం అందురు. దీనినే ఆంగ్లములో "గ్లోబల్ వార్మింగ్" అందురు.
- గ్లోబల్ వార్మింగ్ వల్ల వర్షాలు తగ్గుతాయి.
- స్వీడన్‌కి చెందిన గ్రేటాథన్‌బర్గ్ అనే పర్యావరణ కార్యకర్త UNO వాతావరణ సదస్సులో 2018లో ప్రసగించింది. ఈ కార్యకర్త వాతావరణ మార్పులపై చేపట్టిన ఉద్యమం అంతర్జాతీయ గుర్తింపు పొందింది.

II. కాగితం తయారి :

- వెదురు, యూకలిప్టస్, సుబాబుల్ వంటి చెట్ల నుండి కాగితం తయారవుతుంది.
- మన అవసరాల కోసం ప్రతిరోజు వేల కొలది చెట్లను నరుకుతున్నారు.
- కాగితాన్ని పొదుపుచేస్తే చెట్లను కాపాడినట్లే.
- ఒక టన్ను పేపర్ తయారుచేయడానికి 17 వృక్షాలు నరికి వేయాల్సి ఉంటుంది.
- పేపర్‌ను వాడిన తర్వాత దానిని 5–7 సార్లు రీసైక్లింగ్ చేసి ఉపయోగించవచ్చు తద్వారా అడవుల నరికివేతను తగ్గించ వచ్చు.

III. కంప్రెస్డ్ కార్డ్‌బోర్డు :

- పర్నిచర్ తయారు చేయడానికి మనం పూర్వం ఎక్కువగా అడవులను నరికి అవృక్షాల నుండి చెక్కలుగా చేసి ఫర్నిచర్‌ను తయారు చేసేవారు.
- చెక్కపొట్టు, కర్రముక్కలతో కలిపి చేసిన గుజ్జుకు రసాయన సల్ఫేట్ కలిపి సెల్యులోజ్‌ను తయారుచేస్తారు.
- ఈ గుజ్జును కర్రముక్కలకు ఉపయోగించి కార్డ్‌బోర్డులు తయారు చేస్తారు. ఇది కర్రలా గట్టిగా బలంగా ఉంటుంది.
- కంప్రెస్డ్ కార్డ్ బోర్డు తయారు చేయడం వలన కలప కోసం అడవులను అధికంగా నరకవలసిన అవసరం ఉండదు.

IV. పర్యావరణ పరిరక్షణ :

a) ఇంటి ఆవరణములో పెంచుకునే మొక్కలు :

i) **పండ్ల మొక్కలు :** అరటి, నిమ్మ, మామిడి, మల్లె

ii) **పూల మొక్కలు :** గన్నెరు, నందివర్ధనం, మల్లె

iii) **ఇతర మొక్కలు :** కరివేపాకు, కొబ్బరి, టేకు, మునగ, మైదాకు

నోట్: మేడలపై చెట్లు పెంచడం వల్ల ఉష్ణోగ్రత తగ్గి ఇంటిపై కప్పు చల్లగా ఉంటుంది.

iii) **బోన్సాయ్ వృక్షాలు:**

- వీటిని వామన వృక్షాలు అందురు. అనగా పొట్టి వృక్షాలు.
- ఎంత పెద్ద చెట్టునైనా ఒక చిన్న పూలకుండిలో గాని, చిన్న సైజు కుండలలో గాని పెంచవచ్చు చివరకి మర్రి చెట్టును కూడా పెంచవచ్చును.
- బోన్సాయ్ వృక్షాల పెంపకం మనేది జపాన్ దేశపు సాంప్రదాయ కళ.

b) రోడ్లకు ఇరువైపుల పెంచే వృక్షాలు :

రావి, వేప, కానుగ, మర్రి, చింత

c) నీడనిచ్చే మొక్కలు : కానుగ, వేప

మొక్కలు నాటేటప్పుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు :

- గుంత తవ్వేటప్పుడు పై భాగపు మట్టి సారవంతంగా ఉంటుంది. కాబట్టి ప్రక్కకు పెట్టి మొక్కను నాటేటపుడు ఈ మట్టితో మొదట గుంతలో నింపాలి.

- డాంబరు పూసిన కర్రలతో మొక్క చుట్టు కంచె మాదిరి వేయాలి లేదా చుట్టాలి. ఈ కర్రలకు చెదలు పట్టవు.
- చెట్టుకు చీడపట్టినపుడు వేప పిండిని నీటిలో 5రోజులు నానబెట్టి ఆ నీటిని చెట్టుకు చల్లి మిగిలిన పిండిని చెట్టు మొదలు దగ్గర వేసినట్లయితే చీడ వదిలి చెట్టు బలంగా పెరుగుతుంది.

V. పర్యావరణం కాపాడడంలో కృషి చేస్తున్న వారు మరియు చేసిన వారు

a) ఖజారి వృక్షపు కౌగిలి ఉద్యమం :

- ఈ ఉద్యమం క్రీ.శ.1730 సం॥లో జరిగింది.
- ఈ ఉద్యమానికి నాయకత్వం వహించింది **"అమృతాదేవి"**
- ఈ ఉద్యమంలో "350" వైష్ణవులు పాల్గొన్నారు.
- వైష్ణవులకు పవిత్రమైన వృక్షాలు "ఖజారి వృక్షాలు".
- ఖజారి వృక్షాలను నరికివేస్తున్నప్పుడు వైష్ణవులు చెట్లను కౌగిలించుకునేవారు.
- అమృతాదేవి బిష్ణోయితెగకు చెందినవారు.
- రాజస్తాన్‌లోని జోధాపూర్ మహారాజు 1730లో కొత్త రాజమందిర నిర్మాణం కొరకు చెట్లను నరికి వేయమని మంత్రులకు ఆర్డర్ ఇచ్చాడు ఆ సమయంలో అమృతాదేవి చెట్లను కౌగిలించుకొందని నరికి చంపివేశారు.
- ప్రకృతిని కాపాడేందుకు 29 నియమాలతో స్వయం చట్టాలను తయారు చేసుకొన్నారు.

b) చిప్కో ఉద్యమం :

- 1970లో జరిగింది. ఈ ఉద్యమానికి ప్రేరణ ఇచ్చిన ఉద్యమం "ఖజారి వృక్షపు కౌగిలి ఉద్యమం".
- చిప్కో ఉద్యమాన్ని నడిపించినది **సుందర్‌లాల్ బహుగుణ.**
- చిప్కో అనగా హిందీలో హత్తుకోవడం అని అర్థం.
- సుందర్‌లాల్ బహుగుణ ఉత్తరాఖాండ్‌లో జనవరి 9, 1921లో జన్మించి, మే 21, 2021న మరణించారు.

c) "నల్ల వ్యాలి" వన రక్షణ సమితి :

- ఇది మెదక్ జిల్లాలో ఉంది.
- 1993 సంవత్సరంలో ఏర్పడింది.
- దీనిలో సభ్యుల సంఖ్య ప్రారంభంలో 600 మంది.
- **"నల్లవ్యాలి"** అటవీ ప్రాంతంలో వన సంరక్షణ సమితి సభ్యులకు కేటాయించిన భూమి 310.40 హెక్టార్లు.
- దీనిలోని సభ్యులు ఈ అటవీ ప్రాంతంలో అనేక నీటి ఇంకుడు గుంటలు నిర్మించారు.

- వర్షపు నీటి నిలువ చేయడానికి ఏర్పాటు చేసిన నిర్మాణాలు
  a) కాంటూర్ కందకాలు b) చెక్ డ్యాములు
  c) ఫిల్ డ్యాములు
- నీటి వనరులను సంరక్షించుకోవటం వ్యక్తిగత సామాజిక బాధ్యత.
- **పాఠశాలలో పర్యావరణ కోసం తోడ్పాటును అందించే సంస్థలు:**
  a) నేషనల్ గ్రీన్‌కోర్
  b) కౌన్సిల్ ఫర్ గ్రీన్ రెవల్యూషన్
  c) వందేమాతరం ఫౌండేషన్
  d) అటవీశాఖ

a) నేషనల్ గ్రీన్ కోర్ లక్ష్యాలు :

- గ్రామస్థులకు పర్యావరణం మీద అవగాహన కల్పించడం.
- ఉన్నత పాఠశాలలో దీని కార్యకలాపాలు జరుగుతున్నాయి.
- పాఠశాలలను పచ్చదనం చేయడం.
- శ్రమవిలువను గుర్తించడం.
- వాతావరణ కాలుష్యాన్ని గుర్తించడం.
- పని అనుభవం ద్వారా పచ్చదనాన్ని ఆస్వాదించవచ్చు.

b) కౌన్సిల్ ఫర్ గ్రీన్ రెవల్యూషన్ :

- CGR అనగా కౌన్సిల్ ఫర్ గ్రీన్ రెవల్యూషన్.
- CGR వారు గ్రామాలలో పాఠశాలల ద్వారా పని చేస్తున్నారు.
- ఇది ప్రధానంగా ప్రకృతిని కాపాడటం కోసం ఏర్పడింది.
- ఇది విద్యార్థులకు పర్యావరణం పట్ల అవగాహన కల్పించడం.
- హరిత యజ్ఞంలో విద్యార్థులను భాగస్వామ్యులను చేయడం.
- కోటి మొక్కలు నాటడం.
- ఒక్కొక్క విద్యార్థికి 5 మొక్కలు ఇవ్వడం.
- ఇది చేపట్టిన ఉద్యమం "వన ప్రేరణ ఉద్యమం".
- వనప్రేరణ ఉద్యమంలో భాగస్థులు = గ్రామస్థులు + టీచర్లు + విద్యార్థులు.
- ఈ కార్యక్రమములో భాగంగా ఒకే రోజు రెండు లక్షల మంది విద్యార్థులు పది లక్షల మొక్కలు నాటారు.
- ఈ ఉద్యమంలో భాగంగా వన ప్రేమి పురస్కారం, మెడల్‌తో CGR పర్యావరణంను సంరక్షించే విద్యార్థులను సత్కరిస్తుంది.
- **హరిత పాఠశాల అవార్డు పొందిన పాఠశాల :**
- TS లోని మహబూబ్‌నగర్ జిల్లాలోని తెలక పల్లి మండలంలోని గడ్డంపల్లిలోని పాఠశాలకు వచ్చింది.
- ఈ పాఠశాలకు CGR సహాయం చేసింది.

6.1. జీవ వైవిధ్యం - సంరక్షణ

I. పరిచయం :

- అడవులు జీవావరణ నిలువలు.
- **నిర్వచనం :** మనం చుట్టూ ఉన్న ప్రకృతిలో ఎన్నో రకాల మొక్కలు, జంతువులు ఉంటాయి. రంగు, ఆకారంలో, పరిమాణం, ఇతర లక్షణాలలో వేటికవే ప్రత్యేకంగా ఉంటాయి. ఒక జీవి విలువైనదని, మరొకటి విలువలేనిదని చెప్పలేం. దేని ప్రాధాన్యత దానిదే "జీవ వైవిధ్యం" అంటారు.
- ప్రపంచంలో అనేక రకాల మొక్కలు, జంతువులు ఉన్నాయి. అవి పైకి ఒకేటేగా కనిపించినప్పటికీ వాటి మధ్య ఉన్న భేదాలు లేదా వైవిధ్యాలు జీవ వైవిధ్యానికి దారితీస్తాయి.
- వైవిధ్యం ప్రకృతి అనుసరించే ఒక సహజమైన విధానం.
- బయోడైవర్శిటీ అని నామకరణం చేసినది 1985లో **"W.G. రొసెన్"**
- **UNO** వారు వేపను శతాబ్దపు వృక్షంగా పేర్కొన్నారు.
- వరి పంటను విశ్వధాన్యపు పంటగా అందరు పేర్కొంటారు.

II. మన రాష్ట్రంలోని రకరకాల వృక్షజాలం & జంతు జాలం :

అటవిప్రాంతం	జంతుజాలం	వృక్షజాలం
చిత్తూరు	ఏనుగులు,కోతులు పాములు,జింకలు, ఉడతలు.	చింత,ఉసిరి,వేప
కర్నూలు	తోడేళ్ళు,పులులు, ఎలుగుబంట్లు, నక్కలు, సాలమండర్లు, ఉడుములు	చింత,ఉసిరి,వేప, తంగేడు
విశాఖపట్టణం	కొండముచ్చులు, పాములు, జింకల, నక్కలు,పులులు	చింత,ఉసిరి,వేప, తంగేడు, వెదురు
తెలంగాణ రాష్ట్రపు ఆదిలాబాద్	ఏనుగులు,కోతులు, పులులు	చింత,ఉసిరి,వేప, తంగేడు, వెదురు, అడ్డాకు (తునికాకు)

III. వన్యప్రాణుల సంరక్షణ సంస్థలు :

a) **WWF :** World wild life fund for nature

b) **IUWC :** Internatioinal union for wild life conservation

c) **IUCN :** Internal union for conservation of Nature and Natural Resources (స్విట్జర్లాండ్‌లోని జెనీవా వద్ద గల గ్లాబ్ నగరంలో ఉంది.)

d) **ZSL :** Zoological society of London

నోట్ : మన దేశంలో **"నేషనల్ బ్యూరో ఆఫ్ ప్లాంట్స్ జెనిటిక్స్"** సంస్థ మొక్కల జన్యువులను సేకరించి భద్ర పరుస్తుంది. ఎందుకనగా కొన్ని మొక్కలు అంతరించి పోతున్నాయి కనుక.

IV. వన్యప్రాణుల పరిరక్షణ పుస్తకము :

- **WWF, IUWC** అనే రెండు సంస్థలు అంతరించి పోతున్న, అంతరించిన మొక్కల, జంతువుల సమాచారాన్ని పుస్తక రూపంలో ప్రచురిస్తుంది. దీనినే **"రెడ్‌డేటాబుక్"** లేదా **"రెడ్‌లిస్ట్ బుక్"**.
- ఈ బుక్ అంతరించి పోతున్న జాతి లేదా వర్గాలను సంరక్షించు కోవలసిన అవసరాన్ని తెలియజేసే సూచికగా ఉపయోగ పడుతుంది.

V. వన్యజీవుల వర్గీకరణ :

- **IUCN** వారు వన్యజీవులు ఎదుర్కొంటున్న ప్రమాద తీవ్రతను బట్టి రకరకాలుగా విభజిస్తుంది. అవి:

1) అంతరించిన ప్రాణులు 2) క్రిటికల్లీ ఎన్‌డెంజర్డ్

3) ఎన్‌డెంజర్డ్ 4) వల్‌నరబుల్ జాతులు

1. అంతరించిన ప్రాణులు :-

- భూమిపైన ఒక జాతికి చెందిన చిట్ట చివర కూడా చనిపోయి నిస్సందేహంగా ఖరారైనపుడు ఆజాతి పూర్తిగా అంతరించినట్లు నిర్ధారిస్తారు.

  ఉదా : డోడోపక్షి, ఆసియాచీట, ఉదారంగు తలబాతు

  ఉదా : రామగుండం కేస్‌స్టడీ – మంచిర్యాల పులుల లోయ.

- తెలంగాణ రాష్ట్రంలో 60-70 సంవత్సరాల క్రితం **కరీంనగర్ జిల్లా రామగుండం**లో దట్టమైన అడవులు ఉండేవి. ఇవి అనేక అడవి జంతువులకు నివాసంగా ఉండేవి.
- ఈ అడవులు **మంచిర్యాల** వరకు వ్యాపించి ఉండేవి.
- ఈ అడవులలో ఉన్న జంతుజాలం

  ఉదా : అడివి పందులు, ఉడుములు, ఎలుగుబంట్లు, ఎడారి సాలీళ్ళు, కొండచిలువ, కుందేళ్ళు, కొంగ్రిగాడు (హైనా) నక్క, గుడ్లగూబ, జింకలు, తేళ్ళు, నాగపాములు.

- **థర్మల్ విద్యుత్** కేంద్రం ఏర్పాటుతో ఆ తర్వాత వెలసిన అనేక కర్మాగారాల క్వారీల వలన అడవులు నరికి వేయడం మరింత ఎక్కువైంది.
- ఒకప్పుడు మంచిర్యాల వద్ద ఉన్న అడివిని **"పులుల లోయ"**గా పలిచేవారు. కాని ఇప్పుడు మచ్చుకైనా ఒక పులి కూడా కనబడదు.
- తూర్పుగోదావరి జిల్లాలో ఉండే అడ్డుతీగల వద్ద ఉన్న అడవిని పులుల లోయగా పిలిచేవారు. ప్రస్తుతము పులులు పూర్తిగా కనిపించకుండాపోయి, వాటి స్థానంలో నెమలులు అధికంగా కనబడుచున్నవి.

2. క్రిటికల్లీ ఎన్‌డెంజర్డ్ (ఆపదలో ఉన్న జాతులు) :

- దాదాపు అంతరించే స్థాయికి చేరిన వన్యప్రాణులు
- మనిషి ప్రత్యక్షముగా వాటిని సంరక్షిస్తే తప్ప వాటి మనుగడ సాధ్యంకాని జీవజాతులు.
- ప్రఖ్యాత ఆవరణ వ్యవస్థ శాస్త్రవేత్త **E.O. విల్సన్** అభిప్రాయం ప్రకారం ప్రపంచం అంతటా సంవత్సరానికి 10,000 జాతులు లేదా రోజుకు 27 జాతులు అంతరించిపోతున్నాయి.
- 2012 సం॥లో సౌత్ కొరియాలోని **"జేజూ"**లో జరిగిన అంతర్జాతీయ ప్రకృతి సంరక్షణ సంఘ సమావేశం (ZSL & IUCN) ప్రమాదం అంచున ఉన్న జీవుల జాబితా విడుదల చేసింది.
- **IUCN** ప్రతి సంవత్సరం ప్రమాదం అంచున జీవుల జాబితాను విడుదల చేస్తుంది.
- హైదరాబాద్‌లో ప్రపంచం జీవ వైవిధ్య సదస్సు-**2012** ప్రకారము ప్రపంచంలో అంతరించి పోతున్న 100 జంతువుల జాబితాలో రెండు జంతువులు ఆంధ్రప్రదేశ్‌కి చెందినవిగా ఉన్నాయి. ఇండియాలో 4 జాతులు, ఎ.పిలో 2 జాతులు.

  అవి: 1) గూటిటారంటలా సాలీడు

  2) బట్టమేక పక్షి.

- **ZSL & IUCN కలిసి ప్రకటించిన 2 జాతులు :**

  i) నీలి రంగు సాలీడు

  ii) బట్టమేక పక్షి

i. గూటి టారంటలా సాలీడు :

గూటి టారంటలా సాలీడు

- దీనినే **నీలి రంగు** సాలీడు అందురు.
- దీని శాస్త్రయ నామం **ఫిసిలోతీరియా మెటలికా**
- ఇది ప్రకాశం జిల్లాలోని **గిద్దలూరు** ప్రాంతం మరియు కర్నూలు జిల్లాలోని **నంద్యాల** ప్రాంతంలో ఉంటుంది.
- దీనిని ఆన్‌లైన్ ద్వారా అమెరికా, యూరప్ మార్కెట్‌లలో అమ్ముడవుతుంది.

ii. బట్టమేక పక్షి :

- **ఇది ఉండే రాష్ట్రాలు :**

  1) ఆంధ్రప్రదేశ్ 2) కర్ణాటక

  3) మహారాష్ట్ర 4) మధ్యప్రదేశ్

  5) గుజరాత్ 6) రాజస్థాన్

- వీటి సంఖ్య కేవలం 50 నుండి 249 వరకు ఉన్నట్లు అంచనా.
- ఇది A.P. లోని కర్నూలు జిల్లాలోని నందికొట్కూర్ సమీపాన గల రోళ్ళపాడు యందు **"పుల్లెందు"** పక్షుల సంరక్షణ కేంద్రంలో ఉంటుంది.
- ఇది వలస పక్షికి ఒక ఉదాహరణగా కూడా చెప్పుకోవచ్చు.

3. ఎన్‌డేంజర్డ్ :

- ఆవాసాల క్షీణత, అధిక దుర్వినియోగం, వేట మొదలైన కారణాల ద్వారా ప్రమాదంలో పడినవాటిని **'ఎన్‌డెంజర్డ్'** అందురు.

ఉదా:

మొక్కలు	జంతువులు	
1) అడివి పువ్వులు (ఆర్కిడ్స్)	1) సింహం	2) చిరుతపులి
2) గంధంచెట్టు	3) పులి	4) ఎడారిపిల్లి
3) సైకస్	5) ఎర్రపాండా	6) ఎర్రనక్క
4) సర్పగ్రంధి మొదలైన ఔషధ మొక్కలు	7) కొండచిలువ	
	8) గ్రేట్ ఇండియన్ హార్న్‌బిల్	
	9) గోల్డన్‌మంకీ	10) తాబేలు
	11) తోడేలు	12) పెలికాన్
	13) నెమలి	14) బట్టమేకపక్షి
	15) మొసలి	
	16) లయన్‌టేల్డ్‌మకాక్	
	17) లంగూర్	18) లారిస్
	19) నీలగిరి	

ఉదా : ప్రారంభంలో భారతదేశంలో సాగుబడిలో ఉండే వరి వంగడాలు = 50000 రకాలు

ప్రస్తుతము భారతదేశంలో సాగుబడిలో ఉండే వరి వంగడలు = 12 మాత్రమే.

నోట్ : మన రాష్ట్రంలో కొన్ని దశాబ్దాల క్రితం వరకు దాదాపు 5400 వరి వంగడాలు ఉన్నాయి. మరియు 3500 వంకాయల రకాలు, 740 రకాల మామిడి వంగడాలున్నాయి.

ఉదా : ప్రారంభంలో మానవుడు ప్రధాన ఆహారంగా ఉపయోగించే మొక్కల జాతులు = **5000**

ప్రస్తుతము మానవుడు ప్రధాన ఆహారంగా ఉపయోగించే మొక్కలజాతులు = **20 కన్నా తక్కువ.**

4. వల్‌నరబుల్ జాతులు :

- భవిష్యత్‌లో ప్రమాదంలోకి చేరే అవకాశం ఉన్న జాతులను **వల్‌నరబుల్ జాతులు** అందురు.

VI. వన్యజీవుల ఇతర రకాలు :

1. ఎండమిక్ జాతులు (స్థానీయ జాతులు)
2. ఇన్‌వేసివ్ అలియన్‌స్పీసిస్ (విదేశీయ ఆక్రమణ జాతులు)

1. ఎండమిక్ జాతులు :

- కొన్ని జాతుల మొక్కలు, జంతువులు కొన్ని ప్రాంతాలకే పరిమితమై ఉంటాయి. ఇలా ఒక దేశం లేదా ఒక ప్రత్యేకమైన ప్రాంతానికే పరిమితమై ఉండే వృక్ష, జంతుజాలాలను **"ఎండమిక్ జాతులు"** అందురు.

  ఉదా : కంగారు = ఆస్ట్రేలియాకే పరిమితం

  కివి = న్యూజిలాండ్‌కే పరిమితం
- ప్రపంచంలో **62% ఉభయచరాలు**, భారతదేశపు పశ్చిమ కనుమలలో ఉన్నాయి.
- ప్రపంచంలో **50% బల్లులు (సరీసృపాలు)**, భారతదేశపు పశ్చిమ కనుమలలో ఉన్నాయి.

2. ఇన్‌వేసివ్ అలియన్‌స్పీసిస్ :

- ఇతర దేశాలకు చెందిన జాతులు ఆక్రమించిన లేదా ప్రవేశ పెట్టిన స్థలాల్లో అవి విస్తారంగా వ్యాపించి, అక్కడే ఉన్న స్థానిక జాతుల సహజ ఆవాసాలను ఆక్రమిస్తూ జీవ వైవిద్యానికి భంగం కలిగించే వాటిని **"విదేశీయ ఆక్రమణ జాతులు"** అందురు.
- కొత్త వాతావరణంలోనికి ఎవైనా కొత్త జాతులు రవాణా అయితే అవి కూడా స్థలాలు ఆక్రమిస్తాయి.

  ఉదా : హైదరాబాద్‌లో కాకుల సంఖ్య తగ్గిపోయింది కారణం కాకులు ఉండే స్థలాలు మన ప్రాంతానికి చెందని జాతి పావురాలు ఆక్రమించాయి.

నోట్ : కాకులను **"సహజ పారిశుద్ధ్యకార్మికులు"** అని అంటారు.

ఉదా : అడవుల్లో ఉండే **"స్పానిష్‌ఫ్లాగ్"** మొక్క, చెరువులు, కాలువల్లో ఉండే "గుర్రపు డెక్క" మొదలైనవి.

గుర్రపు డెక్క

VII. అటవీ సంరక్షణ కేంద్రాలు :

- మన దేశంలోని అటవీ ప్రాంతాలను క్రింది విధంగా గుర్తించారు.

1. జాతీయ పార్కులు (నేషనల్ పార్క్స్)
2. వన్యప్రాణి సంరక్షణ కేంద్రాలు (శ్యాంక్చరీస్) లేదా అభయారణ్యం
3. బయోస్ఫియర్స్
4. హాట్‌స్పాట్స్

1. జాతీయ పార్కులు :

- జాతీయ పార్కులు అనగా ఒక విశాలమైన స్థలంలో వన్యజాతి జీవులను వాటి సహజ ఆవాసంలో సంరక్షించే ప్రదేశాలు.
- ఈ పార్క్‌లలో మానవ క్రియలను ఏ రూపంలో కూడా అనుమతించరు.
- పశువులు గడ్డి మేయడం కూడా నిషేధిస్తారు.

  ఉదా : జిమ్ కార్బెట్ నేషనల్ పార్క్ – ఉత్తరాఖండ్‌లోని **"నైనిటాల్"** వద్ద ఉంది. ఇది దేశంలో మొట్టమొదటిది.

2. వన్యప్రాణి సంరక్షణ కేంద్రం :

- వన్యజాతులను సంరక్షించే లక్ష్యంతో ఏర్పాటు చేసిన కేంద్రం
- మానవ చర్యలను పరిమితంగా అనుమతిస్తారు.
- వన్యప్రాణి సంరక్షణ చట్టం **"1972"**లో వచ్చింది.
- పాకాల వన్యప్రాణి సంరక్షణ కేంద్రం – **వరంగల్.**

3. బయోస్ఫియర్స్ :

- ఒక సహజ భౌగోళిక ప్రాంతంలోని వన్యజీవుల పరిరక్షణతో పాటు అక్కడి సహజ ఆవాసాలు, స్థానీయ తెగల సాంప్రదాయాలు చారిత్రాత్మక కట్టడాలను పరిరక్షించుటకు ఏర్పాటయ్యే రక్షిత ప్రాంతం.
- పరిశోధనలకు, స్థానిక తెగలకు అనుమతి ఉంటుంది.
- నియమ నిబంధనలతో కూడిన టూరిజం ఉంటుంది.
- వన్యజీవులు అధికంగా ఉన్నచోటికి అనుమతించరు.

4. హాట్‌స్పాట్‌లు :

- అధిక జీవ వైవిధ్యంకు నిలయమై, ముంపు పొంచి ఉన్న జీవ భౌగోళిక ప్రాంతాలను **"బయోడైవర్శిటీ హాట్‌స్పాట్"** అని అందురు.
- కనీసం 70% తమ సహజ ఆవాసాన్ని లేదా వృక్షజాలాన్ని కోల్పోయి ఉంచాలి.
- కనీసం 1500 వాస్కులార్ ప్లాంట్స్‌ను ఎండమిక్ జాతులుగా కలిగి ఉండాలి.

వలస పక్షులు :

- శాశ్వతంగా గూళ్ళు లేని కొన్ని పక్షులు ఒక చోటి నుండి మరొక చోటికి పోవడాన్ని **"వలస"** అందురు. అలాంటి పక్షులను వలస పక్షులు అందురు.

  ఉదా : బట్టమేక పక్షి, సైబీరియన్‌కొంగ, పెలికాన్ పక్షులు, (తాబేలు, చేపలు)
- వలసపోయేటప్పుడు **"V"** ఆకారంలో ప్రయాణించును.
- **వలస పోవడానికి గల కారణాలు :**
  1. ఆహారం కొరకు
  2. నివాసం కొరకు
  3. వాతావరణ పరిస్థితులు అనుగుణంగా
  4. ప్రత్యుత్పత్తి కొరకు

ఉదా :

1) వర్షాకాలంలో ఎన్నో రకాల పక్షులు A.P. రాష్ట్రంలోని **కొల్లేరు, పులికాట్ సరస్సు**లకు వలస వస్తాయి.

- పెల్లికాన్ పక్షులు **అక్టోబర్ – మార్చి** నెలల్లో కొల్లేరు, పులికాట్ సరస్సులో కనబడును.

2) శీతాకాలపు చలి తీవ్రత ఆహార కొరతను తప్పించుకోవడానికి **"సైబీరియన్ కొంగలు"** రష్యాలోని సైబీరియా నుండి ఇండియాకు చేరుతాయి.

3) కొన్ని రకాల తాబేళ్ళు, చేపలు, బెంగాల్ & ఒరిస్సా తీరం నుండి విశాఖ తీరంకు వలస వెళుతాయి.

X. TS & AP లలోని వృక్ష, జంతు సంరక్షణ కేంద్రాలు :

రాష్ట్రం	జిల్లా	సంరక్షణకేంద్రం	మొక్కలు & జంతువులు
తెలంగాణ రాష్ట్రం	ఆదిలాబాద్	కావల్ జంతు సంరక్షణ కేంద్రం	బార్కింగ్‌డియర్, చిరుతపులి, నెమలి, పాంతర్ పులి
		ప్రాణహిత	హెరాన్, పులి, బ్లాక్‌బక్, స్టాక్
	కరీంనగర్	అక్షర ఉజ్వల పార్క్	జింకలు
		టైగర్ ప్రాజెక్టు	టేకు, పులి, కొండచిలువ, చిరతపులి, లంగూర్. సాంబార్
	ఖమ్మం	కిన్నెరసాని	స్నాగ్‌బేర్, బొంగు, చింకారా, మార్ష్, మొసలి, డాగ్ (అడవి), టేకు, పులి
	వరంగల్	ఏటూరు నాగారం	బార్కింగ్‌డియర్, పులి, వైల్డ్‌బోర్, ఫాక్స్, అడివిపిల్లి
		పాకాలా	హైనా, టేకు, పులి, నీల్‌గాయ్, వెదురు, పాంతర్

రాష్ట్రం	జిల్లా	సంరక్షణకేంద్రం	మొక్కలు & జంతువులు
ఆంధ్రప్రదేశ్	కృష్ణ, గుంటూరు	కృష్ణ జంతు సంరక్షణ కేంద్రం	ఫిషింగ్ పిల్లి, జాకాల్ పక్షులు, ఆటర్
	పశ్చిమ గోదావరి	కొల్లేరు జంతు సంరక్షణ కేంద్రం	హెరాన్స్, ఫ్లెమింగోస్, నీటిపక్షులు
	తూర్పు గోదావరి	కోరింగ	ఫ్లెమింగోస్, స్టాక్స్, హెరాక్స్, బాతులు, సీగల్స్
	పశ్చిమ& తూర్పు గోదావరి	పాపికొండలు	అడవికుక్క, జింక, పాంతర్, గౌర్‌మౌస్, బార్కింగ్ డియర్, హైనా, పులి
	శ్రీ పొట్టి శ్రీరాములు నెల్లూరు	నేలపట్టు	సైబీరియన్ కొంగలు మరియు హెలికాన్స్
	శ్రీకాకుళం	తేలి నీలాపురం పక్షి సంరక్షణాకేంద్రం	సైబీరియన్ కొంగలు
	చిత్తూరు	కౌండిన్య	ఏనుగులు
	కర్నూలు	రాజీవ్‌గాంధీ టైగర్ ప్రాజెక్టు	జింకలు, నక్కలు, పులులు

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. బట్టమేక పక్షిని సంరక్షించే పుల్లెందు పక్షుల సంరక్షణ కేంద్రం ఏ జిల్లాలో ఉన్నది ?

1) కడప 2) ప్రకాశం

3) కర్నూలు 4) అనంతపురం

2. జీవ వైవిధ్యానికి దారితీసేవి

1) జీవుల మధ్య పోలికలు 2) జీవుల మధ్య భేదాలు

3) జీవుల అలవాట్లు 4) జీవుల మధ్య పోరాటాలు

3. E.O. విల్సన్ అభిప్రాయం ప్రకారం ప్రపంచమంతటా సం॥రానికి ఎన్ని జాతులు అంతరించిపోతున్నాయి.

1) 100 2) 1000

3) 10,000 4) 1,00,000

4. W.W.F ను విస్తరించి వ్రాయగా

1) వరల్డ్ వైడ్ ఫండ్

2) వరల్డ్ వైడ్ ఫెడరేషన్

3) వరల్డ్ వైడ్ లైఫ్ ఫండ్

4) వరల్డ్ వైల్డ్ లైఫ్ ఫెడరేషన్

5. **I.U.W.C విస్తరించి వ్రాయగా**

1) ఇంటర్నేషనల్ యూనియన్ ఫర్ వైల్డ్ లైఫ్ కన్జర్వేషన్

2) ఇండియన్ యూనియన్ వైల్డ్ లైఫ్ కన్జర్వేషన్

3) ఇంటర్నేషనల్ యూనియన్ ఫర్ వెల్త్ కన్జర్వేషన్

4) ఇంటర్నేషనల్ యూనియన్ ఫర్ వైల్డ్ లైఫ్ కమిటీ

6. **అంతరించిపోతున్న మొక్కలు, జంతువులు సమాచారాన్ని తెల్పేది.**

1) రెడ్‌డేటా బుక్ 2) గ్రీన్‌డేటా బుక్

3) బ్లూడేటా బుక్ 4) బ్లాక్‌డేటా బుక్

7. **ఎండమిక్ జాతులు అనగా**

1) అంతరించిపోతున్న జాతులు

2) అరుదైన జాతులు

3) ఒక ప్రాంతానికి పరిమితమైన జాతులు

4) అంతరించిపోయిన జాతులు

8. **ఈ క్రింది వానిలో ఎండమిక్ జాతి**

1) ఏనుగు 2) సింహం

3) కంగారు 4) పులి

9. **ఈ క్రింది వానిలో విదేశీ ఆక్రమణ జాతికి ఉదాహరణ**

1) హైదరాబాద్ కాకి 2) హైదరాబాద్ పావురం

3) హైదరాబాద్ పిచ్చుక 4) హైదరాబాద్ చిలుక

10. **గుబ్బపుడెక్క దేనికి ఉదాహరణ ?**

1) ఆపదలో ఉన్న జాతి 2) అంతరించిపోతున్న జాతి

3) అరుదైన జాతి 4) విదేశీయ ఆక్రమణ జాతి

11. **ఎ) పులులు బి) బట్టమేక పక్షులు**

సి) కలివికోడి డి) పుంగనూరు ఆవులు

పై వాటిలో వేటి సంఖ్య తగ్గుతూ వస్తుంది?

1) ఎ, బి, సి 2) ఎ, బి, డి

3) బి, సి, డి 4) ఎ, బి, సి, డి

12. **ఎ) వన్యప్రాణి సంరక్షణ చట్టంను 1971లో చేసారు.**

బి) వన్యప్రాణి సంరక్షణ చట్టంను 1971 షెడ్యూల్ ఒకటి ప్రకారం జంతువులను వేటాడే నేరానికి పాల్పడిన వారికి 3-7 సం॥రాల జైలు శిక్ష మరియు లక్ష రూపాయల జరిమానా విధించబడును.

1) (ఎ), (బి) రెండూ సరైనవి

2) (ఎ), (బి) రెండూ సరైనవి కావు

3) (ఎ) మాత్రమే సరైనది 4) (బి) రెండూ సరైనది

13. **ఎ) ప్రపంచ వన్యప్రాణుల సమాఖ్య (WWF), అంతర్జాతీయ వన్యప్రాణుల సంరక్షణ సంఘం (IUWC) అంతరించిన, అంతరించిపోతున్న లేదా ఆపదలో ఉన్న మొక్కలు, జంతువులు సమాచారాన్ని పుస్తక రూపంలో ప్రచురిస్తుంది.**

బి) రెడ్ డేటా బుక్-అంతరించిపోతున్న జాతి లేదా వర్గాలను సంరక్షించుకోవలసిన అవసరాన్ని తెలియజేసే సూచిక

1) (ఎ), (బి) రెండూ సరైనవి

2) (ఎ), (బి) రెండూ సరైనవి కావు.

3) (ఎ) మాత్రమే సరైనవి

4) (బి) మాత్రమే సరైనవి

14. **కోరింగ వన్యప్రాణి సంరక్షణ కేంద్రం మన రాష్ట్రంలో ఏ జిల్లాలో కలదు ?**

1) తూర్పుగోదావరి 2) పశ్చిమగోదావరి

3) విశాఖపట్నం 4) కృష్ణా

15. **'జిమ్‌కార్బెట్ నేషనల్ పార్క్' ఉన్న రాష్ట్రం**

1) ఉత్తరప్రదేశ్ 2) మధ్యప్రదేశ్

3) ఉత్తరాఖండ్ 4) చత్తీస్‌ఘఢ్

16. **తేనెటీగలు, సీతాకోకచిలుకలను మనం సంరక్షించాలి. ఎందుకంటే**

1) తేనెను పొందలేము

2) ప్రకృతి అందాలను ఆస్వాదించడం కోసం

3) పుష్పాలలో పరాగసంపర్కం జరగడానికి

4) వ్యాధుల వ్యాప్తిని అరికడతాయి

17. **IUCN మరియు ZSL విడుదల చేసిన జాబితా ప్రకారం ఆంధ్రప్రదేశ్‌కు చెందిన ఈ జీవి అత్యంత ఆపదలోఉంది.**

1) ఒంటికొమ్ము రైనో 2) మచ్చల జింక

3) బట్టమేక పక్షి 4) నలుపు సాలీడు కోతి

<u>జవాబులు</u>

1) 3	2) 2	3) 3	4) 4	5) 1
6) 1	7) 3	8) 3	9) 2	10) 4
11) 4	12) 1	13) 1	14) 1	15) 3
16) 3	17) 3			

6.2. వివిధ రకాల ఆవరణ వ్యవస్థలు

I. పరిచయం :

- మొక్కలు, జంతువులకు జీవించడానికి అవసరమయ్యే పరిస్థితులను కల్పించే నివాస యోగ్యమైన ప్రదేశాన్ని **'ఆవాసం' (Shelter)** అంటారు.
- మొక్కలు, జంతువులు నివసించే ప్రదేశాన్ని **'ఆవాసం'** అంటారు.
- ఆవాసంలో ఏమి ఉంటాయి ? → **సజీవులు, నిర్జీవులు.**
- ఆవరణ వ్యవస్థలో చిన్నస్థాయి → **ఆవాసం**
- అనేక రకాల జీవులు వివిధ ప్రాంతాలలో జీవిస్తాయి. కొన్ని భూమిపైన, కొన్ని భూమిలోపల, కొన్ని నీటిలోపల, కొన్ని నీటిపైన జీవిస్తాయి.

నివాసాలు :

భూమిలోపల జీవించేవి	**భూమిపైన జీవించేవి**	**నీటిలోపల /నీటిపైన జీవించేవి**	**వేరే ఇతర ప్రాంతాలలో జీవించేవి**
పాములు	మానవుడు	చేపలు	సాలె పురుగు
వానపాములు	ఏనుగులు		కోతులు
ఎలుకలు	ఈగలు	కొర్రమీను	కుమ్మరి పురుగు
చీమలు	పిల్లి	తాబేళ్ళు	ఉడత
కుందేలు కీచురాయి	పులి తొండ కోళ్ళు	రొయ్యలు బుడగ తామర అంతర తామర గుర్రపు డెక్క ఆల్చిప్పలు	గబ్బిలం పిట్టలు బల్లి

- పై జంతువుల్లో ఒకే జంతువు ఒకటి కంటే ఎక్కువ ప్రదేశాల్లో నివాసం / తాత్కాలిక నివాసం ఉండవచ్చును.

  ఉదా : కప్ప భూమిపైన లేక నీటిలో కూడా జీవిస్తుంది.
- జీవులు ఎక్కడ జీవించడానికి అనుకూలత చూపుతాయి?

  → **తగినంత ఆహారం.**

  → **నివసించడానికి అనువైన స్థలం ఉన్నచోట.**
- జీవులన్నీ పరిసరాలపై వేటికోసం ఆధారపడతాయి

  → **ఆహారం, నీరు, గాలి, నివాసం.**
- "ఒక జీవి అవసరాలన్నీ తీర్చే పరిసరమే ఆ జీవికి ఆవాసం అవుతుంది.

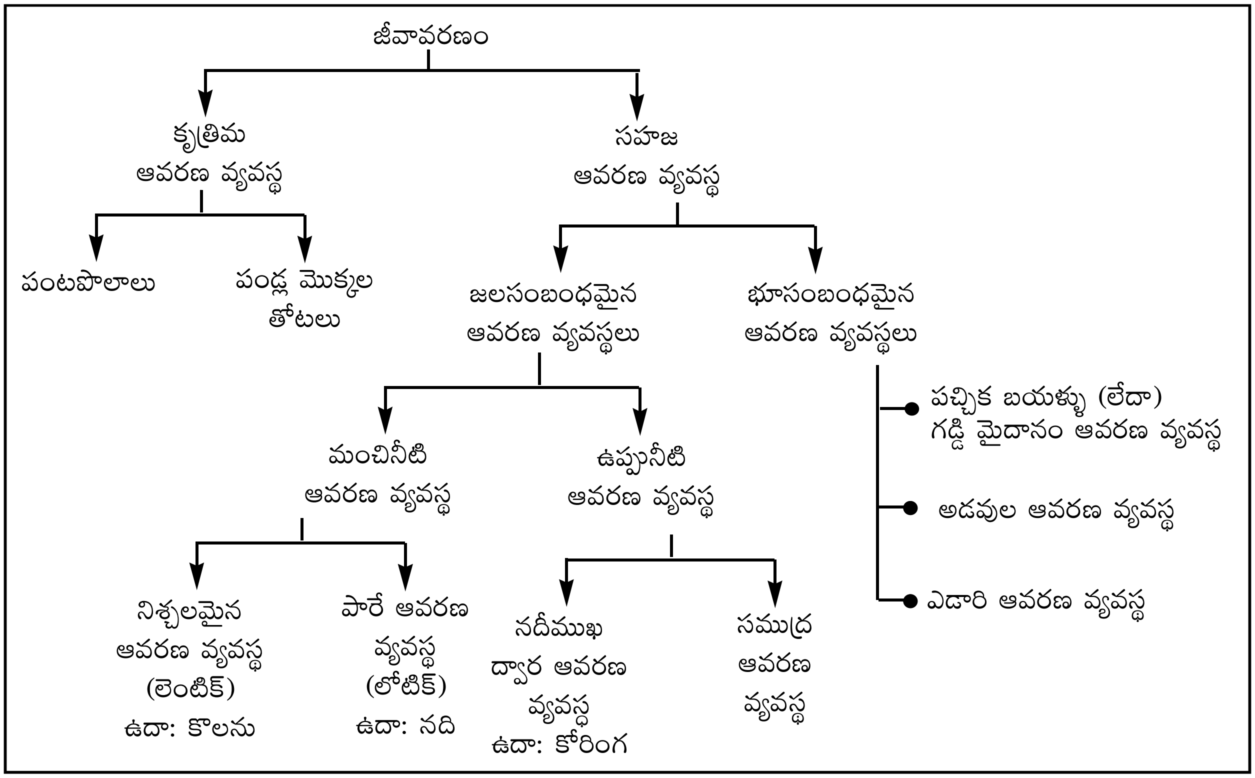
ఉదా :

1.	కొలను	– చేపలు, రొయ్యలకు ఆవాసం.
2.	చెట్లు	– కాకి, కొంగ లాంటి పక్షులకు ఆవాసం.
3.	గేదెల చర్మం	– పేలు, గోమార్లు లాంటి కీటకాలకు ఆవాసం.
4.	నీటిగుంట	– దోమలకు ఆవాసం
5.	మన తలవెంట్రుకలు	– పేలకు ఆవాసం
6.	వంటగది	– ఈగలకు ఆవాసం
7.	జీర్ణకోశం	– బ్యాక్టీరియాకు ఆవాసం

II. ఆవరణ వ్యవస్థ :

- ఒక ప్రమాణ వైశాల్యంలో జీవులు, నిర్జీవులు పరిసరాలు పరస్పర చర్యలు జరిపి ఒకదానినొకటి ప్రభావితం చేసుకుంటూ వాటి మధ్య పదార్థాల మార్పిడి జరుగుతున్నప్పుడు దానిని ఒక **ఆరవణ వ్యవస్థ**గా పేర్కొంటారు.
- ఆవణ వ్యవస్థ అనేది ప్రకృతి యొక్క క్రియాత్మక ప్రమాణము.

- ఆవరణ వ్యవస్థ అనే పదాన్ని **A.G. టాన్‌స్లే (Tansley)** 1935 లో మొదటిసారిగా ఉపయోగించాడు. A.G. టాన్‌స్లే బ్రిటీష్ దేశీయుడు.
- A.G. **టాన్‌స్లే** వృక్ష ఆవరణ శాస్త్రవేత్త.
- ఆవాసము అనగా మొక్కలు, జంతువులు నివశించే ప్రదేశము.
- ఆవరణ వ్యవస్థ అనే పదాన్ని చిన్న స్థాయిలోనైతే **"ఆవాసం"** గా అని, పెద్ద స్థాయిలో నైతే **"జీవావరణంగా"** పేర్కొంటారు.

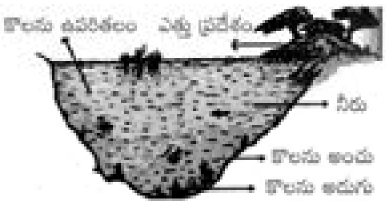


నోట్ : ఉమ్మడి ఎ.పి. రాష్ట్రంలో మంచినీటి జలాశయము & ఆవరణ వ్యవస్థలు :

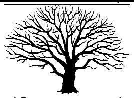
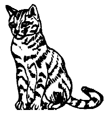
హైదరాబాద్ జిల్లా	– ఉస్మాన్‌సాగర్, దుర్గంచెరువు	ఖమ్మం జిల్లాలో	– పాలేరు చెరువు
వరంగల్ జిల్లాలో	– వడ్డెపల్లె చెరువు	రంగారెడ్డి జిల్లాలో	– షామీర్‌పేట చెరువు
నెల్లూరు	– పులికాట్	కృష్ణ	– కొల్లేరు
శ్రీకాకుళం	– మద్దువలస	ప్రకాశం	– కంభం చెరువు

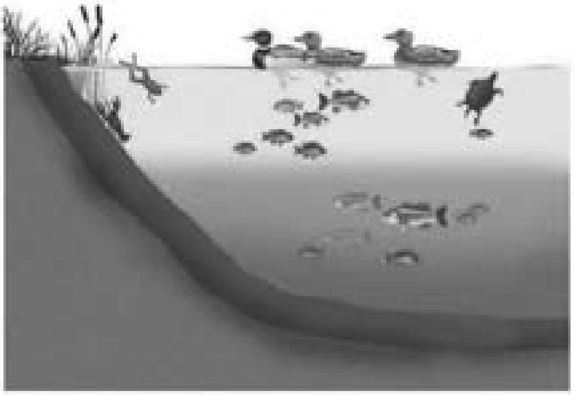
III. కొలను ఆవరణ వ్యవస్థ

కొలను అంచున ఉండేవి	– వివిధ రకాల గడ్డిజాతులు, కప్పలు, పీతలు, చేపలు, చేపలు గుడ్లు పెట్టే ప్రాంతం – చేపలు ఈ ప్రాంతంలో గుడ్లు పెడతాయి.
నీటి ఉపరితలంపై ఎగిరేవి	– తూనీగ, మేఫ్లై, లకుముకిపిట్ట, నీటికాకులు
నీటి ఉపరితలంపై తేలియాడేవి & నివశించేవి	– నత్తలు, తిరుగుడు పురుగు, గుంటగురుగు, తూనీగ, మేఫ్లై–డింభకాలు
నీటి ఉపరితలానికి లోపలగాని, మధ్యలో గాని కనబడేవి	– నీటి బొద్దింకలు, జలగ, దోమడింభకాలు, చేపలు, పీతలు
నీటి ఉపరితలంపై తేలియాడుతూ నీటి ఆడుగున వేర్లు ఉండేవి	– కలువ, తామర, కొన్ని రకాల నీటి మొక్కలు
కొలను అడుగున ఉండేవి	– ఆల్చిప్పలు, చదునుపురుగులు, కీటకాల డింభకాలు, హైడ్రిల్లా – ఈ ప్రాంతంలో కాంతి తక్కువగా ఉంటుంది.



VI. వివిధ రకాల ఆవరణ వ్యవస్థలు

స్థాయిలు	కోరింగ ఆవరణ వ్యవస్థ	గడ్డి మైదాన ఆవరణ వ్యవస్థ	అడవి ఆవరణ వ్యవస్థ	ఎడారి ఆవరణ వ్యవస్థ
ఉత్పత్తిదారులు	ఆసిల్లటోరియా మడచెట్లు, యుగ్లీనా యులోథ్రిక్స్, స్పైరోగైరా, నీలి ఆకుపచ్చ శైవలాలు	 గడ్డిజాతి మొక్కలు మరియు వృక్షాలు	వృక్షాలు	పొదలు, గడ్డిజాతులు నాగజెముడు, బ్రహ్మజెముడు కాక్టస్, కలబంద
వినియోగదారులు	పీతలు, డాఫ్నియా, హైడ్రా, నత్తలు, ప్రోటోజోవా, గొట్టం పురుగులు, తాబేళ్ళు	 అన్ని రకాల జంతువులు	చీమలు, ఈగలు, పేడపురుగులు, గొల్లబామ, ఏనుగులు, సాలెపురుగులు, జింకలు, ఉడతలు,గబ్బిలాలు, ముంగిసలు, సింహాలు, పులులు,పాములు, పక్షులు, బల్లులు, నక్కలు	నీటికొరతను తట్టుకునే సరీసృపాలు, కీటకాలు కొన్ని నిశాచరులు ➢ఒంటె నీటిని అధికంగా జీర్ణాశయంలో నిల్వఉంచు కొనును.
విచ్ఛిన్నకారులు	బ్యాక్టీరియాలు ➢కాకినాడ దక్షిణ సముద్ర తీరంలో వైజాగ్ దక్షిణ ప్రాంతం నుండి దాదాపు 150 కి.మీ. దూరం విస్తరించిన మడ అడవులు ఇవి. ➢ఇవి సముద్రం వెనికి తన్నిన నీరు, (లేదా) సముద్రం నది కలిసే చోటున ఉంటాయి. ➢గోదావరి ఉపనదులు: కోరింగ, గాడేరు	బ్యాక్టీరియాలు శిలీంధ్రాలు	బ్యాక్టీరియాలు, శిలీంధ్రాలు	➢ బాక్టీరియాలు ➢ ఉష్ణమోచక శిలీంధ్రాలు **Note :**ఎడారి ఆవరణ వ్యవస్థ భూభాగంలో దాదాపు 17% ప్రదేశాన్ని ఆక్రమించుకుంటాయి. సగటు వర్షపాతం 23 మి.మీ. ల కన్నా తక్కువగా ఉండును.

VII. సముద్రపు జోన్స్	VIII. సరస్సు - జోన్స్
	
A. యుపోటిక్‌జోన్ : ➢ ఎక్కువ కాంతి లభిస్తుంది. ➢ ప్రకాశవంత మండలం : కాంతి మండలం. ➢ ప్లవకాలు, సీఅనిమోన్‌లు, పైసేలియా, ఎగిరే చేపలు, పచ్చుతాబేళ్ళు, డాల్ఫిన్లు, ట్రేట్స్, హెర్రింగ్‌చేపలు, శైవలాలు ఉష్ణోగ్రత = 30^0 వరకు లోతు = 0-200 మీ॥ ➢ దాదాపు 80% జీవులు ఈ మండలంలో నివశించును. ➢ మెరిసే శరీరాలు కల్గిన జీవులుంటాయి.	**A. లిట్టోరల్ జోన్ :** ➢ నీరు మడ్డిగా ఉండును. ➢ జీవులు అధికం. ఎక్కువ జరుగును. ➢ వేగంగా ఈదగలిగే జీవులు (వర్ణం : బూడిద రంగు) అభివృద్ధి చెందిన దృష్టిజ్ఞానం. **ఉదా :** నత్తలు, రొయ్యలు, తూనిగ గుడ్లు, లార్వాలు, ఉభయ చరాలు, శైవలజాతులు, నాచులు, బురద తామరలు, వాలిస్‌నేరియా, హైడ్రిల్లా, భక్షకాలు, తాబేళ్ళు, పాములు, బాతులు.
B. బెథియల్‌జోన్ : ➢ తక్కువ కాంతి లభించును. మసక వెలుతురు మండలం. ➢ ఎరుపు గోదుమ వర్ణ కలుపు మొక్కలు (నాచు), స్పంజికలు, పగడాలు, కోమటి సంచులు, అక్టోపస్, సముద్ర దోసకాయ దీపపు చేపలు, చేపలు, తిమింగళాలు. ➢ ఉష్ణోగ్రత 4ºc-39ºc వరకు లోతు 200మీ - 2000 మీ. ➢ ఈ మండలంలో జంతువులు ఎక్కువగా ఉంటాయి.	**B. లిమ్నెటిక్ జోన్ :** ➢ సముద్ర మధ్య భాగం. ➢ ఎక్కువ కాంతిని స్వీకరించును. ➢ Photo synthesis అధికంగా జరుగును. ➢ పారదర్శకమైన / తెలుపు శరీర వర్ణం గల జీవులుంటాయి. **ఉదా:** డాఫ్నియా, సైక్లాప్స్, చిన్న ష్రింప్ చేపలు, నీటిపై తేలే మొక్కలు, గుర్రపు డెక్క, అంతర తామర, బుడగ తామర, కలువ హైడ్రిల్లా.
C. అబైసల్ జోన్: ➢ అసలు కాంతి లభించదు. చిమ్మచీకటి ప్రాంతం ➢ కాంతి రహిత మండలం ➢ బ్రిటిల్ నక్షత్రం, అంగుళచేపల, త్రిపాద చేపలు. ➢ ఉష్ణోగ్రత : 2ºc - 3ºc వరకు, లోతు : 2000మీ- 6000మీ ➢ ఈ మండలంలో జీవులు చాలా మటుకు భక్షకాలు మరియు పారిశుద్ధ్య జీవులు. ➢ ఈ జీవులలో అస్థి పంజరముండదు. ఇవి బల్లపరుపుగా ఉంటాయి. ➢ ఈ జీవులకు పొట్ట క్రింద, కళ్ళ చుట్టూ, శరీర పార్శ్వ భాగాలలో కాంతిని ఉత్పత్తి చేసే ప్రత్యేక అవయవాలు ఉంటాయి. ➢ ఈల్ చేప 600 వోల్ట్‌లు విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేయును.	**C. ప్రొపండల్ జోన్ :** ➢ సముద్ర అడుగు భాగం. ➢ తక్కువ వెలుతురు కలిగి, మసకగా, చల్లగా ఉంటుంది. ➢ Omnivours ఎక్కువగా ఉంటాయి. ➢ భక్షకాలు ఎక్కువగా ఉంటాయి. ➢ ఈ ప్రాంతంలో సహజ పారిశుద్ధ్య కార్మికులైన పూతికాహారులు నివసిస్తాయి. ➢ ఈ జీవులు ఆహార సేకరణ కోసం దృష్టి కంటే, వాసన, వినికిడి జ్ఞానంపై ఎక్కువ ఆధారపడి ఉంటాయి. **ఉదా :** రొయ్యలు, పీతలు, నత్తలు, తాబేళ్ళు, ఇసుక దొండులు, ఈల్ చేప.

ఇతర అంశాలు :

కలువ :

- వీటి ఆకులు **బల్లపరపుగా** ఉంటాయి.
- ఆకులు **మైనపు పూత**ను కల్గి పత్ర రంధ్రాలు ఉపరితలంలో ఉంటాయి.

గుర్రపుడెక్క :

- దీని పత్రపు అంచులలో గాలితో నిండిన నిర్మాణాలు ఉండటం వల్ల మొక్క నీటిపై తేలుతుంది.
- ఇవి కాలువలలో, చెరువులలో కలుపు మొక్కలుగా పరిగణింప బడుతున్నాయి. (ఇటీవల)

హైడ్రిల్లా :

- కాంతి తక్కువగా ఉన్న పెరగగలవు.
- లవణీయత ఎక్కువ కూడా పెరగగలవు.
- నీటి నుండి CO_2ను బాగా గ్రహించగలవు.
- తదుపరి అవసరాల కోసం పోషకాలను నిలువ చేయగలవు.
- నీటి ప్రవాహంను నీటి ఎద్దడి వంటి వివిధ రకాల పరిస్థితులను తట్టుకోగలవు.
- అలైంగిక, లైంగిక విధానాల ద్వారా కూడా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపగలవు.
- ప్రయోగాలకు అనుకూలమైన మొక్క.

IX. ఆవరణ వ్యవస్థలో శక్తిప్రవాహం:

- ఆవరణ వ్యవస్థలోని శక్తికి **సూర్యుడే** మూలధారం.
- ఆకుపచ్చని మొక్కలు సూర్యకాంతిలోని వికిరణశక్తిని శోషించి, దానిని రసాయనిక శక్తిగా మార్పు చేస్తాయి. ఈ రసాయన శక్తి మొక్కలలో **కార్బోహైడ్రేట్స్, లిపిడ్స్, ప్రోటీన్స్** రూపంలో స్థితి శక్తిగా నిల్వచేయబడి ఉంటుంది.
- కార్బోహైడ్రేట్స్, లిపిడ్స్ మరియు ప్రోటీన్స్‌లను కలిపి **సేంద్రియ పదార్థాలు** అందురు.
- ఈ సేంద్రియ పదార్థాలు ఉత్పత్తిదారుల నుండి వినియోగ దారులకు, విచ్ఛిన్నకారులకు ఒక క్రమ పద్ధతిలో సరఫరా చేయబడతాయి.
- ఈ రవాణా సమయంలో ఎక్కువ భాగం శక్తి **ఉష్ణరూపం**లో **80-90%** విడుదలవుతుంది. తక్కువ భాగమే వివిధ రకాల పరపోషిత జీవులకు చేరుతుంది.
- భూమిని చేరే సూర్యకాంతి క్రింది విధంగా చేరును.

సౌరశక్తి

- 57% వాతావరణంలోకి శోషింపబడి, అంతరిక్షంలోకి వెదజల్లబడే సౌరశక్తి
- 35% భూమిని వేడిచేయడానికి నీటిని ఆవిరి చేయడానికి ఉపయోగపడే సౌరశక్తి
- 8% మొక్కలకు చేరే సౌరశక్తి (భూమిని చేరే పూర్తి సూర్యకాంతిలో దాదాపు 8% మొక్కల ఉపరితలానికి చేరును)
    - 10-15% పరావర్తనం
    - 5% ప్రసరణం
    - 80-85% కాంతిని పత్రాలు శోషిస్తాయి.
        - 50% మాత్రమే కిరణజన్య సంయోగ క్రియకు ఉపయోగపడును.

నోట్ :

1. శక్తి ప్రవాహము ఎల్లప్పుడూ ఏకరీతిగా సాగుతుంది.
2. ప్రతి పోషక స్థాయిలోను శక్తిస్థాయి క్రమేపి తగ్గుతుంది.
3. జీవుల శ్వాసక్రియ, పెరుగుదలకు ఉపయోగపడే శక్తి విలువ ఉత్పత్తిదారులు (20%), శాఖాహారులలో (30%) తక్కువగాను, మాంసాహారులలో (50%) అధికంగా ఉంటుంది. అనగా మాంసాహారులు తమకు లభించిన ఆహారపదార్థాలను ఎక్కువ సమర్థవంతంగా ఉపయోగించుకుంటాయి.

X. నీటి ఆవరణ వ్యవస్థలోని అనుకూలనాలు :

A. మంచినీటి ఆవరణ వ్యవస్థ యొక్క ఆవాసాలు:

ఉదా: కొలనులు, సరస్సులు, నదులు

- ఉప్పు నీటి ఆవరణ వ్యవస్థ యొక్క ఆవాసం.

ఉదా: సముద్రాలు & మహాసముద్రాలు.

వరుస సంఖ్య	అనుకూల నిర్మాణం	మంచినీటి జీవులు
1.	తెడ్లవంటి వాజాలు	నీటిలో ఈదడానికి తెడ్లవంటి వాజాలు కలిగిన జీవులు ఉంటాయి. **ఉదా :** తాబేళ్ళు, చేపలు
2.	ఫ్లోటర్స్ (జీర్ణమండలం లోని) ప్రత్యేక నిర్మాణం	ఫ్లోటర్స్ అనే గాలితిత్తులు కలిగిన జలచరాలకు ఉదాహరణ – చేపలు, డాల్ఫిన్.
3.	నూనె బిందువులు	ప్లవకాలు (Plankton) కణాలలో ఉండే నూనె బిందువుల సహాయంతో నీటిపై తేలుతాయి.
4.	గాలిగదులు	గాలి గదులు, నీటి ఆవాసంలో వివిధ స్థాయిలలో తేలడానికి గాని, ఈదడానికి గాని ఉపయోగ పడును. **ఉదా:** నీటిలో నివశించే జీవులు.

B) సముద్రపు ఆవరణ వ్యవస్థ (ఉప్పునీటి ఆవరణ వ్యవస్థ) అనుకూలనాలు :

- భూమిపై గల ఇతర ఆవరణ వ్యవస్థ వలె సముద్ర ఆవరణ వ్యవస్థలో కూడా జీవులు సహజీవనం రక్షించుకునే ప్రవర్తన, దాక్కోవడం, ప్రత్యుత్పత్తి వ్యూహాలు, సమాచార సంబంధాలు మొదలైన కొన్ని ప్రత్యేక అనుకూలనాలను కలిగి ఉంటాయి.
- అలాగే పీడనం, ఉష్ణోగ్రత కాంతి మరియు లవణీయత వంటి పరిస్థితులలో జీవించడానికి కూడ అనుకూలనాలు కలిగి ఉంటాయి.

అధిక లవణ శాతం :

- సముద్రంలో ఉండే అధిక లవణ శాతం పెద్ద శరీరాలు గల రాకాని స్కేడ్‌లు మరియు తిమింగలాలకు అనుకూలిస్తాయి. బలమైన చర్మాంగాల అవసరం లేకుండానే జీవులను ఉద్భవించడానికి దోహదపడింది.

ii) గాలి గదులపై సముద్రపు నీరు అధిక పీడనం కలుగ చేయుట:

- సముద్ర జీవుల శరీరంలోని గాలి గదులపై సముద్ర నీరు అధిక పీడనాన్ని కలుగజేస్తుంది.

iii) రక్తంపై వాతావరణ పీడనం :

- రక్తంలాంటి ద్రవాలపై ప్రతి 10 మీలకు 1 అట్మాస్ఫియర్ చొప్పున వాతావరణ పీడనం పెరుగును.

(అట్మాస్పియర్ = 10^5 న్యూటన్/ మీటర్^{2})

iv) చేపలను పోలిఉండడం :

- సీల్‌లాంటి జంతువులు నీటిలో 1 మైలు లోపలికి ఈదుతాయి.
- కొన్ని తిమింగలాలు ఇంకా లోతుకు కూడా ఈదుకుంటు వెళ్ళగలుగుతాయి. ఈ జీవులు చేప పోలిక గల క్షీరదాలు.

v) ఊపిరితిత్తులు కుచించుకపోవడం :

- సముద్ర పీడనం తట్టుకోవడానికి వీలుగా ఊపిరితిత్తులను పూర్తిగా కుచింపజేస్తాయి.
- కొంత ఆక్సిజన్ ఊపిరితిత్తులలోనే ఉండిపోతుంది. చాలా వరకు ఆక్సిజన్‌ను కండరాలలో నిల్వ చేస్తాయి. అవసరాన్ని బట్టి వినియోగిస్తాయి.
- మన కండరాల కంటే ఈ జీవులు కండర కణజాలాలలో ఆక్సిజన్‌ను బంధించి ఉంచే రసాయనాల సాంద్రత ఎక్కువగా ఉంటుంది.
- కుచించుకపోయిన ఊపిరితిత్తుల వలన సముద్రలోతులలో ఈదే క్షీరదాలకు ఇంకొక్క ప్రయోజనం కూడా ఉంటుంది.
- ఒక సారి సీలు చేప ఊపిరితిత్తులు కుచించుకపోగానే దాని బరువు పెరుగుతుంది. నీటిలో సులభంగా మునుగుతుంది.
- దీని వలన సముద్రపు లోతులలో చేరడానికి తెడ్లను కదిలిస్తు ఈదవలసిన అవసరం లేకుండా సునాయాసంగా గ్లైడింగ్ చేస్తూ చేరుతుంది.
- మళ్ళీ ఉపరితలం చేరడానికి అవసరం అయ్యే ఆక్సిజన్ నిల్వలను కాపాడుతుంది.

vi) ఈతతిత్తులు :

- సముద్రపు అడుగుభాగం వైవిధ్యమైన జీవులకు నివాసాలు.
- కొన్ని సముద్రజీవులలో శరీర ప్లవనాన్ని సమతాస్థితిలో ఉంచడానికి ఈత తిత్తులు (swim blodders) ఉంటాయి.

ఉదా: ఈదే క్షీరదాలైన తిమింగలాలు, సీలు.

XII. ఎడారి జంతువులలో అనుకూలనాలు

సాండ్‌డైవింగ్‌లిజార్డ్	సైడ్‌వైండర్ యాడర్ స్నేక్	సాండ్‌గ్రౌజ్	గోల్డెన్‌మోల్	క్యాంగ్రూ ఎలుక	ఫెన్నిస్‌ఫాక్స్	ఒంటె
➢ఇది ఎడారి ఇసుక బాగా వేడెక్కినపుడు తన కాళ్ళను గాలిలో పైకెత్తుతూ నడుస్తూ చల్లగా ఉంచు కుంటుంది.	➢ఈ పాము ప్రక్కకు పాకుతూ కదులుతుంది. దీని వలన శరీరంలోని కొంత భాగం మాత్రమే వేడెక్కిన ఇసుక తలాన్ని ఒత్తుతుంది. ఈ విధమైన కదలిక శరీరాన్ని చల్లగా ఉంచటంలో తోడ్పడు తుంది.	➢ ఇది ఎడారిపక్షి ➢ఇది నీటి కోసం చాలా దూరం ప్రయాణించి ఒయాసిస్‌ను చేరుకుంటుంది. ➢ఇది తనకడుపు లోని "క్రాప్" అనే భాగంలో నీటిని నింపుకొని వచ్చి గూటిలోని పిల్లలకు తాగిస్తుంది.	➢ఇది ఎండ వేడిమి నుండి తప్పించు కోటానికి ఇసుకలో దూకి ఈదుతున్నట్లు కదులుతుంది. ➢ఇది అన్ని అవసరాలు నేల లోపలే తీర్చు కోవడం వలన చాలా అరుదుగా నేల బయటికి వస్తుంది.	➢ఇది ఉత్తరఅమెరికా పడమటి ఎడారిలో నివశిస్తుంది. ➢ఇది తన జీవితకాల మంతా నీరు త్రాగకుండా జీవిస్తుంది. ➢వీటి శరీరం జీర్ణక్రియా క్రమంలో కొంత నీటిని తయారుచేస్తుంది.	➢దీని యొక్క పాదాలు బొచ్చుతో కప్పి ఉండి, వెడెక్కిన ఇసుకపై నడవడానికి వీలుగా అనుకూలనం పొంది ఉంటుంది.	**1) మోపురం:** ఒంటె తన మోపురంలో కొవ్వును తదుపరి అవసరాల కోసం నిల్వ చేస్తుంది. **2) పొడవైన కనుబొమ్మలు :** ఒంటెలోని పొడవైన కనుబొమ్మలు, కంటిని ఇసుక, దుమ్మునుండి రక్షిస్తాయి. **3) నాశికారంధ్రాలు :** ఒంటెలోని నాశికారంధ్రాలు స్వచ్ఛందంగా మూసు కోవటం వలన వీచే ఇసుక నుండి రక్షణ పొందుతుంది. **4) పొడవైన కాళ్ళు :** ఒంటెలోని పొడవైన కాళ్ళు వేడెక్కిన ఇసుక నేల నుండి శరీరాన్ని దూరంగా ఉంచు తుంది.

XIII. ప్రతికూల పరిస్థితులకు ప్రతిస్పందనగా అనుకూలనాలు:

A. శీతకాలపు సుస్థావస్థ మరియు గ్రీష్మకాల సుస్థావస్థ :

- ఎన్నో జీవులు ఉష్ణ ఎడారులు, ధృవ ప్రాంతాలలో నివశిస్తాయి.
- ఇవి అతిశీతల, అత్యుష్ణ పరిస్థితుల నుండి రక్షణ పొందడానికి లోతైన నేల పొరలలోనికి వలస వెళతాయి.

  ఉదాహరణకు కప్ప, ఉభయచరాలు కాలాన్ని బట్టి అనుకూలనాలు చూపిస్తాయి.
- అత్యుష్ణ, అతిశీతల పరిస్థితుల నుండి రక్షించుకోవడానికి నేలలో, లోతైన బొరియలు చేసుకొని వాటిలో గడుపుతాయి.
- అనుకూల పరిస్థితులు ఏర్పడే వరకు కదలక నిశ్చలంగా అందులోనే ఉంటాయి.
- ఈ కాలంలో జీవక్రియా రేటు తగ్గి జంతువు దాదాపుగా స్పృహ లేని నిద్రావస్థకు చేరుకుంటుంది. దీనినే శీతాకాలపు సుప్తావస్థ (Hibernation) లేదా గ్రీష్మకాల సుప్తావస్థ (Aestivation) అంటారు.

సుప్తావస్థ

B. లైకెన్ (Lichens) :

- కొన్ని చెట్ల బెరడు మీద ఆకుపచ్చని రంగు గల ప్రాంతాలను మీరు గమనించేవుంటారు.
- ఇవి తరువాత బూడిద లేదా తెలుపు రంగులోకి మారి ఆ తదుపరి వింతైన ఆకారాలతో ఆకుపచ్చ రంగులో పెరుగుతాయి.
- సువాసన కొరకు బిర్యాని తయారీలో ఉపయోగించే "పత్తర్‌పూల్" అనే సుగంధ ద్రవ్యం కూడ ఒక రకమైన లైకెన్.
- శిలీంధ్ర సమూహాలతో సహజీవన సంబంధం సాగిస్తూ జీవించే అనుకూలన రుపాలనే "లైకెన్"లు అంటారు.
- ఇలాంటి సమూహాలు రాళ్లు, వృక్షాకాండాలపై పెరగడాన్ని చూడవచ్చు.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. నీటిలో ఎక్కువ పోషకాల లభ్యత మూలంగా ఆల్గే విపరీతంగా పెరగడం వల్ల కలిగే పర్యవసానం

1) పునర్వినియోగం　　2) ఫ్లోరోసిస్
3) యూట్రోఫికేషన్　　4) జైవికవృద్ధి

2. సముద్రంలోని జీవులలోని అనుకూలనాలను దేని సహాయంతో కొలుస్తారు ?

1) జీవుల ప్రవర్తన ఆధారంగా
2) యాంటీ ఫ్రీజింగ్స్ ద్వారా
3) నీటిలోని వర్టికల్ స్కేలు సహాయంతో
4) వాటి యొక్క శరీర ఉష్ణోగ్రతల ఆధారంగా

3. ప్లవకాలు, ఫైసేలియా, డాల్ఫిన్‌లు ఏ మండలంలో జీవిస్తాయి

1) యుఫోటిక్ మండలం　　2) బెథియల్ మండలం
3) అబైసల్ మండలం　　4) లిట్టోరల్ మండలం

4. సముద్ర ఆవరణ వ్యవస్థలో అతి ఎక్కువ లోతు కలిగిన మండలాన్ని గుర్తించండి ?

1) బెథియల్ మండలం　　2) అబైసల్ మండలం
3) లిమ్నెటిక్ మండలం　　4) ప్రోఫండల్ మండలం

5. తమ జీవితాన్ని నీటిలో గ్రుడ్లు మరియు తోకకప్పలుగా ప్రారంభించునవి ?

ఎ) మొసళ్ళు　　బి) అలిగేటర్లు
సి) సాలమాండర్లు　　డి) కప్పలు

1) ఎ, బి, సి　　2) బి, సి, డి
3) ఎ, బి, డి　　4) ఎ, బి, సి, డి

6. ఏ మండలంలో రొయ్యలు, పీతలు, ఈల్ చేపలు, నత్తలు, ఇసుక దొండులు, తాబేళ్ళు జీవిస్తున్నాయి ?

1) లిట్టోరల్　　2) లిమ్నెటిక్
3) ప్రొఫండల్　　4) అబైసల్

7. నీటి యొక్క అడుగు భాగాన నివసించే జీవులు

1) జలగ మరియు వృక్షప్లవకాలు
2) డాఫ్నియా మరియు గుర్రపుడెక్క
3) నత్త మరియు ఈల్‌చేప
4) వాలిస్‌నేరియా మరియు బాతు

జవాబులు

1) 3	2) 3	3) 1	4) 2	5) 4
6) 3	7) 3			

6.3. జీవావరణ పిరమిడ్

I. జీవావరణ పిరమిడ్స్ :

➢ ఒక ఆహారపు గొలుసులోని వివిధ పోషక స్థాయిలకు సంబంధించిన జీవరాసుల మధ్య గల సంబంధాలను రేఖాత్మకంగా చూపవచ్చు. ఈ రేఖాత్మక చిత్రాన్ని ఇకలాజికల్ పిరమిడ్స్ అందురు.

➢ ఇకలాజికల్ పిరమిడ్స్‌లో పీఠస్థానాన్ని ఉత్పత్తిదారులు, తరువాత స్థానాలను వివిధ రకాల వినియోగదారులు ఆక్రమిస్తాయి.

➢ బ్రిటిష్ శాస్త్రవేత్త చార్లెస్ ఎల్టన్ 1927లో మొదటిసారిగా ఇకలాజికల్ పిరమిడ్‌లను వర్ణించాడు అందువలన వీటిని ఎల్టోనియన్ పిరమిడ్స్ అని కూడా పిలుస్తారు.

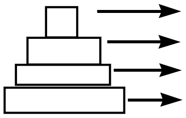
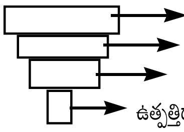
II. ఇకలాజికల్ పిరమిడ్స్ :

ఇవి మూడు రకాలు. అవి :

1) సంఖ్యా సంబంధ పిరమిడ్‌లు(Pyramid of numbers)

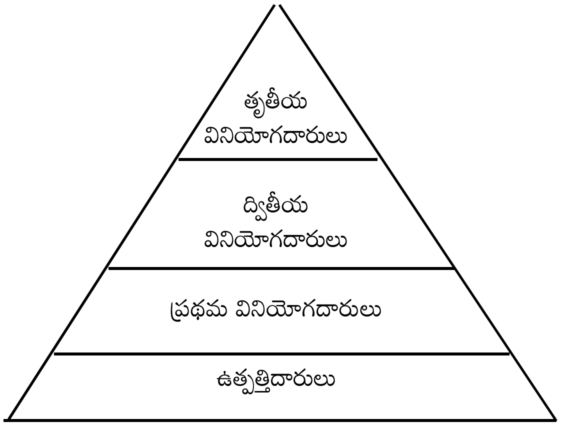
2) జీవద్రవ్యరాశి పిరమిడ్‌లు (Pyramid of biomass)

3) శక్తి సంబంధ పిరమిడ్‌లు (Pyramid of energy)

సంఖ్యా సంబంధ పిరమిడ్‌లు	జీవద్రవ్యరాశి పిరమిడ్‌లు	శక్తి సంబంధ పిరమిడ్‌లు
➢ఒక ఆవరణ వ్యవస్థలోని ఉత్పత్తిదారులు, వివిధ రకాల వినియోగదారుల సంఖ్యల మధ్యగల సంబంధాన్ని తెలిపే రేఖాచిత్రాన్ని సంఖ్యసంబంధ పిరమిడ్ అందురు.  **ఉదా: ఆవరణ వ్యవస్థలు** 1) పచ్చికబయలు, ఆవరణ వ్యవస్థ → నిటారుగా ఉండును. 2) కొలను ఆవరణ వ్యవస్థ పిరమిడ్ నిర్మాణం → నిటారుగా ఉండును 3)అడవి ఆవరణవ్యవస్థ → నిటారుగాఉండును. 4) పరాన్న జీవ ఆవరణ వ్యవస్థ → తలక్రిందులుగా ఉండును 	➢ఒక జీవిలోని జీవపదార్థపు బరువును జీవద్రవ్యరాశి అందురు. ➢ఒక ఆవరణ వ్యవస్థలోని ఉత్పత్తిదారులు వివిధ రకాల వినియోగదారులలోను గల జీవద్రవ్యరాశిని రేఖాత్మకంగా సూచించే రేఖాచిత్రాన్ని జీవద్రవ్యరాశి పిరమిడ్ అందురు. **ఉదా: ఆవరణ వ్యవస్థలు** 1) పచ్చికబయలు → నిటారుగా ఉండును 2) కొలను → తలక్రిందులుగా ఉండును 3) అడవి → నిటారుగా ఉండును 4) పరాన్నజీవనం → నిటారుగా ఉండును	➢ఒక ఆవరణవ్యవస్థలోని ఉత్పత్తిదారులు, వివిధ రకాల వినియోగదారులు గ్రహించిన శక్తి మొత్తాలను రేఖాత్మకంగా తెలిపే రేఖాచిత్రాన్ని శక్తి సంబంధ పిరమిడ్ అందురు. ➢సాధారణంగా జీవులలోని శక్తిని $kg/m^2/year$ సంవత్సరంగా సూచిస్తారు. ➢మొక్కలలో గల శక్తిని కొలవడానికి ఆక్సిజన్ బాంబ్ కెలోరిమీటర్‌ను ఉపయోగిస్తారు. **ఉదా: ఆవరణ వ్యవస్థలు** 1) పచ్చికబయలు → నిటారుగా ఉండును 2) కొలను → నిటారుగా ఉండును 3) అడవి → నిటారుగా ఉండును 4) పరాన్నజీవనం → నిటారుగా ఉండును ➢స్వభావరీత్యా ఆహారం ఒక రసాయనిక శక్తి. ➢ఆహారంలో నిల్వచేయబడిన శక్తి రూపం స్థితిశక్తి.

III. సాధారణ పిరమిడ్ ఆకారం :

➢ పిరమిడ్ నిర్మాణం జామితీయ ఆకృతిలో ఉంటుంది. బయటి ఉపరితలంలో త్రిభుజాకారంలో ఉండి వాటి చివరలు పై కొనలో కలుస్తాయి. పిరమిడ్ అడుగుభాగం త్రిముఖీయంగా కాని లేదా చతుర్ముఖీయంగా కాని లేదా బహుముఖీయ ఆకారంలో ఉంటుంది. చతురస్రాకార పిరమిడ్‌లలో చతురస్రాకారంలో ఉండి బయటి ఉపరితలాలు మాత్రం త్రిభుజాకారంలో ఉంటాయి.



నోట్ :

➢ జీవ ద్రవ్యరాశి పిరమిడ్‌లో చాలా జంతువులు తాము గ్రహించిన ఆహారము 10% కంటే మించకుండా శరీర కణ జాలాలు తయారవడంలో వినియోగించుకుంటాయి.

మానవుడు
(1 కి.గ్రా)
↑
చేప
(10 కి.గ్రా)
↑
జంతు ప్లవకాలు
(100 కి.గ్రా)
↑
వృక్ష ప్లవకాలు
(10000 కి.గ్రా)

ప్రతి పోషక స్థాయివద్ద జీవ ద్రవ్యరాశి లభ్యత.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. శక్తిగా మార్చుదానికి వీలైన వృక్ష, జంతు సంబంధ పదార్థాన్ని ఏమని పిలుస్తారు ?

1) వృక్ష ద్రవ్యరాశి 2) జీవ ద్రవ్యరాశి
3) వృక్ష, జీవ ద్రవ్యరాశి 4) జీవ వేగం

2. ఆహారపు అలవాట్లను బట్టి జంతువుల మధ్య గల సంబంధంను తెలుపేదాన్ని ఏమంటారు ?

1) ఆహారపు వరుస 2) ఆహారపు గొలుసు
3) ఆహారపు వల 4) ఆహార కుహరం

3. ఆవరణ శాస్త్ర పిరమిడ్ రేఖా చిత్రాలను ప్రప్రథమంగా ప్రవేశపెట్టిన వారు ?

1) లామ్టన్ 2) చార్లెస్ ఎల్టన్
3) ఎల్గన్ 4) వారెన్

4. ఒక జీవికి మరొక జీవికి మధ్య జరిగే శక్తి ప్రసరణను తెలుపునది ?

1) జీవావరణ పిరమిడ్ 2) వృక్ష సంబంధ పిరమిడ్
3) శిలావరణ పిరమిడ్ 4) శాస్త్రావరణ పిరమిడ్

5. క్రింది వాటిలో ఆవరణ శాస్త్ర పరిమిడ్ రకం కానిది ?

1) సంఖ్యా పరిమిడ్ 2) జీవ ద్రవ్యరాశి పిరమిడ్
3) శక్తి పిరమిడ్ 4) ఆహారపు వల పిరమిడ్

6. క్రింది వాటిలో తృతీయ వినియోగదారులు ఎవరు ?

1) మొక్కలు 2) కీటకాలు 3) కప్పలు 4) పాములు

7. క్రింది వాటిలో ద్వితీయ వినియోగదారులు ఎవరు ?

1) మొక్కలు 2) కీటకాలు 3) కప్పలు 4) పాములు

8. క్రింది వాటిలో ప్రథమ వినియోగదారులు ఎవరు ?

1) మొక్కలు 2) కీటకాలు 3) కప్పలు 4) పాములు

9. ఆహారపు గొలుసులోని ఒక పోషక స్థాయి నుండి తరువాతి పోషకస్థాయికి ఎంతశాతం జీవద్రవ్యరాశి బదిలీ అవుతుంది?

1) 10-20% 2) 22-30%
3) 32-40% 4) 50-60%

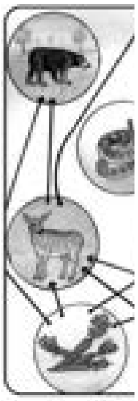
జవాబులు

1) 2 2) 2 3) 2 4) 1 5) 4
6) 4 7) 3 8) 2 9) 1

6.4. ఆవరణ వ్యవస్థ ఘటకాలు

I. ఆవరణ వ్యవస్థ ఘటకాలు (Components of Ecosystem)

- సజీవ కారకాలు (Biotic components)
  - స్వయంపోషకాలు (Autotrophs) (or) ఉత్పత్తిదారులు (Producers)
  - పరపోషకాలు (Heterotrophs) (or) వినియోగదారులు (Consumers)
    - స్థూల వినియోగదారులు (Macro consumers)
      - ప్రాథమిక వినియోగదారులు (భౌమ ఆవరణంలో) Eg: ఆవులు, మేకలు, జింకలు, కుందేలు, ఎలుకలు
      - ద్వితీయ వినియోగదారులు (భౌమ ఆవరణంలో) Eg: పాములు, పక్షులు, కుక్కలు, నక్కలు, పిల్లులు
      - తృతీయ (లేదా) ఉన్నత శ్రేణి వినియోగదారులు (భౌమ ఆవరణంలో) Eg సింహం, పులి, గద్ద, రాబందు
    - సూక్ష్మ వినియోగదారులు (Micro consumers)
      - విచ్ఛేదనకారులు (Decomposers, Saprothrophy, osmotrophs.) Eg. బాక్టీరియాలు, శిలీంధ్రాలు
      - పరివర్తనకాలు (Transformers) Eg: కొన్ని రకాల బాక్టీరియాలు, శిలీంధ్రాలు
- నిర్జీవ కారకాలు (Abiotic components)
  - అకర్బన పదార్థాలు Eg. కార్బన్, హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్, నైట్రోజన్, ఫాస్ఫరస్, సల్ఫర్
  - సేంద్రీయ పదార్థాలు Eg కార్బోహైడ్రేట్స్, ప్రోటీన్స్, లిపిడ్స్
  - శీతోష్ణస్థితి కారకాలు Eg: వర్షపాతం, ఉష్ణోగ్రత, కాంతి, తేమశాతం, గాలి



II. జీవకారకాలు :

➢ ఒక జీవావరణ వ్యవస్థలో నివసించే అన్ని జీవులను **"జీవకారకాలు"** అంటారు.

➢ ఈ జీవులు ఉపయోగించే , నిల్వ చేసే లేదా విడుదలచేసే పద్ధతులను బట్టి వీటిని మూడు పోషణ స్థాయిలలో (ఆహార స్థాయిలో) విభజించారు. **అవి :**

1) ఉత్పత్తిదారులు 2) వినియోగదారులు

3) విచ్ఛిన్నకారులు

1. ఉత్పత్తిదారులు :

➢ శక్తిలేనిదే జీవం ఉండదు. జీవావరణ వ్యవస్థ పనిచేయడానికి కావలసిన ప్రధాన శక్తికి మూలాధారం సూర్యుడు.

➢ ఆకుపచ్చని మొక్కలు వృక్ష ప్లవకాలు (శైవలాలు, డై ఆటమ్స్, డైనోఫ్లాజిలెట్స్, యూగ్లినాయిడ్స్, సైనోబాక్టీరియాలు) సూర్యుని నుంచి వచ్చే కాంతిని నిర్బంధించి దాన్ని రసాయన శక్తిగా మారుస్తాయి.

➢ ఇది కిరణజన్య సంయోగక్రియ ద్వారా కాంతిలోని వికిరణ శక్తిని, నీరు, ఖనిజ పదార్థాలను వాడుకొని, పిండి పదార్థాలు తయారు చేస్తాయి.

➢ అందువల్ల ఈ ఆకుపచ్చని మొక్కలను, వృక్ష ప్లవకాలను, ఉత్పత్తిదారులు లేదా స్వయం పోషకాలు అని అంటారు.

➢ సల్ఫర్ బాక్టీరియా వంటి కొన్ని బాక్టీరియాలు ప్రత్యేక ప్రక్రియ ద్వారా రసాయన పదార్థాలను విచ్ఛిన్నం చేసి శక్తిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. వీటిని రసాయన స్వయం పోషకాలు అంటారు.

➢ మొక్కలలో శక్తిని నిల్వ ఉన్న వాటి భాగాలు, జంతువులకు (శాఖహారులు), ఆహారానికి, శక్తికి మూలధారాలు.

➢ అందువల్ల ఉత్పత్తిదారులు ఆహార గొలుసులో మొదటి పోషణ స్థాయిలో ఉంటాయి.

2. వినియోగదారులు :

➢ జంతువులు ఆహారం కోసం ప్రత్యేకంగా గానీ లేదా పరోక్షంగా గానీ స్వయంపోషకాలపై ఆధారపడి ఉంటాయి. అందువల్ల వీటిని వినియోగదారులు అంటారు.

➢ వినియోగదారులు వివిధ పోషణ స్థాయిలలో కలిగిఉంటాయి.

➢ దీని ప్రకారం వాటిని ప్రాథమిక, ద్వితీయ, తృతీయ వినియోగదారులుగా విభజించారు.

ఎ) ప్రాథమిక వినియోగదారులు :

➢ స్వయం పోషకాలను ప్రత్యేకంగా తినే జంతువులను ప్రాథమిక వినియోగదారులు లేదా మొదటి తరగతి వినియోగదారులు అంటారు.

➢ వీటిని శాఖాహారులు అని కూడా అంటారు.

➢ భౌమ జంతువులైన ఆవులు, జింకలు, కుందేళ్లు, ఆకుమిడత, నత్త వంటివి ప్రాథమిక వినియోగదారులు

➢ జలవాతావరణంలో ప్రోటోజోవన్‌లు, క్రస్టేషియన్‌లు, మొలస్కన్‌లు మొదలైనవి. శాఖాహారులు, సూక్ష్మజీవులు, జంతుప్లవకాలు కూడా ప్రాథమిక వినియోగదారులే.

➢ ప్రాథమిక వినియోగదారులు పర్యావరణ వ్యవస్థలో రెండవ పోషణ స్థాయిలో ఉంటాయి.

బి) ద్వితీయ వినియోగదారులు :

➢ ప్రాథమిక వినియోగదారులను తినే జంతువులను ద్వితీయ వినియోగదారులు లేదా ప్రాథమికమాంసాహారులు అంటారు.

➢ ఇవి తృతీయ పోషణ స్థాయిని ఆక్రమిస్తాయి.

ఉదా : కప్పలు, కుక్కలు, నక్కలు, తోడేళ్లు మొదలయిన భౌమ జంతువులు

సి) తృతీయ వినియోగదారులు :

➢ ద్వితీయ వినియోగదారులను భుజించే జంతువులను తృతీయ వినియోగదారులు లేదా ద్వితీయ మాంసాహారులు అంటారు.

➢ ఇవి ప్రాథమిక వినియోగదారులను భుజిస్తాయి.

ఉదా : గద్దలు, డేగలు, సింహాలు, పులులు మొదలయిన భౌమ జీవావరణ జంతువులు, జలజీవావరణ వ్యవస్థలో పెద్ద పరభక్షక చేపలు.

➢ వీటిని అంతిమ వినియోగదారులని కూడా అంటారు.

➢ వివిధ జీవావరణ వ్యవస్థలో పోషణ స్థాయిల సంఖ్య మారుతూ ఉంటుంది.

3. విచ్ఛిన్నకారులు :

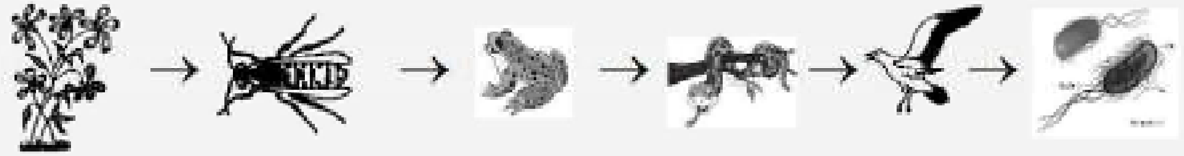
➢ ఉదా : శిలింధ్రాలు, బ్యాక్టీరియాలు. ఇవి చనిపోయిన మొక్కలు, జంతువులపైన నివశిస్తూ, ఆహారాన్ని స్వీకరించును.

నోట్ :	బ్యాక్టీరియాలో కణత్వచం అనేది పెప్టిడో గ్లైకాన్‌తో నిర్మించబడి ఉంటుంది.

III. ఆహారపు గొలుసు :

➢ ఒక ఆవరణ వ్యవస్థలో ఉత్పత్తిదారులనుండి వివిధ రకాల వినియోగదారులకు జరిగే ఆహారపదార్థాల రవాణాను ఆహారపు గొలుసు అందురు.

స్వయం పోషకాలు → శాఖాహారులు → మాంసాహారులు

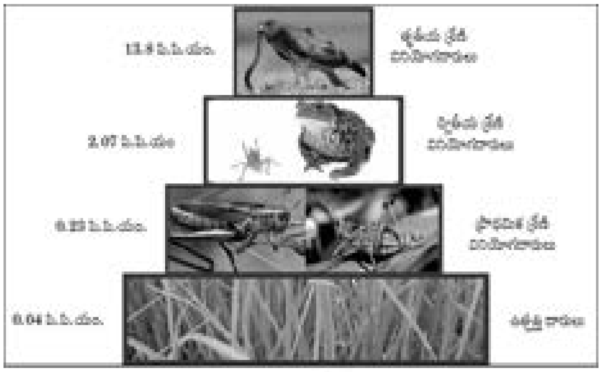


గడ్డి మొక్కలు → కీటకం → కప్ప → పాము → పక్షి → బ్యాక్టీరియాలు, శిలీంధ్రాలు

ఉత్పత్తిదారులు → ప్రథమ వినియోగదారులు → ద్వితీయ వినియోగదారులు → తృతీయ వినియోగదారులు → ఉన్నత వినియోగదారులు విచ్ఛిన్నకారులు

నోట్ :

➢ Bio accumulation : ఆహారపు గొలుసులోనికి కాలుష్య కారకాలు వచ్చి చేరడాన్ని జైవిక వ్యవస్థాపనం (Bio aecumulation) అందురు.

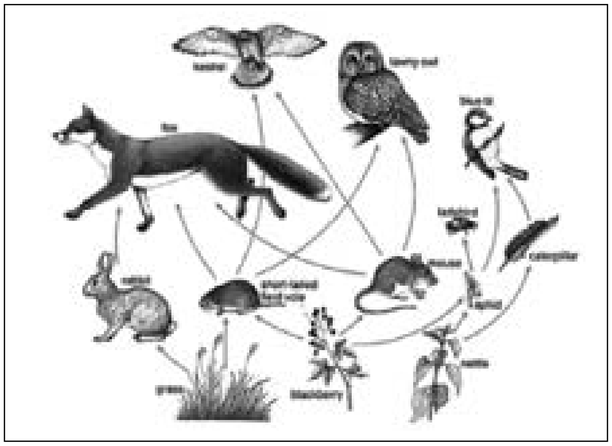


జైవిక వృద్ధికరణం

➢ Bio magnification : ఆహారపు గొలుసులోని ఒక పోషక స్థాయి నుండి మరొక పోషక స్థాయిలోనికి కాలుష్య కారకాలు ప్రవేశించి పోగు అవుతూ ఉండటం.

IV. Food Web : (ఆహారపువల) లేదా ఆహారపు జాలకం

➢ ప్రకృతి సిద్ధంగా ఒక ఆవరణ వ్యవస్థలో ఆహారపు గొలుసులు అనేకం పనిచేస్తూ ఉంటాయి.



➢ ఆహారపు గొలుసులు స్వతంత్రముగా ఉండవు.

➢ ఆహారపు గొలుసులు ఒకదానితో మరొకటి లంకెపడి ఒక సంక్లిష్టమైన ఆహారపు గొలుసుల సంక్లిష్టాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. ఈ ఆహారపు గొలుసుల సంక్లిష్టాన్ని ఆహారపువల అంటారు.

➢ ఆహారపు గొలుసు ఎప్పుడూ ఒక దిశలోనే ఉండక, అనేక ఇతర దిశలలో కూడా ఉండవచ్చు.

➢ ఈ ఆహారపు వల వలన ప్రకృతిలోని ఆవరణ వ్యవస్థలన్ని స్థిరంగా ఉంచబడతాయి.

➢ ప్రకృతిలోని ప్రతి రకపు జీవి, మరొక జీవిని అదుపులో ఉంచటం ద్వారా ప్రకృతిలోని సమతుల్యం కాపాడుతుంది.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. ç|+~ y “ýËn ¿£‡Õ | ¥‘sê¿±“ ~ ?

1) నైట్రోజన్ 2) హైడ్రోజన్
3) ప్రొటీన్స్ 4) ఆక్సిజన్

2. క్రింది వానిలో సేంద్రియ పదార్థం కానిది ?

1) కార్బోహైడ్రేట్స్ 2) కార్బన్
3) ప్రొటీన్స్ 4) లిపిడ్స్

3. క్రింది వానిలో భౌమ ఆవరణంలో ప్రాథమిక వినియోగదారులు కాని దానిని గుర్తించుము ?

1) ఆవులు 2) మేకలు
3) జింకలు 4) పక్షులు

4. క్రింది వానిలో భౌమ ఆవరణంలో ద్వితీయ వినియోగదారులు కాని దానిని గుర్తించుము ?

1) పాములు 2) కుక్కలు
3) ఎలుకలు 4) నక్కలు

జవాబులు

1) 3 2) 2 3) 4 4) 3

6.5. కాలుష్యం రకాలు

➢ గాలి కాలుష్యానికి ముఖ్య కారకం **– వాహనాల పొగ**

➢ మోటారు వాహనముల చట్టంను ఎప్పుడు చేసిరి **– 1988**

➢ కేంద్ర మోటారు వాహనాల నియమంను ఎప్పుడు ప్రతిపాదించిరి. **– 1989**

➢ కాలుష్య నియంత్రణ సర్టిఫికెట్‌ను ఏ డిపార్టుమెంట్‌వారు జారీ చేస్తారు. **– తెలంగాణ రవాణా డిపార్టుమెంట్**

➢ కాలుష్య నియంత్రణ సర్టిఫికెట్ ఎంత కాలపరిమితితో ఇస్తారు. **– కొత్త వాహనాలకు ఒక సంవత్సరం**

– ఇతర వాహనాలకు 6 నెలలు

➢ కాలుష్య తనిఖీ కేంద్రంలో ఏఏ వాయువులను పరీక్ష చేస్తారు. **– కార్బన్‌మోనాక్సైడ్, హైడ్రోకార్బన్స్**

➢ అనేక వాయువుల మిశ్రమం **– గాలి**

కాలుష్యం (Pollution) :

➢ ప్రకృతికి విరుద్ధమైన పదార్థాలు వాతావరణంలో కలియడాన్ని 'కాలుష్యం' అంటారు.

➢ వాతావరణానికి హాని కలుగజేసే పదార్థాల చేరికను కాలుష్యంగా పరిగణించవచ్చును.

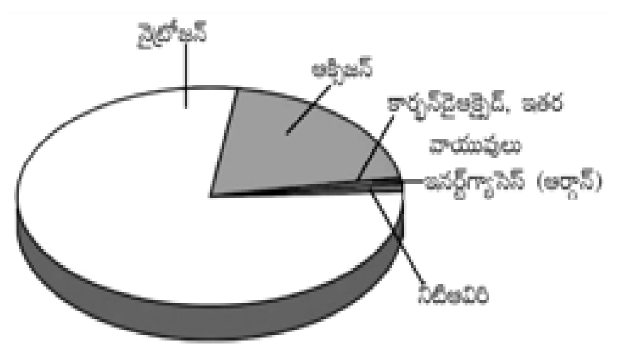
గాలి కాలుష్యం (air pollution) :

➢ మానవ చర్యల వలన గాని, ప్రకృతిలో జరిగే మార్పుల వలన గాని వాతావరణ సమతుల్యతలో మార్పు సంభవిస్తే దానిని 'గాలి కాలుష్యం' అంటారు.

➢ వాతావరణంలో మార్పులు రావడానికి కారణమైన పదార్థాలను **"కాలుష్య కారకాలు"** (Pollutants) అంటారు.

మౌలిక మూలకాలు :

➢ గాలిలో నైట్రోజన్, ఆక్సిజన్, ఆర్గాన్, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువులను **'మౌలిక మూలకాలు'** (basic elements) అంటారు.



అంశం	సంకేతం	ఘనపరిమాణం	
నైట్రోజన్	N_2	78 %	100 %
ఆక్సిజన్	O_2	20.947%	
ఆర్గాన్	Ar	0.923%	
కార్బన్‌డైఆక్సైడ్	CO_2	0.03%	
నీటి ఆవిరి	H_2O	1%	
ఇతర అంశాలు		0.1%	

➢ గాలిలో 2 రకాల కలుషితాలు ఉంటాయి.

అవి : వాయురూప కలుషితాలు, రేణురూప కలుషితాలు.

➢ సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ (SO_2), సల్ఫర్ ట్రై ఆక్సైడ్ (SO_3), నైట్రిక్ ఆక్సైడ్ (NO), నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్ (NO_2), కార్బన్ మోనాక్సైడ్ (CO), కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ (CO_2), హైడ్రో కార్బన్ వాయువులు మానవుల చర్యల వల్ల ఏర్పడే కలుషితాలు.

➢ సల్ఫర్, నైట్రోజన్‌లను కలిగి ఉన్న శిలాజ ఇంధనాలను మండించినపుడు వాటిలోని సల్ఫర్, సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్, సల్ఫర్ ట్రై ఆక్సైడ్‌ల గాను, నైట్రోజన్ నైట్రిక్ ఆక్సైడ్, నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్ గాను మార్పు చెంది వాయు రూపంలో వాతావరణంలోకి చేరతాయి.

- ఇవి వర్షపు నీటిలో కరిగి గానీ లేదా వాతావరణంలో వుండే తేమలో గానీ కరిగి సల్ఫ్యూరిక్, సల్ఫ్యూరస్ ఆమ్లాల వంటివి ఏర్పరుస్తాయి. ఈ ఆమ్లాలు వర్షం ద్వారా భూమిని చేరతాయి. దీన్ని ఆమ్లవర్షం (Acid Rain) అంటారు.
- బొగ్గు గనుల ఎగ్జాస్ట్‌లు (బయటికి వెలువడే వాయువులు) కూడా కార్బన్ మోనాక్సైడ్‌ను విడుదల చేస్తాయి. కార్బన్ మోనాక్సైడ్ (CO) రంగు, రుచి లేని విషవాయువు. దీన్ని పీల్చిన కొద్దికాలంలోనే మరణం సంభవిస్తుంది.
- శిలాజ ఇంధనాలను మండించడం ద్వారా వృక్షాల జంతువుల శ్వాసక్రియ వల్లనూ CO_2 విడుదలవుతుంది. CO_2 ను మొక్కలు కిరణజన్య సంయోగక్రియలో వాడుకోవడం వలన ఇది వాతావరణంలో స్థిరంగా ఉంటుంది.
- నీటిలో CO_2 ద్రావణీయత చాలా ఎక్కువ. కావున సముద్ర నీటిలో అతి ఎక్కువ మోతాదులో CO_2 కరిగిన స్థితిలో ఉంటుంది. కావున సముద్రాలని "కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌నకు తొట్టెలు" (Carbondioxide Sinks) అంటారు.

ప్రధాన వాయు కాలుష్యాలు :

1. ¿±sÁHŽ ÖH Âõ&Ž(CO) :

- అసంపూర్తిగా మండించిన శిలాజ ఇంధనాల నుండి ఉత్పత్తి అవుతుంది.
- కార్బన్ మోనాక్సైడ్ రక్తంలోని హీమోగ్లోబిన్‌తో కలిసి కార్బాక్సీహీమోగ్లాబిన్‌ను ఏర్పరుస్తుంది.
- ఇది రక్తం యొక్క ఆక్సిజన్ సరఫరా తగ్గిస్తుంది.
- తక్కువ గాఢతలో CO తలనొప్పి, మసకబారిన దృష్టిని కలుగజేస్తుంది. ఎక్కువ గాఢతలో ఇది కోమాకు దారితీసి మరణం సంభవిస్తుంది.

2. కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ (CO_2) :

- గ్లోబల్ వార్మింగ్‌కు ముఖ్య కాలుష్య కారకం.
- ముఖ్యంగా పదార్థాల వాడకం వల్ల వాతావరణంలోకి విడుదలవుతుంది.
- కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఒక ప్రధాన హరిత గృహ వాయువు.

3. సల్ఫర్‌డైఆక్సైడ్ (SO_2) :

- లోహధాతువులు కరిగించే పక్రియలో, కర్మాగారాలలో బొగ్గు, పెట్రోలు వాడకం వల్ల అంటే థర్మల్ కేంద్రాలలో సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ ఎక్కువగా విడుదలవుతుంది.
- SO_2 వల్ల మానవుల కంటిలో దురద, శ్వాసనాళానికి హాని కూడా కలుగుతుంది.
- శ్వాస సంబంధిత సమస్యలు, ఆస్తమా, బ్రాంఖైటిస్, **ఎంఫిసీమ** వంటివి వస్తాయి.
- ఆమ్ల వర్షాలకి కారణం.

4. నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లు :

- ఇది ముఖ్యమైన ప్రాథమిక కాలుష్య కారకాలుగా గుర్తించబడ్డాయి.
- మొక్కలలో కణజాల మృతి, ఆకులురాలడం, మొక్కలు చనిపోవడానికి కారణమవుతుంది.
- మానవునిలో వీటి వల్ల కళ్ళల్లో దురద, శ్వాసలో సమస్యలు, శ్వాస నాళాలు గట్టిపడటం మూసుకుపోవడం వంటి సమస్యలు వస్తాయి.
- ఇవి స్ట్రాటోస్ఫియర్, ఓజోన్ పొరను క్షీణింపజేస్తాయి.
- ఆమ్ల వర్షానికీ, **కాంతి రసాయన** పొగమంచు ఏర్పడడానికి కారణం.

ప్రకృతి వైపరీత్యాలు - గాలి కాలుష్యం :

- గాలి కాలుష్యం అగుటకు కారణమైన ప్రకృతి వైపరీత్యాలు :
  1. అగ్ని పర్వతాలు పేలడం
  2. అడవుల దహనం
  3. ఇసుక తుఫానులు
  4. తుఫానులు, సునామీలు
- **గాలి కాలుష్యం వలన వచ్చే వ్యాధులు** ?
  - శ్వాస సంబంధ వ్యాధులు
  - ఆస్తమా
  - ఊపిరితిత్తుల క్యాన్సర్
- గాలి కాలుష్యం అనేది ఒక ప్రపంచస్థాయి సమస్య.

కాలుష్య కారకాలు :

- **కాలుష్య కారకాలు :**
  1. ప్రాథమిక కాలుష్య కారకాలు
  2. ద్వితీయ కాలుష్య కారకాలు
- ఇంధనాలు మండించడం ద్వారా పరిశ్రమల ద్వారా విడుదలయ్యే పదార్థాలను 'ప్రాథమిక కాలుష్య కారకాలు' అంటారు.
- ప్రాథమిక కాలుష్య కారకాలు వాతావరణంలోనికి ప్రవేశించి వాతావరణంలోని మూలకాలతో చర్య జరపడం వల్ల ఏర్పడే పదార్థాలను 'ద్వితీయ కాలుష్య కారకాలు' అంటారు.

సహజ కారణాల వల్ల కాలుష్యం :

- అడవుల దహనం వల్ల కర్బన పదార్థాలు (బూడిద) గాలిలో కలసి కాలుష్య కారకంగా మారుతున్నాయి.
- అగ్నిపర్వతాలు బద్దలై CO_2, SO_2 వాతావరణంలోనికి రావడం.
- కుళ్ళిన జంతు, వృక్ష కళేబరాల నుండి అమ్మోనియా వాయువు విడుదల కావడం.
- నీటిలో కుళ్ళిన వ్యర్థ పదార్థాలనుండి మీథేన్ (CH_4) విడుదల కావడం.
- అడవుల దహనం వల్ల కర్బన పదార్థాలు గాలిలో కలియుట.
- మొక్కల పుష్పాల నుండి వెలువడే పుప్పొడి రేణువులు ఆస్తమా లాంటి వ్యాధులు కల్గించడం.

మానవ చర్యల వల్ల కాలుష్యం :

- అనేక మానవ చర్యలు, కార్యకలాపాల వల్ల నేడు వాతావరణ కాలుష్యం జరుగుతుంది. **అవి :**

  1. ఇంధనాలు వాడకం
  2. వాహనాల వాడకం
  3. పరిశ్రమల స్థాపన
  4. అణుశక్తి, విద్యుత్ కేంద్రాల స్థాపన
  5. ఎరువులు, పురుగుమందుల వాడకం
  6. అడవుల నరికివేత
  7. సి.ఎఫ్.సి. (chloro fluro carbons)
  8. గనుల తవ్వకం

1. ఇంధనాలు :

- ఇంధనాలైన డిసెల్, పెట్రోల్, కిరోసిన్, బొగ్గు లాంటి పదార్థాలను మండించడం ద్వారా గాలిలోనికి కార్బన్ మోనాక్సైడ్, సల్ఫర్‌డైఆక్సైడ్, పొగ, ధూళి, బూడిద లాంటి కాలుష్య కారకాలు వాతావరణంలోనికి వస్తాయి.

2. వాహనాలు :

- మోటారు వాహనాల వాడకం ద్వారా విడుదలయ్యే కాలుష్య కారకాలు. **ఉదా :**

  – సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ (SO_2)
  – నైట్రస్ ఆక్సైడ్ (N_2O)
  – కార్బన్‌మోనాక్సైడ్ (CO)

3. పరిశ్రమలు :

- గ్రానైట్, సున్నపురాయి, సిమెంట్ పరిశ్రమల నుండి విడుదలయ్యే పొగల ద్వారా అనేక వాయువులు వాతావరణంలోనికి వస్తున్నాయి. అవి

  – నైట్రస్ ఆక్సైడ్ – సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్
  – క్లోరిన్ – బూడిద, దుమ్ము రేణువులు

మన రాష్ట్రంలోని పరిశ్రమలు :

- **"గాలి కాలుష్యాన్ని" కలుగచేసే ప్రాంతాలు :** నల్గొండ జిల్లా మేళ్ళ చెరువు, మఠంపల్లిలో సిమెంట్ పరిశ్రమ, వికారాబాద్ జిల్లా తాండూరు, కరన్ కోటలోని గ్రానైట్ బండల, సిమెంట్ పరిశ్రమల నుండి గ్రానైట్ ధూళి, సిమెంట్ దూళి, లైమ్ స్టోన్ దూళి గాలిలోకి విడుదలై "గాలి కాలుష్యాన్ని" కలుగ చేస్తున్నాయి.
- పెద్దపల్లి జిల్లాలోని రామగుండం, ఖమ్మం జిల్లాలోని పాల్వంచలలో గల థర్మల్ విద్యుత్ కేంద్రాల నుండి వెలువడే బూడిద, దూళి, SO_2 మరియు రేడియోధార్మిక పదార్థాల ద్వారా గాలి, నీరు, నేల కాలుష్యం అవుతున్నాయి.
- గ్రానైట్ పరిశ్రమల దగ్గర నివసించే ప్రజలు శ్వాసకోశ సంబంధ వ్యాధులు మరియు ఆస్తమా వంటి అనారోగ్య సమస్యలతో భాదపడుతున్నారు.
- థర్మల్ విద్యుత్ కేంద్రాల నుండి వెలువడే కాలుష్యం వలన వచ్చే వ్యాధులు ?

  – ఎలర్జీ – ఊపిరితిత్తుల క్యాన్సర్

5. అణు విద్యుత్ కేంద్రాలు :

- **అణు విద్యుత్ కేంద్రాల వలన కలిగే సమస్యలు :**

  – రేడియోధార్మిక వ్యర్థ పదార్థాలు విడుదల.
  – అధిక ఉష్ణోగ్రతలతో కూడిన రేడియో ధార్మికత

- **రేడియో ధార్మిక పదార్థాల వలన వచ్చే వ్యాధులు :**

  – క్యాన్సర్ – ఇతర దీర్ఘకాలిక వ్యాధులు

చర్నోబిల్ దుర్ఘటన :

- ఇది **1986** సం॥ రష్యాలోని చెర్నోబిల్ నగరంలో జరిగింది.
- న్యూక్లియర్ పవర్ ప్లాంట్ అధిక వేడికి మండిపోయినది.
- ఫలితంగా అనేక రేడియో ధార్మిక పదార్థాలు వాతావరణం లోనికి విడుదలయ్యేవి.

- ఆ ప్రాంతంలో ఎక్కువమంది ప్రజలు థైరాయిడ్ గ్రంథి క్యాన్సర్‌కు గురైనారు.
- దాదాపు 50 లక్షల మంది రష్యన్లు క్యాన్సర్‌కి బలైనారు.
- వందల సంఖ్యలో ప్రాణాలు పోయినాయి.
- రేడియో ధార్మిత వల్ల 1,25,000 చ.కి.మీ. పరిధిలో పంట పొలాలు నిరుపయోగమైనాయి.
- అడవులు నాశనం అయినాయి.

విద్యుత్ ఉత్పత్తి రకాలు :

1. నీటి నుండి – జలవిద్యుత్ (హైడ్రల్ పవర్)
2. బొగ్గు నుండి – థర్మల్ పవర్
3. యురేనియం, థోరియం – అణువిద్యుత్‌శక్తి
4. గాలి నుండి – పవన విద్యుత్
5. అలల నుండి – టైడల్ విద్యుత్

- వ్యవసాయంలో రకరకాల పురుగు మందులు చల్లడం ద్వారా నేల, నీరు గాలి కాలుష్యానికి గురి అవుతున్నాయి.
- అడవుల నిర్మూలన వల్ల నేడు భూమిపై 19% మాత్రమే అడవులు మిగిలి ఉన్నాయి.
- చెట్లను నరకడం వలన వాతావరణంలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ పెరిగి, భూతాపం (గ్లోబల్ వార్మింగ్)కు కారణమవుతుంది.

7. C.F.Cs (Chloro Fluro Carbons)

- రిఫ్రిజిరేటర్లు, ఎ.సి.లు, విమానాలు వెలువరించే వ్యర్థ రసాయనాలు (ఏరోసాల్స్) ద్వారా వాతావరణంలోనికి సి.ఎఫ్.సి.లు విడుదల అవుతున్నాయి.
- ఈ CFC లు ఓజోన్‌పొరను దెబ్బతీసి ఆ పొరకు రంధ్రాలు ఏర్పరచడంలో కారణం అవుతున్నాయి. ఫలితంగా అతి నీలలోహిత (UV Rays) కిరణాలు భూమిపైకి ప్రసరించుచున్నాయి.

8. గనులు :

- బొగ్గు గనులు, సున్నపురాయి గనుల నుండి విడుదలై గాలిని కాలుష్యం చేసే పదార్థాలు – **బొగ్గు, సున్నం, బూడిద.**

వాతావరణ కాలుష్య కారకాలు – వాటి మూలాలు :

	కాలుష్యం	కాలుష్యం వెలువడే స్థానం
1.	గాలిలో తేలియాడే రేణువులు SPM (Suspended Particulate Matter)	వాహనాలు, విద్యుత్ కేంద్రాలు, బాయిలర్‌లు, సిమెంట్ కర్మాగారాలు, కంకర మరియు ఇసుక తయారీ క్వారీలు
2.	క్లోరిన్ (Cl_2)	సముద్ర ఉత్పత్తులు, క్లోరిన్ తొలగించే ప్రక్రియలు, పేపర్‌మిల్లులోని వ్యర్థ పదార్థాలు మండించడం.
3.	ఫ్లోరైడ్	ఎరువులు మరియు అల్యూమినియం తయారీ పరిశ్రమలు
4.	సల్ఫర్ డయాక్సైడ్ (SO_2)	విద్యుత్ కేంద్రాలు, బాయిలర్స్, సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం తయారీ, ముడి ఖనిజాల శుద్ధి, పెట్రోలియం శుద్ధి కార్మాగారాలు.
5.	సీసం (Pb)	ముడి ఖనిజాల శుద్ధి, బ్యాటరీ తయారీ, వాహనాలు.
6.	నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లు (NO, NO_2, N_2O)	వాహనాలు, విద్యుత్ కేంద్రాలు, నత్రికామ్లం తయారీ, ద్వితీయ కాలుష్యకారకం.
7.	పెరాక్సీ ఎసిటైల్ నైట్రేట్ (PAN)	ద్వితీయ కాలుష్యకారకం.
8.	ఫార్మాల్డీహైడ్	ద్వితీయ కాలుష్యకారకం.
9.	ఓజోన్ (O_3)	ద్వితీయ కాలుష్యకారకం.
10.	కార్బన్ మోనాక్సైడ్ (CO)	వాహనాలు, అసంపూర్ణంగా మండిన ఇంధనాలు.
11.	హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ (H_2S)	పేపరు మరియు పెట్రోలియం పరిశ్రమలు.
12.	హైడ్రో కార్బన్‌లు	వాహనాలు, పెట్రోలియం పరిశ్రమలు.
13.	అమ్మోనియా (NH_3)	రసాయనిక ఎరువుల పరిశ్రమ, కుళ్లిన జంతువుల, వృక్షాల కళేబరాలు

తాజ్‌మహల్‌పై కాలుష్య ప్రభావం :

- ప్రపంచంలోని ఏడు అద్భుతాలలో తాజ్‌మహల్ ఒకటి.
- ఇది ఆగ్రా పట్టణంలో (ఉత్తరప్రదేశ్) పాలరాయితో నిర్మించారు.
- ఈ కట్టడం గాలి కాలుష్యానికి గురి అవుతున్నది.
- తాజ్‌మహల్ చుట్టూ గల వివిధ పరిశ్రమలు మరియు మధుర నూనె శుద్ధి కర్మాగారం నుండి NO_2, SO_2 పొగ, దుమ్ము లాంటి కాలుష్య కారకాలు వెలువడుతున్నాయి.
- గాలిలో చేరిన పై వాయువులు గాలిలోని తేమతో చర్య జరిపి ఆమ్ల వర్షాలకు కారణం అవుతున్నాయి.
- ఆమ్ల వర్షాలు తాజ్‌మహల్‌పై కురిసినప్పుడు పాలరాయి **'గార'**గా మారుతుంది.
- మధుర నూనె శుద్ధి కర్మాగారం నుండి వెలువడే మసిలాంటి పదార్థం పాలరాయిని 'పసుపు వర్ణం'లోనికి మార్చుతుంది.

సుప్రీంకోర్టు చర్యలు :

- వాహనాలలో కాలుష్యం తక్కువ వెదజల్లే **CNG, LPG** లాంటి ఇంధనాలు వాడాలి.
- తాజ్‌మహల్ పరిసరాలలో సీసం లేని (unleaded) పెట్రోల్ వాడాలి.
- కాలుష్యాన్ని కలిగించే పరిశ్రమలను ఆగ్రా నగరానికి దూరంగా తరలించాలి.
- భారత పురావస్తు శాఖ తాజ్‌మహల్ చుట్టూ ఎంత పరిధిని వాహనాల 'నిషిద్ధ ప్రాంతం'గా ప్రకటించింది **– 2.5 కి.మీ.**
- తాజ్‌మహల్ దర్శించే సందర్శకులకు ఏ వాహనాలు అనుమతిస్తారు, వేటిని అనుమితించరు ?

  అనుమతించే వాహనాలు – గుర్రపు బగ్గీలు
  – బ్యాటరీతో నడిచే కార్లు, బస్సులు
  – రిక్షాలు
- అనుమతించని వాహనాలు

  – డీజిల్, పెట్రోల్‌తో నడిచే వాహనాలు.

భోపాల్ గ్యాస్ దుర్ఘటన :

- సంఘటన జరిగిన తేది **– 2 డిసెంబర్ 1984**
- మధ్యప్రదేశ్ రాజధాని **"భోపాల్"**
- **"యూనియన్ కార్బైడ్ కంపెనీ"**, ఒక క్రిమి సంహారక పురుగు మందుల కంపెనీ.
- దీని నుండి వెలువడిన విషవాయువు

  – "మిథైల్ ఐసోసైనైడ్" (MIC)
- ఈ విషవాయువు గాలి కాలుష్యం చేయడం ద్వారా అనేక నష్టాలు గల్గించినది.
- 3 వేల మంది చనిపోయినారు.
- 5 వేల మంది మృత్యుముఖంలోకి నెట్టబడినారు.
- వేల సంఖ్యలో వివిధ పక్షులు, జంతువులు మరణించాయి.
- ఈ సంఘటనకు ప్రధాన కారణం మానవుని తప్పిదం మాత్రమే.

వాయు కాలుష్యం వల్ల జరిగే దుష్ఫలితాలు :

- వాయువు కాలుష్యం వలన కలుగు వ్యాధులు ?

  1. గొంతు నొప్పి
  2. ఛాతి నొప్పి
  3. నాజియా
  4. ఆస్తమా
  5. బ్రాంకైటిస్
  6. ఊపిరితిత్తుల క్యాన్సర్
  7. శ్వాస పీల్చుటలో అవరోధం కల్గించును.
- వాయువు కాలుష్యంనకు దీర్ఘకాలం గురి కావడం వల్ల ఏ వ్యాధులు వస్తాయి ?

  – హృదయ సంబంధ వ్యాధులు
  – అధిక రక్తపీడనం.
- WHO 2007 నివేధిక ప్రకారం ప్రతి సం॥ వాయువు కాలుష్యం వల్ల ఎంతమంది చనిపోతున్నారు ?

  – 2.4 మిలియన్లు మంది.
- లోహ పరిశ్రమలు, రబ్బరు, తోలు, ఫ్యాబ్రిక్స్ లాంటి పరిశ్రమలు ఎలాంటి నష్టాలు కల్గించును ?

  – నేలసారం తగ్గించడం.
  – నేల క్రమక్షయం గల్గించుట.

రేణుయుత పదార్థాలు :

- వాయువు కాలుష్యంలో వెలువడే దుమ్ము, ధూళి మరియు పొగ మొక్కలపై ఎలాంటి ప్రభావం చూపును ?

  – కిరణజన్య సంయోగక్రియ.
  – బాష్పోత్సేకం లాంటి జీవక్రియలు సరిగ్గా జరగవు.
- వాహనాల నుండి వెలువడే సీసం పీల్చడం ద్వారా శరీరంలో దేనిపై ప్రభావం చూపును **– మెదడు (నాడీ వ్యవస్థ)**
- పాదరస పదార్థ రేణువులను పీల్చడం వల్లన కలిగే వ్యాధి

  – మినిమెటా (నరాల వ్యవస్థపై)
- **హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ (H_2S) వల్ల కలుగు నష్టాలు**

  – వెండి వస్తువులు నల్లగా మారతాయి.

- పెయింటింగ్‌లు, సీసంతో తయారైన పెయింటింగ్‌లు నల్లగా మారతాయి.
- కుళ్లిన కోడిగుడ్డు వాసన కలిగిన ఈ వాయువు పీల్చడం ద్వారా తలనొప్పి వచ్చును.

➢ **కార్బన్‌మోనాక్సైడ్ (CO) వల్ల కలుగు నష్టాలు**
- ఇది విషపూరిత వాయువు
- రక్తంలోని హిమోగ్లోబిన్‌తో చర్య జరిపి దానిని కార్బాక్సిహిమోగ్లోబిన్‌గా మార్చును. దీనివల్ల ఆక్సిజన్ శరీర భాగాలకు చేరదు.
- ఫలితంగా శ్వాస సమస్యలు ఉత్పన్నమై చనిపోవుట జరుగును.

➢ **గాలి కాలుష్యం వల్ల కలుగు ప్రధాన సమస్యలు :**
1. గ్రీన్ హౌస్ ఎఫెక్ట్ (Green house effect)
2. ఓజోన్ పొర మందం తగ్గుట.
3. గ్లోబల్ వార్మింగ్ (భూతాపం).
4. ఆమ్ల వర్షాలు (Acid Rains).

వాయువు కాలుష్యాన్ని తగ్గించే చర్యలు :

➢ ఫ్యాక్టరీలపై ఎత్తైన చిమ్నీలు బిగించాలి.

➢ ఇంధనాలను పూర్తిగా మండించాలి.

➢ CNG (Compressed Natural Gas) ను వాహనాలలో ఇంధనంగా వాడాలి.

➢ LPG (Liquefied Petrolium Gas)ను ఇంటి అవసరాలకు ఉపయోగించాలి.

➢ పునరుద్ధరింపదగిన వనరులను ఉపయోగించాలి.

➢ సీసం (లెడ్) లేని పెట్రోలు వాడాలి.

➢ జన ఆవాసాలకు దూరంగా పరిశ్రమలు స్థాపించాలి.

➢ చిన్న చిన్న పనులకు కూడా వాహనాలు ఉపయోగించకుండా నడక ద్వారా చేసుకోవాలి.

➢ వ్యక్తిగత వాహనాలకు బదులు సామూహిక వాహనాలు ఉపయోగించాలి.

➢ వన మహోత్సవం జరిపి ప్రతి సం॥ జూలైలో మొక్కలు నాటాలి, పెంచాలి.

➢ భారత రాజ్యాంగంలోని 48వ ఆర్టికల్ పర్యావరణాన్ని రక్షించే బాధ్యత భారత ప్రభుత్వానిదే అని తెలుపుతుంది.

➢ ప్రపంచ వాతావరణ దినం – మార్చి 23

➢ ప్రపంచ పర్యావరణ దినం – జూన్ 5

➢ ప్రపంచ ఓజోన్ దినం – సెప్టెంబర్ 16

నీటి కాలుష్యం

➢ నీరు ఒక సార్వత్రిక ద్రావణి.

➢ నీరు ప్రకృతి సిద్ధంగా సహజంగా స్వతహాగా తనను తాను శుభ్రం చేసుకొనే తత్వం కలిగి ఉంటుంది.

➢ ఏదైనా అవాంఛనీయమైన పదార్థాలు నీటిలో కలిసి భౌతిక, రసాయనిక, జీవ సంబంధమైన మార్పులకు గురిచేసి దానిని త్రాగటానికి వీలులేని స్థితికి చేర్చడాన్నే "జల/నీటి కాలుష్యం" (Water Pollution) అంటారు. – **WHO నిర్వచనం.**

➢ నీటికాలుష్యం జరగడానికి కారణమైన పదార్థాలను 'నీటి కాలుష్య కారకాలు' అంటారు.

➢ నిర్ధారిత స్థాయి కంటే ఎక్కువగా హానికరమైన పదార్థాలు కలియడం వల్ల నీరు కలుషితం అవుతుంది. మురుగునీరు, పరిశ్రమలు విడుదల చేసే వ్యర్థాలు, విషపూరితమైన రసాయనాలు నీటితో కలియుట వల్ల నీరు కాలుష్యం అవుతుంది. నీటిని కలుషితం చేసే ఈ పదార్థాలన్నింటినీ 'నీటి కాలుష్య కారకాలు' అంటారు.

➢ **స్వచ్ఛమైన నీరు :**
- రంగు ఉండదు. – వాసన ఉండదు.
- కొంచెం రుచి కల్గి త్రాగడానికి అనుకూలంగా ఉంటుంది.
- కలుషిత రహితంగా ఉంటుంది.

త్రాగేనీరు (Potable Water) :

➢ సహజమైన నీరు రంగు, వాసన లేకుండా ఎలాంటి కలుషిత పదార్థాలు లేకుండా ఉంటుంది. ఈ నీరు రుచి కలిగి త్రాగడానికి అనుకూలంగా ఉంటుంది. దీనిని త్రాగడానికి ఉపయోగపడే నీరు' అంటారు.

నీటి P^H ని కనుగొనుట :

ఆమ్లజలం :

➢ నీటిలో నీలిరంగు లిట్మస్ పేపరు ముంచినప్పుడు ఆ పేపర్ ఎరుపు (Red Colour) గా మారితే ఆ నీరు **'ఆమ్లత్వం'** గల జలంగా చెప్పవచ్చును.

➢ నీటి **P^H** (హైడ్రోజన్ ఆయాన్ గాఢత) విలువ 7 కన్నా తక్కువగా ఉంటే ఆ జలం ఆమ్లత్వం గలది.

క్షారజలం :

➢ నీటిలో ఎరుపు లిట్మస్ పేపరు ముంచినప్పుడు నీలిరంగుగా మారితే ఆ నీటికి **'క్షారత్వం'** గల జలంగా చెప్పవచ్చును.

➢ నీటి **P^H** విలువ 7 కన్నా ఎక్కువగా ఉంటే ఆ జలం క్షారత్వం గలది.

తటస్థ జలం :

- నీటి యొక్క P^H విలువ 7 ఉంటే ఆ జలం శుద్ధమైనదిగా చెప్పవచ్చును.
- సబ్బుతో నీరు చర్య జరిపి ఎక్కువ నురగను ఇస్తే ఆ జలం మంచినీరుగా, తక్కువ నురగను ఇస్తే కఠిన జలంగా చెప్పవచ్చును.
- **హైదరాబాద్‌లోని మూసీనది కాలుష్య స్థాయిని తగ్గించుటకు తీసికొన్న ప్రక్షాళన చర్యలు**
  - ఘనరూప వ్యర్థాల నియంత్రణ
  - మురుగునీరు శుద్ధి చేయు ప్లాంట్‌ను నెలకొల్పడం
  - తక్కువ ఖర్చుతో మురుగునీటి వ్యవస్థ కల్పించడం
  - నదీ తీరాన్ని అభివృద్ధి పరచడం
  - ప్రజలకు అవగాహన కల్పించడం.

నీటి కాలుష్యం జరగడానికి కారణాలు :

- **ప్రధానంగా 2 కారణాలు**
  1. నిర్దిష్ట కాలుష్య కారకాలు (Definite Sources)
  2. అనిర్దిష్ట కాలుష్య కారకాలు (Non Definite Sources)

1. నిర్దిష్ట కాలుష్య కారకాలు :

- ఒకే ఒక వనరు ద్వారా విడుదలయ్యే కాలుష్య కారకాలను నిర్దిష్ట కాలుష్య కారకాలు అంటారు.

  ఉదా : పరిశ్రమల నుండి వెలువడే కలుషితాలు.
- పరిశ్రమల నుండి వెలువడే మురికినీరు, కలుషిత పదార్థాలు. కలుషిత రసాయనాలు నేరుగా నీటి వనరులలోనికి వస్తాయి.

2. అనిర్దిష్ట కాలుష్య కారకాలు :

- తక్కువ మోతాదులో కలుషితాలు విడుదల చేసే కారకాలను అనిర్దిష్ట కాలుష్య కారకాలు అంటారు.
- ఇవి నీటిని కలుషితం చేయడంలో ప్రధాన కారకాలు.
- వివిధ వనరుల నుండి చిన్న చిన్న కాలుష్య కారకాలు అన్నీ కలసి గుర్తించదగిన స్థాయిలో కాలుష్యంగా మారతాయి.

  ఉదా : – వ్యవసాయ ఎరువులు
  – వివిధ రకాల పురుగు మందులు
  – రకరకాల కీటక నాశన మందులు
- పై కలుషితాలు వర్షపు నీటిలో కలసిపోయి వివిధ జల వనరులలోనికి ప్రవేశించి భూగర్భజలంలోనికి చేరతాయి.
- నిర్దిష్టం కాని వనరులలో తక్కువ కాలుష్య కారకాలు ఉంటాయి. వీటిని గుర్తించడం కష్టం.
- వ్యర్థ పదార్థాలతో నింపిన గోతులను ఏమంటారు ?
  – లాండ్‌ఫిల్స్
- లాండ్ ఫిల్స్ నుండి కూడా కాలుష్య కారకాలు ఎక్కడికి ప్రవేశిస్తాయి ? **– నీటి రవాణా వ్యవస్థలోనికి**

నీటి కాలుష్య కారకాలు :

1. నేలలో కలసిపోయే వ్యర్థాలు (Biodegredable waste)
2. మొక్కల పోషకాలు (Plant Nutrients)
3. ఉష్ణం (Heat)
4. అవక్షేపం (Sediment)
5. ప్రమాదకరమైన, విషపూరిత రసాయనాలు (Hazardous and toxic chemicals)
6. మందుల కర్మాగారాలు

1. నేలలో కలిసిపోయే వ్యర్థాలు :

- జీవ సంబంధ వ్యర్థాలలో ముఖ్యంగా **మానవ** మరియు **జంతువుల** వ్యర్థాలుంటాయి.
- జీవసంబంధ వ్యర్థాలు నీటి పంపిణీ వ్యవస్థలోకి ప్రవేశిస్తే నీరు కలుషితమవుతుంది.
- ఈ వ్యర్థాలు **బ్యాక్టీరియా**లకు శక్తి వనరు (ఆర్గానిక్ కార్బన్)గా ఉపయోగపడతాయి.
- **జైవిక కార్బన్** "నీటి ఆవిరి" మరియు "కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్"గా మార్పు చెందుతుంది.
- ఇది వాతావరణ కాలుష్యం, ఆమ్ల వర్షాలు కురవడానికి కారణమవుతుంది.
- ఈ విధంగా ఏర్పడే కాలుష్యాలు మరింతగా విస్తరించి ఇతర కాలుష్య కారకాల కంటే ఎక్కువ సమస్యాత్మకంగా మారుతాయి.
- **జైవిక కార్బన్ వల్ల కలుగు నష్టాలు :**
  1. ఆమ్ల వర్షాలు కురిపిస్తాయి.
  2. నీటిలో ఉండే వాయు సహిత బ్యాక్టీరియాను పెరిగేటట్లు చేస్తుంది.
- ఫలితంగా ఈ బ్యాక్టీరియాలు నీటిలో కరిగి ఉన్న ఆక్సిజన్‌ను ఎక్కువ మోతాదులో వినియోగించి, మిగతా జీవులకు అందకుండా చేస్తాయి.
- దీనివల్ల నీటిలో జీవించే మిగతా జీవులు మరణిస్తాయి.

2. మొక్కల పోషకాలు:

- మొక్కల పోషకాలైన **ఫాస్పేటులు** మరియు **నైట్రేటులు, రసాయనిక ఎరువులు** మొదలగునవి వ్యవసాయ భూముల నుండి వర్షం ద్వారా కొట్టుకొని పోయి నీటిలోకి చేరతాయి.
- పరిశ్రమల వ్యర్థాలు మురుగు నీటి ద్వారా ప్రవేశించి నీటిని కాలుష్యం చేస్తాయి.

- ఇది **శైవలాలు, కలుపు మొక్కలు** మరియు **బ్యాక్టీరియాలు** విస్తరించడానికి సహాయపడుతుంది.
- చివరకు నీరు ఆకుపచ్చగా, మురికిగా, వాసన పట్టిన తెట్టుగా తయారవుతుంది.
- నీటిలో కుళ్ళుతున్న మొక్కలు ఆక్సిజన్‌ను ఉపయోగించుకోవడం వల్ల నీటి జీవులలో సమతుల్యత దెబ్బతింటుంది.
- జీవవైవిధ్యం తగ్గుతుంది.
- ఆక్సిజన్ అందక చివరకు నీటి జీవులు చనిపోతాయి.
- ఆ విధంగా నీటిలోని పోషకాలు బాగా పెరిగి, మొక్కలు విపరీతంగా పెరిగి ఆక్సిజన్ పరిమాణం తగ్గడాన్ని **"యూట్రాఫికేషన్"** అంటారు.
- ఇది నీటిలోని జీవులపై తీవ్ర ప్రభావాన్ని చూపుతుంది.
- ఓడ ప్రమాదాల వలన సముద్రం నీటిపై ఏర్పడే నూనె తెట్టు వల్ల కలిగే నష్టం ?
  – నీటిలో ఆక్సిజన్ కరిగే స్థాయిని తగ్గించి జల జీవులకు O_2 కొరత ఏర్పరచును.

3. ఉష్ణం :

- **ఉష్ణం** కూడా నీరు కలుషితం కావడానికి ఒక కారణం.
- నీటి ఉష్ణోగ్రత పెరిగితే ఆ నీటిలో కరిగిన ఆక్సిజన్ పరిమాణం తగ్గిపోతుంది.
- వేసవి కాలంలో వేడి నీటి బుగ్గలు, లోతైన కుంటలలో ఉష్ణ కాలుష్యం సర్వసాధారణం.
- సహజంగా **"ఉష్ణ కాలుష్యం నీటి ఉష్ణోగ్రత"**ను పెంచుతుంది.
- థర్మల్ విద్యుత్ కేంద్రాలు లేదా ఇతర పరిశ్రమలలో యంత్రాలను చల్లబరచడానికి ఉపయోగించే నీరు విడుదలై అది కాలుష్యాన్ని కలిగిస్తుంది.
- చేపలు, నీటి మొక్కలు నిర్దిష్టమైన ఉష్ణోగ్రత, ఆక్సిజన్ స్థాయిలు ఉన్న నీటిలో మాత్రమే జీవించగలవు.
- ఉష్ణోగ్రత పెరిగితే అవి మనుగడ సాగించలేవు.
- ఉష్ణ కాలుష్యం నీటి మొక్కల, జంతువుల వైవిధ్యాన్ని తగ్గిస్తుంది.

4. అవక్షేపం :

- నీరు కాలుష్యం కావడానికి **అవక్షేపం** అనేది ఒక సాధారణ కారకం.
- అవక్షేపంలో **ఖనిజ లవణాలు** మరియు **ఘనరూప కర్బన పదార్థాలు** నేల నుండి కొట్టుకొనిపోయి నీటిలోనికి ప్రవేశిస్తాయి.
- అవక్షేప కాలుష్యాన్ని గుర్తించడం కష్టం.
- దీనికి కారనం ఇవి **నిర్దిష్టం కాని వనరు** నుండి రావడమే.
- నిర్మాణాలు, వ్యవసాయ వ్యర్థాలు మొదలైనవన్నీ పట్టణాల్లో కొట్టుకు వచ్చే అవక్షేపాల ద్వారా వచ్చి నీటిలో చేరుతాయి. అవి అవక్షేపాలుగా పేరుకుపోతాయి.
- నీటి గొట్టాలలో ఏర్పడే అవక్షేపం రక్షిత మంచినీటి సరఫరా పద్ధతిలో ఒక పెద్ద అవరోధంగా మారింది.
- ఈ నీరు ఉష్ణ కాలుష్య కారకంగా పనిచేస్తుంది.
- ఎందుకంటే మడ్డి నీరు ఎక్కువ సౌరశక్తిని పీల్చుకుంటుంది.

5. విషపూరిత రసాయనాలు :

- సాధారణంగా మానవులు తయారుచేసి ఉపయోగించని పదార్థాలు లేదా సరైన పద్ధతులలో శుద్ధిచేసి పారవేయని పదార్థాలను మరియు పరిశ్రమ నుండి విడుదలయ్యే వ్యర్థ పదార్థాలను 'విషపూరిత రసాయనాలు' అంటారు.
- **విష పూరిత రసాయనాలకు ఉదాహరణ**
  - ఆర్సెనిక్, సీసం, పాదరసం మరియు కాడ్మియం
  - బట్టల రంగులు
  - ఇంటిని శుభ్రం చేయడానికి వాడే రసాయనాలు
  - టాయిలెట్ క్లీనర్స్
- ఒక ఇంజన్ ఆయిల్ చుక్క ఎన్ని లీటర్ల నీటిని కలుషితం చేస్తుంది **– 25 లీటర్లు**
- ప్రజలు తమ ఇంటి తోటల్లో లాన్స్‌లో వాడే పురుగు మందులు, రైతులు వాడే పురుగు మందుల కంటే 10 రెట్లు ఎక్కువ కాలుష్యాన్ని కలుగజేస్తాయి.

6. మందుల కర్మాగారాలు :

- నీటి కాలుష్యంగా మారే గృహసంబంధ పదార్థాలు
  - **వ్యక్తిగత శుభ్రతకు ఉపయోగపడే మందులు**
  - **లోషన్స్ / క్రీమ్స్**
  - **సబ్బులు**

నీటి కాలుష్యాన్ని నియంత్రించే చర్యలు :

1. పరిశ్రమల వ్యర్థ పదార్థాలను శుద్ధి చేసి విడుదల చేయాలి.
2. మురుగునీటిని ప్రత్యక్షంగా నదులలోనికి విడుదల చేయకుండా అందలి ఆర్గానిక్ పదార్థాలను తీసివేయాలి.
3. రసాయన ఎరువులను, పురుగుమందులను విచక్షణ రహితంగా వాడరాదు.
4. సింథటిక్ డిటర్జెంట్‌ల వినియోగం తగ్గించాలి.
5. చనిపోయిన మానవుల శవాలను మరియు జంతు కళేబరాలను నదులలోనికి వేయరాదు.

6. వ్యర్థ పదార్థాల నుండి, జంతు విసర్జితాల నుండి బయో గ్యాస్ ఇంధనాన్ని తయారుచేయాలి. మిగిలిన దాన్ని ఎరువుగా వాడాలి.
7. నదుల తీరం వెంబడి చెట్ల, పొదలను పెంచాలి.
8. నీటి కాలుష్యం వల్ల జరిగే నష్టాల గురించి ప్రజలకు తెలిపి, వారిని చైతన్యపరచాలి.
9. కాలుష్యాన్ని తగ్గించుటకు 4R (Recycle, Reuse, Recover, Reduce) నియమాలు అమలుపరచాలి.
10. తరిగిపోయే ఇంధనాల వాడకాన్ని తగ్గించి, తరగని శక్తి వనరులవైపు దృష్టి మళ్ళించాలి.
11. జల కాలుష్య నివారణ కొరకు రాజ్యాంగంలో ఆర్టికల్ 253ని అనుసరించి 1974లో జలకాలుష్య నివారణ నియంత్రణ చట్టాన్ని పటిష్టంగా అమలు చేయాలి.
12. సముద్ర జలాలలోని నూనె పొరలను సూడోమోనాస్ లాంటి బ్యాక్టీరియా ఉపయోగించి విక్షాళనం చేయాలి.

ఫ్లోరోసిస్ :

- ఫ్లోరైడ్ లవణం వలన– **భూగర్భ జలాలు విషతుల్యం అగును.**
- ఫ్లోరైడ్ నీటిని త్రాగడం లేక ఫ్లోరైడ్ గల నీటితో వండిన వంటను ఆహారంగా తినడం వల్ల ఏమి జరుగును ?
  – ఫ్లోరోసిస్ వ్యాధి వచ్చును.
- నీటి నాణ్యతను నిర్ధారించే కొలమానం ?
  – విలీన ఆక్సిజన్ (Dissolved Oxygen)
- విలీన ఆక్సిజన్ అనగా ?
  – నీటిలో కరిగి ఉన్న ఆక్సిజన్ పరిమాణం
- నీటిలో ఎంత పరిమాణంలో ఆక్సిజన్ ఉంటే ఆ నీరు సాగు, త్రాగునీటి అవసరాలకు, జలజీవుల నివాసాలకు యోగ్యంగా ఉంటుంది **- 5 PPM**
- నీటి ఆక్సిజన్ పరిమాణం 5 ppm కంటే తక్కువగా ఉంటే ఆ నీటి స్థితి ఏమిటి **– జల కాలుష్యం జరిగిననీరు.**
- నీటి కలుషితం వలన కలిగే వ్యాధులు
  – టైఫాయిడ్, కలరా, రక్త విరేచనాలు
  – అతిసారం, కామెర్లు

ఫ్లోరోసిస్ వ్యాధి గురించి :

- ఫ్లోరిన్‌తో కలుషితమైన ఆహారం, నీరు తీసుకోవడం వల్ల ఫ్లోరోసిస్ వ్యాధి వస్తుంది.
- మన రాష్ట్రంలో గల ఫ్లోరైడ్ పీడిత జిల్లాలు – **నల్గొండ, మహబూబ్‌నగర్, మెదక్, ఖమ్మం.**
- మనదేశంలో త్రాగేనీటిలో **0.5 PPM** లేదా **0.5 Mg /** లీటర్ కన్నా ఎక్కువ ఫ్లోరిన్ గలదు.
- నల్గొండ జిల్లా ఎల్లారెడ్డి గూడం, మర్రిగూడలోని బట్లపల్లి, ఎడవల్లి గ్రామంలో నీటిలో **2.0 – 7.5 PPM** వరకు ఫ్లోరిన్ ఉన్నట్లు గుర్తించారు.
- ఫ్లోరోసిస్ వ్యాధి ప్రభావం నాలుగు రూపాలలో ఉంటుంది. అవి : **– దంతాలు – అస్థిపంజరం**
  – చీలమండ – నాడీ సంబంధ వ్యాధులు
- ఫ్లోరిన్ తీవ్రత తక్కువగా ఉంటే దాని ప్రభావం దేనిమీద ఉంటుంది **– దంతాలపై**
- ఫ్లోరిన్ తీవ్రత ఎక్కువగా ఉంటే దాని ప్రభావం
  – చీలమండ, అస్థిపంజరం, కాళ్ళు, చేతుల ఎముకలు వంటి లక్షణాలు కనిపిస్తాయి. వంగిపోవటం
- ఫ్లోరిన్ ప్రభావం ఎట్లు తగ్గించాలి
  – కాల్షియం, మెగ్నీషియం, మరియు విటమిన్ 'సి' ఉన్న పదార్థాలు తినాలి.
- ఫ్లోరిన్ గాఢత ఎంత కన్న ఎక్కువగా ఉంటే పిల్లల్లో దంత క్షయం వస్తుంది **– 1.5 PPM**
- ఫ్లోరిన్ ప్రభావం వల్ల దంతాలలో వచ్చే మార్పు
  – పసుపురంగుగా మారి, గారపట్టి, నల్ల మచ్చలు వస్తాయి.
- ఫ్లోరిన్ ప్రభావం ఎక్కువగా ఉంటే 30 సం॥ పైబడిన వారిలో వచ్చే సమస్యలు
  – శరీరం వంగిపోవడం
  – కాళ్ళు, చేతులు వంకర తిరగడం
  – వేళ్ళు మెలికలు తిరగడం
- ఎలాంటి ఆహారం తీసుకొనుట ద్వారా ఫ్లోరిన్ ప్రభావం నుండి రక్షణ పొందవచ్చు
  – పాలు
  – తోటకూర, చామదుంప
  – కరివేపాకు, అవిసాకు
  – రాగులు, నువ్వులు, జొన్నలు
  – గసగసాలు, బెల్లం, జీలకర్ర

(పై పదార్థాలలో కాల్షియం, మెగ్నీషియం విటమిన్ 'సి' అధికంగా లభించును.)

- ఫ్లోరిన్ పీడిత ప్రాంతాలలోని పాఠశాలలలోని మధ్యాహ్న భోజన పథకంలో ఏమి ఆహారంగా అందిస్తున్నారు

  – పాలు, ఆకుకూరలు.

  – మంచినీటి సరఫరా.

- మన రాష్ట్రంలోని ప్రజలు ఫ్లోరిన్ ఉన్న టూత్‌పేస్టు వాడనవసరం లేదు.

భూగర్భ విషతుల్యం :

- రసాయన పరిశ్రల కాలుష్యంతో భూగర్భం విషతుల్యమైంది. భూగర్భజలాలు పూర్తిగా కలుషితమయ్యాయి.
- నీటిలో టీడీఎస్ (టోటల్ డిసాల్వ్‌డ్ సాలిడ్స్) ఉండాల్సిన అధిక మోతాదు **– 500.**
- అయితే చౌటుప్పల్, భూదాన్ పోచంపల్లి, చిట్యాల మండలాల్లో **10వేల** వరకు ఉన్నట్లు పరీక్షల్లో తేలింది.

ప్రాంతం	టీడీఎస్
చౌటుప్పల్, భూదాన్ పోచంపల్లి, చిట్యాల	– 10000
భూదాన్ పోచంపల్లి (మం) దోతిగూడెం గ్రామం	– 19520
చౌటుప్పల్ (మం) – కొయ్యల గూడెం	– 9143
– మందోళ్ల గూడెం	– 3400
చౌటుప్పల్	– 3531
ఆరెగూడెం	– 7400
గుండ్రాంపల్లి	– 2009

- ఈ నీళ్లు తాగడానికి కాదు, వ్యవసాయానికి కూడా పనికిరావని నిపుణులు తేల్చి చెప్పారు.
- అయినా రైతులు సాగు చేసిన పంటలు ఎక్కడికక్కడ చనిపోతున్నాయి.

పటాన్ చెరువు - గాలి మరియు నీటి కాలుష్యం :

- పటాన్ చెరువు మెదక్ జిల్లాలోని ఒక మండల కేంద్రం. హైదరాబాద్‌కు 25కి.మీ. దూరంలో ఉన్న ఈ ఊరు తెలంగాణలోనే ఒక ముఖ్యమైన పారిశ్రామిక కేంద్రం.
- ప్రస్తుతం ఇది భారతదేశంలో అతి ప్రమాదకర కాలుష్య ప్రాంతాలలో ఒకటిగా మారింది. దీని కాలుష్య ప్రభావం వల్ల చుట్టూ 14 కి.మీ. పరిధిలోని గ్రామాల్లోని ప్రజలు క్యాన్సర్, శ్వాసకోశ సంబంధ వ్యాధులు మరియు గుండె సంబంధిత వ్యాధులతో బాధపడుతున్నారు. కారణం గాలి, నీరు, నేల విషపూరితం కావడమే.
- పటాన్ చెరువు ప్రాంతంలో ఉన్న మందులు, రసాయనిక పరిశ్రమలు, పురుగు మందుల ఫ్యాక్టరీలు, స్టీల్ రోలింగ్ పరిశ్రమలు, డిస్టిలరీస్ నుండి అతి ప్రమాదకర వాయువులైన క్లోరిన్, హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ మొదలైన కాలుష్య కారకాలు విడుదలై గాలిలోనికి ప్రవేశిస్తున్నాయి.
- వ్యవసాయ భూమి చాలా వరకు బంజరు భూమిగా మారిపోయింది. వ్యవసాయం మరియు పశువుల పోషణ మీద ఆధారపడినవారు ఉపాధి కోల్పోయారు. చాలా మంది వ్యవసాయదారులు పరిశ్రమలలో కార్మికులుగా మారిపోయారు.
- పై విషయాలను పరిశీలించిన తర్వాత ప్రజల రక్షణ కొరకు మరియు పర్యావరణ పరిరక్షణకు భారతదేశ సుప్రీంకోర్టు కొన్ని తాత్కాలిక ఉత్తర్వులను జారీ చేసింది.
  1. వెంటనే కాలుష్య పదార్థాలను గాలి మరియు నీటిలోనికి విడుదల చేయుట ఆపివేయడం
  2. బాధిత గ్రామాలకు మంచినీటి సరఫరా చేయడం.
  3. సాధారణ వ్యర్థాల శుద్ధి కేంద్రాలు (CETP - Common Effluent Treatment Plant) సక్రమంగా నిర్వహించుట.
  4. కాలుష్య వ్యాధిగ్రస్తులకు వైద్యసహాయం అందించడం.
  5. కాలుష్యకారకాలు విడుదల కాకుండా నిరంతర తనిఖీ చేయడం.
  6. శుద్ధి చేసిన తర్వాత మాత్రమే విడుదల అయ్యే వ్యర్థాలను డ్రైనేజ్‌లోనికి విడుదల చేయడం.

ఏదులాబాదు నీటి రిజర్వాయర్‌లోని చేపల్లో (సిప్రినస్ కార్పియో) కాలక్రమేణా పేరుకుంటున్న భారమూలకాలు – మానవులపై ప్రభావం

- ఏదులాబాదు వాటర్ రిజర్వాయర్ నీటిలో సీసం (Pb), కాడ్మియం (Cr), క్రోమియం (Cr), మాంగనీస్ (Mn), నికెల్ (Ni) మరియు ఐరన్ లేదా ఫెర్రస్ (Fe) మొదలైన భారమూలకాలు ఎంత మోతాదులో పెరుగుతున్నాయో అంచనా వేయడానికి అధ్యయనాన్ని చేపట్టారు.
- ఏదులాబాదు వాటర్ రిజర్వాయర్ తెలంగాణ రాష్ట్రంలోని మేడ్చల్ జిల్లాలో ఉంది.
- దీని పరిసర ప్రాంతాలలో భారీగా కాలుష్య కారకాలైన పరిశ్రమలు, వ్యర్థ రసాయనాలు వెలువరించే వ్యవసాయ క్షేత్రాలు నెలకొని ఉన్నాయి.
- **సిప్రినస్ కార్పియో** అనే పొలుసుల చేప సాధారణంగా అధిక ప్రోటీన్‌లను కలిగిఉండి, తక్కువ ధరలో అందరికీ సులభంగా లభించే ఆహారం.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. **ఎ) ఉష్ణ కాలుష్యం నీటి మొక్కల, జంతువుల వైవిధ్యాన్ని తగ్గిస్తుంది.**

బి) నీటి నాణ్యతను నిర్ధారించే కొలమానం – విలీన ఆక్సిజన్

1) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి

2) ఎ మాత్రమే సరిఅయినది

3) ఎ, బి రెండూ సరిఅయినవి కావు

4) బి మాత్రమే సరిఅయినది

2. **నీటిని క్రిమిరహితంగా చేయటానికి ఉపయోగించే రసాయన పదార్థాలు**

1) ఆక్సిజన్ మరియు హైడ్రోజన్

2) ఆక్సిజన్ మరియు క్లోరిన్

3) క్లోరిన్ మరియు ఓజోన్

4) ఆక్సిజన్ మరియు నైట్రోజన్

3. **కలుషితమైన నీటి నుండి ద్రవ రూప మురుగు, నీటిపై తేలియాడే నూనె, గ్రీజ్ వంటి పదార్థాలను తీసివేసి శుద్ధిచేసిన నీటిని ఇలా అంటారు.**

1. నిర్మలమైన నీరు　　2. త్రాగు నీరు

3. భూగర్భ జలం　　4. లవణ జలం

4. **ఎ) ఘనరూప వ్యర్థాల నియంత్రణ**

బి) నదీ తీరాన్ని అభివృద్ధి పరచడం

సి) తక్కువ ఖర్చుతో మురుగునీటి వ్యవస్థ కల్పించడం

డి) మురుగునీరు శుద్ధి చేయు ప్లాంట్‌ను నెలకొల్పడం

పై వాటిలో హైదరాబాద్‌లోని మూసీ నది కాలుష్య స్థాయిని తగ్గించుటకు తీసుకున్న ప్రక్షాళన చర్యలు గుర్తించండి?

1) ఎ, బి　　2) సి, డి

3) ఎ, బి, డి　　4) ఎ, బి, సి, డి

5. **ఎ) ఒకే వనరు ద్వారా విడుదలయ్యే కాలుష్య కారకాలను నిర్దిష్ట కాలుష్య కారకాలు అంటారు.**

బి) తక్కువ మోతాదులో కలుషితాలు విడుదల చేసే కారకాలను అనిర్దిష్ట కాలుష్య కారకాలు అంటారు.

సి) నిర్దిష్ట కాలుష్య కారకాలు నీటిని కలుషితం చేయటంలో ప్రధాన కారకాలు

డి) అనిర్దిష్ట కాలుష్య కారకాలకు ఉదా : పరిశ్రమల నుండి వెలువడే కలుషితాలు

పై ప్రవచనాలలో సరి అయిన వాటిని గుర్తించండి ?

1) ఎ, బి　　2) సి, డి

3) ఎ, బి, డి　　4) ఎ, బి, సి, డి

6. **ఎ) మొక్కల పోషకాలు　　బి) అవక్షేపం**

సి) నేలలో కలిసిపోయే వ్యర్థాలు

డి) ఉష్ణం

పై వాటిలో నీటి కాలుష్య కారకాలను గుర్తించండి ?

1) ఎ, బి, సి　　2) బి, సి, డి

3) ఎ, బి, డి　　4) ఎ, బి, సి, డి

7. **జైవిక కార్బన్ వల్ల కలుగు నష్టాలను గుర్తించండి ?**

ఎ) ఆమ్ల వర్షాలు కురుస్తాయి.

బి) నీటిలో జీవులకు O_2 కొరత ఏర్పడును.

సి) నీటిలో వాయువు సహిత బ్యాక్టీరియా పెరుగుతుంది.

డి) నీటిలో పెరిగే జీవులు శ్వాసకోశ వ్యాధులతో మరణిస్తాయి.

1) ఎ, బి మాత్రమే　　2) ఎ, బి, డి మాత్రమే

3) ఎ, సి మాత్రమే　　4) బి, సి, డి మాత్రమే

8. **ఎ) నీటికి ఆకుపచ్చ రంగు వస్తుంది.**

బి) నీరు మురికిగా ఉండి వాసన వచ్చును.

సి) నీటిలో జీవులకు O_2 కొరత ఏర్పడును.

పై వాటిలో "యూట్రాఫికేషన్" వల్ల కలుగు నష్టాలను గుర్తించండి ?

1) ఎ, బి మాత్రమే　　2) బి, సి మాత్రమే

3) ఎ, సి మాత్రమే　　4) ఎ, బి, సి మాత్రమే

9. **ఎ) నీటి ఉష్ణోగ్రత పెరగటం వల్ల నీటిలో ఆక్సిజన్ కరిగే స్థాయి తగ్గుతుంది.**

బి) ఉష్ణం కూడా నీరు కలుషితం కావటానికి ఒక కారణం

సి) అవక్షేప కాలుష్య పదార్థాలలో ఖనిజ లవణాలు, ఘనరూప కర్బన పదార్థాలు ఉంటాయి.

డి) అవక్షేప కాలుష్య కారకాలు నిర్దిష్ట వనరుల నుండి వస్తాయి.

పై ప్రవచనాలలో సరి అయిన వాటిని గుర్తించండి ?

1) ఎ, బి, సి　　2) బి, సి, డి

3) ఎ, బి, డి　　4) ఎ, సి, డి

జవాబులు

1) 1　2) 3　3) 1　4) 4　5) 1

6) 4　7) 3　8) 4　9) 1

UNIT 7

జీవ శాస్త్రంలో నూతన పోకడలు

✸ సంకరణం ✸ జెనిటిక్ ఇంజనీరింగ్ ✸ జీన్ బ్యాంక్ ✸ జన్యు చికిత్స ✸ కణజాల వర్ధనం

వన్యజాతి మొక్కలు :

- అడవులలో ఎండ, వాన, చలి వంటి పరిస్థితుల నుండి తట్టుకొని, అడవి జంతువుల బారి నుండి రక్షణ పొందుతూ పెరుగుదల చూసే మొక్కలను **"వన్యజాతి మొక్కలు"** అంటారు.
- వన్యజాతి మొక్కలను సాగుమొక్కలుగా మార్చే పద్ధతిని **దేశవాళీకరణ** అంటారు.
- ప్రధాన పంటలన్నీ దేశవాళీకరణ ద్వారా ఏర్పడినవే.
- దేశవాళీకరణకు ముఖ్య సూత్రం – **వృక్షప్రజననం.**

వృక్షప్రజననం (Plant Breeding) :

- మొక్కలలో లక్షణాలను వీలైనంత వరకూ సాధ్యమైన విధంగా మార్పుచేసి అంతకు పూర్వం ఉన్న మొక్కలకంటే ఉత్తమమైన మొక్కలను ఉత్పత్తి చేసే పద్ధతిని **'వృక్షప్రజననం'** అంటారు.
- వృక్ష ప్రజననంలో వివిధ పద్ధతులు కలవు.

పురస్థాపన (Introdution) :

- సహజ ప్రాంతాలలో పెరిగే మొక్కలను కొత్త ప్రాంతాలలో భిన్నమైన వాతావరణంలో ప్రవేశపెట్టడాన్ని **'పురస్థాపన'** అంటారు.
- పురస్థాపనకు కావలసిన ముఖ్యమైన అంశం – **వాతావరణ అనుకూలత.**
- పురస్థాపన ద్వారా వ్యాధుల వ్యాప్తి జరగకుండా సరిహద్దు ప్రాంతాలలో వ్యాధికారక పరీక్షలు నిర్వహించి వ్యాధి మూలాన్ని నిరోధించడానే **'క్వారంటైన్'** అంటారు.
- అతి పురాతన మరియు – ఆదిమానవుడు మొదట చేసినది (అడవి నుండి తెచ్చిపెంచాడు)– పురస్థాపనే

వరణం (Selection) :

- మేలు జాతి లక్షణాలు గల / వాంఛనీయ లక్షణాలు గల మొక్కలను ఎన్నుకొని మరుసటి సంవత్సరం పంటకి విత్తనంగా ఉపయోగించడాన్ని వరణం/Selection అంటారు.
- సాధారణంగా విత్తనాల ఆకారం, పరిమాణం, రంగు, నాణ్యత వంటి బాహ్య లక్షణాల ఆధారంగా వరణం జరుగుతుంది.
- వరణం 2 రకాలు :

  1) సహజ వరణం   2) కృత్రిమ వరణం

1. సహజ వరణం :

- ప్రకృతి తనకు కావలసిన మొక్కలను తనే ఎన్నుకుంటుంది.
- ప్రకృతి వరణాన్ని ప్రతిపాదించిన వ్యక్తి – **చార్లెస్ డార్విన్**

2. కృత్రిమ వరణం :

- మానవుడు తన అవసరాల కోసం వివిధ రకాల మొక్కలను ఎన్నుకొని సాగుచేస్తే **'కృత్రిమ వరణం'** అంటారు.
- కృత్రిమ వరణాన్ని 3 రకాలుగా పేర్కొంటారు.

  1. విశాల వరణం (Mass selection)
  2. శుద్ధ వంశ వరణం (Pure line selection)
  3. క్లోనల్ వరణం

1. విశాల వరణం :

- విశాలమైన భూభాగంలో మొక్కలు పరపరాగ సంపర్కం జరుపుకునే జాతులలో పాటించే వరణాన్ని విశాలవరణం అంటారు.
- విశాల వరణం ఒక **నేర్పు / కళ** (Art)

2. శుద్ధ వంశ వరణం :

- ఒక మొక్క స్వపరాగ సంపర్కం వల్ల ఉత్పత్తి చేయబడ్డ మొక్కల సమూహాన్ని **'శుద్ధ వంశక్రమం'** అంటారు.
- శుద్ధ వంశక్రమంలోని మొక్కల నుండి మేలుజాతి మొక్కలను ఎన్నుకోవడాన్ని **'శుద్ధవంశక్రమ వరణం'** అంటారు.
- దీనినే **జోహెన్‌సన్** అను శాస్త్రవేత్త కనుగొన్నాడు.
- స్వపరాగ సంపర్కం జరుపుకునే జాతులను ఈ పద్ధతిలో ఉత్పత్తి చేశారు.

3. క్లోనల్ వరణం :

- ఒక మొక్క శాఖీయోత్పత్తి ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడ్డ మొక్కల సమూహాన్ని **'క్లోన్'** అంటారు.
- క్లోన్ నుండి మేలుజాతి లక్షణాలు గల మొక్కలను ఎన్నుకోవడాన్ని **'క్లోనల్ వరణం'** అంటారు.
- శాఖీయోత్పత్తి జరిపే జాతులని అభివృద్ధి చేయడానికి ఈ పద్ధతి తోడ్పడింది.

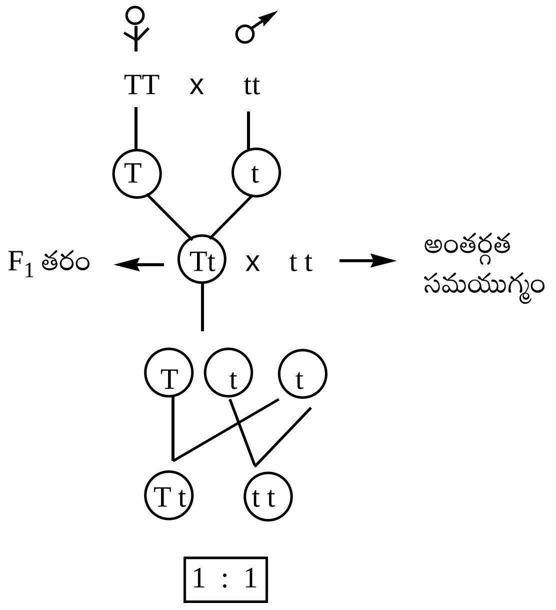
2. సంకరణం (Hybridization) :

- మేలు జాతి లక్షణాలు గల మొక్కల మధ్య పరపరాగ సంపర్కం జరిపి ఏర్పడే మొక్కలను స్వపరగ సంపర్కం జరిపి అధునాతన మేలు జాతి లక్షణాలు గల మొక్కలను ఉత్పత్తి చేయడాన్ని **'సంకరణం'** అంటారు.
- సంకరణం వల్ల ఏర్పడ్డ మొక్కలు జనక తరపు మొక్కల కన్నా ఎక్కువ తేజవంతంగా ఉంటాయి. దీనిని సంకర తేజం/ హెటిరోసిస్ అంటారు.
- దీనిని **కోయల్ రూటర్** ప్రతిపాదించాడు.
- టమాటోను, పొటాటోను సంకరణం చేయగా వచ్చిన అధునాతనపు సంకరణ మొక్క- పొమాటో
- పొమాటో- భూమిలోపల బంగాళాదుంపలు, భూమిపైన కొమ్మలకు టమాటోలు ఏర్పడినాయి.

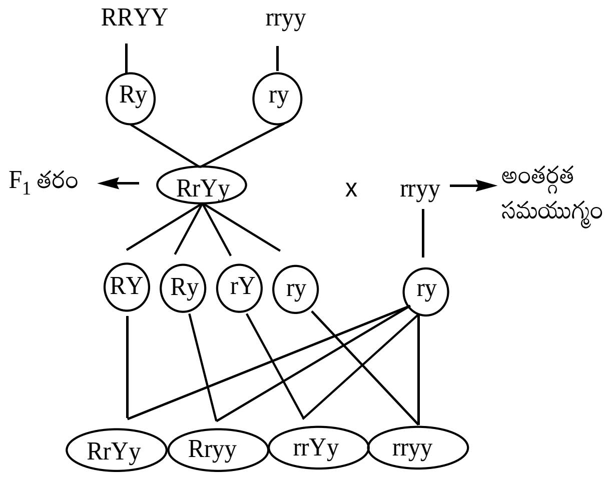
పరీక్షా సంకరణం/ పశ్చసంకరణం (Test cross) :

- F_1 తరం మొక్కలను శుద్ధమైన అంతర లక్షణం జనక తరపు మొక్కలతో సంకరణం చేయడం వల్ల ఏర్పడ్డ సంకరణాన్ని **'పరీక్షా సంకరణం/ టెస్ట్‌క్రాస్'** అంటారు.
- ఏక సంకరీకరణ పరీక్షా సంకరణ నిష్పత్తి - 1:1
- ద్విసంకరీకరణ పరీక్షా సంకరణ నిష్పత్తి - 1:1:1:1

ఏక సంకరీకరణ పరీక్ష :



ఏక సంకరణ దృశ్య జన్యు రూప నిష్పత్తి = 1:1



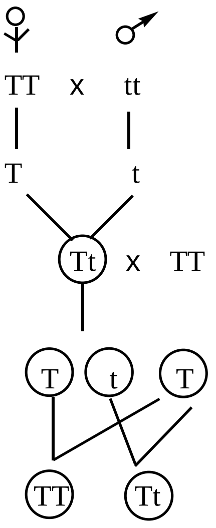
1 : 1 : 1 : 1

ద్విసంకరణ దృశ్య జన్యురూప నిష్పత్తి = 1:1:1:1

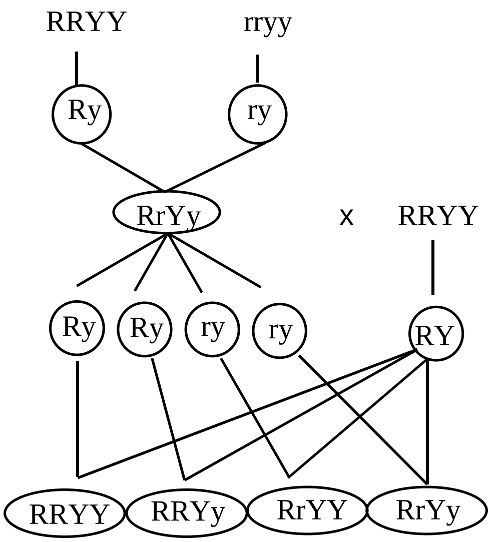
పూర్వ సంకరణం :

- F_1 తరం మొక్కలను శుద్ధమైన బహిర్గత లక్షణం గల జనక తరపు మొక్కలతో సంకరణం చేస్తే దానిని 'పూర్వ సంకరణం' అంటారు.

ఏక సంకర పూర్వ సంకరణం



ద్విసంకర పూర్వ సంకరణం



అసంపూర్ణ బహిర్గతత్వం :

- స్నాప్‌డ్రాగన్ లేదా డాగ్‌ఫ్లవర్ మరియు ఆంటీరైనమ్ అను మొక్కలలో సమయుగ్మజ ఎరుపు రంగు పుష్పాలు మరియు సమయుగ్మజ తెలుపు రంగు పుష్పాలు గల మొక్కలను సంకరణం జరిపినప్పుడు F_1 తరపు మొక్కలన్నీ గులాబి రంగు పుష్పాలు ఏర్పడ్డాయి.
- F_1 తరపు మొక్కల మధ్య స్వపరాగ సంపర్కం జరిపినప్పుడు ఎరుపు రంగు పుష్పాలు మరియు గులాబి రంగు పుష్పాలు, తెలుపు రంగు పుష్పాలు 1:2:1 నిష్పత్తిలో ఏర్పడ్డాయి.
- ఈ విధంగా ఒక లక్షణానికి సంబంధించిన మొక్కల మధ్య సంకరణం జరిపినప్పుడు జనకుల లక్షణాలు రెండింటిని కాకుండా భిన్నమైన లక్షణాలను ప్రదర్శిస్తే దానిని **'అసంపూర్ణ బహిర్గతత్వం'** అంటారు.
- అసంపూర్ణ బహిర్గతత్వ నిష్పత్తి – 1:2:1

సహబహిర్గత్వం (co-dominence) :

- లెంటిల్ మొక్క విత్తన కవచాలు, మానవునిలో వివిధ రకాల రక్త వర్గాలని నిర్ధారించే ఎర్ర రక్తకణాలు సహబహిర్గ తత్వాన్ని కలిగి ఉంటాయి.
- లెంటిల్ మొక్క ఉత్తర అమెరికాలో పెరిగే లెగ్యూమ్ మొక్క.
- దీనిలో మధ్యల విత్తన కవచం, చుక్కల విత్తన కవచం అను 2 రకాల విత్తనాలు గల మొక్కల మధ్య సంకరణం జరిపినప్పుడు ఏర్పడ్డ మొక్కల్లో బహిర్గత లక్షణం గానీ, అంతర్గత లక్షణం గానీ ఉండవు. 2 లక్షణాలు గల చుక్కలు, మచ్చలతో కూడిన విత్తనాలు ఏర్పడ్డాయి. దీనినే **'సహబహిర్గత్వం'** అంటారు.
- సహబహిర్గత్వం నిష్పత్తి – 1:2:1

సంకరణ పద్ధతి :

- రైతులకు నాణ్యమైన విత్తనాలను అందించేందుకు తోడ్పడ్డ అధునాతన పద్ధతి – **సంకరణ పద్ధతి.**
- సంకరణ పద్ధతి వివిధ దశలలో పూర్తి చేయబడుతుంది.

1. వైవిధ్య శీలతసేకరణ :

- సాధారణంగా వన్యజాతుల్లో వైవిధ్య శీలతసేకరణ లభిస్తుంది.
- వన్యజాతి మొక్కలలో గల జన్యు వైవిధ్య శీలతను మూలాధారంగా వైవిధ్య శీలత సేకరణ జరగాలి.
- సస్యాలను (పంటలు) అభివృద్ధి చేయడానికి వైవిధ్యశీలత సేకరణ తోడ్పడుతుంది.
- వివిధ రకాల యుగ్మ వికల్పాలకు (వ్యతిరేఖ లక్షణాలు జన్యువుల జత) కారణమైన జన్యువులను సేకరించి భద్ర పరచడాన్ని **'బీజపదార్థ సేకరణ'** అంటారు.
- పురాతన కాలంలో వివిధ రకాల మొక్కల విత్తనాలను, భాగాలను సేకరించి ముందు తరాలకు అందించడానికి భద్రపరిచే వారు. దీనినే బీజపదార్థ సేకరణ అంటారు.

2. విశ్లేషణ జనకుల ఎంపిక :

- బీజ పదార్థాన్ని సరైన రీతిలో విశ్లేషించడం ద్వారా ఉపయోగకరమైన మొక్కలను గుర్తించవచ్చు.
- ఇలా ఎంపిక చేసిన మొక్కలను సంకరణానికి ఉపయోగిస్తారు.
- సంకరణానికి ఉపయోగపడే **సమయుగ్మజపు** మొక్కలను జనకతరం అంటారు.
- సాధారణంగా జనకతరపు మొక్కలు సమయుగ్మజ స్థితిలో ఉంటాయి.
- ఒకవేళ విషమ యుగ్మజ స్థితిలో ఉంటే శుద్ధ వంశక్రమ వరణం ద్వారా వాటిని సమయుగ్మజ స్థితికి మార్చాలి.

3. ఎంపిక చేసిన జనకుల మధ్య సంకరణం :

- వాంఛనీయ లక్షణాలు గల రెండు వేర్వేరు మొక్కలను సంకరణానికి ఉపయోగిస్తారు.
- వాంఛనీయ లక్షణాలు గల జనకునిగా ఎన్నుకున్న పురుష మొక్క నుంచి పరాగ రేణువులను స్త్రీ మొక్కగా ఎన్నుకున్న మొక్క పుష్పంలోని కీలాగ్రంపైకి ప్రవేశపెట్టడాన్ని వాంఛనీయ పరాగ సంపర్కం అంటారు.
- సంకరపు మొక్కలు సంకర తేజాన్ని కలిగి ఉంటాయి.
- కొన్ని వేల సంకరణాలు జరిపితే వాంఛనీయ లక్షణాల కలయిక జరిగి మేలుజాతి లక్షణాలు గల మొక్కలు ఏర్పడతాయి.

4. వరణం ద్వారా మేలుజాతి పున:సంయోజకాలను పరీక్షించడం :

- సంకరపు మొక్కలలో వాంఛనీయ లక్షణాలు అధికంగా గల మొక్కలను ఎన్నుకొని వాటిని తిరిగి సంకరణం జరపడం వల్ల ప్రజనన లక్షణాన్ని సాధించవచ్చు.
- ఇది చాలా కఠినమైన/ కష్టమైన పద్ధతి.
- సంతతి మొక్కల శాస్త్రీయ విశ్లేషణ జరిపేటప్పుడు జాగ్రత్తలు అవసరం.

5. పరీక్షించడం ద్వారా కొత్త సాగు రకాల వ్యాపారీకరణం, విడుదల (కొత్త సాగురకాలు):

- వరణం ద్వారా ఎంపిక చేసుకున్న అధిక దిగుబడిని ఇచ్చే రకాలను సాగుబడి కోసం విశ్లేషణ జరుపుతారు.
- పరిశోధన క్షేత్రాలలో వాటిని సాగుచేసి నాణ్యత, వ్యాధి నిరోధక శక్తిని పరిశీలించి విశ్లేషణ జరుపుతారు.
- ఎరువులు వాడడం, నీటి పారుదల, పంటల నిర్వహణ పద్ధతులు పరీక్షిస్తారు.
- ఆ తర్వాత స్థానిక జాతులతో వీటిని పోల్చి చూస్తారు.
- పంట దిగుబడి పెరిగిన రకాలను మార్కెట్‌లోకి విడుదల చేసి వ్యాపారీకరణం ద్వారా రైతులకు అందజేస్తారు.
- 1960 – 2000 మధ్య కాలంలో టన్నుల

  11 మి.లీ॥ – 75 మిలీ॥ టన్నుల– గోధుమ ఉత్పత్తులు

  35 మి.లీ॥ – 889.5 మి.లీ॥ టన్నుల – వరి దిగుబడి పెరగడానికి కారణం సంకరణ పద్ధతులే
- సంకరణ పద్ధతి వల్ల గోధుమ, వరి పాక్షిక వామన రకాలను అభివృద్ధి చేశారు. అందువల్ల పంటదిగుబడి పెరిగినది.
- ప్రపంచ హరిత విప్లవ పితామహుడు, నోబెల్ బహుమతి గ్రహీత – **నార్మన్ ఇబోర్లాగ్.**
- ఈయన మెక్సికోలోని అంతర్జాతీయ పరిశోధన కేంద్రంలో మొక్కజొన్న, గోధుమలను పరీక్షించి వామన రకాలను ఉత్పత్తి చేశాడు.
- 1963లో – సోనాలిక

  కళ్యాణ్‌సోనా అను గోధుమ రకాలను
- 1966లో IR-8 అను వరి రకాలను అను పాక్షిక వామన రకాలను ప్రవేశపెట్టాడు.
- అంతర్జాతీయ వరి పరిశోధన సంస్థ (IRRI) ఫిలిప్పైన్స్ వారు TN_1 (తైచింగ్ నేటివ్ – TN_1) అను వరి మొక్క నుండి ఉత్పత్తి చేశారు.
- జయ, రత్న అను రకాలను IR-8 తో పాటు ఇండియాలో ఉత్పత్తి చేశారు.
- ఉత్తర భారత దేశంలో సాగులో గల రకం – సెకారమ్ బార్ చెర్రీని పరిశీలించితే తక్కువ దిగుబడి, తక్కువ చక్కెర శాతం ఉండేది.
- దక్షిణ భారత దేశంలో సాగులో గల చెఱకు రకమైన– సెకారమ్ అఫిగినేరమ్‌లో కాండాలు మందంగా, అధిక చెక్కెర శాతం కలిగి ఉండేవి. ఇవి ఉత్తర భారతదేశంలో పెరగలేవు. అందువల్ల సంకరణ పద్ధతి ద్వారా ఉత్తర భారత దేశంలో పెరిగే సెకారమ్ అఫిసినేరమ్ జాతులను ఉత్పత్తి చేశారు.
- పై పంటలతో పాటు చిరుధాన్యాలైన జొన్న, మొక్కజొన్న గుజ్జవంటి మొక్కలలో సంకర రకాలను ఉత్పత్తి చేశారు.

ప్రజననం ద్వారా వ్యాధి నిరోధక శక్తి గల రకాల ఉత్పత్తి:

- సాంప్రదాయ రకాలకు వ్యాధి నిరోధక శక్తి తక్కువగా ఉంటుంది. అందువల్ల పంట దిగుబడి తగ్గుతుంది.
- సంకరణ పద్ధతి వల్ల ఉత్పత్తి చేయబడ్డ పంట రకాలు బాక్టీరియా, శిలీంధ్రాలు, వైరస్ వ్యాధులను తట్టుకొన గలిగినాయి.
- గోధుమలో పత్రాల చారల కుంకుమ తెగులని తట్టుకొనే – హిమగిరి రకం
- బ్రాసికా మొక్కలో – పూసా స్వర్ణం అను రకం తెల్ల కుంకుమ తెగులును తట్టుకోగలదు.

- కాలీఫ్లవర్‌లో – పూసా శుభ్ర/ పూసాస్నోబల్ అను రకాల నల్లకుళ్ళు తెగులు, బ్లైట్ తెగులు, ముడుత తెగుళ్ళను తట్టుకోగలదు.
- బొబ్బర్లలో పూసా కోమల్ అను రకం – బాక్టీరియల్ బ్లైట్‌ను తట్టుకోగలదు.
- మిరపలో – సదాబహర్ అను 'మిరపమొజాయిక్ వైరస్ మరియు ఆకుముడతలను' తట్టుకోగలదు.

4. ఉత్పరివర్తక ప్రజననం :

- మొక్కల్లో ఉత్పరివర్తనాలను కలుగజేసి పంటలను అభివృద్ధి చేస్తే దానిని **'ఉత్పరివర్తక ప్రజననం'** అంటారు.
- జీవి జన్యు పదార్థంలో ఆకస్మికంగా మార్పులు సంభవించి అనువంశికంగా సంక్రమించడాన్ని **'ఉత్పరివర్తనం/ Mutation'** అంటారు.
- ఉత్పరివర్తనాలను వివరించడానికి **హ్యూగోడీవ్రిస్** ఉత్పరివర్తన సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించాడు.
- ఇతడు ఈనోథీరా లామార్కియాన అనే మొక్కలో ఉత్పరివర్తనాలను గమనించాడు.
- ఈనోథిరా జైగాస్ అను పొడవుగా పెరిగే మొక్కలను పొట్టిగా పెరిగి ఈనోథిరా నానిల్లాగా ఏర్పడడాన్ని గమనించాడు.
- ఉత్పరివర్తనాలు 2 రకాలు :

  1. సహజ ఉత్పరివర్తనాలు
  2. కృత్రిమ/ ప్రేరిత ఉత్పరణాలు

  ఈ॥జైగాస్ ⟶ ఈ॥నానిల్లా
  (పొడవు) (పొట్టి)

- సహజ ఉత్పరివర్తనాలు – **హ్యూగోడీవ్రిస్**
- కృత్రిమ ఉత్పరివర్తనాలను డ్రొసోఫిలా మెలానోగాస్టర్ T.H. మోర్గాన్ కనుగొన్నాడు.
- ఉత్పరివర్తనాలు సహజంగా మానవునిలో 2 రకాలుగా ఏర్పడతాయి.

1. బిందు ఉత్పరివర్తనాలు (Point mutations) :

- DNA లోని 1 జత నత్రజనిక్షారాలు లేదా 1 జత న్యూక్లియోటైడ్ ల మార్పు వల్ల ఏర్పడే ఉత్పరివర్తనాలు.
- హీమోగ్లోబిన్ ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ సమయంలో గ్లోబిన్ శృంఖల సంశ్లేషణకు అవసరమగు నిర్దిష్ట అమైనోఆమ్లం – గ్లుటామేట్ స్థానంలో వాలిన్ చేరడం వల్ల బిందు ఉత్పరివర్తనాలు ఏర్పడి మానవులకు సంభవించేవ్యాధి – సికెల్‌సెల్ ఎనీమియా.

2. ఫ్రేమ్‌షిఫ్ట్ ఉత్పరివర్తనాలు (Frame shift mutations) :

- 1 లేదా 2 నత్రజని క్షారాలు చేరడం వల్ల లేదా తొలగించడం వల్ల రీడింగ్ ఫ్రేమ్ (DNA structure) లో మార్పులొస్తాయి.
- దీనినే పరిహరణ ఉత్పరివర్తనాలు/ ఫ్రేమ్‌షిఫ్ట్ ఉత్పరివర్తనాలు అంటారు.
- ఉత్పరివర్తనాలను కలుగజేసే పదార్థాలను – ఉత్పరివర్తన జనకాలు అంటారు.
- ఉత్పరివర్తకాలు 2 రకాలు:

1. భౌతిక ఉత్పరివర్తన జనకాలు :

- భౌతిక కారకాలైన వాతావరణంలో మార్పులు, అధిక పౌన:పున్యం గల నీరు, X-కిరణాలు, α, β, γ కిరణాలు వంటి కారకాల వల్ల ఏర్పడే ఉత్పరివర్తనాలు.

2. రసాయన ఉత్పరివర్తన జనకాలు :

- రసాయన పదార్థాలైన కాల్చిసిన్, ఫార్మాల్డిహైడ్, EMS (ఇథైల్ మిథైల్ సల్ఫోనేట్) ఇథైల్ ఇథైల్ సల్ఫోనేట్, (EEQS) మాలిక్ హైడ్రోజన్ వంటి రసాయనాలను ఉపయోగించి ఉత్పరివర్తనాలను కలుగ జేస్తారు.
- కాల్చికమ్ ఆటమ్ నీల్ అను మొక్క యొక్క కందం నుండి లభించు కాల్చిసిన్ అనునది ప్రధాన రసాయన ఉత్పరివర్తన జనకం.
- కాల్చిసిన్‌ను ఉపయోగించడం వల్ల – కండెపోగులు ఏర్పడవు. క్రోమోసోమ్‌ల సంఖ్యలో మార్పులు ఏర్పడతాయి.
- మానవుడు తన అవసరాల కోసం ఉత్పరివర్తన జనకాలను ఉపయోగించి మొక్కలలో ఉత్పరివర్తనాలు కలుగజేస్తే వాటిని ప్రేరిత ఉత్పరివర్తనాలు అంటారు.
- ప్రేరిత ఉత్పరివర్తనాల వల్ల మొక్కల్లో ప్రతినిరోధక శక్తి గల రకాలను ఉత్పత్తి చేశారు.

1. పసుపు పచ్చ మొజాయిక్ వైరస్‌ని తట్టుకొనే– సెర్బని క్రాంతి అను బెండ రకాన్ని వన్యజాతి మొక్క నుండి ఉత్పత్తి చేశారు.
2. ప్రత్తిలో – జస్సీడ్స్‌ను తట్టుకొనే రకాలను
3. గోధుమలో – ధాన్యవ్రత పురుగు, కాండ సాఫ్లైకి తట్టుకొనే రకాలను
4. మకరందం లేని పత్తి రకాలను ఉత్పత్తి చేశారు.
5. తక్కువ ఆస్కార్బికామ్లం, తక్కువ నత్రజని, తక్కువ చక్కెరలు గల మొక్కజొన్న రకాలను ఉత్పత్తి చేశారు. ఇవి కాండం తొలుచు పురుగును తట్టుకోగలవు.

- ఎఫిడ్స్‌ని నిరోధించగల బ్రాసికా రకం – **పూసాగౌరవ్**
- జస్సీడ్స్, ఎఫిడ్స్‌ను తట్టుకోగల – వెడల్పు చిక్కుడు రకం – పూసాహెమ్ 2, పూసాసెమ్ 3ను ఉత్పత్తి చేశారు.
- ఒక్రా, పూసా సవాని వంటి బెండ రకాలను ఉత్పరివర్తక ప్రజననం వల్ల ఉత్పత్తి చేశారు.

5. బహుస్థితిక ప్రజననం :

- మొక్కల సాధారణంగా ఏకస్థితికంగా లేదా ద్వయస్థితికంగా ఉంటాయి.
- ద్వయస్థితికం కన్నా క్రోమోసోమ్‌ల సంఖ్యను పెంచడం వల్ల బహుస్థితికత్వం ఏర్పడింది.
- మొక్కలలో బహుస్థితికత్వాన్ని కలుగజేసి పంట దిగుబడి పంచడాన్ని **'బహుస్థితిక ప్రజననం'** అంటారు.
- మొక్కల్లో క్రోమోసోమ్‌ల సంఖ్య పెరిగిన కొలది ఫలాలు, విత్తనాలు, పత్రాలు పరిమాణంలో పెరుగుతాయి. అందువల్ల బహుస్థితికత్వాన్ని మొక్కలకు ఉపయోగించారు.
- మొక్కల బహుస్థితికత్వానికి తోడ్పడు ప్రధాన పదార్థం – **కాల్చిసిన్.**
- మొక్కలలో బహుస్థితిక ప్రజననం 2 రకాలు
  1. ఆటోప్లాయిడ్స్/ సమబహు స్థితికాలు
  2. అన్యుప్లాయిడ్స్ / విషమ బహుస్థితికాలు

1. ఆటోప్లాయిడ్స్ :

- సాధారణంగా ఒక జీవిలో ఏకస్థితిక క్రోమోసోమ్‌ల మొత్తాన్ని కలిపి **'జీనోమ్'** అంటారు.
- స్థితిలో 2 జీనోమ్‌లు ఉంటాయి.
- ద్వయస్థితి క్రోమోసోమ్‌లను ఒక జట్టుగా రెట్టింపు చేయగలిగితే వాటిని 'సమబాహుస్థితికాలు' అంటారు.
- అవి 3n, 4n, 6n గా ఉంటాయి.
- సమబహుస్థితికాల ద్వారా పంటలను అభివృద్ధి చేశారు.
- త్రయస్థితిక మొక్కల ఉత్పత్తికి ఒక చతుస్థితిక మొక్కను మరియొక ద్వయ స్థితిక మొక్కతో సంకరణం చేయగా ఏర్పరచవచ్చు.
- త్రయస్థితిక మొక్కలైన
  TV-29 అను తేయాకు రకం
  విత్తనాలు తక్కువ గల అరటి రకం
  ఎక్కువ గింజలు గల దానిమ్మరకం
  బీట్‌రూట్ దుంపల పరిమాణం అధికంగా గల మొక్కలను
  విత్తన రహిత పుచ్చకాయలను ఈ పద్ధతిలో ఉత్పత్తి చేశారు.
- చతుస్థితిక – పూసా జాయింట్ నేపియర్‌గడ్డిని పశువులకు మేతగా ఉపయోగిస్తున్నారు.
- షట్ స్థితిక (6n) – తీపి గోధుమ రకం – ట్రిటికం స్టివమ్‌ను బహుస్థితికత్వం ద్వారా ఉత్పత్తి చేశారు.

2. అన్యుప్లాయిడ్స్ :

- ఒక జీవిలో ద్వయస్థితిక సంఖ్య కన్నా 1 లేదా 2 క్రోమోసోమ్‌లు తగ్గినా లేదా ఎక్కువైన దానిని **'అనుప్లాయిడ్స్ / విషమ స్థితికాలు'** అంటారు.
- **ఇవి 4 రకాలు :**
  1) 2n–1 → మోనోసోమిక్
  2) 2n–2 → నల్లిసోమిక్
  3) 2n+1 → ట్రైసోమిక్
  4) 2n+2 → టెట్రాసోమిక్

6. శాఖీయ సంకరణం (Somatic hybridization) :

- 2 వాంఛనీయ లక్షణాలు గల మొక్కల మధ్య జీవపదార్థ సంయోగాన్ని 'శాఖీయ సంకీరణం' అంటారు.
- మొక్కలలోని 2 కణాలను వేరు చేసి సెల్యులేజ్, పెక్టినేజ్ లను ఉపయోగించి జీర్ణింపక జేసి, కణకవచాలను కరిగించి ప్లాస్మాత్వచంతో కూడిన జీవపదార్థాలను ఏర్పరుస్తారు. వీటినే జీవపదార్థకాలు/ ప్రోట్రోప్లాస్ట్ అంటారు.
- ఈ జీవపదార్థకాలను సంయోగం చేస్తారు. దాని వల్ల సంకర జీవపదార్థకాలు పొందవచ్చు.
- వీటిని తిరిగి వర్ధనం చేసినప్పుడు సరికొత్త తరహా మొక్కలను పొందవచ్చు. వీటినే **'శాఖీయ సంకరణాలు'** అని ఆ ప్రక్రియని **'శాఖీయ సంకరణం'** అంటారు.
- ఈ పద్ధతిలో ఉత్పత్తి చేయబడ్డ మొక్క – పొమాటో (పొటాటో+టమాటో)

7. బయోఫోర్టిఫికేషన్ :

- కంటికి కనపడని ఆకలితో బాధపడేవారికి (vit, hormons లోపం) పోషకాలు అధిక పోషక విలువలు గల ఆహారాన్ని అందించడానికి, అధిక పోషక విలువలున్న మొక్కల ఉత్పత్తికి తోడ్పడే ప్రక్రియ **'బయోఫోర్టిఫికేషన్'.**
- ప్రపంచంలో 840 మి.లీ॥ కంటే ఎక్కువ ప్రజలు పోషక విలువలు లేని ఆహారం తీసుకుంటున్నారు.
- 3 మిలియన్ల కంటే ఎక్కువ మందిప్రజలలో ప్రోటీన్‌లు, విటమిన్లు, సూక్ష్మపోషకాలు వంటి లోపాలతో బాధ పడుతున్నారు.

840 మి.లీ॥	– పోషకాలు లేని ఆహారం
3 మి.లీ॥	– పోషకాహార లోపం

- వారు పొందిన ఆ స్థితిని **'కనపడని ఆకలి'** అంటారు.
- ముఖ్యంగా ఐరన్, vit - A, Zn, అయోడిన్ లోపాలతో బాధపడేవారి సంఖ్య ఎక్కువ. అటువంటి వారిలో మానసిక ఆరోగ్యం దెబ్బతింటుంది. జీవిత కాలం కుంచించుకు పోతుంది.
- అందువల్ల బయోఫోర్టిఫికేషన్ పద్ధతి ద్వారా అధిక ప్రోటీన్‌లు, విటమిన్‌లు, ఖనిజ మూలకాలు గల మొక్కలను ఉత్పత్తి చేశారు. దీని వల్ల సమాజ ఆరోగ్యస్థితి మెరుగు పడుతుంది.
- 2000 సం॥లో ఉన్న మొక్కజొన్న రకాలతో లైసిన్, ట్రిప్టోఫాన్ అమైనోయ్లాల కంటే రెండింతలు అధికంగా గల మొక్కజొన్న రకాలను ఉత్పత్తి చేశారు.
- గోధుమలో – అట్లాస్–66 అను అధిక ప్రోటీన్‌లు గల రకాలను ఉత్పత్తి చేశారు.
- ఐరన్‌ఫోర్టిఫైడ్ – వరి రకాలను ఉత్పత్తి చేశారు. వీటిలో సాధారణ వరి రకాల కంటే ఐరన్ 5 రెట్లు అధికంగా ఉంటుంది.
- B- కెరాటిన్ అధికంగా గల – బంగారు వరి (Golden Rice) ను ఉత్పత్తి చేయును.
- IARI సంస్థ వారు – ఎక్కువ విటమిన్లు, ఖనిజ లవణాలు గల కూరగాయ మొక్కల రకాలను విడుదల చేశారు. అవి (Vit-A అధికంగా గల స్పినాచ్, క్యారెట్, గుమ్మడి)

  Vit-A అధికంగా గల – స్పినాచ్, క్యారెట్, గుమ్మడి.

  Vit-C అధికంగా గల – కాకర, బత్తువ

  Vit-Ca అధికంగా గల – స్పినాచ్, బతువ

  ఐరన్ అధికంగా గల – టమోటో, ఆవాలు

  ప్రోటీన్‌లు అధికంగా గల – వెడల్పు చిక్కుడు, బీన్స్, తోట బఠాణి.

8. SCP (single cell proteine) :

- ప్రోటీన్‌కు మూలంగా ఉపయోగించే పొడి సూక్ష్మజీవి మొక్క జీవద్రవ్యరాశిని SCP/ ఏకకణ ప్రోటీన్ అంటారు.
- SCP లు ప్రోటీన్ మూలానికి ప్రత్యామ్నాయ ఆహార పదార్థాలు.
- SCP ల తయారీలో శైవలాలు, శిలీంధ్రాలు, బాక్టీరియాలు ఉపయోగిస్తున్నారు.
- SCP లకు ముడిపదార్థంగా వ్యర్థ జలాలు, ఎండుగడ్డి, మొలాసిస్, జంతువుల వ్యర్థాలు, బంగాళాదుంప పంట వ్యర్థాలు ఉపయోగిస్తున్నారు.
- మురుగు నీటిలో సులభంగా పెరగ గల సూక్ష్మజీవి – స్పైరులినా (శైవలం)
- SCP ల వాడకం వల్ల protiene లు, లవణాలు, Vit లు అధికంగా లభిస్తాయి.
- SCP ల వాడకం వల్ల వాతావరణ కాలుష్యం తగ్గించవచ్చు.
- 250 కేజీల బరువున్న ఆవు $\rightarrow$ 200 గ్రా॥ ప్రోటీన్‌లను ఉత్పత్తి చేస్తుందని లెక్కకట్టి ఇదే పద్ధతిలో 250 గ్రా॥ల బరువున్న మిథైలోఫిల్లస్, మిథైలోట్రోపస్ వంటి బాక్టీరియాలు విపరీత పెరుగుదల వల్ల 25 టన్నుల ప్రోటీన్‌లను ఉత్పత్తి చేస్తుందని తెలియజేశారు.

250 కేజి	–	ఆవు	–	200 గ్రా॥ ప్రోటీన్	
250 గ్రా	–	మిథైల్‌ఫిల్లస్ మిథైల్ ట్రోపస్	–	25 టన్నులు	

1. శైవలాలు :

- క్లొరెల్లా పైరినాయిడోసా,

  సైనిడెస్మస్ ఆక్యుటస్,

  స్పైరులీనా మాక్జిమా వంటి శైవలాలను SCP ల తయారీలో ఉపయోగిస్తున్నారు.
- శైవలాల SCP లు కొంత మేర ఆహార యోగ్యమైనవి.
- 60% ప్రోటీన్‌లు తగినన్ని అమైనోఆమ్లాలు ఉంటాయి.
- అంతరిక్ష యాత్రికులకు – **స్పైరులీనా**

2. శిలీంధ్రాలు :

- శాఖిరోమైసిస్ సిర్వేసియె (బేకరీ ఈస్ట్)

  కాండిడా యుటిలిస్ (టోరుల ఈస్ట్)

  ఖీటోమియం సెల్యులైటికం మొదలగు వాటిని SCP ల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
- శిలీంధ్రాల SCP అధిక పంకిలత స్వభావం (contominant) కలిగి ఉంటుంది.
- శిలీంధ్రాల SCP ల నుండి మైకోటాక్సిన్స్ ఏర్పడతాయి.
- శిలీంధ్రాల SCP లలో అధిక కేంద్రకామ్లాలు ఉంటాయి. ఇవి జీర్ణమవడం వల్ల ఏర్పడే విసర్జక పదార్థం **– యూరిక్ ఆమ్లం.**
- దీనిని బయటకు ఎంటే విసర్జకవయవాలు మానవులలో లేవు. కావున ఇవి ఆహార యోగ్యమైనవి కావు.

3. బాక్టీరియా :

- బ్రెవి బాక్టీరియా,
  మిథైలోఫిల్లస్
  మిథైలోట్రోపస్ అను బాక్టీరియాలను SCP ల తయారీలో ఉపయోగిస్తున్నారు.
- ఇవి 45–80% ప్రోటీన్‌లను కలిగి ఉంటాయి.
- శిలీంధ్రాల SCP ల కంటే వీటిలో కేంద్రకామ్లాలు అధికం.
- బాక్టీరియాల SCP లలోని విషపదార్థాలు **– ఎండోటాక్సిన్స్**
- బాక్టీరియాల SCP లు కూడా ఆహార యోగం కాదు.
- SCP లు తినడం ద్వారా ఏర్పడ్డ యూరికామ్లం కీళ్ళలోకి ప్రవేశించి మానవులు కలిగే వ్యాధి **– గౌట్ వ్యాధి.**

9. జీన్‌థెరపీ (జన్యుచికిత్స) :

- లోప భూయిష్టమైన లేదా వ్యాధికారక జన్యువును తొలగించి దాని స్థానంలో ఆర్యోవంతమైన కొత్త జన్యువును ప్రవేశ పెట్టి వ్యాధులని నియంత్రించే శాశ్వత వ్యాధి నివారణ చికిత్స పద్ధతిని **'జీన్‌థెరపీ/ జన్యు చికిత్స'** అంటారు.
- జన్యు చికిత్స ప్రధానంగా 2 రకాలు
  1. బీజకణ జన్యు చికిత్స
  2. దేహకణ జన్యు చికిత్స

1. బీజకణ జన్యు చికిత్స :

- మానవునిలోని అండం, శుక్రకణం వంటి బీజకణాలలో జన్యులోపాలు ఏర్పడితే అటువంటి వాటిని గుర్తించి, తొలగించి జన్యు చికిత్స జరిపితే దానిని **'బీజకణ జన్యు చికిత్స'** అంటారు.
- ఇది ఆమోదయోగ్యమైనది కాదు.

2. దేహకణ జన్యు చికిత్స :

- బీజ కణాలు తప్ప మిగిలిన శరీరంలో ఏ భాగం నందైనా జన్యు లోపం ఏర్పడితే ఆ జన్యువులను తొలగించి దాని స్థానంలో ఆరోగ్యకరమైన జన్యువుని ప్రవేశపెడతారు.
- దేహకణజన్యు చికిత్స 2 రకాలు :

  1) Exvivo   2) Invivo

1) Exvivo :

- లోప భూయిష్టమైన జన్యువు గల కణాన్ని బయటకు తీసి వ్యాధి కారక జన్యువును తొలగించి జన్యుచికిత్స జరిపి ఆ కణాన్ని తిరిగి ఆడ జీవిలోకి ప్రవేశపెడతారు. ఈ రకమైన దేహకణ జన్యు చికిత్సను **'ఎక్స్‌వివో'** అంటారు.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. పొమాటా అను సంకర జాతి మొక్క ఏ విధంగా ఏర్పడింది? ( )

1) పొటాటార×వంకాయ 2) పొటాటో×టమోటా
3) పొటాటో×స్వట్‌పొటాటో 4) టమోటో×వంకాయ

2. రైతులకు నాణ్యమైన విత్తనాలు అందించే ప్రక్రియ ఏది? ( )

1) వరణం 2) సంకరణం
3) కణజాల వర్ధం 4) జెనిటిక్ ఇంజనీరింగ్

3. మేలుజాతి లక్షణాలు గల జన్యువును మార్పడిచేయు ప్రక్రియ ఏది? ( )

1) వరణం 2) సంకరణం
3) కణజాల వర్ధనం 4) జెనిటిక్ ఇంజనీరింగ్

4. కణం, కణజాలం అంగం నుండి ప్రయోగశాలలో పూర్తి మొక్కను ఉత్పత్తి చేయుటను ఏమంటారు? ( )

1) వరణం 2) సంకరణం
3) కణజాలవర్ధనం 4) జెనిటిక్ ఇంజనీరింగ్

5. అధునాతన శాఖీయోత్పత్తి విధానం ఏది? ( )

1) చేదనం 2) అంటుతొక్కడం
3) అంటుకట్టడం 4) కణజాల వర్ధనం

6. లోసభూయిష్టమైన జన్యువును తొలగించి శాశ్వత వ్యాధి నివారణ చికిత్స పద్ధతి? ( )

1) జన్యు బ్యాంక్ 2) జీన్‌థెరఫీ
3) జన్యు ఇంజనీరింగ్ 4) టిష్యుకల్చర్

7. మేలుజాతి లక్షణాలు గల జన్యువుల నిల్వ చేయడాన్ని ఏమంటారు? ( )

1) జన్యుబ్యాంక్ 2) జీన్‌థెరఫీ
3) కణజాల వర్ధనం 4) జన్యు ఇంజనీరింగ్

8. జన్యు చికిత్సలు ద్వారా నయం చేయబడిన మొదటి వ్యాధి? ( )

1) SCID 2) ADA
3) HIV 4) AIDS

Key

1) 2	2) 2	3) 4	4) 3	5) 4
6) 2	7) 1	8) 1		

పార్ట్ - బి

మెథడాలజి

1. జీవ శాస్త్ర అర్థం, స్వభావం, చరిత్ర

విజ్ఞానశాస్త్రం ప్రాముఖ్యత

పరిచయం :

మానవునికి ప్రకృతిలోని వింతలు, విశేషాలు తెలుసుకోవాలనే కుతూహలం, జిజ్ఞాస ప్రాచీన కాలం నుండి ఉండేది. కోతులు మనిషిగా పరిణామం చెందడంతోనే సృష్టిలో పరిణామ ప్రక్రియ అంతం కాలేదు. అదేవిధంగా పరిణామ క్రమంలో ఉన్నత జీవిగా చిట్టచివరిగా పరిణామం చెందిన ప్పటికీ ప్రకృతిని శాసించే స్థాయికి ఎదిగాడు. దీనికి కారణం శాస్త్ర పరిజ్ఞానము మనిషి తన అనుభవాలనన్నింటిని వ్యవస్థీకరించి తర్వాతి తరాలకు అది అభివృద్ధి చెందే క్రమంలో అందించే విధంగా ఏర్పాటు చేసుకొన్న విజ్ఞానరాశియే శాస్త్రం.

విజ్ఞానశాస్త్ర అర్థం :

- విజ్ఞాన శాస్త్రం (Science) - "Scientia (or) Scire అనే లాటిన్ పదాల నుండి ఏర్పడినది.
- Scientia (or) Scire అంటే జ్ఞానం (Knowledge) అని అర్థం.
- విజ్ఞాన శాస్త్రం అంటే చేయటం అని అర్థం
- నమ్మకాలతో, ఊహలతో ఏర్పాటు చేసిన విషయజ్ఞానానికి స్థానంలేదు.
- ప్రతి విషయాన్ని పరిశీలించి, పరికల్పన చేసే సామాన్యీ కరణాలు ప్రతిపాదించటం పెద్దలు చెప్పిన విషయాలను సరిచూసి నిర్ధారించడం శాస్త్రం మనిషికి నేర్పిన ప్రవర్తన.
- శాస్త్ర వేత్తలు ఉపయోగించిన పద్ధతులు, ప్రక్రియలు, ప్రయోగాలు, ఆలోచనా విధానాల ఫలితమే విజ్ఞానశాస్త్ర విజ్ఞానం.
- సంచిత జ్ఞానమే కాకుండా సమస్యలను పరిష్కరించే ప్రక్రియయే విజ్ఞాన శాస్త్రం.

విజ్ఞాన శాస్త్ర నిర్వచనాలు :

- శాస్త్రమనేది ఒక ఆలోచనా పద్ధతి సమస్యాపూరణం, అందులో ఒక ధృక్పధం. అందులో సమస్యా పూరణానికి ఉపయోగించే సాధన, ప్రకృతిలోని సంభవాలను పరిశోధించగా ఏర్పడే జ్ఞానం. –రిచర్డ్‌సన్ (Richardson)
- విజ్ఞన శాస్త్రం స్పష్టమైన పరిశీలనల ద్వారా మార్పులు స్థితిగతులు, నియంత్రించే నియమాలను నిగమనం ద్వారా, దీనిని నిగమన పద్ధతిలో ప్రయోగం ద్వారా పరీక్షించడం ద్వారా ఏర్పడే జ్ఞానమే విజ్ఞన శాస్త్రం.
  –లెక్సికన్ వెల్‌స్పర్ డిక్షనరీ
- విజ్ఞానశాస్త్ర అన్వేషణకు యావత్ భౌతిక విశ్వం, దాని పూర్వ చరిత్ర అందలి జీవ ప్రపంచం ఒక ముడిపదార్థమే
  –కార్ల్‌పియర్‌సన్ (Karl Pearson)

విజ్ఞాన శాస్త్ర స్వభావం :

- విజ్ఞాన శాస్త్ర స్వభావాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని నిర్మాణంలో ఉన్న భవనంతో పోల్చినవాడు
  –హెన్రీపాయింకేర్
- శాస్త్ర అభివృద్ధిలోని ముఖ్య అంశాలు – భావనలు, ప్రక్రియలు, పద్ధతులు, సామాన్యీకరణాలు

భవన నిర్మాణం	శాస్త్ర నిర్మాణం
పునాది	భావనలు
అడ్డుస్తంభాలు	పద్ధతులు, ప్రక్రియలు
నిలువు స్థంభాలు	సామాన్యీకరణాలు

- విజ్ఞానశాస్త్రం కేవలం సత్యాలనే కాక, సాధారణీకరణాలు, సిద్ధాంతాలను కూడ కలిగి ఉంటుంది. కావున మార్పుకు అవకాశం ఉంటుంది. మార్పు చెందే స్వభావం విజ్ఞానశాస్త్ర స్వభావం.
- విజ్ఞానశాస్త్రం సత్యాలను మాత్రమే వివరిస్తే –ఘనరూపం
- కొత్త విషయాలను కనుగొన్నప్పుడల్లా విజ్ఞానశాస్త్ర స్వరూపం మారును – ద్రవరూపం

విజ్ఞానశాస్త్ర లక్షణాలు :

- విజ్ఞానశాస్త్ర లక్షణాలను వివరించింది –షోఆల్టర్

1. శాస్త్రం అనుభవాత్మకం:

- వ్యక్తి పొందే ప్రతి అనుభవానికి జ్ఞానేంద్రియాలే మూలం
- పరిశీలన, ప్రయోగాల ద్వారా సంపాదించే జ్ఞానం విజ్ఞానశాస్త్రం వలననే సాధ్యమవుతుంది.
- జ్ఞానేంద్రియాలు శాస్త్రం వలన వచ్చే జ్ఞానానికి మార్గాలు.

2. శాస్త్రీయజ్ఞానం సాపేక్ష సత్యమే :

➢ శాస్త్రంలోని ఏ జ్ఞానం నిరంతరం సత్యంకాదు. సాపేక్ష సత్యము. ఉదా. "టాలమి" ప్రతిపాదించిన "భూకేంద్రక సిద్ధాంతాన్ని" కొన్ని వేల సంవత్సరాలు సత్యమని నమ్మారు. కాని "కోపర్నికస్" "సూర్యకేంద్రక సిద్ధాంతాన్ని" రుజువు చేసే వరకు భూకేంద్రక సిద్ధాంతాన్నే నమ్మారు. రేపు విశ్వానికి ఏది కేంద్రమో చెప్పలేం.

3. శాస్త్రజ్ఞానం మాపనీయమైనది:

➢ ప్రకృతిలోని అనేక విషయాల గురించి అన్వేషించటానికి పరిశీలించటానికి మానవుని కృషివల్ల ఉత్పత్తి అయ్యే సత్యాల సముదాయమే శాస్త్రం.

4. శాస్త్రీయ జ్ఞానం అసమానమైనది:

➢ ఇతర విషయాలతో సరిపోలిస్తే శాస్త్రీయజ్ఞానం విభేదిస్తుంది. మనిషికి అత్యంత సన్నిహితంగా మెలిగేది శాస్త్రీయజ్ఞానం.

5. శాస్త్రీయాభివృద్ధి శాస్త్రీయ ప్రక్రియ ద్వారానే జరుగును:

➢ శాస్త్రీయ పద్ధతులలో సమస్యలను కనుగొనుట.

➢ సామాన్యీకరణలకు అనేక సోపానాలను అభివద్ధి చేయుట తెలిసినదాని నుంచి తెలియని దానికి సరళం నుంచి సంక్లిష్టతకు మనోవైజ్ఞానిక మూర్తం నుంచి అమూర్తానికి ఉపగమాలు

6. శాస్త్రీయజ్ఞానం పునరార్తనమై ఉంటుంది:

➢ శాస్త్రీయజ్ఞానం ఋజువుల మీద ఆధారపడి ఉండును.

➢ వివిధ ప్రదేశాలలో వివిధ కాలాలలో అవే పరిస్థితులు కల్పించి పరిశోధనలు చేయడం వల్ల అవే రకమైన ఉత్పత్తులు రావచ్చును.

ఉదా. కోహ్లెర్ జర్మనీలో చింపాంజీల మీద చేసిన ప్రయోగ ఫలితాలు. ఆర్.ఎమ్. ఎర్బ్స్ అమెరికాలో చింపాంజీల మీద చేసిన ప్రయోగ ఫలితాలు ఒకే రకంగా ఉన్నాయి.

7. శాస్త్రీయజ్ఞానం పరిపూర్ణమైనది:

➢ వివిధ శాఖల నుండి పొందిన జ్ఞానాలను సమన్వయ పరచడం ద్వారా సమగ్రభావనా రూపురేఖల్ని తీసుకు రావడం శాస్త్రం యొక్క లక్షణం.

8. శాస్త్రం విలువలతో కూడినది:

➢ లక్ష్యాత్మకత, హేతువాదం, తటస్తలక్షణం, మానవీయత లక్షణాలు శాస్త్రానికున్నాయి.

➢ శాస్త్రీయ ఉపయోగం తత్వశాస్త్రం, సామాజికశాస్త్రం, మానోవైజ్ఞానిక శాస్త్రాల మీద ఆధారపడి ఉంది.

విజ్ఞానశాస్త్రాభివృద్ధి ఫలితాలు:

➢ వ్యవసాయరంగంలో ఆధునిక పోకడలు (నీలి విప్లవం, హరిత విప్లవం, క్షీర విప్లవం, పశుగణాభివృద్ధి మొదలగునవి)

➢ ఆరోగ్యరంగంలో నూతన విధానాలు

➢ పారిశ్రామిక రంగంలో వివిధ క్షేత్రాలలో అభివృద్ధి

➢ విద్యారంగంలో

పరిశోధనా ప్రక్రియ పెంపొందించడానికి పథకాలు

బోధనలో మార్పులు

విజ్ఞానశాస్త్రం, సాంకేతిక శాస్త్రాల కృషిఫలితం

1. పరిశోధనా రంగంలో మార్పులు
2. రవాణారంగంలో రవాణా సాధనాలు
3. ప్రసార రంగంలో మార్పులు
4. ప్రకృతిలో ఉత్పన్నమయ్యే సమస్యలు ఎదుర్కోవడం ఉదా. కాలుష్య సమస్య
5. సాంఘిక సమస్యలు ఉదా. జనాభా దారిద్ర్యము

విజ్ఞానశాస్త్ర పరిధి :(scope)

➢ అన్ని శాస్త్రాలకు తల్లివంటిది. – తత్వశాస్త్రం

బోధనాపరంగా విజ్ఞానశాస్త్రం – 2 తరగతులు

1. భౌతిక రసాయన శాస్త్రాలు 2. జీవశాస్త్రాలు

భౌతిక రసాయన శాస్త్రాలు :

1. భౌతిక శాస్త్రం

➢ నిర్జీవ భౌతిక ప్రపంచానికి చెందిన పదార్థాల ధర్మాలు, రచన శక్తి : శక్తి మార్పులను వివరిస్తుంది

2. రసాయన శాస్త్రం

➢ పదార్ధ రచన, పదార్ధ రచనలో మార్పులను వివరిస్తుంది.

3. జీవశాస్త్రం

➢ జీవ, భౌతిక ప్రపంచానికి సంబంధించిన శాస్త్రాన్ని జీవశాస్త్రం అంటారు.

➢ వృక్ష, జంతుశాస్త్రాల కలయిక.

విజ్ఞానశాస్త్ర నిర్మాణం :

➢ శాస్త్ర ఉత్పత్తులయిన సత్యాలు, భావనలు, పరికల్పనలు, సూత్రాలు, నియమాలు, అవిరూపొందించబడే విధానాలే విజ్ఞానశాస్త్ర నిర్మాణం.

➢ విజ్ఞానశాస్త్ర నిర్మాణాన్ని దాని విధానం, ఉత్పత్తుల ఆధారంగా

సంశ్లేషాత్మక నిర్మాణం

- ద్రవ్యాత్మక నిర్మాణం అని "స్వాబ్", "ఫినిక్స్" తెలిపారు.

1. సంశ్లేషణాత్మక నిర్మాణం:

- శాస్త్రవేత్తలు అవలంబించే పద్ధతులు, ప్రక్రియలు, వైఖరులు ఈ నిర్మాణంలోకి వస్తాయి. దీని ఫలితంగా ప్రకృతిలో జరిగే సంఘటనలు, వస్తువులు, దృగ్విషయాల గూర్చి తెలుస్తాయి.

2. ద్రవ్యాత్మక నిర్మాణం:

- ప్రాయోగికజ్ఞానం, సిద్ధాంతపరిజ్ఞానం శాస్త్రజ్ఞుల పరిశోధన, పరిశోధన ఫలితాలు దీనిలోకి వస్తాయి

ఉదా. యదార్ధాలు, భావాలు, సూత్రాలు, నియమాలు.

విజ్ఞాన శాస్త్ర నిర్మాణం

సంశ్లేషణాత్మక నిర్మాణం	ద్రవ్యాత్మక నిర్మాణం
ప్రక్రియలు	యదార్ధాలు
పద్ధతులు స్వాబ్ & ఫినిక్స్	సూత్రాలు
వైఖరులు నిర్మాణం	నియమాలు
	సిద్ధాంతాలు
	భావనలు

ద్రవ్యాత్మక నిర్మాణం :

- విజ్ఞానశాస్త్ర ఫలితాల (ఉత్పత్తుల) సంచితమే ద్రవ్యాత్మక నిర్మాణం
- క్రమబద్ధమైన జ్ఞానాన్ని

1. ప్రాయోగిక జ్ఞానం
2. సిద్ధాంత పరిజ్ఞానం అని రెండు భాగాలుగా విభజించవచ్చు

పరిశీలనల ద్వారా పొందిన జ్ఞానం

ప్రాయోగిక జ్ఞానం	సిద్ధాంత పరిజ్ఞానం
ప్రత్యక్ష పరిశీలన వివరణలు	నిర్వచనాలు
పరికరాల పరిశీలన	భావాలు
వాస్తవాలు	సూత్రాలు
	సిద్ధాంతాలు
	నియమాలు

ప్రాయోగికజ్ఞానం :

- పరిశీలన ద్వారా సముపార్జించిన జ్ఞానం
- బాహ్యలేదా ప్రత్యక్ష పరిశీలన ద్వారా లభించే జ్ఞానం
- పరికరాల పరిశీలన వివరణ.

సిద్ధాంత పరిజ్ఞానం

- ప్రాయోగిక జ్ఞానం పొందిన తరువాత యదార్ధాలు, సూత్రాలు, సిద్ధాంతాలు, నియమాలు ప్రతిపాదిస్తారు.

ఈ రకమైన జ్ఞానమే సిద్ధాంత పరిజ్ఞానం

యదార్ధాలు వాస్తవాలు :-

- ఒక భౌతికవస్తువు (లేదా) యదార్ధ సంఘటనను వివరించే ప్రవచనం యదార్ధం. దేనినైతే ప్రత్యక్షంగా చూడగలమో అలా చూడబడిన విషయం ఎన్నిసార్లయినా నిరూపించబడుతుందో అదే యదార్ధం – J.B.కొన్నెట్
- J.B.కొన్నెట్ ప్రకారం యదార్ధ లక్షణాలు

→ ప్రత్యక్షంగా పరిశీలింప దగిందిగా ఉండాలి.

→ ఎన్నిసార్లైనా, ఎప్పుడైనా ప్రదర్శించగలిగి ఉండాలి.

→ వివాదరహితంగా ఉండాలి.

→ మారనివిగా ఉండాలి.

- దేనికైతే అస్థిత్వం ఉందో, ఏదైతే జరిగిందో, అది ఆధారాలతో రుజువు చేయబడునో అదే యదార్ధం.
- యదార్ధాలనీ శాస్త్రీయ సత్యాలు కానేరవు

→ ఏ సత్యమైతే శాస్త్రీయ పద్ధతి ద్వారా రుజువు చేయబడునో అదే శాస్త్రీయ సత్యం.

- శాస్త్రీయ సత్యాలన్నీ విశ్వసనీయత, లక్ష్యాత్మకత, సప్రమాణత కలిగి ఉంటాయి.
- శాస్త్రీయ సత్యాలన్నీ అన్ని వేళలా సత్యాలని చెప్పలేము
- శాస్త్రీయ సత్యాలు తదుపరి పరిశీలనల్లో పాక్షిక సత్యాలైనా కావచ్చు లేదా పూర్తి అసత్యాలైనా కావచ్చు
- శాస్త్రీయ సత్యాలు చైతన్యవంతంగాను, ఎల్లప్పుడు విశ్వసనీయతను చాటడానికి పరీక్షలకు సిద్ధంగాను ఉంటాయి.

ఉదా. గాలి స్థలాన్ని ఆక్రమిస్తుంది

- భూమి తనచుట్టూ తాను తిరుగును
- కాంతివేగం 3×10^{10}cm/Sec
- అక్సిజన్ గాలికంటే తేలికైనది
- భూమి సూర్యునిచుట్టి వచ్చుటకు 365.25 రోజులు పడుతుంది.

భావనలు :

- యదార్ధాల ఆధారంగా ప్రకృతిలో జరిగే విషయాలపై ఏర్పరచుకొనే అభిప్రాయం.

- విషయానికి సంబంధించిన అనుభవాలు పెరిగే కొద్ది భావన మారును.
- వైజ్ఞానిక భావనలు సార్వత్రికమైనవి.
- భావనలు ఎల్లప్పుడూ ఒకే విధంగా ఉండక కాలగమనంలో మార్పు చెందును.

  ఉదా. ఒక పిల్లి (లేదా) ఆవు గూర్చి 6సం॥ బాలుడికి ఒక రకమైన భావన ఉంటే అదే జంతువుపై 10సం॥ బాలుడికి వేరుగా ఉండవచ్చు
- వైజ్ఞానిక భావనలు లక్ష్యాత్మకత కలిగి ఉండి కొన్ని నియమాలకు లోబడి ఉంటాయి.
- ఒక భావన ఏర్పడాలంటే కనీసం రెండు సత్యాలు అవసరం.
- ఆ సత్యాల మధ్య సామరస్యమైన అర్థవంతమైన సంబంధం ఉంటుంది.
- భావనలు అనేవి సత్యాల సంచితం కాదు.
- సత్యాలు అందరి ఆస్తి అయితే భావన ఎవరు సంపాదించుకుంటే వారి ఆస్తి.
- ఒక ఆలోచన (లేదా) ఒక భావాన్ని తెలిపే ఒక సాధారణ వివరణ భావన

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. విజ్ఞాన శాస్త్రం - సైన్స్ (Science) అను పదం ఏ భాషా పదం నుండి వచ్చింది

1. చైనా 2. గ్రీకు
3. లాటిన్ 4. జర్మన్

2. శాస్త్రం అనగా అర్థం

1. చూడటం 2. చేయడం
3. వినటం 4. స్పర్శించడం

3. శాస్త్రమనేది సంచిత జ్ఞానమే కాకుండా

1. సమస్యలను పరిష్కరించనిది
2. సమస్యలు లేనిది
3. సమస్యా పరిష్కార ప్రక్రియ
4. సమస్యల ప్రక్రియ

4. "విజ్ఞాన శాస్త్ర అన్వేషణకు యావత్ భౌతిక విశ్వం, దాని పూర్వ చరిత్ర అందలి జీవ ప్రపంచం ఒక ముడి పదార్థమే"

1. రిచర్డ్సన్ 2. పాయింకెర్
3. కార్ల్‌పియర్సన్ 4. ఫిట్జ్‌పాట్రిక్

5. శాస్త్రం అంటే జ్ఞానసముపార్జనయే కాక జ్ఞానాన్ని మెరుగుపరిచే ప్రక్రియ

1. ఫ్రెడరిక్ ఫ్రిట్జ్ పాట్రిక్
2. లెక్సికన్ వెబ్‌స్టర్ డిక్షనరీ
3. రిచర్డ్సన్
4. పియర్సన్

6. విజ్ఞాన శాస్త్ర నిర్మాణాన్ని భవన నిర్మాణంతో పోల్చినది ఎవరు ?

1. ఐన్‌స్టీన్ 2. హెన్రీపాయింకేర్
3. రిచర్డ్సన్ 4. A.W. గ్రీన్

7. శాస్త్ర అభివృద్ధిలోని ఏ అంశాన్ని ఇంటి పునాదితో పోల్చడం జరిగింది.

1. ప్రక్రియ 2. పద్ధతి
3. భావన 4. సామాన్యీకరణ

8. నిలువు స్థంభం (పిల్లర్) శాస్త్ర నిర్మాణంలోని ఏ అంశంతో పోల్చారు

1. సామాన్యీకరణం 2. పద్ధతి
3. ప్రక్రియ 4. భావన

9. విజ్ఞానశాస్త్రం సత్యాలను మాత్రమే కలిగి ఉన్నది అని వివరిస్తే దానికి ఏ రూపం ఉన్నట్లు

1. ద్రవరూపం 2. అర్ధఘనరూపం
3. ఘనరూపం 4. వాయురూపం

10. గతిశీల దృష్టిలో విజ్ఞానశాస్త్రం

1. స్తబ్ధత కలిగినది 2. నిరంతర ప్రక్రియ
3. ఒక ఉత్పన్నం 4. ఏదీకాదు

జవాబులు

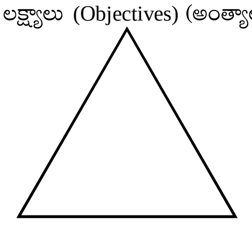
1) 3	2) 2	3) 3	4) 3	5) 1
6) 2	7) 3	8) 4	9) 3	10) 2
11) 2	12) 2	13) 1	14) 2	15) 3

2. జీవశాస్త్ర బోధనా-ఉద్దేశాలు, విలువలు, లక్ష్యాలు మరియు విద్యా ప్రమాణాలు

లక్ష్యాల అర్థం, ప్రాముఖ్యం :

- ఒక వస్తువు గురించి అవగాహన చేసుకోవాలంటే ఆ వస్తువుని మనం మాపనం చేయాలి.
- మాపనం చేయలేని ఏ వస్తువైనా, విషయమైనా మనకు అవగాహన కానట్లే.
- విద్య అనేది ఒక ముఖ్యమైన ప్రక్రియ. దీన్ని అర్థం చేసుకోవాలంటే విద్యా ప్రక్రియను మాపనం చేయాలి.
- విద్యార్థి సర్వతోముఖాభివృద్ధికి, సమగ్రాభివృద్ధికి, సంపూర్ణ మూర్తిమత్వ వికాసానికి దోహదం చేసే ప్రక్రియ విద్య.
- విద్యా ప్రక్రియను అవగాహన చేసుకోవాలంటే క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానం కావాలి.
    1. విద్య పరమావధి ఏమిటి?
    2. ఆ పరమావధిని ఏ విధంగా సాధించాలి?
    3. సాధించామా? లేదా? అనేది ఎలా తెలుస్తుంది?
- విద్య పరమావధి తెలియడమంటే ఉద్దేశ్యాలు, లక్ష్యాలను గురించి తెల్సుకోవడం, ఆ పరమావధిని సాధించడమంటే విద్యార్థులకు అనేక అభ్యసనానుభవాలను కల్పించాలి.
- విద్య పరమావధిని సాధించామా లేదా తెలియాలంటే సాక్ష్యాల సేకరణ జరగాలి. దీనినే మూల్యాంకనం అంటారు.

లక్ష్యాలు, అభ్యసనానుభవాలు, మూల్యాంకనం మధ్య సంబంధం :



గమ్యాలు, ఉద్దేశ్యాలు, లక్ష్యాలు:

- **గమ్యాలు :** గమ్యాలు విశాలమైన, దీర్ఘ కాలిక అంతిమ ప్రయోజనాన్ని తెలియచేస్తాయి.

  ఉదా: విద్యకు పరమార్థం మోక్షం – ఉపనిషత్తులు.

- **ఉద్దేశ్యాలు :** ఉద్దేశ్యాలు గమ్యాల నుంచి ఏర్పడినాయి. ఇవి గమ్యాలకంటే నిర్దిష్టమైనవే కాకుండా విద్యా దిశలను కూడా సూచిస్తాయి. కావున వీటిని సాధించడానికి నిర్ణీత దీర్ఘకాల వ్యవధి అవసరం.

  ఉదా: విద్యార్థుల్లో విజ్ఞానశాస్త్ర జ్ఞానం కలిగించడం.

- **లక్ష్యాలు :** అనతికాలంలో చేరగల గమ్యాలను లక్ష్యాలు అంటారు.

  ఉదా: D.Ed పరీక్ష పాసవడం.

వీటి మధ్యగల భేదం :

ఉదా: "విద్యార్థుల్లో వైజ్ఞానిక వైఖరిని అభివృద్ధి చేయడం" – బోధన ఉద్దేశ్యం. దీనిని సాధించడం కోసం ఉపాధ్యాయుడు తరగతి గదిలో విద్యార్థులకు కల్పించే అభ్యసనాను భవాల ద్వారా విద్యార్థుల ప్రవర్తనలో కలిగే మార్పు బోధనా లక్ష్యం అవుతుంది.

'మనం త్రాగే నీరు' అనే పాఠం ద్వారా పిల్లలు:

- తేమ, పరిసరాల్లో ఉన్న నీటి వనరులలో తాగడానికి ఉపయోగపడే నీటినిస్తుంది.
- నీరు వృధా కావడానికి గల కారణాలు చెపుతారు.
- నీటి కాలుష్యానికి కారణాలు చెపుతారు.
- నీటిని పొదుపు చేసే పద్ధతులు అవగాహన చేసికొంటారు.
- ఇలా సూచించిన బోధనాలక్ష్యాలను సాధించడం వల్ల విద్యార్థుల్లో వైజ్ఞానిక వైఖరి పెంపొందించబడును. వైఖరి కల్పించడానికి అనేక కృత్యాలు నిర్వహించవలసి ఉంటుంది.
- బోధనా లక్ష్యాలు సాధిస్తుంటే విద్యా బోధనా ఉద్దేశ్యానికి దగ్గరవుతాము.

  కేంబ్రిడ్జి యూనివర్సిటికి చెందిన "ప్రొఫెసర్ రిచర్డ్ వైట్ ఫీల్డ్" ఉద్దేశ్యాలు మరియు లక్ష్యాల మధ్యగల సంబంధాన్ని క్రింది విధంగా వివరించాడు.

విద్యా వ్యవస్థలో విజ్ఞాన శాస్త్ర స్థానాన్ని సమర్థిస్తున్న అంశాలను తెలియజేసేది.

విజ్ఞాన శాస్త్ర బోధనా ఉద్దేశ్యాలు

↓ ఉద్దేశ్యాల ఎంపిక నుండి ఏర్పడినది.

ప్రత్యేక కోర్సుల లక్ష్యాలు

↓ ఎంపిక చేసేది లక్ష్యాలను నిర్దిష్ట పాఠ్యాంశ, బోధనా పద్ధతులకు అన్వయిస్తే ఏర్పడేవి.

నిర్దిష్ట పాఠ్యాంశ లక్ష్యాలు

- **బోధనా లక్ష్యాలు :** కొందరు విద్యా వేత్తల అభిప్రాయంలో బోధనా లక్ష్యాలే "ప్రవర్తనా లక్ష్యాలు"
- ఒక యూనిట్‌లో విషయ బోధన జరిగిన తరువాత విద్యార్థి నుండి ఆశించిన నిర్దిష్టమైన ప్రవర్తన ప్రదర్శన రూపంలో వ్యక్తం చేయబడినవే ప్రవర్తనా లక్ష్యాలు.

ప్రారంభ ప్రవర్తన → అంతిమ ప్రవర్తన = ప్రవర్తనా మార్పు

- అన్ని విద్యా విషయక కార్యక్రమాలకు కేంద్ర బిందువులు లక్ష్యాలు.
- విద్య ద్వారా సాధించే లక్ష్యాలు కావున వీటిని "విద్యా లక్ష్యాలంటారు".
- విద్యా లక్ష్యాల నుంచి ఆవిర్భవించి ఓ స్థాయికి, ఓ తరగతికి, ఓ పాఠ్యాంశానికి ప్రత్యేకంగా రూపొందేవి "బోధనా లక్ష్యాలు"

విద్యా లక్ష్యా స్థాయి నిర్ధారణ క్రింది విధంగా చూపవచ్చు.

విద్యా లక్ష్యాలు

↓

స్థాయి వారిగా విద్యా లక్ష్యాలు (ప్రాథమిక, ప్రాథమికోన్నత స్థాయి)

↓

సబ్జెక్టువారిగా విద్యా లక్ష్యాలు గణితం, విజ్ఞాన శాస్త్రం మొ॥వి

↓

తరగతి వారిగా విద్యా లక్ష్యాలు 1 నుంచి 7 తరగతులు

ఉద్దేశ్యాలు, లక్ష్యాలు – మధ్య భేదం

ఉద్దేశ్యాలు	లక్ష్యాలు
➢ విద్యలో దిశా నిర్దేశకాన్ని చేస్తాయి. ఉద్దేశ్యాలు లేకుండా గమ్యాలు చేరలేము.	➢ ఉద్దేశ్యాలు అనుకున్న దిశలో సాధించగల సాధనను నొక్కి చూపగలిగేదే లక్ష్యం
➢ ఉద్దేశ్యాలు పాఠశాల కార్యక్రమమునకు అతీతంగానే ఉంటాయి.	➢ లక్ష్యాలు సాధించేవిగా ఉంటాయి.
➢ రాజకీయ, విద్యావేత్తలు నిర్ణయిస్తారు.	➢ అధ్యాపకులు నిర్ణయిస్తారు.
➢ ఉద్దేశ్యాలు సార్వత్రికమైనవి	➢ బోధించే విషయాన్ని బట్టి లక్ష్యాల మార్పు ఉంటుంది.
➢ ఉద్దేశ్యాలు సుదూర గమ్యాలు	➢ లక్ష్యాలు దగ్గర గమ్యాలు, త్వరిత ఫలితాల్నిస్తాయి.
➢ ఉద్దేశ్యాలు అర్థరహితంగా అనిపిస్తాయి.	➢ అర్థవంతంగా అనిపిస్తాయి.
➢ ఉద్దేశ్యాల నుంచి లక్ష్యాలు పుడతాయి. ఉద్దేశ్యాలను సాధించడానికి సోపానాలే లక్ష్యాలు	➢ లక్ష్యాలు ఉద్దేశ్యాల నుండి ఉద్భవిస్తాయి. ఒక్కొక్క లక్ష్య సాధన చేసుకొంటూ పోతే కొన్నాళ్ళకు ఉద్దేశ్యాన్ని సాధించగలం.

విద్యా లక్ష్యాల వర్గీకరణ:– రెండు వర్గీకరణలు:

- 1. డేగ్నె అనే విద్యావేత్త వర్గీకరణం : 8 రకాల అభ్యసనాన్ని సూచించాడు.
- 1) సూచి అభ్యసనం
- 2) ఉద్దీపన – ప్రతి స్పందన అభ్యసనం.
- 3) భావనాభ్యసనం
- 4) సూత్రాల అభ్యసనం
- 5) సమస్యా పరిష్కారం మొదలగునవి.

- ఇవి సరళం నుండి సంక్లిష్టానికి ఒక క్రమంలో అమర్చబడ్డాయి.
- 2. బెంజమిన్ బ్లూమ్, క్రాత్‌హాల్, డేవిడ్ మొదలగువారు సూచించిన వర్గీకరణ:
- ఈ వర్గీకరణకు నాంది అమెరికాలో బోస్టన్ నగరంలో 1948 సం॥లో "అమెరికన్ సైకాలజికల్ అసోసియేషన్" వారి సమావేశంలో సూచించారు.
- మొత్తం విద్యా లక్ష్యాలను 3 వర్గాలుగా విభజించారు.
- 1 : జ్ఞానాత్మక రంగం – బెంజమిన్ ఎస్.బ్లూమ్ కృషి చేశాడు.
- 2 : భావావేశ రంగం – డెవిడ్.ఆర్.క్రాత్ హాల్
- 3 : మానసిక చలనాత్మక రంగం – ఎలిజిబెత్ సింప్సన్, ఆర్.హెచ్.దవే, హీరో

ఈ మూడు రంగాలకు పరస్పర సంబంధం :

- విద్యార్థి ప్రవర్తన ఈ మూడు రంగాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

గాంధీజీ

- విద్య యొక్క పరమావధి, శారీరక, మానసిక, ఆధ్యాత్మిక రంగాల్లో అభివృద్ధి చేయడం.
- జ్ఞానాత్మక రంగం – మెదడు (Head)
- భావావేశ రంగం – హృదయానికి (Heart)
- మానసిక చలనాత్మక రంగం – మనసుకు, శరీరానికి (Hand-Body)
- అనగా మూడు రంగాల ప్రాముఖ్యత '3H' అన్నమాట.
- ఏ అంశం గురించియైనా ఈ మూడు రంగాల్లో పిల్లలను అభివృద్ధి పరచాలి.

- **విద్యాలక్ష్యాల వర్గీకరణ క్రింది విధంగా చూపవచ్చు**

విద్యా లక్ష్యాలు

జ్ఞాన	భావావేశ	మానసిక చలనాత్మక
జ్ఞానానికి సంబంధించిన అంశాలైన జ్ఞప్తికి తెచ్చుకోవడం, గుర్తించడం, మానసిక సామర్థ్యాలు, నైపుణ్యాలు అభివృద్ధి పరచడం.	ఆసక్తులు, విలువలలో మార్పులు, అభినందనను పెంపొందించడం	హస్త లాఘవ, మోటారు నైపుణ్యాలు

వర్గీకరణ ప్రయోజనాలు:

- ఆధిపత్య శ్రేణిలో వర్గీకరించబడిన లక్ష్యాలకు సంబంధించిన ఒక సామాన్య అవగాహనను పెంపొందించుకొనవచ్చు.
- ఉపాధ్యాయులకు, ఛాత్రోపాధ్యాయులకు, పాఠ్య ప్రణాళిక నిర్మించేవారు, మూల్యాంకనం చేసే వారికి వర్గీకరణ అవసరం ఉంది.
- అభ్యసనానుభవాలను రూపొందించడానికి సహాయపడును.
- మూల్యాంకనంలో సార్వత్రిక విధానాన్ని నెలకొల్పవచ్చు.
- ప్రణాళిక లక్ష్యాలు, వాటి ఫలితాలను పోల్చవచ్చు.

బ్లూమ్ సూచించిన లక్ష్యాల వర్గీకరణ

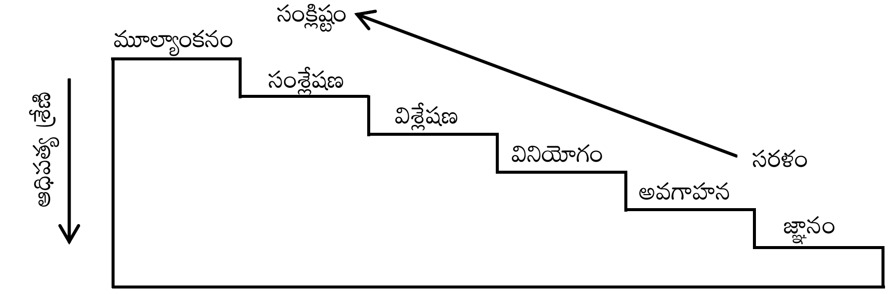
శిశువు (ప్రవర్తన)

జ్ఞానరంగం (Cognitive domain)	భావావేశరంగం (Affective domain)	మానసిక చలనాత్మక రంగం (Psychonotor domain) → దవే సూచించిన వర్గీకరణ
1. జానం	1. గ్రహించడం	1. అనుకరణం
2. అవగాహన / అవబోధం	2. ప్రతిస్పందించడం	2. హస్తలాఘవం
3. వినియోగం / అన్వయం	3. విలువ కట్టడం	3. సునిశితత్వం
4. విశ్లేషణ	4. వ్యవస్థాపనం	4. ఉచ్చారణ
5. సంశ్లేషణ	5. శీలస్థాపనం	5. స్వాభావీకరణం
6. మూల్యాంకనం		

జ్ఞానాత్మక రంగం

- జ్ఞానం అనేది జ్ఞప్తికి తెచ్చుకోవటం, గుర్తించడం, మానసిక సామర్థ్యాలతో పాటు నైపుణ్యాలను అభివృద్ధి చేసుకోవడానికి సంబంధించిన అంశాలున్నాయి.
- ఈ రంగంలో ఆరు తరగతులు సరళం నుండి సంక్లిష్టం అనే లక్షణం ఆధారంగా ఒక ఆధిపత్య శ్రేణిలో అమర్చబడ్డాయి.
- ఈ క్షేత్రంలో లక్ష్యాలు విద్యార్థి ఒక కృషి చేయగలడా లేదా అనే అంశానికి సంబంధించి ఉంటాయి.

ఆధిపత్య శ్రేణి :-



1. జ్ఞానం :

- ప్రథమ స్థాయి లక్ష్యం.
- జ్ఞానం అతి సరళమైన విషయాల పునః స్మరణకు (జ్ఞప్తికి తెచ్చుకోవటం), గుర్తింపుకు సంబంధించినది.
- ప్రజ్ఞకు సంబంధించిన ఏకైక లక్ష్యం జ్ఞానం.
- ఈ లక్ష్యంలో కొద్ది అంశాలను చేర్చడం జరిగింది.
- నిర్దిష్ట విషయాలకు సంబంధించిన జ్ఞానం.

  ఉదా: కాలుష్యం
- వివిధ శాస్త్రీయ పదాలకు సంబంధించిన జ్ఞానం

  ఉదా: బ్యూరెట్టు, దర్పణం, గ్రహణాలు
- నిర్దిష్ట సత్యాలకు సంబంధించిన జ్ఞానం.

  ఉదా: పరమాణువులు అతి చురుకైనవి.
- నిర్దిష్ట విధానాలు, పద్ధతులకు సంబంధించిన జ్ఞానం

  ఉదా: పిప్పెట్లు పనిచేసే విధానం, గుండె పనిచేసే విధానం
- నిర్దిష్ట సంకేతాలకు సంబంధించిన జ్ఞానం.

  ఉదా: |⊢ |⊢ బ్యాటరీ (ఘటం)
- వివిధ వరుస క్రమాలు, నూతన ధోరణులకు సంబంధించిన జ్ఞానం.
- పదాలు, భావనలు, ప్రక్రియలు, సిద్ధాంతాలు, సూత్రాలు, యదార్థాలు, సాధారణీకరణాలు పద్ధతులు వంటి విషయాలను విద్యార్థులు నేర్చుకొని గుర్తించగలిగినా, జ్ఞప్తికి తెచ్చుకోగలిగినా ఈ లక్ష్యం నెరవేరినట్లే.

2. అవగాహన :

- విద్యార్థి తన వద్దనున్న సమాచారాన్ని మనుసులోగాని, బహిర్గతమైన ప్రవర్తనలో గాని తనకు ఎక్కువ అర్థమయ్యే విధంగా మార్చుకుంటాడు.
- విద్యార్థి అభ్యసించిన విషయాన్ని యదాతథంగా ఒప్పు చెప్పితే అది జ్ఞానం.
- అదే విషయాన్ని విద్యార్థి సొంత మాటలు ఉపయోగించి విపులీకరించడం గాని కుదించడం గాని చేస్తే అది అవగాహన అవుతుంది.
- విద్యార్థి నేర్చుకున్న పదాలు, భావనలు అర్థం చేసుకోవడమే గాక పోలికలు, భేదాలు తెలపడం, ప్రతిక్షేపించడం, వివరించడం లాంటివి చేస్తే అవగాహన అయిందని అర్థం.
- ఈ రంగాన్ని తిరిగి 3 రంగాలుగా విభజించడం జరిగింది. అవి.

1. తర్జుమా చేయడం :

- ఒకస్థాయి అమూర్త భావన నుంచి వేరొక స్థాయికి మార్చడం.
- ఒక సంకేతాన్ని మరొక పదం (లేదా) సంఖ్యగా మార్చడం.

  ఉదా: |⊢ |⊢ *అనగా బ్యాటరీ,* ♂ → పురుష

  (సంకేతం) (పదం) ♀ → స్త్రీ
- శాబ్దికం నుంచి వేరొక దానికి అనువదించడం.

2. వ్యాఖ్యానించడం :

- దీనినే అర్థ వివరణ అని కూడా అంటారు.
- వివిధ విషయాలను వివరించడం.

  ఉదా: విద్యార్థి తన సొంత మాటలలో కాలుష్య నివారణ పద్ధతుల గూర్చి వివరించి చెప్పడం.

3. ఎక్స్ట్రాపోలేషన్ :

- వివిధ ముగింపులను గ్రహించగల ప్రవర్తన

ఉదా : కాలుష్యం వల్ల మానవ జాతి మనుగడకు గల నష్టాలను ఊహించడం.

3.. వినియోగం:

- ప్రస్తుత విద్యా వ్యవస్థ లో అతి ముఖ్యమైనది.
- జ్ఞానంలేకుండా అవగాహన జరుగదు. అవగాహన లేకుండా వినియోగం జరుగదు.
- కొత్త పరిస్థితులలో ఇచ్చిన సమస్యను స్వయంగా తన వద్దనున్న సమాచారాన్ని వినియోగించి సమస్యను పరిష్కరిస్తాడు.
- అవగాహన స్థాయిలో తగిన సూచనలు ఇస్తే సమస్య పరిష్కారం చేయగలడు. కాని వినియోగ స్థాయిలో విద్యార్థి స్వయంగా చేయగలడు.

ఉదా: పరిశుభ్రత పాటించవలసిన అవసరాన్ని చెప్పగలగడం.

4. విశ్లేషణ :

- విస్తృతమైన అవగాహనయే విశ్లేషణ.
- ఒక స్థూలమైన విషయాన్ని అనేక సూక్ష్మ అంశాలుగా విడగొట్టి వాటి మధ్య గల తార్కిక సంబంధమైన వ్యవస్థీకరణ విధానాన్ని గూర్చి తెల్సుకోవటం.

ఉదా: Na_2Co_3 అనే ఫార్ములాను చూసి దానిలోని మూలకాలను వాటి సంఖ్య పరమాణు, భారాలు, అణుభారాలు విశ్లేషించి చెప్పడం.

5. సంశ్లేషణ :

- వివిధ దత్తాంశాల ఆధారంగా నూతన విషయాల ఆవిష్కరణ జరుగును.
- వ్యాసాన్ని రాయడం, సిద్ధాంత వ్యాసాన్ని వ్యవస్థీకరించడం, క్రమ బద్ధమైన భాషణనివ్వడం నూతన పద్ధతులను కనుగొని సమస్యా పరిష్కారం చేయడం ఈ లక్ష్యంగా పేర్కొనవచ్చు.
- విశ్లేషణలో ఇచ్చిన దత్తాంశం భాగాలుగా విడగొట్టబడితే సంశ్లేషణలో ఉన్న దత్తాంశాలలో నూతన ప్రక్రియలను కనుగొనడం, కొత్త భాష్యాలు చెప్పడం జరుగును.

ఉదా: గాలికి గల పీడనాన్ని అర్థం చేసుకొని గాలిమర తయారు చేయడం.

6. మూల్యాంకనం :

- ఇది చివరి, ఉన్న క్రమ లక్ష్యం, అతి సంక్లిష్టమైనది.
- వివిధ వాక్యాలు, సత్యాలు, విలువలు, విధానాలు, పద్ధతులకు సంబంధించిన నిర్ణయాలను చేయగలిగే శక్తి పెంపొందించడమే ఈ లక్ష్యం యొక్క ముఖ్య ఉద్దేశ్యం.
- మంచి, చెడులు, ఉత్తమ, అధమాల మధ్య గల తేడాలను గుర్తించగలగడమే మూల్యాంకనం.

ఉదా: మితిమీరిన కంప్యూటర్ల వినియోగం ఎంతవరకు సమర్థనీయమో నిర్ణయించగలగడం.

విద్యార్థి ఆరోగ్యం గురించి వ్యవహారంలో ఉన్న నమ్మకాలను మూల్యాంకనం చేస్తాడు.

భావావేశ రూపం : "డెవిడ్. ఆర్. క్రాత్‌వాల్"

- నేటి విద్యా వ్యవస్థలో ఈ రంగానికి సంబంధించి ఎలాంటి నిర్ణయాత్మకమైన మూల్యాంకనం జరగడం లేదు.
- ఈ రంగం మానసిక స్థాయికి, హృదయానికి సంబంధించినది.
- ఇది అభిరుచులు, వైఖరులు, విలువలు, అభినందనలు, సర్దుబాటుకు సంబంధించినది.
- ఈ క్షేత్రంలోని ఐదు వర్గాలు 'అంతర్ వృద్ధి' అనే అంశంపై ఆధారపడి ఆధిపత్య శ్రేణిలో అమర్చబడి ఉన్నాయి.
- ఈ క్షేత్రంలో లక్ష్యాలు విద్యార్థి ఒక కృషి చేయడానికి సంసిద్ధంగా ఉన్నాడా లేదా అనే అంశానికి సంబంధించి ఉంటాయి.
- **మానసిక చలనాత్మక రంగం : 'దవే'**
- ఈ రంగం శరీరానికి, మనస్సుకి సంబంధించినది. ఇది మెదడు, కండరాలకు సంబంధించినది.
- ఈ దశలో నైపుణ్యాల అభివృద్ధి జరుగును.
- శారీరక శక్తికి, మానసిక శక్తి సమన్వయమే మానసిక చలనాత్మక రంగం.
- ఈ రంగంలో హస్త లాఘవ నైపుణ్యాలు, చిత్రలేఖన నైపుణ్యాలు చేర్చబడ్డాయి.
- 'దవే' ప్రకారం మానసిక చలనాత్మక రంగంలోని 5 నైపుణ్యాలు "సమన్వయ కరణ" లక్షణం ఆధారంగా ఒక ఆధిపత్య శ్రేణిలో అమర్చబడినాయి.

లక్ష్యాలు - స్పష్టీకరణలు - వివరణ:

A. జ్ఞానరంగ లక్ష్యాలు:

లక్ష్యం I : జ్ఞానం (Knowledge)

- విద్యార్థి విజ్ఞాన శాస్త్ర సంబంధమైన పనులు, సత్యాలు, భావనలు, సూత్రాలు, నిర్వచనాలు, నియమాలు, పద్ధతులకు సంబంధించిన జ్ఞానం పొందుతాడు.
- జ్ఞానానికి సంబంధించిన రెండు స్పష్టీకరణలున్నాయి.

a) జ్ఞప్తికి తెచ్చుకోవడం :

➢ విద్యార్థి విజ్ఞాన శాస్త్ర సంబంధమైన పదాలు, సత్యాలు, భావనలు, సూత్రాలు, నిర్వచనాలు మొదలగువాటిని జ్ఞప్తికి తెచ్చుకొంటాడు.

ఉదా : క్రింది ప్రశ్నల ద్వారా విద్యార్థి ఎంతవరకు 'జ్ఞప్తికి తెచ్చుకోవడం' అనే స్పష్టీకరణాన్ని పొందాడో తెలుసుకోవచ్చు.

➢ సూర్య గ్రహణం అనగా నేమి?

➢ శ్వాస క్రియను నిర్వచింపుము?

b) లక్ష్యం : అవగాహన : విద్యార్థి శాస్త్ర సంబంధమైన పదాలు, సత్యాలు, భావనలు మొదలగు వాటి జ్ఞానాన్ని అవగాహన చేసికొంటాడు.

స్పష్టీకరణలు :

1. విద్యార్థి భావనలు, నియమాలు, సూత్రాలకు ఉదాహరణలిస్తాడు.

   ఉదా : సజీవులకు ఉదాహరణలిస్తాడు.

2. వివిధ భావనలు, సూత్రాలు, నియమాలను వివరిస్తాడు.

   ఉదా: నీటిలో ఏ బిందువు వద్దనైనా వాటి పీడనం అన్ని వైపులా సమానంగా ఉంటుందనే నియమాన్ని వివరిస్తాడు.

3. ఇచ్చిన వాక్యంలోని దోషాలను సరిచేస్తాడు.

   ఉదా : నీటి ఊర్ధ్వ పీడనం నీటిలోని వస్తువులను కిందికి నెడుతుంది అనే వాక్యంలోని దోషమైన 'కిందికి' అనే దాన్ని 'పైకి' అని సవరిస్తాడు.

4. వివిధ భావాలు, సూత్రాలు, నియమాలు సరిచూస్తాడు. (రుజువు చేస్తాడు)

   ఉదా : ద్రవ్య నిత్యత్వ నియమాన్ని రుజువు చేస్తాడు.

5. విద్యార్థి శాస్త్రీయ పదాలు, సమీకరణాలు, గుర్తులు, పట్టికలు అనువదిస్తాడు.

   ఉదా : $d = M/V$ ను అనువదిస్తాడు.

6. విద్యార్థి చిత్ర పటాలను, రేఖా పటాలను, దత్తాంశాలను వ్యాఖ్యానిస్తాడు.

   ఉదా: వివిధ పట్టణాలలో ఉండే జల కాలుష్యానికి జనాభా గ్రాఫ్‌ను వ్యాఖ్యానిస్తాడు.

7. విద్యార్థి శాస్త్ర సత్యాలను, భావనలను, సూత్రాలను, ప్రక్రియలను సరిపోల్చుతాడు

   ఉదా : జంతువుల మరియు మొక్కల లక్షణములను సరిపోల్చును.

8. విద్యార్థి సమీప సంబంధం గల భావనలు, సూత్రాలు, ప్రక్రియల మధ్య వివేచనం చేస్తాడు.

   ఉదా : ఉష్ణం – ఉష్ణోగ్రతల మధ్య గల సంబంధాన్ని వివేచనం చేస్తాడు.

9. విద్యార్థి విజ్ఞాన శాస్త్ర సత్యాలను, భావనలను వర్గీకరిస్తాడు.

   ఉదా : జీవులను సజీవులు, నిర్జీవులుగా వర్గీకరిస్తాడు

10. విద్యార్థి భౌతిక శాస్త్ర సత్యాలకు, భావనలకు, ప్రక్రియలకు మధ్యగల భేదాలను తెలుపుతాడు.

    ఉదా : స్థితిశక్తి, గతి శక్తి కి మధ్య గల భేదాలను తెలుపును.

11. విద్యార్థి శాస్త్ర భావనలను, సిద్ధాంతాలను, పద్ధతులను వర్ణిస్తాడు.

    ఉదా : విద్యుత్ శక్తి, అయస్కాంత శక్తికి మధ్య గల సంబంధమును తెలుపును.

12. విద్యార్థి శాస్త్రభావనలను, సిద్ధాంతాలను, పద్ధతులను వర్ణిస్తాడు.

    ఉదా : గుండె నిర్మాణాన్ని వర్ణిస్తాడు.

13. సమస్యలను సాధిస్తాడు.

    ఉదా : ద్రవ్యరాశి, ఘనపరిమాణం యిచ్చినపుడు సాంద్రతను కనుగొంటాడు.

14. విజ్ఞాన శాస్త్ర పరికరాలను, రసాయనాలను ఎన్నుకొంటాడు.

    ఉదా : ప్రయోగశాలలో ఆక్సిజన్ తయారీకి కావలసిన పరికరాలు, రసాయనాలు ఎన్నుకుంటాడు.

15. భౌతిక రాశులకు సరియైన ప్రమాణాలు తెలుపుతాడు.

    ఉదా : వేగం, త్వరణం వంటి భౌతిక రాశులకు ప్రమాణాలు తెలుపును.

లక్ష్యం III : వినియోగం (అన్వయం)

➢ విద్యార్థి నేర్చుకొన్న విజ్ఞాన శాస్త్ర విజ్ఞానాన్ని (జ్ఞానాన్ని, అవగాహనను) నూతన పరిస్థితుల్లో వినియోగిస్తాడు.

స్పష్టీకరణలు :

1. భావనలు, సూత్రాలు, నియమాలు మొదలగు వాటిని విశ్లేషిస్తాడు.

   ఉదా : శ్వాస క్రియ జరిగే విధానాన్ని విశ్లేషిస్తాడు.

2. విద్యార్థి నేర్చుకున్న జ్ఞానాన్ని నేరుగా వినియోగిస్తాడు.

   ఉదా : దంతాల పాఠం విన్న తర్వాత చల్లని నీరు వల్ల ఎనామిల్ పాడవుతుందనే విషయాన్ని తెలుసుకొని చల్ల నీరు తాగడం మానేస్తాడు.

3. విద్యార్థి శాస్త్ర ప్రక్రియలకు, దృగ్విషయాలకు కారణాలను తెలుపుతాడు.

ఉదా : ఉల్కలు భూ వాతావరణం చేరగానే మండి పోవడానికి కారణాలను తెలుపును.

4. కారణానికి, ఫలితానికి మధ్య సంబంధాన్ని ఏర్పరుస్తాడు.

ఉదా : విద్యుద్విశ్లేషణ ప్రక్రియలో ఆక్సిజన్ విడుదలకు, ధనాత్మక ఎలక్ట్రోడ్‌కు సంఖ్య సంబంధాన్ని ఏర్పరుస్తాడు.

5. శాస్త్ర పరిశీలనను వ్యాఖ్యానిస్తాడు.

ఉదా : సూర్య గ్రహణాన్ని వ్యాఖ్యానిస్తాడు.

6. విజ్ఞాన శాస్త్ర ప్రయోగాలలో అనుమితిని రాబడతాడు.

ఉదా : గాలికి పీడనం కలదని ప్రయోగాలలో అనుమితిని రాబడుతాడు.

7. సామాన్యీకరణాలను ప్రతిపాదిస్తాడు.

ఉదా : ఆమ్లాలు నీలి లిట్మస్‌ను ఎరుపుగా మారుస్తాయి.

8. సరియైన ప్రయోగ విధానాలను, పరికరాలను సూచిస్తాడు.

ఉదా : ఘన పదార్థాల వ్యాకోచం చూపడానికి సరియైన ప్రయోగాల సూచిస్తాడు.

9. ప్రాగుక్తీకరించడం

ఉదా : కాలుష్యం వల్ల మానవ జీవితంపై గల చెడు ప్రభావాలను ప్రాగుక్తీకరిస్తాడు.

10. దత్తాంశాల ఆధారంగా నిర్ణయాలు చేస్తాడు.

11. దత్తాంశాల నుంచి సంభవించనున్న దృగ్విషయాలను, సంఘటనలను ఊహిస్తాడు.

ఉదా : స్టెమ్ కణాల ప్రయోగాలు మానవ జీవితంపై ఎలాంటి ప్రభావం చూపగలవో ఊహిస్తాడు.

B. భావావేశ రంగం:

- **లక్ష్యం I: శాస్త్రీయ వైఖరి :**
- ఖచ్చితమైన జ్ఞాన సముపార్జన పట్ల ఆసక్తి, జ్ఞానం పొందే విధానంలో నమ్మకం ఉండటం, నిష్పాక్షిక దృష్టిని ప్రదర్శించడం, సమస్యా పరిష్కార పద్ధతిని రూపొందించడం.

స్పష్టీకరణలు :

1. నిజాయితీని పెంపొందించుకుంటాడు :

- శాస్త్రీయ ప్రయోగాల దత్తాంశాలు చెప్పడంలోను.
- రీడింగులను నమోదు చేయడంలోను
- పరిశీలించిన విషయాలను యధాతదంగా చెప్పడంలో విద్యార్థి నిజాయితిని పెంపొందించుకుంటాడు.

2. అభిప్రాయాలను ఏర్పరచుకోవడం :

- కారణాలు లేకుండా ఏ విషయాలలో కచ్చితమైన అభిప్రాయాలు ఏర్పరచుకోడు.
- అభిప్రాయాలకు ఆధారాలే ఋజువులని భావిస్తాడు.

3. నమ్మికను కలిగి ఉండుటం :

- కారణానికి, ఫలితానికి మధ్య గల కచ్చితమైన సంబంధం మీద నమ్మకం కల్గి ఉంటాడు.

4. విజ్ఞాన శాస్త్ర పనులు చేయడంలో పట్టుదల :

- నమ్మకం పునాదిగా ఏర్పడినపుడు విజ్ఞాన శాస్త్ర పనులు చేయడంలో పట్టుదల ఏర్పడును.

5. కుతూహలం :

- గాలి, నీరు, సౌరశక్తి, ఉపగ్రహాల వినియోగం మన అవసరాలకు వినియోగించే రీతి విద్యార్థులకు ఎంతో కుతూహలం కల్గిస్తుంది.

6. ఆలోచనా సరళి :

- పరిశీలించిన విషయాలకు సంబంధించిన అనేక ఆలోచనలను చేయడం.
- ప్రకృతి, మనకు గల సంబంధం, జీవుల మనుగడకు గల కారణాలు మొదలైన వాటికి సంబంధించి ఎన్నో ఆలోచనల చేస్తాడు.

ఉదా : నీటిని సంరక్షించుకోకపోతే మానవ మనుగడ ఏమౌతుంది.

లక్ష్యం II: అభిరుచి :

- గ్రహించిన ఉద్దీపనలకు ప్రతి స్పందనలు మొదలవగానే అభిరుచి ఏర్పడుతుంది.

స్పష్టీకరణ :

1. **ప్రదేశాల సందర్శన :** వివిధ కర్మాగారాలు, మ్యూజియం, యాంత్రాలు పనిచేసే తీరును పరిశీలించడం వల్ల విద్యార్థిలోఅభిరుచిని ఏర్పడును.

2. నమూనాలు, చిత్రాలు, మాప్‌ల సేకరణ:

- దర్పణాలు, అయస్కాంతాలు, వివిధ శాస్త్రవేత్తల ఫోటోలు, వివిధ రకాల పండ్లు, పువ్వులు మొదలగునవి సేకరించడం ద్వారా విద్యార్థి అభిరుచిని పెంపొందించుకుంటాడు.

3. జ్ఞానాన్వేషణ చేయడం :

- విజ్ఞాన శాస్త్రమునకు సంబంధించిన వివిధ పుస్తకాలను, పత్రికలను, మ్యాగజైన్‌లను చదవడంలో అభిరుచిని పెంపొందించుకుంటాడు.

4. వివిధ కార్యక్రమాలలో పాల్గొనడం :

- వక్తృత్వపోటీలు, క్విజ్, వ్యాస రచనకు సంబంధించిన పోటీలలో పాల్గొంటాడు.
- విజ్ఞానశాస్త్ర సంఘాలు, ప్రదర్శనలలో పాల్గొంటాడు.

5. పరికరాల తయారీ :

- పరికరాలను, ప్రయోగాలను పరిశీలించి వీటిని యదాతథంగా చేయడంలో విద్యార్థి అభిరుచిని పెంపొందించుకుంటాడు.

లక్ష్యం III : అభినందన :

- విజ్ఞానశాస్త్ర బోధన పరిణామ క్రమంలో బోధిస్తే, శాస్త్ర విజ్ఞాన క్రమాన్ని అభివృద్ధిని విద్యార్థులు అభినందిస్తారు.

స్పష్టీకరణలు :

1. శాస్త్ర ప్రాముఖ్యతను గ్రహించడం :

- అన్ని రంగాలలో శాస్త్ర ప్రాముఖ్యతను గ్రహిస్తాడు, శాస్త్ర ప్రాముఖ్యాన్ని అభినందిస్తాడు.

2. ఆవిష్కరణలు, అన్వేషణల గుర్తించడం :

- రేడియో, టి.వి. లాంటి గొప్ప ఆవిష్కరణలను ప్రశంసిస్తాడు.
- సెల్‌ఫోన్లు, కంప్యూటర్ల లాంటి ఎన్నో ఆవిష్కరణలను చూసి అశ్చర్యాన్ని, ఆనందాన్ని కనబరచును.
- వీటిని కనుగొన్న శాస్త్రజ్ఞుల గొప్పదనాన్ని విద్యార్థి అభినందిస్తాడు.

3. మానవ ప్రయత్నాన్ని అభినందిస్తాడు :

- మానవుడు ప్రకృతిని తనకు అనుకూలంగా మలచుకొని జీవించే విధానాన్ని అభినందిస్తాడు.
- మానవుని బుద్ధికుశలత, సృజనాత్మకత వివిధ రంగాలలో అతని అభివృద్ధిని అభినందిస్తాడు.

4. ప్రకృతిని అభినందిస్తాడు :

- గాలి, నీరు, సూర్య రశ్మి లాంటి అనేక పదార్థాలతో పిండి మరల్ని విద్యుత్ శక్తిని ఉత్పత్తి చేయగలుగు తున్నారు.
- ప్రకృతిలోని ప్రతి వస్తువు విజ్ఞానమయమే అని ప్రకృతిని అభినందిస్తాడు.

5. శాస్త్రజ్ఞుల సేవలను అభినందించడం :

- మానవ కల్యాణం కోసం శాస్త్రవేత్తల కష్టాలను, శ్రమను, సేవలను, వారి జీవిత చరిత్రలను చదివి అభినందిస్తాడు.

6. ప్రకృతిలోని దృగ్విషయాలు, సమతుల్యత మొదలయిన అంశాలను గూర్చి ఆశ్చర్యం పొందుతాడు.

7. దృగ్విషయాలలో భిన్నత్వంలోని ఏకత్వాన్ని అభినందిస్తాడు.

C. మానసిక చలనాత్మక రంగం లక్ష్యాలు :

- మెదడు కండరాల సమన్వయమే ఈ మానసిక చలనాత్మక రంగం.
- ఆలోచనలకు, ఆచరణలకు మధ్య సమన్వయమే ఈ రంగం.
- ఈ రంగానికి చెందిన ముఖ్య లక్షణం నైపుణ్యం.

నైపుణ్యాలు :

1. చిత్రలేఖన నైపుణ్యం
2. హస్త నైపుణ్యం
3. పరిశీలనా నైపుణ్యం
4. అభివ్యంజన నైపుణ్యం
5. నివేదనా నైపుణ్యం.

I. చిత్రలేఖనా నైపుణ్యం :

- వివిధ రకాల చిత్రాలు, పటాలు గీయడంలో భాగాలను గుర్తించడంలో చూపే నైపుణ్యాలను చిత్ర లేఖనా నైపుణ్యాలంటారు.

స్పష్టీకరణలు :

1. కచ్చితత్వంతో గీయడం :

- గీచిన బొమ్మలో కచ్చితంగా అన్ని లక్షణాలు, భాగాలు ఉండునట్లు గీయడం.

2. శుభ్రంగా గీయడం :

- బొమ్మ చక్కగా, అందంగా, శుభ్రంగా ఉండునట్లు గీయడం.

3. పటాలలో భాగాలు సాపేక్షతతో గీయడం :

- మొత్తం పటంలో ఏఏ భాగం ఎంతెంత నిష్పత్తిలో ఉండాలో అంతే గీస్తాడు లేకుంటే సహజత్వం పోతుంది.

4. ఒక పటాన్ని నిర్ణీత కాల వ్యవధిలో పూర్తిచేస్తాడు.

II. హస్త నైపుణ్యాలు :

- వివిధ వస్తువుల, చేతుల మధ్య సమన్వయంతో జరిగే నైపుణ్యాలను హస్త నైపుణ్యాలు అంటారు.

స్పష్టీకరణలు :

1. నమూనాలను తయారు చేయడం :

- ఏదైనా ఒక వస్తువు నామూనాను తయారు చేయగల నైపుణ్యాన్ని విద్యార్థి అభివృద్ధి పరచుకుంటాడు.

  ఉదా : పలుచని చెక్కలు, కొక్కీలు, దారం, రబ్బరుతో పనిచేసే నమూనాను చేయడం

2. ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలను తయారు చేయడం :

- వివిధ పరికరాలను, అతి తక్కువ (లేదా) ఖరీదులేని, మన చుట్టూ తిరిగే వస్తువులతో తయారు చేసే నైపుణ్యాలను అభివృద్ధి పరచుకొంటాడు.

ఉదా : బోర్నవిటా డబ్బాతో త్రిపాది స్టాండు తయారు చేయడం, రబ్బరు గొట్టం విక్స్ మూతతో స్టెతస్కోప్ తయారు చేయడం మొ॥నవి.

3. పరికరాలను పట్టుకోవడం :

- ➢ పరికరాల సున్నితత్వాన్ని గమనించి వాటిని పట్టుకోవడంలో నైపుణ్యాన్ని ప్రదర్శిస్తాడు.
- ➢ అనగా గాజు వస్తువులు, విష పదార్థాలు, భాస్వరం, పాదరసం, వివిధ పరికరాలను వాటి స్వభావాన్ని బట్టి పట్టుకుంటే పాడవడం లేదా విరగడం గాని జరుగదు.

4. పరికరాలను వాడటం :

- ➢ పరికరాలను చక్కగా వాడటంలో అనుకున్న ఫలితాలను సాధిస్తాడు.

5. పరికరాల భద్రత :

- ➢ ఉపయోగించిన పరికరాన్ని తగిన విధంగా శుభ్రపరిచి వాటిని వాటి ప్రత్యేక స్థానాల్లో భద్రపరచడం ఒక నైపుణ్యం.

III. పరిశీలనా నైపుణ్యం :

- ➢ ప్రయోగానికి ఒక మంచి పరిశీలనయే పునాది.
- ➢ విద్యార్థి నమూనాలు, భాగాలు, నిర్మాణాలు దృగ్విషయాలను పరిశీలించడంలో నైపుణ్యాన్ని వృద్ధి చేసుకుంటాడు.

స్పష్టీకరణలు :

1. విద్యార్థి నమూనాలోని తగిన వివరణలను జాగ్రత్తగా పరిశీలిస్తాడు.
2. విద్యార్థి సాధనాలను కచ్చితంగా పఠిస్తాడు.
3. విద్యార్థి దగ్గర సంబంధం గల నిర్మాణాలు, భాగాలు, నమూనాలు కచ్చితంగా నివేదన చేస్తాడు.
4. విద్యార్థి కచ్చితంగా కోరిన భాగాల స్థానాన్ని సూచిస్తాడు.
5. విద్యార్థి ప్రయోగ పరికరాల అమరికలోను, పద్ధతుల లోను దోషాలను కనుగొంటాడు.

IV. అభివ్యంజన నైపుణ్యాలు (Expression skills)

- ➢ ఉపాధ్యాయుని బోధనా విజయం అతడి అభివ్యంజన నైపుణ్యంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.
- ➢ విద్యార్థి శాస్త్రీయ అభివ్యంజనలో నైపుణ్యాన్ని అభివృద్ధి చేసుకొంటాడు.

స్పష్టీకరణలు :

1. విద్యార్థి విజ్ఞాన శాస్త్ర దృగ్విషయాలను వర్ణించేటపుడు కచ్చితమైన సాంకేతిక పదాలను ఉపయోగిస్తాడు.
2. విద్యార్థి సరియైన స్థానంలో సరియైన పదాలను ఉపయోగిస్తాడు.
3. సరళమైన చక్కటి, అందరికీ అర్థమయ్యే భాషన ఉపయోగిస్తాడు.
4. చెప్పవలసిన విషయాన్ని సరళ వాక్యాలతో చిన్న చిన్న పదాలతో ఎంతటి సంక్లిష్ట భావాన్నైనా వ్యక్తీకరించగల నైపుణ్యాన్ని విద్యార్థి సంపాదించుకుంటాడు.

V. నివేదన నైపుణ్యం (Reporting skill)

- ➢ విషయాన్ని పరిశీలించడం, దత్తాంశాన్ని సేకరించడం, విశ్లేషణ చేయడం ఎంత ముఖ్యమో మొత్తం పరిశీలనలను నివేదించడంలో తగిన నైపుణ్యాన్ని సాధించడం అంత ముఖ్యం.

❖ **స్పష్టీకరణలు :**

1. నివేదిక భాషలో స్పష్టత :

- ➢ స్పష్టమైన, సరళమైన, కచ్చితమైన భాషను విద్యార్థి వినియోగిస్తాడు.

2. కచ్చిత పదాల ఎన్నిక :

- ➢ భావాలను అతి కచ్చితంగా అభివ్యంజనం చేయాలంటే కచ్చితమైన పదాలను ఎన్నిక చేసే నైపుణ్యాన్ని విద్యార్థి పెంపొందించుకోవాలి.

3. వివిధ విషయాలను సూక్ష్మీకరించడం :

- ➢ అనవసర పదాలను, అక్కర లేని విషయాలను తొలగించి అతి తక్కువ పదాలతో పూర్తి సారాంశాన్ని పొందుపరిచే విధంగా నివేదించే నైపుణ్యాన్ని విద్యార్థి అభివృద్ధి ఏర్పరచుకొనును.

4. పట్టికలలో అమర్చడం :

- ➢ అనేక విషయాలను ఒక్క చూపుతో అర్థం చేసుకొనే విధంగా సరియైన పట్టికలో పొందుపరిచే నైపుణ్యాన్ని అభివృద్ధి చేసుకుంటాడు.

5. తార్కిక పద్ధతిలో విషయాల అమరిక :

- ➢ నివేదించిన వివిధ విషయాలను చక్కటి తార్కిక క్రమంలో అమర్చడంలో విద్యార్థి నైపుణ్యాన్ని ప్రదర్శిస్తాడు.

6. కచ్చితంగా నమోదు చేయడం :

- ➢ నివేదికలో విషయాలను నమోదు చేయడంలో కచ్చితత్వాన్ని పెంపొందించుకొంటాడు.

లక్ష్యాలను, స్పష్టీకరణలను రాసే విధానం :

- ➢ లక్ష్యాలు, స్పష్టీకరణలను రాసేటప్పుడు విద్యార్థినే కర్తగా రాయాలి.
- ➢ 'విద్యార్థులు' అనే బహువచనాన్ని ఉపయోగించరాదు.
- ➢ 'విద్యార్థి' అనే ఏకవచన ప్రయోగమే జరగాలి.

లక్ష్యాలు రాసే విధానం

లక్ష్యాలు ఈ విధంగా రాయకూడదు	లక్ష్యాలు ఈ విధంగా రాయాలి
➢ విద్యార్థి జ్ఞానాన్ని సంపాదిస్తాడు.	➢ విద్యార్థి సౌరకుటుంబానికి సంబంధించిన జ్ఞానాన్ని సంపాదిస్తాడు.
➢ విద్యార్థిలో శాస్త్రీయ దృక్పథాలను పెంపొందించును.	➢ విద్యార్థి శాస్త్రీయ వైఖరులను పెంపొందిస్తుంది.
➢ తరగతి అంతా నీటి విద్యుత్ విశ్లేషణ చూపే పటం గీయడంలో నైపుణ్యం సంపాదిస్తుంది.	➢ విద్యార్థి నీటి విద్యుత్ విశ్లేషణ చూపే పటం గీయడంలో నైపుణ్యాన్ని సాధిస్తాడు.
➢ ఉపాధ్యాయుడు విద్యార్థులకు 'విత్తనాలుమొలకెత్తడానికి కావలసిన పరిస్థితులను అవగాహన అయ్యేటట్లు చేస్తాడు.	➢ విద్యార్థి విత్తనాలు మొలకెత్తడానికి కావలసిన పరిస్థితులను అవగాహన చేసుకొంటాడు.
స్పష్టీకరణలు :	
➢ స్పష్టీకరణలు ప్రవర్తనను సూచిస్తాయి.	➢ ప్రతి స్పష్టీకరణ క్రియాత్మక పదాలతసూచించబడును.
➢ స్పష్టీకరణలను సూచించడానికి కచ్చితమైన వ్యాఖ్యానాలుండే పదాలు మాత్రమే రాయాలి.	
వివిధ వ్యాఖ్యలకు తావు నిచ్చే పదాలు	**కచ్చిత వ్యాఖ్యలకు ఉపకరించే పదాలు**
1. తెలుసుకోవడం	➢ రాయడం, గుర్తించడం, భేదాలు చెప్పడం.
2. అవగాహన చేసికోవడం	➢ వర్గీకరించడం, రూపకల్పన చేయడం.
3. అర్థం చేసుకోవడం	➢ జ్ఞప్తికి తెచ్చుకోవడం.
4. చెప్పడం	➢ భేదాలు చెప్పడం.
5. దృక్పధం కల్గి ఉండటం.	➢ పోలికలు చెప్పడం.
6. నమ్మకముంచడం	➢ ఉదాహరణ లివ్వడం.
7. అనుప్రయుక్తం చేయడం.	➢ పరికల్పనలు, కారణాలను చెప్పడం.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. దీర్ఘకాలిక అంతిమ ప్రయోజనాన్ని తెలియచేసేవి.

1) ఉద్దేశ్యాలు 2) గమ్యాలు

3) లక్ష్యాలు 4) స్పష్టీకరణలు

2. గమ్యాల నుండి ఏర్పడి విద్యాదిశను సూచించేవి.

1) గమ్యాలు 2) వైఖరులు

3) ఉద్దేశ్యాలు 4) లక్ష్యాలు

3. 'మనం త్రాగే నీరు' పాఠ్యాంశము ద్వారా విద్యార్థి నీటిని పొదుపు చేసే పద్ధతులను అవగాహన చేసుకోవడం దేన్ని సూచించును.

1) లక్ష్యము 2) ఉద్దేశ్యం

3) విలువ 4) గమ్యం

4. ఎంపిక చేసిన లక్ష్యాలను నిర్దిష్ట పాఠ్యాంశ, బోధనా పద్ధతులకు అన్వయిస్తే ఏర్పడేది.

1) ప్రత్యేక కోర్సుల లక్ష్యాలు

2) విజ్ఞాన శాస్త్ర బోధనా ఉద్దేశ్యాలు

3) నిర్దిష్ట పాఠ్యాంశ లక్ష్యాలు

4) విజ్ఞాన శాస్త్ర స్థానం.

జవాబులు

1. 2 2. 3 3. 1 4. 3

3. జీవశాస్త్ర బోధనా పద్ధతులు

- **బోధన :** అనుభవం ద్వారా విద్యార్థిలో శాశ్వతమైన మార్పులను కలిగించే ప్రక్రియ.
- **అభ్యసనం :** అనుభవం ద్వారా విద్యార్థిలో కలిగే శాశ్వత మార్పును అభ్యసనం అంటారు.

బోధనా పద్ధతి :

- బోధనాభ్యసన లక్ష్యాలను సాధించడానికి ఉపయోగపడే సాధనమే బోధన పద్ధతి.
- పరిపక్వత చెందిన వ్యక్తి అపరిపక్వ వ్యక్తికి అందించే జ్ఞానాన్ని బోధనా పద్ధతి అంటారు.
- జ్ఞాన ప్రపంచాన్ని విద్యార్థులకు గోచరించే రీతిలో వివరించే విధానాలను 'బోధనా పద్ధతులు' అంటారు.

ఉపగమము :

- ఒక దృగ్విషయానికి సంబంధించిన ప్రమేయాల, సిద్ధాంతాల, సూత్రాల సముచ్చయంతో వ్యవరించేది ఉపగమము.

  ఉదా : ఆగమనం, నిగమనం (As per B.Ed. Telugu Academy).

బోధన ఉపగమములు

ఆగమన ఉపగమము :

- ఆగమనం అనగా రావటం.
- ఆగమన పద్ధతికి మూలపురుషుడు – సర్ ఫ్రాన్సిస్ బెకన్.
- ఆగమన పద్ధతి అనగా విద్యార్థులకు ఉదాహరణల ద్వారా సూత్రాన్ని ఆవిష్కరించి బోధిస్తున్న విధానం.
- ఊహాత్మక పరిశోధనకు, సాహస ఆవిష్కరణానికి ఆగమన విధానమే సాధనా మార్గం.
- మారు పేర్లు → సూత్రీకరణ పద్ధతి
  → సూత్ర నిర్మాణ పద్ధతి
  → ప్రతిష్ఠాపన పద్ధతి
  → అనుగమన పద్ధతి.

నిగమన ఉపగమము

- నిగమనం అనగా "సూత్రాన్ని ఉపయోగించడం".
- నిగమన పద్ధతి అనగా ఉపాధ్యాయుడు విద్యార్థులకు తరగతి గదిలో ఒక సూత్రంను తెలియజేసి ఆ సూత్ర సహాయంతో సమస్యను సాధించి బోధించే విధానం.
- మారుపేర్లు : → సూత్ర ప్రయోగ పద్ధతి
  → సూత్ర అనుప్రయుక్త పద్ధతి
  → సూత్ర వినియోగ పద్ధతి

బోధన పద్ధతులు

ఉపాధ్యాయ కేంద్రీకృత పద్ధతులు :

1) ఉపన్యాస పద్ధతి
2) ఉపన్యాస ప్రదర్శనా పద్ధతి

1) ఉపన్యాస పద్ధతి (Lecture Method) :

- Lecture అనే ఆంగ్ల భాష పదం Lego అనే లాటిన్ భాష పదం నుండి వచ్చింది.
- Lego అనగా "బిగ్గరగా చదవడం", "చెప్పటం".
- ఉపన్యాస పద్ధతి అతి ప్రాచీనమైన, సాంప్రదాయ బోధన పద్ధతి.
- సమాచారమందించు పద్ధతి.
- మిక్కిలి చవకైన పద్ధతి.
- విద్యార్థి కంటే విషయానికే ప్రాధాన్యత గల పద్ధతి.

2) ఉపన్యాస ప్రదర్శనా పద్ధతి :

- వి.శా. బోధనకు ఉపన్యాస పద్ధతి కంటే ఉపన్యాస ప్రదర్శనా పద్ధతి కొంచెం అనుకూలం.
- విద్యార్థులు విన్నదానికంటే చూసిన దానిని ఎక్కువగా అర్థం చేసుకొని సంతృప్తి పడతారు అనే నియమంపై ఆధారపడిన పద్ధతి – ఉ.ప్ర.ప.
- ఉపాధ్యాయుడు విజ్ఞాన శాస్త్రంకి సంబంధించిన ఏదైనా ఒక విషయాన్ని ఉపన్యసిస్తూ విద్యార్థుల సమక్షంలో ప్రదర్శిస్తూ బోధించే విధానం – ఉ.ప్ర.ప

- ఉ.ప్ర.ప – సిద్ధాంతానికి, ఆచరణకు మధ్య సంబంధాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.
- ఉ.ప్ర.పలో Learning by observation అనే మనోవైజ్ఞానిక సూత్రం అమలులో ఉంటుంది.
- ఉపన్యాసం+ ప్రదర్శనం ద్వారా విద్యార్థులకు పాఠ్యాంశాలకు సంబంధించిన అవగాహన కలుగ జేయడానికి ఉపయోగపడే బోధన పద్ధతి – ఉపన్యాస ప్రదర్శనా పద్ధతి.
- అనుభవం ద్వారా వైజ్ఞానిక భావాలు అవగాహన చేసుకొనే అవకాశం లేనపుడు ఇది ఉత్తమమైన బోధనా పద్ధతి.
- ఉపాధ్యాయ కేంద్రీకృత పద్ధతిలో కొంచెం మెరుగైన పద్ధతి.
- "సెల్‌బర్గ్" అనే విద్యావేత్త 3 సం॥ పాటు పరిశోధన చేసి ఉపన్యాస ప్రదర్శనా పద్ధతిలో ఉపాధ్యాయులు చేస్తున్న లోపాలను కనిపెట్టడం జరిగింది.

1) అన్వేషణ పద్ధతి

- మూలపురుషుడు Prof. H.E. ఆర్మ్‌స్ట్రాంగ్ (UK) – రసాయన శాస్త్రవేత్త.
- పాఠశాల విద్యార్థులకు ఆలోచనను రేకెత్తించాలన్నది – ఆర్మ్‌స్ట్రాంగ్ అభిప్రాయం.
- అన్వేషణ పద్ధతిలో విద్యార్థి శాస్త్రీయ విధానంలో ఎక్కువ తర్ఫీదు పొందుతాడు.
- విద్యార్థి తనకు తానే పరిశీలించి, తనకు తానై పనిచేసి, తనకు తానే తర్కించి విషయాన్ని పరిష్కరిస్తే ఆ పద్ధతి – అన్వేషణ పద్ధతి.
- అన్వేషణ పద్ధతిలో ఒక విద్యార్థి పాల్గొంటే ఆ విద్యార్థికి మొదటి దశలో కలిగే భావన – నేను కనుక్కొంటాను. (I found out)
- అన్వేషణ పద్ధతిలో ఒక విద్యార్థి పాల్గొంటే ఆ విద్యార్థికి చివరి దశలో కలిగే భావన – నేను కనుగొన్నాను. (I found out)

ముఖ్య నియమాలు :

- క్రియల ద్వారా అభ్యసనం.
- తెలిసిన విషయం నుండి తెలియని విషయాలను (ఆగమన, అన్వేషణ, సంశ్లేషణ)
- తార్కిక ఆలోచన.
- నిర్దేశిత ప్రత్యక్ష జ్ఞానం.
- మానసిక అభివృద్ధిని పెంపొందించును.
- స్వయం ఆలోచన, స్వయం అభివృద్ధి.

అన్వేషణ పద్ధతి (Huristic Method) :

- అన్వేషణా పద్ధతి అనునది – విద్యార్థి కేంద్రీకృత పద్ధతి.
- Learning by doing అనే సిద్ధాంతంపై ఆధారపడి వుంటుంది. (ఆచరణ ద్వారా అభ్యసనం).
- ఈ పద్ధతిలో అన్వేషకుడు – విద్యార్థి.
- హ్యూరిస్టిక్ మెథడ్ అనునది "హ్యూరిస్కో" అనే "గ్రీకు" పదం నుండి ఆవిర్భవించింది.

అన్వేషణా పద్ధతిలోని సోపానాలు : "4"

1) సమస్యను నిర్వచించడం
2) ప్రయోగ నిర్వహణ
3) వివరించడం
4) ముగింపు

2) ప్రకల్పనా పద్ధతి (Project Method)

- సహజ వాతావరణంలో పూర్తి చేయబడే ఒక ప్రక్రియ – ప్రాజెక్టు.
- ఇది ఆధారపడి ఉండే సిద్ధాంతం – జీవించడం ద్వారా నేర్చుకోవడం (Living by doing).
- సహజ వాతావరణంలో పూర్తిచేసే క్రియగా పేర్కొంటారు.
- ప్రాజెక్టు అనగా బహిర్గతపర్చడం అని అర్థం.
- నేటి పరిస్థితులలో మానవుని జీవితంలో సహజత్వం లోపించింది అని పేర్కొన్న విద్యావేత్త – **హెన్రీ డేవిడ్.**
- ప్రాజెక్టు మెథడ్‌ని పాఠశాలలో ప్రవేశపెట్టాలని సూచించిన వారు – జాన్ డ్యూయి (వ్యవహారిక సత్తావాది).
- ప్రాజెక్టు మెథడ్ యొక్క రూపకర్తలు – **జెస్పివెన్‌సన్,** W.H. **కిల్‌పాట్రిక్.**
- ప్రాథమిక స్థాయిలో ప్రాజెక్టు మెథడ్‌ని కొంతవరకు ఉపయోగించుకోవచ్చు.

పరిమితులు :

1. తక్కువ జ్ఞానం సంపాదించడానికి కూడా ఎక్కువ సమయం ఖర్చు అవుతుంది.
2. విద్యార్థులు నేర్చుకోవలసిన విషయాలన్నీ ప్రాజెక్టుల రూపంలో అమర్చి, సిలబస్ సిద్ధపరచడం, దానిని అనుకున్న సమయం లోపల పూర్తిచేయడం అసాధ్యం.

3. ఈ పద్ధతికి సరిపడే విధంగా రాసిన పుస్తకాలు లభించడం అసాధ్యం.

4. పాఠశాలలో ఈ పద్ధతి ప్రకారం పాఠాలు చెప్పడానికి అనువుగా కాలపట్టిక వేయడం అంత సులువు కాదు.

3) ప్రయోగశాల పద్ధతి (Laboratory Method)

➢ ప్రయోగశాలలో ప్రయోగాలు నిర్వహిస్తూ శాస్త్ర విషయాలను కొన్ని నియమ నిబంధనలతో పరిశీలించి ఫలితాలను గమనిస్తూ సాగించే పద్ధతినే ప్రయోగశాల పద్ధతి అంటారు.

➢ విద్యార్థుల సంఖ్య ప్రయోగ పరికరాలు, ప్రయోగ కృత్యాలు లేదా నిర్మాణం మొదలగు అంశాల ఆధారంగా 3 రకాల ప్రయోగశాల పద్ధతులున్నాయి.

Method - I : Class Front Method

Method - II : Group Method (or) Rotation Method

Method - III : Division (or) Part Method

➢ **Class Front Method :** ప్రయోగశాలలోని పరికరాల సంఖ్య Class Front Method విద్యార్థుల సంఖ్య సమాన నిష్పత్తిలో ఉన్నప్పుడు ఉపయోగిస్తారు.

➢ **Group Method :** దీనినే పొదుపు పద్ధతి అంటారు.

➢ ఒక ప్రయోగాన్ని కొంతమంది సమూహాలకు చెందిన గ్రూపులు మార్చి మార్చి చేస్తారు.

➢ తగినన్ని పరికరాల లభ్యత లేనపుడు ఈ పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు.

➢ **Division Method :** ఏదైనా ఒక ప్రయోగం పెద్దదిగా ఉన్నప్పుడు లేదా క్లిష్టంగా ఉన్నప్పుడు ఈ పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు.

➢ ఈ పద్ధతిలో ప్రతి ఒక్కరూ బాధ్యతాయుతంగా పనిచేస్తారు.

ప్రయోజనాలు :

➢ మనం బోధించబోయే అంశాలకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని ప్రయోగశాలలో ప్రయోగత్మకంగా నిరూపించవచ్చు.

➢ ప్రయోగశాల పద్ధతి ద్వారా విద్యార్థులలో శాస్త్రీయ వైఖరులు మూఢనమ్మకాలను ఖండించే విలువలను పెంపొందించవచ్చు.

➢ ప్ర. పద్ధతి వలన శాస్త్రీయ పద్ధతిలో శిక్షణ లభిస్తుంది.

➢ ప్రయోగశాల పద్ధతి వలన సంఘీభావం, సహకార భావం విద్యార్థులలో పెంపొందించవచ్చు.

➢ ప్రయోగశాల పద్ధతి వలన "సమస్యా పరిష్కార" ధోరణి పెరుగుతుంది.

పరిమితులు :

➢ అన్ని సదుపాయాలతో కూడిన ప్రయోగశాలలు లేవు.

➢ నైపుణ్యం ఉన్న ఉపాధ్యాయుల కొరత ఉంది.

➢ ప్రయోగశాల పద్ధతి అనునది ఖర్చుతో కూడుకున్న పద్ధతి.

➢ అన్ని ప్రయోగాలు నిర్వహించడం సులభం కాదు.

➢ మన పాఠశాలలో ఇది సాధ్యం కాదు.

4) శాస్త్రీయ పద్ధతి (Scientific Method)

➢ శాస్త్రజ్ఞులకు సంబంధించి సత్యాన్వేషణలో ఉపయోగపడే పద్ధతి – శాస్త్రీయ పద్ధతి.

➢ సమస్యలను ఒక ప్రత్యేక రీతిలో క్రమబద్ధంగా పరిష్కరించడమే శాస్త్రీయ పద్ధతి.

➢ 1937 సం॥లో కార్ల్‌పియర్సన్ అనే వ్యక్తి కొన్ని సోపానాలను ప్రతిపాదించాడు.

➢ "కీస్లర్" అనే వ్యక్తి మరికొన్ని సోపానాలు ప్రతిపాదించాడు.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. బోధనా పద్ధతులు విద్యార్థికి కేవలం జ్ఞానాన్ని ప్రసాదించేవే కాకుండా ఆశించిన విలువలు, చక్కటి దృక్పథాలు, పనిచేయడంలో అభ్యసనాన్ని కలిగించేవిగా ఉండాలని పేర్కొన్నవారు?

1) కొఠారి కమీషన్ 2) ఎన్.పి.ఇ. 1986

3) ఈశ్వరీభాయ్ 4) మొదలియార్

3. సెకండరీ దశలో విజ్ఞానశాస్త్రము బోధనకు సంబంధించి గృహ సాంకేతిక ఒక అంశం అయి ఉండాలి అని పేర్కొన్నవారు?

1) సెకండరీ విద్యాకమీషన్ 2) బి.ఎస్.సి.ఎస్

3) కొఠారీకమీషన్ 4) యశ్‌పాల్ కమిటీ

4. ప్రయోగశాల పని ప్రస్తుతం బోధనా పద్ధతుల్లో ఉన్న బలహీన లక్షణం అని పేర్కొన్నవారు ?

1) తారాదేవీ రిపోర్ట్ 2) విజ్ఞానశాస్త్ర సంఘం

3) సెకండరీ విద్యా కమీషన్ 4) కొఠారి కమీషన్

5. నిర్దిష్ట అంశాల నుంచి సాధారణీకరణాలను రూపొందించడాన్ని ఆగమనమని పేర్కొన్నవారు ?

1) ఫౌలర్ 2) జీరన్

3) కిల్‌పాట్రిల్ 4) మోరిసన్

జవాబులు

1) 4 2) 1 3) 3 4) 4 5) 1

4. జీవశాస్త్ర బోధనాభ్యసన పరికరాలు

- వ్యావహారిక సత్తావేత్త అయిన సర్‌జాన్ డ్యూయి విద్యను 'త్రిధువ ప్రక్రియ'గా వర్ణించారు.
- ఉపాధ్యాయుడు, విద్యార్థి, సమాజం – మూడు ధృవాలు
- ఏ వయస్సులో ఉన్న పిల్లలకైనా సంవత్సరమంతా చాలినంత విలువైన సైన్సు కార్యక్రమాలను ఏర్పరచడానికి పాఠశాల వాతావరణంలోనూ, వెలుపల కూడా అసంఖ్యాక శాస్త్రీయ అవకాశాలు ఉన్నాయి. **– రూత్ ఆంథోని**
- విజ్ఞానశాస్త్ర బోధనాభ్యసనలో మన చుట్టూ ఉన్న వనరులను సమర్థవంతంగా ఉపయోగిస్తే.
- ఉత్తమ విజ్ఞానశాస్త్ర విద్య విద్యార్థులకు అందించబడును.
- విజ్ఞానశాస్త్రం మూర్తదశలో తీసుకురాబడుతుంది.
- పాఠశాల, సమాజం సన్నిహితం చేయబడతాయి.
- **సామాజిక వనరులు** – 3 రకాలు

  1. భౌతిక వనరులు
  2. సజీవసమాజం
  3. భౌద్ధిక వనరులు

  ఎందుకు ఉపయోగించాలి
- ఫ్రీమన్, కె.డేలింగ్, టి.ఇ.లేనియన్, టివెట్ జె.ఎస్ ప్రకారం విజ్ఞానశాస్త్ర బోధనలో సామాజిక వనరుల ఉపయోగానికి గల కారణాలు :
- విజ్ఞానశాస్త్ర బోధనకు కావలసిన సామాగ్రి, వనరులు సమీప పరిసరాలలో ఎక్కువగా లభిస్తాయి.
- చక్కటి అవగాహన పొందడానికి ప్రత్యక్ష అనుభవాలు సహకరిస్తాయి.
- వయుక్తిక బేధాలకనుగుణంగా బోధనాభ్యసన జరుగుతుంది.
- జ్ఞానేంద్రియాల వల్ల లభించిన ప్రత్యక్ష అనుభవాల నుంచి శాస్త్రీయ విషయాలను అతి సులువుగా నేర్చుకుంటారు.
- అమూర్త విషయాలను, మూర్త విషయాలుగా చేయవచ్చు.
- సామాజిక జీవనాన్ని మెరుగుపరచడంలో శాస్త్రీయ ఆవిష్కరణ ఉపయోగాన్ని విస్తృతంగా వివరించవచ్చు.

సామాజిక వనరుల వినియోగం ప్రయోజనాలు

- హెన్.ఇ.డి, ఓబర్న్ ఇ.యస్, హాఫ్‌మన్ సి.డబ్ల్యు ల ప్రకారం విజ్ఞానశాస్త్ర బోధనలో సామాజిక వనరులను వినియోగించుకోవడం వలన ప్రయోజనాలు / లక్ష్యాలు–
- నేర్చుకోబోయే పాఠ్యాంశాలకు సంబంధించిన అవగాహనను ముందుగానే విద్యార్థులకు కలిగించడం
- బోధనకు కావలసిన సామాఆగ్రిని, వనరులను సేకరించడం
- విద్యార్థుల్లో పరిశీలనాశక్తి, సునిశితత్వం, అన్వేషణా శక్తిని పెంపొందించడానికి అనువైన సన్నివేశాలను కల్పించడం.
- సమాజ వనరులను గూర్చి విశిష్ట ఆసక్తితో తెలుసుకోవడానికి ప్రయత్నించేలా ప్రోత్సహించడం.
- తరగతి బోధనకు అనుపూరణం చేయడం.
- నిర్ధిష్ట పాఠ్యాంశానికి సంబంధించి ఖచ్చితమైన సమాచారాన్ని సేకరించడం.
- పాఠ్య ప్రణాళికేతర విషయాలను గురించి నేర్చుకోవడం

సామాజిక వనరుల వర్గీకరణ :-

1. భౌతిక పరిసరాలు :-

- స్కూల్ బిల్డింగు పరిసరాలు, విజ్ఞానకేంద్రాలు, వస్తు ప్రదర్శనాశాలలు, ప్రయోగశాలలు, స్థానిక, నీటి సరఫరా వ్యవస్థ, క్షేత్రాలు, నీటి ఊటలు, జలపాతాలు, నదులు, సరస్సులు, చెరువులు, ఉష్ణగుండాలు, సెలయేరులు, ఖగోళ వస్తువులు (నక్షత్రాలు, సూర్యుడు, చంద్రుడు, గ్రహాలు, గ్రహణాలు, ఉల్కలు, తోకచుక్కలు), రేడియో, టి.వి.కేంద్రాలు, రాడార్ కేంద్రాలు, అంతరిక్ష ప్రయోగ కేంద్రాలు, సైన్సు సెంటర్లు, వర్క్‌షాపులు, కర్మాగారాలు, పరిశ్రమలు, ఆసుపత్రులు, పాలశీతలీకరణ కేంద్రాలు, పరిపాలనా సంస్థలు, కొండగుహలు, వివిధ రకాల నేలలు, రాళ్ళు, ఖనిజాలు, చారిత్రక చిహ్నాలు, చారిత్రక పవిత్ర ఆలయాలు మొదలగునవి.
- విద్యార్థులు శాస్త్రీయ దృగ్విషయాలను వాటి సహజ వాతావరణంలో ప్రత్యక్షంగా చూసి అవగాహన చేసుకుంటారు.
- సమాజంలోని శాస్త్రీయ నైపుణ్యాలను తెలుసుకుంటారు.

2. సజీవసమాజం :-

- సమస్త జీవజంతుజాలం (మానవులు, పక్షులు, వృక్షాలు, జంతువులు) జంతు ప్రదర్శన శాలలు, ఉద్యానవనాలు, బొటానికల్ గార్డెన్‌సస, పార్కులు, ఫారములు, వ్యవసాయ క్షేత్రాలు, అడవులు, అభయారణ్యాలు, హాస్పిటల్స్ మొదలగునవి.

- విద్యార్థులకు ప్రత్యక్షానుభవాలను కల్పించవచ్చు.
- సందర్భానుసారంగా పాఠ్యాంశాలలో మేళవించవచ్చు.

3. బౌద్ధిక వనరులు :-

- వివిధ రంగాలలో నిష్ణాతులు, వివిధ వృత్తులవారు వివిధ పదవుల్లో ఉన్నవారు, మేధావులు, వైద్యులు, ఇంజనీర్లు, సైంటిస్టులు, విద్యావేత్తలు, లాయర్లు, కళాకారులు, నదులు, సాంకేతిక నిపుణులు, పెద్ద పెద్ద వ్యాపారస్థులు, పారిశ్రామిక వేత్తలు, జడ్జీలు, ఆర్మీ ఆఫీసర్లు, వివిధ మతాధికారులు, పెద్దలు, అనుభవం గల జిల్లా అధికారులు, ప్రాథమికోన్నత స్థాయి వరకు ఉపాధ్యాయ కేంద్రం (T.C), మండల రిసోర్స్ సెంటర్ (MRC), డివిజనల్ రిసోర్సు సెంటర్ (DRC), జిల్లా సైన్సు కేంద్రం, జిల్లా విద్యా శిక్షణాసంస్థ (D.Ed), విద్వాంసులు మొదలైనవారు.
- నిష్ణాతులైన వారిచేత ఆయా అంశాల మీద ఉపన్యాసాలు ఇప్పించాలి.
- వైద్యులచేత ఆరోగ్యపు అలవాట్లు, అంటు వ్యాధుల నివారణ తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు మొదలైనవి చెప్పించవచ్చు.

సామాజిక వనరులు - వినియోగించుకునే పద్ధతులు

ఎ) పాఠశాలను సమాజంలోకి తీసుకువెళ్ళడం.

1. సహజ వనరుల వినియోగం :-

- నదులు, సముద్రాలు, జలపాతాలు, కొండలు, అడవులు, జంతువులు మొదలగునవి సహజ వనరులే.
- క్షేత్ర పర్యటనల ద్వారా విద్యార్థులను పార్కులకు, తోటలకు, జంతు పదర్శనశాలలకు తీసుకెళ్ళవచ్చు.
- వీటి ద్వారా విద్యార్థులకు వింత అనుభూతులు, ప్రత్యక్ష అనుభవం కలుగుతాయి.

2. భౌతికవనరుల వినియోగం :-

- వివిధ రకాల నేలలు, వాటిలో పెరిగే మొక్కలు, వివిధ రకాల రాళ్ళు, ఖనిజాలు, గాలిమరలు, వీటి వల్ల తిరిగే టర్బైన్లు మొదలగునవి.
- ఈ విధమైన వనరులను వినియోగించడం ద్వారా మూడు రంగాలకు చెందిన జ్ఞానం అభివృద్ధి చెందుతుంది.

3. స్థానిక వనరుల వినియోగం :-

- బడి చుట్టు ప్రక్కల ఉన్న తోటలు, వైద్యశాలలు, వివిధ కులాల వారు, వస్తువులు, బజారులు, బ్యాంకులు, పోస్టాఫీసులు మొదలగునవి.
- వీటిని సందర్శించినపుడు జ్ఞానాన్ని, ఆనందాన్ని పొందడమ కాక జీవనవిధానం గురించి సరైన అవగాహన ఏర్పడుతుంది.

4. సమాజ వనరుల వినియోగం :-

వివిధ పాఠశాలలోని ప్రయోగశాలలు, బడితోటలు సందర్శించడం, విజ్ఞానశాస్త్ర సంఘాలను, వాటి కార్యకలాపాలు పరిశీలించడం, పాఠశాల, ప్రయోగశాల అభివృద్ధికి వివిధ పరికరాలను కొనుగోలు చేయడానికి తగిన ఆర్థిక పరిపాలన, రాజకీయ, ప్రభుత్వ హామీలను పొందడం, శాస్త్రజ్ఞులు, విజ్ఞానశాస్త్ర ఆచార్యులు, ఉపాధ్యాయులు కలిసి విజ్ఞానాన్ని సంపాదించడం మొదలైనవన్నీ సమాజ వనరుల వినియోగమే.

5. ర్యాలీలు చేయడం :-

- ఎయిడ్స్‌కి వ్యతిరేకంగా, మొక్కలు పెంచాలని, కాలుష్యాన్ని తగ్గించాలనీ, బాల కార్మిక వ్యవస్థను రూపుమాపాలని మొదలగు ర్యాలీలు నిర్వహించవచ్చు.
- ఈ విధంగా విద్యార్థులు సమాజానికి ఎంతో దగ్గరవుతారు.
- అంతేగాక పాఠశాల అభివృద్ధికి కూడా ఎంతగానో తోడ్పడుతుంది.

బి) సమాజాన్ని పాఠశాలలోకి తీసుకురావడం :-

పాఠశాలలో వివిధ కార్యక్రమాల ద్వారా సమాజాన్ని పాఠశాలలోకి తీసుకురావచ్చు.

1. తల్లిదండ్రుల, ఉపాధ్యాయుల సమావేశాలు
   కనీసం రెండు నెలలకొకసారయిన తల్లిదండ్రుల ఉపాధ్యాయుల సమావేశం జరపాలి.
2. వివిధ పండగ దినాలు జరుపుకోవడం :-
   పాఠశాలల్లో జాతీయ పండుగలు, వివిధ రకాల సామాజిక కార్యక్రమాలు నిర్వహించాలి.
3. ఆయా రంగాలకు సంబంధించిన నిష్ణాతులను పిలిపించి వారిచేత ఉపన్యాసాలిప్పించాలి.
4. సమాజంలోని వేరు వేరు వ్యవస్థలకు చెందిన సిబ్బంది సేవలను వినియోగించుకోవడం.
5. సంచార వాహనాలను గురించి కూడా విజ్ఞానశాస్త్ర అంశాలను బోధించడంలో సంధర్భానుసారంగా విపులీకరించవచ్చు.
6. ప్రత్యామ్నాయ సాధనాలు, బోధనోపకరనాలు వాడవచ్చు.
7. విద్యార్థులను స్వయం అభ్యసనకు ప్రోత్సహించడం.

UNESCO Source Book for Science Teaching.
Teaching of Science by using Local Resourses.
(NCERT Publication)

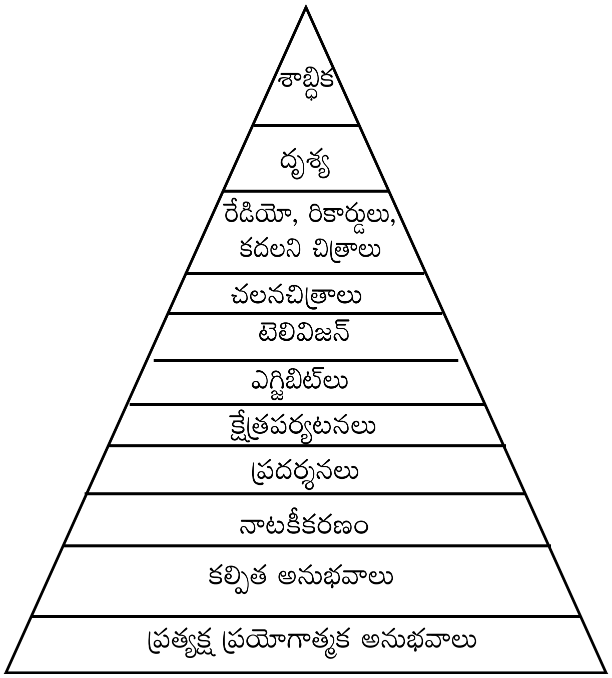
ఈ రెండు పుస్తకాల్లో స్థానిక వనరులలో సైన్స్ స్కూలుగా బోధించడానికి, ప్రత్యామ్నాయ మార్గాలు సూచించబడ్డాయి.

8. విజ్ఞానశాస్త్ర సంఘాలు నెలకొల్పడం.
9. వైజ్ఞానిక గ్రంథాలు నెలకొల్పడం.
10. విజ్ఞానశాస్త్ర ప్రదర్శనశాలలు, ఎక్వేరియం, వైవేరియం లాంటివి రూపొందించడం.
11. వివిధ పోటీలు నిర్వహించడం.
12. వివిధ ప్రదర్శనలు ఏర్పాటు చేయడం.
13. నిరక్షరాస్యత రూపుమాపే కార్యక్రమాలు చేయడం.
14. వివిధ సాంస్కృతిక కార్యక్రమాల ఏర్పాటు చేయడం.

సామాజిక వనరుల ఉపయోగం – ఉపాధ్యాయుడి పాత్ర:–

- విద్యార్థులకు ప్రేరణ కలిగించాలి.
- మనిషికి, ప్రకృతికి, సమాజానికి మధ్యగల సంబంధాన్ని సందర్భానుసారంగా వివరించాలి.
- సామూహిక కృత్యాలు, క్షేత్రపర్యటనలు, విజ్ఞాన సంతలు నిర్వహించాలి.
- మూఢనమ్మకాల్ని రూపుమాపే విధంగా సామాజిక వనరుల వినియోగం ఉండాలి.
- అభ్యసనం తరగతి గదిలో ఎంత జరుగుతుందో ప్రయోగ పూర్వకంగా తెలియజేయాలి.

ఎడ్గార్‌డేల్ అనుభవ శంఖువు :–



- విద్యలో అనుభవాలను వాటి మూర్త, అమూర్త మితిని బట్టి డాక్టర్ ఎడ్గార్‌డేల్ ఒక శంఖువు ఆకారంలో ఒకదానిపై మరొకటి అమర్చారు.
- పటంలో చూపిన రీతిలో ఏర్పాటు చేయబడే అనుభవాలకు శంఖానుభవాలు అని నామకరణం చేశాడు.
- ఈ శంఖువు వివిధ రకాల బోధనోపకరణాల మధ్యగల పరస్పర సంబంధాన్ని, అభ్యసనా ప్రక్రియలో వాటికి గల వ్యక్తిగత స్థానాన్ని వివరించడానికి సహకరిస్తుంది.
- మూర్తానుభవాలను శంఖువు దిగువభాగంలో ఉంచడం జరిగింది.
- అమూర్తానుభవాలను శంఖువు ఎగువ భాగంలో ఉంచడం జరిగింది.
- అడుగు నుండి పైకి వెళ్ళినకొలది అనుభవాల మూర్తత్వం తగ్గి, అమూర్తత హెచ్చుతుంది.
- పై నుండి అడుగుకు వెళ్ళినకొలదది అనుభవాల మూర్తత్వం ఎక్కువై, అమూర్తత తగ్గుతుంది.
- ఎక్కువ మూర్త దశలో ఉన్న పట్టీలు శంఖువు పీఠపు వెడల్పు భాగంలో ఉంటాయి.
- ఎక్కువ అమూర్తత ఉన్న అంశాలు శంఖువు పై భాగంలో ఉంటాయి.

1. ప్రత్యక్ష ప్రయోజనాత్మక అనుభవాలు :–

- దీనిలోని అనుభవాలు ప్రత్యక్షంగా, ప్రయోజనాత్మకంగా ఉంటాయి.

  ఉదా:– మొక్కలు, జంతువులు పరిశీలించడం, జంతువుల నివాసాలు, మంచినీటి సరఫరా వ్యవస్థ, విద్యుత్ సరఫరా మొదలగునవి.

2. సవరింపబడిన అనుభవాలు :–

- దీనిలో అనుభవాల పరిమాణం, క్లిష్టత విద్యార్థుల సౌలభ్యం కోసం సవరింపబడి ఉంటాయి.
- వీటి తయారీ లేదా సేకరణలో విద్యార్థులు ప్రత్యక్షంగా పాల్గొంటారు.

  ఉదా:–

  ఎ. దమోరమా :–
  - అనగా ఒక మొత్తం ఆవాసం యొక్క అనుకరణ.

  బి. మాదిరులు :–
  - రక్తమండల ప్రసరణ – పనిచేయు మాదిరి

  సి. వస్తువులు, నమూనాలు :–
  - ఇవి వాటి సహజ ఆవాసం నుండి తొలగింపబడి ఉంటాయి.
  - ఇవి నిజమైనవి.

  ఉదా:– వివిధ శిలాజాల నమూనాలు, పూర్వకాలంలో ఉపయోగించిన కత్తులు, బాణాలు, డాలులు మొదలగునవి.

డి. నమూనాలు :-

- మొక్కలు, జంతువులు మొత్తంగా గానీ, వాటి భాగాలుగా గానీ సేకరించి భద్రపరుస్తారు.

ఉదా:- హెర్బేరియం, సీసాలలో భద్రపరచిన జంతువులు.

3. నాటకాలలో పాల్గొనడం :-

- ఈ అనుభవాలు సహజమైన యదార్థాన్ని పునర్మించేవిగా ఉండవచ్చు.

(లేదా)

యదార్థ అనుభవాన్ని ప్రతిస్థాపన చేసేవిగా ఉండవచ్చు.

- విద్యారు&థలు వీటిలో పాత్రలు పాల్గొనవచ్చు లేదా వీక్షించవచ్చు.
- వీటిలో నాటకాలు, తోలు బొమ్మలాట, మూకాభినయం ఉంటాయి.

ఉదా:- సూర్యకుటుంబం నాటకం.

4. ప్రదర్శనలు :-

- దీనిలో విద్యార్థులు ప్రేక్షక పాత్ర వహిస్తారు.

5. క్షేత్రయాత్రలు :-

- ఈ అనుభవాలు తరగతికి కాక, క్షేత్రానికి సంబంధించి ఉంటాయి.
- దీనిలో కొన్ని సమయాల్లో విద్యార్థులు ప్రేక్షకులుగా కాక పూర్తి స్థాయిలో పనిచేస్తుంటారు.
- దీనిలో వస్తువులు సేకరించి, భద్రపరచి, అధ్యయనం చేస్తారు.

6. ప్రదర్శితాలు :-

- వీటిని విద్యార్థులు ప్రత్యక్షంగా చూస్తారు.

ఉదా:- మాదిరులు, మ్యూజియంలు, విజ్ఞాన సంతలలో ప్రదర్శించే ప్రాజెక్టులు మొదలగునవి.

7. చలనచిత్రం, టెలివిజన్ :-

- వినడం ద్వారా, చూడటం ద్వారా విద్యార్థి అనుభవాన్ని సంపాదిస్తాడు.
- దీనిలో విద్యార్థి ప్రేక్షకుడు.

8. రేడియో, రికార్డింగ్, జడచిత్రాలు :-

- శ్రవణ పరికరాలు - రేడియో ప్రసారాలు, రికార్డు చేయబడిన టేపులు, డిస్క్ రికార్డులు.
- దృశ్య పరికరాలు - ఫిల్మ్‌స్ట్రిప్ట్, స్లైడులు, ఫొటోలు, మ్యాగజైన్‌లు, చిత్రాలు.

వీటిలో ఫొటోలు తప్ప మిగిలినవాటిని ప్రదర్శించడానికి ప్రక్షేపక యంత్రాలు కావాలి.

9. దృశ్య సంకేతాలు :-

- ఇవి దృశ్య ఉపకరణాలు, యదార్థ చిత్రం యొక్క అమూర్త ప్రతినిధులు

ఉదా:- చార్టులు, బోర్డుపై చిత్రాలు, గ్రాఫ్‌లు, కార్టూన్‌లు, మ్యాప్‌లు, ద్వారా OHP ప్రక్షేపించే పారదర్శకాలు.

10. శబ్ద సంకేతాలు :-

- ఇవి చాలావరకు అమూర్తదశలో ఉంటాయి.
- సరియైన పదాలు ఉపయోగించడం, అర్థవంతంగా ఉపన్యాసం ఇవ్వడం, పుస్తకాలలో మాటలు అర్థం చేసుకుని చదవడం దీని క్రిందికి వస్తాయి.
- ఒక వస్తువు, భావన (లేదా) సిద్ధాంతం యొక్క మొత్తం సమాచారం కుదింపబడి సంకేతంగా మార్చబడుతుంది.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. విద్యను త్రిధ్రువ ప్రక్రియగా వర్ణించినది?

1) రూత్ ఆంథోని 2) జాన్ డ్యూయీ
3) మాంటిస్సోరి 4) రూసో

2. విద్యా త్రిధ్రువ ప్రక్రియలో భాగం కానిది?

1) విద్యార్థి 2) ఉపాధ్యాయుడు
3) సమాజం 4) పాఠ్య ప్రణాళిక

3. 'ఏ వయసులోని పిల్లలకైనా సంవత్సరమంతా చాలినంత విలువైన సైన్సు కార్యక్రమాలను ఏర్పరచడానికి పాఠశాల వాతావరణంలోనూ, వెలుపల కూడా అసంఖ్యాక శాస్త్రీయ అవకాశాలున్నాయి' అని చెప్పినది?

1) రూత్ ఆంథోని 2) జాన్ డ్యూయీ
3) మాంటిస్సోరి 4) రూసో

4. పాఠశాల చుట్టూ ఉన్న పరిసరాలలో వనరులను సక్రమంగా ఉపయోగిస్తే కలిగే ఉపయోగం కానిది?

1) ఉత్తమ విజ్ఞానశాస్త్ర విద్య విద్యార్థులకు అందును.
2) విజ్ఞాన శాస్త్రం మూర్తదశలో తీసుకురాబడుతుంది.
3) ఉపాధ్యాయునికి పనిభారం పెరుగుతుంది.
4) పాఠశాల, సమాజం సన్నిహితం చేయబడతాయి.

5. ఈ క్రింది వానిలో సామాజిక వనరులలో భాగంకానిది ఏది?

1) భౌతిక వనరులు 2) సమాజ వనరులు
3) బౌద్ధిక వనరులు 4) జీవ వనరులు

జవాబులు

1) 2 2) 4 3) 1 4) 3 5) 2

5. జీవశాస్త్ర బోధనా ప్రణాళిక

1. వార్షిక పథకం (Year plan) :

→ ప్రతి సబ్జెక్టులోను, ఒక విద్యా సంవత్సర కాలంలో, ఒక తరగతికి బోధించవలసిన విషయాలను, సాధించవలసిన లక్ష్యాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని ఆ లక్ష్య సాధన దిశగా రూపొందించే పథకమే "వార్షిక పథకం".

→ ఎప్పుడు తయారుచేయాలి–విద్యాసంవత్సరం ఆరంభం.

→ ఉపాధ్యాయుడు తాను బోధించే సబ్జెక్టుకు సంబంధిత తరగతికి వార్షిక పథకాన్ని తయారుచేయాలి.

వార్షిక పథకాన్ని ప్రభావితం చేసే అంశాలు :

i) సాధించవలసిన లక్ష్యాలు – ఒక విద్యా సంవత్సరంలో కాలంలో

ii) పాఠశాల పని దినాల సంఖ్య – ఒక విద్యా సంవత్సర కాలంలో

iv) సెలవు రోజులు – ప్రత్యేక ప్రాంతీయ

v) అత్యవసర పరిస్థితులలో ప్రకటించే ఆప్షనల్ సెలవు రోజులు

ii) ఉపాధ్యాయుడు తాను తీసుకునే సెలవురోజులు.

vi) పరీక్షలు నిర్వహించుటకు అయ్యే రోజులు.

వార్షిక పథక తయారీలోని సోపానాలు : (6)

1) ఒక తరగతికి బోధించే విజ్ఞానశాస్త్ర విషయాలు విశ్లేషణ చేసి కొన్ని యూనిట్లుగా విభజన.

2) సాధించే లక్ష్యాలు.

3) ఒక టర్మ్‌లో పూర్తయ్యే యూనిట్స్.

4) ఒక యూనిట్‌ను బోధించడానికి పట్టే కాలం అంచనా, పీరియడ్లలో సూచించాలి.

5) ఒక్కొక్క యూనిట్‌లో వివిధ లక్ష్యాలకు ఇచ్చిన భారత్వాన్ని శాతంలో సూచించాలి.

6) పై అంశాలను వార్షిక పట్టికలో పొందుపరచాలి.

వార్షిక పథక పట్టీలోని అంశాలు :

1) పాఠశాల పేరు :

2) పాఠ్యాంశం :

3) తరగతి :

4) కేటాయించిన మొత్తం పీరియడ్లు

వార్షిక పథక పట్టీ

ప్రయోజనాలు :

→ నిర్ణీతకాలంలో పాఠ్య విభాగాలు పూర్తి చేయడానికి దోహదపడుతుంది.

→ బోధన సజావుగా సాగడానికి

→ ఉపాధ్యాయుడు సమయం సద్వినియోగం చేసుకో గలుగుట.

→ వివిధ యూనిట్ల ప్రాముఖ్యం, నిడివిబట్టి, వనరుల లభ్యతను, కాలాన్ని సక్రమంగా ఉపయోగించుకోవచ్చు.

2) ప్రమాణ పథకం లేదా యూనిట్ ప్లాన్ (UNIT PLAN)

→ ప్రెస్టన్ ప్రకారం : 'పరస్పర సంబంధం ఉన్న సుదీర్ఘమైన సబ్జెక్టు విషయం యూనిట్.

→ థర్బర్ అండ్ కొల్గెట్ మాటలో చెప్పాలంటే ఒక నిజమయిన బోధనా యూనిట్‌కు విషయ భాగంతో ఎంత సంబంధం ఉందో అందించే సాధనాలలో కూడా అంతే సంబంధం ఉంటుంది.

2) యూనిట్ పథకం :

నిర్వచనం :

→ ఒక కేంద్రీయ ఇతివృత్తం లేదా సమస్య లేదా ప్రయోజనం చుట్టూ వ్యవస్థీకరించిన కృత్యాలు, అనుభవాలు అభ్యసనానికి తోడ్పడే పాఠ్యవిషయ భాగాన్ని యూనిట్ లేదా ప్రమాణం లేదా పాఠ్య విభాగం అంటారు.

→ యూనిట్ లక్ష్యాలు సాధించేందుకు వివిధ కృత్యాలను, బోధనా సామాగ్రిని మూల్యాంకనా సాధనాలను పొందుపరుస్తూ తయారుచేసిన విస్తృత పథకమే యూనిట్ పథకము.

మంచి యూనిట్ లక్షణాలు :

1) **విద్యార్థి కేంద్రీకృతం** : విద్యార్థుల అవసరాలు, సామర్థ్యాలు, అభిరుచులను దృష్టిలో ఉంచుకోవాలి.

2) **కృత్య అనుభవం** : విద్యార్థులకు నూతన అనుభవాలు కల్పించాలి.

3) **యూనిట్ నిడివి** : యూనిట్ పర్యంతం అభిరుచి నిలిచి ఉండేలా ఉండాలి.

4) **భవిష్యత్ అవసరాలు** : భవిష్యత్‌లో ఎదుర్కొనే సమస్యలను, అవసరాలను తీర్చగలిగేలా ఉండాలి.

5) నిత్యజీవితంలో సంబంధం : భౌతిక, సాంఘిక పరిసరాలకు అనుగుణంగా ఉండాలి.

6) యూనిట్ భావన : యూనిట్‌లోని పాఠ్యాంశాలకు ఒకదానికొకటి సంబంధం ఉండాలి.

7) లక్ష్యసాధన : మూల్యాంకనానికి వీలు కల్పించే విధంగా ఉండాలి.

8) శీర్షిక : యూనిట్‌లో పరిచితము అయిన శీర్షికలుండాలి.

9) పరామర్శ గ్రంథాలు : యూనిట్ చివర తెలపాలి.

➢ విద్యార్థి సాధనను కొలవవచ్చని పేర్కొన్న వ్యక్తి **– గ్లేసెస్**

3) యూనిట్ స్వరూప నిర్మాణము :

1) యూనిట్ భావన
2) సాధారణ లక్ష్యాలు
3) నిర్దిష్ట లక్ష్యాలు
4) ప్రవర్తనా లక్ష్యాలు
5) అభ్యసన విషయాన్ని అందించడం
6) యూనిట్ సారాంశం
7) మూల్యాంకనం
8) ఉపయుక్త గ్రంథ సూచిక

యూనిట్ పథకం అమలులోని దశలు :

1) ప్రారంభక సోపానం :

2) అభివృద్ధిపరిచే సోపానం :

3) పునశ్చరణ :

4) ఉపసంహారక సోపానం :

3. పాఠ్యపథకం (LESSON PLAN)

నిర్వచనాలు :

➢ సమీప భవిష్యత్తులో ఉపాధ్యాయుడు జరపబోయే చర్యకోసం రూపొందించిన పథకం – పాఠ్యపథకం

➢ లెస్టర్ బి. సేండ్స్ : పాఠ్యపథకం ఖచ్చితంగా ఒక కార్యాచరణ పథకం.

➢ అందులో ఉపాధ్యాయుడు పనిచేసే తత్వం, విద్యార్థుల గురించి అతనికి ఉన్న సమాచారాన్ని విద్యాలక్ష్యాల గురించి అతనికున్న అవగాహనను, బోధించవలసిన విషయం గురించి అతని జ్ఞానం, ఫలవంతము అయిన పద్ధతులును ఉపయోగించడంలో అతని సామర్థ్యం ఉంటాయి.

➢ విద్యార్థులు సాధించవలసిన సాధారణ, నిర్దిష్ట లక్ష్యాలను లక్ష్యసాధన కోసం ఉపాధ్యాయుడు ఉపయోగించాల్సిన విషయాన్ని, సాధనాలను, పద్ధతులను సూచించే పథకాన్ని పాఠ్యపథకం అంటారు.

➢ యూనిట్ పథకంలో పేర్కొన్న సబ్ యూనిట్‌లో ఒక పీరియడ్ వ్యవధిలో బోధించే విషయమై విస్తృతంగా తయారు చేసే పథకాన్ని పాఠ్యపథకం అంటాం.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. ప్రస్తుతం సెకండరీ స్థాయిలోని విజ్ఞానశాస్త్ర సిలబస్‌ను ఈ విధంగా ప్రభావవంతంగా అందించడం జరిగింది ?

1) అధ్యాయాలు 2) యూనిట్‌లు
3) ఉపయూనిట్‌లు 4) ఏదీకాదు

2. ప్రతీ సబ్జెక్ట్‌లోనూ ఒక విద్యా సంవత్సర కాలంలో ఒక తరగతికి బోధించవలసిన విషయాలను సాధించవలసిన లక్ష్యాలను దృష్టిలో ఉంచుకుని ఆ లక్ష్య సాధన దిశగా రూపొందించే పథకమే ?

1) యూనిట్‌పథకం 2) పాఠ్యపథకం
3) వార్షికపథకం 4) ఉపయూనిట్ పథకం

3. వార్షికపథకం తయారుచేయడంలో ఉన్న సోపానాల సంఖ్య

1) 6 2) 5 3) 4 4) 3

4. వార్షికపథకం యొక్క ముఖ్య ప్రయోజనం ?

1) బోధించే పాఠాన్ని ఎలా బోధించాలి అని ముందుగా నిర్ణయించుకోవచ్చు
2) పాఠ్య బోధనను విశ్లేషణ జరిపి మదింపు చేయవచ్చు
3) విద్యార్థుల సమస్యలను బట్టి యూనిట్‌ను అభివృద్ధి చేయవచ్చు
4) నిర్ణీతకాలంలో పాఠ్య విభాగాలను పూర్తిచేయడానికి దోహదపడుతుంది.

5. పరస్పర సంబంధం ఉన్న ఒక సుదీర్ఘమైన సబ్జెక్ట్ విషయాన్ని యూనిట్ అని పేర్కొన్నారు ?

1) హెర్బార్ట్ 2) ప్రెస్టన్
3) కన్నింగ్‌హామ్ 3) థర్బర్

జవాబులు

1) 2	2) 3	3) 1	4) 4	5) 2

6. జీవశాస్త్ర - ప్రయోగశాల

→ "To Learning Science is to do science. There is no otherway of learning science"
- D.S Kothari

→ "Learning by doing" అనే సూత్రానుసారం పాఠశాలలో జీవశాస్త్ర ప్రయోగశాలలు ఏర్పాటు చేయడం జరిగింది.

ప్రయోగశాల నిర్వచనం :

➢ 'ప్రయోగశాల అంటే తరగతిలోని విద్యార్థులు సామూహికంగా గానీ, ఒక్కొక్కరుగా గాని ప్రయోగాలు జరుపుకోవడానికి ఉపయోగించే సామాగ్రి, పరికరాలతో కూడిన పెద్ద గది.

ప్రయోగశాల రూపకల్పనలో దృష్టిలో పెట్టుకోవాల్సిన అంశాలు:

1) విద్యావిషయక జాతీయ లక్ష్యాలు.
2) పాఠ్యప్రణాళిక రకాలు అమలులో ఉన్న పాఠ్యప్రణాళిక
3) తరగతిలో ప్రయోగాలు చేసే విద్యార్థుల సంఖ్య

ప్రయోగశాలలు - రకాలు

1) ఉపన్యాస గది - ప్రయోగశాల
2) సర్వజన ప్రయోగశాల
3) ఉపన్యాస - ప్రయోగశాల
4) అఖిల భారత ఉపాధ్యాయ సంఘం సిఫారసులు
5) జీవశాస్త్ర ప్రయోగశాల

1) ఉపన్యాస గది - ప్రయోగశాల (All Purpose Laboratory) :

→ ఉన్నత పాఠశాలల కోసం పొదుపుతో కూడి, శాస్త్ర వాతావరణం ఇమిడి ఉన్న ప్లాన్.

→ ఈ ప్లాన్ సూచించినవారు - డా॥ ఆర్.హెచ్. వైట్‌హౌస్

→ కొలతలు - 45 × 25 అడుగులు.

→ ఈ ప్రయోగశాలలో సగభాగం ప్రయోగశాల, మిగిలిన సగం తరగతి గదిగా ఉపకరిస్తుంది.

→ ప్రయోగాచరణలో 20 మందికి, తరగతిలో 40 మందికి ఉపయోగిస్తుంది.

→ గోడల మందం - 1½ అగుడులు.

→ గదికి తలుపుల సంఖ్య - 2, కిటికీల సంఖ్య - 3. వాటి కొలతలు 6 × 4 అడుగులు.

→ ఒక కిటికీ ప్రయోగశాల బెంచీల దగ్గర, రెండోది తరగతి గదిలో ఉండాలి.

→ ఈగల నివారణకు - 2 నుంచి 3 శాతం చక్కెర ద్రావణంలో ఫార్మలిన్ వాడటం మంచిది.

ఫర్నీచర్ :

→ తరగతి గదిలో నల్లబల్ల పరిమాణం - 10 × 4 అ॥

→ ఉపాధ్యాయుని ప్రదర్శన బల్ల పరిమాణం - 6×2½×2½ అ॥. దీనిని గోడ నుంచి 3 అ॥ దూరంలో ఏర్పాటు చేయాలి.

→ ఇద్దరు విద్యార్థులకు సరిపడే బల్లలు, వాటికి సరిపడే కుర్చీల పరిమాణం - 3½×1½×2 అ॥

→ ఒక డ్యూయల్ టేబుల్, రెండు కుర్చీలు ఉంచటానికి 3½×3½×2 అ॥ స్థలం, వాటి మధ్య 1½ అ॥ తోవ, పక్కలలో 2½ - 3½ అ॥ స్థలం ఉంచటం మంచిది.

→ ఈ విధంగా 40 సీట్లు అమర్చడం సులభమౌతుంది.

ప్రయోగశాల :

→ ప్రయోగశాల వైపుకు 10 × 4 అ॥ సైజులలో గోడకు నల్లబల్ల ఏర్పాటు చేసుకోవాలి.

→ 6 సాదా టేబుళ్ళు ఏర్పాటు చేసుకోవాలి. వీటి కొలతలు 6 × 3½ × 2 అడుగులు.

→ ప్రతి రెండు బల్లలకు నడుమ మధ్య స్థలం - 3½ అ॥ టేబుల్ చివర తోవ - 1½ అ॥ ఉండాలి.

→ ప్రయోగశాలలో గోడలకు సింక్‌లు అమర్చడం మంచిది.

→ అల్మరాల సంఖ్య - 8, వీటి లోపలి కొలతలు - 7 × 5 × 1½ అ॥ (1½ అ॥ మందం ఉన్న గోడలో 1½ అ॥ గోడలో ½ అ॥ మందం అల్మరా బయటకు)

→ 100 గ్యాలన్ల నీరు పట్టే సామర్థ్యం గల నీటి తొట్టెను ఏర్పాటు చేయాలి.

ఉపన్యాస - ప్రయోగశాల (Lecture - Cum - Laboratory) :

→ రూపొందించినవారు :
మాధ్యమిక పాఠశాలల్లో శాస్త్రీయ విద్యా పానెల్.

→ సంవత్సరం : 1964.

→ సూచనలు చేసినవారు :
యునెస్కో ప్లానింగ్ కమీషన్ నిపుణులు.

ఈ ఉపన్యాస ప్రయోగశాల వివరాలు :

స్థలం :

→ దిక్కు – ఉత్తర – దక్షిణ ముఖం

→ నేల అంతస్తులో పాఠశాల భవనానికి చివరన ఉండాలి.

గది పరిమాణం :

→ 42 మంది విద్యార్థులకు – 825 చదరపు అడుగులు ఉండాలి.

→ విద్యార్థుల సంఖ్య ఇంకా ఎక్కువగా ఉంటే 490 చ.అ. వైశాల్యం గల మరో ప్రయోగశాలను (Lab - B) దీనికి అనుబంధంగా నిర్మించాలి.

→ నిల్వ సన్నాహక గదిని ఈ రెండింటికి (Lab - A & Lab - B) మధ్య ఏర్పరచాలి. దీని వైశాల్యం – 160 చ.అ.

→ మొదటి ప్రయోగశాలలో – రసాయన శాస్త్ర ప్రయోగాలు.

→ రెండవ ప్రయోగశాలలో – భౌతిక, జీవశాస్త్ర ప్రయోగాలు నిర్వహించవచ్చు.

సామాగ్రి :

→ Lab - A లో 3.4 × 3.4 × 2.6 అడుగుల బల్లలు.

→ Lab - B లో 4 × 1.9 × 2.6 అడుగుల బల్లలు.

→ ఉపాధ్యాయుని బల్ల పరిమాణం – 8 × 2.6 × 2.9 అ॥ కొలతలో 7 అంగుళాల ఎత్తు గల ప్లాట్‌ఫారం మీద అమర్చాలి.

→ ఈ బల్లకు నీటి సింక్, లైట్, గ్యాస్ వసతులు కల్పించాలి.

→ 1½ మందం గల గోడలోకి 1 అ॥ గోడలోకి, 6 అ॥ బయటికి ఉండేట్లు అమర్చాలి.

→ నీటి సరఫరా ట్యాంకు పరిమాణం – 1000 గ్యాలన్లు.

→ విజ్ఞానశాస్త్రం అంతా ఒక్కటే అనే భావాన్ని అందించే ప్రయోగశాల – **'ఉపన్యాస గది – ప్రయోగశాల'**

2) సర్వప్రయోజన – ప్రయోగశాల (All Purpose Laboratory) :

→ ఈ ప్రయోగశాలల వల్ల అధ్యయనం, అభ్యాసం రెండూ తిన్నగా నెరవేరుతాయి.

→ ఇటువంటి ప్రయోగశాలల్లో స్పెషల్ సబ్జెక్టుల బోధన సమర్థవంతంగా జరగడం వీలు కాకపోవచ్చు.

→ సాధారణంగా 47 × 25 అ॥ కొలతలు గల ప్రయోగశాల 42 మందికి సరిపోతుంది.

→ ప్రయోగశాల తయారీకి ప్రత్యేక గది కొలతలు – 7 × 25 అ॥

→ 40 × 25 అ॥ కొలతలు గల ప్రయోగశాలలో విద్యార్థులకు ఎదురుగా గోడకు 10 × 4 అ॥ కొలతలతో నల్లబల్లను ఒకటి ఏర్పాటు చేయాలి.

→ ప్రయోగశాల వాకిళ్ళు – 2.
వీటి కొలతలు – 6 × 4 × 8 అడుగులు.

→ కిటికీల సంఖ్య – 4. వీటి కొలతలు – 6 × 4 అ॥

→ ప్రయోగాచరణకు ఉపయోగపడే ఒక్కొక్క బల్ల 6×2×2½ అ॥ కొలతలతో ముగ్గురు విద్యార్థులు కూర్చోడానికి వీలుగా ఉండాలి.

→ ఉపాధ్యాయునికి ఉపయోగపడే ప్రయోగబల్ల కొలతలు 4 × 2½ × 3½ అడుగులు.

→ ప్రయోగశాలలో చీకటిగదిలో సింక్‌ల సంఖ్య – 1

→ అల్మరాల సంఖ్య – 5

→ ర్యాక్‌ల సంఖ్య – 3

→ రాతబల్ల పరిమాణం – 8 × 3 అడుగులు

→ యునెస్కో నిపుణులు రాతబల్లకు నల్లరంగుకు బదులుగా ఆకుపచ్చ (లేదా) ముదురు గోధుమరంగును సూచించారు.

4. అఖిల భారత శాస్త్ర ఉపాధ్యాయ సంఘం సిఫారసులు:

→ తారాదేవి వద్ద జరిగిన సెమినార్‌లో ప్రయోగశాలల ఏర్పాటు గురించి ఈ క్రింది విషయాలను చర్చించారు.

1) భూపటం 2) పరికరాలు
3) సాధారణ విషయాలు 4) నిర్వహణ

1) భూపటం (Lay out)

→ ఉన్నత మాధ్యమిక పాఠశాలలో ఒక జనరల్ సైన్స్ ప్రయోగశాల, భౌతిక, రసాయనిక, జీవశాస్త్ర అధ్యయనాల కోసం ప్రయోగశాలలను ఏర్పాటు చేయాలి.

→ విద్యార్థికి సగటున 30 చ.అ. స్థలం ఉండాలి.

→ ప్రతి పాఠశాలలోను కనీసం 2 గాలరీ తరగతి గదులను ఏర్పాటుచేయాలి.

2) పరికరాలు (Equipments)

సైన్స్ తరగతిలో :

1) గ్యాలరీ విధానంలో సీట్లు.

2) 8 × 4 అ॥ కొలతలు కలిగిన నీరు, గ్యాస్ ఫిట్టింగ్ కలిగిన ప్రయోగబల్ల.

3) పైకీ, క్రిందకు జరుపుకోవడానికి వీలుగా ఉండే 2 నల్లబల్లలు.

3) సాధారణ విషయాలు :

1) ప్రథమచికిత్స పెట్టె, మంటలను ఆర్పివేసే యంత్రం లాంటివి అందుబాటులో ఉండాలి.
2) నీటి నిల్వకు రిజర్వాయర్, ఆటోగ్యాస్ ప్లాంట్ వంటివి ప్రతిపాఠశాల ఏర్పాటు చేసుకోవాలి.

4) ప్రయోగశాల పాలన, నిర్వహణ :

ప్రయోగాత్మక కృషి – నిర్వహణ :

→ థీయరీకి, ప్రాక్టికల్స్‌కు మధ్య కాల వ్యవధి ఉంచరాదు.

→ విద్యార్థుల అభిరుచి, ఉత్సుకత కాపాడాలి.

→ విద్యార్థుల సామర్థ్యాలను, అభిరుచులను బట్టి కూడా ప్రయోగాలు ఇవ్వాలి.

→ ప్రయోగ ఉద్దేశం విద్యార్థులకు ముందుగా తెలియాలి.

విద్యార్థుల విభజన :

→ ప్రయోగశాలలో తగినన్ని పరికరాలు లేకుంటే విద్యార్థులను 4 (లేదా) 5 గ్రూపులుగా విభజించాలి.

→ విద్యార్థులు ప్రయోగాలను నిర్వహించేటపుడు పాటించ వలసిన మార్గదర్శక సూత్రాలను 1) ప్రయోగశాల సంచికలు, 2) ప్రయోగశాల సూచనలు, 3) సూచన పత్రాల రూపంలో అందించవచ్చు.

ప్రయోగశాల నియమాలు :

1) ఉపాధ్యాయుడు ప్రవేశించక ముందే విద్యార్థులు ప్రయోగశాలలోకి ప్రవేశించరాదు.
2) పరికరాలు పగిలినప్పుడు, సరిగా పనిచేయనప్పుడు వెంటనే ఉపాధ్యాయునికి తెలియచేయాలి.
3) పాదరక్షలు లేకుండా ప్రయోగశాలలో ప్రవేశించరాదు.
4) పాదరసంతో ప్రయోగాలు చేసేటప్పుడు బంగారు వస్తువులు చేతికి ఉంచుకోరాదు.
5) ప్రయోగశాలలో నిశ్శబ్దం పాటించాలి.

పరికరాలు ఎన్నిక – మార్గదర్శక సూత్రాలు :

1) ప్రభుత్వం వారు నిర్ణయించిన కనీస పరికరాలు
2) పరికరాల రకాలు
3) పరికరాల సంఖ్య
4) డబ్బు
5) కాలనిర్ణయ పట్టిక – బోధనా విధానాలు
6) ప్రదర్శనా విధానాల కిచ్చే ప్రాముఖ్యం
7) విద్యార్థుల స్థాయి
8) విద్యార్థుల సంఖ్య
9) పాఠశాల లక్ష్యాలు
10) ఉపాధ్యాయుని యోగ్యత – ఔదార్యం, విజ్ఞానం, నైపుణ్యాలు.

పాఠ్య ప్రణాళిక లక్ష్యసాధనకు ఆంధ్రప్రదేశ్ ప్రభుత్వం నిర్ణయించిన కనీస పరికరాలు :

→ ఆంధ్రప్రదేశ్ ప్రభుత్వం సమైక్య పాఠ్య ప్రణాళిక ప్రారంభించిన సంవత్సరం – 1965.

→ జి.ఒ.ఎం.ఎస్. నెంబర్ 3074, 29–11–1965 నాడు జారీ చేసిన ఉత్తర్వులో సబ్జెక్టు వారీగా కావలసిన పరికరాల జాబితాను ప్రచురించడం జరిగింది.

జీవశాస్త్రం బోధించడానికి కావలసిన పరికరాలు :

1) అక్వేరియం విశ్వవిద్యాలయం మాదిరి 18 × 18 × 12 అంగుళాలు	– 1
2) 24 × 12 × 5 అం॥ అక్వేరియం	– 1
3) కీటకాల బోను	– 1
4) విచ్ఛేదన బాక్స్‌లు, పరికరాలు	– 20 సెట్లు
5) విచ్ఛేదన ట్రేలు – వాక్స్‌పూత పూయబడి 10×18×3 అం॥	– 20 సెట్లు
6) సూక్ష్మదర్శిని స్లయిడ్‌లు	– 11 గ్రోస్
7) కవర్ స్లిప్‌లు	– 11 గ్రోస్
8) ఫార్మలిన్	– 12 పౌండ్లు
9) క్లోరోఫామ్	– 2 పౌండ్లు
10) ఆధునిక కటకం 2 అం॥ వ్యాసం	– 40
11) సంయుక్త సూక్ష్మదర్శినులు	– 2
12) కొలజాడీలు 100 సి.సి.	– 3
13) విచ్ఛేదక సూక్ష్మదర్శినులు	– 10
14) వస్తు నిల్వ ట్యూబ్‌లు 14 × 1 అంగుళాల సైజువి	– 1 గ్రోస్
16) దీర్ఘచతురస్రాకార పాత్రలు 15×10×5 అంగుళాలు	– 6 డజన్లు
17) వాసలిన్	– 3 పౌండ్లు
18) వాచ్‌గ్లాస్‌లు 3 అంగుళాలు	– 4 డజన్లు
19) గ్లిసరిన్	– 2 పౌండ్లు

చార్టులు

1)	వెన్నెముక లేని జంతువులను చూపే చార్టు	1
2)	వెన్నెముక ఉన్న జంతువులను చూపే చార్టు	1
3)	జీవకణం – నిర్మాణం చూపే చార్టు	1
4)	జీవకణం – కణవిభజన చూపే చార్టు	1
5)	హానికరమైన పురుగులు చూపే చార్టు	1
6)	శరీర ధర్మశాస్త్రానికి సంబంధించిన చార్టు	1
7)	మాస్ జీవిత చరిత్రను చూపు చార్టు	1
8)	ఫెర్న్ జీవిత చరిత్రను తెలిపే చార్టు	1
9)	మొక్కలు – శాఖలు అమరికను తెలిపే చార్టు	1
10)	స్పైరోగైరా – బూజు మొక్క జొన్న జీవిత చరిత్రను చూపే చార్టు	1
11)	మలేరియా పరాన్న జీవి జీవిత చరిత్రను చూపే చార్టు	1
12)	టేప్‌వామ్ జీవిత చరిత్రను చూపే చార్ట్	1
13)	రక్తప్రసరణ చూపే మాదిరి (శ్రీ పద్మనాభస్వామి మోడల్)	1

ప్రయోగశాల – పరికరాల కొనుగోలు :

→ ఈ విషయంలో సిఫారసు చేసిన వారు – మాధుర్ కమిషన్

→ **సిఫార్సులు :** ఇండియన్ స్టాండర్డ్స్ ఇన్‌స్ట్రుమెంట్స్ ఆర్గనైజేషన్ వారికి (ISIO) వారికి పరికరాల ప్రామాణికత అధికారాలు ఇవ్వాలి.

ప్రయోగశాలలో ఉంచవలసిన రిజిస్టర్లు – నమూనాలు :

→ మొత్తం 8 రకాల రిజిష్టర్లు. **అవి :**

1) ప్రవేశపట్టిక
2) పగలని వస్తువుల స్టాక్ రిజిష్టర్
3) పగిలే వస్తువుల స్టాక్ రిజిష్టర్
4) వాడే వస్తువుల రిజిష్టర్
5) ఆర్డర్ రిజిష్టర్
6) విద్యార్థికి ఇచ్చే సామాగ్రిని గురించి రిజిష్టర్
7) ఫర్నీచర్
8) రికార్డు

స్టాకు రిజిష్టర్ల నిర్వహణలో పాటించవలసిన నియమాలు :

1) రిజిష్టర్‌లో ప్రతి పేజీకి క్రమసంఖ్య ఉండాలి.
2) మొదట 5 పేజీలు సర్టిఫికెట్ సూచిక కోసం కేటాయించాలి.
3) ఒకొక్క వస్తువును నమోదు చేయడానికి ఒకటి లేదా రెండు పేజీలు కేటాయించాలి.
4) రిజిష్టర్‌లోని వస్తువులను అక్షర క్రమంలో నమోదు చేయాలి.
5) చివర 20 పేజీలు వార్షిక స్టాకు తనిఖీ సర్టిఫికేట్లు, ఉపాధ్యాయులు బదిలీ సమయంలో చార్జ్ తీసుకోవడం, చార్జీ ధ్రువీకరించడం సర్టిఫికెట్ల కోసం కేటాయించాలి.

సంచార ప్రయోగశాల (లేదా) చక్రాలపై ప్రయోగశాల (Laboratory on wheels)

→ దీనిని రూపొందించినవారు – NCERT.

→ లక్ష్యం : ప్రయోగశాల వసతులను అందరికి అందించి విజ్ఞాన శాస్త్ర బోధనా కార్యక్రమాలను పటిష్టపరచుటకు రూపొందించిందే సంచార ప్రయోగశాల.

→ దీనిలోని అంశాలు : సైన్స్ కిట్స్, స్లైడ్స్, ఫిల్మ్స్

→ దీని ముఖ్యోద్దేశం : విజ్ఞాన పరిజ్ఞానం పెంపొందించటం.

సంచార ప్రయోగశాల లక్ష్యాలు :

1) ఉపాధ్యాయులకు ముఖ్యమైన ప్రయోగాలకు సంబంధించిన వాటిలో శిక్షణ ఇవ్వడం
2) అభ్యాసక కృత్యాల తయారీకి
3) ఉపాధ్యాయులకు జీవశాస్త్ర పేటికలలోని పరికరాలను రిపేర్ చేయడంలో శిక్షణ ఇవ్వడం.
4) ప్రాంతీయ జీవితంలోని సంఘటనలను శాస్త్ర బోధనకు అన్వయించడం.
5) మారుమూల గ్రామాల్లో ఉన్నవారికి విజ్ఞాన శాస్త్ర విద్య అవసరం వివరించడం.

ప్రథమ చికిత్స :

→ **నిర్వచనం :** "అపాయాలు సంభవించినప్పుడు డాక్టర్ సహాయం అందేలోపు రోగికి స్వస్థత చేకూర్చడానికి చేసే ప్రయత్నం ప్రథమ చికిత్స"

→ **ప్రథమ చికిత్స పెట్టె :** ఇందులో ఉండే వస్తువుల సంఖ్య – 29 (ఇందులో పరికరాలు, రసాయనాలు ఉంటాయి.)

ముఖ్యమైనవి :

1) ఎసిటిక్ ఆసిడ్ 1% నుండి 5% వరకు.
2) టేపు 1/2 అంగుళం నుంచి 1 అంగుళం వెడల్పు.
3) థర్మామీటర్
4) అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్
5) సర్జికల్ లింట్
6) సోడియం సల్ఫేట్

7) సోడియం బైకార్బనేట్

8) సిల్వర్ నైట్రేట్

9) ఆస్ప్రిన్

10) జెన్షన్ వైలెట్

ప్రయోగశాల – ప్రమాదాలు :

1) గాయాలు : చిన్న గాయాలు అయితే – హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్‌తోగాని డెట్టాల్‌తోగాని శుభ్రం చేయాలి.

2) కాలడం : ఇది సాధారణంగా 3 రకాలుగా జరుగుతుంది. **అవి :**

ఆమ్లాలు	**క్షారాలు**	**వేడి**
చికిత్స : తేటను ఉపయోగించాలి	1% ఎసిటిక్ ఆమ్లం (లేదా) నిమ్మరసం ఉపయోగించాలి	సున్నపు

→ పై వివాదంలో శుభ్రం చేసిన తరువాత వేసలిన్ (లేదా) బర్నాల్ పూయాలి.

→ భాస్వరం వలన కాలితే – తుడిచి, కడిగిన తరువాత సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణంగాని, వేసలిన్ గాని, సోడియ బై కార్బోనేట్ గాని, జెంట్‌మిన్ వైలట్ జెల్లీని గాని రాయవచ్చు.

3) కంటి గాయాలు :

a) ఆమ్లం పడితే – క్షారం (సోడియం కార్బోనేట్) తో శుభ్రపరచాలి

b) క్షారం పడితే – ముందుగా నీటితో తరువాత బోరిక్ ఆమ్లం ద్రావణంతో శుభ్రం చేయాలి.

c) శకలం లాంటిది కంటిలో పడితే – జాగ్రత్తగా గ్లిజరిన్‌లో ముంచిన సన్నని బ్రష్‌తో వాటిని తొలగించాలి.

4) విష పదార్థాలు :

→ అంటిమోని ఆర్సెనిక్ – జీర్ణవ్యవస్థలో మంటలు పుట్టిస్తాయి.

→ ఓపియం, నికోటిక్, మార్ఫిన్ – రక్తప్రసరణ, శ్వాస వ్యవస్థల మీద విషప్రభావం చూపిస్తాయి. ఈ సమయంలో బార్లీ, పాలు (లేదా) బియ్యపు గంజిని తాగించాలి.

→ ఆమ్లం వల్ల అయితే – నిమ్మరసం కాని మిల్క్ ఆఫ్ మెగ్నీషియం గాని ఇవ్వాలి.

→ క్షారాల వల్ల అయితే – నీటిని, నిమ్మరసం (లేదా) ఎసిటిక్ ఆమ్లం ఇవ్వాలి.

→ తినివేయని పదార్థాలకు – ఒక మగ్గు నీటిలో చెంచా ఉప్పు (లేదా) ఆవనూనె తాగించాలి.

5) వాయువు :

→ క్లోరిన్ గాని బ్రోమిన్ వాయువు పీల్చితే – అమ్మోనియా పీల్చనివ్వాలి.

→ విషపదార్థం తెలియంది అయితే – చార్కోలు, మెగ్నీషియం, ఆక్సైడ్, టానిక్ ఆమ్లం 2 : 1 : 1 నిష్పత్తిలో యూనివర్సల్ ఆంటీడోస్ ఇవ్వటం మంచిది.

6) మంటలు :

→ శరీరానికి నిప్పంటుకుంటే ముందుగా శరీరాన్ని బ్లాంకెట్‌తో గాలి చొరకుండా చేయాలి.

→ సోడియమ్ ఇతర రసాయనాలు వల్ల మంటలు వస్తే

i) బరువైన వాటిని మంటల మీద ఉంచాలి,

ii) ఇసుకను చల్లి మంటలను ఆర్పవచ్చు.

7) విద్యుత్ ఘాతం :

→ వెంటనే స్విచ్ ఆపాలి.

→ స్విచ్ అందుబాటులో లేనట్లయితే విద్యుత్ నిరోధక పదార్థాలయిన కర్రలాంటి వాటితో ఆ వ్యక్తిని పక్కకు తప్పించాలి.

8) స్పృహ తప్పుట :

→ భయపడటం వల్ల, నీరసం వల్ల స్పృహ తప్పవచ్చు.

విజ్ఞాన శాస్త్ర పేటికలు (Science Kits) :

→ **కిట్ :** ఒక పనికి అవసరమయ్యే అనేక వస్తువులతో కూడిన పెట్టె.

→ **సైన్స్ కిట్ :** విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని సమర్థవంతంగా బోధించడానికి పరిసరాలలో లభించిన వనరుల ద్వారా రూపొందించిన ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలు కలిగిన పెట్టె.

→ వీటిని రూపొందించినవారు : "NCERT లోని సెంట్రల్ సైన్స్‌వర్క్ షాప్".

→ ఆర్థిక సహాయం చేసినవారు : UNICEF

→ వీనిలోని రకాలు : రెండు రకాలు. **అవి :**

1) ప్రదర్శన పేటికలు

2) విద్యార్థుల పేటికలు

→ ఈ కిట్స్‌లోని ఫిల్మ్‌లు 2 రకాలు. **అవి :**

1) పాఠ్యాంశ సంబంధం

2) సమాజానికి ఉపయోగపడేవి

→ సైన్స్ కిట్ పరికరాలను విద్యార్థులతో ఆలోచనాశక్తి సృజనాత్మక శక్తి పెంపొందించే విధంగా ఈ పరికరాలు రూపొందించడం జరిగింది.

సైన్స్ కిట్స్ వివరాలు :

1) సైన్ కిట్స్ - 1
ప్రైమరి సైన్స్‌కిట్ (3,4,5 తరగతుల కోసం)
2) ఫిజిక్స్ డిమాన్‌స్ట్రేషన్ కిట్ - 1 (6వ తరగతి)
3) ఫిజిక్స్ పీపుల్స్ కిట్ - (6వ తరగతి)
4) ఫిజిక్స్ డిమాన్‌స్ట్రేషన్ కిట్ - 3 (8వ తరగతి)
5) ఫిజిక్స్ పీపుల్స్ కిట్ - 2 (7వ తరగతి)
6) ఫిజిక్స్ డిమాన్‌స్ట్రేషన్ కిట్ - 3 (8వ తరగతి)
7) ఫిజిక్స్, పీపుల్స్ కిట్ - 3 (8వ తరగతి)
8) కెమిస్ట్రీ ప్యూపిల్స్ కిట్ (6, 7, 8 తరగతుల కోసం)
9) బయాలజీ డిమాన్‌స్ట్రేషన్ కిట్ (6, 7, 8 తరగతుల కోసం)

ప్రాథమిక విజ్ఞానశాస్త్ర పేటిక (Primry Science kit) :

→ తరగతులు : 3, 4, 5 (సిలబస్)
→ ఎందుకు : ఉపాధ్యాయ ప్రదర్శనలు, విద్యార్థుల ప్రయోగాల నిర్వహణ కోసం
→ పరికరాల సంఖ్య : 78
→ దీని బరువు : 11. 5 కేజీలు
→ దీని విలువ : రూ. 300 (1986 మోడల్)
→ దీనిని ఇనుముతో తయారుచేసి బ్లాక్‌బోర్డుగా, డిమాన్‌స్ట్రేషన్ బల్లగా వాడుకోవడానికి వీలుగా రూపొందించారు.
→ ఇందులో సాధారణ పరికరాల సంఖ్య 50
→ ఇందులో వినిమయ వస్తువులు 14
→ ఇందులో రసాయనాలు 12
→ పాత్రలు నిల్వచేయడానికి 2
మొత్తం = 78

భౌతిక శాస్త్ర పేటికలు :

→ మొత్తం - 6. ఇందులో 3 ఉపాధ్యాయుల ప్రదర్శన పేటికలు కాగా, 3 విద్యార్థులు ప్రయోగ నిర్వహణకు తోడ్పడే విద్యార్థి పేటికలు.
→ భౌతిక శాస్త్ర ప్రదర్శనా పేటిక - 1 (PDK - 1)
6వ తరగతి - 86 పరికరాలు.
→ భౌతిక శాస్త్ర ప్రదర్శనా పేటిక - 2 (PDK - 2)
7వ తరగతి - 23 పరికరాలు ఒక్కోటి 15
→ భౌతిక శాస్త్ర ప్రదర్శనా పేటిక - 3 (PDK - 3)
8వ తరగతి - 74 రకాలు ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలు.
→ PDK - 2 : లో 45 మంది విద్యార్థుల ముగ్గురేసి చొప్పున ఒక గ్రూప్‌గా ప్రయోగాలు నిర్వహించు కోవచ్చు.
→ PDK - 3 : లో ప్రత్యేక స్మోక్ చాంబర్ ఏర్పాటు చేయబడింది.
→ PDK - 1 : 6వ తరగతి - 25 రకాల పరికరాలు (44 మంది విద్యార్థులు, ఇద్దరేసి చొప్పున ఒక గ్రూప్‌గా ప్రయోగాలు నిర్వహించడానికి)
→ PDK - 2 : 7వ తరగతి
→ PDK - 1 : 8వ తరగతి 39 రకాలు పరికరాలు (45 మంది విద్యార్థులు ముగ్గురేసి చొప్పున ప్రయోగాలు నిర్వహించుకోవడానికి వీలుగా.

రసాయన శాస్త్ర పేటికలు (Chemistry Kits) :

→ 2 రకాలు. **అవి :**
CDK - Chemistry Demonstration Kit
CPK - Chemistry Pupil Kit
→ CDK - 6, 7, 8 తరగతుల కోసం
✚ ఇందులోని పరికరాలు - 63 రకాలు
✚ రసాయనాలు - 67 రకాలు
✚ పాత్రలు - 12 రకాలు
→ CPK - 6, 7, 8 తరగతుల కోసం
✚ ఇందులోని పరికరాలు - 37 రకాలు
✚ రసాయనాలు - 40 రకాలు
✚ బాటిల్స్ - 10 రకాలు

జీవశాస్త్ర పేటిక (Biology kit)

→ ఇందులో వివిధ పరిమాణాల్లో 99 రకాల పరికరాలు, పదార్థాలు ఉంటాయి.
→ ఈ పేటిక పక్షి రెక్కల వలె రెండు వైపులా తెరచుకొని ప్రదర్శన కోసం అన్ని వైపులా వినియోగించుకునేలా రూపొందించారు.
→ ఇందులో 1వ భాగంలో - జంతుశాస్త్ర పరికరాలు.
→ ఇందులోని 2, 3 వ భాగంలో - శరీర ధర్మశాస్త్ర, వృక్షశాస్త్రానికి సంబంధించిన అంశాలుంటాయి.

ప్రత్యామ్నాయ బోధనోపకరణాలు
(Improvised Teaching Aids)

→ **నిర్వచనం :** మన చుట్టూ ఉన్న అతి తక్కువ ఖర్చుతో లభ్యమయ్యే వాని నుంచి తయారు చేసుకొనే ఉపకరణాలు
→ ఇవి విద్యార్థులలో ఆలోచనా శక్తిని నైపుణ్యాలను పెంపొందిస్తాయి.
→ ఇవి ఉపాధ్యాయుని బుద్ధికుశలత, కార్యదీక్షకు నిదర్శనలవుతాయి.

ఉదా :

1) **స్టెతస్కోప్ తయారీ :** ఒక గాజు లేదా ప్లాస్టిక్ గరాటు, Y ఆకారం గల గొట్టం, రబ్బరు ట్యూబు.

2) **నాడి కనుక్కొనే సాధనం :** అగ్గిపుల్ల, డ్రాయింగ్ పిన్ను.

3) **రక్తపోటును కొలిచే పరికరం :** ఖాళీ సీసా, పెన్సిల్.

4) **శ్వాస మండల సాధనం :** Y ఆకారం గల చిన్న ట్యూబ్, చిన్న Balloon, పెద్ద Ball.

ప్రత్యామ్నాయ ఉపకరణాలు తయారు చేయడంలోని సోపానాలు:

→ ఈ సోపానాల సంఖ్య 6.

1. **లక్ష్యాల నిర్వచనం :** ఉపకరణాన్ని బట్టి జ్ఞానం నైపుణ్యాలు, వైఖరులు మొదలైన లక్ష్యాలు నెరవేర్చ బడతాయి.
2. **డిజైన్ తయారీ :** ఏ రకమైన పదార్థాలు ఉపయోగించాలి అనుకుంటామో దాన్ని బట్టి.
3. **ఉపకరణం తయారు చేయడం :** నిపుణుల సహాయంతో తయారు చేయాలి.
4. **పరికరానికి పైలట్ పరీక్ష పెట్టుట :** పునఃపుష్టిగా ఉపయోగ పడుతుంది.
5. **ఉపకరణాన్ని తుది నిర్ణయం చేయడం :** పరీక్షకు నెగ్గి, సంతృప్తికరమైన ఫలితాలనిచ్చినపుడు.
6. **తయారీ, పంపిణీ:** పై రీతిగా తయారు చేసి, పంపిణీ చేయాలి.

ప్రయోజనాలు :

1) ఖర్చు తక్కువ, డబ్బు ఆదా చేయవచ్చు.

2) విద్యార్థులలో "శ్రమ పట్ల గౌరవం" పెంపొందించవచ్చు.

3) మనస్సు, చేయి అనుసంధానం చక్కగా జరుగుతుంది.

4) ప్రతీకార చర్య, ప్రతిస్పందన స్వాభావికంగా జరుగుతుంది.

5) ఆత్మవిశ్వాసం, హేతువాద శక్తి, చతురత, సహకారం వంటి సాంఘిక లక్షణాలు ఏర్పడుతాయి.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. "టు లర్నింగ్ సైన్స్ ఈజ్ టు డు సైన్స్ దేర్ ఈజ్ నో అదర్ వే ఆఫ్ లర్నింగ్ సైన్స్" అని చెప్పినవారు ?

1) మొదలియార్ 2) కొఠారి D.S.
3) యశ్‌పాల్ 4) యునెస్కో

2. ప్రతిభావంతంగా బోధించాలంటే అది ఈ సూత్రముపై ఆధారపడవలసి ఉంటుంది ?

1) చేయడంద్వారా నేర్చుకోవడం
2) వినడంద్వారా నేర్చుకోవడం
3) చూడడంద్వారా నేర్చుకోవడం
4) జీవించడంద్వారా నేర్చుకోవడం

3. తరగతిలోని విద్యార్థులు సామూహికముగా గాని ఒక్కొక్కరుగా గాని ప్రయోగాలు జరుపుకోవడానికి ఉపకరించే సామాగ్రి పరికరాలతో కూడిన పెద్దగది ?

1) ప్రయోగశాల 2) ప్రదర్శనశాల
3) మ్యూజియమ్ 4) క్షేత్రప్రదర్శన

4. ప్రయోగశాలలను రూపకల్పన చేయడంలో దృష్టిలో పెట్టుకోవలసిన అంశాలకు సంబంధించి సరైనవి కానివి గుర్తించండి ?

1) విద్యావిషయక జాతీయ లక్ష్యాలు
2) పాఠ్యప్రణాళిక రకాలు
3) తరగతిలో ప్రయోగాలు చేసే విద్యార్థుల సంఖ్య
4) ఒక్కో విద్యార్థికి ప్రయోగశాలకు అయ్యే ఖర్చు

5. తరగతి స్థాయి, జీవశాస్త్ర బోధన లక్ష్యాలు, పొదుపు, మొదలైన అంశాలను వీటి రూపకల్పనకుగాను దృష్టిలో ఉంచుకోవలసినవి ?

1) క్షేత్రప్రదర్శన 2) విజ్ఞానప్రదర్శన
3) ప్రయోగశాల రూపకల్పన
4) మ్యూజియమ్ రూపకల్పన

6. ఉన్నత పాఠశాలల కోసం పొదుపుతో కూడి, శాస్త్ర వాతావరణం ఇమిడి ఉన్న ప్లాన్ ?

1) ఉపన్యాస గది ప్రయోగశాల
2) సర్వప్రయోజన ప్రయోగశాల
3) ఉపన్యాస ప్రయోగశాల 4) జీవశాస్త్ర ప్రయోగశాల

7. ఉపన్యాసగది ప్రయోగశాలను సూచించినవారు ?

1) కిల్‌పాట్రిక్ 2) కిర్క్
3) వాషింగ్టన్ 4) ఆర్. హెచ్. వైట్‌హౌస్

8. ఉపన్యాసగది ప్రయోగశాలలో వస్తువులు నిల్వ ఉంచుకోవడానికి 7' × 5' × 1 1/2' పరిమాణంతో అమర్చవలసిన అల్మారాల సంఖ్య ?

1) 8 2) 6 3) 4 4) 2

జవాబులు

1) 2	2) 1	3) 1	4) 4	5) 3
6) 1	7) 4	8) 1		

7. జీవశాస్త్ర ఉపాధ్యాయుడు-సవాళ్ళు

→ కొఠారి కమీషన్ ఉపాధ్యాయుని పాత్రను ఈ విధంగా పేర్కొన్నది.

→ విద్యయే జాతిని సముద్ధరించగలదు. అటువంటి విద్య సామర్థ్యాన్ని పెంపొందించడం మిగిలిన అన్ని అంశాల కంటె, ఉపాధ్యాయుని సామర్థ్యం, నడవడి అత్యంత ప్రధానమైనవి'.

1) అర్హతలు :

a) విద్యార్హతలు : 8,9,10 తరగతులకు బోధించడానికి, సంబంధిత విషయాలలో బ్యాచిలర్స్ డిగ్రీ తప్పనిసరిగా చేయాలి.

b) వృత్తిపరమైన అర్హతలు :
ప్రాథమిక స్థాయి – DEd
మాధ్యమిక స్థాయి – BEd

2) జీవ శాస్త్ర ఉపాధ్యాయునికి ఉండవలసిన లక్షణాలు:

i) ఆధునిక పద్ధతి, సాంకేతిక విధానం

ii) తరగతి బోధనా పద్ధతి, పాఠ్య ప్రణాళిక ప్రయోగశాల నిర్వహణలో

iii) ప్రయోగశాలలోని పరికరాల జాగ్రత్త, మరమ్మత్తుల విషయంలో అవగాహన ఉండాలి

iv) అక్వేరియం, వైవేరియం వంటివి తయారు చేయడం

v) పత్యామ్నాయ బోధనా పరికరాలు ఉపయోగించడంలో ఉపాధ్యాయునికి అభిరుచి, ఆసక్తి ఉండాలి.

vi) జంతు, వృక్ష సంబంధము అయిన నమూనాలను సాంకేతిక విధానంలో భద్రపరచడంలో శిక్షణ పొంది ఉండాలి.

vii) కొత్త విషయాలను తెలుసుకోవాలని ఉత్సుకత, అన్వేషణ స్వభావం ఉండాలి.

viii) శాస్త్రీయ దృక్పథం, శాస్త్రీయ వైఖరులు ఉండి వాటిని విద్యార్థులలో పెంపొందించడానికి అవిరళ కృషి చేయాలి.

ix) పరిశీలనా శక్తి ఉండాలి.

3) శాస్త్ర ఉపాధ్యాయుని వృత్తిపరమైన అభివృద్ధికి ఆవశ్యకతలు:

a) **ఇన్ సర్వీస్ ఎడ్యుకేషన్ :** ఉపాధ్యాయ వృత్తిలో చేరిన తరువాత విద్యాభివృద్ధి కోసం ఇచ్చే విద్య.

b) **వేసవి తరగతులు** : UGC, NCERT కలసి ఏర్పాటు చేస్తాయి.

c) **వర్క్‌షాప్‌లు :** వ్యక్తిగత, గ్రూపు స్టడీ కోసం, బోధన సామాగ్రిని రూపొందించడంలో ఉపాధ్యాయులకు శిక్షణ ఇవ్వడానికి.

d) **రిఫ్రెషర్ కోర్సులు :** పాఠ్య విషయ సంబంధము అయిన కొత్త అంశాలను, నూతన బోధన పద్ధతులను తెలపడం ఈ కోర్సుల ఉద్దేశ్యం.

e) పాఠ్య విషయ, ఉపాధ్యాయ సంఘాలు : పరిశోధన, ఇన్ సర్వీస్ కార్యక్రమాలు నిర్వహించడానికి.

4) జీవశాస్త్ర ఉపాధ్యాయుని బాధ్యతలు :
(తప్పనిసరిగా నిర్వహించవలసినవి)

a) **దినచర్య పుస్తకం** (Teachers diary) : ఇందులో ఉపాధ్యాయుడు ప్రతిరోజు ఏయే తరగతులు తీసుకోవాలో, ఏ విషయం ఏ రోజు బోధించాలో, ఆ విషయానికి సంబంధించిన ఇంటిపని ఏమి ఇస్తున్నారో రాసుకోవాలి.

b) **ఉపాధ్యాయుని కాలక్రమ పట్టిక :** మనిషికి హృదయం ఎంత ముఖ్యమో అట్లాగే జీవశాస్త్ర ఉపాధ్యాయునికి కాలక్రమ పట్టిక అంత అవసరం.

→ ఈ కాలక్రమ పట్టికలో అనేక విషయాలు గుర్తించు కోవాలి. **అవి :**

→ ఏయే తరగతికి ఎన్ని పీరియడ్‌లు వస్తాయో దానిని అనుసరించి ప్రణాళికలు రూపొందించుకోవాలి.

→ తారాదేవి రిపోర్టు ప్రకారం జీవశాస్త్ర అధ్యాపకునికి 100 పీరియడ్లు లభిస్తే అందులో 20 పీరియడ్లు క్షేత్ర పర్యటనల కోసం, 20 పీరియడ్లు ప్రాజెక్టుల కోసం, మిగిలిన పీరియడ్లు క్లాస్‌రూం బోధనకు కేటాయించాలి.

5) విద్యాధికారుల పర్యవేక్షణ :

→ పాఠశాల కార్యక్రమాలను ప్రభుత్వ విద్యాధికారుల కనీసం సంవత్సరానికోసారైనా పర్యవేక్షించాలి.

6) బోధనా పటిమలు :

→ ఈ విషయమై వర్క్‌షాపు నిర్వహించినవారు NCTE. **అవి:**

→ **జ్ఞాన బోధనా పటిమలు :** ఇందులో ప్రజ్ఞా సంబంధ విషయాలు ఉంటాయి.

→ **భావావేశ పటిమలు :** విలువలు, వైఖరులు సాధనపరచడం జరుగుతుంది.

→ **సాధన పటిమలు :** జ్ఞానేతర నైపుణ్యాలు అనగా వనరులు సేకరించడం. వివిధ నమూనాలు తయారు చేయడం.

సూక్ష్మబోధన (Micro Teaching)

→ అనగా ఒక ఉపాధ్యాయుడు సాధారణంగా నలుగురు లేదా అయిదుగురు విద్యార్థులకు 5ని.లలో లేదా 10 ని.లలో ఏదైనా ఒక నైపుణ్యాన్ని మాత్రమే తీసుకుని విద్యార్థులకు బోధించడం.

→ ఎక్కడ ప్రారంభించారు–1960 స్టాన్‌ఫర్డ్ విశ్వ విద్యాలయంలో ప్రయోగాత్మక కార్యక్రమంలో ప్రారంభించారు.

నిర్వచనాలు :

1) **D.W. ఎలెన్ :** అభిప్రాయం ప్రకారం సూక్ష్మబోధన తరగతి పరిమాణంలోను, తరగతి కాలంలోను తగ్గించబడిన బోధన వ్యూహం.

2) **ఎలెన్, ఈవో :** సూక్ష్మబోధన అనేది ఒక నియంత్రణా వ్యవస్థ.

లక్షణాలు :

1) ఇది సాపేక్షమైన కొత్త ప్రయోగం.
2) బోధన లక్షణాలు ప్రవర్తనా శైలిలో నిర్దిష్టంగా ఉంటాయి.
3) ఇది ప్రత్యేక నైపుణ్యాల శిక్షణ మీద దృష్టిపడుతుంది.
4) ఆచరణపై మరింత నియంత్రణ ఇస్తుంది.
5) పర్యవేక్షకుని పాత్ర స్పష్టంగా, నిర్దిష్టంగా ఉంటుంది.

సూక్ష్మబోధన నైపుణ్యాలు :

→ రూపొందించి, గుర్తించినవారు – CASE (Centre for Advanced Studies in Education), బరోడా.

→ 21 బోధనా నైపుణ్యాలు గుర్తించారు.

సూక్ష్మబోధన దశలు : జె.సి.క్లిఫ్ సూక్ష్మబోధనా విధానాన్ని 3 దశలుగా విభజించడం జరిగింది.

1) జ్ఞాన సముపార్జన (మోడలింగ్ దశ)
2) నైపుణ్య సముపార్జన దశ లేదా సాధన దశ
3) బదిలీ దశ

నైపుణ్యాలు :

→ **సూక్ష్మబోధన చక్రం :** దీనిలో ప్రధానంగా 6 సోపానాలు ఉంటాయి.

1) **పథక రచన :** తాను ప్రదర్శింప చేయదలచిన నైపుణ్యాలను ఒక దానిని ఎన్నుకొని పథకాన్ని తయారు చేసుకుంటాడు.

2) **బోధన :** ఈ సోపానంలో సూక్ష్మబోధన సాధనకు కావలసిన పరిస్థితులను, అనుకూల వాతావరణాన్ని కల్పించుకోవాలి.

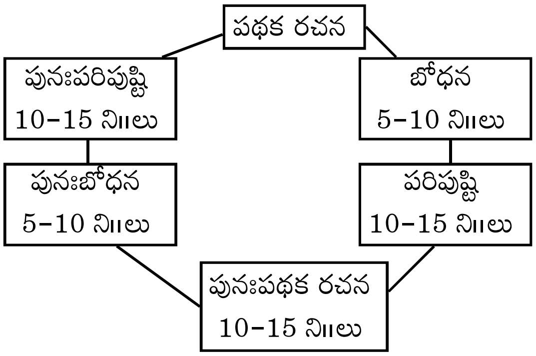
3) **పరిపుష్టి :** నిర్ధారణ మాపనుల ద్వారా గాని, పరిశీలన పట్టికల ద్వారా సమకూర్చాలి.

4) **పునఃపథక రచన :** తనలోని లోపాలను సవరించుకొని ప్రశిక్షకుడు పునఃపాఠ్యపథక రచన చేసుకోవలసి ఉంటుంది.

5) **పునఃబోధన :** ఈ సోపానంలో ప్రశిక్షకుడు లోపాలను సవరించుకుని, తిరిగి పాఠ్య బోధన నైపుణ్యాన్ని సాధన చేయడం జరుగుతుంది.

6) **పునఃపరిపుష్టి :** ఈ సోపానంలో ప్రశిక్షకుని పునఃపాఠ్య బోధనా నైపుణ్యాన్ని,పర్యవేక్షకుడు పరిశీలించి లోపాలను అందిస్తాడు

సూక్ష్మబోధన చక్రం :



ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. జీవశాస్త్ర లక్ష్యాలను ఫలవంతంగా పొందాలంటే సమర్థుడైన ఉపాధ్యాయుని అవసరం ఉన్నది. అని పేర్కొన్నవారు.

1) మొదలియార్ 2) కొఠారీ
3) ఠాగూర్ 4) తారాదేవి

2. మనిషికి హృదయం ఎంత ముఖ్యమో అట్లాగే జీవశాస్త్ర ఉపాధ్యాయునికి అంత అవసరం

1) దిన చర్య పుస్తకం 2) కాలక్రమ పట్టిక
3) పే రిజిష్టరు 4) ఇంటిపని

3. మంచి ఉపాధ్యాయునికి ఏ విధమైన బోధన పటిమలు ఉండాలి. అనే విషయాన్ని వివరించినవారు

1) SCERT 2) CABE 3) తారాదేవి 4) NCTE

4. సర్దుబాటు తనం, నాయకత్వం లక్షణాలు, సమాజాన్ని ప్రేరేపించడం మొదలైన వాటికి సంబంధించిన బోధనా పటిమలు

1) సాధన 2) మానసిక చలనాత్మక
3) భావావేశ 4) జ్ఞాన బోధనా పటిమలు

జవాబులు

1) 2 2) 2 3) 4 4) 4

8. జీవశాస్త్ర విద్యా ప్రణాళిక-మార్పులు (NCF - 2005, SCF - 2011)

→ కరిక్యులం అనే ఆంగ్ల పదం కరేర్ అనే లాటిన్ పదం నుంచి ఉద్భవించింది.

→ 'కరేర్' (Currere) అంటే నడపడం (to turn) అర్థం.

నిర్వచనాలు (పాఠ్యప్రణాళిక) :

1. N.S.S.E. YEAR BOOK 1960 :

→ "పాఠ్యప్రణాళిక విషయం, వనరులు, సామాగ్రి, బోధన పద్ధతులు కలిగిన ఒక సంపూర్ణ ఛాయా సామస్త్యం దీని ద్వారా విద్య యొక్క ఆశయాలు సాధింప బడుతాయి."

2. హిరస్ట్, పీటర్స్ :

→ "ఉపాధ్యాయుడు ఆశించిన లక్ష్యాలను విద్యార్థులు సాధించడం కోసం ఒక సాధనంగా ఉపాధ్యాయుడు స్పష్టంగా పాఠశాలలో నిర్వహించే కృత్యాల కార్యక్రమవే పాఠ్యప్రణాళిక."

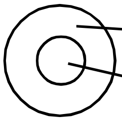
3. స్పియర్స్ :

→ "ఉపాధ్యాయుడు పర్యవేక్షణలో విద్యార్థులు నిర్వహించే కృత్యాల సముదాయము"

4. కన్నింగ్‌హామ్ :

→ "పాఠశాల అనే స్టూడియోలో తన అభిరుచికి అను గుణంగా మెటీరియల్‌ను (విద్యార్థులు) మలచడానికి (ఉపాధ్యాయుడు) ఉపయోగించే సాధనమే కరిక్యూలమ్".

→ గణిత పరిభాషలో చెప్పాలంటే సిలబస్ అనేది పాఠ్యప్రణాళిక ఉపసమితి.



→ సిలబస్ అనేది తరగతి గదిలో బోధించవలసిన విషయ పరిధిని తెలియజేస్తుంది.

విద్యా ప్రణాళికలో పొందుపరచవలసిన 10 మౌలిక అంశాలు :

→ దీనిని గురించి పేర్కొన్నవారు – జాతీయ విద్యావిధానం (1986)

→ దీని ప్రకారం మార్గదర్శక సూత్రాలను రూపొందించిన వారు – NCERT

→ సవరించిన విద్యాప్రణాళిక – 1993–94 నుంచి అమలులో ఉంది.

2) పాఠ్యప్రణాళికలోని అంశాలు :

1 కోర్సు స్వభావం – లక్ష్యాలు
2 సమాజ అవసరాలు
3 అభ్యాసకుడి అవసరాలు, స్వభావం
4 కోర్సు కాలపరిమితి
5 వనరుల లభ్యత
6 వనరుల సద్వినియోగం
7 ప్రక్రియ ప్రాధాన్యత
8 సహసంబంధం
9 భావనలకు ప్రాధాన్యం
10 సమన్వయం
11 వైయక్తిక భేదాలు
12 కృత వైవిధ్యం
13 ప్రణాళిక రచన
14 మూల్యాంకనం

పది మౌలిక అంశాలు (IMP) :

1) భారత స్వాతంత్రోద్యమ చరిత్ర
2) రాజ్యాంగంలో పొందుపరచిన హక్కులు, బాధ్యతలు
3) జాతీయ భావనా వికాసం
4) భారతీయ సంస్కృతి సంప్రదాయాల పరంపర
5) సమానత్వం, ప్రజాస్వామ్యం, సామ్యవాదం
6) స్త్రీ పురుషుల సమానత్వం
7) పరిసరాల పరిరక్షణ
8) సాంఘీక అడ్డుగోడల తొలగింపు
9) చిన్న కుటుంబ భావనం కలిగి ఉండటం
10) శాస్త్రీయ దృక్పధాన్ని పెంపొందించడం.

మూల పాఠ్యప్రణాళిక (Core curriculum) :

→ ప్రాథమిక భావాల అవగాహనకు కనీస ప్రవర్తనా సామర్థ్యాన్ని అభివృద్ధి చేసేందుకు తప్పనిసరిగా అభ్యసించవలసిన విషయాలు మూల పాఠ్య ప్రణాళిక అంటారు.

→ దేశమంతా ఒకే మూల ప్రణాళిక ఉండాలని సూచించిన వారు - 1986 (NPE)

→ ఇది 80 శాతం పాఠ్యప్రణాళిక దేశమంతా ఒకేలా ఉండి మిగిలిన 20శాతం స్థానిక అవసరాలకు అనుగుణంగా రచించాలని సూచించడం జరిగింది.

జీవశాస్త్ర పాఠ్యప్రణాళిక లోపాలు :

1 విషయ కేంద్రీకృతం

2 ఉద్దేశ్యాలు, లక్ష్యాలకు అనుగుణంగా లేవు

3 సామాన్యశాస్త్రం గురించి సరైన అవగాహన లేదు

పాఠ్యప్రణాళిక నిర్మాణ సూత్రాలు :

1) శిశుకేంద్రిత సూత్రం :

→ విద్యార్థి అవసరాలు, అభిరుచులకు అనుగుణంగా వయోస్థాయికి తగినట్టుగా పాఠ్యప్రణాళిక ఉండాలి

→ ప్రకృతి వాదం అధికంగా ప్రాధాన్యత నిచ్చిన సూత్రం

2) సమాజ కేంద్రీకృత సూత్రం :

→ సమాజాభివృద్ధికి ఉపయోగపడి అనుకూల వైఖరులు విద్యార్థిలో కలగజేయాలి

→ మారుతున్న సమాజ అవసరాలకు తగినట్టుగా పాఠ్యప్రణాళిక ఉండాలి.

3) సమైక్యతా సూత్రం :

→ విద్యార్థి వ్యక్తిగత వికాసం, సామాజిక వికాసం రెండింటిని సమైక్యపరిచే విధంగా పాఠ్యప్రణాళిక ఉండాలి.

4) కృత్య కేంద్రీకృత సూత్రం :

→ "చేయడం ద్వారా నేర్చుకోవడం"కి విజ్ఞానశాస్త్రం ప్రాధాన్యతను ఇవ్వాలి.

→ ప్రయోగశాల కృత్యాలకు, ప్రత్యక్ష అనుభవాలకు, క్షేత్రపర్యటన లాంటి అంశాలకు ప్రాధాన్యతను ఇవ్వాలి.

5) పరిరక్షణ సూత్రం :

→ సమాజ సంప్రదాయాలను, సంస్కృతిని పరిరక్షించి తరువాత తరానికి అందించే విధంగా నియమావళిని, అభ్యసనానుభవాలను నిర్మించాలి.

6) సృజనాత్మక సూత్రం :

→ పాఠ్యప్రణాళికలోని అభ్యసనానుభవాలు విద్యార్థులలో ఆలోచనా శక్తిని, విమర్శనాత్మక శక్తిని పెంపొందించాలి.

→ స్వతంత్రంగా ఆలోచించి, సమస్యలను పరిష్కరించే సమర్ధతను పెంపొందించుటకు వీలుగా పాఠ్య ప్రణాళిక ఉండాలి.

7) దూరదృష్టి సూత్రం :

→ భవిష్యత్తులో సమర్ధవంతమైన జీవనానికి, తగినవృత్తిని ఎంచుకోవటానికి తగిన పునాది పాఠ్యప్రణాళికలో ఉండాలి.

8) మార్పుకు అనువుగా ఉండాలి :

→ బ్రూబేకర్ మాటలో "పాఠ్యప్రణాళికలో విద్యార్థులను ఇమడ్చటంకాక, విద్యార్థుల కోసం పాఠ్యప్రణాళిక రూపొందించుకోవాలి"

→ పాఠ్యప్రణాళిక కఠినంగా, ఖచ్చితంగాకాక సరళంగా స్థితి స్థాపకత కలిగి ఉండాలి.

9) అనుభవ సామస్త్య సూత్రం :

→ విజ్ఞానశాస్త్రంలోని వివిధ శాఖలలోని అంశాలను సమైక్యపరిచి, సమగ్రమైన అభ్యసనానుభవాల రూపకల్పనతో స్పష్టమైన అవగాహన ఏర్పరిచే విధంగా ఉండాలి.

→ కేవలం జ్ఞాన సముపార్జనకే కాక సంపూర్ణ మూర్తిమత్వ అభివృద్ధికి సహాయపడాలి.

10) వ్యవస్థీకరణ సూత్రం :

→ ప్రాథమిక స్థాయి నుంచి మాధ్యమిక, ఉన్నతస్థాయి వరకు తగిన సంధానాన్ని ఏర్పరుస్తూ విషయాల కూర్పు క్రమం ఉండాలి.

పాఠ్యప్రణాళిక వ్యవస్థీకరణ ఉపయోగాలు / విధానాలు :

1) ఏకకేంద్ర పద్ధతి (Concentric Method) :

→ ఒక శీర్షికకు సంబంధించిన విషయాన్ని అంచె లంచెలుగా పాఠ్యప్రణాళికలో అభివృద్ధి చెందించే పద్ధతిని 'ఏకకేంద్రక పద్ధతి' అంటారు.

→ ఈ పద్ధతిలో ఒక విషయాన్ని సూక్ష్మంగా అందిస్తారు.

ప్రయోజనాలు :

1) విద్యార్థుల మానసిక స్థాయిని అనుసరించి, విషయాలు అందుబాటులోకి వస్తాయి.

2) Known to unknown అనే మనోవిజ్ఞాన సూత్రానికి అనుగుణంగా ఉంటుంది.

3) శీర్షికల అమరికకు వీలైనది.

4) విషయాన్ని ఎక్కువ కాలం గుర్తుంచుకొంటారు.

పరిమితులు :

1) విసుగు జనిస్తుంది.

2) ఏ తరగతిలోనూ పూర్తి అంశాన్ని నేర్చుకొన్నట్లు ఉండదు.

3) వైవిధ్యత బోధనలో లోపిస్తే విద్యార్థికి అభిరుచి తగ్గే ప్రమాదం ఉంది.

2. అంశాల పద్ధతి (లేదా)శీర్షికా విధానం(Topic Method):

→ ఈ పద్ధతిలో విజ్ఞాన శాస్త్ర విషయాలను శాఖలుగా విభజించక వాటిని కొన్ని అంశాలుగా విభజించటం జరుగుతుంది.

→ పాఠ్యాంశాలు ఈ కింది విధంగా విభజితమై ఉంటాయి.

1) జీవనకేంద్రిత అంశాలు

2) పరిసర కేంద్రితం

3) పరిసర జీవన కేంద్రితం.

ప్రయోజనాలు :

1) అంశం గురించి విద్యార్థులకు సంపూర్ణ జ్ఞానం అందుతుంది

2) విజ్ఞానశాస్త్ర వివిధ శాఖలు మధ్య సన్నిహితమైన ఏకత్వాన్ని తీసుకొని వస్తుంది.

3) ప్రాథమికోన్నత తరగతులలో సామాన్య శాస్త్రంలో అమలు పరిస్తే ఉపయోగకరంగా ఉంటుంది.

4) సమయం వృధా అన్న భావన రాదు.

పరిమితులు :

1) ఒక పాఠ్యాంశం తిరిగి పునరావృతం కాదు కాబట్టి ఎక్కువ కాలం గుర్తుంచుకోవడం కష్టం.

2) ఇక్కడ సంబంధిత మూల భావాలు చర్చించబడవు.

3) ఇక్కడ బోధన విద్యార్థి కేంద్రంగా జరుగదు.

3) ప్రక్రియ పద్ధతి (Topic Method)

→ ఈ పద్ధతిలో విషయం (లేదా) ఉత్పత్తి కంటే ప్రక్రియకు ప్రాధాన్యం ఇవ్వటం జరుగుతుంది.

→ దీనికి ఉదాహరణ SAPA.

→ అమెరికాలో 1962 – 68 మధ్యకాలంలో అమలు పరిచారు.

→ SAPA అనగా "Science - A Process Approach"

→ దీనిని ప్రతిపాదించినవారు :
జాన్ ఆర్ మేయర్ (వాషింగ్టన్ – 1962)

ఈ కార్యక్రమం లక్ష్యాలు :

1) శాస్త్రీయ పద్ధతులు ఉపయోగించడం ద్వారా విద్యార్థుల నైపుణ్యాలు మెరుగు పరచడం.

2) శాస్త్రీయ ప్రక్రియ ఫలితాలకు ప్రాధాన్యత ఇచ్చి విజ్ఞాన శాస్త్ర ప్రాముఖ్యం తెలపడం.

4) భావన పద్ధతి (Concept Method)

→ శాస్త్ర పరిజ్ఞానానికి పునాదులు భావనలే.

→ సత్యాలను తార్కిక క్రమంలో అమర్చడం ద్వారా భావనను అభివృద్ధి చేయవచ్చు.

→ ఈ పద్ధతి అభివృద్ధి చెందడానికి దోహదపడిన అంశం – COPES.

→ COPES అనగా Conceptually Oriented Programme in Science.

→ ఎక్కడ ప్రవేశపెట్టారు – 1969 సం॥ అమెరికాలో.

→ ప్రణాళిక ముఖ్య ఉద్దేశం మౌలిక భావనలను పెంపొందించడమే.

1) విశ్లేషణ	2) వర్గీకరించడం
3) సమాచారం	4) తర్కం
5) మాపనం	6) పరిశీలన
7) ప్రాగుక్తీకరణ	8) ప్రయోగం
9) వ్యాఖ్యానం	

→ అమెరికాలోని BSCS లక్ష్యాలలో కూడా పై అంశానికి ప్రాధాన్యత ఇచ్చినట్లు గమనించవచ్చు,

5. సమైక్య (లేదా) శాఖాంతర పద్ధతి (Intergrated Method)

→ పాఠ్యప్రణాళిక నిర్మాణంలో ఇది ఆధునిక పోకడ.

→ ఈ విధానంలో వివిధ సబ్జెక్టుల మధ్య సహసంబంధాన్ని ఏర్పరచడం ద్వారా విద్యార్థులలో చక్కని అవగాహన తీసుకురావచ్చు

→ గాంధీజీ ప్రతిపాదించిన బేసిక్ విద్యా విధానంలో మూల సూత్రం – సహసంబంధం.

6. యూనిట్ పద్ధతి (Unit Method)

→ యూనిట్ వ్యవస్థను వృద్ధి పరిచినవాడు **– మారిషన్**

→ సంవత్సరం – 1926 (చికాగో)

→ యూనిట్‌లో రకాలు :

1) మూలాధారమైన యూనిట్ (Resource unit)

2) బోధనా యూనిట్ (Teaching unit)

1. మూలాధారమైన యూనిట్ :

→ బోధన యూనిట్‌ను నిర్మించడానికి ఆవశ్యకముఅయిన బోధన కృత్యాలు, సమాచారాలు నిల్వచేసే విశాలమైన రిజర్వాయర్ మూలధారమైన యూనిట్.

→ ఇది ఉపాధ్యాయునికి మార్గదర్శిగా ఉంటుంది.

2. బోధనా యూనిట్ :

→ తక్కువ వ్యాప్తి క్షేత్రం ఉండి, తక్కువ విషయాన్ని ఒక కాలపరిమితో పూర్తి చేయడం జరుగుతుంది.

→ ఉపాధ్యాయునికి బోధనకు నిర్దిష్టం – పరిమితం అయిన మార్గదర్శిగా ఉంటుంది.

ఇంకో విభజనలో యూనిట్‌ల రకాలు :

1) మూలాధార యూనిట్

2) పాఠ్య విషయపు యూనిట్ : పాఠ్యప్రణాళికలోని కొంత పాఠ్యవిషయాన్ని తీసుకుని ఏర్పరచిన యూనిట్.

3) అనుభవపు యూనిట్ : పాఠ్య ప్రణాళికలోని కృత్యాల వికాసాన్ని దృష్టిలో ఉంచుకొని విభజించిన యూనిట్‌లను అనుభవపు యూనిట్‌లు అంటారు.

★ **యూనిట్‌లో భాగాలు (దశలు) : 8**

1) ప్రేరణ

2) సంకీర్ణ దృష్టి

3) నేపథ్యాన్ని కనుక్కోవడం

4) కొత్త అనుభవాలను హాజరు పరచడం

5) అభ్యసనాల నిర్వహణ

6) విషయాల సంగ్రహణ

7) పునర్విమర్శ సాధకం

8) మూల్యాంకనం.

7. చారిత్రక పద్ధతి (Historical Method)

→ ఎంపిక చేసిన విషయాన్ని, దాని చరిత్ర ఆధారంగా అమర్చవచ్చు.

ఉదా :

→ "సూక్ష్మజీవులు" అనే పాఠ్యాంశాన్ని లీవెన్‌హుక్, పాశ్చర్, లిస్టర్ వంటి శాస్త్రజ్ఞులతో ముడిపెట్టవచ్చు.

→ కిరణజన్య సంయోగ క్రియ విషయాల కోసం హిల్ అధ్యయనం.

8. తార్కిక క్రమ పద్ధతి (Logical Order Method)

→ విషయాలను ఏ క్రమ పద్ధతిలో అమర్చినప్పటికీ అర్థవంతంగా, ప్రయోజనంగా ఉండే దానిని "తార్కిక క్రమం" అనవచ్చు.

→ తార్కిక క్రమాన్ని – సరళం నుంచి సంక్లిష్టత

– తెలిసిన విషయం నుంచి తెలియని మూర్త విషయాల నుండి అమూర్త విషయాలను బోధించడం తార్కిక క్రమ పద్ధతి అవుతుంది.

ఉదా :

1) జీవుల దేహ నిర్మాణం – మొదట సూక్ష్మదేహ నిర్మాణం గల జీవులు, తయారీ సంక్లిష్ట నిర్మాణం గల జీవులను గురించి అధ్యయనం చేయడం తార్కిక క్రమం అవుతుంది.

2) కణం – కణజాలం అవయవం – అవయవ మండలాలు – జీవులు – ఈ క్రమంలో అధ్యయనం చేయడం తార్కిక క్రమం అవుతుంది.

9. రుతుక్రమ అమరిక విధానం :

→ అనగా రుతువులను మాసాలను అనుసరించి, ఆయా కాలాలలో అప్పుడే లభించే వృక్ష జంతుజాలాలు వాటి జీవన ప్రక్రియల ఆధారంగా పాఠ్య ప్రణాళికను తయారు చేసే విధానం "రుతుక్రమ అమరిక విధానం" అంటారు.

ఉదా : వానపాము, కప్ప మొదలైన జంతువుల జీవిత చరిత్రలు వర్షరుతువులలో బోధించవచ్చు.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. విద్యాబోధన ప్రక్రియలను ఇముడ్చుకొని, గమ్యాన్ని చేరటానికి తోడ్పడుది ?

1) పాఠ్యపథకం 2) పాఠ్యప్రణాళిక

3) మూల్యాంకనం 4) యూనిట్

2. కరిక్యులమ్ అనే ఆంగ్లపదం ఈ భాషా పదం నుండి వచ్చింది?

1) ఫ్రెంచ్ 2) లాటిన్

3) జర్మన్ 4) గ్రీక్

3. ఉపాధ్యాయుడు ఆశించిన లక్ష్యాలను విద్యార్థులు సాధించడం కోసం ఒక సాధనముగా ఉపాధ్యాయుడు స్పష్టముగా పాఠశాలలో నిర్వహించే కృత్యాల కార్యక్రమమే పాఠ్యప్రణాళిక అని పేర్కొన్నవారు ?

1) ఎస్ఎస్ఎస్ఇ ఇయర్‌బుక్ 1960

2) హిరిస్ట్, పీటర్స్

3) స్పియర్స్

4) కన్నింగ్‌హామ్

4. ఉపాధ్యాయుడు పర్యవేక్షణలో విద్యార్థులు నిర్వహించే కృత్యాల సముదాయమే విద్యాప్రణాళిక అనిపేర్కొన్నవారు?

1) హిరిస్ట్ పీటర్స్ 2) స్పియర్స్

3) కన్నింగ్‌హామ్ 4) జాకబ్‌సన్ W.J.

5. పాఠ్యప్రణాళికను రూపొందించేటపుడు అభ్యాసకుని స్వభావం, విషయ స్వభావం, సమాజస్వభావం అనే మూడు అంశాలు పరిగణించాలని పేర్కొన్నవారు?

1) కన్నింగ్‌హామ్ 2) జాకబ్‌సన్ W.J.

3) పీటర్స్ 4) స్పియర్స్

6. జీవశాస్త్ర పాఠ్యప్రణాళిక రచనకు సంబంధించి సహ సంబంధం, పరిధి వరుస, స్వభావం, భావనలు, ప్రక్రియలు, సమతూకం మొదలైన అంశాలు పేర్కొన్నవారు?

1) జాకబ్‌సన్ 2) ఎడ్వర్డ్ విక్టర్

3) మొదలియార్ కమీషన్ 4) కొఠారి కమీషన్

7. ప్రస్తుత జీవశాస్త్ర పాఠ్య ప్రణాళిక విద్యార్థిలోని సమగ్రమూర్తి మత్వమును వికసింపచేయటానికి దోహదపడటం లేదు అని పాఠ్యప్రణాళికలోని లోపాలను పేర్కొన్నవారు ?

1) కొఠారి కమీషన్

2) యశ్‌పాల్

3) తారాదేవి

3) మాధ్యమిక విద్యా కమీషన్

8. సైన్స్ పురోగమనం వల్ల పాఠశాలకు, విశ్వవిద్యాలయాలకు మధ్య ప్రధానమైన విద్యా విషయాల్లో దూరం బాగా పెరిగిందని విద్యాప్రణాళికలోని లోపాలను తెలియ జేసిన వారు ?

1) కొఠారి కమీషన్ 2) మొదలియార్

3) యశ్‌పాల్ 4) తారాదేవి

9. 'జీవశాస్త్ర విద్యాప్రణాళిక విద్యార్థులలో, పరిశోధన సమస్యా పరిష్కార శక్తులు పెంపొందించాలి' అని పేర్కొన్నవారు ?

1) ఈశ్వరీభాయ్ పటేల్ కమిటీ

2) కొఠారి కమీషన్

3) జాతీయ విద్యావిధానం 1986

4) మొదలియార్ కమీషన్

10. విద్యాప్రణాళిక శిశు కేంద్రీకృతముగా ఉండాలని, పరీక్ష విధానాలలో సంస్కరణలు తేవాలని, జాతీయ పరీక్ష కేంద్రమును స్థాపించాలని సూచించినవారు?

1) యునెస్కో 2) ఎన్ సి ఇ ఆర్ టి

3) కొఠారి 3) ఎన్ పి ఇ 1986

11. పాఠ్యప్రణాళిక మూల్యాంకనం ఎన్ని దశలలో జరుగుతుంది?

1) 6 2) 4

3) 5 4) 2

12. ఈ రకమైన మూల్యాంకనం వలన తరగతి స్థాయి అందించవలసిన విషయ విజ్ఞానం మొదలైనవి తెలుస్తాయి?

1) ప్రారంభ మూల్యాంకనం 2) రూపణ

3) సంకలన 4) నిరంతర

13. పాఠ్యప్రణాళిక ప్రయోగాత్మకంగా అమలు చేస్తున్నపుడు చేసే మూల్యాంకనం

1) నిరంతర 2) సంకలన

3) రూపణ 4) ప్రారంభ

జవాబులు

1) 2	2) 2	3) 2	4) 2	5) 2
6) 2	7) 4	8) 1	9) 3	10) 4
11) 2	12) 1	13) 3		

9. జీవశాస్త్ర - పాఠ్య పుస్తకాలు

జీవశాస్త్ర పాఠ్యగ్రంథం - లక్షణాలు

(Biological Science Text Book - Qualities) :

→ విద్యార్థికి, ఉపాధ్యాయునికి మధ్య సంధాన కర్త.

→ పాఠ్యపుస్తకాల రూపకల్పన అనేది సామాజిక అవసరాలకు అనుగుణంగా, పాఠ్య ప్రణాళికలో మార్పు కనుగుణంగా ఉండాలి.

→ NCERT అనే సంస్థను స్థాపించిన సంవత్సరం – 1961.

→ దీని వలన ప్రచురణలో చాలా మార్పు వచ్చింది.

→ SIM అనగా Self Instructional Material. దీనినే స్వీయ బోధనా విషయాలు అంటారు.

→ అనగా తనంత తానుగా విద్యార్థి నేర్చుకొనే విధంగా కూడా రూపొందించిన పుస్తకాలు.

★ **సింప్సన్** ప్రకారం "పాఠ్యపుస్తకం అనేది ముద్రిత రూపంలో ఉండి తరగతి గదిలో ఉపయోగించే మౌలిక బోధనోపకరణం. మొత్తం తరగతికి ఇది ఉపయోగ పడుతుంది."

→ విజ్ఞానశాస్త్రానికి కుటీర పరిశ్రమలతో, సామాజిక భౌతిక పర్యావరణంతో సహసంబంధాన్ని ఏర్పరిచేది – విజ్ఞానశాస్త్ర పాఠ్య పుస్తకం .

★ పాఠ్యపుస్తక లక్షణాలు – ప్రయోజనం :

1) పాఠ్యపుస్తక రచయితకు ఆ సబ్జెక్టును బోధిస్తూ, బోధనలో కనీసం అయిదు సంవత్సరాల అనుభవం ఉండాలి.
2) సమకాలీన విషయాలు పొందుపరచాలి.
3) స్వీయ అభ్యసనకు తోడ్పడే విధంగా ఉండాలి.
4) విద్యార్థులతో శాస్త్రీయ వైఖరులు, క్రమశిక్షణను, సాంస్కృతిక విలువలను పెంపొందించాలి.
5) పుస్తకం మొదటి పేజీలో విషయ సూచిక (Index) ఉండాలి.
6) పాఠ్యపుస్తకంలో సంప్రదింపు పుస్తకాలు పేర్కొనాలి.
7) చివరలో పారిభాషిక పదకోశం (Glossary) ఉండాలి.

పాఠ్యగ్రంథ మూల్యాంకనానికి ఉపయోగపడే మాపనాలు :

1) వోగెల్ స్పాట్‌చెక్ ఇవాల్యుయేషన్ స్కేల్ – చెక్‌లిస్ట్.
2) హంటర్స్ స్కోర్ కార్డు.
3) వోగెల్ స్పాట్ చెక్ ఇవాల్యుయేషన్ స్కేలులో పాఠ్య పుస్తకానికి సంబంధించిన అంశాలు పదింటిని విశ్లేషించడం జరిగింది.

2. హంటర్ గణన కార్డు (Hunter Score Card)

→ సంక్షిప్తంగా పాఠ్యపుస్తకాన్ని అంచనా వేసేందుకు సహాయపడుతుంది.

→ ఇందులోని అంశాల భారత్వం.

వివరాలు	గరిష్ఠ గణన	ఇచ్చిన గణన
1. రచయిత విద్యాస్థాయి	50	
2. వెల, యాంత్రిక లక్షణాలు	100	
3. మనోవైజ్ఞానిక ఆధారాలు	300	
4. విషయ జ్ఞానం	250	
5. భాషాశైలి	110	
6. అభ్యసనానుభవాలు	140	
7. ఉపాధ్యాయుని సహకారం	50	
మొత్తం	**1000**	

★ ఏదైనా పుస్తకాన్ని మూల్యాంకనం చేయడానికి 3 లేదా 5 పాయింట్ స్కేలు ఉపయోగించి మనకు సొంత మూల్యాంకన మాపనాన్ని తయారు చేసుకోవచ్చు.

★ ఏ పుస్తకమైన 35 కంటే తక్కువ గణనలు పొందితే ఆ పుస్తకం బాగాలేదని అనుకోవచ్చు.

★ లక్ష్య సాధన దిశలో ఉపాధ్యాయునికి ఒక మంచి సాధనంగా పాఠ్య పుస్తకం ఉంటుంది. – కొఠారీ కమీషన్.

కొఠారీ కమీషన్ విద్యాప్రణాళికలో గుర్తించిన ప్రధాన లోపం :

1) జ్ఞాన విస్ఫోటనానికి అనుగుణంగా సరిదిద్దకపోవడం.

2) పాఠశాలలకు, విశ్వవిద్యాలయాలకు మధ్య దూరం పెరిగింది. (సైన్స్ పురోగమనం వల్ల)

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. వైజ్ఞానిక ప్రదర్శనశాలలు ప్రతి జిల్లాలోనూ ఏర్పర్చాలనే ప్రతిపాదన ఉంది ఈ వైజ్ఞానిక ప్రదర్శనశాలల ప్రాముఖ్యతను గుర్తించి ప్రత్యేకతను చాటి చెప్పింది ?

1) ఈశ్వరీభాయ్ 2) తారాదేవి

3) కొఠారి 3) మొదలియార్

2. కృత్యాత్మక బోధనోపకరణాలుగా వీటిని మనం పేర్కొంటున్నాం ?

1) సైన్స్‌యూనిట్‌లోని బోధనోపకరణాలు

2) వైజ్ఞానిక సంఘాలు

3) ప్రత్యామ్నాయ బోధనోపకరణాలు

4) ప్రయోగశాలలోని బోధనోపకరణాలు

3. సామాన్యశాస్త్ర సంఘ, భౌతికశాస్త్ర సంఘం, రసాయన శాస్త్ర సంఘాలు మొదలగువని ఈ రకమైన వైజ్ఞానిక సంఘాలు?

1) సాధారణ

2) వైయుక్తిక

3) ప్రత్యేకాభిరుచి సంఘాలు

4) ఏదీకాదు

4. వైజ్ఞానిక సంఘం ఏర్పాటు విధి విధానాలపై సూచనలు ఇచ్చినవారు ?

1) ఎన్.సి.ఇ.టి

2) ఎ.ఐ.సి.టి.ఇ

3) ఎన్.సి.ఇ.ఆర్.టి

4) ఐ.ఐ.ఎస్

5. విక్రం సారాభాయ్ సమాజ విజ్ఞానకేంద్రం అహ్మదాబాద్‌లో ఏ సంవత్సరం ప్రారంభించబడింది?

1) 1961 2) 1964

3) 1966 4) 1968

6. అంతర్జాతీయస్థాయి సైన్స్ మ్యూజియమ్ ఎక్కడ ఉంది?

1) కోల్‌కతా 2) ముంబయి

3) ఢిల్లీ 4) హైద్రాబాద్

7. చిట్టి ప్రయోగశాలలుగా విద్యార్థులకు ఉపయోగపడే విజ్ఞాన శాస్త్ర పేటికలు రూపొందించినవారు ?

1) ఎన్.సి.ఇ.ఆర్.టి 2) ఎన్.సి.టి.ఇ

3) ఎ.ఐ.సి.టి.ఇ 4) జె.ఎన్.టి.యు

8. మోక్షగుండం విశ్వేశ్వరయ్య సైన్స్ మ్యూజియం ఎక్కడ ఉంది ?

1) మైసూర్ 2) బెంగళూర్

3) మద్రాసు 4) కడలూరు

జవాబులు

1) 3	2) 2	3) 1	4) 3	5) 3
6) 1	7) 1	8) 2		

10. మూల్యాంకనం - CCE, నిర్మాణాత్మక మదింపు, సంగ్రహణాత్మక మదింపు విద్యా విషయక సాధన పరీక్ష (SAT) - తయారీ, నిర్వహణ మరియు విశ్లేషణ

❖ **పరీక్షలు - మాపనం - మూల్యాంకనం - నిర్వచనాలు:**

❖ **పరీక్ష :**

→ పరీక్ష అనేది ఒక మాపనోపకరణము.

→ ఇది విద్యార్థులు సమాధానం చేయవలసినది.

→ దీన్ని విద్యార్థులు స్వతంత్రంగా, వ్యక్తి గతంగా చేయవలసింది.

→ పరీక్షలో కొన్ని ప్రామాణికమైన ప్రశ్నల సముదాయానికి సమాధానాలు ఇవ్వవలసి ఉంటుంది.

→ అంకెల విలువగల మాపనాలనిస్తుంది.

→ ఇది పదవర్ణన నిచ్చే సాంకేతిక ప్రక్రియ.

→ వేద కాలంలో ధారణా శక్తినీ, జ్ఞాపక శక్తినీ పరీక్షించడానికి మౌఖిక పరీక్షలను ఎక్కువగా ఉపయోగించేవారు.

❖ **మాపనం :**

→ పరీక్షల ఫలితంగా ఒక మాపనం అనేది లభిస్తుంది.

→ పరీక్ష ద్వారా దేన్నైతే కొలుస్తామో దాన్ని సంఖ్యా సూచిక ద్వారా తెలియచేస్తాము. దీనినే మాపనం అంటారు.

❖ **నిర్వచనం :**

→ ఒక వస్తువు గుణాన్ని, రూపాన్ని పరిమాణాన్ని, స్వభావాన్ని, బరువును, ఒక ప్రామాణిక సూత్రం ద్వారా అంకెలతో జతపరచి పోల్చగలిగే విధానాన్నే మాపనం అంటారు.

❖ **మూల్యాంకనం :**

→ విషయాన్ని సేకరించి, ఉపయోగించి, సరియైన సమాచారాన్ని అందించడంలో ముఖ్యమైనది మూల్యాంకనం.

→ సేకరించిన సమాచారమంతా మాపనమవుతుంది.

→ ఎప్పుడయితే ఆ సమాచారాన్ని గుణాత్మకం చేస్తామో అప్పుడది మూల్యాంకనమగును.

→ ఈ విధంగా పరీక్ష మాపనానికి అవకాశం యిచ్చి మూల్యాంకనానికి దారి తీస్తుంది.

❖ **లాభాలు :**

→ సమయం ఆదా అవుతుంది.

→ ప్రగతి ఉన్నదీ లేనిదీ తెలుస్తుంది.

→ పని తీరులో మార్పుకు దోహదం చేస్తుంది.

→ ఖర్చు ఆదా అవుతుంది.

→ ఎప్పటికప్పుడు తప్పుడు మార్గాల నుంచి సరియైన మార్గాలకు మళ్ళిస్తుంది. మానవ వనరులను తయారు చేసే విద్యా వ్యవస్థలో మూల్యాంకనం చాలా అవసరం బోధనాభ్యసనం వల్ల వెలువడే అంత్యాలను బేరీజు వేసి వాటి యోగ్యతలను నిర్ణయించేదే మూల్యాంకనం.

→ మూల్యాంకనం అనే విధానంలో క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు పొందడానికి వీలవుతుంది.

1. మన ఉద్దేశ్యం ఏమిటి?
2. వాస్తవంగా మనం ఏం చేస్తున్నాము?
3. మన అంత్యోద్దేశ్యాలను మన మార్గాల కెట్లా పోల్చడానికి వీలవుతుంది.
4. మన అంత్యోద్దేశ్యాలను సాధించడానికి మన విధానాలను ఎలా వృద్ధి చేసుకోవచ్చు?

→ పై ప్రశ్నలకు సమాధానాలు, క్రింది దిశలకు మార్గం కల్పిస్తాయి. అవి.

1. లక్ష్యాలను నిర్వహించడం.
2. స్థాయిని నిర్ణయించడానికీ మార్చడానికీ మూల్యాంకన విధానాలనూ, సాధనాలనూ ఉపయోగించడం.
3. కనుకొన్న ఫలితాలను వ్యాఖ్యానించడానికి తగిన సాంఖ్యాక శాస్త్ర విధానాలనూ ఉపయోగించడం.
4. అభివృద్ధి సాధించడానికి తగిన విధానాలనూ, పద్ధతులనూ రూపొందించడం.

→ మూల్యాంకన విధానం అనేది ప్రవర్తనాత్మక మార్పుల గురించి సాక్ష్యాలను సేకరించి, మార్పుల తీవ్రతను, నిర్ణయం చేసేది అని చెప్పవచ్చు.

→ మూల్యాంకన విధానం ద్వారా సంఖ్యాపరమైన అపరిష్కృత దత్తాంశాలను అర్థవంతమైన వివరాలతో కూడిన సమాచారంగా మార్చవచ్చు.

→ మూల్యాంకన విధానం మాపనం ద్వారా పొందిన దత్తాంశాలను సాంఖ్యకీయమైన పద్ధతుల ద్వారా విశ్లేషించి, వర్ణనాత్మకంగా వ్యాఖ్యానిస్తారు.

ఉదా : బాలునికి నిమిషానికి '60 పర్యాయాలు' గుండె కొట్టుకుంటుంది. అనే వాక్యం మాపన ఫలితం. ఇది సంఖ్యాత్మక వివరణ సాధారణ మానవునికి నిమిషానికి 72 పర్యాయాలు గుండె కొట్టుకుంటుందనే ప్రమాణం తెలియకపోతే పై వాక్యానికి అర్థం చేకూరదు.

❖ **మాపనానికీ మూల్యాంకనానికీ గల భేదాలు :**

మాపనం	మూల్యాంకనం
1. సరళమైన సాధారణ పదం.	1. సాంకేతికమైనది
2. పరీక్షకంటే విస్తారమైనది.	2. సమగ్రమైనది.
3. మాపనం పరిమాణాత్మకమైనది.	3. పరిమాణాత్మకమే కాక వివరణాత్మకమైనది.
4. అంతం గల ప్రక్రియ	4. నిరంతర ప్రక్రియ.
5. మాపనం విద్యార్థులు పొందినమార్కుల స్థాయిని తెలుపును.	5. మార్కుల స్థాయిలో పాటు వాటి అభివృద్ధికి తోడ్పడును.
6. ఫలితాల ప్రకటనకు తోడ్పడును.	6. విలువలను నిర్ధారించి ప్రగతికి తోడ్పడును.
7. ఎంత వరకూ సాధించడం జరిగింది అనే ప్రశ్నకు సమాధానం ఇస్తుంది.	7. ఎంత వరకు సాధించడం జరిగిందో తెల్పడంతో పాటు, ఏఏ విలువలు పొందారో గ్రహించడానికి వీలవుతుంది.
8. వర్తమానంలో విద్యార్థి అభివృద్ధిని తెలుపును.	8. అంత్యములో విద్యార్థి సాధించిన ప్రగతిని తెలుపును
9. విలువలు సంఖ్యారూపంలో వ్యక్తమవుతాయి.	9. విలువలను సాంఖ్యక పద్ధతుల ద్వారా విశ్లేషించి, వర్ణనాత్మకంగా వ్యాఖ్యానించడం జరుగును.
10. విద్యా విషయ లక్ష్యాలను మాత్రమే కొలవడం సాధ్యమవుతుంది.	10. లక్ష్యాలనే కాకుండా, దృక్పథాలు, ఆదర్శాలు, అభిరుచులు మొ॥గు అంశాలనన్నింటినీ తెలుసుకోవడానికి వీలవుతుంది.
11. ముందుగానే నిర్ణయించిన ప్రమాణాలు లేవు.	11. ముందుగానే నిర్ణయించిన ప్రమాణాలు ఉంటాయి.
12. ఒకరయినా జరుపగల ప్రక్రియ.	12. సమిష్టిగా జరుపగల ప్రక్రియ.

❖ **మాపనాలు ప్రధానంగా మూడు రకాలు :**

1. ప్రత్యక్ష మాపనం
2. పరోక్ష మాపనం
3. సాపేక్ష మాపనం.

1. ప్రత్యక్ష మాపనం :

→ దీన్ని ఒక ఉదాహరణ ద్వారా ఇలా తెలుపవచ్చు.

→ ఒక బల్ల పొడవు, వెడల్పు, ఎత్తులను కనుక్కోడానికి సప్రమాణమయిన పరికరాలను ఉపయోగించి కనుక్కోడాన్ని "ప్రత్యక్ష మాపనం" అంటారు.

2. పరోక్ష మాపనం:

→ ఒక పదార్థంలో ఇమిడి ఉన్న ఉష్ణోగ్రతను తెలుసుకోవడానికి ఉష్ణమాపకాన్ని ఉపయోగించి, కొలిచి, తరువాత పదార్థ ఉష్ణోగ్రతను లెక్కిస్తారు. దీనినే 'పరోక్ష మాపనం' అంటారు.

3. సాపేక్ష మాపనం :

→ ఒక విద్యార్థి ప్రజ్ఞా పాటవాలను సాపేక్ష మాపనం ద్వారా తెలుసుకుంటారు.

→ ప్రజ్ఞా నికషల ద్వారా ఒక విద్యార్థి పొందిన స్థానాన్ని ప్రమాణాలతో సరిపోల్చి ఆ విద్యార్థి I.Q తెలుసుకుంటారు.

❖ **విద్యా వ్యాసంగంలో దేన్ని మూల్యాంకనం చేస్తాం?**

విద్యార్థిని గురించి సమగ్రమైన సమాచారాన్ని సేకరించడానికి సాధారణంగా మాపనం చేసే అంశాలు.

1. సాధనం
2. ప్రజ్ఞ
3. యోగ్యత
4. వ్యక్తిగత – సామాజిక సర్దుబాటు

❖ **ఎవరు మాపనం – మూల్యాంకనం చేయాలి?**

మాపనం ఒక సమిష్టి ప్రక్రియ. ఇందు విద్యా వ్యాసాంగానికి సంబంధించిన అందరు పాలుపంచు కోవాలి వారు.

1. ఉపాధ్యాయుడు.
2. మానసిక శాస్త్రవేత్తలు.
3. మూల్యాంకనంలో శిక్షణ పొందినవారు
4. తల్లిదండ్రులు
5. విద్యావేత్తలు
6. విద్యా శాఖకు సంబంధించినవారు.

అయితే, పైన తెలిపిన వారందరికీ క్రింది విషయాల్లో అవగాహన ఉండాలి.

→ విద్యా లక్ష్యాలు కచ్చితంగా స్పష్టంగా తెలిసి ఉండటం.

→ అభ్యసనాను భవాలను ఏర్పరిచే సామర్థ్యం ఉండటం.

→ మూల్యాంకనా విధానాలను స్పష్టంగా రూపొందించి, అమలు చేసే వారై ఉండాలి.

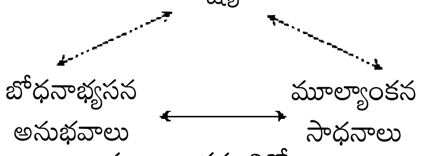
→ పరీక్షల పరిమితులూ ఉపయోగాలు తెలిసిన వారై ఉండటం

→ పరీక్షలను సక్రమంగా రూపొందించి, నిర్వహించగల వారై ఉండటం.

→ పరీక్షా ఫలితాలను బాగా విశ్లేషించగల వారై ఉండటం.

❖ **మూల్యాంకన ప్రక్రియలో మూడు సోపాలున్నాయి:**

1. బోధనా లక్ష్యాలను గుర్తించి, రూపొందించడం.
2. లక్ష్యాయుత బోధన, అభ్యసన కృత్యాలను నిర్ణయించడం
3. విద్యార్థులలోని ప్రవర్తనాత్మక మార్పులను నిరూపించడానికి శాస్త్రీయమైన, కచ్చితమైన సాధనాలను రూపొందించడం.



మూల్యాంకన త్రికోణం

❖ **మూల్యాంకన త్రికోణాన్ని పరిశీలిస్తే క్రింది నిర్ణయాలు చేయవచ్చు :**

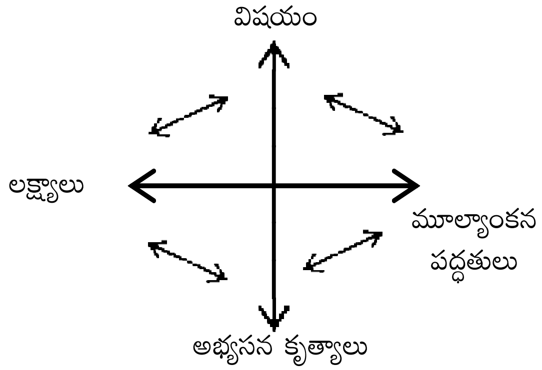
→ త్రికోణంలోని మూడు అంశాలకూ పరస్పర సంబంధం ఉంది.

→ బోధనా లక్ష్యాలు కీలకమైనవి, బోధనాభ్యసన అనుభవాలూ, మూల్యాంకనా సాధనలు బోధన లక్ష్యాలవైపు నిర్దేశితమై ఉన్నాయి.

→ పరీక్ష, శోధనలు సహజంగా మూల్యాంకనంలో ఇమిడి ఉన్నాయి.

→ లక్ష్యాయుత పరీక్షలు, ఇతరులతో పాటు, బోధనా లక్ష్యాలను, అభ్యసన అనుభవాలను ఒకే పర్యాయం మూల్యాంకనం చేయడానికి దోహదం చేస్తున్నాయి.

❖ **మూల్యాంకన త్రికోణాన్నే నాలుగు అంశాల మూల్యాంకనంగా కూడా చూపవచ్చు :**



❖ **లక్ష్యాలు :**

→ విద్యార్థి వద్ద నుంచి ఏమి ఆశిస్తామో విద్యార్థి పరంగా స్థాయిని బట్టి కనీస అభ్యసన స్థాయి ఎంత ఉండాలో విశదీకరించేవే లక్ష్యాలు.

❖ **అభ్యసనానుభవాలు :**

→ అభ్యసనానుభవాల ప్రణాళికకూ బోధనా లక్ష్యాలకూ అవినాభావ సంబంధం ఉంది.

→ అభ్యాసకునికీ, పరిసరాలకూ మధ్య జరిగే పరస్పర చర్య ఫలితంగా అభ్యసనానుభవాలు రూపొందుతాయి.

→ విద్య లక్ష్య సాధనకు అభ్యసన సన్నివేశాలు తోడ్పడతాయి.

❖ **ఉత్తమ అభ్యసనానుభవ లక్షణాలు :**

1. లక్ష్యాలలో నిర్దేశించిన ప్రవర్తనాత్మక మార్పులకు తగినట్లుగా ఉండాలి.
2. విషయ విభాగానికి తగినట్లుగా ఉండాలి.

3. ఆశించిన మార్పులు తేగలగాలి.
4. అమలు చేయడానికి వీలుగా ఉండాలి.
5. లక్ష్యాధారితంగా ఉండాలి.
6. వేగంగా మార్పులు తేగలగాలి.
7. ఉపాధ్యాయుడు 'ఎందుకు, ఏమిటి' బోధించాలో సుస్పష్టంగా నిర్ధారణ చేసేవి అయి ఉండాలి.
8. సమస్యా రూపంలో ఉండాలి.
9. విద్యార్థులను చైతన్యవంతంగా ఉంచేవి అయి ఉండాలి.
10. విద్యార్థుల సృజనాత్మకతకు దోహదం చేసేవిగా ఉండాలి.

❖ **నవీన విద్యా మూల్యాంకనంలో ఇమిడి ఉన్న ముఖ్య భావనలు :**

1. విద్యార్థి కేంద్రకమైనవి.
2. విద్యార్థి యొక్క మానసిక అవసరాలు, ఆసక్తులు, అభిరుచులు, అభినందనల ఆధారంగా మూల్యాంకన ప్రక్రియ జరుగును.
3. బోధన కంటె అభ్యసనానికి ప్రాధాన్యం యిస్తుంది.
4. మూల్యాంకన ప్రక్రియలో అందిన సమాచారం ఆధారంగా నిర్ణయాలు తీసుకొనేటప్పుడు.

➤ విద్యార్థి పూర్వ స్థాయి.
➤ సమకాలీన విద్యార్థుల స్థాయి.
➤ లక్ష్యాలను ఆధారంగా చేసుకొని నిర్ణయం తీసుకొంటాము.

5. మూల్యాంకనానికి ముందు సేకరించిన విషయం అవసరం. అలాగే నేడు సేకరించిన విషయం రాబోయే కాలంలో అవసరం. ఈ విధంగా మూల్యాంకనం అనేది నిరంతర ప్రక్రియ.
6. అనేక కోణాల్లో అందరు మాపనం చేసిన సమాచారం తీసుకొంటాం కావున ఇది సమగ్ర ప్రక్రియ.

❖ **నూతన మూల్యాంకనం క్రింది విషయాలకు ప్రాధాన్యత నిస్తుంది.**

1. పాఠ్య విషయ సాధన కంటె, విషయ ప్రణాళికా లక్ష్యాలను మదింపు చేయడం.
2. విద్యార్థి అభివృద్ధినీ వికాసాన్ని అంచనా వేయడానికి నూతన మూల్యాంకనం వివిధ సాంకేతిక, పద్ధతులను, గణాంక శాస్త్ర విధానాలను ఉపయోగించడం

ఉదా :

➤ వ్యాస రూప పరీక్షలు
➤ నిర్ధారణ మాపనులు
➤ నిష్పాదన పరీక్షలు
➤ సాధన పరీక్షలు
➤ సహజాత సామర్థ్య పరీక్షలు
➤ ప్రజ్ఞా పరీక్షలు

→ ఇవన్నీ మూల్యాంకనానికి దోహదం చేసే పరీక్షలు. ఇవి విద్యార్థిలో ఒక ప్రత్యేక లక్షణాన్ని మాపనం చేస్తాయి. అన్నింటి గణనల ఫలితం సమగ్ర మూల్యాంకనం

3. వివిధ రకాల ప్రవర్తనా సూచికలను సమన్వయ పరచి, వివరించి, వ్యక్తి పూర్తి స్వరూపాన్నిచిత్రీకరించడానికి నూతన మూల్యాంకన పద్ధతి తోడ్పడును.
4. ప్రవర్తనా లక్ష్యాలను సమగ్రంగా విలువ కడుతుంది.
5. అందుబాటు, వినిమయాన్ని బట్టి వివిధ రకాల మూల్యాంకనా సాధనాలను ఉపయోగించడం జరుగును.

➤ ఈ విధంగా బహు ముఖంగా ప్రగతిని ఉద్దేశించింది కావున ఇది నిరంతర, సమగ్ర ప్రక్రియ. ఇది విద్యా ప్రక్రియలో అంతర్లీనమై ఉంటుంది.

❖ **మూల్యాంకనం చేసే సమయాన్ని బట్టి, ఉద్దేశ్యాన్ని బట్టి మూల్యాంకనాన్ని 3 తరగతులుగా విభజించవచ్చు. అవి.**

1. లోప నిర్ధారణ మూల్యాంకనం.
2. రూపణ మూల్యాంకనం.
3. సంకలన మూల్యాంకనం.

1. లోప నిర్ధారణ మూల్యాంకనం :

→ దీనిని సాధారణంగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియ ప్రారంభించ డానికి ముందు చేస్తారు.
→ దీని వల్ల విద్యార్థి, తరగతిలో ఉన్న స్పష్టమైన బలహీనతలను గానీ, ప్రత్యేకమైన సామర్థ్యాలను గానీ అంచనా వేయవచ్చు.
→ దీని ఆధారంగా విద్యార్థుల సామర్థ్యాన్ని బట్టి కోర్సును రూపొందించడానికి విషయ ప్రణాళికను రూపొందించ డానికి వీలగును.
→ ఈ విధంగా చేయడం ద్వారా విద్యార్థుల జ్ఞానం, నైపుణ్యం, సామర్థ్యం వంటి వాటిలో ఉన్న హెచ్చు తగ్గులను సవరించడానికి వీలవుతుంది.
→ సాధన పరీక్షలో చాల తక్కువ గుణములు వచ్చినప్పుడు కూడా దీన్ని ఉపయోగిస్తారు.
→ విద్యార్థికి అభ్యసనంలో అవరోధాలను గుర్తించడానికి ఇది దోహదం చేస్తుంది.

2. రూపణ మూల్యాంకనం :

→ ఈ మూల్యాంకనం కోర్సు అభివృద్ధికీ, విద్యార్థుల అభివృద్ధికీ తగిన నిర్ణయాలు తీసుకోవడానికీ ఉపయోగ పడును.

→ దీనిని బోధనాభ్యసన ప్రక్రియ జరుగుతున్నపుడు చేస్తారు.

→ ఇది తగిన సమయంలో పరిపుష్టిని(Feed back) అందిస్తుంది

→ ఈ పరిపుష్టి వల్ల విషయప్రణాళికలో, బోధనా ప్రక్రియలో, అభ్యసన వాతావరణంలో సముచితమయిన మార్పులు చేయడానికి వీలు కలుగుతుంది.

రూపణ మూల్యాంకన ఉద్దేశ్యాలు :

→ విద్యార్థి అభ్యసనాన్ని వ్యక్తిగత బోధనను కూడా మళ్ళించడం.

→ బోధనా పటిమను మూల్యాంకనం చేయడం.

→ విషయ ప్రణాళికను, కోర్సులను కాలాను గుణంగా మార్పు చేయుడానికి లేదా తొలగించడానికి సూచించిన మూల్యాంకనం చేయడం.

→ విషయ ప్రణాళిక సామాగ్రిని మూల్యాంకనం చేయడం.

→ అభ్యసన వాతావరణాన్ని మెరుగుపరచడానికి సంబంధించిన మూల్యాంకనం చేయడం.

3. సంకలన మూల్యాంకనం :

→ బోధనాభ్యసన ప్రక్రియ లేదా కార్యక్రమ ఫలితం లేదా విధానం సరియైనదో కాదో నిర్ణయించడానికి సంకలన మూల్యాంకనం చేస్తారు.

ఉదా : సంవత్సరాంతంలో నిర్వహించే సాంవత్సరిక పరీక్షలు.

→ ఎంపిక చేయడానికీ పై స్థాయికి పంపడానికీ నమోదు చేయడానికీ పరిపాలనా సంబంధమైన వ్యవహారాలను బేరీజు వేయుడానికీ సంకలన మూల్యాంకనం ఉపయోగపడును.

❖ **మూల్యాంకన సాధనాలను 'మాపనం చేసే సమాచారాన్ని సేకరించే విధానాన్ని' బట్టి మూడు రకాలు :**

- మూల్యాంకన సాధనాలు
  - సాధన పరీక్షలు
    - ఉపాధ్యాయ నిర్మిత
    - ప్రామాణీకత
    - ప్రజ్ఞ
  - గుణాత్మక విధానాలు
    - రేటింగ్ స్కేల్
    - చెక్‌లిస్ట్
    - రికార్డులు
  - స్వీయ వివరణ సాధనాలు
    - ఇంటర్వ్యూలు
    - ప్రశ్నావళి

❖ **మూల్యాంకన సాధనాల నిర్మాణ విధానం ఆధారంగా:**

- నికషలు
  - ఉపాధ్యాయ నిర్మితి
    - మౌఖిక పరీక్షలు
    - రాత పరీక్షలు
      - వ్యాసరూప ప్రశ్నలు
      - లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు
      - లక్ష్యాత్మక ప్రశ్నలు
        - బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు
        - జతపరచడం
        - పూరక ప్రశ్నలు
        - సత్య అసత్య ప్రశ్నలు
        - మాస్టర్ మాచింగ్
        - వర్గీకరణ ప్రశ్నలు
        - సాదృశ్య ప్రశ్నలు
        - వరుస క్రమానికి సంబంధించిన ప్రశ్నలు
        - మ్యాప్ డ్రాయింగ్
    - ప్రాక్టికల్ పరీక్షలు
  - ప్రామాణీకత

❖ **సాధన పరీక్ష స్వభావం, భావన, ప్రయోజనాలు :**

→ పాఠశాలలో జరిగే ఏదైనా పరీక్షలో విద్యార్థుల గుణములను స్వాభావికంగా సాధనగా భావించవచ్చు.

ఉదా : ఒక విద్యార్థి రెండు విషయాలలో అనగా ఇంగ్లిష్, అంకగణితంలలో పరీక్షించినపుడు ఇంగ్లిష్‌లో 70% మార్కులు, అంకగణితంలో 60% మార్కులు వచ్చిన అతని సాధన అంకగణితంలో కంటె ఇంగ్లిషులో ఎక్కువ అని చెప్పవచ్చు.

→ సాధన అనగా ఒక విద్యార్థి ప్రావీణ్యత, పాండిత్యం, నైపుణ్యం మొదలగునవి.

→ బోధన, అభ్యాసం జరిగే చోట విద్య పరంగా ఒక విద్యార్థి పెరుగుదల, అభివృద్ధికి ఈ సాధన అనులోమ సంబంధం కలిగి ఉంటుంది.

→ "డెన్నిస్" "బేరన్", "హెరాల్డ్", "డబ్ల్యూ. బెనార్టె" ప్రకారం సాధన భావన అభ్యసనం పట్ల అభిరుచి, అభ్యసనానికి సిద్ధపడటం, అభ్యసనానికి అవకాశం అనే మూడు అంశాల సమ్మేళనం.

→ విద్యా సాధన అనగా ఒక ప్రత్యేక పాఠ్యాంశం (లేదా) కొన్ని పాఠ్యవిషయాల సమూహంలో ఒకరి జ్ఞానం, అవగాహన లేదా నైపుణ్యంగా చెప్పవచ్చు.

→ విద్యా పాఠ్య ప్రణాళికను గురించి శిక్షణ (లేదా) అభ్యసనం తరువాత విద్యార్థి ప్రావీణ్యత, నైపుణ్యాన్ని, విద్యా సముపార్జనలను మాపనం చేయడానికి ఉపయోగించే పరీక్షను సాధన పరీక్ష అంటారు. – ఎన్.ఎమ్.డెనీ

→ సాధన పరీక్ష ప్రజ్ఞ లేదా అభిరుచి పరీక్షల కంటే వేరుగా ఉంటుంది.

❖ **ప్రయోజనాలు :**

→ విద్యార్థి సాధనను అంచనా వేసిన తరువాత అతని విద్యాభివృద్ధినీ, సాధననూ మూల్యాంకనం చేయడానికి ప్రధానంగా సాధన పరీక్షలు అవసరం.

→ విద్యార్థి యొక్క ఫలవంతమైన చదువుకు ప్రోద్భలమిచ్చి, సాధనను అభివృద్ధి చేసుకోవడానికి చేయవలసిన ప్రయత్నాలను కూడా తెలియచేస్తుంది.

→ ఉపాధ్యాయులకు, విశ్వసనీయమైన, సప్రమాణత ఉన్న గ్రేడ్‌లు ఇవ్వటానికి ఈ పరీక్షలు ఉపయోగపడును.

→ లక్ష్యాలు ఏ మేరకు సాధించబడినవో తెలుసుకోవడానికి ఉపయోగపడును.

→ వేరే తరగతికి వెళ్ళటానికి ఆధారం.

→ సంవత్సరం మొదట్లో విద్యార్థి పరిజ్ఞానం తెలుసుకోవచ్చు.

→ విద్యార్థి మార్కులను బట్టి ఏ సెక్షన్‌లో ఉంచాలో తెలుసుకోవచ్చు.

→ కొత్త అసైన్‌మెంట్ ఇచ్చేముందు విద్యార్థిలో ప్రేరణ కలుగచేయటానికి.

→ ఉపాధ్యాయుని బోధనా లోపాలను తెలుసుకోవచ్చు.

→ అభ్యసన సమస్యలను పరిష్కరించుటలో ఉప యోగపడును.

❖ **సాధనా పరీక్షలు : రకాలు :**

1. ఉపాధ్యాయ నిర్మిత సాధనా పరీక్షలు
2. ప్రామాణీకృత సాధనా పరీక్షలు

1. ఉపాధ్యాయ నిర్మిత సాధనా పరీక్షలు :

→ పాఠ్య భాగాలకు సంబంధించిన పరిజ్ఞానం (లేదా) ప్రయోగాలు, ప్రాజెక్టులకు సంబంధించిన అంశాలకు సంబంధించిన అవగాహనను పరిశీలించి అంచనా వేయడానికి ఉపాధ్యాయుడు స్వయంగా నిర్మించే పరీక్షలు ఉపాధ్యాయ నిర్మిత పరీక్షలు.

→ ఇవి ఉపాధ్యాయుడు తరగతిలోని విద్యార్థుల అవసరాలు, అభిరుచులు దృష్టిలో ఉంచుకొని మాత్రమే నిర్మించే పరీక్షలు.

❖ **ప్రామాణిక పరీక్షలు**

→ కొన్ని ప్రమాణాల ఆధారంగా, విశ్వసనీయత, సప్రమాణత ఉన్న పరీక్షలు ప్రామాణిక పరీక్షలు.

→ వీటిని బోధనా లక్ష్యాలను దృష్టిలో ఉంచుకొనే క్రమ పద్ధతిలో స్థానిక జిల్లా, జాతీయ ప్రమాణాలను పరిగణనలోకి తీసుకొని నిర్మిస్తారు.

❖ **ఉపాధ్యాయ నిర్మిత పరీక్షలు – రకాలు :**

1. మౌఖిక పరీక్షలు
2. రాత పరీక్షలు 3. ప్రయోగ పరీక్షలు

❖ **మౌఖిక పరీక్షలు**

→ ఇది చాలా పురాతనమైనది.

→ ఉపాధ్యాయుడు పాఠ్యాంశాలకు సంబంధించిన పరి జ్ఞానాన్ని పరీక్షించడానికి, ప్రయోగాలకు సంబంధించిన నైపుణ్యాలను, విద్యార్థి ప్రాజెక్టు పనిచేసినపుడు అతడు పొందిన అనుభవాలు, అవగాహన, పరిశీలనలను అంచనా వేయడానికి మౌఖిక పరీక్షలను ఉపయోగించవచ్చు.

→ వీటిని ఎక్కువగా చిన్న తరగతులలో ఉపయోగిస్తారు.

→ అడిగిన ప్రశ్నలకు విద్యార్థి మౌఖికంగా సమాధానం ఇస్తారు.

❖ ప్రయోజనాలు :

→ విద్యార్థుల్లో కనుగొన్న లోపాన్ని ఉపాధ్యాయుడు వెంటనే సవరించటానికి వీలగును.

→ విద్యార్థికి అవగాహన విషయంలో సందేహం కలిగినప్పుడు అదే విషయాన్ని అనేక ఉప ప్రశ్నల ద్వారా తిరిగి లోతుగా పరీక్షించవచ్చు.

→ విద్యార్థి జ్ఞానాన్ని గణించటానికి ఉపయోగపడును.

→ విద్యార్థిలో వినడం, మాట్లాడటం, చదవడం, ఉచ్చారణ భావాలను సూటిగా, స్పష్టంగా వ్యక్తీకరించడం లాంటి నైపుణ్యాలను పరీక్షించవచ్చు.

→ విద్యార్థుల్లో ఆలోచనా విధానాన్ని తెలుసుకోవచ్చు.

→ ఉపయోగించే భాష, ఎంచుకొనే పదజాలం, సబ్జెక్టుపై పట్టు తెలుసుకోవచ్చు.

→ వ్యక్తిగత పరీక్షలకు అవకాశం ఉంటుంది.

❖ పరిమితులు :

→ సామూహిక మూల్యాంకనం సాధ్యం కాదు.

→ తరగతిలోని విద్యార్థులందరినీ పరీక్షించడానికి చాలా సమయం పడుతుంది.

→ విషయాన్ని పూర్తిగా పరీక్షించడానికి వీలుండదు.

→ ఆత్మాశ్రయతకు ఎక్కువ అవకాశం ఉంది.

→ సమాచారాన్ని భద్రపరిచే అవకాశం లేదు.

→ మౌఖికంగా వ్యక్త మయ్యే అభ్యసనా లక్షణాలను మాత్రమే మూల్యాంకనం చేయగలం.

❖ మౌఖిక పరీక్షల విశ్వసనీయత – సప్రమాణత :

→ 'సిమ్స్', 'నాక్స్' చేసిన అధ్యయనం ప్రకారం మౌఖికంగా పరీక్షించటం వల్ల చాలా స్వల్పంగా పరీక్ష కఠినత్వ స్థాయి పెరిగింది. కాని, విశ్వసనీయత, సప్రమాణతలలో మార్పేమీ లేదు.

❖ రాత పరీక్షలు :

→ ఈ పరీక్షలకు విద్యార్థి పేపరు, పెన్ను వాడవలసి ఉంటుంది.

→ ప్రశ్న పత్రంలోని ప్రశ్నలకు సమాధానాలను కాగితాల మీద గానీ, ప్రశ్న పత్రంలోనే ఇచ్చిన ఖాళీలో గానీ విద్యార్థి రాయవలసి ఉంటుంది.

→ రాత పరీక్షలు వ్యాస రూప పరీక్షలు, లఘు సమాధాన పరీక్షలు, విషయ తంత్ర పరీక్షలు అని మూడు రకాలు.

❖ వ్యాసరూప పరీక్షలు :

→ ఉపాధ్యాయుడు వాడే పరీక్షలలో అత్యంత ప్రముఖ స్థానాన్ని అలంకరించినది వ్యాసరూప పరీక్షలు.

→ వీటినే స్వేచ్ఛాయుత ప్రతి స్పందన ప్రశ్నలు అంటారు.

→ ఇవి అతి ప్రాచీనకాలం నుంచి అమలులో ఉన్నాయి.

→ వ్యాస రూప పరీక్షల వల్ల విద్యార్థులు స్వేచ్ఛాయుత సమాధానాలు ఇవ్వటానికి అవకాశం ఉంటుంది.

→ ఈ పరీక్షలలో వాడే ప్రశ్నలకు సమాధానమివ్వటంలో హెచ్చుస్థాయిలో ఉండే మానసిక ప్రక్రియల్లో విద్యార్థి నిమగ్నమై ఉంటాడు.

→ విద్యార్థికి తన సృజనాత్మక శక్తిని ప్రకటించడానికి అవకాశం ఎక్కువ.

→ ఒక నిర్దిష్ట ప్రశ్నకు సమాధానాన్ని సాధారణంగా 400–500 పదాలలో రాయమని సూచనలిస్తారు.

❖ విధులు :

→ విద్యార్థులను ప్రత్యేక విషయంలో పరీక్షించినపుడు పూర్తి సాధనను బట్టి వారిని ర్యాంకింగ్ చేయడానికి సాధన పరీక్ష ఉపయోగపడును.

→ కొన్ని బోధనా విధానాల సామర్థ్యాలను గణించటానికి ఇవి సహాయ కారిగా ఉంటాయి.

→ ఉపాధ్యాయులు విద్యార్థులకు మార్గ దర్శకులుగా ఉండడంలో ఇవి సహాయపడును.

→ విద్యార్థుల వివరణా సామర్థ్యం, వ్యాఖ్యాన సామర్థ్యం, విమర్శించడం, పోల్చడం లాంటి సామర్థ్యాలను కనుక్కోవడానికి వీలుగా ఉంటుంది.

→ విద్యార్థులు క్రమ శిక్షణతో స్థిమితత్వంతో పరీక్ష రాయవలసి ఉంటుంది. విద్యార్థికి పట్టుదల శ్రమకూడా అవసరమవుతుంది.

❖ ప్రయోజనాలు :

→ ఆలోచనల గుణాత్మక శబ్ద వ్యక్తీకరణను మూల్యాంకనం చేసే మరొక విధానాన్ని కనుగొనక పోవడమే ఈ వ్యాస రూప పరీక్షలింత వరకు వాడటానికి కారణం.

→ అధ్యయనపు అలవాట్లను ప్రోత్సహిస్తాయి.

→ స్కూల్ కరిక్యులమ్‌లోని అన్ని సబ్జక్టుల్లోను వ్యాసరూప ప్రశ్నలు తయారు చేయడానికి వీలుంది.

→ విద్యార్థి స్వేచ్ఛను అనుభవిస్తాడు.

❖ **పరిమితులు :**

1. అల్ప సప్రమాణత:

→ వ్యాస రూప పరీక్షల సప్రమాణత తక్కువగా ఉంటుంది.

→ ఎటువంటి ప్రశ్నాపత్రంలోనైనా 8 లేదా 10 ప్రశ్నలకు మించి వ్యాసరూప ప్రశ్నలు ఇవ్వటానికి వీలులేదు.

→ ఇంత తక్కువ సంఖ్యలో ప్రశ్నలుండటం వల్ల అదృష్టం ఎక్కువ పాత్ర వహిస్తుంది.

→ కొద్ది జ్ఞానం మాత్రమే మాపనం చేయడానికి వీలవుతుంది.

→ దస్తూరి, వ్యాకరణం, విరామ చిహ్నాలు, సమాధానం, నిడివి మొ॥ అసందర్భాలైన కారణాల వల్ల ఈ పరీక్షల సప్రమాణత తక్కువ.

→ విద్యార్థుల కృషి, ఉపాధ్యాయుని పట్ల విద్యార్థుల వైఖరి, ఉపాధ్యాయుని అభిమాన నియమాలపై విద్యార్థుల అభిప్రాయాలు మొ॥నవి వ్యాస రూప నికషలను సరిదిద్దడంలో తమ ప్రభావాన్ని చూపును వీటిని 'స్థిర దోషాలు' అందురు.

❖ **అల్ప విశ్వసనీయత :**

→ దీనిపై 'ఎల్స్' ప్రయోగాలు జరిపి పేపర్లను దిద్దడంలో ఆత్మాశ్రయత ప్రభావం ఉంటుందని పేర్కొన్నాడు.

→ వివిధ వ్యక్తులు వివిధ సమయాల్లో తమ నిర్ణయాల్లో భిన్నత్వాన్ని చూపినట్లే అదే వ్యక్తులు వివిధ సమయాల్లోను భిన్నత్వాన్ని చూపుతారని 'ఎల్స్' నిర్ధారించాడు.

→ పేపర్లను దిద్దడంలో ఆత్మాశ్రయతపై ప్రభావాన్ని చూపే కారణాలు :

సమాధానం నిడివి, పరీక్షకుని మనోస్థితి, పరీక్షకుని గాని, పరీక్షపై ఉపాధ్యాయుని వైఖరి, మొదటి ప్రశ్నల సమాధానం చదవకుండానే బాగుంటుందనే అభి ప్రాయాన్ని కలిగి ఉండడాన్ని "హాలో ప్రభావం" అంటారు.

❖ **అల్పమైన ఉపయోగార్హత :**

→ వ్యాసరూప సమాధాన పరీక్షకు అధిక సమయాన్ని వెచ్చించాల్సి వస్తుంది. కావున ఉపయోగార్హత తగ్గును.

→ జవాబు పత్రం చదవటానికి, ఎక్కువ సమయం పట్టును కావున చికాకును, శ్రమను కలిగిస్తుంది.

→ ఈ జవాబు పత్రం దిద్దడానికి యంత్ర సహాయం లేకుండా మానవ శ్రమ చేతనే చేయాలి.

❖ **కంఠత పట్టే అలవాటును ప్రోత్సహిస్తుంది :**

→ విద్యార్థులు అతి ముఖ్యమైన పాఠ్యాంశాలపై మాత్రమే చదువును కేంద్రీకరిస్తారు.

→ ఇటువంటి పరీక్షల్లో విద్యార్థి ఫలితం అతని అదృష్టంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

❖ **వ్యాస రూప పరీక్షలను ఉపయోగించే సందర్భాలు:**

→ పరీక్షించవలసిన సమూహం చిన్నదిగా ఉన్నప్పుడు.

→ పరీక్షను తిరిగి ఉపయోగించవలసిన అవసరం లేనప్పుడు.

→ విద్యార్థి సాధన కంటే, వైఖరులను బయట పెట్టాలనే ఆసక్తితో ఉపాధ్యాయుడు ఉన్నపుడు.

→ రాయటంలో విద్యార్థి నైపుణ్యాభివృద్ధిని ప్రోత్సహించడాన్ని, ప్రశంసించడాన్ని ఉపాధ్యాయుడు కోరినప్పుడు.

→ పరీక్షను దిద్దడానికి అవసరమైన కాలంకంటే తయారు చేయడానికి పట్టేకాలం తక్కువగా ఉన్నప్పుడు.

2. సంక్షిప్త సమాధాన ప్రశ్నలు :

→ ఇవి వ్యాస, లక్ష్యాత్మక ప్రశ్నలలో మధ్యరకానికి చెందినవి.

→ ప్రతి ప్రశ్నకు జవాబు నాలుగైదు వాక్యాలలో రాయుమని అడగడం జరగును.

→ జవాబు పత్రం గణన, స్కోరింగ్‌స్కీమ్ ఆధారంగా చేస్తారు.

→ వ్యక్తి గత అభిప్రాయాలకు అవకాశం లేదు.

→ సాధారణంగా సమాధానం 40-50 పదాలలో రాయుమని సూచననిస్తారు.

→ తక్కువ కాలంలో ఎక్కువ జ్ఞానాన్ని, అవగాహన లక్ష్యాలను మాపనం చేయడానిక ఇది పనికి వస్తాయి.

→ నిర్దిష్ట సమాచారం కోసం ఇటువంటి ప్రశ్నలను తయారు చేస్తారు.

❖ **లాభాలు :**

→ వ్యాసరూప ప్రశ్నలకంటె లఘు సమాధాన ప్రశ్నలను ఇవ్వడం ద్వారా యూనిట్‌లోని చాలా పాఠ్యాంశాల మీద ప్రశ్నలు అడగవచ్చు.

→ విద్యార్థుల అవగాహన, అనువర్తన సామర్థ్యాలను పరీక్షించడానికి ఇవి తోడ్పడతాయి.

→ సూత్రాలు, నియమాలు, చిన్న బొమ్మలు గీయడం, భావనలు మొ॥ వాటిని పరీక్షించవచ్చు.

ప్రశ్నల తయారీకి తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు :

→ 5 ని॥లలో జవాబు రాయగలిగినంత వ్యవధి ఉన్న ప్రశ్నలను మాత్రమే ఇవ్వాలి.

→ రాయవలసిన అంశాల సంఖ్యను బట్టి మార్కులు గణన చేయాలి.

→ స్పష్టమైన భాషను ఉపయోగించాలి.

3. విషయ తంత్ర / లక్ష్యాత్మక పరీక్షలు :

→ వీటిని సమాధానాలు రాసే విధానాన్ని బట్టి 2 రకాలుగా వర్గీకరిస్తారు.

1. సరియైన సమాధానాన్ని సరఫరా చేసే రకాలు.

➤ ఖాళీలు పూరించే ప్రశ్నలు

➤ అతి చిన్న సమాధాన ప్రశ్నలు

2. ఇచ్చిన ప్రత్యామ్నాయాలలో సరియైన సమాధానాన్ని ఎంపిక చేసే రకాలు :

➤ తప్పు ఒప్పు సమాధాన ప్రశ్నలు

➤ బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు.

➤ జతపరిచే ప్రశ్నలు

➤ వర్గీకరణ ప్రశ్నలు

➤ సాదృశ్య ప్రశ్నలు

❖ **ఖాళీలు పూరించే ప్రశ్నలు :**

→ ఈ రకమైన ప్రశ్నలు విద్యార్థికి సాధారణ జ్ఞాన సంబంధ విషయాల పట్ల ఆసక్తిని కలిగిస్తాయి.

→ వీటిలో ఒక పేరు, తేదీలు, పరిమాణం, అంశం, నిర్వచనాల గురించిన ఒకటి రెండు పదాల రూపంలో సమాధానాలు రాయవచ్చు.

→ ఈ రకమైన ప్రశ్నలు విద్యార్థులలో జ్ఞాపక శక్తిని పరీక్షిస్తాయి.

ఉదా : భారతదేశంలోని పురాతన ఒండ్రు మట్టిని .... అంటారు.

❖ **లాభాలు :**

→ పూరణ ప్రశ్నలలోని పదజాలాన్ని, నిర్దిష్ట యదార్థాలకు, నియమాలకు, పద్ధతులకు సంబంధించిన జ్ఞానాన్ని పరిగణన చేయవచ్చు.

→ సమాధానాన్ని గుర్తించటం కంటె ఎక్కువ జ్ఞానం కావాలి.

→ లక్ష్యాత్మకంగా గణనలు ఇవ్వవచ్చు, త్వరగా దిద్దవచ్చు.

❖ **లోపాలు :**

→ క్లిష్టమైన అభ్యసనానుభవాలను మాపనం చేయడం కష్టం.

→ జ్ఞప్తి పెట్టుకోవడానికి మాత్రమే ప్రాధాన్యత వల్ల బలహీన అధ్యయన అలవాట్లు పెంపొందును.

❖ **అతి చిన్న / లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు :**

→ ఈ రకమైన ప్రశ్నలకి సమాధానాన్ని ఒక మాటలో గాని, కొన్ని మాటలలో గాని ఇవ్వవచ్చు.

→ ఈ అంశం ప్రశ్న మాదిరిగా గాని, అసంపూర్ణ వాక్యంగా గాని ఉండవచ్చు.

→ మాధ్యమిక పాఠశాల ఉపాధ్యాయులు ఈ రకమైన ప్రశ్నలనివ్వడానికి మక్కువ చూపుదురు.

→ వీటి ద్వారా సూత్రాలు, భావనలు, సిద్ధాంతాలు, నిర్వచనాలు, నియమాలు, సత్యాలను పరీక్షించడం సులభం.

❖ **లాభాలు :**

→ సమాధానం గుర్తించడం కంటే ఎక్కువ జ్ఞానం కావలసి ఉంటుంది.

→ ఎక్కువ విషయ భాగాన్ని పూర్తి చేయవచ్చు.

→ లక్ష్యాత్మకంగా గణనలు ఇవ్వవచ్చు.

❖ **లోపాలు :**

→ సంబంధంలేని ప్రత్యేకమైన యదార్థాలపై కేంద్రీకృతం చేయడం ప్రథమలోపం.

→ ముఖ్యమైన లక్ష్యాలను మాపనం చేయడం వదిలి వేయబడుతుంది.

→ విద్యార్థులలోని సంశ్లేషణ, వ్యాఖ్యాన సామర్థ్యాలను పరీక్షించే సంక్షిప్త సమాధాన ప్రశ్నలను తయారు చేయడం కష్టం

❖ **బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు :**

→ బహుళైచ్ఛిక అంశాలు 4 రకాలు

1. ఒక సరియైన సమాధానం
2. ఒక ఉత్తమమైన సమాధానం
3. సాదృశ్యరూపం
4. (వ్యతిరేక) తారుమారైన బహుళైచ్ఛిక అంశం

1. ఒక సరియైన సమాధానం :

→ ఇది తేలికైన బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నల రకానికి చెందినది.

→ దీనికి నాలుగు లేదా ఐదు సమాధానాలు యిస్తే అందులో ఏది సరియైనదో దానికి ముందు ఉన్న సంకేతాన్ని ఎత్తి బ్యాకెట్లలో రాయాలి.

→ సమాధాన జాబితాలో ఒకటి మాత్రమే సరిగా ఉంటుంది.

→ మిగిలినవి పోషయుక్తంగా ఉంటాయి. వీటిని ఉన్నత పాఠశాల దశలో వాడతారు.

2. ఒక ఉత్తమమైన సమాధానం :

→ విద్యార్థికి యిచ్చిన సమాధాన జాబితాలో సమాధానాలు యించుమించు ఒకే రకమైనవిగా ఉంటాయి. వీటిని వికర్షణీయాలు అంటారు.

→ ఇవి అన్నీ సరియైనవిగానే ఉంటాయి కాని అత్యంత సముచితమైన దాన్ని ఎన్నుకోవాలి. ఇవి కష్టతరమైనవి.

3. సాదృశ్యపు రకమైన అంశం :

→ గణితంలో వాడే అబ్రివేషన్స్ నుంచి ఈ అంశాన్ని తీసుకొన్నారు.

ఉదా : (4:2::10:-) విద్యార్థి మొదట అంశములోని మొదటి రెండు భాగాల మధ్య గల సంబంధాన్ని కనుగొని తద్వారా అదేరకపు సంబంధాన్ని మూడు నాలుగు భాగాలకు అన్వయిస్తాడు.

→ నాలుగో భాగాన్ని ఇచ్చిన ప్రత్యామ్నాయాల నుంచి మొదటి రెండు భాగాల మధ్య గల సంబంధం ఆధారంగా ఎన్నుకోవాలి.

→ ఈ రకం అంశాన్నిసాధన పరీక్షలలో కంటే ఎక్కువగా ప్రజ్ఞ పరీక్షలలో వాడడం జరుగుతుంది.

4. తారుమారైన (వ్యతిరేక) బహుళైచ్ఛిక అంశం:

→ దీనిలో విద్యార్థి ఉన్న ప్రత్యామ్నాయాలలో తప్పు (లేదా) బాగా ఉత్తమమైనది కాని దాన్ని ఎన్నుకోవసి ఉంటుంది.

→ ఎక్కువ సరియైన (లేదా) ఉత్తమ సమాధానాలున్నప్పుడు అటువంటి విషయాలకు సంబంధించిన ప్రశ్నలకు ఈ రకపు బహుళైచ్ఛిక అంశం ఉపయోగిస్తాం.

❖ **లాభాలు :**

→ ఈ అంశాలలో జ్ఞప్తికంటే గుర్తింపునకు ఎక్కువ ప్రాధాన్య మిస్తారు.

→ మిగిలిన రకాల అంశాల లాగా (గెస్సింగ్ ఫ్యాక్టర్) ఊహించే కారకం అంత పెద్ద సమస్య కాదు. ప్రత్యామ్నాయాలు 4 కాని అంతకంటె తక్కువ కాని అయినట్లయితే ఒక సవరణ సూత్రాన్ని ఉపయోగించడం ద్వారా ఊహించే కారకాన్ని తొలగించవచ్చు.

ఊహించే కారకం సూత్రం : S=R-W/N-1

S = ఊహించే కారకానికి సరిచేసిన సవరణ

R = సరియైన సమాధానాల సంఖ్య

W = తప్పయిన సమాధానాల సంఖ్య

N = ప్రత్యామ్నాయాల సంఖ్య.

ఉదా : '20' బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలలో ప్రతి ప్రశ్నకు 4 ప్రత్యామ్నాయాలు యివ్వబడినవి. అందులో '10' ప్రశ్నలకు సరయిన సమాధానం యివ్వబడింది. కాబట్టి అతనికి 10 మార్కులు రావడానికి అవకాశం ఉంది. కాని కొన్నింటికి సమాధానం ఊహించి ఉండవచ్చు.

R=10, W=10; N=4

S = 10- 10/4-1 = 10-10/3 = 20/3 = 7

→ ఈ '7' మార్కులను ఊహించినందుకు వారి స్కోరు నుండి తీసివేయాలి.

→ ప్రత్యామ్నాయాలు ఎక్కువైతే ఊహించే కారకం విలువ తగ్గును.

→ కావున 5 కంటే ఎక్కువ ప్రత్యామ్నాయాలు ఉంటే ఊహించే కారకం విలువ కనుగొనవలసిన అవసరముండదు.

→ గణన స్కోరింగ్‌నే ఆధారంగా చేసికొని లక్ష్యాత్మకంగా దిద్దవచ్చు.

→ ఈ రకపు ప్రశ్నల ద్వారా విద్యార్థి సమర్ధవంత అవగాహనకు, నిర్ణయాలకు, వివేచనా సామర్థ్యాలను బాగా మూల్యాంకనం చేయవచ్చు.

❖ **లోపాలు:**

→ సరిగా ఆలోచించకుండా, బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలను తయారు చేసి వాడే అవకాశం ఉంటుంది.

→ ఒకే సమాధానం కరెక్టుగా ఉండేటట్లు రాయడం కష్టం.

→ సమయం ఎక్కువ పడుతుంది. రాసే ప్రశ్నలు ఎక్కువ స్థలం ఆక్రమిస్తాయి.

❖ **జతపరిచే ప్రశ్నలు :**

→ ఈ పద్ధతిలో రెండు వరుసలుంటాయి. ఒక వరుసలో సమస్యలు, రెండవ దానిలో సమాధానాలు.

→ ఈ రెండవ వరుసలోని సరియైన సమాధానాన్నిజతచేసి దాని సంఖ్యను గుర్తును సమస్యకు ప్రక్కగా ఇచ్చిన స్థలంలో సూచించాలి

→ విషయానికి సంబంధించిన వివరాలను, సజాతీయ విషయాల మధ్య సంబంధాలను కార్యకారణాలను పరస్పర చర్యలను, నిర్మాణాలను, లక్ష్యాలకు గల సంబంధం పరీక్షించడానికి ఈ రకమైన ప్రశ్నలు ఎక్కువగా ఉపయోగపడతాయి.

❖ **సూచనలు :**

→ సాధారణంగా 10-12 అంశాలకు మించి ఈ రకమైనవి ఉండరాదు.

→ సమాధాన వరుసలోని అంశాల సంఖ్య సమస్యల వరుసలోని అంశాల సంఖ్య కంటె ఎక్కువ ఉండాలి.

→ రెండు వరుసలలోని అంశాలు తార్కిక క్రమంలో అమర్చబడి ఉండాలి.

❖ **లాభాలు :**

→ విశ్వసనీయత, సప్రమాణతను కలిగి ఉండటంచే లక్ష్యాత్మకంగా ప్రశ్నలు తయారు చేయవచ్చు.

→ తక్కువ చోటులో ఎక్కువ అంశాలు పొందుపరచవచ్చు.

→ గుర్తించే సామర్థ్యం కొలవడానికి ఉపయోగపడును.

❖ **లోపాలు :**

→ విద్యార్థి పూర్తి అవగాహన లేదా వివరణశక్తిని గణించడం కష్టం.

→ నేర్చుకొన్న విషయాలను, వినియోగించడం, వాటి తీర్పు తీర్చు శక్తి, బహుళైచ్ఛిక అంశాలకంటె తక్కువ.

→ యదార్థాలను జ్ఞాపకం చేసుకొని రాయడానికి మాత్రమే ఎక్కువ అవకాశం.

❖ **వర్గీకరణ ప్రశ్నలు :**

→ ఈ రకపు ప్రశ్నలలో నాలుగైదు పదాలు లేదా విషయాలు ఇవ్వబడటం జరుగును.

→ కాని అందులో ఒకటి మిగతా వాటితో సంబంధం లేనటువంటిదిగా ఉంటుంది.

→ విద్యార్థులు, ఆ అంశాన్ని గాని, విషయాన్ని గాని మిగతా వాటినుంచి వేరుపరచ వలసి ఉంటుంది. వీటి పరిధి చాలా తక్కువ..

ఉదా : క్రింది వాటిలో మిగిలిన మూడింటి విభాగానికి చెందని దాన్ని గుర్తించి దాని క్రింద గీతను గీయాలి.

ఎ) మొక్కజొన్న బి) గోధుమ

సి) బఠాని డి) బార్లీ

❖ **సాదృశ్య ప్రశ్నలు :**

→ ఈ రకం ప్రశ్నలలో మూడు అంశాలు వరుసగా ఇవ్వడం జరుగును.

→ మొదటి జతలోని అంశాల మధ్యగల సంబంధం చూపడం జరుగును.

→ రెండవ జతలో మొదటి అంశం ఖాళీగా ఉంచడం జరుగును

→ మొదటి జతలో పోల్చి, రెండవ జతలోని ఖాళీని పూరించాల్సి ఉంటుంది.

→ దీని ద్వారా విద్యార్థుల తార్కిక శక్తిని పరీక్షించవచ్చు.

ఉదా : బొద్దింక-ఆర్థ్రోపోడా : వానపాము : ....

❖ **ఉపాధ్యాయ నిర్మిత సాధన పరీక్ష ఉపయోగాలు :**

→ తయారు చేయుటకు, ఉపయోగించుటలో సరళమైనది.

→ విద్యార్థుల్లో ప్రేరణ కలిగించుటకుపయోగపడును.

→ బోధనాభ్యసనా ప్రక్రియను అభివృద్ధి చేయడానికి, నిర్దిష్ట లక్ష్యాల సాధించటానికి ఉపయోగం.

→ ఉపాధ్యాయులకు పరిపుష్టిని కలుగచేయును.

→ విద్యార్థుల సామార్థ్యాలు, బలహీనతలను కనుగొనుటకు పయోగం.

→ ఉపాధ్యాయుడు తరగతిలో ఏమి బోధించవలె? ఎందుకు బోధించవలెను? ఎలా బోధించవలెను వాటిని పరిశీలించును

❖ **లోపాలు :**

→ వివిధ పాఠశాలల్లో వివిధ రకాల ఉపాధ్యాయ నిర్మిత సాధన పరీక్షలుండటం వలన లక్ష్యాత్మకత, ప్రమాణీకరణకూ దూరంగా ఉంటాయి.

→ జ్ఞాన లక్ష్యానికి ఎక్కువ ప్రాముఖ్యత నివ్వడం జరుగుతుంది. మిగతావి అలక్ష్యం చేస్తున్నారు.

→ ఆత్మాశ్రయత ఎక్కువ.

→ ఊహించడం, బట్టీపట్టడం, మాస్ కాపీయింగ్‌కు అలవాటు పడటం మొదలైన చెడు విధానాలకు దారితీస్తుంది.

→ ఈ పరీక్షలలో ప్రత్యామ్నాయ ప్రశ్నలను ఉంచడం ప్రధాన లోపం.

→ కొన్ని సుదీర్ఘ, సంక్లిష్టమైన ప్రశ్నలు పునరావృత మవుతున్నాయి

❖ **ప్రశ్నల నిధి :**

→ సరియైన సమాచారంతో వివిధ సంస్థలు, బాధ్యత గల ఉపాధ్యాయుల నుంచి సంగ్రహించబడిన ప్రశ్నల సమూహమే ప్రశ్నల నిధి.

→ ఉపాధ్యాయులకు, అభ్యాసకులకు ఉపయోగ కారిగా ఉండేటట్లు అందరి సహాయ సహకారాలతో ఒకచోట చేర్చిన నిర్ణీత ప్రశ్నల గ్రంథాలయమే 'ప్రశ్నల నిధి'.

→ ఇది ప్రశ్నలను మెరుగుపరచడానికి ఉపయోగపడే ఒక అంతర్గత పరిపుష్టిని అందిస్తుంది.

❖ **లక్షణాలు :**

→ ప్రతి పాఠ్య విషయానికి ప్రత్యేక ప్రశ్నల బ్యాంకు ఉండాలి.

→ ప్రతి ప్రశ్నా బ్యాంకు అనేకమైన ప్రశ్నలను కలిగి ఉండాలి.

→ ప్రశ్న బ్యాంకు గతిశీలకంగా ఉండాలి.

❖ **ఉద్దేశ్యాలు :**

→ అభ్యాసకులను పరీక్షించడానికి, ఉత్తమమైన ప్రశ్నలను అందించడానికి.

→ అభ్యసనా ఫలితాలను త్వరితగతిన మూల్యాంకనం చేయడానికి

❖ **అవశ్యకత :**

→ పరీక్షకు ముందు చక్కటి ప్రశ్నలు తయారు చేయడంలో ఉపాధ్యాయులకు సరిపడే సమయం దొరకదు. అటువంటి సమయంలో ఉపాధ్యాయులు హడావుడిగా ప్రశ్నల తయారు చేస్తారు.

- → అప్పటికప్పుడు ప్రశ్నలు తయారు చేయడం చాలా కష్టం. ఎక్కువ సమయం పడుతుంది.
- → చక్కటి, సరియైన అనుభవం, సరియైన ప్రశ్నలు తయారు చేయడానికి ఉపాధ్యాయులు పాఠ్య విషయంలో పట్టు, సమర్ధత కలిగి ఉండాలి.

❖ **ప్రయోజనాలు :**

- → ఉపాధ్యాయుడు పాఠ్యాంశాలను బోధించడానికి ముందుగా పూర్వ జ్ఞానాన్ని పరీక్షించడానికి.
- → పాఠ్య మూల్యాంకనం లేదా పునర్విమర్శ కోసం ప్రశ్నల నిధి ఉపయోగపడును.
- → బ్లూప్రింట్ తయారు చేసిన వెంటనే, అతి తక్కువ వ్యవధిలో, బ్లూప్రింట్ డిజైన్‌ను అనుసరించి ప్రశ్నల బ్యాంకుల నుంచి ప్రశ్నలను ఎన్నుకోవచ్చు.
- → పరీక్ష పేపరు తయారీకి ఉపయోగపడును.
- → ఇది విశ్వసనీయత, సప్రమాణత కలిగి ఉంటాయి.

❖ **సాధన పరీక్షను నిర్మించడం :**

❖ **సోపానాలు :**

1. పరీక్షా పత్ర రూపకల్పన
2. పరీక్షా పత్రం తయారు చేయడం.
3. ప్రశ్నా పత్రం మూల్యాంకనం చేయడం

1. పరీక్షా పత్ర రూప కల్పన :

- → వివిధ అంశాల భార ప్రాముఖ్యత.
- ➤ లక్ష్యాలను ఇవ్వబడిన భార ప్రాముఖ్యత .... జ్ఞానం, అవగాహన, వినియోగం, నైపుణ్యం.
- ➤ విషయాలకు ఇవ్వబడిన భార ప్రాముఖ్యత ... ఉప ప్రమాణాలు 1,2,3.......
- ➤ ప్రశ్న రకాల భార ప్రాముఖ్యం ...... సులభతర, స్వల్ప, అతి స్వల్ప, వ్యాసరూప ప్రశ్నలు.
- ➤ ప్రశ్నల కాఠిన్య స్థాయి భార ప్రాముఖ్యం సులభస్థాయి, కఠిన స్థాయి, సాధారణ స్థాయి.

❖ **బ్లూప్రింట్ :**

- ➤ పరీక్షల్లో పొందు పరచ వలసిన వివిధ పాఠ్యాంశాలు, లక్ష్యాలు, వివిధ రకాల ప్రశ్నలు, వీటి సంఖ్య కాఠిన్యత మొదలయిన వాటినన్నింటిని ద్విమితీయ పట్టికలో పొందు పరచడాన్నే బ్లూప్రింట్ అంటారు.

❖ **బ్లూప్రింట్ నింపే విధానం**

- ➤ విషయాలు, లక్ష్యాలు, ప్రశ్న రకాలను పొందుపరచాలి
- ➤ భార నిర్ణయ పట్టికలోని మార్పులకు బ్లూప్రింట్‌లో పొందు పరచిన మార్పులు ఒకే విధంగా ఉండాలి.
- ➤ నిలువుగా, అడ్డంగా మార్కులను కూడినట్లయితే సమానంగా ఉండాలి.
- ➤ బ్లూప్రింట్ పట్టికలో బ్రాకెట్టులో ఉన్న అంకెలు ప్రశ్నల సంఖ్యను, బ్రాకెట్టు బయట ఉన్న అంకెలు ఆ ప్రశ్న కిచ్చిన మార్కులను తెలియచేస్తుంది.

2. ప్రశ్నా పత్రం తయారు చేయడం :

- ➤ పరీక్ష నిర్వహణ.
- ➤ గణన సూచి, గణన కల్పన తయారు చేయడం.
- ➤ పరీక్షాంశ విశ్లేషణ

3. గుణముల విశ్లేషణ, వ్యాఖ్యానం :

- ➤ పరీక్షా ఫలితాలను విశ్లేషించడంలో మూడు విధానాలను చేపట్టవచ్చు.

1. ప్రశ్నాంశ విశ్లేషణ
2. లక్ష్యాల విశ్లేషణ
3. పాఠ్యజ్ఞాన విశ్లేషణ

అంశ విశ్లేషణ ప్రక్రియ :

- → నికషను ప్రయోగించి, దిద్దడం పూర్తి అయిన అనంతరం ఇది ప్రారంభమగును.
- → నికషపై పొందిన గుణములననుసరించి అవరోహణ క్రమంలో జవాబు పత్రాలను అమర్చడం.
- → అధిక గుణములు పొందిన మొదటి 27% వారిని ఒక ఉపసమూహంగాను, (U–ఉపసమూహం) అత్యల్ప గణనలు పొందిన చిట్ట చివరి 27% వారిని ఇంకొక ఉపసమూహం గాను (L – ఉపసమూహం) తీసుకొనుము. మిగిలిన మధ్యలో గల సమాధాన పత్రాలు వేరు చేస్తారు. మొత్తం సమూహం నుంచి గ్రహించిన ఈ రెండు ఉప సమూహాలలోను సమాన సంఖ్యలో జవాబు పత్రాలుంటాయి.
- → ఒక్కొక్క అంశానికి సరిగా సమాధానం రాసిన వారి సంఖ్యను వేర్వేరుగా రెండు ఉప సమూహములలోను కనుగొనాలి.
- → సమూహాలలోని ప్రతి అంశానికి విద్యార్థులు ఇచ్చిన ఒప్పు సమాధానాలను బట్టి అంశం కాఠిన్యతను, విచక్షణా శక్తిని తెలుసుకొనవచ్చు.
- → అంశ కాఠిన్యతను క్రింది సూత్రాన్ని ఉపయోగించి తెలుసుకోవచ్చు.

అంశ కాఠిన్యత = రెండు ఉపసమూహాలలో అంశంపై విద్యార్థులు ఇచ్చిన ఒప్పు సమాధానాలు / రెండు ఉప సమూహాలలోని విద్యార్థుల సంఖ్య = R_u+R_L / N

→ అంశ కాఠిన్యతా విలువలను బట్టి అంశ కాఠిన్యతా స్థాయిని అంశ కాఠిన్యతా స్కేలు ద్వారా తెలుసుకోవచ్చు.

అంశ కాఠిన్యతా స్కేలు

క్ర.సం	కాఠిన్యతా స్థాయి	కాఠిన్యతా సూచి	అంశాల సంఖ్య
1.	కఠిన స్థాయి	0.5	-
2.	సాధారణ స్థాయి	0.51-0.74	-
3.	సులభ స్థాయి	0.75-1	-

→ అంశ విచక్షణా సామర్థ్యం లేదా అంశ సప్రమాణత అనగా అంశానికి అంతర్గతంగా ఉండే విచక్షణా సామర్థ్యం. అంశం విద్యార్థుల్లో వైయక్తిక భేదాలను గుర్తించగలిగి ఉందా లేదా అని పరీక్షించడం గరిష్ట గుణములు పొందిన విద్యార్థులకు, కనిష్ట గుణములు పొందిన విద్యార్థులకు మధ్య భేదాన్ని తెలియచేసే లక్షణాన్ని "అంశ సప్రమాణత లేదా అంశ విచక్షణా విలువ అంటారు" దీన్ని క్రింది సూత్రం ద్వారా కనుగొనవచ్చు.

→ U ఉపసమూహంలోని విద్యారుల ఒప్పు సమాధానాల సంఖ్య - L ఉపసమూహంలోని విద్యార్థుల ఒప్పు సమాధానాల సంఖ్య / ఏదైనా ఒకసమూహంలోని విద్యార్థుల సంఖ్య.

$$= \frac{R_u - R_L}{N/2}$$

అంశ విచక్షణా స్కేలు

క్ర.సం	స్థాయి	విలువలు	అంశాల సంఖ్య
1.	వేరీపూర్	-0.2-0	-
2.	పూర్	0.1-0.25	-
3.	బిలో ఏవరేజ్	0.26-0.5	-
4.	ఏవరేజ్	0.51-0.75	-
5.	అబౌ ఏవరేజ్	0.76 and above	-

❖ **నియోజనాలు :**

→ విద్యార్థి జ్ఞానాన్ని, నైపుణ్యాలను అభివృద్ధి పరచడానికి నియోజనాలు తోడ్పడతాయి.

→ పాఠ్యాంశాలకు సంబంధించిన వివిధ రకాల ప్రశ్నలకు విద్యార్థులు సమాధానాలు తమకు తామే కనుగొనడమే నియోజనాల ఉద్దేశ్యం.

→ నియోజనాలకు అవసరమైన సంప్రదించవలసిన గ్రంథాలను కూడా సూచిస్తారు.

→ పాఠాన్ని బోధించిన తరువాత విద్యార్థి తాను చెప్పిన విషయాలను ఎంత వరకు అర్థం చేసుకొని పాఠ్యాంశాలను ఎంత వరకు గ్రహించాడో తెలుసుకోవడానికి నియోజన లిస్తారు.

❖ **క్రింది కృత్యాలను నియోజనాలుగా యివ్వవచ్చు :**

→ బోధించిన పాఠ్యవిషయాలపై ప్రశ్నలడగడం.

→ కొన్ని విషయాల తంత్ర పరీక్షలు నిర్వహించడం.

→ ఇచ్చిన పటంలో భాగాలు గుర్తించడం.

→ పరికరాలను అమర్చడం, కొన్ని ప్రయోగాలు చేయడం

→ సమస్యను సాధించడం.

❖ **ప్రయోజనాలు :**

→ విద్యార్థులకు శాస్త్రీయ విధానంలో శిక్షణ ఇవ్వటానికి శాస్త్రీయ వైఖరులు వృద్ధి చేయడానికి వీలగును.

→ పోటీ పడి కృషి చేయడానికి అవకాశం ఉంటుంది.

→ విద్యార్థుల ప్రగతి, శక్తి సామర్థ్యాల గురించి ఉపాధ్యాయులకు అవగాహన ఏర్పడును.

→ అదనపు అధ్యయన అలవాట్లను అభివృద్ధి చేస్తుంది.

❖ **ప్రాజెక్టులు :**

→ విద్యార్థులు బడిలో గాని, బడి బయట గాని ఏదైనా సమస్యకు చెందిన సమాచారాన్ని సేకరించి దాన్ని నమోదు చేసి విశ్లేషించి నిర్ధారణకు రావడం కోసం నిర్ణీత కాలంలో చేసే పనిని ప్రాజెక్టు అనవచ్చు. ఇది సహజ వాతావరణంలో జరగాలి.

→ పిల్లలకు కల్పించే ప్రాజెక్టు పనులు రెండు రకాలు

1. బడిలో చేసేవి
2. బడి బయట చేసేవి

❖ **ఆవశ్యకత :**

→ సామూహిక కార్యక్రమాల్లో పాల్గొంటాడు. అభ్యసన చురుకుగా, వేగంగా జరుగును.

→ సమాచారం ఒకరి ద్వారా ఒకరు నేర్చుకొంటారు పట్టుదల, నిర్ణయాలు చేయడం, వ్యూహరచన, స్వయం ఆలోచన అలవడును.

→ శాస్త్రీయ పద్ధతిలో ప్రయోగాత్మక అభ్యసనం జరుగును, పనిపట్ల గౌరవం పెరుగును.

→ నిజ జీవిత సమస్యలను ఎదుర్కొనే సత్తా పెరుగును.

❖ **సోపానాలు :**

- సమస్యను గుర్తించడం
- సమాచారాన్ని సేకరించడం
- నమోదు చేయడం
- నివేదిక / రిపోర్టు తయారు చేయడం
- విశ్లేషించడం
- నిర్ధారించడం
- సాధారణీకరించడం

ఉదా : "పక్షులు / జంతువుల ఆహారపు అలవాట్లు" పరిశీలించి నమోదు చేయడం.

నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం-భావనలు-అవగాహన :

- పిల్లలు సమగ్ర అభివృద్ధిని సాధించాలని అందుకోసం పాఠశాలలు బాధ్యత వహించాల్సి ఉంటుందని ఆర్.టి.ఇ-2009 ద్వారా మనకు తెలుస్తుంది.
- పిల్లలు శారీరకంగా, మానసికంగా, నైతికంగా, భావోద్వేగపరంగా అభివృద్ధి చెందాలి.
- అందుకోసం పాఠ్య విషయాలతో పాటు పిల్లల ఆసక్తులు, విలువలు, వైఖరులు మొదలగు వాటిలో కూడా పిల్లలు అభివృద్ధి చెందాలి.

'నిరంతరం' అనగా (What is continuous):

- పాఠశాలలో నిర్వహించే మూల్యాంకనాన్ని విస్తృత అర్థంలో పరిశీలించినపుడు పిల్లల పెరుగుదల వికాసాలకు ఖచ్చితమైన ప్రాధాన్యతనివ్వవలసి ఉంటుంది.
- 'నిరంతరం' అంటే పిల్లల ప్రగతిని ఒక సంఘటనకో, సందర్భానికో ఎప్పుడో ఒక మూడు (3) గంటల పరీక్షకు పరిమితం చేయకుండా ఎల్లప్పుడూ పరిశీలించడం.
- అనగా నిరంతరం పాఠశాలలోపల, వెలుపల పిల్లల శారీరక, మానసిక వికాసాలను తరచుగా ఒక క్రమపద్ధతిలో పరిశీలిస్తున్నామని పిల్లలకు తెలియకుండానే పరిశీలించాలి.
- అభ్యసన లోపాలను గుర్తించి సవరణాత్మక చర్యలు చేపట్టడం ద్వారా ఉపాధ్యాయుడు, విద్యార్థి ఇద్దరూ స్వీయ మూల్యాంకనం చేసుకోగలగాలి.

'సమగ్రం' అనగా (What is comprehensive):

- అనగా పిల్లల సర్వతోముఖాభివృద్ధి అంటే పిల్లల శారీరక, మానసిక, నైతిక, జ్ఞానాత్మక రంగాలలో అభివృద్ధి అని అర్థం.
- ఇందుకోసం విద్యాప్రణాళికలో నిర్వచించిన పాఠ్య, పాఠ్యేతర అంశాలను విడివిడిగా చూడకుండా రెండింటికి సమాన ప్రాధాన్యతను ఇవ్వడమే.
- అనగా భాష, గణితం, సైన్సు, సాంఘికం వంటి విషయాలతో పాటు కళలు, పని, విలువలు, ఆరోగ్యం, జీవన నైపుణ్యాలకు కూడా ప్రాధాన్యత ఇవ్వడం.
- ఇది పిల్లల పెరుగుదల, వికాసాలను పాఠ్యాంశాల దృష్టితోనే కాకుండా వారి అభిరుచులు, వైఖరులు, సామర్థ్యాలను కూడా పరిగణనలోకి తీసుకుంటుంది.
- సమగ్ర విద్యలో కళలు, సాహిత్యం, సౌందర్య వివేచన, తాత్విక చర్చ, శిల్పం, సంగీతం వంటి విషయాల్లో అత్యున్నత అంశాల బోధన వుండాలని విద్యావేత్తలు సూచిస్తున్నారు.
- వీటితో పాటు సృజనాత్మక, విశ్లేషణాత్మక, తార్కిక అంశాలకు కూడా మూల్యాంకనం సమాన ప్రాధాన్యత నిస్తుంది.

C.C.E. **లక్షణాలు :**

- పిల్లల జ్ఞానాత్మక, మానసిక చలనాత్మక భావావేశ నైపుణ్యాలు పెంపొందించడం, మూల్యాంకనం చేయడం.
- బట్టీ పట్టడాన్ని, సమాచారాన్ని గుర్తు పెట్టుకోవడమనే తరగతి గది ప్రక్రియల స్థానంలో విశ్లేషణాత్మక ఆలోచనలతో సొంతంగా జ్ఞాన నిర్మాణం చేసుకోవడాన్ని ప్రోత్సహించడం, సొంతంగా తమ ఆలోచనలను, భావాలను వ్యక్తపరిచేటట్లు చేయడం.
- మూల్యాంకనాన్ని బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలో భాగంగా పరిగణించడం.
- మూల్యాంకనం ద్వారా పిల్లల అభ్యసన సామర్థ్యాలను బోధనాభ్యసన విధానాలను మెరుగుపరచు కోవడం మరియు నిరంతరం పరిశీలిస్తూ సవరణలు చేసుకోవడం.
- మూల్యాంకనం ద్వారా పిల్లలు ఎక్కడ నేర్చుకోలేక పోతున్నారో తెలుసుకొని తగు విధంగా బోధించడం.
- బోధనాభ్యసన ప్రక్రియ విద్యార్థి కేంద్రీకృతంగా సాగేందుకు తోడ్పడాలి.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. సాధారణ విషయ పరిజ్ఞానాన్ని పరీక్షించడానికి ఉపయోగించే ప్రశ్న?

1) జతపరుచుట　　2) ప్రత్యామ్నాయ ప్రశ్న

3) బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్న　　4) సత్య అసత్య విచక్షణ

2. ఇంటి పనిని ఇచ్చుటలో గల లక్ష్యం.

1) విద్యార్థుల క్రమ శిక్షణ

2) తరగతి గదిలో ఉపాధ్యాయుని భారాన్ని తగ్గించుట

3) విద్యార్థుల్లో క్రమ బద్ధంగా చదువుకునే అలవాటును కలిగించుట

4) తల్లి దండ్రులకు వారి పిల్లల అభివృద్ధిని తెలుసు కొనుటకు అవకాశ మిచ్చుట.

3. విద్యార్థుల అభ్యసనలో సామర్థ్యములను, బలహీనత లను కనుగొనుటకు ఉపయోగించు ఉపాధ్యాయుని నికష?

1) లోప నిర్ధారణ నికష 2) సాధన నికష

3) సహజ సామర్థ్య నికష 4) యూనిట్ నికష

4. ఒక ఉపాధ్యాయుడు యూనిట్ పరీక్ష కొరకు క్రింది బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నను తయారు చేసినాడు. థామస్ అల్వా ఎడిసన్ కనుగొనినది ?

1) విమానం 2) గ్రామ్‌ఫోన్

3) విమానం 4) టెలిఫోన్

5. ఇంటిపనిపై గల విమర్శ?

1) చాలా సమస్యలతో విద్యార్థులపై భారం మోపుట.

2) గ్రేడింగ్ చేయబడకుండుట

3) స్నేహితులను కాపీ చేయుటకు అవకాశం ఉంది.

4) సౌకర్యాలు ఇంటి వద్ద లేకపోవుటచే విద్యార్థికి ఇంటి వద్ద సమయం లేకపోవుట.

6. 'గృహ నిర్దేశ్యాలు' ఇచ్చుటలో గల ఉద్దేశ్యం?

1) తల్లిదండ్రులకు వారి పిల్లల ప్రగతిని తెలుసుకునే అవకాశ మిచ్చుట.

2) విద్యార్థులలో క్రమ శిక్షణను పెంపొందించుట

3) తరగతి గదిలో ఉపాధ్యాయుని పనిని తగ్గించుట.

4) విద్యార్థులలో క్రమ బద్ధంగా చదువుకునే అల వాటును పెంపొందించుట.

7. తరగతి గదిలో ఉపాధ్యాయుడు అనుసరించవలసిన తగిన మూల్యాంకన పద్ధతి?

1) సమస్యా నిర్ధారక మూల్యాంకనము

2) సమగ్ర మూల్యాంకనము

3) అంశము వారీ మూల్యాంకనము

4) నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనము

8. ప్రశ్నా పత్ర విశ్లేషణ దీనికి తోడ్పడుతుంది?

1) పరీక్ష రాసే వారికి తగిన సూచనలివ్వడానికి

2) విద్యార్థుల మార్కులను గణన చేయడానికి

3) పరీక్షను సక్రమంగా నిర్వహించడానికి

4) ప్రశ్నలు సప్రమాణాతకు, విశ్వసనీయతకు తగినట్లు ఉన్నాయో, లేదా బేరీజు వేయడానికి

9. ప్రతి రోజు జరిగే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలో విద్యార్థులు ఎంత మేరకు పాఠ్య విషయాలను నేర్చుకున్నారో తెల్సుకొనేందుకు మాత్రమే ఉపాధ్యాయుడు చేసే మూల్యాంకనం

1) లోప నిర్ధారణ 2) రూపణ

3) సంకలన 4) సమగ్ర

10. క్రింద ఇవ్వబడిన బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలోని లోపం మానవుని శరీరంలోపల పంపువలె పని చేసే భాగం?

ఎ) కాలు బి) చెవి సి) గుండె డి) ముక్కు

1) సమస్య భాగము చాలా చిన్నదిగా ఉంది.

2) సమస్యా భాగంలో క్లిష్టమైన పదాలున్నవి.

3) వికల్పాలు విద్యార్థిని ఆలోచింపచేసేవిగా లేవు

4) వికల్పాలు ఎక్కువ సంఖ్యలో ఉన్నాయి

11. ఒక విద్యార్థి వ్రాసిన సమాధాన పత్రాన్ని నలుగురు ఉపాధ్యాయులు దిద్దినప్పటికీ ఆ విద్యార్థికి 60 మార్కులే వచ్చాయి. ఇలా జరిగితే ఇచ్చిన ప్రశ్నా పత్రానికి ఉన్న విశిష్ట లక్షణం.

1) సప్రమాణత 2) లక్ష్యాత్మకత

3) అచరణాత్మకత 4) విశ్వసనీయత

12. "వరి, ఏకవార్షికము:చింత :...." అనేది ఏ రకమైన ప్రశ్న.

1) సాదృశ్య ప్రశ్న 2) వర్గీకరణ ప్రశ్న

3) ఏకాంతర సమాధాన ప్రశ్న 4) బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్న

13. విద్యార్థుల ప్రజ్ఞా పాటవాలను తెలుసుకోవడానికి ఉపయోగపడేది.

1) ప్రత్యక్ష మాపనం 2) పరోక్ష మాపనం

3) సాపేక్ష మాపనం 4) వ్యక్తిగత మాపనం

జవాబులు

1. 3	2. 3	3. 1	4. 3	5. 2
6. 4	7. 2	8. 4	9. 2	10. 3
11. 2	12. 1	13. 3		