పాఠశాల విద్యాశాఖ,

తెలంగాణ రాష్ట్ర ప్రభుత్వం

విద్యావాలంటీర్ల కరదీపిక

2015-16

జీవశాస్త్రం

పాఠ్యపుస్తక అవగాహన - విద్యాప్రమాణాలు - ప్రణాళికలు

“బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు - వ్యూహాలు - మూల్యాంకనం”

6 నుండి 10 తరగతులు

రాష్ట్ర విద్య, పరిశోధన, శిక్షణ సంస్థ

తెలంగాణ, హైదరాబాదు.

Dept. of School Education

SCERT

3-day orientation to Vidya Volunteers – High Schools

October 2015

Day	Session I 09.00 to 10.15	Session II 10.15 to 11.30	Session III 11.45 to 01.00		Session IV 02.00 to 03.30	Session V 03.45 to 05.00	Remarks
1	• Registration • Introduction • Course objectives	• Nature of the child • Child context and background • Assumptions and realities - Classroom implications	• Nature and purpose of the subject - Objectives and nature of competencies to be developed - Academic Standards	Lunch (01.00 to 02.00)	• Academic Standards - Classroom implications	• Understanding the textbooks - Implications for teaching	Report on textbook.
2	• How to teach the subject? Steps for teaching (use of textbooks), children engagement and participation methods, Meaningful tasks / activities	• Demonstration lesson by the RP followed by discussion	• CCE Concepts • Purpose • Formative Assessment- 1) Children participation and reflections 2) Written works		• Formative Assessment- 3) Projects 4) Slip test	• Summative Assessment • Weightages • Blueprints • Model question papers • Preparation of question paper	Model question paper and Academic Standards
3	• Resources for teaching the subject	• Year plan • Lesson plan	• Lesson plan writing and presentation		• Co-curricular activities	• Question answer session - Clarification of doubts if any	Course evaluation & Valedictory

Note: The daily sessions need to be completed on the same day, going beyond 05.00 PM

రూపొందించిన వారు

శ్రీ సంజీవ్ కుమార్, జెడ్.పి.హెచ్.ఎస్., అభంగపట్నం, నిజామాబాద్

శ్రీ ఎస్.కె. తాజ్‌బాబు, స్కూల్ అసిస్టెంట్, జెడ్.పి.హెచ్.ఎస్., చిలుకూర్, రంగారెడ్డి

శ్రీమతి ఐ. కృష్ణవేణి, పి.జి.టి., బోరబండ, తెలంగాణ రెసిడెన్షియల్ స్కూల్, హైదరాబాద్.

శ్రీ ఇ.డి. మధుసూదన్‌రెడ్డి, స్కూల్ అసిస్టెంటు, జెడ్.పి.హెచ్.ఎస్., కోస్గి, మహబూబ్‌నగర్

శ్రీ విష్ణువర్ధన్‌రెడ్డి, స్కూల్ అసిస్టెంటు, జెడ్.పి.హెచ్.ఎస్., కద్తాల్, మహబూబ్‌నగర్.

శ్రీ బి. జయరాజ్, స్కూల్ అసిస్టెంటు, జెడ్.పి.హెచ్.ఎస్., చౌటుప్పల్, నల్గొండ.

శ్రీ ప్రభాకర్, పి.జి.టి., తెలంగాణ రెసిడెన్షియల్ స్కూల్, తూప్రాన్, మెదక్.

సలహాదారులు, ఎడిటింగ్ & సమన్వయం

డా॥ఎన్. ఉపేందర్ రెడ్డి,
కన్సల్టెంటు, సంస్కరణలు, పాఠశాల విద్య
పాఠశాల విద్యాశాఖ,
తెలంగాణ, హైద్రబాదు,

శ్రీ కె.కృష్ణ మోహన్
ప్రొఫెసర్, విద్యాప్రణాళిక, పాఠ్య పుస్తక విభాగం
రాష్ట్ర విద్యాపరిశోధన శిక్షణ సంస్థ
తెలంగాణ, హైద్రబాదు.

ముఖ్యసలహాదారులు

శ్రీ.ఎస్.జగన్నాథరెడ్డి
సంచాలకులు
రాష్ట్ర విద్యా,పరిశోధన, శిక్షణ సంస్థ
తెలంగాణ, హైద్రాబాదు.

శ్రీ చిరంజీవులు, ఐ.ఎ.ఎస్
సంచాలకులు
పాఠశాల విద్యాశాఖ
తెలంగాణ, హైద్రాబాదు.

విషయ సూచిక

క్రమ సంఖ్య	విషయం	పేజి నెం.
1.	విజ్ఞాన శాస్త్ర స్వభావం - పరిధి	1-3
2.	పిల్లలు సైన్స్ ఎలా నేర్చుకుంటారు?	4-6
3.	పాఠ్య పుస్తకాన్ని ఎలా వినియోగిస్తున్నాం?	7-29
4.	విద్యాప్రమాణాలు - బోధనా విధానాలు	30-40
5.	ప్రణాళికలు - బోధన సోపానాలు - వ్యూహాలు	41-103
6.	మూల్యాంకనం	104-178

1

విజ్ఞానశాస్త్ర స్వభావం – పరిధి

మానవచరిత్రలో ప్రజలు తమ భౌతిక, జీవ, మనో వైజ్ఞానిక, సాంఘిక ప్రపంచాల గురించి పరస్పర సంబంధమున్న అనేక విషయాలను తెలుసుకున్నారు. తరువాతి తరాలవారికి ఈ విషయజ్ఞానం, మానవ జాతినీ, దాని పరిసరాలను అంతకంతకూ ఎక్కువ లోతుగా అవగాహన చేసుకోవటానికి ఉపయోగపడింది. ఈ విషయ పరిజ్ఞానం పొందడానికి అవలంబించిన మార్గాలు; పరిశీలన, ఆలోచన, ప్రయోగాలు చేయటం, తప్పో ఒప్పో సరిచూడటం. ఈ విధానాలే విజ్ఞానశాస్త్ర స్వభావాన్ని తెలిపే మచ్చు తునకలు. శాస్త్రజ్ఞానం, మిగతా విధానాల్లో పొందే జ్ఞానం కంటే ఎలా భిన్నంగా ఉంటుందో ఇవి ప్రతిబింబిస్తాయి. జాగ్రత్తగా ఒక పద్ధతి ప్రకారం అధ్యయనం చేస్తే మన విశ్వంలో వస్తువులూ, సంఘటనలూ క్రమావర్తన మవుతాయిని విజ్ఞానశాస్త్రం భావిస్తుంది. ఇంకా విశ్వమనేది ఒకే ఒక క్రమబద్ధమైన వ్యవస్థ అనీ, దీనిలోని మూలసూత్రాలు అంతటా ఒకేలా ఉంటాయని విజ్ఞానశాస్త్రం భావిస్తుంది. అందుచేత విశ్వంలోని ఒక భాగాన్ని అధ్యయనం చేసి సంపాదించిన జ్ఞానం విశ్వంలోని మిగతా ప్రాంతాలలో కూడా ఉపయోగపడుతుంది. ఉదాహరణకు, పై నుంచి కిందికి పడే వస్తువుల చలనాన్ని వివరించే చలనం గురుత్వాకర్షణకు సంబంధించిన సూత్రాలు చంద్రుడు, ఇతర గ్రహాల చలనాన్ని కూడా వివరించగలవు.

శాస్త్ర జ్ఞానం మార్పుకు లోనవుతుంది

విజ్ఞానశాస్త్రం జ్ఞానాన్ని నిర్మించే ఒక పద్ధతి. ఇది దృగ్విషయాలను జాగ్రత్తగా పరిశీలించడం మీదా, ఆ పరిశీలనల ఆధారంగా కొత్త సిద్ధాంతాలను ప్రతిపాదించడం మీదా ఆధారపడి ఉంటుంది. అందువల్ల, ఏవయినా కొత్త పరిశీలనలు జరిగితే అవి పాత సిద్ధాంతాలను సవాలు చేసి, కొత్త సిద్ధాంతాలకు దారితీసి అప్పటి వరకూ ఉన్న జ్ఞానంలో మార్పు రావడానికి కారణభూతమవుతాయి.

శాస్త్ర జ్ఞానం ఎక్కువ కాలం నిలకడగా ఉంటుంది

ఇంతకు ముందు చెప్పిన దానికి ఇది వ్యతిరేకంగా కనిపిస్తుంది. కాని ఇక్కడ చెప్పొచ్చేదేమిటంటే, శాస్త్ర జ్ఞానంలో ఎక్కువ భాగం నిలకడగా ఉంటుంది. ఉదాహరణకు ఐన్‌స్టీన్ సాపేక్షతా సిద్ధాంతం ప్రతిపాదించటంలో అప్పటి వరకు ఉన్న న్యూటన్ చలన నియమాలను పూర్తిగా త్రోసిరాజనలేదు. అవి ఏ పరిధిలో పనిచేసాయో వాటి పరిమితులేమిటో తెలిపాడు. 'మార్పు' ఎలాగో, అలాగే 'కొనసాగటం', 'స్థిరంగా ఉండటం' అనేవి కూడా శాస్త్రజ్ఞానం యొక్క లక్షణాలు. ఇదేవిధంగా విజ్ఞాన శాస్త్రంలో ఇదమిద్ధంగా చెప్పగలిగేవి ఎన్ని ఉంటాయో, చెప్పలేనివి కూడా అంత కంటే ఎక్కువగా ఉంటాయి.

విజ్ఞానశాస్త్రం అన్ని ప్రశ్నలకూ సమగ్ర సమాధానాలివ్వలేదు

శాస్త్రీయంగా పరిశీలించలేని విషయాలెన్నో ఉన్నాయి. ఉదాహరణకు మనిషి నమ్మకంతో ముడిపడి ఉన్న అతీంద్రియ శక్తులు, అతీంద్రియ ప్రాణులు, జీవిత పరమావధి మొదలయినవి. విజ్ఞానశాస్త్రం ఇలాంటి చాలా ప్రశ్నలకు సమాధానాలివ్వలేదు.

శాస్త్రీయ విచారణ

మన మేధస్సుతోనే, సరియైన కారణం, సత్యం కనుగొనగలమని ప్లేటో నమ్మకం. విజ్ఞానశాస్త్రం మూడు ప్రాథమిక ప్రశ్నలను సంధిస్తుంది. అవి

అక్కడ ఏముంది? (ఉదా : చంద్రుడిలో ఏముంది? ఈ రాయిలో ఏముంది?)

అది ఎలా పనిచేస్తుంది? (ఉదా : మొక్క ఆహారం తయారుచేసుకోవడానికి గాలి ఎలా తోడ్పడుతుంది)

అది ఈ స్థితికి ఎలా వచ్చింది (ఉదా : ఒక శిలాజం చూసి లేదా ఒక రాతిని చూసి)

ఇదే శాస్త్రీయ విచారణ. ప్రాథమికంగా విజ్ఞానశాస్త్రంలోని విభాగాలన్నీ, పరికల్పనలు చేయడంలోనూ, సిద్ధాంతాలు చేయడంలోనూ, ఋజువులపై ఆధారపడటంలోనూ, తార్కిక పద్ధతులు ఉపయోగించటంలోనూ ఇంకా అనేక ఇతర విధానాలలోనూ ఒకే విధంగా ఉంటాయి. అందువల్ల శాస్త్రీయ విచారణను ఏ పరిశోధనలో, ఏ సందర్భంలో వాడారో చెప్పకుండా వర్ణించలేము. శాస్త్రజ్ఞానం పొందటానికి దోషాలకు తావులేని ఒకే ఒక్క ఖచ్చితమైన మార్గమేదీ లేదు. శాస్త్రజ్ఞులు ఎప్పుడూ అనుసరించే స్థిరమైన సోపానాలు ఏమీ ఉండవు. అయితే విజ్ఞానశాస్త్రానికి ఉన్న కొన్ని సహజ లక్షణాలు దానిని ఒక శాస్త్రీయ విచారణా మార్గంగా రూపొందించాయి. శాస్త్రజ్ఞుల పరిశోధనలలో ఈ లక్షణాలు ప్రస్ఫుటంగా కనిపిస్తాయి. అయితే శాస్త్రీయ విచారణ శాస్త్రజ్ఞులే చేయాలని లేదు. నిత్యజీవితంలో ఎదురయ్యే అనేక విషయాలను తెలుసుకోవడానికి ఎవరయినా ఈ పద్ధతి అనుసరించవచ్చు.

విజ్ఞానశాస్త్రం ఋజువు కోరుతుంది

ఇది నిజం, ఇది ఇలా జరుగుతుంది అని విజ్ఞానశాస్త్రం సైద్ధాంతికంగా నిరూపిస్తే సరిపోదు. ఒక దృగ్విషయాన్ని పరిశీలించినపుడు అది స్పష్టంగా కనబడాలి. అంటే ఋజువు పరచబడాలి. అందుచేత విజ్ఞానశాస్త్రం ఖచ్చితమైన సమాచారం సంపాదించటంపై దృష్టి కేంద్రీకరిస్తుంది.

విజ్ఞానశాస్త్రం, తర్కం, ఊహల మిశ్రమం

ముడి సమాచారం (ఝ్ఘు) నుండి గాని, విశ్లేషణల నుంచి గాని శాస్త్రీయ భావనలు / ఆవిష్కరణలు వాటికవే ఉద్భవించవు. (ముందుగా చేసిన) పరికల్పనలను, (సమాచారాన్ని విశ్లేషించి చేసే) నిర్ణయాలతో, తార్కిక విచారణ ద్వారా కలపాలి అపుడే కొత్త భావనలు ఉద్భవిస్తాయి. అయితే సైన్సులో ఒక్కోసారి నూతన ఆవిష్కరణలు ప్రమాదవశాత్తూ గాని, ఉరకలేసే ఊహలవల్లగానీ ముందుగా ఊహించకుండా జరుగుతాయి.

విజ్ఞానశాస్త్రం వివరణలనిస్తుంది మరియు జరగబోయేది ముందుగా చెబుతుంది (Predicts)

ముందుగా ఊహించి చెప్పేవి గతానికి సంబంధించిన ఋజువుల గురించి (ఇంకా కనుగొనబడని అధ్యయనం చేయబడనివి) కావచ్చు. ఉదాహరణకు మానవుని పుట్టు పూర్వోత్తరాల గురించి చేసిన సిద్ధాంతం నిజానిజాలు, ఎక్కడైనా ఒక మానవునిలాంటి శిలాజం బయటపడితే దాని ఆధారంగా పరీక్షించవచ్చు. భూమి చరిత్రలో గాని లేదా దానిపై ఉండే జీవరాసుల చరిత్రలో గాని వివిధ ఘట్టాలను పునర్నిర్మించాలంటే ఇలాంటి విధానాలవసరం. అలాగే పర్వతాలు ఏర్పడటం, నక్షత్రాల వయస్సు వంటి అతి నెమ్మదిగా జరిగే ప్రక్రియలను అధ్యయనం చేయడానికి కూడా ఈ విధానాలవసరం.

సైన్సు ఒక సంక్లిష్టమైన సాంఘిక కృత్యం

విజ్ఞానశాస్త్రానికి సంబంధించిన పనులను అనేక దేశాలకు చెందిన, అనేకమంది, ఏదో ఒక దశలో చేస్తూ ఉంటారు. విజ్ఞానశాస్త్రం. దాని అనువర్తనాలకు సంబంధించిన పనిలో అనేక దేశాలకు, జాతులకు చెందిన పురుషులు, మహిళలు పాలుపంచుకొంటారు. వీళ్ళు – శాస్త్రవేత్తలు, ఇంజనీర్లు, గణిత శాస్త్రవేత్తలు, వైద్యులు, సాంకేతిక నిపుణులు, కంప్యూటర్ ప్రోగ్రామర్లు, లైబ్రేరియన్లు మరియు ఇతరులు – ఏదయినా ప్రత్యేకమైన లక్ష్యంతోకాని లేదా విజ్ఞానశాస్త్ర అభిరుచి వల్ల కాని శాస్త్రజ్ఞానం పొందడానికి ప్రయత్నిస్తారు. వారు సమాచార సేకరణలోగాని, సిద్ధాంత నిర్మాణంలోగాని, ఒక పరికరం నిర్మించడంలో గాని లేదా సమాచార ప్రసారంలో గాని పాలుపంచుకోవచ్చు.

2

పిల్లలు సైన్స్ ఎలా నేర్చుకుంటారు?

విజ్ఞానశాస్త్ర ప్రాథమిక లక్షణం శాస్త్రీయ విచారణ, అన్వేషణ కాబట్టి ఇవి రెండూ విజ్ఞానశాస్త్ర బోధనకు ఆధారం కావాలి. విజ్ఞానశాస్త్రం అవగాహన కావాలంటే దానికి కొద్దిపాటి ప్రాథమిక జ్ఞానం, సైన్సు పదాలు తెలియాలి. ఇంకా శాస్త్ర పద్ధతులు ఎలా ఉపయోగిస్తారో దానికి సంబంధించిన జ్ఞానం, అవగాహన, లోతైన విచారణ (investigation) చేయటంలో నిజమైన అనుభవం కూడా అవసరం. ప్రతి విషయాన్ని జిజ్ఞాసతో పరీక్షించి అనేక ప్రశ్నలు వేసే పిల్లలకు విజ్ఞానశాస్త్రం బోధించాలంటే వారిని అనేక బోధనాభ్యసన కృత్యాల్లో పాల్గొనేలా చేయాలి. విజ్ఞానశాస్త్రమనేది ఒక జ్ఞానభాండాగారం కాదనీ, అది జ్ఞానాన్ని అభివృద్ధి పరిచే ఒక పద్ధతనీ తెలిసింది. కాబట్టి విజ్ఞానశాస్త్రబోధన ఆ దిశలో జరగాలి. ఇది ఇంతే ఇలాగే నేర్చుకో అన్నట్టుగా బోధన ఉండకూడదు. ఒక శాస్త్రజ్ఞుడు చేసిన నూతన ఆవిష్కరణ గురించి మాత్రమే ప్రముఖంగా చెప్పే విధానానికి స్వస్తి చెప్పి, ఆ ఆవిష్కరణ ఆమె చేయగలగటానికి దోహదపడిన పరిస్థితులు, దానికి సంబంధించిన కార్యకారణ విచారణలను ప్రముఖంగా చెప్పటం వల్ల పిల్లలలో భావ అవగాహన, శాస్త్రీయ పద్ధతులు అలవడతాయి.

ఏదయినా పరికల్పన చేసి, దాని తప్పొప్పులు నిర్ధారించడానికి ప్రయోగాలు చేస్తూ, ఫలితాలను బేరీజు వేస్తూ సాగే క్రమబద్ధమైన విచారణే విజ్ఞాన శాస్త్రం. అందుచేత తరగతి గదిలో చేసే ప్రయోగాలు, కృత్యాలు పిల్లలలోని జిజ్ఞాసను పెంచి పోషించేవిగా ఉండాలి. వారు ప్రశ్నలు అడిగి, పరిశీలనలు చేసి, బాహాటంగా వాదించి, ప్రజాస్వామిక పద్ధతిలో వారొక సాధన లేదా నిర్ణయానికొచ్చేటట్లుగానూ ఉండాలి. విజ్ఞానశాస్త్ర బోధన ద్వారా పిల్లలు జ్ఞాననిర్మాణం చేయగలగాలి, వారిలో సహజంగా ఉండే జిజ్ఞాసను సంతృప్తిపరచడానికై వారు ఎడతెగని శాస్త్రీయ విచారణ చేయగలగాలి. కొత్త ప్రయోగాలూ, నూతన సిద్ధాంతాలూ, ఆవిష్కరణల ఫలితంగా విజ్ఞానశాస్త్రం, సాంకేతిక శాస్త్రమూ అభివృద్ధి చెందుతూ తమ పరిధులను విస్తరించుకుంటూ పోతున్నాయి. ఒక్కోసారి

ఒక కొత్త సిద్ధాంతం వచ్చి పాత సిద్ధాంతం వివరించిన వాటికన్న ఎక్కువ దృగ్విషయాలను మరింత సమర్థవంతంగా వివరిస్తుంది. అందువల్ల పాతది పోయి కొత్తది వాడుకలోకి వస్తుంది. ఇది అవగాహన చేసుకొని ఇటువంటి మార్పును ఆహ్వానించ గలిగేలా పిల్లలను తీర్చిదిద్దాలి. అలాగే ఇతరులు వెలిబుచ్చిన విభిన్న అభిప్రాయాలను సహనంతో వినటం, విమర్శనాత్మక పరిశీలన చేయటం వారిలో పెంపొందించాలి. శాస్త్రజ్ఞానం అనాయాసంగా రాదు, అభివృద్ధి చెందదు. నిబద్ధత కలిగిన ఒక శాస్త్రజ్ఞుడూ లేదా కొంతమంది శాస్త్రజ్ఞుల కృషి ఫలితంగా అది ఆవిర్భవిస్తుంది. విజ్ఞానశాస్త్రం దేన్నయినా 'జ్ఞానము'గా స్వీకరించాలన్నా, గుర్తించాలన్నా అది ప్రయోగపూర్వకంగా ఋజువు కాబడాలి. విద్యార్థులు ఈ విషయాన్ని ఆకళింపు చేసుకొని తమ ప్రాజెక్టు పనులను శాస్త్రీయపద్ధతిలో చేసేలా ప్రోత్సహించాలి.

పిల్లలు సైన్స్ ఎలా నేర్చుకుంటారు?

ఒకరోజు రఫి, రాము గాలిపటం ఎగరేయాలనుకున్నారు. వార్తా పత్రికలో కాగితం చింపి, పుల్లలు అంటించి గాలిపటం తయారుచేశారు. దానికి దారం కట్టారు. మేడమీదకి ఎక్కి గాలి ఏ దిక్కుకు వీస్తోందో పరిశీలించారు. గాలిపటం ఎగరేసే ప్రయత్నం చేశారు. కానీ అది ఎగరలేదు. దారం ముడి (సూత్రం) సరిగా ఉందో లేదోనని కొలిచిచూశారు. అయినా ఎగరలేదు. తోకపొట్టిగా ఉందని కాగితం చింపి తోకలా అంటించారు. కొంత ఎత్తు ఎగిరి పల్టీలు కొట్టింది. తోక పొడవు కాస్త తగ్గించారు. గాలిపటం ఎగరేశారు.

పై సన్నివేశాన్ని పరిశీలించండి. ఒక కాగితం గాలిపటంగా మారి గాలిలో ఎగరడం వెనకాల దాగున్న సైన్స్‌ను పిల్లలు ఎలా నేర్చుకున్నారు. గాలిపటం పొడవు, వెడల్పులలో తేడావస్తే ఏమవుతుంది. పుల్లలు అదే విధంగా మాత్రమే ఎందుకు అంటించాలి? దారాలను ముడివేసే స్థానాలు మారితే ఏమవుతుంది? తోక పొడవుకు గాలిపటం సైజుకు ఏమయినా సంబంధం ఉంటుందా? గాలివీచే దిశకు వ్యతిరేక దిశలో గాలిపటం ఎందుకు ఎగరదు? గాలి పటానికి ఉపయోగించే దారం ఎలా ఉండాలి? మేడమీద ఎక్కి కాకుండా నేల మీదనుండి ఎగరేస్తే ఎందుకు ఎగరదు? ఇలాంటి ప్రశ్నలన్నింటికి ఆ పిల్లలు జవాబివ్వగలరా? వాటి గురించి వారు ఆలోచిస్తారా! అని సందేహం వస్తుంది. పిల్లలు గాలి పటాన్ని చేస్తున్నంతసేపు ఎంతో తార్కికంగా చర్చిస్తూ, చేసి చూస్తూ, సరిచేసుకుంటు ముందుకు సాగుతారు.

గాలిపటం ఎగరకపోవడమనే సమస్యను పరిష్కరించుకోవడానికి ఎందుకు ఇలా జరిగిందో ఆరాతీస్తారు? ఏం చేస్తే ఎగురుతుందో ఊహిస్తారు, సూచనలు చేస్తారు. వాటిని అమలు చేస్తారు. ఫలితాలను సరిచేసుకుంటారు. చివరికి సమస్యను అధిగమిస్తారు. శాస్త్రీయంగా ఆలోచించడం అంటే ఇదే. దీనినే మనం శాస్త్రీయపద్ధతి అంటుంటాం. సైన్స్ నేర్చుకోవడంలో దాగున్న అంత: సూత్రం ఇదే.

స్వతహగా పిల్లలు తమ చుట్టూ ఉండే పరిసరాల పట్ల సన్నిహిత సంబంధం కలిగి ఉంటారు. పరిసరాలలో

ప్రతి అనుభవాన్ని తమదైన కోణంలో విశ్లేషిస్తుంటారు. ప్రాథమికోన్నత స్థాయి పిల్లలలో నిశిత పరిశీలన, కారణాలను వెతకగలిగిన నేర్పు, నూతన పరిష్కారాలు సూచించగల తర్కబద్ధ సృజనాత్మక ఆలోచనలు మొగ్గతొడుగుతూ ఉంటాయి. కాబట్టి వారిలో ఉండే సహజ సామర్థ్యాన్ని సరయిన మార్గంలోకి మళ్ళించి సైన్స్ నేర్చుకునేలా చేయటమే పాఠశాల కర్తవ్యంగా ఉండాలి.

మనచుట్టూ ఉన్న ప్రపంచంలో ప్రతిదీ ఒక క్రమానుగతమైన కదలికకు నియమానికి లోబడి ఉంటుంది. దానిని గుర్తించడమే సైన్స్ అధ్యయనపు ప్రధాన ఉద్దేశ్యం. దానిని తెలుసుకోవాలంటే ఎందుకు? ఏమిటి? ఎలా అని ప్రశ్నించక తప్పని పరిస్థితి ఎదురవుతుంది. సైకిల్ తొక్కడంలో, క్రికెట్ ఆడడంలో, రాయి విసిరి కాయలు రాల్చడంలో, ముగ్గువేయడంలో, వంటచేయడంలో ఇలా ప్రతిపనిలోనూ సైన్స్ దాగి ఉంటుంది. వాటిలో దాగి ఉన్న సూత్రాలను, నియమాలను పిల్లలు తమదైన పద్ధతిలో అర్థంచేసుకుంటారు. తమదైన శైలిలో సాధారణీకరిస్తారు. కాబట్టి ఈ సందర్భాన్ని పాఠశాలలో సైన్స్ పేరిట జరిగే బోధనా వ్యూహాలు చేస్తూ నేర్చుకోవడానికి ప్రాధాన్యతనివ్వాలని తెలియజేస్తున్నాయి. పిల్లలు తాము నేర్చుకున్న ప్రతి అంశమూ నిశితంగా పరిశీలించడం ద్వారా, సరిచేసుకోవడం ద్వారా పొందగలుగుతారు. వీటినే మనం బోధనా పరంగా ప్రక్రియా నైపుణ్యాలుగా పేర్కొంటుంటాం. పిల్లలు తాము చేస్తున్న పనిలో ఒక క్రమాను గతం ఉందని ఇదే సైన్స్ నేర్చుకోవడమనే స్పృహతో ఆ పనిని నిర్వర్తించరు. అంటే వారు ఫలితం కన్నా పద్ధతికి ప్రాధాన్యతనిస్తారని అర్థం. విజ్ఞానశాస్త్ర అధ్యయనం ఈ కీలక అంశం పై ఆధారపడి సాగుతుంది. ఒక శాస్త్రవేత్త నిర్ధారించిన సమస్యా పరిష్కారం కోసం పనిచేయడు. అతడు పని చేసుకుపోతూ ఉండే సందర్భంలో కొన్ని నూతన ఆవిష్కరణలు జరుగుతాయి. మరికొన్ని నూతన సమస్యలు ఉత్పన్నమవుతాయి. ఇది సహజంగా నిర్బంధం లేకుండా స్వేచ్ఛగా సృజనాత్మకంగా జరుగుతుంది.

3

పాఠ్య పుస్తకాన్ని ఎలా వినియోగిస్తున్నాం?

పరిచయం

నూతన పాఠ్యపుస్తకాలను మనం దాదాపు 2-3 సంవత్సరాల నుండి వినియోగిస్తున్నాం. నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు ఏ లక్ష్యసాధన కొరకు రూపొందించబడ్డాయో ఆ లక్ష్యాన్ని మనం నేరవేర్చగల్గినామా? / ఒక్కసారి క్రింది అంశాల గురించి లోతుగా ఆలోచించండి, చర్చించండి.

- పాఠ్యపుస్తకం యొక్క ఉద్దేశ్యం ఏమిటి?
- పాఠ్యపుస్తకాలు ఏ సూత్రాల (Principles) ఆధారంగా రూపొందించబడ్డాయి? పాఠ్యపుస్తక వినియోగంలో ఈ సూత్రాలు ఎలా అమలు చేయాలి?
- పాఠ్యపుస్తకాన్ని చదివి మీరేమి గ్రహించారు?
- ఒక యూనిట్లో పాఠ్యాంశం ఎలా ఇవ్వబడింది?
- పాఠ్యపుస్తకాన్ని ఆశించిన మేరకు ప్రభావవంతంగా వినియోగిస్తున్నామా? ఎలా వినియోగించగలం?
- పాఠ్యపుస్తకాలు బాగున్నాయని అనుకుంటున్నారా? ఎందుకో కారణాలు చెప్పండి.
- ప్రస్తుత బోధనా విధానం ద్వారా సైన్సు బోధనా లక్ష్యాలను సాధించగలమా? ఏవిధంగా సాధించగలం?
- బోధనా విధానాలలో ఎలాంటి మార్పులు రావాలి? ఎటువంటి మార్పుల వలన సైన్సు బోధనా లక్ష్యాలను సాధించగలం?

- పాఠ్యాంశాలలో పిల్లల్ని భాగస్వాములు చేసే అంశాలు ఏవేవి న్నాయి? పాఠ్యపుస్తకంలో ఇవ్వబడిన ప్రశ్నించడం, అన్వేషణ, కృత్యాలు, ప్రాజెక్టులు, ప్రయోగాలు చర్చకు సంబంధించిన అంశాలు ఇందుకు దోహదం చేస్తాయా?
- ఉపాధ్యాయులు నిర్వహించాల్సిన అంశాలు, విద్యార్థులు నిర్వహించాల్సిన అంశాలు పాఠ్యపుస్తకంలో ఏమేమి ఉన్నాయి?

సైన్స్ బోధనా లక్ష్యాలు

3వ తరగతి నుండి 5వ తరగతి వరకు పరిసరాల విజ్ఞానం అంశాలను అభ్యసించిన విద్యార్థులు 6వ తరగతి నుండి విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని అభ్యసిస్తారు. 8వ తరగతి నుండి జీవశాస్త్రం ఒక సబ్జెక్టుగా ప్రత్యేకంగా పాఠ్యపుస్తకం రూపొందించడం జరిగింది. పాఠ్యపుస్తక బోధన సైన్స్ బోధనా లక్ష్యాల కనుగుణంగా చేపట్టవలసి ఉంటుంది.

సైన్స్‌ను ఒక సబ్జెక్టుగా3 ఎందుకు బోధించాలి?

* A^+ గ్రేడు సాధించుటకు
* సిలబస్ పూర్తి చేసేందుకు
* 10 పాయింట్లు సాధించుటకు
* అందరు విద్యార్థులు పాస్ అయ్యేందుకు
* పీరియడ్లు పూర్తి చేసేందుకు
* అధికారులు మానిటరింగ్ చేస్తున్నందున జవాబుదారీతనం కొరకు
* పరీక్షలు నిర్వహించి విద్యార్థుల స్థాయిని తెలుసుకునేందుకు
* కాల నిర్ణయ పట్టికలో పీరియడ్ కేటాయించినందుకు
* పాఠ్యపుస్తకం ఉంచి, ఒక సబ్జెక్టు పై వాటి కొరకా లేదా నిర్ధారించినందుకు

- సైన్స్ పట్ల ఆసక్తి, జిజ్ఞాస కలిగించుటకు
- శాస్త్రీయ వైఖరి, దృక్పథములను పెంపొందించుటకు
- సూత్రాలు, నియమాలు, సిద్ధాంతాలను అవగాహన చేసుకొని నిజజీవితంలో అన్వయించుకునేందుకు

- ప్రకృతిని అవగాహన చేసుకొని, సహజీవనం గడిపేందుకు (ప్రకృతిని వినియోగిస్తూ, ప్రకృతిని కాపాడుతూ ప్రకృతిలో జీవించడం)
- సమకాలీన ప్రపంచంలో సైన్స్ ద్వారా జరిగే ఆవిష్కరణలను విద్యార్థులకు తెలిపి ఆసక్తి పెంపొందించుటకు
- ప్రక్రియా నైపుణ్యాలను పెంపొందించుటకు
- ప్రకృతిలో కనిపించే అనేక దృగ్విషయాలపై ఆసక్తిని పెంచి, కార్యకారణాలపై ప్రశ్నించి తెలుసుకోవాలనే కోరిక విద్యార్థులలో పెంపొందించుటకు
- సైన్స్‌లో నిర్ధారించుకున్న విద్యాప్రమాణాలను సాధించేందుకా - ఆలోచించండి!

సైన్స్ బోధనా లక్ష్యాల సాధన కొరకు సైన్స్‌లో నిర్ధారించుకున్న విద్యాప్రమాణాలను పాఠ్యపుస్తక సహాయంతో విద్యార్థులందరూ సాధించేలా ఉపాధ్యాయులు కృషిచేయాలి. సైన్స్‌లో నిరార్ధించుకున్న విషయావగహన, ప్రశ్నించడం - పరికల్పనలు చేయడం, ప్రయోగాలు - క్షేత్ర పరిశీలనలు, సమాచార నైపుణ్యాలు - ప్రాజెక్టు పనులు, బొమ్మలు గీయడం - నమూనాలు చేయడం ద్వారా భావప్రసారం, ప్రశంస, విలువలు, సౌందర్యాత్మక స్పృహ, అభినందించడం; నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం అనే ఏడు విద్యాప్రమాణాలను సాధించేట్లుగా పాఠ్యపుస్తకం రూపొందించబడింది. ప్రతి పాఠ్యాంశం సైన్స్ బోధనా లక్ష్యాల సాధనకు, ఆయా తగరతి స్థాయికి తగినట్లుగా విద్యా ప్రమాణాలకనుగుణంగా ఉంది. వాటిని సాధించేలా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించాలి.

సైన్స్ బోధనా లక్ష్యాలు, విద్యా ప్రమాణాలు సాధించబడాలంటే సైన్స్ బోధనా విధానాలు ఎలా ఉండాలి?

సైన్స్ పాఠ్యాంశాన్ని విద్యార్థులు అవగాహన చేసుకొని బోధనా లక్ష్యాల కనుగుణంగా ప్రవర్తనలో మార్పు రావాలంటే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు కూడా ముఖ్యమైన పాత్ర వహిస్తాయని గుర్తించి అమలు చేయాలి.

సైన్సు బోధనా విధానం

- పీరియడ్ మొత్తం ఉపాధ్యాయులు వివరించడం
- పిల్లలను చదువుకోమని తర్వాత వివరించడం
- ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయించడం, టిక్‌లు కొట్టించడం
- గైడ్లు, స్టడీ మెటీరియల్ ఉపయోగించి రాయడం, చదవడం
- పాఠ్యపుస్తకంలోని వాక్యాలు చదువుతూ వివరించడం
- విద్యార్థులు నిశ్శబ్దంగా వినడం, క్రమశిక్షణతో మెలగడం విధానంలో ఉండాలా

లేదా

- విద్యార్థులు పాఠ్యపుస్తకం చదివి అర్థంకాని భావనలపై తోటి విద్యార్థులతో, టీచర్లతో చర్చించడం.
- విద్యార్థులు ప్రశ్నించడం, జట్లలో చర్చించడం.
- విద్యార్థులు సొంతంగా అభ్యసించేలా సన్నివేశాలు కల్పించడం
- వ్యక్తిగతంగా, జట్లలో కృత్యాలు, ప్రయోగాలు, ప్రాజెక్టులు నిర్వహించడం.
- పరిశోధన, అన్వేషణ ద్వారా భావనలు అవగాహన చేసుకోవడం
- జటల్లో, తరగతి గది మొత్తంలో చర్చించడం
- అనుబంధ పుస్తకాలు చదివి, చర్చించి, నిర్ధారణకు రావడం
- నేర్చుకున్న అంశాలను దైనందిన జీవిత సన్నివేశాలతో అనుసంధానం చేసుకోవడం
- పాఠ్యపుస్తకాన్ని భావనల అవగాహనకు ఒక సమర్థ వనరుగా ఉపయోగించుకోవాలా – ఆలోచించండి!

మన బోధనా విధానంలో, బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణలో మార్పులు చేసుకుంటేనే సైన్స్ బోధనాలక్ష్యాల సాధన, విద్యా ప్రమాణాల సాధన సాధ్యమవుతుంది. నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు ఏ లక్ష్యాల సాధనకు రూపొందించబడ్డాయో అవి నెరవేరాలంటే తప్పక బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలలో మార్పు రావాలి. ఈ మార్పులను దృష్టియందుంచుకొని పాఠ్యపుస్తకంలోని పాఠ్యాంశాల అమరిక ఉందని గుర్తించి బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించాలి.

బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల సమర్థ నిర్వహణకు ఉపాధ్యాయులు ఎలా సంసిద్ధులు కావాలి?

సైన్స్ బోధనాలక్ష్యాలు నెరవేరాలంటే, విద్యా ప్రమాణాలు విద్యార్థులలో సాధించబడాలంటే, బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు విషయ స్వభావానికి అనుగుణంగా ఉండాలంటే, పాఠ్యపుస్తకం సమర్థవంతంగా వినియోగించబడాలంటే ఉపాధ్యాయ సంసిద్ధత తప్పనిసరి. ఉపాధ్యాయులు వివిధ రిఫరెన్స్ పుస్తకాలు చదివి భావనలు, విషయావగాహన పెంపొందించుకొని టీచింగ్ నోట్స్ రాసుకోవాలి.

ఇలా అయితే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు సమర్థవంతంగా జరుగుతాయా?

- వార్షిక, యూనిట్ ప్రణాళికలు రూపొందించకుండా సబ్జెక్టును బోధిస్తే
- చెప్పబోయే పాఠ్యాంశాన్ని ఒకసారి పరిశీలించకుండా నేరుగా తరగతి బోధన చేపడితే

- చెప్పబోయే పాఠ్యాంశానికి సంబంధమున్న రిఫరెన్స్ పుస్తకాలు చదివి అదనపు సమాచారం తెలుసుకోకుండా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహిస్తే
- ఎలాంటి బోధనాభ్యసన సామగ్రి ఉపయోగించకపోతే
- ఉపాధ్యాయులే పీరియడ్ అంతా మాట్లాడి, విద్యార్థులకు ప్రశ్నించే, చర్చించే, చేసి చూసే, సేకరించే అవకాశం కల్పించకపోతే
- ఉపాధ్యాయులు నల్లబల్లపై బొమ్మలు గీసి వివరించడం, ప్రయోగాలు చేసి చూపించడం, పుస్తకంలోని ప్రాజెక్టులు చదివి వివరిస్తే
- ముందస్తు ప్రణాళిక లేకుండా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియ చేపడితే సరిపోతుందా

  లేదా

- పాఠ్యపుస్తకంలోని అన్ని పాఠ్యాంశాలను ఒకసారి పరిశీలించి వార్షిక ప్రణాళిక రూపొందించుకోవడం
- దిగువ తరగతులలోని పాఠ్యాంశాలతో గల సంబంధాన్ని గుర్తించడం
- బోధనాభ్యసన నిర్వహించబోయే యూనిట్‌కు సంబంధించి పాఠ్యపథకం రూపొందించుకోవడం.
- పీరియడ్ బోధనా సోపానాలపై అవగాహన పొందడం.
- పీరియడ్ బోధనకు అవసరమైన సామగ్రిని సమకూర్చుకోవడం
- మైండ్ మ్యాపింగ్, శోధనాత్మక ప్రశ్నలు, అంతర్గత ప్రశ్నలు తగినన్ని రూపొందించుకోవడం.
- వ్యక్తిగత, జట్టు, తరగతి మొత్తానికి సంబంధించి ప్రతి కృత్యం, ప్రయోగం, ప్రాజెక్టు, ఇతర కార్యక్రమాలకు సరిపడు సంఖ్యలో సామగ్రిని సమకూర్చుకోవడం, నిర్వహించడం.
- పాఠ్యాంశానికి తగిన బోధనాభ్యసన విధానాన్ని ఎన్నుకొని అమలు చేయాలా - ఆలోచించండి!

ప్రతి టీచర్ తాము బోధించే పాఠ్యపుస్తకంపై, పాఠ్యాంశాలపై సమగ్ర అవగాహన కలిగి ఉండాలి. ఆయా పాఠ్యాంశాల బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణకు అవసరమైన పద్ధతులు, సామగ్రి, ముందస్తు ప్రణాళిక ఉంటేనే సైన్స్ బోధన విజయవంతంగా జరిగి పాఠ్యపుస్తకాంశాలను సమర్థవంతంగా విద్యార్థులకు అందించగలం.

రాష్ట్ర వ్యాప్తంగా గత విద్యా సంవత్సరం అనేక పాఠశాలల్లో జీవశాస్త్ర బోధన ఏవిధంగా జరుగుచున్నదో పరిశీలించడం జరిగింది. వాటి ఆధారంగా పాఠ్యపుస్తక బోధనాభ్యాసనకు సంబంధించి గమనించిన రెండు సన్నివేశాలను పరిశీలిద్దాం.

సన్నివేశం - 1

అరుణ తాను తీసుకోబోయే తరగతికి సంబంధించిన పాఠ్య ప్రణాళికను మరొకసారి చూసి క్రితం రోజు సమకూర్చుకున్న సామగ్రిని తీసుకొని తరగతి గదికి వెళ్లింది. విద్యార్థులకు అభినందనలను తెలిపి వారిని కూర్చోమని చెప్పి క్రితం రోజు విద్యార్థులకు ఇచ్చిన పనిని గురించి అడిగింది. తర్వాత తాను నూతనంగా ప్రారంభించే పాఠ్యాంశానికి సంబంధించిన కీలక పదాన్ని నల్లబల్లపై రాసింది. విద్యార్థులు ఆ పదానికి సంబంధించి తమకు తెలిసిన విషయాలను చెబితే వాటిలో ముఖ్యాంశాలను నల్లబల్లపై రాసింది. అవసరమైన వాటిని చర్చించింది. తర్వాత పాఠ్యపుస్తకంలోని పేజి నెంబర్లు చెప్పి పాఠ్యాంశాన్ని చదివి తెలియని పదాలు, భావనల కింద గీత గీయమని చెప్పింది. విద్యార్థులు చదువుతుంటే తరగతి గది నలుమూలలా తిరుగుతూ పరిశీలించింది. వ్యక్తిగతంగా ఎవరైనా సందేహాలు అడిగితే వారికి వివరించింది. తర్వాత విద్యార్థులు గుర్తించిన భావనలు, పదాలను వారితో చెప్పించి నల్లబల్లపై రాసింది. వాటిపై చర్చించింది. ఒక్కోభావనకు సంబంధించి గ్రూపులలో కొన్ని ప్రశ్నలు వేసింది. కొంత సామగ్రిని ఇచ్చి కృత్యం, ప్రయోగం నిర్వహించమని చెప్పింది. విద్యార్థులు గ్రూపులలో చర్చించి, కృత్యాలు, ప్రయోగాలు నిర్వహించిన అనంతరం ఒక్కో గ్రూపు తమ పనిని ప్రదర్శించమని కోరింది. గ్రూపు ప్రదర్శించిన అంశాలపై అరుణ, ఇతర గ్రూపు విద్యార్థులు చర్చించారు. కొన్ని అంశాల గురించి ప్రశ్నించారు. ప్రతి గ్రూపు ప్రదర్శన అనంతరం అరుణ అన్ని అంశాలను క్రోడీకరించి వివరించింది. విద్యార్థులందరూ ప్రశ్నించేలా, పాల్గొనేలా వారిని ప్రోత్సహించింది. విద్యార్థులు వ్యక్తిగతంగా గ్రూపులలో రాసిన అంశాలను పరిశీలించింది. మరుసటి రోజు చదవవలసిన, రాయవలసిన, చేయవలసిన పనులను అప్పగించింది. బెల్ కాగానే మరొక తరగతికి వెళ్లింది.

సన్నివేశం - 2

ఆనంద్ బెల్ కాగానే తరగతి గదికి వచ్చాడు. విద్యార్థులను కూర్చోమని చెప్పి పాఠ్యపుస్తకం తెరవమన్నాడు. విద్యార్థులను రెండు పేజీలు చదవమన్నాడు. తర్వాత ఆ రెండు పేజీలలోని పాఠ్యాంశాన్ని వివరించాడు. కొన్ని వాక్యాలు చదివి వివరించాడు. విద్యార్థులు పాఠ్యపుస్తకాన్ని, టీచర్‌ను చూస్తూ పాఠం విన్నారు. 30 నిమిషాలు బోధించిన అనంతరం ప్రశ్నలకు జవాబులు ఏ పేజీలో ఎక్కడెక్కడున్నాయో చెప్పాడు. ఒక ప్రయోగం చూయించాలనుకుంటున్నానని, వీలయితే తర్వాత చూపించగలనని అన్నాడు. ముందు వరుసలోని విద్యార్థులు ఇద్దరు నోటు పుస్తకాల గురించి అడిగారు. వాటి గురించి చెప్పాడు. బెల్ కాగానే స్టాఫ్ రూమ్‌కు వెళ్లాడు.

పై రెండు సన్నివేశాల్లో ఏ పద్ధతి సైన్స్ బోధనలక్ష్యాలకు అనుగుణంగా ఉంది? ఎందుకు?

సైన్స్ బోధనాలక్ష్యాలు, విద్యా ప్రమాణాల సాధనకు దూరంగా బోధన జరిగితే ఏమవుతుంది?

- ప్రతి టీచర్ బోధనాభ్యసనలో ఒక పీరియడ్‌లో విద్యార్థులలో సాధించాల్సిన సామర్థ్యాల సాధనకు కృషి చేయాలి. అలా కాకుండా యాంత్రికంగా, నిరాసక్తంగా సిలబస్, పాఠ్యాంశాలు పూర్తి చేయడం, పరీక్షలు నిర్వహించడం వలన ఎలాంటి ఫలితం ఉండదు. విద్యార్థుల సమగ్రాభివృద్ధికి అవసరమైన అన్ని అంశాలను తరగతి గదిలో, పాఠశాలలో నిర్వహించాలి.

ఒకవేళ అలా చేయకపోతే

- విద్యార్థులు ప్రస్తుత తరగతి నుండి పై తరగతికి వెళ్లడం జరుగుతుంది. కాని అభ్యసనం జరగదు. తమంతటతాముగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో పాల్గొనరు.
- సొంత అభ్యసనానికి అవకాశం ఉండదు.
- ప్రశ్నించడం, ఆలోచించడం, విశ్లేషించడం వంటి నైపుణ్యాలు పెంపొందవు.
- అభ్యసించిన అంశాలను నిజజీవిత సన్నివేశాలకు అనుసంధానం చేయడం జరగదు.
- Learning by doing కు సంబంధించిన ప్రయోగ నైపుణ్యాలు, సమాచార నైపుణ్యాలు పెంపొందవు.
- నిజ జీవితంలో ఇతరులపై ఆధారపడేవారుగా తయారవుతారు.
- సొంతంగా విషయాలను నిర్ధారించుకునే శక్తిని సంపాదించలేరు.
- శాస్త్రీయ విధానానికి దూరమవుతారు. సైన్స్ బోధనాలక్ష్యాలు నెరవేరవు.
- డ్రాపౌట్ అయ్యే అవకాశముంటుంది. చదువు పట్ల, బడిపట్ల, సబ్జెక్టు పట్ల నిరాసక్తత ఏర్పడుతుంది.
- బట్టీ విధానంపై ఆధారపడతారు. ప్రశ్నలు, జవాబులు, గైడ్లు, పరీక్షల గురించే ఆలోచిస్తారు.

ఉపాధ్యాయులు పాఠ్యపుస్తకంలోని అన్ని అంశాలను అవగాహన చేసుకొని పాఠ్యపుస్తకాన్ని సమర్థవంతంగా వినియోగించుకోవాలి. పాఠ్యపుస్తకం ఉపాధ్యాయులది, విద్యార్థులది. ఉపాధ్యాయులు పాఠ్యపుస్తకంలోని ముందుమాట, ఉపాధ్యాయులకు సూచనలు చదవాలి. ఆ ప్రకారం వినియోగించాలి. విద్యార్థులకు సూచనలు విద్యార్థులచే చదివించాలి. అవి అమలయ్యేలా విద్యార్థులను ప్రోత్సహించాలి. అవసరమైన సూచనలు చెయ్యాలి. పాఠ్యపుస్తకం మనం సాధించాల్సిన లక్ష్యాలను, అవలంబించాల్సిన పద్ధతులను సాధించడానికి మార్గదర్శనం చేసే సాధనం అని గుర్తించి వాడాలి.

కాబట్టి పాఠ్యపుస్తక నిర్మాణంలోని తాత్వికతను, ఏఏ నియమాలు / సూత్రాలపై ఆధారపడి రూపొందించబడిందో అర్థం చేసుకోవడం, అన్నింటిని మించి ఆచరించడం, అమలు చేయడం అతిముఖ్యమైనవి.

నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు ఏఏ నియమాలు / సూత్రాలపై ఆధారపడి రూపొందించబడ్డాయి?

నూతన పాఠ్యపుస్తకాల రూపకల్పన ఆవశ్యకత :

మన రాష్ట్రంలో 2012-2013 నుండి ప్రారంభించి 2014-2015 విద్యాసంవత్సరము వరకు 6 నుండి 10 తరగతుల కొరకు నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు రూపొందించడం జరిగింది. 6, 7 తరగతులకు సామాన్యశాస్త్రం పేరిట, 8, 9, 10 తరగతులకు వేర్వేరుగా జీవశాస్త్రం, భౌతిక రసాయన శాస్త్రం పేరిట పాఠ్యపుస్తకాలు రూపొందాయి. 6, 7 తరగతులలో భౌతిక, రసాయన శాస్త్రం మరియు జీవశాస్త్రానికి చెందిన పాఠ్యాంశాలు ఉన్నాయి. నూతన పాఠ్యపుస్తకాలను రాష్ట్రంలోని అన్ని పాఠశాలల విద్యార్థులు, ఉపాధ్యాయులు ప్రస్తుతం వినియోగిస్తున్నారు.

ఉపాధ్యాయులు పాఠ్యపుస్తకాల లక్షణాలను, వైవిధ్యతను గుర్తించి తాత్వికతను అర్థం చేసుకున్నప్పుడు, వాటిని సమర్థవంతంగా వినియోగించుకోగలరు. ఒకవేళ పాఠ్యపుస్తకాల నేపథ్యాన్ని గుర్తించలేకపోతే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలపై ఆ ప్రభావం పడుతుంది.

గత పాఠ్యపుస్తకాలు రూపొంది దశాబ్దం పైగా గడిచింది. ఈ మధ్య కాలంలో ప్రపంచ, దేశ, కాలమాన పరిస్థితుల్లో, విద్యా వ్యవస్థలో, అభ్యసన విధానాలలో అనేక విప్లవాత్మక మార్పులు వచ్చాయి. ప్రపంచ ప్రజల అవసరాల మేరకు నూతన అంశాల అభ్యసనం అవసరమయ్యింది. నూతన జ్ఞానం ఎంతో అవిష్కృతమయ్యింది. మనదేశంలో జాతీయ విద్యా ప్రణాళిక చట్రం - 2005, విద్యా హక్కు చట్టం - 2009, మన రాష్ట్రంలో రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళిక - 2011 రూపొందించబడి, వాటి ఆశయాల సాధనకు కృషి చేయవలసిన అవసరం ఏర్పడింది.

ప్రవర్తనావాదుల సిద్ధాంతాలలో ఈ మధ్య కాలంలో అనేక మార్పులు రావడంతోపాటు అనేక నూతన అభ్యసన సిద్ధాంతాలు ప్రతిపాదించబడ్డాయి. జ్ఞానాత్మక సిద్ధాంతాలు, జ్ఞాన నిర్మాణం అభ్యసన ప్రక్రియలలో నిర్మాణాత్మక అభ్యసన సన్నివేశాల వంటి వాటికి ఇప్పుడు ఎంతో ప్రాధాన్యత ఉంది. అలాగే బహుళ ప్రజ్ఞ సిద్ధాంతం ప్రకారం విద్యార్థులను అంచనా వేసి అభ్యసన ప్రక్రియలు చేపట్టవలసిన అవసరం ప్రస్తుత కాలంలో ఎంతో ఉంది.

జీవ శాస్త్ర అంశాల పరిశోధనా విధానంలో, పరిశోధన ఫలితాలలో అనేక వేగవంతమైన మార్పులు వచ్చాయి. ప్రజల జీవన విధానాన్ని ఇవి ఎంతో ప్రభావితం చేస్తున్నాయి. అలాగే అనేక వృత్తులకు ఇవి ఆలంబనగా మారాయి. ఉపాధ్యాయుల బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణకు, విద్యార్థుల సొంత అభ్యసనానికి పాఠ్యపుస్తకంతో

పాటు ఎన్నో వనరులు ప్రస్తుతం అందుబాటులోకి వచ్చాయి. శాస్త్ర, సాంకేతికత తరగతి గదుల్లోకి ప్రవేశించింది. ప్రస్తుత విద్యార్థుల మానసిక స్థితి, పరిస్థితులు, ఆలోచనా విధానం, దృక్పథం, సాంఘీకరణ వంటివి అభ్యాసనంలో దృష్టియందుంచుకోవలసిన అవసరం ఏర్పడింది. జీవశాస్త్ర బోధనాలక్ష్యాలను, విషయస్వభావాన్ని దృష్టిలో ఉంచుకొని ప్రస్తుత అవసరాలకు అనుగుణంగా పాఠ్యాంశాలను ఆధునీకరించవలసి ఉంది. కాబట్టి ఈ అన్ని అంశాల నేపథ్యంలో నూతన పాఠ్యపుస్తకాలను రూపొందించడం జరిగింది.

6, 7 తరగతుల సామాన్యశాస్త్రం, 8, 9, 10 తరగతుల జీవశాస్త్ర పాఠ్యపుస్తకాలు నూతనత్వంతో అనేక ప్రత్యేక లక్షణాలతో రూపొందించడం జరిగింది. పాఠ్యపుస్తకాల రూపకల్పనలోని మౌళికాంశాలను అర్థం చేసుకొని ఉపాధ్యాయులు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించవలసి ఉంటుంది. నూతన పాఠ్యపుస్తకాల ప్రత్యేకతల గురించి తెలుసుకుందాం.

- పాఠ్యాంశాల పేర్లు ఆకర్షణీయంగా ఉండి, పాఠ్యాంశ భావనలను ప్రతిబింబించే విధంగా ఉన్నాయి.
- జ్ఞాన నిర్మాణం, నిర్మాణాత్మక అభ్యసన సన్నివేశాలకు అనుగుణంగా పాఠ్యాంశాల నిర్మాణం ఉంది.
- కింది తరగతులలో నేర్చుకున్న అంశాలను మరింత విస్తృతంగా, విశ్లేషణాత్మకంగా తెలుసుకొనుటకు వీలుగా ఉన్నాయి.
- పాఠ్యాంశంలోని అంతర్గత ప్రశ్నలు విద్యార్థులను ఆలోచింపజేసేట్లుగా, స్వయం అభ్యసనానికి తోడ్పడునట్లుగా ఉన్నాయి.
- పాఠ్యాంశాలు నిజజీవిత సందర్భాలలో ఉపయోగించుకునే విధంగా ఉన్నాయి.
- జీవశాస్త్ర అంశాలను శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిన విధానం, పరిశోధనలో ఎదుర్కొన్న అడ్డంకులు, వాటిని అధిగమించిన విధానం, ఓపికగా పరిశోధన ఫలితాలు కొరకు వేచిచూడటం వంటివి ఆసక్తిగా వివరించడం జరిగింది.
- విద్యార్థులను ఆలోచింపజేయుటకు, చర్చించుటకు, నిర్ధిష్టమైన జవాబులు కాకుండా వైవిధ్యంగా ప్రతిస్పందించుటకు (Interaction) వీలుగా ఆలోచించండి – చర్చించండి వంటి కృత్యాలు ఇవ్వడం జరిగింది.
- పాఠ్యాంశ భావనలు బాగా అర్థం చేసుకొనుటకు, సంబంధిత సమాచారాన్ని లోతుగా అర్థం చేసుకొనుటకు అదనపు సమాచారం కొరకు మీకు తెలుసా, అనుబంధం వంటివి పొందుపరచడం జరిగింది.

- కృత్యాలు, చర్చలు, జట్టు పనులు, ప్రయోగాలు, ప్రాజెక్టులు, ప్రశ్నించడం, అన్వేషణ, పరిశోధన పద్ధతులలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించేలా విద్యార్థులు అభ్యసించునట్లుగా పాఠ్యాంశాలు ఇవ్వబడ్డాయి.
- సులభంగా భావనలు అవగాహన పొందుటకు వీలుగా ఫోటోలు, బొమ్మలు, చిత్రాలు, గ్రాఫ్‌లు, ఫ్లోచార్టులు, పట్టికల వంటివి ఇవ్వబడ్డాయి.
- పరికల్పనలు నిర్ధారణ చేసుకొనుటకు వీలుగా ప్రయోగశాల కృత్యాలు ఇవ్వడం జరిగింది.
- పాఠ్యాంశంలోని 'కీలక పదాల'ను పాఠం చివర ఇవ్వడం జరిగింది. స్వీయమూల్యాంకనం చేసుకొనుటకు 'మనం ఏం నేర్చుకున్నాం'? అని ఇవ్వడం జరిగింది. అభ్యసించిన అంశాల పునశ్చరణకు 'అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకుందాం' అంశాలు విద్యాప్రమాణాల వారీగా ఇవ్వబడ్డాయి.
- విద్యార్థులు తోటి వారితో, జట్లలో, ఉపాధ్యాయులతో, సామగ్రితో ప్రతిచర్యలు జరిపి స్వయం అభ్యసనం చేసుకొనునట్లుగా కృత్యాలు రూపొందించబడ్డాయి.
- విమర్శనాత్మకంగా ఆలోచించడం, బహుకోణాల్లో ఆలోచించడం, సృజనాత్మకంగా ఆలోచించడం ద్వారా జ్ఞాన నిర్మాణం జరుగునట్లుగా పాఠ్యాంశాల రూపకల్పన జరిగింది.
- అభ్యసించిన అంశాలను దైనందిన జీవిత అంశాలకు అనుసంధానం చేసుకొనునట్లుగా, నిజజీవితంలో వినియోగించుకొనునట్లుగా ఉదాహరణలతో ఇవ్వబడ్డాయి.
- వర్తమానంలోని సమకాలీన అంశాలను పాఠ్యాంశాలకు జోడించడం జరిగింది.
- ఇతివృత్తాల ఆధారంగా జీవశాస్త్రంలో నిర్ధారించుకున్న విద్యాప్రమాణాలు సాధించునట్లుగా పాఠ్యాంశాలు రూపొందించడం జరిగింది.

నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు ఏఏ నియమాలు / సూత్రాలపై ఆధారపడి రూపొందాయో వాటిని ఉపాధ్యాయులు తెలుసుకొని, అందుకనుగుణంగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించినపుడు పాఠ్యపుస్తకాలు అభ్యసనానికి ఎంతగానో తోడ్పడతాయని గుర్తించగలరు. సైన్స్ స్వభావం, బోధనా లక్ష్యాలకు అనుగుణంగా పాఠ్యాంశాల అమరిక ఉందని గుర్తించి విద్యార్థులలో శాస్త్రీయ దృక్పథం, వైఖరులు పెంపొందించుటకు అవలంబించాల్సిన పద్ధతులను బోధనాభ్యసనలో పాటించినపుడు నూతన పాఠ్యపుస్తకాల రూపకల్పన లక్ష్యం, విద్యార్థుల సామర్థ్యాల సాధన సులభమవుతుంది.

ఉపాధ్యాయులు జాతీయ, అంతర్జాతీయ స్థాయిలో వచ్చిన మార్పులను అర్థం చేసుకొని, ప్రస్తుత తమ తరగతి గది బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను అంచనా వేసుకొని, పాఠ్యపుస్తకాన్ని నిశితంగా అవగాహన చేసుకొని సమర్థవంతంగా వినియోగించడం ద్వారా సత్ఫలితాలు సాధించగలరు.

ఇతివృత్తాలు - పాఠ్యాంశాల అమరిక

6 నుండి 10వ తరగతి వరకు పాఠ్యాంశాలు ఇతివృత్తాల ఆధారంగా రూపొందించబడినవి. ఉపాధ్యాయులు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించునపుడు ఇతివృత్తాలు, ఇతివృత్తాల ఆధారంగా నిర్ధారించుకున్న పాఠ్యాంశాలు, ఒక్కో ఇతివృత్తం ఆధారంగా 6 నుండి 10వ తరగతి వరకు కొనసాగిన పాఠ్యాంశాలను అర్థం చేసుకుంటే అభ్యసనం సమర్థవంతంగా, విజయవంతంగా నిర్వహించగలరు. పాఠ్యాంశాలు ఏ తరగతికి ఆ తరగతిగా, ఏ అంశానికి ఆ అంశంగా విడివిడిగా లేవని ఇవన్నీ నిర్ధారించుకున్న ఇతివృత్తాల ఆధారంగా అమర్చబడ్డాయని టీచర్లు అర్థం చేసుకుంటే బోధనాభ్యసన సమయంలో గత తరగతి అంశాలను దృష్టియందుంచుకొని ప్రస్తుత తరగతి పాఠ్యాంశానికి అనుసంధానం చేయగలరు. అదేవిధంగా పై తరగతి అంశాలకు పునాదిని వేయగలరు. ఉపాధ్యాయులు ఈ విషయాలను అర్థం చేసుకున్నపుడు పాఠ్యపుస్తకాలను సమర్థవంతంగా వినియోగించుకోగలరు.

పిల్లల సామర్థ్యాలు, సామాజిక అవసరాలు, శాస్త్రసాంకేతిక రంగాలలో జరుగుతున్న కృషి, మానవ వనరులు, భవిష్యత్ అవసరాలు, మానవ మనుగడ, ప్రకృతి పర్యావరణంలో మార్పుల ఆధారంగా ఈ ఇతివృత్తాలను రూపొందించడం జరిగింది. పిల్లలు సొంతంగా జ్ఞాన నిర్మాణాన్ని చేసుకోవడానికి అవసరమైన నిర్మాణాత్మక అభ్యసన విద్యాతత్వాన్ని పెంపొందించుటకు ఇతివృత్తాల ఆధారంగా పాఠ్యాంశాల ఎంపిక చేయడం జరిగింది. అదే విధంగా రోజు రోజుకు విస్తృతమవుతున్న జీవశాస్త్ర జ్ఞానాన్ని పిల్లలకు కేవలం పాఠ్యపుస్తకం ద్వారానే అందించడం కష్టం కాబట్టి వివిధ మాధ్యమాల ద్వారా అంశాలను తెలుసుకోవడం, వాటి ద్వారా సమాచారాన్ని సేకరించుకునే నేర్పును పిల్లలు పెంపొందించుకోవడం అలవాటు చేయాలి.

జీవశాస్త్రంలో నాలుగు ఇతివృత్తాలను ఆధారం చేసుకొని పాఠ్యాంశాలు రూపకల్పన చేయడం జరిగింది. అవి : 1. ఆహారం 2. సజీవ ప్రపంచం 3. జీవులు వేటితో నిర్మించబడ్డాయి 4 సహజ వనరులు

6 నుండి 10వ తరగతి వరకు జీవశాస్త్రంలో ఏఏ ఇతివృత్తాల కింద ఏఏ పాఠ్యాంశాలు పొందుపరిచారో పట్టికలో పరిశీలించండి.

వివిధ తరగతులలో ఇతివృత్తాల వారీగా పాఠ్యాంశాల అమరిక

ఇతివృత్తం	6వ తరగతి	7వ తరగతి	8వ తరగతి	9వ తరగతి	10 తరగతి
1. ఆహారం	1. మన ఆహారం 2. జంతువులు ఏం తింటాయి?	1. ఆహారంలోని అంశాలు	1. మొక్కల నుండి ఆహారోత్పత్తి 2. జంతువుల నుండి ఆహారోత్పత్తి	1. వ్యవసాయ ఉత్పత్తులు-సవాళ్లు	1. పోషణ –ఆహార సరఫరా వ్యవస్థ
2. సజీవ ప్రపంచం	1. సజీవులు-నిర్జీవులు 2. ఆవాసం	--	1. సూక్ష్మజీవ ప్రపంచం 2. జీవవైవిధ్యం – సంరక్షణ 3. వివిధ ఆవరణ వ్యవస్థలు	1. జీవులలో వైవిధ్యం 2. జంతువులలో ప్రవర్తన 3. ఆవరణ వ్యవస్థలో అనుకూలనాలు	1. అనువంశికత
3. జీవులు ఎలా నిర్మితమవుతాయి? జీవులువేటితో నిర్మించబడ్డాయి?	1. మొక్కలు భాగాలు వాటి విధులు 2. జంతువులలో చలనాలు	1. మొక్కలలో పోషణ 2. జీవులలో శ్వాసక్రియ 3. మొక్కలలో ప్రత్యుత్పత్తి 4. విత్తనాల ప్రయాణం	1. కణం – జీవుల మౌళిక ప్రమాణం 2. జంతువులలో ప్రత్యుత్పత్తి 3. కౌమార దశ 4. మనకు అనారోగ్యం ఎందుకు కలుగుతుంది?	1. కణ నిర్మాణం – విధులు 2. వృక్షకణ జాలం 3. జంతు కణజాలం 4. ప్లాస్మాపొర గుండా పదార్థాల కదలిక	1. శ్వాసక్రియ 2. ప్రసరణ వ్యవస్థ 3. విసర్జన వ్యవస్థ 4. ప్రత్యుత్పత్తి

ఇతివృత్తం	6వ తరగతి	7వ తరగతి	8వ తరగతి	9వ తరగతి	10 తరగతి
		5. నీరు ఉన్నదే కొంచెం- వృధా చేయకండి		5. జ్ఞానేంద్రియాలు	5. నియంత్రణ- సమన్వయం 6. జీవక్రియలలో సమన్వయం
4. సహజవనరులు	1. వర్షం ఎక్కడి నుండి వస్తుంది? 2. దారాల నుండి దుస్తుల దాకా 3. నీరు మనకు ప్రాణాధారం	1. పట్టు ఉన్ని 2. నేల - మన జీవనం 3. అడవి - మన జీవనం • ఉష్ణం • వాతావరణం - శీతోష్ణస్థితి • గాలి-పవనాలు -తుఫాను	1. పీల్చలేం-తాగలేం	1. నేల కాలుష్యం 2. జీవ, భౌతిక, రసాయన వలయాలు	1. సహజవనరులు 2. మన పర్యావరణం - మన బాధ్యత

ఉదాహరణకు ఆహారం అనే ఇతివృత్తానికి సంబంధించి 6వ తరగతిలో మన ఆహారం, 7వ తరగతిలో ఆహారంలోని అంశాలు, 8వ తరగతిలో మొక్కలు, జంతువుల నుండి ఆహారోత్పత్తి, 9వ తరగతిలో వ్యవసాయ ఉత్పత్తులు, 10వ తరగతిలో మొక్కలు, జంతువులలో పోషణ వ్యవస్థకు సంబంధించిన పాఠ్యాంశాలు ఉన్నాయి.

సహజ వనరులు ఇతివృత్తం జీవశాస్త్రంతో పాటు, భౌతిక రసాయనశాస్త్రానికి కూడా సంబంధించినది. కాబట్టి సహజ వనరులకు సంబంధించి 6, 7 తరగతులలో కొన్ని పాఠ్యాంశాలు భౌతిక - రసాయన శాస్త్రం పాఠ్యపుస్తకంలో కూడా పొందుపరచడం జరిగింది.

6-10 తరగతుల పాఠ్యాంశాలు ఇతివృత్తాల ఆధారంగా రూపొందించారని అర్థం చేసుకొని ఉపాధ్యాయులు బోధించినపుడు విద్యార్థులలో సులభంగా విద్యాప్రమాణాలు సాధించవచ్చు. ఇతివృత్తాలను అర్థం చేసుకొని దిగువ తరగతి నుండే విస్తృతంగా బోధిస్తే పై తరగతిలో ఆ ఇతివృత్తానికి చెందిన పాఠ్యాంశాన్ని సులభంగా అర్థం చేసుకోగలరు. సైన్స్ బోధనా లక్ష్యాల సాధనకు ప్రస్తుత పాఠ్యపుస్తకాలు ఎంతగానో దోహదపడతాయని గుర్తించి, ప్రస్తుత పరిస్థితిని విశ్లేషించుకొని, తరగతి గది ప్రక్రియలలో మార్పును తీసుకురావలసి ఉంది. పాఠ్యపుస్తకాల తాత్వికతను, విశిష్టలక్షణాలను అర్థం చేసుకొన్న టీచర్లు తమ లక్ష్యసాధనను సులభంగా సాధించగలరు.

పిల్లల్లో జ్ఞాన నిర్మాణం జరగడానికి దోహదపడేవిగా నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు ఉన్నాయి. తరగతి గదిలో నేర్చుకున్న అంశాలను నిత్యజీవితంలో అన్వయించగల్గే విధంగా ఉన్నాయి. పిల్లల్లో బట్టీ పట్టే విధానానికి స్వస్తి పలికి పిల్లలు స్వంతంగా ఆలోచిస్తూ, కృత్యాలు నిర్వహిస్తూ బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో పాల్గొనేవిధంగా పాఠాల రూపకల్పన జరిగింది. క్రింది తరగతులలో తెలుసుకున్న భావనల పైనే కొత్త కోణంలో మరింత లోతుగా అంశాలు ఇవ్వబడ్డాయి. విజ్ఞానశాస్త్రంలో వివిధ ఆవిష్కరణలు ఏ విధంగా చేయబడ్డాయి? వీటి కోసం శాస్త్రవేత్తలు ఎలాంటి ప్రయోగాలు నిర్వహించారు? వంటి ఆసక్తికరమైన అంశాలను పాఠ్యాంశాలలో ప్రవేశపెట్టారు. పాఠ్యాంశం మధ్యలో పిల్లలను ఆలోచింపచేసే ప్రశ్నలు ఇవ్వడం జరిగింది.

విజ్ఞాన శాస్త్ర అభ్యసనంలో కీలకమైన క్షేత్రపరిశీలనలు, ప్రయోగాలు, జట్టు పనులు, చర్చలు, ప్రాజెక్టు పనుల వంటి కృత్యాలు ఇవ్వబడ్డాయి. పాఠ్యపుస్తకంలోని భావనలు మరింత చక్కగా అవగాహన పొందేందుకు చిత్రాలు ఇవ్వబడ్డాయి. వివిధ అవయవ వ్యవస్థలను గురించి అవగాహన కలిగించే క్రమంలో ఫ్లోచార్టులు, పట్టికలను రూపొందించుట జరిగింది. క్లిష్టమైన భావనలను నిజజీవిత సందర్భాలకు జోడించి చెప్పడం జరిగింది. పాఠ్యపుస్తకంలో Open ended కృత్యాలు ఇవ్వడం ద్వారా పిల్లలు వ్యక్తిగతంగా ఆలోచించడానికి, రాయడానికి అవకాశం కల్పించబడింది. పిల్లల్లో విశ్లేషణాత్మకంగా ఆలోచనలు పెంపొందించటానికి సమాచారాన్ని పట్టికల రూపంలో మరియు గ్రాఫ్ రూపంలో ఇవ్వబడింది. విషయాన్ని సమగ్రంగా తెలుసుకొనుటకు అదనపు సమాచారాన్ని అనుబంధం, మీకు తెలుసా? అనే అంశాల క్రింద ఇవ్వబడింది. నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు పిల్లల్లో శాస్త్రీయ వైఖరులను పెంపొందించడానికి దోహదపడతాయి. ప్రస్తుత పుస్తకాలు సైన్సు బోధనా లక్ష్యాలకు అనుగుణంగా, సైన్సు నిర్దేశించిన విద్యాప్రమాణాలు సాధించేందుకు వీలుగా రూపొందించటం జరిగింది. పాఠ్యపుస్తకం సరిగా వినియోగించటం వలన విద్యార్థులలో పరిశీలనా శక్తి, ప్రశ్నించేతత్వం, పరికల్పన, ప్రయోగనిర్వహణ, పరిశోధనతత్వము, అభివృద్ధి చెందుతుంది.

నూతన పాఠ్యపుస్తకం సరిగ్గా వినియోగించబడాలంటే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో మార్పులు రావల్సిన అవసరముంది. తరగతిలో ఉపాధ్యాయులు పిల్లలను కృత్యాలలో పాల్గొనే విధంగా చేసి సొంతంగా ఆలోచించే

విధంగా చేయాలి. పిల్లల్లో ప్రశ్నించే తత్వాన్ని పెంపొందించేందుకు పాఠం మధ్యలో ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు ఇవ్వబడ్డాయి. పిల్లలు సొంతంగా ప్రయోగాలు నిర్వహించే విధంగా కొన్ని కృత్యాలు ఇవ్వబడ్డాయి. కొన్ని ప్రయోగాలు ఇంటి వద్ద నిత్యజీవితంలో చేసేవిగా కూడా ఉన్నాయి. పిల్లలు పరిసరాలలోని సమాచారాన్ని సేకరించి విశ్లేషించే విధంగా కృత్యాలు ఇవ్వబడ్డాయి. క్షేత్ర పర్యటనలో భాగంగా పాఠశాల, ఇంటి పరిసరాలలో పరిశీలించే కృత్యాలు ఇవ్వబడ్డాయి. ఈ కృత్యాలు పిల్లల్లో ప్రశ్నించడం, అన్వేషించడం, ప్రయోగ నిర్వహణ నైపుణ్యం, పరిశీలన శక్తి పెంపొందించడానికి దోహదపడతాయి.

పాఠ్యపుస్తకంలోని కృత్యాల నిర్వహణలో, బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో ఉపాధ్యాయుని కంటే విద్యార్థుల పాత్ర ఎక్కువగా ఉండాలి. ఇందుకు ఉపాధ్యాయ సంసిద్ధత ఎంతో అవసరం. పాఠానికి సంబంధించి Content పరమైన అంశాలకు సంబంధించిన అనుబంధ గ్రంథాలు చదవాలి. పాఠాన్ని బాగా చదవాలి. బోధనాభ్యసన సామగ్రిని సమకూర్చుకోవాలి. విద్యార్థులు అందరు కృత్యాల్లో పాల్గొంటున్నారా లేదా చూడాలి. అభ్యసన సమయంలో పిల్లలు ప్రశ్నించగల్గాలి, సొంతంగా ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలను ఉపయోగించి ప్రయోగాలు చేయగల్గాలి చర్చలో పాల్గొనగల్గాలి, క్షేత్ర పర్యటనలో పాల్గొని సమాచారాన్ని సేకరించి విశ్లేషించే సామర్థ్యం పెంపొందాలి. పిల్లలు సొంతంగా ఆలోచించి రాయగల్గాలి.

సైన్సును ఎలా బోధించాలి?

సైన్సు బోధనా లక్ష్యాలకు అనుగుణంగా బోధనాభ్యాసన ప్రక్రియలు నిర్వహించాలి. ప్రశ్నించడం, చర్చల్లో పిల్లలు తమ ఆలోచనలను చెప్పడం, పరిసరాలను పరిశీలించి అన్వేషించడం, పరిశోధించడం ద్వారా పిల్లలు విషయావగాహన పొందుతారు. తరగతిలో సైన్సును బోధించటానికి రకరకాల బోధన వ్యూహాలు అవసరాన్ని బట్టి నిర్వహించాలి. ప్రశ్నించటం, చర్చించటం, వ్యక్తిగత, జట్టు కృత్యాలు, ప్రాజెక్ట్ పనులు, సెమినార్, సింపోజియమ్, సమాచారసేకరణ, నివేదికలు రూపొందించుట, విశ్లేషణ, బొమ్మలు గీయుట, నమూనాలు తయారు చేయుట, క్విజ్, నినాదాల తయారీ, ప్రయోగాల నిర్వహణ మొదలైన బోధన వ్యూహాలు అవసరాన్ని బట్టి అమలు చేయాలి.

యూనిట్ నిర్మాణక్రమం

- యూనిట్ నిర్మాణ క్రమం గురించి ఎందుకు అవగాహన కలిగి ఉండాలి?
- యూనిట్ నిర్మాణ క్రమంలోని వివిధ అంశాలు ఎలా నిర్వహించాలి?
- నూతన పాఠ్యపుస్తకంలో పాఠాలు వేటి పునాదుల పైన అమర్చబడ్డాయి?

వివిధ ఇతివృత్తాల ఆధారంగా రూపొందించిన పాఠ్యాంశాలు ఒక క్రమపద్ధతిలో 6వ తరగతి నుండి 10వ తరగతి వరకు అమర్చబడ్డాయి. పాఠ్యాంశ ంలో పరిచిత ప్రారంభ సన్నివేశం మొదలుకుని అభ్యసనాన్ని మెరుగు

పర్చుకుందాం వరకు గల అనేక అంశాలు పిల్లల్లో జ్ఞాన నిర్మాణం జరుగుటకు వీలుగా యూనిట్ నిర్మాణ క్రమం ఉంది. కాని ప్రస్తుతం మనం తరగతి బోధనలో పాఠ్యనిర్మాణ క్రమము గురించి సరిగ్గా అవగాహన చేసుకోలేక, పాఠ్యనిర్మాణ క్రమంలోని వివిధ భాగాలు తరగతిలో ఎలా నిర్వహించాలో తెలియక, పాఠ్యపుస్తకాన్ని యాంత్రికంగా బోధించటం వలన నిర్దేశిత లక్ష్యాలను సాధించలేక పోతున్నాం. అదే విధంగా పాఠ్యపుస్తకాన్ని తరగతి బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో సరిగ్గా ఉపయోగించుకోలేకపోతున్నాం.

నూతన పాఠ్యపుస్తకాలలో పిల్లల పూర్వజ్ఞానానికి సంబంధించి నిజజీవిత సందర్భంలో ఎదురయ్యే సన్నివేశాలతో పాఠాన్ని ప్రారంభించి, ఆలోచన రేకెత్తించే, శోధనాత్మక ప్రశ్నల ద్వారా, చర్చల ద్వారా పాఠాన్ని నేర్చుకునే అవకాశం కల్పించబడింది. వివిధ కృత్యాలు, ప్రయోగాలు, సమాచార విశ్లేషణ ద్వారా పిల్లలు తమ స్వంత ఆలోచనలను తమదైన కోణంలో ఆవిష్కరించేందుకు వీలుగా స్వీయప్రతిస్పందనలు ఉండటంతో పాటు నిర్ధారిత విద్యాప్రమాణాలు సాధించేందుకు వీలుగా యూనిట్ నిర్మాణ క్రమం ఉంది. 6 నుండి 10వ తరగతి వరకు ఇతివృత్తాల క్రింద పాఠాల అమరిక ఎలా ఉందో పరిశీలిద్దాం.

ఉదాహరణకు ఆహారం అనే ఇతివృత్తం క్రింద ఆహారం, వివిధ రకాల ఆహార పదార్థాలు, ఆహార పదార్థంలోని అంశాలు, సమతుల ఆహారం, మొక్కల నుండి జంతువుల నుండి ఆహారోత్పత్తి, వ్యవసాయ ఉత్పత్తులు-సవాళు ్ళ, పోషణ, స్వయంపోషణ, పరపోషణ, మానవుని జీర్ణవ్యసవ్థ గురించి 6వ తరగతి నుండి 10వ తరగతి వరకు క్రమపద్ధతిలో వివరించటం జరిగింది. వీటి వలన మానవుని మనుగడకు అవసరమయ్యే ఆహారం ఎలా తయారు చేయబడుతుంది? జంతువులు, మానవులు వాటిని ఎలా సేకరిస్తాయి? జనాభాకు తగినట్లుగా ఆహారోత్పత్తి చేసుకోవాలంటే వ్యవసాయ రంగంలో ఎటువంటి సవాళ్ళను ఎదుర్కోవాలి? ఆహార పదార్థాలను వినియోగించి మనం శక్తిని ఎలా పొందుతాం? అనే అంశాలపై 10వ తరగతి పూర్తి చేసిన విద్యార్థికి పూర్తి అవగాహన కలుగుతుంది. ఈ పాఠాలను క్రమపద్ధతిలో చదవటం వలన 10వ తరగతి పూర్తి చేసిన విద్యార్థులు మంచి ఆహారపు అలవాట్లను పెంపొందించుకుంటారు. పాఠ్యనిర్మాణ క్రమంలోని వివిధ విభాగాలను పరిశీలిద్దాం.

I. **ప్రారంభ సన్నివేశం / ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలతో కూడిన పరిచయం :** 6వ తరగతి నుండి 10వ తరగతి వరకు ప్రతిపాఠం గత అనుభవాల ఆధారంగా ప్రారంభ సన్నివేశంతో ప్రారంభం అవుతుంది. ఉదా: పోషణ అనే పాఠంలో గత తరగతిలో చదివిన పాఠాల ఆధారంగా కొన్ని ప్రశ్నలు చర్చించడం జరిగింది. పరపోషకాలు తమ ఆహారాన్ని ఎలా పొందుతాయి? స్వయం పోషకాలు ఆహారాన్ని ఎలా పొందుతాయి? మనం తీసుకొనే ఆహారంలో ఎటువంటి పోషకాలు ఉంటాయి? అవి ఎక్కడ తయారవుతాయి? అదే విధంగా 6, 7వ తరగతులలోని అడవి, నేల అనే పాఠాలు సన్నివేశాలు, ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలతో

ప్రారంభించడ్డాయి. 8వ తరగతిలో "పీల్చలేము – త్రాగలేము" అనే పాఠం 'కాలుష్య నియంత్రణ సర్టిఫికెట్'తో ప్రారంభించబడింది.

ప్రస్తుతం తరగతిలో ఉపాధ్యాయులు ప్రారంభ అంశాన్ని ఎటువంటి చర్చలేకుండా పిల్లలు తమ అనుభావాలను చెప్పే అవకాశం లేకుండా ప్రారంభిస్తున్నారు. దీని వలన పిల్లలు తమ అనుభవాలను తరగతిలో వ్యక్తపరచలేక పోతున్నారు.

దీనిని అధిగమించడానికి విధిగా పాఠంలో ఇచ్చిన ప్రారంభ అంశాలపై పిల్లలతో చర్చించాలి. కీలక పదం ఆధారంగా మైండ్ మ్యాపింగ్ నిర్వహించాలి.

II. కృత్యాలు : కృత్యాలు ఎందుకు ఇవ్వబడ్డాయి?

భావనను అర్థం చేసుకుని లోతుగా విశ్లేషించడానికి, పిల్లలు స్వంతంగా చేయడం ద్వారా స్వీయ అనుభవం పొందడానికి కృత్యాలు ఇవ్వబడ్డాయి. కృత్యాలు తరగతిలో వ్యక్తిగతంగా, జట్టుగా చేసేవి మరియు ఇంటి వద్ద చేసేవి ఉన్నాయి. 6, 7 తరగతులలో కొన్ని కృత్యాలు తరగతి గదిలో, ఇంటి వద్ద చేసి పరిశీలించేవిగా ఉన్నాయి. ఉదాహరణ కిచిడీ తయారు చేయటం, వివిధ రకాల వంటకాలు తయారు చేయడం కాని ప్రస్తుతం చాలా రకాల కృత్యాలు ఉపాధ్యాయులు చదివి వినిపిస్తున్నారు. వాటిని చేయించటం లేదు.

కృత్యం నిర్వహించేటప్పుడు విశ్లేషణాత్మక, శోధనాత్మక ప్రశ్నలు వేసి పిల్లలతో చర్చించాలి. కృత్య నిర్వహణకు కావలసిన సామగ్రిని ముందే పొందుపర్చుకోవాలి. పాఠ్యపుస్తకాలలోని కృత్యాన్ని నిశితంగా చదివి నిర్వహించాలి. 10వ తరగతిలో కాంతి అనువర్తనం కృత్యంలో కుండీని అడ్డంగా పడుకోబెట్టి క్షితిజ సమాంతరంగా ఉంచినప్పుడు వేరు కాండం పెరుగుదల పరిశీలనలను వారం రోజుల పాటు చేయాల్సి ఉంటుంది. ఇటువంటివి చేసి వాటి పరిశీలనలు నమోదు చేయాలి.

III. ఆలోచించండి చర్చించండి : ఆలోచించండి చర్చించండి అనే అంశం ఎందుకు ఇవ్వబడింది?

పాఠంలోని విషయాన్ని మరింత లోతుగా అవగాహన చేసుకోవడానికి ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు ఇవ్వబడ్డాయి. ఇవి పిల్లలచే చర్చింపజేయాలి. ప్రస్తుతం తరగతిలో ఇటువంటి ప్రశ్నలపై చర్చ జరుగుటలేదు. ఉదా: కనురెప్పలకు వెంట్రుకలు లేక పోతే ఏమి జరుగుతుంది? ఇటువంటి ప్రశ్నలు పిల్లలను అడిగి వారిని ఆలోచింపజేయాలి. వాటి గురించి వ్యక్తిగతంగా మాట్లాడించాలి. ఇవి బహుళ సమాధాన ప్రశ్నలు కాబట్టి ఉమ్మడి సమాధానం కోసం ప్రయత్నించరాదు. ఈ విషయంలో ఉపాధ్యాయులే సమాధానం చెప్పడం, నోటు పుస్తకంలో రాయించడం చేయరాదు.

IV. మీకు తెలుసా? :

మీకు తెలుసా అనే అంశం ఎందుకు ఇవ్వబడింది?

పిల్లల్లో విషయం తెలుసుకోవాలన్న ఉత్సుకత కలుగచేయడానికి, వివిధ భావనలను లోతుగా అర్థం చేసుకోవడానికి, వాటిని విస్తృతంగా పరిశీలించడానికి కొన్ని అదనపు పరిశీలనాంశాలను 'మీకు తెలుసా?' అనే శీర్షికలో పొందుపర్చారు. వీటికి సంబంధించిన అనుబంధ సమాచారాన్ని పాఠశాల గ్రంథాలయం, ఇంటర్నెట్ నుండి సేకరించేలా ప్రోత్సహించాలి. ఉదా: పదవ తరగతిలో మీకు తెలుసా? అనే శీర్షిక క్రింద కొన్ని బ్యాక్టీరియాలు, సూక్ష్మజీవులు లైంగికత్వాన్ని మార్చివేసే సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి. వీటి గురించి వివరాలు తెలుసుకోవటానికి విద్యార్థులు అనుబంధ గ్రంథాలు, ఇంటర్నెట్ వంటి సౌకర్యాలు వినియోగించుకోవాల్సి వస్తుంది.

V. ప్రయోగశాల కృత్యం : ప్రయోగశాల కృత్యాన్ని విధిగా పిల్లలచే నిర్వహింపజేయాలి. ప్రయోగశాల కృత్యాన్ని తరగతి గదిలో కాని, ప్రయోగశాలలో కాని నిర్వహించాలి. వాటికి కావల్సిన వస్తువులు / సామగ్రిని ముందే సమకూర్చుకోవాలి. ప్రస్తుతం పాఠశాలలో ప్రయోగశాలలు లేవని, పరికరాలు లేవని ప్రయోగాలు నిర్వహించటం లేదు. ప్రయోగశాలలు లేకపోయినచో ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలను ఉపయోగించి నిర్వహించాలి. ప్రయోగ పరికరాలు ఎక్కువ సంఖ్యలో లేనప్పుడు విద్యార్థుల సంఖ్య ఎక్కువగా ఉన్నప్పుడు విద్యార్థులను గ్రూప్‌లుగా విభజించి ఉన్న పరికరాలతో చేయించాలి. బ్యాచ్ వారీగా ప్రయోగశాల పీరియడ్‌ను కేటాయించి చేయించాలి. ప్రయోగం చేసినప్పుడు పరిశీలనలు, ఫలితాలు, ఎదురయ్యే సమస్యలు తరగతి గదిలో విశ్లేషించి చర్చించాలి.

VI. పట్టికలు నింపడం – విశ్లేషించడం :

పట్టికలు ఎందుకు ఇవ్వబడ్డాయి?

విద్యార్థులు ప్రతిపాఠంలో పట్టికలను నింపి, పట్టికలోని సమాచారాన్ని సొంతంగా విశ్లేషించగల్గాలి. పట్టిక క్రింద ఇవ్వబడిన ప్రశ్నలకు సేకరించిన సమాచారం ఆధారంగా గ్రాఫ్‌లు, ఫ్లోచార్ట్‌లు రూపొందించి ప్రదర్శింప చేయాలి. 6, 7, 8, 10వ తరగతి పుస్తకాలలో ఆహారంలోని అంశాల పట్టికలు ఇవ్వబడ్డాయి. వాటిపై పిల్లలకు సూచనలిచ్చి నింపమనాలి.

VII. బొమ్మలు గీయటం – ఫ్లోచార్ట్ :

బొమ్మలు ఎందుకు ఇవ్వబడ్డాయి? బొమ్మలు ఎందుకు గీయాలి?

భావనలను అవగాహన చేసుకోవడానికి బొమ్మలు ఉపయోగపడతాయి. అవగాహన చేసుకొనిన భావనలను బొమ్మలు, ఫ్లోచార్ట్ రూపంలో విద్యార్థులు గీచి ప్రదర్శింపగల్గాలి. పాఠాన్ని చదివి బొమ్మల భాగాలు

గుర్తించమనాలి. ఉదా: 10వ తరగతిలో మానవుని జీర్ణనాళం బొమ్మ భాగాలను గుర్తింపజేయాలి. పెరిస్టాల్టిక్ చలనాన్ని బొమ్మరూపంలో చూపించమనాలి. ప్రయోగ అమరికను చూపే బొమ్మలు గీయమనాలి. బొమ్మలలో / ఫ్లోచార్ట్‌లో భావనలు మాత్రమే ప్రతిబింబించాలి. అంతేగాని ఆకర్షవంతంగా అందంగా బొమ్మలు గీయడానికి ప్రాధాన్యత నివ్వరాదు.

VIII. నమూనాలు తయారు చేయటం - ప్రదర్శించటం :

నిజమైన నమూనాలను తరగతి గదిలో ప్రదర్శించడానికి వీలులేనప్పుడు నమూనాలు తయారు చేయించి వివరించవచ్చు. దీని వలన పిల్లల్లో సృజనాత్మకతను వెలుపలికి తీయవచ్చు. ఉదాహరణకి హృదయం, మూత్రపిండ నిర్మాణం మొదలైన నమూనాలు తయారు చేయించవచ్చు. ఈ నమూనాలను ఉపయోగించి భావనలపై చర్చించవచ్చు.

IX. వ్యక్తి చరిత్రలు, ఆవిష్కరణలు

పాఠ్యపుస్తకంలో శాస్త్రవేత్తలు చేసిన కృషి, వారి వ్యక్తిగత చరిత్రలు, పరిశోధనల చారిత్రక నేపథ్యాలు చదవటం వలన పిల్లల్లో సైన్సు పట్ల ఆసక్తి కలుగుతుంది. శాస్త్రవేత్తలు వివిధ రకాల ప్రయోగాలు నిర్వహించేటప్పుడు చేసిన పరికల్పనల గురించి అవగాహన చేసుకోవచ్చు. ప్రయోగ ఫలితాల పట్ల వారికున్న భావనలు సరైనవో కావో తెల్సుకోవటానికి తోడ్పడుతాయి. ఉదా: పదవ తరగతిలో జోసఫ్ ప్రీస్ట్లీ ప్రయోగ నిర్వహణ సైన్సు పట్ల ఆసక్తిని నెలకొల్పే అంశం.

X. అనుబంధం

అనుబంధం ఎందుకు చేర్చబడింది.

అనుబంధాలు విద్యార్థులు భావనలను లోతుగా అధ్యయనం చేయడానికి ఉపయోగపడ్తాయి. అనుబంధాన్ని విద్యార్థులచే చదివించాలి. చదివింది ఏ మేరకు అవగాహన అయిందో రాయమనాలి. ఉదా: విసర్జన పాఠంలో అనుబంధ సమాచారాన్ని వార్తాపత్రికలు, న్యూస్ మ్యాగజైన్‌ల నుండి సేకరించి గోడ పత్రికపై ప్రదర్శింపమనాలి.

అంతర్గత ప్రశ్నలు / విషయ అనుసందాన ప్రశ్నలు

ప్రతి పాఠంలో మధ్యలో కొన్ని అంతర్గత ప్రశ్నలు ఇవ్వబడ్డాయి. ఆ ప్రశ్నల సమాధానాలు పాఠంలో తరువాత ఉండే విషయాల్ని అవగాహన చేసుకొనుటకు ఉపయోగపడతాయి. ఆ సమాధానాలు అర్థం చేసుకోకుండా తరువాత విషయం అర్థం చేసుకోవడం సాధ్యం కాదు. కనుక ఆ సమాధానాలను కచ్చితంగా ఉపాధ్యాయులు అనుబంధ గ్రంథాల నుండి సేకరించి చర్చించి అవగాహన కల్పించాలి. ఉదాహరణకు జీవక్రియలు - సమన్వయం

అనే పాఠంలో నోటిలో జీర్ణప్రక్రియ పూర్తయిన తర్వాత ఆహారం ఎక్కడికి వెళ్తుంది? ఈ ప్రశ్నకు సమాధానాలు చర్చించిన తరువాతనే మిగిలిన జీర్ణప్రక్రియ విధానాన్ని చర్చించడానికి వీలుగా ఉంటుంది. అభ్యసనాన్ని ప్రేరేపించే ప్రశ్నలు కూడా ఇవ్వబడ్డాయి. ఉదాహరణ: వ్యర్థపదార్థాలు ఎక్కడ ఉత్పత్తి అవుతాయి? ఎలా ఉత్పత్తి అవుతాయి?

కీలక పదాలు

కీలక పదాలు ఎందుకు ఇవ్వబడ్డాయి?

పాఠంలో చర్చించిన ముఖ్యమైన భావనలలోని అంశాలను కీలక పదాలుగా పాఠం చివర పొందుపర్చారు. కీలక పదాల ఆధారంగా పిల్లలు ఆయా భావనలకు సంబంధించిన మానసిక చిత్రాలు ఏర్పర్చుకోవటంతో పాటు వాటిని విశ్లేషించగల్గాలి. బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో భాగంగా పాఠం బోధించేటప్పుడు కీలక పదాల భావనలను ప్రయోగాలు / కృత్యాల ద్వారా అవగాహన కల్పించాలి. కీలక పదాల వివరణ గురించి పిల్లలచే మాట్లాడించాలి.

మనమేమి నేర్చుకున్నాం?

ఇది పునశ్చరణ అంశం. ఇందులో పాఠంలో చర్చించిన మౌళిక భావనలను క్లుప్తంగా అందించారు. వీటి ద్వారా పాఠంలో ఏఏ అంశాలు చర్చించారో తెలుసుకోవచ్చు. పాఠ్య విషయాన్ని మరోసారి చర్చించడానికి విశ్లేషించడానికి వీటిని ఉపయోగించుకోవాలి. వీటిని బట్టీ పట్టించకూడదు.

అభ్యసనాన్ని మెరుగు పర్చుకుందాం

నిర్థారిత విద్యా ప్రమాణాలు ఏ మేరకు సాధించబడ్డాయో అంచనా వేయడానికి ఈ అంశం ఉపయోగ పడుతుంది. దీని ద్వారా విద్యార్థులు భావనలను ఏవిధంగా అవగాహన చేసుకున్నారు? వాటిని ఎలా విశ్లేషిస్తున్నారో తెలుస్తుంది. ఇందులో విద్యా ప్రమాణాల వారీగా ప్రశ్నలుంటాయి. వాటిని విద్యార్థులతో చర్చిస్తూ వారిచ్చిన జవాబులలోని కీలక పదాలను ఆధారంగా చేసుకుని పిల్లల్ని సొంతంగా రాయమనాలి. అభ్యసనాన్ని మెరుగు పర్చుకుందాంలోని ప్రశ్నలు చర్చించడానికి రెండు / మూడు పీరియడ్లను కేటాయించుకోవాలి.

ఈ విధంగా యూనిట్ నిర్మాణ క్రమంలోని నియమాలను, తాత్వికతను అవగాహన చేసుకుని వాటి ఆధారంగా ఉపాధ్యాయులు బోధనాభ్యసన కార్యక్రమాలు నిర్వహించాలి.

యూనిట్ బోధించేటప్పుడు ఉపాధ్యాయుల పాత్ర ఏవిధంగా ఉండాలి?

తరగతి గదిలో ఒక యూనిట్‌ని బోధించేటప్పుడు ఆ యూనిట్‌కి సంబంధించి ఉపాధ్యాయులు సంసిద్ధులు కావాలి. సాధించాల్సిన విద్యా ప్రమాణాలపై అవగాహన కలిగి ఉండి దానికి తగిన బోధన వ్యూహాలను రూపొందించుకోవటం వలన నిర్దేశించిన సైన్సు లక్ష్యాలను సాధించే అవకాశముంది. పిల్లలు కృత్యాలలో

పాల్గొనే విధంగా వివిధ రకాల బోధనవ్యూహాలైన ప్రయోగాలు, పరిశీలన, సమాచారసేకరణ, ప్రాజెక్టుపని, క్షేత్రపర్యటన వంటివి Content ను బట్టి ఉపాధ్యాయులు ఎంపిక చేసుకోవాలి.

తరగతిలో ఉపాధ్యాయులు తక్కువగా మాట్లాడి విద్యార్థులే కృత్యాల్లో పాల్గొని సొంతంగా అభ్యసించేలా చూడాలి. ఉపాధ్యాయులు పాఠాన్ని చదివి బోధించకుండా ప్రశ్నల ద్వారా, చర్చల ద్వారా కృత్యాలు నిర్వహించేలా, పిల్లలు ప్రశ్నించేలా, సొంతంగా భావవ్యక్తీకరణ చేసే విధంగా తరగతి గది ప్రక్రియలలో అవకాశం కల్పించాలి. ఉపాధ్యాయులు పిల్లలచే ఎప్పుడు సరయిన జవాబును ఆశించకుండా పిల్లలు సొంత భావాలు వ్యక్తపరుచుటకు ఎక్కువ ప్రాధాన్యత నివ్వాలి. బహుళ సమాధానాలు వచ్చే ప్రశ్నలను అడగాలి. పిల్లలను కృత్యాల్లో పాల్గొనే విధంగా చేయటం వలన పరస్పర సహకారం, ఒకరి అభిప్రాయాలు మరొకరు గౌరవించటం వంటి లక్షణాలను పెంపొందించవచ్చు. పాఠాన్ని విశ్లేషణాత్మకంగా బోధించడానికి ఉపాధ్యాయులు పాఠ్యాంశాలకు సంబంధించి అదనపు సమాచారాన్ని గ్రంథాలయ పుస్తకాల ద్వారా సేకరించాలి. విద్యార్థులలో నిర్దేశించిన విద్యా ప్రమాణాలు ఏ మేరకు సాధించబడ్డాయో ఎప్పటికప్పుడు అంచనా వేయాలి. ఒక పాఠ్యాంశం ఆధారంగా యూనిట్ నిర్మాణ క్రమాన్ని పరిశీలిద్దాం.

పోషణ - ఆహార సరఫరా వ్యవస్థ

ప్రారంభ సన్నివేశం :

ఆహారం అనే ఇతివృత్తం క్రింద 6వ తరగతి నుండి 9వ తరగతి వరకు గల పాఠాలలోని పూర్వజ్ఞానాన్ని పరిశీలించే విధంగా పోషణ పాఠ్యాంశం ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలతో ప్రారంభించబడింది.

ఉదా: పరపోషకాలు అనగానేమి?

స్వయం పోషకాలు ఆహారాన్ని ఎలా పొందుతాయి?

వీటి ఆధారంగా స్వయం పోషణ, పరపోషణకి మధ్యగల తేడాలను చర్చించటం జరిగింది. మొక్కలలో జరిగే స్వయం పోషణ గురించి వివరించటం జరిగింది. మనం తినే ఆహార పదార్థాలు మొక్కల నుండి లభ్యమవుతాయని ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నల ద్వారా చర్చించటం జరిగింది. కిరణజన్య సంయోగక్రియ ప్రాధాన్యత గురించి పిల్లలు సొంతంగా చెప్పే విధంగా Mind Mapping చేయవలసిన అంశాలు ఇవ్వడం జరిగింది. ఇందులో భాగంగా పూర్వజ్ఞానాన్ని పరిశీలించేందుకు వీలుగా 7వ తరగతిలోని వాన్ హెల్మెట్ ప్రయోగాన్ని ప్రస్తావించటం జరిగింది. కిరణజన్యసంయోగ క్రియకు కావల్సిన పదార్థాలను సమీకరణం ద్వారా వివరించటం జరిగింది. కిరణజన్య సంయోగక్రియ విధానాన్ని బొమ్మ ద్వారా సూచించటం జరిగింది. అలాగే సమతుల్యం చేయని

సమీకరణం ఇచ్చి గ్లూకోజ్ ($C_6H_{12}O_6$) ఏర్పడాలంటే సమీకరణాన్ని ఏ విధంగా తుల్యం చేయాలో భౌతిక రసాయన శాస్త్ర పుస్తకం చదివి తెల్సుకోనే విధంగా సూచనలు ఇవ్వడం జరిగింది.

మీకు తెలుసా?

ఇందులో వాన్ నీల్ అనే శాస్త్రవేత్త పర్పుల్ బ్యాక్టీరియాలపై చేసిన పరిశోధన, నీటి నుండి ఆక్సీజన్ విడుదలకు సంబంధించి కిరణజన్యసంయోగక్రియ సమీకరణాన్ని రాబర్ట్ హిల్ ఎలా ప్రతిపాదించారో తెలియ చేయటం జరిగింది. కణం పగిలినప్పుడు క్లోరోప్లాస్ట్ ఏమవుతుంది? అనే విషయం చర్చించటం జరిగింది.

కృత్యాల నిర్వహణ

ఇందులో భాగంగా వివిధ రకాల కృత్యాలను పిల్లలచే నిర్వహింపజేసి వాటి పరిశీలనలను నమోదు చేయాలి. కృత్యాల నిర్వహణకు కావల్సిన పరికరాలు, సామగ్రిని సమకూర్చుకోవాలి. పరికరాలు లేనప్పుడు ప్రత్యామ్నాయ పరికరాల ద్వారా ప్రయోగాలు నిర్వహించగల్గాలి. ప్రయోగం నిర్వహించేటప్పుడు ఎదురయ్యే సమస్యలు వివరించగల్గాలి. కృత్యాల నిర్వహణ ద్వారా విద్యార్థులు ప్రక్రియ నైపుణ్యాలు పొందుతారు. కిరణజన్య సంయోగక్రియకు కావల్సిన పదార్థాలను తెల్సుకుంటారు.

కృత్యం నిర్వహణలో పరికల్పనకు సంబంధించిన ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు :

ప్రీస్ట్లీ ప్రయోగం నిర్వహించినప్పుడు కొన్ని కృత్యాలు ఎలా నిర్వహించి ఉంటాడో తెల్సుకోవటానికి ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు ఇవ్వబడినవి

కిరణజన్యసంయోక్రియకు అవసరమైన కారకాల మధ్యగల సంబంధాన్ని తెలిపేలా కృత్యాలు అన్ని కూడా వరుస క్రమంలో ఒకదాని తరువాత ఒకటి ఇవ్వబడ్డాయి. ఉదా: నీరు మరియు కిరణజన్యసంయోగక్రియ; గాలి మరియు కిరణజన్య సంయోగక్రియ; కాంతి మరియు కిరణజన్యసంయోక్రియ; పిండి పదార్థం – కాంతి అవశ్యకత, పత్రహరిత – కాంతి మొదలైనవి.

ప్రయోగశాల కృత్యం :

హైడ్రిల్లా ప్రయోగాన్ని విద్యార్థులతో వివిధ కారకాలను, పరిస్థితులను మారుస్తూ వివిధ రంగుల కాంతిలో చేయించి ఆక్సిజన్ విడుదల ఫలితాలను నమోదు చేయించాలి. కిరణజన్య సంయోగక్రియ ఎక్కడ జరుగుతుంది? అనే ఆలోచనాత్మక ప్రశ్న ద్వారా హరిత రేణువు నిర్మాణం బొమ్మ ద్వారా వివరించటం జరిగింది. క్లోరోఫిల్ వర్ణద్రవ్యం గురించి వివరణ ఇవ్వడం జరిగింది. హరిత రేణువులు ఎక్కడ ఎక్కువగా ఉంటాయో వివరించటానికి

ఆకు అడ్డుకోత అంతర్నిర్మాణాన్ని బొమ్మద్వారా సూచించటం జరిగింది. కాంతి చర్య, నిష్కాంతి చర్యలోని వివిధ దశలను వివరించటం జరిగింది.

స్వయంపోషణ తరువాత జంతువులలో జరిగే పరపోషణ గురించి వివరించటం జరిగింది. జీవులు తమ ఆహారాన్ని ఎలా పొందుతాయనే ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నద్వారా చర్చ ప్రారంభించబడింది. మానవునిలో జరిగే జీర్ణక్రియ విధానాన్ని, పోషకాహార లోపం వలన వచ్చే వ్యాధులను గురించి వివరించటం జరిగింది.

బొమ్మలు / ఫ్లోచార్ట్ :

అమీబాలో అంతరగ్రహణం ఫ్లోచార్ట్ ద్వారా వివరించటం జరిగింది. మానవుని జీర్ణవ్యవస్థ బొమ్మ ఇచ్చి పాఠాన్ని చదివి భాగాలను గుర్తించమని ఇవ్వడం జరిగింది. ఆహారనాళం గుండా ఆహారం వెళ్ళే విధానాన్ని ఫ్లోచార్ట్ ద్వారా వివరించటం జరిగింది. పెరిస్టాల్టిక్ చలనాన్ని బొమ్మ ద్వారా వివరించటం జరిగింది. పోషకాహార లోపం లోపం వలన వచ్చే వ్యాధుల గురించి బొమ్మల రూపంలో ఇవ్వడం జరిగింది.

పట్టికలు :

మానవునిలో జీర్ణక్రియకు వివిధ రకాల ఎంజైమ్స్ ఎలా తోడ్పడుతాయో పట్టిక రూపంలో వివరించటం జరిగింది. పట్టికలో సమాచారం ఇచ్చి క్రింద ప్రశ్నల ద్వారా చర్చను ప్రారంభించటం జరిగింది. వివిధ రకాల విటమిన్లు, వాటి వలన కలిగే వ్యాధుల గురించి పట్టిక ద్వారా వివరించటం జరిగింది.

కీలక పదాలు :

కీలక పదాలు పునశ్చరణ కోసం ఇవ్వబడ్డాయి. పాఠం బోధించేటప్పుడు నల్లబల్లపై రాసి వివరించాలి.

మనం ఏమి నేర్చుకున్నాం :

కిరణజన్యసంయోగ క్రియ, వాటి కారకాలు, అవశ్యకత, విధానం, జీర్ణక్రియ, జీర్ణక్రియ విధానం వంటి పాఠంలోని ముఖ్యమైన అంశాలు పునఃశ్చరణ కోసం ఇవ్వబడ్డాయి.

అభ్యసనాన్ని మెరుగు పర్చుకుందాం:

ఈ అంశం క్రింద విద్యాప్రమాణాల వారీగా ప్రశ్నలు ఇవ్వబడ్డాయి. వాటికి పిల్లలు సొంతంంగా ఆలోచించి సమాధానాలు రాయాల్సి ఉంటుంది.

4

విద్యాప్రమాణాలు – బోధనా విధానాలు

విద్యాప్రమాణాలు – బోధనా విధానాలు

- విజ్ఞాన శాస్త్రం ఎందుకు బోధించాలి?
- విజ్ఞాన శాస్త్ర బోధన ద్వారా ఏం సాధించాలి?
- విద్యార్థులను ఎలా శాస్త్రీయంగా ఆలోచింపచేయాలి?

విద్య నేర్చుకునే ప్రక్రియలో పిల్లలు తరగతి గదిలోనే కాకుండా నిత్యజీవితంలో ఎదురయ్యే చాలా సందర్భాలలో నేర్చుకుంటూ ఉంటారు. నేర్చుకునే ప్రక్రియలో వారికి గల సహజ సామర్థ్యాలు ఉపయోగపడతాయి. పిల్లలందరికీ వ్యక్తిగతంగా సహజ సామర్థ్యాలు ఉంటాయి. విద్యాబోధన వారి సహజ సామర్థ్యాలను నైపుణ్యాలుగా పరివర్తన చేయవలసి ఉంది. పిల్లలు నిజజీవితంలో పొందిన ప్రత్యక్ష అనుభవాలను తరగతి గదిలో ఉపయోగించుకొని వాటిని విజ్ఞానంగా మార్చి, వాటి ద్వారా కొత్త జ్ఞానాన్ని పొందేలా తరగతి గది బోధన ప్రోత్సహించాలి. విజ్ఞాన శాస్త్ర పరంగా పిల్లల్లో పరిశీలన, వివరణ, వర్గీకరణ, విశ్లేషణ, కారణాలు చెప్పడం, ఉదాహరణలు ఇవ్వడం వంటి నైపుణ్యాలను పిల్లల్లో అభివృద్ధి చెందించాల్సి ఉంటుంది. ఈ నైపుణ్యాల లక్ష్యంగా పిల్లల్ని అభివృద్ధి పరచాలంటే మనకు మార్గ నిర్దేశం చేయుటకు కొన్ని ప్రవచనాలు (Statements) అవసరమవుతాయి. వాటినే విద్యా ప్రమాణాలుగా పేర్కొంటున్నాం.

విజ్ఞాన శాస్త్రంతో మనిషి ప్రకృతిని అర్థం చేసుకొని, ప్రకృతిని సమర్థవంతంగా వినియోగించుకొని, ప్రకృతిని పరిరక్షించాలి. ప్రకృతిని చూసి స్పందించే మనసున్న మనుష్యులుగా విద్యార్థులను తీర్చిదిద్దాలి. జీవవైవిధ్యాన్ని

కాపాడడం తమ కర్తవ్యంగా భావించే వ్యక్తులుగా రూపుదిద్దాలి. సైన్స్ నేర్చుకోవడమంటే సమాజహితం కోరుకోవడమని, మానవ సంక్షేమాన్ని కాంక్షించడమని తెలుసుకునేలా చేయాలి. సైన్స్ అధ్యయనం పిల్లల్లో సృజనాత్మక కోణాన్ని ఆవిష్కరింపచేయాలి. సున్నితమైన మనస్సును వికసింపచేయాలి. ప్రశ్నించే తత్వాన్ని పెంపొందించాలి. ఆత్మవిశ్వాసాన్ని కలిగించాలి. పిల్లల్లో సహజంగా ఉండే తెలుసుకోవాలనే తపనను తట్టిలేపేదిగా ఉండాలి.

జంతువుల పట్ల దయ, ప్రకృతి పట్ల సున్నిత స్పందన, సహనం, సమభావం కలిగిన నూతన సమాజాన్ని రూపొందించడమే విజ్ఞాన శాస్త్ర ప్రధాన లక్షణం. ఇందుకోసం విషయాల వారీగా విద్యా ప్రమాణాలను నిర్ధారించుకోవడం జరిగింది. పాఠ్యపుస్తకంలోని సమాచారం కంటే సమాచారం ఆధారంగా విద్యార్థులలో విద్యాప్రమాణాలను సాధించేలా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించాలి.

విద్యా ప్రమాణాలు

విజ్ఞాన శాస్త్ర స్వభావం, బోధనా లక్ష్యాలకు అనుగుణంగా సైన్స్‌లో కింది వాటిని విద్యాప్రమాణాలుగా నిర్ధారించుకోవడం జరిగింది. అవి :

1. విషయావగాహన
2. ప్రశ్నించడం - పరికల్పన చేయడం
3. ప్రయోగాలు - క్షేత్ర పరిశీలనలు
4. సమాచార నైపుణ్యాలు - ప్రాజెక్టు పనులు
5. బొమ్మలు గీయడం, నమూనాలు చేయడం ద్వారా భావప్రసారం
6. సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస, విలువలు, అభినందించడం
7. నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం.

విషయావగాహన :

విద్యార్థి ఒక భావన గురించి పొందిన సమగ్రమైన అవగాహన విషయావగాహన / విషయావగాహన అంటే

(i) వివరించడం

(ii) వర్గీకరించడం

(iii) విశ్లేషణ

(iv) ఉదాహరణలు చెప్పడం

(v) కారణాలు చెప్పడం

(vi) మానసిక చిత్రాలు ఏర్పరుచుకోవడం

(i) **వివరించడం :** విద్యార్థి తాను పరిశీలించిన, చదివిన, చూసిన సంఘటనలు, భావనలు, కృత్యాలను గురించి సరైన సాంకేతిక, శాస్త్రీయ పదాలను ఉపయోగించి చెప్పడం. ఇతరులు ఇచ్చిన, సేకరించిన వివరాలను హేతుబద్ధమైన ఆలోచనతో సొంత భావాలను అన్వయిస్తూ చెప్పడం.

(ii) **వర్గీకరించడం :** ఒక సమూహంలోని వస్తువులు, జంతువులు, మొక్కలు మొదలగు వాటి మధ్య పోలికలు, తేడాలను గుర్తించగలగడం. ప్రత్యేక లక్షణాల ఆధారంగా సమాచారాన్ని వర్గీకరించగలగడం, వర్గీకరణకు అనుసరించిన విధానాన్ని చెప్పడం.

(iii) **విశ్లేషణ :** సొంత భాషలో ఒక సంఘటనను గాని సందర్భాన్ని గాని విశ్లేషించడం. సహేతుక కారణాలతో వివిధ భావనలను విశ్లేషించగలడం. సూత్రాలు, సమీకరణాలు, ప్రయోగాలు మొదలైన వాటిని విశ్లేషించడం ద్వారా వాటి మధ్యగల అంతః సూత్రాలను గుర్తించి కొత్త సంబంధాలను ఏర్పర్చగల్గడం.

(iv) **ఉదాహరణలు చెప్పడం :** చెప్పిన / సూచించిన అంశాలకు / భావనలకు తన అనుభవం ఆధారంగా ఉదాహరణలివ్వడం. సామాన్య ప్రత్యేక లక్షణాల ఆధారంగా ఉదాహరణలివ్వడం.

(v) **కారణాలు చెప్పడం :** భావనలు, ప్రయోగఫలితాలు, దృగ్విషయాలు మొదలైన వాటికి గల కారణాలు చెప్పడం. చర్యకు ప్రతిచర్యకు గల సంబంధాలను గుర్తించి కారణాలు చెప్పడం. కారణాలను ఆధారం చేసుకొని పరిశీలనాంశాలను వివరించగల్గడం.

(vi) **మానసిక చిత్రాలు ఏర్పర్చుకోవడం :** ప్రత్యక్షానుభవాల ద్వారా అర్థం చేసుకోవడానికి వీలులేని అమూర్త భావనలను తార్కిక ఆలోచనల ద్వారా అర్థం చేసుకొని మానసిక భావనలను ఏర్పరుచుకోవడం, ఏర్పర్చుకున్న మానసిక భావనలను అవసరమైన సందర్భాలలో తిరిగి వినియోగించడం.

బోధనా విధానాలు :

(i) **వివరించడం :** విద్యార్థులతో పాఠ్యపుస్తకంలోని అంశాలను చదివి వివరించమనడం, చూసిన సంఘటనలు, దృగ్విషయాలను గురించి సొంతంగా మాట్లాడించడం, నిర్వహించిన కృత్యాల గురించి, చేసిన ప్రయోగాలు,

ప్రాజెక్టుల ఫలితాల గురించి సొంతంగా మాట్లాడించడం చేయాలి. సేకరించిన సమాచారంపై సొంతంగా విశ్లేషించి వివరించమనాలి. మాట్లాడిన విషయాలలో తప్పులను ఎత్తిచూపకుండా విషయ పరిజ్ఞానాన్ని మాత్రమే పరిగణనలోకి తీసుకోవాలి. మాట్లాడిన విషయంలో సాంకేతిక పదజాలం, శాస్త్రీయ పదజాలం ఉండేలా ప్రోత్సహించాలి. పిల్లలు మాట్లాడిన దాంట్లో గల హేతుబద్ధతను అభినందించాలి. సహేతుక కారణాలను తెలపమనాలి.

(ii) **వర్గీకరించడం :** సమూహాలలోని వస్తువులను, సంఘటనలను పిల్లలచేత పరిశీలింపజేయాలి. వాటి లక్షణాలను గమనించమనాలి. లక్షణాల ఆధారంగా సారూప్యాలను, భేదాలను గుర్తించమనాలి. వాటి ఆధారంగా వర్గీకరించమనాలి. వర్గీకరణకు వినియోగించిన విధానాన్ని సహేతుక కారణాలను తెలుపమనాలి.

(iii) **విశ్లేషించడం :** సంఘటనలను, దృగ్విషయాలను, సన్నివేశాలను పరిశీలించమనాలి. వాటిలో గల భావనలను విశ్లేషించమనాలి. అవి జరగడానికి గల / ఫలితాలు రావడానికి గల సహేతుకమైన కారణాలను విశ్లేషించమనాలి. వాటిలో గల అంతస్సూత్రాలను గుర్తించి కొత్త సంబంధాలను ఏర్పరచమనాలి.

(iv) **ఉదాహరణలివ్వడం :** భావనలు, అంశాలకు గల ప్రత్యేక లక్షణాలను పరిశీలించమనాలి. ఆ లక్షణాలతో గల వాటికి ఉదాహరణలివ్వమనాలి. నిజజీవితంలో తమకు ఎదురైన వాటిలో ఈ ప్రత్యేక లక్షణాలు కలిగిన వాటిని తెలుపమనాలి.

(v) **కారణాలు చెప్పడం :** భావనలు, ప్రయోగాలు, ప్రాజెక్టులు, దృగ్విషయాలు మొదలైన వాటిని పరిశీలింపజేయడం, ఫలితాలను విశ్లేషింపజేయడం, అవి రావడానికి గల సహేతుకమైన కారణాలను చెప్పించడం చేయాలి. చర్యలకు, ప్రతిచర్యలకు గల సంబంధాలను తెలుపమనాలి. భావనల మధ్యగల సంబంధాలు అనులోమానుపాతంలో, విలోమానుపాతంలో ఉన్నాయో గమనించమనాలి. నిజజీవితంలో గమనించిన దృగ్విషయాలకు, సంఘటనలకు కారణాలు చెప్పించాలి.

(vi) **మానసిక చిత్రాలు ఏర్పర్చుకోవడం :** శాస్త్రీయమైన అంశాలలో కొన్ని ప్రత్యక్ష అనుభవం ద్వారా పరిశీలించలేనివి ఉంటాయి. గతంలో జరిగిన సంఘటనలు, వాటి ఫలితాల ఆధారంగా, ప్రయోగ ఫలితాల ఆధారంగా వాటిని అర్థం చేసుకోవడానికి తాత్వికమైన ఆలోచనలను మానసిక చిత్రాలుగా ఏర్పర్చుకోమనాలి. వాటికి సంబంధించిన సాహిత్యం, సమాచారాన్ని విద్యార్థులకు ఇవ్వాలి. వివిధ సంఘటనలను తెలిపి ఆ మానసిక చిత్రాలను వాటికి అన్వయం చేయమనాలి. ఫలితాలను పరికల్పన చేయమనాలి.

II. ప్రశ్నించడం, పరికల్పన చేయడం : ప్రశ్నించడం పిల్లలకుంటే సహజ లక్షణం. పిల్లల్లో ప్రశ్నించే తత్వం ఎక్కువగా ఉంటుంది. అనుమానాలు నివృతి చేసుకోవడానికి, పరిశీలించిన, పొందిన అనుభవాల గురించిన విషయ పరిజ్ఞానాన్ని తెలుసుకోవడానికి, కుతూహలంతో ప్రశ్నించే లక్షణం ఉంటుంది. ఈ క్రింది సందర్భాలలో పిల్లలు ప్రశ్నిస్తారు.

- వివిధ భావనలపై ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు అడగడం.
- ఎంచుకున్న అంశాన్ని లోతుగా విశ్లేషించడానికి ప్రశ్నలు వేయడం.
- సమాచారాన్ని సేకరించే సందర్భంలో, పరిశీలించే సందర్భంలో, ఇంటర్వ్యూలు చేయడానికి అవసరమైన ప్రశ్నలు రూపొందించడం.
- అన్వేషణకు, పరిశోధనకు అవసరమైన మూలాలను ప్రశ్నించడం, ఆ ప్రశ్నలకు జవాబులు వెతికే క్రమంలో పరికల్పనలు చేయడం.
- సమస్యా పరిష్కారానికి దోహదపడే ముందస్తు ఆలోచనలు చేయడం, ఫలితాలు ఊహించడం.
- ప్రయోగాలు, పరిశీలనలు చేయడానికి ముందుగా ఫలితాలను ఊహించడం, పరికల్పన చేయడం.

బోధనా విధానాలు :

- సంఘటనలు, ప్రయోగాలు, చిత్రాలు పరిశీలించి వాటిని అర్థం చేసుకోవడానికి ప్రశ్నించే విధంగా ప్రోత్సహించాలి.
- తాను పరిశీలించిన సంఘటనలు, సన్నివేశాల నిర్ధారణ కోసం, విషయావగాహన కోసం, కారణాలను తెలుసుకొనుటకు ప్రశ్నించమనాలి.
- కొన్ని సంఘటనలు జరగడానికి గల కారణాలను గురించి ప్రశ్నించమనాలి. జరిగితే, జరగకపోతే సంభవించే పరిణామాల గురించి సహేతుకంగా ఊహించమనాలి.
- సమాచారం సేకరించడం, ఇంటర్వ్యూలు చేయడం కోసం ప్రశ్నలను రూపొందించమనాలి.
- భావనల గురించి ఇంకా తెలుసుకొనుటకు మరిన్ని ప్రశ్నలు అడిగేలా ప్రేరేపించాలి.
- కొన్ని సమస్యలకు పరిష్కార మార్గాలను సహేతుక కారణాలతో ఊహించమనాలి.
- ప్రయోగ ఫలితాలను ముందుగానే తెలియజేయకుండా పిల్లలను సకారణంగా ఊహించమనాలి.
- Open ended ప్రశ్నలు అడగాలి.

III. ప్రయోగాలు - క్షేత్ర పరిశీలనలు

- శాస్త్రీయ జ్ఞానాన్ని నిజజీవిత సన్నివేశాలలో పరిశీలించడానికి, నిర్ధారించుకోవడానికి, అన్వేషించడానికి, పరిశోధించడానికి క్షేత్ర పరిశీలనలు దోహదపడతాయి.
- సమాచారం సేకరించడానికి, నమూనాలు రూపొందించడానికి క్షేత్రపరిశీలనలు ఉపయోగపడతాయి.
- క్షేత్ర పరిశీనల ద్వారా సహజసిద్ధ వాతావరణంలో విద్యార్థుల అభ్యసనం జరుగుతుంది. శాస్త్రసాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని ప్రత్యక్షంగా పరిశీలించగలుగుతారు.
- పాఠశాల స్థాయిలో నిర్వహించలేని ప్రయోగాలు, పరిశీలనలను సహజసిద్ధ వాతావరణంలో క్షేత్ర పరిశీలన ద్వారా అవగాహన కలిగించవచ్చు.
- విజ్ఞాన శాస్త్ర అధ్యయనంలో ప్రయోగాలు ప్రధాన భూమిక పోషిస్తాయి. ప్రయోగాల ద్వారా శాస్త్రీయ పద్ధతిలో భావనలు పొందడానికి వీలవుతుంది.
- ప్రయోగాలు చేయడంలో కింది నైపుణ్యాలు ఉంటాయి. అవి
- పరికరాలను ఎంపిక చేయడం, అమర్చడం, పరిశీలించడం, నమోదు చేయడం, విశ్లేషించడం, నిర్ధారించడం, సాధారణీకరించడం.
- సమస్యా పరిష్కారానికి ముందుగా వివిధ పరికల్పనలు చేయాలి. పరికల్పనలను సరిపోల్చుకోవడానికి ప్రయోగాలు చేయాలి. ప్రయోగాలు చేయడానికి ముందుగా కావలసిన పరికరాలను ఎంపిక చేసుకోవాలి.
- ప్రయోగ నిర్వహణ కోసం పరికరాలను అమర్చడం, నిర్దేశించిన పద్ధతిలో ప్రయోగాలు నిర్వహించడం చేయాలి.
- ప్రయోగం నిర్వహిస్తున్నప్పుడు వచ్చే ఫలితాలను పోరలాక్స్ దోషం లేకుండా నిశితంగా పరిశీలించాలి.
- పరిశీలించిన అంశాలను నిర్దేశించిన పట్టికలో క్లుప్తంగా నమోదు చేయాలి.
- నమోదు చేసిన అంశాలను లోతుగా విశ్లేషించాలి.
- విశ్లేషించిన అంశాల ఆధారంగా పరికల్పనలను సరిపోల్చుకొని నిర్ధారించాలి. నిర్ధారించిన అంశాలను వివిధ సందర్భాలలో వచ్చే ఫలితాలతో సరిపోల్చుకోవాలి. వాటి ఆధారంగా సాధారణీకరించాలి.

బోధనా విధానాలు :

- పాఠ్యపుస్తకంలో వివిధ పాఠ్యాంశాలలోని ప్రయోగాలను గుర్తించాలి.
- ఆ ప్రయోగాలకు అవసరమైన సంఖ్యలో సామగ్రిని సమకూర్చుకోవాలి, సేకరించుకోవాలి. అవసరమైన వాటిని కొనుగోలు చేయాలి. విద్యార్థులచే ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలను తయారు చేయించాలి.
- ప్రయోగానికి సంబంధించిన సమస్యలను చర్చించాలి. పరికల్పనలు చేయించాలి. పరికల్పనలు పరీక్షించుకోవడానికి ప్రయోగాలు చేసేలా ప్రోత్సహించాలి.
- ప్రయోగాలకు అవసరమైన సామగ్రిని పిల్లలకు అందుబాటులో ఉంచాలి.
- ఉపాధ్యాయులు ప్రయోగం చేసి చూపడం కాకుండా విద్యార్థులచే నిర్వహింపజేయాలి.
- ప్రయోగాలను పరిశీలించి ప్రయోగ విధానాన్ని, ఫలితాలను నమోదు చేయమనాలి.
- నమోదు చేసిన అంశాల గురించి చర్చించాలి, విశ్లేషించాలి.
- విశ్లేషణాల ఆధారంగా విద్యార్థులు సొంతంగా నిర్ధారణకు వచ్చేలా చూడాలి.
- నిర్ధారణలను వివిధ సందర్భాలలో సరిచూసుకోవాలి. వాటి ఫలితాల ఆధారంగా సాధారణీకరించాలి.
- ప్రయోగ నిర్వహణ తీరు, పరిశీలించిన ఫలితాలు, సాధారణీకరణాల గురించి విద్యార్థులతో వ్యక్తిగతంగా నివేదిక రాయించాలి.
- క్షేత్ర పరిశీలన సమయంలో కూడా వారు పరిశీలించిన, సేకరించిన సమాచారాన్ని విశ్లేషించి, నిర్ధారించి మొత్తం విధానాన్ని గురించి నివేదిక రాయించాలి.
- విద్యార్థులచే ప్రయోగ సమయంలో, క్షేత్ర పరిశీలన సమయంలో కలిగిన అనుభవాలను, అనుభూతులను రాయించాలి.

IV. సమాచార నైపుణ్యాలు – ప్రాజెక్టు పనులు

సమాచార నైపుణ్యాల వల్ల విద్యార్థులలో వివిధ రకాల జీవన పరిస్థితులు, సంస్కృతులపై అవగాహన పెరుగుతుంది. ఇతరుల అభిప్రాయాలను గౌరవిస్తారు. పరిసరాల పట్ల సానుభూతి కలుగుతుంది. చొరవ చూపడం, తమంతట తాముగా పాల్గొనడం, తమ వంతు వచ్చేవరకు వేచి చూడడం, ఇతరులతో కలిసి పనిచేయడం, అభిప్రాయాలను పంచుకోవడం, ఇతరులకు సహకరించడం వంటివి పెంపొందుతాయి.

విద్యార్థులు నేర్చుకునే క్రమంలో వివిధ అంశాలకు చెందిన సమాచారాన్ని సేకరించవలసి ఉంటుంది.

సేకరించిన సమాచారం ఆధారంగా నిర్ధారణకు రావలసి ఉంటుంది. విజ్ఞాశాస్త్ర అభ్యసనలో సమాచార నైపుణ్యాలు అత్యంత ప్రధానమైనవి. అవి

- సమాచార సేకరణ
- పట్టికల తయారీ
- నమోదు
- దత్తాంశ రూపంలో ప్రదర్శన
- విశ్లేషణ
- నిర్ధారణ

ఒక సమస్య పరిష్కారానికి విద్యార్థులు తమంత తాముగా సోపానాల ప్రకారం పనిచేసి పరిష్కార మార్గాన్ని కనుగొనగలరు. ప్రాజెక్టు పనులలో విద్యార్థుల అంతర్గత శక్తులు, సృజనాత్మక శక్తులు వినియోగించబడతాయి. నివేదికలు రాసి విశ్లేషించి, సహేతుక కారణాలతో, ఉదాహరణలతో వివరించగలరు. ప్రాజెక్టు నివేదికను రాయగలరు.

బోధనా విధానాలు :

విద్యార్థులకు సమాచార సేకరణకై జట్లుగా, వ్యక్తిగతంగా ప్రాజెక్టు పనులు కేటాయించాలి. సమాచార సేకరణ వనరులను వారిచే గుర్తింపజేయాలి. అవసరమైన వాటిని తెలియజేయాలి. సేకరించిన సమాచారాన్ని పట్టిక రూపంలో రూపొందించమనాలి. ఫలితాలను విశ్లేషించి ప్రదర్శించమనాలి. చర్చించి, నిర్ధారణకు వచ్చేలా ప్రోత్సహించాలి. తోటి పిల్లలతో కలిసి పనిచేయడాన్ని, ఇతరుల అభిప్రాయాలను గౌరవించడాన్ని, బాధ్యతలు స్వీకరించడాన్ని అభినందించాలి. ఇతరుల బలాలు, బలహీనతలను అర్థం చేసుకోవడం, ఇతరులకు సహకరించడం, చొరవచూపడం, ఇతరులతో కలిసి పని చేయడం లాంటి వాటిని ప్రోత్సహించాలి. జట్లలోనూ, వ్యక్తిగతంగానూ నివేదికలు రాయించాలి. విద్యార్థుల వ్యక్తిగత అభిప్రాయాలను, అనుభూతులను, ప్రతిస్పందనలను రాయునట్లు చూడాలి. గ్రంథాలయాన్ని విరివిగా వినియోగించేలా చూడాలి.

V. బొమ్మలు గీయడం, నమూనాలు చేయడం ద్వారా భావప్రసారం

విజ్ఞానశాస్త్రంలో బొమ్మలు, ఫ్లోచార్ట్‌లు, గ్రాఫ్‌లు, చిత్రాలు గీయడం, వాటి గురించి వివరించడం, భాగాలు గుర్తించడం, అవి పనిచేసే విధానం, గ్రాఫ్‌లను విశ్లేషించడం, ఫ్లోచార్టుల క్రమాన్ని తెలపడం ద్వారా భావనలను అవగాహన చేసుకోవచ్చు. నమూనాలు రూపొందించడం, ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలు తయారు

చేయడం ద్వారా తమ భావాలను సృజనాత్మకంగా వ్యక్తం చేయవచ్చు. ఈ విద్యా ప్రమాణంలో కింది అంశాలు ఉంటాయి.

- బొమ్మలు గీయడం - వివరించడం
- చిత్రాలు గీయడం - వివరించడం
- పరికరాల అమరిక, పరిశీలనలకు సంబంధించిన బొమ్మలు గీయడం
- బ్లాక్ డయాగ్రమ్, ఫ్లోచార్ట్, వర్గీకరణ పట్టికలు రూపొందించడం.
- సృజనాత్మక చిత్రాలు, నమూనాలు, ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలు తయారు చేయడం.
- సమాచారాన్ని, ఫలితాలను రేఖాచిత్రాల రూపంలో వ్యక్తపరచడం.

బోధనా విధానాలు :

- పరిశీలించిన పరిసరాలను, పాఠ్యాంశ భావనలకు చెందిన ప్రయోగాలను, రూపొందించిన నమూనాలను, ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలను బొమ్మల రూపంలో గీయించాలి.
- గీసిన బొమ్మలలో భాగాలు గుర్తింపజేయాలి. వివిధ భాగాల యొక్క ప్రత్యేకతలను చెప్పించాలి.
- పాఠ్యాంశాలకు చెందిన బొమ్మలు, చిత్రాలు గీయించాలి. నమూనాలు తప్పక రూపొందింపజేయాలి.
- బొమ్మలోని వివిధ భాగాల యొక్క పరిమాణాలు వాస్తవానికి దగ్గరగా ఉండేలా గీయించాలి.
- ప్రయోగ అమరిక బొమ్మ గీసినపుడు, అమరిక విధానం, పనిచేసే విధానం, ఫలితాల గురించి మాట్లాడించాలి.
- గ్రాఫ్‌లు, ఫ్లో చార్టులు గీసినపుడు వాటి విశ్లేషణ చేయించాలి.
- బొమ్మ గీయునపుడు ఎక్కడ ప్రారంభించాలి, ఎక్కడ ముగించాలో, దేని తర్వాత ఏది గీయాలో వివరించాలి. బొమ్మలోని వివిధ భాగాల పేర్లు, అవి చేసే పనులు వివరించగలగాలి.

VI. ప్రశంస, విలువలు, సౌందర్యాత్మక స్పృహ, అభినందించడం

విద్యార్థులలో విలువలు పెంపొందించడం, ఇతరులను గౌరవించడం, శాస్త్రీయ అంశాలను, శాస్త్రజ్ఞులను ప్రశంసించడం, ప్రకృతిలోని అంశాల పట్ల సౌందర్యాత్మక స్పృహ కలిగి ఉండడం, వాస్తవాన్ని అంగీకరించడం, ఆసక్తి కలిగిన అంశాలలో పాల్గొనడం, సృజనాత్మకంగా భావవ్యక్తీకరణ చేయడం విజ్ఞానశాస్త్రంలో ఒక అంశం. ఈ విద్యాప్రమాణంలో కింది అంశాలు ఉంటాయి.

- జీవ, భౌతిక, రసాయన శాస్త్రాల్లోని ప్రత్యేకతలను అభినందించడం.
- శాస్త్రవేత్తల కృషిని, ప్రకృతిలోని దృగ్విషయాలను ప్రశంసించడం
- ఆసక్తి కలిగిన అంశాలలో (సైన్స్‌క్లబ్, సెమినార్స్ ....) పాల్గొనడం.
- సృజనాత్మకంగా కొన్ని భావనలపై నినాదాలు, కవితలు, కరపత్రాలు రాయడం.
- గెలుపు, ఓటములను సమానంగా స్వీకరించే తత్వం అలవడడం.
- వాస్తవాన్ని అంగీకరించడం, శాస్త్రాన్ని నమ్మడం వంటి లక్షణాలు పెంపొందించడం.
- ప్రకృతిలోని, జీవులలోని సౌందర్యాత్మకతను అవగాహన చేసుకోవడం.

బోధనా విధానాలు :

- విద్యార్థులతో పాఠశాలలో సైన్స్ క్లబ్‌లు ఏర్పాటు చేసి, విద్యార్థులను భాగస్వాములుగా చేయాలి.
- వివిధ శాస్త్రవేత్తల జన్మదినాలను నిర్వహించాలి. వారి గొప్పదనాన్ని కీర్తించడం, వారు కనుగొనిన అంశాలను, వాటి ఉపయోగాలను వెలుగులోకి తేవడం, వివిధ అంశాలపై చర్చలు, సెమినార్లు, వ్యాసరచన, వక్తృత్వ, చిత్రలేఖన పోటీలు నిర్వహించాలి.
- సమకాలీన అంశాలపై, దృగ్విషయాలపై, ప్రకృతికి సంబంధించిన అంశాలపై నినాదాలు, కరపత్రాలు, కవితలు, కార్టూన్లు గీయించాలి. రాయించాలి.
- ప్రకృతిలోని వివిధ అంశాల యొక్క గొప్పతనాన్ని, వాటి మధ్య సంబంధాన్ని గుర్తింపచేయాలి. వాటి ప్రాధాన్యతను తెలియజేయడం కోసం వివిధ కార్యక్రమాలు నిర్వహించాలి.
- పిల్లలకు వివిధ రకాల పోటీలు నిర్వహించి గెలుపోటముల కంటే పాల్గొనుట ముఖ్యమని తెలియజెప్పాలి.
- శాస్త్రంలోని వాస్తవాలను అంగీకరింపజేయడం, తాత్వికంగా ఆలోచింపజేయడం, ప్రశంసించడం వంటి లక్షణాలు పెంపొందింపజేయాలి.

VII. నిజజీవిత వినియోగం - జీవవైవిధ్యం

శాస్త్ర జ్ఞానంతో మనిషి ప్రకృతిని అర్థం చేసుకోవాలి, ప్రకృతిని సమర్థవంతంగా వినియోగించుకోవాలి, ప్రకృతిని పరిరక్షించుకోవాలి. కాని మనం మొదటి రెండు అంశాలకు ప్రాధాన్యతనిచ్చి, చివరి అంశాన్ని మరుగునపడేస్తున్నాం. కావున ఈనాడు ఎన్నో ఉపద్రవాలు మానవాళిని నలుదిక్కులా చుట్టుముడుతున్నాయి. కాబట్టి ప్రకృతిని చూసి స్పందించే మనసున్న మనుష్యులుగా విద్యార్థులను తీర్చిదిద్దాలి. జీవవైవిధ్యాన్ని

కాపాడడం తమ కర్తవ్యంగా భావించే వ్యక్తులుగా తీర్చిదిద్దాలి. సైన్సు నేర్చుకోవడమంటే సమాజ హితాన్ని కోరుకోవడం, మానవ సంక్షేమాన్ని కాంక్షించడమని తెలుసుకునేలా చేయాలి.

శాస్త్రం ఒక క్రమబద్ధమైన ఆలోచనా ప్రవంతి. ఇది నిరూపిత సత్యం. విశ్వరహస్యాలను ఛేదిస్తూ, విజ్ఞాన శాస్త్రం రోజు రోజుకూ కొత్త పుంతలు తొక్కుతోంది. శాస్త్రసాంకేతిక రంగాలు నిరంతరం సరికొత్త ఆవిష్కరణలను చేస్తూ, మానవ జీవితాన్ని సుఖమయం చేస్తున్నాయి. అలాగే తరగతిగదిలో కూడా శాస్త్రసాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని నిజజీవిత సమస్యల సాధన కోసం, వాటి పరిష్కారం కోసం వినియోగించుకోగలగాలి. ఈ విద్యా ప్రమాణంలోని ప్రధాన అంశాలు

- జీవవైవిధ్య ప్రాధాన్యతను గుర్తించడం
- ప్రకృతి పరిరక్షణకు కృషి చేయడం
- ప్రతి జీవికి జీవించే హక్కు ఉందని గుర్తించడం
- మానవుల ప్రవర్తన వల్ల ప్రకృతికి జరిగే హానిని తెలుసుకోవడం
- ప్రకృతి, పర్యావరణం పట్ల అవగాహనతో, బాధ్యతలో వ్యవహరించడం.
- ప్రకృతిలో అంతరించిపోయే జాతులపై ప్రత్యేక శ్రద్ధ వహించడం.
- తాము పొందిన జ్ఞానాన్ని నిజజీవిత సందర్భాలలో వినియోగించడం.

బోధనా విధానాలు :

- ప్రతిపాఠ్యాంశంలోని భావనల అవగాహన తర్వాత నిజజీవిత సన్నివేశాలకు అన్వయం చేయాలి. విద్యార్థులు వాటిని వినియోగించేలా చేసి వచ్చిన ఫలితాలను చెప్పించాలి.
- జీవవైవిధ్యాన్ని పరిరక్షించే కార్యక్రమాల్లో విద్యార్థులను భాగస్వాములు చేయాలి. ప్రచార కార్యక్రమాలు సొంతంగా రూపొందించి అమలు చేసేలా ప్రోత్సహించాలి.
- ప్రకృతిలోని ప్రతిజీవి ఆవశ్యకతను, అది తమ జీవితానికి ఏ విధంగా సహకరిస్తుందో తెలియజేయాలి.
- ప్రకృతికి హాని కలిగించకుండా ప్రవర్తించేలా అవగాహన కల్పించాలి. ప్రకృతి మానవుని సొంతం కాదని అది ఒక భాగమని గ్రహించేలా చేయాలి.

5

ప్రణాళికలు – బోధన సోపానాలు – వ్యూహాలు

బోధనా ప్రణాళికలు

పాఠ్యపుస్తకంలో నిర్దేశించిన విద్యా ప్రమాణాలు, భావనలపై అవగాహన పొందడానికి పాఠశాలలో, తరగతిలో తరగతి బయట అనేక కార్యక్రమాలు నిర్వహించవలసిన అవసరముంటుంది. ఉపాధ్యాయులు రెండు రకాల ప్రణాళికలు రూపొందించుకొని వీటిని అమలుచేయవలసి ఉంటుంది. అవి

1. వార్షిక ప్రణాళిక
2. పాఠ్యప్రణాళిక

వార్షిక ప్రణాళిక

- ప్రణాళికల ఆవశ్యకత ఏమిటి ?
- విద్యాప్రమాణాలు సాధించడంలో వార్షిక, పాఠ్యప్రణాళికల పాత్ర ఏమి ?
- తరగతి గదిలో పీరియడ్ ప్రణాళిక సోపానాలననుసరించి బోధన జరుగుతున్నదా ?
- ప్రణాళికలు రూపొందించుకుని పాఠ్య బోధన నిర్వహిస్తే వచ్చే ఫలితాలేవి?

వార్షిక ప్రణాళిక

I. తరగతి

II. విషయం : III. అవసరమైన పీరియడ్లు :

IV. సాధించాల్సిన విద్యా ప్రమాణాలు
(అన్ని పాఠ్యాంశాలు)

1. విషయావగాహన
2. ప్రశ్నించడం - పరికల్పన చేయడం
3. ప్రయోగాలు - క్షేత్ర పరిశీలనలు
4. బొమ్మలు గీయడం, నమూనాలు చేయడం ద్వారా భావప్రసారం
5. సమచారనైపుణ్యాలు - ప్రాజెక్టుపనులు
6. సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస విలువలు
7. జీవ వైవిధ్యం, నిజ జీవిత వినియోగం.

V. వార్షిక ప్రణాళిక

నెల	యూనిట్ పేరు	పీరియడ్ల సంఖ్య	వనరులు	నిర్వహించాల్సిన కార్యక్రమాలు (CCE)

VI. ఉపాధ్యాయ ప్రతిస్పందనలు

VII. ప్రధానోపాధ్యాయుల సూచనలు, సలహాలు.

(తరగతి ఆధారంగా నమూనా వార్షిక ప్రణాళిక గత మాడ్యూల్స్‌లో ఇవ్వడం జరిగింది).

- వార్షిక ప్రణాళిక ప్రతి సం॥ము రాయవలసిన అవసరం లేదు. ఒకసారి రాసి ఉంచుకుంటే సరిపోతుంది.
- ఉపాధ్యాయ ప్రతిస్పందనలు ప్రతి సం॥ము నెలవారీగా రాయాలి.
- ప్రధానోపాధ్యాయులు వార్షిక ప్రణాళికను ప్రతినెలా పరిశీలించి తమ సూచనలు, సలహాలను ప్రతి విద్యాసం॥ము నమోదు చేయాలి. పై రెండు అంశాల నిర్వహణకు అవసరమైనన్ని పేజీలు ఖాళీగా వదలాలి.

వార్షిక పథకం

తరగతి : 10 **అవసరమైన పీరియడ్లు :** 90

విషయం : జీవశాస్త్రం

విద్యా ప్రమాణాలు

1. విషయావగాహన :

వివరించడం, వర్గీకరించడం, విశ్లేషించడం, ఉదాహరణ లివ్వడం, కారణాలు చెప్పడం, మానసిక చిత్రాలు ఏర్పరుచు కోవడం ద్వారా వివిధ జీవశాస్త్ర భావనలను అర్థంచేసుకుంటాడు.

- **వివరించడం :** విద్యార్థి, కిరణజన్య సంయోగ క్రియ జరిగే విధానాన్ని, ఊపిరితిత్తులు మరియు రక్త కేశనాళికలు మధ్య జరిగే వాయువుల వినిమయాన్ని, పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థను, రక్త స్కందమును, మూత్రపిండము నిర్మాణాన్ని, మొక్కలలో ఆల్కలాయిడ్లను, కోరకీభవనాన్ని, కణచక్రాన్ని, ఆహార వాహికలో పెరిస్టాలిటిక్ చలనాన్ని, దృశ్యజన్య రూపాలను, సంఖ్యాపిరమిడ్‌ను, సుస్థిరాభివృద్ధిని వివరించగలడు.
- **వర్గీకరించడం :** పోషణ ఆధారంగా జీవులను, శ్వాసక్రియలో పాల్గొనే కారకాలను బట్టి శ్వాసక్రియా విధానాలను, నిర్మాణము మరియు విధిని బట్టి రక్తనాళాలను, పనిచేసే విధానం ప్రకారం నాడులను, ఉపయోగాన్ని బట్టి మొక్కలలో జీవరసాయన పదార్థాలను, మానవ ప్రమేయం ఆధారంగా శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తిని, క్రోమోసోమును బట్టి లింగనిర్ధాణను, ఆవరణ వ్యవస్థలో పిరమిడ్లను వర్గీకరిస్తారు.
- **విశ్లేశించడం :** విద్యార్థి, ప్రయోగ ఫలితాలు గ్రాఫులు, పటాలు, చిత్రాలు, పట్టికలు, సమాచార రేఖాచిత్రాలు, ఫ్లోచార్టులు, సంఘటనలు, అధ్యయన పోర్టులు, సమాచార వాక్యాలు, పరికరాల అమరికలను విశ్లేషిస్తాడు.
- కిరణజన్య సంయోగక్రియకు సంబంధించిన ప్రయోగాల ఫలితాలను
- రక్తంలో లాక్టిక్ ఆమ్లము గాఢతను, గ్రాఫును
- హృదయం అంతనిర్మాణాన్ని చూపే పటాన్ని
- ప్లాస్మా మరియు మూత్రం యొక్క సంఘటనలను చూపు పట్టికలను
- ఆహారవాహికలో ఆహారవాహిక - సమాచార రేఖాచిత్రాన్ని
- మానవునిలో జీర్ణవ్యవస్థ ఫ్లోచార్టును
- పిచ్చుక మీద బ్రహ్మాస్త్రం అనే సంఘటనను
- కొతపల్లి గ్రామంలో నీటి యాజమాన్యం దిశగా ఒక ప్రయత్నం అనే సమాచారాన్ని
- అవాయు శ్వాస క్రియ ప్రయోగంలోని పరికరాల అమరికను విశ్లేషిస్తాడు.

ఉదాహరణలివ్వడం :

- విద్యార్థి, సొంతంగా తన జ్ఞానాన్ని వినియోగించి మరియు వివిధ ఆధారాలను బట్టి ఉదాహరణలివ్వగలడు. పోషకాహారలోపం వలన వచ్చే వ్యాధుల కిణ్వణానికి, ప్రతీకారచర్యలకు, వాయునాళవ్యవస్థ ద్వార శ్వాస

క్రియజరిపే జీవులకు, వివిధ అనువర్తనాలను చూపించే మొక్కలను, విత్తనరహిత ఫలాలకు, కుటుంబంలోని వ్యక్తులలో లక్షణాల వైవిధ్యతకు, ఆహారపు గొలుసులకు, సహజ వనరులకు సొంతంగా ఉదాహరణ లివ్వగలడు.

- విద్యార్థి, పరపోషకాలకు, శరీరకుడ్యం ద్వారా శ్వాసక్రియ జరిపే జీవులకు, ఏక వలయ రక్త ప్రసరణ జరుపు జీవులకు, మూత్రపిండ వ్యవస్థగల జీవులకు, వినాళ గ్రంథులకు, సిద్ధబీజాలను ఏర్పరచే మొక్కలకు, హార్మోనులకు, నిర్మాణసామ్య, క్రియాసామ్య అవయవాలకు, జీవులలో శక్తిని కోల్పోయే పరిస్థితులకు, పునరుద్ధరింపలేని వనరులకు ఉదాహరణలిస్తాడు.

కారణాలు చెప్పడం :

ప్రయోగ ఫలితాలు, వివిధ భావనలు, దృగ్విషయాలు, చర్య – ప్రతిచర్యలకు, కారణాలను తెలుపుతాడు.

- విద్యార్థి, మోల్స్ అర్థపత్ర ప్రయోగంలో అయోడిన్ పరీక్ష ఫలితానికి, మెరాస్మస్ వ్యాధికి, ధమనుల ధృఢత్వానికి, ఊపిరితిత్తుల సంకోచ, సడలికలకు, డయాలిస్‌కు, కంటిపాప పరిమాణంలో వచ్చే మార్పులకు, క్షయకరణ విభజన జరుగుటకు, చిన్న ప్రేవు నిర్మాణానికి, జనకతరంలోని లక్షణాలు పిల్లతరంలో కనిపించక పోవడానికి, ఏదులాబాదు రిజర్వాయర్ చేపల్లో భారీ మూలకాలకాల చేరికకు, సహజవనరులు తరిగిపోవుటకు కారణాలు వివరిస్తాడు.

మానసిక చిత్రాలు ఏర్పరచుకోవడం :

ప్రత్యక్షానుభవాల ద్వారా అర్థంచేసుకోవడానికి వీలులేని అమూర్తభావనలను తార్కిక ఆలోచనలతో అర్థంచేసుకోవడం, వాటి గురించి మానసికంగా భావనలను ఏర్పరచుకోవడం. ఏర్పరుచుకున్న మానసిక చిత్రాలను అవసరమైన సంధర్భాలలో తిరిగి ఉపయోగించడం.

2. ప్రశ్నలు అడగడం, పరికల్పనలు చేయడం :

వివిధ భావనలపై ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు వేయడం / అడగడం సమాచార సేకరణ, పరిశీలన, ఇంటర్వ్యూ చేసే సంధర్భంలో అవసరమైన ప్రశ్నలు రూపొందించడం. ప్రయోగాలు, పరిశీలనలు చేసేటపుడు ఫలితాలను ఊహించి, పరికల్పనలు చేస్తాడు.

విద్యార్థి
- కాంతి – కిరణజన్య సంయోగ క్రియ మధ్య గల సంబంధంపై, ఉపజివ్వాక పాత్రపై / విధులపై, హృదయ స్పందనపై, రక్తపీడనముపై, మూత్రము యొక్క రంగు మరియు ఘనపరిమాణంపై, మొక్కలలో ఉద్దీపనలకు ప్రతిస్పందనలపై, రక్తంలో ఇన్సులిన్ స్థాయిలపై, పునురుత్పత్తి, AIDS, త్రేన్పులు, పరిణామము, లింగనిర్ధారణ, ఆహారపు జాలకం ఆహారపు పిరమిడ్లకు సంబంధించిన అంశాలపై ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు అడుగగలడు.

విద్యార్థి
- లాలజలస్రావం తగ్గితే సంభవించే మార్పులు, ఇడ్లీ, దోస, బ్రడ్‌ల తయారీలో కిణ్వనము జరుగకపోతే వచ్చే పర్యవసనాలు, ఆకులోని పత్రరంధ్రాలు మూసుకునిపోయే పరిస్థితులు, మొక్కలలో వలె, విసర్జక

పదార్థాలు మనలో నిలువ వుంటే వచ్చే పరిణామాలు, నాడీకణాల మధ్య సంబంధం లేకపోతే కలిగే మార్పులు, మానవ స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో ఎక్కువ అండాలు ఫలదీకరణ చెందడం, పిండము రెండుగా విడిపోవడం. వలన కలిగే పరిణామాలు, జీవక్రియలకు మధ్య సమన్వయలోపంతో వచ్చే మార్పులు, జీవుల లక్షణాలలో వైవిధ్యం లేకపోతే మరియు ఆర్జిత లక్షణాలు అనువంశికంగా సంక్రమిస్తే వచ్చే పర్యవసనాలను ఊహించే పరికల్పనలు చేయగలడు.

3. ప్రయోగాలు మరియు క్షేత్రపరిశోధనలు :

విద్యార్థి, కిరణజన్య సంయోగక్రియలో CO_2 మరియు కాంతి ఆవశ్యకత, ఆక్సిజన్ విడుదలను నిరూపించే ప్రయోగాలు అవాయుశ్వాస క్రియలో ఉష్ణము మరియు CO_2 విడుదల, వాయుసహిత శ్వాసక్రియలో ఉష్ణము, CO_2 విడుదల, దహన ప్రక్రియలో ఉష్ణము విడుదల. వేరు పీడనము, మొక్కకాంతి వైపు పెరుగుల, బ్రెడ్‌పై పెంచిన రైజోపస్‌ను సూక్ష్మదర్శినిలో పరిశీలించుట, ఆమ్లం మరియు పత్ర ప్రయోగములు చేయగలడు. అంతేకాకుండ గొఱ్ఱె లేక మేక తాజా గుండెను పరిశీలించుట, మేక, లేక గొఱ్ఱె మూత్ర పిండాన్ని పరిశీలించడం, పరిసరాలలో గల ఏదైనా ఆవరణ వ్యవస్థను సందర్శించడం చేస్తాడు.

పై ప్రయోగాలు మరియు క్షేత్ర పరిశోధనల వలన విద్యార్థి సరియైన పరికరాలను ఎంపికచేసి అమర్చగలడు ప్రయోగాలను, క్షేత్రాన్ని పరిశీలించి అంశాలను నమోదు చేయగలడు మరియు విశ్లేషించగలడు. ఫలితాలను నిర్ధారించి, సాధారణీకరణాలను రాబట్టగలడు.

4. సమాచార నైపుణ్యాలు:

- సమాచారాన్ని సేకరించడం, వర్గీకరించడం, పట్టికలు రూపొందించడం, విశ్లేషించడం, నివేదించడం
- పట్టికలు, చిత్రాలు, ఫ్లోచార్టులు, గ్రాఫులు మొదలైన అంశాల ద్వారా ఇవ్వబడిన సమాచారాన్ని విశ్లేషించడం మరియు నివేదించడం.
- అనారోగ్యకరమైన ఆహార అలవాట్లు, స్థూలకాయత్వం, రక్తదానం అవగాహన, లింగనిర్ధారణ, డయబెటిస్ జాగ్రత్తలు వంటి అంశాలపై సమాచారాన్ని సేకరించగలడు. సేకరించిన సమాచారాన్ని వర్గీకరించి, అవసరమైన పట్టికలు రూపొందించగలడు. సమాచారాన్ని విశ్లేషించి, నివేదికలను తయారుచేయగలడు.
- జీర్ణక్రియా ఎంజైములు, విటమిన్లు, వ్యాధులు-లక్షణాలు, రక్తనాళాలు - నిర్మాణం - విధులు, ప్లాస్మా - సంఘటనము, మూత్రము - సంఘటనము, ఆల్కాలాయిడ్లు - ఉపయోగాలు, మెదడు - విభాగాలు - విధులు, అంతస్రావ గ్రంథులు, మొక్కలలో హార్మోనులు - ఉపయోగాలు, కొల్లేరు సరస్సు - అధ్యయనాల ఫలితాలు, వనపర్తి - వడ్డిచెర్ల గ్రామాల సర్వే ఫలితాలు మొదలైన పట్టికలలో ఇవ్వబడిన సమాచారాన్ని విశ్లేషించగలడు. నివేదించగలడు.

- ఊపిరితిత్తులు – రక్తకేశనాళికల మధ్య వాయువుల వినిమయం చూపు చిత్రం, మానవ హృదయం – అంతర్నిర్మాణం, పరధీయ నాడీ వ్యవస్థ, స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ, పుష్పించే మొక్క జీవిత చరిత్ర, మానవ పిండాభివృద్ధి దశలు, మానవులలో లింగ నిర్ధారణ, సంఖ్యాపిరమిడ్ మొదలైన పటములను విశ్లేషించి, వ్రాయగలడు.

5. చిత్రాలు, గ్రాఫ్‌లు గీయడం – నమూనాలు చేయడం ద్వారా భావ ప్రసారం :

విద్యార్థి కిరణజన్య సంయోగక్రియలో CO_2 మరియు కాంతి ఆవశ్యకత, ఆక్సిజన్ విడుదలను నిరూపించే ప్రయోగాల పటములు, ఆకు మరియు హరితరేణువు అడ్డుకోత పటము మానవునిలో శ్వాస వ్యవస్థ. మైటోఖాండ్రియా అంతర్నిర్మాణము అవాయుశ్వాసక్రియలో ఉష్ణము మరియు CO_2 విడుదల, వాయు సహిత శ్వాసక్రియలో ఉష్ణము, CO_2 విడుదల, దహన ప్రక్రియలో CO_2, ఉష్ణము విడుదల, మానవునిలో గుండె అంతర్నిర్మాణము, మూత్రపిండ అంతర్నిర్మాణము, విసర్జక వ్యవస్థ, మూత్రనాళిక నిర్మాణము పటములను, నాడీకణము, మెదడు, మానవ స్త్రీ, పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థల పటములు, పుష్పము అంతర్నిర్మాణము, మొక్కలలో అండం నిర్మాణము, మొక్కలలో ఫలదీకరణము పటములను గీచి, భాగాలను గుర్తించగలడు. వీటి ద్వారా భావనలను వివరిస్తాడు.

- రొట్టెపై పెరుగుతున్న రైజోపస్‌ను, సమవిభజన, క్షయకరణ విభజనను చూపించే శాశ్వత స్లైడ్‌లను సూక్ష్మ దర్శినిలో పరిశీలించి బొమ్మలను గీయగలడు.
- కాంతి, నిష్కాంతి చర్యలు, మానవుని జీర్ణవ్యవస్థ, శ్వాసక్రియలో వివిధ దశలు, మానవునిలో వాయు ప్రసారమార్గం, మానవునిలో రక్తప్రసరణ మార్గము, నెఫ్రానులో మూత్రము వడపోత, ఆహారపు గొలుసులు, ఆహారపు జాలకమునకు సంబంధించిన ఫ్లోచార్టులు, అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి రకాలు, 3Rలు, విటమిన్‌లు – వ్యాధులకు సంబంధించిన సమాచార రేఖాచిత్రాలను గీయగలడు.
- వయస్సు – నాడీ స్పందన, కణచక్రం – పట్టేకాలం, జీవులు – జీవద్రవ్యరాశి (శక్తి) కి సంబంధించిన గ్రాఫులు, క్వాషియార్కర్ – మారాస్‌మస్, వ్యాధుల లక్షణాలు, లైంగిక అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తుల మధ్య పోలికలకు సంబంధించిన పట్టికలు, హరితరేణువు, మైటోకాండ్రియా, మానవునిలో మూత్రవిసర్జన వ్యవస్థ, మూత్రపిండము, శ్వాస వ్యవస్థ, మానవుని జీర్ణవ్యవస్థ, కణవిభజన దశలు, మానవుని – గుండె నిర్మాణము, మెదడు, మొక్కలలో ఫలదీకరణము, ఆహారపు పిరమిడ్లు మొదలైన నమూనాలు తయారుచేయగలడు.

6. సౌందర్యాత్మక స్పృహ మరియు ప్రశంస, విలువలు :

- సైన్స్ క్లబ్బులు నిర్వహించే కార్యక్రమాలు – జీవశాస్త్రంలో – గోడపత్రిక నిర్వహణ, జంతువులలో – మొక్కలలో వింతలు – విశేషాలు, ప్రదర్శించడం, ప్రత్యేక దినాలు – ఎర్త్‌డే, సైన్స్‌డే, AIDS డే వంటి రోజులను పాటించడం / జరుపుకోవడం, క్విజ్, వక్తృత్వ పోటీలను నిర్వహించగలడు, వాటిలో పాల్గొనగలడు.
- విటమిన్‌లు – ఆహారపు వనరులు, అధిక రక్తపీడనం – కారణాలు – జాగ్రత్తలు, భావావేశాలు – నియంత్రణ, ప్రత్యుత్పత్తి ఆరోగ్యము, HIV...AIDS మేనరికం – వివాహాలు – పర్యవసానాలు, పర్యావరణం

పరిరక్షణ, సహజవనరుల సంరక్షణ మొదలగు అంశాలపై సెమినార్లలో పాల్గొనగలడు.

ఆహారవాహిక - ఆరోగ్య సూత్రాలు, వనరులు - విచక్షణ, జీవకారుణ్యం (జంతు సంరక్షణ), అవయవ దానం - ఆవశ్యకత మొదలైన అంశాలపై కరపత్రాలు, నినాదాలు, తయారుచేయగలడు. వివిధ జీవక్రియలు, అనువంశికత మొదలైన అంశాలపై కవితలు, కార్టూనులు, అవయవ వ్యవస్థ - వివిధ భాగాల మధ్య సంభాషణ / డైలాగ్స్ వ్రాయగలడు.

సౌందర్యాత్మిక స్పృహ మరియు ప్రశంస :

జీవక్రియలు - అద్భుతాలు :

- కిరణజన్య సంయోగ క్రియలో ఆకులు, ఆహారాన్ని తయారుచేయడం, ప్రత్యక్షం, పరోక్షంగా జీవరాసులన్నింటికి ఆహారాన్ని అందించడం.
- మింగిన ఆహారం, సన్నని ఆహారవాహిక గుండా, పెరిస్టాలిటిక్ చలనాల ద్వారా జీర్ణాశయాన్ని చేరడం, ఆ సమయంలో వివిధ జీర్ణరసాలు జీర్ణాశయాన్ని చేరడం, విడుదలవ్వడం, ఒక్కొక్క పోషక పదార్థానికి, ఒక్కొక్క ప్రత్యేకమైన ఎంజైము సరైన పరిమాణంలో విడుదలై జీర్ణం చేయడం, జీర్ణమైన ఆహారం అతి సూక్ష్మమైన చూషకాల ద్వారా శోషించబడడమనే సంక్లిష్ట ప్రక్రియ ఒక అద్భుతం.
- అతి పలుచని వాయుగోణుల త్వచములు మరియు రక్త కేశనాళికలు ద్వారా, వాయు వినిమయం జరగడం, ఆహారం, వాయువుల ప్రసార మార్గాలకు ఆటంకం ఏర్పడకుండా చూడగలిగే సామర్థ్య గల అతిచిన్న ఉపజిహ్వాక ఉండడం, విచిత్రం.
- హృదయావరణ ద్రవం హృదయాన్ని కాపాడడం, ఆమ్లజని సహిత మరియు రహిత రక్తం కలవకుండా, వేరు వేరు నాళాలలో ప్రవహించడం, హృదయంలోని కవాటాలు క్రమశిక్షణతో తెరుచుకోవడం, మూసుకోవడం వంటి విధులు నిర్వహించడం అనూహ్యం.
- అతి పెద్ద మొక్కలకు కావలసిన నీటిని, అతి సూక్ష్మమైన వేరు కేశాలు శోషించడం, అవి వెలువరించే పీడనంతో భూమ్యాకర్షణ శక్తికి వ్యతిరేఖంగా నీటి ఎతైన చెట్ల చివరి వరకు పంపించగలగడం ఎంతటి సంభ్రమాశ్చర్యాలు కలిగించే ప్రక్రియ!
- ఒక మూత్రపిండములో, మిలియన్ల వృక్కనాళికలు ఇమిడి ఉండడం. ఒక్కొక్క మూత్రనాళిక (నెఫ్రాన్) వ్యర్థ పదార్థాలను వేరుచేయడం, ఉపయోగపడే పదార్థాలను పునఃశోషణ జరుపుట అనేది ఒక సంక్లిష్టమైన ప్రక్రియ.
- మొక్కలు వాటి వ్యర్థ పదార్థాలైన ఆల్కలాయిడ్లను తిరిగి ఉపయోగపడేలా మలుచుకోవడం, ఆ పదార్థాలే మానవులకు ఉపయోగపడే రీతిలో ఉండడం ఒక విచక్షణాయుతమైన ప్రక్రియ.
- నాడీ ప్రచోదనాలు విద్యుత్తు రూపంలో ఉండడం, వాటి ద్వారా వేగంగా, స్పష్టంగా, సమాచార ప్రసారం జరగడం, మెదడు - ఆలోచించడం, జ్ఞాపకశక్తి, విశ్లేషణ వంటి పనులు నిర్వహించడం ఎంతో ఆశ్చర్యాన్ని కల్గిస్తుంది.

- మానవుని పిండాభివృద్ధి - క్రియానుగత సంక్లిష్ట పరిణామం.
- పుష్పములోని భాగాలు ఒక్కచోటనే, ఒక్కోవిధికి ప్రత్యేకంగా రూపొందడం.
- ఫలదీకరణంలో అండము విత్తనంగా మార్పుచెందడం.
- క్షయకరణలో క్రోమోజోములు సంఖ్య సగమగుట - అది జాతి యొక్క ప్రత్యేకతను నిలుపుట.
- ఉపయుక్తమైన లక్షణాలు గల జీవుల ఎంపికలో ప్రకృతి యొక్క పాత్ర అనూహ్యమైనది.
- ఆహారపు జాలకములో ప్రతి చిన్న జీవి, అతి పెద్ద జీవి ఏదో ఒక పోషకస్థాయిలో ముఖ్యమైన భూమికను పోషించడం. జీవులు సంఖ్యాపరంగా కూడా ఆవరణ వ్యవస్థలో ఒక క్రమ పద్ధతిలో, క్రమ సంఖ్యలో ఉండాల్సిన ఆవశ్యకత.
- భూగర్భజలం బావులలో నీరు తరిగిపోతే కలిగే పంట నష్టం ఆవశ్యకత, మనం తెలుసుకున్న సమాచారంతో నిరూపించబడడం. నీటి వనరులు ఎంత విశిష్టమైనవో తెలుస్తుంది.

7. జీవవైవిధ్యం పట్ల సున్నితత్వం / నిత్య జీవితంలో అన్వయం :

- కిరనజన్య సంయోగ క్రియ ప్రాముఖ్యత వలన మొక్కలను పాఠశాల ఆవరణలో పెంచడం, సంరక్షించడం.
- పోషణ అవగాహనతో పోషకాహారాన్ని గ్రహించడం, జంక్ ఫుడ్స్‌కు దూరముగా ఉండటం, ఆరోగ్యకరమైన ఆహారపు అలవాట్లను పెంపొందించు కోవటము.
- శ్వాసక్రియకు సంబంధించిన జ్ఞానముతో ప్రాణాయామము చేయడం. కిణ్వ ప్రక్రియ వలనే ఇడ్లీ, దోసె వంటి పదార్థములు మెత్తగా ఉంటాయని గుర్తించటము.
- అధికరక్త పీడనము అవగాహన వలన నివారణ చర్యలు తీసుకొనుట, ఇతరులకు తెలియ జెప్పడం.
- మొక్కలలో పదార్థాల రవాణా తెలుసు కోవటము వలన మూలకేశాల (వేర్లు) పెరుగుదల మరియు నీటి శోషణ - మృత్తిక నిర్మాణానికి మధ్య సంబంధాన్ని గుర్తించి, మొక్కలను పెంచడం.
- వ్యర్థపదార్థాలను బయటకు పంపడం మొక్క అవసరము, దాని ఆవశ్యకత తెలియటం వలన, నీటిని ఎక్కువగా త్రాగి కాలకృత్యముగా అలవాటు చేసుకోవడం.
- మొక్కల పెంపకములో అంటకట్టుట, అంటు త్రొక్కుట మరియు ఛేదనము పద్ధతులను అవలంబిస్తాడు.
- ఆహారపదార్థమైన బ్రెడ్, పండ్లు, కూరగాయలపై సాధారణ బూజు పెరగకుండా జాగ్రత్తలు తీసుకుంటారు.
- బాల్యవివాహాలు, భ్రూణహత్యలు వంటి సామాజిక దురాచారములను అరికడతాడు.
- లింగ నిర్ధారణలో స్త్రీలు భాద్యులు కారని గుర్తించి, ప్రవర్తిస్తాడు.
- పర్యావరణ పరిరక్షణ తన బాద్యతగా నిర్వర్తిస్తాడు. జీవకారుణ్యాన్ని కలిగి ఉంటాడు.
- పంటల అధికోత్పత్తికి జీవ నియంత్రణ, పంట మార్పిడి, సంకరణ విత్తనాల వినియోగం యొక్క ప్రాముఖ్యతను రైతులకు తెలియజేస్తాడు.
- జలవనరుల సంరక్షణలో తనవంతు పాత్ర నిర్వర్తిస్తాడు. నీటిని పొదుపుగా వాడతాడు.
- ఇతర సహజ వనరులను విచక్షణతో వినియోగించుకుంటాడు.

జీవశాస్త్రం

తరగతి : 10

నమూనా వార్షిక ప్రణాళిక

మాసం	యూనిట్ పేరు	పీరియడ్ల సంఖ్య	వనరులు	నిర్వహించాల్సిన కార్యక్రమాలు సి.సి.ఇ.
1	2	3	4	5
జూన్	పోషణ - ఆహార సరఫరా వ్యవస్థ	10		● కిరణజన్య సంయోగక్రియకు, కాంతి Co_2 పత్రహరితం అవసరమని చూపే ప్రయోగాలు. ● పిండిపదార్థాన్ని గుర్తించే, ప్రయోగం, చర్చ, ఛార్టుల ప్రదర్శన చర్చ, స్లైడ్‌ల పరిశీలన.
జూన్ / జూలై	శ్వాసక్రియ - శక్తి ఉత్పాదక వ్యవస్థ	10		● లెవోయిజర్, ప్రీస్లీ పరిశోధనలు చర్చ ● కృత్యాల నిర్వహణ - ఉచ్ఛ్వాస, నిశ్వాసం సున్నపుతేట ● ఈస్ట్, అవాయుశ్వాస క్రియ, చక్కెర మండించడం, శ్వాసక్రియలో Co_2 ఉష్ణోగ్రత విడుదల ప్రయోగపూర్వకంగా చర్చ - ప్రాణాయామంలో శిక్షణ.
జూలై	ప్రసరణ-పదార్థ రవాణా వ్యవస్థ	10		● కృత్యాల నిర్వహణ - నాడీ స్పందన హృదయస్పందన, స్టెతస్కోప్ వినియోగం ● మేక గుండె అంతర్నిర్మాణం పరిశీలించుట. ● రక్తపీడనం, వేరుపీడనం, ప్రయోగాల నిర్వహణ ● సెమినార్ - థలసీమియా వ్యాధి చర్చ
ఆగష్టు	విసర్జన - వ్యర్థాల తొలగింపు వ్యవస్థ	10		● మేక/గొర్రె మూత్రపిండం నిలువుకోత డిసెక్షన్ చేసి పరిశీలించుట. ● రక్తం, మూత్రపరీక్షల రిపోర్ట్‌లు పరిశీలించుట. ● డయాలసిస్ మరియు మూత్రపిండ

మాసం	యూనిట్ పేరు	పీరియడ్ల సంఖ్య	వనరులు	నిర్వహించాల్సిన కార్యక్రమాలు సి.సి.ఇ.
				● ఆల్కలాయిడ్‌లు లభించు మొక్కల హెర్బేరియం తయారుచేయడం. ● అవయవదానంపై సింపోజియం నిర్వహణ.
సెప్టెంబర్	నియంత్రణ –	10		● నాడీకణం స్లైడ్ పరిశీలన ● కృత్యాల నిర్వహణ : మోకాల్లో జరిగే ప్రతిచర్య, చర్య ప్రతిచర్య, కాంతి అనువర్తనాలు ● గ్యాలన్ పరిశోధనలు, ఇన్సులిన్ కథపై చర్చ ● మొక్కలలో జరిగే అనువర్తనాలపై చర్చ. ● మొక్కలలో ఉపయోగించే హార్మోన్‌ల యొక్క ఉపయోగాలు సమాచారసేకరణ ● నియంత్రణ సమన్వయంలో హార్మోనుల పాత్రపై స్థానిక డాక్టరుతో చర్చా కార్యక్రమం.
అక్టోబర్	ప్రత్యుత్పత్తి – పునరుత్పాదక వ్యవస్థ	15		● వివిధ రకాల శాఖీయ వ్యాప్తికి చెందిన మొక్కలను సేకరించి బడి తోటలో పెంచడం ● కణ విభజన దశల నమూనాల తయారీ ● World AIDS day – సెమినార్ ● దగ్గరలోని కళాశాలను, వైద్యశాలను సందర్శించి మానవ పిండాభివృద్ధి దశలు పరిశీలించుట ● పుష్పించే మొక్క జీవితచరిత్రలోని వివిధ దశలను సేకరించి Herbarium తయారి
నవంబర్	జీవక్రియలలో సమన్వయం	10		పిండిపదార్థాంపై లాలాజలం చర్య, రుచికి వాసనకు గల సంబంధం, పెరిస్టాలిక్ చలన కృత్యము ప్రయోగ కృత్యం : పత్రం మీద ఆమ్ల ప్రభావం.

మాసం	యూనిట్ పేరు	పీరియడ్ల సంఖ్య	వనరులు	నిర్వహించాల్సిన కార్యక్రమాలు సి.సి.ఇ.
1	2	3	4	5
				● మానవునిలోని వివిధ ద్రవాల pH ని పరీక్షించుట ● జీవక్రియల సమన్వయంపై క్విజ్‌నిర్వహణ.
డిశంబర్	అనువంశికత	15		● గ్రిగర్ జాన్ మెండల్, వాట్సన్, క్రిక్, డార్విన్ లామార్క్, రస్సెల్ వాలెస్ పరిశోధనల సంబంధించిన సమాచార సేకరణ. ● మెండల్ ప్రయోగాలపై ఫ్లోచార్ట్ తయారీ ● జీవపరిణామానికి సంబందించిన పిండోత్పత్తిశాస్త్ర, శిలాజనిదర్శనాలపై ప్రాజెక్టు నిర్వహణ.
జనవరి	మన పర్యావరణం– మన బాధ్యత	10		● వివిధ ఆవరణ వ్యవస్థలలోని ఆహారపు గొలుసుల, జాలకాల నమూనాల తయారి ● మీ ప్రాంతములో అంతరించిపోతున్న జలాశయాలు/నదుల ఆత్మకథను రాసి బులెటిన్ బోర్డులో ప్రదర్శన ● నీటి సంరక్షణా పద్ధతులు నూతన వ్యవసాయ విధానాల సమాచారం సేకరణ, ర్యాలీల నిర్వహణ
ఫిబ్రవరి	సహజవనరులు	10		● రాష్ట్రప్రభుత్వం స్థానికసంస్థలు, గ్రామ పంచాయితి, నీటివనరుల సంరక్షణకు తీసుకొంటున్న చర్యలు సమాచార సేకరణ. ● ఎండాకాలంలో వివిధ ప్రాంతాలలో భూగర్భజలాల స్థాయి సమాచార సేకరణ ● భూగర్భజలం పెంచడానికి తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలపై సెమినార్ ● సహజవనరుల పొదుపుపై వ్యాసరచన.

గమనిక : జీవశాస్త్ర బోధనకు అవసరమైన వనరుల సమాచారం జీవశాస్త్ర ప్రయోగశాల, వనరులు అనే అధ్యాయంలో పరిశీలించండి.

పాఠ్యప్రణాళిక

పాఠ్యపుస్తకములోని భావనలు విద్యార్థులు అర్థం చేసుకునేందుకు తోడ్పడే విధంగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించడానికి స్పష్టమైన ప్రణాళిక అవసరం. ఇందుకోసం కింది అంశాలను పరిగణలో ఉంచుకోవాలి.

- సైన్స్‌లో పాఠ్య ప్రణాళికను యూనిట్ ప్రణాళికగా కూడా పేర్కొనవచ్చును.
- ఒక పాఠం ద్వారా సాధించాల్సిన విద్యా ప్రమాణాలను స్పష్టంగా రాసుకోవాలి. అందుకనుగుణంగా ప్రణాళిక రూపొందించుకోవాలి.
- ఎంపిక చేసుకున్న భావనకు అనుగుణంగా బోధనా వ్యూహాలను, బోధన వనరులను, ఇతర కార్యక్రమాలను నిర్దేశించుకోవాలి, అమలు పర్చాలి.

పాఠ్యప్రణాళిక

I. తరగతి

II. పాఠం :

III. పీరియడ్ల సంఖ్య :

IV. సాధించాల్సిన విద్యా ప్రమాణాలు :

V. బోధనా ప్రణాళిక

పీరియడ్	బోధనాంశం	బోధనావ్యూహం	TLM/వనరులు	మూల్యాంకనం (CCE)

VI. టీచర్స్ నోట్స్ (అదనపు వనరులు, కార్యక్రమాలు)

VII. ఉపాధ్యాయ ప్రతిస్పందనలు

(పాఠ్యప్రణాళిక ఒక పాఠం ఆధారంగా గత మాడ్యూల్స్‌లో ఇవ్వడం జరిగింది).

- ప్రతి విద్యా సం॥ము పాఠ్యప్రణాళిక రాయనవసరం లేదు
- టీచర్స్ నోట్స్‌లో ఆ పాఠ్యాంశానికి సంబంధించి ఉపాధ్యాయులు సేకరించిన, అనుబంధ లేదా అదనపు సమాచారం వివరాలు రాసుకోవాలి. రెఫరెన్స్ పుస్తకాలు, మాగజైన్స్, వార్తాపత్రికలు, ఇంటర్నెట్ మొదలైన వాటి నుండి సమాచారం సేకరించి రాసుకోవాలి. ఉపాధ్యాయులు పాఠ్యాంశాలకు సంబంధించి ప్రతి సంవత్సరం సమాచారం సేకరించి జత చేసుకోవాలి.

- పాఠ్యబోధనలో ఎదురైన అనుభవాలు, విద్యార్థుల ప్రతిస్పందనలను ఉపాధ్యాయ ప్రతిస్పందనలలో నమోదు చేయాలి. విద్యార్థులు ఏయే అంశాలు బాగా నేర్చుకోగలిగారు, ఏఏ అంశాలను మెరుగుపరచుకోవాలో రాసుకోవలసి ఉంటుంది.
- ఇందుకొరకు పై రెండు అంశాలకు కొన్ని పేజీలు వదలాలి.

పాఠ్య పథకం

పాఠ్యపుస్తకంలోని భావనలను పిల్లలు అర్థంచేసుకునేందుకు తోడ్పడే విధంగా అభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించడానికి స్పష్టమైన ప్రణాళిక అవసరం. పాఠ్యప్రణాళిక రూపకల్పనలో పాటించాల్సిన అంశాలగురించి పరిశీలిద్దాం

- సైన్సులో పాఠ్యపథకాన్ని యూనిట్ పథకంగా కూడా పేర్కొంటారు.
- పాఠం ద్వారా సాధించాల్సిన సామర్థ్యాలను స్పష్టంగా రాసుకోవాలి. ప్రతి పాఠంలో తప్పనిసరిగా ఏడు విద్యాప్రమాణాలు సాధింపడాలి కాబట్టి ప్రతిదాని గురించి వివరంగా రాసుకోవాలి.
- పాఠం మొత్తాన్ని వీలైనన్ని ఎక్కువ సార్లు చదివి చర్చించాల్సిన కీలక భావనలను గుర్తించాలి. వీటిని ఆధారంగా చేసుకుని ఏ పీరియడ్‌లో ఏఏ భావనలపై అభ్యసన అనుభవాలు కల్పించాలో నిర్ధారించుకోవాలి.
- గుర్తించిన భావనలను ఆధారంచేసుకుని బోధనావ్యూహాలను ఎంపికచేసుకోవాలి. అంటే ఎక్కడ చర్చా పద్ధతి అవసరం, ఎక్కడ ప్రయోగం చేయించాలి, అక్కడ జట్టు కృత్యం నిరవహించాలి, ఎక్కడ క్షేత్రపర్యటనచేయించాలి అనేది ఆలోచించి సరయిన వ్యూహాన్ని ఎంపికచేసుకోవాలి,
- ఎంపికచేసుకున్న బోధనావ్యూహం ఆధారంగా కావాల్సిన సామగ్రి జాబితా రాసుకోవాలి.
- మూల్యాకనంలో అడిగే ప్రశ్నలు నిర్ధారిత విద్యాప్రమాణాలు పిల్లలు సాధించారో లేదో తెలిపేవిగా ఉండాలి. అయితే ఈ ప్రశ్నలు ఆలోచనాత్మకంగా, బహుళసమాధానాలు ఇచ్చేవిగా, విధానాన్ని వివరించేవిగా, విశ్లేషించేవిగా ఉండాలి. బట్టీపట్టిగానీ, గుర్తుపెట్టుకునిగానీ చెప్పేవిగా ఉండరాదు. అభఅయసనాన్ని మెరుగుపరచుకుందాంలో ఉన్న ప్రశ్నలు ఏ పీరియడ్‌కు ఏవి సరిపోతాయో గుర్తించి వాటిని ఆ పీరియడ్‌లో రాసుకుని వాటిని పిల్లలతో చర్చించజేసి సొంతంగా రాసేలా అభ్యాసం చేయించాలి. బోధనాభ్యసన సమయంలో పిల్లల్ని అడిగే ప్రశ్నలన్నిటిని మూల్యాకనంలో రాయనవసరంలేదు.
- ఉపాధాయయుని నోట్సులో భాగంగా ఆ పాఠ్యాశానికి సంబంధించి ఉపాధ్యాయుడు సేకరించిన అనుబంధ లేదా అదనపు సమాచారం రాసుకోవాలి. రెఫరెన్సు పుస్తకాలు, మ్యాగజైనులు, వార్తా పత్రికలు, ఇంటర్నెట్ మొదలయిన వాటినుండి సమాచారం సేకరించి రాసుకోవాలి. ఈ విభాగమే ఉపాధ్యాయుడు పాఠ్యాశంపై ఎంత పరశోధన చేశాడనే విషయాన్ని తేటతెల్లం చేస్తుంది. ఉపాధ్యాయుని సామర్థ్యాన్ని ప్రతిబింబిస్తుంది. ఇది కేవలం పాఠ్యబోధన సమయంలో మాత్రమే కాకుండా ఇతర సమయాల్లోకూడా ఉపాధ్యాయుడు ఆ పాఠానికి సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరించి జతచేసుకోవాలి. ఇది రాబోయే సంవత్సరాల్లో మరిన్ని విషయాలను జతపరిచి బోధించడానికి వీలుకలిగిస్తుంది.
    - ఉపాధ్యాయుని ప్రతిస్పందనల్లో పాఠ్యబోధనలో ఎదురైన అనుభవాలను, విద్యార్థుల ప్రతిస్పందనలను నమోదుచేసుకోవాలి. ఏ అంశాలు పిల్లలు బాగా నేర్చుకోగలిగారు? ఏఏ అంశాల్లో ఇది నిర్మాణాత్మక మూల్యాకనానికి ఆధారంగా ఉండడంతోబాటూ బోధనను మెరుగు పరచుకోడానికి ఉపాధ్యాయునికి ఎంతగానో ఉపయోగపడుతుంది.

నమూనా పాఠ్యపథకం

1. **తరగతి :** 10
2. **పాఠం :** విసర్జన - వ్యర్థాల తొలగింపు వ్యవస్థ
3. **పీరియడ్ల సంఖ్య :** 10
4. **సాధించాల్సిన విద్యా ప్రమాణాలు**

పీరియడ్	బోధనాంశం	బోధనా వ్యూహాలు	TLM / వనరులు	మూల్యాంకనం/CCE
1.	విసర్జన ఉపోద్ఘాతం-మానవులలో విసర్జన	చర్చ, Reports	విసర్జన వ్యవస్థ చార్టులు విసర్జన అవయవాలు చూపు చార్టులు	1. మానవ శరీరంలోని విసర్జక అవయవాలు ఏవి ? 2. జీవి శరీరంలో వ్యర్థ పదార్థాలు ఎలా ఏర్పడు తున్నాయి?
2.	ప్రయోగశాల కృత్యం విసర్జన వ్యవస్థ	డిసెక్షన్, నమూనా పరిశీలన, చర్చ	మేక, గొర్రె మూత్రపిండం/ త్రీడీ పిక్చర్, చార్టులు	1. మూత్రపిండం యొక్క నిలువుకోత పటమును గీచి భాగాలు గుర్తించండి
3.	మూత్రపిండముయొక్క నిర్మాణము	చర్చ, పరిశీలన	● మూత్రపిండ నిర్మాణం చూపు చార్టు ● మూత్రపిండ నమూనా	1. అధివృక్క గ్రంథిని గురించి వ్రాయండి? 2. నెఫ్రాన్‌లో జరుగు వడపోతలో నీకు అద్భుతమైన చర్య అని అనిపించిన అంశం ఏమిటి ? ఎందుకు ?
4.	మూత్రం ఏర్పడు విధానం	చర్చ, పరిశీలన	నెఫ్రాన్ నిర్మాణాన్ని తెలిపే చార్టు	1. మూత్రంలో అధిక శాతంలోగల సంఘటనం ఏది? 2. నెఫ్రాన్‌లో ఎంతశాతం నీరు పునఃశోషణం చెందుతుంది? ఎందుకు?

పీరియడ్	బోధనాంశం	బోధనా వ్యూహం	TLM / వనరులు	మూల్యాంకనం/CCE
				3. కొంతమంది అతిమూత్ర విసర్జనవ్యాధితో బాధ పడుతుంటారు. దీనికి గల కారణమేమి ?
5.	మూత్రం సంఘటనం	1) రిపోర్ట్సు సేకరణ-పరిశీలన 2) విశ్లేషణ-చర్చ	1) pH పేపర్ 2) క్లినికల్ లాబ్ రిపోర్ట్	● మానవుని మూత్రంరంగు లేతపసుపు రంగులో ఉండడానికి గల కారణం ఏమిటి? ● దయాబిటిస్ ఇన్‌సిపిడస్ వ్యాధి లక్షణాలు ఏవి? ● మానవ శరీరం నుండి మూత్రవిసర్జన జరగకపోతే ఏమౌతుంది?
6.	దయాలసిస్-కృత్రిమ మూత్రపిండం	1. దయాలసిస్ యొక్క ఆవశ్యకత - చర్చ-విశ్లేషణ	● దయాలసిస్ యంత్రం చూపు చార్టు ● దయాలిసిస్ చూపు వీడియో	● దయాలసిస్ ప్రక్రియ ఏ సందర్భంలో నిర్వహిస్తారు? ● కృత్రిమ మూత్రపిండంవల్ల ఉపయోగం ఏమిటి? ● అవయవదానం మంచిదని నీవు భావిస్తున్నావా? ఎందుకు?
	మూత్రపిండ మార్పిడి ఇతర విసర్జనమార్గాలు ఇతరజీవుల్లో విసర్జన	పరిశీలన - చర్చ	ఊపిరితిత్తులు, చర్మం పటములను చూపు ఛార్టులు	● మానవ శరీరంలోని చర్మం, మూత్రపిండం ఒకేరకమైన విధులు నిర్వర్తిస్తాయి అనవచ్చా? ఎందుకు?
7.	మొక్కలలో విసర్జన ఆల్కలాయిడ్‌లు	సేకరణ - పరిశీలన - చర్చ	మొక్కల జీవక్రియోత్పన్నాలు ఉదా : జిగుర్లు, లెటెక్స్	ఆల్కలాయిడ్‌ల వలన మొక్కలకు కలిగే లాభం ఏమిటి?

పీరియడ్	బోధనాంశం	బోధనా వ్యూహం	TLM / వనరులు	మూల్యాంకనం/CCE
	మొక్కలలోని ఇతర ద్వితీయ జీవక్రియో త్పన్నాలు మీకు తెలుసా విసర్జించడం, స్రవించడం	చర్చ చర్చ	వేపమొక్క, జట్రోపమొక్క - విసర్జన, స్రవించడం మధ్య బేధాలు తెలిపే చార్టు. - ఇతర జీవక్రియా ఉత్పన్నాల పట్టిక	ద్వితీయ జీవక్రియా ఉత్పన్నాలు అంటే ఏమిటి? టానిన్‌లు, రెసిన్‌లతో కూడిఉన్న ఆల్కలాయిడ్లను కలిగివున్న మొక్కలకు ఉదాహరణలు చెప్పండి.
8.	మనం ఏం కీలక పదాలు నేర్చుకున్నాం, అభ్యసనాన్ని మెరుగు పరచడం	చర్చ, మొత్తం తరగతి కృత్యం, వ్యక్తిగత కృత్యం	పాఠ్యపుస్తకం, నల్లబల్ల నోటుపుస్తకాలు	పాఠ్యపుస్తకంలోని 12 ప్రశ్నలు
9.	అభ్యసనాన్ని మెరుగు పరుచుకొందాం	వ్యక్తిగత, మొత్తం తరగతి కృత్యము	పాఠ్యపుస్తకం, నల్లబల్ల	పాఠ్యపుస్తకంలోని 13-24 ప్రశ్నలు
10.	అనుబంధం అవయవదానం జీవితానికో వరం	సేకరణ - చర్చ	వార్తాపత్రికల క్లిప్స్ అంతర్జాలసమాచారం	● అవయవదానంపై పనిచేసే ప్రభుత్వేతర సంస్థ (NGO's) ల నుండి సమాచారం సేకరించండి ● 'జీవన్‌దాన్' కు అవయవ దానం చేయాలంటే ఏమేమి చేయాలో తెలుపుతూ కరపత్రం తయారుచేయండి.

పీరియడ్ పథకం - పాఠ్యాంశ బోధనా సోపానాలు

తరగతికి తగినవిధంగా ఉపాధ్యాయులు సామాన్యశాస్త్రం (భౌతిక రసాయన శాస్త్రం, జీవశాస్త్రం) బోధించేటప్పుడు విద్యాప్రమాణాల సాధనను దృష్టిలో ఉంచుకొని సామాన్యశాస్త్ర బోధనా లక్ష్యాలు సాధించేందుకు అనువుగా బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు రూపొందించుకోవాలి, అమలు చేయాలి.

- ప్రతి పాఠానికి ఒకే తరహా బోధన కాకుండా పాఠ్య విషయం ఆధారంగా ప్రయోగం, పరిశీలన, సమాచార సేకరణ, క్షేత్రపరిశీలన, ఇంటర్వ్యూ, ప్రాజెక్ట్ మొదలైన వ్యూహాలను ఎంపిక చేసుకొని అమలు చేయాలి.
- పాఠ్యాంశాన్ని చదివి వినిపించడం కాకుండా పిల్లలే పాఠం చదివి దానిలోని విషయాన్ని చర్చలు, ప్రశ్నల ద్వారా విశ్లేషించేందుకు అవకాశం కల్పించాలి.
- పిల్లలు ప్రశ్నించడానికి, తమ అభిప్రాయాలు స్వేచ్ఛగా వ్యక్తీకరించడానికి తగిన వాతావరణం నెలకొల్పాలి.
- పాఠంలోని భావనలను అర్థంచేసుకోవడానికి ప్రయోగాలు నిర్వహించేటప్పుడు పిల్లలు పరికరాలు అమర్చడం, పరిశీలించడం, నమోదు చేయడం, విశ్లేషించడం, నిర్ధారణకు రావడం మొదలైన ప్రక్రియా నైపుణ్యాలను పెంపొందించడానికి ప్రయత్నించాలి.
- తరగతి గది చర్చలలో పిల్లలు కేవలం 'సరైన సమాధానాలు' మాత్రమే చెప్పాలని ఆలోచించకుండా వారి భావాలు స్వేచ్ఛగా వ్యక్తీకరించినప్పుడు అంగీకరించాలి.
- ఉపాధ్యాయులు బహుళ సమాధానాలు వచ్చే ప్రశ్నలు వేయడం ద్వారా పిల్లలు ఆలోచించేందుకు అవకాశం కల్పించాలి.
- ప్రయోగాలు నిర్వహించేటప్పుడు వేరు వేరు ప్రత్యామ్నాయాలు (Variables) అడుగుతూ, ప్రశ్నిస్తూ ఫలితాలను ఊహించడం, నమోదు చేయడం కోసం ప్రయత్నించాలి.
- పాఠ్యాంశబోధనకు అవసరమైనప్పుడు స్థానికంగా ఉండే వృత్తి నిపుణులు, విషయ నిపుణులను పాఠశాలకు ఆహ్వానించి వారితో పిల్లలకు బోధన చేయించాలి.
- తరగతి గది బోధనలో పిల్లలు సాధించిన సామర్థ్యాలను ఉపాధ్యాయులు గుర్తించడం, ఎంతవరకు సాధించారో మాపనం చేయడం బోధనలో భాగంగా నిర్వహించాలి.
- మాపనం ద్వారా వచ్చిన ఫలితాలను విశ్లేషించి పిల్లలకు ఫీడ్‌బ్యాక్ ఇవ్వడం ద్వారా సామర్థ్యాల సాధనలో ప్రగతికి కృషి జరగాలి.

సైన్స్‌ను ఎలా బోధించాలి ?

విజ్ఞానశాస్త్ర తరగతి గది ప్రశ్నలకు, పరిశోధనలకు, చేస్తూ నేర్చుకోడానికి, చర్చలకు వేదికగా ఉండాలి. అంటే సైన్స్ స్వభావాన్ని, విద్యా లక్ష్యాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణ జరగాలి. పాఠ్యపుస్తకంలో ఉన్న సమాచారాన్ని చదివి వినిపించడం, వివరించడం, ప్రశ్నలకు జవాబులు బట్టీ పట్టించడం

మొదలైనవి విజ్ఞాన శాస్త్ర తరగతి స్వభావానికి పూర్తిగా విరుద్ధమైన ప్రక్రియలు. కాబట్టి పిల్లల్ని ఆలోచింపజేసేందుకు ఆలోచన కలిగించే ప్రశ్నలద్వారా చర్చలు జరపడం, తమ అనుభవాలు జోడించి భావనలను అర్థం చేసుకునేందుకు వీలుగా కృత్యాలు నిర్వహించడం అవసరం.

సైన్స్ నేర్చుకోవడం ప్రశ్నతోనే ప్రారంభమవుతుంది. కాబట్టి ఉపాధ్యాయులు పాఠ్యాంశం గురించి పిల్లలకు కలిగే సందేహాలు స్వేచ్ఛగా వ్యక్తీకరించేలా, ప్రశ్నించేలా ప్రోత్సహించాలి. తమ అనుభవాలను వివరించడానికి వీలుగా చర్చలుండాలి. పాఠ్యపుస్తకంలోని భావనలకే పరిమితం కాకుండా ఆయా భావనల పూర్వాపరాలను తెలుసుకోడానికి అనుబంధ అంశాలు జోడించాలి. శాస్త్రీయ ఆవిష్కరణలేవీ ఒకేసారి పుట్టుకురాలేదు. అవి పరమ సత్యాలు కూడా కావు. నిరంతరం జరుగుతున్న జరుపుతున్న, పరిశోధనల వల్ల ప్రస్తుతం మనం ఈ విషయాలు తెలుసుకోగలుగుతున్నాయని ఇవి శాశ్వతం కాదనీ భవిష్యత్తులో నూతన ఆవిష్కరణలు జరగవచ్చుననే శాస్త్రీయ ఆలోచనను పెంపొందించే సైన్స్ – చారిత్రక నేపథ్యాలను పిల్లలకు వివరించాలి. వాటిపై చర్చించాలి.

పిల్లలు పరిసరాలను పరిశీలించడం, పరిశోధించడం ద్వారా విజ్ఞానశాస్త్ర భావనలు అర్థం చేసుకొనేందుకు వీలుండాలి. ఇందుకోసం పాఠ్యపుస్తకంలో సూచించిన ప్రయోగాలు నిర్వహించాలి. ప్రయోగం చేయకుండానే ఫలితాలు వివరించినట్లయితే పిల్లల్లో తప్పుడు భావనలు బలపడే ప్రమాదం ఉంది. మౌలికాంశాలు కూడా తెలియకపోతే ఉన్నత తరగతులలో సైన్స్ నేర్చుకోవడం క్లిష్టంగా మారుతుంది. కాబట్టి ప్రయోగాన్ని నిర్వహించడమనేది కేవలం ఒక ప్రదర్శన మాదిరిగా కాకుండా పిల్లలు చేస్తూ నేర్చుకోడానికి, ఫలితాల ఆధారంగా చర్చించడానికి, నిర్ధారణకు రావడానికి వీలుగా ఉండాలి. విజ్ఞానశాస్త్ర తరగతిలో ప్రశ్నించడం, చర్చించడం, వ్యక్తిగత – జట్టు – మొత్తం తరగతి కృత్యాలు నిర్వహించడం, ప్రాజెక్టు పనులు చేయడం, ఇంటర్వ్యూలు నిర్వహించడం, సెమినార్, సింపోజియం నిర్వహించడం, సమాచారం సేకరించడం – నివేదికలు రాయడం – విశ్లేషించడం, బొమ్మలు గీయడం, నమూనాలు చేయడం, క్విజ్ నిర్వహించడం, లేఖలు, వ్యాసాలు, నినాదాలు రాయడం, ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలు తయారుచేయడం, వాటిని ఉపయోగించి ప్రయోగాలు నిర్వహించడం, క్షేత్రపర్యటనలు చేయడం మొదలైన బోధనా వ్యూహాలను అవసరానికి తగినట్లుగా నిర్వహించాలి.

ఒక పీరియడ్ బోధనలో ఉపాధ్యాయులు ఏఏ సోపానాలు పాటించాలో పరిశీలిద్దాం.

I. ఉపోద్ఘాతం :

1. పలకరింపు
2. మైండ్‌మ్యాపింగ్
3. శోధనాత్మక ప్రశ్నలు
4. పాఠం పేరు చెప్పడం

II. పాఠం చదవడం :
1. పాఠం చదవడం, అర్థంకాని పదాలు, భావనలు గుర్తించడం.
2. జట్లలో చర్చించడం
3. ఉపాధ్యాయులు బోర్డుమీద రాసి వివరించడం

III. కృత్యాల నిర్వహణ - భావనల అవగాహన :
1. జట్లలో కృత్యాలు చేయడం
2. నివేదికలు తయారు చేయడం, బొమ్మలు గీయడం, గ్రాఫులు, నమూనాలు రూపొందించడం.

IV. ప్రదర్శన-చర్చ :
1. పిల్లలు రూపొందించిన నివేదికలు, బొమ్మలు, నమూనాలు, గ్రాఫులు ప్రదర్శించడం.
2. ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు నల్లబల్లపై రాసి పిల్లల ప్రదర్శనల ఆధారంగా పాఠ్యాంశాన్ని వివరించడం, చర్చించడం.

V. ముగింపు - మూల్యాంకనం :
1. పాఠ్యాంశంలో చర్చించిన భావనలన్నింటిపై క్లుప్తంగా ముగింపు ఇవ్వడం.
2. ప్రశ్నలకు పిల్లలు సొంతంగా సమాధానాలు రాయడం, తర్వాత పీరియడ్‌కు అవసరమైన పాఠం చదవడం, కావల్సిన సామగ్రి, సమాచారం సేకరించుకు రావడం.

సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు : విజ్ఞాన శాస్త్రానికి నిర్దేశించిన 7 విద్యా ప్రమాణాలను ఆ పాఠం పూర్తయ్యే సరికి సాధించేందుకు ప్రయత్నించాలి. కాబట్టి ఒక పీరియడ్‌లో ఏఏ భావలున్నాయో గమనించి వాటికి అనుకూలంగా విద్యాప్రమాణాలు నిర్ధారించుకోవాలి.

పాఠం ప్రాధాన్యత : ఈ పాఠం ఎందుకు నేర్చుకోవాలి ? తద్వారా పిల్లలకు ఏమి లాభం? అనే కోణంలో ఉపాధ్యాయులు పాఠం ప్రాధాన్యతను వివరించాలి. దీనివల్ల పాఠం ఎందుకు నేర్చుకుంటున్నామో పిల్లలు అర్థం చేసుకోగలుగుతారు.

1. Mind Mapping చేయించుట :

పలకరింపు : 'గుడ్‌మార్నింగ్ పిల్లలూ బాగున్నారా' అనే కాకుండా రిథమిక్ చప్పట్లు, చిన్న చిన్న ఆటలు, ఆలోచింపజేసే పజిల్స్, సగం బొమ్మ లేదా బొమ్మలో కొంత భాగం ఇచ్చి ఆలోచింపజేయడం మొదలైన పద్ధతుల్లో పిల్లలను పలకరించవచ్చు.

మైండ్‌మ్యాపింగ్ చేయించడం : ప్రతి పాఠానికి ప్రారంభ పీరియడ్‌లో మాత్రమే మైండ్‌మ్యాపింగ్ చేయించాలి. సరయిన కీలక పదాన్ని నల్లబల్లపై రాసి పిల్లలకు ఆ అంశంపట్ల ఉన్న భావనలు, అభిప్రాయాలు, ఉదాహరణలు, లక్షణాలు, ధర్మాలు వారి మాటల్లో సొంతంగా చెప్పించి నల్లబల్లపై రాయాలి. ఇది పాఠం పేరు రప్పించడానికి చేసే ప్రయత్నం కాదు. కొన్నిసార్లు పాఠంపేరే కీలకపదంగా ఉంటుంది. అయితే అన్నిసార్లు ఇలా వీలుకాదు. పాఠానికి సంబంధించి దగ్గరి భావనను కీలకపదంగా ఇవ్వాలి.

శోధనాత్మక ప్రశ్నలు అడగడం : పిల్లలను ఆలోచింపజేయడానికి కీలకపదం ఆధారంగా సంబంధిత భావనలను చెప్పించడానికి Probing Questions (శోధించే ప్రశ్నలు) అడుగుతూ, చర్చిస్తూ కీలక అంశాలను నల్లబల్లపై రాయాలి. పాఠ్యాంశం నేర్చుకోవడానికి ఆసక్తి కల్గించేలా పిల్లలను పురికొల్పాలి. పాఠ్యాంశ భావనలు నేర్చుకొనేందుకు విద్యార్థులను సంసిద్ధులను చేయాలి. (పాఠం ప్రారంభ పీరియడ్‌లో మాత్రమే మైండ్ మ్యాపింగ్ చేయించాలి. తరువాత పీరియడ్లలో శోధనాత్మ ప్రశ్నలద్వారా లేదా ముందు పీరియడ్‌లో నేర్చుకున్న అంశాలపై ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నల ద్వారా పీరియడ్‌ను ప్రారంభించాలి.)

2. పాఠ్యపుస్తకం చదవడం – కీలకపదాలు గుర్తించడం (Reading - Recognising Key Words)

ఆరోజు పీరియడ్‌కు నిర్ధారించుకున్న సిలబస్‌లో బోధించవలసిన పాఠ్యభాగాన్ని విద్యార్థులతో వ్యక్తిగతంగా చదివించాలి. పాఠాన్ని చదువుతూ వారికి అర్థంకాని, నూతనంగా పరిచయమైన పదాలను, భావనలను గుర్తింపజేయాలి. వాటిని ఉపాధ్యాయులు నల్లబల్లపై రాయాలి. వాటిని గురించి జట్లలో చర్చింపజేయాలి. ఉపాధ్యాయులు వివరణ ఇవ్వాలి. పాఠంలో ఏఏ అంశాలు తెలుసుకోవాలనుకుంటున్నారో ప్రశ్నించమనాలి.

3. కృత్యాల నిర్వహణ – భావనల అవగాహన(Activities) :

పాఠ్యాంశ భావనలను అవగాహన చేసుకోవడానికి, సందేహాలను నివృత్తి చేసుకోవడానికి ప్రశ్నలు అడగాలి. సమస్యల పరిష్కారానికి పరికల్పనలు చేయాలి. పరికల్పనలను నిర్ధారణ చేసుకోవడానికి ప్రయోగాలు చేయించాలి. ఇందుకు కావలసిన పరికరాలను అమర్చుకోవడం, ప్రయోగం చేయడం, నమోదు చేయడం, సమస్యా సాధనలో భాగంగా వ్యక్తిగతంగా, జట్లలో వివిధ ప్రక్రియా నైపుణ్యాల ద్వారా సమాచార సేకరణలు, విశ్లేషణలు చేయించాలి. ప్రాజెక్టులు నిర్వహించాలి. ఫలితాలను విశ్లేషించమనాలి.

బొమ్మలు గీయడం, భాగాలు గుర్తించడం ద్వారా నేర్చుకొన్న భావనలను వ్యక్తీకరించాలి. క్రమానుగతాలు, ప్రక్రియలు, పరిశీలనాత్మక పనులను తెలిపే పటాలు గీయడం, నమూనాలు, ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలు తయారు చేయడం వంటివి చేయాలి. పాఠ్యాంశానికి సంబంధించిన విజ్ఞానశాస్త్ర సూత్రాలలోని, ఆవిష్కరణలలోని గొప్పదనాన్ని గుర్తించి ప్రశంసించే గుణాన్ని అభివృద్ధి పరచడానికి వారితో మాట్లాడించాలి. జీవ వైవిధ్యాన్ని గుర్తించి పరిసరాలను పరిరక్షించే స్పృహను పెంపొందించాలి. తరగతి గదిలో పొందిన జ్ఞానాన్ని నిజజీవితంలో వినియోగించుకునేలా, అన్వయం చేసుకునేలా కృత్యాలు చేయించాలి.

పై భావనల అవగాహన కోసం తరగతి గది బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలలో కింది కృత్యాలను నిర్వహించాలి.

1. ప్రయోగాలు, ప్రాజెక్టులు, క్షేత్రపరిశీలనలు, సమాచార సేకరణలు, పట్టికలు రూపొందించడం.
2. పట్టికలలోని సమాచారం విశ్లేషించడం, ఫలితాలను నిర్ధారించడం.
3. ఇంటర్వ్యూ, క్విజ్, సెమినార్, సింపోజియంలు నిర్వహించడం.
4. చేసిన ప్రయోగాలు, పరిశీలనలకు విధానాలు, నివేదికలు రాయడం.
5. పరిశీలనలు, ప్రయోగాలకు చెందిన పటాలు, గ్రాఫులు గీయడం, బొమ్మలు గీసి భాగాలు గుర్తించి, వివరించడం, నమూనాలు తయారుచేయడం
6. విజ్ఞాన శాస్త్ర చారిత్రక అంశాలను, కథలను, పరిశోధనలను చదివించడం.
7. వ్యాసాలు, పోస్టర్లు, లోగోలు, పాటలు, కథలు, కార్టూన్‌లు తయారుచేయించడం.
8. గోడ పత్రిక, పిల్లల డైరీ, పాఠశాల మ్యాగజైన్, థియేటర్‌డే, సారస్వత సంఘ సమావేశం నిర్వహించడం కోసం సమాచారాన్ని రూపొందించడం.

(సూచన : పీరియడ్ పథకంలో ఈ సోపానం అంశాన్ని బట్టి మారుతూ ఉంటుంది. పీరియడ్‌లో ఎంపిక చేసుకున్న ఆ సూచనల ఆధారంగా మీ పథకంలో ఈ సోపానాన్ని తయారుచేసుకోండి. ఉపాధ్యాయులు కృత్యానికి అవసరమైన సామగ్రి, పరికరాలు, వస్తువులు మొదలైన అవసరమైన అంశాలు సేకరించి సిద్ధం చేసుకోవాలి. ఒకవేళ ఏ కృత్యం లేకుండా కేవలం సమాచారం మాత్రమే ఉన్నప్పుడు దానిపై ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలను బోర్డు మీద రాసి వాటిపై పిల్లలతో చర్చించాలి.

4. ప్రదర్శన - చర్చ (Demonstration - Discussion)

భావనల అవగాహన కోసం పిల్లలు అనేక కృత్యాలలో పాల్గొంటారు. వివిధ అంశాలను రూపొందిస్తారు. వాటన్నింటిని తరగతి గదిలో ప్రదర్శింపజేయాలి. వాటిపై చర్చించాలి. ప్రధానాంశాలను బోర్డుపై రాయాలి. వాటి ఆధారంగా పిల్లలు రూపొందించిన అంశాలను విశ్లేషించాలి. పాఠ్యాంశాన్ని విశ్లేషించడానికి, చర్చించడానికి తోడ్పడే ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలను నల్లబల్లపై రాయాలి.

5. ముగింపు - మూల్యాంకనం (Conclusion - Evaluation)

బోధనాభ్యసనంలో చివరిగా పిల్లలు తాము నేర్చుకున్న అంశాలను పునశ్చరణ చేసుకునేందుకు అవకాశం కల్పించాలి. దీనిలో ఉపాధ్యాయులు అనేక పద్ధతులు పాటించవచ్చు. పిల్లలచే ఒక్కొక్క అంశాన్ని చెప్పించి ముగింపునివ్వడం, ఒక విద్యార్థితో ముగింపునిప్పించడం లేదా ఉపాధ్యాయులే ముగింపునివ్వడం మొదలైనవి.

మూల్యాంకనం రెండు విధాలుగా జరగాలి. పాఠ్యబోధన జరుగుతున్నప్పుడు అంతర్భాగంగా జరగాలి. పాఠ్యబోధన అనంతరం జరగాలి.

- వైవిధ్య ప్రతిస్పందనలకు మూల్యాంకనంలో అవకాశమివ్వాలి.
- పాఠ్యపుస్తకంలో ఉండే – 'జట్లలో చర్చించండి' 'ఏం గమనించారో రాయండి' 'పట్టిక నింపండి' మొదలైన శీర్షికలన్నీ బోధనలో భాగంగానే జరగాలి (ఫార్మాటివ్ అస్సెస్‌మెంట్). పాఠం చెప్పడం, మూల్యాంకనం చేయడం రెండూ ఒకేసారి జరుగుతాయన్నమాట.
- మూల్యాంకనం నిర్ణీత సమయంలో కాకుండా సందర్భానుసారంగా నిర్వహించబడాలి.
- పాఠ్యాంశంలోని కీలకపదాల గురించి విద్యార్థుల అభిప్రాయాలను, భావనలను వివరించమనాలి.
- ఆ పీరియడ్‌లో నేర్చుకున్న పాఠ్యాంశానికి సంబంధించి 'మనమేం తెలుసుకున్నాం' శీర్షికలోని అంశాలను జట్లలో చర్చించమనాలి. సొంతంగా స్పందనలను రాయమనాలి.
- 'అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుందాం' శీర్షికలోని అంశాలను వ్యక్తిగతంగా చేయించాలి.
- పిల్లల నోటుపుస్తకాలను, కృత్య పత్రాలను తోటి విద్యార్థులతో గాని, ఉపాధ్యాయులు గాని పరిశీలించాలి.
- ఇంటి పనికోసం కృత్యాలు కల్పించాలి.

ఇలా పై సోపానాల ప్రకారం ఉపాధ్యాయులు బోధనాభ్యసన వ్యూహాలను అమలు చేయాలి. బట్టీపట్టడం, వల్లె వేయడం, పుస్తకాలు, గైడ్లు, ప్రశ్నల బ్యాంకులలోని అంశాలను ఎత్తి రాయడం లేదా యాంత్రికంగా చదవటం వంటి యాంత్రిక విధానాలకు బదులు బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు పిల్లలు అర్థవంతంగా నేర్చుకోవడానికి దోహదపడాలి.

- పరస్పర ప్రతిచర్యలు (Interactions), స్వీయ వ్యక్తీకరణ (Self expression), ప్రశ్నించడం (Questioning) వంటివి బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో కీలకం కావాలి.
- ప్రయోగాలు, అన్వేషణలు, కృత్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు, క్రీడలు మొదలుగునవి బోధనావ్యూహాల్లో, బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో కీలకం కావాలి, అంతర్భాగం కావాలి.
- బోధనాభ్యసన వ్యూహాలంటే ఉపాధ్యాయులు వివరించడం లేదా చదివి వినిపించడం కాదు. ఉపాధ్యాయులు పిల్లలు నేర్చుకోవడాన్ని ప్రేరేపించేలా, పాల్గొనేలా చేయాలి. అవసరమగు సామగ్రిని ఉపయోగించాలి. అందుబాటులో ఉంచాలి. అభ్యసన వాతావరణాన్ని కల్పించాలి.
- పిల్లలు వ్యక్తిగతంగా, తోటివారితో, ఉపాధ్యాయుల ద్వారా, సామగ్రి ద్వారా అభ్యసించేలా బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు, ప్రక్రియల నిర్వహణ ఉండాలి. పిల్లల అభ్యసన సమయం పూర్తిగా సద్వినియోగం కావాలి.
- పిల్లలందరూ తమ సొంత భాషలో నేర్చుకోవడానికి అనువైన ఏర్పాట్లు / వాతావరణం ఉండాలి. ఉపాధ్యాయులు పిల్లల భాషను వినియోగించాలి.
- బోధనాభ్యసన వ్యూహాల నిర్వహణ పిల్లల అనుభవాలు, పూర్వజ్ఞానం ఆధారంగా ప్రారంభం కావాలి.

- స్థానిక కళలు, ఉత్పాదక అంశాలు, శ్రమజీవుల అనుభవాలను బోధనాభ్యసన వ్యూహాల్లో, ప్రక్రియల్లో వనరులుగా ఉపయోగించాలి.

బోధనా వ్యూహాలు

సమర్థవంతమయిన పాఠశాల నిర్వహణలో పిల్లలు నేర్చుకోవడమనేది ఒక కీలకమయిన అంశము. ఇది ఉపాధ్యాయులు అనుసరించే బోధనా వ్యూహాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. తరగతి గదిలో పిల్లలు జ్ఞాన నిర్మాణం చేసుకోవాలంటే ఉపాధ్యాయులు వివిధ రకాలయిన బోధనా వ్యూహాలను అమలు చేయాలి.

- **చర్చించడం - పరస్పర ప్రతిచర్యలు**

తరగతి బోధనలో ఉపాధ్యాయులు, విద్యార్థులు ప్రతి అంశాన్ని చర్చించాలి. పరస్పర ప్రతిచర్యలు సమర్థవంతంగా జరగాలి. ప్రతి చర్చ భావనల అవగాహనకు తోడ్పడాలి.

- **పాఠ్యాంశాన్ని చదివించడం**

ప్రతి విద్యార్థిచే పాఠ్యాంశాన్ని చదివించాలి. తద్వారా భావనలను విద్యార్థి సొంతంగా అర్థం చేసుకోవడానికి తోడ్పడాలి.

- **ప్రశ్నించడం**

పిల్లల్లో ప్రశ్నించే తత్వం ఎక్కువగా ఉంటుంది. కాబట్టి వివిధ భావనలపై ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు అడిగే సామర్థ్యాన్ని పెంపొందించాలి.

- **పరిశోధించడం - ప్రయోగాలు చేయడం**

విద్యార్థి నేర్చుకున్న భావనలు ప్రయోగపూర్వకంగా నిర్ధారించుకునేలా ప్రయోగాలు నిర్వహింపచేయాలి. ప్రయోగం చేస్తున్నప్పుడే చర్చిస్తూ విషయావగాహన కలిగించాలి. ఫలితాలు నిర్ధారింపచేయాలి. జాగ్రత్తలు పాటించేలా చూడాలి.

- **పరిశీలనలు, అన్వేషణలు - సమస్యాపరిష్కారం**

విద్యార్థులలో సమస్యా పరిష్కార సామర్థ్యాలను పెంపొందించాలి. ఒక సమస్యను ఎన్నుకొని దానికి పరిష్కారాలను అన్వేషించే విధంగా తోడ్పడాలి.

- **ప్రాజెక్టు పనులు**

విద్యార్థులు ఒక సమస్యను ఎన్నుకొని సమస్యా పరిష్కారానికి వివిధ సోపానాలు అనుసరించి నిర్ధారించే ప్రక్రియ కాబట్టి పిల్లల్లోని అంతర్గత శక్తులు, సృజనాత్మక శక్తుల వినియోగానికి తోడ్పడాలి.

- **క్షేత్ర పరిశీలన**

దీనిలో భాగంగా విద్యార్థుల్లో పరిశీలించడం, విశ్లేషణ చేయడం, నిర్ధారించడం, వంటి నైపుణ్యాలు పెంపొందేలా కృషి చేయాలి.

- **సమాచార సేకరణలు, విశ్లేషణలు - పట్టికలు రూపొందించుట**

నేర్చుకునే క్రమంలో విద్యార్థులు అనేక పద్ధతులలో సమాచారం సేకరిస్తారు. అలా సేకరించిన సమాచారాన్ని వర్గీకరించి, పట్టికలలో నమోదు చేసి విశ్లేషించి సొంతంగా నివేదిక రాసేవిధంగా తోడ్పడాలి.

- **నివేదిక రాయడం**

సేకరించిన సమాచారాన్ని సేకరించిన విధానాన్ని, పద్ధతిని సమగ్రంగా నివేదిక రూపంలో పొందుపరిచే విధంగా సామర్థ్యాలను పెంపొందించాలి. సమాచారాన్ని గ్రాఫులు, చిత్రాల రూపంలో ప్రదర్శించాలి.

- **క్విజ్**

శాస్త్ర సంబంధ అంశాలు, కీలక అంశాలపై విద్యార్థులలో ఉత్సాహాన్ని, జిజ్ఞాస పెంపొందించేందుకు క్విజ్ పోటీలు నిర్వహించేలా, పాల్గొనేలా ప్రోత్సహించాలి. పోటీకి ముందు అంశంపై సమగ్ర సమాచారం అందించి ప్రోత్సహించాలి.

- **సెమినార్ - సింపోజియం**

విషయ ప్రాముఖ్యత గల అంశాన్ని ఎంచుకొని విద్యార్థి తగిన సమాచారం సేకరించి వ్యక్తపరిచేలా ప్రోత్సహించాలి. సెమినార్లు విద్యార్థికి ఆ అంశంలో సమగ్ర అవగాహనకు, భావవ్యక్తీకరణకు దోహదపడాలి.

విభిన్న విషయాంశాలలో ఒక అంశాన్ని ఎన్నుకొని దానికి సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరించి ప్రదర్శించేలా ప్రోత్సహించాలి.

- **పజిల్స్ నింపటం - రూపొందించడం**

పజిల్స్‌ను విద్యార్థులు ఎంతో కుతూహలంతో పూర్తి చేస్తారు. వీటి ద్వార విషయావగాహన మరియు మూల్యాంకనమును కూడ చేయవచ్చు. కాబట్టి పజిల్స్ నింపటం, పజిల్స్ రూపొందించుటను ప్రోత్సహించాలి.

- **నమూనాలు, చిత్రాలు, గ్రాఫ్‌లు రూపొందించడం**

విద్యార్థి విషయాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి, విధానాన్ని తెలుసుకోవడానికి చిత్రాలు గీసే విధంగా ప్రోత్సహించాలి. సమాచారాన్ని విశ్లేషించడానికి, ఫలితాలు రాబట్టడానికి, నిర్ధారించడానికి గ్రాఫ్‌లను ఉపయోగించేలా ప్రోత్సహించాలి.

నమూనాలు రూపొందించుట ద్వార విద్యార్థిలో విషయావగాహనతో పాటు సౌందర్యాత్మక స్పృహ పెంపొందేలా ప్రోత్సహించాలి.

• శాస్త్రపరమైన కథలు, కవితలు, గేయాలు రూపొందించడం

విద్యార్థులను శాస్త్రపరమైన కథలు, కవితలు, గేయాలు రూపొందించేలా మరియు సేకరించేలా ప్రోత్సహించాలి. వాటిపై చర్చింపచేయాలి. కథలు, కవితలు, గేయాలు చదవడం ద్వారా శాస్త్రీయ భావనలు రూపొందేలా, ప్రేరణ పొందేలా, జీవవైవిధ్య ప్రాధాన్యతను గుర్తించేలా, ప్రశంసించేలా మరియు స్ఫూర్తి పొందేలా ప్రోత్సహించాలి.

• కార్టూన్లు, వార్తా వ్యాఖ్యలు తయారు చేయడం

కార్టూన్లు అనగానే విద్యార్థులు ఎంతో ఉత్సాహం చూపుతారు. ఉపాధ్యాయుడు తాను స్వయంగా శాస్త్రపరమైన అంశాలతో, ఉత్సుకత రేకెత్తించే విధంగా కార్టూన్లు తయారు చేయించాలి. ఆరోగ్యము, అలవాట్లు, జీవన నైపుణ్యాలు వంటి వాటిపై కార్టూన్లు, వార్తా వ్యాఖ్యలు తయారు చేయించి ప్రదర్శించేలా ప్రోత్సహించాలి.

• స్థానిక వృత్తి నిపుణులతో ఉపన్యాసాలు నిర్వహించడం

పాఠశాలలో ఒక ప్రత్యేక కార్యక్రమం నిర్వహించి స్థానిక వృత్తి నిపుణులచే వృత్తిపరమైన అంశాలపై ఉపన్యాసాలను నిర్వహించాలి. తద్వార వృత్తిపట్ల గౌరవం, అవగాహన, ప్రేరణ, స్ఫూర్తి పెంపొందేలా ప్రోత్సహించాలి.

• ఇంటర్వ్యూ చేయడం

విద్యార్థుల యొక్క ఆలోచనలు, భావాలు, అభిప్రాయాలు తెలుసుకోవడానికి మౌఖిక పరీక్షలు నిర్వహించాలి. ఎలాంటి ఒత్తిడి లేకుండా సమాధానాలు ఇచ్చేలా భావ వ్యక్తీకరణ చేసేలా ప్రోత్సహించాలి. అనుమానాలను నివృత్తి చేసి ప్రోత్సహించేలా ఇంటర్వ్యూ తోడ్పడాలి.

• ప్రత్యామ్నాయ ప్రయోగాలు నిర్వహించడం

ప్రయోగానికి ముందు విద్యార్థులతో ఉపాధ్యాయులు ఆ అంశాన్ని చర్చించి విద్యార్థులలో పరికల్పనలు భావనలు పెంపొందేలా ప్రోత్సహించాలి. ప్రతీ ప్రయోగానికి మరొక ప్రత్యామ్నాయ ప్రయోగాన్ని నిర్వహించేలా ప్రోత్సహించాలి. ప్రయోగం చేస్తున్నపుడే చర్చిస్తూ విషయావగాహన కలిగేలా తోడ్పడాలి.

• గ్రంథాలయాలు - ఇంటర్నెట్ ఉపయోగించడం

ఉపాధ్యాయులు పాఠ్యపుస్తకంలో ఇచ్చిన వాటితో పాటు గ్రంథాలయాలకు వెళ్ళి వార్తాపత్రికలు, మ్యాగజైన్లు, అంతర్జాలం నుండి విషయాంశాలను సేకరించాలి. వాటిని విద్యార్థికి అందుబాటులో ఉంచి మరిన్ని సేకరించేలా విద్యార్థులను ప్రోత్సహించాలి. పిల్లలు విషయాన్ని మరింత లోతుగా ఆలోచించడానికి, విజ్ఞాన విషయాలను, ఆవిష్కరణలను అభినందించడానికి, ప్రశంసించడానికి జీవవైవిధ్య ప్రాధాన్యత గుర్తించేలా ప్రోత్సహించాలి.

• సైన్స్ చరిత్రలు చదవడం

నేడు మనం చూస్తున్న విజ్ఞాన శాస్త్ర ఫలితాలేవీ ఉన్నపళంగా కనుగొనబడలేదు. ఇవన్నీ శతబ్దాల తరబడి

శాస్త్రవేత్తలు చేస్తున్న నిరంతర కృషి ఫలితాలు. ఒక శాస్త్రవేత్త ఒక విషయాన్ని కనుగొన్న తరువాత దానిని ఆధారం చేసుకొని మరొక శాస్త్రవేత్త మరికొన్ని నూతన ఆవిష్కరణలు చేస్తాడు. ఉదాహరణకు మనం పీల్చే గాలి ఆక్సిజన్ అని తెలుసుకోవడానికి ఎన్నో ప్రయోగాలు జరిగాయి. ఇలా సైన్సు ఆవిష్కరణల గురించిన చరిత్రలు చదవడం ద్వారా పిల్లల్లో సైన్సు పట్ల సానుకూల దృక్పథం, సైన్సు అధ్యయనం పట్ల ఆసక్తి కలుగుతాయి.

పీరియడ్ పథకం – పాఠ్యాంశ బోధనా సోపానాలు

పాఠ్య పుస్తకాలు, పాఠ్య ప్రణాళికలు, పాఠ్యాంశాలలో మౌళిక మార్పులు చోటు చేసుకున్నప్పటికి తరగతి గది బోధన (Teaching Learning Process - TLP)లో ఎటువంటి మార్పు వచ్చినట్లు ఇటీవల నిర్వహించిన అధ్యయనాలలో కనబడలేదు. పాఠ్యాంశ బోధనా సోపానాలు తెలిసినప్పటికి ఉపాధ్యాయులు మూస ఉపన్యాసపద్ధతికే పరిమితం అవుతున్నారు. జీవశాస్త్ర విద్యాప్రమాణాలు సాధించడంలో విద్యార్థి విజయం సాధించబడలేదు. కాబట్టి పీరియడ్ బోధనా సోపానాలు అనుసరించి తరగతి గది బోధనాభ్యసన కార్యక్రమాలు నిర్వహించడం ద్వారానే సైన్స్ బోధనా లక్ష్యాలను, విద్యా ప్రమాణాలను విద్యార్థులలో సాధించగలం. ఒక యూనిట్ మొత్తాన్ని అన్ని పీరియడ్లలో, అన్ని అంశాలతో ఎలా బోధించాలో పీరియడ్ పథకాల ద్వారా తెలుసుకుందాం.

పీరియడ్ పథకం – పాఠ్యాంశ బోధనా సోపానాలు

తరగతికి తగినవిధంగా ఉపాధ్యాయుడు సామాన్యశాస్త్రం (భౌతిక రసాయన శాస్త్రం, జీవశాస్త్రం) బోధించేటప్పుడు విద్యాప్రమాణాల సాధనను దృష్టిలో ఉంచుకుని సామాన్యశాస్త్ర బోధనా లక్ష్యాలు సాధించేందుకు అనువుగా బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు రూపొందించుకోవాలి.

- ప్రతి పాఠానికి ఒకే తరహా బోధన కాకుండా పాఠ్య విషయం ఆధారంగా ప్రయోగం, పరిశీలన, సమాచార సేకరణ, క్షేత్రపరిశీలన, ఇంటర్వ్యూ, ప్రాజక్ట్ మొదలైన వ్యూహాలను ఎంపిక చేసుకొని అమలు చేయడం.
- పాఠ్యాంశాన్ని చదివి వినిపించడం కాకుండా పిల్లలే పాఠం చదివి దానిలోని విషయాన్ని చర్చలు, ప్రశ్నల ద్వారా విశ్లేషించేందుకు అవకాశం కల్పించడం.
- పిల్లలు ప్రశ్నించడానికి తమ అభిప్రాయాలు స్వేచ్ఛగా వ్యక్తీకరించడానికి తగిన వాతావరణం నెలకొల్పడం.
- పాఠంలోని భావనలను అర్థంచేసుకోవడానికి ప్రయోగాలు నిర్వహించేటప్పుడు పిల్లలు పరికరాలు అమర్చడం, పరిశీలించడం, నమోదుచేయడం, దీనిని విశ్లేషించడం, నిర్ధారణకు రావడం మొదలైన ప్రక్రియానైపుణ్యాలను పెంపొందించడానికి ప్రయత్నించడం.
- తరగతి గది చర్చలలో పిల్లలు కేవలం 'సరైన సమాధానాలు' మాత్రమే చెప్పాలని ఆలోచించకుండా వారి భావాలు స్వేచ్ఛగా వ్యక్తీకరించినప్పుడు అంగీకరించడం.
- ఉపాధ్యాయుడు బహుళ సమాధానాలు వచ్చే ప్రశ్నలు వేయడంద్వారా పిల్లలు ఆలోచించేందుకు అవకాశం కల్పించడం.

- ప్రయోగాలు నిర్వహించేటప్పుడు వేరు వేరు ప్రత్యామ్నాయాలు (Variables) అడుగుతూ, ప్రశ్నిస్తూ ఫలితాలను ఊహించడం, నమోదుచేయడం కోసం ప్రయత్నించాలి.
- పాఠ్యాంశబోధనకు అవసరమైనప్పుడు స్థానికంగా ఉండే వృత్తి నిపుణులు, విషయ నిపుణులను పాఠశాలకు ఆహ్వానించి వారితో పిల్లలకు బోధన చేయించాలి.
- పిల్లలు జట్లలో పనిచేయడానికి అనువైన కృత్యాలు రూపొందించడం ద్వారా పిల్లలతో పరస్పరం సహకారం, ఇచ్చిపుచ్చుకోవడం వంటి గుణాలు పెంపొందించేలా చూడాలి.
- పాఠ్యాంశ బోధనకు అనుగుణంగా అవసరమైన పరికరాలు, సామాగ్రి ముందుగా సిద్ధంచేసుకోవాలి. అవసరమైన గ్రంథాలయ పుస్తకాలను పరిశీలించి పాఠానికి అనుబంధ అంశాలు సిద్ధం చేసుకోవడం వల్ల పాఠ్యాంశాన్ని మరింత విపులంగా, విశ్లేషణాత్మకంగా బోధించాలి.
- తరగతి గది బోధనలో ఉపాధ్యాయుడు, పిల్లలు సాధించిన సామర్థ్యాలను గుర్తించడం, ఎంతవరకు సాధించారో మాపనం చేయడం బోధనలో భాగంగా నిర్వహించాలి.
- మాపనం ద్వారా వచ్చిన ఫలితాలు విశ్లేషించి పిల్లలకు ఫీడ్‌బ్యాక్ ఇవ్వడం ద్వారా సామర్థ్యాల సాధనలో ప్రగతికి కృషిజరగాలి.

సైన్స్‌ను ఎలా బోధించాలి ?

విజ్ఞానశాస్త్ర తరగతిగది ప్రశ్నలకు, పరిశోధనలకు చేస్తూ నేర్చుకోడానికి, చర్చలకు వేదికగా ఉండాలి. అంటే సైన్స్ స్వభావాన్ని, విద్యా లక్ష్యాలను దృష్టిలో ఉంచుకుని బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణ జరగాలి. పాఠ్యపుస్తకంలో ఉన్న సమాచారాన్ని చదివి వినిపించడం, వివరించడం, ప్రశ్నలకు సమాధానాలు బట్టీపట్టించడం మొదలైనవి విజ్ఞానశాస్త్ర తరగతి స్వభావానికి పూర్తిగా విరుద్ధమైన ప్రక్రియలు. కాబట్టి పిల్లల్ని ఆలోచింపజేసేందుకు ఉత్తేజాన్ని కలిగించే ప్రశ్నలద్వారా చర్చలు జరపడం, తమ అనుభవాలు జోడించి భావనలను అర్థంచేసుకునేందుకు వీలుగా కృత్యాలు నిర్వహించడం అవసరం.

సైన్స్ నేర్చుకోవడం ప్రశ్నతోనే ప్రారంభమవుతుంది. కాబట్టి ఉపాధ్యాయుడు పాఠ్యవిషయం పట్ల పిల్లలకు కలిగే సందేహాలు స్వేచ్ఛగా వ్యక్తీకరించేలా, ప్రశ్నించేలా ప్రోత్సహించాలి. తమ అనుభవాలను వివరించడానికి వీలుగా చర్చలుండాలి. పాఠ్యపుస్తకంలోని భావనలకే పరిమితం కాకుండా ఆయా భావనల పూర్వాపరాలను తెలుసుకోడానికి అనుబంధ అంశాలు జోడించాలి. శాస్త్రీయ ఆవిష్కరణలేవీ ఒకేసారి పుట్టుకురాలేదు. అవి పరమ సత్యాలు కూడా కావు. నిరంతరం జరుగుతున్న, జరుపుతున్న పరిశోధనల వల్ల ప్రస్తుతం మనం ఈ విషయాలు తెలుసుకో గలుగుతున్నామని, ఇవి శాశ్వతం కావనీ భవిష్యత్తులో నూతన ఆవిష్కరణలు జరగవచ్చుననే శాస్త్రీయ ఆలోచనను పెంపొందించే సైన్స్ యొక్క చారిత్రక నేపథ్యాలను పిల్లలకు వివరించాలి. వాటిపై చర్చించాలి.

పిల్లలు పరిసరాలను పరిశీలించడం, పరిశోధించడం ద్వారా విజ్ఞానశాస్త్ర భావనలు అర్థంచేసుకొనేందుకు వీలుండాలి. ఇందుకోసం పాఠ్యపుస్తకంలో సూచించిన ప్రయోగాలు నిర్వహించాలి. ప్రయోగం చేయకుండానే ఫలితాలు వివరించినట్లయితే పిల్లల్లో తప్పుడు భావనలు బలపడే ప్రమాదం ఉంది. మౌలికాంశాలు కూడా తెలియకపోతే ఉన్నత తరగతులలో సైన్స్

నేర్చుకోడం క్లిష్టంగా మారుతుంది. కాబట్టి ప్రయోగాన్ని నిర్వహించడమనేది కేవలం ఒక ప్రదర్శన మాదిరిగా కాకుండా పిల్లలు చేస్తూ నేర్చుకోడానికి, ఫలితాల ఆధారంగా చర్చించడానికి, నిర్ధారణకు రావడానికి వీలుగా ఉండాలి. విజ్ఞానశాస్త్ర తరగతిలో ప్రశ్నించడం, చర్చించడం, వ్యక్తిగత-జట్టు-మొత్తం తరగతి కృత్యాలు నిర్వహించడం, ప్రాజెక్టుపనులు చేయడం, ఇంటర్వ్యూలు నిర్వహించడం, సెమినార్, సింపోజియం నిర్వహించడం, సమాచారం సేకరించడం - నివేదికలు రాయడం - విశ్లేషించడం, బొమ్మలు గీయడం, నమూనాలు చేయడం, క్విజ్ నిర్వహించడం, లేఖలు, వ్యాసాలు, నినాదాలు రాయడం, ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలు తయారుచేయడం, వాటిని ఉపయోగించి ప్రయోగాలు నిర్వహించడం, క్షేత్రపర్యటనలు చేయడం మొదలైన బోధనా వ్యూహాలను అవసరానికి తగినట్టుగా ఉపయోగించాలి.

ఒక పీరియడ్ బోధనలో ఉపాధ్యాయుడు ఏఏ సోపానాలు పాటించాలో పరిశీలిద్దాం.

ఉపోద్ఘాతం :
1. పలకరింపు
2. మైండ్‌మ్యాపింగ్
3. శోధనాత్మక ప్రశ్నలు
4. పాఠం పేరు చెప్పడం

పాఠం చదవడం :
1. పాఠం చదవడం, అర్థంకాని పదాలు, భావనలు గుర్తించడం.
2. జట్లలో చర్చించడం
3. ఉపాధ్యాయుడు బోర్డుమీద రాసి వివరించడం

xxx. కృత్యాల నిర్వహణ - భావనల అవగాహన :
1. జట్లలో కృత్యాలు చేయడం
2. నివేదికలు తయారుచేయడం, బొమ్మలు గీయడం, గ్రాఫులు, నమూనాలు రూపొందించడం.

ప్రదర్శన - చర్చ :
1. పిల్లలు రూపొందించిన నివేదికలు, బొమ్మలు, నమూనాలు, గ్రాఫులు ప్రదర్శించడం.
2. ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు నల్లబల్లపై రాసి పిల్లల ప్రదర్శనల ఆధారంగా పాఠ్యాంశాన్ని వివరించడం, చర్చించడం.

ముగింపు - మూల్యాంకనం :
1. పాఠ్యాంశంలో చర్చించిన భావనలన్నింటిపై క్లుప్తంగా ముగింపు ఇవ్వడం.
2. ప్రశ్నలకు పిల్లలు సొంతంగా సమాధానాలు రాయడం, తర్వాత పీరియడ్‌కు అవసరమైన పాఠం చదవడం, కావల్సిన సామగ్రి, సమాచారం సేకరించుకు రావడం.

యూనిట్ బోదన ద్వారా సాధించే విద్యాప్రమాణాలు లేదా లక్ష్యాలు, పాఠం ప్రాధాన్యతలను గురించి మొదటి పీరియడ్‌లో మాత్రమే చర్చించాలి

సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు: విజ్ఞాన శాస్త్రానికి నిర్దేశించిన 7 విద్యా ప్రమాణాలను ఆ పాఠం పూర్తయ్యేసరికి సాధించేందుకు ప్రయత్నించాలి. కాబట్టి ఒక పీరియడ్‌లో ఏఏ భావనలున్నాయో గమనించి వాటికి అనుకూలంగా విద్యాప్రమాణాలు నిర్ధారించుకోవాలి.

పాఠం ప్రాధాన్యత: ఈ పాఠం ఎందుకు నేర్చుకోవాలి? తద్వారా పిల్లలకు ఏమి లాభం అనే కోణంలో ఉపాధ్యాయుడు పాఠం ప్రాధాన్యతను వివరించాలి. దీనివల్ల పాఠం ఎందుకు నేర్చుకుంటున్నామో పిల్లలు అర్థం చేసుకోగలుగుతారు.

1. Mind Maping చేయించుట (Concept Mapping):

పలకరింపు: పిల్లలను పలకరించడానికి 'గుడ్‌మార్నింగ్ పిల్లలూ', 'పిల్లలూ బాగున్నారా' అనే కాకుండా రిథమిక్ చప్పట్లువంటి చిన్నచిన్న ఆటలు, ఆలోచింపజేసే పజిల్స్, సగం బొమ్మ లేదా బొమ్మలే కొంత భాగం ఇచ్చి ఆలోచింపజేయడం మొదలైన పద్ధతుల్లో పలకరించవచ్చు.

మైండ్‌మ్యాపింగ్ చేయించడం: ప్రతి పాఠానికి ప్రారంభ పీరియడ్‌లో మాత్రమే మైండ్‌మ్యాపింగ్ చేయించాలి. పాఠం పేరును, పాఠ్యాంశంను నల్లబల్లపై రాసి పిల్లలకు ఆ అంశంపట్ల ఉన్న భావనలు, అభిప్రాయాలు, ఉదాహరణలు, లక్షణాలు, ధర్మాలు వారి మాటల్లో సొంతంగా చెప్పించి నల్లబల్లపై రాయాలి. ఇది పాఠం పేరు రప్పించడానికి చేసే ప్రయత్నం కాదు. కొన్నిసార్లు పాఠంపేరే కీలకపదంగా ఉంటుంది. అయితే అన్నిసార్లు ఇలా వీలుకాదు. పాఠానికి సంబంధించిన దగ్గరి భావనను కీలకపదంగా ఇవ్వాలి.

శోధనాత్మక ప్రశ్నలు అడగడం: పిల్లలను ఆలోచింపజేయడానికి కీలకంపదం ఆధారంగా సంబంధిత భావనలను చెప్పించడానికి Probing Questions (శోధించే ప్రశ్నలు) అడుగుతూ, చర్చిస్తూ, కీలక అంశాలను నల్లబల్లపై రాయాలి. పాఠ్యాంశం నేర్చుకోవడానికి ఆసక్తి కల్గించేలా పిల్లలను పురికొల్పాలి. పాఠ్యాంశ భావనలను నేర్చుకొనేందుకు విద్యార్థులను సంసిద్ధులను చేయాలి. (పాఠం ప్రారంభ పీరియడ్‌లో మాత్రమే మైండ్‌మ్యాపింగ్ చేయించాలి. తరువాత పీరియడ్లలో శోధనాత్మక ప్రశ్నలద్వారా లేదా ముందు పీరియడ్‌లో నేర్చుకున్న అంశాలపై ఆలోచనాత్మ ప్రశ్నలద్వారా పీరియడ్‌ను ప్రారంభించాలి.)

2. పాఠ్యపుస్తకం చదవడం - కీలకపదాలు గుర్తించడం (Reading - Identifying Key Words)

పాఠ్యబోధనలో ఆ రోజు పీరియడ్‌కు నిర్ధారించుకున్న సిలబస్‌లో బోధించవలసిన పాఠ్యభాగాన్ని విద్యార్థులతో వ్యక్తిగతంగా చదివించాలి. పాఠాన్ని చదువుతూ వారికి అర్థంకాని, నూతనంగా పరిచయమైన పదాలను, భావనలు గుర్తింపజేయాలి. వాటిని ఉపాధ్యాయుడు నల్లబల్లపై రాయాలి. వాటిని గురించి జట్లలో చర్చింపజేయాలి. ఉపాధ్యాయుడు వివరణ ఇవ్వాలి. పాఠంలో ఏఏ అంశాలు తెలుసుకోవాలనుకుంటున్నారో ప్రశ్నించమనాలి.

3. కృత్యాల నిర్వహణ - భావనల అవగాహన (Activities):

పాఠ్యాంశ భావనలను అవగాహన చేసుకోవడానికి, సందేహాలను నివృత్తి చేసుకోవడానికి ప్రశ్నలు అడగాలి. సమస్యల పరిష్కారానికి పరికల్పనలు చేయాలి. పరికల్పనలను నిర్ధారణ చేసుకోవడానికి ప్రయోగాలు చేయించాలి. ఇందుకు కావలసిన

పరికరాలను అమర్చుకోడం, ప్రయోగం చేయడం, నమోదు చేయడం, సమస్యా సాధనలో భాగంగా వ్యక్తిగతంగా, జట్లలో వివిధ ప్రక్రియా నైపుణ్యాల ద్వారా సమాచార సేకరణలు, విశ్లేషణలు చేయించాలి. ప్రాజెక్టులు నిర్వహించాలి. ఫలితాలను విశ్లేషించమనాలి.

నేర్చుకున్న భావనలను బొమ్మలు గీయడం, భాగాలు గుర్తించడం ద్వారా వ్యక్తీకరించాలి. క్రమానుగతాలు, ప్రక్రియలు, పరిశీలనాత్మక పనులను తెలిపే పటాలు గీయడం, నమూనాలు, ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలు తయారుచేయించాలి. పాఠ్యాంశంలోని విజ్ఞానశాస్త్ర సూత్రాలలోని, ఆవిష్కరణలలోని గొప్పదనాన్ని గుర్తించి ప్రశంసించే గుణాన్ని అభివృద్ధిపరచడానికి వారితో మాట్లాడించాలి. జీవ వైవిధ్యాన్ని గుర్తించి పరిసరాలను పరిరక్షించే స్పృహను పెంపొందించాలి. తరగతి గదిలో పొందిన జ్ఞానాన్ని నిజజీవితంలో వినియోగించుకునేలా అన్వయం చేసుకునేలాకృత్యాలు చేయించాలి.

పై భావనల అవగాహన కోసం తరగతి గదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలో కింది కృత్యాలను నిర్వహించాలి.

1. ప్రయోగాలు, ప్రాజెక్టులు, క్షేత్రపరిశీలనలు, సమాచార సేకరణలు, పట్టికలు రూపొందించడం.
2. పట్టికలలోని సమాచారం విశ్లేషించడం, ఫలితాలను నిర్ధారించడం.
3. ఇంటర్వ్యూ, క్విజ్, సెమినార్, సింపోజియంలు నిర్వహించడం.
4. చేసిన ప్రయోగాలు, పరిశీలనలకు విధానాలు, నివేదికలు రాయడం.
5. పరిశీలనలు, ప్రయోగాలకు చెందిన పటాలు, గ్రాఫులు గీయడం, బొమ్మలు గీసి భాగాలు గుర్తించి, వివరించడం, నమూనాల తయారుచేయడం
6. విజ్ఞానశాస్త్ర చారిత్రక అంశాలను, కథలను, పరిశోధనలను చదివించడం.
7. వ్యాసాలు, పోస్టర్లు, లోగోలు, పాటలు, కథలు, కార్టూన్‌లు తయారుచేయించడం.
8. గోడ పత్రిక, పిల్లల డైరీ, పాఠశాల మ్యాగజైన్, థియేటర్ డే, సారస్వత సంఘ సమావేశం నిర్వహించడంకోసం సమాచారాన్ని రూపొందించడం.

(**సూచన:** పీరియడ్ పథకంలో ఈ సోపానం అంశాన్నిబట్టి మారుతూ ఉంటుంది. పీరియడ్‌లో ఎంపిక చేసుకున్న అంశం ఆధారంగా ఏ అంశాన్ని ఎలా నిర్వహించాలో నూతన పాఠ్యపుస్తకం అంశాల వివరణ అధ్యాయంలో చూడండి. ఆ సూచనల ఆధారంగా మీ పథకంలో ఈ సోపానాన్ని తయారుచేసుకోండి. ఉపాధ్యాయులు కృత్యానికి అవసరమైన సామగ్రి,పరికరాలు, వస్తువులు మొదలైన అవసరమైన అంశాలు సేకరించి సిద్ధం చేసుకోవాలి. ఒకవేళ ఏ కృత్యం లేకుండా కేవలం సమాచారం మాత్రమే ఉన్నప్పుడు దానిపై ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలను బోర్డుమీద రాసి వాటిపై పిల్లలతో చర్చించాలి.)

4. ప్రదర్శన - చర్చ (Demonstration - Discussion)

భావనల అవగాహనకోసం పిల్లలు అనేక కృత్యాలలో పాల్గొంటారు. వివిధ అంశాలను రూపొందిస్తారు. వాటన్నింటిని తరగతి గదిలో ప్రదర్శింపజేయాలి. వాటిపై చర్చించాలి. ప్రధానాంశాలను బోర్డుపై రాయాలి. వాటి ఆధారంగా పిల్లలు

రూపొందించిన అంశాలను విశ్లేషించాలి. పాఠ్యాంశాన్ని విశ్లేషించడానికి, చర్చించడానికి తోడ్పడే ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలను నల్లబల్లపై రాయాలి.

5. ముగింపు – మూల్యాంకనం (Conclusion - Evaluation)

బోధనాభ్యసనంలో చివరిగా పిల్లలు తాము నేర్చుకున్న అంశాలను పునశ్చరణ చేసుకునేందుకు అవకాశం కల్పించాలి. దీనిలో ఉపాధ్యాయుడు అనేక పద్ధతులు పాటించవచ్చు. పిల్లలచే ఒక్కొక్క అంశాన్ని చెప్పించి ముగింపునివ్వడం, ఒక విద్యార్థితో ముగింపునిప్పించడం లేదా ఉపాధ్యాయుడే ముగింపునివ్వడం మొదలైనవి.

మూల్యాంకనం రెండు విధాలుగా జరగాలి. పాఠ్యబోధన జరుగుతున్నప్పుడు అంతర్భాగంగా జరగాలి. పాఠ్యబోధన అనంతరం జరగాలి.

- వైవిధ్య ప్రతిస్పందనలకు మూల్యాంకనంలో అవకాశమివ్వాలి.
- పాఠ్యపుస్తకంలో ఉండే – జట్లలో చర్చించండి, ఏం గమనించారో రాయండి, పట్టిక నింపండి మొదలైన శీర్షికలన్నీ బోధనలో భాగంగానే జరగాలి. (ఫార్మాటివ్ అస్సెస్‌మెంట్) పాఠం చెప్పడం, మూల్యాంకనం చేయడం రెండూ ఒకేసారి జరుగుతాయన్నమాట.
- మూల్యాంకనం నిర్ణీత సమయంలో కాకుండా సందర్భానుసారంగా నిర్వహించబడాలి.
- పాఠ్యాంశంలోని కీలకపదాలపై విద్యార్థుల అభిప్రాయాలను భావనలను వివరించమనాలి.
- ఆ పీరియడ్‌లో నేర్చుకున్న పాఠ్యాంశానికి సంబంధించి మనమేం తెలుసుకున్నాం శీర్షికలోని అంశాలను జట్లలో చర్చించమనాలి. సొంతంగా స్పందనలను రాయమనాలి.
- 'అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకుందాం' శీర్షికలోని అంశాలను వ్యక్తిగతంగా చేయించాలి.
- పిల్లల నోటుపుస్తకాలను, కృత్య పత్రాలను తోటి విద్యార్థులతో గానీ, ఉపాధ్యాయుడు గానీ పరిశీలించాలి.
- ఇంటిపనికోసం కృత్యాలు కల్పించాలి.

ఇలా పై సోపానాల ప్రకారం ఉపాధ్యాయుడు బోధనాభ్యసన వ్యూహాలను అమలుచేయాలి. బట్టీపట్టడం, వల్లె వేయడం, పుస్తకాలలోని, గైడ్లు, ప్రశ్నల బ్యాంకులలోని అంశాలను ఎత్తిరాయడం లేదా యాంత్రికంగా చదవటం వంటి యాంత్రికమయిన విధానాలకు బదులు బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు పిల్లలు అర్థవంతంగా నేర్చుకోవడానికి దోహదపడాలి.

- పరస్పర చర్యలు (Interactions), స్వీయవ్యక్తీకరణ (Self expression), ప్రశ్నించడం (Questioning) వంటివి బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో కీలకం కావాలి.
- ప్రయోగాలు, అన్వేషణలు, కృత్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు, క్రీడలు మొదలుగునవి బోధనావ్యూహాల్లో, బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో కీలకం కావాలి, అంతర్భాగం కావాలి.
- బోధనాభ్యసన వ్యూహాలంటే ఉపాధ్యాయులు వివరించడం లేదా చదివి వినిపించడం కాదు. ఉపాధ్యాయులు పిల్లలు నేర్చుకోవడాన్ని ప్రేరేపించేలా, పాల్గొనేలా చేయాలి. అవసరమగు సామాగ్రిని ఉపయోగించాలి. అందుబాటులో ఉంచాలి. అభ్యసన వాతావరణాన్ని కల్పించాలి.

- పిల్లలు వ్యక్తిగతంగా, తోటివారితో ఉపాధ్యాయుల ద్వారా, సామాగ్రి ద్వారా అభ్యసించేలా బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు, ప్రక్రియల నిర్వహణ ఉండాలి. పిల్లల అభ్యసన సమయం పూర్తిగా సద్వినియోగం కావాలి.
- పిల్లలందరూ తమ సొంత భాషలో నేర్చుకోవడానికి అనువైన ఏర్పాట్లు/వాతావరణం ఉండాలి. ఉపాధ్యాయులు పిల్లల భాషను వినియోగించాలి.
- బోధనాభ్యసన వ్యూహాల నిర్వహణ పిల్లల అనుభవాలు, పూర్వాజ్ఞానం ఆధారంగా ప్రారంభం కావాలి.
- స్థానిక కళలు, ఉత్పాదక అంశాలు, శ్రమజీవుల అనుభవాలను బోధనాభ్యసన వ్యూహాల్లో, ప్రక్రియల్లో వనరులుగా ఉపయోగించాలి.

సమర్థవంతమయిన పాఠశాల నిర్వహణలో పిల్లలు నేర్చుకోవడమనేది ఒక కీలకమయిన అంశము. ఇది ఉపాధ్యాయుడు అనుసరించే బోధనా వ్యూహాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. తరగతి గదిలో పిల్లలు జ్ఞాన నిర్మాణం చేసుకోవాలంటే ఉపాధ్యాయుడు వివిధ రకాలయిన బోధనా వ్యూహాలను అమలు చేయాలి.

- **చర్చించడం-పరస్పర ప్రతిచర్యలు**

  తరగతి బోధనలో ఉపాధ్యాయుడు, విద్యార్థులు ప్రతి అంశాన్ని చర్చించాలి. పరస్పర ప్రతిచర్యలు సమర్థవంతంగా జరగాలి. ప్రతి చర్చ భావనల అవగాహనకు తోడ్పడాలి.

- **పాఠ్యాంశాన్ని చదివించడం**

  ప్రతి విద్యార్థిచే పాఠ్యాంశాన్ని చదివించాలి. తద్వారా భావనలను, అర్థం చేసుకోవడానికి తోడ్పడాలి.

- **ప్రశ్నించడం**

  పిల్లల్లో ప్రశ్నించే తత్వం ఎక్కువగా ఉంటుంది. కాబట్టి వివిధ భావనలపై ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు అడిగే సామర్థ్యాన్ని పెంపొందించాలి.

- **పరిశోధించడం - ప్రయోగాలు చేయడం**

  విద్యార్థి నేర్చుకున్న భావనలను ప్రయోగపూర్వకంగా నిర్ధారించేలా ప్రయోగాలు నిర్వహింపచేయాలి. ప్రయోగం చేస్తున్నప్పుడే చర్చిస్తూ విషయావగాహన కలిగించాలి. ఫలితాలు నిర్ధారింపచేయాలి. జాగ్రత్తలు పాటించేలా చూడాలి.

- **పరిశీలనలు, అన్వేషణలు-సమస్యాపరిష్కారం**

  విద్యార్థులలో సమస్యా పరిష్కార సామర్థ్యాలను పెంపొందించాలి. ఒక సమస్యను ఎన్నుకొని దానికి పరిష్కారాలను అన్వేషించే విధంగా తోడ్పడాలి.

- **ప్రాజెక్టు పనులు**

  విద్యార్థులు, ప్రాజెక్టు అనేది ఒక సమస్యను ఎన్నుకొని సమస్యా పరిష్కారానికి వివిధ సోపానాలు అనుసరించి నిర్ధారించే ప్రక్రియ కాబట్టి, అది పిల్లల్లోని అంతర్గత శక్తులు, సృజనాత్మక శక్తుల వినియోగానికి తోడ్పడాలి.

- **క్షేత్ర పరిశీలన**

  దీనిలో భాగంగా విద్యార్థుల్లో పరిశీలించడం, విశ్లేషణ చేయడం, నిర్ధారించడం, వంటి నైపుణ్యాలు పెంపొందేలా కృషి చేయాలి.

- **సమాచార సేకరణలు, విశ్లేషణలు - పట్టికలు రూపొందించుట**

నేర్చుకునే క్రమంలో విద్యార్థులు అనేక పద్ధతులలో సమాచారం సేకరిస్తారు. అలా సేకరించిన సమాచారాన్ని వర్గీకరించి, పట్టికలలో నమోదు చేయడం విశ్లేషించి సొంతంగా నివేదిక రాసేవిధంగా తోడ్పడాలి.

- **నివేదిక రాయడం**

సేకరించిన సమాచారాన్ని, సేకరించిన విధానాన్ని, పద్ధతిని సమగ్రంగా నివేదిక రూపంలో పొందుపరిచే విధంగా సామర్థ్యాలను పెంపొందించాలి. సమాచారాన్ని గ్రాఫులు, చిత్రాల రూపంలో ప్రదర్శించాలి.

- **క్విజ్**

శాస్త్ర సంబంధ అంశాలు, కీలక అంశాలపై విద్యార్థులలో ఉత్సాహాన్ని, జిజ్ఞాస పెంపొందించేందుకు క్విజ్ పోటీలు నిర్వహించేలా, పాల్గొనేలా ప్రోత్సహించాలి. పోటీకి ముందు అంశంపై సమగ్ర సమాచారం అందించి ప్రోత్సహించాలి.

- **సెమినార్-సింపోజియం**

విషయ ప్రాముఖ్యత గల అంశాన్ని ఎంచుకొని విద్యార్థి తగిన సమాచారం సేకరించి వ్యక్తపరిచేలా ప్రోత్సహించాలి. సెమినార్లు విద్యార్థికి ఆ అంశంలో సమగ్ర అవగాహనకు, భావవ్యక్తీకరణకు దోహదపడాలి.

విభిన్న విషయాంశాలలో ఒక అంశాన్ని ఎన్నుకొని దానికి సంబంధించిన సమాచారమును సేకరించి ప్రదర్శించేలా ప్రోత్సహించాలి.

- **పజిల్స్ నింపటం-రూపొందించడం**

పజిల్స్‌ను విద్యార్థులు ఎంతో కూతూహలంతో పూర్తిచేస్తారు. వీటి ద్వార విషయావగాహన మరియు మూల్యాంకనమును కూడ చేయవచ్చు. కాబట్టి పజిల్స్ నింపటం, పజిల్స్ రూపొందించుటను ప్రోత్సహించాలి.

- **నమూనాలు, చిత్రాలు, గ్రాఫ్‌లు రూపొందించడం**

విద్యార్థి విషయాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి, విధానాన్ని తెలుసుకోవడానికి చిత్రాలు గీసే విధంగా ప్రోత్సహించాలి. సమాచారమును విశ్లేషించడానికి, ఫలితాలు రాబట్టడానికి, నిర్ధారించడానికి గ్రాఫ్‌లను ఉపయోగించేలా ప్రోత్సహించాలి. నమూనాలు రూపొందించుట ద్వార విద్యార్థిలో విషయావగాహనతో పాటు సౌందర్యాత్మక స్పృహను పెంపొందించేలా ప్రోత్సహించాలి.

- **శాస్త్రపరమైన, కథలు, కవితలు, గేయాలు రూపొందించడం**

విద్యార్థులను శాస్త్రపరమైన కథలు, కవితలు, గేయాలు రూపొందించేలా మరియు సేకరించేలా ప్రోత్సహించాలి. వాటిపై చర్చింపచేయాలి. కథలు, కవితలు మరియు గేయాలు చదవడం ద్వారా శాస్త్రీయ భావనలు రూపొందేలా, ప్రేరణ పొందేలా, జీవవైవిధ్య ప్రాధాన్యతను గుర్తించేలా, ప్రశంసించేలా మరియు స్ఫూర్తిపొందేలా ప్రోత్సహించాలి.

- **కార్టూన్లు, వార్తా వ్యాఖ్యలు తయారు చేయడం**

కార్టూన్లు అనగానే విద్యార్థులు ఎంతో ఉత్సాహం చూపుతారు. ఉపాధ్యాయుడు తాను స్వయంగా శాస్త్రపరమైన అంశాలతో, ఉత్సుకత రేకెత్తించే విధంగా కార్టూన్లు తయారు చేయించాలి. ఆరోగ్యము, అలవాట్లు, జీవన నైపుణ్యాలు వంటి వాటిపై కార్టూన్లు వార్తా వ్యాఖ్యలు తయారు చేయించి ప్రదర్శించేలా ప్రోత్సహించాలి.

- **స్థానిక వృత్తి నిపుణులతో ఉపన్యాసాలు నిర్వహించడం**

పాఠశాలలో ఒక ప్రత్యేక కార్యక్రమం నిర్వహించి స్థానిక వృత్తి నిపుణులచే వృత్తిపరమైన అంశాలపై ఉపన్యాసాలను నిర్వహించాలి. తద్వార వృత్తిపట్ల గౌరవం, అవగాహన, ప్రేరణ మరియు స్ఫూర్తి పెంపొందేలా ప్రోత్సహించాలి.

- **ఇంటర్వ్యూ చేయడం**

విద్యార్థుల యొక్క ఆలోచనలు, భావాలు, అభిప్రాయాలు తెలుసుకోవడానికి మౌఖిక పరీక్షలు నిర్వహించాలి. ఎలాంటి ఒత్తిడి లేకుండా సమాధానాలు ఇచ్చేలా భావవ్యక్తీకరణ చేసేలా ప్రోత్సహించాలి. అనుమానాలను నివృత్తి చేసి ప్రోత్సహించేలా ఇంటర్వ్యూ తోడ్పడాలి.

- **ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలు రూపొందించుట**

తరగతి గది బోధనలో భాగంగా ప్రయోగానికి, ప్రదర్శనకు అవసరమయ్యే పరికరాలు అందుబాటులో లేనట్లయితే వాటికి ప్రత్యామ్నాయంగా తక్కువ ఖర్చుతో కూడిన వివిధ రకాల పరికరాలు రూపొందించేలా ప్రోత్సహించాలి. ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలు రూపొందించే విధంగా ఆలోచించేందుకు ప్రోత్సహించాలి.

- **ప్రత్యామ్నాయ ప్రయోగాలు నిర్వహించడం**

ప్రయోగానికి ముందు విద్యార్థులతో ఉపాధ్యాయుడు ఆ అంశాన్ని చర్చించి విద్యార్థులలో పరికల్పనలు, భావనలు పెంపొందాలని ప్రోత్సాహించాలి. ప్రతీ ప్రయోగానికి మరొక ప్రత్యామ్నాయ ప్రయోగాన్ని నిర్వహించేలా ప్రోత్సహించాలి. ప్రయోగం చేస్తున్నపుడే చర్చిస్తూ విషయావగాహన కలిగేలా తోడ్పడాలి.

- **గ్రంథాలయాలు-ఇంటర్నెట్ ఉపయోగించడం**

ఉపాధ్యాయుడు పాఠ్యపుస్తకంలో ఇచ్చినవాటితో పాటు గ్రంథాలయాలకు వెళ్ళి వార్తాపత్రికలు, మ్యాగజైన్లు మరియు అంతర్జాలం నుండి విషయాంశాలను సేకరించాలి. వాటిని విద్యార్థికి అందుబాటులో ఉంచి మరిన్ని సేకరించేలా విద్యార్థులను ప్రోత్సహించాలి. పిల్లలు విషయాన్ని మరింత లోతుగా ఆలోచించడానికి, విజ్ఞాన విషయాలను, ఆవిష్కరణలను అభినందించడానికి, ప్రశంసించడానికి జీవవైవిధ్య ప్రాధాన్యత గుర్తించేలా ప్రోత్సహించాలి.

- **సైన్స్ చరిత్రలు చదవడం**

నేడు మనం చూస్తున్న విజ్ఞానశాస్త్ర ఫలితాలేవీ ఉన్నపళంగా కనుగొనబడలేదు. ఇవన్నీ శతబ్దాల తరబడి శాస్త్రవేత్తలు చేస్తున్న నిరంతర కృషి ఫలితాలు. ఒక శాస్త్రవేత్త ఒక విషయాన్ని కనుగొన్న తరువాత దానిని ఆధారం చేసుకొని మరొక శాస్త్రవేత్త మరికొన్ని నూతన ఆవిష్కరణలు చేస్తాడు. ఉదాహరణకు మనం పీల్చే గాలి ఆక్సిజన్ అని తెలుసుకోవడానికి ఎన్నో ప్రయోగాలు జరిగాయి. ఇలా సైన్సు ఆవిష్కరణల గురించిన చరిత్రలు చదవడం ద్వారా పిల్లల్లో సైన్సు పట్ల సానుకూల దృక్పథం, సైన్సు అధ్యయనం పట్ల ఆసక్తి కలుగుతాయి.

ఈ క్రింది ఉదాహరణ ద్వారా పాఠం ఎలా బోధించాలో బోధించడంలో గల సోపానాలను క్షుణ్ణంగా అవగాహన చేసుకుందాం.

పాఠం ఎలా బోధించాలి

పీరియడ్ పథకం - 1

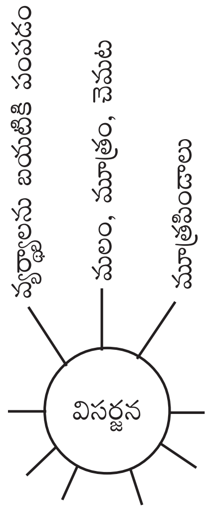
1. తరగతి : 10
2. పాఠం : విసర్జన - వ్యర్థాల తొలగింపు వ్యవస్థ.
3. పీరియడ్ సంఖ్య : 1
4. సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు :

విషయావగాహన

- మానవునిలో ఏర్పడే వివిధ విసర్జన పదార్థాలను ఉదాహరణలతో వివరిస్తారు. విసర్జక పదార్థాలు ఎక్కడ ఉత్పత్తి అవుతాయో గుర్తిస్తారు.
- రక్తం, మూత్రాలలో ఉండే వివిధ పదార్థాలను గుర్తిసారు.

సమాచార నైపుణ్యాలు :

- ఆరోగ్య కేంద్రం నుండి రక్త, మూత్ర పరీక్షల నివేదికలు సేకరించగలరు. అందులోని వివరాలు విశ్లేషించగలరు.

సోపానం	బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు/ అనుభవాలు	నల్లబల్ల - పని	TLM
I.			
1. పలకరింపు	పిల్లలూ ... బాగున్నారా ? మీరు 7వ తరగతిలో 'సజీవులు-నిర్జీవులు' అనే పాఠంలో జీవులు వ్యర్థాలను ఏవిధంగా విసర్జిస్తాయో కొంత మేరకు తెలుసుకున్నారు, కదా....		
2. మైండ్ మ్యాపింగ్	పాఠానికి సంబంధించి కీలక పదం/భావన బోర్డుపై రాసి పిల్లలకు దాని గురించి ఏమి తెలుసో చెప్ప మనాలి. ఉపాధ్యాయులు విద్యార్థుల ప్రతిస్పందనలను నల్లబల్లపై రాయాలి.		బ్లాక్‌బోర్డ్

సోపానం	బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు/అనుభవాలు	నల్లబల్ల - పని	TLM
3. శోధనాత్మక ప్రశ్నలు	ఉపాధ్యాయుడు విద్యార్థులను ఆలోచింప జేసే ప్రశ్నలను అడగాలి. ● వ్యర్థ పదార్థాలు 'మానవ శరీరంలో ఎక్కడ ఉత్పత్తి అవుతాయి.	విద్యార్థులు చెప్పిన సమాధానాలు బోర్డుపై రాయాలి.	
4. శీర్షికా ప్రకటన	ఉపాధ్యాయులు పాఠం పేరు బోర్డుపై రాయాలి.	విసర్జన - వ్యర్థాల తొలగింపు వ్యవస్థ	
II.			
1. పాఠం చదవడం కీలక పదాల గుర్తింపు - వివరణ	పిల్లలూ ... మీ జీవశాస్త్ర పాఠ్య పుస్తకం లోని పేజి నంబర్ 78 నుండి 80 వరకు చదవండి. . మీకు అర్థం కాని పదాలను భావనలను పెన్సిల్‌తో అండర్‌లైన్ చేయండి.		పాఠ్య పుస్తకం
2. జట్లలో చర్చించుట	పిల్లలూ .... మీరు గుర్తించిన పదాలను మీ జట్టు సభ్యులతో చర్చించండి.		
3. కీలక పదాల వివరణ	ఇంకా మీకు తెలియని పదాలను చెప్పండి విద్యార్థులు చెప్పిన పదాలను బోర్డుపై రాసి వివరించాలి.	యూరియా, యూరికామ్లం, క్రియాటినిన్, కొలెస్ట్రాల్, ఆస్మోలారిటి...	
III. కృత్యాల నిర్వహణ, భావనల అవగాహన	విద్యార్థులచే 78వ పేజిలోని పట్టిక 1 పూరింప జేసి కొన్ని ప్రశనలు వేయడం ద్వారా చర్చ ను చేపట్టాలి. ● వ్యర్థాలు ఉత్పత్తి కాకుండా ఏదైన కొత్త ఉత్పత్తి ఏర్పడుతుందా ?		రక్తం, మూత్ర పరీక్షల రిపోర్ట్‌లు

- వ్యర్థపదార్థాలు ఎక్కడ ఉత్పత్తి అవుతాయి?
- అవి ఎలా ఉత్పత్తి అవుతాయి ?
- వాటిలో ఏఏ పదార్థాలు ఉంటాయి ?
- వ్యర్థాలు అన్ని ఒకే రకంగా ఉంటాయా ?

జీవక్రియలు	**ఉత్పన్నాలు**
కిరణజన్య సంయోగక్రియ,	CO_2, పిండిపదార్థం, నీరు
శ్వాసక్రియ	O_2, నీరు.
జీర్ణక్రియ	మలం, మూత్రం, చెమట

- జీవులు ఏఏ ఉత్పన్నాలను ఇతర క్రియలకు ఉపయోగించుకుంటాయి ?
- విసర్జించక పోతే ఏఏ పదార్థాలు హాని కలిగిస్తాయి ?
- విసర్జన అంటే ఏమిటి?
- సమతుల్యత అంటే ఏమిటి?

పిల్లలూ Blood/Urine పరీక్షల reports పరిశీలించండి దానిలోని అంశాలపై ప్రశ్నలు నల్లబల్లపై రాసి సమాధానాలు రాబట్టండి

- రక్తంలో ఉన్న పదార్థాలు ఏవి ?
- మూత్రంలో ఉన్న పదార్థాలు ఏవి ?
- రక్తం, మూత్రం రెండింటిలో ఉన్న పదార్థాలేవి?
- రక్తంలో సాధారణ స్థాయిలో లేని పదార్థాలు ఏవి?
- ఈ పదార్థాలు సాధారణ స్థాయిని మించి ఉంటే ఏం జరుగుతుందో ఊహించండి.
- ఎక్కడ నుండి ఈ పదార్థాలను తొలగించాలి?

		● ఏఏ పదార్థాలు తొలగించవలసిన అవసరం ఉంది?	
IV. ప్రదర్శన చర్చ	బోర్డుపై రాసిన ప్రశ్నలకు, విద్యార్థులను అడిగి ప్రశ్నలకు సంబంధించిన జవాబులు బ్లాక్ బోర్డుపై రాసి చర్చను చేపట్టాలి. నల్లబల్లపై రాసిన ప్రశ్నలను విద్యార్థులను వారిచ్చిన సమాధానాలను నల్లబల్లపై రాసి చర్చను చేపట్టాలి. రక్త, మూత్ర పరీక్ష రిపోర్ట్‌ల విశ్లేషణ	● ఏర్పడదు ● శరీరంలో, రక్తంలో ● కొత్త పదార్థం ఏర్పడినప్పుడు కణ స్థాయిలో వ్యర్థ్యాలు ఏర్పడతాయి. ● వ్యర్థ్యాలు ఒకే రకంగా ఉండవు. ● CO_2, O_2 పిండి పదార్థం, నీరు ● దేహంలో తయారయ్యే వ్యర్థ్యాలు బయటికి పంపడం. ● శరీరంలో ద్రవాల గాఢతను స్థిరంగా ఉంచడాన్ని సమతుల్యత అంటారు. ● సోడియం, K, Cl, క్రియాటిక్ .... ● సోడియం, గ్లూకోజ్, పొటాషియం ... ● సోడియం, పొటాషియం, క్రియాటినిన్, యూరియా, యూరికామ్లం ● రక్తంలో సాధారణ స్థాయిలో లేనిది క్రియాటినిన్, యూరికామ్లం, కొలస్ట్రాల్ ● క్రియాటినిన్, కాల్షియం, యూరికామ్లం మూత్రంలో సాధారణస్థాయి కంటే ఎక్కువగా ఉన్నాయి. ● రక్తం నుండి తొలగించాలి.	

V. ముగింపు – మూల్యాంకనం	నేర్చుకున్న అంశాలపై ఉపాధ్యాయులు / విద్యార్థి సొంత మాటల్లో ముగింపు ఇవ్వాలి. ● కిరణజన్య సంయోగ క్రియ, శ్వాసక్రియ, జీర్ణక్రియలో అంత్య ఉత్పన్నాలు, వేరే ఇతర జీవక్రియలలో ముడి పదార్థాలుగా ఉపయోగపడతాయి. ● వ్యర్థాలను ఎప్పటికప్పుడు శరీరం నుండి వేరు చేసి బయటకి పంపాలి. ఈ ప్రక్రియనే విసర్జన అంటాం. ● రక్తంలో ఏర్పడే మలినాలు, మూత్రం ద్వారా బయటి పంపే మలినాలు దాదాపుగా ఒకటిగానే ఉంటాయి. ● వాటిని ఎప్పటికప్పుడు బయటికి పంపాలి. తద్వార శరీర సమతుల్యత కాపాడబడుతుంది. ● పిల్లలూ ... మూత్రం, రక్తంలో వ్యర్థ్యాలు సాధారణ స్థాయి కంటే ఎక్కువగా ఉంటే ఏం జరుగుతుందో ఊహించి రాయండి. ● పేజి నంబరు 81లో ప్రయోగశాల కృత్యాన్ని చదువుకొని రండి.	● క్రియాటినిన్, యూరియా, యూరికామ్లం, కొలస్ట్రాల్ తొలగించాలి.

పీరియడ్ పథకం - 2

1. తరగతి : 10
2. పాఠం : విసర్జన - వ్యర్థాల తొలగింపు వ్యవస్థ.
3. పీరియడ్ సంఖ్య : 2
4. సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు :

ప్రయోగాలు, క్షేత్ర పరిశీలనలు

- విద్యార్థి మేక/గొర్రె మూత్ర పిండాన్ని నిలువు కోత కోసి మూత్రపిండం బాహ్య అంతర లక్షణాలు పరిశీలించగలరు. భాగాలు గుర్తించగలరు.

బొమ్మలు గీయడం

- విద్యార్థులు మూత్రపిండం బాహ్య అంతర లక్షణాల పటాలు గీయగలుగుతారు. లక్షణాలు వివరించగలరు.

సోపానం	బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు/ అనుభవాలు	నల్లబల్ల - పని	TLM
I.			
1. పలకరింపు	పిల్లలూ ... ఎలా ఉన్నారు ? ముందు పీరియడ్‌లో విసర్జన గురించి, రక్తపరీక్ష, మూత్ర పరీక్ష రిపోర్టులపై చర్చించాం కదా !		
2. శోధనాత్మక ప్రశ్నలు	పిల్లలూ నిన్న తరగతిలో ఏమి చర్చించామో చూద్దామా ? (ముందు పీరియడ్ భావనలపై ప్రశ్నించాలి) ● శరీరంలో వ్యర్థాలు ఎక్కడ ఏర్పడతాయి ? ● వ్యర్థాలు శరీరం నుండి తొలగించక పోతే ఏమౌతుంది. ● ఈ వ్యర్థాలను తయారుచేసే అవయవాలు ఏవి ?		
II.			
1. పాఠంచదవడం కీలక పదాల వివరణ	మీ జీవశాస్త్ర పాఠ్యపుస్తకం పేజీనంబర్ 81లోని ప్రయోగశాల కృత్యం నుండి 83 పేజీలోని మూత్ర పిండం అంతర్నిర్మాణం వరకు చదవండి. అర్థం కాని పదాలను/భావనలను గుర్తించండి.		పాఠ్యపుస్తకం

సోపానం	బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు/అనుభవాలు	నల్లబల్ల - పని	TLM
2. జట్లలో చర్చించండి	గుర్తించిన పదాలను జట్లలో చర్చించండి.		
3. కీలక పదాల వివరణ	ఇంకా మీకు తెలియని పదాలను చెప్పండి. విద్యార్థులు చెప్పిన పదాలను బోర్డుపై రాసి వివరణ ఇవ్వాలి.		
III. కృత్యాల నిర్వహణ భావనల అవగాహన	(ప్రయోగశాల కృత్యాలను తప్పనిసరిగా ప్రయోగశాలలోనే నిర్వహించాలి. విద్యార్థులే స్వంతంగా రికార్డు రూపంలో నివేదిక రాయాలి.) ప్రయోగశాల కృత్యంకు కావలసిన పరికరాలు, ప్రయోగ విధానం, జాగ్రత్తలు, పరిశీలనలు, పిల్లల స్వంత మాటల్లో చెప్పించాలి. ● మొత్తం కృత్యాన్ని మొత్తం తరగతి కృత్యం (లేదా) జట్టు కృత్యంగా నిర్వహించాలి. ● మూత్రపిండం నిలువు కోత కోయడంలో విద్యార్థులకు సూచనలు ఇస్తూ సహకరించాలి.		గొర్రె మూత్ర పిండం, బ్లేడ్, ట్రే, నీళ్ళు లేదా . మూత్రపిండం 3డి నమూనా విసర్జక వ్యవస్థ చార్టు
IV. ప్రదర్శన-చర్చ	డిసెక్షన్ చేసిన (మూత్రపిండం నిలువకోత) పటం గీచి దాన్ని పాఠ్యపుస్తకంలో ఉన్న పటంలో పోల్చమని చెప్పాలి. ● ప్రశ్నలు అడుగుతూ చర్చ ప్రారంభించాలి. ● మూత్రపిండాలు ఏ ఆకారంలో ఉన్నాయి ? ● ఏ రంగులో ఉన్నాయి. ● మూత్రపిండం అంతర్నిర్మాణం పాఠ్యపుస్తకంలోని పటంలో చూపినట్లే ఉన్నదా !		

	• మూత్రపిండం అడ్డుకోతలో బయటి భాగం ఏ రంగులో ఉంది? • ముదురు ఎరుపురంగు భాగం ఎక్కడ ఉంది? • మూత్రపిండం గుంట భాగం నుండి ఎన్ని నాళాలు బయటికి వస్తున్నాయి? విద్యార్థుల ప్రతిస్పందనలు నల్లబల్లపై రాసి చర్చించాలి.	• చిక్కుడు గింజ ఆకారం • ముదురు గోధుమ/ఇటుక రంగు • ఉంది • లేత గోధుమ రంగులో • బయటివైపు • మూడు	
V. ముగింపు మూల్యాంకనం	(చేసిన ప్రయోగ విధానం మొత్తాన్ని విద్యార్థి/ ఉపాధ్యాయులు సొంతమాటల్లో చెప్పాలి). పిల్లలూ .... చేసిన ప్రయోగశాల కృత్యాన్ని నల్లబల్ల పై రాసిన సోపానాల ఆధారంగా నివేదిక (Lab Record) రాయండి.	1. ఉద్దేశ్యం 2. పరికరాలు 3. విధానం 4. పరిశీలనలు 5. నిర్ధారణ 6. జాగ్రత్తలు	

పీరియడ్ పథకం - 3

1. తరగతి : 10

2. పాఠం : విసర్జన

3. పీరియడ్ సంఖ్య : 3

4. సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు :

విషయావగాహన

- మూత్రపిండాల బాహ్యలక్షణాలు, శరీరంలో అమరి ఉండే విధానాన్ని అవగాహన చేసుకుంటారు.
- మూత్రపిండాల అంతర్నిర్మాణాన్ని వివరించగలుగుతారు.

బొమ్మలు గీయడం, నమూనాలు తయారుచేయడం

- విద్యార్థులు మానవ విసర్జన వ్యవస్థ బొమ్మ గీసి భాగాలు గుర్తించగలరు.
- మూత్రపిండాల నమూనాలను తయారుచేయగలరు.

సోపానం	బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు/ అనుభవాలు	నల్లబల్ల - పని	TLM
I. 1. పలకరింపు	పిల్లలూ ... శుభోదయం. గత పీరియడ్‌లో తరగతి ప్రయోగశాల కృత్యం నిర్వహించారు కదా. మీ జట్టులోని ఎవరైన ఒకరు ప్రయోగ నివేదికను చదవండి.		
2. శోధనాత్మక ప్రశ్నలు	(ముందు పీరియడ్‌లో చర్చించిన అంశంపై ప్రశ్నలు అడగాలి) • మూత్రపిండం అడ్డుకోతలోని ముదురు రంగు భాగం దేనిని తెలియజేస్తుంది? • మూత్రపిండం నుండి బయటికి వచ్చే 3 నాళాల పని ఏమిటి?	పిల్లలు చెప్పిన సమాధానాలు బోర్డ్ పై రాయాలి.	
II. 1. పాఠంచదవడం, కీలక పదాల గుర్తింపు - వివరణ	పిల్లలూ .... జీవశాస్త్రం పుస్తకంలో పేజినంబర్ 82 నుండి 84లోని వృక్కనాళిక వరకు చదివి అర్థంకాని పదాలు, భావనలను గుర్తించండి.		

సోపానం	బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు/అనుభవాలు	నల్లబల్ల - పని	TLM
2. జట్లలో చర్చించండి	అర్థం కాని భావనలు / పదాలను జట్లులలో చర్చించండి.		
3. కీలక పదాల వివరణ శీర్షిక ప్రకటన	ఇంకా మీకు తెలియని పదాలను చెప్పండి. విద్యార్థులు చెప్పిన పదాలను బోర్డుపై వివరణ ఇవ్వాలి. పాఠ్యాంశం పేరు బోర్డుపై రాయాలి.	మాల్ఫీజియన్ దేహం, నెఫ్రాన్ పోడ్‌సైట్, PCT, DCT, మానవ మూత్రపిండాల బాహ్య లక్షణాలు	
III. కృత్యాల నిర్వహణ భావనల అవగాహన	విద్యార్థి శరీరంలో మూత్ర పిండాల స్థానం ఎక్కడ ఉంటుందో గుర్తింపజేయాలి. ఉపాధ్యాయులు కింది అంశాల వివరణ ఇవ్వాలి. ● మూత్రపిండాల నిర్మాణాన్ని వివరించడం ● కుడి మూత్రపిండం, ఎడమ దాని కన్న కిందికి ఎందుకుంటుందో వివరించడం ● మూత్రపిండం నుండి బయటికి వచ్చే నాళాల విధుల గురించి చెప్పడం ● అడ్డుకోతలో వల్కలం, దవ్వ భాగాలను జేసి రంగు ఆధారంగా గుర్తింప చేయడం. ● నెఫ్రాన్ ఉండే భాగాలు మాల్ఫీజియన్ దేహం, వృక్క నాళికల నిర్మాణాన్ని వివరించడం.		● మానవ విసర్జక వ్యవస్థ చార్ట్. ● మూత్రపిండం అడ్డుకోత, నెఫ్రాన్ నిర్మాణం చార్టు.
IV. ప్రదర్శన-చర్చ	మూత్రపిండం నిర్మాణాన్ని నెఫ్రాన్ నిర్మాణాన్ని వివరించిన తరువాత వాటిపై కొన్ని ప్రశ్నలు బోర్డుపై రాయడం, సమాధానాలు రాబట్టడం ద్వారా చర్చను చేపట్టాలి. ● మానవుని, గొర్రె మూత్రపిండ నిర్మాణం ఒకే రకంగా ఉంటుందా? ఎందుకు? ● ఎడమ మూత్రపిండం ఎందుకు పైకి ఉంటుంది? ● మూత్రపిండంలో రక్తం తీసుకువచ్చే తీసుకుపోయే నాళాలు ఏవి?		

	● మూత్రపిండం లోనికి ప్రవేశించే రక్తం, బయటికి వచ్చే రక్తంలో తేడాలు ఏమిటి? ● మాల్ఫిజియన్ దేహంలోని భాగాలు ఏవి ? ● అభివాహి ధమనిక కంటే అపవాహిక ధమనిక ఎందుకు సన్నగా ఉంటుంది? ● వృక్కసిర ఎలా ఏర్పడుతుంది? విద్యార్థులు చెప్పిన సమాధానాలు బోర్డుపై రాసి నేర్చుకున్న అంశాలను స్వంత మాటల్లో చెప్పించాలి.	● ఒకే రకంగా ఉంటుంది. రెండు క్షీరదాలే ● ఎడమవైపు కాలేయం లేనందున ● వృక్కధమని, వృక్కసిర ● వ్యర్థ్యాలు, ఆమ్లజని రహిత; శుద్దిచేయ బడిన ఆమ్లజని సహిత రక్తం ● భౌమన్ గుళిక, రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛం ● రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛంలో పీడనం పెరిగి దానిలోని వ్యర్థ్యాలు వడపోతకు గురవుతాయి. ● బాహ్యరక్తకేశ నాళికలన్ని కలిపి.
V. ముగింపు మూల్యాంకనం	ఉపాధ్యాయులు లేదా విద్యార్థులు నేర్చుక్ను అంశాలపై స్వంత మాటల్లో ముగింపు నివ్వాలి. ● మూత్రపిండాలు ఉదరకుహరంలో వెన్నెముకకు ఇరువైపులా పృష్ఠ శరీరకుడ్యానికి అతుక్కొని ఉంటాయి. ● మూత్రపిండం నిలువుకోతలో వెలుపల భాగాన్ని వల్కలం అని, లోపలి భాగాన్ని దవ్వ అని అంటారు. ● నెఫ్రాన్‌లో మాల్ఫిజియన్ దేహం, వృక్కనాళిక ఉంటాయి. ● వృక్కధమని ద్వారా రక్తం మూత్రపిండంలోకి ప్రవేశిస్తుంది. ● అసంఖ్యాకంగా ఉన్న నెఫ్రాన్స్ మలినాలను వేరుచేస్తాయి. ● వృక్కసిర ద్వార శుద్దరక్తం బయటికి వస్తుంది. ● వృక్కనాళికలో PCT, హెన్లీశిక్యం, DCT ఉంటాయి.	

పీరియడ్ పథకం - 4

1. తరగతి : 10
2. పాఠం : విసర్జన
3. పీరియడ్ సంఖ్య : 4
4. సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు :

విషయావగాహన

- మూత్రం ఏర్పడే విధానంలోని దశలను తెలుసుకుంటారు. వివరించగలరు.
- అతిగాఢత గల మూత్రం ఏర్పడే విధానం గురించి అవగాహన చేసుకుంటారు.
- విసర్జన వ్యవస్థలోని ఇతర అవయవాల పనిని అవగాహన చేసుకుంటారు.

బొమ్మలు గీయడం

- నెఫ్రాన్ పటం గీచి భాగాలు గుర్తించగలరు. వివిధ భాగాల పనిని వివరించగలరు.

అభినందన, ప్రశంస

- నెఫ్రాన్ విధుల గురించి అవగాహన చేసుకొని, మూత్రపిండాల పనితనాన్ని అభినందించగలరు.

సోపానం	బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు/ అనుభవాలు	నల్లబల్ల - పని	TLM
I. పరిచయం			
1. పలకరింపు	పిల్లలూ ... బాగున్నారా! క్రితం తరగతిలో మూత్రపిండాల నిర్మాణం గురించి చర్చించాం కదా !		
2. శోధనాత్మక ప్రశ్నలు	(ముందు పీరియడ్‌లో చర్చించిన పాఠ్యాంశంపై ప్రశ్నలు అడగాలి) ● నెఫ్రాన్‌లో ముఖ్యభాగాలు ఏవి ? ● అభివాహిధమనిక కంటే అపవాహి ధమనిక సన్నగా ఎందుకుంటుంది ? ● గ్లామెరులస్ ఎలా ఏర్పడుతుంది ?		
3. శీర్షికా ప్రకటన	పాఠ్యాంశం పేరు బోర్డుపై రాయాలి.	మూత్రం ఏర్పడే విధానం	

సోపానం	బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు/అనుభవాలు	నల్లబల్ల - పని	TLM
II. 1. పాఠంచదవడం- కీలక పదాలు గుర్తించడం	పిల్లలూ .... జీవశాస్త్రం పాఠ్యపుస్తకంలోని పేజినంబర్ 84-86 వరకు చదివి కీలక పదాల కింద గీత గీయండి.		పాఠ్యపుస్తకం
2. జట్లలో చర్చించుట	తెలియని పదాలు జట్లలో చర్చించండి.		
3. తెలియని పదాల వివరణ	ఇంకా తెలియని పదాలను బోర్డుపై రాసి వివరించాలి.	వాసోప్రెస్సిన్, నాళికా స్రావం బాహ్యరక్తకేశనాళిక వల సంవరణి	
III. కృత్యాల నిర్వహణ- భావనల అవగాహన	(ఎ) పటం సహాయంతో నెఫ్రాన్ పని చేసే విధానం మూత్రంలో ఏర్పడే మార్పులు గురించి వివరించాలి. ● గుచ్ఛగాలనం ● వరణాత్మక పునఃశోషణం ● నాళికాస్రావం ● అతిగాఢత గల మూత్రం, మూత్రం విసర్జించ వలసి వచ్చినప్పుడు వాసోప్రెస్సిన్ ఉత్పత్తి కావడం		నెఫ్రాన్ చార్టు
	(బి) విసర్జక వ్యవస్థలోని భాగాల నిర్మాణం, విధులు వివరించాలి. ● మూత్ర నాళికలు 30 సెం.మీ పొడవు ఉండి మూత్రాన్ని మూత్రాశయంలోనికి చేరవేస్తాయి. ● మూత్రాశయం మూత్రాన్ని తాత్కాలికంగా నిల్వ చేస్తుంది. ● ప్రసేకం తెరచుకునే తోట వర్తుల సంవరణి ఉండి మూత్ర కదలికల్ని నియంత్రిస్తుంది. ● మూత్ర విసర్జనను పెద్దవారిలో నియంత్రించగలము. చిన్న పిల్లల్లో సాధ్యం కాదు ● మూత్రాశయం సంకోచించడం వల్ల మూత్రం బయటికి పోతుంది దీనినే మూత్రవిసర్జన అంటారు.		మానవ మూత్రపిండాల నిర్మాణం చార్టు

IV. ప్రదర్శన-చర్చ	మూత్రం ఏర్పడే విధానంపై మరికొన్ని ప్రశ్నలు అడిగి చర్చించాలి.	
	(ఎ) క్రింది ప్రశ్నలు అడగాలి. సమాధానాలు బోర్డుపై రాయాలి.	
	• మూత్రం ఏర్పడటంలో ఎన్ని దశలున్నాయి?	• 4 దశలు
	• అభివాహి, అపవాహి ధమనికలలో దేని వ్యాసం ఎక్కువ? ఎందుకు ?	• అపవాహిధమనిక • పీడనం కలుగజేయడానికి
	• రక్తకేశనాళిక గుచ్ఛంలో ఏఏ పదార్థాలు వడపోయబడతాయి?	• శోషకపదార్థ అణువులు, నీరు, మలినాలు
	• PCT లో ఏఏ పదార్థాలు పునఃశోషణం అవుతాయి ?	• గ్లూకోజ్, అమైనోఆమ్లాలు, K, Ca, Na, Cl అయాన్‌లు, 75% నీరు.
	• DCT లో ఏఏ పదార్థాలు స్రవించబడతాయి ?	• ఎక్కువగా ఉన్న Na, K, Cl అయాన్‌లు
	• శీతాకాలంలో ఎక్కువసార్లు మూత్ర విసర్జన ఎందుకు చేయవలసి వస్తుంది?	• శరీరం నుండి నీటి నష్టం చాలా తక్కువగా ఉంటుంది.
	(బి) మూత్రపిండాల వ్యవస్థలోని భాగాలు ఏవి ?	• మూత్రపిండాలు, మూత్రాశయం, ప్రసేకం, మూత్రనాళికలు
	• మూత్రాశయం పని ఏమిటి ?	• మూత్రాన్ని తాత్కాలికంగా నిల్వ చేయడం
	• మూత్ర సంఘటనం అందరిలో ఒకే రకంగా ఉంటుందా ?	• ఉండదు.
V. ముగింపు - మూల్యాంకనం	విద్యార్థి లేదా ఉపాధ్యాయులు చర్చించిన మొత్తం భావనలపై ముగింపు నివ్వాలి.	

పీరియడ్ పథకం - 5

1. తరగతి : 10
2. పాఠం : విసర్జన (మూత్ర సంఘటనం, డయాలసిస్)
3. పీరియడ్ సంఖ్య : 5
4. సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు :

విషయావగాహన

- మూత్రంలో ఉండే వివిధ పదార్థాలను అవగాహన చేసుకొని, వాటిని వర్గీకరించగలరు.
- మూత్రంలో వివిధ వ్యర్థాలు అధికంగా ఉండుటకు గల కారణాలు వివరించగలరు.

బొమ్మలు గీయడం

- కృత్రిమ మూత్రపిండాలు పనిచేసే విధానం ఫ్లోచార్ట్ సహాయంతో వివరించగలరు.

నిజజీవిత వినియోగం

- రెండు మూత్రపిండాలు పనిచేయనప్పుడు తాత్కాలికంగా వ్యర్థాలు తొలగించడానికి ఏ పద్ధతిని అనుసరించాలో, దీర్ఘకాలికంగా సమస్య పరిష్కారం కొరకు ఏ పద్ధతి అనుసరించాలో పూర్తి అవగాహన చేసుకుంటారు.

సోపానం	బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు/ అనుభవాలు	నల్లబల్ల - పని	TLM
I. పలకరింపు	శుభోదయం పిల్లలూ ... క్రితం పీరియడ్‌లో మూత్రం ఏర్పడే విధానం, మూత్ర సంఘటనం గురించి నేర్చు కున్నాం కదా !		
2. శోధనాత్మక ప్రశ్నలు	(క్రితం పీరియడ్‌లో నేర్చుకున్న అంశాలపై ప్రశ్నలు అడగాలి) ● వృక్కధమని ద్వారా ప్రవేశించే రక్తానికి, వృక్కసిర ద్వారా బయటికి వచ్చే రక్తానికి తేడా ఏమిటి? ● మూత్ర విసర్జనలో వాసోప్రెస్సిన్ పాత్ర ఏమిటి ?		
3. శీర్షికా ప్రకటన	పాఠ్యాంశం పేరు బోర్డుపై రాయాలి.	మూత్రసంఘటనం, కృత్రిమ మూత్రపిండం	

సోపానం	బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు/అనుభవాలు	నల్లబల్ల - పని	TLM
II. 1. పాఠంచదవడం అర్థం కాని పదాలు గుర్తించడం.	పిల్లలచే జీవశాస్త్రం పాఠ్యపుస్తకంలో 87, 88 మరియు 89 మీకుతెలుసా ? వరకు చదివించాలి. పేజీలలో అర్థం కాని పదాలను గుర్తింప జేయాలి.		పాఠ్యపుస్తకం
2. జట్లలో చర్చించడం	అర్థం కాని పదాలు/భావనలు జట్లలో చర్చించాలి.		
3. తెలియని పదాల వివరణ	ఇంకా విద్యార్థులకు అర్థం కాని పదాలను బోర్డుపై రాసి వివరించాలి.	డయలైజర్, సెల్లోఫేన్, బ్రెయిన్‌డెడ్	
III. కృత్యాల నిర్వహణ భావనల అవగాహన	• ESRD (మూత్రపిండాలు పనిచేయకపోవడం) కి తాత్కాలిక శాశ్వత మార్గాల గురించి వివరించాలి. • హీమోడయాలసిస్ చేసే విధానాన్ని వివరించాలి. దానిలో ఇమిడి ఉన్న సూత్రం వివరించాలి. • వ్యర్థాలు ఏవిధంగా వేరుచేస్తారు? రక్తం గడ్డకట్టకుండా తీసుకోవలసిన చర్యలు వివరించాలి. • మీకు తెలుసా ? - చర్చించాలి. • మొట్టమొదట మూత్రపిండ మార్పిడి ఎప్పుడు ఎవరు చేశారు? ఇండియాలో ఈ ప్రక్రియ ఎప్పుడు ప్రారంభం అయింది? • మూత్రపిండం మార్పిడి చేయవలసిన అవసరమేమిటో వివరించాలి. • మూత్రపిండాలు ఎవరు దానం చేయవచ్చు? ఏ పరిస్థితుల్లో దానం చేయవచ్చో వివరించాలి.	డయాలసిస్ యంత్రం బొమ్మ	డయాలసిస్ యంత్రం బొమ్మ Block diagram మూత్రపిండ మార్పిడి చార్టు

IV. ప్రదర్శన–చర్చ	డయాలసిస్ – మూత్రపిండ మార్పిడి, భావనలపై ప్రశ్నలు అడిగి, చెప్పిన సమాధానాలలో కీలక పదాలు రాసి చర్చించాలి ● మూత్ర పిండాలు పనిచేయపోవడానికి కారణాలు ఏమిటి? ● హిమోడయాలసిస్ అంటే ఏమిటి? ● హిపారిన్ ఎందుకు కలుపుతారు? ● డయాలసిస్‌లో ఇమిడి ఉన్న సూత్రం ఏది? ● ఎటువంటి వ్యక్తికి మూత్రపిండ మార్పిడి చేయాలి? ● మానవ, కృత్రిమ మూత్రపిండాలలో ప్రధాన భేదమేమి?	(సమాధానాలలో కీలక పదాలు బోర్డు పై రాయాలి) ● ఇన్ఫెక్షన్‌లు, షుగర్, హై బి.పి. ● కృత్రిమంగా రక్తం వడగట్టే విధానం ● రక్తం గడ్డకట్టకుండా ● ద్రవాభిసరణ ● రెండు మూత్రపిండాలు చెడిపోయిన వ్యక్తి ● కృత్రిమ మూత్రపిండంలో పునఃశోషణ ఉండదు.
V. ముగింపు మూల్యాంకనం	ఉపాధ్యాయులు/విద్యార్థులు చర్చించిన అంశాలపై ముగింపు ఇవ్వాలి. 'అవయవదానం'పై పిల్లలకు Project work ఇవ్వవచ్చు. "అవయవదానం ఎవరు, ఎప్పుడు చేయవచ్చు. దీని గురించి ప్రభుత్వేతర సంస్థలు(NGO) చేస్తున్న కృషి, ప్రమాదాలలో Brain Dead అయిన వ్యక్తుల కుటుంబాలను ఒప్పించడం, వీరి పాత్రపై సమగ్ర నివేదిక రాయండి".	

పీరియడ్ పథకం - 6

1. తరగతి : 10

2. పాఠం : ఇతర విసర్జక మార్గాలు, ఇతర జీవులలో విసర్జన

3. పీరియడ్ సంఖ్య : 6

4. సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు :

విషయావగాహన

- మానవ శరీరంలో మూత్రపిండాలతోపాటు ఇతర విసర్జక అవయవాలు, వాటి విధులు, అవి విసర్జించే వ్యర్థాల పట్ల అవగాహన పొందుతారు.
- ఇతర జీవులలో ఉండే విసర్జక వ్యవస్థలను పోల్చగలరు.

బొమ్మలు గీయడం ద్వారా భావ ప్రసారం

- ఇతర విసర్జక అవయవాల బొమ్మల గీయగలరు, ఇతర జీవులలో ఉండే విసర్జక వ్యవస్థల బొమ్మలు గీయగలరు.

సోపానం	బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు/అనుభవాలు	నల్లబల్ల - పని	TLM
I. పలకరింపు	పిల్లలూ ... శుభోదయం. క్రితం పీరియడ్‌లో హిమోడయాలసిస్, మూత్ర పిండ మార్పిడి గురించి నేర్చుకున్నాం కదా !		
2. శోధనాత్మక ప్రశ్నలు	పిల్లలను క్రితం పాఠ్యాంశంపై ప్రశ్నించాలి. ● మూత్రపిండ మార్పిడిలో దాత మూత్రపిండాన్ని ఎక్కడ అమర్చుతారు ? ● డయాలసిస్ చేయించవలసిన ఆవశ్యకత ఏమిటి ?		నల్లబల్ల
3. శీర్షికా ప్రకటన	పిల్లలూ ... ఈరోజు మానవులలోని ఇతర విసర్జకావయవాలు, ఇతర జీవులలో విసర్జక వ్యవస్థల గురించి తెలుసుకుందాం.	ఇతర విసర్జక మార్గాలు, ఇతర జీవుల్లో విసర్జక అవయవాలు.	
II. 1. పాఠంచదవడం- కఠిన పదాల గుర్తింపు, వివరణ	పిల్లలూ ...మీ జీవశాస్త్రం పాఠ్యపుస్తకంలోని పేజి నెం. 89, 90, 91 లోని అంశాలు చదవండి. అర్థం కాని పదాల కింద గీత గీయండి.		పాఠ్యపుస్తకం

సోపానం	బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు/అనుభవాలు	నల్లబల్ల - పని	TLM
2. జట్లలో చర్చించడం	అర్థం కాని పదాలు జట్లలో చర్చించండి.		
3. పదాల వివరణ	ఇంకా అర్థం కాని పదాలను బోర్డుపై రాసి వాటిని వివరించాలి.	సెబేషియస్, స్టిరాల్స్, స్టిరాయిడ్, సంకోచరిక్తిక, జ్వాలాకణాలు, నెఫ్రీడియా, మాల్ఫీజియన్ నాళికలు	నల్లబల్ల
III. కృత్యాల నిర్వహణ-భావనల అవగాహన	మానవునిలో ఇతర విసర్జక అవయవాలు ఏయే పదార్థాలను విసర్జిస్తాయో, ఏవిధంగా మలినాలు తొలగిస్తాయో వివరించాలి. ● ఊపిరితిత్తులు - నీటి ఆవిరి, కాలేయం - కొలెస్ట్రాల్, స్థిరాయిడ్ హార్మోన్‌లు, చర్మం-స్వేదం, లవణాలు, సెబం, మైనం, పెద్దపేగు- మలం, అధికంగా ఉన్న లవణాలు ● ప్రోటోజోవా నుండి క్షీరదాల వరకు గల జీవులలో విసర్జక అవయవాల సంక్లిష్టత వివరించాలి.		ఊపిరితిత్తులు, చర్మం, కాలేయం చార్టులు వివిధ వర్గాల జీవుల, విసర్జక అవయవాల చార్టు
IV. ప్రదర్శన-చర్చ	వివరించిన అంశాలపై ప్రశ్నలు అడగడం ద్వారా చర్చను చేపట్టాలి. విద్యార్థుల ప్రతిస్పందనలను బోర్డుపై రాయాలి. ● శరీరంలో ఏర్పడిన కార్బన్ డయాక్సైడ్ ఎలా బయటికి పోతుంది? ● చర్మం ఏ వ్యర్థాలను బయటికి పంపుతుంది ? ● అమీబా వ్యర్థాలను బయటికి ఎలా పంపుతుంది ? ● జ్వాలా కణాలు ఏజీవులలో విసర్జక అవయవాలు? ● మూత్రపిండాలు ఏజీవులలో విసర్జక అవయవాలు? ● చెమట అసలు పట్టని ప్రదేశాలలో విసర్జకావయాలపై ఎటువంటి ప్రభావం చూపుతుంది?	● శ్వాసక్రియ/ఊపిరితిత్తుల ద్వారా ● చమట, లవణాలు, మైనం ● కణం ఉపరితలం నుండి వ్యాపనం ద్వారా ● ప్లాటీహెల్మింథిస్, నిమటోడా ● సరీసృపాలు, పక్షులు క్షీరదాలు ● చర్మం రంధ్రాలు మూసుకుపోవడం.	
V. మూల్యాంకనం-ముగింపు	ఉపాధ్యాయులు/విద్యార్థి పీరియడ్‌లో చర్చించిన అంశాలపై ముగింపునివ్వాలి. (సొంతమాటల్లో విద్యార్థులచే చెప్పించాలి)		

పీరియడ్ పథకం - 7

1. తరగతి : 10
2. పాఠం : విసర్జన (మొక్కలలో విసర్జన)
3. పీరియడ్ సంఖ్య : 7
4. సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు :

విషయావగాహన

- మొక్కలలో వ్యర్థాల సర్దుబాటు లేదా విసర్జన ఏవిధంగా జరుగుతుందో వివరించగలరు.
- మొక్కలలో జంతువులలో జరిగే విసర్జనకు తేడాలు చెప్పగలరు.
- మొక్కలలో ఉత్పత్తి అయ్యే వివిధ ద్వితీయ జీవక్రియా ఉత్పన్నాలకు ఉదాహరణలు ఇవ్వగలరు.

ప్రశ్నించడం పరికల్పన చేయడం

- మొక్కలు ఏవిధంగా వ్యర్థాలను విసర్జిస్తాయో ఊహించగలరు.
- వివిధ జంతువులు ఏవిధంగా వ్యర్థాలను విసర్జిస్తాయో ఊహించగలరు.

సమాచార నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టులు

- ద్వితీయ క్రియా ఉత్పన్నాలకు సంబంధించి సమాచారం సేకరించగలరు.

నిజజీవిత వినియోగం

- వివిధ ఆల్కలాయిడ్‌లను నిజజీవితంలో ఉపయోగించుకోగలరు.

సోపానం	బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు/అనుభవాలు	నల్లబల్ల - పని	TLM
I. పలకరింపు	శుభోదయం పిల్లలూ ...ఎలా ఉన్నారు. ముందు పీరియడ్‌లో జంతువులలో విసర్జనక్రియ గురించి చర్చించాం కదా !		
2. శోధనాత్మక ప్రశ్నలు	(ఉపాధ్యాయులు విద్యార్థులను ఆలోచింపచేసే ప్రశ్నలు అడగాలి) ● మొక్కలు కూడా జంతువులులాగే విసర్జిస్తాయా ? ● మొక్కలలో ప్రత్యేక విసర్జక అవయవాలు ఏవి?		
3. శీర్షికా ప్రకటన	పాఠ్యాంశం పేరు నల్లబల్లపై రాయాలి.	"మొక్కలలో విసర్జన"	

సోపానం	బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు/అనుభవాలు	నల్లబల్ల - పని	TLM
II. 1. పాఠంచదవడం- కఠిన పదాల గుర్తింపు, వివరణ	పిల్లలూ ...మీ జీవశాస్త్రం పాఠ్యపుస్తకంలోని పేజి. నెం. 90 నుండి 95 వరకు పాఠాన్ని చదివి కఠిన పదాలు / భావనలను గుర్తించండి.		పాఠ్యపుస్తకం
2. జట్లలో చర్చించుట	కఠినపదాలు/భావనలు జట్లలో చర్చించండి.		
3. తెలియని పదాలను వివరించుట	ఇంకా అర్థం కాని పదాలను బోర్డుపై రాసి వాటిని వివరించాలి.	అల్కలాయిడ్, జీవ ఇంధనం శిలాజకణాలు	
III. కృత్యాల నిర్వహణ- భావనల అవగాహన	పిల్లలూ .... పాఠం చదివారు కదా ! కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు చెప్పండి. ● మొక్కలలో వ్యర్థాలు ఎందుకు నెమ్మదిగా పోగవుతాయి ? ● మొక్కలు వ్యర్థాలను ఏవిధంగా సర్దుబాటు చేస్తాయి ? ● శిలాజకణాల ఉపయోగం ఏమిటి? ● జంతువులు తినకుండా మొక్కలు ఎలా రక్షించుకుంటాయి ? ● వేరుబొడిపెలు కలిగిన మొక్కలు ఎలా రైజోబియంను ఆకర్షిస్తాయి? ● మొక్కలు నిర్ధిష్ట కాలవ్యవధిలో ఆకులు, బెరడులను ఎందుకు రాలుస్తాయి ? ● ద్వితీయ జీవక్రియా ఉత్పన్నాలు అంటే ఏమిటి? పిల్లలు చెప్పిన సమాధానాలలో ముఖ్యమైన పదాలు బోర్డుపై రాసి చర్చించాలి. (బి) పిల్లలూ ఆల్కలాయిడ్‌ల పట్టిక చదివారు కదా ! క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు చెప్పండి. (పిల్లలు చెప్పిన వాటిలో ముఖ్యాంశాలు నల్లబల్లపై చర్చించాలి)	● రోగ నివారణకు సహాయపడే ఆల్కలాయిడ్‌లు ఏవి ? ● పాముకాటుకు విరుగుడుగా ఉపయోగపడేది ఏది? ● చర్మవ్యాధులతో బాధపడేవారు, బాలింతలు స్నానం చేసేటప్పుడు నీటిలో వేపాకు ఎందుకు వేస్తారు? ● టానిన్ ఉపయోగం ఏమిటి? ● కాఫీ తాగినప్పుడు ఉల్లాసంగా ఉంటుంది. ఎందుకు ? ● ఎలర్జీ కారకాలు ఏవి ? ● విసర్జింపబడడం-స్రవించడం మధ్య తేడాలు ఏవి?	నల్లబల్ల

IV. ప్రదర్శన–చర్చ	పిల్లలు చెప్పే సమాధానాలలో ముఖ్యాంశాలు నల్లబల్లపై రాస్తూ చర్చించాలి.	● క్వినైన్, నింబిన్ ● శ్వాసక్రియ/ఊపిరితిత్తుల ద్వారా ● రిసర్పిన్ ● యాంటీసెప్టిక్ లక్షణం ఉంది కాబట్టి ● తోళ్ళు పదునుచేయటం ● నాడీ వ్యవస్థను ఉత్తేజితం చేస్తుంది ● పుప్పొడి రేణువులు, దుమ్ము, పొగ ● వ్యర్థ్యాల తొలగింపు–విసర్జన వ్యర్థ్యాల సర్దుబాటు, తరలించడం – స్రవించడం	పాఠ్యపుస్తకం
V. ముగింపు – మూల్యాంకనం	మొత్తం అంశాలను విద్యార్థుల సొంతమాటల్లో చెప్పించాలి. (అల్కలాయిడ్ పై ఒక ప్రాజెక్ట్ చేయించవచ్చు. దీని కొరకు 7–10 రోజుల సమయం ఇవ్వాలి) . మొక్కల నుండి లభించే వివిధ రకాల ద్వితీయ జీవక్రియా ఉత్పన్నాల సమాచారం సేకరించండి. అవి మానవాళికి ఏ విధంగా ఉపయోగపడతాయో, ఏవి నష్టాన్ని కలిగిస్తాయో అంతర్జాలం నుండి సమాచారం సేకరించి నివేదిక రాయండి.		

పీరియడ్ పథకం - 8, 9

1. తరగతి : 10
2. పాఠం : విసర్జన
3. పీరియడ్ సంఖ్య : 8, 9

సోపానం	బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు/అనుభవాలు	నల్లబల్ల - పని	TLM
I. పలకరింపు	శుభోదయం పిల్లలూ ...ఎలా ఉన్నారు. మనం పాఠాన్ని పూర్తి చేసుకున్నాం కదా ! ఈ పాఠ్యాంశంలో ఏమేమి అవగాహన చేసుకున్నారో తెలుసుకుందాం.		
2. కృత్యాల నిర్వహణ	● మనం ఏం నేర్చుకున్నాం? అంశాలపై పిల్లలతో మాట్లాడించాలి. అవసరమైన చోట వివరణ ఇవ్వాలి.		పాఠ్యపుస్తకం
1వ ప్రశ్న	● అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకుందాం లోని ఒకటవ ప్రశ్నబోర్డుపై రాయాలి (లేదా) విద్యార్థిచే చదివించాలి. ● విద్యార్థులు చెప్పిన సమాధానాలలోని కీలక భావనలు, పదాలను బోర్డుపై రాయాలి. ● బోర్డుపై రాసిన అంశాలను చర్చించాక వాటిని తుడిచి విద్యార్థులను స్వంతంగా నోటు పుస్తకాలలో రాయమని చెప్పాలి.	● విసర్జన అనగా నేమి ? ● జీవుల నుండి వ్యర్థాలను తొలగించడం ● హాని కలిగించే పదార్థాలను వేరుచేసి బయటకు పంపడం.	
2వ ప్రశ్న	రెండవ ప్రశ్నను విద్యార్థిచే చదివించాలి. విద్యార్థి ప్రతి స్పందనలను బోర్డుపై రాయాలి. అన్ని ప్రతిస్పందనలు క్రోడీకరించి స్వంత మాటల్లో జవాబు చెప్పించాలి. సూచన: పేజీనెం.13లోని అమీబాపోషణ గమనించండి. దానికి వ్యతిరేకదిశలో అమీబా విసర్జన ఉంటుంది.	● కణం ఉపరితలం నుండి వ్యర్థాలను బయటికి పంపుతుంది. ● కణం ఉపరితలం నుండి వ్యాపనం ద్వారా	పాఠ్యపుస్తకం బ్లాక్ బోర్డ్

3వ ప్రశ్న	విద్యార్థులచే 3వ ప్రశ్న చదివించాలి. చెప్పిన సమాధానాలలో కీలకాంశాలు బోర్డుపై రాయాలి. మొత్తం సమాధానాన్ని స్వంత మాటల్లో చెప్పించి నోటు పుస్తకంలో రాయించాలి.	• ఊపిరితిత్తులు - CO_2 • జీర్ణాశయం-మలం, జీర్ణం కాని పదార్థాలు, • చర్మం-స్వేదం, మైనం,సెబం కాలేయం-యూరోక్రోం, కొలెస్ట్రాల్ స్టెరాయిడ్, మందులు మొ॥ లాలాజలం, కన్నీరు.	పాఠ్యపుస్తకం
4వ ప్రశ్న	4వ ప్రశ్న చదివించాలి. • మూత్రపిండానికి నెఫ్రాన్ ఎందుకు నిర్మాణాత్మక ప్రమాణం చెప్పండి. • నెఫ్రాన్ ఎందుకు క్రియాత్మక ప్రమాణం ? మొత్తం సమాధానాన్ని క్రోడీకరించి చెప్పించాలి.	• మూత్రపిండం 1.8 లక్షల నెఫ్రాన్‌లలో నిర్మితమై ఉంటుంది. • మూత్రపిండం నిర్మాణంలో నెఫ్రాన్‌లే కీలకం. • మూత్రపిండంలో లక్షకు పైగా ఉన్న నెఫ్రాన్‌లు అన్ని విధులు నిర్వహిస్తేనే మూత్రపిండం పనిచేస్తుంది.	
5వ ప్రశ్న	5వ ప్రశ్న బోర్డుపై రాసి సమాధానాలు రాబట్టాలి. అన్ని అంశాలు క్రోడీకరించి సమాధానం రాయించాలి.	• మొక్కలు వ్యర్థాలను ఏవిధంగా సర్దుబాటు చేస్తాయి? • ఆకులు రాల్చడం ద్వారా • బెరడు రాల్చడం ద్వారా • కొన్ని వ్యర్థాలు కాయలలో నిల్వ ఉండి కాయలు రాల్చడం ద్వారా • బాష్పోత్సేకం ద్వారా, బిందుస్రావం • శిలాజకణాలు ద్వారా	
6వ ప్రశ్న	6వ ప్రశ్న చదవండి. పిల్లలు చెప్పిన సమాధానంలోని అంశాలలో కీలక అంశాలు	• మూత్రపిండాలు రెండు చెడిపోవటం • ద్రవాభిసరణ	

7వ ప్రశ్న	7వ ప్రశ్న బోర్డుపై రాయాలి. ద్రవాభిసరణ అనగానేమి ? మన శరీరం సమతుల్యత ఎలా సాధించబడుతుంది ?	
(8వ ప్రశ్నకు ఇదే విధంగా సమాధానం రాయించాలి)	ప్రతిస్పందనలు నల్లబల్లపై రాయాలి. అన్ని అంశాలు క్రోడీకరించి సమాధానం చెప్పించాలి.	• నీటి అణువులు తక్కువ గాఢత నుండి ఎక్కువ గాఢతకు ప్రసరించడాన్ని ద్రవాభిసరణ అంటాం. • వ్యర్థాలు విసర్జించడం • నీటిస్థాయి పెరడం • అయాన్‌ల సమతుల్యతలో మార్పురావడం
9వ ప్రశ్న	కారణాలు తెల్పండి అనే ప్రశ్నలో జట్టుకు ఒక ప్రశ్న కేటాయించి, ప్రతిస్పందనలు రాయించాలి. జట్లలో వాటికి సమాధానాలు రాయించి వాటిని చదివించాలి.	ఎ) శరీరానికి నీటి కొరత ఉన్నప్పుడే వాసోప్రెసిన్ స్రవిస్తుంది. బి) యూరియా విచ్ఛిన్నం జరిగి అమ్మోనియాగా మారుతుంది. సి) పీడనంలో వడపోత జరగడానికి డి) శరీరం నుండి నీటి నష్టం వేసవిలో ఎక్కువ, చలి కాలంలో నీటి నష్టం తక్కువ.
10వ ప్రశ్న	10వ ప్రశ్న జట్టు కృత్యంగా చేయించండి. (భేదాలు రాయండి) ఒక్కొక్క గ్రూపుకు ఒక ప్రశ్న కేటాయించండి. ప్రతిస్పందనలు నల్లబల్లపై రాయండి. (తేడాలు బాక్స్‌లో రాయించండి)	ఎ) PCT / DCT (ఖాళీ పెట్టె) బి) మూత్రపిండాలు / డయాలసిస్ (ఖాళీ పెట్టె)

ఎ)

PCT	DCT

బి)

మూత్రపిండాలు	డయాలసిస్

11, 12 ప్రశ్నలు	11, 12 ప్రశ్నలు విశ్లేషణాత్మక ప్రశ్నలు కాబట్టి పాఠ్యాంశంపై మొత్తం అవగాహన కల్గి ఉండాలి. 11. మూత్రపిండం నిర్మాణం గురించిన ప్రశ్న 12. నెఫ్రాన్ పనివిధానం గురించిన ప్రశ్న విద్యార్థులకు వివరించి సమాధానాలు రాబట్టాలి.	సి) విసర్జన స్రావం డి) ప్రాథమిక జీవక్రియా ఉత్పన్నాలు / ద్వితీయ జీవక్రియాఉత్పన్నాలు 11. ఎ) మూత్రపిండం బి) మూత్రం సి) వృక్క ధమని డి) వృక్కసిర ఇ) నెఫ్రాన్ 12. ఎ) మూత్రపిండం బి)యూరియా
13వ ప్రశ్న	13వ ప్రశ్న పిల్లలతో చదివించండి. పిల్లలు చెప్పిన సమాధానాలలో కీలక పదాలు నల్లబల్లపై రాయండి. మొత్తం సమాధానాన్ని స్వంతమాటల్లో చెప్పించండి.	• ఎప్పటికప్పుడు వ్యర్థాలను బయటికి పంపకపోతే ఏమౌతుంది ? • శరీరం విషపూరితం అవుతుంది. • రక్తం శుద్ధికాకపోతే జీవక్రియలు మందగిస్తాయి. • శరీరకణాలకు ఆహారం, ఆక్సిజన్ అందదు, CO_2 తొలగించబడదు. • మరణం సంభవిస్తుంది.

సి) విసర్జన / స్రావం (blank table)

విసర్జన	స్రావం

డి)

ప్రాథమిక జీవక్రియా ఉత్పన్నాలు	ద్వితీయ జీవ క్రియాఉత్పన్నాలు

పీరియడ్ పథకం - 10

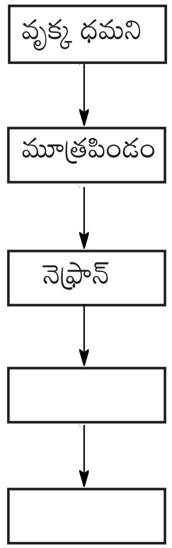
1. తరగతి : 10
2. పాఠం : విసర్జన
3. పీరియడ్ సంఖ్య : 10
4. విద్యాప్రమాణాలు (అనుబంధం)

I. అవయవదానంపై అవగాహన పొందుతారు. దాని ఆవశ్యకతను గుర్తిస్తారు.

IV. అవయవదానం చేయడంపై ఇతరులను ప్రేరేపిస్తారు. తాను స్వయంగా చేయడానికి సంసిద్ధుడు అవుతారు.

సోపానం	బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు/అనుభవాలు	నల్లబల్ల - పని	TLM
14వ ప్రశ్న	పిల్లలూ.... శుభోదయం 14వ ప్రశ్నను చదవండి. ● మీ మూత్రపిండాలు ఎక్కువ కాలం ఆరోగ్యంగా ఉంచుకొనుటకు యురాలజిస్ట్‌ను ఎటువంటి ప్రశ్నలు అడుగుతావు ? పిల్లలు చెప్పిన ప్రశ్నలను బోర్డుపై రాయాలి. ఈ భావనకు సంబంధించిన అన్ని ప్రశ్నలు రాయించాలి. సమాధానం రాయించాలి.	● మూత్రపిండాలలో రాళ్ళు ఎందుకు ఏర్పడతాయి? ● మూత్రపిండాలు ఆరోగ్యంగా ఉండాలంటే ఎటువంటి ఆహారం తినాలి? ● మూత్రపిండ సమస్యలు ఎందుకు ఏర్పడతాయి?	
15వ ప్రశ్న	15వ ప్రశ్నను చదవమని చెప్పాలి. వారు చెప్పిన సమాధానాలలో కీలక పదాలను బోర్డుపై రాయాలి. విద్యార్థి ప్రతి స్పందనలు బోర్డుపై రాయాలి. దీని సమాధానం కొరకు ఇంటర్‌నెట్ నుండి లేదా గ్రంథాలయ పుస్తకాల నుండి సమాచారం సేకరించి. సమాధానం రాయించాలి.	1) తుమ్మ-కొవలి లేదా గొద్దలి 2) వేప - తో తీయడం. 3) వేప - తో తీయడం. 4) వేప - తో తీయడం	

సోపానం	బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు/అనుభవాలు	నల్లబల్ల – పని	TLM
17వ ప్రశ్న	విద్యార్థులతో 17వ ప్రశ్న చదివించాలి.	విద్యార్థులలతో సమాధానంగా ఏ పటం గీయాలో చెప్పించాలి.	
18వ ప్రశ్న	విద్యార్థులలతో 18వ ప్రశ్న చదివించాలి. విద్యార్థుల ప్రతిస్పందనలను బోర్డ్‌పై రాయాలి. వారు వివరించిన భాగాల నిర్మాణాలను పిల్లల స్వంత మాటల్లో రాయించాలి.	• పటం గీచి భాగాలు గుర్తించాలి. • నెఫ్రాన్ భాగాలను వివరించాలి. • మాల్ఫిజియన్ దేహం • వృక్కనాళిక నిర్మాణం గురించి రాయాలి.	
19వ ప్రశ్న	19వ ప్రశ్న బోర్డుపై రాయాలి.	• మానవ విసర్జక వ్యవస్థలో జరిగే మార్గాన్ని రేఖాచిత్రం రూపంలో రాయాలి.	
20వ ప్రశ్న	విద్యార్థుల స్పందనలు Block Diagram రూపంలో రాయాలి.	• విద్యార్థులచే మిగతా Box లు పూర్తి చేయించాలి. అవసరమైన చోట సరిచేయాలి.	



సోపానం	బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు/అనుభవాలు	నల్లబల్ల - పని	TLM
21వ ప్రశ్న	విద్యార్థిచేత చదివించాలి. విద్యార్థుల సమాధానాలలోని కీలకపదాలు బోర్డుపై రాయాలి. అన్ని అంశాలు బోర్డుపై సొంతంగా రాయమనాలి.	• అతిసూక్ష్మ మలినాలు వేరు చేయడం • శరీరానికి కావలసిన నీటిని శోషించడం • అతి సూక్ష్మ నిర్మాణాలు పనిచేసి రక్తాన్ని శుద్ధి చేయడం.	
24వ ప్రశ్న	24వ ప్రశ్న విద్యార్థులచే చదివించాలి. వారు చెప్పిన సమాధానాలు బోర్డుపై రాయాలి. (22, 23 ప్రశ్నలు అనుబంధం చర్చించిన తరువాత రాయిస్తే అర్థవంతంగా ఉంటుంది)	• జంక్‌ఫుడ్ తినవద్దు • నీరు ఎక్కువగా త్రాగాలి. • రక్షిత మంచి నీటిని త్రాగాలి.	
అనుబంధం	• విద్యార్థులచే పాఠం చివరిలోని 'అవయవదానం జీవితానికి వరం, మరణం తరువాత కూడా జీవించవచ్చు' చర్చించాలి. • సేకరించిన పేపరు క్లిప్స్ చదివించి చర్చచేపట్టాలి. 22, 23 ప్రశ్నలకు సమాధానాలు చెప్పించాలి. ఇంటిపని (ప్రాజెక్టు వర్క్‌గా ఇవ్వండి) "అవయవదానం" చేయడం ఆవశ్యకత ఏమిటి? దీనిని ప్రోత్సహించడంలో ప్రభుత్వ, ప్రభుత్వేతర సంస్థలు చేస్తున్న కృషి (Teacher organisation) ప్రజలు ఏవిధంగా అవయవదానంపై అవగాహన కల్పిస్తున్నారో నివేదిక రాయండి.	• అవయవదానం ఆవశ్యకత ఏమిటి? • అవయవదానం చేయడం వల్ల ఎలా జీవించవచ్చు ? • దాని వల్ల మానవాళికి ఉపయోగం ఏమిటి? • వ్యక్తుల కుటుంబాల త్యాగ నిరతిని ఎలా ప్రశంసిస్తావు?	అయవదానంపై సేకరించిన పేపర్ క్లిప్స్

అధ్యాయనం 6

మూల్యాంకనం

A. నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం

నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం (CCE - Continuous and Comprehensive Evaluation) పటిష్టంగా, అర్థవంతముగా అమలు కావాలంటే, విద్యారంగంతో సంబంధమున్న విద్యార్థులు, ఉపాధ్యాయులు, తల్లిదండ్రులు, ఉన్నత విద్యా సంస్థలు మరియు ప్రభుత్వ అధికారులందరు దీనిపట్ల సరియైన, సమగ్రమైన అవగాహన కలిగి ఉండాలి.

విద్యాసంస్కరణలన్నింటికి, పరీక్షసంస్కరణలే కేంద్ర బిందువుగా ఉంటాయి. ఏ మూల్యాంకన ఉద్దేశ్యమైన విద్యార్థిని "తెలిసిన విషయం" నుండి 'తెలియని విషయానికి' తీసికెళ్ళి అర్థం చేయించడమే. మానవుని నిజజీవితములోని ఊహించని పరిణామాలను అధగమించే సామర్థ్యాన్ని అందించడమే విద్య యొక్క లక్ష్యం. విద్యార్థులు నిజజీవితంలోని ఊహించని పరిమాణాలను ఎదుర్కొనేందుకు కావలసిన సామర్థ్యాన్ని పెంపొందించుటకు పరీక్షలు దోహదపడతాయి.

CCE – ఎలా మూల్యాంకనం చేయాలి? నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనంలో భాగంగా పాఠశాలలో నిర్వహించే మూల్యాంకన విధానాలు పిల్లలను సంపూర్ణంగా పరిశీలించి నమోదు చేసేవిగా ఉండాలి. ఉపాధ్యాయులు తరగతి గదిలోపల, బయట పిల్లలను పరిశీలించడంతోపాటు క్రమానుగతంగా నిర్ణీత కాలవ్యవధులలో నిర్వహించే మూల్యాంకనం కూడ అవసరమే. ఇవి వారాంత, పక్ష, మాస, టర్మినల్ రూపాలలో కూడా ఉండటము అవసరం. అయితే ఏ మూల్యాంకన విధానం అయినప్పటికీ వచ్చేర ఫలితాలను బట్టి ఏ ఇద్దరిని మరొకరితో పోల్చకూడదు. అంటే మూల్యాంకనం పిల్లలు ఎలా నేర్చుకొన్నారు? ఏమి నేర్చుకొన్నారు? అనే అంశాలను పరిశీలించడంతోపాటు నేర్చుకొన్న అంశం స్థిరంగా (Retain) ఉండేందుకు కూడా తోడ్పడాలి.

జ్ఞానం, అవగాహన, వినియోగం, విశ్లేషణ, నూతన సందర్భాలలో సర్దుబాటు చేసుకోవడమనే అంశాలతోపాటు, అభిరుచులు, వైఖరులు, ఉద్వేగాలు, ప్రత్యేక ఆసక్తులు, శారీరక ఎదుగుదల, ఆరోగ్య విషయాలను కూడ నిశితంగా పరిశీలించి మూల్యాంకనం చేయాలి. ఈ విధమైన మూల్యాంకనం రెండు రకాలు. అవి :

1. నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం (Formative Evaluation)
2. సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం (Summative Evaluation)

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం

తరగతి గదిలో కల్పించిన అభ్యసన కృత్యాలలో పిల్లలు పాల్గొంటున్నప్పుడు, బోధన జరుగుతున్నప్పుడు విద్యార్థి ఏ విధంగా నేర్చుకుంటున్నాడో పరిశీలించి పిల్లల అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచడానికి కృషి చేయడాన్ని 'నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనము' అంటారు. నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం అనేది భయరహిత వాతావరణంలో, పిల్లలకు అసరాగా నిలిచి, అభ్యసనను వేగవంతం చేయడానికి ఉపకరించేది. కేవలం మార్కులు, గ్రేడుల రూపంలో కాకుండా పిల్లలకు వారి సామర్థ్యాల సాధనా స్థితిగతులను వివరణాత్మకంగా తెలిపి వారికి సరియైన సూచనలు, సలహాలు ఇచ్చి ప్రోత్సహించి, అభ్యసనాన్ని మెరుగు పరచడానికి నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం సహాయపడుతుంది.

తరగతి గదిలో జరిగే చర్చలు, పిల్లల సమాధానాలు, పాఠం మధ్యలో మరియు చివర ఉన్న ప్రశ్నలు, అభ్యాసాల గురించి చర్చిస్తున్నప్పుడు పిల్లలు చర్చలో పాల్గొని ఇచ్చే సమాధానాలు, పిల్లలు రాసిన నోటు పుస్తకాలు, తరగతి పని, ఇంటి పని, ప్రాజెక్టు పనులు, జట్టు పనులు మొదలైన వాటి ఆధారంగా పిల్లలు ఏమి నేర్చుకున్నారో, ఎలా నేర్చుకొన్నారో ఉపాధ్యాయులు అంచనా వేయడమే. 'నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం'.

బోధనాభ్యసన జరుగుతున్న సమయంలో నిరంతరం ఫీడ్‌బ్యాక్ ఇస్తూ, ఉపాధ్యాయునికి, విద్యార్థికి తమను తాము సరిచేసుకొనే వీలుకల్పిస్తుంది. అవసరమైన మార్పులు చేసుకోవడానికి తోడ్పడుతుంది.

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో ప్రధానంగా నాలుగు రకాల సాధనాలను ఉపయోగించాలి.

1. ప్రయోగశాల నివేదిక (Lab Record)
2. రాత అంశాలు (నోటు పుస్తకాలు మొదలగునవి)
3. ప్రాజెక్టు పనులు
4. లఘు పరీక్ష (Slip-test)

1. ఉపాధ్యాయులు జీవశాస్త్రములో పై 4 రకాల సాధనాలను 5 మార్కులకు మాత్రమే నిర్వహించాలా?
2. జీవశాస్త్రం 50 మార్కుల పేపర్ కనుక ఉపాధ్యాయులు పై నాలుగు రకాల సాధనాలను $2^1/_2$ మార్కులకు నిర్వహిస్తే సరిపోతుందా?

ఉపాధ్యాయులు పై నాలుగు రకాల సాధనాలను 5 మార్కులు లేదా $2^1/_2$ మార్కులకు నిర్వహించకూడదు. అలా కనుక చేస్తే, ఉపాధ్యాయులు 5 మార్కులకు ఒక ప్రయోగము ఇస్తే, చిన్న చిన్న తప్పులకు ఎక్కువ మార్కులు కోల్పోయే అవకాశం ఉంది. అలానే ప్రాజెక్ట్ వర్క్‌లో కాని, వ్రాత పనిలో కాని అలాగే జరుగుతుంది. అలానే లఘుపరీక్షలో కూడ ఏదో ఒక ప్రశ్నను $2^1/_2$ మార్కులకు లేదా 5 మార్కులకు ఇస్తే, ఆ ఒక్క ప్రశ్నకు జవాబు వ్రాయలేకపోతే, సరియైన మూల్యాంకనం జరిగినట్లుకాదు. అలాగే లఘు పరీక్షలో కొన్ని విద్యా ప్రమాణాలను పరిశీలించడం సాధ్యం కాదు. అదే 20 మార్కులకు నిర్వహిస్తే, 3 లేక 4 ప్రశ్నలు, బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు ఇవ్వడం వలన సరియైన, సమగ్ర మూల్యాంకనం జరిపినట్లువుతుంది.

కనుక ఉపాధ్యాయులుపై నాలుగు రకాల సాధనాలలో 1. ప్రయోగశాల నివేదిక 10 మార్కులకు 2. రాత అంశాలు 10 మార్కులకు 3. ప్రాజెక్టు పనులు 10 మార్కులకు 4. లఘు పరీక్ష (స్లిప్ టెస్ట్) 20 మార్కులకు నిర్వహించాలి. భౌతిక శాస్త్రంలో కూడ ఇదే విధముగా నిర్వహించాలి. నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనము జరిగిన తర్వాత ఒక్కొక్క సాధనానికి వచ్చిన మార్కులను 5 మార్కులకు కుదించి నమోదు చేయాలి.

అప్పుడు ఒక నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం 5 + 5 + 5 + 5 = 20 మార్కులకు వస్తుంది. చివరికి భౌతిక శాస్త్రం, జీవశాస్త్రం కలిపి సైన్స్‌గా చూపించవలసి వచ్చినప్పుడు రెండింటిలోను 20 మార్కులను 2తో భాగించి 10 + 10 మార్కులుగా తీసికోవాలి. ఆ విధంగా సైన్స్‌కు 20 మార్కుల చొప్పున ప్రతి నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనానికి తీసికోవాలి.

ప్రతి విద్యార్థి జీవశాస్త్రం సబ్జెక్టుకు రెండు నోటుపుస్తకాలు నిర్వహించాలి. ఒక నోటు పుస్తకంలో రాత అంశాలు మరొక నోటు పుస్తకంలో నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలోని మిగతా అంశాలను నమోదు చేయాలి. ఈ నోటు పుస్తకంలో పేజీలను మూడు భాగాలుగా చేసి ఒక్క భాగంలో లఘు పరీక్షకు, ప్రాజెక్టు పనులకు, ప్రయోగశాల నివేదికలకు పేజీలు కేటాయించాలి.

1. విద్యార్థులు ఎన్ని ప్రయోగాలు చేయాలి?
2. పాఠ్యపుస్తకంలో ఉన్న ప్రతి ప్రయోగం ప్రతి విద్యార్థి చేయవలసి ఉంటుందా?
3. పాఠ్యపుస్తకంలో ఉన్న ప్రతి ప్రయోగానికి, ప్రతి విద్యార్థి 'ప్రయోగ నివేదిక' వ్రాయవలసి ఉంటుందా?

పాఠ్యపుస్తకంలోని అన్ని కృత్యాలు / ప్రయోగాలు విద్యార్థులందరు చేయవలసిందే. కాని నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం నోట్ బుక్‌లో మాత్రం విద్యార్థులు చేసిన ఏదో ఒక ప్రయోగానికి నివేదిక వ్రాయాలి. అంటే ప్రతి విద్యార్థి నోట్ పుస్తకంలో ఒక మూల్యాంకనానికి సంబంధించి ఒక ప్రయోగ నివేదిక మాత్రమే రాయాలి. దానికే మార్కులు కేటాయించాలి.

ఇందుకోసం నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం మొత్తం సమయానికి సంబంధించి నిర్వహించిన అన్ని ప్రయోగాల పట్టికను నల్లబల్లపై రాయాలి. ఒక్క ప్రయోగాన్ని ఒకరికి కేటాయించి వారితో ఆ ప్రయోగ నివేదికను మాత్రమే నోటు పుస్తకంలో నమోదు చేయించాలి.

ఒక నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకన పీరియడ్‌కి, విద్యార్థులకు ఒత్తిడికి గురిచేసి, పాఠ్యపుస్తకంలో ఉన్న అన్ని ప్రయోగాలకు ప్రయోగ నివేదికలు రాయించకూడదు.

1. ప్రయోగశాల రికార్డు నిర్వహణ

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో భాగంగా పిల్లలు ప్రయోగశాలలో ప్రయోగాలు చేసిన విధానాన్ని సాధించిన ప్రక్రియ నైపుణ్యాలను మదింపు చేయాలి. ఇందుకోసం ఉపాధ్యాయుడు రెండు అంశాలలో పిల్లలను మూల్యాంకనం చేయాల్సి ఉంటుంది.

- ప్రయోగం చేస్తున్నప్పుడు పిల్లలను పరిశీలించడం - 5 మార్కులు
- ప్రయోగశాల రికార్డు - 5 మార్కులు

పిల్లలు ప్రయోగాలు చేస్తున్నప్పుడు వ్యక్తిగతంగా, జట్లలో పనిచేస్తున్న విధానం, పరికరాల అమరిక, పరికరాలు ఉపయోగించడంలో ప్రదర్శించిన నైపుణ్యం, అంశాలను పరిశీలించిన విధానం, వాటిని నమోదు చేసిన విధానం, ఫలితాలను విశ్లేషించి నిర్ధారణకు రావడం మొదలైన అంశాలన్నింటిని ఉపాధ్యాయులు పరిశీలించాలి. అయితే పిల్లలు ఎలా ప్రయోగం చేశారు అనడానికి ప్రయోగ నివేదిక ఒక్కటే ఆధారం కాబట్టి ప్రయోగ రికార్డులోనే పిల్లలు ఎలా ప్రయోగం చేశారో ఒక పేరా రూపంలో రాయించాలి.

- ప్రయోగాలు చేసిన తరువాత నివేదిక రూపంలో నోటు పుస్తకంలో రాయాలి. ఫార్మాటివ్ మూల్యాంకనానికి కేటాయించిన 200 పేజీల పుస్తకంలోని ప్రయోగశాల నివేదిక కూడా రాయాలి.
- చేసిన ప్రయోగాన్ని లిఖిత రూపంలో పొందుపరచడం వల్ల ఉపయోగించిన పద్ధతి, వనరులు, ఫలితాల గురించి అవసరమైనప్పుడు సరిచూసుకోవడానికి వీలు కలుగుతుంది.
- సైన్స్‌లో ప్రయోగాలు చేయడం తప్పనిసరి. కావున Lab Record రాయడం అత్యవసరం.

Lab Record లో ఉండవలసిన అంశాలు

I. ప్రాథమిక వివరాలు :

- **ఉద్దేశ్యం :** ఏ ప్రయోగం ఎందుకోసం చేస్తున్నామో తెలియజేస్తుంది.
- **కావల్సిన పరికరాలు :** ఆ ప్రయోగానికి అవసరమైన పరికరాల, పదార్థాల జాబితాను తెలియజేస్తుంది.

- **తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు :** ప్రయోగం చేసేముందు, చేసేటప్పుడు, చేసిన తరువాత తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలను తెలియజేస్తుంది.

II. నిర్వహించిన విధానం:

- **ప్రయోగ విధానం :** పరికరాల అమరిక, ప్రయోగ పద్ధతిని తెలియజేస్తుంది.
- **నమోదు :** పట్టికలు, ఫ్లోచార్ట్ మొ|| వాటి రూపంలో పరిశీలించి ఫలితాలను నమోదు చేయుటను తెలియజేస్తుంది.

III. ముగింపు :

- **ఫలితాల విశ్లేషణ :** విశ్లేషణ, ప్రయోగ ఫలితాలను తెలియజేస్తుంది.
- **సాధారణీకరణం :** వచ్చిన ప్రయోగ ఫలితాల ఆధారంగా ఒక నిర్ణయానికి రావడం. కార్యకారణ సంబంధాన్ని తెలియజేస్తుంది.

నమూనా ప్రయోగ నివేదిక

రమ్య, రఫీ, జాని నేను కలిసి జట్టుగా ఏర్పడ్డాం. ఉల్లి వేర్లలో జరిగే సమవిభజన దశలను పరిశీలించే ప్రయోగం చేశాం. నేను ఉల్లిగడ్డకు వేర్లు వచ్చేదాక నాలుగు రోజుల పాటు మా ఇంటిలో పెంచాను. ఉల్లివేర్లలో సమవిభజన కణాలను మైక్రోస్కోపులో పరిశీలించాము. 15-10-2014న ఈ ప్రయోగాన్ని చేసి నివేదిక రాశాము.

I. ప్రాథమిక వివరాలు :

1. **ఉద్దేశ్యం :** ఉల్లి వేర్లలో సమవిభజన జరిగే విధానాన్ని పరిశీలించడం / రకరకాల దశలను గుర్తించడం.
2. **కావల్సిన పరికరాలు :** గాజు స్లైడ్
   కవర్ స్లిప్స్
   సూక్ష్మదర్శిని
   సజల HCl
   సారాదీపం
   గాజు కడ్డీ
   బ్రష్
   ఉల్లివేర్లు

3. తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు

1. తాజాగా ఉండే ఉల్లి వేర్లను మాత్రమే సేకరించాను.
2. HCl తో వేడిచేయునపుడు, స్లైడును సారాదీపంపై వేడిచేసినప్పుడు ఉపాధ్యాయుల సహాయం తీసుకున్నాను.
3. ఉల్లివేరు భాగాన్ని స్లైడుపై ఉంచి గాజు కడ్డీతో నొక్కేటప్పుడు, కొద్ది పరిమాణంలో మిథిలిన్ బ్లూ వేసేటప్పుడు జాగ్రత్తగా చేశాను.
4. పరీక్ష నాళికను వేడి చేసేటప్పుడు పరీక్షనాళికను ఏటవాలుగా అమర్చినాను.
5. గాజు స్లైడ్‌ను, ఇతర సామగ్రిని నిర్దేశించిన స్థలంలో ఉంచాను.

II. నిర్వహించిన విధానం:

4. ప్రయోగ విధానం

1. ఒక ఉల్లిగడ్డను కొంత నీరు వున్న గాజుగ్లాసులో 4 రోజులు ఉంచాను.
2. వేర్లు మొలిచిన తరువాత 4 మి.మీ పొడవు ఉండేలా వేరు కొనను పదునైన బ్లేడుతో కత్తిరించాను.
3. కత్తిరించిన వేళ్ళను ఒక పరీక్ష నాళికలోని సజల HCl లో ఉంచి మరిగించాను.
4. HCl ను వడపోసి వేర్లను ఒక వాచ్ గ్లాస్‌లో పెట్టాను
5. వేర్లకు ఒక చుక్క మిథలీన్ బ్లూ కలిపాను.
6. ఒక బ్రష్ సహాయంతో ఒక వేరు ముక్కను తీసుకొని స్లైడ్‌పై ఉంచాను.
7. గాజుకడ్డీ సహాయంతో వేరుముక్కను జాగ్రత్తగా అద్దినాను.
8. దానిపైన ఒక కవర్ స్లిప్‌ను పెట్టి మిగతా ద్రవ పదార్థాలను బ్లాటింగ్ పేపర్‌తో అద్ది తీసివేసినాను.
9. స్లైడ్‌ను సారాదీపం పైన కొద్ది సేపు వేడి చేశాను.
10. ఈ స్లైడ్‌ను సూక్ష్మదర్శినితో పరిశీలించాను.
11. సమవిభజన జరుగుతున్న కణాలను గుర్తించాను.
12. పరిశీలించిన కణాల ఆకారాన్ని సూచిస్తూ చిత్తు పటం గీశాను.

13. వివిధ దశలలో ఉన్న కణాలు గుర్తించాను. వాటి సంఖ్యను లెక్కించి ఈ క్రింది పట్టికలో నమోదు చేశాను.

5. నమోదు :

క్రమ సంఖ్య	పరిశీలించిన కణం సమవిభజన ఏ దశలో ఉంది		చిత్తు పటం	గమనించిన అంశాలు
1.	అంతర్దశ	5		రెండు కేంద్ర కణాలున్నాయి. కణత్వచంలో నొక్కు ఉంది.
2.	ప్రథమ దశ	2		క్రోమోజోములు పొట్టిగా మారి ఉన్నాయి సెంట్రోమియర్ ఉన్నది
3.	చలన దశ	3		క్రోమోజోములు కణం మధ్యలో కనిపిస్తున్నాయి.

III. ముగింపు :

6. ఫలితాల విశ్లేషణ : పై పట్టికను పరిశీలించగా మొత్తం కణాలలో 5 కణాలు అంతర్దశలో, 2 కణాలు ప్రథమదశలో, 3 కణాలు చలన దశలో ఉన్నాయి. మిగతా దశలు కన్పించలేదు.

7. సాధారణీకరణం : ఈ ఫలితాన్ని బట్టి కణవిభజన ఒకేసారి జరగదని వివిధ దశలలో జరుగుతుందని గుర్తించాం.

ప్రాజెక్టు పనులు

పుస్తకాల్లో ఉండేదే జ్ఞానమని, తరగతి గది నాలుగు గోడల మధ్య నేర్చుకునేదే విద్య అనే చట్రంలో విద్యావిధానం నలిగిపోయి ఆలోచనలు, సృజనాత్మకత కోల్పోయి తన వాస్తవ లక్ష్యాల్నుంచి దూరంగా జరిగిపోరాదు. ఏ విద్యయితే పిల్లల్ని స్వయంగా నేర్చుకోవడానికి సహాయపడుతుందో, నేర్చుకున్న విద్య తన నిత్యజీవిత పరిస్థితులకు అన్వయం చేసుకుని విజయవంతంగా ముందుకు వెళ్ళడానికి దోహదపడుతుందో అదే నిజమైన విద్య.

అలాంటి ఉన్నత లక్ష్యాల విద్యనందుకోవడానికి విద్యార్థి పనిచేస్తూ నేర్చుకోవాలి. పరిశీలిస్తూ నేర్చుకోవాలి. ప్రకృతి నుంచి నేర్చుకోవాలి. స్వేచ్ఛావాయువుల మధ్య నేర్చుకోవాలి. దాన్ని సాకారం చేయడానికి సైన్స్ ప్రాజెక్టులు గొప్ప సాధనాలు అవుతాయి.

ప్రాజెక్టు : ప్రాజెక్టు అనేది విద్యార్థులు ఒక సమస్యను ఎన్నుకుని సమస్యా పరిష్కారానికి వివిధ సోపానాలను అనుసరించి నిర్ధారించే ప్రక్రియ.

విద్యార్థులలో బృంద అభ్యసనాన్ని పెంపొందించుట, నాయకత్వ లక్షణాలను, జీవన నైపుణ్యాలను పెంపొందింప చేయుట, నేర్చుకోవటంలో ఆనందాన్ని పొందడం ద్వారా అభ్యసనం కూడా ఆనందదాయకమైన కార్యక్రమంగా భావించుట ప్రాజెక్టు యొక్క ఉద్దేశ్యము.

ప్రాజెక్టు ద్వారా పిల్లల్లో పరిశీలన, పరిశోధన, అన్వేషణ, కనుగొనడం, ప్రయోగ నైపుణ్యాలు, సమస్య పరిష్కారాలు వంటివి అభివృద్ధి చెందుతాయి. ఉత్సాహంగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలలో పాల్గొనగలుగుతారు. ఒక అంశం మీద విద్యార్థులు కూలంకషంగా చర్చించి, ఆ సమస్యను వివిధ కోణాలలో పరిశీలించి, విశ్లేషించి, ఫలితాన్ని కనుగొనడం ద్వారా ఒక నివేదికను సమర్పించుట ప్రాజెక్టు పనుల లక్ష్యంగా ఉంటుంది. ఈ విధానం వల్ల విద్యార్థిలో స్వయం అభ్యసనం, తాను తెలుసుకున్న అంశాల మీద నిజనిర్ధారణ, కొత్త విషయాలను సేకరించటం, నమూనాలను తయారు చేయటం, సమస్యలను, సమాచారాన్ని విశ్లేషించటం, ఇతరులతో మాట్లాడటం, అభిప్రాయాలను వ్యక్తపరచటం మొదలైన అంశాలు అలవడుతాయి.

ప్రాజెక్టు నిర్వహణ

* ప్రాజెక్టులు ప్రత్యేక లక్ష్యాల సాధన కొరకు నిర్దేశించబడినవిగా గుర్తించాలి.
* వ్యక్తిగతంగా లేదా ప్రతి విద్యార్థికి ఒక ప్రాజెక్టు విద్యార్థులను బృందాలుగా చేసి ప్రతి బృందానికి ఒక ప్రాజెక్టు లేదా రెండు, మూడు బృందాలకు కలిపి ఒకే ప్రాజెక్టును కూడా కేటాయించవచ్చు.
* వీటిని పూర్తి చేయడానికి 15 రోజుల సమయం ఇవ్వాలి. ప్రతి ప్రాజెక్టు ఏతేదీ లోపల పూర్తి చేసి సమర్పించవలసి ఉంటుందో పేర్కోవాలి?
* ప్రాజెక్టు పనులు విద్యార్థి యొక్క మార్కులను గ్రేడులను పెంచుటకు ఉపయోగపడేదిగా భావించరాదు.
* ప్రాజెక్టును ఏదో విధంగా పూర్తి చేయడం కంటే దానిని పూర్తి చేయడానికి అనుసరించే విధానం ముఖ్యమైనదిగా భావించాలి.
* ఒకవేళ అనుకున్న రీతిలో ప్రాజెక్టును పూర్తిచేయనప్పుడు ఉపాధ్యాయులు అవసరమైన సలహాలను ప్రత్యామ్నాయాలను సూచించి దానిని విద్యార్థి తగిన విధంగా పూర్తి చేయునట్లుగా చర్యలు తీసుకోవాలి.
* ప్రతి విద్యార్థి తనకు కేటాయించిన ప్రాజెక్టును పూర్తి చేసి తన చేతి వ్రాతతో కూడిన ప్రాజెక్టును రూపొందించి ప్రాజెక్టు నివేదికపై మాట్లాడవలసి ఉంటుంది. చర్చలో పాల్గొనవలసి ఉంటుంది.

ప్రాజెక్టు లక్షణాలు

ప్రాజెక్టు పనులలో ఈ క్రింది లక్షణాలు ఉండాలి. అవి పరిశీలన, సరిపోల్చడం, అంచనా వేయడం. అనుప్రయుక్తం / వ్యాఖ్యానించడం, సృజనాత్మక ఆలోచన, సహకార నైపుణ్యాలు, కొలవడం, వర్గీకరించడం, ఊహించడం, విమర్శనాత్మక ఆలోచన, ముగింపుకు రావడం.

ప్రాజెక్ట్ నివేదికలో ఉండవలసిన అంశాలు

ఈ నివేదికలో ఏ ప్రాజెక్టుకు ఎవరెవరు సభ్యులు, ఎవరెవరు ఏ బాధ్యతలు స్వీకరించారు? ప్రాజెక్టు పనికి సంబంధించి వివరాలు ఎలా సేకరించారు? ఏఏ విషయాలు అందులో ఉన్నాయి? కనుగొన్న విషయాలు ఏమిటి? వంటి సమాచారాన్ని నివేదిక రూపంలో పిల్లలు రాయాలి.

ప్రాజెక్ట్ రకాలు : ప్రాజెక్ట్ పనులు సాధారణంగా రెండు రకాలుగా ఉంటాయి.

1. **పనిచేసే లేదా నిర్వహించే సభ్యుల సంఖ్యను బట్టి :** పనిచేసే సభ్యుడు ఒక్కడే ఉన్నప్పుడు అది వ్యక్తిగత ప్రాజెక్టు పనిగా, ఎక్కువమంది సభ్యులున్నప్పుడు జట్టు ప్రాజెక్టు పనిగా ప్రాజెక్టు నిర్వహించవచ్చును.

   ఉదా :

   * మీ ఇంటిలో విద్యుత్ వినియోగంపై శక్తి ఆడిట్ చేసి నివేదికను రూపొందించండి. (వ్యక్తిగత ప్రాజెక్టు)
   * మీ తండ్రి వ్యవసాయ ఉపకరణాలు తుప్పుపట్టకుండా చేపట్టే చర్యలపై నివేదికను రూపొందించండి. (వ్యక్తిగత ప్రాజెక్టు)
   * పాఠశాల విద్యుత్ వినియోగంపై శక్తి ఆడిట్ చేసి నివేదికను రూపొందించండి. (జట్టు ప్రాజెక్టు)
   * మీ గ్రామంలో విద్యుత్ పొదుపుకు చేపట్టవలసిన చర్యలపై నివేదికను రూపొందించండి (జట్టు ప్రాజెక్టు)

2. **ప్రాజెక్టు స్వభావాన్ని బట్టి :** ప్రాజెక్టు నిర్వహించే పద్ధతి ఆధారంగా, స్వభావం ఆధారంగా ప్రాజెక్టులు వివిధ రకాలుగా ఉంటాయి. వీటిలో ముఖ్యమైనవి.

   (a) సమాచార సేకరణ ప్రాజెక్టులు :

   ఇంటర్వ్యూ చేయడం ద్వారా వివిధ ఉపకరణాలు, క్షేత్రపరిశీలనలు, పరికరాలతో, జీవసంబంధ ప్రకృతి దృగ్విషయాలను పరిశీలించడం ద్వారా, రెఫరెన్స్ పుస్తకాలు, సైన్స్ మాగజైన్స్ (డిస్కవరి, చెకుముకి, సైన్స్ రిపోర్టర్, ...), పరిశోధన గ్రంథాలు చదవడం ద్వారా సమాచారాన్ని సేకరించి నివేదికను రూపొందించుట ద్వారా సమాచార సేకరణ ప్రాజెక్టులు నిర్వహించవచ్చును.

ఉదా :

* పరమాణు నిర్మాణానికి సంబంధించిన థాంప్సన్ పరమాణు నమూనా నుండి క్వాంటం సిద్ధాంతం వరకు గల అనేక ఆవిష్కరణలు చేసిన శాస్త్రవేత్తల జీవిత విశేషాలు ముఖ్యాంశాలతో నివేదిక రూపొందించండి.
* మీ పాఠశాల ప్రయోగశాలలో గల రసాయనాల జాబితాలపై నివేదికను రూపొందించండి.

(b) నిజనిర్ధారణ ప్రాజెక్టులు :

విద్యార్థి తాను తెలుసుకున్న అంశాల మీద వివిధ ప్రయోగాలు చేసి నిజనిర్ధారణ చేసుకునేలా ప్రాజెక్టులు నిర్వహించవచ్చును.

ఉదా : ఇళ్ళలో ఉపయోగించే వివిధ ద్రవాల pH విలువలను కనుగొనుట (పాలు, త్రాగే నీరు, నల్లానీరు, టీ, కాఫీ, శీతల పానీయాలు, షాంపూ, సబ్బు నీరు, కిరోసిన్, పళ్ళరసాలు, టాయిలెట్ క్లీనర్స్)

(c) సృజనాత్మక ప్రాజెక్టులు :

ప్రయోగానికి, ప్రదర్శనకు అవసరమయ్యే పరికరాలు అందుబాటులో లేనట్లయితే ప్రత్యామ్నాయ పరికరాల రూపకల్పన, జీవశాస్త్రంలోని భావనలను వివరించుటకు నమూనాలు తయారు చేయడం, సృజనాత్మకంగా ఆలోచించి ప్రత్యామ్నాయ ఉపకరణాలు, నమూనాలు రూపొందించే ప్రాజెక్టులు నిర్వహించవచ్చును.

ఉదా :

* కొబ్బరి చిప్పతో విద్యుత్ విశ్లేషణ ఘటాన్ని రూపొందించండి.
* నిప్పును ఆర్పే యంత్రమును రూపొందించండి.
* సోలార్ కుక్కర్‌ను తయారుచేయండి.

(d) సమస్యా పరిష్కార ప్రాజెక్టులు

ఇవి విద్యార్థుల నిత్యజీవితంలో సంభవించే సమస్యలు, పాఠశాల సహచరులు, ఇరుగు పొరుగు వారు, సమాజం ఎదుర్కొనే సమస్యలను అర్థం చేసుకుని వాటి పరిష్కారానికి వివిధ సోపానాలను అనుసరించి సమస్యా పరిష్కారం చూపే ప్రాజెక్టులు. ఇందుకోసం విశేష పరిశీలనలు, సమాచార సేకరణ, విశ్లేషణ, నమూనాల నిర్మాణం, నమూనాల ఆధారంగా పరిష్కారం ఊహించడం, ప్రయోగాలు

నిర్వహణ, క్షేత్ర స్థాయిలో కృత్యాలు, పరిశోధన మరియు విన్నూత ఆలోచనలు విద్యార్థులు వినియోగించుకోవాలి.

ఉదా :

* జీర్ణాశయ సంబంధ వ్యాధులకు, తినే ఆహారపు pH విలువలకు మధ్య గల సంబంధాన్ని గుర్తించుట.
* కళ్ళజోడు ధరించడం ద్వారా దృష్టిలోపాన్ని ఎలా సరిచేయవచ్చు?

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనములో మూడో సాధనంగా ప్రాజెక్టు పనులు ఉన్నాయి. వీటికి 10 మార్కులు కేటాయించారు. పాఠ్యపుస్తకములో కొన్ని ప్రాజెక్టులు ఇచ్చారు. అదే విధంగా పాఠం మధ్యలో కూడ విషయ అవగాహన కోసం కొన్ని ప్రాజెక్టులున్నాయి. ఇవే కాకుండా స్థానిక వనరులు, అవసరాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని ఉపాధ్యాయులు సొంతంగా కూడా ప్రాజెక్టులు ఇవ్వవచ్చు.

ప్రతి ఫార్మాటివ్ మూల్యాంకనములో ఒక ప్రాజెక్టును తప్పనిసరిగా చేయించాలి. పాఠంలో ఇచ్చిన కృత్యాలు ప్రాజెక్టులు కావు. ప్రాజెక్టులో భాగంగా ఒక సమస్యా పరిష్కారం కోసం వేరు, వేరు సాధనాలు ఉపయోగించి సమాచారాన్ని సేకరించాలి. దానిని విశ్లేషించాలి. చివరకు నిర్ధారణకురావాలి. ఈ మొత్తం ప్రక్రియ గురించి పట్టికలు, గ్రాఫ్‌లు, పటాలు ఉపయోగిస్తూ నివేదిక రూపొందించాలి.

ప్రాజెక్టు పనులు సాధారణంగా రెండు రకాలుగా ఉంటాయని గుర్తించవచ్చు.

పనిచేసే సభ్యుడు ఒక్కడే ఉన్నప్పుడు అది వ్యక్తిగత ప్రాజెక్టు పనిగా, ఎక్కువ మంది సభ్యులున్నప్పుడు జట్టు ప్రాజెక్టు పనిగా పేర్కొంటారు. అదే విధంగా ప్రాజెక్టు స్వభావాన్ని దానిలో ఉపయోగిస్తున్న సాధనాల ఆధారంగా ప్రాజెక్టులు వివిధ రకాలుగా ఉంటాయి.

- ఇంటర్వ్యూ చేయడం ద్వారా సమాచారాన్ని సేకరించి ప్రాజెక్టు నిర్వహించడం
- సేకరణల ద్వారా సమాచారం సేకరించి ప్రాజెక్టు నిర్వహించడం
- రిఫరెన్స్ పుస్తకాలు, పరిశోధన గ్రంథాలు చదివి దానిపై నివేదిక రాయడం.
- పరిసరాలలోని జీవ సంబంధ, ప్రకృతిలోని విషయాలను దృగ్విషయాలను పరిశీలించడం, దానిపై నివేదికలు రూపొందించడం.

ప్రాజెక్టు నివేదికలో ఉండవలసిన అంశాలు :

అన్ని ప్రాజెక్టులకు ఇవే అంశాలు ఉండవలసిన అవసరము లేదు. అది ప్రాజెక్టు స్వభావాన్ని బట్టి పోతూ ఉంటాయి.

I. ప్రాథమిక వివరాలు :

I. **విద్యార్థి పేరు**

II. **బృంద సభ్యుల పేర్లు**

3. **ప్రాజెక్టు పేరు / సమస్య / ప్రశ్న**

- ఏదైనా సమస్యను ఎంచుకొని వివిధ సోపానాల ద్వారా దానికి పరిష్కారం కనుగొనుటకు విద్యార్థి ప్రయత్నం చేయాలి. ఆ సమస్యనే ప్రాజెక్టుపేరుగా మలచుకోవాలి.

II. **లక్ష్యాలు :** ప్రాజెక్టు యొక్క లక్షణాలు స్పష్టంగా ఉండాలి.

III. **ఎంచుకునే సాధనాలు / మాపనం / అధ్యయనం :** ప్రాజెక్టు యొక్క లక్ష్యాలు చేరుకొనుటకు / పూర్తి చేయుటకు విద్యార్థి అవసరమైన సాధనాలు / మాపనాలు ఎంచుకోవాలి.

II. నిర్వహించిన విధానం:

IV. **అధ్యయన పద్ధతి :** విద్యార్థి ప్రాజెక్టులో తెలుపబడిన సమస్యలు సాధించుటకు అనుసరించే విధానం స్పష్టంగా నివేదించాలి.

V. **పట్టికలు :** నేర్చుకునే క్రమంలో విద్యార్థులు అనేక పద్ధతులలో సమాచారం సేకరించవలసిన అవసరం ఏర్పడుతుంది. అలా సేకరించిన సమాచారాన్ని వర్గీకరించి పట్టికలు రూపొందించడం, రూపొందించిన పట్టికల గురించి విశ్లేషించి స్వంతంగా నివేదికలో పొందుపరచగలగాలి. ఇందుకు ఇతరులతో కలిసి పనిచేయగలగాలి, పంచుకోగలగాలి, ఇతరులకు ఉపకారులుగా ఉండగలగాలి.

III. ముగింపు :

VI. **నిర్ధారణ :** ముగింపు దశలో పిల్లలు ప్రాజెక్టులు యొక్క సమస్యలు సాధించగలిగేలా పరిష్కార మార్గాన్ని సూచించగలగాలి / వ్యాఖ్యానించగలగాలి.

VII. **ఉపయోగించిన వనరులు :** ప్రాజెక్టు చివరలో తను ఉపయోగించిన వనరులు గ్రంథాలు / వ్యక్తులు / సంస్థల గురించి వివరాలు పొందుపరచాలి.

ప్రాజెక్టు నివేదికను మూల్యాంకనం చేయడం :

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో నిర్వహించే ప్రాజెక్టు పనులకు 10 మార్కులు కేటాయించారు. ప్రాజెక్టు పనికి మార్కులు కేటాయించడంలో కింది అంశాలు దృష్టిలో ఉంచుకోవాలి.

1. ప్రాజెక్టుకు సిద్ధంకావడం, ప్రాజెక్టు నిర్వహణ - 3 మార్కులు
2. ప్రాజెక్టు నివేదిక - 5 మార్కులు
3. నివేదిక పై చర్చ - మాట్లాడడం - 2 మార్కులు

> 1. ఒక ఫార్మేటివ్ పీరియడ్‌లో విద్యార్థులు ఎన్ని ప్రాజెక్టు పనులు చేయాలి?
> 2. పుస్తకములో ఉన్న ప్రతి ప్రాజెక్టును ప్రతి విద్యార్థి చేసి నివేదికను నోట్‌బుక్‌లో వ్రాయవలసి ఉంటుందా?

- ఒక ఫార్మేటివ్ పీరియడ్‌లో విద్యార్థులు ఒక ప్రాజెక్టును మాత్రమే రాయాలి.
- విద్యార్థులు ఎన్ని ప్రాజెక్టులను అయినా చేయవచ్చు. కాని నివేదిక మాత్రము ఒక పార్మామేటివ్ పీరియడ్‌కు ఒక్కటి మాత్రమే నోట్‌బుక్‌లో వ్రాయవలసి ఉంటుంది.
- విద్యా సంవత్సరాంతానికి, ప్రతి విద్యార్థి నోట్‌పుస్తకంలో నాలుగు ప్రయోగశాల నివేదికలు, నాలుగు ప్రాజెక్టు పనుల నివేదికలు ఆయా కాలాల సిలబస్ నుండి తప్పని సరిగా ఉండాలి.

నమూనా ప్రాజెక్టు:

I. **ప్రాజెక్టు పేరు :** గ్రామంలో పండిస్తున్న రకరకాల పంటలు, అందుకు అనుసరిస్తున్న పద్ధతులు, ఎదుర్కొంటున్న సమస్యలు.

II. **లక్ష్యాలు**

A. వివిధ రకాల పంటసాగు విధానాలు తెల్సుకోవడం.

B. పంటసాగులో సమస్యలు గుర్తించడం.

C. పరిష్కార మార్గాలు కనుక్కోవడం.

D. ప్రత్యామ్నాయ మార్గాలు సూచించడం / కనుక్కోవడం

III. **సాధనాలు :**

A. పరిపుచ్ఛ పద్ధతి (రైతులతో నేరుగా మాట్లాడటం)

B. క్షేత్ర పరిశీలన (రైతుల భూములను సందర్శించుట)

IV. **అధ్యయన పద్ధతి :** నేను నా గ్రామంలో ఉన్న పంట పొలాలను సందర్శించి రైతులతో ముఖాముఖి చర్చించి ఈ క్రింది సమాచారం రాబట్టినాను.

ప్రశ్నావళి

1. రైతు పేరు :
2. గ్రామం :
3. సాగుచేసే పంటలు :
4. పెట్టుబడి :
5. సాగుచేసే విధానం :
6. పంట అమలు చేసే విధానం :
7. ఉపయోగించే ఎరువులు :
   A. సేంద్రియ
   B. కృత్రిమ
8. ఉపయోగించే మందులు
   A. కీటకనాశకాలు
   B. శిలీంధ్రనాశకాలు
   C. క్రిమి సంహారకాలు
9. మందులకయ్యే ఖర్చులు
10. పంట అమలు (కిలోలలో)
11. మార్కెట్ చేసే విధానం
12. సంరక్షణ పద్ధతి
13. మిగులు (పెట్టుబడి పోగా)
14. రైతు అభిప్రాయం
15. విద్యార్థి అభిప్రాయం

పంట పేరు	సాగు విధానం	ఆశించే వ్యాధులు	పెట్టుబడి	లాభం / నష్టం
చెఱకు	1. రైతులు బాగా పరిపక్వం చెందిన చెఱకుగడను సేకరించి వాటి యొక్క కణువు పైన క్రింద ఛేదనం చేస్తారు. 2. ప్రతి ముక్కలో కనీసం ఒక కన్ను వుండునట్లు జాగ్రత్త తీసుకుంటారు. 3. కన్ను పైకి వుండేటట్లు రైతు భూసమాంతరంగా భూమిలో పాతిపెడతారు. 4. సరియైన మోతాదులో నీరు, ఎరువులు (పోషకాలు) అందించి చెఱుకు పంటను సాగుచేస్తారు	ఎర్రకుళ్ళుతెలుగు బంకతెగులు పేనుబంక కాటూన్ స్టన్నింగ్ పొట్టివ్యాధి, నల్లతెగులు గోధమ తెగులు డేనియల్ ద్యూ ఆకులు పసుపుపచ్చగా మారుట ఆకులు కాలిపోయి - నట్లుండుట, మొజాయిక్	రూ. 18,000/- ఒక ఎకరానికి	లాభం
దుంపజాతి మొక్కలసాగు	1. రైతులు బాగా ముదురుగా ఉన్న దుంపలను ఎంచుకొని వాటిని 2, 3 రోజుల వరకు తేమగల ప్రదేశంలో ఉంచుతారు. 2. కన్ను భాగంలో పచ్చని పత్రోపరిస్థితకోరకాలు కనిపించిన చోట దుంపజాతి మొక్కలను సాగుచేస్తారు 3. సరైన మోతాదులో నీరు, ఎరువులు (పోషకాలు) అందించి దుంపజాతి మొక్కలను సాగుచేస్తారు.	నల్లమచ్చల వ్యాధి కుంకుమతెగులు, ఆకుమడత, ఫిజోర్తియం, డ్రైరాట్ వ్యాధి	రూ. 5,000/- ఒక ఎకరానికి	
దొండకాయ	1. బాగా పరిపక్వం చెందిన కాండాన్ని రైతులు ముక్కలు చేస్తారు. 2. ప్రతి ముక్కు ఇరుచివరలు భూమిని తాకేటట్లు తిరగవేసిన (U) ఆకారంలో పాతిపెడతారు.	ఆకుకుళ్ళు, బంకతెగులు కాండం ఎండిపోవుట పూలు రాలుట, నల్లతెగుళ్ళు, పేనుబంక	రూ. 2000/-	లాభం రూ. 2,000/-

పంట పేరు	సాగు విధానం	ఆశించే వ్యాధులు	పెట్టుబడి	లాభం / నష్టం
	3. సరైన మోతాదులో నీరు, ఎరువులు మరియు ఇతర పోషకాలు అందించిన తరువాత ప్రతి కణుపు నుండి తీగలు మొలుస్తాయి. 4. రైతులు తీగలు పెరగడానికి వెదురుతోగానీ, ఇనుప మెష్లు, పందిర్లు ఏర్పాటుచేసి ఊతం అందజేస్తారు.			
చేమంతి పంట	1. రైతులు వర్షాకాలానికి ముందే జనకతరం చేమంతి మొక్క యొక్క పరిపక్వం చెందిన చూషకాలను (సక్కర్స్) కత్తిరించి సేకరిస్తారు. 2. కత్తిరించిన చూషకాలు కలిగిన కొమ్మలను భూమిలో పాతిపెడతారు. 3. నీరు, పోషకాలు అందించడంతో చేమంతి మొక్కలు పెరుగుతాయి	అస్కోఫైటా, అగ్గితెగులు ఆకుతెగులు, పౌడరీమిల్ డ్యూ, కాండం తెగులు	రూ. 2,000/-	లాభం రూ. 3,000/-
ప్రైమ్‌రోజ్	రైతులు ఈ పంటను సాగుచేయుటకు రెండు రకాల పద్ధతులు అవలంభిస్తారు (ఎ) వేరు ఛేదనము, (బి) కాండఛేదనం 1. రైతులు కొన్ని మట్టికుండీలను ఎంచుకొని అందులో సారవంతమైన మట్టిని కొంత నాచును, కొంత వర్మీ కంపోస్టును నింపుతారు. 2. $1\frac{1}{2}$ నుండి 2 ఇంచ్‌ల వరకు వేరు లేదా కాండాన్ని ఛేదనం వేసి కుండీలో పాతిపెడతారు. 3. 2, 3 ఇంచ్‌ల వరకు చిగురులు ఎదిగిన తరువాత వాటిని వేరుచేసి పంటభూమిలో పాతిపెడతారు.			

విశ్లేషణ : పై పట్టిక విశ్లేషించిన తరువాత నేను గమనించినది ఏమిటంటే జీవ ఎరువులు వాడకం వలన పెట్టుబడి తగ్గి ఆదాయం పెరిగింది.

- ప్రతి పంటకు అనేక రకాల తెగుళ్లు సోకుతున్నాయి.
- రైతులు కీటకనాశనులను బాగా వాడుతున్నారు.
- ఎక్కువ పెట్టుబడి ఎరువులు, కీటకనాశకులకే అవుతున్నది.

జీవ ఎరువు / మందులు మరియు రసాయన ఎరువు / మందుల మధ్య సరిపోల్చడం

రైతు పేరు	సాగుచేసిన పంటలు	రసాయన ఎరువులు/ మందుల వాడకంపై పెట్టిన ఖర్చు	పంటసాగుకై పెట్టిన మొత్తం పెట్టుబడి	పంట అమ్మిన తర్వాత వచ్చిన మొత్తం	లాభం / నష్టం
మార్పు హేమసుందర్	చెరకు	రూ. 4000 +1800	రూ. 18,000	రూ. 24,000	రూ. 6,000

రైతు పేరు	సాగుచేసిన పంటలు	రసాయన ఎరువులు/ మందుల వాడకంపై పెట్టిన ఖర్చు	పంటసాగుకై పెట్టిన మొత్తం పెట్టుబడి	పంట అమ్మిన తర్వాత వచ్చిన మొత్తం	లాభం / నష్టం
పండి నారాయణరావ్	చెరకు	రూ. 2800 + 17800	రూ. 17,000	రూ. 24,000	రూ. 7,000

ముగింపు :

I. గమనించవలసిన సమస్యలు :

1. చెఱుకు, దొండ, చేమంతి, ప్రైమ్‌రోజ్ మొదలగు పంటలు సాగుచేయుటకు రైతులు ముఖ్యంగా సరైన నేలను ఎంచుకోవడంలో పొరపాట్లు చేస్తున్నారు.
2. ఒకవేళ సరియైన నేల లభించినా వాటిని సిద్ధం చేయడంలో సంప్రదాయ పద్ధతులు తప్ప ఆధునిక పద్ధతులు పాటించడంలేదు.
3. తెగుళ్ళ నియంత్రణకు కేవలం రసాయన మందులపైనే ఆధారపడుతున్నారు.
4. జీవ ఎరువుల వినియోగంపై గానీ, జీవ రసాయనాల వాడకంపై సరైన అవగాహన లేదు.
5. వంగడాల ఎంపిక సంప్రదాయ పద్ధతిలోనే చేస్తున్నారు.
6. చాలా తక్కువ మంది రైతులు, వ్యవసాయాభివృద్ధి అధికారితో కలుస్తున్నారు. కలిసినను వారిచ్చిన సూచనలు, సలహాలు పాటించడం లేదు.
7. నీటి సంరక్షణ పద్ధతులు / ఆధునిక నీటి నిర్వహణ పద్ధతులపై సరియైన అవగాహన లేదు.
8. పండించే పంటలకు మార్కెటింగ్ చేయడంలో, నిల్వ చేయడంలో సుస్థిర పద్ధతులు (Sustainable management) పాటించడం లేదు.

II. పరిష్కార మార్గం :

1. నేలను ఎంచుకోవడంలో రైతులు వ్యవసాయాధికారితో మాట్లాడి, మృత్తిక పరీక్షా కేంద్రంలో, మొదట నేల స్వభావం పరీక్షింపచేసి మృత్తికకు సరిపడే పంటను ఎంచుకోవాలి.
2. నేలను సిద్ధం చేయటానికి తగు మోతాదులో సేంద్రీయ ఎరువులను వినియోగించి శుద్ధిచేసిన విత్తనాలను మాత్రమే నాటాలి. వీలైనంతవరకు రసాయన ఎరువుల వాడకం తగ్గించాలి. జీవ ఎరువుల తయారీ విధానం తెల్సుకొనుటకు అధికారులతో సంప్రదించాలి.
3. తెగుళ్ళ నియంత్రణ కొరకు సంప్రదాయ పద్ధతులు పాటిస్తూ పర్యావరణానికి హాని కలగని మందులు వాడాలి.

4. జీవరసాయనాలు తయారుచేయడంలో అవగాహన లోపం వలన రైతులు కేవలం రసాయన మందులపైనే ఆధారపడుతున్నారు. ప్రభుత్వం, స్వచ్ఛందసంస్థల సహాయంతో రైతులకు జీవరసాయన తయారీపై తర్ఫీదు నివ్వాలి. దీనికై వనరులు అందజేయాలి.

5. వివిధ పంటలకు కావలసిన వంగడాల ఎంపిక కొరకై వ్యవసాయ అధికారితో సంప్రదించి వారిచ్చిన సలహాలు, సూచనలు పాటించాలి. వ్యవసాయాధికారి తన తోటి సహాయకులతో కలిసి పంట సాగుచేసే కాలముందు అవగాహన సదస్సులు / కార్యక్రమాలు ఏర్పాటు చేయాలి. వీటిలో చాలా ఎక్కువ మంది రైతులు పాల్గొనునట్లు చూసుకోవాలి.

6. సంప్రదాయ నీటిపారుదల పద్ధతులు పాటించడం వలన కొన్ని రోజుల తరువాత నీటికొరత ఏర్పడుతుంది. నీటి దుర్వినియోగం శాతం పెరుగుతుంది. కావున బిందు సేద్యం, తుంపర సేద్యం పద్ధతులు మొదలగు తక్కువ నీటిని ఖర్చుచేసే పద్ధతులు పాటించాలి.

7. పండిన పంటను నిల్వచేయడానికి కోల్డ్ స్టోరేజ్, ఇతర ఆధునిక సంరక్షణా విధానాలు పాటించి రైతులు నేరుగా విక్రయించాలి.

8. మార్కెట్ పద్ధతులలో దళారుల జోక్యం వుండకూడదు. రైతే స్వయంగా ధరను నిర్ణయించాలి. అవసరమైనంత మేరకు మాత్రమే ప్రభుత్వం జోక్యం చేసుకోవాలి.

పై పరిష్కార మార్గాలు పాటించడం వలన రైతులు ఆర్థిక స్థితిగతులలో మార్పు రావచ్చని ఈ ప్రాజెక్టు మూలంగా నిర్ధారించడమైనది.

ఉపయోగించిన వనరులు

1. 8, 9 జీవశాస్త్ర పాఠ్యపుస్తకం, తెలంగాణ ప్రచురణ
2. Biology with Wong ప్రచురణ
3. వ్యవసాయ విశ్వవిద్యాలయం, హైదరాబాదు వారి ప్రచురణలు
4. అంతర్జాలంలో వ్యవసాయానికి సంబంధించిన వెబ్‌సైట్లు

3. రాతపనులు - నోటు పుస్తకాలు

పిల్లలు తాము అవగాహన చేసుకున్న అంశాన్ని సొంతమాటలలో వ్యక్తీకరించటానికి భావాన్ని లిఖిత రూపంలో తెలియజేయటానికి ప్రతి విద్యార్థికి లేఖనా నైపుణ్యం చాలా అవసరం. నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో పిల్లలు

సొంతంగా రాయడాన్ని మదింపుచేస్తాం. కాబట్టి దీని ఆవశ్యకత, ఎలా నిర్వహించాలి, ఎలా మూల్యాంకనం చేయాలి అనే అంశాలను తెలుసుకుందాం! పాఠం క్రింద ఇచ్చిన అభ్యాసాలకు ప్రశ్నలను పిల్లలు ఆలోచించి స్వంతంగా రాయాలి. గైడులు, స్టడీమెటీరియల్, ఇతరుల నోటు పుస్తకాలు చూసి రాయకూడదు. ఈ విధంగా రాసిన వాటిని ఉపాధ్యాయులు పరిశీలించి, నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనానికి కేటాయించిన మార్కులు వెయ్యాలి.

రాత పనులు – ఆవశ్యకత:

- ప్రస్తుతం పాఠశాలలో చాలా మంది పిల్లలకు సైన్సులోని సూత్రాలు, సిద్ధాంతాలు, భావనలు అవగాహన అయినప్పటికి నోటు పుస్తకంలో సొంతంగా రాయలేక పోతున్నారు.
- మాతృభాషతోపాటూ ఆంగ్ల మాధ్యమంలో చదివే పిల్లలు కూడా విషయ అవగాహన కలిగి ఉన్నప్పటికీ లేఖన నైపుణ్యాలు లేకపోవటం చేత సరిగ్గా రాయలేక పోతున్నారు.
- రాతలో భాషాదోషాలు, వ్యాకరణదోషాలు ఉంటున్నాయి, సరిగ్గా వాక్య నిర్మాణం చేయలేక పోతున్నారు. రాసిన రాత సరిగ్గా లేకపోవడం వల్ల చదివి అర్థం చేసుకోలేని పరిస్థితుల్లో ఉన్నారు.
- సొంతంగా రాయలేక గైడ్‌లు, క్వొశ్చన్‌బ్యాంక్స్, ఇతరుల నోట్సు చూసి కాపీ కొట్టే పద్ధతికి అలవాటు పడ్డారు. ఉపాధ్యాయులు కూడా దీనిని చూసి చూడనట్లుగా భావించడం, ప్రోత్సహించడం జరుగుతోంది.
- ఈ పద్ధతులు వల్ల పిల్లలలో సృజనాత్మకత, సొంతంగా ఆలోచించి రాసే లక్షణాలు పూర్తిగా కనుమరుగవు తున్నాయి.

పై అంశాలను దృష్టియందుంచుకొని నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో పిల్లలు ఆలోచించి స్వంతంగా రాసేట్లుగా రాతపనిని అభివృద్ధిపరచి ఎప్పటికప్పుడు అంచనావేసి తగు సూచనలు సలహాలు ఇవ్వాలి. తాము అవగాహన పొందిన అంశాలను సొంతపదజాలంతో, తమ అనుభవాలను జోడించి రాసే విధంగా ప్రోత్సహించాలి.

పిల్లలు సొంతంగా రాసేటప్పుడు తమకు తోచినది ఏదో ఒకటి రాస్తారని, సమాధానం సూటిగా స్పష్టంగా ఉండదని, రాయడంలో సరయిన భాషాపటిమ ఉండదని మనం భావిస్తుంటాం. సందేహిస్తుంటాం కూడా. సొంతంగా రాసిన సమాధానాలు ఒక్కొక్కటి ఒక్కోరకంగా ఉంటాయి. కాబట్టి దిద్దటం, మార్కులు కేటాయించడానికి ఎక్కువ సమయం పండుతుందని అలా రాసిన వాటికి ప్రామాణికత ఉండదని అనుకుంటుంటాం. ఈ సందేహాలన్నీ నివృత్తికావాలంటే సొంతంగా రాయడమంటే ఏమిటి? దానిని పిల్లల్లో పెంపొందించడం ఎలాగో తెలుసుకోవడం అవసరం.

సొంతంగా రాయడమంటే భావాన్ని అర్థం చేసుకుని తనదైన రీతిలో పదాలు, వాక్యాలు ఉపయోగిస్తూ రాయటం. పాఠ్యపుస్తకంలోని వాక్యాలను ఉన్నవి ఉన్నట్లుగా రాయటం కాదని గుర్తించాలి. అర్థ వివరణకోసం వాక్యాలు పెంచవచ్చు లేదా తగ్గించవచ్చు. సొంత ఉదాహరణలు ఉపయోగించవచ్చు. ఇలా సొంతంగా రాయడంవల్ల పిల్లల్లో భావనల పట్ల స్పష్టత వస్తుంది. విషయం అర్థమవుతుంది. అందువల్ల ఏరకమైన ప్రశ్న అడిగినప్పటికీ తగిన విధంగా సమాధానం రాయగలుగుతారు.

ఇందుకోసం ఏమిచేయాలి?

ఉన్నపళంగా పిల్లలు పదో తరగతిలో సొంతంగా రాయలేరు. అందువల్ల ప్రతిపాఠంలో కనీసం ఐదారు ప్రశ్నలు తరగతిలో చర్చించి సొంతంగా రాసేలా అభ్యాసం చేయించాలి. ఇందుకోసం కింది సోపానాలు పాటించాలి.

- ప్రశ్న లేదా అంశాన్ని బోర్డు మీద రాయాలి.
- ప్రశ్నకు రాయదగిన సమాధానం గురించి చర్చించాలి.
- చర్చలో వచ్చిన కీలక పదాలను బోర్డు మీద రాయాలి.
- కీలక పదాల ఆధారంగా సమాధానాన్ని వాక్యాలుగా చెప్పించాలి.
- ఇద్దరు ముగ్గురితో మరలా మొత్తం సమాధానాన్ని చెప్పించాలి.
- చివరిగా సమాధానాన్ని వ్యక్తిగతంగా తమ నోటుపుస్తకాల్లో రాయమనాలి.
- అందరూ రాసిన తరువాత ఒకరి సమాధానాన్ని బోర్డు మీద రాసి ఎలా రాసారో చర్చించాలి. సవరణలు చెప్పాలి.
- ఈ చర్చ ఆధారంగా తమ తమ సమాధానాలు సరిచేసుకోవాలి.

రాత పనిని నిర్వహించడం - ఎలా?

- ప్రతి విద్యార్థి నోటుపుస్తకాన్ని విధిగా నిర్వహించాలి.
- ప్రతి యూనిట్‌లో "అభ్యసనాన్ని మెరుగు పర్చుకుందాం" క్రింద ఇవ్వబడిన ప్రశ్నలకు జవాబులు నోటుబుక్‌లో విద్యార్థులు సొంతంగా ఆలోచించిరాయాలి. గైడులు, స్టడీమెటీరియల్, పాఠ్యపుస్తకం చూసి రాయకూడదు.

రాత పనిని ఎలా మూల్యాంకనం చేయాలి?

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనములో రాత పనికి 10 మార్కులుంటాయి. ఈ మార్కులు కేటాయించడంలో ఉపాధ్యాయులు కింది అంశాలను దృష్టిలో ఉంచుకోవాలి.

- పుస్తకంలో ఉన్నది ఉన్నట్లుగా కాకుండ సొంతంగా రాసినదిగా ఉండటం.
- అవసరమైన చోట బొమ్మలు గీసి ఉండటం.
- పదాలు, వాక్యాలు అర్థవంతంగా భాషాదోషాలు లేకుండా ఉండటం.

గమనిక : రాత పనికి సంబంధించిన నోట్‌పుస్తకమును పర్యవేక్షణ కమిటీ పరిశీలించిన తరువాత తిరిగి విద్యార్థులకు పరీక్షల సమయంలో అందజేయాలి.

4. లఘు పరీక్ష (Sliptest)

లఘు పరీక్ష యొక్క ఆవశ్యకత :

- పిల్లలు నేర్చుకున్న అంశం ఏ మేరకు అవగాహన అయిందో తెల్సుకోవటానికి.
- నేర్చుకున్న అంశం నిత్యజీవిత అంశాలతో అనుసంధానం చేసుకొనే నైపుణ్యాన్ని అంచనా వేయటానికి.
- పరీక్ష అనే భయం పోగొట్టడానికి, ఆత్మ విశ్వాసం పెంపొందించడానికి
- నిరంతరం బోధనాభ్యాసన ప్రక్రియల్లో పాల్గొనడానికి.
- స్వంతంగా ఆలోచించి రాయటానికి.
- సంక్షిప్తంగా భావప్రకటన చేయటానికి.
- నిత్యజీవిత సన్నివేశాలను అన్వయించుకోవడానికి.
- బట్టీ పట్టి నేర్పే విధానం నుండి దూరం కావడానికి.

లఘు పరీక్షను నిర్వహించడం ఎలా?

- పాఠం బోధించిన తరువాత ఎప్పుడైనా ముందుగా ప్రకటించకుండా పరీక్షను నిర్వహించాలి.
- లఘు పరీక్ష 20 మార్కులకు నిర్వహించి 5 కి తగ్గించాలి.
- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో భాగంగా FA సమయంలలో (ఉదాహరణకు 1వ FA జూలై) భాగంగా ఏదైనా పీరియడ్‌లో 45 నిమిషాల వ్యవధిలో లఘు పరీక్షను నిర్వహించాలి.
- లఘు పరీక్షలో ఏవైనా కొన్ని ఎంపిక చేసుకున్న విద్యాప్రమాణాలను ఆధారంగా చేసుకుని సొంతంగా ఆలోచించి రాసే విధంగా ప్రశ్నలుండాలి.

- దీనికోసం 100 పేజీల లాంగ్ నోటుపుస్తకాన్ని పెట్టాలి. విద్యాసంవత్సరంలోని నాలుగు ఫార్మాటివ్‌ల లఘు పరీక్షలను ఆ నోటుపుస్తకంలోనే రాయించాలి. మరియు అన్ని FA లను కూడా దీనిలో రాయవచ్చు (ప్రయోగ నివేదిక ప్రాజెక్టు నివేదిక లఘు పరీక్ష).
- ఈ నోటు పుస్తకాన్ని మానిటరింగ్ కమిటీ పరిశీలించిన అనంతరం విద్యార్థులకు అందజేయాలి.
- సమాధానాలను దిద్దిన తరువాత ఏఏ విద్యాప్రమాణాలలో పిల్లలు ఎలా ఉన్నారో రాసిన సమాధానాల ఆధారంగా చర్చించాలి. నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో ఇది అత్యంత కీలకమైన అంశం. తప్పనిసరి అంశం కూడా. అంటే పరీక్ష నిర్వహించి మార్కులు, గ్రేడులు వేయగానే సరిపోదు. పిల్లల సమాధానాలు విశ్లేషించి మెరుగుపరిచే మార్గాలు సూచించాలి.
- ఉదాహరణకి కిరణజన్య సంయోగక్రియ, శ్వాసక్రియకు సంబంధం ఉందని నీవు భావిస్తున్నావా? ఎందుకు? ఇలాంటి ప్రశ్నలు అడగడం వలన సొంతంగా ఆలోచించి రాసే అవకాశం కలుగుతుంది.
- లఘు పరీక్షలో సాధించిన మార్కులను, గ్రేడులను రిజిష్టరులో నమోదుచేయాలి.

లఘుపరీక్షను ఎలా మూల్యాంకనం చేయాలి?

- సొంతంగా ఆలోచించి రాసి ఉండడం.
- భాషాదోషాలు లేకుండా మంచి దస్తూరితో రాయడం.
- నిత్యజీవిత సంఘటనలతో, సొంత ఉదాహరణలతో అన్వయించుకుంటూ రాసి ఉండడం.
- కీలకపదాలు, భావనలు ఉపయోగించి విశ్లేషణాత్మకంగా రాసి ఉండడం.

పై అంశాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని లఘుపరీక్షకు మార్కులు కేటాయించాలి. ఏ విద్యాప్రమాణంలో పిల్లలు వెనుకబడిఉన్నారో గుర్తించి దానిని పెంపొందించడానికి అదనపు బోధన్యాభ్యసన కృత్యాలను కల్పించాలి. అంటే లఘుపరీక్ష పిల్లలు నేర్చుకున్న విషయాలను పరిశీలించేదిగా కాకుండా విద్యాప్రమాణాల సాధనను మెరుగుపరుచుకోవడానికి దోహదపడేదిగా ఉండాలి. అంతే గాని లఘు పరీక్షను యూనిట్ టెస్ట్‌గా నిర్వహించకూడదు.

- లఘు పరీక్షలు ఒక ఫార్మేటివ్ పీరియడ్‌లో 2, 3 కూడా నిర్వహించవచ్చు. వాటిలో దేంట్లో ఎక్కువ మార్కులు వస్తాయో దానిని నమోదుకు పరిగణనలోకి తీసుకోవాలి.

B. సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం

సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం అంటే ఏమిటి?

విద్యార్థి బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల ద్వారా నేర్చుకున్న అంశాలను మొత్తంగా మూల్యాంకనం చేయడాన్ని సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం అంటారు. ఇవి కోర్సు మొత్తం పూర్తి అయిన తర్వాత లేదా నిర్ధారిత పాఠ్యప్రణాళిక పూర్తయిన తరువాత పిల్లల సాధనను పరీక్షించే పద్ధతి. ఈ పద్ధతిలో విద్యార్థి తాను చదివిన కోర్సు ద్వారా ఏమి నేర్చుకొన్నాడు! ఎంతవరకు నేర్చుకున్నాడు అనే అంశాలను పరిశీలించుట జరుగుతుంది. ఈమూల్యాంకనాన్ని పరీక్షల రూపంలో మాత్రమే నిర్వహిస్తారు. సంగ్రణాత్మక మూల్యాంకన స్వభావాన్ని పరిశీలించినట్లయితే

- ఇది అభ్యసనను మూల్యాంకనం చేసే పద్ధతి
- విద్యాసంవత్సరంలో Summative - I, Summative - II పరీక్షలు నిర్వహించాలి.
- విద్యాప్రమాణాల ఆధారంగా పిల్లల ప్రగతిని ఉపాధ్యాయులు తయారు చేసిన ప్రశ్నాపత్రంతో పరిశీలించాలి.
- పరీక్ష నిర్వహణ కోసం ఉపాధ్యాయులు సబ్జెక్ట్‌కు నిర్ధారించిన పాఠ్య ప్రణాళిక, విద్యా ప్రమాణాల ఆధారంగా ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించాలి.
- ప్రశ్నాపత్రం తయారు చేసే ముందు భారత్వ పట్టికను తయారు చేసుకోవాలి.
- Summative - II లో పాఠ్యపుస్తకం మొత్తం నుండి ప్రశ్నలు విద్యాప్రమాణాల ఆధారంగా ఇవ్వాలి.
- ప్రశ్నాపత్రంలో ప్రశ్నలు స్వభావరీత్యా సొంతంగా రాయడానికి, విశ్లేషణాత్మకంగా రాయడానికి వీలుగా ఉంటాయి. కాబట్టి తరగతిలో పిల్లలందరు ఒకే రకమయిన సమాధానం రాస్తారని భావించకూడదు.
- సమాధాన పత్రం దిద్దిన తరువాత కేటాయించిన గడులలో విద్యా ప్రమాణం వారీగా మొత్తం మార్కులు పొందిన మార్కులు, గ్రేడ్ రాయాలి.
- 6, 7, 8 తరగతులలో విద్యాప్రమాణాల వారీగా సాధించిన మార్కులు, గ్రేడులు నమోదు చేయాలి. 9, 10 తరగతులకు విద్యాప్రమాణాల వారీగా గ్రేడ్‌లు అవసరం లేదు.
- 6 నుండి 10వ తరగతులకు ప్రశ్నాప్రతాన్ని విద్యా ప్రమాణాల ఆధారంగా రూపొందించాలి. భారత్వ పట్టికను పరిశీలించండి.

• విద్యా ప్రమాణాల వారీగా భారత్వం

క్రమ సంఖ్య	విద్యా ప్రమాణం	భారత్వం	9, 10 తరగతుల మార్కులు	6, 7 తరగతులు	8 తరగతి
1.	విషయావగాహన	40%	16	32	16
2.	ప్రశ్నించడం, పరికల్పనలు చేయడం	10%	04	8	4
3.	ప్రయోగాలు, క్షేత్ర పరిశీలనలు	15%	06	12	6
4.	సమాచార నైపుణ్యాలు	15%	06	12	6
5.	బొమ్మలు గీయడం ద్వారా భావప్రసారం	10%	04	8	4
6.	ప్రశంస, జీవవైవిధ్యం, నిజజీవిత వినయోగం	10%	04	8	4
		100	40	80	40

• ప్రశ్నాపత్రంలో Essay type questions, short answer questions, very short answer questions, multiple choice questions అనే 4 రకాల ప్రశ్నలు ఉంటాయి.

• నిర్దేశించిన విద్యాప్రమాణాలన్నీ పిల్లలు ఎంతవరకు సాధించారో పరిశీలించేందుకు వీలుగా ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించటం జరుగుతుంది.

• ప్రశ్నలు రూపొందించడంలో అన్ని పాఠాలకు సమప్రాధాన్యత ఉంటుంది. ఫలానా పాఠం నుండి వ్యాసరూప ప్రశ్నలు వస్తాయని, ఫలానా పాఠంలో రెండు మార్కుల ప్రశ్నలు వస్తాయనే విభజన ఉండదు.

ప్రశ్నల స్వభావం ఎలా ఉంటుంది?

* విద్యాప్రమాణాలకు అనుగుణంగా ప్రశ్నలు రూపొందించాలి.
* ప్రశ్నలను బాగా చదివి అవగాహన చేసుకుని స్వంతంగా ఆలోచించి జవాబులు వ్రాసేవిగా ఉండాలి.
* ప్రశ్నలకు జవాబులు Open ended ఉండే విధంగా రూపొందించాలి.
* అభ్యసనం మెరుగుపరుచుకుందాం, క్రింద ఇవ్వబడిన ప్రశ్నలు పరీక్షల్లో యథాతథంగా రావు. ఒక విద్యా ప్రమాణంలో ఉన్న ప్రశ్న మరొక విద్యా ప్రమాణంలోకి మార్చి ఇవ్వవచ్చు.

* ఒకసారి వచ్చిన ప్రశ్న పరీక్షలో తిరిగి యధాతథంగా రాదు. వేరే రూపంలో ఇవ్వవచ్చు.

* ప్రశ్నలు పిల్లల్లో సృజనాత్మకత, విలువలు, సౌందర్యాత్మక స్పృహ, సహజవనరుల పరిరక్షణ, మానవత్వ విలువలు, జాతీయ సమైక్యతలు అంచనా వేసేవిగా ఉంటాయి.

* ప్రశ్నలకు జవాబులను Key Indicators ఆధారంగా రాయమనాలి?

* ప్రశ్నల స్వరూపం, మార్కుల వారీగా భారత్వ పట్టిక

క్రమ సంఖ్య	ప్రశ్న రకం	ప్రశ్నల సంఖ్య	మార్కులు		మొత్తం మార్కులు	
			9, 10 తరగతుల	6, 8	8, 9, 10	6, 7
1.	వ్యాసరూప	4	4	8	16	32
2.	లఘు రూప	6	2	4	12	24
3.	స్వల్ప సమాధాన	7	1	2	7	14
4.	బహుళైచ్ఛికం	10	1/2	1	5	10
				మొత్తం	40	80

వ్యాసరూప ప్రశ్నలు

- పిల్లలు తాము నేర్చుకున్న అంశం ఏ మేరకు అవగాహన అయిందో తెలుసుకోవడానికి ఈ రకపు ప్రశ్నలు ఉపయోగపడతాయి. వ్యాసరూపంలోని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు 8 నుండి 10 వాక్యాలలో సొంతంగా సమాధానం రాయాలి.

- మొత్తం నాలుగు వ్యాసరూప ప్రశ్నలకు సమాధానం రాయాలి. ప్రతి ప్రశ్నకు ఇంటర్నల్ చాయిస్ ఉంటుంది.

- 8-10 వాక్యాలలో జవాబులు రాయాల్సి ఉంటుంది. అవసరమైన చోట బొమ్మ గ్రాఫ్ ద్వారా వివరించాల్సి ఉంటుంది.

లఘు ప్రశ్నలు

- ఆరు ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయాలి. చాయిస్ ఉండదు.

- ప్రశ్నలకు జవాబులు నిర్దిష్టంగా 4 - 5 వాక్యాలలో స్పష్టంగా రాయాలి.

స్వల్పసమాధాన ప్రశ్నలు

- 7 ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయాలి. చాయిస్ ఉండదు.
- ప్రశ్నలకు జవాబులు నిర్దిష్టంగా 1-2 వాక్యాలలో సమాధానం రాయాలి.

బహులైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

- బహులైచ్ఛిక ప్రశ్నలు ఆలోచించి రాయాల్సి ఉంటుంది.
- మొత్తం 10 బహులైచ్ఛిక ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయలి. చాయిస్ ఉండదు. ఇవన్నీ అనువర్తిత రూపంలో ఉంటాయి. ఏ విద్యా ప్రమాణంలోనైనా పైన చూపించిన నాలుగు రకాల ప్రశ్నలు రావడానికి అవకాశం ఉంటుంది.

ప్రశ్నాపత్రాలు

- 6, 8 తరగతుల వరకు ప్రశ్నాపత్రం 80 మార్కులకు భారత్వ పట్టికల ఆధారంగా SCERT/DCEB స్థాయిలలో తయారు చేసి అందిస్తారు.
- 8, 9, 10 తరగతులకు ప్రశ్నాపత్రం 40 మార్కులకు (జీవశాస్త్రం) భారత్వ పట్టికల ఆధారంగా SCERT/ DCEB స్థాయిలలో తయారు చేసి అందిస్తారు.
- 6-8 తరగతులలో విద్యా ప్రమాణాల ఆధారంగా మార్కులు, గ్రేడింగ్‌లు నమోదు చేయాలి. కానీ 9-10 తరగతులకు గ్రేడింగ్ విద్యా ప్రమాణాల వారీగా చేయనవసరం లేదు. మొత్తం మార్కులకు గ్రేడింగ్ ఇచ్చి నమోదు చేయాలి.

ప్రశ్నల స్వభావం - వివిధ రకాల జవాబులు

విద్యా ప్రమాణాల ఆధారంగా ప్రశ్నలు రూపొందించబడతాయి. కాబట్టి ప్రశ్నల స్వభావాన్ని ఉపాధ్యాయులు, విద్యార్థులు అర్థం చేసుకోగలగాలి.

I. విద్యా ప్రమాణాలు :

1. విషయావగాహన :

   - ఈ ప్రమాణం క్రింద వివరించడం, వర్గీకరించడం, ఉదాహరణల్విడం, కారణాలు చెప్పడం, మానసిక చిత్రాలు ఏర్పరుచుకోవడం వంటి అంశాలపైన ప్రశ్నలు ఇవ్వాలి.

2. ప్రశ్నించడం, పరికల్పనలు చేయుడం :

ప్రశ్నించడం, పరికల్పనలు చేయడం అనే విద్యా ప్రమాణాన్ని మదింపు చేయడానికి క్రింది అంశాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని ప్రశ్నలను రూపొందించుకోవాలి.

- వివిధ భావనలపై ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు అడగడం.
- సమాచార సేకరణకోసం.
- పరిశీలనలు చేసేటప్పుడు.
- ఇంటర్వ్యూ చేయడానికి రూపొందించుకునే ప్రశ్నావళి.
- ప్రయోగాలు చేసే సందర్భంలో
- సలహాలు పొందడానికి.

పరికల్పనలు :

- ఫలితాలను ఊహించడం.
- ఫలితాలపై ప్రభావము చూపే అంశాలను ఊహించడం.
- సమస్యకు కారణాలు ఊహించడం.
- భవిష్యత్తును గూర్చి ఊహించడం.

3. ప్రయోగాలు, క్షేత్ర పరిశీలనలు

ప్రయోగాలు, క్షేత్ర పరిశీలనలకు సంబంధించి ఈ క్రింది అంశాల రూపంలో ప్రశ్నలు ఉంటాయి.

- ప్రయోగాలు చేయడం.
- ప్రయోగాల పరిశీలన.
- నిర్ధారించడం.
- పరికరాల ఎంపిక.
- నమోదు చేయడం.
- సాధారణీకరించడం.

- ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలపై అవగాహన.
- ఫలితాలు ఇచ్చి ప్రయోగం చేయడం
- ఫలితం కొరకు ప్రయోగం చేయడం.
- ఫలితాలను మార్చి ప్రయోగం చేయడం.
- లోపాలు గుర్తించడం.
- ప్రయోగానికి కావలసిన జాగ్రత్తలు తీసుకోవడం.

4. సమాచార నైపుణ్యాలు – ప్రాజెక్టు పనులు

సమాచార నైపుణ్యాలు – ప్రాజెక్టు పనులు అనే విద్యా ప్రమాణంలో రెండు అంశాలు ఉంటాయి. అవి:

1. సమాచార సేకరణ 2. సమాచార విశ్లేషణ 3. పరిష్కారం 4. సృజనాత్మకత

1. సమాచార సేకరణ
   a) సమాచారాన్ని సేకరించడం, విశ్లేషించడం.
   b) పట్టికలు నింపడం, గ్రాఫ్‌లు, నివేదికలు తయారు చేయడం.
2. సమాచార విశ్లేషణ
   a) రూపొందించిన పట్టికలను స్వంతంగా విశ్లేషించటం.
   b) సమాచార వర్గీకరణ పట్టికలు రూపొందించడం.

5. బొమ్మలు, గ్రాఫ్‌లు గీయడం, నమూనాలు తయారు చేయడం :

ఈ విద్యా ప్రమాణాన్ని మదింపు చేయడానికి క్రింది అంశాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని ప్రశ్నలను రూపొందించుకోవాలి.

- బొమ్మలను గీయడం.
- బొమ్మలలోని భాగాలను గుర్తించడం.
- బొమ్మలో లోపం ఉన్న భాగాన్ని గుర్తించడం.
- బ్లాక్ డయాగ్రమ్

- Flow Chart
- Bar Graph
- Pie Graph
- సృజనాత్మక చిత్రాలు గీయడం.
- ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలను తయారు చేయడం.

6. సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస, విలువలు

ఈ ప్రమాణాన్ని అంశాల ఆధారముగా మదింపు చేయాలి.

- అభినందించే సందర్భాలు
- ప్రశంసించడం
- ప్రకృతిలోని అంశాలను గుర్తించడం.
- శాస్త్రవేత్తల కృషిని ప్రశంసించడం.
- సైన్స్ క్లబ్స్, సెమినార్‌లు, ప్రదర్శనలు పాల్గొనడానికి ప్రణాళికలు చేయడం.
- నినాదాలు, కరపత్రాల తయారీ
- గేయాలు, కవితలు వ్రాయడం.
- ప్రత్యేక దినాలు, సైన్సు భావనల గూర్చి వ్యాసాలు వ్రాయడం.
- పర్యావరణ పరిరక్షణ గురించి అవగాహన కలిగి ఉండడం.

7. జీవవైవిధ్యం పట్ల సున్నితత్వము, నిత్యజీవిత అన్వయం :

విద్యార్థి నేర్చుకున్న అంశాలను నిత్యజీవితములో అన్వయించుకోవడం వలన ఈ విద్యా ప్రమాణం సాధించబడుతుంది. ఈ విద్యా ప్రమాణాన్ని మదింపు చేసేటప్పుడు ఈ క్రింది అంశాలను దృష్టిలో ఉంచుకోవాలి.

- జీవవైవిధ్యం ప్రాధాన్యతను గుర్తించడం.
- జీవవైవిధ్య పరిరక్షణకు కృషి చేయడం.

- జీవించు - జీవించనివ్వు సూత్రం.
- సైన్స్ నియమాలను నిజజీవితంతో అన్వయం
- పరికరాలు, ప్రక్రియలకు నిజజీవితంలో అన్వయం

II. విద్యా ప్రమాణాల వారీగా ప్రశ్నలు జవాబులు

1. విషయ అవగాహన (ప్రశ్నలు - జవాబులు)

వ్యాసరూప ప్రశ్నలు **4 మార్కులు**

1. మొక్కలలో నీరు మరియు ఆహార పదార్థాలు ప్రసరణ చేసే కణజాలాల మధ్య తేడాలు పేర్కొనండి.

జ.

Indicators		దారువు	పోషక కణజాలం
Differences between Xylem & Phloem in a tabular form	1	మూలకేశరాల ద్వారా మృత్తిక నుండి నీటిని, ఖనిజలవణాలను మొక్క ఇతర భాగాలకు సరఫరా చేస్తుంది.	పత్రాలలో తయారైన పిండి పదార్థాన్ని మొక్క యొక్క ఇతర భాగాలకు సరఫరా చేస్తుంది.
	2.	దీనిలో సజీవ, నిర్జీవ కణాలు ఉంటాయి.	సజీవ కణాలుంటాయి.
	3.	యాంత్రిక బలాన్ని ఇస్తుంది.	ఎటువంటి యాంత్రిక బలాన్ని ఇవ్వవు.
	4.	వాణిజ్య రీత్యా ఎంతో ఉపయోగ కరమైనది.	దీనిలో నారలు వాణిజ్య రీత్యా ఎంతో ఉపయోగకరమైనవి.
	5.	నారలు, దారుకణాలు, దారునాళాలు ఉంటాయి.	చాలన్ని కణాలు, చాలన్ని నాళాలు, సహకణాలు పోషకణజాల నారలు & మృదు కణజాలం వీటిలో ఉంటాయి.

లేదా

2. క్రింది వాటికి కారణాలు తెల్పండి.

(i) జలుబుతో బాధపడుతున్నప్పుడు మనం రుచిని కనుగొనలేము.

(ii) వేసవి కాలములో ఎక్కువ ద్రవపదార్థాలు తీసుకున్నను మూత్ర విసర్జన తక్కువగా ఉంటుంది.

(iii) నాలుక పొడిగా ఉన్నప్పుడు రుచిని కనుగొనలేము.

(iv) జీర్ణాశయము నుండి ఆంత్రమూలములోనికి తక్కువ మోతాదులో ఆహారము ప్రయాణిస్తుంది.

జవాబు: (i) మనము జలుబుతో బాధపడుతున్నప్పుడు నాసికా కుహరాలు, నాశికా రంధ్రములు నిండి
Indicators ఉంటాయి. అందువలన ముక్కులోని శ్లేష్మ స్తరపు పొరలో పదార్థ అణువులు కరుగవు. ముక్కు,
Reason నాలుక పై గల రసాయన గ్రాహకాలు ప్రేరణ చెందవు.

Reason (ii) వేసవి కాలములో శరీర ఉష్ణోగ్రతను క్రమపర్చుకోవడానికి చర్మము నీటిని స్వేదరూపములో విసర్జించి శరీర ఉష్ణోగ్రతను తగ్గిస్తుంది. అందువలన వేసవి కాలములో మూత్ర విసర్జన తగ్గుతుంది.

Reason (iii) నాలుక పొడిగా ఉన్నప్పుడు పదార్థము కరగదు. దాని వలన రుచి మొగ్గలోనికి చేరదు. సంకేతాలు ఏర్పడవు.

Reason (iv) స్వల్ప పరిమాణంలో ఆహారము ఆంత్రమూలములోనికి చేరుతుంది. దీని వలన మిగతా ఆహార పదార్థము మరింత జీర్ణము కావడానికి వీలు కల్గుతుంది.

లఘు ప్రశ్నలు 2 మార్కులు

Indicators 1. క్రీడాకారులు పరుగెత్తినప్పుడు కండరాల నొప్పి కలుగుతుంది. ఎందుకు?

జవాబు (i) క్రీడాకారులు పరుగెత్తినప్పుడు కండరాలకు సరియైన మోతాదులో O_2 అందక పోవడంవలన అవాయు శ్వాసక్రియ జరిగి లాక్టిక్ ఆమ్లము ఏర్పడుతంది.

Reason (ii) లాక్టిక్ ఆమ్లము జతకూడినట్లయితే, గాఢత అధికమై అది కండరాల నొప్పి దారితీస్తుంది.

Indicators 2. ఒక మొక్క రెండు రకాల లక్షణాలను కలిగి ఉన్నది. ఒక్కటి ఎరుపు ఆకర్షక పత్రాలు రెండవది తెలుపు ఆకర్షక పత్రాలు. ఈ రెండు రకాల లక్షణాలు గల మొక్కల మధ్య ప్రజననం జరిగినప్పుడు వచ్చే F_1 తరము మొక్కలు అన్ని ఎరుపు ఆకర్షణ పత్రాలు గలవి.

(i) దీనిలో బహిర్గత లక్షణముగల జన్యువు ఏది?

(ii) F_1 తరములోని బహిర్గత లక్షణానికి సంబంధించిన కారకాలను ఏ అక్షరాలలో సూచిస్తావు.

జవాబు (i) ఎరుపు ఆకర్షణ పత్రాలు.

Reason (ii) Rr

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు 1 మార్కు

1. సిద్ధ బీజాల ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకునే మొక్కలకు ఉదాహరణనిమ్ము.

జవాబు. రైజోపస్, మ్యూకార్

2. నీవు జనసమూహము మధ్య ఉన్నప్పుడు అకస్మాత్తుగా పెద్ద శబ్దము వినబడినది. వాటికి సంబంధించిన అవయవాల మధ్య సమన్వయము ఏ విధముగా ఉంటుంది? ఆస్థితికి తగిన ప్రచోదనా మార్గమును గీయుము.

జవాబు: శబ్దము → చెవి → జ్ఞాన నాడి → మెదడు

2. ప్రశ్నించడం, పరికల్పన చేయడం

రాధ వాళ్ళ మామయ్యను మూత్రపిండాల సమస్యతో ఆసుపత్రిలో చేర్చారు. రాధ వాళ్ళ మామయ్యను చూడడానికి వెళ్ళినప్పుడు అక్కడ అతనికి జరిగే చికిత్స ప్రక్రియను చూడటం జరిగింది. అక్కడ జరిగే ప్రక్రియ రక్తంలోని వ్యర్థాలను ఫిల్టర్ చేస్తుందని తెలుసుకుంది. మీరే రాధ అయితే ఈ ప్రక్రియ గూర్చి డాక్టర్‌ను ఏమని ప్రశ్నిస్తారు?

జవాబు: 1. ఈ చికిత్స ప్రక్రియను ఏమంటారు?

2. ఈ ప్రక్రియ ద్వారా ఏఏ వ్యర్థ పదార్థాలను తొలగిస్తారు?

3. ఈ ప్రక్రియ జరగడానికి ఎంతకాలం పడుతుంది?

4. ఈ ప్రక్రియకు అయ్యే ఖర్చు ఎంత?

2. మీరు మధుమేహ వ్యాధి నిపుణుని కలవడం సంభవిస్తే ఆ వ్యాధి గూర్చి మీరు ఎటువంటి సందేహాలను అడుగుతారు?

జవాబు: 1. మధుమేహ వ్యాధికి గల మూలకారణం ఏమిటి?

2. మధుమేహ వ్యాధి రాకుండా మనం ఏలాంటి జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి.

3. మధుమేహ వ్యాధి వలన కల్గు దుష్ఫలితాలు ఏవి?

4. మధుమేహ వ్యాధి ఏ వినాళగ్రంథి పనిచేయక పోవడం వలన కలుగుతుంది?

5. మధుమేహ వ్యాధి లక్షణాలు ఏమిటి?

3. "చిన్న తనంలో తల్లి కావడం అనారోగ్యానికి దారి తీస్తుంది" దీనిని నీవు ఏవిధంగా సమర్థిస్తావు?

జవాబు: 1. "చిన్నతనంలో తల్లి కావడం అనారోగ్యానికి దారితీస్తుంది". దీనిని నేను సమర్థిస్తున్నాను.

2. 18 సం॥రాల నిండిన స్త్రీ శరీరం శిశువుకు జన్మనివ్వడానికి సిద్ధంగా ఉంటుంది.

3. కుటుంబ సంక్షేమ శాఖ సర్వే ప్రకారము మనదేశంలో 21% మంది బాలికలు ప్రసవ సమయంలోనే చనిపోతున్నారు.

4. కాబట్టి 18 సం॥రాలు నిండకుండా అమ్మాయికి వివాహము చేయకూడదు.

4. HIV గూర్చి, సమాజంపై దాని దుష్ప్రభావాలను గూర్చి సందేహాల నివృత్తి కొరకు వైద్యాధికారి ఆరోగ్య కార్యకర్తను ఏమని ప్రశ్నిస్తావు?

జవాబు: 1. HIV వైరస్ వ్యాప్తి దేని వలన కలుగుతుంది?

2. HIV వైరస్ వ్యాప్తి చెందకుండా తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు ఏవి?

3. సమాజంపై AIDS వ్యాధి పభావము ఏ విధంగా ఉంది?

4. AIDS వ్యాధిని భయంకమైన వ్యాధిగా ఎందుకు భావిస్తారు?

5. AIDS వ్యాధిగ్రస్తుని సమాజం నుండి దూరంగా ఉంచాలా?

5. పని ఒత్తిడి అధికముగా ఉండే వ్యక్తి ఎక్కువగా చిరాకు, ఆందోళనతో కనిపిస్తారు? ఎందుకో ఊహించండి.

జవాబు: 1. విశ్రాంతి లేకుండా పనిచేయడం

2. జీర్ణాశయం, ఆంత్రమూలములో ఏర్పడిన పుండ్లు.

3. హడావిడిగా భోజనం చేయడం.

4. పని ఒత్తిడి అధికముగా ఉండడం.

5. బ్యాక్టీరియా

పై కారణాల వలన మలబద్ధకము కలిగి ఆందోళనలో కనిపిస్తారు.

6. నదులు, సముద్రాల నుండి విపరీతముగా ఇసుకను త్రవ్వి, తరలిస్తున్నారు. దీని వలన రాబోయే కాలములో ఏర్పడే పర్యవసనాలను ఊహించండి?

జవాబు: 1. పర్యావరణానికి తీవ్ర నష్టం కలుగుతుంది.

2. ఇసుకను తరలించడము వలన తీరాలలో గోతులు ఏర్పడుతాయి. తుఫాన్‌లు ఏర్పడినప్పుడు కెరటాల ప్రభావము తీరప్రాంతంపై పడుతుంది.
3. జల, భూమి మరియు వాయు కాలుష్యం జరుగుతుంది.
4. జల జీవరాశుల ఉనికికి ప్రమాదము ఏర్పడవచ్చు.

3. ప్రయోగాలు - క్షేత్ర పరిశీలనలు

1. శ్వాసక్రియలో ఉష్ణము విడుదలగునని నిరూపించు ప్రయోగములో

(a) పాఠశాలలోని ప్రయోగశాల నుండి ఏఏ పరికరాలను సేకరించుకుంటావు?

(b) మొలకెత్తే విత్తనాలకు బదులు పొడి విత్తనాలను ప్రయోగానికి ఉపయోగించినట్లయితే ఏమి జరుగుతుంది.

(c) ఉష్ణము విడుదలను ఏ విధముగా గమనిస్తావు?

(d) పై ప్రయోగములో ఉష్ణము దేని నుండి విడుదలవుతుంది?

జవాబు: (a) థర్మాస్ ప్లాస్కు, థర్మామీటర్, ఏకరంధ్రముగల రబ్బర్ బిరడా, మొలకెత్తిన విత్తనాలు, గ్రీస్.

(b) థర్మామీటర్‌లోని పాదరస మట్టములో తేడా ఉండదు.

(c) థర్మామీటర్‌లోని పాదరస మట్టము పెరుగుతుంది. దీనిని ఆధారముగా వేడిమి విడుదలగునని నిరూపించవచ్చు.

(d) మొలకెత్తుతున్న విత్తనాల నుండి వేడిమి విడుదలవుతుంది.

2. నవ్య నీటి కొలనులోని జీవులను పరిశీలించినది. ఒక భాగములోని నీటి కొలనులో తోక కప్ప నీటి కీటకమును తింటూ కనిపించినది. ఇంకొక వైపు టాడ్‌పోల్ కప్ప నాచును తింటూ కనిపించినది.

1. నీవు పరిశీలించిన నీటి కొలనులోనీ జీవుల ఆధారముగా ఆహారపు గొలుసును తయారు చేయుము.
2. ఆహారపు గొలుసులో ఎన్ని పోషక స్థాయిలు కలవు?

జవాబు: 1. నాచు మొక్కలు ← నీటి కీటకము ← తోక కప్ప

2. ఈ ఆహారపు గొలుసులో మూడు పోషక స్థాయిలు కలవు.

లఘు ప్రశ్నలు

1. pH కాగితాన్ని నాలుకపై ఉంచినప్పుడు లాలజలం యొక్క pH విలువ 5.5 గా నమోదైంది. దీని ద్వారా నోటిలో ఏరకమైన మార్పులను పరిశీలించవచ్చును.

జవాబు: 1. pH విలువ 7 కన్న తక్కువగా ఉన్నప్పుడు ఆమ్లము, 7 కన్న ఎక్కువగా ఉన్నప్పుడు క్షారము.

2. pH కాగితాన్ని నోటిలో పెట్టుకొనుటకు ముందు ఆమ్ల లక్షణము కలిగిన పదార్థాన్ని తిని ఉండవచ్చు.

2. ప్రయోగశాలలో మూత్రపిండము నిలువుకోత చేసి భాగాలను పరిశీలించినప్పుడు ఏమేమి జాగ్రత్తలు తీసుకుంటావు?

జవాబు: 1. రక్తము లేకుండా శుభ్రముగా కడుగుతాను.

2. చేతులకు గ్లౌసెస్ వేసుకుంటాను.

3. రెండు సమాన అర్ధభాగాలుగా అయ్యేటట్లు చేస్తాను.

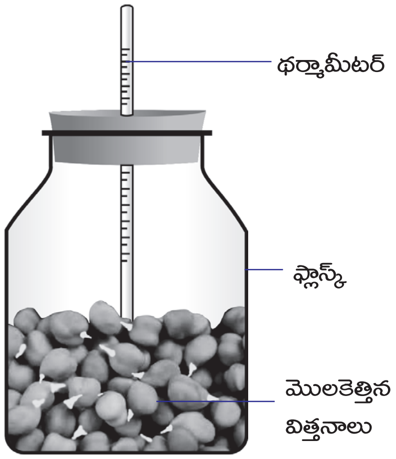
4. వ్రేళ్ళకు తగలకుండా scalpel తో నిలువుకోత కోస్తాను.

3. అవాలాయు శ్వాసక్రియలో విడుదలగు CO_2 నిర్ధారణకు కావలసిన పరికరాలు ఏవి?

జవాబు : వాహక నాళములు, వాయువులను పట్టు జాడి, థర్మాస్ ప్లాస్క్, రెండు రంధ్రములు గల రబ్బర్ బిరడ, ఏక రంధ్రము గల రబ్బర్ బిరడా, గ్లూకోస్, శనగలు, డయాజాన్‌గ్రీన్ / జాన్సన్ గ్రీన్‌లు

4. ఈ క్రింది ప్రయోగములోని పరికరాల అమరికలో గల లోపాలను గుర్తించండి?

జవాబు:



పటం.

4. సమాచార నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు

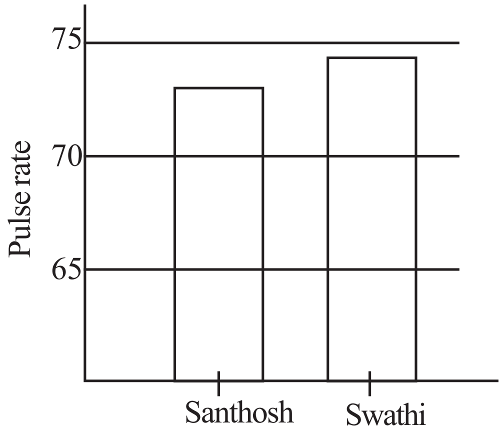
1. మీ గ్రామములో రైతు ఈ క్రింది పంట మొక్కలలో ఏ విధమైన శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తిని అవలంబిస్తావు? సమాచారాన్ని సేకరించి పట్టిక రూపములో రాయండి.

ఎ) గులాబి, బి) చెరుకు, సి) బంగాళదుంప, డి) మామిడి

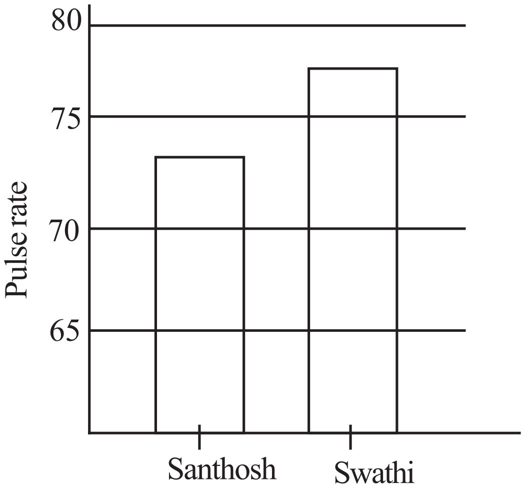
జవాబు: ఛేదనం, కాండము, కన్నులు, అంటుకట్టుట

పంట	పద్ధతి
గులాబి	ఛేదనం
చెరుకు	కాండం
బంగాళదుంప	కన్ను
మామిడి	అంటుకట్టుట

2. ఈ క్రింద ఇవ్వబడిన గ్రాఫ్‌ను పరిశీలించండి.



Graph - A



Graph - B

1. Graph - A కు, Graph - B కి భేదమేమిటి?
2. బేధాలకు గల కారణాలు ఏవి?

జవాబు: 1. ఇద్దరిలో Pulse rate సమానముగా ఉన్నవి. కాని Graph - B లో Pulse rate ఎక్కువగా ఉన్నవి.

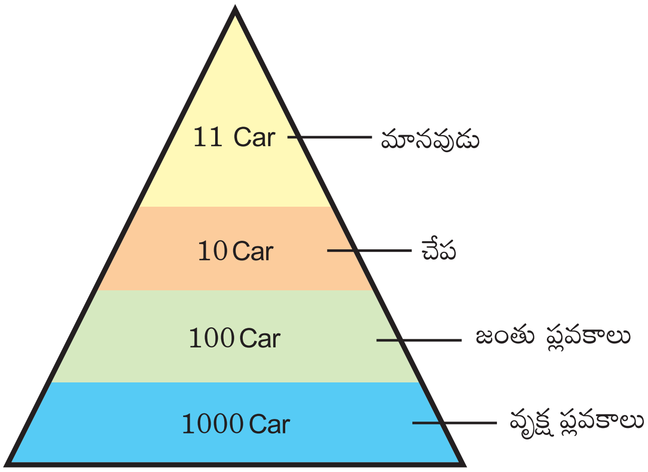
2. a) Swathi వయస్సు ఎక్కువగా ఉండవచ్చు.

b) Swathi విశ్రాంతిస్థితిలో ఉండవచ్చు.

c) Swathi వ్యాయామము చేసి ఉండవచ్చు.

d) Swathi అనారోగ్యముతో బాధపడుతూ ఉండవచ్చు.

2 1. ఈ క్రింద ఇవ్వబడిన పిరమిడ్‌ను పరిశీలించి మీ అభిప్రాయాన్ని తెలియచేయండి.



జవాబు: 1. పై చిత్రం జీవద్రవ్యరాశి పిరమిడ్‌కు సంబంధించినది.

2. 1000 kg నీటిలో తేలే వృక్షప్లవకాలు 100 kg నీటిపై తేలియాడే జంతుప్లవకాల ఉత్పత్తికి అవసరము.

3. 100 kg జంతుప్లవకాలు 10 kg చేపల ఉత్పత్తికి అవసరము.

4. 10 kg చేపలు 1 kg మానవ కణజాల ఉత్పత్తికి అవసరము.

5. ప్రతి పోషక స్థాయిలో 90% ఆహారము నష్ట పోవడము జరుగుతుంది.

2. నీవు ఒక ఆరోగ్య కార్యకర్తను కలిసినావు. విటమిన్లు, విటమిన్ల లోపము వలన కల్గు వ్యాధులను గూర్చి సమాచారాన్ని సేకరించావు. సేకరించిన సమాచారాన్ని పట్టిక రూపంలో పొందుపర్చుము.

జవాబు:

	S.No	విటమిన్ల పేర్లు	లోపము వలన కలుగు వ్యాధులు
పట్టికను రూపొందించడం	B	థయమిన్	బెరి బెరి
సమాచారాన్ని క్రమపద్ధతిలో అమర్చడం	C	ఆస్కార్బిక్ ఆమ్లము	స్కర్వీ

3. క్రింది పట్టికను పరిష్కరించండి.

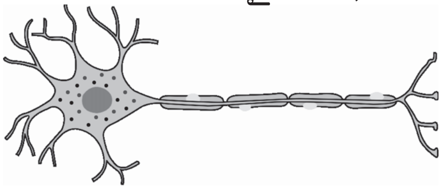
S.No	ఉత్పత్తిదారులు	ప్రాథమిక వినియోగదారులు	ద్వితీయ వినియోగదారులు	తృతీయ వినియోగదారులు	ఉన్నత వినియోగదారులు
1.	వినియోగదారులు	-	పెద్ద చేపలు	-	సింహము
2.	గడ్డి	కుందేలు	-	తోడేలు	-

జవాబు: 1. చిన్న చేపలు, మానవుడు

2. నక్క, పులి

5. బొమ్మలు గీయడం, నమూనాలు తయారు చేయడం

1. ఈ క్రింది బొమ్మను గమనించి ఇది ఏ రకమైన నాడి, ఏలా చెప్పగలవు? 2 మార్కులు



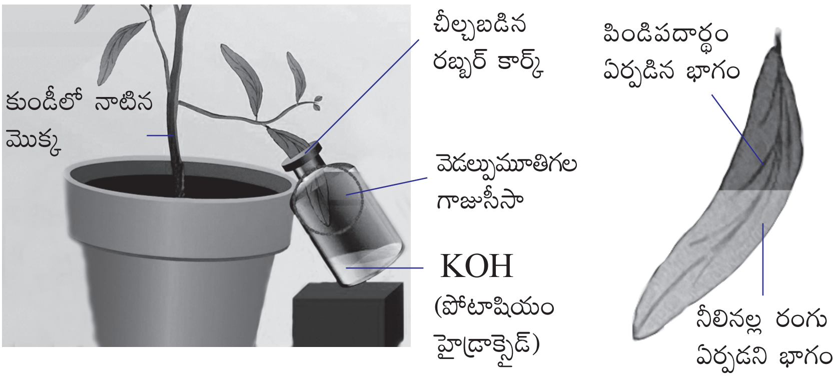
జవాబు: 1. చాలక నాడి

2. చాలక నాడిలో సైటాన్ నాడీకణానికి ఒకవైపు ఉంటుంది. రెండవ వైపు నాడీ అంత్యాలుంటాయి. సైటాన్ చుట్టూ డెండ్రైట్స్ ఉంటాయి. పై అంశాలతో చాలక నాడి అని చెప్పవచ్చును.

2. కిరణజన్య సంయోగక్రియకు CO_2 అవసరమని మీరు చేసిన ప్రయోగములో పరికరాల అమరికను తెలిపే పటం గీయండి. పత్రము KOH ద్రావణానికి తగలకుండా ఉంచడానికి కారణాలు వ్రాయండి.

4 మార్కులు

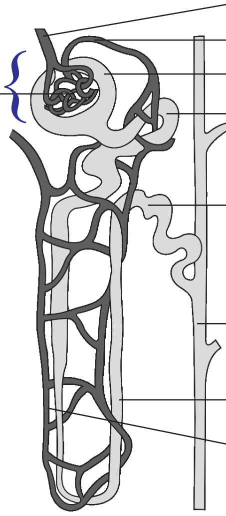
జవాబు: 1.



2. KOH ద్రావణములోని CO_2 ను పత్రము గ్రహిస్తుంది. దీనివలన కిరణజన్యసంయోగ క్రియ జరిగి పిండి పదార్థము ఏర్పడడానికి అవకాశము ఉంటుంది.

3. క్రింది పటాన్ని పరిశీలించండి. భాగాలు గుర్తించండి. మూత్రము ఏర్పడే విధానాన్ని తెల్పండి.

4 మార్కులు



జవాబు: 1. మూత్రము ఏర్పడే విధానములోని దశలు

1. గుచ్ఛగాలనం
2. వరణాత్మక పునఃశోషణం
3. నాళికా స్రావం
4. అతిగాఢత గల మూత్రం ఏర్పడడం

లఘు ప్రశ్నలు

1. క్రింద ఇవ్వబడిన రక్త ప్రసరణలోని భాగాలను ఫ్లోచార్ట్ రూపంలో వ్రాయుము.
పుపుససిర, ఎడమకర్ణిక, ఎడమ జఠరిక, ఊపిరితిత్తులు

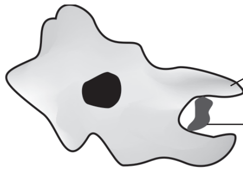
జవాబు:రక్త ప్రసరణలోని భాగాలను సరియైన క్రమంలో గుర్తించుట : ఎడమ జఠరిక, పుపుస సిర, ఎడమ కర్ణిక, ఊపిరితిత్తులు.

2. నాడీస్పందనను కనుగొనే పరికరము తయారు చేయడానికి కావలసిన వస్తువులు ఏవి? 1 మార్కు

జవాబు: 1 కప్పులు, దారం, రబ్బరు, అగ్గిపుల్ల

3. అమీబాలోని పోషణను పటము ద్వారా తెలియజేయుము. **1 మార్కు**

జవాబు:



6. సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస, విలువలు

1. మీ గ్రామంలో మిషన్ కాకతీయ కార్యక్రమము చేపట్టడమువలన కలిగే ప్రయోజనాలు ఏవి?

జవాబు: 1. తెలంగాణ ప్రభుత్వం రాష్ట్రాన్ని "బంగారు తెలంగాణి"గా మార్చుటకు పునాదులు వేస్తున్నది.

2. ఇందులో భాగంగా మిషన్ కాకతీయ కార్యక్రమాన్ని చేపట్టింది. దీని ద్వారా చెరువులోని పూడిక తీయడం జరుగుచున్నది. స్వచ్ఛందంగా ప్రజలు, ఉద్యోగస్తులు వారి వారి గ్రామాలలో మిషన్ కాకతీయ కార్యక్రమంలో పాల్గొనడము జరుగుచున్నది.

3. వర్షపు నీటిని వృధాగా పోనివ్వకుండా చెరువులలో అధికంగా నిల్వ ఉండేటట్లు చేయడంవలన భూగర్భ జల మట్టాలు పెరిగి సంవత్సరము పొడవునా వ్యవసాయ పంటలు పండించడానికి అవకాశము ఉంటుంది. త్రాగునీటి సమస్య తీరుతుంది. పూడిక మట్టి పొలాలకు మంచి ఎరువుగా పనిచేస్తుంది.

2. పొగ త్రాగడం ఆరోగ్యానికి హానికరం, పొగత్రాగే వారికి పొగత్రాగకూడదు, పొగాకు ఉత్పత్తులు తీసుకోకూడదు అని చెప్పడానికి నీవు ఏయే ప్రయత్నాలు చేస్తావు?

జవాబు: 1. పొగాకు ఉత్పత్తులు తీసుకోవడం వలన ఇవి కేంద్రీయనాడీ వ్యవస్థపైన ప్రభావము చూపి రుచి, స్పర్శ జ్ఞానగ్రంథులపై చెడు ప్రభావము చూపుతాయి.

2. ఊపిరితిత్తుల క్యాన్సర్, నోటి క్యాన్సర్, పెదవుల క్యాన్సర్, ఆహారవాహిక క్యాన్సర్, వాయునాళ క్యాన్సర్, జీర్ణాశయ క్యాన్సర్ వంటి జబ్బులు వస్తాయి.

3. గుండె జబ్బులు, బుద్ధిమాంద్యత, మానసిక ఆందోళన, పక్షవాతము, నరాల బలహీనతలు కలుగుతాయి.

4. గర్భిణి స్త్రీలు పొగాకు ఉత్పత్తులు తీసుకోవడం వల్ల శారీరక, మానసిక లోపముగల పిల్లలకు జన్మనిస్తారు.

5. కావున పొగాకు ఉత్పత్తులు తీసుకోగూడదని ఇతరులకు తెలియచేస్తాను. అంతేగాకుండా వాటిని ఉత్పత్తిని నిషేధించమని ప్రభుత్వానికి తెలియచేస్తాను. బహిరంగ ప్రదేశాలలో ధూమపానం చేయగూడదని తెలియచేస్తాను.

3. తెలంగాణ రాష్ట్రములో సమృద్ధిగా విద్యుత్ ఉత్పత్తి కేంద్రాలు లేవు. కావున ఉన్న విద్యుత్‌ను పొదుపుగా వాడడానికి నీవు ఏ రకమైన సూచనలు, సలహాలు ఇస్తావు?

జవాబు: 1. ప్రత్యామ్నాయ ఇంధన వనరులను వాడాలని తెలియచేస్తాను. (ఉదా: సోలార్ విద్యుత్ ఉపకరణాలు).

2. అవసరమైన సమయాలలో విద్యుత్ బల్బులను ఆపివేయాలని సలహాలు ఇస్తాను. నివాస గదులలో మాత్రమే బల్బులు వేయాలని సలహాఇస్తాను.

3. విద్యుత్ వినియోగాన్ని తగ్గించే CFL బల్బులను వాడాలని సలహా ఇస్తాను.

4. సమర్ధవంతమైన ((ISI brand) విద్యుత్ ఉపకరణాలను వాడమని తెలియజేస్తాను.

5. గదులలో Light colour paint వేయమని సలహా ఇస్తాను. Dark colour paint అధిక కాంతిని శోషిస్తుంది.

6. వేడిగల ఆహార పదార్థాలు Refrigirator లలో పెట్టరాదని చెబుతాను.

7. Fan లకు తప్పనిసరిగా Regulator ను వాడమని సూచిస్తాను.

8. ప్రామాణికమైన Washing machine లను వాడమని సలహా ఇస్తాను.

4. మీగ్రామములో రైతులు అధిక దిగుబడి సాధించడానికి, వ్యవసాయ విధానంపై అవగాహన కల్పించడానికి నీవు ఇచ్చే సలహాలు, సూచనలు ఏవి?

జవాబు: 1. నీటి వనరులను దృష్టిలో పెట్టుకొని వ్యవసాయ పంటలను సాగుకు ఎన్నుకోవాలి.

2. పంట వేసేముందు భూసార పరీక్ష చేయించాలి. నేల సారాన్ని బట్టి పంట సాగును ఎన్నుకోవాలి.

3. మేలు రకమైన సంకర జాతి విత్తనాలను ఎన్నుకోవాలి. అవసరమైనచోట మండల, గ్రామ వ్యవసాయ అధికారుల సలహాలు తీసుకోవాలి.

4. రసాయన ఎరువులకు బదులు జీవ ఎరువులు వాడాలి.

5. పంట మార్పిడి విధానాన్ని అవలంబించాలి.

6. క్రిమిసంహారక మందులు బదులు బయో పెస్టిసైడ్స్‌ను వాడాలి.

7. విద్యుత్ వనరులను దృష్టిలో పెట్టుకొని పంటరకాన్ని, పంట విస్తీర్ణాన్ని నిర్ణయించుకోవాలి.

8. మిశ్రమ పంట విధానాన్ని అవలంబించాలి.

5. స్వచ్ఛ్ తెలంగాణ కార్యక్రమాల ద్వారా మీ పాఠశాలలో ఏమేమి కార్యక్రమాలు నిర్వహించారో తెల్పండి.

జవాబు: 1. మా పాఠశాలలో స్వచ్ఛ్ తెలంగాణ కార్యక్రమాన్ని మే 2015 నాడు నిర్వహించుకున్నాము. ఉపాధ్యాయులు, విద్యార్థులు, బోధనేతర సిబ్బంది కార్యక్రమములో పాల్గొన్నారు.

2. తరగతి గదులను శుభ్రముగా దుమ్ము దులిపినాము. అదే విధముగా గోడలకు సున్నము వేసినాము. గదులలో రంధ్రాలు ఉన్నట్లయితే పూడ్చివేసి సిమెంట్ కూడ వేసినాము. గోడలపై వ్రాతలను చెడిపి వేసినాము.

3. గ్రంథాలయములో గ్రంథాలను శుభ్రముగా అలమరలలో అమర్చినాము.

4. ప్రయోగశాలలో పరికరాలను శుభ్రముగా తుడిచాం. గాజు, రసాయనాలు, నమూనాలను వేర్వేరుగా అలమరాలలో అమర్చినాము.

5. మధ్యాహ్న భోజనము తయారుచేసే వంటగదిని, దాని పరిసరాలను శుభ్రము చేసినాము.

6. Electrical wires వ్రేలాడకుండా మా Physics Master సరిచేశాడు.

6. పారిశ్రామిక ప్రాంతములో నేల కాలుష్యం సమస్యగా మారుతుంది. దానిని తొలగించడానికి నీవు ఇచ్చే సలహాలు, సూచనలు ఏమి?

జవాబు: 1. వివిధ రకాల పరిశ్రమలను, Automobiles industries లను నివాస ప్రదేశాలకు దూరముగా ఉండేటట్లు ఏర్పాటు చేయాలి.

2. పరిశ్రమల నుండి వచ్చు వ్యర్థ జలాలను భూమిపైన ప్రవహింప చేయరాదు.

3. పరిశ్రమల నుండి వచ్చే వ్యర్థపదార్థాలను నేలపైన dump చేయరాదు.

4. వైద్యశాలలో ఏర్పడే జీవ, రసాయన విసర్జితాలను నేలపైన వదిలివేయరాదు.

5. ఆటోమోబైల్ మరమ్మతుల షెడ్‌ల నుండి వెలువడే చమురును, వ్యర్థ పదార్థాలను భూమిపైన ప్రవహింపనీయరాదు.

6. కాలుష్య నియంత్రణ మండలి అధికారులు పరిశ్రమలను, Autombiles repairing sheds వైద్యశాలను పర్యవేక్షించాలి. చట్టపరమైన చర్యలు తీసుకోవాలి.

లఘు ప్రశ్న

7. మీ ప్రాంతములో నీటి గురించి పొదుపు ప్రచారం చేయుటకు కొన్ని నినాదాలను తెల్పుము? 1 మార్కు

జవాబు: "నీరే జీవనానికి ప్రాణాధారము"

"వడిసి పట్టు - ప్రతి నీటిబొట్టు"

"నీరు లేనిది - జీవము లేదు"

"Save water - Save Life"

3. వివిధ విద్యా ప్రమాణాల ఆధారముగా ఒకే భావనను వివిధ ప్రశ్నలుగా రూపొందించడం.

అంశం : ఫైటో హార్మోన్లు

1. విషయ అవగాహన

1. మొక్కల పెరుగుదలలో ఫైటో హార్మోన్ల ప్రభావము ఉంటుందా? ఎందుకు? ప్రభావము ఉంటే వాటి వలన కలిగే ప్రయోజనాలను వివరించండి?

2. సమాచార నైపుణ్యాలు (పట్టికలు రూపొందించడము)

ఈ క్రింది పట్టికను పరిశీలించి ప్రశ్నలకు సరియైన సమాధానాలు ఇవ్వండి.

	హార్మోన్స్	**ఉపయోగాలు**
1.	అబ్సైసిక్ ఆమ్లము	పత్రరంధ్రాలు మూసుకొనుట, విత్తనాల సుప్తావస్థ
2.	ఆక్సిన్	కణం పెరుగుదల, కాండము వేరు, విభేదనం
3.	సైటోకైనిన్స్	కణవిభజనను ప్రేరేపించడము, పార్శ్వకారకాల పెరుగుదలను ప్రేరేపించడము, ఆకులు రాలకుండ చేయడం, పత్రరంధ్రాలు తెరుచుకునే విధంగా చేయడం.
4.	ఇథైలిన్	ఫలాలు పక్వానికి రావడం.
5.	జిబ్బరెలిన్	విత్తనాల అంకురోత్పత్తి, కారకాలు మొలకెత్తడం, కాండము పొడవు అవడం, పుష్పించడాన్ని ప్రేరేపించడం, ఫలాల అభివృద్ధి, విత్తనాల సుప్తావస్థను తొలగించడం.

1. ఏ వృద్ధి నియంత్రకము మొక్కల పెరుగుదలలో ప్రధాన పాత్ర వహిస్తుంది?

2. విత్తనాల సుప్తావస్థలో జిబ్బరెలిన్ మరియు అబ్‌సైసిక్ ఆమ్లముల పాత్ర ఏమిటి?

3. మొక్కల పెరుగుదలను నియంత్రించు హార్మోన్ ఏది?

4. మొక్కల పెరుగుదలలో ఇథైలిన్ ఏ విధముగా తోడ్పడుతుంది.

3. ప్రశ్నించడం - పరికల్పనలు చేయడం

సమాచార నైపుణ్యము - పట్టికలు రూపొదించడము

ఈ క్రింది పట్టికను పూరించండి.

	హార్మోన్ ఉత్పత్తి అయ్యే భాగాలు	**హార్మోన్ పేరు**	**ఉపయోగాలు**
1.		----	కణం పెరుగుదల మరియు కాండము, వేరు విచేదనము.
2.		సైటోకైనిన్	-----
3.		ఇథైలిన్	-----
4.		----	విత్తనాల అంకురోత్పత్తి, కాండము పొడవు అవడం ఫలాల అభివృద్ధి, విత్తనాల సుప్తావస్థను తొలగించడం.

1. ప్రభాకర్ తన గ్రామానికి వేసవి కాలము వెళ్లాడు. గ్రామంలోని చెట్లు ఆకులు రాల్చుటను గమనించాడు. దీనికి అతను ఏ ఏ కారణాలు కారణమని ఊహించవచ్చు.

2. రాము తన గ్రామములోని ద్రాక్షతోటకు వెళ్లాడు. ద్రాక్ష తోటను గూర్చి తన సందేహాలను నివృత్తి చేసుకోవడానికి ఏ ఏ ప్రశ్నలు అడగవచ్చో రాయండి.

అంశం : హృదయం - అంతర్ నిర్మాణం

1. విషయ అవగాహన

హృదయములోని కుడి కర్ణికకు, ఎడమకర్ణికు మధ్య బేధాలను పట్టిక రూపంలో తెల్పుము.

2. ప్రశ్నించడం, పరికల్పనలు చేయడం

మీ దగ్గరలోగల హృదయ నిపుణున్ని గుండె పనితీరు గురించి తెలుసుకొనుటకు (Chordeologist) ఏ విధమైన ప్రశ్నలు అడుగుతారు.

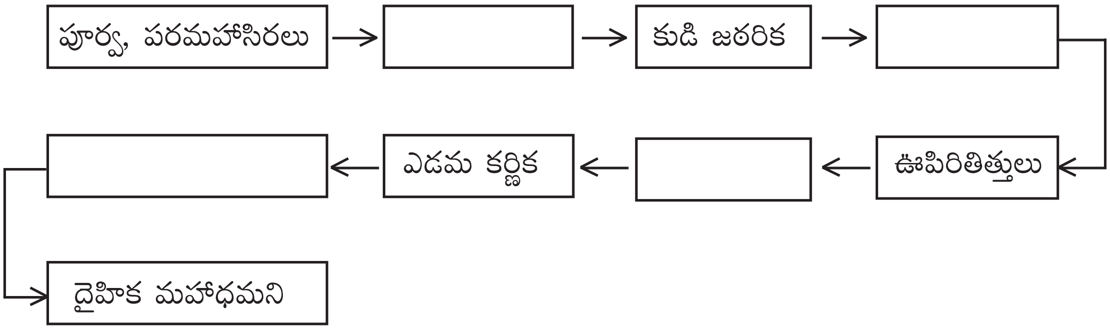
3. ప్రయోగాలు - క్షేత్ర పరిశీలనలు

ప్రయోగశాలలో హృదయ అంతనిర్మాణము విచ్చేదన చేశారు కదా! అయితే క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులను రాయండి.

1. హృదయమునకు రక్తాన్ని తీసుకవచ్చే రక్తనాళాలు ఏవి? హృదయము బాహ్య లక్షణాలు ఏవి?
2. ఎడమ జఠరిక నుండి బయలుదేరే రక్తనాళమేది?
3. హృదయములోని పై గదులను వేరుచేయు విభాజకం ఏది?
4. కుడి కర్ణికకు, కుడి జఠరికకు మధ్యగల కవాటం ఏది?

4. సమాచార నైపుణ్యాలు

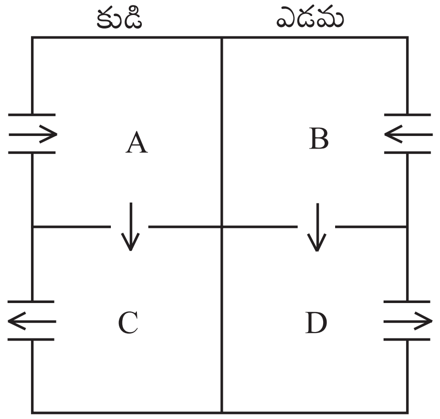
క్రింది ఫ్లోచార్టులోని ఖాళీ గదులను నింపండి. ఇది ఏ వ్యవస్థకు సంబంధించినది?



5. బొమ్మలు గీయడం, నమునాల ద్వారా భావ ప్రసారం

క్రింది ఇవ్వబడిన చిత్రం నాలుగు గదుల హృదయము. చిత్రాన్ని నిశితంగా పరిశీలించి క్రింద ఇవ్వబడిన ప్రశ్నలకు సమాధానాలు నిమ్ము?

జవాబు:



1. A, B, C, D హృదయ గదులను పేర్కొనుము.
2. హృదయములోని 'A' గదికి రక్తాన్ని తీసుకవచ్చే రక్తనాళము ఏది?
3. హృదయములోని 'C' గదికి రక్తాన్ని తీసుకువచ్చే రక్తనాళము ఏది?
4. హృదయములో ఎడమవైపు ప్రసరించే రక్తము.

6. సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస, విలువలు

- ప్రసరణ వ్యవస్థలో హృదయ అంతర్‌నిర్మాణమును గూర్చి తెలుసుకున్నప్పుడు మీకు ప్రత్యేకంగా గొప్పగా అనిపించిన అంశాలేవి?
- రాజుకు ఛాతి భాగంలో ఎడమవైపు నొప్పి కలిగింది. అతని మిత్రుడు వైద్యశాలకు తీసుకొని వెళ్ళాడు. డాక్టర్ ECG తీసాడు. ఈ ఫలితాన్ని నిత్యజీవితములో ఏలా వినియోగించుకుంటారు?
- పిండములో గుండె ఏర్పడిన నాటి నుండి మానవుడు మరణించేంతవరకు హృదయం నిరంతరంగా పనిచేస్తుంది" దీనిని మీరు ఏ విధంగా అభినందిస్తారు?

అంశం : కణవిభజన

1. విషయావగాహన

1. జీవులలో శాశ్వతంగా పెరుగుదలకు అవసరమయ్యే క్రియ ఏది? దానిలోని దశలను వివరించండి?
2. సమవిభజన, క్షయకరణ విభజనకు గల తేడాలను వివరించడానికి ఏఏ అంశాలను పరిగణనలోనికి తీసుకుంటావు?
3. ఏ కణాలలో సమవిభజన, క్షయకరణ విభజన జరుగుతుంది?

2. ప్రశ్నించడం – పరికల్పన చేయడం

1. జీవుల ప్రత్యుత్పత్తి మాతృకణాలలో క్షయకరణ విభజన జరుగక పోతే ఏ పర్యవసానాలు జరగవచ్చు?

3. ప్రయోగాలు – క్షేత్ర పరిశీలనలు

1. మీ పాఠశాల ప్రయోగశాల నందు ఉల్లి వేర్లలో జరిగే సమవిభజన దశలు పరిశీలించారు కదా! అయితే క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయండి.
   a) ఉల్లిగడ్డ వేర్లలో కణవిభజనను పరిశీలించడానికి కావలసిన పరికరాలు ఏవి?
   b) సూక్ష్మదర్శినిలో కణవిభజనకు సంబంధించి పరిశీలించిన అంశాలేవి?

c) పై ప్రయోగంలో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు ఏవి?

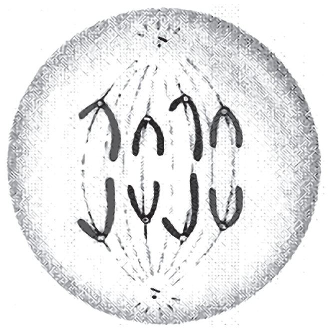
d) పై ప్రయోగ ఫలితాలను విశ్లేషింపుము?

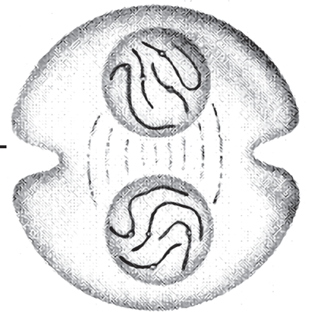
4. సమాచార నైపుణ్యాలు - ప్రాజెక్టు పనులు

క్రింది పట్టికను గమనించి ఖాళీ గదులను నింపండి.

1. క్రోమోసోములు పొట్టిగా దళసరిగా మారుతాయి ⟶ [ ]

2. [ ] ⟵ మధ్యస్థ దశ

3.  ⟶ [ ]

4. [ ] ⟵ 

5. బొమ్మలు గీయడం, నమూనాలు చేయడం ద్వారా భావప్రసారం

క్షయకరణ విభజనలోని వివిధ దశలను చూపు పటము గీచి భాగములను గుర్తింపుము. ఏదో ఒక దశ గురించి వివరింపుము.

6. జీవవైవిధ్యము పట్ల సున్నితత్వము - నిత్య జీవితం అన్వయం.

జీవులలో శాశ్వత పెరుగుదలకు కణవిభజన కారణం దీనిని సమర్థించండి.

గ్రేడింగ్ విధానం

- ప్రస్తుతము 6 నుండి 8 తరగతుల వరకు ఒక గ్రేడింగ్ విధానం, 9, 10 తరగతులకు మరొక విధానం ఉన్నాయి. ఈ విద్యా సంవత్సరం నుండి 9, 10 తరగతులకు నిర్ధారించిన గ్రేడింగ్ విధానమే 6 నుండి 10వ తరగతివరకు అమలు చేయాలి.

గ్రేడింగ్ కోసం నిర్ధారించిన మార్కుల శ్రేణిని వివరించే పట్టిక

గ్రేడ్	మార్కులు (100)	గ్రేడ్ పాయింట్లు
A_1	91 నుండి 100	10
A_2	81 నుండి 90	9
B_1	71 నుండి 80	8
B_2	61 నుండి 70	7
C_1	51 నుండి 60	6
C_2	41 నుండి 50	5
D	35 నుండి 40	4
E	0 నుండి 34	3

కుమ్యులేటివ్ గ్రేడ్ పాయింట్ల సగటును, సగటు గ్రేడ్ పాయింట్ల ఆధారంగా నిర్ధారిస్తారు. 6 నుండి 8వ తరగతివరకు విద్యాప్రమాణాల వారీగా గ్రేడ్‌ను నమోదు చేయవలసి ఉంటుంది.

ఉత్తీర్ణతా మార్కులు

- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనానికి 20% మార్కులు కేటాయించినప్పటికీ 10వ తరగతిలో పిల్లలు తప్పనిసరిగా వార్షిక పరీక్షకు హాజరుకావాల్సి ఉంటుంది. వార్షిక పరీక్షలలో ఒక్కొక్క సబ్జెక్టుకు సంబంధించిన 80% మార్కులు అనగా 80 మార్కులకు కనీసం 28 మార్కులు పొందినపుడే ఉత్తీర్ణత పొందినట్లుగా భావిస్తారు.
    - గతంలో లాగానే వార్షిక పరీక్ష సబ్జెక్టుకు రెండు పేపర్ల చొప్పున నిర్వహిస్తారు. హిందీకి ఒక పేపర్ ఉంటుంది.
    - మిగతా సబ్జెక్టులలోని ఒక్కొక్క పేరపర్‌కు 2.30 గంటలు సమయం ఉంటుంది. అట్లే ప్రతిపరీక్షలో ప్రశ్నాపత్రము చదవడానికి అర్థం చేసుకోవడానికి అదనంగా 15 నిమిషాల సమయాన్ని కేటాయిస్తారు.

Grading Points

Grade	Points	100 Marks	80 Marks	50 Marks	40 Marks	20 Marks	10 Marks	32 Marks	16 Marks	8 Marks	4 Marks	5 Marks
A1	10	91-100	73-80	46-40	37-40	19-20	10	29-32	14.5-16	8	4	5
A2	09	81-90	65-72	41-45	32-36	17-18	09	25-28	12.5-14	7	3.5	4.5
B1	08	71-80	57-64	36-40	28-31	15-16	08	22-24	11-12	6	3	4
B2	07	61-70	49-56	31-35	24-27	13-14	07	19-21	9.5-5	5	2.5	3.5
C1	06	51-60	41-48	26-30	20-23	11-12	06	16-18	08-09	4	2	3
C2	05	41-50	28-32	21-25	16-19	9-10	05	13-15	6.5-7.5	3.5	1.5	2.5
D	04	35-40	18-20	18-20	14-15	7-8	04	11-12	5.5-6	3	1	2
E	03	0-34	0-27	0-17	0-13	0-06	03	0-10	0-5	2	0.5	1

VIII T/M Biology - Blue print

విద్యా ప్రమాణం	Weightage % శాతం	మార్కులు	Essay		S.Q.		U.S.Q		M.C.Q		Total
			Q	M	Q	M	Q	M	Q	M	
ASI	40%	32	2	16	2	8	3	6	2	2	
ASII	10%	8	--	--	1	4	1	2	2	2	
ASIII	15%	12	1	8	--	--	1	2	2	2	
ASIV	15%	12	1	8	1	4	--	--	--		
ASV	10%	8	--	--	1	4	1	2	2	2	
ASVI	10%	8	--	--	1	4	1	2	2	2	
	100%	80	4	32	6	24	7	14	10	10	

* 40 మార్కులు కొరకు సగానికి తగ్గించాలి.

MODEL QUESTION PAPER

సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం

విషయం : జీవశాస్త్రం

తరగతి : 8

Time : 2 Hours 45 Minutes] Max Marks : 80

విభాగం - ఎ

సూచనలు : (i) ప్రశ్నాపత్రములోని ప్రశ్నలను చదివి అవగాహన చేసుకోవడానికి 15 ని॥లు కేటాయించబడింది.

(ii) వ్యాసరూప ప్రశ్నలకు మాత్రమే Internal Choice ఉంటుంది.

(iii) వ్యాసరూప ప్రశ్నలకు (8 మార్కుల ప్రశ్నలు) 8 - 10 వాక్యాలలో, లఘు ప్రశ్నలకు (4 మార్కుల ప్రశ్నలు) 5 - 6 వాక్యాలలో స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలకు (2 మార్కుల ప్రశ్నలు) 1-2 వాక్యాలలో జవాబులు రాయాలి.

I. విషయావగాహన (ASI)

A. **2 × 3 = 6**

1. పక్షులు ఎందుకు వలస వెళ్తాయి?
2. రైతులు సాధారణంగా వాడే క్రిమిసంహారక మందులేవి? ఉదాహరణ తెల్పండి.

B. **2 × 4 = 8**

3. ఏకకణ బహుకణ జీవుల మధ్య గల తేడాలను ఉదాహరణలతో వివరించండి.
4. క్రింది వాటికి మధ్యగల తేడాలను ఉదాహరణలతో వివరించండి.

   బాహ్య ఫలదీకరణం - అంతర ఫలదీకరణం

C. **2 × 8 = 16**

5. కణాన్ని క్రియాత్మక, నిర్మాణాత్మక ప్రమాణం అని ఎందుకు అంటారు? బొమ్మ సహాయంతో కణ నిర్మాణాన్ని వివరించండి.

   లేదా

   సూక్ష్మ జీవులలు ఉపయోగకరమైనావా? హానికరమైనావా? ఉదాహరణలతో వివరించండి.

6. మానవుని పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థను బొమ్మ సహాయంతో వివరించండి.

లేదా

శాస్త్రీయ పద్ధతిలోని సోపానాలను ఉదాహరణలతో వివరించండి.

II. ప్రశ్నించడం పరికల్పన చేయటం (ASII) [Total Marks : 8]

7. జీవులలో ప్రత్యుత్పత్తి జరగక పోతే ఏమి జరుగుతుంది? (2 మార్కులు)

8. భూమిపైన సూక్ష్మజీవులే లేకపోతే ఏమి జరుగుతుంది? (4 మార్కులు)

III. ప్రయోగాలు - క్షేత్రపరిశీలన (ASIII)

9. ఏ రకమైన విత్తనాలు సరిగా మొలకెత్తవు? ఎందుకు? 2 మార్కులు

10. కిణ్వనప్రక్రియ జరిగిందని నిరూపించడానికి నీవు చేయు ప్రయోగశాల కృత్యం ఏది? (8మార్కులు)
ప్రయోగ నిర్వహణకు కావల్సిన పరికరాలేవి?
ప్రయోగ విధానం ఏమిటి?
ప్రయోగ పరిశీలనలు ఏమిటి?

లేదా

మీ పరిసరాలలోని ఆవరణ వ్యవస్థను అధ్యయనం చేయడానికి నీకు కావల్సిన పరికరాలేవి?
పరిశీలన విధానమేమి?
నీవు పరిశీలించిన అంశాలేవి?

IV. సమాచార సేకరణ ప్రాజెక్టు పనులు (ASIV)

11. గాలిలోని వివిధ రకాల వాయువులు, వాటి సాంకేతికత, ఎంత శాతం ఉంటాయో గ్రాఫ్ రూపంలో సూచించండి. (2 మార్కులు)

12. వివిధ రకాల సూక్ష్మ జీవులు, వాటి ఉనికిని ఉదాహరణలతో పట్టికలో రూపొందించండి.

లేదా

ఈ క్రింది రకాల పంటలకు వచ్చే సాధారణ వ్యాధులు వాటి లక్షణాలను నివారించటానికి వాడే క్రిమిసంహారకాలను పట్టిక రూపంలో రాయండి.

a) చెఱుకు b) ప్రత్తి c) వరి d) వేరుశెనగ

V. బొమ్మలు గీయడం - నమూనాలు తయారు చేయడం (ASV)

13. పులి, కుందేలు, మొక్కలు, గ్రద్ధ, కప్ప వీటితో ఆహారపు గొలుసును రాయండి. 2 మార్కులు

14. ఈ క్రింది వాటి బొమ్మలు గీసి భాగాలను గుర్తించండి. 4 మార్కులు

1. నాడీకణం 2. ఎర్రరక్త కణం

VI. సౌందరాత్మక స్పృహ నిజజీవిత వినియోగం (ASVI) 8 మార్కులు

సూచన : క్రింది ప్రశ్నకు 5-6 వాక్యాలలో రాయండి.

15. అంటువ్యాధులు ప్రబలకుండా ఎటువంటి జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి? 2 మార్కులు

16. కాలుష్యాన్ని నివారించటానికి చెట్లు ఎట్లా దోహదపడ్తాయో వివరించండి. 2 మార్కులు

17. నీటి కాలుష్యాన్ని నివారించటానికి నీవు చేపట్టే చర్యలేవి? 4 మార్కులు

విభాగం - బి

(iii) బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నల సమాధానాలు సమాధాన పత్రములోనే రాయాలి.

విద్యా ప్రమాణాలు	విషయా వగాహన ASI	ప్రశ్నించడం పరికల్పన చేయటం ASII	ప్రయోగాలు - క్షేత్రపరిశీలన ASIII	సమాచార సేకరణ ప్రాజెక్టు పనులు ASIV	బొమ్మలు గీయడం నమూనాలు తయారు చేయడం ASV	సౌందర్యాత్మక స్పృహ నిజజీవిత వినియోగం ASVI	మొత్తం
మొత్తం మార్కులు	32 (1-9)	8 (10-13)	12 (14-17)	12 (18-19)	8 (20-23)	8 (24-27)	80
సాధించిన మార్కులు							
గ్రేడ్							

VII. సరైన అక్షరాన్ని ఎన్నుకొని బ్రాకెటులో రాయండి. 10 × 1/2 = 5

1. పెన్సిలిన్ అనునది ( ) 1 మార్కు

a) శిలీంధ్రం b) శైవలం c) ప్రోటోజోవా d) బ్యాక్టీరియా

2. (న్యూక్లియస్) కేంద్రకం కనుగొన్నది ( ) 1 మార్కు

a) రాబర్ట్‌హుక్ b) రాబర్ట్ జాన్ c) లీవెన్ హుక్ d) రాబర్ట్ హిల్

3. పాముకాటు నుండి రక్షణ పొందడానికి ఈ క్రింది ఆల్కలాయిడ్‌ను ఉపయోగిస్తారు. ( )

a) రిసర్పిన్ b) క్వినైన్ c) కెఫిన్ d) నింబిన్

4. మొక్కలలో కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరగకపోతే ఈ క్రింది వాయువు వెలువదు. 1మార్కు

a) రిసర్పిన్ b) క్వినైన్ c) కెఫిన్ d) నింబిన్

5. పాల ఉత్పత్తి రేటు అధికంగా ఉండే మాసం 1 మార్కు

a) రిసర్పిన్ b) క్వినైన్ c) కెఫిన్ d) నింబిన్

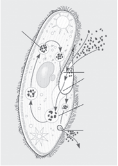
6. కిణ్వప్రక్రియలో ఏర్పడేది? ( ) 1 మార్కు

a) పిండి పదార్థం b) చక్కెర c) ఆల్కహాల్ d) కొవ్వుపదార్థం

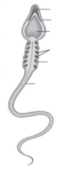
7. ఉల్లిపొరలో కణాలు ఏ విధంగా కనబడతాయి. ( ) 1 మార్కు

a) గుండ్రంగా b) దీర్ఘచతురస్రాకారముగా

c) పొడవుగా d) చతురస్రాకారముగా

8. పారామేషియంలో  గుర్తించి భాగం. ( ) 1 మార్కు

a) శైలికలు b) కశాభాలు c) కంటకాలు d) రోమాలు

9.  ఈ బొమ్మ దేనిని సూచిస్తుంది? ( ) 1 మార్కు

a) శుక్రకణం b) అండకణం c) నాడీకణం d) బుగ్గకణం

10. బోధకాలు వ్యాధి వేటి వలన కలుగుతుంది

a) బ్యాక్టీరియా b) వైరస్ c) పురుగు d) శిలీంధ్రాలు

This Question Paper contains 7 printed pages.

NEW SYLLABUS 20T

GENERAL SCIENCE, PAPER - II
(Biological Science)

(Telugu version)

Time : 2 Hours 45 Minutes] [Max Marks : 40

Instructions:

(i) Read the following question paper and understand every question thoroughly without writing anything. 15 minutes time is allotted for this.

(ii) Answer all questions from the given four section.

(iii) In section - I, every question has an internal choice. Answer any one alternative.

(iv) Write answers to the objective type questions (Section - IV) on the answer bookletg only.

SECTION - I

1 × 7 = 7

సూచనలు : (i) అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

(ii) ప్రతి ప్రశ్నకు ఒక మార్కు.

(iii) ప్రతి ప్రశ్నకు ఒకటి లేదా రెండు వాక్యాలలో సమాధానం రాయండి.

1. మానవుని ప్రేగులో నివసించే బ్యాక్టీరియా తయారుచేసే విటమిన్ ఏది?
2. హార్మోన్‌లకు ఎంజైములకు మధ్యగల తేడాలు ఏమిటి?
3. ఆహారపు జాలకం నుండి విచ్ఛిన్నకారులను తొలగిస్తే ఏమవుతుంది?
4. సజీవులలో సమవిభజన ఏ విధంగా తోడ్పడుతుంది?
5. పోషకాహార లోపం గురించి తెల్సుకోవడానికి నీవు డాక్టర్ గారిని అడిగే ప్రశ్నలను రాయండి.
6. మెండల్ తన ప్రయోగంలో బఠాణి మొక్కను మాత్రమే ఎంచుకోవడానికి గల కారణమేమి?
7. మృత్తికక్షయాన్ని ఆరికట్టుటకు మీరు ఇచ్చే ఏవైన రెండు సలహాలు రాయండి.

SECTION - II

$6 \times 2 = 12$

సూచనలు : (i) అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

(ii) ప్రతి ప్రశ్నకు రెండు మార్కులు.

(iii) ప్రతి ప్రశ్నకు 4 నుండి 5 వాక్యాలలో సమాధానం రాయండి.

8. సుస్థిర అభివృద్ధి అంటే ఏమిటి? ఇది సహజ వనరుల యాజమాన్యంలో ఏవిధంగా ఉపయోగపడుతుంది?

9. జీర్ణ క్రియలో ఇమిడి ఉన్న నాడుల మధ్య సమన్వయం గురించి అర్థం చేసుకోవడానికి వైద్యునితో ఇంటర్వ్యూ చేయడానికి ప్రశ్నావళిని తయారు చేయండి.

10. నీలిమ తన మిత్రులతో ఒక కృత్యం నిర్వహించింది. దాని ఫలితాలను కింది పట్టికలో నమోదు చేసింది. పట్టికను పరిశీలించి ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి.

వ.సం.	పేరు	విశ్రాంతి దశలో నిమిషానికి హృదయ స్పందన	జాగింగ్ చేసిన తర్వాత నిమిషానికి హృదయ స్పందన	విశ్రాంతి దశలో నిమిషానికి నాడీ స్పందన
1.	జీవన్	72	109	72
2.	రాజు	75	110	74
3.	రేష్మ	73	111	73

(i) నాడీ స్పందనకు, హృదయ స్పందనకు మధ్య ఏ విధమైన సంబంధాన్ని గుర్తించారు?

(ii) జాగింగ్ చేసిన తర్వాత హృదయ స్పందన రేటు ఎక్కువగా ఉండటానికి కారణం ఏమిటి?

11. మానవ శరీరంలో అధివృక్క గ్రంథి ప్రాముఖ్యత ఏమిటి?

12. బిడ్డ యొక్క లింగ నిర్ధారణ ఎవరివల్ల జరుగుతుంది. తండ్రివల్లనా, తల్లి వల్లనా? శిశువులలో లింగ నిర్ధారణను ఫ్లోచార్టు రూపంలో వివరించండి.

13. ఒక విద్యార్థి ఆడుకుంటున్నప్పుడు గాయపడ్డాడు. అయితే రక్తం కారడం ఎంత సేపటికి ఆగలేదు. దీనికి కారణాలు ఏమై ఉండవచ్చో రాయండి.

SECTION - III

$4 \times 4 = 16$

సూచనలు : (i) అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

(ii) ప్రతి ప్రశ్నకు నాలుగు మార్కులు.

(iii) ప్రతి ప్రశ్న నుండి అంతర్గతంగా ఒక ప్రశ్నను ఎన్నుకొని సమాధానం రాయండి.

(iv) ప్రతి ప్రశ్నకు 8 నుండి 10 వాక్యాలలో సమాధానం రాయండి.

14. విసర్జక వ్యవస్థలో నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక ప్రమాణమని దేనిని పేర్కొంటారు? దాని బొమ్మ గీసి భాగాలు గుర్తించండి. అభివాహి ధమనిక వ్యాసం, అపవాహి ధమనిక వ్యాసం కంటే ఎక్కువగా ఉండడానికి కారణం

లేదా

పుష్పించే మొక్క జీవిత చరిత్రను తెలిపే పటం గీయండి. బీజ దళాలు మొక్కకు ఏ విధంగా ఉపయోగపడతాయో రాయండి.

15. హైడ్రిల్లా ప్రయోగం ద్వారా కిరణజన్య సంయోగక్రియలో ఆక్సిజన్ వెలువడుతుందని నిరూపిస్తావు.

లేదా

16. కింది అంశాలను చదివి కారణాలు రాయండి.

(i) పిరమిడ్‌లు ఎల్లప్పుడు శీర్షాభిముఖంగానే ఉంటాయి. ఎందుకు?

(ii) రక్తంలో గ్లూకోజు స్థాయి తగ్గిపోతే ఆకలి వేసినట్లుగా అనిపిస్తుంది. ఎందుకు?

(iii) చిన్న ప్రేగు పొడువుగా మెలితిరిగినట్లుగా ఉంటుంది. ఎందుకు?

(iv) మూత్రం లేత పసుపు రంగులో ఉంటుంది. ఎందుకు?

లేదా

సంఖ్యా పిరమిడ్ అంటే ఏమిటి? బ్లాక్ డయాగ్రం గీసి సంఖ్యా పిరమిడు గురించి వివరించండి.

7. కింది సమాచారాన్ని పరిశీలించి ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

వ.సం.	హార్మోనులు	ఉపయోగాలు
1.	ఆక్సినులు	కణం పెరుగుదల, కాండం, వేరు విభేదనం చూపడం
2.	ఆబ్‌సైసిక్ ఆమ్లం	పత్రరంధ్రాలు మూసుకోవడం, విత్తనాలలో సుప్తావస్థ
3.	ఇథిలీన్	ఫలాలు పక్వానికి రావడం
4.	సైటోకైనిన్‌లు	కణ విభజనము ప్రేరేపించడం, పార్శ్వ కోరకాల పెరుగుదలను ప్రేరేపించడం, ఆకులు రాలకుండా చూడడం.

(i) మొక్కలలో ఉండే హార్మోనులను ఏమంటారు?

(ii) మొక్కల పెరుగుదలకు తోడ్పడే హార్మోను ఏది?

(iii) రైతులు పచ్చి మామిడి కాయల మధ్యలో కార్బైడ్‌ను ఉంచుతారు. దీనికి కారణం ఏమిటి? నాలుగైదు రోజుల తర్వాత ఏమి గమనించవచ్చు.

(iv) మొక్కలు కూడా జంతువుల మాదిరిగా ప్రతిస్పందిస్తాయి. నీవు దీనిని అంగీకరిస్తావా? నీ సమాధానాన్ని సమర్థించండి.

లేదా

కింది సమాచారాన్ని విశ్లేషించండి. ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

వ.సం.	మొక్క పేరు	వ్యాప్తిచెందే పద్ధతి
1.	మామిడి	అంటుకట్టడం
2.	గులాబి, మందార	ఛేదనం
3.	మల్లె	అంటుతొక్కడం
4.	రణపాల	ఆకు అంచులనుండి కొత్త మొక్కలు మొలకెత్తుతాయి
5.	బంగాళదుంప	దుంప
6.	ఉల్లి	లశునం

(i) పైన సూచించిన ప్రత్యుత్పత్తి విధానాలను ఏమని పిలవవచ్చు.

(ii) మొక్కలలో శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తికి, లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తికి గల ముఖ్యమైన తేడా ఏమిటి?

(iii) బంగాళదుంప మొక్క విత్తనాలను ఉత్పత్తి చేయలేదు. ఇలాంటి మొక్కలను ఏ పద్ధతి ద్వారా వ్యాప్తి చెందించవచ్చు.

(iv) పట్టికలో సూచించిన పద్ధతులలో మొక్కలను వ్యాప్తి చెందించడం వలన కలిగే లాభం ఏమిటి?

విభాగం - బి

$10 \times {}^1/_2 = 5$

సూచనలు : (i) అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

(ii) ప్రతి ప్రశ్నకు $^1/_2$ మార్కు.

(iii) ప్రతి ప్రశ్నకు నాలుగు సమాధానాలు ఇవ్వబడినాయి సరియైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకొని, ప్రశ్న సంఖ్యను మరియు సమాధానానికి సంబంధించిన ఆంగ్ల అక్షరాన్ని A / B / C / D ని మీకివ్వబడిన జవాబు ప్రతంలో వ్రాయుము.

18. మనము విడిచే గాలిలోని అంశాలు ....

A) కార్బన్ - డై-ఆక్సైడ్ మరియు ఆక్సిజన్

B) ఆక్సిజన్ మరియు నీటి ఆవిరి

C) కార్బన్ - డై - ఆక్సైడ్ మరియు నీటి ఆవిరి

D) నీటి ఆవిరి మాత్రమే

19. పురా జీవశాస్త్రం దీని గురించి తెల్పుతుంది ....

A) పిండం B) శిలాజాలు C) విత్తనాలు D) ఫలాలు

20. క్రింది వానిలో సరైన జతకానిది ....

A) ప్రోటీనులు - అమైనో ఆమ్లాలు B) కార్బోహైడ్రేట్ - గ్లూకోజ్

C) క్రొవ్వులు - పిండి పదార్థం D) గ్లూకోజ్ - పిండి పదార్థం

21. సరైన క్రమాన్ని గుర్తించండి.

A) ప్రథమ దశ → చలన దశ → అంత్యదశ → మధ్యస్థ దశ

B) ప్రథమ దశ → మధ్యస్థ దశ → చలన దశ → అంత్యదశ

C) మధ్యస్థ దశ → అంత్యదశ → ప్రథమ దశ → చలన దశ

D) ప్రథమ దశ → చలన దశ → మధ్యస్థ దశ → అంత్య దశ

22. కిరణజన్య సంయోగ క్రియకు సంబంధించిన సరైన వాక్యం

A) కాంతిశక్తి ఉష్ణశక్తిగా మారుతుంది.

B) కాంతిశక్తి రసాయన శక్తిగా మారుతుంది

C) కాంతిశక్తి విద్యుత్ శక్తిగా మారుతుంది

D) ఉష్ణశక్తి రసాయన శక్తిగా మారుతుంది

23. మానవుని దంతసూత్రం $\frac{2}{2}, \frac{1}{1}, \frac{2}{2}, \frac{3}{3}$ ఇందులో $\frac{1}{1}$ సూచించేది ....

A) కుంతకాలు B) రదనికలు

C) అగ్రచర్వణకాలు D) చర్వణకాలు

24. మనము CO_2 ని గుర్తించే పరీక్షలో నీటిని తరుచుగా ఈ క్రింది మార్పును గమనించడానికి ఉపయోగిస్తాం.

A) రంగులోని మార్పు B) వాసనలోని మార్పు

C) స్థితిలోని మార్పు D) ఆకారంలోని మార్పు

25. పిండి పదార్థాన్ని గుర్తించే పరీక్షలో అయోడిన్‌కు బదులుగా ఈ క్రింది పదార్థాన్ని కూడా వాడవచ్చు ....

A) బెటాడిన్ B) బ్రోమిన్ C) క్లోరిన్ D) బెంజీన్

26. భూగర్భ జలాలు తగ్గటానికి కారణం ....

A) వర్షం పడక పోవడం B) అడవుల సరికివేత

C) బోర్ బావుల సంఖ్య ఎక్కువైపోవుట D) పైవన్నీ

27. పాముకాటు నుండి రక్షణ పొందడానికి ఈ క్రింది ఆల్కలాయిడ్‌ను ఉపయోగిస్తారు.

A) రిసర్పిన్ B) క్వినైన్ C) కెఫిన్ D) నింబిన్

VIII వ తరగతి జీవశాస్త్రం మార్కుల నమోదు

S.No.	విద్యార్థిపేరు	FAI					FAII					SAI						
		L.R	W.W	P.W	S.T	Total	L.R	W.W	P.W	S.T	Total	1	2	3	4	5	6	Total
20 80		5	5	5	5	20	5	5	5	5	20							

SAI			FAIII					FAIV					SAII					4FA + SA II		
2FA	SA	Total	L.R	W.W	P.W	S.T	Total	L.R	W.W	P.W	S.T	Total	L.R	W.W	P.W	S.T	Total	4 FA	SAII	Total
20	80		5	5	5	5	20	5	5	5	5	20								

ఈ విద్యా సంవత్సరం నుండి 6 నుండి 8వ తరగతి వరకు కూడా SA 80%, FA 20%.

LR = Lab Record; WW = Written Works; PW = Project work; ST = Slip Test.

20T

[NEW SYLLABUS]

SSC ADVANCED SUPPLEMENTARY EXAMINATIONS

JUNE - 2015

GENERAL SCIENCE - PAPER - II

(BIOLOGICAL SCIENCE)

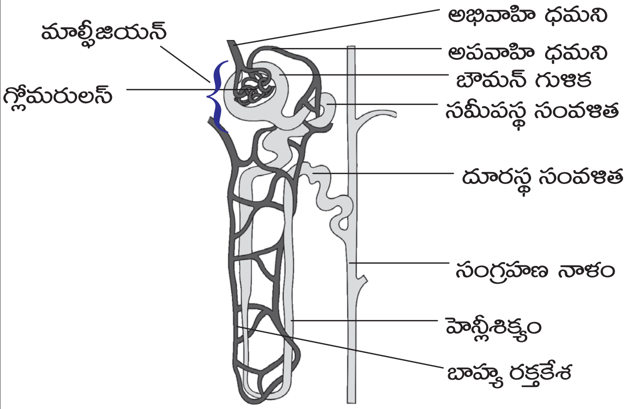
PRINCIPLES OF VALUATION

General Instructions:

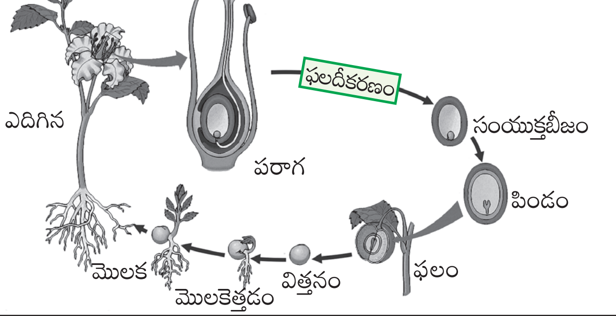
1. *All the examiners are requested to read principles of valuation thoroughly (including notes).*
2. *Answer should be relevant and adequate to the questions.*
3. *Whether scientific terminology is used or not.*
4. *Whether sequence is followed in writing answers.*
5. *Answers should come out of their experiences and critical thinking.*
6. *Answers should carry the impression that they have understood the concepts.*
7. *Discourage the rote memory answers.*
8. *Give importance to the self expression of student.*
9. *Please don't penalize the students for spelling and grammatical mistakes.*
10. *Whether the targeted academic standards are achieved or not.*
11. *Even the rough diagrams must be considered where diagrams are asked.*
12. *Answer should reflect the impression that student has carried out the experiment in their schools.*
13. *Teacher should have discretion and spontaneity.*
14. *Have they linked up the scientific concepts with daily life situations.*

SECTION - I **$4 \times 4 = 16$**

Q. No	Indicator	Key Points	Marks allotted
1.	నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక ప్రమాణం పేరు రాయుట	నెఫ్రాన్ / మూత్ర కేశనాళిక	1 మార్కు

Q. No	Indicator	Key Points	Marks allotted
1.	నెఫ్రాన్ బొమ్మగీయుట		$1^1/_2$ మార్కు
	భాగాలు గుర్తించుట	అభివాహి ధమని, అపవాహి ధమని, బౌమన్ గుళిక గ్లోమరూలస్, మాల్ఫీజియన్ దేహం, సమీపస్థ సంవళితనాళం, దూరస్థ సంవళిత నాళం, సంగ్రహణ నాళం, హెన్లీ శిక్యం, బాహ్య రక్త కేశ నాళిక వల. నోటు : పై వాటిలో ఏవేని 2 భాగాలు గుర్తించిన, రాసిన మార్కులు కేటాయించాలి.	$^1/_2$ మార్కు
	కారణాన్ని వివరించడం	రక్తకేశ నాళిక గుచ్ఛంలో పీడనం పెరిగి దానిలోని పదార్థాలు వడపోతకు గురి అవుతాయి. నోటు : పై కీలక పదాలను ఉపయోగించి సంబంధించిన ఏ అంశం రాసిన మార్కులు కేటాయించాలి.	1 మార్కు
			4 మార్కులు

లేదా

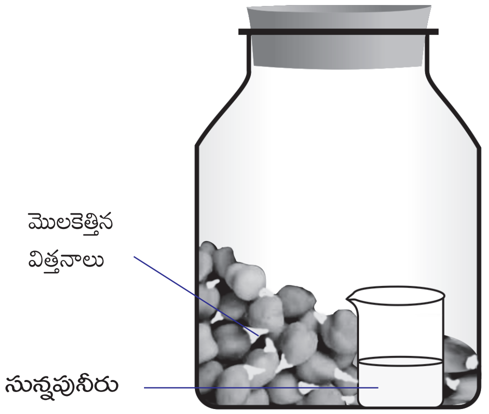
Q. No	Indicator	Key Points	Marks allotted
	పటం గీయుట		$2^1/_2$ మార్కులు

	దశలు గుర్తించుట	ఫలదీకరణం, సంయుక్త బీజం, పిండం, పరాగ సంపర్కం, ఫలం, విత్తనం, మొలకెత్తడం, మొలక, ఎదిగిన మొక్క. నోటు : పై వాటిలో ఏవేని 2 దశలు గుర్తించినచో మార్కులు కేటాయించాలి.	$^1/_2$ మార్కు
	ఉపయోగాన్ని వివరించుట	ఆహారాన్ని నిల్వచేయడం, మొలకెత్తు విత్తనానికి కావలసిన ఆహారాన్ని అందించడం నోటు : బీజ దళాలు మొక్కకు ఏ విధంగా ఉపయోగ పడతాయో సంబంధిత అంశం ఏది రాసినను మార్కులు కేటాయించాలి.	1 మార్కు
			4 మార్కులు

Q. No	Indicator	Key Points	Marks allotted
2.	కావలసిన పరికరాలు	హైడ్రిల్లా లేదా ఎలోడియా మొక్క, బీకరు, గరాటు, నీరు, పరీక్ష నాళిక, అగ్గిపుల్ల / ఆగరుబత్తి	1 మార్కు
	ప్రయోగ విధానం	ప్రయోగంలో పరికరాలను సరైన క్రమంలో అమర్చుట, బీకరులో నీరు తీసుకోవడం, హైడ్రిల్లా మొక్కలను గరాటులో కాడలు పైకి ఉండేటట్లు అమర్చుట, గరాటు పై పరీక్ష నాళికను నీటితో నింపి బోర్లించడం, 2-3 గంటల పాటు సూర్యరశ్మిలో ఉంచడం. తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు.	2 మార్కులు
	పరిశీలనలు - నిరూపణ	• పరీక్ష నాళికలో బుడగలు ఏర్పడడం, పరీక్షనాళికలో నీటి మట్టం తగ్గడం. • పరీక్ష నాళికలోని వాయువును మండుతున్న పుల్లతో లేక అగరుబత్తితో పరీక్షించినప్పుడు కాంతివంతంగా మండితే వెలువడిన వాయువు ఆక్సీజన్ అని నిర్ధారించడం.	1 మార్కు

నోట్: 1. హైడ్రిల్లా ప్రయోగానికి సంబంధించి మరే ఇతర అంశం రాసినను పరిగణనలోనికి తీసుకోవాలి 2. హైడ్రిల్లా ప్రయోగ పటం మాత్రమే గీస్తే 2 మార్కులు కేటాయించాలి.	
	4 మార్కులు

లేదా

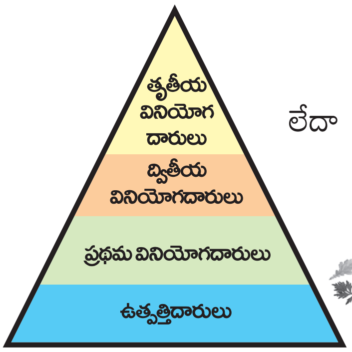
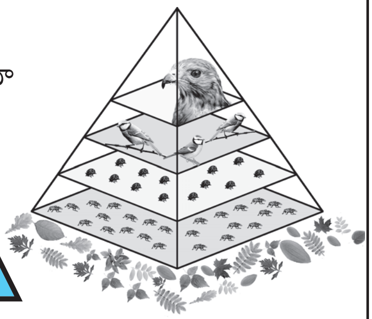
Q. No	Indicator	Key Points	Marks allotted
	ప్రయోగం అమరిక పటం గీయుట	 శ్వాసక్రియలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ విడుదల	$1\frac{1}{2}$ మార్కు
	భాగాలు గుర్తించుట	సున్నపు నీరు, గాజు సీసా, బిరడా, మొలకెత్తిన విత్తనాలు, పొడి విత్తనాలు, బీకరు. నోటు : పై వాటిలో ఏవేని 2 భాగాలు రాసిన $^1/_2$ మార్కు ఇవ్వాలి.	$^1/_2$ మార్కు
	ప్రయోగ విధానం గుర్తించుట	శనగలు లేదా రాగులు నీటిలో నానబెట్టి, గుడ్డలో కట్టి రెండురోజుల పాటు ఉంచాలి. మొలకెత్తిన గింజలు, సున్నపు నీరు ఉన్న బీకరు (సీసా) గాజుజాడిలో ఉండాలి. గాజు జాడిలో గాలి చొరబడకుండా మూత బిగించాలి. ఇదే అమరికను పొడి విత్తనాలతో అమర్చాలి. రెండింటిని రెండు రోజులపాటు కదపకుండా ఉంచాలి.	1 మార్కు
	పరిశీలన	మొలకెత్తుతున్న గింజలున్న జాడిలోని సున్నపు తేట పాలవలె మారింది. అందువల్ల వెలువడిన వాయువు	1 మార్కు

		కార్బన్ డయాక్సైడ్ అని నిర్ధారించాం. రెండవ జాడిలో ఏ మార్పు జరగలేదు. నోటు : ప్రయోగ విధానాన్ని ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలతో వివరించిన మార్కులు కేటాయించాలి.	
			4 మార్కులు

Q. No	Indicator	Key Points	Marks allotted
3(i).	కారణాలు వివరించడం	పిరమిడ్ పీఠభాగంలో ఉత్పత్తిదారుల (ప్రథమ పోషక స్థాయి) సంఖ్య ఎక్కువగా ఉంటుంది. వాటిపై క్రమంగా ప్రథమ, ద్వితీయ, తృతీయ వినియోగాదారుల సంఖ్య, జీవ ద్రవ్యరాశి, శక్తి, శిఖరం వరకు తగ్గుతుంది.	1 మార్కు
(ii)	కారణాలు వివరించడం	గ్లూకోజ్‌స్థాయి రక్తంలో తగ్గితే గ్రీలిన్ ఉత్పత్తి అవుతుంది. జీర్ణాశయం నుండి ఆకలి సంకేతాలు ఉత్పత్తి అయ్యి మెదడుకు చేరతాయి.	1 మార్కు
(iii)	కారణాలు వివరించడం	చిన్న పేగులు పొడవుగా ఉండటం వల్ల దానిలోపల గోడలలో ఉండే ఆంత్ర చూషకాలు, పోషకాలను శరీరంలోనికి గ్రహించబడే సామర్థ్యం పెంచుతుంది. (ఎక్కువ సేపు ఆహారం ప్రయాణించడం వలన)	1 మార్కు
(iv)	కారణాలు వివరించడం	యూరోక్రోమ్ ఉండటం వలన	1 మార్కు
నోటు :	సంబంధిత అంశాలు ఏవి రాసినా పరిగణనలోనికి తీసుకొని మార్కులు కేటాయించాలి.		
			4 మార్కులు

లేదా

Q. No	Indicator	Key Points	Marks allotted
	వివరణ	ఆహారపు గొలుసు, పోషకస్థాయి, రేఖా చిత్రం, జీవుల సంఖ్య	1 మార్కు

	పటం గీయడం	 సంఖ్యా పిరమిడ్ లేదా  సంఖ్యాపిరమిడ్	1 మార్కు
	పోషక స్థాయిల పేర్లు రాయుట	ఉత్పత్తిదారులు, ప్రథమ వినియోగదారులు, ద్వితీయ వినియోగదారులు, తృతీయ వినియోగదారులు.	1 మార్కు
	వివరణ వివరించడం	ఉత్పత్తిదారుల (క్రింద) నుండి తృతీయ వినియోగదారుల వరకు ప్రతిస్థాయిలో జీవుల సంఖ్య, జీవద్రవ్యరాశి, శక్తి క్రమేపి తగ్గుతుంది - ఈ భావం వచ్చేలా ఏ ఉదాహరణ తీసుకొని వివరించిన మార్కు ఇవ్వాలి.	1 మార్కు
నోటు :	సంబంధిత అంశాలు ఏవి రాసిన పరిగణనలోకి తీసుకొని మార్కులు కేటాయించాలి.		
			4 మార్కులు

Q. No	Indicator	Key Points	Marks allotted
4(i).	పేరును గుర్తించడం	ఫైటో హార్మోన్లు / వృద్ధి నియంత్రకాలు	1 మార్కు
(ii)	పేరును గుర్తించడం	ఆక్సిన్లు, సైటో కైనిన్లు	1 మార్కు
(iii)	కారణాలు వివరించడం	కాయలు పక్వానికి రావడం, కాయరంగులో, స్థితిలో మార్పు గమనించవచ్చు.	1 మార్కు
(iv)	అభిప్రాయం రాయడం	ఔను లేదా కాదు, ఏది రాసినను సరియైన ఉదాహరణతో వివరణ ఇవ్వాలి.	1 మార్కు
నోటు :	సంబంధిత అంశాలు ఏవి రాసిన పరిగణనలోకి తీసుకొని మార్కులు కేటాయించాలి.		
			4 మార్కులు

లేదా

Q. No	Indicator	Key Points	Marks allotted
(i)	పేరును గుర్తించడం	శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి	1 మార్కు
(ii)	తేడాలు	శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి / లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి 1. శాఖీయ భాగాలైన వేర్లు, కాండం, పత్రాల ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుగుతుంది. / 1. పుష్పం ద్వారా జరుగుతుంది. 2. సంయోగ బీజాల కలయిక జరుగదు / 2. సంయో బీజాల కలయిక జరుగుతుంది.	1 మార్కు
నోటు : మొక్కల్లో శాఖీయ, లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తికి సంబంధించి ఏ ఒక్క తేడా రాసిన 1 మార్కు కేటాయించాలి.			
(iii)	పద్ధతి వివరించడం	శాఖీయ పద్ధతి ద్వారా మొక్కలను ఉత్పత్తి చేయవచ్చు లేదా బంగాళదుంప / కన్నుల ద్వారా మొక్కలను ఉత్పత్తి చేయవచ్చు.	1 మార్కు
(iv)	లాభాలు వివరించడం	1. తక్కువకాలంలో ఎక్కువ మొక్కలను ఉత్పత్తి చేయవచ్చు. 2. వాంఛిత లక్షణాలున్న మొక్కలను ఉత్పత్తి చేయవచ్చు.	1 మార్కు
నోటు : శాఖీయ వ్యాప్తి ద్వారా జరిగే లాభాలకు సంబంధించిన ఏ అంశం రాసిన మార్కులు కేటాయించాలి.			
			4 మార్కులు

SECTION - II

6 × 2 = 12

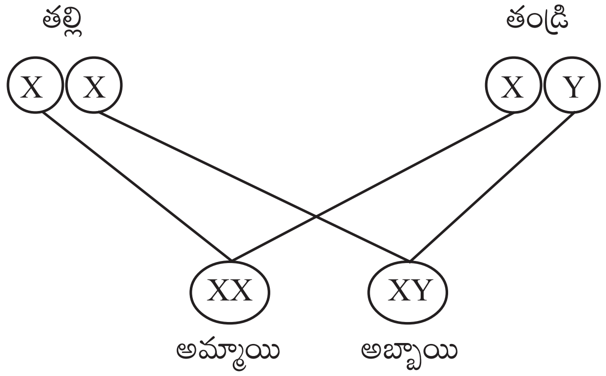
Q. No	Indicator	Key Points	Marks allotted
5.	వివరణ	అభివృద్ధి, సంరక్షణ రెండింటికి ప్రాధాన్యతనిస్తూ భావితరాలకు అవసరమయ్యే సహజ వనరులను అందుబాటులో ఉండే విధంగా పర్యావరణాన్ని ఉపయోగించుకోవటం	1 మార్కు

	ప్రయోజనం వివరణ	1. విలువైన వనరులను సంరక్షించడం 2. జంతువులు ఇతర అవాసాలకు తరలిపోకుండా కాపాడుట. 3. ప్రత్యామ్నాయ వనరులను ఉపయోగించడం ద్వారా సంప్రదాయ వనరులను సంరక్షించడం.	1 మార్కు
		నోటు : సంబంధిత ఏ అంశం వ్రాసిన పరిగణనలోకి తీసుకోవాలి.	
			2 మార్కులు

Q. No	Indicator	Key Points	Marks allotted
6.	ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు	1. మనకు ఆహారం అవసరమని ఏలా తెలుస్తుంది? 2. ఏఏ కారకాలు ఆకలిని ఉత్తేజపరుస్తాయి? 3. ఆకలి లేకపోవడానికి కారణం ఏమి? 4. రుచికరమైన భోజనం చేస్తున్నప్పుడు అందులోని సువాసన ఆకలిని ఎందుకు పెంచుతుంది?	1/2 మార్కు 1/2 మార్కు 1/2 మార్కు 1/2 మార్కు
నోటు : 1. ఈ అంశానికి సంబంధించి ఇలాంటి ఏవైనా ప్రశ్నలు రాసిన 2 మార్కులు ఇవ్వాలి. 2. జీర్ణక్రియలో సమన్వయం – భావనకు సంబంధించిన ఏ రెండు ప్రశ్నలు రాసిన మార్కులు కేటాయించాలి.			
			2 మార్కులు

Q. No	Indicator	Key Points	Marks allotted
7.	గుర్తించడం	హృదయస్పందన పెరిగితే నాడీ స్పందన పెరుగును.	1 మార్కు
	కారణం	జాగింగ్ తరువాత మనకు ఎక్కువ శక్తి అవసరం. ఎక్కువ రక్తం కండరాలకు చేర్చాల్సి ఉంటుంది. అందువల్ల హృదయ స్పందన రేటు పెరుగుతుంది.	1 మార్కు
నోటు : సంబంధిత అంశానికి సంబంధించిన కారణాలు ఏవి రాసిన పరిగణలోకి తీసుకొని మార్కులు కేటాయించాలి.			
			2 మార్కులు

Q. No	Indicator	Key Points	Marks allotted
8.	ప్రాముఖ్యత వివరించడం	1. హృదయ స్పందన పెంచడం 2. రక్తంలో చక్కెర శాతం పెంచడం 3. హృదయ ధమని వ్యాసాన్ని పెంచడం 4. ఉద్వేగాలను నియంత్రించడం.	2 మార్కులు
నోటు :	పై అంశాలే కాకుండా ఏ ఇతర సంబంధిత రెండు అంశాలు రాసిన మార్కులు కేటాయించాలి.		
			2 మార్కులు

<table>
<tr><th>Q. No</th><th>Indicator</th><th>Key Points</th><th>Marks allotted</th></tr>
<tr><td>9.</td><td>గుర్తించడం</td><td>తండ్రి</td><td>$^1/_2$ మార్కు</td></tr>
<tr><td></td><td>ఫ్లోచార్ట్</td><td>


స్త్రీ పురుష సంయోగ బీజాల కలయికలో తల్లి నుంచి X, తండ్రి నుంచి X క్రోమోజోమ్ కలయిక వల్ల అమ్మాయి పుడుతుంది. అదే విధంగా తల్లి నుండి X మరియు తండ్రి నుండి Y క్రోమోజోమ్ కలయిక వల్ల అబ్బాయి పుడతాడు.</td><td>$1^1/_2$ మార్కు</td></tr>
<tr><td colspan="3">నోటు : సంబంధిత ఏ అంశం రాసిన మార్కులు కేటాయించాలి.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td>2 మార్కులు</td></tr>
</table>

Q. No	Indicator	Key Points	Marks allotted
10.	పరికల్పన చేయటం	1. K విటమిన్ లోపించటం 2. రక్తంలో రక్త ఫలికలు సంఖ్య తగ్గడం / లేకపోవడం 3. జన్యుపరమైన లోపం (హీమోఫీలియా)	2 మార్కులు
నోటు : సంబంధిత అంశాలు ఏ రెండు రాసిన పరిగణనలోకి తీసుకొని మార్కులు ఇవ్వాలి.			
			2 మార్కులు

SECTION - III

$1 \times 7 = 7$

Q. No	Indicator	Key Points	Marks allotted
11.	గుర్తించడం	సైనోకోబాలమిన్ లేదా మిటమిన్ B_{12}	1 మార్కు

1 మార్కు

Q. No	Indicator	Key Points (హార్మోన్‌లు)	Key Points (ఎంజైమ్‌లు)	Marks allotted
12.	తేడాలు గుర్తించటం	1. వినాళ గ్రంథులు స్రవిస్తాయి. 2. జీవక్రియలను నమన్వయ పరుస్తాయి.	1. నాళయుత గ్రంథులు స్రవిస్తాయి. 2. ఆహారంతో కలుస్తాయి. 3. జీర్ణక్రియలో సహాయపడతాయి.	1 మార్కు

నోటు : సంబంధిత తేడాలు ఏ ఒక్క అంశము రాసిన పరిగణలోకి తీసుకొని మార్కులు కేటాయించాలి.

			1 మార్కు
13.	పరికల్పన చేయుట	చనిపోయిన వృక్ష, జంతు సంబంధ పదార్థాలు కుళ్ళిపోవు తద్వారా మరణించిన జీవులలోని జీవద్రవ్యరాశి తిరిగి పర్యావరణానికి చేరదు.	1 మార్కు

నోటు : పై వాటిలో ఏవేని 2 భాగాలు గుర్తించిన రాసిన మార్కులు కేటాయించాలి.

			1 మార్కు

Q. No	Indicator	Key Points	Marks allotted
14.	వివరణ	సజీవులలో పెరుగుదల, నిరంతర విభజన వలన నూతన కణాలు ఏర్పడడం, గాయాలయినప్పుడు కొత్త కణాలు తిరిగి ఏర్పడడం.	1 మార్కు

నోటు : సంబంధిత అంశం ఏదైనా రాసిన పరిగణలోనికి తీసుకొని మార్కులు కేటాయించాలి.

			1 మార్కు
15.	ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు	1. పిల్లలు బలహీనంగా, నీరసంగా ఎందుకు కనబడతారు? 2. ఆరోగ్యంగా ఉండాలంటే ఎటువంటి ఆహారం తీసుకోవాలి? 3. చౌకగా లభించే సమతుల ఆహారం ఏది?	1 మార్కు

నోటు : ఈ అంశానికి సంబంధించిన ఇలాంటి ఏవైనా ఒక ప్రశ్న రాసిన 1 మార్కు ఇవ్వాలి.

			1 మార్కు
16.	కారణం తెలుపడం	1. స్పష్టమైన లక్షణాలు కల్గి ఉండటం 2. ద్విలింగ పుష్పాలు కలిగి ఉండటం 3. ఆత్మ పరాగ సంపర్కం జరపడం 4. సంకరీకరణానికి అనువుగా ఉండటం	1 మార్కు

నోటు : పై వాటిలో ఏ రెండు కారణాలు రాసిన మార్కులు కేటాయించాలి.

			1 మార్కు
17.	పర్యావరణ పరిరక్షణకు సలహాలు	1. మొక్కలు / చెట్లను నాటడం 2. కాంటూర్ పట్టీ పంటల పద్ధతిని అమలు చేయడం 3. కొండ ప్రాంతాలను దున్నకుండా చూడటం 4. చెట్లను నరకకుండా చూడటం.	1 మార్కు

నోటు : సంబంధిత సలహాలు ఏ రెండూ రాసినా పరిగణలోకి తీసుకొని మార్కులు కేటాయించాలి.

			1 మార్కు

SECTION - IV

$10 \times {}^1/_2 = 5$

Q. No	Indicator	Key Points	Marks allotted
18.	(C)	కార్బన్ - డై - ఆక్సైడ్ మరియు నీటి ఆవిరి	$^1/_2$ మార్కు
19.	(B)	శిలాజాలు	$^1/_2$ మార్కు
20.	(C)	క్రొవ్వులు - పిండి పదార్థం	$^1/_2$ మార్కు
21.	(B)	ప్రథమ దశ - మధ్యస్థ దశ - చలనదశ - అంత్యదశ	$^1/_2$ మార్కు
22.	(B)	కాంతిశక్తి రసాయనిక శక్తిగా మారుతుంది.	$^1/_2$ మార్కు
23.	(B)	రదనికలు	$^1/_2$ మార్కు
24.	(B)	రంగులోని మార్పు	$^1/_2$ మార్కు
25.	(A)	బెటాడిన్	$^1/_2$ మార్కు
26.	(D)	పైవన్నీ	$^1/_2$ మార్కు
18.	(A)	రిసర్పిన్	$^1/_2$ మార్కు
			5 మార్కులు