పాఠశాల విద్యాశాఖ,

తెలంగాణ రాష్ట్ర ప్రభుత్వం

విద్యావాలంటీర్ల కరదీపిక

2015-16

భౌతిక శాస్త్రం

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 యానాల వెంకట్ రెడ్డి, స్కూల్ అసిస్టెంట్, జెడ్.పి.హెచ్.ఎస్., చివ్వేంల, నల్గొండ జిల్లా

శ్రీ డి. మధుసూదన్ రెడ్డి, స్కూల్ అసిస్టెంట్, జెడ్.పి.హెచ్.ఎస్., కోదాడ, నల్గొండ జిల్లా

శ్రీ కె. హరికృష్ణ, స్కూల్ అసిస్టెంట్, జెడ్.పి.హెచ్.ఎస్., చెరువుమాదారం, నల్గొండ జిల్లా

శ్రీ శ్రీనివాసా చారి, స్కూల్ అసిస్టెంటు, జెడ్.పి.హెచ్.ఎస్., కాప్రా, రంగారెడ్డి జిల్లా

శ్రీ శ్రీధర్, స్కూల్ అసిస్టెంటు, జి.హెచ్.ఎస్., సి.పి.ఎల్., అంబర్‌పేట్, హైదరాబాద్ జిల్లా.

శ్రీ డాక్టర్ ఎం. రామబ్రహ్మం, లెక్చరర్, ఐ.ఎ.ఎస్.ఇ., మాసబ్‌టాంక్, హైదరాబాద్ జిల్లా.

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?	7-28
4.	విద్యాప్రమాణాలు - బోధనా విధానాలు	29-39
5.	ప్రణాళికలు - బోధన సోపానాలు - వ్యూహాలు	40-75
6.	మూల్యాంకనం	76-126

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 (ఝ్ఝు) 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 రఫీ, 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.

స్వతహాగా 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 మనము దాదాపు 2-3 సంవత్సరాల నుండి వినియోగిస్తున్నాం. నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు ఏ లక్ష్యసాధన కొరకు రూపొందించబడ్డాయో ఆ లక్ష్యాన్ని మనమ ఉ 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 సబ్జెక్టుగా నిర్ధారించినందుకు పై వాటి కొరకు లేదా

- సైన్స్ పట్ల ఆసక్తి, జిజ్ఞాస కలిగించడం
- 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!

కాబట్టి సైన్స్ బోధనా లక్ష్యాల సాధన కొరకు సైన్స్‌లో నిర్ధారించుకున్న విద్యాప్రమాణాలను పాఠ్యపుస్తక సహాయంతో విద్యార్థులందరూ సాధించేలా ఉపాధ్యాయులు కృషిచేయాలి. సైన్స్‌లో నిర్ధారించుకున్న 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 సమర్ధ వనరుగా ఉపయోగించుకోవాలా – ఆలోచించండి!

కాబట్టి 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 తరగతి 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!

కాబట్టి 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. వాటికి 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. ఒక్కో భావనకు 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. బెల్ 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 ఆధారపడే వారుగా 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 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 రూపొందించ బడ్డాయో వాటిని 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 సన్నివేశాలకు 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, అభ్యసన విధానంలో, సాంఘీకరణ ప్రక్రియలో దృష్టియందుంచుకోవలసిన అవసరం ఏర్పడింది. జీవశాస్త్ర బోధనాలక్ష్యాలను, విషయస్వభావాన్ని దృష్టిలో ఉంచుకొని ప్రస్తుత అవసరాలకు అనుగుణంగా పాఠ్యాంశాలను అధునీకరించవలసి 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, నిర్దిష్టమైన 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 అభ్యసించునట్లుగా తద్వారా విద్యార్థులు పాఠ్యాంశాలు ఇవ్వబడ్డాయి.

- సులభంగా భావనలు అవగాహన పొందుటకు వీలుగా ఫోటోలు, బొమ్మలు, చిత్రాలు, గ్రాఫ్‌ల వంటివి ఫ్లోచార్టులు, పట్టికలు 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.

ఉపాధ్యాయులు నూతన పాఠ్యపుస్తకం ఏఏ నియమాలు / సూత్రాలపై ఆధారపడి రూపొందామో వాటిని తెలుసుకొని, వాటి కనుగుణంగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియాలు 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 అర్థం 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, 6 నుండి 10వ తరగతి వరకు ఒక్కో ఇతివృత్తం ఆధారంగా ఒక్కో తరగతి నుండి పై 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, ప్రస్తుత తరగతి పాఠ్యాంశాన్ని దృష్టియందుంచుకొని అనుసంధానం చేయగలరు. అదేవిధంగా పై తరగతి అంశాలకు పునాదిని వేయగలరు. ఉపాధ్యాయులు ఈ విషయాలను అర్థం చేసుకున్నపుడు పాఠ్యపుస్తకాలను అవగాహన చేసుకొని. సమర్థవంతంగా వినియోగించుకోగలరు.

పిల్లల సామర్థ్యాలు, సామాజిక అవసరాలు, శాస్త్రసాంకేతిక రంగాలలో జరుగుతున్న కృషి, మానవ వనరులు, భవిష్యత్ అవసరాలు, మానవ మనుగడ ప్రకృతి పర్యావరణంలో మార్పుల ఆధారంగా ఈ ఇతివృత్తాలను రూపొందించడం 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. పిల్లలు సొంతంగా జ్ఞాన నిర్మాణాన్ని చేసుకోవడానికి అవసరమైన నిర్మాణాత్మక అభ్యసన విద్యాతత్వాన్ని పెంపొందించుటకు ఇతివృత్తాల ఆధారంగా పాఠ్యాంశాల ఎంపిక చేయడం జరిగింది.

భౌతికశాస్త్రంలో ఐదు ఇతివృత్తాలను ఆధారం చేసుకొని పాఠ్యాంశాలు రూపకల్పన చేయడం జరిగింది. అవి : 1. పదార్థాలు 2. వస్తువులు ఎలా పనిచేస్తాయి? 3. కదిలే వస్తువులు, ప్రజలు ఆలోచనలు, 4 సహజ వనరులు, 5. సహజ దృగ్విషయాలు.

క్ర.సం.	ఇతివృత్తం	6వ తరగతి	7వ తరగతి	8వ తరగతి	9వ తరగతి	10వ తరగతి
1.	పదార్థాలు	– పదార్థాలు–వస్తువులు – పదార్థాలను వేరుచేయడము	– ఆమ్లాలు–క్షారాలు	– కృత్రిమ దారాలు మరియు ప్లాస్టిక్‌లు – లోహాలు మరియు అలోహాలు	– మన చుట్టూ ఉన్న పదార్థం – మన చుట్టూ ఉన్న పదార్థం పరిశుద్ధమేనా – అణువులు మరియు పరమాణువులు – పరమాణువులో ఏముంది	– రసాయన చర్యలు–సమీకరణాలు – ఆమ్లాలు–క్షారాలు–లవణాలు – పరమాణు నిర్మాణం – రసాయన బంధం – మూలకాల వర్గీకరణ ఆవర్తనపట్టిక
2.	వస్తువులు ఎలా పని చేస్తాయి.	– సాధారణ విద్యుత్ వలయాలు	– విద్యుత్ ప్రవాహం ఫలితాలు	– ధ్వని	– పని మరియు శక్తి – ధ్వని	– విద్యుత్ ప్రవాహం
3.	కదిలేవస్తు–వులు, ప్రజలు, ఆలోచనలు	– అయస్కాంతాలతో ఆటలు – ఎలా కొలవాలో నేర్చుకుందాం	– చలనం–కాలం	– ద్రవాల విద్యుత్‌వాహకత – బలం – ఘర్షణ	– చలనం – చలన నియమాలు – తేలియాడే వస్తువులు	– విద్యుదయస్కాంతత్వం
4.	సహజ వనరులు	– వర్షం ఎక్కడి నుంచి వస్తుంది – దారాల నుంచి దుస్తులు దాకా – నీరు మనకు ప్రాణాధారం	– పట్టు–ఉన్ని – ఉష్ణం – వాతావరణం–శీతోష్ణస్థితి – గాలి–పవనాలు తుఫాను – నేల–మన జీవనం – అడవి–మనజీవనం	– నేల బొగ్గు మరియు పెట్రోలియమ్ – వాహనం, ఇంధనాలు మరియు మంట		– లోహసంగ్రహణ శాస్త్రం – కార్బన్–దాని సమ్మేళనాలు
5.	సహజ దృగ్విషయాలు	– మన చుట్టూ జరిగే మార్పులు – కాంతి–నీడలు–ప్రతిబింబాలు	– కాంతి పరావర్తనం – మన చుట్టూ జరిగే మార్పులు	– కొన్ని సహజ దృగ్విషయాలు – నక్షత్రాలు–సౌరకుటుంబం	– గురుత్వాకర్షణ	– ఉష్ణం – కాంతి పరావర్తనం – కాంతి వక్రీభవనం (సమతల ఉపరితలాలు, వక్రతలాలు) – మానవుని కన్ను– రంగుల ప్రపంచం

6-10 తరగతుల పాఠ్యాంశాల 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 పట్టె 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 సందర్భాలను జోడించి చెప్పడం జరిగింది. పాఠ్యపుస్తకంలో Open ended కృత్యాలు ఇవ్వడం ద్వారా పిల్లలు వ్యక్తిగతంగా ఆలోచించడానికి రాయడానికి అవకాశం కల్పించబడింది. పిల్లల్లో విశ్లేషణాత్మకంగా ఆలోచనలు పెంపొందించటానికి సమాచారాన్ని పట్టిక రూపంలో మరియు గ్రాఫ్ రూపంలో ఇవ్వబడింది. విషయాన్ని సమగ్రంగా తెలుసుకొనుటకు అదనపు సమాచారాన్ని అనుబంధం మీకు తెలుసా? అనే అంశాల క్రింద ఇవ్వబడింది. నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు పిల్లల్లో శాస్త్రీయ వైఖరులు పెంపొందించడానికి దోహదపడతాయి. ప్రస్తుత పుస్తకాలు సైన్సు బోధనా లక్ష్యాలకు అనుగుణంగా సైన్సు నిర్దేశించిన విద్యాప్రమాణాలు సాధించేందుకు వీలుగా రూపొందించటం జరిగింది. పాఠ్యపుస్తకం పిల్లలు సరిగా వినియోగించటం వలన పిల్లల్లో 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 వినియోగంలో చేసేవిగా కూడా ఉన్నాయి. పిల్లలు పరిసరాలలోని సమాచారాన్ని సేకరించి విశ్లేషించే విధంగా కృత్యాలు ఇవ్వబడ్డాయి. పిల్లల్లో 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 ఉపాధ్యాయునికి కంటే విద్యార్థుల పాత్ర ఎక్కువగా ఉండాలి. ఇందుకు ఉపాధ్యాయ సంసిద్ధత ఎంతో అవసరం. పాఠానికి సంబంధించి Content పరమైన అంశాలను సంబంధించి 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 పిల్లల చర్చలో పాల్గొనగల్గాలి. క్షేత్ర పర్యటనలో పాల్గొనాలి. సమాచారాన్ని సేకరించి విశ్లేషించే సామర్థ్యం పెంపొందాలి. పిల్లలు సొంతంగా ఆలోచించి రాయగల్గాలి. బాగా విద్యార్థులు

సైన్సును ఎలా బోధించాలి?

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

యూనిట్ నిర్మాణక్రమము

- యూనిట్ నిర్మాణ క్రమము గురించి ఎందుకు అవగాహన కలిగి ఉండాలి?
- యూనిట్ నిర్మాణ క్రమములోని వివిధ అంశాలు ఎలా నిర్వహించాలి?
- నూతన పాఠ్యపుస్తకంలో పాఠాల అమరిక వేటి పునాదుల పైన నిర్వహించాలి?

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

మెరుగు పర్చుకుందాం వరకు గల అనేక అంశాలను పిల్లల్లో జ్ఞాన నిర్మాణం జరుగుటకు వీలుగా యూనిట్ నిర్మాణం 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 ప్రారంభించబడి, 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 ౣ, పోషణ, స్వయంపోషణ, పరపోషణ, మానవుని జీర్ణవ్యవస్థ 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 మనము శక్తిని ఎలా పొందుతాం అనే అంశాలపై 10వ తరగతి పూర్తి చేసిన విద్యార్థికి పూర్తి అవగాహన కలుగుతుంది. ఈ పాఠాలను క్రమపద్ధతిలో చదవటం వలన 10వ తరగతి పూర్తి చేసిన విద్యార్థి మంచి ఆహారపు అలవాట్లను పెంపొందించుకుంటాడు. 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 సన్నివేశాల మధ్యలో కొన్ని 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 చాలా కృత్యాలు తరగతి గదిలో కాకుండా 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 ప్రశ్నలను 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 చేసే 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 పరిశీలినాంశాలను 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 సమకుర్చుకోవాలి. 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 గ్రూపులుగా 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 సైన్సు పుస్తకంలో ఆహారంలోని అంశాల పట్టికలు ఇవ్వబడ్డాయి. వాటిపై పిల్లలకు సూచనలిచ్చి నింపమనాలి.

VII. బొమ్మలు గీయటం - ఫ్లోచార్ట్ :

బొమ్మలు ఎందుకు ఇవ్వబడ్డాయి? బొమ్మలు ఎందుకు గీయాలి?

భావనలను అవగాహన చేసుకోవడానికి, అవగాహన చేసుకొనిన భావనలను బొమ్మలు, ఫ్లోచార్ట్ రూపంలో గీచి ప్రదర్శింపచేయగల్గాలి. 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 హృదయ నిర్మాణం, మూత్రపిండ నిర్మాణం మొదలైన నమూనాల తయారు చేయించవచ్చు. ఈ నమూనాలను ఉపయోగించి భావనలపై చర్చించవచ్చు.

IX. కథలు వ్యక్తి చరిత్రలు, అవిష్కరణలు

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. అనుబంధాలు

అనుబంధాలు ఎందుకు చేర్చబడ్డాయి?

అనుబంధాలు విద్యార్థులు భావనలను లోతుగా అధ్యయనం చేయడానికి ఉపయోగపడ్తాయి. అనుబంధాన్ని విద్యార్థులచే చదివించమనాలి చదివింది ఏ మేరకు అవగాహన అయిందో రాయమనాలి. ఉదా: విసర్జన పాఠంలో అనుబంధ సమాచారాన్ని వార్తాపత్రికల నుండి న్యూస్ మ్యాగజైన్‌ల నుండి సమాచారాన్ని 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 ప్రేరిపించే కొన్ని ప్రశ్నలు ఇవ్వబడ్డాయి. ఉదాహరణ: వ్యర్థపదార్థాలు ఎక్కడ ఉత్పత్తి అవుతాయి? ఎలా ఉత్పత్తి అవుతాయి?

కీలక పదాలు

కీలక పదాలు ఎందుకు ఇవ్వబడ్డాయి?

పాఠంలో చర్చించిన ముఖ్యమైన భావనలోని అంశాలను కీలక పదాలుగా పాఠం చివర పొందుపర్చారు. కీలక 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. వీటిని పాఠ్య విషయాన్ని మరోసారి చర్చించడానికి విశ్లేషించడానికి 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. వాటికి జవాబులను 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 ఉపాధ్యాయుని 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 గది ప్రక్రియలలో అవకాశం కల్పించాలి. ఉపాధ్యాయులు పిల్లలచే ఎప్పుడు సరయిన జవాబును ఆశించకుండా పిల్లలు సొంత భావాలు వ్యక్తపరుచుటకు ఎక్కువ ప్రాధాన్యత ఇవ్వాలి. బహుళ సమాధానాలు వచ్చే ప్రశ్నలను అడగాలి. పిల్లలను కృత్యాలో 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 7 వాన్ హెల్మెట్ ప్రయోగాన్ని ప్రస్తావించటం జరిగింది. కిరణజన్యసంయోగ క్రియకు కావల్సిన పదార్థాలను సమీకరణం ద్వారా వినియోగించటం 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 ఆక్సిజన్ 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 ప్రక్రియ నైపుణ్యాలు పొందుతారు. కిరణజన్య సంయోగక్రియకు కావల్సిన పదార్థాలను తెల్సుకుంటారు.

కృత్యం నిర్వహణలో పరికల్పనకు సంబంధించి ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు :

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

కిరణజన్యసంయోక్రియకు 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 అంతర్నిర్మాణం బొమ్మద్వారా సూచించటం జరిగింది. కాంతి చర్య నిష్కాంతి చర్యలోని వివిధ దశలను వివరించటం జరిగింది.

స్వయపోషణ తరువాత జంతువులలో జరిగే పరపోషణ గురించి వివరించటం జరిగింది. జీవులు తమ ఆహారాన్ని ఎలా పొందుతాయనే ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నద్వారా చర్చ ప్రారంభించబడింది. మానవునిలో జరిగే జీర్ణక్రియ విధానాన్ని, పోషకాహారం 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 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 కోసం ఇవ్వబడ్డాయి. పాఠం బోధించేటప్పుడు నల్లబల్లపై రాసి వివరించటం.

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. వాటిని 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 విజ్ఞానం 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 స్పందించి మనసున్న మనుష్యులుగా 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 – పరికల్పనః చేయడం
3. ప్రయోగాలు – క్షేత్ర పర్యటనలు పరిశీనలు
4. సమాచార నైపుణ్యాలు – ప్రాజెక్టు పనులు
5. బొమ్మలు గీయడం, నమూనాలు చేయడం ద్వారా భావప్రసారం
6. సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస, విలువలు, అభినందించడం
7. నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం.

విషయావగాహన :

విద్యార్థికి 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 అనుభవంలోని ఉదాహరణలివ్వడం. సామాన్య ప్రత్యేక లక్షణాల ఆధారంగా ఉదాహరణల్విివ్వడం.

(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, చూపిన సంఘటనలు, దృగ్విషయాలను గురించి సొంతంగా మాట్లాడించడం, నిర్వహించిన కృత్యాల గురించి, చేసిన ప్రయోగాలు,

ప్రాజెక్టుల ఫలితాల గురించి సొంతంగా మాట్లాడించాలి. 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 సారుప్యాలను, 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 అంతన్యూత్రాలను 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 కారణాల 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 పట్టికలోగాని, క్లుప్తంగా గాని 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
- 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, 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 సౌందరాత్మకతను 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 సంబంధిత 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 తెలియజేప్పాలి.
- 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 రెండు అంశాలను మరుగునపడేస్తున్నాం. కావున ఈనాడు ఎన్నో ఉపద్రవాలు మానవాళిని నలుదిక్కులా చుట్టుముడుతున్నాయి. కాని 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 స్రవంతి. ఇది నిరూపిత సత్యం. విశ్వరహస్యాలను చేదిస్తూ, 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, బాధ్యతగా 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

- ప్రణాళికలు ఎందుకు?
- వార్షిక/యూనిట్ ప్రణాళికలు రాయటంలో ఆవశ్యకత ఏమిటి?
- వార్షిక ప్రణాళిక
- యూనిట్ ప్రణాళిక
- వార్షిక/యూనిట్ ప్రణాళికకు సంబంధించి సూచనలు
- పీరియడ్ బోధనా సోపానాలు
- ప్రతీ సోపానం గురించి వివరణ
- పూర్తి యూనిట్ పీరియడ్ ప్రనాళిక

తరగతి గదిలో సైన్స్ బోధనాభ్యసన కార్యక్రమం జరగాలో తెలుసుకునేందుకు కింది రెండు ఉదాహరణలను పరిశీలిద్దాం.

సందర్భం 1 : తరగతి గదిలోకి ప్రవేశించిన ఉపాధ్యాయుడు పిల్లలను పలకరించిన అనంతరం, నిన్న ఎంతవరకు పాఠం పూర్తయిందో విద్యార్థులను అడిగి తెలుసుకున్నాడు. ఆ పాఠ్యాంశంలో కొన్ని ప్రశ్నలను అడిగాడు. తర్వాత పాఠాన్ని వివరించడం మొదలు పెట్టాడు. కృత్యాలు నిర్వహించేందుకు తగిన సామాగ్రి

అందుబాటులో లేకపోవడం వల్ల కృత్యాలు ఎలా నిర్వహించాలో వివరించాడు. నిన్న వివరించిన కృత్యాలను ఇంటివద్ద ఎంతమంది నిర్వహించారని ప్రశ్నించాడు. దాదాపు 5% మంది విద్యార్థులు ఇంటివద్ద తాము కృత్యాలు నిర్వహించినట్లు తెలియజేశారు. వారు పొందిన ఫలితాలను గూర్చి ఉపాధ్యాయుడు తరగతి గదిలో చర్చించడం జరిగింది. తరగతి గదిలోని అందరు విద్యార్థులకు ఆ కృత్యాలు నిర్వహించిన విధానం-పొందిన ఫలితాల గురించి నోట్సు రాయించడం జరిగింది. మిగిలిన కృత్యాలను ఈ రోజు నిర్వహించండి అని చెప్పి పీరియడ్‌ను ముగించడం జరిగింది.

సందర్భం 2 : తరగతి గదిలోకి ప్రవేశించిన ఉపాధ్యాయుడు పిల్లలను పలకరించిన అనంతరం, నిన్న తరగతి గదిలో గ్రూపుల వారీగా నిర్వహించి, చర్చించిన కృత్యాల ఫలితాలను విద్యార్థులు తమ సొంత మాటలలో ఎలా నోట్సు రూపంలో రాశారో పరిశీలించాడు. అనంతరం పాఠ్యాంశంలోని తర్వాతి భాగంలో ఎంతవరకు చదవాలో విద్యార్థులకు సూచనలిచ్చాడు. విద్యార్థులు పాఠ్యాంశాన్ని చదివాక గుర్తించిన కొన్ని పదాలకు క్లుప్తమైన వివరణ ఇచ్చాడు. నిర్వహించవలసిన కృత్యాలకు కావలసిన సామాగ్రిని గ్రూపుల వారీగా అందజేశాడు. కృత్యాల నిర్వహణ అనంతరం విద్యార్థులు ఏం అవగాహన చేసుకున్నారో తెలియజేసే విధంగా గ్రూపుల వారీగా చర్చ నిర్వహించాడు. చర్చ ముగింపుగా ఉపాధ్యాయుడు కొన్ని అంశాలను వివరించాడు. ఇప్పుడు నేర్చుకున్న విషయాన్ని సొంతమాటలలో రాసేందుకు విద్యార్థులకు తగిన సూచనలు ఇచ్చాడు. కృత్యాలలో పరికరాలను, ప్రయోగ పరిస్థితులను మార్చినప్పుడు ఏం జరుగుతుందో ఊహించమని కొన్ని ప్రశ్నలు పిల్లలను అడిగాడు. ప్రయోగపరిస్థితులను మార్చి తిరిగి నిర్వహించేందుకు సూచనలు ఇచ్చాడు. అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకుందాంలోని కొన్ని ప్రశ్నలను సూచించి వాటికి సమాధానాలు సొంతంగా రాయమని కోరి పీరియడ్‌ను ముగించాడు.

ఆలోచిద్దాం !

1. రెండవ సందర్భంలోని ఉపాధ్యాయుడు ఆ రోజు పాఠ్యాంశానికి సంబంధించిన పరికరాలను ముందుగానే తరగతి గదికి ఎలా తేగలిగాడు?
2. ఒకటవ సందర్భంలోని ఉపాధ్యాయుని బోధనలో ఇబ్బందులు ఏవి? అవి ఎందుకు కలిగాయి?
3. బోధనాభ్యసన కొరకు ఉపాధ్యాయుడు ముందుగానే ప్రణాళికలు ఎందుకు సిద్ధం చేసుకోవాలి?
4. ఏ ఏ ప్రణాళికలు-ఉపాధ్యాయునికి సంసిద్ధం చేసుకోవాలి?
5. బోధనకు ముందు, బోధన అనంతరం ప్రణాళికలను ఉపాధ్యాయుడు ఏ విధంగా వినియోగించుకోవాలి?

సైన్స్ బోధనా లక్ష్యాలు నెరవేరాలంటే, పాఠ్యపుస్తకాన్ని సమర్థవంతంగా వినియోగించాలంటే ఉపాధ్యాయుడు ముందుగానే పుస్తకాన్ని పూర్తిగా చదివి, ప్రణాళజకలు సిద్ధం చేసుకోవడం తప్పనిసరి. ప్రస్తుతం మనం వినియోగిస్తున్న ప్రణాళికలు రెండు రకాలు. అవి 1. వార్షిక ప్రణాళిక 2. యూనిట్/పాఠ్య ప్రణాళిక. వార్షిక ప్రణాళికలో పాఠ్యపుస్తకంలోని అంశాలతోపాటు, తరగతి గది బయట నిర్వహించే వివిధ సైన్స్ అంశాలకు కూడా చోటు కల్పించాలి. యూనిట్ ప్రణాళికలో ఒక పాఠ్యాంశాన్ని పిరియడ్ల వారీగా విభజించి ఎలా బోధించాలో, ఏ ఏ విద్యాప్రమాణాలను సాధించాలో, వినియోగించవలసిన సామాగ్రి ఏమిటో వివరంగా రాయాలి. పాఠ్యాంశబోధనకు ముందు ఈ ప్రణాళికల ఆధారంగా వనరులు సమకూర్చుకుని అందుబాటులో ఉంచుకోవాలి. ఈ ప్రణాళికలను ఎలా తయారు చేసుకోవాలో ఇప్పుడు వివరంగా తెలుసుకుందాం.

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

1. **తరగతి :** 10వ తరగతి
2. **సబ్జెక్టు :** భౌతిక రసాయన శాస్త్రము
3. **మొత్తం పీరియడ్ల సంఖ్య :** 130
   i) **బోధన కొరకు :** 110
   ii) **ప్రయోగశాల కొరకు :** 20
4. **సాధించాల్సిన విద్యా ప్రమాణాలు :**
   1. విద్యార్థులు వివిధరకాల రసాయనచర్యలు, ఆమ్లాలు, క్షారాలు, లవణాలు, వివిధ తలాల వద్ద కాంతి పరావర్తనం, వక్రీభవనం, అణువులలో పరమాణువుల మధ్య బంధము, లోహాల సంగ్రహణలోని ప్రక్రియలు, కార్బన్ యొక్క ప్రత్యేకత మొదలైన భావాలను వివరిస్తారు. ఉదాహరణలను, కారణాలను చెప్పగలుగుతారు.
   2. పై భావనలను అర్థంచేసుకోవడానికి ప్రశ్నలు వేస్తారు. నిర్వహించే ప్రయోగాల ఫలితాలను పరికల్పన చేస్తారు.
   3. విశిష్టోష్ణం, భాష్పీభవనం, వివిధ రసాయనచర్యల రకాలు, వివిధ తలాల వద్ద కాంతిపరావర్తనం, వక్రీభవనం చెందడం; నిరోధాల శ్రేణి, సమాంతర సంధానం వంటి అంశాలపై ప్రయోగాలు నిర్వహిస్తారు. మట్టినమూనా సేకరణ వంటి pH లను కనుగొనడం వంటి క్షేత్రపర్యటనలలో పాల్గొంటారు.
   4. ఓమ్ నియమం, మూలకాల ఆవర్తనపట్టికకు సంబంధించి వివిధ సమాచారాన్ని పట్టిక రూపంలో చూపడం, ఆమ్లాలు, క్షారాల బలాలను విశ్లేషిస్తూ పట్టికరూపంలో ప్రదర్శిస్తారు మరియు విశ్లేషిస్తారు.
   5. తాము చేసిన ప్రయోగాలు, పరిశీలనలు, పరికరాల అమరికలను తెలిపే పటాలను గీయగలుగుతారు. విద్యుత్ మోటారు, వివిధ అణువుల ఆకృతుల నమూనాలను తయారుచేసి వివరించగలుగుతారు.
   6. కాంతి పరావర్తనం, వక్రీభవనం అనువర్తనాలు, మానవ కన్ను నిర్మాణంలో ఉన్న భౌతికశాస్త్ర విషయాలను, pH వంటి అంశాలు నిజజీవితంలో వినియోగించడంద్వారా శాస్త్రవిషయాలను అభినందిస్తాడు. మూలకాలను సరైన క్రమంలో అమర్చిన తీరు, దీనిద్వారా వాటి అధ్యయనం సులభతరం చేయడంలో శాస్త్రవేత్తల కృషిని అభినందించగలుగుతారు.
   7. కటకాలు, ఆమ్లాలు, క్షారాలు, లవణాలు, కర్బన సమ్మేళనాలు, వివిధ రసాయన పదార్థాలను దైనందిన జీవితంలో సమర్థవంతంగా వినియోగిస్తారు. ప్రకృతిలో వైవిధ్యాన్ని గుర్తిస్తాడు.

మాసవారీ యూనిట్ల విభజన ప్రణాళిక

మాసం	యూనిట్ పేరు	పీరియడ్ల సంఖ్య	నిర్వహించాల్సిన కార్యక్రమాలు సి.సి.ఇ.
1	2	3	4
జూన్	ఉష్ణము	08	ప్రయోగశాల కృత్యం
జూలై	రసాయనచర్యలు-సమీకరణాలు కాంతి పరావర్తనం	08 08	కృత్యాల నిర్వహణ, సమాచార సేకరణ చర్చ, వివిధ దర్పణాలతో ప్రయోగాలు నిర్వహణ
ఆగష్ట్	ఆమ్లాలు-క్షారాలు-లవణాలు సమతల ఉపరితలాల వద్ద కాంతి వక్రీభవనం	08	సమాచార సేకరణ, చర్చ, క్షేత్రపర్యటన
సెప్టెంబర్	వక్రతలాలవద్ద కాంతి వక్రీభవనం	10	
సెప్టెంబర్-అక్టోబర్	మానవుని కన్ను - రంగుల ప్రపంచం	08	ఇంటర్వ్యూ, వైద్యునిచే గెస్ట్‌లెక్చర్
అక్టోబర్	పరమాణు నిర్మాణం	05	Model making
నవంబర్	మూలకాల వర్గీకరణ-ఆవర్తనపట్టిక	10	ఆవర్తనపట్టిక Shape practicing
నవంబర్-డిసెంబర్	రసాయన బంధం	10	నమూనాలు తయారుచేయించడం.
డిసెంబర్	విద్యుత్ ప్రవాహం	09	electrician తో గెస్ట్‌లెక్చర్ ఇంటర్వ్యూ
డిసెంబర్-జనవరి	విద్యుదయస్కాంతత్వం	10	కృత్యాల నిర్వహణ, విద్యుత్‌మోటార్, సోలినాయిడ్ నమూనాల తయారీ
జనవరి	లోహసంగ్రహణశాస్త్రం	05	ఫ్లోఛార్ట్ తయారుచేయడం, బొమ్మలు గీయించడం, లోహకారునితో ముఖాముఖి
ఫిబ్రవరి	కార్బన్ - దాని సమ్మేళనాలు	12	కృత్యాల నిర్వహణ, చర్చ, సెమినార్, FA-4
మార్చి	పునఃశ్చరణ తరగతులు		SA-3

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.

పాఠ్యప్రణాళిక

పాఠం పేరు : కార్బన్ - దాని సమ్మేళనాలు

తరగతి : 10వ తరగతి

పీరియడ్లు : 12

విద్యా ప్రమాణాలు

1. విషయావగాహన :

- కార్బన్ యొక్క అసామాన్య ధర్మాలు, సంకరీకరణం, రూపాంతరత, నామకరణం వంటి భావనలను వివరించగలరు.
- హైడ్రోకార్బన్లను సంతృప్త, అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్లుగా కర్బన రూపాంతరాలను స్ఫటిక, అస్ఫటిక రూపాంతరాలుగా వర్గీకరిస్తారు.
- వజ్రము, గ్రాఫైట్‌ల మధ్య బేధాలు చెప్పగలరు.
- ఆల్కీన్, ఆల్కైల మధ్య పోలికలు చెప్పగలరు.
- వివిధ సంకరీకరణాలున్న అణువులకు, కార్బన్ రూపాంతరాలకు ఉదాహరణలు ఇవ్వగలరు.
- ఆల్కేన్లు ప్రతిక్షేపణచర్యల్లోను, ఆల్కీన్, ఆల్కైన్లు సంకలన చర్యలలోను పాల్గొనడానికి కారణాలను, హైడ్రోకార్బన్లను ఇంధనాలుగా వాడడానికి గల కారణాలను చెప్పగలరు.

2. ప్రశ్నించడం - పరికల్పనలు చేయడం :

- ఇథనాల్ సోడియంతో చర్య, సబ్బు, మురికిని తొలగించే విధానం, కాటినేషన్ అణుసాదృశ్యం మొదలైన భావనలపై ప్రశ్నిస్తారు.
- ఇథనాల్ సోడియంతో చర్యలో వచ్చే వాయువును గమనించి దానిని పరికల్పన చేస్తారు.
- ఏదైనా కర్బన సమ్మేళనానికి ఎన్ని అణుసాదృశ్యకాలు రావచ్చో పరికల్పన చేస్తారు.

3. ప్రయోగాలు, క్షేత్రపర్యటనలు :

- ఇథనాల్, ఎసిటిక్ ఆమ్లముతో చర్యను (ఎస్టరీకరణచర్య) వివరించడానికి ప్రయోగాన్ని నిర్వహిస్తాడు.
- ఇథనాల్, సోడియంతో చర్యలో వెలువడే వాయును గుర్తించడానిక ప్రయోగపరీక్ష నిర్వహిస్తారు.

4. సమాచార నైపుణ్యాలు:

- పండ్లను కృత్రిమంగా పక్వంచేయుటకు వాడే కర్బనసమ్మేళనాల గురించి సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.
- వివిధ రకాల సబ్బుల శుభ్రపరిచే గుణాన్ని పరీక్షించేందుకు ప్రాజెక్ట్ నిర్వహిస్తారు.

5. బొమ్మలుగీయడం - నమూనాలు తయారీ :

- ఈథేన్ అణునిర్మాణం, ఏదైనా కర్బన సమ్మేళనానికి అణు సాదృశ్యకాలు వంటి వాటికి బొమ్మలు గీయగలరు.
- డైమండ్, గ్రాఫైట్ నిర్మాణాల నమూనాలు తయారుచేయగలగడం.

6. అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ :

- రోజువారీ జీవితంలో కర్మన సమ్మేళనాల పాత్రను అభినందిస్తాడు.

7. నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యంపట్ల సానుభూతి కలిగిఉండడం :

- ఆల్కహాల్యొక్క దుష్ఫలితాలను తెలుసుకోవడంద్వారా సమాజంలో అవగాహన కలిగిస్తాడు.
- ఇంధన పొదుపుపై అవగాహన కలిగిఉంటాడు.

టీచర్స్ నోట్స్ (అదనపు వనరులు, కార్యక్రమాలు)

1. కర్బన సమ్మేళనాల నామీకరణను సులువుగా గుర్తించుకొనుటకుగాను ఇంటర్మీడియల్ పాఠ్యపుస్తకంను పరిశీలించాలి.
2. సబ్బులు - సఫోనిఫికేషన్; మిసిలి గురించిన అదనపు సమాచారం కోసం NCERT పుస్తకాన్ని పరిశీలించాలి.
3. సైన్స్ మ్యాగజైన్లనుంచి కర్బన నవీన రూపాంతరాలకు సంబంధించిన కీలక సమాచారం.
4. అంతర్జాలం నుంచి కర్బన సమ్మేళనాలనామీకరణకు గురించిన సమాచారం.

ఉపాధ్యాయుని ప్రతిస్పందనలు

పాఠం బోధించిన తరువాత ఉపాధ్యాయుడు స్వీయ మూల్యాంకనం, విద్యార్థుల ప్రతిస్పందనలు నమోదు చేసుకోవాలి.

కార్బన్ - దాని సమ్మేళనాలు

- కార్బన్ ప్రాముఖ్యత ప్రారంభం
- సంకరీకరణ రకములు
  1) sp^3
  2) sp^2
  3) sp
- కార్బన్ రూపాంతరాలు
  1) అస్ఫటిక రూపాంతరాలు
  2) స్ఫటిక రూపాంతరాలు
- కార్బన్ స్వభావం
  1) శృంఖల సామర్థ్యం
  2) బహుబంధాలు ఏర్పాటు
- హైడ్రోకార్బన్‌లు ప్రమేయసమూహాలు
  - 1) సంతృప్త
  - 2) అసంతృప్త
  - ఆల్కహాల్, ఆల్కహైడ్, కీటోన్, కార్బక్సిలిక్ ఆమ్లం, ఈథర్, ఎస్టర్, అమైన్
- అణుసాదృశ్యం
  - సమజాతశ్రేణులు
  - నిర్మాణాత్మక అణుసాదృశ్యం
  - ఆల్కేన్ సమజాతశ్రేణులు, ఆల్కీన్ సమజాతశ్రేణులు, ఆల్కైన్ సమజాతశ్రేణులు
- కర్బనసమ్మేళనాల నామీకరణ (కృత్యం-1) నామకరణ
- కార్బన్ పరమాణువులు లెక్కించుట ప్రమేయ సమూహాల పూర్వ, పరపదాలు
- కర్బన సమ్మేళనాలు రసాయన ధర్మాలు
  - దహనం
  - పాక్షిక ఆక్సీకరణచర్యలు
  - సంకలనచర్యలు
  - ప్రతిక్షేపకచర్యలు
- కొన్ని ముఖ్యమైన కర్బన సమ్మేళనాలు ఇథనాల్, ఇథనోయిక్ ఆమ్లం ఇథైల్ ఎసిటేట్
- సబ్బులు - సపోనిఫికేషన్ చర్య సబ్బునురగకణం మసిలి తయారుచేయటం
- సబ్బు యొక్క శుభ్రపరిచే గుణం

పీరియడ్‌వారీ కేటాయింపు

పీరియడ్	బోధనాంశం	బోధనా వ్యూహం	TLM / వనరులు	మూల్యాంకనం
1.	కార్బన్-ప్రాముఖ్యత	చర్చ	ఛార్టు, పాఠ్యపుస్తకం	కార్బన్ సంయోజకత ఎంత? ఉత్తేజిత స్థితిలో కార్బన్ ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం?
2.	సంహారీకరణం	ప్రదర్శన, చర్చ, జట్టుకృత్యం	బంతిపుల్ల నమూనా, ఛార్టు	● Sp^3 సంకరీకరణం కల అణువు ఆకృతి? ● ఈథైన్‌లో σ, π బంధాల సంఖ్య ఎంత?
3.	కార్బన్-రూపాంతరాలు	ప్రదర్శన, చర్చ	బంతిపుల్లనమూనా, ఛార్టు	● గ్రాఫైట్‌ను కందెనగా వాడడానికి కారణం చెప్పండి ● గ్రాఫైట్, డైమండ్ మధ్య బేధాలు, పోలికలు చెప్పండి
4.	కార్బన్ స్వభావం	ప్రదర్శన, చర్చ, జట్టుకృత్యం	బంతిపుల్ల నమూనా, ఛార్టు	కార్బన్-కార్బన్ మధ్య ఏర్పడే బంధాలు ఏవి? ఉదాహరణ లివ్వండి.
5.	హైడ్రోకార్బన్ల ప్రమేయ సమూహాలు	చర్చ	ఛార్టు	● సాధారణ కోటోన్ పేర్కొని అణుఫార్ములా రాయండి. ● జతపరుచుట
6.	అణుసాదృశ్యం సమజాతశ్రేణులు	ప్రదర్శన, చర్చ	ఛార్టు	● CH_3OH C_2H_5OH C_3H_7OH పై సమ్మేళనాలు ఒక సమజాతశ్రేణికి చెందినవా? కావా? ● C_4H_{10} యొక్క అణు సాదృశ్యకాలు రాయండి.

పీరియడ్	బోధనాంశం	బోధనా వ్యూహం	TLM / వనరులు	మూల్యాంకనం
7.	కర్బన సమ్మేళనాల నామీకరణ (కృత్యం-1)	చర్చ, జట్టుకృత్యం	ఛార్టు, పాఠ్యపుస్తకం	• CH_3-CH-CH_2-CH_3 యొక్క నామము? • బ్యూట్-2-ఐన్ నిర్మాణాత్మకఫార్ములా?
8.	కార్బన్ పరమాణువులను లెక్కించుట	చర్చ	పాఠ్యపుస్తకం, ఫ్లాష్‌కార్డులు	• ఆల్కహాల్ ప్రమేయ సమూహం యొక్క పరపదము?
9.	కార్బన సమ్మేళనాల రసాయన ధర్మాలు	ప్రదర్శన, చర్చ	పాఠ్యపుస్తకం, ఛార్టు	-
10.	కొన్ని ముఖ్యమైన కర్బన సమ్మేళనాలు- ఇథనాల్, ఇథనోయిక్ ఆమ్లం, ఇథైల్ ఎసిటేట్ (కృత్యం-2)	ప్రయోగం, ప్రదర్శన, చర్చ	ఇథైల్ ఆల్కహాల్, ఎసిటిక్ ఆమ్లం, బీకరు, పరీక్షనాళిక బర్నర్	ఎస్టరీకరణ చర్య స్వగత చర్య అని ఎలా చెప్పగలవు?
11.	సబ్బులు-సఫోనిఫికేషన్ చర్య - మిసిలి (కృత్యం-3)	ప్రదర్శన, చర్చ	పరీక్షనాళికలు, వంటనూనె	• సబ్బు తయారీకి వాడే పదార్థాలు ఏవి?
12.	సబ్బు యొక్క శుభ్రపరిచే గుణం	ప్రదర్శన, చర్చ	పాఠ్యపుస్తకం, ఛార్టు, వివిధరకాల సబ్బులు	• సబ్బు శుభ్రపరిచే గుణం చెప్పడానికి వివిధ దశలు చెప్పండి. పటాలను గీయండి.

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

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.

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, ప్రాజెక్ట్ 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 సాధించరో 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 గలుగుతున్నాయని ఇవి శాశ్వతం కాదనీ భవిష్యత్తులో నూతన ఆవిష్కరణలు జరగవచ్చుననే శాస్త్రీయ ఆలోచనను పెంపొందించే సైన్స్ – 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

xx. 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.

xiv. 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.

యూనిట్ బోధన 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:

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. 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 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 - Recognising 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 బోర్డుమాద 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, గైడ్ల ప్రశ్నల బ్యాంకులలోని అంశాలను ఎత్తిరాయడం లేదా యాంత్రికంగా చదవటం వంటి యాంత్రికమయిన విధానాలకు బదులు బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు పిల్లలు అర్థవంతంగా నేర్చుకోవడానికి దోహదపడాలి.

- పరస్పర ప్రతిచర్యలు (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.

యూనిట్ : రసాయన చర్యలు - సమీకరణాలు (ముఖ్యభావనలు - అమరిక క్రమం)

1) మార్పులు
- తాత్కాలిక మార్పు
- శాశ్వత మార్పు
- సహజ మార్పు
- కృత్రిమ మార్పు

→ భౌతిక మార్పు, రసాయన మార్పు

2) మార్పులు
↓
రసాయన చర్య
↓
రసాయన సమీకరణం రాయడం
↓
సమీకరణాన్ని తుల్యం చేయడం
↓
సమీకరణం–అదనపు సమాచారం
↓
సమీకరణం–ఉపయోగాలు

3) రసాయన చర్యలు – రకాలు
- రసాయన సంయోగం
- రసాయన వియోగం
- రసాయన స్థానభ్రంశం
- రసాయన ద్వంద్వవియోగం

→ ఆక్సీకరణ చర్య, క్షయకరణ చర్య, ఉష్ణగ్రాహక చర్య, ఉష్ణమోచక చర్య

గమనిక :

"రసాయన చర్యలు–సమీకరణాలు" అనే పాఠ్యాంశాన్ని నిర్దేశించిన పీరియడ్లకు అనుగుణంగా బోధించడానికి ఉపాధ్యాయుడు యూనిట్ ప్రణాళిక/పాఠ్యప్రణాళిక సిద్ధం చేసుకోవాలి.

ప్రతి పీరియడ్‌లో 45 ని॥ల కాలం తరగతి గదిలో సోపానాల వారీగా ఏ ఏ కార్యక్రమాలు జరగాలో వివరంగా ఇక్కడ పొందుపరచడం జరిగింది. అయితే దీనిని ఉపాధ్యాయులు రాయనవసరం లేదు. దీనిని చదివి తరగతి గదిలో అన్ని పాఠ్యాంశాలకు బోధనాభ్యసన కార్యక్రమాలు ఎలా అమలు చేయాలో అవగాహనపరచుకోవాలి.

మాదిరి పీరియడ్ బోధన (సోపానాలతో)

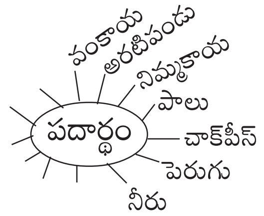
పాఠం పేరు : రసాయన చర్యలు – సమీకరణాలు

తరగతి : 10వ తరగతి

పీరియడ్ : 1

సాధించాల్సిన విద్యా ప్రమాణాలు :

1. **విషయావగాహన :** భౌతిక మార్పులు, రసాయన మార్పుల గురించిన మధ్య తేడాలను చెప్పగలగుతారు.
2. **ప్రశ్నించడం, పరికల్పన చేయడం :** పదార్థాలలో శాశ్వత మార్పులకు రసాయన చర్యలు కారణమని పరికల్పన చేస్తారు.
3. **సమాచార సేకరణ :** సేకరించిన విషయాలను పట్టికరూపంలో రాస్తారు. విశ్లేషిస్తారు.

పీరియడ్ సంఖ్య (1)	సోపానాలు (2)	బోధనాంశాలు (3)	బోధనాభ్యసన కృత్యాలు (4)	నల్లబల్ల పని (5)	బోధనోపకరణాలు (6)
I	1. పలకరింపు 2. మైండ్ మాపింగ్ 3. శోధనాత్మక ప్రశ్నలు 4. పాఠం పేరు చెప్పడం		1. చప్పట్లు కొట్టించడము. 2. మీకు తెలిసిన కొన్ని పదార్థాల పేర్లు చెప్పండి. 3. ఎ) అరటిపండు తొక్కతీసి కొద్ది సేపు ఉంచితే ఏమౌతుంది. బి) వంకాయను కోసి ముక్కలను నీటిలో వేస్తే, ఆ నీటిరంగు ఏమైంది?	 రసాయనిక చర్యలు సమీకరణాలు.	

పీరియడ్ సంఖ్య (1)	సోపానాలు (2)	బోధనాంశాలు (3)	బోధనాభ్యసన కృత్యాలు (4)	నల్లబల్ల పని (5)	బోధనోపకరణాలు (6)
			• ఆ మార్పుకు కారణం ఏమై ఉంటుంది? • విద్యార్థులు తమకు తెలిసిన లేదా ఊహించిన కారణాలు చెప్పడానికి అవకాశం ఇవ్వాలి.		
II	పాఠం చదవడం		1. విద్యార్థులను పాఠ్య-పుస్తకములోని పేజి నంబరు 20ని చదవమని కోరడం. 2. ఇందులోని అర్థంకాని పదాలను భావాలను గుర్తించడం. 3. పదాలను, భావాలను జట్లలో చర్చించడం చేయండి.	పేజి నంబరు 20 (ఉపాధ్యాయుడు పదాలను భావాలను బోర్డు మీద రాసి వివరించడం) 1. తాత్కాలిక మార్పులు 2. శాశ్వత మార్పులు 3. సహజమార్పులు 4. కృత్రిమ మార్పులు 5. సమీకరణ, అచర్యలు 6. రసాయనిక మార్పులు 7. వాతావరణం	పాఠ్యపుస్తకము

పీరియడ్ సంఖ్య (1)	సోపానాలు (2)	బోధనాంశాలు (3)	బోధనాభ్యసన కృత్యాలు (4)	నల్లబల్ల పని (5)	బోధనోపకరణాలు (6)
III	కృత్యాల నిర్వహణ భావనల అవగాహన	ఎ)భౌతిక మార్పులు – రసాయనిక మార్పులను పై కృత్యాల ద్వారా వివరించడము. బి)భౌతిక మార్పులు –రసాయనిక మార్పులను – పుస్తకంలో ఇచ్చిన ఉదాహరణ ద్వారా వివరించడం. సి)తాత్కాలిక మార్పు – శాశ్వత మార్పులను వివరించడం.	**జట్టు I** – వనస్పతిని కరిగించండి, హారతి కర్పూరాన్ని మండించండి. ఏం గమనించారూ? **జట్టు II** ఎ)ఒక చేతిలో నీరు, మరొకచేతిలో పెట్రోలు తీసుకొని కొద్దిసేపు ఉంచండి.ఏం గమనించారు? బి)సున్నపునీటికి పసుపు కలపండి ఏం మార్పు గమనించారు? **జట్టు III** ఎ)పరీక్ష నాళికలో గల పొడి సున్నానికి నీరు కలపండి. బి)బట్టల సోడాని చేతిలో వేసుకొని నీటి చుక్కలని కలపండి. ఏమి మార్పు	(table below)	1) వనస్పతి 2) హారతి కర్పూరం 3) నీరు 4) పెట్రోలు 5) సున్నం 6) పసుపు 7) పరీక్షనాళిక 8) టపాకాయ 9) పెప్సి/థంస్అప్

స్థితి	వాసన	రంగు	ఉష్ణోగ్రత	శబ్దం	కాంతి

పీరియడ్ సంఖ్య (1)	సోపానాలు (2)	బోధనాంశాలు (3)	బోధనాభ్యసన కృత్యాలు (4)	నల్లబల్ల పని (5)	బోధనోపకరణాలు (6)
			గమనించారు? **జట్టు IV** ఎ) దీపావళి సందర్భంగా కాల్చే టపాకాయుని కాల్చండి. ఏం మార్పు గమనించారు? (bomb) బి) పెప్సి/థంస్అప్‌ను బాగా గిలకరించి ఒక్కసారిగా మూత తీయండి. ఏం గమనించారు?		
IV	ప్రదర్శన–చర్చ		• పైన నిర్వహించిన కృత్యాలలో ఏ సందర్భంలో ఏర్పడిన పదార్థం ధర్మాలు, తొలి పదార్థంకు భిన్నంగా ఉన్నాయి? • మీరు ఈ కృత్యాలలో గమనించిన మార్పులలో ఏది తాత్కాలిక మార్పు? ఏది శాశ్వత మార్పు?	<table><tr><th>తాత్కాలిక మార్పు</th><th>శాశ్వత మార్పు</th></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	

పీరియడ్ సంఖ్య (1)	సోపానాలు (2)	బోధనాంశాలు (3)	బోధనాభ్యసన కృత్యాలు (4)	నల్లబల్ల పని (5)	బోధనోపకరణాలు (6)
			– మీరు గమనించిన మార్పులను పట్టికలో నమోదు చేయండి. – పై కృత్యాల ద్వారా తాత్కాలిక, శాశ్వత మార్పులను పక్క పట్టికలో రాయండి.		
V	ముగింపు		– ఈ చర్చ ద్వారా మనం పదార్థం స్వభావం పూర్తిగా మారిపోయి ఆ స్థానంలో కొత్త లక్షణాలతో ఉన్న పదార్థం ఏర్పడితే అప్పుడు రసాయన మార్పు జరిగినది అని తెలుసుకున్నాం.		
VI	మూల్యాంకనం		1) బొగ్గును గాలిలో మండించడం భౌతిక మార్పా? లేక రసాయనిక మార్పా? ఎలా చెప్పగలవు?		Cao, బీకరు, నీరు లిట్మస్ పేపరు Na_2So_4, శాంకవకుప్పె, Zn ముక్కలు, Dil-H_2So_4 అగిపట్టె

పీరియడ్ సంఖ్య (1)	సోపానాలు (2)	బోధనాంశాలు (3)	బోధనాభ్యసన కృత్యాలు (4)	నల్లబల్ల పని (5)	బోధనోపకరణాలు (6)
			2) మీ పరిసరాలలో మీరు గమనించిన కొన్ని రసాయనిక మార్పులకు ఉదాహరణలివ్వండి. (విద్యార్థులు తమ సొంత మాటలలో జవాబు వ్రాసేలా ప్రోత్సహించాలి. వ్రాయడంలో ఇబ్బంది పడే విద్యార్థులచే మౌఖికంగా జవాబు చెప్పించాలి.)		
Next Period Instructions :			• విద్యార్థులను పేజి 21,22ల యందుగల కృత్యం 1,2,3లను చదువుకుని రమ్మని చెప్పాలి.		**సూచన :** • తదుపరి పీరియడ్ బోధించడానికి కావలసిన సామగ్రి జాబితా తయారు చేసుకోవాలి.

మాదిరి పీరియడ్ బోధన (సోపానాలతో)

పాఠం పేరు : రసాయన చర్యలు - సమీకరణాలు

తరగతి : 10వ తరగతి

పీరియడ్ : 2

సాధించాల్సిన విద్యా ప్రమాణాలు :

విషయావగాహన :

- రసాయనిక చర్యలో జరిగే మార్పులను తన స్వంత మాటలలో వివరించగలరు.
- రసాయనిక చర్యలో తొలి పదార్థాలు మరియు చర్య జరిగిన తర్వాత వచ్చిన పదార్థాల మధ్య తేడాలను చెప్పగలడు.

ప్రశ్నించడం, పరికల్పన చేయడం :

- రసాయనిక చర్యలలో ఏర్పడు పదార్థాల రంగులను ఏర్పడు అవక్షేపలును, విడుదలగు వాయువులను ఊహిస్తారు.

ప్రయోగ నైపుణ్యాలు :

- ప్రయోగ నిర్వహణా విధానాన్ని మరియు ప్రయోగం చేసేప్పుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలను తెలుసుకొని పాటిస్తారు.
- రసాయన చర్యలలో ఏర్పడు క్రియజన్యాల స్థితిని, రంగును, వాయువును మరియు అవక్షేపాలను పరీక్షించగలరు.

నిజజీవిత వినియోగం - జీవ వైవిధ్యం :

- వాతావరణంలో జరిగే మార్పులను నిశితంగా గమనిస్తారు. వాటిని రసాయనిక చర్యలుగా గుర్తిస్తారు.

సోపానాలు (1)	బోధనాంశాలు (2)	బోధనాభ్యసన కృత్యాలు (3)	నల్లబల్ల పని (4)	బోధనోపకరణాలు (5)
I 1. పలకరింపు 2 శోధనాత్మక ప్రశ్నలు 3. పాఠం పేరు చెప్పడం		1. చప్పట్లు కొట్టించడములో రీతి మార్పటం. 2. శ్వాసించటం ఏ మార్పు? 3. నీరు, మంచు ముక్కగా మారడం ఏ మార్పు? 4. చాక్‌పీస్ పౌడర్‌ను మంచినీరులో వేసినపుడు మరియు సబ్బునీటిలో కలిపినపుడు ఏర్పడు మార్పులను పరిశీలింపచేయడం. 5. చాక్‌పీస్ పౌడర్‌ను మంచి నీటిలో మరియు సబ్బునీటిలో కలిపినపుడు మీరు ఏం మార్పులను గమనించారు? అలా ఎందుకు జరిగింది? 6. నీవు హాల్స్ పిపర్‌మెంట్ తిన్నాక నీరు త్రాగితే ఏమనిపిస్తుంది? 7. నీవు టూత్ పేస్ట్‌ని బ్రష్‌పై వేసి, నోటిలో నీరు పోసుకుని పుక్కిలించిన తరువాత బ్రష్ చేస్తే ఏమి గమనిస్తావు? – ఈ రోజు మనం దేని గురించి రసాయనిక చర్యలు అనే పాఠంలో తెలుసుకొంటాం.	(విద్యార్థి చెప్పిన సమాధానాలు నల్లబల్లపై వ్రాయాలి.) (విద్యార్థులు సరైన సమాధానం చెప్పటానికి ప్రయత్నిస్తారు. అలా చెప్పేలా విద్యార్థులను ప్రోత్స-హించాలి.)	

సోపానాలు (1)	బోధనాంశాలు (2)	బోధనాభ్యసన కృత్యాలు (3)	నల్లబల్ల పని (4)	బోధనోపకరణాలు (5)
II పాఠం చదవడం		1) విద్యార్థులు పేజి నెంబరు 21 మరియు పేజి నెంబరు 22 వరకు మౌనపఠనం చేయమనాలి. 2) వారికి అర్థంకాని పదాలను, క్రొత్త పదాలను, భావనలను గుర్తింపచేయాలి. 3) జట్లలో పై పదాలు, భావనలపై చర్చింప చేయడం. 4) ఉపాధ్యాయుడు పిల్లలు గుర్తించిన పదాలను బోర్డు మీద రాసి అర్థాలు క్లుప్తంగా వివరించాలి.	రసాయనిక చర్య, ఆమ్లము, క్షారం, లిట్మస్ పేపురు. ఉష్ణమోచక చర్య, ఉష్ణగ్రాహక చర్య, క్రియాజన్యాలు, అవక్షేపము మొ॥	లిట్మస్ పేపర్, కొన్ని ఆమ్లములు మరియు క్షారములు.
III కృత్యాలు నిర్వహణ భావనల అవగాహన	1) రసాయన మార్పు జరిగినపుడు తొలి పదార్థం తన గుణాత్మక ధర్మాలను కోల్పోతుంది. దాని స్థితిలో మార్పు కల్గుతుంది, ఉష్ణం విడుదలవుతుంది.	**కృత్యం - 1** • సుమారు 1 గ్రాము పొడిసున్నాన్ని (కాల్షియం ఆక్సైడ్) ఒక బీకరులో తీసుకొండి. • 10 మి.లీ. నీటిని కలపండి. **పరిశీలన :** బీకరు అడుగు భాగం మీ చేతితో తాకి చూడండి. మీరు ఏమి గమనించారు? బీకరు వేడిగా ఉందని విద్యార్థులు తెలియచేస్తారు.	పొడిసున్నం + నీరు కాల్షియం ఆక్సైడ్ నీటితో చర్య జరిపినప్పుడు ఉష్ణం విడుదల చేసింది.	కాలిషియం ఆక్సైడ్, బీకరు, నీరు మరియు కొలత జాడి.

సోపానాలు (1)	బోధనాంశాలు (2)	బోధనాభ్యసన కృత్యాలు (3)	నల్లబల్ల పని (4)	బోధనోపకరణాలు (5)
		• కాల్షియం ఆక్సైడ్ నీటిలో కరిగినప్పుడు ద్రావణం రంగులో ఏం మార్పు ఏర్పడుతుంది? **పరీక్షించటం :** ఈ ద్రావణంలో నీటి లిట్మస్ పేపరును ముంచినపుడు ఏ రంగులోకి మారింది? **విద్యార్థులు :** రంగులో మార్పులేదని తెలియచేస్తారు. • ఈ ద్రావణంలో ఎరుపు లిట్మస్ పేపరును ముంచినపుడు అది ఏ రంగులోనికి మారంది. **విద్యార్థులు :** ఎరుపు రంగులో ఉన్న లిట్మస్ పేపరు నీలి రంగుగా మారుతుంది. పై కృత్యంలో ఏర్పడిన ద్రావణం క్షారము, ఆమ్లము? విద్యార్థులు క్షారమని తెలియచేస్తారు.	కాల్షియం ఆక్సైడ్ ద్రావణం క్షార స్వభావం కలిగి ఉంటుంది.	ఎరుపు లిట్మస్ మరియు నీలి లిట్మస్ పేపర్లు.
	2) రసాయనిక మార్పులో కొన్నిసార్లు అవక్షేపము ఏర్పడుతుంది.	**కృత్యం - 2** • ఒక బీకరులో 20 మి.లీ.ల నీటిని తీసుకోండి.	సోడియం సల్ఫేట్ ($NaSo_4$) + నీరు → రంగు లేని ద్రావణం	

సోపానాలు (1)	బోధనాంశాలు (2)	బోధనాభ్యసన కృత్యాలు (3)	నల్లబల్ల పని (4)	బోధనోపకరణాలు (5)
		• బీకరులో కొద్దిగా సోడియం సల్ఫేట్‌ను కలపండి. • రంగును పరిశీలించండి. • విద్యార్థులు రంగులేని ద్రావణం అని తెలియచేస్తారు. • మరియొక బీకరులో 20 మి.లీ.ల నీటిని తీసుకోండి. • బీకరులో కొద్దిగా బేరియం క్లోరైడ్‌ను కలపండి. • రంగును పరిశీలించండి. • విద్యార్థులు రంగులేని ద్రావణం అని తెలియచేస్తారు. • సోడియం సల్ఫేట్ ద్రావణంను బేరియంక్లోరైడ్ ద్రావణంను కలపండి. నీవు ఏమి గమనించావు? **విద్యార్థులు :** తెల్లని పదార్థము బీకరు అడుగు భాగంలో ఏర్పడటం గమనించాం అని చెపుతారు.	బేరియం క్లోరైడ్ + నీరు → రంగులేని ద్రావణం సోడియం సల్ఫేట్ ద్రావణం + బేరియం క్లోరైడ్ ద్రావణం → బేరియం సల్ఫేట్ (అవక్షేపము)	రెండు బీకర్లు, సోడియం సల్ఫేట్, బేరియం క్లోరైడ్ మరియు గాజు కడ్డి.

సోపానాలు (1)	బోధనాంశాలు (2)	బోధనాభ్యసన కృత్యాలు (3)	నల్లబల్ల పని (4)	బోధనోపకరణాలు (5)
IV ప్రదర్శన-చర్చ	3) రసాయన చర్య జరిగినప్పుడు జరిగే-మార్పులు నిర్ధారించు-కోవటంపై ప్రయోగం నిర్వహణ.	**ప్రయోగం :** 1) ఉద్దేశం : రసాయనిక చర్యలో ఏ రకమైన మార్పులు జరుగుతాయో నిర్ధారించటం. 2) కావలసిన పరికరాలు : శాంకవ కుప్పె మరియు అగ్గిపుల్ల. 3) కావలసిన రసాయనిక పదార్థాలు : జింక్ ముక్కలు, సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం. 4) ప్రయోగ పద్ధతి : • శాంకవ కుప్పెలో కొన్ని జింకు ముక్కలను తీసుకోనండి. • 5 మి.లీ.ల సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లమును కలపండి. 5) పరిశీలన : శాంకవ కుప్పెలో జరుగు రసాయన చర్యలో కలిగే మార్పులను పరిశీలించండి. **విద్యార్థులు :** బుడగల రూపంలో, వాయువు బయటకు పోవడం జింక్ ముక్కలు కరగడం గమనించామని చెపుతారు.		శాంకవ కుప్పె, జింక్ ముక్కలు మరియు సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం.

సోపానాలు (1)	బోధనాంశాలు (2)	బోధనాభ్యసన కృత్యాలు (3)	నల్లబల్ల పని (4)	బోధనోపకరణాలు (5)
		6) *పరీక్షించటం :* ఇపుడు మండుతున్న అగ్గి పుల్లను శాంకువ కుప్పె మూతి వద్ద పెట్టండి. ఏం గమనించారు? విద్యార్థులు : వెలువడిన వాయువు కూడా మండుతుంది. ప్రత్యేకమైన శబ్దం (Pop Sound) ఏర్పడుతుంది. 7) *పరిశీలించటం :* శాంకవకుప్పను చేతితో తాకి చూడండి మీరు ఏమి గమనించారు? **విద్యార్థులు :** తాము పరిశీలించిన అంశాన్ని చెపుతారు. 8) *తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు :* మండుతున్న అగ్గిపుల్ల శాంకువ కుప్పపై వాయువు వెలువడుతున్నపుడు పెట్టాలి. • మండుతున్న అగ్గిపుల్లను కుప్పెపై భాగంలో పెట్టండి.		

సోపానాలు (1)	బోధనాంశాలు (2)	బోధనాభ్యసన కృత్యాలు (3)	నల్లబల్ల పని (4)	బోధనోపకరణాలు (5)
V ముగింపు		ముగింపు : పై కృత్యాల ఆధారంగా మనం ఒక రసాయనిక చర్య జరిగినప్పుడు కొన్ని మార్పులు జరుగుతాయని నిర్ధారణకు వచ్చాం అవి ఏమనగా 1) తొలి పదార్థాలు వాటి గుణాత్మక ధర్మాలను కోల్పోతాయి. రంగు మరియు స్థితిలో మార్పు చెంది క్రియాజన్యాలు ఏర్పడతాయి. 2) రసాయన చర్యలు ఉష్ణమోచక లేదా ఉష్ణగ్రాహక చర్యలు కావచ్చు. 3) కొన్ని రసాయనిక చర్యలలో కరగని అవక్షేపాన్ని ఏర్పరుస్తూ చర్య జరుగవచ్చు. 4) రసాయన మార్పులో కొన్ని సందర్భాలలో వాయువు విడుదల కావచ్చు. – పై మార్పులను రసాయనిక చర్యలని అంటాము. **ఉపాధ్యాయుడు :** • మన చుట్టూ ఉన్న వాతావరణంలో పై	• తొలి ధర్మాలను కోల్పోతాయి. • రంగు మరియు స్థితి మార్పు చెందుతుంది. • ఉష్ణమోచక అంటే ఉష్ణం విడుదల • ఉష్ణగ్రాహక అంటే ఉష్ణవియోగం రసాయనిక చర్య	

సోపానాలు (1)	బోధనాంశాలు (2)	బోధనాభ్యసన కృత్యాలు (3)	నల్లబల్ల పని (4)	బోధనోపకరణాలు (5)
		విధమైన మార్పులను మీరు గమనించి ఉంటారు. అవి ఏవూ ఉంటాయి. **విద్యార్థులు :** • పరిశ్రమల నుండి వెదజల్లే వాయువు, కాలుష్యం వల్ల వాతావరణ మార్పు. ఆమ్ల వర్షాలు కురవడం.		
VI మూల్యాం-కనం		1) ఇచ్చిన ద్రావణం, ఆమ్లమూ, క్షారమూ అని తెలుసుకోవడానికి నీవు ఏమి వాడతావు? 2) జింక్ ముక్కలకు సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము కలిపిన ఏమవుతుంది? 3) ప్రయోగంలో ఆ పరికరాలు లేకుంటే మీరు ఏ పరికరాలు వాడగలరు?		
మరుసటి రోజు పీరియడ్ కొరకు సూచనలు		• విద్యార్థులకు పాఠ్యాంశంకు కావలసిన వనరులు గురించి తెలియచేయుట.		సిద్ధం చేసుకోవలసిన సామగ్రి : కాల్షియం ఆక్సైడ్, నీరు, జింక్ ముక్కలు, సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం, బేరియం క్లోరైడ్, పరీక్ష నాళికలు, లిట్మస్ పేపరు, పరీక్ష నాళిక హోల్డర్ (Test ..... Holder)

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.

నమూనా ప్రయోగ నివేదిక

1. **ఉద్దేశ్యము :-** అధిక చర్యాశీలత గల లోహం తక్కువ చర్యశీలత గల లోహాన్ని స్థానభ్రంశం చెందించగలదా? లేదా? పరీక్షించుట.
2. **కావలసిన పరికరాలు :-** రెండు పరీక్షనాళికలు, రెండు ఇనుపమొకులు, గరుకు, కాగితం, Test tube holder.

Fig : T.M. Text Book Page No. 35

రసాయనాలు :- రెండు ఇనుప మేకులను తీసుకొని వాటిని గరుకు కాగితంలో రుద్దితిమి. ఒక పరీక్ష నాళికలో 20 మి.లీ. కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణం తీసుకుని అందులో ఒక ఇనుపమేకును ఉంచితిమి. రెండవ ఇనుప మేకును పరిశీలన కొరకు గాలి తగలకుండా మరొక ఖాళీ పరీక్షనాళికలో ఉంచితిమి.

4. **పరిశీలనలు :-** 20 ని॥ తరువాత ఇనపమేకును కాపర్‌సల్ఫేటు ద్రావణంలో నుండి బయటకు తీసి రెండు

ఇనుప మేకులు, రెండు పరీక్ష నాళికలను పరిశీలించితిమి. కాపర్ సల్ఫేటులో ముంచిన ఇనుపమేకు గోధుమ రంగులోకి మారుతుంది. అదే విధముగా నీలి రంగులో గల కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణం రంగును కోల్పోతుంది.

5. **ఫలితము :-** ఇనుము, కాపర్‌సల్ఫేట్‌తో చర్య జరిపినది. ఫెర్రస్, కాపర్ సల్ఫేట్‌లోని కాపర్‌ను స్థానభ్రంశం చెందించి ఫెర్రస్ సల్ఫేట్, ఏర్పడింది.

$$Fe + CuSo_4 \rightarrow FeSo_4 + Cu$$

(ఘ) (జ.ద్రా) (జ.ద్రా.) (ఘ)

6. **నిర్ధారణ :-** కాపర్‌కాంజీ ఇనుము చర్యాశీలత గలవి. కాబట్టి అది కాపర్‌ను దాని స్థానం నుండి స్థానభ్రంశం చెందించినది.

7. **జాగ్రత్తలు :-** 1) ఇనుపమేకులను గరుకు కాగితంతో శుభ్రం చేయాలి.

   2) కాపర్‌సల్ఫేట్ రసాయనాలను చేతితో ఆ........

   3) $CuSo_4$ ద్రావణం అప్పుడే తయారు చేసుకోవాలి.

8. **చర్చనయాంశం :-** జింక్, సిల్వర్‌నైట్రేట్‌ని కూడా ఈవిధంగా స్థానభ్రంశం చెందిస్తుందా?

   ఇనుప ముక్కలను గరికు కాగితంతో రాయకుంటే ఏమి జరుగును?

ప్రయోగం నివేదిక

1. **ఉద్దేశ్యము :-** కంటి దోషాలను కటకాల ఉపయోగించి ఎలా సవరిస్తారో ప్రయోగం ద్వారా తెలుసుకుందాం.

2. **పరికరాలు :-** 1) పుటాకార, కుంభాకార కటకాలు - 6 (వేరు వేరు నాభ్యంతరాలు)

   2) తెర, 3) క్రొవ్వత్తి 4) V-Stands-2 5) 1.5 మీట పొడవు × 10 సెం.మీ. వెడల్పు గల చెక్కపలక.

పటం పాఠ్యపుస్తకం పేజి నెంబరు 145, 146

3. ప్రయోగ విధానం (భాగం - 1) :-

మెదటగా 10 సెం.మీ. వెడల్పు, 15 మీ. పొడవుకల చెక్క పలకను ఒక బల్లపై అమర్చుము. చెక్క పలక ఒక చివరన వెలుగుచున్న క్రొవ్వత్తిని ఉంచి దానికి 2.5 సెం.మీ. దూరంలో కుంబాకార కటకం (కన్నుగా భావిద్దాం) ఉంచండి. కటకం రెండవవైపు తెరపై స్పష్టమైన ప్రతిబింబం ఏర్పడు వరకు తెరను సర్ధుబాటు చేయండి. ఇప్పుడు క్రొవ్వత్తిని కొంచెం వెనుకకు జరపండి. జరిపినపుడు ప్రతిబింబంలో ఏ మార్పు గమనించారు? కొవ్వత్తికి, కటకానికి మధ్యన ఒక పుటాకార కటకాన్ని ఉంచి దానిని ముందుకు, వెనుకకు జరుపుతూ తెరపై స్పష్టమైన ప్రతిబింబం ఏర్పడేలా చూడండి. పూటాకార కటకాన్ని క్రొవ్వత్తికి, కటకానికి మధ్యలో ఉంచినపుడు ఏ స్థానంలో స్పష్టమైన ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది. ఎందుకు?

భాగం - 2

ఇప్పుడు క్రొవ్వత్తిని కటకంవైపు కొంచెం ముందుకు జరపండి. తెరపై అస్పష్ట ప్రతిబింబం కనిపించును. కటకానికి, క్రొవ్వత్తికి మధ్య ఒక కుంభాకార కటకం ఉంచి దాన్ని ముందుకు, వెనుకకు మార్చుతూ మరల స్పష్టమైన ప్రతిబింబంను రాబట్టుము. ఏ స్థానంలో స్పష్టమైన ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది. ఎందుకు?

4. పరిశీలనలు :- 1) క్రొవ్వత్తికి, తెరను సర్దుబాటు చేసిన తర్వాత క్రొవ్వత్తి స్థానాన్ని మార్చినపుడు ప్రతిబింబం అస్పష్టంగా మారడాన్ని పరిశీలిస్తారు.

2) అస్పష్టంగా మారిన ప్రతిబింబం స్పష్టంగా మార్చడానికి క్రొవ్వత్తికి, తెరకు మధ్యన పుటాకార/కుంభాకార కటకాలను ఏ స్థానం దగ్గర ఉంచాలో పరిశీలిస్తారు.

5. ఫలితం :- కంటి దోషాలను సవరించుటకు వాడవల్సిన కటకాలు, వాటి అమరికలను తెల్సుకొనుట జరిగినది.

6. నిర్ధారణ :- 1) దూరంగా ఉన్న వస్తువులు కనబడనప్పుడు పుటాకార కటకాన్ని వాడాలి.

2) దగ్గరగా ఉన్న వస్తువులు కనబడనప్పుడు కుంభాకార కటకాన్ని వాడాలి.

7. జాగ్రత్తలు :- ఒకసారి స్పష్టమైన ప్రతిబింబం ఏర్పడిన తర్వాత కన్నుగా భావించిన కటకం తెరలను ఏ మాత్రం కదల్చకుండా సవరణ కోసం వాడే కటకాలను మాత్రమే ముందుకు, వెనుకకు జరపాలి.

8. చర్చనీయాంశాలు :- 1) డాక్టర్లు కంటి పరీక్ష నిర్వహించి + 0.25 - 0.75 మొదలగు విలువలు రాస్తారు. అవి వేటిని సూచిస్తాయి?

గమనిక :

* పాఠ్యపుస్తకంలో కొన్ని ప్రయోగశాల కృత్యాలు ఇవ్వడము జరిగినది. వీటినే కాకుండా పాఠాలలో కొన్ని Activity లు కలవు. ఆ (Activity) కృత్యాలలో కొన్ని కృత్యాలను కూడా ప్రయోగశాల కృత్యాలుగా మార్చుకొన వచ్చును. ఈ విధముగా ఎంపిక చేసుకున్న ప్రయోగశాల కృత్యాలను F.A. లో tool.1 ప్రయోగశాల నిర్వహణ పని క్రింద ఇవ్వవచ్చును.
* విద్యార్థులు విద్యా సంవత్సరములు కనీసం 4 ప్రయోగశాల కృత్యాలు నిర్వహించవలెను. ఇది ప్రతి ఫార్మేటివ్ పిరియడ్‌ను బట్టి ఎంపిక చేసుకొనవలెను.
* కొన్ని సందర్భాలలో విద్యార్థులు 4 కంటే ఎక్కువ కూడా నిర్వహించి ఉండవచ్చును. వీటి అన్నింటికి ల్యాబ్ రికార్డు నిర్వహించాల్సిన అవసరంలేదు. కాని '4' ప్రయోగశాల పనులకు ఖచ్చితముగా ప్రయోగశాల కృత్యం నివేధికను F.A. Notebook లో వ్రాయవలెను.

రాత అంశాలు రాసేటపుడు విద్యార్థులు చాలా వరకు Guides, Study Materials లేదా పాఠ్యపుస్తకంలో ఇక్కడ నుండి ఇక్కడకు అని Tick చేసి ఇస్తే రాస్తున్నట్టు గమనించమైనది. కావున రాత అంశాల క్రింద ఇచ్చే ప్రశ్నలు విద్యార్థులు స్వంతంగా రాసేటట్లు విద్యార్థులను ప్రోత్సహింపచేసి వారి ఆలోచనా విధానాన్ని మెరుగుపరచాలి.

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 నిర్ధేశించబడినవిగా 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 ప్రాజెక్టు 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.

ప్రాజెక్టులోని కొన్ని రకాలు :

1) సమాచార సేకరణ ప్రాజెక్టులు

2) సృజనాత్మక ప్రాజెక్టులు

3) నిజనిర్ధారణ ప్రాజక్టులు

4) సమస్యా సాధన ప్రాజెక్టులు

ప్రాజెక్టు పనులు నిర్వహణలో విద్యార్థులు చాలా వరకు సమాచార సేకరణ ప్రాజెక్టులు నిర్వహిస్తున్నారు. అందులో కూడా విద్యార్థులు చాలా పేజీల సమాచారాన్ని సేకరిస్తున్నారు. కొందరు విద్యార్థులు 30 నుండి 40 పేజీలకు కూడా సమాచారం సేకరించారు. అయితే F.A. లో భాగంగా విద్యార్థులు Group గా లేదా Individual గా ప్రాజెక్టు నిర్వహించి గ్రూప్‌వారీగా సేకరించిన సమాచారం ఉంటుంది. దీని ఆధారముగా ఆ గ్రుప్‌లోని ప్రతి విద్యార్థి స్వతంగా నాలుగు (4) పేజీలు మించకుండా ప్రాజెక్టు నివేదిక రాయవలెను. నివేదిక నిర్వహించిన ప్రాజెక్టును విశ్లేషణం, ప.........., పటం రూపంలో, వివరణలతో కూడి ఉండేటట్లు ఉండాలి. ఈ ప్రాజెక్టు పని నివేదిక F.A. Notebook లో వ్రాయవలెను.

ప్రాజెక్టు పనులు నిర్వహించేటప్పుడు సమాచారం సేకరించడంతో పాటు సృజనాత్మక ప్రాజెక్టులు, నిజ నిర్ధారణ ప్రాజెక్టుల వంటివి కూడా ఇవ్వాలి.

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 పందుతుందని 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 వినియోగం	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 యథాతథంగా రాదు. వేరే రూపంలో ఇవ్వవచ్చు.

* ప్రశ్నలు పిల్లల్లో సృజనాత్మకత, విలువలు, సౌందర్యాత్మక సృహ, 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 నిర్ధిష్టంగా 1-2 వాక్యాలలో సమాధానం రాయాలి.

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

- బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు ఆలోచించి రాయాల్సి ఉంటుంది.
- మొత్తం 10 బహుళైచ్ఛిక 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 (భౌతికశాస్త్రం) 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

I AS-1

భౌతిక రసాయన శాస్త్రం

మార్కులు :80 **సమయం :**

I AS-1

1. ఎ) ధ్వని కాలుష్యం ఏర్పడుటకు కారణాలు తెలిపి దీని ప్రభావం వల్ల కలుగు దుష్ప్రభావాలు మరియు నివారణ చర్యలు తెలపండి. **8 మా**

(లేదా)

బి) సర్ప బలాల రకాలు ఎన్ని? ఏవేని రెండు రకాల సర్ప బలాలను ఉదాహరణలతో వివరించండి.

2. ఎ) ''ఘర్షణ మానవాళికి మిత్రుడు మరియు వారధి'' అనే వాక్యాన్ని ఉదాహరణలతో సమర్థించుము. **8 మా**

(లేదా)

బి) ఘర్షణ బలాలు ఎన్ని రకాలు? ఘర్షణ తగ్గించడానికి ఏమి చేయవచ్చును?

II AS-2

3. కంపించే వస్తువు ధరనిని ఉత్పత్తి చేస్తుందని అవనడానికి రెండు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి. **4 మా**
4. ఏ లోహాలు ఆభరణాల తయారీకి వాడతారు. ఎందుకు? **4 మా**
5. దారాల రకాలను పేర్కొనండి. **4 మా**
6. ఎలక్ట్రిక్ ట్యూబ్‌లు ధర్మ ప్లాస్టిక్‌లతో తయారీ చేసే ఏమి జరుగుతుంది? **2 మా**
7. క్రింది వాటిలో రేయాన్ తయారయ్యేవి. **1 మా**

ఎ) నేలబొగ్గు బి) ఆక్సిజన్ సి) నార డి) సెల్యులోజ్ (   )

8. క్రింది వాటితో ఘర్షణ బలం కానివి. **1 మా**

ఎ) రెండు అరచేతుల రాపిడి బి) .... బలం (   )

సి) అయస్కాంత బలం డి) కాళ్ళ- .... బలం

9. ఘర్షణ బలంపై స్పర్శవైశాల్యం ప్రభావం కలదు అనే విషయాన్ని రాబట్టడానికి ఎటువంటి ప్రశ్నలు ఉపయోగించాలో ఆ ప్రశ్నలు వ్రాయండి. **4 మా**
10. ఒక విద్యార్థి ఒక రబ్బరు బ్యాండును లాగాడు. ఇక్కడ ఉపయోగించిన బలం ఏమిటి? **2 మా**

11. క్రింది వాటిలో లోహాలకు వర్తించినది. **1 మా**

ఎ) స్తరణీయత బి) ఉష్ణవామకత సి) తాంతివత డి) విద్యుత్‌బంధకం

12. ధ్వని శ్రేణు క్రింది వానిలో ఎక్కువగా గల అంశం **1 మా**

ఎ) ఘన బి) ద్రవ సి) వాయు డి) శూన్యం

III AS-3

13. 'యానకం లేకుంటే ధ్వని ప్రసారం జరగదు" అంశములను .... చేసిన ప్రయోగ విధానం వివరించుము. **8 మా**

14. ఒక లోహంపై ఒక ఆమ్లం పోయగా ఆ చర్యలో విడుదల అయినవి వాయువు ఏది? దానిని ఎలా నిర్దేశిస్తారు. **2 మా**

15. క్రింది వాటిలో నీలిలిట్మస్‌ను ఎర్రగా మార్చును. ( ) **1 మా**

ఎ) ఆమ్లాఆక్సైడ్ బి) క్షార ఆక్సైడ్ సి) క్షార లోహం డి) అన్ని లోహాలు

16. మెగ్నిషియం ఆక్సిజన్‌తో మండించి నీటితో కలిపి ఎర్ర లిట్మస్‌తో పరీక్షించగా దాని రంగు

ఎ) మార్పు లేదు బి) నీలి రంగులోకి మారింది ( )

సి) గులాబి డి) తెలుపు

IV AS-4

17. కర్ర లేదా వెదురు గుజ్జు నుండి సెల్యులోజ్‌ను మొదట సేకరిస్తారు. దీనిని చాలా రసాయనాలతో చర్యకు గురిచేస్తారు. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ మొదట కలిపి ఆ తర్వాత కార్బన్ డై సల్ఫైడ్‌ను కలుపుతారు. ఈ రసాయనాలలో సెల్యులోజ్ కరిగి పానకంగా మారుతుంది. దీనిని స్నిగ్ధ స్థితి ద్రవం అంటారు. దీనినే చాలా చిన్న రంధ్రాలున్న జల్లెడ వంటి లోహపు పళ్ళెముల గుండా వేగంగా సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్ల ద్రావణములోకి పంపుతారు. ఇది మనకు పట్టువంటి దారాలను ఇస్తుంది. ఈ దారాలను బాగా సబ్బుతో కడిగి ఎండబెడతారు. ఈ కొత్త దారాలను రేయాన్ అని పిలుస్తారు. ఇవి కృత్రిమ పట్టు దారాలు. కొన్ని రకాల రేయాన్ దారాలు మాత్రం ప్రత్తి నుండి గింజలను వేరు చేసిన తర్వాత గింజలపై మిగిలిన పత్తి నూలు పోగుల నుండి కూడా తయారు చేస్తారు. రేయాన్‌ను నూలుతో కలిపి దుప్పట్లను తయారు చేస్తారు. రేయాన్‌ను ఉన్నితో కలిపి తవాచీలుగా, రేయాన్ తరుచుగా ఫ్యాషన్ మరియు గృహలంకరణలోను,

ఆరోగ్య సంబంధి ఉత్పత్తులలోని, బ్యాండేజీలలోను, గాయానికి కట్టుకటేందుకు వాడే నార పేబీల్లో రేయాన్‌ను వాడుతారు. **8 మా**

ఎ) 1) పైన తెలిపిన అంశము దేని గురించి తెలియ చేస్తుంది?

2) రేయాన్ తయారీలో వాడే ముడి పదార్థాల, రసాయనాలను తెలుపుము.

3) రేయాన్‌ల ఉపయోగాలు తెలుపుము.

4) రేయాన్ దారం బలమైందా? బలహీనమైనదా? వివరించండి.

(లేదా)

బి)

సంగీత పరికరం	పరికరంలో కంపనం చేసేదిగా
తబలా	పైన పొర,
వీణ	తీగ
పిల్లనగ్రోవి	వాయుస్థత
గిటారు	తీగ

పై పట్టిక నుండి

1) తీగ వాయిద్యాలను పేర్కొని మరికొన్ని తీగవాయిద్యాల పేర్లు వ్రాయండి.

2) తబలాలో శబ్దం రావడానికి సహకరించాలి ఏది?

3) హార్మోనియంలో శబ్దం ఎలా వస్తుంది.

4) వాయుస్థమున ద్వారా శబ్ధం వచ్చే పరికరం ఏది? ఇలాంటివి .... పేర్కొనుము.

18.

లోహం	**ఉపయోగం**
అల్యూమినియం, రాశి మ్రిశమలోహం	నాణాల, పత్రికలు, విగ్రహాలు తయారీ
జింక్ మరియు ఇనుము మిశ్రమ పదార్థం	ఇనుపమేకు తయారీ
ఇనుము	వ్యవసాయ పనిముట్ల

1) పైన పట్టికలో మిశ్రమలోహాల వల్ల తయారుచేయు పదార్థాల ఏవి? **4 మా**

2) వ్యవసాయ పనిముట్ల తయారీకి ఏ లోహం వాడాలి.

V AS-5

19. నేల మీద కదులుతుంది ఇటుక రాయిపై పనిచేయు బలాలను భూమి .... వస్తుపటం (FBD) నిరాయము. **4 మా**

20. రేసిన్‌లను గుర్తించేందుకు సూచించి చిహ్నాల యొక్క ఏవేని 2 చిహ్నాల పటాలను గేయుము. **2మా**

21. ఏదైన ఒక వాయిద్యం పటం గీయుము. **2 మా**

VI AS-6

22. నిజజీవితంలో ఘర్షణ ఏఏ సందర్భాలలో ఉపయోగిస్తూన్నాయో తెలుపండి. **2 మా**

23. వాడిన ప్లాస్టిక్‌కు తగిన రీతిలో త్వజింకకపోతే వచ్చే అనార్థాలేమిటి? **2 మా**

24. బట్టలపై లేబిళ్ళ **1 మా**

ఎ) చట్టప్రకారం అవసరం బి) దారం పరిమాణాన్ని గుర్తించడానికి

సి) ఎ, బిలు రెండూ డి) దారం రంగు గుర్తించుటకు ( )

25. మనం మాట్లాడే శబ్దం తీవ్రత క్రింది వాటిలో ఎంత దాటి ధ్వని కలిగిస్తుంది. ( )

ఎ) 60 dB బి) 80 dB సి) 30 dB డి) 50 dB

26. కమ్మరి ఇనుముని రకాలుగా సాగదీస్తున్నాడు ఈ ధర్మం ( )

ఎ) స్తరణీయత బి) తాంతివత సి) ద్యుతి డి) వాహకత

27. సైకిల్ చక్రం సరిగా ఉపయోగించే ఘర్షణ తగ్గించుటకు ( )

ఎ) ఇనుపగుళ్ళ బి) కందెన సి) యిరును డి) పై వన్నీ

8వ తరగతిలో భౌతిక రసాయన శాస్త్రంలో మార్కుల నమోదు

	FA - 1					FA - 2					S.A. 80%							S.A -1 100%			FA - 3					FA - 4					S.A. 80%							S.A -2 100%		
	L.W.	W.W.	P.W.	S.T.	Total	L.W.	W.W.	P.W.	S.T.	Total	AS-1	AS-2	AS-3	AS-4	AS-5	AS-6	Total 80%	Avg. FA(20)	S.A. 80%	100%	L.W.	W.W.	P.W.	S.T.	Total	L.W.	W.W.	P.W.	S.T.	Total	AS-1	AS-2	AS-3	AS-4	AS-5	AS-6	Total 80%	FAAvg.	S.A. 80%	Total (100)
Max. Marks	5	5	5	5	20	5	5	5	5	20	32	8	12	12	8	8	80				5	5	5	5	20	5	5	5	5	20	32	8	12	12	8	8	80			
Marks Gain	4	3	4	3	14	5	5	5	4	19	20	6	8	7	5	4	50				5	4	4	5	18	4	4	4	5	17	25	5	10	10	5	5	60			
Grade	B_1	C_1	B_1	C_1	B_1	A_1	A_1	A_1	B_1	A_1	B_2		B_2	B_2	B_2	C_2	B_2				A_1	B_1	B_1	A_1	A_2	B_1	B_1	B_1	A_1	A_2	B_1	B_2	A_2	A_2	B_2	B_2	B_1			

పైన పట్టికలో 8వ తరగతి భౌతిక రసాయన శాస్త్రంలో విద్యార్థికి వచ్చిన మార్కులు నమోదు చేయడమైనవి. ఈ విద్యా సంవత్సరం నుండి 6 నుండి 8వ తరగతి వరకు కూడా S.A. 80% మార్కులకు పరీక్ష నిర్వహించి 20% F.A. ల సరాసరి మార్కులు కలుపుటకు నిర్ణయించడమైనది. కావున ఈ మార్పు గమనించగలరు మరియు 8వ తరగతి భౌతిక రసాయన శాస్త్రంనకు S.A. 80 మార్కులకు, జీవశాస్త్రంనకు కూడా S.A. 80 మార్కులకు పరీక్ష నిర్వహించవలెను.

6 నుండి 8వ తరగతి వరకు S.A. మార్కుల నమోదు విద్యా ప్రమాణాల ఆధారంగా నమోదు చేయవలెను.

ఒక విద్యార్థికి S.A. 1 కి మార్కులు నమోదు పరిశీలిద్దాం

భౌతికరసాయన శాస్త్రంలో

	F.A. 1					F.A. 2					S.A.						
	T_1 (5)	T_2 (5)	T_3 (5)	T_4 (5)	Total (20)	T_1 (5)	T_2 (5)	T_3 (5)	T_4 (5)	Total (20)	AS_1 (32)	AS_2 (8)	AS_3 (12)	AS_4 (12)	AS_5 (8)	AS_6 (8)	Total (80)
P.S.	3	4	4	3	14	4	4	3	5	16	20	6	8	8	6	4	52
B.S.	4	4	4	4	16	4	4	4	4	16	22	8	10	8	6	4	58

	S.A.		Total
	20%	**80%**	**(50)**
Phy-Science	$\frac{16+14}{4} = \frac{30}{4} = 7.5$	$\frac{52}{2} = 26$	34
Bio-Science	$\frac{16+16}{4} = \frac{32}{4} = 8$	$\frac{58}{2} = 29$	29 + 8 = 37
	155	55	= 71
Rounded	16 +		
Grade	–	–	–

1) ప్రశ్నల తయారీ

నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు ప్రస్తుతం అమలవుతున్న నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనము (CCE)లో మార్పులు, చేర్పులు వల్ల కొంత వరకు ఇబ్బందులు ఎదురవుతున్నాయి. అందులో భాగంగా నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకన విధానములో నిర్మాణాత్మక, సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనము వచ్చిన ప్రశ్నలు యధాతదంగా వచ్చే అవకాశాలు తక్కువ. అలాంటి సందర్భాలలో పాఠ్యాంశానికి సంబంధించిన భావనలు (Concepts)ను మాత్రం అడగ వచ్చును. కావున నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనములో ప్రశ్నల ఎంపిక, ప్రశ్నల తయారు చేయుట అనునది ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తుంది. ప్రస్తుత మూల్యాంకనము ఒక Blue Print విద్యా ప్రమాణాల ఆధారంగా ఉన్నది. కావున ఒక Conceptకి సంభందించిన విషయాన్ని వివిధ విద్యాప్రమాణాలకు ఎలా అన్వయించవచ్చో ఆ విధముగా ప్రశ్నల తయారీ చేయవలెను. దీని వలన ఆ Concept కి సంబంధించిన ఏ ప్రశ్న వచ్చిన విద్యార్థులు అర్థం చేసుకుని జవాబులు వ్రాయగలరు.

ప్రతి పాఠ్యాంశంలోని భావనలను గుర్తించి వాటిని ఆయా విద్యా ప్రమాణాలలో ప్రశ్నలు తయారు చేసి వాటికి వ్రాయవలసిన సమాధానాలు వివరించినట్లయితే విద్యార్థులు వాటిని పూర్తిగా అర్థం చేసుకుని ఎటువంటి ప్రశ్నలపైన సులువుగా జవాబులు వ్రాయగల్గుతారు. తర్వాత ఈ విధానానికి అలవాటు పడి బట్టీ విధానానికి దృష్టి చెబుతారు. దీనికి సంబంధించి కొన్ని Concept ని ఎన్నుకొని వాటిపై ప్రశ్నలు ఎలా తయారు చేయవచ్చో చూద్దాం. ముందుగా విద్యాప్రమాణాల వారీగా ప్రశ్నల స్వభావం తెలుసుకుందాం.

విద్యాప్రమాణాల ఆధారంగా ప్రశ్నల స్వభావాలు

I విషయావగాహన

ఈ విద్యాప్రమాణంలో క్రింది తెల్పిన అంశాలపై ప్రశ్నలు అడగవచ్చును.

(i) వివరించడం

(ii) వర్గీకరించుట - బేధాలు-పోలికలు చెప్పడం

(iii) విశ్లేషించడం

(iv) ఉదాహరణలివ్వడం

(v) కారణాలు చెప్పడం

(vi) మానసిక చిత్రాలు ఏర్పరచుకోవడం - భేదాలు

II ప్రశ్నించడం - పరికల్పన చేయడం

(i) ఊహించడం - పరికల్పనలలు చేయడం

(ii) ఆలోచనాత్మక పరికల్పనలు, ప్రశ్నలు తయారు చేయడం

III ప్రయోగాలు-క్షేత్ర పరిశోధనలు

(i) ప్రయోగానికి కావలసిన పరికరాలు జాబితా రాయడం.

(ii) ప్రయోగ పరిస్థితులు, చరరాశులను మార్చుతూ ప్రయోగం నిర్వహించగలగడం, ఫలితాలను అంచనా వేయగలగడం.

(iii) ప్రయోగంలో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు చెప్పగలగడం.

(iv) ప్రయోగ విధానాన్ని వివరించడం.

(v) ప్రయోగ ఫలితాలను సాధరణీకరించడం.

(vi) ప్రయోగాలలో పరికరాల అమరికను తెలియచేయడం.

IV సమాచార నైపుణ్యం - ప్రాజెక్టు పనులు

(i) ఇచ్చిన సమాచారాన్ని విశ్లేషించి వ్యాఖ్యానించడం, సాధారణీకరణాలను రాయడం.

(ii) సమాచారంలోని వివిధ అంశాల మధ్య సంబంధాన్ని గుర్తించగలగడం.

(iii) ఇచ్చిన సమాచారాన్ని గ్రాఫ్‌ల రూపంలో వ్యక్తపరచడం.

V చిత్రాలు - గ్రాఫ్‌లు గీయుట - నమూనాలు తయారు చేయుట

(i) నమూనాలు తయారు చేయడం సృజనాత్మక ప్రాజెక్టు కింద F.A. లో ఇవ్వబడును.

(ii) ఒక భావనను లేదా ప్రక్రియను చూపే పటాన్ని గీయడం

(iii) ఇచ్చిన పటంలోని భాగాల్ని గుర్తించడం

(iv) పటంలో లోపించిన భాగాన్ని తప్పుగా గీయబడిన భాగాలను గుర్తించి సరైన పటాన్ని గీయడం

(v) బ్లాక్ డయాగ్రమ్ గీయడం

(vi) గ్రాఫ్‌లు గీయడం

VI సౌందర్యాత్మక స్పృహ-ప్రశంశ విలువలు-అభినందన-నిజజీవిత వినియోగాలు-జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి కలిగి ఉండడం

(i) వివిధ భావనలను నిజజీవితంలో వినియోగించుకుని సందర్భాలను చెప్పగలగడం.

(ii) నిజజీవిత సమస్యలను సాధించగలగడం.

(iii) నిజజీవిత పనులలో ఇమిడిఉన్న శాస్త్రం నియమాలను వివరించగలగడం.

(iv) నిజజీవితంలో నేర్చుకొన్న భావన యొక్క పాత్రను అభివర్ణించగలగడం.

(v) తాను నేర్చుకొన్న భావనను కనుగొనడానికి శాస్త్రజ్ఞులు చేసిన కృషిని, అవలంభించిన ప్రక్రియను ప్రశంశించడం.

(vi) తాను నేర్చుకొన్న అంశం ఆధారంగా జీవవైవిధ్యంను కాపాడడంలో తన పాత్రను చెప్పగలగడం.

విద్యాప్రమాణాల వారీగా ప్రశ్నలు మరియు వాటి సమాధానాలు

విషయావగాహన (AS_1)

1) N : $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$

Mg : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$

నైట్రోజన్, మెగ్నీషియం మూలకాల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలు పైన ఇవ్వబడినవి. దీని నుండి

(i) 'N' లో $2p_z^1$ ఎలక్ట్రాన్ యొక్క నాలుగు క్వాంటం సంఖ్యల విలువలు వ్రాయుము.

(ii) Mg చిట్టచివరి కక్ష్యలో ఎన్ని ఎలక్రాన్‌లున్నాయి? Mg వెలన్సీ ఎంత?

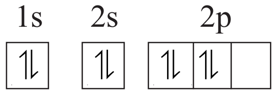
జ:

(i) 'N' లో $2p_z^1$ ఎలక్ట్రాన్ యొక్క నాలుగు క్వాంటం సంఖ్యలు

n	z
l	1
m	+1
s	+1/2

(ii) Mg యొక్క చిట్టచివరి కక్ష్యలో (3వ కక్ష్యలో) '2' ఎలక్ట్రాన్‌లున్నాయి. Mg యొక్క వెలన్సీ '2'.

2) ఆక్సిజన్ యొక్క పరమాణు సంఖ్య '8'. ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$. ఆర్బిటాళ్ళలో ఎలక్ట్రాన్ పంపిణి క్రింది విధంగా చేస్తారు.



ఇది ఏ నియమాన్ని పాటించడం లేదు? వివరించండి.

జ. ఆక్సిజన్ పరమాణువులోని బాహ్యకక్ష్యలో గల p ఆర్బిటాళ్‌లో ఎలక్ట్రాన్‌లున్నాయి, ఆర్బిటాళ్ళలో ఎలక్ట్రాన్ల పంపిణి పరిశీలిస్తే $2p_z$ ఖాళిగా ఉంది. హుండ్ నియమం ప్రకారం సమాన శక్తిగల ఈ ఆర్బిటాళ్ళలో ఒక్కక్క ఎలక్ట్రాన్ నిండిన తరువాత గాని జతకూడదు. px, py, pz లలో ఒక్కక్క ఎలక్ట్రాన్ నింపి తర్వాత px లో 4వ వంతు జతచేయాలి. కావున పై ఆర్బిటాళ్ళలో ఎలక్ట్రాన్ పంపిణి హుండ్ నియమాన్ని పాటించలేదు.

3. 'A' అనే మూలకంలో చివరి కక్ష్య యొక్క ప్రధాన క్వాంటం సంఖ్య 2. ఉపస్థాయిలో 2 ఎలక్ట్రాన్‌లు, l = 1 ఉపస్థాయిలో 3 ఎలక్ట్రాన్‌లు గలవు అయిన

(i) 'A' అనే మూలకం పేరు ఏమి?

(ii) 'A' అనే మూలకం ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం వ్రాయుము?

(iii) A యొక్క సంయోజకత ఎంత?

(iv) పై మూలకం ఆవర్తన పట్టికలో ఏ పీరియడ్‌కి చెందినది?

జ. (i) మూలకం గురించి పైన ఇచ్చిన సమాచారం ప్రకారం అందులో ఎలక్ట్రాన్‌ల పంపిణీ.

1s	2s	2px	2py	2pz
↑↓	↑↓	↑	↑	↑

గా ఉంటుంది. కావున ఆ మూలకమాలలో 7 ఎలక్ట్రాన్ గలవు. అందువలన 'A' అనే మూలకం 'N' నైట్రోజన్ అవుతుంది.

(ii) N యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం : $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$

(iii) N లో చివరి కక్ష్యలో 3 ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉన్నందున దాని వాలన్సీ 3.

(iv) N ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం పరిశీలిస్తే, దానిలోని చివరి కక్ష్య 2. కావున ఇది ఆవర్తన పట్టికలో 2 పీరియడ్‌కు చెందినదని సూచిస్తుంది.

4. క్లోరిన్ పరమాణు సంఖ్య 17. అయిన క్లోరిన్ పరమాణువులోని ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య వ్రాసి దాని ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము వ్రాయుము. క్లోరిన్‌లోని ఆర్బిటాళ్ళలో ఎలక్ట్రాన్‌ల అమరిక ఎలా ఉంటుందో తెలుపుము.

జ. (i) క్లోరిన్ పరమాణు సంఖ్య 17 కావున దానిలోని ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య కూడ 17 అవుతుంది.

(ii) Cl ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

(iii) Cl లోని ఆర్బిటాళ్ళలో ఎలక్ట్రానుల అమరిక

$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$			$3s^2$	$3p^5$		
↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓

5. nl^x అనునది ఏ అంశాలను తెలియజేస్తుంది? వాటిలోని పదాలు వివరించి ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

జ. nl^x అనునది పరమాణువులోని ఎలక్ట్రాన్ అమరికను సూచించును.

n = ప్రధాన క్వాంటం సంఖ్యను తెలుపుతుంది.

l = ఉపస్థాయిని తెలుపుతుంది.

x = ఉపస్థాయిలోని ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య తెల్పును.

ఉదాహరణలు : $2s^2$, $2p^3$ మొదలైనవి.

ప్రశ్నించడం-పరికల్పన చేయడం (AS_2)

1. nl^x అను అంశాన్ని ఉపాధ్యాయుడు నల్లబల్లపై వ్రాయగా ఒక విద్యార్థి మదిలో కొన్ని ప్రశ్నలు మొదలయ్యాయి. ఆ ప్రశ్నలేమై ఉంటాయి?

జ: (i) nl^x అనునది ఒక ఎలక్ట్రాన్‌కు చెందిన సమాచారాన్ని ఇస్తుందా? లేక ఒక ఆర్బిటాళ్‌కు చెందిన సమాచారాన్ని ఇస్తుందా?

(ii) ఆఫ్‌బౌ, హుండ్ నియమాలు కూడా పాటింపబడుతున్నాయి అని చూపాలంటే 'nl^x' ను ఏ విధంగా మార్చి రాయవచ్చు?

ప్రయోగ నైపుణ్యాలు (AS_3)

ఈ పాఠ్యాంశం నందు ప్రయోగనైపుణ్యాలకు సంబంధించిన ప్రశ్నలకు ఆస్కారం లేదు.

సమాచార నైపుణ్యాలు (AS_4)

1.

క్ర.సం.	పేరు	ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం
1	x	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$
2	y	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^{10}$
3	z	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

పై పట్టికలోని సమాచారాన్ని అనుసరించి క్రింద ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయుము.

(i) x, y మూలకాల పేర్లు వ్రాయుము.

(ii) పై పట్టికలో జడవాయువు మూలకం ఏది.

(iii) 'x' మూలకం యొక్క వెలన్సీ ఎంత?

(iv) x మూలకం యొక్క చిట్టచివరి ప్రధాన కక్ష్య తెల్పుము.

(v) ఏ మూలకంలో ఎక్కువ కక్ష్యలు ఉన్నాయి?

(vi) z మూలకం యొక్క వేలన్సీ ఎంత?

జ. (i) x మూలకంలో 17 ఎలక్ట్రాన్‌లున్నందున అది క్లోరిన్ మూలకం అవుతుంది. y మూలకం పరమాణు సంఖ్య 29 కావున ఇది కాపర్ (cu).

(ii) z మూలకం బాహ్యకక్ష్యలో $3s^2\ 3p^6$ ఉన్నందున అది జడవాయువు మూలకం. దీని చిట్టచివరి కక్ష్యలో '8' ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉన్నాయి. z అనే .... ఆర్గన్ మూలకాన్ని సూచిస్తుంది.

(iii) 'x' మూలకం యొక్క వెలన్సీ :

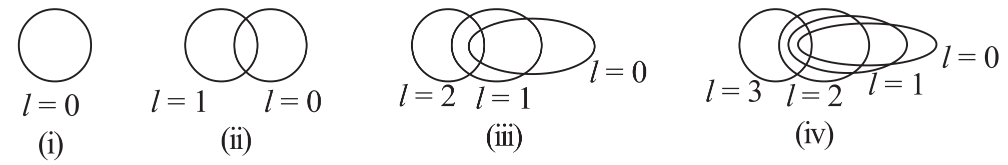
ఈ మూలకం చివరి కక్ష్యలో 7 ఎలక్ట్రాన్‌లు కలవు. కావున దాని వెలన్సీ 8 – 7 = 1.

x మూలకం వెలన్సీ 1.

(iv) x – మూలకం యొక్క చిట్టచివరి ప్రధాన కక్ష్య–3.

(v) y మూలకంలో ఎక్కువ కక్ష్యలు కలవు. (4)

(vi) y - మూలకం యొక్క వ్యాలన్సీ 1.

2. 

పై చిత్రాల ప్రధాన కక్ష్యలు వాటి ఉపకక్ష్యలకు పరిశీలించండి.

(i) పై పటం ఏ నమూనాను గూర్చి తెల్పుతుంది?

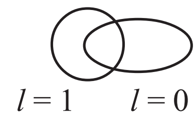
(ii) n = 2 అయిన దానిలోని ఉపకక్ష్యలను చూపు పటమును గుర్తించి .... గీయుము.

(iii) పటాలలో $l = 0$ అని వ్రాసి ఉన్న ఆర్బిటాళ్ళ గురించి నీవేమి వాఖ్యానించగలవు?

(iv) పై పటంను పరిశీలించి కక్ష్య ఆకారం ఎలా మారుతుందో వివరించుము.

జ. (i) పై పటం ప్రధాన కక్ష్యలు, ఉపకక్ష్యలు అమరికను తెలిపే బోర్–సోమర్‌ఫీల్డ్ నమూనాను సూచించుము.

(ii) n = 2 అయిన దాని ఉపకక్ష్యను సూచించు పటం.



[$l = n - 1$ కావున
$l = 2 - 1 = 1$]

(iii) ప్రతి పటంలో $l = 0$ ఆర్బిటాలే అతి దీర్ఘవృత్తాకార ఆర్బిటాళ్.

(iv) $l = 0$, $l = 1$, $l = 2$, $l = 3$ అనగా l యొక్క గరిష్ట విలువ వద్ద కక్ష్య ఆకారం వృత్తాకారంగా ఉంటుంది. అనగా 'l' విలువ n కి చేరువైన కొలది దాని దీర్ఘవృత్తాకారం తగ్గి l గరిష్ట విలువ వద్ద వృత్తంగా మారును.

3. ఒక మూలకం యొక్క నాలుగు ప్రధాన కక్ష్యలు n = 1, 2, 3, 4, l యొక్క గరిష్ట విలువ l = n – 1 మరియు m_l విలువ, $m_l = (2l + 1)$ అయిన

n	l	ఉపకక్ష
1	0	1s
2	0	2s
	1	2p
3	0	3s
	1	3p
	2	3d
4	0	4s
	1	4p
	2	4d
	3	4f

పై పట్టికలోని సమాచారం ప్రకారం క్రింద వాటికి సమాధానాలు వ్రాయుము.

(i) n = 4 అయిన 'm' యొక్క అన్ని విలువలను వ్రాయుము.

(ii) n = 3 అయిన 3d ఉపకర్పరం l^x విలువ వ్రాయుము.

(iii) ప్రధాన కక్ష్య '2'లో నింపగల గరిష్ట ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య తెలుపుము.

(iv) s, p, d, f ఉపస్థాయిలలో ఒక దానిలో గరిష్టంగా ఎన్ని ఎలక్ట్రాన్‌లను నింప వచ్చును?

జ. (i) n = 4, l = n – 1 = 4 – 1 = 3 కావున m విలువల సంఖ్య m = 2l + 1 = 2 x 3 + 1 = 7 విలువ ఉంటును. n = 4 అయిన m విలువలు = –3, –2, –1, 0, 1, 2, 3.

(ii) n = 3 అయిన 3d ఉపకర్పరం l^x విలువ 2 అగును.

(సూచన : ఉపకక్షతో 'l' విలువ s =0, p = 1, d = 2, f = 3)

(iii) ప్రధాన కక్ష్య n = 2 అయిన l = 0, l = 1 ఉండును, అనగా 2s, 2p ఇందులో 2 + 6 = 8 గరిష్టంగా 8 ఎలక్ట్రాన్‌లు నింపవచ్చు. (లేదా)

$2n^2$ సూత్రం ద్వారా లెక్కగట్ట వచ్చును.

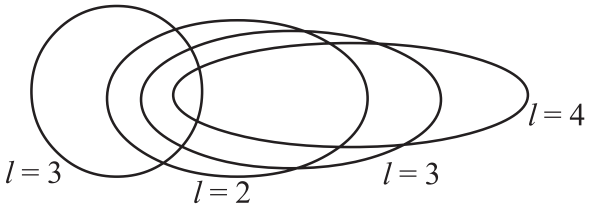
(iv)

ఉపస్థాయి	నింపగల గరిష్ట ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య
s	2
p	6
d	10
f	14

బొమ్మలు గీయడం, నమూనాలు తయారు చేయడం ద్వారా భావ ప్రసారం (AS_5)

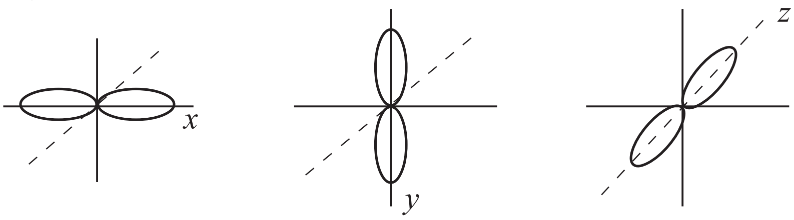
1. బోర్–సోమర్‌ఫిల్డ్ నమూనా ప్రకారం n - 4 కక్ష్యలోని l = 0, 1, 2, 3 విలువలకు ఉపకక్ష్యల ఆకారాలను గీయండి.

జ.



2. P_x, P_y, P_z ఆర్బిటాళ్ళ ఆకృతులను గీయండి.

జ.



సౌందర్యాత్మక స్పృహ, నిత్యజీవిత వినియోగం (AS_6)

(నిత్యజీవితవినియోగానికి సంబంధించిన ప్రశ్నలే పరీక్షలో ఇవ్వడం జరుగుతుంది)

1. రేడియో తరంగాల తరంగదైర్ఘ్యం 1.0 m ఐన వాటి పౌన:పున్యాన్నీ కనుగొనండి.

కాంతి వేగం (C) = 3×10^8 m/s

జ. $C = 2\lambda$, $\lambda = 1.0m$, C = 3×10^8 m/s

3×10^8 m/s = 2 x 1.0 m

$$2 = \frac{3 \times 10^8 \frac{m}{s}}{1\,m}$$

2 = 3×10^8 per sec.

Multiple Choice Questions

1. Na పరమాణు సంఖ్య 11, ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$ అయిన సోడియం వెలన్సీ ( )

   ఎ) 1 బి) 2 సి) 3 డి) 7

2. క్రింది వాటిలో ఏక వెలన్సీ కానిది. ( )

   ఎ) Na బి) Li సి) Ca డి) K

3. పరమాణు సంఖ్య 23 అయిన 3d ఆర్బిటాళ్ళలోని గరిష్ట ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య ( )

   ఎ) 5 బి) 7 సి) 4 డి) 3

4. $3p^4$ లో p యొక్క *l* విలువ ( )

   ఎ) 1 బి) 0 సి) 3 డి) 2

5. s, p, d, f ల యొక్క '*l*' విలువలు వరుసగా ( )

   ఎ) 0, 1, 3, 2 బి) 0, 1, 2, 3 సి) 1, 2, 3, 4 డి) 4, 3, 2, 1

6. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$ లో $1s^2$ లోని 2వ ఎలక్ట్రాన్ యొక్క క్వాంటం సంఖ్యలు వరుసగా ( )

   ఎ) 1, 0, 0, +1/2 బి) 1, 0, 0, −1/2 సి) 0, 0, 0, 0 డి) 1, 1, −1, −1/2

7. [↑↓] [↑↓] [↑↓|↑↓|] లోని 2p లోని రెండు ఎలక్ట్రాన్‌ల Ms విలువలు ( )
   1s 2s 2p

   ఎ) +1/2, +1/2 బి) +1/2, −1/2 సి) −1/2, −1/2 డి) −1/2, +1/2

8. టపాసు పేల్చినపుడు అందులో నుండి ఏ విధమైన కాంతిని ఒక పిల్లవాడు గమనిస్తాడు. దాని కారణం. ( )

   ఎ) వివిధ రంగుల పౌన:పున్యాలు వేరు బి) అతని కల లోపం

   సి) వివిధ రకాల వర్ణపటాలు ఏర్పడడం డి) ఎ మరియు సి

9. క్రింది వాటిలో సమశక్తి ఆర్బిటాళ్ళ లేని ఉపస్థాయి ( )

   ఎ) s బి) p సి) d డి) f

10. క్రింది వాటిలో హుండే నియమము తృప్తి పరచలేనిది ఏది? ( )

   ఎ) [↑↓] [↑↓] [↑|↑|] బి) [↑↓] [↑↓] [↑↓|↑|↑]

   సి) [↑↓] [↑↓] [↑↓|↑↓|↑] డి) [↑↓] [↑↓] [↑↓|↑|]

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 ఉంటుంంది. 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

10వ తరగతి - భౌతిక రసాయన శాస్త్రం

మాదిరి ప్రశ్నాపత్రం-1కి - బ్లూప్రింట్

ప్రశ్నల మార్కులు A.S.	4 m	2 m	1 m	$\frac{1}{2}$ m	మొత్తం మార్కులు
I	2 (8 m) P-1, C-1	-	3 (3 m) P-2, C-1	10 (5 m) P-5, C-5	16
II	-	2 (4 m) P-1, C-1	-	-	4
III	1 (4 m) P	-	2 (2 m) P-1, C-1	-	6
IV	-	2 (4 m) P-1, C-1	2 (2 m) P-1, C-1	-	6
V	-	2 (4 m) P-1, C-1	-	-	4
VI	1 (4 m) C	-	-	-	4
ప్రశ్నల సంఖ్య	4	6	7	10	27 40 m

P - Physics
C - Chemistry

GENERAL SCIENCE, PAPER-I

PHYSICAL SCEINCE

(Telugu Verision)

Time: 2 Hrs 45 mins **Max. Marks: 40**

సూచనలు:

i) *ఈ ప్రశ్నాపత్రంలో నాలుగు విభాగాలు (I, II, III, IV) ఉన్నాయి.*

ii) *అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.*

iii) *విభాగం-Iలోని ప్రతి ప్రశ్న నుండి అంతర్గతంగా ఒక ప్రశ్నను ఎన్నుకొని సమాధానం రాయండి.*

iv) *మీకు ఇవ్వబడిన 2 గం॥ 45 ని॥ల సమయంలో 15 ని॥లు కేవలం ప్రశ్నాపత్రాన్ని చదివి, అవగాహన చేసుకోవడానికి కేటాయించబడినది.*

పార్ట్ - ఎ

విభాగం-I

సూచనలు:

(4×4=16 మార్కులు)

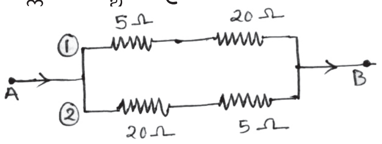
i) అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

ii) ప్రతి ప్రశ్నకు నాలుగు మార్కులు.

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

iv) ప్రతి ప్రశ్నకు 8 నుండి 10 వాక్యాలలో సమాధానం రాయండి.

1. కింది పటంలోని వలయాన్ని పరిశీలించండి. A వద్ద 5 ఆంపియర్ల విద్యుత్ ప్రవాహం వలయంలోకి ప్రవేశించిందనుకుందాం.



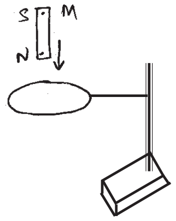
i) B వద్ద విద్యుత్ ప్రవాహం ఎంత?

ii) 1, 2 మార్గాలలో ప్రవహించే విద్యుత్ పరిమాణాలు సమానమా? ఎలా చెప్పగలవు?

iii) వలయం ఫలిత నిరోధాన్ని కనుగొనండి.

iv) 5Ω ల నిరోధం యొక్క రెండు చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదాన్ని కనుగొనండి.

(లేదా)



పటంలో చూపినవిధంగా ఒక చిన్న అయస్కాంతము (M) ను లోహపురింగుగుండా పడేట్లు చేసామనుకుందాం.

i) అయస్కాంత చలన ఫలితంగా లోహపు రింగులో ఏర్పడే ప్రేరిత విద్యుత్ ప్రవాహదిశ ఎలా ఉంటుంది?

ii) దండాయస్కాంతము రింగుకు సమీపించేటప్పుడు మరియు దానినుండి దూరంగా కదిలేటప్పుడు తీగచుట్టలో ప్రేరిత విద్యుచ్ఛాలక బలంలో మార్పు ఎలా ఉంటుంది?

iii) దండాయస్కాంత ధృవాలను తారుమారు చేసి వదిలినప్పుడు ఏయే మార్పులను గమనిస్తారు?

2. కాల్షియం నైట్రేట్‌పై వేడిమిచర్య యొక్క తుల్యసమీకరణం ఇవ్వబడింది.

$$2\,Ca(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 2\,CaO + 4NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$$

[$Ca(NO_3)_2$, CaO ల అను ద్రవ్యరాశులు వరుసగా 164, 56]

i) ఒక మోల్ $Ca(NO_3)_2$ వియోగం చెందినపుడు ఎన్ని మోల్‌ల NO_2 వెలువడుతుంది?

ii) 164 గ్రా. $Ca(NO_3)_2$ను వేడిచేసినపుడు, STP వద్ద ఎంత ఘనపరిమాణము O_2 ఏర్పడుతుంది?

iii) 5 మోల్‌ల వాయు ఉత్పన్నాలు ఏర్పడాలంటే ఎంత ద్రవ్యరాశి గల $Ca(NO_3)_2$ అవసరము?

(లేదా)

X మరియు Y పరమాణ/వుల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలు వరుసగా $1S^2 2S^2 2P^6 3S^1$ మరియు $1S^2 2S^2 2P^4$

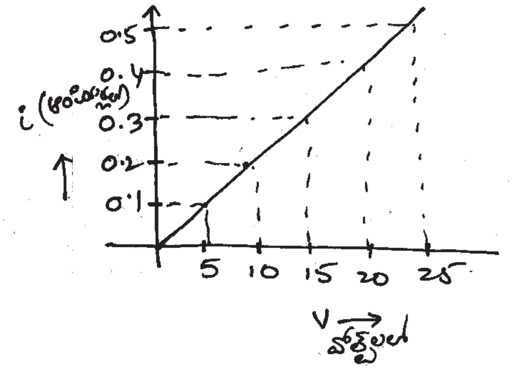
1. ఏ పరమాణువు ఆనయాన్‌ను ఏర్పరచగలదు? ఎందుకు?

2. ఏ పరమాణువు కాటయాన్‌ను ఏర్పరచగలదు? ఎందుకు?

3. X, Y మూలకము ఆవర్తనపట్టికలో ఏఏ బ్లాక్‌లలోనివి?

4. X, Y మూలక పరమాణువులతో ఏర్పడే అణువు ఫార్ములా రాయండి.

3. మధు అనే విద్యార్థి ఒక తీగ, వోల్ట్‌మీటర్, అమ్మీటర్‌ను వాడి సేకరించిన విద్యుత్‌ప్రవాహాన్ని Y-అక్షంపైన, వోల్టేజిలను X-అక్షముపై తీసుకొని గ్రాఫు గీచాడు.



పై గ్రాఫ్‌ను అనుసరించి ప్రశ్నలకు సమాధానమిమ్ము.

i) తీసుకున్న తీగ ఏరకమైనదిగా చెప్పవచ్చు ?

ii) తీగ నిరోధము కనుక్కోండి.

iii) తీగ కొనలమధ్య 20V పొటెన్షియల్ బేధము అనువర్తించునపుడు ఆ తీగ ఎంత విద్యుత్ సామర్థ్యాన్ని వినియోగించుకుంటుంది.

iv) పై గ్రాఫ్ ఏ నియమాన్ని తెలుపుతుంది?

(లేదా)

ఒక విద్యార్థి ద్వికుంభాకార కటకంతో ప్రయోగం చేసి క్రింది పట్టికను రూపొందించాడు.

వస్తుదూరం (4) సెం.మీలలో	70	60	50	40	30
ప్రతిబింబదూరం (V) సెం.మీ.లలో	14.5	15.2	16.2	17	20
నాభ్యంతరం f (సెం.మీ.)	12.01	12.12	12.13	11.92	12

i) పైపట్టికలో నాభ్యంతరం విలువలు విభిన్నంగా ఉండడానికి కారణం ఏమైఉండొచ్చని భావిస్తున్నారు?

ii) పై కటక నాభ్యంతరమును ఎలా నిర్ణయిస్తారు? ఆ విలువ ఎంత?

iii) వస్తుదూరం 10 సెం.మీ. అయ్యేట్లు ప్రయోగాన్ని నిర్వహించి, ప్రతిబింబదూరాన్ని కొలవగలరా? ఎందువలన?

4. A అనే కర్బన్ సమ్మేళనం (ఫార్ములా C_2H_6O) ను మంచి ద్రావణిగా ఔషధతయారీలో విరివిగా ఉపయోగిస్తారు. ఈ సమ్మేళనాన్ని ఆల్కలైన్ పొటాషియం పర్మాంగనేట్‌తో బాగా వేడిచేసినపుడు అది ఆక్సీకరణం చెంది చివరకు B అనే కర్బనసమ్మేళనం ఏర్పడుతుంది. B సమ్మేళనం నీలి లిట్మస్‌ను ఎరుపుగా మార్చుతుంది.

i) A సమ్మేళనంయొక్క రసాయననామం, ఫార్ములా రాయండి.

ii) B సమ్మేళనంయొక్క రసాయననామం, ఫార్ములా రాయండి.

iii) B సమ్మేళనంయొక్క స్వభావం ఏమిటి? (ఆమ్లము/క్షారము/లవణము)

iv) ఏర్పడే మధ్యస్థ పదార్థాన్ని సూచిస్తూ చర్యా సమీకరణం రాయండి.

v) 5-8% B సమ్మేళనపు ద్రావణాన్ని ఏమని పిలుస్తారు?

(లేదా)

ఒక విద్యార్థికి, క్రింది రసాయన పదార్థాలు ఇచ్చి రసాయన చర్యారకాలను ప్రయోగంచేసి ఉపాధ్యాయుడు చూపమన్నారు. అతడు ఏవిధంగా చేసి ఉంటాడని అనుకుంటున్నారో చర్యా సమీకరణాలు వ్రాస్తూ వివరించండి.

1. కాపర్‌సల్ఫేట్ ద్రావణం	2. బేరియం క్లోరైడ్ ద్రావణం	3. ఇనుపమేకులు
4. ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ స్ఫటికాలు	5. పొడిసున్నం	6. నీరు

విభాగం-II

సూచనలు:

(6×2=12 మార్కులు)

i) అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

ii) ప్రతి ప్రశ్నకు రెండు మార్కులు.

iii) ప్రతి ప్రశ్నకు 4 నుండి 5 వాక్యాలలో సమాధానం రాయండి.

---

1. i) క్రింది సమూహము డాబర్‌నీర్ త్రికము అగునో కాదో కారణం తెల్పుము.

   - Na, Si, Cl (Na, Si, Cl ల పరమాణుభారాలు వరుసగా సరిచేయాలి.

   ii) S, Se, Te లు డాబర్‌నీర్ త్రికమైతే Se యొక్క పరమాణు భారం ఎంత?

   (S, Te ల పరమాణుభారాలు వరుసగా 32, 125)

2. X, Y, Z అనే ద్రావణాల pH విలువలు వరుసగా 13, 6, 2

   i) ఏ ద్రావణం బలమైన ఆమ్లము?

   ii) ఏ ద్రావణం బలమైన క్షారము?

   iii) ఒక క్షారాన్ని, Z ద్రావణానికి కలిపితే ఆ ద్రావణం pH విలువ పెరుగునా? తగ్గునా?

3. లోహసంగ్రహణ విధానంలో కొలిమిలు గురించి అదనపు సమాచారం తెలుసుకోవాలంటే ఏఏ ప్రశ్నలు అడుగుతారు?

4. పుటాకార దర్పణ ప్రధానాక్షంపై వస్తువులుంచినపుడు మిథ్యాప్రతిబింబము ఏర్పడే సందర్భానికి కిరణచిత్రము గీయండి.

5. ఫ్యూజ్ తయారీలో లెడ్ తీగను వాడడానికి కారణాలు ఏమేమి అయిఉండాలో వ్రాయండి.

6. కన్నులో కటకం పనిచేయు విధానాన్ని, వాటిలో సివియం కండరాలు ప్రముఖపాత్రను తెలుపండి.

విభాగం-III

సూచనలు:

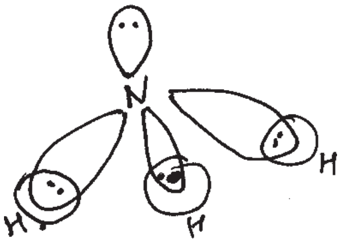
(7×1=7 మార్కులు)

i) అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

ii) ప్రతి ప్రశ్నకు ఒక మార్కు.

iii) ప్రతి ప్రశ్నకు 1 నుండి 2 వాక్యాలలో సమాధానం రాయండి.

---

1. ప్రయోగశాలలో ఉన్న రెండు ద్రావణాలలో ఏది ఎసిటిక్ ఆమ్లము, ఏది ఇథైల్ ఆల్కహాల్ అగునో విద్యార్థి గుర్తించలేకపోయాడు. అందుబాటులో ఉన్న Na_2CO_3 తో ఏవిధంగా గుర్తించగలడు.
2. ఇద్దరు విద్యార్థులు మధ్యాహ్నసమయంలో తారురోడ్డుపై నడుస్తున్నపుడు వారు ఆరోడ్డుపై నీటిఛాయలున్నట్లుగా గమనించారు. దగ్గరకు వెళ్ళి చూసేసరికి అవేమీ కనిపించలేదు. దీనికి కారణాలు ఏమైఉంటాయో ఊహించండి.
3. 

'అమ్మోనియా అణువులో బంధాలెన్ని?' అని ఉపాధ్యాయుడు అడిగేసరికి విద్యార్థి బొమ్మచూసి "3 బంధాలున్నాయి" అని చెప్పాడు. ఈ అణువులోని ఆ బంధాలను సంకరీకరణం పరంగా వివరించండి.
4. ఇథైల్ ఆల్కహాల్ మానవులకు ఎంతో ఉపయోగకరంగా ఉన్నప్పటికీ, మానవుల సామాజిక ప్రవర్తనపై దాని దుష్ప్రభావం చాలావుంది. దీనిపై మీ అభిప్రాయాల్ని తెలుపుతూ రెండు సరైన కారణాలు ఇవ్వండి.
5. శీతాకాలంలో ఉన్నివస్త్రాన్ని వేసుకున్నప్పుడు అది శరీర ఉష్ణోగ్రత తగ్గకుండా చూస్తుంది. దానికి గల కారణం సురేష్‌కి తెలిపి ఉన్నివస్త్ర పాత్రను అభినందించాడు. ఆ కారణం ఏమైఉంటుంది? నీవెలా అభినందిస్తావు?
6. ఒక పెన్సిల్‌ను స్థిరంగావున్న దర్పణానికి దూరంగా వుంచినపుడు, దర్పణంలో పెన్సిల్ ప్రతిబింబం కనిపించలేదు. కాని దాని దగ్గరకు తెస్తున్నప్పుడు ఒకానొక స్థానం తర్వాత ప్రతిబింబం పెద్దదిగా ఉండడాన్ని గమనించాడు. దానిని సూచించే కిరణచిత్రాన్ని గీయండి.
7. కన్ను యొక్క దృష్టికోణం ప్రయోగం చేసేటప్పుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలేమిటి?

పార్ట్ - బి

సూచనలు:

(10×½=5 మార్కులు)

i) అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

ii) ప్రతి ప్రశ్నకు ½ మార్కు.

iii) ప్రతి ప్రశ్నకు నాలుగు సమాధానాలు ఇవ్వబడినాయి. సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకుని, ప్రశ్న సంఖ్యను మరియు దాని సమాధానానికి సంబంధించిన అక్షరాన్ని (A/ B/ C/ D) మీకిచ్చిన జవాబుపత్రంలో రాయండి.

---

1. పరమాణువులోని ఎలక్ట్రాన్‌యొక్క 4 క్వాంటంసంఖ్యలు ఇలాఉన్నాయి. అయిన, దాని ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం?

n	l	m	s
1	0	0	$\frac{-1}{2}$

A) 2 S^1 B) 2 S^2 C) 1 S^1 D) 2 S^2

2. ముగ్గురు విద్యార్థులు నీరు, నిమ్మరసం, సోడియం బైకార్బొనేట్ యొక్క pH లను లెక్కించారు. ఆ pH విలువల అవరోహణము.

A) నీరు > నిమ్మరసం > సోడియం బైకార్బొనేట్ B) నిమ్మరసం > నీరు > సోడియం బైకార్బొనేట్

C) సోడియం బైకార్బొనేట్ > నీరు > నిమ్మరసం D) నీరు > సోడియం బైకార్బొనేట్ > నిమ్మరసం

3. మూలకాల ఆవర్తన పట్టికలోని 2వ గ్రూపు, 4వ పీరియడ్ మూలకంలో ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం ఏది?

A) $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2$ B) $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^1$

C) $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^4$ D) $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^2$

4. కింది సమూహం ఒక సమజాత శ్రేణిలో వరుస సమ్మేళనాలు. అయిన ఈ శ్రేణికి చెందిన సమ్మేళనా(ల)ను గుర్తించండి.

సమజాత శ్రేణి : $CH_3\ OH$

C_2H_5OH

C_3H_7OH

A) $C_5H_{11}OH$ B) C_4H_9OH

C) A, B లు రెండూ D) ఏదీకాదు

5. ఉష్ణ సమతాస్థితికి సంబంధం లేనిది ....

A) ఉష్ణ సమతాస్థితి వద్ద వస్తువులు ఉష్ణోగ్రతలు ఒకేలా వుండాలి.

B) ఉష్ణం ప్రసారం ఉష్ణసమతాస్థితిలో గల వస్తువుల మధ్య ఉండదు.

C) ఉష్ణ సమతాస్థితిలో వున్న ఎక్కువ ద్రవ్యరాశిగల వస్తువు నుండి తక్కువ ద్రవ్యరాశి గల వస్తువుకు ఉష్ణం ప్రసారమవుతుంది.

D) అన్ని పదార్థాల్లోగల అణువుల సరాసరి గతిజశక్తి సమానంగా ఉంటుంది.

6. ఒక విద్యార్థి ఒక బల్బును తీసుకొని చూసిన దానిపై ఉన్న వోల్టేజి 120 V; 60 V అనే మార్కులు చూసాడు. ఈ విలువలు సరైనవా? కావా? అని తెలుసుకోవడానికి అతడు తీసుకోవలసిన సరైన చర్య, ...

A) $R = \frac{V^2}{P}$ ఫార్ములా వాడి నిరోదాన్ని కనుగొనుట

B) మల్టీమీటరు సహాయంతో నిరోదాన్ని కొలుచుట

C) మల్టీమీటరు సహాయంతో కొలిచిన విలువను, $R = \frac{V^2}{P}$ తో పోల్చి చూచుట.

D) దానిలో ఫిలమెంట్‌ను తీసుకొని వివిధ వోల్టేజిలకు అనువర్తింపజేసి, అమ్మీటర్ రీడింగ్‌లను గుర్తించి, 'వ్రత్‌వోల్టేజి', దానికి అనుగుణంగా అమ్మీటరు రీడింగ్‌లను గ్రాఫ్‌పేపర్‌పై గీసి; దాని గ్రాఫ్ ఆధారంగా నిరోదాన్ని నిర్ణయిస్తాడు.

7. పుటాకార దర్పణ ఆవర్తనం m విలువ 1 కంటే తక్కువ ఋణాత్మకం. ఈ సమాచారానికి సరైన జవాబు.

A) వస్తువు C కి ఆవల వుంది, ప్రతిబింబం తలక్రిందులుగా చిన్నదిగా ఏర్పడింది.

B) వస్తువు C కి F కి మధ్య వుంది. ప్రతిబింబం తలక్రిందులుగా పెద్దదిగా ఏర్పడింది.

C) వస్తువు F వద్ద ఉంది, ప్రతిబింబం అనంతదూరంలో వుంది.

D) వస్తువు F కి P కి మధ్య వుంది, ప్రతిబింబం నిటారుగా దర్పణంలో పెద్దదిగా ఏర్పడింది.

8. ఉష్ణోగ్రత పెంచేకొద్దీ, వాహకనిరోధం పెరుగుతుంది. దీనికి గల కారణం

A) ఎలక్ట్రానులు ఢీకొనటం

B) ఎలక్ట్రానులు ద్రవ్యరాశి మారటం

C) వాహకం వ్యాకోచించటం

D) ఎలక్ట్రానులు, లాటిస్‌ల మధ్య జరిగే అభిఘాతాల మధ్య సమయం తగ్గటం; లాటిస్‌గల అయాన్‌ల కంపనాలు పెరగటం.

9. కన్ను నాభ్యాంతరం కనుగొనటానికి అనువైన ఫార్ములా

A) $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$

B) $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$

C) a & b

D) నిర్ధారించలేం

10. 2వ సీరిస్‌కు చెందిన మూలకాలు – వాటి పరమాణు వ్యాసార్థాలు ఇవ్వబడినాయి.

పరమాణువు (Pm) :	Li	Be	B	C	N	O
	152	111	88	72	74	66

వీటిలో తక్కువ అయనీకరణ శక్తి కలది

A) Li B) Be C) N D) O