భౌతిక రసాయన శాస్త్రం

10వ తరగతి

ఉపాధ్యాయుల కరదీపిక

రాష్ట్ర విద్య, పరిశోధన, శిక్షణ సంస్థ

ఆంధ్రప్రదేశ్, హైదరాబాదు.

రూపొందించినవారు

ఆర్. ఆనందకుమార్, స్కూల్ అసిస్టెంట్,
జి.ప.ఉ.పా. గవరవరం, విశాఖ జిల్లా

యస్.యు.శివరామప్రసాద్, స్కూల్ అసిస్టెంట్,
ప్ర.ఉ.పా., సుల్తాన్ బజారు, హైదరాబాదు.

ఎ.వి.సుధాకర్, స్కూల్ అసిస్టెంట్,
జి.ప.ఉ.పా. ఇనుకుర్తి, నెల్లూరు జిల్లా

ఎం.ఈశ్వరరావు, ప్రభుత్వ ఉన్నత పాఠశాల,
సోంపేట, శ్రీకాకుళం జిల్లా

డి. మధుసూదనరెడ్డి, స్కూల్ అసిస్టెంట్,
జి.ప.ఉ.పా. మునగాల, నల్గొండ జిల్లా

డా॥ యం. రామబ్రహ్మం, లెక్చరర్,
ఐ.ఎ.ఎస్.ఇ., మాసబ్‌టాంక్, హైదరాబాద్

డా॥ టి.వి.ఎస్. రమేష్, కో-ఆర్డినేటర్,
విద్యా ప్రణాళిక, పాఠ్యపుస్తక విభాగం, ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి. హైదరాబాద్

ఎడిటింగ్, సమన్వయం

డా॥ ఎన్. ఉపేందర్ రెడ్డి, ప్రొఫెసర్ & హెడ్,
విద్యా ప్రణాళిక, పాఠ్యపుస్తక విభాగం
ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి., హైదరాబాద్

డా॥ యం. రామబ్రహ్మం, లెక్చరర్, ఐ.ఎ.ఎస్.ఇ.,
మాసబ్‌టాంక్, హైదరాబాద్

డా॥ టి.వి.ఎస్. రమేష్, కో-ఆర్డినేటర్, విద్యా ప్రణాళిక, పాఠ్యపుస్తక విభాగం
ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి. హైదరాబాద్

సలహాదారులు

శ్రీ. జి. గోపాల్ రెడ్డి, సంచాలకులు
రాష్ట్ర విద్యా పరిశోధన శిక్షణా సంస్థ
ఆంధ్రప్రదేశ్, హైదరాబాద్

ముందుమాట

సంచాలకులు

తేది : 31-3-2014   రాష్ట్ర విద్య, పరిశోధన, శిక్షణ సంస్థ,

స్థలం : హైదరాబాదు   ఆంధ్రప్రదేశ్.

విషయసూచిక

వ.సం	అధ్యాయం పేరు	పేజి సంఖ్య
I.	పాఠ్యపుస్తకం – అవగాహన	
	– ఇతివృత్తం	
	– పాఠ్య నిర్మాణక్రమం	
II.	విద్యాప్రమాణాలు – అవగాహన	
III.	విద్యాప్రమాణాలు – బోధనావ్యూహాలు	
IV.	విశేషాంశాలు	
V.	ప్రణాళికలు	
VI.	పరీక్షా సంస్కరణలు	
VII.	నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం	
VIII.	సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం	
IX.	ఉపాధ్యాయుని సంసిద్ధత	
X.	వనరులు	

I. నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు - ప్రాధాన్యత

జాతీయ విద్యాప్రణాళిక చట్రం - 2005 సూచనలు, విద్యాహక్కు చట్టం - 2009, రాష్ట్ర విద్యాప్రణాళిక పరిధిపత్రం-2011 ఆశయాలమేరకు మన రాష్ట్రంలో నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు రూపొందించుకుంటున్న విషయం మనందరికీ తెలిసినదే. ఇందులో భాగంగా 2014 -15 విద్యా సంవత్సరంలో పదవతరగతికి నూతన పాఠ్యపుస్తకాలను ప్రవేశపెట్టారు. పాఠశాల విద్యలో పదవతరగతి అత్యంత కీలకమైనది. దీనిని పాఠశాల విద్యలో చివరిమెట్టుగా భావిస్తాము. విద్యార్థి పదవతరగతి పూర్తిచేసిన తర్వాత చదవబోయే ఇంటర్ మీడియట్ కోర్సుకుగాని లేదా ఇతర పోటీపరీక్షలకు ఉపయోగపడే విధంగా పదవతరగతి సిలబస్ (పాఠ్యాంశాల) ను అనుసంధానం చేయవలసిన అవసరం ఉన్నది. అదే విధంగా 6 నుండి 9వ తరగతి వరకు చదివిన అంశాలు పున:శ్చరణ చేస్తూ నూతన భావనలు నేర్చుకొనేదిగా ఉండాలి. ఇందుకు తగ్గట్లుగా నూతన పాఠ్యపుస్తకాలను రూపొందించడం జరిగినది.

రాష్ట్రవిద్యాప్రణాళిక పరిధి పత్రంలో పేర్కొనట్లు పాఠ్యపుస్తకాలు కింది అంశాలను ప్రతిబింబించే విధంగా రూపొందాయి.

1. బట్టీ విధానానికి స్వస్తిపలకాలి :

పాఠ్యపుస్తకంలోని ఏ అంశంలో కూడా బట్టీ పట్టిరాయడానికి అవసరమైన సమాచారం కనిపించదు. ఉదాహరణకు కొవ్వొత్తికి, ఎలుకకు, పుదీనా మొక్కకు మధ్య ఏమైనా సంబంధాన్ని గుర్తించారా! అది ఏమిటి ? అని ప్రశ్నించడం జరిగింది. దీనికి సమాధానం పాఠంలో ఉండదు. పిల్లలు ప్రయోగాలు చేసి నిర్ధారణకు వచ్చిన తర్వాత వారే ప్రయోగానికి, ఫలితానికి మధ్య సంబంధాన్ని గుర్తించగలుగుతారు. పాఠ్యపుస్తకంలోని అంశాలను భావనలను అవగాహన చేసుకోవడానికి వివిధ కృత్యాలను రూపొందించడం జరిగింది.

ఉదా :

- సంక్లిష్ట అంశాలను తెలుసుకోవడానికి ఫ్లో చార్టులను ఉపయోగించుకోవడం.
- సమాచారంతో నింపకుండా ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నల ద్వారా చర్చించి పరిశీలించి స్వంతంగా ఆలోచించి అర్థంచేసుకునేలా చూడడం.
- పట్టికలు, గ్రాఫ్‌లను విశ్లేషించి సొంతంగా అలోచించి సమాదానాలు రాయడం పోలికలు, సారూప్యతలు గల అంశాలను గుర్తింపజేయడం.
- జనరేటర్, విద్యుత్‌మోటర్, శ్రేణి సమాంతర విద్యుత్ వలయాలు మొదలైన అంశాలను చేస్తూ, చర్చిస్తూ, కృత్యాలలో పాల్గొంటూ పిల్లలు వివిధ భావనల పట్ల అవగాహనను పొందగలుగుతారు.

2. నేర్చుకోవడం పాఠ్యపుస్తకాలకే పరిమితం కారాదు :

పాఠ్యపుస్తకంలో ఇచ్చిన కృత్యాలు, ప్రాజెక్టుపనులు చేయడం ద్వారా పిల్లలు మరింత జ్ఞానాన్ని పొందగల్గుతారు. అందుకే ప్రతిపాఠంలో జట్టు కృత్యాలు, చర్చలు, ప్రాజెక్టు పనులు వంటివి పొందుపరచడం జరిగినది. పిల్లల్ని తరగతి గదిబయటికి తీసుకొని వెళ్ళగలిగినపుడే కొత్త విషయాలు నేర్చుకోవడానికి అవకాశం ఉంటుంది. పాఠ్యపుస్తకాలలోని భావనలను మరింత లోతుగా, అర్థవంతంగా నేర్చుకోవడానికి వీలుగా అనేక ప్రాజెక్టులు, జట్టుపనులు, క్షేత్రపరిశీలనలు ఉన్నాయి.

3. తరగతిగదిలో నేర్చుకున్న అంశాన్ని దైనందిన జీవితంలో ఉపయోగించుకోగల్గాలి :

పుస్తకంలోని పాఠ్యాంశాలలోని అంశాలు మన నిజ జీవితంతో ముడిపడిన విషయాలను ఆధారంగా చేసుకొని రూపొందాయి. నిజజీవిత సన్నివేశాలలోని ఉదాహరణలను ఉపయోగించుకునేలా కృత్యాలు ప్రయోగాలు చర్చనీయాంశాలు పొందుపరచబడి ఉన్నాయి.

ఇలా నిజజీవితంలో మనకు ఎదురయ్యే అనేక అనుభవాలను గురించి పాఠాలలో పొందు పరచడం జరిగింది. దీనివల్ల పిల్లలు నిత్యజీవితంలో ఎదురయ్యే సమస్యలను తరగతిగదిలో పొందిన జ్ఞానాన్ని ఉపయోగించుకొని సమస్యా పరిష్కారాలు చేయగలుగుతారు.

4. పిల్లల సామర్థ్యాలను వెలికి తీసేలా మూల్యాంకనా విధానాలుండాలి :

పాఠ్యపుస్తకంలోని అంశాలను బట్టీపట్టి రాసేలా కాకుండా వారు పొందిన జ్ఞానానికి తమ అభిప్రాయాలను అనుభవాలను జోడించి స్వంతంగా విషయాన్ని విశ్లేషించే నైపుణ్యం, ప్రయోగనైపుణ్యాలు, బొమ్మలు గీయగల్గడం, చిత్రాలు, ఫ్లోచార్టును అవగాహన చేసుకొని వ్యక్త పరచగల్గడం, సమాచారాన్ని ఫ్లోచార్టుల రూపంలో, పట్టికల రూపంలో పొందుపరచగల్గడం వంటి నైపుణ్యాలకు పాఠ్యపుస్తకంలో చోటు కల్పించడం జరిగింది.

ఫ్లోచార్టుల ద్వారా విధానాలపట్ల విద్యార్థులకు గల అవగాహనను మరింత మెరుగు పరచడానికి వీలు కలుగుతుంది. పిల్లల నేపథ్యం, వాళ్ళ సంస్కృతి, వారికి గల అభిరుచులు, చేయగలిగే సామర్థ్యాలు వంటి వాటన్నింటినినుపయోగించు కోవడానికి తగిన అవకాశం కృత్యాలలో పొందుపరచబడింది.

పిల్లలు శాస్త్రీయ పద్ధతిలో విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని అధ్యయనం చేయడానికి ఈ నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు ఎంతగానో ఉపయోగపడతాయి. గుణాత్మక విద్యాసాధనలో భాగంగా పిల్లలందరూ తరగతి గదికి నిర్దేశించిన విద్యాప్రమాణాలను సాధించాల్సిన అవసరం ఎంతైనా ఉన్నది. ఈ పాఠ్యపుస్తకంలోని పాఠ్యాంశాల ద్వారా విద్యా ప్రమాణాలను సాధించే విధంగా పిల్లల్ని ఆలోచింపజేయడం. ప్రయోగాలు, కృత్యాలలో పాల్గొనచేయడం, ప్రశ్నింపచేయడం, చర్చించడం మొదలైన బోధనాభ్యాసన వ్యూహాలను ఉపాధ్యాయులు అనుసరించాలి.

నూతన పాఠ్యపుస్తకం - లక్షణాలు :

- క్రింది తరగతులలో తెలుసుకున్న భావనలపైనే కొత్త కోణంలో మరింత లోతుగా అంశాలు జోడించబడ్డాయి.
- విజ్ఞాన శాస్త్రంలో వివిధ ఆవిష్కరణలు ఏ విధంగా చేయబడ్డాయి, వీటికోసం శాస్త్రవేత్తలు ఎలాంటి ప్రయోగాలు నిర్వహించారు వంటి ఆసక్తికరమైన అంశాలను పాఠ్యాంశాలలో ప్రవేశపెట్టారు. వీటి ద్వారా పిల్లలకు సైన్స్‌పట్ల ఆసక్తి పెరుగుతుంది. కొత్త విషయాలు తెలుసుకోడానికి, ప్రయోగాలు నిర్వహించడానికి ఆశక్తిని చూపుతారు. విజ్ఞానశాస్త్ర ఆవిష్కరణలు ఉన్నపళంగా జరగలేదని యేళ్ళతరబడి శాస్త్రవేత్తలు చేసిన పరిశోధనల ఫలితాలనీ పిల్లలు గుర్తించగలుగుతారు.
- పాఠ్యాంశం మధ్యలో పిల్లలను ఆలోచింపజేసే ప్రశ్నలు వేస్తూ వారి అవగాహనను పరీక్షించడం ద్వారా నిరంతర సమగ్రమూల్యాంకనానికి చోటుకల్పించడం జరిగినది.
- విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని నేర్చుకోవడంలో క్షేత్ర పరిశీలనలు, ప్రయోగాలు, జట్టుపనులు, చర్చలు, ప్రాజెక్టు పనులు వంటి కృత్యాలద్వారా శాస్త్రీయ పద్ధతిలో అధ్యయనంచేయాలి. కాబట్టి ప్రతి పాఠ్యాంశంలో కూడా వివిధ భావనలను అధ్యయనం చేయడం కోసం ఈకృత్యాలను పాఠ్యాంశాలలో పొందు పరచడం జరిగినది.
- పిల్లలు తరగతిగదిలో నిర్వహించే ప్రయోగఫలితాలతోనే సంతృప్తి చెందకుండా ఆ ప్రయోగంలోని వివిధ కారకాలను మారుస్తూపోతే ఎలాంటి ఫలితాలను పొందవచ్చో తెలుసుకోవడానికి వారిని ప్రేరేపించడం జరుగుతుంది. పిల్లలు స్థానికపరిశరాలలో లభ్యమయ్యే వస్తువులతోనే స్వంతంగా ప్రయోగాలు చేయగలుగుతారు. కారకాలను మార్చుతూ ప్రయోగాలను సరిచూసుకుంటారు. దీనివలన భావనలు మరింత బలపడడంతో పాటు కొత్త అంశాలు తెల్సుకుంటారు. పాఠ్యపుస్తకంలోని విషయాలే కాకుండా, నూతన విషయాలను తెలుసుకోవడానికి పిల్లలు సొంతంగా చేసి, చూసి అవగాహన పొందే విధంగా కృత్యాలు ఇవ్వబడ్డాయి.
- పాఠ్యపుస్తకంలోని భావనలు మరింత చక్కగా అవగాహన పొందేందుకు చిత్రాలు ఎంతగానో ఉపయోగపడతాయి. ఈ పాఠ్యపుస్తకంలోని చిత్రాలను వివిధ రంగులతో స్పష్టంగా పిల్లలు అర్థం చేసుకొనే విధంగా రూపొందించడం ఒక ప్రత్యేకత. చాలావరకు 3డి బొమ్మలు, 2డి చిత్రాలను, వాస్తవ చిత్రాలను పొందుపరచడం జరిగినది.
- వివిధ భౌతిక రసాయన శాస్త్ర భావనల గురించి అవగాహన కలిగించే క్రమంలో వారికి సులభంగా అర్థంకావడానికి వీలుగా ఫ్లోచార్టులను, పట్టికలను పొందుపరచడం జరిగినది.
- పాఠ్యాంశాలలో సంక్లిష్టమైన భావనలను పరిచయంచేసేటపుడు వారి అవగాహనకోసం నిజజీవిత సందర్భాలను జోడించి చెప్పడం జరిగినది. చాలా వరకు పిల్లలు ఈ పాఠ్యంశాల ద్వారా నేర్చుకున్న అంశాలనన్నింటిని నిజజీవిత సందర్భాలలో ఉపయోగించుకునే విధంగా ఉన్నాయి.
- పాఠ్యపుస్తకంలో చర్చించే అంశాలు, నిర్వహించే కృత్యాలు అన్ని సార్లు నిర్థిష్టమైన సమాధానాన్ని ఇచ్చేవిగా కాకుండా ఉండాలి. ఓపెన్ ఎండెడ్ కృత్యాలు ఇవ్వడం ద్వారా పిల్లలు వ్యక్తి గతంగా ఆలోచించడానికి, రాయడానికి అవకాశం కలుగుతుంది. కాబట్టి 'ఆలోచించండి - చర్చించండి' వంటి శీర్షికలతో ఇలాంటి కృత్యాలు ఇవ్వడం జరిగింది.

- పాఠ్యపుస్తకాలలో ఇచ్చిన కృత్యాలు, విద్యార్థులు చేసిన పరికల్పనలు నిర్ధారించు కోవడానికి సరిచూసుకోవడానికి దోహదపడేవిగా ఉన్నాయి.
- చాలా సందర్భాలలో పిల్లలే సమాధానాలు అన్వేషించడానికి, కనుగొనడానికి వీలుగా కృత్యాలు రూపొందించారు.
- పిల్లలు స్వయంగా లేదా ఉపాధ్యాయుని సహకారంతో ప్రయోగాలు, పరిశీలనలు చేయడానికి వీలుగా అనేక కృత్యాలు రూపొందించారు.
- పిల్లల ప్రగతిని నిరంతరం మదింపు చేయడానికి వీలుగా పాఠం మధ్యలో, పాఠం చివరన ఎన్నో రకాల ప్రశ్నలు ఉన్నాయి. ఇవి పిల్లలు స్వంతంగా ఆలోచించి వ్యక్తిగతంగా సమాధానాలు రాయడానికి ఉద్దేశించబడినవి.
- పాఠంలో ఉన్న విషయంతోపాటు అదనంగా సమాచారం తెలుసుకోవడానికి అనువుగా మీకు తెలుసా? అనుబంధం మొదలైన అంశాలు పొందుపరిచారు.
- పిల్లలలో విశ్లేషణాత్మక ఆలోచనా విధానంను రూపొందిచడానికి అవసరమైన చోట సమాచారాన్ని పట్టికలరూపంలో ఇవ్వడం జరిగినది.

నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు ప్రధానంగా పిల్లలు అమూర్తభావనలను సైతం అర్థంచేసుకోవడానికి పరిశీలనలు, పరిశోధనల ద్వారా నేర్చు కోవడానికి ఉపయోగపడే విధంగా రూపొందించారు. చూస్తూ, చేస్తూ నేర్చుకోవడం వల్ల విజ్ఞానశాస్త్ర భావనల పట్ల స్పష్టమైన అభిప్రాయాన్ని ఏర్పరచుకోవడంతోపాటు, తాము నేర్చుకున్న విషయాలను దైనందిన జీవితంలో ఎదురయ్యే సమస్యలను పరిష్కరించుకోవడానికి సమర్థవంతంగా వినియోగించ గలిగిన నైపుణ్యాలు పొందుతారు. విజ్ఞానశాస్త్రం నేర్చకోవడం ద్వారా పిల్లలు ప్రకృతిపట్ల, పర్యావరణం పట్ల అవగాహన కలిగి శాస్త్రీయ వైఖరులు కలిగిన వారుగా ఎదగడానికి నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు ఎంతో ఉపయోగపడతాయి.

II. పాఠాల ఎంపిక - ఇతివృత్తాలు

ఇతివృత్తాలు ఎంపిక చేయడంలో పిల్లల సామర్థ్యాలు, సామాజిక అవసరాలు శాస్త్ర సాంకేతిక రంగాలలో విశేషంగా జరుగుతున్న కృషి మానవ వనరులు, భవిష్యత్ అవసరాలు, ప్రకృతి పర్యావరణంలో మార్పులు గురించి పొందుపరచడం అవసరమని జాతీయ విద్యా ప్రణాళిక చట్రం-2005 సూచించింది. రోజురోజుకు విస్తృతంగా రూపొందుతున్న సమాచారాన్ని పిల్లలకు కేవలం పాఠ్యపుస్తకం ద్వారా మాత్రమే అందించడం కష్టసాధ్యం కాబట్టి వారు వివిధ మాధ్యమాల ద్వారా అవసరమైన అంశాలను, అంశపరమైన మేరకు సేకరించుకునే నేర్పును పెంపొందించుకోవడం అలవాటు చేయాలి, దీని ద్వారా అవసరమైన జ్ఞానాన్ని సొంతంగా నిర్మించుకోవడానికి వీలుకలుగుతుంది. 8, 9 తరగతులు సిలబస్‌కు కొనసాగింపుగా 10వ తరగతి నూతన పాఠ్యపుస్తకంలోని అంశాలు, సిలబస్ రూపొందించడం జరిగినది.

8, 9 తరగతుల నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు 6, 7 తరగతులలోని సిలబస్‌కు కొనసాగింపుగా రూపొందాయి. రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళిక పరిధి పత్రం-2011 ఆశయాల మేరకు పరస్పరాధారిత విద్యాతత్వాన్ని జ్ఞాననిర్మాణాన్ని పెంపొందించుకోవడానికి దోహదపడే నిర్మాణాత్మక విద్యాతత్వాన్ని ప్రతిబింబించే విధంగా పాఠ్యప్రణాళిక రూపొందింది. 8, 9, 10 తరగతులలో విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని భౌతిక రసాయనశాస్త్రం, జీవశాస్త్రం అనే రెండు వేరు వేరు విభాగాలుగా ఉంటుంది. ప్రతి విభాగంలోనూ పాఠ్యాంశాల ఎంపిక, ఇతివృత్తాల ఆధారంగా జరిగింది. భౌతికరసాయనశాస్త్రంలో ఏ ఏ ఇతివృత్తాలను ఆధారంగా చేసుకుని పాఠ్యాంశాల రూపకల్పన జరిగిందో పరిశీలిద్దాం.

1. పదార్థాలు (materials)
2. వస్తువులు ఎలా పనిచేస్తాయి (How things work)
3. కదిలే వస్తువులు, ప్రజల ఆలోచనలు (moving things people, ideas)
4. సహజ వనరులు (natural resources)
5. సహజ దృగ్విషయాలు (natural phenomena)

పై ఇతివృత్తాలను ఆధారంగాచేసుకొని పాఠ్యాంశాల ఎంపిక జరిగింది. పదార్థాలు అనే ఇతివృత్తంలో 6, 7 తరగతులలో వివరించిన మనచుట్టూ ఉండే పదార్థాలు, పదార్థాలను వేరుచేయు పద్ధతులు, పదార్థాలు ఎలా తయారవుతాయి అనే అంశాలను ఆధారంగా చేసుకొని 8, 9 తరగతులలో పదార్థం స్థితులు, కృత్రిమ దారాలు మరియు ప్లాస్టిక్‌లు, లోహాలు, అలోహాలు మొదలైన పాఠ్యాంశాలు రూపొందించారు. అదేవిధంగా వస్తువులు ఎలా పనిచేస్తాయి అనే ఇతివృత్తం ఆధారంగా ధ్వని, విద్యువాహకత మొదలైన పాఠాలు రూపొందాయి. బలం, ఘర్షణ, వేగం, చలనం,

త్వరణం మొదలైన పాఠ్యాంశాలు కదిలేవస్తువులు ప్రజల ఆలోచనలు అనే ఇతివృత్తం ఆధారంగా రూపొందాయి. అదే విధంగా కింది తరగతులలో 'మనచుట్టూ జరిగే మార్పులు' అనే అంశాన్ని ఆధారంగా చేసుకుని కొన్ని సహజ దృగ్విషయాలు అనే పాఠ్యాంశం రూపొందింది. ప్రకృతిలో సహజంగా కలిగే విపత్తులు కలిగినప్పుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తల గురించి అంశం కింది చర్చించారు. దహనం, ఇంధనాలు, మంట అనే అంశం ఇందనాలవంటి సహజ వనరుల గురించి చెపుతున్నప్పటికి వివిధ పదార్థాలు ఎలా రూపొందుతాయి. అవి ఆవిధంగా ప్రవర్తించడానికి కారణం ఏమిటి అనే అంశాలు తెలుసుకోవడానికి ఉపయోగపడతాయి. నక్షత్రాలు, సౌరకుటుంబం వంటి పాఠ్యాంశాలు పిల్లఅ తమచుట్టూ ఉన్న భౌతిక ప్రపంచాన్ని దానిలో దాగివున్న క్రమానుగతాలను, నియమాలను పరిశీలించడానికి ఎంతగానో దోహదపడతాయి.

పై అంశాలకు కొనసాగింపుగా 10వ తరగతిలో పాఠాల ఎంపిక జరిగింది. పదార్థాలు అనే ఇతివృత్తం కింద ఆమ్లాలు, క్షారాలు, లవణాలు, వాటి స్వభావాలు, అవి జరిపే చర్యలు వివరించారు. రసాయనచర్యలు జరిగే విధానాలను సమీకరణాలు రాసే పద్ధతులు తుల్యంచేసే సందర్భంలో పాటించాల్సిన నియమాలు తెలిపారు. పరమాణువులలోని అంతర్గత అంశాలు తెలుసుకోవడంద్వారా రసాయనబంధం, అణువులు ఏర్పడే విధానాన్ని, వేకెన్సీ ఎలక్ట్రాన్ సిద్ధాంతం ఆధారంగా మూలకాల వర్గీకరణను వివరించారు. విద్యుత్ ప్రవాహంలో పొటెన్షియల్ బేధం, విద్యుచ్ఛాలక బలం, ఓమ్ నియమం వంటి అంశాలు వస్తువులు ఎలా పనిచేస్తాయి అనే ఇతివృత్తంలో చర్చించారు. కదిలే వస్తువులు ప్రజల ఆలోచనల విభాగంలో విద్యుదయస్కాంతం ఆధారంగా మోటారు జనరేటర్ ఉపకరణాలు, సోలనాయిడ్ వల్ల ఏర్పడే అయస్కాంత క్షేత్రాలు, అయస్కాంత స్వభావంతో విద్యుత్ ప్రవాహం వంటి అంశాలు చర్చించారు. ప్రకృతిలో కృత్రిమంగా ఎన్నోరకాల పదార్థాలు కార్బన్‌తోనే నిర్మితం కావడం కార్బన్ ప్రదర్శించే ప్రత్యేక స్వభావం, సంకరీకరణరూపాలు కర్బన సమ్మేళనాలు గురించి, వివిధ లోహాలు వాటి ముడిఖనిజాలు వాటిని సంగ్రహించే విధానాలను సహజవనరుల ఇతివృత్తంలో అమర్చారు. విశిష్టోష్ణం, భాష్పీభవనం, సాంద్రీకరణం, ఆర్ధ్రత వంటి ఉష్ణసంబంధ అంశాలను సహజ దృగ్విషయాలుగా చర్చించారు. అదే ఇతివృత్తంలో కాంతి ప్రదర్శించే పరావర్తనం, వక్రీభవనం, వివర్తనం, విక్షేపణం, పరిక్షేపణం అందలి సూత్రాలను నియమాలను వివరించారు. అదేవిధంగా కాంతికి కంటికి గల సంబంధాన్ని తెలుపుతూ కన్ను నిర్మాణం, రంగులు గ్రహించే పద్ధతి, కంటివ్యాధులు వంటి అంశాలు చర్చించడంద్వారా జీవశాస్త్రాలలో భౌతిక రసాయన శాస్త్రాలకు సంబంధం గుర్తించడానికి అవకాశం కల్పించారు.

ఇతివృత్తాలను ఎంపిక చేయడంలో పిల్లల సామర్థ్యాలు, సామాజిక అవసరాలు, శాస్త్రసాంకేతిక రంగాలలో విశేషంగా జరుగుతున్న కృషి, మానవ వనరులు, భవిష్యత్ అవసరాలు, ప్రకృతి పర్యావరణంలో వస్తున్న మార్పులు మొదలైన అంశాలను దృష్టిలో ఉంచుకోవడం అవసరమని జాతీయ విద్యా ప్రణాళిక చట్రం-2005 సూచించింది. విస్తృతంగా రూపొందుతున్న సమాచారాన్ని పిల్లలకు పాఠ్యపుస్తకం ద్వారా అందించడం కష్టసాధ్యం కాబట్టి వారు వివిధ మాధ్యమాల ద్వారా అవసరమైన అంశాలను సేకరించుకునే నేర్పును పెంపొందించుకోవడం ద్వారా అవసరమైన జ్ఞానాన్ని సొంతంగా నిర్మించుకోవడానికి వీలుకలుగుతుంది.

8, 9 తరగతులలో భౌతిక రసాయన శాస్త్రంలో ఏ ఏ ఇతివృత్తాల కింది ఏ ఏ పాఠ్యాంశాలు పొందుపరచారో జాబితాను పరిశీలిద్దాం.

వరుస సంఖ్య	ఇతివృత్తం	8వ తరగతి	9వ తరగతి	10వ తరగతి
1	పదార్థాలు	- కృత్రిమ దారాలు - ప్లాస్టిక్స్ - లోహాలు - అలోహాలు	- మనచుట్టు ఉన్న పదార్థం - పదార్థం పరిశుద్ధమైనదేనా - అణువులు - పరమాణువులు - పరమాణువుల లోపం ఏముంది	- రసాయన చర్యలు - సమీకరణాలు - ఆమ్లాలు - క్షారాలు - లవణాలు - పరమాణు నిర్మాణం - రసాయనబంధం - ఆవర్తనపట్టిక
2	వస్తువులు ఎలా పనిచేస్తాయి	- - ధ్వని	- పని - శక్తి - ధ్వని	- విద్యుత్ ప్రవాహం
3	కదిలే వస్తువులు, ప్రజలు, ఆలోచనలు	- ద్రవాలలో విద్యుత్ ప్రవాహం - బలం - ఘర్షణ	- చలనం - చలన నియమాలు - తేలియాడే వస్తువులు	- విద్యుదయస్కాంతతత్వం
4	సహజ వనరులు	- బొగ్గు - పెట్రోలియం - ఇంధనాలు దహనం, మంట		- లోహసంగ్రహణం - కార్బన్ దాని సమ్మేళనాలు
5	సహజ దృగ్విషయాలు	- కొన్ని సహజ దృగ్విషయాలు - నక్షత్రాలు, సౌరకుటుంబం	- గురుత్వాకర్షణ	- ఉష్ణం, కాంతిపరావర్తనం - వక్రీభవనం, విక్షేపణం - పరిక్షేపణం - కన్ను కాంతి గ్రాహకంగా ఎలా పనిచేస్తుంది?

ఇతివృత్తాలు ఎంపిక చేయడంలో పిల్లల సామర్థ్యాలు, సామాజిక అవసరాలు శాస్త్ర సాంకేతిక రంగాలలో విశేషంగా జరుగుతున్న కృషి మానవ వనరులు, భవిష్యత్ అవసరాలు, ప్రకృతి పర్యావరణంలో మార్పులు గురించి పొందుపరచడం అవసరమని జాతీయ విద్యా ప్రణాళిక చట్రం-2005 సూచించింది. రోజురోజుకు విస్తృతంగా రూపొందుతున్న సమాచారాన్ని పిల్లలకు కేవలం పాఠ్యపుస్తకం ద్వారా మాత్రమే అందించడం కష్టసాధ్యం కాబట్టి వారు వివిధ మాధ్యమాల ద్వారా అవసరమైన అంశాలను, అంశపరమైన మేరకు సేకరించుకునే నేర్పును పెంపొందించుకోవడం అలవాటు చేయాలి, దీని ద్వారా అవసరమైన జ్ఞానాన్ని సొంతంగా నిర్మించుకోవడానికి వీలుకలుగుతుంది.

నేను నా విద్యార్థులకు ఎప్పుడూ ఏ విషయాన్ని నేర్పడానికి ప్రయత్నించలేదు. నేర్చుకోవడం ఎలాగో అది మాత్రమే

నేర్పాను అన్న ఐన్‌స్టీన్ మాటలు విజ్ఞానశాస్త్ర బోధనలో ఆచరణీయ సూత్రాలు. విజ్ఞానశాస్త్రం పరికల్పనలు, పరిశీలనలు, ప్రయోగాలు, నిర్ధారణలు, సూత్ర సిద్ధాంతాల సమాహారం – విజ్ఞానశాస్త్ర పుస్తకాలు శాస్త్రీయ వైఖరులను, శాస్త్రీయ దృక్పథాన్ని పెంపొందించడమే ఉద్దేశ్యంగా రూపుదిద్దుకున్నాయి. ఇవి కేవలం సమాచారం అందించేవిగా కాకుండా పిల్లలు – పిల్లలు, పిల్లలు – ఉపాధ్యాయులు, పిల్లలు – అభ్యసన సామాగ్రి, పిల్లలు – సమాజం, పిల్లలు – ప్రకృతితో పరస్పర ప్రతిచర్యలు జరుపుతూ (interactive oriented learning) సైన్స్ నేర్చుకునే బోధనావ్యూహం ఆధారంగా రూపొందాయి. పిల్లలు తమచుట్టు ఉన్న విభిన్న అంశాలతో ప్రతిచర్య జరపడం (interaction), విభిన్న కోణాలలో ఆలోచించడం (dialectical thinking), నిశితంగా ఆలోచించడం (critical thinking), సృజనాత్మకంగా ఆలోచించడం (creative thinking) ద్వారా సొంతంగా జ్ఞాననిర్మాణం చేయగలగాలి. జ్ఞానం గతిశీలమైనది. ఇది నిరంతరం మార్పులకు లోనవుతుంది. కొత్త అనుభవాలు పాతవాటి స్థానంలో చేరి వాటిని తొలగించవచ్చు లేదా మరింత బలోపేతం చేయవచ్చు. అంటే పిల్లలు పాఠశాలకు వచ్చేసరికే వివిధ అంశాలపట్ల తమదైన భావనలను (concepts and misconceptions) కలిగిఉంటారు. తరగతి గది బోధనాభ్యసన సన్ని వేశాలు వాటిని బలోపేతం చేయవచ్చు లేదా తప్పుడు అభిప్రాయాల స్థానంలో సరయిన నూతన భావనల స్థాపన జరగవచ్చు. కాబట్టి బోధనాభ్యసన జ్ఞానాన్నిచ్చేదిగా ఉండాలనే సూత్రంపై నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు రూపొందాయి.

నేర్చుకోడమంటే వింటూ, చూస్తూ, చేస్తూ నేర్చుకోవడం కాబట్టి పాఠ్యపుస్తకం చర్చలకు, విశ్లేషణలకు, పరిశీలనలకు, స్వీయ అనుభవాలకు (Hands on experinence) ప్రాధాన్యతనివ్వాలి. వినడమంటే మౌన ప్రేక్షకులుగా మారి వినడంకాదు. ప్రశ్నిస్తూ, చర్చిస్తూ, జట్టు కృత్యాలలో పాల్గొంటూ నేర్చుకోవడమన్నమాట.

విజ్ఞానశాస్త్ర నియమాలు, సూత్రాలు, సిద్ధాంతాలన్నీ మన నిత్యజీవిత అనుభవాలలోనుండే ఆవిష్కరిస్తాయి కాబట్టి ప్రతి పాఠం ఒక నిజజీవిత సన్నివేశంతో ప్రారంభమవుతుంది. నేర్చుకోవడమంటే సమాచారాన్ని స్వీకరించడం కాదు. సమాచారంతో జ్ఞానాన్ని నిర్మించుకోవడం కాబట్టి ఆలోచన రేకెత్తించే ప్రశ్నలు, కృత్యాలు, సమాచార పట్టికలలో నిర్ధారణకు రావడానికి అవకాశం ఉండేలా కృత్యాలు రూపొందించడం వల్ల వైయుక్తికంగా విషయ పరిజ్ఞానం పెంపొందించుకునేందుకు వీలు కలుగుతుంది. విజ్ఞానశాస్త్రం పేరిట నేర్చుకునే అంశాలు పిల్లల నిజజీవిత అనుభవాలకు దగ్గరగా ఉండాలి కాబట్టి పాఠ్యాంశాల ఎంపిక ఇతివృత్త ప్రాధాన్యత విధానం (Thematic approach) లో ఉంటుంది. అంటే ఏ పాఠానికి ఆ పాఠం విడిగా కాకుండా ఒకదానితో ఒకటి సంబంధం కలిగినదిగా నేర్చుకోవడాన్ని సులభతరం, అర్థవంతం చేసేదిగా ఉంటుందన్నమాట.

భాషేతర అంశాలలో ముఖ్యంగా సైన్స్‌లో పాఠంచెప్పేటప్పుడు పిల్లలు పుస్తకం చూడకూడదు అని చాలామంది ఉపాధ్యాయులు భావిస్తూ ఉంటారు. కాని ప్రస్తుత పాఠ్యపుస్తకాలు చర్చించడానికి, విశ్లేషించడానికి, అన్వేషించడానికి అనుకూలంగా రూపొందినాయి. పాఠ్యపుస్తకంలోని విషయాన్ని అర్థంచేసుకోనిదే పై బోధనా ప్రక్రియలలో విద్యార్థులు పాల్గొనలేరు. అంతేకాకుండా విజ్ఞానశాస్త్రంలోని పాఠ్యాంశాలు చదవడం అంటే భాష పుస్తకాలు చదివినట్లుగా ఉండదు. ప్రతి వాక్యం అర్థాన్ని, వివరాన్ని కలిగివుంటుంది. దానిని బట్టి విషయాన్ని గ్రహించాల్సి ఉంటుంది. అందువల్ల పిల్లలు ముందుగా పాఠం చదివి తెలియని పదాలు, భావనల గురించి కొంత అవగాహన చేసుకోవాలి. తరువాత బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలద్వారా విషయాన్ని వివరంగా, సొంతంగా నేర్చుకోవడానికి వీలుకలగుతుంది. కాబట్టి విజ్ఞానశాస్త్ర తరగతి గదిలో పిల్లలు తప్పనిసరిగా పాఠ్యపుస్తకాన్ని చదవాలి.

10వ తరగతి - భౌతికశాస్త్రం

(పాఠ్య ప్రణాళిక)

1. ఉష్ణం

1.1 ఉష్ణోగ్రత (ఉష్ణ సమతాస్థితి ఆధారంగా), ఉష్ణం

1.2 విశిష్టోష్ణం

1.3 ఉష్ణ వ్యాపనం

1.4 మిశ్రమాల పద్ధతి

1.5 బాష్పీభవనం, సాంద్రీకరణం, ఆర్ధ్రత, మరగడం, ద్రవీభవనం, ఘనీభవనం

2. రసాయనిక చర్యలు – సమీకరణాలు

2.1 రసాయన భాష, పరిచయం

2.2 అణువులు, పరమాణువులు, మూలకాలు, సమ్మేళనాలు, మిశ్రమాలు, పరమాణు ద్రవ్యరాశి, అణు ద్రవ్యరాశి, గ్రామ్ అణు ద్రవ్యరాశి, గ్రామ్ పరమాణు ద్రవ్యరాశి, మోలార్, మోల్ భావన.

2.3 రసాయన చర్యలు, నిత్యజీవిత ఉదాహరణలు

2.4 రసాయన సమీకరణాలు (రసాయన సమీకరణాలు రాయడం, మూల రసాయన సమీకరణాలు, సమీకరణాలు తుల్యం చేయడం, భౌతిక స్థితులకు సంకేతాలు రాయడం)

2.5 రసాయన చర్యలు – రకాలు

2.5.1 రసాయన సంయోగం (ఉష్ణమోచక, ఉష్ణగ్రాహక చర్యలు)

2.5.2 రసాయన వియోగం

2.5.3 రసాయన స్థానభ్రంశం

2.5.4 రసాయన ద్వంద్వ వియోగం

2.6 ఆక్సీకరణం, క్షయకరణం

2.7 తుప్పు పట్టడం, తుప్పు పట్టడాన్ని నివారించే చర్యలు

2.8 ముక్కిపోవడం

3. కాంతి పరావర్తనం

3.1 కాంతి సిద్ధాంతాలు

3.1.1 ఫెర్మాట్ సూత్రం

3.2 పరావర్తన సూత్రాలు

3.3 దర్పణాలు

3.3.1 సమతల దర్పణాలు, ప్రతిబింబం ఏర్పడడం

3.3.2 గోళాకార దర్పణాలు, కుంభాకార దర్పణం, పుటాకార దర్పణం

3.4 పరావర్తన సూత్రాలననుసరించి రేఖాచిత్రాల నియమాలను రాబట్టడం

3.4.1 గోళాకార దర్పణాల వలన ఏర్పడే ప్రతిబింబాలు
3.4.2 గోళాకార దర్పణ సూత్రాలు - నాభ్యాంతరం
3.4.3 పరావర్తన అనువర్తనాలు

4. ఆమ్లాలు, క్షారాలు మరియు లవణాలు
4.1 ఆమ్లాలు - క్షారాలు - పరిచయం
4.2 రసాయన ధర్మాలు
4.2.1 ప్రయోగశాలలో వాడే ఆమ్ల క్షారాలు, సూచికలు
4.2.2 లోహాలతో ఆమ్ల క్షారాలు జరిపే చర్యలు
4.2.3 తటస్థీకరణం
4.2.4 లోహ కార్బొనేట్లు, లోహ హైడ్రోజన్ కార్బొనేట్లతో ఆమ్ల క్షార చర్యలు
4.2.5 లోహ ఆక్సైడ్‌లతో ఆమ్ల చర్యలు
4.2.6 అలోహ ఆక్సైడ్‌లతో క్షార చర్యలు
4.3 ఆమ్లాలన్నింటిలోనూ ఉన్న అంశం ఏమిటి? క్షారాలన్నింటిలోనూ ఉన్న ఉమ్మడి అంశం ఏమిటి?
4.4 నిత్యజీవితంలో P^H ప్రాముఖ్యత
4.4.2 ఉదజని సూచికకు మొక్కలు, జంతువులు ప్రదర్శించే సున్నితత్వం
4.4.3 నేలలు (P^H), జీర్ణవ్యవస్థ (P^H), దంతక్షయం (P^H)
4.5 రసాయన ప్రభావాలకు మొక్కలు, జంతువులు ప్రదర్శించే ఆత్మరక్షణ విధానాలు
4.6 సహజ ఆమ్లాలు
4.7 లవణాలు
4.7.1 లవణాల స్వభావం
4.7.2 లవణాల P^H
4.7.3 సాధారణ ఉప్పు - వనరులు
4.7.4 సాధారణ ఉప్పు, ఇతర ముడిపదార్థాలు
4.7.5 సోడియం హైడ్రాక్సైడ్, బ్లీచింగ్ పౌడర్, వాషింగ్ సోడా, వంటసోడా
ఉపయోగాలు
4.7.6 లవణ స్ఫటికాలు, స్ఫటికీకరణం, $CuSO_4.5\,H_2O$
4.7.7 ప్లాస్టర్ ఆఫ్ పారిస్

5. సమతల ఉపరితలాల వద్ద కాంతి వక్రీభవనం
5.1 వక్రీభవన నియమాలు
5.2 వక్రీభవన గుణకం
5.3 సాపేక్ష వక్రీభవన గుణకం
5.3.1 స్నెల్ నియమం

5.4 సంపూర్ణ పరావర్తనం

5.5 సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం అనువర్తనాలు (ఎండమావులు)

5.6 గాజుదిమ్మె గుండా వక్రీభవనం

5.6.1 పలుచటి గాజుగుండా కాంతి వక్రీభవనం

6. వక్రతలాల వద్ద కాంతి వక్రీభవనం

6.1 కటకం, పట్టకం గుండా కాంతి వక్రీభవనం – ఫెర్మాట్ నియమం, అనువర్తనాలు

6.1.1 ప్రతిబింబం ఏర్పడడం

6.2 కటకాలు

6.3 కిరణ చిత్రాలు – నియమాలు

6.4 కటకాల వలన ఏర్పడే ప్రతిబింబాలు

6.5 పలుచటి కటకాలు – సూత్రాలు ఉత్పాదించడం

6.5.1 అనువర్తనాలు

7. మానవుని కన్ను – రంగుల ప్రపంచం

7.1 కనిష్ఠ స్పష్ట దృష్టి దూరం

7.2 మానవుని కన్ను నిర్మాణం

7.3 సాధారణ దృష్టి లోపాలు

7.4 పట్టకం

7.5 విక్షేపణం

7.5.1 ఇంద్రధనస్సు

7.6 కాంతి విక్షేపణం

8. పరమాణు నిర్మాణం

8.1 విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటం

8.2 పరమాణు వర్ణపటం

8.3 ప్లాంక్ సిద్ధాంతం, ఐన్‌స్టీన్ సిద్ధాంతం

8.3.1 బోర్ సిద్ధాంతం

8.4 హైసన్‌బర్గ్ అనిశ్చితత్వ నియమం

8.4.1 సంభావ్యత, సంభావ్యత చిత్రాలు

8.5 క్వాంటమ్ సంఖ్యలు

8.6 ప్రధాన కర్పరం, ఉప కర్పరాలు, ఉప కర్పరాలలో కక్ష్యలు

8.7 మూలకాల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం

8.8. $_{n}l^{x}$ నియమం, వివిధ శక్తి స్థాయిలు, ఆఫ్ బౌ నియమం, పౌలీవర్జన నియమం, హుండ్ నియమం

9. మూలకాల వర్గీకరణ – ఆవర్తన పట్టిక

9.1 మూలకాలను ఒక క్రమపద్ధతిలో అమర్చవలసిన అవసరం

9.1.1 చారిత్రక నేపథ్యం

9.2 డాబర్‌నీర్ త్రికాలు

9.3 న్యూలాండ్స్ అష్టక నియమం

9.4 మెండలీఫ్ ఆవర్తన పట్టిక

9.5 నవీన ఆవర్తన పట్టిక

9.5.1 నవీన ఆవర్తన పట్టికలో మూలకాల స్థానాలు

9.5.2 గ్రూప్‌లు, పీరియడ్ల వారీగా మారే ధర్మాలు (సంయోజకత, పరమాణు పరిమాణం, అయనీకరణశక్తి, ఋణవిద్యుదాత్మకత, లోహ-అలోహ ధర్మాలు)

10 రసాయన బంధం

10.1 నిర్వచనం

10.2 ఎలక్ట్రాన్ సిద్ధాంతం (లూయి మరియు కోసెల్)

10.2.1 అష్టక నియమం

10.3 అయానిక బంధం – సంయోజనీయ బంధం – లూయిస్ బిందు ఫార్ములాతో ఉదాహరణలు

10.4 అణువుల ఆకారాలు, బంధ ధైర్ఘ్యాలు

10.5 వేలన్సీ ఎలక్ట్రాన్ సిద్ధాంతం: ఉదా।। $H_2, Cl_2, H_2O, BF_3, CH_4, NH_3, C_2H_6, C_2H_4$

10.6 సంకరీకరణం: ఉదా।। H_2O, BF_3, CH_4, NH_3 అణువులు

10.7 అయానిక, సంయోజనీయ పదార్థాల ధర్మాలు

11 విద్యుత్ ప్రవాహం

11.1 విద్యుత్ ప్రవాహం

11.1.1 విద్యుత్ ఆవేశం

11.1.2 విద్యుత్ క్షేత్రం

11.1.3 విద్యుత్ పొటెన్షియల్, పొటెన్షియల్ భేదం

11.2 EMF విద్యుచ్ఛాలక బలం

11.3 విద్యుత్ ప్రవాహం

11.4 ఓమ్ నియమం, నిరోధం, విశిష్ట నిరోధం, నిరోధకతను ప్రభావం చేసే అంశాలు, విద్యుత్ షాక్ (విద్యుత్ఘాతం)

11.4.1 కిర్చాఫ్ నియమాలు

11.5 నిరోధాల సమాంతర శ్రేణి సంధానం

11.6 విద్యుత్ ప్రవాహం యొక్క ఉష్ణ ఫలితం – ఫ్యూజ్ రక్షణ

11.7 విద్యుత్ సామర్థ్యం

12 విద్యుదయస్కాంతం

12.1 అయస్కాంత క్షేత్రం – బల రేఖలు

12.2 విద్యుత్ ప్రవాహం వల్ల ఏర్పడే అయస్కాంత క్షేత్రం

12.2.1 విద్యుత్ ప్రవాహం గల తీగవల్ల ఏర్పడే అయస్కాంత క్షేత్రం

12.2.2 వలయాకారపు తీగచుట్ట వల్ల ఏర్పడే అయస్కాంత క్షేత్రం

12.3 సొలినాయిడ్ వల్ల ఏర్పడే అయస్కాంత క్షేత్రం

12.4 చలనంలో ఉన్న ఆవేశం మరియు విద్యుత్ ప్రవాహం గల తీగలపై అయస్కాంత క్షేత్ర బలం

12.4.1 ఫ్లెమింగ్ ఎడమచేతి నిబంధన

12.5 విద్యుత్ మోటార్

12.6 విద్యుదయస్కాంత ప్రేరణ – ఫారడే నియమాలు

12.7 జనరేటర్ – ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహం

12.8 గుప్తోష్ణం

13 లోహశాస్త్రం

13.1 లోహాల ఉనికి

13.2 ధాతువుల నుండి లోహాల సంగ్రహణం – చర్యాశీలత – లోహ సంగ్రహణంలో సోపానాలు

13.3 ఖనిజధాతువులను శుద్ధి చేయడం

13.4 తక్కువ చర్యాశీలత శ్రేణిలోని లోహాల నిష్కర్షణ

13.5 మధ్య చర్యాశీలత శ్రేణిలోని లోహాల నిష్కర్షణ

13.6 ఎగువ చర్యాశీలత శ్రేణిలోని లోహాల నిష్కర్షణ

13.7 లోహ నిష్కర్షణ

13.7.1 విద్యుత్ విశ్లేషణ పద్ధతి

13.8 తుప్పు పట్టడం, నివారణ పద్ధతులు

14 కార్బన్, దాని సమ్మేళనాలు

14.1 కర్బన సమ్మేళనాలు – పరిచయం

14.2 కర్బన పరమాణువుల బంధాలు, సంకరీకరణం

14.3 కార్బన్ రూపాంతరాలు (గ్రాఫైట్, డైమండ్, C_{60})

14.4 కార్బన్ – బహుముఖ స్వభావం

14.4.1 కార్బన్ – కాటనేషన్ స్వభావం, చతుఃసంయోజకత

14.4.2 కర్బన శృంఖలాలు, శాఖలు, వలయాలు

14.5 సంతృప్త, అసంతృప్త కర్బన సమ్మేళనాలు

14.5.1 ఇతర మూలకాలతో కార్బన్ ఏర్పరచే బంధాలు

14.6 కర్బన సమ్మేళనాలు – ప్రమేయ సమూహాలు (ఆల్కహాల్, కీటోన్, ఆల్డిహైడ్, ఎస్టర్)

14.7 సమజాత శ్రేణులు (ఆల్కేన్‌లు, ఆల్కీన్‌లు, ఆల్కైన్‌లు)

14.8 కర్బన సమ్మేళనాలు – నామీకరణ విధానం

14.9 కర్బన సమ్మేళనాలు – రసాయన ధర్మాలు

14.9.1 దహనం (నీలి ఆకుపచ్చ మంట, ఉష్ణమోచక చర్యలు)

14.9.2 ఆక్సీకరణం (ఆల్కహాల్‌ల నుండి ఆమ్లాలు)

14.9.3 సంకలన చర్యలు

14.9.4 ప్రతిక్షేపణ చర్యలు

14.10 ముఖ్యమైన కర్బన సమ్మేళనాలు

14.10.1 ఇథనాల్

14.10.2 ఇథనోయిక్ ఆమ్లం

14.10.3 ఇథనాల్ ధర్మాలు – సాధారణ ధర్మాలు, సోడియంతో చర్యలు, గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో చర్యలు

14.10.4 ఇథనోయిక్ ఆమ్ల ధర్మాలు, సాధారణ ధర్మాలు, క్షారాలు, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్, సోడియం కార్బొనేట్, సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బొనేట్‌తో చర్యలు.

14.11 సబ్బులు, సెఫానిఫికేషన్, మిసిలి

బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు (Teaching Learning Strategies)

బట్టీపట్టడం, వల్లె వేయడం, పుస్తకాలలోని, గైడ్లు 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.

- **చర్చించడం-పరస్పర ప్రతిచర్యలు**

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

- **పాఠ్యాంశాన్ని చదివించడం**

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

- **ప్రశ్నించడం**

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

- **ప్రయోగాలు చేయడం**

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

- **అన్వేషణలు-సమస్యాపరిష్కారం**

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

- **ప్రాజెక్టు పనులు**

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

- **క్షేత్ర పరిశీలన**

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

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

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

- **నివేదిక రాయడం**

సేకరించిన సమాచారంను, సేకరించిన విధానాన్ని, పద్ధతిని సమగ్రంగా నివేదిక రూపంలో పొందుపరిచే విధంగా సామర్థ్యాలను పెంపొందించాలి.

- **క్విజ్**

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

- **సెమినార్-సింపోజియం**

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

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

- **పజిల్స్ నింపటం-రూపొందించడం**

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

- **నమూనాలు, చిత్రాలు, గ్రాఫ్‌లు రూపొందించడం**

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

నమూనాలు రూపొందించుట ద్వార విద్యార్థిలో విషయావగాహనతో పాటు సౌందర్యాత్మక స్పృహను పెంపొందించేలా ప్రోత్సహించాలి.

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

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

- **కార్టూన్లు, వార్తా వ్యాఖ్యలు తయారు చేయడం**

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

- **స్థానిక వృత్తి నిపుణులతో ఉపన్యాసాలు నిర్వహించడం**

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

- **ఇంటర్వ్యూ చేయడం**

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

- **ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలు రూపొందించుట**

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

- **ప్రత్యామ్నాయ ప్రయోగాలు నిర్వహించడం**

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

- **గ్రంథాలయాలు-ఇంటర్నెట్ ఉపయోగించడం**

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

III. పాఠ్య నిర్మాణక్రమం

పాఠ్య నిర్మాణక్రమం :

తరగతి సన్నివేశాలలో పిల్లలు తమకై తామే జ్ఞానాన్ని నిర్మించు కోగలరు. అనేతత్వం ఆధారంగా 10వ తరగతి విజ్ఞానశాస్త్ర నూతన పాఠ్యపుస్తకం రూపొందించబడింది. గత అధ్యాయంలో చెప్పుకున్నట్లు జ్ఞానం పూర్వజ్ఞానం పైనే జోడించబడుతుంది. ఇదే నియమం ఆధారంగా పాఠం అమరిక నిర్మితమైంది.

- పిల్లలు నిజజీవిత సందర్భాలలో ఎదురయ్యే సన్నివేశాలలో ప్రారంభించడం.
- గత తరగతుల్లో నేర్చుకున్న కీలక భావనల గురించి ప్రశ్నించడం - చర్చింప జేయడం.
- ఆలోచన రేకెత్తించే, శోధనాత్మకమైన ప్రశ్నలు ద్వారా పాఠాన్ని అధ్యయనం చేయడానికి సంసిద్ధపరచడం.
- నూతన భావనలకు చెందిన అంశాలను అవగాహన కల్గించడం కోసం కొన్ని కృత్యాలను, ప్రయోగాలను నిర్వహించడం.
- కృత్యాలు, ప్రయోగాలు, ప్రాజెక్టులు, సమాచార సేకరణ పట్టికలు, సేకరణలను విశ్లేషించడం ఇందుకోసం కొన్ని ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలను అడగడం, చర్చ నిర్వహించడం. భావనల అవగాహన కల్గించడం. (Analytical Excrcise)
- వివిధ కణాలు, కణాంగాలు, అవయవాలకు చెందిన చిత్రాలను వాటి నిర్మాణాలను వివరించడం ఆ అంగాలలో ఏఏ చర్యలు ఎలా జరుగుతాయో వివరించడం. ప్రక్రియలను ఫ్లోఛార్టుల రూపంలో ప్రదర్శించడం.
- శాస్త్రీయ ఆలోచనను, శాస్త్రీయ దృక్పధాన్ని, ఉత్సుకతను రేకెత్తించడానికి అదనపు సమాచారం అందుబాటులో ఉండడం. (Out of Box thinking)
- అభ్యాసకుడిని ఉద్దేశిస్తూ పరస్పర ప్రతి చర్యలకు వీలుగా బోధనాభ్యసన విధానాన్ని సమ్మిళితం చేసి ఉ ఁడడం.
- పిల్లలు తమ సొంత ఆలోచనలు, అభిప్రాయాలను జోడించి విషయాన్ని తనదైనకోణంలో ఆవిష్కరించు కునేందుకు వీలుగా స్వీయ ప్రతి స్పందనలుండడం. (Creative response)
- నిర్ధారిత విద్యా ప్రమాణాలను సాధించేందుకు వీలుగా పాఠ్యాంశ వివరణలుండడం. (Academic Standards)
- వైయక్తిక, స్వీయ మూల్యాంకనం చేసుకోవడానికి వీలుగా అభ్యసనాన్ని మెరుగు పరుచుకోవడానికి తోడ్పడడం. (Improve Learning)

వివిధ ఇతివృత్తాల ఆధారంగా రూపొందించిన పాఠ్యప్రణాళికలోని పాఠ్యాంశాలు ఒక క్రమ పద్ధతిలో అమరినాయి. పాఠ్యాంశాల అమరికలో భౌతిక రసాయన శాస్త్రాలు కలిపి ఒకే విభాగంగా పరిగణించారు. అవసరమైనచోట్ల జీవశాస్త్రపరమైన భావనలను బోధిస్తూ, పాఠ్యాంశ నిర్మాణం చేయడం జరిగింది. ఉదాహరణకు కాంతి లక్షణాలను వివరించే క్రమంలో మానవుని కన్ను రంగులను ఎలా గుర్తిస్తుందో చర్చించారు. అదేవిధంగా పాఠ్యాంశాలు కూడా భావనల ప్రాధాన్యతక్రమంలో అమర్చడం జరిగింది. పాఠం నిర్మాణక్రమంలో పరిచిత ప్రారంభసన్నివేశం మొదలుకొని అభ్యసనాన్ని మెరుగు పరచుకుందాం వరకు గల అనేక అంశాలను తాత్విక కోణంలో పరిశీలించడం అవసరం. ఇలా జ్ఞాన నిర్మాణం చేసుకోవడమనే సైద్ధాంతిక వ్యూహంపై ఆధారపడి రూపొందిన విజ్ఞానశాస్త్ర పాఠ్యపుస్తకంలోని వివిధవిభాగాలను నిశితంగా పరిశీలిద్దాం.

- ప్రారంభ సన్నివేశం / ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలతో కూడిన పరిచయం.
- కృత్యాలు / ప్రయోగాలు
- ఆలోచించండి. చర్చించండి
- మీకు తెలుసా
- ప్రయోగశాల కృత్యాలు
- పట్టికలు నింపడం, విశ్లేషించడం
- పటాలను పరిశీలించడం
- గ్రాఫ్‌లు, బొమ్మలు, ఫ్లోచార్టులు, అనుబంధపటాలు గీయడం
- నమూనాలు తయారు చేయడం, ప్రదర్శించడం
- కథలు, వ్యక్తి చరిత్రలు, అనుబంధ అంగాలు పరిశీలించడం.
- కీలక పదాలు
- మనం ఏం నేర్చుకున్నాం!
- అభ్యసనాన్ని మెరుగు పరచుకుందాం (ప్రశ్నలు)
- ఎవరు చెప్పారు? ఎవరు కనుగొన్నారు.

పై అంశాల ఆధారంగా పాఠ్యపుస్తకంలోని ప్రతిపాఠం రూపొందించారు. వీటిని మరింతలోతుగా విశ్లేషించడంతో పాటు ఆయా సోపానాలను తరగతిగదిలో ఎలా నిర్వహించాలో పరిశీలిద్దాం!

1. పరిచయం :

పాఠాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి వీలుగా పిల్లలు గత అనుభవాల ఆధారంగా ప్రారంభ సన్నివేశంతో పాఠం ప్రారంభమౌతుంది. కొన్ని పాఠ్యాంశాలు ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలతో కూడా ప్రారంభమౌతాయి.

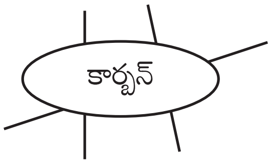
ఉదాహరణకు ఉష్ణం పాఠం ఏడో తరగతిలో చర్చించిన అంశాలను పునశ్చరణ చేయగా రసాయన చర్యలు, సమీకరణాలు పాఠం బొగ్గు మండించడం, పాలు పెరుగుగా మారడం వంటి సందర్భాల చర్చతో ప్రారంభమైంది.

ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలను అడిగి చర్చించడం ద్వారా వారిగతఅనుభవాలను తెలుసుకోవడంతో పాటు పాఠ్యాంశాన్ని నేర్చుకోవాలన్న ఆశక్తి కలిగించేలా పాఠ్యాంశాలు రూపొందాయి.

ఎలా నిర్వహించాలి?

విజ్ఞానశాస్త్ర పాఠ్యాంశాన్ని అర్థం చేసుకోవడంలో పిల్లల గత అనుభవాలను పరిశీలించడ ఎంతో అవసరం. ఇందుకోసం పాఠంలో ఇచ్చిన ప్రారంభ అంశంపై పిల్లలతో చర్చించాలి. కీలక అంశం ఆధారంగా "మైండ్ మ్యాపింగ్" నిర్వహించాలి.

ఉదాహరణకు కార్బన్ దాని సమ్మేళనాలు పాఠం ప్రారంభించేటపుడు 'కార్బన్' గురించి పిల్లలకు తెలిసిన అంశాలతో మైండ్ మ్యాపింగ్ చేయించాలి. పెట్రోలు, డీజిల్ వంటివి ఇంధనాలుకదా? ఇవి కార్బన్‌తో ఏర్పడినవే. ఇలాంటివే మరికొన్ని చెప్పండి వంటి ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు అడుగుతూ మైండ్ మ్యాపింగ్ చేయించాలి.



మైండ్‌మ్యాపింగ్ చేయించేటపుడు కింది తరగతుల్లో పిల్లలు నేర్చుకున్న అంశాలను గురించి ప్రశ్నిస్తూ చర్చిస్తూ వారి అవగాహన తెలుసుకుంటూ నల్ల బల్లపై రాయాలి.

2. కృత్యాలు / ప్రయోగాలు :

ప్రయోగాలు / కృత్యాలు నిర్వహించి ఫలితాలను లోతుగా విశ్లేశించడం ద్వారా వివిధ భావనలపట్ల అవగాహన కల్గుతుంది. ఇందుకోసం పిల్లలు స్థానికంగా లభించే వస్తువులతోనే నిర్వహించడానికి వీలుగా కృత్యాలు / ప్రయోగాలు రూపొందించడం జరిగింది. పిల్లలు ఉపాధ్యాయుని పర్యవేక్షణలో వ్యక్తిగతంగా గాని జట్లలోగాని చేయడానికి వీలుగా ఉన్నాయి. కృత్యం / ప్రయోగం పూర్తయిన తర్వాత భావనల అవగాహన కోసం ప్రయోగం/ కృత్యాన్ని విశ్లేషించడం కోసం ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలను ఇవ్వడం జరిగింది.

ఉదాహరణకు బేరియం సల్ఫేటు ఏర్పడడం, సజల HCl, జింకు సమూహంతో హైడ్రోజన్ ఏర్పడడం, స్పష్టదృష్టి కనీస దూరం కొలవడం, శ్రేణి సమాంతర సంధానాలు, అయస్కాంత బలరేఖలు.

ఎలా నిర్వహించాలి?

- చేయబోయే కృత్యం / ప్రయోగం ఎందుకోసం నిర్వహిస్తున్నామో పిల్లలతో చర్చించాలి.
- కృత్యం / ప్రయోగ ఉద్దేశాన్ని నల్లబల్లపై రాయాలి.

- ఫలితాన్ని పిల్లలతో ఊహింపజేయాలి. వారి ఊహలను బోర్డు మీద రాయాలి.
- కృత్యం / ప్రయోగాన్ని నిర్వహించడానికి కావలసిన సామాగ్రి, నిర్వహణ విధానం తెలుసుకునేందుకు పాఠ్యపుస్తకాన్ని నిశితంగా చదివించాలి.
- ప్రయోగం / కృత్యంలో పరిశీలనాంశాలను నమోదు చేసుకునేందుకు అవసరమైన పట్టికలు పరిశీలనాంశాలను ఉపాధ్యాయుడు పిల్లలకు అందించాలి.
- వ్యక్తిగతంగా / జట్లతో / ఉపాధ్యాయుని సహాయంలో కృత్యాన్ని పిల్లలు చేయాలి.
- పరిశీలనాంశాలు వ్యక్తి గతంగా గాని, జట్లలోగాని నమోదు చేయాలి.
- ఊహించిన పరికల్పనలను ప్రయోగ ఫలితాలను పోల్చిచూడాలి.
- ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలడుగుతూ పిల్లల నివేదికలను తరగతి గదిలో ప్రదర్శించి చర్చించాలి.
- పాఠ్యపుస్తకంలో ఇచ్చిన ముగింపులను, వివరణలను వ్యక్తిగతంగా చదివి తమ అవగాహనను చర్చించాలి.
- ఫలితాల ఆధారంగా రేకెత్తిన కొత్త ఆలోచనలు / సమస్యలు చర్చించాలి.
- ప్రత్యామ్నాయ మార్గాలు, పరికరాలు ఉపయోగించి పిల్లలచే ప్రయోగాన్ని చేయించి వారి ఆలోచనలు అనుభవాలపై చర్చించాలి.
- కృత్యం / ప్రయోగం ద్వారా తాము పరిశీలించిన, అర్థం చేసుకున్న అంశాలను నోటుపుస్తకంలో రాసుకోవాలి.

3. ఆలోచించండి, చర్చించండి :

పాఠంలోని విషయాన్ని మరింతలోతుగా అవగాహన చేసుకోవడానికి ఈ శీర్షిక కింద ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు ఉంటాయి. ఇవి పిల్లలను విభిన్న కోణాలలో ఆలోచింప చేయడానికి ఉపయోగపడతాయి.

ఉదా: కొవ్వొత్తిని దర్పణం ప్రధానాక్షంపై ఉంచితే ఆధారంయొక్క ప్రతిబింబం ఎక్కడ ఏర్పడుతుంది? మన శరీరంలో ఉండే రసాయనాల pH విలువ పెరిగితే ఏమి జరుగుతుంది?

ఎలా నిర్వహించాలి?

- ఒక్క ప్రశ్నకు చదవాలి. పిల్లలను అడిగి ఆలోచింపచేయాలి. వారితో మాట్లాడించాలి.
- అవగాహనకోసం దిశ నిర్దేశ్యం వీలైతే అనుబంధ ప్రశ్నలు కూడా వేయాలి.
- సమాధానాలు నోటుపుస్తకంలో రాయించాల్సిన అవసరం లేదు. ఇవి భావనల మరింత బలపడేటట్లు తోడ్పడతాయి.
- అవసరమైన సందర్భాలలో పిల్లలు అనుబంధ ప్రయోగాలు చేయడానికి, పరిశీలించడానికి అవకాశం కల్పించాలి.

4. మీకు తెలుసా?

ప్రతిపాఠంలోనూ వివిధ భావనలను మరింత లోతుగా అర్థం చేసుకోవడానికి దానిపై విస్తృతంగా పరిశీలించడానికి పాఠ్యపుస్తకంలోనే కొన్ని అదనపు పరిశీలనాంశాలు మీకు తెలుసా! శీర్షికలో పొందుపరిచారు. ఉదాహరణకు ప్రసరణ – రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ పాఠంలో నీలితిమింగలం, ఏనుగు, మానవుడు, కోల్‌టిట్ పక్షి, గుండె బరువు, హృదయ స్పందనలు సంఖ్యను గూర్చి వివరించడం జరిగినది. అదేవిధంగా నియంత్రణ వ్యవస్థ పాఠంలో మైమోసాప్యూడికలో స్పర్శాను వర్తన చలనంనకు కారణాలను వివరించడం జరిగింది. ఈ విషయాలు చదవడం వలన విద్యార్థులకు కొత్త విషయాలను తెలుసుకోవాలనే తపన కలుగుతుంది.

ఉదా: ఆవర్తన పట్టికలో క్షారలోహాలు, హాలోజన్‌లు మొదలైన వాటికి ఆపేరు ఎలా వచ్చింది. మెండలీవ్ పరికల్పనలు, ఉప్పుసత్యాగ్రహం.

ఎలా నిర్వహించాలి?

- పాఠ్యాంశ బోధనలో భాగంగా ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు అడిగి బాక్స్‌లోని అంశాన్ని పిల్లలు ఇష్టంగా చదివేందుకు ప్రోత్సాహకరంగా చర్చించాలి.
- దానిని వ్యక్తిగతంగా చదివించి, పిల్లలతో చర్చించాలి.
- దీనికి సంబంధించిన అనుబంధ సమాచారాన్ని పాఠాలు, గ్రంథాలయ పుస్తకాలు, ఇంటర్నెట్ నుండి సేకరించడానికి ప్రోత్సహించాలి.
- పిల్లలు సేకరించిన అంశాలు (సమాచారం, చిత్రాలు, ప్రశ్నలు, పుస్తకాలు) పాఠశాల బులెటిన్ బోర్డు / గోడ పత్రికలో ఉంచాలి.
- ఇవి పరీక్షించదానివి కావు. కాబట్టి వీటిపై సమ్మేటివ్, పార్మేటివ్ పరీక్షలలో ప్రశ్నలు అడగరాదు.

5. ప్రయోగశాల కృత్యాలు :

నూతన పాఠ్యపుస్తకాలలో ప్రయోగశాలలో నిర్వహించవలసిన ప్రయోగాలకు అత్యధిక ప్రాధాన్యత ఇవ్వబడింది. ఇందుకోసం వారానికి ఒక ప్రయోగశాల పీరియడ్ (రెండు 45 నిమిషాల పీరియడ్లు) కేటాయింపబడింది. ప్రతిపాఠంలో ప్రయోగశాలలో నిర్వహించవలసిన కృత్యాన్ని పాఠ్యపుస్తకంలో స్పష్టంగా పేర్కొన్నారు. పాఠ్యపుస్తకంలో చాలా ప్రయోగాలు ఉన్నప్పటికి ప్రయోగశాలలో నిర్వహించే కృత్యాలు ప్రత్యేకమైనవి. వీటిని నిర్వహించడానికి నిర్థిష్టమైన సామాగ్రిని, నిర్దేశించిన పరిస్థితుల్లో నిర్వహించాల్సి ఉంటుంది. ప్రయోగశాలలో ప్రయోగం నిర్వహించడానికి అవసరమైన పరికరాలు రసాయనిక పదార్థాలు కృత్యపత్రాలు ముందుగానే సిద్ధం చేసుకోవాల్సి ఉంటుంది.

ఉదా: వాహకపు పొటెన్షియల్ బేధం విద్యుత్ ప్రవాహానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుందని తెలిపే ఓమ్ నియమం పట్టిక వక్రీభవన గుణకం కనుగొనడం.

ఎలా నిర్వహించాలి?

- ప్రయోగశాల కృత్యం తరగతి గదిలోని కాని, ప్రయోగశాలలో గాని నిర్వహించవచ్చు.
- ప్రయోగం నిర్వహించడానికి అవసరమైన పరికరాలు, పదార్థాలు, పరిశీలనాంశాలకు చెందిన పట్టికలను సిద్ధంగా ఉంచుకోవాలి.
- కావలసిన పరికరాలు సిద్ధంగా ఉంచి అవసరమైన చోట ఉపాధ్యాయుడు తగు సూచనలిస్తూ పిల్లలతో ప్రయోగశాల కృత్యం చేయించాలి.
- నమోదు చేసిన ఫలితాలను మొత్తం తరగతిలో చర్చించాలి, విశ్లేషించాలి.
- ప్రయోగ పరిస్థితులను, కారకాలను మారుస్తూ ఫలితాలు ఎలా ఉంటాయో ఊహింప చేసి ప్రయోగాలు నిర్వహింప చేయాలి. నిర్ధారణకు రమ్మనాలి. కొత్త విషయాలు తెల్సుకునేలా ప్రోత్సాహించాలి.
- పిల్లలు చేసిన ప్రయోగాన్ని ప్రయోగరికార్డులో రాయమనాలి.

6. పట్టికలు నింపడం - విశ్లేషించడం :

నూతన పాఠ్య పుస్తకాలు పిల్లల్లో ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు పెంపొందింప జేయడానికి వివిధ పద్ధతులలో అభ్యసన కృత్యాలు కల్పిస్తున్నది. పిల్లలు సొంతంగా సమాచారం సేకరించడం, దానిని వర్గీకరించడం, దానిని పరిశీలించి విశ్లేషించి నిర్ధారణలు చేయడం ఒక ప్రధానమైన అభ్యసన ప్రక్రియగా అమలు జరగాలి. పాఠ్యపుస్తకంలో సమాచారంతో నింపిన పట్టికలు, సమాచారసేకరణ, విశ్లేషణ నైపుణ్యాలను పెంపొందించే పట్టికలు ఇచ్చారు. ఇవి పిల్లలు పాఠ్యాంశాన్ని సమర్ధవంతంగా అర్థంచేసుకోవడానికి పనికివస్తాయి. ఉదాహరణకు అనువంశికత పాఠంలో మెండల్ బఠానీ మొక్కల (F_1తరం సంకరీకరణ) లో ఎంపిక చేసుకున్న ప్రధాన లక్షణాలు అన్న పట్టికలో చిన్నచిన్న చిత్రాలను సైతం చొప్పించడం వలన శాస్త్రవేత్త చేసిన పరిశీలనలు సులభంగా అర్థం అవుతాయి. అదేవిధంగా ప్రసరణ - పదార్థరవాణా వ్యవస్థ పాఠంలో హార్వే ప్రయోగానికి సంబంధించి పట్టికను ఇచ్చి, ధమని, సిరలకు నేరుగా ఖాళీలను పూరించమన్నారు. దీనివలన పిల్లలు సులభంగా రక్తనాళాల విధులను సులభంగా తెలుసుకోగలరు.

ఉదా: పదార్థాల ఆమ్ల, క్షార స్వభావాలు గుర్తించడం, వివిధ పదార్థాల యానకాల వక్రీభవన గుణకాలు, కర్పరాలు, ఆర్బిటాళ్ళ సంఖ్య, మూలకాలు వ్యాలెన్సీ స్థానాలు.

ఎలా నిర్వహించాలి?

- పాఠ్యాంశం ఆధారంగా పాఠ్యపుస్తకంలో ఇచ్చిన పట్టికలకోసం సమాచారం ఎలా సేకరించాలో ముందుగా సూచనలివ్వాలి.
- వ్యక్తిగతంగా/ జట్లలో సమాచారాన్ని గ్రంథాలయ పుస్తకాలు, ఇంటర్నెట్, క్షేత్రపరిశీలనలద్వారా సేకరించాలి. ఇందుకు తగిన సమయం కేటాయించాలి.
- పిల్లలు సేకరించిన సమాచారాన్ని / పట్టికలను ప్రదర్శింపజేసి మొత్తం తరగతిలో చర్చించాలి.

- చర్చించడంకోసం పాఠ్యపుస్తకంలో ఇచ్చిన అనుబంధ ప్రశ్నలు అడుగుతూ వాటి ఆధారంగా విషయాలపై అవగాహన పెంపొందించుకోవడానికి అవకాశం ఉండాలి.
- పాఠ్యపుస్తకంలో ఇచ్చినది సరిపోకపోతే నోటుపుస్తకంలో తగినన్ని గడులు కట్టుకొని సమాచార పత్రాలను రూపొందించుకొని కృత్యం నిర్వహించాలి.
- పట్టికల ద్వారా సేకరించిన సమాచారం ఆధారంగా గ్రాపులు, ఫ్లో చార్టులు రూపొందించి ప్రదర్శింపజేయాలి.
- పట్టికలో నింపాల్సిన అంశాలపై చర్చ జరపాలి.
- పట్టికలు నింపేటపుడు అవసరమైన సూచనలు ఇవ్వాలి.
- ఉపాధ్యాయుడు ఉదాహరణలివ్వాలి.
- పిల్లలతో ఉదాహరణలు చెప్పించాలి.
- వ్యక్తిగతంగా విద్యార్థులచే పట్టికలు నింపాలి.
- పట్టికను పాఠ్యాంశ బోధనలో భాగంగా తరగతి గదిలోనే నిర్వహించాలి.
- అవసరమైన సందర్భంలో పట్టికలను పాఠశాలలోగాని, ఇంటి వద్దగాని, సమాచారం లభించే ప్రదేశాలలోగాని, సేకరించి పట్టికను పూర్తిచేయాలి.

కొన్ని పట్టికలలో సమాచారాన్ని నింపడానికి ఎక్కువ సమయం పడుతుంది.

7. పటాలు, బొమ్మలను పరిశీలించడం, ఫ్లోచార్టులు చేయడం :

ఎక్కువ సమాచారాన్ని సంక్షిప్తరూపంలో అందజేయడానికి పటాలు, బొమ్మలు ఎంతో ఉపయోగపడతాయి. ఒక చిత్రం ఎంతో సమాచారాన్ని అందిస్తుంది. జీవ, భౌతికశాస్త్రాలు రెండింటిలో చాలా బొమ్మలు, నాణ్యమైన ఫోటోలరూపం లోను, మైక్రోస్కోపిక్ చిత్రాలరూపంలో ఇవ్వబడ్డాయి. అంతర్నిర్మాణాన్ని తెలిపేవి, పరికరాల అమరికను వివరించే వంటి వాటిని చిత్రాలరూపంలో ఇవ్వబడినది. విజ్ఞాన శాస్త్రంలో మ్యాపులు, పటాల ఆవశ్యకతకూడా ఎంతో ఉంది. విద్యుత్ వలయాలు, అయస్కాంత బలరేఖలు, కాంతి విశ్లేషణ, వక్రీభవన రేఖాచిత్రాలు, రసాయన చర్యలు – రకాల పరికరాల అమర్పు, ఆర్బిటాళ్ళు, అణునిర్మాణాలు, సంకరీకరణం

ఎలా నిర్వహించాలి?

- అవసరమైన సందర్భాలలో అవగాహనకోసం పటాలు, బొమ్మలు, ఫ్లోఛార్టులు వినియోగించుకోవాలి.
- 2డి రూపంలో ఇచ్చిన చిత్రాలను గీయడానికి అభ్యాసం కల్పించాలి.
- పాఠ్యాంశాన్ని చదివి బొమ్మలోని భాగాలను గుర్తింపజేయాలి.
- సేకరించిన సమాచారాన్ని గ్రాపుల రూపంలో ప్రదర్శించమనాలి.
- ప్రయోగ నిర్వహణలో పరికరాల అమరిక చిత్రాలను, శరీరభాగాలలోని అంతర చిత్రాలను గీయించాలి.
- ఇవ్వబడిన సగం పటాన్ని పూరింపచేయడం.

పదవతరగతిలో బొమ్మలు గీయడం ద్వారా భావప్రసారం అనే విద్యా ప్రమాణాన్ని పిల్లల్లో పెంపొందింప చేయడానికి పాఠ్యపుస్తకంలో ఇచ్చిన బొమ్మలు గీయడానికి కొంత వరకు మాత్రమే ఉపయోగపడతాయి. అందువల్ల వివిధ జీవవ్యవస్థలు, అవయవ నిర్మాణాలను తెలిపే రేఖాచిత్రాలను ఇతర పుస్తకాలనుండి తీసుకొని పిల్లలతో గీయించాలి. పూర్వ పాఠ్యపుస్తకాలు, ఇంటర్మీడియట్, డిగ్రీ పాఠ్యగ్రంధాలు ఇందుకు ఉపయోగపడతాయి ఐతే పటాల ఎంపికలో 10వ తరగతి స్థాయిని దృష్టిలో ఉంచుకోవాలి.

8. కథలు, వ్యక్తి చరిత్రలు, అనుబంధ అంశాలు :

సైన్సులోని వివిధ ఆవిష్కరణల వెనుకగల చారిత్రిక నేపథ్యాలు చదవడం వల్ల పిల్లల్లో సైన్సు పట్ల ఆసక్తి కల్గుతుంది. వివిధ రకాల ప్రయోగాలను, ఫలితాలను, చదవినట్లైతే ఒక అంశం పట్ల వారికున్న భావనలు సరైనవో కావో తెల్సుకోవడానికి తోడ్పడుతాయి. ఉదా : హెూమీబాబా, చింతామణి నాగేశ్ రామచంద్రరావు, డీలర్ ఫ్రెడరిక్.

వ్యక్తి చరిత్రలు చదవడం ద్వారా వివిధ ఆవిష్కరణల వెనుక శాస్త్రవేత్తల కృషి, తపన, నిరంతర శ్రమ, వారి ఆలోచనావిధానం, ఆవిష్కరించిన తీరు వంటివి అవగాహన కల్గడం వల్ల పిల్లలకు శాస్త్రవేత్తలు అనుసరించిన విధానాలలో కొత్త ఆవిష్కరణల రూపకల్పనకు అవకాశం కల్గుతుంది.

భావనల గురించి మరింత లోతుగా విపులంగా తెలుసుకోవడానికి అనుబంధ అంశాలు తోడ్పడతాయి.

ఎలా వినియోగించాలి?

- పాఠానికి అనుబంధంగా ఉన్న కథలు, వ్యక్తి చరిత్రలు, అనుబంధ అంశాలు పిల్లలతో మాత్రమే చదివించాలి. పిల్లలు ఏమి గ్రహించారో చెప్పమనాలి.
- పాఠ్యాంశాలకు చెందిన ఇతర అనుబంధ విషయాలను దినపత్రికలు, ఇంటర్‌నెట్ ద్వారా సేకరించి గోడపత్రికలో ప్రదర్శింపచేయాలి.
- కథలు, వ్యక్తి చరిత్రలు, అనుబంధ అంశాలు చదివించడం ద్వారా ప్రశంసించే గుణాన్ని పిల్లల్లో పెంపొందింప చేయాలి.
- శాస్త్రవేత్తల జీవిత చరిత్రలు, అన్వేషణలు, చదవడం ద్వారా శాస్త్రవేత్తల కృషిని ప్రశంసించాలి. అభివాదించాలి. స్ఫూర్తి పొందాలి.
- ముఖ్యంగా గుర్తించాల్సిన అంశం ఏమంటే కథలు, వ్యక్తి చరిత్రలు, అనుబంధ అంశాలు పరీక్షలకు ఉద్దేశించినవి కావు. ఇవి సైన్సు పట్ల ఆసక్తి కల్గించడానికి ఉద్దేశించినవి.

9. నమూనాలు తయారుచేయడం - ప్రదర్శించడం

భౌతిక శాస్త్రాలలోని భావనలను వివరించడానికి 2డి తరహా చిత్రాలు, పటాలు, గ్రాఫ్‌లు ఉన్నప్పటికీ విద్యుత్ మోటారు, వివిధ అణువుల ఆకృతులు మొదలైన అంశాలను 3డి లో కూడా పరిచయం కలిగించడం ఉపయోగకరంగా ఉంటుంది. దీనికోసం నమూనాలు అవసరం అవుతాయి. ప్రత్యామ్నాయ మాదిరులు తయారు చేయించడం వల్ల పిల్లలు భావనలు అర్థంచేసుకోగలుగుతారు.

ఎలా వినియోగించాలి?

సమాచారాన్ని సేకరించి దానిని అర్థంచేసుకోవడంతోపాటుగా దానిని ఇతరులకు అర్థమయ్యేలా తన ఆలోచనలు జోడించి సరైన సాంకేతిక పదజాలం ఉపయోగించి వ్యక్తీకరించాలి. పిల్లలు రూపొందించిన వాటిని ప్రదర్శింపజేసే అవకాశం ఉండాలి.

- పిల్లల్ని జట్లుగా లేదా వ్యక్తిగతంగా పాఠంలోని విషయాల ఆధారంగా నమూనాలు తయారుచేయించాలి.
- నమూనా గురించి వివరించే రైటప్స్ కూడా తయారుచేయించి తరగతిగదిలో ప్రదర్శింపజేయాలి.
- తాము రూపొందించిన నమూనాలను ప్రదర్శించి దానిగురించి మాట్లాడింపజేయాలి.
- Workding models వంటివి రూపొందించినపుడు అవి పనిచేసే విధానాన్ని అనువర్తనాలను కూడా చెప్పించాలి.
- పిల్లలు రూపొందించిన, సేకరించిన నమూనాలు తరగతి గదిలో భద్రపరిచేందుకు వీలుగా తగు చర్యలు తీసుకోవాలి.

10. కీలక పదాలు

పాఠంలో చర్చించిన ముఖ్యమైన భావనలోని అంశాలను కీలక పదాలుగా పాఠం చివరలో పొందుపరచారు. కీలక పదం ఆధారంగా పిల్లలు ఆయా భావనలకు సంబంధించిన మానసిక చిత్రాలు ఏర్పరచుకోవడంతో పాటు వాటిని విశ్లేషించగలుగుతారు.

ఎలా నిర్వహించాలి?

- కీలకపదాలు పాఠ్యాంశానికి చెందిన సంక్షిప్త భావనలు.
- పాఠాన్ని నేర్చుకునే సందర్భంలో కీలక పదాలను (కాన్సెప్ట్) భావనలను, ప్రయోగాలు, కృత్యాల ద్వారా అవగాహన కల్పించాలి.
- పాఠం మీద అవగాహన కలగడమంటే కీలకపదాలను గూర్చి పిల్లలు ధారాళంగా వివరించగలగడమే కాబట్టి వాటిగురించి పిల్లలతో మాట్లాడించాలి.
- ముందు అధ్యాయాలలో నేర్చుకున్న కీలకపదాలు తరువాత అధ్యాయాలు నేర్చుకోవడంలో వినియోగించుకోగలగాలి.
- కీలకపదాలకు ఉపాధ్యాయులు నేరుగా నిర్వచనాలు చెప్పకూడదు.
- కీలకపదాల ఆధారంగా 'మైండ్‌మ్యాపింగ్' చేయగలగాలి.

11. మనమేమి నేర్చుకున్నాం.

ఇది పునశ్చరణ అంశం. ఇందులో పాఠంలో చర్చించిన మౌలిక భావనలను క్లుప్తంగా అందివ్వడం జరిగినది. వీటి ఆధారంగా పాఠంలో ఏయే అంశాలను చర్చించారో తెలుసుకోవచ్చు. ఈ పాఠ్యాంశం ద్వారా మనం ఏం నేర్చుకున్నాం? ఏం నేర్చుకోవాలి? అనే స్వీయ మదింపుకు ఉపయోగపడుతుంది.

ఎలా నిర్వహించాలి?

- ఒక్కొక్క అంశం / వాక్యం గురించి పిల్లలతో చర్చించాలి. దానిని గురించి పిల్లలు ఏమి అర్థంచేసుకున్నారో చెప్పించాలి.
- వీటి ఆధారంగా భావనను వివరిస్తూ నోటుపుస్తకంలో రాయమనడం.
- మనమేమి నేర్చుకున్నాం శీర్షికలోని అంశాలు పాఠ్య విషయాల పున:శ్చరణకోసం మాత్రమే కాదు.
- పాఠ్యవిషయాన్ని మరోసారి చర్చించడానికి, విశ్లేషించడానికి ఒక అభ్యాసంగా ఉపయోగించుకోవాలి.
- అదనపు సమాచార సేకరణకు, అనుబంధ కృత్యాల నిర్వహణకు వీటిని ఆధారం చేసుకోవాలి.
- వీటిని బట్టీ పట్టించకూడదు.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకుందాం

నిర్ధారిత విద్యా ప్రమాణాలు సాధింపచేయడమే బోధనాభ్యసన కృత్యాల ప్రధాన ఉద్దేశ్యం. ఉపాధ్యాయుడు తన బోధన ద్వారా పాఠం నేర్చుకుంటున్నపుడంతా విద్యా ప్రమాణాన్ని సాధించడానికి మదింపు చేస్తున్నప్పటికీ పిల్లలు పాఠ్యాంశాన్ని ఎలా అర్థంచేసుకున్నారు. వాటిని ఎలా వినియోగించు కోగలుగుతున్నారు అని పరిశీలించుకోవడానికి "అభ్యసనాన్ని మెరుగు పరుచుకుందా" లోని అంశాలు ఉపయోగపడతాయి. ఇది ఒక కోణం అయితే పిల్లలు తమను తాము అంచనా వేసుకోవడానికి ఇవి ఉపయోగపడతాయి.

ఎలా నిర్వహించాలి:

- ఈ శీర్షికలోని అంశాలు పాఠంలోని విషయాలను వ్యక్తిగతంగా నేర్చుకోవడానికి మరొకసారి చేసే ప్రయత్నంగా ఉంటాయి.
- మూల్యాంకనమే అయినప్పటికీ పాఠం ఎంత వరకు నేర్చుకున్నారో అని పరిశీలించడానికి ఉద్దేశించినవి కావు.
- నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనంలో భాగంగా అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుందాంలోని అంశాలు పాఠాన్ని మరింత సమగ్రంగా నేర్చుకోవడానికి (Assessment for learning) దోహదపడతాయి.
- ఇందులోని ప్రశ్నలన్నింటికి పాఠ్యపుస్తకంలో నేరుగా సమాధానాలు దొరకవు.
- విషయాన్ని అర్థంచేసుకొని, పిల్లలు సొంతంగా సమాధానాలను రాసేలా ప్రోత్సహించాలి.
- నిర్దారించిన విద్యా ప్రమాణాలను ఎంతవరకు సాధించారో తెలుసుకోవడానికి వీటిని ఉపయోగించుకోవాలి.
- వీటిలో వ్యక్తిగత / జట్టు / మొత్తం తరగతి కృత్యంగా చేయవలసిన అంశాలు కూడా ఉంటాయి. కాబట్టి వాటిని అదే రీతిలో నిర్వహించాలి.
- దీనిలో ఆటలు, ఫజిల్స్ వంటివి కూడా ఉంటాయి. ఇవి కూడా మూల్యాంకనంలో భాగమే. ఇవి విషయావగాహనకు ఉపయోగపడతాయి కాబట్టి వీటిని వదిలివేయకుండా తప్పనిసరిగా నిర్వహించాలి.

- అనుబంధ ప్రయోగాలు కూడా ఉంటాయి. వీటిని కూడా నిర్వహించాలి. నోటుపుస్తకంలో నివేదికలు రాయించాలి.
- అభిరుచులు, ప్రశంసించడం, జీవవైవిధ్యం, నిజజీవిత అన్వయం మొదలైన విద్యాప్రమాణాలకు సంబంధించిన ప్రశ్నల గురించి పిల్లలతో వ్యక్తిగతంగా సమాధానాలు రాయించాలి. వీటికి ఎక్కువ ప్రాధాన్యతనివ్వాలి.
- విద్యాప్రమాణాల సాధనకు అవసరమైనచోట ఉపాధ్యాయుడు సొంతంగా మరికొన్ని ప్రశ్నలను తయారుచేసుకోవాలి.
- సేకరించండి, నమోదుచేయండి వంటి క్షేత్ర పర్యటనలతో సంబంధం ఉన్న ప్రశ్నలకు తగిన సమయమిచ్చి నిర్వహించాలి.
- పాఠం మధ్యలో ఉండే ప్రశ్నలను కూడా అప్పటికప్పుడే (వ్యక్తిగతం / జట్లు) నోటుపుస్తకాలలో రాయించాలి.

పాఠ్యపుస్తకంలోని పాఠం నిర్మాణ క్రమాన్ని అర్థం చేసుకోవడం ద్వారా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు ఎలారూపొందించు కోవాలో ఉపాధ్యాయునికి అవగాహన కల్గుతుంది. పాఠంలోని ఏ అంశం గురించి బోధించడానికి ఎలా సంసిద్ధులు కావాలో అవగాహన కల్గుతుంది. బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో వివిధ శీర్షికలు వచ్చినపుడు పాఠ్యాంశంతో ఎలా మిళితం చేసుకొని బోధించాలో అవగాహన కల్గుతుంది.

IV. విద్యాప్రమాణాలు

APSCF - 2011 విద్యాహక్కుచట్టం ద్వారా పిల్లలందరూ ఆయా తరగతులకు నిర్దేశించిన విద్యాప్రమాణాలను సాధించినపుడే అది గుణాత్మక విద్యగా పరిగణింపబడుతుందని నిర్దేశించడం జరిగింది. అందుకే ప్రతి తరగతికి ప్రతి సబ్జెక్టులో విద్యా ప్రమాణాలను నిర్ధారించుకోవడం జరిగింది. పాఠ్యపుస్తకంలోని సమాచారం కంటే ఆ సమాచారం ఆధారంగా పిల్లల్లో విద్యా ప్రమాణాలు సాధించడమే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల ముఖ్య ఉద్దేశ్యం.

జంతువుల పట్ల దయ, ప్రకృతిపట్ల సన్నిత స్పందన, సహనం, సమభావం కల్గిన నూతన సమాజాన్ని రూపొందించడమే విజ్ఞానశాస్త్ర ప్రధానలక్ష్యం. దేశం నిత్యం ఎదుర్కొంటున్న కరువు, వ్యాధులు మొదలగు సమస్యలకు పరిష్కారం చూపాల్సిన బాధ్యత సైన్సుదే. అందుకే మన పిల్లలను భావి భారత విజ్ఞాన శాస్త్ర వేత్తలుగా రూపుదిద్దుకోవాలంటే పాఠ్యపుస్తకాలు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు, పరీక్షావిధానం మొదలగు అన్ని అంశాలలో మార్పులు రావలసి ఉన్నది.

విద్యా ప్రమాణాలు :

విద్యార్థికి ఒక భావన గూర్చి సమగ్రమైన అవగాహన గురించి ఇది సూచిస్తుంది. ఒక విద్యార్థిని ఒక భావన పట్ల అవగాహన జరిగింది అంటే అతడు ఆ భావనను గురించి వివరించాలి, వర్గీకరించాలి, విశ్లేషించాలి, ఉదాహరణలు ఇవ్వగల్గాలి, కారణాలు చెప్పగల్గాలి, మానసిక చిత్రాలు ఏర్పరచుకోవాలి. అందుకే విషయావగాహన అనే విద్యాప్రమాణంలో వివరించడం, వర్గీకరిచడం, విశ్లేషించడం, ఉదాహరణలు ఇవ్వడం. కారణాలు చెప్పడం, మానసిక చిత్రాలు ఏర్పరచడం వంటివి వస్తాయి.

విషయావగాహన :

విద్యార్థికి ఒక భావన గురించి పొందిన సమగ్రమైన అవగాహనను ఇది సూచిస్తుంది. విషయావగాహన అంటే వివరించడం, వర్గీకరించడం, విశ్లేషించడం, ఉదాహరణలివ్వడం, కారణాలుచెప్పడం, పోలికలు బేధాలు చెప్పడం, మానసకి చిత్రాలను ఏర్పరచుకోవడం చేయగలగాలి.

1. వివరించడం :

విద్యార్థికి ఒక భావన గురించి సమగ్రమైన అవగాహనను ఇది సూచిస్తుంది. విషయావగాహన అంటే వివరించడం, వర్గీకరించడం, విశ్లేషించడం, ఉదాహరణలివ్వడం, కారణాలు చెప్పడం, మానసిక చిత్రాలు ఏర్పరచుకోవడం

- తాను పరిశీలించిన లేదా చదివిన లేదా చూసిన సంఘటనలను గాని, భావనలను గాని, కృత్యాలను గురించి గాని, సరైన సాంకేతిక పదజాలాన్ని ఉపయోగిస్తూ వివరించడం.

- ఇతరులు ఇచ్చిన లేదా సేకరించిన వివరాలను, సమాచారాన్ని హేతుబద్ధమైన ఆలోచనద్వారా అర్థంచేసుకొని తమ సొంత భావాలను జోడిస్తూ వివరించడం.

2. వర్గీకరించడం :

- ఒక సమూహంలోని వస్తువులు, లక్షణాల మధ్య పోలికలు, తేడాలను గుర్తించగలగడం.
- ప్రత్యేక లక్షణాల ఆధారంగా సమాచారాన్ని వర్గీకరించ గలగడం.
- వర్గీకరణకు అనుసరించిన విధానాన్ని చెప్పడం.
- వివిధ భావనల గురించి పోలికలు తేడాల ఆధారంగా వర్గీకరించగల్గుతాడు.

3. విశ్లేషించడం :

- తన సొంత భాషలో ఒక సంఘటనను గాని, సందర్భాన్నిగాని వివరించడం.
- సహేతుకమైన కారణాలతో వివిధ భావనలను విశ్లేషించడం.
- సూత్రాలు, సమీకరణాలు, ప్రయోగాలు మొదలైనవాటిని విశ్లేషించడం ద్వారా వాటి మధ్య గల అంతఃసూత్రాలను గుర్తించి కొత్త సంబంధాలను ఏర్పరచగలగడం.

4. ఉదాహరణలివ్వడం :

- ఉపాధ్యాయుడు చెప్పిన అంశాలకు తన అనుభవంలోని ఉదాహరణలు జోడించి చెప్పడం.
- సామాన్య, ప్రత్యేక లక్షణాల ఆధారంగా ఉదాహరణలివ్వడం.
- విద్యార్థి తరగతి గదిలో తాను తెలుసుకున్న భావనలకు చెందిన ఉదాహరణలివ్వగల్గుతారు.

5. కారణాలు చెప్పడం :

- ప్రయోగ ఫలితాలు, భావనలు, దృగ్విషయాలు మొదలైనవాటికి గల కారణాలు చెప్పడం.
- చర్యకు ప్రతిచర్యకు గల సంబంధాలను గుర్తించి కారణాలు చెప్పడం.
- కారణాలను ఆధారం చేసుకొని పరిశీలనాంశాలను వివరించడం.
- వివిధ సంఘటనలకు దృగ్విషయాలకు కారణాలను చెప్పగల్గుతారు.

6. మానసిక చిత్రాలు ఏర్పరచుకోవడం :

- ప్రత్యక్షానుభవాలద్వారా అర్థంచేసుకోవడానికి వీలులేని అమూర్త భావనలను గణితరూపాలలో, తార్కిక ఆలోచనలద్వారా అర్థంచేసుకొని మానసిక భావనలను ఏర్పరచుకోవడం.
- ఏర్పరచుకున్న మానసిక భావనలను అవసరమైన సందర్భాలలో తిరిగి వినియోగించడం.

II. ప్రశ్నలు అడగడం, పరికల్పనలు చేయడం

- పిల్లల్లో ప్రశ్నించే తత్వం ఎక్కువగా ఉంటుంది కాబట్టి విషయాంశాలను కుతూహలంతో పరిశీలించి ప్రశ్నించే సామర్థ్యం కలిగివుండడం. వివిధ భావనలపై ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు అడగడం.
- ఎంచుకున్న అంశాన్ని లోతుగా విశ్లేషించడానికి ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు వేయగలగడం.
- సమాచారాన్ని సేకరించే సందర్భంలో, పరిశీలించే సందర్భంలో, ఇంటర్వ్యూ చేయడానికి అవసరమైన ప్రశ్నలను రూపొందించడం.
- ప్రశ్నించడం పిల్లలకుండే సహజ లక్షణాలు ఇవి అన్వేషణకు పరిశోధనకు మూలాలు కాబట్టి పిల్లల్లో ప్రశ్నించే సామర్థ్యాన్ని కొనసాగిస్తూ పరికల్పనలు చేసే సామర్థ్యాన్ని పెంపొందించాలి.
- సమస్యా పరిష్కారానికి దోహదపడే ముందస్తు ఆలోచనలు చేయడం ద్వారా ఫలితాలను ఊహించడం.
- ప్రయోగాలు, పరిశీలనలు చేసేటప్పుడు ఫలితాలను గూర్చి ముందుగా ఊహించడం, పరికల్పనలు చేయడం.

3. ప్రయోగాలు – క్షేత్రపరిశోధనలు

దీనిలో పరికరాలను ఎంపికచేయడం, అమర్చడం, పరిశీలించడం, నమోదుచేయడం, విశ్లేషణచేయడం, నిర్ధారించడం, సాధారణీకరించడం మొదలైన నైపుణ్యాలు ఉంటాయి.

పరిశీలించడం:

- ప్రయోగం జరుగుతున్నపుడు మార్పులను, ఉత్పన్నాలను, చర్యలను నిశితంగా పరిశీలించడం.

నమోదుచేయడం:

- సేకరించిన, పరిశీలించిన విషయాలను పట్టికలోగాని నోటుపుస్తకంలోగాని నమోదుచేయడం.

విశ్లేషించడం:

- తన సొంత భాషలో ఒక సంఘనటననుగాని, సందర్భాన్నిగాని, విధానాన్ని, ఫలితాలను కారణాలతో వివరించడం.
- ఏదైన సంఘటనగురించి సహేతుకమైన కారణాలను ప్రాగుప్తీకరించగలగడం.
- తెలుసుకొన్న అంశాలలో పని సరైనవో కావో సాక్ష్యాల ఆధారంగా గుర్తించగలగడం.
- విషయ పట్టికలు, గ్రాఫులు, నివేదికలను నిశితంగా పరిశీలించి భావనలను రూపొందించడం.

నిర్ధారించడం:

- పరికల్పనలు సరిగా ఊహించడం జరిగితే వీటిని ప్రయోగపూర్వకంగా పరిశీలించి, విశ్లేషించి ఒక ఫలితాన్ని చెప్పడం నిర్ధారించడం అవుతుంది.

కింది ప్రయోగాలను నిర్వహించాల్సి ఉంటుంది.

పై ప్రయోగాలు క్షేత్ర ప్రయోగాలు నిర్వహించడం వల్ల పిల్లలు ప్రయోగ నిర్వహణలో సరైన పరికరాలను ఎంపిక చేసుకోవడం, వాటిని అమర్చడం, పరిశీలించడం, నమోదచేయడం, విశ్లేషించడం, నిర్ధారించడం, సాధారణీకరణ చేయడం. మొదలైన నైపుణ్యాలు సాధించగల్గుతాడు.

4. సమాచార నైపుణ్యాలు - ప్రాజెక్టుపనులు

సమాచార నైపుణ్యాలు:

సమాచార నైపుణ్యాలలో ముఖ్యమైనవి సమాచారం సేకరించడం, సేకరించిన సమాచారాన్ని దత్తాంశ రూపంలో ప్రదర్శించడం. దత్తాంశాన్ని విశ్లేషించడం, నిర్ధారణకు రావడం అనేది చాలా ముఖ్యం.

- నేర్చుకునే క్రమంలో విద్యార్థులు అనేక పద్దతులలో సమాచారం సేకరించవలసిన అవసరం ఏర్పడుతుంది. అలా సేకరించిన సమాచారం వర్గీకరించి, పట్టికలు రూపొందించడం, రూపొందించిన పట్టికల గురించి విశ్లేషించి సొంతంగా నివేదికగా రాయగలగాలి.
- సమాచార సేకరణ, నైపుణ్యం వలన పిల్లలు అనేక రకాల జీవన పరిస్థితులను, సంస్కృతులను, ఇతరుల అభిప్రాయాలను గౌరవించడం.
- పరిసరాల పట్ల సానుభూతి కలిగి ఉండడం. బాధ్యతలు స్వీకరించడానికి సిద్ధంగా ఉండడం.
- తన బలాలు, బలహీనతలను అంగీకరించడం. చొరవచూపడం, పాల్గొనడం.
- ఇతరులతో కలిసి పనిచేయడం, పంచుకోవడం ఇతరులకు సహాయకారులుగా ఉండడం.

ప్రాజెక్టు పనులు:

- ప్రాజెక్టు అనగా విద్యార్థులు ఒక సమస్యను ఎన్నుకొని సమస్య పరిష్కారానికి వివిధ సోపానాలు అనుసరించి నిర్ధారించే ప్రక్రియ.
- ఇది పిల్లల్లో అంతర్గత శక్తులు, సృజనాత్మక శక్తుల వినియోగానికి ఉపయోగపడును.
- ఓపిక, సహనంతో ఫలితాలు వచ్చేదాకా ఎదురుచూడడం.
- జట్టులో నాయకునిగా, అనుయాయుడుగా కూడా ప్రవర్తించడం.
- నివేదికలు రాయడం, వాటిని ప్రదర్శించడం.
- విశ్లేషణాత్మకంగా, ఉదాహరణలతో ఆధారాలతో వివరించడం.
- ఇది జట్టుపని, సహకార భావం, సహనభావం, పెంపొందించడం.

పిల్లలచే క్రింది ప్రాజెక్టుపనులు చేయించవచ్చు.

5. చిత్రాలు - గ్రాఫ్‌లు గీయడం - నమూనాలు చేయడం వీటిద్వారా భావప్రసారం.

- ఇందులో బొమ్మలు గీచి వివరించడం చిత్రాల ద్వారా అభివ్యక్తీకరణ, చిత్రంలో భాగాలను గుర్తించడం వంటి అంశాలు ఉంటాయి.
- పరిసరాల అమరికను, పరిశీలనలను (సూక్ష్మదర్శినిలో) బొమ్మలుగీయడం.
- బ్లాక్ డయాగ్రమ్స్, ఫ్లోచార్ట్స్, వర్గీకరణ పట్టికలు రూపొందించడం.
- తన అభిప్రాయాలను, ఆలోచనను సృజనాత్మక చిత్రాల ద్వారా, నమూనాలు, ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలు తయారుచేయడం ద్వారా వ్యక్తీకరించడం.
- తన సేకరించిన సమాచారాన్ని ,ఫలితాలను వివిధ రేఖాచిత్రాల రూపంలో (బార్ గ్రాఫ్‌లు, పై గ్రాఫ్‌లు) వ్యక్తీకరించడం.

కింద తెల్పిన చిత్రాలు పిల్లలచే గేయించాలి.

6. సౌందర్యాత్మక స్పృహ - ప్రశంస - విలువలు

- పిల్లల్లో పోటీతత్వం పెంచడం, ఓటమి, గెలుపు సమానంగా స్వీకరించే తత్వం పెంపొందించడం.
- పిల్లల్లో వాస్తవాన్ని అంగీకరించడం, ప్రశంశించడం వంటి లక్షణాలు పెంపొందించడం.
- ప్రకృతిలో వివిధ అంశాలను పరిశీలించి వాటిలో దాగివున్న సంబంధాలను గుర్తించడం ద్వారా వాటి ప్రాధాన్యతను గుర్తించడం
- జీవ, భౌతిక, రసాయనిక అంశాలలోని ప్రత్యేకతలను చూసి ఆనందించడం.
- శాస్త్రవేత్తల కృషిని ప్రశంసించడం.
- సైన్స్ క్లబ్బులు, సెమినార్లలో పాల్గొనడం.
- నినాదాలు, కరపత్రాలు, కవితలు మొదలైన రచనలు చేయడం.

10వ తరగతి - సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు

1. ఉష్ణం

1. విషయావగాహన :

- ఉష్ణం, ఉష్ణోగ్రతల భావనలను సొంతమాటల్లో వివరిస్తాడు.
- ఉష్ణం, ఉష్ణోగ్రతల భావనలకు మధ్య గల తేడాలను వివరిస్తాడు.
- ఉష్ణ సమతాస్థితిని, ఉష్ణోగ్రతతో ఎందుకు వివరించాలో కారణాన్ని తెలుపుతాడు.
- ఉష్ణోగ్రతను గతిశక్తి ఆధారంగా వివరిస్తాడు.
- విశిష్టోష్ణం ను వివరిస్తాడు. దానిని కనుగొనడానికి సమీకరణంను రాబడతాడు.
- విశిష్టోష్ణ భావనకు సంబంధించిన ఉదాహరణలు ఇస్తాడు.
- మిశ్రమాల పద్ధతిని తన సొంతమాటల్లో వివరిస్తాడు.
- బాష్పీభవనం, సాంద్రీకరణాలకు ఉదాహరణలు ఇస్తాడు.
- బాష్పీభవనం, సాంద్రీకరణాలకు గల తేడాలను వివరిస్తాడు.
- మరుగుట, కరుగుట, ఘనీభవనంలను వివరిస్తాడు.

2. ప్రశ్నించడం - పరికల్పనలు చేయటం :

- నీళ్ళు మరిగేటప్పుడు బుడగలు ఎందుకు వస్తాయని ప్రశ్నిస్తాడు.
- నీళ్ళు మరగడం మొదలయిన ఉష్ణోత్ర 100° C చేరిన తర్వాత ఉష్ణోగ్రతలో మార్పు ఎందుకు ఉండదని ప్రశ్నిస్తాడు.
- చెరువుల దగ్గర చలికాలంలో వెచ్చగాను ఎండాకాలంలో చల్లగాను ఎందుకుంటుందో పరికల్పన చేస్తాడు.
- మరుగుట; బాష్పీభవనానికి మధ్య గల తేడాను అవగాహన చేసుకోవడానికి ప్రశ్నిస్తాడు.
- చలికాలంలో కొబ్బరినూనె, నెయ్యి గడ్డకడతాయి. పల్లినూనె ఎందుకు గడ్డకట్టదని ప్రశ్నిస్తాడు.
- 50 మి.లీ. నీటితో తయారైన ఏస్ ఘనపరిమాణం ఎందుకు ఎక్కువ ఉంటుందో పరికల్పన చేస్తాడు.

3. ప్రయోగాలు - క్షేత్రపర్యటనలు :

- ఘనపదార్థ విశిష్టోష్ణం ప్రయోగ పూర్వకంగా కనుగొంటాడు.
- వచ్చిన ఫలితాలను నివేదిస్తాడు.

4. సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు :

- నిజజీవితంలో విశిష్టోష్ణం ఇతర ఉపయోగాలకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.

- నీరును పెద్దపెద్ద న్యూక్లియర్ రియాక్టర్‌లలో మితకారణిగా వాడడానికి గల కారణాలపై సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.
- Dew ఏ ప్రదేశాలలో ఏర్పడుతుంది, అలా ఏర్పడడానికి అక్కడి శీతోష్ణస్థితి పరిస్థితులకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.

5. బొమ్మలు గీయడం - నమూనాల తయారి :

- కాలం, ఉష్ణోగ్రతల మధ్య గ్రాఫ్‌ని; నీరు వివిధ స్థితుల్లో మార్పు చెందడానికి సంబంధించిన పటాలను గీస్తాడు.
- ఉష్ణోగ్రత మార్పులకు పదార్థ అణువుల గతిశక్తికి గల సంబంధాన్ని తెలిపే పటాలను గీసి వివరిస్తాడు.

6. అభినందించడం - సౌందర్యాత్మక స్పృహ కలిగివుండటం-విలువలు పాటించటం

- ఉష్ణం-ఉష్ణోగ్రతల భావనలు మరియు ఉష్ణ సంబంధిత అంశాలు నిజజీవిత సందర్భాలను వివరించడాన్ని అభినందిస్తాడు.
- ఉష్ణం ఉపయోగపడే తీరును ప్రశంసిస్తాడు.

7. నిజజీవిత వినియోగం - జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి కల్గి వుండటం

- విశిష్టోష్ణంనకు సంబంధించి తను నేర్చుకున్న జ్ఞానాన్ని నిజజీవితంలో వినియోగిస్తాడు.
- నీరు - విశిష్టోష్ణం - ఉపయోగాలను నిజజీవితంలో వినియోగిస్తాడు.
- ఉష్ణం - ఉష్ణోగ్రతకు సంబంధించి - తాను పొందిన జ్ఞానాన్ని వినియోగించుకొని జీవావరణాన్ని కాపాడటంలో బాధ్యత వహిస్తాడు.

2. రసాయన చర్యలు - సమీకరణాలు

విషయావగాహన

- విద్యార్థులు, రసాయన సంయోగం, రసాయన స్థానభ్రంశం, రసాయన వినియోగం, ద్వంద్వ వినియోగం మొదలైన రసాయన చర్యలు జరిగే విధానం గురించి, రసాయన సమీకరణాలను రాయడంలో, తుల్యం చేయడంలో పాటించవలసిన విధానాలను వివరిస్తారు.
- వివిధ రకాల రసాయన చర్యలకు ఉదాహరణలిస్తారు.
- నిర్దిష్ట పదార్థాల మధ్య మాత్రమే రసాయన చర్యలు జరగడానికి గల కారణాలను వివరిస్తారు.
- రసాయన సంయోగం, వియోగం, స్థానభ్రంశం, ద్వంద్వ వినియోగం, ఆక్సీకరణ, క్షయకరణ చర్యల మధ్య గల పోలికలు, భేధాలను తెలుపుతారు.
- రసాయన సమీకరణాల ఆధారంగా సమస్యలను సాధించగలుగుతారు.

ప్రశ్నించడం – పరికల్పనలు చేయడం

- రసాయన చర్యలలో ఏర్పడే ఉత్పన్నాలను ఊహించగలుగుతారు.
- వివిధ రకాల రసాయన చర్యలు జరిగేటప్పుడు ఏర్పడే ఉత్పన్నాలను గురించి ప్రశ్నిస్తాడు.
- ఇనుము వంటి పదార్థాలు తుప్పు పట్టకుండా పాటించే చర్యలను గురించి ప్రశ్నిస్తారు.

ప్రయోగాలు నైపుణ్యాలు – క్షేత్ర పరిశీలనలు

- బేరియా సల్ఫేట్ అవక్షేపం ఏర్పడటం, హైడ్రోజన్ వాయువు, Co_2వాయువుల ఉత్పత్తి, నీటి విద్యుత్ విశ్లేషణం, ఎడ్ అయోడైడ్ ఏర్పడటం, కాపర్ ఆక్సైడ్‌లో జరిగే క్షయకరణ చర్య మొదలైన ప్రయోగాలను చేస్తారు.
- రసాయన సంయోగం, వియోగం, స్థానభ్రంశం, ద్వంద్వవియోగం, ఆక్సీకరణ, క్షయకరణం మొదలైన భావనలను వివరించడానికి ప్రయోగాలను చేస్తారు.

సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు

- వివిధ రకాల రసాయన చర్యలు ఉపయోగించి విభిన్న పదార్థాలను తయారుచేయడానికి సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరిస్తారు.
- ఇనుము తుప్పుపట్టకుండా అనుసరించే పద్ధతులకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరించి, నివేదికలు రూపొందిస్తారు.

బొమ్మలు గీయటం – నమూనాల ద్వారా భావ ప్రసారం

- రసాయన సంయోగం, వియోగం, స్థానభ్రంశం, ద్వంద్వ వియోగం, విద్యుత్ విశ్లేషణం, ఆక్సీకరణ, క్షయకరణ చర్యలకు సంబంధించిన ప్రయోగాల అమరికను తెలియజేసే పటాలను గీస్తారు.
- రసాయన సమీకరణాలు, తుల్యం చేయడంలో పాటించే నియమాలను వివరించడం, ఫ్లోచార్ట్‌లను, నమూనాలను రూపొందిస్తారు.

సౌందర్యాత్మక స్పృహ/ ప్రశంస/ విలువలు

- వివిధ రకాల పదార్థాలు చూపే రసాయన స్వభావాలను, రసాయన చర్యల ద్వారా ఏర్పడే ఉత్పన్నాలను ప్రశంసిస్తాడు.
- ఆక్సీకరణ, క్షయకరణ చర్యలు, ఉష్ణమోచక, ఉష్ణగ్రాహక చర్యల ద్వారా జరిగే రసాయనిక ప్రక్రియలలో గల అద్భుతాలను గుర్తించగలుగుతారు.

జీవవైవిధ్యం – నిజ జీవిత వినియోగం

- పదార్థాలు ప్రదర్శించే రసాయన చర్యా వైవిధ్యాలను గుర్తిస్తారు.
- విభిన్న రసాయన చర్యల ఫలితాలను దైనందిన జీవితంలో ఎదురయ్యే సమస్యలను పరిష్కరించుకోవటంలో ఉపయోగించుకొంటారు.

3. కాంతి పరావర్తనం

1. విషయావగాహన :

- సమతల దర్పణాల వల్ల జరిగే కాంతి పరావర్తనాన్ని వివరిస్తాడు.
- సమతల దర్పణాల వల్ల ఏర్పడే ప్రతిబింబాలు ఏర్పడే విధానాన్ని కారణాలతో వివరిస్తాడు.
- గోళాకార దర్పణాలలో జరిగే కాంతి పరావర్తనాన్ని వివరిస్తాడు.
- గోళాకార దర్పణాల వల్ల ఏర్పడే ప్రతిబింబాలు ఏర్పడే విధానాన్ని కారణాలతో వివరిస్తాడు.
- దర్పణ సూత్రాన్ని ఉత్పాదిస్తాడు, వివరిస్తాడు.
- Praxial approximation ఆవశ్యకతను తెలియజేయగలడు ; కారణాలు తెలుపుతాడు.

2. ప్రశ్నించడం – పరికల్పనలు చేయటం :

- విద్యార్థులు సమతల దర్పణాలు; గోళాకార దర్పణాలలో లంబం ప్రాముఖ్యతను గూర్చి ప్రశ్నిస్తారు.
- సమతల, గోళాకార దర్పణాలపై కాంతి పతనం చెందినపుడు జరగబోయే ఫలితాలను ఊహిస్తాడు.

3. ప్రయోగాలు – క్షేత్రపరిశీలనలు :

- గోళాకార దర్పణాలు నాభ్యాంతరం కనుగొను ప్రయోగాన్ని చేస్తాడు.
- సమతల దర్పణాల వల్ల ఏర్పడే ప్రతిబింబాల సంఖ్యలో మార్పును ప్రయోగం ద్వారా వివరిస్తాడు.

4. సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు :

- గోళాకార దర్పణాలు నిజజీవితంలో ఏఏ సందర్భాలలో ఉపయోగిస్తారో సమాచారం సేకరిస్తాడు.
- కాంతి పరావర్తనం ఆధారంగా చేసుకొని రూపొందిన పరికరాలు, అలంకరణ వస్తువుల సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.

5. బొమ్మలు గీయడం – నమూనాల తయారి :

- కిరణ చిత్రాలను గీస్తాడు. దర్పణ సూత్రాలను వివరిస్తాడు.
- సోలార్‌కుక్కర్ నమూనాను తయారుచేస్తాడు. దానిలో కాంతి పరావర్తనం ఏవిధంగా పనిచేస్తుందో తెలుపుతాడు.
- u, v ల మధ్య సంబంధాన్ని వివరిస్తూ గ్రాఫ్‌లు గీస్తాడు.

6. అభినందించడం – సౌందర్యాత్మక స్పృహ కలిగివుండటం-విలువలు పాటించటం

- దర్పణాలు కనుగొన్న తీరును, శాస్త్రవేత్తల శ్రమను గౌరవిస్తాడు.
- దర్పణాల ఉపయోగాలను తెలుసుకొని, దాని ప్రభావాన్ని అభినందిస్తాడు. పూర్వకాలంలో యుద్ధాలలో దర్పణాలను వాడిన వైనం గురించి తెలిపే కథలను సేకరించి చదువుతాడు.

7. నిజజీవిత వినియోగం – జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి కల్గి వుండటం

- కాంతి పరావర్తనంలో నేర్చుకున్న జ్ఞానాన్ని నిజజీవితంలో వినియోగిస్తాడు.
- ఫార్ములాలను సరైన విధంగా వినియోగించి సమస్యలు పరిష్కరిస్తాడు.

4. ఆమ్లాలు – క్షారాలు – లవణాలు

విషయావగాహన

- విద్యార్థి వివిధ ఆమ్ల, క్షార పదార్థాల ధర్మాలను, అవి లోహాలతో, అలోహాలతో జరిపే ఆక్సీకరణ చర్యలను, తటస్థీకరణ చర్యలను, ఆమ్ల క్షారబలాలు, P^H సూచిక ఉప్పు ఉత్పన్నాలను, వివిధ లవణాల ఉపయోగాలను వివరిస్తాడు.
- ఆమ్లాలు, క్షారాలు, లవణాలు వాటి ఉత్పన్నాలకు ఉదాహణలిస్తాడు.
- ఆమ్ల, క్షారాలు లోహాలు, అలోహాలతో జరిపే చర్యలలో పోలికలు, భేదాలు గుర్తిస్తాడు.
- వివిధ ఆమ్ల, క్షార పదార్థాల బలాలకు కారణాలు వివరిస్తారు. తటస్థీకరణం ద్వారా లవణాలు ఏర్పడడానికి కారణాలు వివరిస్తారు.
- లోహ, అలోహాలతో ఆమ్లక్షారాలు ప్రదర్శించే చర్యాశీలతలను విశ్లేషిస్తాడు.

ప్రశ్నించడం – పరికల్పనలు చేయడం

- ఆమ్ల క్షార పదార్థాల ఉదజని సూచిక, తటస్థీకరణ చర్యలు, ఆమ్ల–క్షార బలాలు, లవణాల ఉత్పన్నాల గురించి అర్థం చేసుకోవడానికి ప్రయత్నిస్తాడు.
- ఆమ్ల, క్షారాలు లోహ, అలోహ ఆక్సైడ్‌లతో చూపే చర్యాశీలతలను పరికల్పన చేస్తాడు.
- P^H విలువ పెరగటం, తగ్గటం వలన పదార్థాలపై కలిగే ప్రభావాన్ని పరికల్పన చేస్తాడు.

ప్రయోగాలు – క్షేత్ర పరిశీలనలు

- ఆమ్ల క్షారాలు లోహాలతో జరిపే చర్య, కార్బోనేట్‌లతో జరిపే చర్యలు, తటస్థీకరణ చర్యలు ఆమ్లాల విద్యుత్‌వాహకత, HCl తయారీ P^H గుర్తించుట వంటి ప్రయోగాలు చేస్తాడు.
- పై ప్రయోగాలకు కావలిసిన ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలను, అమరిక విధానాలను సూచిస్తాడు. ఫలితాల ఆధారంగా నివేదికలు రూపొందించి, ప్రదర్శిస్తాడు.

సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు

- P^H స్కేలు, వివిధ లవణాల ఉపయోగాలు, ఆమ్ల, క్షార ప్రభావాల గురించిన సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.
- వివిధ ఆమ్ల క్షారాలు, లిట్మస్‌తో జరిపే చర్య ఫలితాలకు సంబంధించిన సమాచార పట్టికలను విశ్లేషిస్తాడు.

బొమ్మలు గీయటం – నమూనా చేయడం ద్వారా భావ ప్రసారం

- జింకు ముక్కలు సజల HCl హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో జరిపే చర్య. కార్బోనేట్‌ల రసాయన చర్యలు, లవణాలలో విద్యుత్ వాహకత, స్ఫటికీకరణం మొదలైన ప్రక్రియలను బొమ్మలు గీసి వివరిస్తాడు.
- P^H స్కేలు నమూనాను రూపొందిస్తాడు.

సౌందర్యాత్మక స్పృహ/ ప్రశంస/ విలువలు

- ఆమ్ల క్షార బలాల ఆధారంగా వివిధ పదార్థాలు చూపే చర్యాశీలతలను ప్రశంసిస్తాడు.
- వివిధ రకాల ఆమ్లాలు – క్షారాలు తటస్థీకరణం ద్వారా లవణాలు ఏర్పరచడాన్ని అభినందిస్తాడు.
- ప్రకృతిలో వివిధ రసాయన పదార్థాలు ఆమ్ల క్షార ప్రభావాలను ప్రత్యేకంగా ప్రదర్శించడాన్ని గుర్తిస్తాడు.

జీవవైవిధ్యం – నిజ జీవిత వినియోగం

- P^H మానాన్ని దృష్టిలో ఉంచుకొని వివిధ రకాల పదార్థాలు, ఆమ్లాలు, క్షారాలు, తటస్థ పదార్థాలుగా వ్యవహరించటంలో గల వైవిధ్యాన్ని గుర్తిస్తాడు.
- వివిధ రకాల ఆమ్లాలు, క్షారాలు, లవణాలు, తటస్థీకరణ చర్యలను నిజజీవిత సందర్భాలలో వినియోగించుకొంటాడు, ఎదురయ్యే సమస్యలకు పరిష్కారాలను సూచిస్తాడు.

5. సమతలంగుండా కాంతి వక్రీభవనం

1. విషయావగాహన :

- వక్రీభవన భావనను తను సొంతమాటల్లో వివరిస్తాడు.
- ఫెర్మాట్ సూత్రాన్ని వివరిస్తాడు.
- ఫెర్మాట్ సూత్రం నుండి స్నెల్ నియమాన్ని రాబడతాడు.
- ఎండమావులు ఏర్పడిన విధానానికి కారణాలు తెలియజేస్తాడు.
- ఎండమావులు దృష్టి భ్రమలను గురించి విశదీకరించగలడు.
- వక్రీభవనానికి ఉదాహరణలు ఇవ్వగలడు.
- గాజుపలక ద్వారా వక్రీభవనాన్ని కారణాలు వివరించగలడు.
- స్నెల్ నియమ ఆవశ్యకతను వివరించగలడు.
- సంపూర్ణాంతర పరావర్తనాన్ని సోదాహరణంగా వివరిస్తాడు; ఉదాహరణలు ఇస్తాడు.

2. ప్రశ్నించడం – పరికల్పనలు చేయటం :

- ఫెర్మాట్ సూత్రం నుండి స్నెల్ నియమాన్ని రాబట్టే క్రమంలో వచ్చిన సందేహాలు తీర్చుకోవడానికి ప్రశ్నిస్తాడు.
- ప్రయోగాల్లో వచ్చిన ఫలితాలను విశ్లేషించడానికి ముందుగానే పరికల్పనలు చేస్తాడు.

- గాజుపలక గుండా వక్రీభవనం జరిగే క్రమంలో వచ్చే సందేహాలకు సంబంధించిన పరికల్పనలు చేస్తాడు; ఫలితాలను ముందుగానే అంచనా వేస్తాడు.

3. ప్రయోగాలు - క్షేత్రపర్యటనలు :

- ప్రయోగాన్ని చేసి sin i/sin r విలువ స్థిరమని చూపుతాడు.
- వక్రీభవనాన్ని వివరించే ప్రయోగాలను జాగ్రత్తగా నిర్వహించడానికి తగు జాగ్రత్తలు తీసుకుంటాడు.
- గాజు దిమ్మతో ఏర్పడే ప్రతిబింబ స్వభావం, స్థానాలను గుర్తించడానికి చేసిన ప్రయోగాల్లో వచ్చిన ఫలితాలకు నివేదికను సిద్ధం చేస్తాడు.

4. సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు :

- వక్రీభవన గుణకం, సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం ధర్మాలను వివరించడానికి ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలను తయారుచేస్తాడు.
- Internet నుండి వక్రీభవనం సంపూర్ణ అంతర పరావర్తన నియమాలను ఉపయోగించి తయారయ్యే పరికరాలకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.

5. బొమ్మలు గీయడం - నమూనాల తయారి :

- వక్రీభవనాన్ని వివరించే పటాలను గీస్తాడు.
- సంపూర్ణాంతర పరావర్తనాన్ని వివరించే పటాన్ని గీస్తాడు.
- గాజుపలక ప్రయోగాన్ని పటం రూపంతో వ్యక్తం చేస్తాడు.

6. అభినందించడం - సౌందర్యాత్మక స్పృహ కలిగివుండటం-విలువలు పాటించటం

- ఎండమావులు ఏర్పడడంలో గల శాస్త్రీయతను గుర్తించి అభినందిస్తాడు.
- వేలాడే దీపపు స్తంభాలు (షాండ్లియర్స్) మొదలైన వాటిలో నుండి మిరుమిట్లు గొలిపే కాంతి వెదజల్లడానికి ఆస్వాదిస్తాడు.

7. నిజజీవిత వినియోగం - జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి కల్గి వుండటం

- తను నేర్చుకున్న వక్రీభవనం, వక్రీభవనగుణకం సంపూర్ణాంతర పరావర్తన జ్ఞానాలను నిత్యజీవిత సమస్యలను పరిష్కరించుకోవడంలో వినియోగిస్తాడు.
- కెలిడియోస్కోపు వంటి పరికరాలను సొంతంగా తయారుచేస్తాడు.

6. వక్రతలాలగుండా కాంతి వక్రీభవనం

1. విషయావగాహన :

- సమతలంగుండ కాంతి వక్రీభవన జ్ఞానం ఆధారంగా వక్రతలాల గుండా కాంతి వక్రీభవనాన్ని వివరిస్తాడు.
- వక్రతలాల వద్ద వక్రీభవనం జరిగేటప్పుడు ఆ తలాల వద్ద ఉపయోగించవలసిన పదాలను భావనలను వివరిస్తాడు.
- కటకాలు; వాటిలోని రకాలకు ఉదాహరణలిస్తాడు.
- కటకాలలో కిరణచిత్రాలను గీయటానికి కావలసిన సూత్రాలను వివరిస్తాడు.
- కిరణచిత్రాలు గీయుటలో పాటించాల్సిన సూత్రాలను, కారణాలను విశదీకరిస్తాడు.
- కటక సూత్రాన్ని ఉత్పాదిస్తాడు.
- కటకతయారీ ఫార్ములాను ఉత్పాదిస్తాడు.

2. ప్రశ్నించడం - పరికల్పనలు చేయటం :

- విద్యార్థి వక్రతలాల వద్ద ఫార్ములాను ఉత్పాదించే క్రమంలో గల సందేహాలను ప్రశ్నిస్తాడు.
- $\frac{n_2}{v} - \frac{n_1}{u} = \frac{n_2 - n_1}{R}$ ను ఉత్పాదించే క్రమంలో గల approximations ను ఊహిస్తాడు.
- కటకాలతో చేసే ప్రయోగ ఫలితాలను ముందుగానే అంచనా వేస్తారు.
- కిరణచిత్రాలను గీయటంలో గల సందేహాలను ప్రశ్నిస్తాడు.
- నీటిలో మునిగివున్న కటక నాభ్యంతర దాని పరిసరాలపై ఆధారపడుతుందని వచ్చే సందేహాలను నివృత్తి చేసుకోవడానికి ప్రశ్నిస్తాడు.

3. ప్రయోగాలు - క్షేత్రపర్యటనలు :

- కటకాల నాభ్యాంతరాన్ని ప్రయోగపూర్వకంగా కనుగొంటాడు.
- వక్రతలాల ద్వారా కాంతి వక్రీభవనం, ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానం తెలిపే ప్రయోగాలను చేసి ఫలితాలను విశ్లేషిస్తాడు.

4. సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు :

- కటక ఉపయోగాలు సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.

5. బొమ్మలు గీయడం - నమూనాల తయారి :

- కటకాల వద్ద కాంతి వక్రీభవనానికి కిరణచిత్రాలను గీస్తాడు.
- కటక తయారీ ఫార్ములాకు సంబంధించిన పటాన్ని గీస్తాడు.
- కటక సూత్రంకు సంబంధించిన పటాన్ని గీస్తాడు, వివరిస్తాడు.

6. అభినందించడం – సౌందర్యాత్మక స్పృహ కలిగివుండటం–విలువలు పాటించటం

- ఒక నిర్దిష్ట ప్రదేశంలో ఉన్నపుడు మాత్రమే తెరపై ప్రతిబింబం ఏర్పడడంలోగల వైవిధ్యాన్ని ప్రశంసిస్తాడు.
- కొన్ని వక్రీభవనంచెందే కిరణాలు పారాక్సిబుల్ కిరణాలుగా పనిచేయడంలో గల ప్రత్యేకతను గుర్తిస్తాడు.

7. నిజజీవిత వినియోగం – జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి కల్గి వుండటం

- కటక జ్ఞానాన్ని వాడి విద్యార్థి నిజజీవిత సమస్యలను అధిగమిస్తాడు.
- ఆకాశంలో ఎగిరే పక్షి నేలమీద ఆహారాన్ని గుర్తించడం, వేగం వచ్చి దానిని అందుకోవడంలో ప్రతిబింబం, వక్రీభవనం భావనలను అన్వయించుకుంటాడు.

7. మానవుని కన్ను - రంగుల ప్రపంచం

1. విషయావగాహన :

- కన్ను దృష్టికోణం, కన్ను సర్దుబాటు; కన్ను నిర్మాణం వివరిస్తాడు.
- స్పష్టమైన దృష్టి కనీస దూరం, దృష్టికోణం విలువలకు వ్యక్తి వయస్సుకు గల సంబంధాన్ని వివరిస్తాడు.
- కంటి దోషాలను కారణాలతో వివరిస్తాడు.
- కటక సామర్థ్యాన్ని కంటి దోషాలను ఎలా నివారించాలో సూచనలు చేస్తాడు.
- కాంతి విక్షేపణానికి గల కారణాలను విశదీకరిస్తాడు.
- RAINBOW ఏర్పడు విధానాన్ని వివరిస్తాడు.
- పరిక్షేపణాన్ని దాని ద్వారా కలిగే ఫలితాలను వివరిస్తాడు.
- సూర్యోదయం, సూర్యాస్తమయ సమయాలలో ఎర్రగా కనబడడానికి కారణాలు తెలుపుతాడు.

2. ప్రశ్నించడం – పరికల్పనలు చేయటం :

- పరిక్షేపణ ప్రక్రియపై కన్ను పనితీరుపై సందేహాలను నివృత్తి చేసుకోడానికి ప్రశ్నిస్తాడు.
- ఇంద్రధనుస్సులో రంగులకు గల కారణాలపై గల సందేహాలపై ప్రశ్నిస్తారు.
- కంటిలో రెటీనా స్థానం మారితే కలిగే ఫలితాలను పరికల్పన చేస్తాడు.

3. ప్రయోగాలు – క్షేత్రపర్యటనలు :

- వక్రీభవనగుణకం కనుగొనుటకు పట్టకంతో ప్రయోగాలు చేస్తాడు.
- కాంతి విశ్లేషణం, పరిక్షేపణం వివరించడానికి ప్రయోగాలు చేస్తాడు.

4. సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు :

- విద్యార్థి విక్షేణ ప్రక్రియ ; పరిక్షేపణ ప్రక్రియలకు సంబంధించిన ఇతర అనువర్తనాల సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.
- పట్టకాలు ఉపయోగాల గురించిన సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.
- సర్ సి.వి. రామన్‌గారు (CV Raman) చేసిన పరిశోధన అంశాలను, సేకరిస్తాడు.

5. బొమ్మలు గీయడం – నమూనాల తయారి :

- కన్ను నిర్మాణాన్ని తెలిపే పటాన్ని గీయగలడు.
- కటకం ఉపయోగించి కన్ను – వాటి దోషాలు, నివారించే పద్ధతులకు సంబంధించిన పటాలను గీస్తాడు.
- కాంతి విక్షేపణం, పరిక్షేపణాన్ని పటాలు గీసి వివరిస్తాడు, విశ్లేషిస్తాడు.
- పట్టక ప్రయోగంలో లభించిన విలువల ఆధారంగా గ్రాఫ్ గీయగలడు.
- ఇంద్రధనుస్సు ఏర్పడడంలో నీటిబిందువు పాత్రను తెలిపే పటాన్ని గీయగలడు.

6. అభినందించడం – సౌందర్యాత్మక స్పృహ కలిగివుండటం–విలువలు పాటించటం

- రంగులను గుర్తించడంలో కన్ను పనితీరును అభినందిస్తాడు.
- కన్నుపై దుష్ప్రభావాలు కలిగించే అంశాలకు దూరంగా ఉంటాడు.
- దృష్టి లోపాలతో బాధపడే వ్యక్తుల పట్ల సేవాభావం కల్గి ఉంటాడు.
- ఇంద్రధనుస్సు ఏర్పడడం – దానిని తరంగ భావనతో వివరించడానికి సంసిద్ధతను వ్యక్తం చేస్తాడు.
- మనచుట్టూ ఉన్న వాతావరణంలో గల కాంతికి సంబంధించిన అంశాలపట్ల ఆసక్తిని కల్గిఉంటాడు.
- రామన్ జీవిత విశేషాలు ప్రయోగఅంశాల సమాచారం చదివి, నివేదిక రాస్తారు.

7. నిజజీవిత వినియోగం – జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి కల్గి వుండటం

- కంటి దోషాలు, నివారణ మార్గాలు, కంటి అద్దాల వినియోగం సందర్భంలో విక్షేపణ ధర్మాల జ్ఞానాన్ని వినియోగించుకుంటాడు.
- మరణాంతరం కన్ను దానం చేయవలసిన బాధ్యతను గ్రహిస్తాడు. తదనుగుణంగా ప్రవర్తిస్తాడు.

8. పరమాణు నిర్మాణం

విషయావగాహన

- విద్యార్థి కాంతి తరంగ లక్షణాలను, విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటం, బోర్, సోమర్‌ఫీల్డ్ పరమాణు నమూనాలను, క్వాంటం సిద్ధాంతాన్ని, ఎలక్ట్రాన్ నిర్మాణాన్ని వివరించే సూత్రాలను వివరిస్తాడు.

- వివిధ క్వాంటం సంఖ్యలకు ఉదాహరణలిస్తాడు.
- పౌలి, ఆఫ్ బౌ, హుండ్ నియమాలను సందర్భానుసారంగా ఉపయోగించగలుగుతాడు.
- బోర్, సోమర్ ఫీల్డ్ పరమాణు నమూనాల మధ్య గల పోలికలు, బేధాలను వివరిస్తాడు.
- కాంతి తరంగ స్వభావాన్ని ప్రదర్శిస్తోందనడానికి గల కారణాలను వివరిస్తాడు.
- మొహిలర్ చార్ట్ ఆధారంగా ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలను రాయగలుగుతాడు. శక్తి స్థాయిలను విశ్లేషించగలుగుతాడు.
- విద్యుదయస్కాంత వర్ణపట సమీకరణాలు $E=h\upsilon$.nl^x $2n^2$ మొ॥ వాటిని వివరించగలుగుతాడు.

ప్రశ్నించడం – పరికల్పనలు చేయడం

- విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటాలు, వివిధ పరమాణు వర్ణపటాలు, క్వాంటం సంఖ్యల గురించి తెలుసుకోవడానికి గాను ప్రశ్నిస్తాడు.
- n.l.m. విలువలను ఆధారంగా చేసుకొని ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలను, శక్తి స్థాయిలను ఊహించగలుగుతాడు.
- ఆఫ్ బౌ, పౌలి, హుండ్ నియమాల ప్రకారం తరువాత శక్తి స్థాయిని ఊహించగలుగుతాడు.

ప్రయోగాలు – క్షేత్ర పరిశీలనలు

- విద్యుదయస్కాంత, హైడ్రోజన్ వర్ణపటాల నమూనాల ఆధారంగా పరమాణు నిర్మాణాలను వ్యాఖ్యానించ గలుగుతాడు.
- బోర్, సోమర్‌ఫీల్డ్ ప్రతిపాదిత పరమాణు సిద్ధాంతాలకు సంబంధించిన ప్రయోగాల విశేషాలకు మరియు ఫలితాలను చర్చిస్తారు.

సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు

- బోర్, సోమర్‌ఫీల్ట్, మాక్స్ ప్లాంక్ మొ॥ శాస్త్రవేత్తల ప్రయోగాలకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరించి వార్తా వ్యాఖ్యాలను తయారుచేస్తారు.
- వివిధ మూలకాల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలకు సంబంధించిన సమాచార పట్టికలను నింపుతారు.
- క్వాంటం సంఖ్యలు ఆధారంగా శక్తి స్థాయిల అమరికను అర్థం చేసుకోవడానికి పట్టికలను రూపొందిస్తారు.

బొమ్మలు గీయటం

- బోర్, సోమర్‌ఫీల్డ్ పరమాణు నమూనాల చిత్తు పటాలను గీస్తారు.
- ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి ఫ్లో చార్టులను రూపొందిస్తారు.

సౌందర్యాత్మక స్పృహ – ప్రశంస – విలువలు

- విద్యుదయస్కాంత వర్ణపటంలోని అద్భుతాలను ప్రశంసిస్తాడు.
- అత్యంత సూక్ష్మమైన పరమాణువుల అంతర్గత నిర్మాణాలను వివరించే ఆవిష్కరణలను ప్రశంసిస్తాడు.

- ప్రయోగాల ద్వారా నిరూపితం కాలేని శాస్త్రీయ అంశాలను, గణిత సూత్రాల ద్వారా నిరూపించడాన్ని (క్యాంటా సంఖ్యలు) ప్రశంసిస్తాడు.

జీవ వైవిధ్యం – నిజ జీవిత వినియోగం

- అతి సూక్ష్మ ప్రపంచంలోని (పరమాణువులు, ఎలక్ట్రాన్‌లు, న్యూట్రాన్‌లు) వైవిధ్యాలను గుర్తిస్తారు.
- క్వాంటం సంఖ్యల ఆధారంగా ఇతర మూలకాల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలను రాయటంలో మోహిలర్ చిత్రాలను ఉపయోగించుకుంటారు.

9. మూలకాల వర్గీకరణ – ఆవర్తన పట్టిక

విషయావగాహన

- డోబరైనర్ త్రికసిద్ధాంతం, న్యూలాండ్స్ అష్టక సిద్ధాంతం, మోడలీఫ్ ఆవర్తన పట్టిక లక్షణాలు ఆధునిక ఆవర్తన పట్టిక స్వరూప స్వభావాలు, లక్షణాలను గురించి వివరిస్తాడు.
- పరమాణు సంఖ్యలు, ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాల ఆధారంగా మూలకాలను వర్గీకరించగలుగుతాడు.
- మెండరీఫ్ ఆవర్తన పట్టికకు, ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికకు గల తేడాలను వివరించగలుగుతాడు.
- డోబరైనర్, న్యూలాండ్స్ సిద్ధాంతాల ప్రకారం వేర్వేరు మూలకాలు, ఒకే లక్షణాలు చూపడానికి గల కారణాలను తెలుపుతారు.
- పరమాణు వ్యాసార్థం, పరమాణు పరిమాణం, ఆయనీకరణ శక్తి, ఎలక్ట్రాన్ అఫినిటి మొ॥న అంశాలు ఆవర్తన పట్టికలో మారుతున్న విధానాన్ని విశ్లేషించగలుగుతారు.
- చర్యా సమీకరణాలను విశ్లేషించగలుగుతారు.

ప్రశ్నించటం – పరికల్పనలు చేయటం

- కొన్ని మూలకాలు సామాన్య లక్షణాలను ప్రదర్శించడం, ఇతర మూలకాలతో పోల్చినపుడు ప్రత్యేకంగా ఉండటం వంటి అంశాలపై ప్రశ్నించగలుగుతారు.
- మెండలీఫ్ పరికల్పనలను తరువాత కాలంలో జరిగిన నిరూపణలను చర్చించగలుగుతారు.
- పీరియాడిసిటి ఆధారంగా మూలక ధర్మాలను పరికల్పన చేయగలరు.

ప్రయోగాల – క్షేత్ర పరిశీలనలు

- డోబరైనర్ త్రికాలు, న్యూలాండ్స్ అష్టకాలు, మోండలీఫ్ ఆవర్తన నియమాల ఆధారంగా చర్చించగలరు.
- పీరియడ్‌లు–గ్రూపులలో జరిగే మార్పులకు ఆధారాలు చర్చిస్తారు.

సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు

- మెండలీఫ్ పరికల్పిత మూలకాలకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరించి, విశ్లేషిస్తారు.
- ఆవర్తన పట్టిక ఆధారంగా గ్రూప్‌లు, పీరియడ్‌లలో వివిధ మూలకాలు ప్రదర్శించే లక్షణాలకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని పట్టికల రూపంలో రూపొందించి ప్రదర్శిస్తారు.
- ఆయనీకరణ శక్తి, ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటి వంటి ధర్మాలను వివరించడానికి కావాల్సిన అనుబంధ సమాచారాన్ని సేకరించి, ప్రదర్శిస్తారు.

బొమ్మలు గీయటం – నమూనాలు తయారు చేయటం

- డోబరైనర్, న్యూలాండ్స్, మెండలీఫ్ ఆవర్తన నియమాలను వివరించేందుకు ఫ్లో చార్టులను రూపొందిస్తారు.
- ఆధునిక ఆవర్తన పట్టిక లక్షణాలను తెలిపేందుకు బ్లాక్ డయాగ్రాం, ఫ్లో చార్టులను రూపొందిస్తారు.

సౌందర్యాత్మక స్పృహ – ప్రశంస – విలువలు

- ప్రకృతిలో వివిధ మూలకాలు వైవిధ్యభరితమైన లక్షణాలు ప్రదర్శించడాన్ని ప్రశంసిస్తారు.
- మెండలీఫ్ పరికల్పనలు నిరూపితం కావడాన్ని, మూలకాలు ఒక క్రమమైన పద్ధతిలో అమరి ఉండటాన్ని అభినందిస్తాడు.

జీవ వైవిధ్యం – నిజ జీవిత వినియోగం

- విభిన్న లక్షణాలు గల మూలకాలు క్రమానుగత అమరికను ప్రదర్శించటంలో గల వైవిధ్యాన్ని గుర్తిస్తారు.
- ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలో గ్రూపులు, పీరియడ్‌ల మధ్యగల సంబంధాన్ని, మూలక ధర్మాలను గుర్తిస్తారు.
- రసాయన శాస్త్ర సమస్యల పరిష్కారంలో ఆవర్తన పట్టిక నియమాలను సందర్భానుసారంగా వినియోగించుకుంటారు.

10. రసాయన బంధం

విషయావగాహన

- లూయీ చుక్కల పద్ధతి, ఆయానిక, సమయోజనీయ బంధ నియమాలు, పదార్థ ధర్మాలు, అష్టక సిద్ధాంతం, నీరు, ఆక్సిజన్ మొదలైన అణు నిర్మాణాలు, వేలన్సీ బాధ సిద్ధాంతం, సంకరీకరణాలను గురించి వివరిస్తారు.
- నీరు, అమ్మోనియా అణువుల మధ్య తేడాలు, అయనీక సమయోజనీయ బంధాలు, $Sp\text{-}Sp^2$……… సంకరీకరణాల మధ్య గల తేడాలను వివరిస్తారు.
- అణువుల బంధకోణానికి, ధర్మాలకు గల కారణాలను వివరిస్తారు.
- అణువుల స్థిరత్వానికి, అష్టక నియమాన్ని పాటించడానికి, రసాయన బంధంలో పాల్గొనడానికి గల కారణాలను వివరిస్తారు.
- అణు నిర్మాణాలను, సంకరీకరణ భావనల ద్వారా వ్యాఖ్యానిస్తారు.

ప్రశ్నించటం - పరికల్పనలు చేయటం

- లూయిా చుక్కల పద్ధతి, అయానిక, సమయోజనీయ పదార్థ ధర్మాలు, అణు నిర్మాణాలపై మరింత అవగాహనను పొందడానికి ప్రశ్నిస్తారు.
- పరమాణువులు బంధంలో పాల్గొన్నప్పుడు అణువులను ఏర్పరచటంలో భాగం పంచుకొని ఆర్బిటాళ్ళ ఆకారాలను తద్వారా ఏర్పడే అణు నిర్మాణాన్ని పరికల్పన చేస్తారు.
- సంకరీకరణం ద్వారా ఏర్పడే సంకర ఆర్బిటాళ్ళ ఆకారాలను ఊహిస్తారు.
- నీటి అణువు బంధకోణం108^0 లుగా ఉంటే జరిగే పర్యవసానాలను పరికల్పన చేస్తారు.

ప్రయోగాలు - క్షేత్ర పరిశీలనలు

- అణు నిర్మాణాలను, సంకర ఆర్బిటాళ్ళ దృష్ట్యా వివరించడానికి రసాయన బంధ నియమాలను ఉపయోగించుకుంటారు.
- లూయిా చుక్కల పద్ధతిలో గల మౌళిక అంశాలను చర్చిస్తారు.
- రసాయన బంధం తద్వారా ఏర్పడే అణువుల ఆకారం, బంధకోణం గురించి చర్చిస్తారు.

సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు

- పదార్థాల స్వభావానికి, అణువుల అమరికకు, బంధ కోణాలకు, అది ఏర్పరచే బంధాలకు గల కారణాలను గురించిన సమాచారాన్ని సేకరిస్తారు.
- సంకరీకరణం, ఆర్బిటాళ్ళ ఆకారాలకు గల సంబంధాన్ని, అవసరమైన సమాచారాన్ని సేకరిస్తారు. దానిపై నివేదికలు రూపొందిస్తారు.

బొమ్మలు గీయటం - నమూనాలు తయారు చేయటం

- లూయిా చుక్కల పద్ధతి ద్వారా అయానిక - సమయోజనీయ బంధాలు ఏర్పడే విధానం అణు నిర్మాణాల పటాలను గీస్తారు.
- సంకరీకరణ పటాల ఆధారంగా అణునిర్మాణాలను విశ్లేషిస్తారు.
- పూసలు, అగ్గిపుల్లలు ఉపయోగించి అణువుల ఆకృతుల నమూనాలు తయారుచేస్తారు.

సౌందర్యాత్మక స్పృహ - ప్రశంస - విలువలు

- అయానిక, సమయోజనీయ బంధాల ద్వారా అణువులు ఏర్పడడాన్ని ప్రశంసిస్తారు.
- ప్రకృతిలో కొన్ని మూల పరమాణువులు వివిధ పాళ్ళలో కలిసి అనేక పదార్థాలుగా రూపొందటాన్ని అభినందిస్తారు.
- ఉప్పు వంటి పదార్థాలు నీటిలో కరగడం, కిరోసిన్‌లో కరగకపోవడం వంటి ప్రత్యేక ధర్మాలను, స్వభావాలను, రసాయన బంధ సూత్రాల దృష్టితో పరిశీలిస్తారు.

జీవవైవిధ్యం - నిజజీవిత వినియోగం

- పదార్థాలు కొన్ని అయానిక కొన్ని సంయోజనీయ రూపాలలో ఉండటంలో గల వైవిధ్యాన్ని గుర్తిస్తారు.
- రసాయన సమీకకరణాలను రాయటంలో, తుల్యం చేయటంలో, రసాయన బంధ నియమాలను, సూత్రాలను వినియోగించుకుంటారు. సమస్యా పరిష్కారాలను చేయగలుగుతారు.

11. ప్రవాహవిద్యుత్

1. విషయావగాహన :

- విద్యుత్ ప్రవాహం, పొటెన్షియల్ బేధం, విద్యుచ్ఛాలకబలం, విరోధం మొదలైన భావనలను వివరిస్తాడు.
- విద్యుత్ వాహకాలు; అవాహకాల మధ్య గల తేడాను వివరిస్తాడు.
- విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని వివరించడానికి లోరంజ్, డ్రూడ్ ఎలక్ట్రాన్ సిద్ధాంతాన్ని వివరిస్తాడు.
- విద్యుత్ ప్రవాహానికి గల కారణాలను విశదీకరిస్తాడు.
- విద్యుత్ ప్రవాహానికి; పొటెన్షియల్ బేధంనకు గల సంబంధాన్ని వివరిస్తాడు.
- ఓమ్ నియమాన్ని వివరిస్తాడు.
- నిరోధవిలువను ప్రభావితంచేసే వివిధ అంశాలను వివరిస్తాడు.
- శ్రేణి, సమాంతర సంధానాలకు గల తేడాలను వివరిస్తాడు.
- ఫలిత నిరోదం లెక్కించడానికి అనుసరించాల్సిన పద్ధతిని తెలుపుతాడు.
- విద్యుత్ ఘాతం, overloading, electric unit వంటి అంశాలను వివరిస్తాడు.

2. ప్రశ్నించడం - పరికల్పనలు చేయటం :

- ఇంటి వైరింగు చేసే విధానాలపై అనేక ప్రశ్నలు అడుగుతాడు.
- 'overload' పై తనకున్న సందేహాలను ప్రశ్నల రూపంలో అడుగుతాడు.
- నిరోధాలను శ్రేణి, సమాంతర సంధానంలో ఉంచినపుడు ఏర్పడే ఫలిత నిరోధాన్ని పరికల్పన చేస్తాడు.

3. ప్రయోగాలు - క్షేత్రపర్యటనలు :

- నిరోధం వాహక పొడవు, వాహకపు మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యం, దాని స్వభావం, దాని ఉష్ణోగ్రతలపై ఆధారపడుతుందని ప్రయోగాలు చేస్తాడు.
- ఓమ్ నియమం, లూప్ నియమం, జంక్షన్ నియమాలు నిరూపించడానికి, ప్రయోగాలు చేస్తాడు.
- శ్రీగి, సమాంతర సంధులను వివరించేందుకు ప్రయోగాలు చేస్తారు.

4. **సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు :**

- వివిధ పదార్థాలు ప్రదర్శించే నిరోధ స్వభావానికి గల కారణాలకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.
- విద్యుత్ ఘాతానికి సంబంధించిన అదనపు సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.
- ఫ్యూజ్ తయారీ మరియు దాని పాత్రకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.

5. **బొమ్మలు గీయడం – నమూనాల తయారి :**

- బ్యాటరీ పని చేయు విధానాన్ని తెలుపు పటాలు గీస్తాడు. వాటి నుండి భావవ్యక్తీకరణ చేస్తాడు.
- శ్రేణి, సమాంతర సంధానాలు పటాలు గీస్తాడు.
- వాహకంలో ఎలక్ట్రాన్ కదిలే తీరును చూపే పటాన్ని గీస్తాడు.

6. **అభినందించడం – సౌందర్యాత్మక స్పృహ కలిగివుండటం-విలువలు పాటించటం**

- విద్యార్థి, విద్యుత్ శక్తికి మూలమైన ఎలక్ట్రాన్ ప్రవర్తనను అభినందిస్తాడు.
- విద్యుత్ శక్తి నష్టాన్ని నిరోధించడానికి ప్రయత్నిస్తాడు.

7. **నిజజీవిత వినియోగం – జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి కల్గి వుండటం**

- ఓవర్‌లోడ్ వలన కలిగే నష్టాన్ని నిరోధించడానికి, షార్ట్ సర్క్యూట్ ప్రమాదాలు అరికట్టడానికి విద్యుత్‌కు సంబంధించిన భావాలను నిజజీవితంలో వినియోగిస్తాడు.
- ఫ్యూజ్‌లో ఉపయోగించడానికి సరైన తీగను ఎంపిక చేసుకుంటాడు.
- దేశ పురోగాభివృద్ధికి విద్యుత్ శక్తి మూలం కాబట్టి దానిని సరైనరీతిలో విద్యుత్తును వినియోగించే పొదుపుచేసే మార్గాలను అన్వేషిస్తాడు. పాటిస్తాడు.

12. విద్యుదయస్కాంతత్వం

1. **విషయావగాహన :**

- అయిర్‌స్టడ్ ప్రయోగం ద్వారా వివరిస్తాడు.
- అయస్కాంతక్షేత్రం దాని లక్షణాలకు గల ప్రాముఖ్యతను వివరిస్తాడు.
- అయస్కాంత బలరేఖలు భావనలతో అయస్కాంత అభివాహ సాంద్రతను వివరించగలుగుతాడు.
- విద్యుత్ ప్రవాహం గల తీగలు అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని ఏర్పరచగలవని విశదీకరిస్తాడు.
- కుడిచేతి నిబంధనను సోలినాయిడ్‌లో ఏర్పడే అయస్కాంత క్షేత్రం భావనలను వివరిస్తాడు.
- అయస్కాంతక్షేత్రంలో కదిలే ఆవేశం, విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని కల్గివున్న తీగపై బలం ప్రయోగించబడుతుందని వివరించుతాడు.

- F = ILB సూత్రాన్ని రాబడతాడు.
- విద్యుత్ మోటారు, విద్యుత్ జనరేటర్ పనితీరులను విశదీకరిస్తాడు.
- ఫారడే నియమానికి, శక్తి నిత్యత్వ నియమానికి గల సంబంధాన్ని ఉదాహరణల సహాయంతో వివరిస్తాడు.
- శక్తి నిత్యత్వ నియమం నుండి ఫారడే నియమాన్ని ఎలా రాబట్టాలో వివరిస్తాడు.

2. ప్రశ్నించడం – పరికల్పనలు చేయటం :

- అయిర్‌స్టడ్ ప్రయోగంలో వచ్చే ఫలితాలను పరికల్పనలు చేస్తాడు.
- అయస్కాంత క్షేత్రము కదిలే ఆవేశాలపై బలాన్ని ఏవిధంగా ప్రయోగిస్తుందో పరికల్పనలు చేస్తాడు.
- శక్తి నిత్యత్వనియమం, ఫారడే నియమాలను అర్థంచేసుకోడానికి ప్రశ్నలు అడుగుతాడు.
- విద్యుత్ జనరేటరు విద్యుత్ మోటారులో అయస్కాంత క్షేత్ర దిశను మారిస్తే జరిగే ఫలితాలను పరికల్పన చేస్తాడు.

3. ప్రయోగాలు – క్షేత్రపర్యటనలు :

- ఫారడే నియమాన్ని వివరించడానికి ప్రయోగం చేస్తాడు.
- విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని కల్గివున్న తీగ అయస్కాంత క్షేత్ర బలాన్ని ప్రయోగిస్తుందనే ప్రయోగాన్ని నిర్వర్తిస్తాడు.
- సోలినాయిడ్ వల్ల అయస్కాంత క్షేత్రం ఏర్పడడం, కుడిచేతి నిబంధనలను ప్రయోగపూర్వకంగా వివరిస్తాడు.

4. సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు :

- ఫారడే చేసిన ప్రయోగాలు, వాటి అనువర్తనాలకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.
- అయిర్‌స్టడ్ చేసిన ప్రయోగాలకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు. నివేదికలు రూపొందిస్తాడు.
- మెకానిక్‌లను అడిగి ఎలక్ట్రిక్ మోటారు, జనరేటరుకు పని విధానానికి సంబంధించిన అదనపు సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.

5. బొమ్మలు గీయడం – నమూనాల తయారి :

- అయస్కాంత దిక్సూచి కదలికలు – దండయస్కాంత ప్రభావం తెలిపే పటం గీస్తాడు.
- అయస్కాంత బలరేఖలు, విద్యుత్ ప్రవాహం వల్ల ఏర్పడే అయస్కాంతక్షేత్రం, కుడిచేతి నిబంధనలను వివరించే పటాలు గీస్తాడు.
- విద్యుత్ మోటారు పటాన్ని గీస్తాడు.
- విద్యుత్ AC మరియు DC జనరేటర్‌ల పటాలను గీస్తాడు.
- AC, DC జనరేటర్‌లను పనితీరును వివరించే గ్రాఫ్‌లను గీస్తాడు. పని విధానాన్ని వివరిస్తాడు.

6. **అభినందించడం - సౌందర్యాత్మక స్పృహ కలిగివుండటం-విలువలు పాటించటం**

- అయిర్‌స్టడ్, ఫారడే చేసిన ప్రయోగాలన ఫలితాలలోని గొప్పతనాన్ని అభినందిస్తాడు.
- అప్పటివరకు తటస్తంగా ఉన్న అయస్కంతం తీగచుట్టలో కదలించగానే సూచికలో అపవర్తనాలు కలగజేయడాన్ని ప్రశంసిస్తారు. కుడిచేతివేళ్ళ క్రమంలో విద్యుదయస్కాంతం పనిచేయడాన్ని గుర్తిస్తాడు.
- శక్తినిత్యత్వ నియమం యొక్క ఉపయోగాన్ని అభినందిస్తాడు.

7. **నిజజీవిత వినియోగం - జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి కల్గి వుండటం**

- జనరేటర్, మోటార్లను నిజజీవితంలో వినియోగిస్తాడు. వాటి పనితీరుకు సంబంధించిన సిద్ధాంతాన్ని దృష్టిలో ఉంచుకుని పరికరాలను వినియోగిస్తాడు.
- సూత్రాల ఆధారంగా సమస్యలను సాధిస్తాడు.
- అయస్కాంత క్షేత్రం, విద్యుత్ ప్రభావాలలోని వైవిధ్యాలను గుర్తించి ప్రేరిత విద్యుత్ ప్రయోగ ఫలితాలను ఉపయోగించుకుంటాడు.

13. లోహ శాస్త్రం - నిష్కర్షణ

విషయావగాహన

- విద్యార్థులు ప్రకృతిలో లోహలు లభించే మౌళిక రూపాలను (ఖనిజ రూపాలు) వాటిని వేరుచేసే పద్ధతులు, శుద్ధి చేసే పద్ధతులు, లోహ నిష్కరణలో ఉపయోగించే భర్జనం, ప్రగలనం వంటి ప్రక్రియల గురించి వివరిస్తారు.
- చర్యాశీలత వేరు చేయడానికి ఉపయోగించే పద్ధతులు, శుద్ధి చేసే పద్ధతుల ఆధారంగా ఖనిజాలను వర్గీకరిస్తారు.
- లోహాలు ప్రకృతిలో స్వేచ్ఛాస్థితిలో దొరకక పోవడానికి, యాంత్రిక పద్ధతుల ద్వారా వేరు వేరుచేయడానికీ, లోహాలను రాబట్టడానికి క్షయకరణ చర్యలు జరపడానికి, కొలిమి ఉపయోగించడానికి గల కారణాలు వివరిస్తారు.
- లోహం ఖనిజం, బ్లాస్ట్‌కొలిమి - రివర్బరేటరి కొలిమికి గల బేధాలు తెలుపుతారు.
- లోహ నిష్కరణలో జరిగే రసాయన చర్యా దశలను విశ్లేషిస్తారు.

ప్రశ్నించడం - పరికల్పనలున చేయడం

- ఖనిజ పదార్థాన్ని వేరు చేసే పద్ధతులు, శుద్ధి చేయడంలో అనుసరించే దశలపై ప్రశ్నిస్తారు.
- ప్రకృతిలో ఖనిజం ఎక్కువ రూపాలలో కనిపించడానికి కారణాలు పరికల్పన చేస్తారు.
- వివిధ లోహాలు జరిపే ఆక్సీకరణ, క్షయకరణ చర్యలు - ఫలితాలను ఊహిస్తారు.

ప్రయోగాలు - క్షేత్రపరిశీలనలు

- కాపర్ శుద్ధి చేడయంలో విద్యుద్విశ్లేషణను ఉపయోగించడం, తుప్పుపట్టడం గురించి ప్రయోగాలను చేస్తారు.

- యాంత్రీకరణ పద్ధతులలో ముడి ఖనిజం వేరు చేయడం, వివిధ రకాల కొలిములు ఉపయోగించడంలో అనుసరించే దశలను పద్ధతులను చర్చిస్తారు.

సమాచార సేకరణలు – ప్రాజెక్టు పనులు

- మన రాష్ట్రంలో, దేశంలో వివిధ రకాల ముడి ఖనిజాలు లభించే ప్రదేశాలు గురించిన సమాచారం సేకరిస్తారు. నివేదిక రూపొందిస్తారు.
- ఖనిజం వివిధ రూపాలలో లభించడం – దాని స్వస్థతకు శుద్ధి చేసే విధానానికి గల కారణాలు విశ్లేషిస్తూ నివేదికలు రూపొందిస్తారు.
- తమ పరిసరాలలో లభించే సున్నపురాయి, బొగ్గు మొదలైన ఖనిజాల గురించిన విశేషాలతో స్క్రాప్ పుస్తకం రూపొందిస్తారు.

బొమ్మలు గీయడం, నమూనాలు చేయడం

- ముడి ఖనిజం వేరు చేసే పద్ధతులు, విద్యుత్ విశ్లేషణం, కొలిమిలు మొదలైన వాటి పటాలు గీసి అనుసరించే పద్ధతులపై వ్యాఖ్యానిస్తారు.
- వివర్చరేటరి కొలిమి, బెసియర్ కన్వర్టర్, బ్లాస్ట్ ఫర్నేక్‌లలో జరిగే చర్యలను తెలియజేసే చిత్రాలు గీస్తారు.

సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస, విలువలు

- ప్రకృతిలో వివిధ లోహాలు ముడి ఖనిజాల రూపంలో నిక్షిప్తమై ఉండడాన్ని ప్రశంసిస్తారు.
- వివిధ రకాల ఖనిజాలను నిష్కర్షించడానికి రూపొందించిన విభిన్న విధానాలు ఉపకరణాల గురించిన వివరాలు తెలుసుకోవడంలో ఆసక్తి ప్రదర్శిస్తారు.
- ఖనిజాలను వెలికి తీయడం, శుద్ధి చేయడం, లోహాల ఉత్పత్తి, వాటి నుండి అనేక పరికరాలు, వస్తువుల తయారీలో గల వ్యక్తులు, వ్యవస్థలను ప్రశంసిస్తారు.

జీవవైవిధ్యం – నిజజీవిత వినియోగం

- ప్రకృతిలో లభించే ఖనిజాల వెలికి తీయడం, పర్యావరణంపై కలుగుతున్న ప్రభావం గురించి చర్చిస్తారు.
- గనుల తవ్వకం – ఉద్యమాలు – పోరాటాలు – గురించి విశ్లేషించి జీవ వైవిధ్య పరిరక్షణ చర్యలను సూచిస్తారు.
- ముడి ఖనిజ వేరు చేసే పద్ధతులు లోహల చర్యాశీలతలు, కొలిమిలో జరిగే రసాయన చర్యలు అర్థం చేసుకోవడానికి రసాయన సమీకరణాలు గణనలు, రసాయన బంధం పాఠ్యాంశాలలోని సమాచారాన్ని అన్వయం చేసుకొంటారు.

14. కర్బన సమ్మేళనాల రసాయన శాస్త్రం

విషయావగాహన

- విద్యార్థులు కార్బన్ ప్రదర్శించే కాటనేషన్ ధర్మం, సంకరీకరణ విధానం, శృంఖలాలు ఏర్పరచే శక్తి, వివిధ కర్బన రూపాలు – గ్రాఫైట్, వజ్రం, బక్ మినిస్టర్ ఫుల్లరిన్, నానో గొట్టాలు, హైడ్రోకార్బన్‌లు వాటి చర్యాశీలతలు ప్రమేయ సమూహాలు, నామీకరణ విధానం, సబ్బులు ఉత్పన్నాల గురించి వివరిస్తారు.
- కార్బన్ యొక్క వివిధ రూపాలకు, ఆర్కేనులు, ఆల్కీనులు, ఆల్కైనులకు ఉదాహరణలిస్తారు.
- కార్బన్ కాటనేషన్ ధర్మం ప్రదర్శించడానికి, ప్రత్యేయ సమూహాలు పదార్థాల స్వభావం మార్చడానికి గల కారణాలు వివరిస్తారు.
- వివిధ కార్బన్ రూపాలకు, అవి ప్రదర్శించే ఆక్సీకరణ క్షయకరణ చర్యలను, Sp, Sp^2, Sp^3........ సంకరకరణలకు గల బేధాలు తెలుపుతారు.
- గ్రాఫైట్ – వజ్రం, ఆర్కీనులు – ఆల్కేనులు మధ్యగల పోలికలు గుర్తిస్తారు.
- కర్బన సమ్మేళనాలు జరిపే సంకలన, ప్రతిక్షేపణ చర్యల గురించి విశ్లేషిస్తారు.

ప్రశ్నించడం – పరికల్పనలు చేయడం

- కార్బన్ కాటనేషన్ స్వభావం, నామీకరణ విధానం, హైడ్రోకార్బన్‌ల రూపాలు నిర్మాణ క్రియలను నిశితంగా అర్థం చేసుకోవడానికి ప్రశ్నిస్తారు.
- ప్రమేయ సమూహాలు, నామీకరణ సోపానాల ఆధారంగా వివిధ హైడ్రోకార్బన్‌లను పరికల్పన చేస్తారు.
- కార్బన్ కాటనేషన్ స్వభావం ద్వారా భవిష్యత్తులో కనుగొనబోయే ఆవిష్కరణలను ఊహిస్తారు.

ప్రయోగాలు – క్షేత్ర పరిశీలనలు

- సబ్బు నురుగు – మురికిపోవడం – మెసిలి – స్వభావం అర్థం చేసుకోవడానికి కృత్యాలు నిర్వహిస్తారు.
- ఎస్టర్ల తయారీ ప్రయోగం చేస్తాయి.
- 11 దశల విధానం పాటిస్తూ కర్బన సమ్మేళనాలకు పేర్లు పెట్టడం – పేరు ఆధారంగా ఫార్ములా రాయడం చేస్తారు.
- శక్తి స్థాయిల పటాలు ఆధారంగా కార్బన్ ప్రదర్శించే సంకీకరణ దశలను, విధానాన్ని చర్చిస్తారు.

సమాచార సేకరణలు – ప్రాజెక్టు పనులు

- కార్బన్ శృంఖలాలు ఏర్పాటు చేయడం ద్వారా విస్తృతంగా దాని ఉత్పన్నాలు ఏర్పడడం గురించి, ఆల్కీనులు, ఆల్కైనుల వంటి హైడ్రోకార్బన్‌ల ఉత్పన్నాలు గురించి సమాచార పట్టికలు రూపొందిస్తారు.
- నానో గొట్టాలు, వాటి ఉపయోగాలు గ్రాఫీన్ ఆవిష్కరణ వంటి ఆధునిక అంశాలపై నివేదికలు రూపొందిస్తారు.
- ఇథైల్ ఆల్కహాలు తయారీ – వినియోగం గురించి సమాచార పత్రాన్ని రూపొందిస్తారు. ప్రదర్శించి చర్చిస్తారు.

బొమ్మలు గీయడం – నమూనాలు చేయడం

- కార్బన్ కాటనేషన్, సంకరకరణం, మిసిలి, ఎస్టర్ తయారీ పటాలు గీసి వాటి గురించి వివరిస్తారు.
- పూసలు, పుల్లలు ఉపయోగించి వివిధ హైడ్రోకార్బన్‌ల ఆకారాలను నామకరణ విధానం ఆధారంగా రూపొందించి ప్రదర్శిస్తారు.
- హైడ్రోకార్బన్‌ల తయారీ విధానాలపై ఫ్లో ఛార్టులు రూపొందిస్తారు.

సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస, విలువలు

- కార్బన్ ఒక మూలకంగా అనేక పదార్థాలు ఉత్పత్తి చేయడానికి కాటనేషన్ స్వభావం ప్రదర్శించడాన్ని ప్రశంసిస్తారు.
- ప్రకృతిలో వివిధ పరమాణువులు – కార్బన్‌తో చర్యాశీలత చూపడంలో గల ప్రత్యేకతలను – నామీకరణం దృష్ట్యా అభినందిస్తాడు.
- స్వల్ప మార్పు వలన మరొక కొత్త పదార్థం ఏర్పరచగల కార్బన్ గొప్పతనాన్ని ఉపఉత్పన్నాలను గుర్తిస్తారు.

జీవవైవిధ్యం – నిజజీవిత వినియోగం

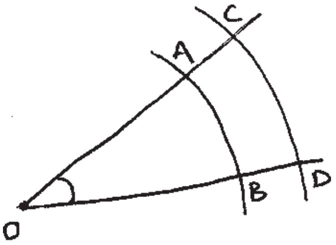
- విస్తృత ప్రయోజనాలు కలిగించేలా కార్బన్ అనేక రకాల చర్యాశీలతలు ప్రదర్శించడంలో గల వైవిధ్యాన్ని ప్రాధాన్యతను గుర్తిస్తారు.
- కార్బన్ కాటనేషన్‌ను అర్థం చేసుకోవడానికి రసాయన బంధం, ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం భావనలను సందర్భానుసారంగా వినియోగిస్తారు.
- సబ్బులు మురికి తొలగించడంలో గల సూత్రాన్ని, వీటికి ఉన్న బంధకోణాల ఆకృతికి మురికి తొలగించడంలో ఎలా ఉపయోగపడుతుందో అన్వయిస్తారు.

భౌతికశాస్త్ర ఉపాధ్యాయుడికి అవసరమయ్యే గణిత భావనలు

కోణం :

కాంతిపరావర్తనం; సమతల ఉపరితలాల వద్ద కాంతివక్రీభవనం; వక్రతలాల వద్ద కాంతి వక్రీభవనం; మానవుని కన్ను రంగుల ప్రపంచం పాఠాలలో "కోణం" అనే భావనను విరివిగా వాడటం జరిగింది. అందువల్ల ఈ కోణం భావనను క్షుణ్ణంగా అర్థం చేసుకోవాలి ఈక్రింది కృత్యంను చేయండి.

'o' తొలి బిందువుగా చేసుకొని రెండు కిరణాలను గీయండి. 'o' కేంద్రంగా చేసుకొని ఒక నిర్దిష్ఠ వ్యాసార్థంతో AB చాపాన్ని గీయండి. ఇదేవిధంగా 'o' కేంద్రంగా చేసుకొని మరొక వ్యాసార్థంతో C D చాపాన్ని గీయండి.



OA, OC పొడవులను; CD చాపాల పొడవులను కొలవండి.

గమనిక : OA = 08; OC = OD

$\frac{AB}{OA}$, $\frac{CD}{OC}$ లను లెక్కించండి. మీరేమి గమనించారు ?

$\frac{AB}{OA}$, $\frac{CD}{OC}$ నిష్పత్తులు సుమారుగా సమానంగా వస్తాయి.

గమనిక : ఈ దోషాలకు కారణం పొడవు కొలిచేటప్పుడు కొంత తప్పుగా కొలుస్తాం.

కనుక $\frac{AB}{OA} = \frac{CD}{OC}$ అవుతుంది.

అంటే వ్యాసార్థాన్ని పెంచితే, రేఖీయంగా చాపం పొడవు పెరగుతుంది. అదేవిధంగా వ్యాసార్థాన్ని తగ్గిస్తే; చాపం పొడవు తగ్గుతుంది. అనగా వ్యాసార్థం, చాపం పొడవుల నిష్పత్తి స్థిరం అవుతుంది. ఈ నిష్పత్తినే కోణంగా నిర్వచిస్తాం.

$$\text{కోణం } (\theta) = \frac{\text{చాపం పొడవు } (l)}{\text{వ్యాసార్థం } (R)}$$

కోణంను $\theta, \alpha, \beta, \gamma, \delta$ వంటి సంకేతాలతో సూచించవచ్చు. కోణంను రేడియన్లలోను, డిగ్రీలలోను కొలుస్తాం.

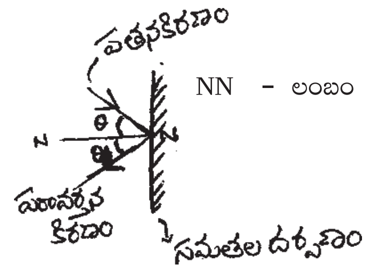
$$\theta = \frac{l}{R}$$

పై ఫార్ములాను వాడినప్పుడు 'θ' ను రేడియన్లలలో మాత్రమే కొలవాలి. వృత్తపరిధి ($2\pi R$) వ్యాసార్థం (R) ల నిష్పత్తి 2π కు సమానం. కనుక

$$2\pi \text{ రేడియన్లు} = 360 \text{ డిగ్రీలు}$$

కోణమనేది ఉమ్మడి బిందువుగా రెండు కిరణాల లక్షణం.

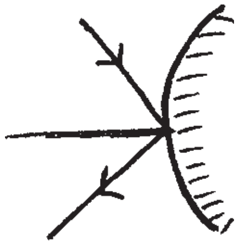
గమనిక : కోణాన్ని నిర్ణయించేటప్పుడు ఒకే తొలి బిందువుగా గల రెండు కిరణాలను గుర్తించాలి.



NN అనేది సమతలదర్పణానికి లంబం.

పతనకిరణం, లంబాల మధ్య కోణాన్ని పతనకోణం అంటాం. పరావర్తన కిరణం, లంబాల మధ్య కోణాన్ని పరావర్తన కోణం అంటాం.

పతనకోణం, పరావర్తనకోణంలను ఎందుకు లంబాలతోనే కొలుస్తాం?



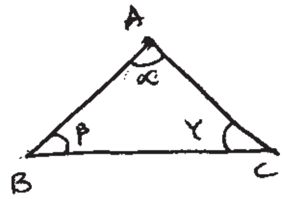
ప్రక్కపటాన్ని గమనించండి.

కుంభాకార దర్పణంతో పతనకిరణం, పరావర్తన కిరణాలను చూపించాం. వక్రతలం ఆధారంగా కోణాన్ని నిర్ణయించలేం. కాని పతనం చెందిన బిందువు వద్ద ఆ తలానికి లంబాన్ని నిర్ణయించగలం.

ఈ కారణంచేత పతన, పరావర్తన కోణాలను లంబంతోనే నిర్ణయిస్తాం.

త్రిభుజం – బాహ్యకోణం; అంతరకోణాలు

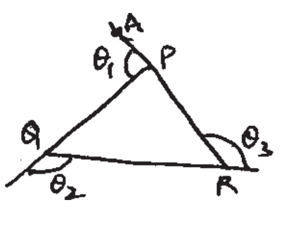
కాంతిపరావర్తనం – గోళాకారదర్పణంనకు దర్పణ సూత్రం ఉత్పాదన (పటం–32) వక్రతలాల వద్ద కాంతి వక్రీభవనం – ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానం (పటం–5) మానవుని కన్ను, రంగుల ప్రపంచం – పట్టక వక్రీభవన గుణకం సూత్ర ఉత్పాదన (పటం–10) పై సందర్భాలలో దిగువనీయబడిన అంశం వాడటం జరిగింది. త్రిభుజం అనగా మూడు రేఖాఖండాలతో ఏర్పడ్డ ఒక సంవృతపటం. దీనిని మూడు భుజాలుంటాయి. పటాన్ని గమనించండి. అంతరకోణం అంటే ఏమిటి?



ABC ఒక త్రిభుజం

α, β, γ లు అంతర కోణాలు

త్రిభుజంలో AC, AD ల మధ్య కోణం. AC, AD ల అంతరకోణం అంటారు. దీనిని α తో కూడిద్దాం. ఇప్పుడు p, r లు ఎలా ఏర్పడ్డాయో చెప్పండి.

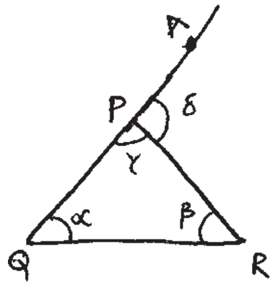


క్రింది పటాన్ని గమనించండి. బాహ్యకోణం అంటే ఏమిటి? దీనిని ఎలా లెక్కిస్తాం?

RP ని పొడిగిద్దాం. PQ, PA ల మధ్య కోణాన్ని బాహ్యకోణం అంటాం. దీనిని θ_1 తో సూచించాం. ఇదేవిధంగా θ_2, θ_3 ఎలా ఏర్పడ్డాయో చెప్పండి?

PQR ఒక త్రిభుజం.

θ_1, θ_2, θ_3 లను బాహ్యకోణాలు



ప్రక్కపటాన్ని గమనించండి. PQR ఒక త్రిభుజం. దీనిలో అంతర కోణాలు. α, β, γ. ఈ మూడు కోణాల మొత్తం 180° అని తెలుసు.

$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$

పటం నుండి $\gamma + \delta = 180^\circ$ అవుతుందని చెప్పగలమా? QP ని పొడిగించండి. QA ఒక సరళరేఖ. P వద్ద సరళకోణం 180° కనుక $\gamma + \delta = 180^\circ$ అవుతుంది.

$$\alpha + \beta + \cancel{\gamma} = \cancel{\gamma} + \delta$$

$$\boxed{\alpha + \beta = \delta}$$

అంతరాభిముఖ కోణాల మొత్తం = బాహ్యకోణం.

త్రిభుజంలో రెండు శీర్షాల వద్ద ఉన్న అంతరకోణాల మొత్తం, మూడవ శీర్షం వద్ద ఉన్న బాహ్యకోణానికి సమానం. దీనిని పైన తెలిపిన 10వ తరగతి పాఠాలలో విరివిగా వాడటం జరిగింది.

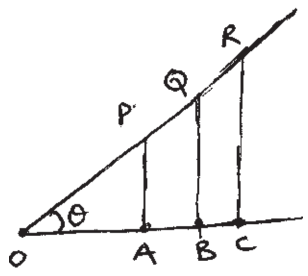
త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులు

	పాఠం	సందర్భం	కావలసిన అంశం
1.	కాంతిపరావర్తనం	● గోళాకార దర్పణానికి సంబంధించిన దర్పణసూత్రం (పటం-32) ఆవర్ధనం (పటం-34)	Tan విలువలు
2.	సమతల ఉపరితలాల వద్ద కాంతి వక్రీభవనం	● కృత్యం 4 తర్వాత స్నెల్‌నియమాన్ని ఉత్పాదించడం (పటం 6 (సి))	Sin విలువలు
3.	సమతల ఉపరితలాల వద్ద కాంతి వక్రీభవనం	● సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం (పటం 7)	Sin విలువలు
4.	వక్రతలాల వద్ద కాంతి వక్రీభవనం	ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానం (పటం-5)	Tan విలువలు

5. మానవుని కన్ను - రంగుల ప్రపంచం	పట్టక వక్రీభవన గుణకసూత్రాన్ని ఉత్పాదించటం.	Sin విలువలు
	ఉదా : 2	Sin వివిధ కోణాలకు సంబంధించిన విలువలు
6. విద్యుదయస్కాంతత్వం	కృత్యం-7	Sin విలువలు
	కృత్యం-8 కంటే ముందు	Sin విలువలు

పై సందర్భంలో త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులను విరివిగా వాడటం జరిగింది. వీటిని గూర్చి తెలుసుకుందాం.

ఈ క్రింది కృత్యాన్ని చేయండి.



పటంలో చూపిన విధంగా

'o' మూలబిందువు గా రెండు కిరణాలను గీయండి.

క్షితిజ సమాంతర రేఖపై A, B, C అనే బిందువులను గుర్తించండి. ఆయా బిందువుల వద్ద క్షితిజ సమాంతర రేఖకు లంబాలను పటంలో చూపిన విధంగా గీయండి. ఆ లంబాలు మరొక కిరణాన్ని P, Q, R ల వద్ద వరుసగా ఖండించాయి.

పైన తెలిపిన రెండు కిరణాల ఉమ్మడి లక్షణం కోణం. ఆ కోణాన్ని పటంలో 'θ' తో సూచించాం.

APO ఒక లంబకోణ త్రిభుజమా ?

A వద్ద కోణం 90°, త్రిభుజంలో మూడు కోణాలలో ఏ ఒకటైన 90° ఐతే ఆ త్రిభుజాన్ని లంబకోణ త్రిభుజం అంటాం.

కనుక APO ఒక లంబకోణ త్రిభుజం.

ఇదేవిధంగా పటంలో మిగిలిన, లంబకోణ త్రిభుజాలను గుర్తించగలరా?

BQO, CRO లు రెండు లంబకోణ త్రిభుజాలు.

OA, OB, OC పొడవులను లెక్కించండి.

AP, BQ, OC పొడవులను లెక్కించండి.

OP, OQ, OR పొడవులను లెక్కించండి.

$\frac{AP}{OA}, \frac{BQ}{OB}, \frac{CR}{OC}$ ల నిష్పత్తులను గణించండి. మీరేమి గమనించారు?

$\dfrac{AP}{OA} = \dfrac{BQ}{OB} = \dfrac{CR}{OC}$ గా రావటాన్ని గమనించండి.

(గమనిక : స్వల్ప దోషాలుంటాయి)

పై నిష్పత్తులు దేనిపై ఆధారపడి వుంటుంది? కిరణాల మధ్య కోణం మారితే నిష్పత్తి విలువ మారుతుంది. కనుక పై నిష్పత్తి కోణం 'θ' పై ఆధారపడివుందని చెప్పగలం.

ఇదేవిధంగా $\dfrac{AP}{OP}, \dfrac{BQ}{OQ}, \dfrac{CR}{OR}$ ల నిష్పత్తులను గణించండి. మీరేమి గమనించారు?

పైవిధంగానే $\dfrac{AP}{OP} = \dfrac{BQ}{OQ} = \dfrac{CR}{OR}$ గా రావటాన్ని గుర్తించగలం.

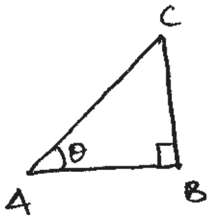
ఈ నిష్పత్తి కూడా కోణం 'θ' పైన మాత్రమే ఆధారపడి వుంటుంది.

$\dfrac{OA}{OP}, \dfrac{OB}{OQ}, \dfrac{OC}{OR}$ ల నిష్పత్తులను గణించండి. మీరేమి గమనించారు ?

$\dfrac{OA}{OP} = \dfrac{OB}{OQ} = \dfrac{OC}{OR}$ లుగా రావటాన్ని గుర్తించగలం.

ఈ నిష్పత్తులు కూడా కోణంపై మాత్రమే ఆధారపడి వుంటుంది.

పై నిష్పత్తులను ఒక లంబకోణ త్రిభుజ ఆధారంగా నిర్వచిద్దాం.



ABC ఒక లంబకోణ త్రిభుజం.

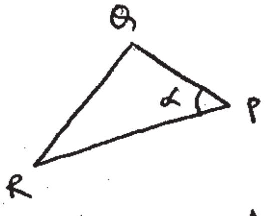
AC ను కర్ణం అంటాం.

కోణం 'θ' కు ఎదురుగా గల భుజం BC ను ఎదుటిభుజం అంటాం.

అదేవిధంగా కోణానికి ఆనుకొని ఉన్న భుజం AB ను ఆసన్నభుజం అంటాం.

గమనిక : కోణం ఆధారంగా మాత్రమే ఎదుటిభుజం, ఆసన్నభుజాన్ని గుర్తించాలి.

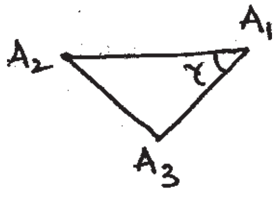
క్రింది పటాలకు ఎదుటిభుజం, ఆసన్నభుజం, కర్ణాలను నిర్ణయించండి.

(i) 

ఎదుటి భుజం

ఆసన్న భుజం

కర్ణం

(ii) 

ఎదుటిభుజం

ఆసన్న భుజం

కర్ణం

PQR ఒక లంబకోణ త్రిభుజం

$\frac{\text{ఎదుటిభుజం}}{\text{ఆసన్నభుజం}}$ ను, $\frac{\text{ఎదుటిభుజం}}{\text{కర్ణం}}$ ను, $\frac{\text{ఆసన్నభుజం}}{\text{కర్ణం}}$ లను ఈక్రింది విధంగా నిర్వచిస్తాం.

$$\text{Tan } \alpha = \frac{\text{ఎదుటిభుజం}}{\text{ఆసన్నభుజం}} = \frac{RQ}{PQ}$$

Tan α ను "టాన్ ఆల్ఫా" అని చదువుతాం.

$$\text{Sin } \alpha = \frac{\text{ఎదుటిభుజం}}{\text{కర్ణం}} = \frac{RQ}{PR}$$

Sin α ను "సైన్ ఆల్ఫా" అని చదువుతాం.

$$\text{Cos } \alpha = \frac{\text{ఆసన్నభుజం}}{\text{కర్ణం}} = \frac{PQ}{PR}$$

Cos α ను "కాస్ ఆల్ఫా" అని చదువుతాం.

పై సూత్రాలను మొదట తెలిపిన అంశాలలో వాడటం జరిగింది.

గమనిక : Tan, Sin, Cos విలువలను నిర్ణయించేటప్పుడు ఎదుటిభుజం, ఆసన్నభుజం, కర్ణాల ఆధారంగా గుర్తించండి.

కింది పట్టికను అవసరమైన సందర్భాల్లో వాడండి.

	0°	30°	45°	60°	90°
Sin	0	$1/2$	$1/\sqrt{2}$	$\sqrt{3}/2$	1
Cos	1	$\sqrt{3}/2$	$1/\sqrt{2}$	$1/2$	0
Tan	0	$1/\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	నిర్వచింపలేం

Approximations.

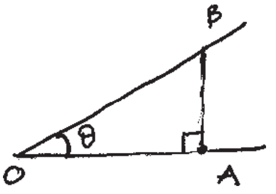
(i) Sin $\theta \cong$ Tan $\theta \cong \theta$ ఏ సందర్భంలో వాడాలి.

పాఠం	సందర్భం
(i) కాంతిపరావర్తనం	గోళాకారదర్పణాలకు సంబంధించిన దర్పణసూత్రం - ఉత్పాదన పటం-32; పటం-33

(ii) వక్రతలాలవద్ద కాంతివక్రీభవనం — ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానం (పటం–5)

[Note : ≅ అర్థం ఎడమ, కుడివైపు రాసిన విలువలు ఇంచుమించుగా సమానమని అర్థం.] పై సందర్భాల్లో Sin θ ≅ Tan θ ≅ θ గా వాడడం జరిగింది. అది ఎలాగో చూద్దాం.

ప్రక్కపటాన్ని గమనించండి. ఉమ్మడి బిందువు ‘0’ తొలిబిందువుగా గల రెండు కిరణాలను గీయండి. క్షితిజ సమాంతర రేఖపై A బిందువును గుర్తించండి. క్షితిజ సమాంతర రేఖకు A వద్ద లంబాన్ని పటంలో చూపిన విధంగా గీద్దాం. అది B వద్ద మరొక కిరణాన్ని తాకుతుంది.



పటం–1

ABO ఒక లంబకోణత్రిభుజమని మనకు తెలుసు.

O వద్ద కిరణాల మధ్య ఏర్పడ్డ కోనం ‘θ’ అనుకుందాం.

పటం 1 నుండి

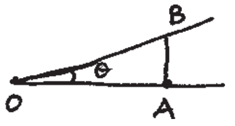
$$\text{Sin } \theta = \frac{AB}{OB}$$

$$\text{Tan } \theta = \frac{AB}{OA}$$

అవును.

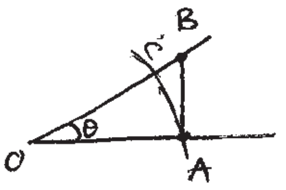
‘θ’ విలువ తగ్గేకొద్ది ఏమి జరుగుతుందో చెప్పగలవా? (లంబాన్ని 'A' వద్దే గీయాలి)

OA విలువ స్థిరంగా ఉంటుంది. కాని OB, OA విలువలు తగ్గుతాయి. పటం 2 ను గమనించండి.



దీని ఆధారంగా Tan θ ≅ Sin θ ≅ θ అని నిరూపించగలమా!

దీని కోసం ఈవిధంగా చేయండి. పటంలో చూపిన విధంగా OA, OB లను గీయండి. A వద్ద లంబాన్ని గీయండి. OA వ్యాసార్థంగా ఒక చాపాన్ని గీయండి. ఆ చాపం OB ను C వద్ద ఖండిస్తుంది. మీరు AB, AC చాపం పొడవులను లెక్కించండి. మీరేమి గమనించారు?



AB విలువ, AC విలువలో తేడా వుంటుందని చెప్పవచ్చు.

పై పటాన్ని కోణాన్ని తగ్గించి గీయండి. మరల AB భుజం పొడవు; AC చాపం పొడవుల మధ్య గల బేధం తగ్గటాన్ని గమనిస్తారు.

ఇదేవిధంగా OC, OB పొడవుల్లో బేధం కూడా తగ్గుతూవుంటుంది. కోణాన్ని మరింతగా తగ్గిస్తుంటే OC, OB పొడవుల మధ్య బేధం చాలా స్వల్పంగా వుంటుంది. అలంటి సందర్భాల్లో ఆ బేధాన్ని విస్మరించవచ్చు. దీనర్థం ఆ బేధం శూన్యమని కాదు.

'θ' చాలా స్వల్పమయితే, $AB \cong AC$, $OC \cong OB$; $OA \cong OB$

$$\text{Tan}\ \theta = \frac{AB}{OA} \cong \frac{AC}{OA} = \frac{\text{చాపం పొడవు}}{\text{వ్యాసార్థం}} = \theta$$

అనగా $\text{Tan}\ \theta \cong \theta$

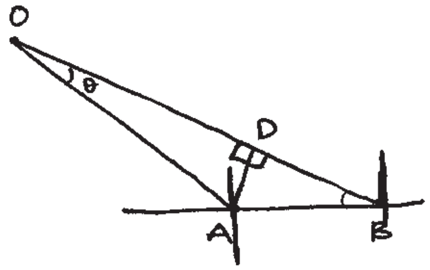
అదేవిధంగా

$$\text{Sin}\ \theta = \frac{AB}{OB} \cong \frac{AC}{OC} = \frac{\text{చాపం పొడవు}}{\text{వ్యాసార్థం}} = \theta$$

అనగా $\text{Sin}\ \theta \cong \theta$ అవుతుంది.

$\therefore \text{Tan}\ \theta \cong \text{Sin}\ \theta \cong \theta$ గా 'θ' స్వల్పమయినపుడు తీసుకొనవచ్చు.

(ii) ప్రక్క పటాన్ని గమనించండి. AB అనే ఒక క్షితిజ సమాంతరరేఖను గీయండి. O అనే బిందువు నుండి A కు, B కు పటంలో చూపినవిధంగా OA, OB రేఖాఖండాలను గీయండి. పటంనుండి OA < OB అని చెప్పగలం.



OA, OB పొడవులను, AB పొడవులను లెక్కించండి. వాటిని నమోదుచేయండి.

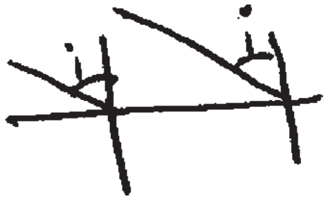
ఇపుడు A నుండి OB పైకి ఒక లంబాన్ని పటంలో చూపినవిధంగా గీయండి. OB కు AD ఒక లంబరేఖ అవుతుంది.

OB, OA ల మధ్య కోణం 'θ' అనుకుందాం.

OD, OA పొడవులను కూడా కొలవండి. OA - OD ను లెక్కించండి. ఇదేవిధంగా A, B ల మధ్య దూరాన్ని తగ్గించి లేదా 'θ' ను తగ్గించి మరొక పటాన్ని గీసి OD, OA ల మధ్య బేధాన్ని గుర్తించండి. మీరేమి గమనించారు?

θ స్వల్పమయ్యేకొద్ది $OD \cong OA$ కు సమానం అవుతుందని క్రిందటి భాగంలో తెలుసుకున్నాం.

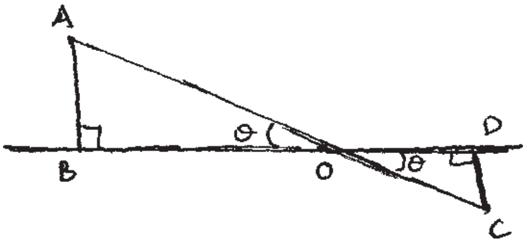
దీనర్థం ఏమంటే OA, OD లు ఇంచుమించు సమాంతరంగా ఉన్నవని తీసుకోవచ్చు. కనుక A వద్ద, B వద్ద AB రేఖకు గీసిన లంబాలు వరుసగా OD, OA లతో చేసే కోణాలు సమానంగా ఉన్నవని భావించవచ్చు.



దీనిని పాఠం "సమతల ఉపరితలాల వద్ద కాంతివక్రీభవనం" లో కృత్యం 4 తర్వాత Snell నియమం నిరూపించే క్రమంలో పై విషయాలను వాడారు.

సరూప త్రిభుజాలు

పాఠం "వక్రతలాల వద్ద కాంతి వక్రీభవనం" లో కటకసూత్ర ఉత్పాదనలో క్రింద చెప్పే విషయాలను వాడాం.



BD క్షితిజ సమాంతరరేఖను గీయండి. దీనిని O వద్ద ఖండించేట్లు AC రేఖాఖండాన్ని గీయండి.

A నుండి, C నుండి BD రేఖపైకి లంబాన్ని గీయండి. AB, CD లు BD రేఖకు లంబాలు.

పటం నుండి మీరేమి చెప్పగలరు?

∠BOA, ∠COD కి సమానమా?

∠BOA = ∠COD అవుతుందని కోణమానిని ఉపయోగించి చెప్పగలం. ABO, ODC లు రెండు లంబకోణ త్రిభుజాలు కాబట్టి ABO లంబకోణ త్రిభుజం నుండి

$$\text{Tan } \theta = \frac{AB}{BO}$$ అని

ODC లంబకోణ త్రిభుజం నుండి

$$\text{Tan } \theta = \frac{CD}{OD}$$ అని రాయగలం.

$\frac{AB}{BO}, \frac{CD}{OD}$ ల నిష్పత్తులను గణించండి? మీరేమి గమనిస్తారు.

$$\frac{AB}{BO} = \frac{CD}{OD}$$ అని గమనిస్తాం.

$$\frac{AB}{CD} = \frac{OB}{OD}$$ గా మార్చవచ్చు.

ఇదియే సరూప త్రిభుజాల నియమం.

రెండు త్రిభుజాల్లో ఏ రెండు అనరూపభుజాల నిష్పత్తైన ఒకేలా వస్తే అవి సరూపత్రిభుజాలు అవుతాయి.

వర్గ సమీకరణం

పాఠం 6 "వక్రతలాల వద్ద కాంతివక్రీభవనం" లో ఉదాహరణ 6లో వర్గసమీకరణం సాధనను వాడాం. దీనిని నేర్చుకుందాం.

$ax^2 + bx + c = 0$; $a \neq 0$ రూపంలో ఉండే సమీకరణాన్ని వర్గ సమీకరణం అంటాం.

సమీకరణాన్ని సాధించటం అంటే ఏమిటి?

ఒక సమీకరణంలో చరరాశి విలువను కనుగోవడం అని అర్థం.

గమనిక : పై సమీకరణాన్ని సాధించటంలో

$(p + q)^2 = p^2 + q^2 + 2pq$ ను వాడతాం.

ఇచ్చిన $ax^2 + bx + c = 0$ ని పై రూపంలోకి ఎలా మార్చాలి!

$$ax^2 + bx + c = 0$$

ఇచ్చిన సమీకరణాన్ని a తో భాగించండి.

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$$

సమీకరణం వస్తుంది.

$x^2 + 2.x.\frac{b}{2a} = -\frac{c}{a}$ గా పై సమీకరణాన్ని మారుద్దాం.

$$x^2 + 2.x.\frac{b}{2a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = -\frac{c}{a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2$$

(రెండు వైపులా $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$ ను కలపండి)

$$\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2 = -\frac{c}{a} + \frac{b^2}{4a^2}$$

$$\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{-4ac+b^2}{4a^2}$$

$$\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2-4ac}{4a^2}$$

దీని నుండి,

$$x + \frac{b}{2a} = \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\therefore\ x = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$\pm$ అనగా '+' తో ఒక సాధనను; – తో మరొక సాధనను పొందవచ్చు. వర్గసమీకరణానికి రెండు సాధనలుంటాయి.

అవి $$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

పై సాధనలు పొందాలంటే b^2 - 4ac విలువ సున్నకంటే పెద్దదిగా ఉండాలి. అనగా $b^2 - 4ac > 0$ కావాలి. ఇది సరిపోతేనే x_1, x_2 సాధనలు సాధ్యవిలువలుగా తీసుకుంటాం.

అనుపాతం

ఈ భావనను

- ఉష్ణంలో కృత్యంలో $Q = ms\Delta T$ ను ఉత్పాదించడం

  విద్యుత్ ప్రవాహంలో ఓమ్ నియమంలో V = IR ను తెలుపుటలోను; $R = \frac{sl}{\Delta}$ లోను అనుపాత భావనను వాడాం.

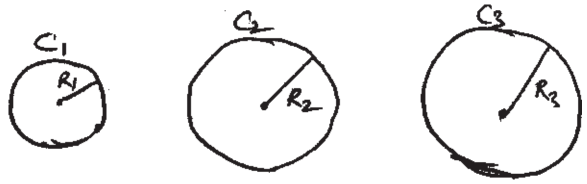
  దీనిని గమనిద్దాం.

  అనుపాతం రెండు రకాలు. అవి

  (a) అనులోమానుపాతం

  (b) విలోమానుపాతం

అనులోమానుపాతం



క్రింది కృత్యాన్ని చేయండి.

పటంలో చూపిన విధంగా వేర్వేరు వ్యాసార్థాలు గల వృత్తాలను గీయండి.

వాటి వ్యాసార్థాలను గణించండి. వాటి వృత్తపరిధిలను కొలవండి. ప్రతి వృత్తం యొక్క పరిధిని; దాని వ్యాసార్థంతో భాగించండి. మీరేమి గమనించారు?

ప్రతి వృత్తం యొక్క పరిధి, దాని వ్యాసార్థాల నిష్పత్తి; మరొక వృత్తానికి గణించిన అదే నిష్పత్తిలో సమానం అవుతుంది. అంటే వృత్తపరిధి, వ్యాసార్థంలను నిష్పత్తి ఒక స్థిరరాశి.

$$\frac{\text{వృత్తపరిధి (C)}}{\text{వృత్త వ్యాసార్థం (R)}} = \text{స్థిరరాశి}$$

దీనినే గణిత పరిభాషలో వృత్తపరిధి, దాని వ్యాసార్థానికి అనులోమానుపాతంలో వుంటుందని అంటాం.

వృత్తపరిధి (C) = స్థిరరాశి × వృత్త వ్యాసార్థం (R)

$\therefore$ వృత్తపరిధి (C) $\propto$ వృత్త వ్యాసార్థం (R)

'$\propto$' – ఇది అనుపాత గుర్తును సూచిస్తుంది.

సాధారణీకరణ :

x, y అనేవి రెండు కొలవగలిగే రాశులుగా తీసుకుందాం.

x విలువపై, y విలువ ఆధారపడి వుందని అనుకుందాం. అప్పుడు x ను స్వతంత్ర్యరాశిగాను; y ను ఆధారపడే రాశిగాను తీసుకుంటాం.

x_1 విలువకు సంబంధించిన విలువ y_1 అని

x_2 విలువకు సంబంధించిన విలువ y_2 అనుకుందాం.

$$\frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2}$$

అని నిర్ధారించగలిగితే క్రింది విషయాలను మనం తెలుపవచ్చు.

(i) x విలువ పెరుగుతుంటే, y విలువ కూడా y/x విలువ స్థిరమయ్యేట్లు పెరుగుతుంది.

(ii) x విలువ తగ్గుతుంటే, y విలువ కూడా y/x విలువ స్థిరమయ్యేట్లు తగ్గుతుంది.

(iii) **గ్రాఫ్ :**

x విలువను X-అక్షంపై తగిన స్కేలులో తీసుకుందాం. y విలువను తగిన స్కేలుతో Y-అక్షంపై తీసుకుందాం. x, y విలువ గ్రాఫ్‌లో గుర్తిద్దాం. ఆ బిందువులను కలుపుదాం. ఆ బిందువులను కలిపితే ఏర్పడే గ్రాఫ్ ఒక సరళరేఖ వస్తే y విలువ x విలువకు అనులోమానుపాతంలో వుందని అంటాం. పై వివరణ ఆధారంగా

$\frac{y}{x}$ = స్థిరం అని రాయవచ్చు.

y = స్థిరం x

$y \propto x$

y, x కు అనులోమానుపాతంలో వుందని అంటాం. పై స్థిరాంకంను గ్రాఫ్ ద్వారా కొలవగలమా?

వచ్చిన సరళరేఖ X-అక్షంతో 'θ' కోణం చేస్తుందని అనుకుందాం.

Tan θ విలువ స్థిరాంకానికి సమానం అవుతుంది. ఎందుకో చెప్పగలరా?

ఇప్పుడు మూడు రాశులు x, y, z లు తీసుకుందాం.

$y \propto x$

$y \propto z$ ఐతే

$y \propto xz$

అని రాయగలం. అనగా

y = (స్థిరాంకం) xz

అవుతుందని అర్థం.

ఈ పైన తెలిపిన వివరణ ఆధారం

$Q \propto m$ (ΔT-స్థిరం)

$Q \propto \Delta T$ (m-స్థిరం)

$Q \propto m\Delta T$ అని రాయగలం.

Q = స్థిరం $m\Delta T$ అవుతుంది.

ఈ స్థిరాంకాన్ని ఇక్కడ 's' పదార్థ విశిష్టోష్ణంతో చూపుతాం.

$Q = sm\Delta T$

కొన్ని మెళకువలు :

(i) m, S లు స్థిరమైన $\Rightarrow Q \propto \Delta T$ అని రాయగలం.

(ii) m, ΔT లు స్థిరమైన $\Rightarrow Q \propto S$ అని రాయగలం.

(iii) ΔT, S లు స్థిరమైన $\Rightarrow Q \propto m$ అని రాయగలం.

(iv) ΔT స్థిరమైన $\Rightarrow Q \propto mS$ అని రాయగలం.

(v) m స్థిరమైన $\Rightarrow Q \propto S\Delta T$ అని రాయగలం.

$Q \propto S\Delta T$ నుండి మనం

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{S_1}{S_2} \frac{(\Delta T)_1}{(\Delta T)_2}$$ అని రాయగలం.

ఇలాగే అనేక సమీకరణాలను రాసి ఇచ్చిన సమస్యలను చేయగలం.

లెక్క: 1 kg ద్రవ్యరాశి; 1 cal/g-c^o విశిష్టోష్ణం గల నీరు ఉష్ణోగ్రత 25° C నుండి 50° C పెంచడానికి 25,000 Cal శక్తి కావాలి. 1 kg ద్రవ్యరాశి; 0.1 cal/g-c^o విశిష్టోష్ణం గల ఇనుము ఉష్ణోగ్రత 5° C నుండి 15° C పెంచడానికి ఎంత ఉష్ణం అవసరం?

సాధన: ఇచ్చిన సమస్యలో ఎన్ని పదార్థాలున్నవి? రెండు. అవి ఏమిటి? నీరు, ఇనుము. ఇచ్చిన రాశుల్లో ఏ విలువ సమానంగా రెంటికి వుంది?

రెంటికి ద్రవ్యరాశి స్థిరం.

కనుక మనం ఏ సంబంధాన్ని వాడాలి.

$Q = ms\Delta T$ అని తెలుసు.

$Q \propto s\Delta T$ (m స్థిరం)

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{S_1}{S_2} \frac{(\Delta T)_1}{(\Delta T)_2} \quad \text{—— (a)}$$

నీరు : విశిష్టోష్ణం S_1 = 1 Cal/g-c^o

ఉష్ణోగ్రతలలో పెరుగుదల $(\Delta T)_1$ = 50 - 25 = 25° C

ఉష్ణం Q_1 = 25,000 Cal

ఇదేవిధంగా ఇనుముకు రాద్దాం.

ఇనుము : విశిష్టోష్ణం S_2 = 0.1 Cal/g-c°

ఉష్ణోగ్రతలలో పెరుగుదల $(\Delta T)_2$ = 15 - 5 = 10° C

ఉష్ణం Q_2 = ?

ఈ విలువలను పై సమీకరణం (a) లో ప్రతిక్షేపిద్దాం.

$$\frac{25000}{Q_2} = \frac{1\times25}{0.1\times10}$$

$$\frac{25000}{25} = Q_2$$

$$\therefore Q_2 = 1000 \text{ Cal.}$$

ఇదేవిధంగా సమస్యలను సాధించాలి.

ఇప్పుడు విలోమానుపాతంను అవగాహన చేసుకుందాం.

విలోమానుపాతం :

దీనిని మొదట ఒక ఉదాహరణతో అర్థం చేసుకొనుటకు ప్రయత్నిద్దాం. ఒక పరుగుపందెం జరిగిందని అనుకుందాం. దానిలో ఇద్దరు వ్యక్తులను తీసుకుందాం. వారిని సుధాకర్, ఈశ్వర్ అనుకుందాం. సుధాకర్, ఈశ్వర్ కంటే త్వరగా చివరిస్థానాన్ని చేరగలడు.

ఎవరు వడి ఎక్కువ?

గమనిక : వారి వడి స్థిరంగా వుందని భావించండి.

సుధాకర్ వడి; ఈశ్వర్ వడి కంటే ఎక్కువని చెప్పగలం.

సుధాకర్ 10 m/s తో 10 s లలో పరిగెట్టిన అతడు ప్రయాణించిన దూరం ఎంత? ఆ దూరం 10×10 = 100 m అవుతుంది.

ఈశ్వర్‌కు 12 s పట్టిన అతని వేగమెంత?

ఈశ్వర్ ప్రయాణించిన దూరం కూడా 100 m లే కనుక అతడి వడి 100/12 = 8.33 m/s.

వడి ఎక్కువగల వ్యక్తి తక్కువ సమయంలో చివరిస్థానాన్ని చేరుతారు. అదేవిధంగా వడి తక్కువగల వ్యక్తి అంతేదూరం పరిగెట్టడానికి ఎక్కువ సమయాన్ని తీసుకుంటాడు. దీనినే గణిత పరిభాషలో, వడి, కాలానికి విలోమానుపాతంలో వుంటుందని అంటాం.

దీనినుండి

వడి × కాలం = స్థిరం

$$\text{వడి} = \frac{\text{స్థిరం}}{\text{కాలం}}$$

దీనినే గణితపరంగా, ఈక్రింది విధంగా రాయవచ్చు.

$$\text{వడి} \propto \frac{1}{\text{కాలం}}$$

సాధారణీకరణ :

x, y లు రెండు చరరాశులు; x స్వతంత్ర్యరాశి; y ఆధారపడే రాశి.

x_1 విలువకు సంబంధించిన ఆధారపడే రాశి విలువ y_1. ఇదేవిధంగా

x_2 విలువకు సంబంధించిన ఆధారపడే రాశి విలువ y_2 అవుతుంది.

$$y_1 x_1 = y_2 x_2$$

అని రాయగలిగితే

y విలువ x కు విలోమానుపాతంలో ఉంటుందని అర్థం.

y, x కు అనులోమానుపాతంలో వుండాలంటే,

(i) x విలువ తగ్గుతున్నప్పుడు, y విలువ xy విలువ స్థిరమయ్యేట్లు పెరుగుతుంది.

(ii) x విలువ పెరుగుతున్నప్పుడు, y విలువ xy విలువ స్థిరమయ్యేట్లు తగ్గుతుంది.

దీనినే

$$yx = \text{స్థిరం}$$

$$y = \frac{\text{స్థిరం}}{x}$$

$$y \propto \frac{1}{x}$$

y, x కు విలోమానుపాతంలో వుందని అంటాం.

దీనిని $Q = mS\Delta T$ ద్వారా తెలుసుకుందాం.

(i) Q, S లు స్థిరమైన $\Rightarrow m\,\Delta T = \text{స్థిరం} \Rightarrow m \propto \frac{1}{\Delta T}$

(ii) Q, m లు స్థిరమైన $\Rightarrow S\,\Delta T = \text{స్థిరం} \Rightarrow S \propto \frac{1}{\Delta T}$

(iii) Q, ΔT లు స్థిరమైన $\Rightarrow$ mS = స్థిరం $\Rightarrow$ $m \propto \frac{1}{S}$

(iv) Q స్థిరమైన $\Rightarrow$ mS = స్థిరం $\Rightarrow$ $mS\Delta T$ స్థిరం

(iii) నుండి mS = స్థిరం అయిన

$Q \propto S\Delta T$ నుండి మనం

$m_1 S_1 = m_1 S_1$ అని రాయవచ్చు.

లెక్క : ఒకే ఉష్ణాన్ని 2 kg ద్రవ్యరాశి గల నీటికి; 20 kg గల ఇనుముకి అందించారు. ఫలితంగా నీటి ఉష్ణోగ్రత 5° C నుండి 30° C కు పెరిగింది.

నీటి విశిష్టోష్ణం 1 Cal/g-c^o అయిన ఇనుము విశిష్టోష్ణం ఎంత?

సాధన : ఇచ్చిన సమస్యలో రెండు పదార్థాలున్నవి. అవి నీరు, ఇనుము. ఏ భౌతిక రాశులు స్థిరంగా ఉన్నవి?

i) ఆ పదార్థాలకు అందించిన ఉష్ణం

ii) మరియు ఉష్ణోగ్రతలో పెరుగుదల

నీరు : నీటి ద్రవ్యరాశి $m_1 = 2$ kg

విశిష్టోష్ణం $S_1 = 1$ Cal/g-c^o

ఇనుము : ఇనుపముక్క ద్రవ్యరాశి $m_2 = 20$ kg

విశిష్టోష్ణం $S_2 = ?$

$Q = mS\Delta T$ అని మనకు తెలుసు.

Q, ΔT లు స్థిరం కనుక mS = స్థిరం అగును.

$m_1 S_1 = m_2 S_2$

పై సమీకరణంలో పై విలువలను ప్రతిక్షేపించగా,

$2 \times 1 = 20 \times S_2$

$\therefore S_2 = \frac{2}{20} = \frac{1}{10}$

$S_2 = 0.1$ Cal/g-c^o

V. వార్షిక ప్రణాళిక

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 నిర్మాణంలో ఉన్న భౌతికశాస్త్ర విషయాలను, pH వంటి అంశాలు నిజజీవితంలో వినియోగించడంద్వారా శాస్త్రవిషయాలను అభినందిస్తాడు. మూలకాలను సరైన క్రమంలో అమర్చిన తీరు, వాటి అధ్యయనం సులభతరం ద్వారా 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
ఆగస్ట్	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

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 మార్పు 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 చర్చ, సబ్బు, మురికిని తొలగించే విధానం, కాటినేషన్ అణుసాదృశ్యం మొదలైన భావనలపై ప్రశ్నిస్తారు.
- ఇథనాల్ సోడియంతో చర్చలో 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 – సపోనిఫికేషన్; మిసిలి గురించిన అదనపు సమాచారం కోసం NCERT పుస్తకాన్ని పరిశీలించాలి.
3. సైన్స్ మ్యాగజైన్‌లనుంచి కర్బన నవీన రూపాంతరాలకు సంబంధించిన కీలక సమాచారం.
4. అంతర్జాతీయ నుంచి కర్బన సమ్మేళనాలనామీకరణకు గురించిన సమాచారం.

ఉపాధ్యాయుని ప్రతిస్పందనలు

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

కార్బన్ - దాని సమ్మేళనాలు

P_1
కార్బన్ ప్రాముఖ్యత ప్రారంభం

P_2
సంకరీకరణ రకములు
1) SP^3
2) SP^2
3) SP

P_3
కార్బన్ రూపాంతరాలు
1) అస్ఫటిక రూపాంతరాలు
2) స్ఫటిక రూపాంతరాలు

P_4
కార్బన్ స్వభావం
1) శృంఖల సామర్థ్యం
2) బహుబంధాలు ఏర్పాటు

P_5
హైడ్రోకార్బన్‌లు ప్రమేయసమూహాలు
A) 1) సంతృప్తి
2) అసంతృప్త
B) ఆల్కహాల్
ఆల్కహైడ్
కీటోన్
కార్బక్సిలిక్ ఆమ్లం
ఈథర్
ఎస్టర్
అమైన్

P_6
a) అణుసాదృశ్యం
b) సమజాతశ్రేణులు
a) నిర్మాణాత్మక అణుసాదృశ్యం
b) ఆల్కేన్ సమజాతశ్రేణులు
ఆల్కీన్ సమజాతశ్రేణులు
ఆల్కైన్ సమజాతశ్రేణులు

P_7
కర్బనసమ్మేళనాల నామీకరణ
(కృత్యం-1)
IUPAC నామకరణ

P_8
కార్బన్ పరమాణువులు లెక్కించుట ప్రమేయ సమూహాల పూర్వ, పరపదాలు

P_9
కర్బన సమ్మేళనాలు రసాయన ధర్మాలు
a) దహనం
b) పాక్షిక ఆక్సీకరణచర్యలు
c) సంకలనచర్యలు
d) ప్రతిక్షేపకచర్యలు

P_{10}
కొన్ని ముఖ్యమైన కర్బన సమ్మేళనాలు ఇథనాల్, ఇథనోయిక్ ఆమ్లం ఇథైల్ ఎసిటేట్

P_{11}
సబ్బులు - సపోనిఫికేషన్ చర్య సబ్బునురగకణం మసిలి తయారుచేయటం

P_{12}
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.	హైడ్రోకార్బన్లు 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 పరమాణువు లను 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.

పీరియడ్ పథకం - పాఠ్యాంశ బోధనా సోపానాలు

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

- ప్రతి పాఠానికి ఒకే తరహా బోధన కాకుండా పాఠ్య విషయం ఆధారంగా ప్రయోగం, పరిశీలన, సమాచార సేకరణ, క్షేత్రపరిశీలన, ఇంటర్వ్యూ, 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.

I. ఉపోద్ఘాతం :

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

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

III. కృత్యాల నిర్వహణ – భావనల అవగాహన :

1. జట్లలో కృత్యాలు చేయడం
2. నివేదికలు తయారుచేయడం, బొమ్మలు గీయడం, గ్రాఫులు, నమూనాలు రూపొందించడం.

IV. ప్రదర్శన – చర్చ :

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

V. ముగింపు – మూల్యాంకనం :

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

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.

- **చర్చించడం-పరస్పర ప్రతిచర్యలు**

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

- **పాఠ్యాంశాన్ని చదివించడం**

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

- **ప్రశ్నించడం**

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

- **పరిశోధించడం - ప్రయోగాలు చేయడం**

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

- **పరిశీలనలు, అన్వేషణలు-సమస్యాపరిష్కారం**

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

- **ప్రాజెక్టు పనులు**

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

- **క్షేత్ర పరిశీలన**

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

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

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

- **నివేదిక రాయడం**

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

- **క్విజ్**

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

- **సెమినార్-సింపోజియం**

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

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

- **పజిల్స్ నింపటం-రూపొందించడం**

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

- **నమూనాలు, చిత్రాలు, గ్రాఫ్‌లు రూపొందించడం**

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

నమూనాలు రూపొందించుటద్వార విద్యార్థిలో విషయావగాహనతో పాటు సౌందర్యాత్మక స్పృహను పెంపొందించేలా ప్రోత్సహించాలి.

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

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

- **కార్టూన్లు, వార్తా వ్యాఖ్యలు తయారు చేయడం**

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

- **స్థానిక వృత్తి నిపుణులతో ఉపన్యాసాలు నిర్వహించడం**

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

- **ఇంటర్వ్యూ చేయడం**

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

- **ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలు రూపొందించుట**

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

- **ప్రత్యామ్నాయ ప్రయోగాలు నిర్వహించడం**

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

- **గ్రంథాలయాలు-ఇంటర్నెట్ ఉపయోగించడం**

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

- **సైన్స్ చరిత్రలు చదవడం**

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

VI. నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం

విద్య ద్వారా పిల్లలలో సంపూర్ణ వికాసం సాధించాలన్నది విద్యా లక్ష్యం అయినపుడు సమగ్ర అభివృద్ధి అంటే ఏమిటో అర్థం చేసుకోవడం అవసరం. పాఠశాల విద్య పిల్లలు శారీరకంగా ఎదిగే వయసుతో ముడిపడి ఉన్న అంశం కాబట్టి విద్య శారీరక వికాసానికి అంటే పిల్లలు వయసుతో తగిన, ఆరోగ్యం, ఎత్తు, బరువు వుండేలా చూసేందుకు అవసరమైన ఆరోగ్యవ్యాయామ అంశాలు, కీలకం కావాలి. అలాగే స్నేహం, సహకారం, సహనశీలత, ఓర్పు వంటి వైఖరులు అలవడాలి. తార్కిక వివేచన, సృజనాత్మక ఆలోచనలు పెంపొందించడం, సమస్యలకు కుంగిపోకుండా ఎదురు నిలిచి సమస్యలను పరిష్కరించే నేర్పురావాలి. మంచి వైఖరులతో ఉత్తమ అభిరుచి కలిగిన వ్యక్తిగా సామాజిక బాధ్యత నిర్వర్తించగలగాలి. వీటన్నింటి ద్వారా విషయ పరిజ్ఞానం పొందగలగాలి. కాబట్టి సమగ్ర అభివృద్ధి అంటే పిల్లలు పాఠ్యపుస్తకాల ఆధారంగా జ్ఞానాన్ని నిర్మించుకోవడం మాత్రమే కాకుండా శారీరక, మానసిక ఉద్వేగ, సాంఘిక, సాంస్కృతిక వికాసాలను పొందడం. ఇందుకోసం పిల్లల్లో జ్ఞానం, నైపుణ్యాలు, సామర్థ్యాలు, విలువలు పెంపొందించాలి. కాబట్టి పాఠశాల విద్యలో ఈ అంశాలన్నీ అభ్యసనాంశాలుగా కనిపించాలి. పిల్లల సమగ్ర వికాసానికి తోడ్పడే అంశాలన్నీ పాఠ్యాంశాలే. వీటిలో పాఠ్య, సహపాఠ్య అన్న విభేదనం అవసరం లేదు. పాఠశాలలో కల్పించే అభ్యసన అనుభవాలన్నీ పిల్లల సమగ్ర వికాసానికి తోడ్పడేవిగా వుండాలి. కాబట్టి ఈ విషయాలన్నింటిని మూల్యాంకనం చేయాలి.

CCE ఎందుకు?

మూల్యాంకనమంటే కేవలం పరీక్షలు పెట్టడం మాత్రమే కాదు. యూనిట్, టెర్మినల్ పరీక్షల పేరుతో ఎప్పుడో ఒకసారి పిల్లల సామర్థ్యాలను పరిశీలించడం వల్ల వారి అభ్యసనకు అది ఏవిధంగానూ సహాయపడదు. పైగా ఈ విధమైన పరీక్షా పద్ధతి పిల్లలు ఏ సమాచారాన్ని ఎంత వరకు గుర్తుపెట్టుకోగలిగారో పరీక్షిస్తుందో తప్ప వారి విభిన్న సామర్థ్యాలను తెలుసుకోవడానికి ఉపయోగపడదు. మూల్యాంకనం పేరుతో అనేక రకాల పరీక్షలు నిర్వహించడం వలన పిల్లలు తీవ్రమైన ఒత్తిడికి గురవుతున్నారు. బట్టీపట్టడానికి అవకాశం కల్పించే పరీక్షా పద్ధతులు, పిల్లల ఉద్వేగ, సాంఘిక వికాసాలను మదింపుచేయడానికి ఉపయోగపడవు. కాబట్టి పిల్లల ప్రగతిని నిరంతరం సమగ్రంగా మూల్యంకనం చేయవలసిన అవసరం ఉంది. పిల్లలు తాము పరిశీలింప బడుతున్నామని వారికి తెలియకుండా మూల్యాంకనం చేయడం వల్ల వచ్చే ఫలితాలు వారికి పునరభ్యాసం కలిగించడానికి ఎంతగానో తోడ్పడతాయి. భయరహిత వాతావరణంలో స్వేచ్ఛగా మూల్యాంకనం చేయడం వల్ల ఎప్పటికప్పుడు లోపాలు గుర్తించి సవరణాత్మక కృత్యాలు నిర్వహించడానికి వీలుకలుగుతుంది పాఠ్య విషయాలతోపాటు పిల్లల సర్వతోముఖాభివృద్ధికి సంబంధించిన ఆసక్తులు, అభిరుచులు, శారీరక ఎదుగుదల, విలువలు, వైఖరులు, కళాభిరుచి ఇలా అన్ని అంశాలపై ఒక అవగాహన కలిగివుండి, వాటిని వాటిలో పిల్లల అభిరుచిని, ప్రగతిని తెలుసుకుకోవాలి. అప్పుడే మూల్యాంకనాన్ని సమగ్రమైనదిగా భావిస్తారు.

CCE లక్షణాలు

మూల్యాంకనం - పిల్లలు సమాచారాన్ని గుర్తుపెట్టుకుని బట్టీపట్టి పరీక్షలలో రాయడానికి మాత్రమే ఉద్దేశించినది కాదు. తరగతి గదిలో కల్పించే అభ్యసన అనుభవాలు పిల్లల జ్ఞానాత్మక, మానసిక చలనాత్మక, భావావేశ రంగాలలో తీసుకొచ్చే మార్పులను మదింపుచేసి మెరుగుపరచడానికి తోడ్పడాలి. పాఠశాలలో వివిధ విషయాల రూపంలో అందించే సమాచారం విషయ పరిజ్ఞానాన్ని కల్గించడానికి సరిపోదు. పిల్లల భావి జీవితానికి అవసరమైన విశ్లేషాత్మక, సృజనాత్మక తార్కిక ఆలోచనాశక్తి, స్వీయ క్రమశిక్షణ, సామాజికంగా సర్దుబాటు చేసుకోవడం సమస్యల పట్ల సున్నితంగా ప్రతిస్పందించడం, పరిష్కరించుకోవడం మొదలైన జీవన నైపుణ్యాలు, సామర్థ్యాలు పెంపొందించడం పాఠశాల బాధ్యత (ఎన్.సి.ఎఫ్ - 2005). ఇవి పాఠ్యపుస్తకాల ద్వారా సాధించడానికి పాఠశాలలో ఎన్నో రకాలైన కార్యక్రమాలు నిర్వహించవలసి వుంటుంది. వీటన్నింటిని మనం ఇంతవరకు పాఠ్యేతర అంశాలుగా, సహపాఠ్యాంశాలుగా భావిస్తున్నాం. వాటికి తగినంత ప్రాధాన్యత ఇవ్వకపోవడం వల్ల పిల్లల్లో సమగ్ర వికాసానికి భంగం కలుగుతుంది. అందుచేత రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళిక పత్రం-2011 పాఠ్య, సహపాఠ్యాంశాలనే విభేదం లేకుండా అన్నింటిని పాఠ్యాంశాలుగానే భావించాలని (ఎస్.సి.ఎఫ్. - 2011) సూచించింది. కాబట్టి నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనంలో పిల్లల శారీరక, మానసిక, ఉద్వేగ, సాంఘిక వికాసాలన్నీ సమాన ప్రాధాన్యతలో మూల్యాంకనం చేయాలని నిర్దేశించుకోవడం జరిగింది. ఈ కోణంలో నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం ఏమి ఆశిస్తుందో పరిశీలిద్దాం.

- పిల్లల జ్ఞానాత్మక, మానసిక చలనాత్మక, భావావేశ నైపుణ్యాలను పెంపొందించడం, మూల్యాంకనం చేయడం.
- బట్టీపట్టడాన్ని, సమాచారాన్ని గుర్తుపెట్టుకోవడమనే తరగతి గది ప్రక్రియల స్థానంలో విశ్లేషణాత్మక ఆలోచనలతో సొంతంగా జ్ఞాన నిర్మాణం చేసుకోవడాన్ని ప్రోత్సహించడం, సొంతంగా తమ ఆలోచనలను, భావాలను వ్యక్తపరిచేటట్లు చేయడం.
- మూల్యాంకనాన్ని బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలో భాగంగా పరిగణించడం.
- మూల్యాంకనం ద్వారా పిల్లల అభ్యసన సామర్థ్యాలను బోధనాభ్యసన విధానాలను మెరుగపరచు కోవడం మరియు నిరంతరం పరిశీలిస్తూ సవరణలు చేసుకోవడం.
- మూల్యాంకనం ద్వారా పిల్లలు ఎక్కడ నేర్చుకోలేకపోతున్నారో తెలుసుకొని తగువిధంగా బోధించడం.
- బోధనాభ్యసన ప్రక్రియ విద్యార్థి కేంద్రీకృతంగా సాగేందుకు తోడ్పడాలి.

నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనాన్ని బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలలో భాగంగా అమలుచేయాలి. దీనివల్ల పిల్లల సంపూర్ణ వికాసానికి తోడ్పడే విభిన్న తరగతి గది అంశాలు ఎంత వరకు సమర్థంగా ఉపయోగపడుతున్నాయి అనేది తెలుసుకోవడానికి వీలుకలుగుతుంది. నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనంలో పాఠ్య, సహపాఠ్య అంశాలు అన్న విభేదం లేకుండా అన్నింటినీ సమాన ప్రాధాన్యత కలిగిన అంశాలుగా గుర్తించి అమలుచేయాలి.

మూల్యాంకనం అభ్యసనంలో అంతర్భాగంగా నిరంతరం జరిగే ప్రక్రియగా నిర్వహించడానికి తగిన ప్రణాళికను తయారుచేసుకోవాలి. మూల్యాంకన స్వభావాలను అర్థం చేసుకోవాలి.

CCE – ఎలా మూల్యాంకనం చేయాలి? – విధానాలు

నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనంలో భాగంగా పాఠశాలలో నిర్వహించే మూల్యాంకన విధానాలు పిల్లలను సంపూర్ణంగా పరిశీలించి నమోదుచేసేవిగా ఉండాలి. ఉపాధ్యాయులు తరగతిగది లోపల బయట పిల్లలను పరిశీలిస్తూ చేసే అంశాలతోపాటు క్రమానుగతంగా నిర్ణీత కాలవ్యవధులలో నిర్వహించే మూల్యాంకనం కూడా అవసరమే. ఇవి వారాంత, పక్ష, మాస, టర్మినల్ రూపాలలో కూడా ఉండడం అవసరం. అయితే ఏ మూల్యాంకన విధానం అయినప్పటికి వచ్చే ఫలితాలను బట్టి ఏ ఇద్దరినీ ఒకరితో ఒకరిని పోల్చకూడదు. అంటే మూల్యాంకనం పిల్లలు ఎలా నేర్చుకున్నారు? ఏమి నేర్చుకున్నారు? అనే అంశాలు పరిశీలించడంతోపాటు నేర్చుకున్న అంశం స్థిరంగా ఉండేందుకు కూడా మూల్యాంకనం తోడ్పడాలి. జ్ఞానము, అవగాహన వినియోగం, విశ్లేషణ, నూతన సందర్భాలలో సర్దుబాటుచేసుకోవడమనే అంశాలతోబాటు అభిరుచులు, వైఖరులు, ఉద్వేగాలు, ప్రత్యేక ఆసక్తులు, శారీరక ఎదుగుదల ఆరోగ్యకరమైన విషయాలుకూడా నిశితంగా మూల్యాంకనం చేయాలి. ఈ విధమైన మూల్యాంకనం రెండు రకాలు.

1. నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం (ఫార్మాటివ్ అసెస్‌మెంట్)
2. సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం (సమ్మేటివ్ అసెస్‌మెంట్)

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం

తరగతి గదిలో కల్పించిన అభ్యసన కృత్యాలలో పిల్లలు పాల్గొంటున్నప్పుడు, బోధన జరుగుతున్నప్పుడు విద్యార్థి ఏ విధంగా నేర్చుకుంటున్నాడో పరిశీలించి నమోదు చేయడం ద్వారా పిల్లల అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచడానికి కృషిచేయడాన్ని **నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం** అంటారు. నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం అనేది భయరహిత వాతావరణంలో, పిల్లలకు ఆసరాగా నిలిచి అభ్యసనను వేగవంతం చేసుకోడానికి ఉపకరించేది. ఉపాధ్యాయుడు పిల్లల ప్రగతిని నిరంతరం పరిశీలిస్తూ అవసరమైన సందర్భాలలో ఉపాధ్యాయుడు పిల్లలకు సహాయకారిగా నిలిచి సరిదిద్ది ముందుకు నడిపించాలి. కేవలం మార్కులు, గ్రేడుల రూపంలో కాకుండా పిల్లలకు వారి సామర్థ్యాల సాధనా స్థితిగతులను వివరణాత్మకంగా తెలిపి వారికి సరైన సూచనలు సలహాలు ఇచ్చి ప్రోత్సహించి అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచడానికి నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం సహాయపడుతుంది.

తరగతి గదిలో జరిగే చర్చలు, పిల్లల సమాధానాలు, పాఠం మధ్యలో మరియు చివర ఉన్న ప్రశ్నలు, అభ్యాసాల గురించి చర్చిస్తున్నప్పుడు పిల్లలు చర్చల్లో పాల్గొని ఇచ్చే సమాధానాలు, పిల్లలు రాసిన నోటుపుస్తకాలు, తరగతి పని, ఇంటిపని, ప్రాజెక్టుపనులు, జట్టు పనులు మొదలైన వాటి ఆధారంగా పిల్లలు ఏమి నేర్చుకున్నారో, ఎలా నేర్చుకుంటున్నారనేది ఉపాధ్యాయుడు అంచనా వేయవచ్చు. దీన్నే **నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం** అంటాం.

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

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో ప్రధానంగా నాలుగు రకాల సాధనాలను ఉపయోగించాలి.

1. ప్రయోగశాల పనులు (10 మార్కులు)
2. రాత అంశాలు (నోటుపుస్తకాలు, ఇంటిపని మొ॥వి) (10 మార్కులు)
3. ప్రాజెక్టు పనులు (10 మార్కులు)
4. లఘు పరీక్ష (స్లిప్ టెస్ట్) (20 మార్కులు)

1. ప్రయోగశాల పనులు, ప్రయోగశాల రికార్డ్ – నిర్వహణ:

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

- ప్రయోగశాలలో, తరగతి గదిలో, ప్రయోగం చేస్తున్నప్పుడు పిల్లలను పరిశీలించడం.
- ప్రయోగశాల రికార్డు

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

- ప్రయోగశాలలో ప్రయోగాలు చేసిన తరువాత నివేదిక రూపంలో రికార్డ్ పుస్తకంలో రాయాలి. ఫార్మాటివ్ మూల్యాంకనానికి కేటాయించిన 200 పేజీల పుస్తకంలోని ప్రయోగశాల నివేదిక కూడా రాయాలి.
- చేసే ప్రయోగాన్ని లిఖిత రూపంలో పొందుపరచడం వల్ల ఉపయోగించిన పద్ధతిని, వనరులు, ఫలితాల గురించి అవసరమైనప్పుడు సరిచూసుకోవడానికి వీలు కలుగుతుంది.
- సైన్స్‌లో ప్రయోగాలు చేయడం తప్పనిసరి కావున Lab Record రాయడం అత్యవసరం. నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో దీనికి 10 మార్కులు కేటాయించారు.

Lab Record లో ఉండవలసిన అంశాలు

- **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.
- **ప్రయోగ విధానం :** పరికరాల అమరిక, ప్రయోగ పద్ధతిని తెలియజేస్తుంది.
- **నమోదు :** పట్టికల, ఫ్లోఛార్ట్ మొ॥ వాటి రూపంలో పరిశీలించిన ఫలితాలను నమోదు చేయుటకు తెలియజేస్తుంది.
- **ఫలితాల విశ్లేషణ :** విశ్లేషణ, ప్రయోగఫలితాలను తెలియజేస్తుంది.
- **సాధారణీకరణం :** వచ్చిన ప్రయోగ ఫలితాల ఆధారంగా ఒక నిర్ణయానికి రావడం. కార్యాకారణ సంబంధాన్ని వివరించడాన్ని తెలియజేస్తుంది.

ప్రయోగశాల కృత్యం వ్యక్తిగతంగా లేదా జట్టుపనిగా ఇచ్చినప్పటికీ ప్రయోగశాల రికార్డును ప్రతిఒక్కరు వ్యక్తిగతంగా రాయాల్సివుంటుంది. అదేవిధంగా జట్టుగా ఎవరెవరు ఏర్పడ్డారు, ఏఏ బాధ్యతలు తీసుకున్నారు, ఎలా చేశారు అనే అంశాలను నివదేఇకకు ముందుగా ఒక పేరా రూపంలో రాయాలి.

నమూనా ప్రయోగ నివేదిక

ప్రతాప్, దివ్య, జాన్సన్ నేను కలిసి జట్టుగా ఏర్పడ్డాము. నేను ప్రతాప్ కలిసి ప్రయోగానికి కావలసిన పరికరాలను, రసాయన పదార్థాలను తెచ్చి బల్లమీద పెట్టాము. దివ్య, జాన్సన్‌లు ఉపాధ్యాయుని సహాయంతో పరికరాలను అమర్చారు. ప్రయోగ ఫలితాలను పరిశీలించి నివేదిక రూపొందించాము. ఈ ప్రయోగశాల కృత్యాన్ని 18-8-2014న నిర్వహించాము.

ఉద్దేశ్యం : లోహాలతో ఆమ్లాలు మరియు క్షారాలు జరిపే చర్యలను పరిశీలించడం.

కావలసిన పరికరాలు : స్టాండు, పరీక్షనాళికలు, వాయువాహకనాళం, రబ్బరు బిరడా, గాజుతొట్టి, కొవ్వొత్తి, సారాదీపం.

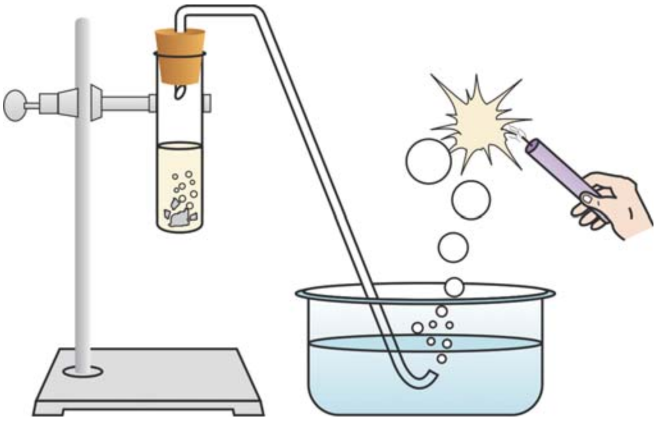
రసాయనాలు : జింకు ముక్కలు, హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం సజలం చేసినది, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం.

ప్రయోగ విధానం-1 : ఒక గట్టి గాజు పరీక్షనాళిక తీసుకున్నాము. సగంకన్నా తక్కువ ఉండేలా సజల HCl తీసుకున్నాము. దానిని స్టాండుకు బిగించాము. కొన్ని జింకు ముక్కలు తీసుకుని సజల HCl లో వేశాము. పరీక్షనాళికకు ఒంటిరంధ్ర రబ్బరు బిరడా బిగించాము. వాయువాహక నాళాన్ని బిరడాగుండా అమర్చాము.

ఒక గాజుతొట్టిలో ముందుగా కలిపి ఉంచుకున్న సబ్బునీరు పోసాము. వాయువాహకనాళం రెండోకొన సబ్బునీటిలో మునిగేలా ఉంచాము.

పరిశీలనలు : కొద్దిసేపటికి సజల HCl, జింకుముక్కలు చర్యజరిపి బుడగలు బుడగలుగా వాయువులు ఏర్పడడాన్ని గమనించాము. ఇలా ఏర్పడిన వాయువు సబ్బునీటిలోకి చేరి సబ్బునీటి బుడగలుగా ఏర్పడ్డాయి.

నిర్ధారణ పరీక్ష : మండుతున్న కొవ్వొత్తిని సబ్బునీటి బుడగ దగ్గరకు తీసుకునిరాగానే టప్ మని శబ్దంచేస్తూ బుడగలు పగిలిపోయాయి. వెలువడిన వాయువు హైడ్రోజన్ అని గుర్తించాము.



ఫలితము : జింకు లోహం హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్యజరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదలచేస్తుంది. మరియు జింక్ క్లోరైడ్ ద్రావణం ఏర్పడుతుంది.

$$Zn + 2\,HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

ప్రయోగ విధానం-2 : ఒక గట్టి గాజు పరీక్షనాళిక తీసుకున్నాము. దానిలో సగంకన్నా తక్కువ ఉండేలా (10 మి.లీ.) సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం తీసుకున్నాము. పరీక్షనాళికను జాగ్రత్తగా స్టాండుకు బిగించాము. పరీక్షనాళికలో కొన్ని జింకుముక్కలు వేసి ఒంటిరంధ్ర రబ్బరుబిరడా బిగించాము. దానిగుండా వాయువాహకనాళం అమర్చాము. దాని రెండోకొనను గాజుతొట్టిలోకి సబ్బునీటిలో మునిగేవిధంగా ఉంచాము.

పరిశీలనలు : కొద్దిసేపటికి సోడియం హైడ్రాక్సైడ్, జింకుముక్కలు చర్య జరిపి బుడగలు బుడగలుగా వాయువులు వెలువడడాన్ని గుర్తించాము. ఇలా వెలువడిన వాయువులు వాయువాహకనాళంగుండా గాజుతొట్టిలోకి చేరి సబ్బునీటి బుడగలుగా ఏర్పడడాన్ని గమనించాము.

నిర్ధారణ పరీక్ష : మండుతున్న కొవ్వొత్తిని సబ్బునీటి బుడగ దగ్గరకు తీసుకొని రాగానే టప్‌మని శబ్దంచేస్తూ బుడగలు పగిలిపోయాయి. వెలువడుతున్న వాయువు హైడ్రోజన్ అని గుర్తించాము.

ఫలితము : జింకుముక్కలు, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌తో చర్యజరిపి సోడియం జింకేట్‌ను, హైడ్రోజన్ వాయువును ఏర్పరచాయి.

$$2\,NaOH + Zn \rightarrow Na_2\,ZnO_2 + H_2$$

నిర్ధారణ : జింకు వంటి లోహాలు HCl వంటి ఆమ్లాలతో, NaOH వంటి క్షారాలతో చర్యజరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును వెలువరిస్తాయి.

జాగ్రత్తలు :
- పరిక్షనాళికను క్లాంపుల సహాయంతో పగలకుండా స్టాండుకు బిగించాలి.
- ముందుగా HCl లేదా NaOH తీసుకుని తరువాత జింకుముక్కలు కలపాలి.
- బిరడా బిగించడం, వాయువాహకనాళం అమర్చడం కొంత తొందరగా చేయాలి.
- సబ్బునీటి బుడగలు వెంటవెంటనే పేల్చరాదు.

మార్పిడి చర్యలు, చర్చనీయాంశాలు :
- రాగి, ఇనుము వంటి లోహాలు కూడా హైడ్రోజన్‌ను విడుదల చేస్తాయా?
- గాజుతొట్టిలో సబ్బునీరు తీసుకోకుంటే ఏమి జరుగుతుంది?
- వెలువడే వాయు పరిమాణం తీసుకున్న జింకుముక్కలు, HCl పై ఆధారపడి వుంటుందా?

Lab Record మూల్యాంకనం చేయడం.

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకంలో భాగంగా ప్రయోగశాలలో పిల్లలు ప్రక్రియ నైపుణ్యాలను సాధించిన విధానాన్ని మూల్యాంకనం చేయాలి. దీనికి 10 మార్కులు కేటాయించారు. విద్యార్థికి మార్కులు ఇవ్వడంలో ఉపాధ్యాయుడు కింది సూచనలు పాటించాలి.

1.	ప్రయోగం చేసిన పద్ధతి	4 మార్కు
2.	ప్రయోగశాల రికార్డు	6 మార్కు

ప్రయోగం చేసేటపుడు విద్యార్థి పరికరాలను అమర్చిన విధానం, పరికరాలను ఉపయోగించే నైపుణ్యం, పరిశీలనలను నమోదుచేయడంలో తమకుంటున్న జాగ్రత్త, జట్టుగా చేస్తున్నట్లయితే జట్టుసభ్యునిగా తన బాధ్యత ఎలా నిర్వర్తించాడు అనే అంశాలను పరిశీలించి మార్కులు కేటాయించాలి.

ప్రయోగశాల రికార్డులో సోపానాల ప్రకారం రికార్డురాయడం, సమాచారాన్ని పట్టికలో నింపడం, విశ్లేషించడం, చిత్తుపటాలు గీయడం ఫలితాలు, సాధారనీకరణలు రాసిన విధానం పరిశీలించి మార్కులు ఇవ్వాలి.

2. రాతపనులు - నోటుపుస్తకాలు

పిల్లలు తాము అవగాహన చేసుకున్న అంశాన్ని సొంతమాటలలో వ్యక్తీకరించటానికి భావాన్ని లిఖిత రూపంలో తెలియజేయటానికి ప్రతి విద్యార్థికి లేఖనా నైపుణ్యం చాల అవసరం. ఇందుకోసం నోటుపుస్తకాలు ఎంతగానో ఉపయోగపడతాయి.నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో పిల్లలు సొంతంగా రాయడాన్ని మదింపుచేస్తాం.కాబట్టి దీని ఆవశ్యకత, ఎలా నిర్వహించాలి, ఎలా మూల్యాంకనం చేయాలి అనే అంశాలను తెలుసుకుందాం!

రాత పనులు - ఆవశ్యకత :

- ప్రస్తుతం పాఠశాలలో చాలా మంది పిల్లలకు సైన్సులోని సూత్రాలు, సిద్ధాంతాలు, భావవనలు అవగాహన అయినప్పటికి నోటు పుస్తకంలో సొంతంగా రాయలేక పోతున్నారు.
- మాతృభాషతోపాటూ ఆంగ్ల మాధ్యమంలో చదివే పిల్లలుకూడా విషయ అవగాహన కలిగి ఉన్నప్పటికీ లేఖన నైపుణ్యాలు లేక పోవటం చేత సరిగ్గా రాయలేక పోతున్నారు.
- రాతలో భాషాదోషాలు, వ్యాకరణదోషాలు ఉంటున్నాయి, సరిగ్గా వాక్యనిర్మాణం చేయలేక పోతున్నారు. రాసిన రాత సరిగ్గా లేకపోవడం వల్ల చదివి అర్థం చేసుకోలేని పరిస్థితులో ఉన్నారు.
- సొంతంగా రాయలేక పోవడంతో గైడ్‌లు, Question banks; ఇతరుల నోట్సు చూసి కాపీ కొట్టే పద్ధతికి అలవాటు పడ్డారు. ఉపాధ్యాయులు కూడా దీనిని చూసీ చూడనట్లుగా భావిండచం, ప్రోత్సహించడం జరుగుతోంది.
- ఈ పద్ధతులు వల్ల పిల్లలలో సృజనాత్మకత, సొంతంగా ఆలోచించి రాసే లక్షణాలు పూర్తిగా కనుమరుగవు తున్నాయి.

పై అంశాలను దృష్టియందుంచుకొని నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో పిల్లల రాత పనిని అభివృద్ధి పరచి ఎప్పటికప్పుడు అంచనావేసి తగు సూచనలు సలహాలు ఇవ్వాలి. తాము అవగాహన పొందిన అంశాలను సొంతపదజాలంతో, తమ ఉనుభవాలను జోడించి రాసే విధంగా కృషిచేయాలి.

పిల్లలు సొంతంగా రాసేటప్పుడు తమకు తోచినది ఏదో ఒకటి రాస్తారనీ సమాధానం సూటిగా స్పష్టంగా ఉండదనీ రాయడంలో సరయిన భాషాపటిమ ఉండదనీ మనం భావిస్తుంటాం. సందేహిస్తుంటాం కూడా. సొంతంగా రాసిన సమాధానాలు ఒక్కొక్కటి ఒక్కోరకంగా ఉంటాయి కాబట్టి వాటిని దిద్దటం, మార్కులు కేటాయించడానికిఎక్కువ సమయపడుతుందనీ అలా రాసిన వాటికి ప్రామాణికత ఉండదనీ 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 వున్నట్లుగా 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 ప్రతి పాఠంలో కనీసం ఐదారు ప్రశ్నలు తరగతిలో చర్చించి సొంతంగా రాసేలా అభ్యాసం చేయించాలి. ఇందుకోసం కింది సోపానాలు పాటించాలి

- ప్రశ్నను 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 తమతమ సమాధానాలు సరిచేసుకోమనాలి.

రాత పనిని నిర్వహించడం - ఎలా?

- ప్రతి విద్యార్థి నోటుపుస్తకాన్ని విధిగా నిర్వహించాలి.

- యూనిట్ వారీగా కీలక పదాలు, నూతన పదాలు జాబితాగా నోటుపుస్తకంలో రాయించాలి. తరగతి చర్చల తరువాత వారి అవగాహనను బట్టి ఆయా పదాలకు వివరణలను రాయమనాలి. ఇది విషయావగాహనకు, తరువాత సొంతంగా సమాధానం రాయడానికి ఉపయోగపడుతుంది.
- ప్రతి యూనిట్‌లో అభ్యసనాన్ని మెరుగు పర్చుకుందాం క్రింద యివ్వబడిన ప్రశ్నలకు జవాబులు నోటుబుక్‌లో సొంతంగా ఆలోచించిరాయాలి.

రాత పనిని ఎలా మూల్యాంకనం చేయాలి?

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో రాతపనికి 10 మార్కులుంటాయి. ఈ మార్కులు కేటాయించడంలో ఉపాధ్యాయుడు కింది అంశాలను దృష్టిలో ఉంచుకోవాలి.

- పుస్తకంలో ఉన్నది ఉన్నట్లుగా కాకుండా సొంతంగా రాసినదిగా ఉండడం
- అవసరమైన చోట బొమ్మలుగీసి ఉండడం
- పదాలు, వాక్యాలు అర్థవంతంగా భాషాదోషాలు లేకుండా ఉండడం.

ప్రాజెక్టు పనులు :

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో నాలుగో సాధనంగా ప్రాజెక్టుపనులు ఉన్నాయి. వీటికి 10మార్కులు కేటాయించారు. పాఠ్యపుస్తకంలో ప్రతిపాఠంలో కొన్ని ప్రాజెక్టులు ఇచ్చారు. అదేవిధంగా పాఠం మధ్యలో కూడా విషయావగాహన కోసం కొన్ని ప్రాజెక్టులున్నాయి. ఇవేకాకుండా స్థానిక వనరులు, అవసరాలు దృష్టిలో ఉంచుకుని ఉపాధ్యాయుడు సొంతంగా కూడా ప్రాజక్టులు ఇవ్వవచ్చు.

ప్రతిఫార్మాటివ్ కాలంలో ఒక ప్రాజక్టును తప్పనిసరిగా చేయించాలి. ఒకవేళ రెండు, మూడు ప్రాజక్టుచేయించినట్లయితే వాటన్నింటిని దృష్టిలో ఉంచుకొని మార్కులు ఇవ్వాలి. ప్రతి దానిని మార్కులు ఇచ్చి సగటు లెక్కించడం అవసరంలేదు.

పాఠంలో ఇచ్చిన కృత్యాలు ప్రాజెక్టులు కావు. ప్రాజెక్టులో ఒక సమస్యాపరిష్కారం కోసం వేరు వేరు సాధనాలు ఉపయోగించి సమాచారాన్ని సేకరించాలి. దానిని విశ్లేషించాలి. చివరిగా నిర్ధారణకు రావాలి. ఈ మొత్తం ప్రక్రియను పట్టికలు, గ్రాఫ్‌లు, పటాలు ఉపయోగిస్తూ నివేదిక రూపొందించాలి.

ప్రాజెక్టు పనులు సాధారంగా రెండు రకాలుగా ఉంటాయని గుర్తించవచ్చు.

1. పనిచేసే లేదా నిర్వహించే సభ్యుల సంఖ్యనుబట్టి
2. ప్రాజెక్టు స్వభావాన్ని బట్టి

పనిచేసే సభ్యుడు ఒక్కడే ఉన్నపుడు అది వ్యక్తిగత ప్రాజెక్టు పనిగా, ఎక్కువ మంది సభ్యులున్నపుడు జట్టు ప్రాజక్టు పననిగా పేర్కొంటారు. అదేవిధంగా ప్రాజెక్టు స్వభావాన్ని దానిలో ఉపయోగిస్తున్న సాధనాల ఆధారంగా ప్రాజెక్టులు వివిధ రకాలుగా ఉంటాయి.

- ఇంటర్వ్యూ చేయడం ద్వారా సమాచారం సేకరించి ప్రాజెక్టును నిర్వహించడం.
- సేకరణల ద్వారా సమాచారం సేకరించి ప్రాజెక్టును నిర్వహించడం.
- రెఫరిన్సు పుస్తకాలు, పరిశోధన గ్రంధాలు చదవడం దానిపై నివేదిక రాయడం.
- పరికరాలలోని జీవ సంబంధ, ప్రకృతి దృగ్విషయాలను పరిశీలించడం దాని పై నివేదికలు రూపొందించడం.
- పాఠశాలలో లేదా పాఠశాలలు వాటి ఒక సమస్యా పరిష్కారం కనుగొనడానికి వివిధ ప్రయోగాలు చేయడం.
- ఏదైనా వస్తువును, నమూనాను తయారుచేయడం – సృజనాత్మకంగా ఆలోచించి ఉత్పాదక పనిని చేయడం.

ఉపాధ్యాయుడు నాలుగు ఫార్మాటివ్‌లలో వ్యక్తిగత, జట్టు ప్రాజెక్టులివ్వాలి. అదేవిధంగా ప్రతి ప్రాజెక్టు నైపుణ్యమైనదిగా ఉండేలా చూడాలి. ఒకసారి ఇంటర్వ్యూచేయడం ద్వారా సమాచార సేకరణ పై ప్రాజెక్టును ఇస్తే మరొకసారి ప్రయోగాలు చేసి నిర్ధారించేది ఇవ్వాలి.

ప్రాజెక్టు నివేదిక రాయడం :

ప్రాజెక్ట్ నివేదికను రాయడానికి ఫార్మాటివ్ మూల్యాంకనానికి కేటాయించిన 200పేజీల పుస్తకాన్ని ఉపయోగించాలి. ప్రాజక్టులో రెండు ప్రధానాంశాలుంటాయి.

1. ప్రాజెక్టును సిద్ధం కావడం, దానిని నిర్వహించడం
2. ప్రజెక్టు నివేదిక రాయడం.

ఎంపికచేసుకున్న ప్రాజెక్టును చేయడానికి ఏఏ సాధనాలు ఉపయోగించారు. సమాచార సేకరణకోసం ఎవరెవరిని కలిసారు. ఏవిధమైన సమాచారాన్ని సేకరించారు. దానిని ఏవిధంగా విశ్లేషించారు. ఏ నిర్ధారణలు చేసారు. అనే అంశాలు పరిశీలించాలి.

ప్రాజెక్టు నివేదిక రాయడంలో వ్యక్తిగత ప్రాజెక్టు అయినపుడు వ్యక్తిగతంగానూ, జట్టు ప్రాజెక్టు అయినపుడా జట్టు సభ్యులు ప్రతి ఒక్కరు విడివిడిగానూ ప్రజెక్టు నివేదికను తయారుచేయాలి.

ప్రాజెక్ట్ అనగా విద్యార్థులు ఒక సమస్యను ఎన్నుకొని సమస్యా పరిష్కారానికి వివిధ సోపానాలను అనుసరించి నిర్ధారించే పక్రియ. ఇది పిల్లల్లో అంతర్గత శక్తుల వినియోగానికి ఉపయోగపడును.

ప్రాజెక్ట్ పనులలో ఈ క్రింది లక్షణాలు ఉండేటట్లు జాగ్రత్తలు తీసుకోవడం జరిగింది.

1. పరిశీలన 2. సరిపోల్చడం 3. అంచనావేయడం 4. అనుప్రయుక్తం / వ్యాఖ్యానించడం 5. సృజనాత్మక ఆలోచన 6. సహకార నైపుణ్యాలు 7. కొలవడం 8. వర్గీకరించడం 9. ఊహించడం 10. విమర్శనాత్మక ఆలోచన 11. ముగింపుకు రావడం

ప్రాజెక్ట్ నివేదికలో ఉండవలసిన అంశాలు

I. ప్రాజక్ట్‌పేరు / సమస్య / ప్రశ్న

- ఏదైనా సమస్యను ఎంచుకొని వివిధ సోపానాల ద్వారా దానికి పరిష్కారం కనుగొనుటకు విద్యార్థి ప్రయత్నం చేయాలి. ఆసమస్యనే ప్రాజక్టుపేరుగా మలచుకోవాలి.

II. లక్ష్యాలు : ప్రాజక్ట్ యొక్క లక్ష్యాలు స్పష్టంగా వుండాలి.

III. ఎంచుకునే సాధనాలు / మాపన / అధ్యయనపదం

ప్రాజక్ట్ యొక్క లక్ష్యాలు చేరుకొనుటకు / పూర్తిచేయుటకు విద్యార్థి కావలసిన సాధనాలు / మాపనాలు ఎంచుకోవాలి.

IV. అధ్యయన పద్ధతి

విద్యార్థి ప్రాజక్ట్‌లో తెలుపబడిన సమస్యలు సాధించుటకు అనుసరించే విధానం స్పష్టంగా నివేదించాలి.

V. పట్టికలు :

నేర్చుకునే క్రమంలో విద్యార్థులు అనేక పద్ధతులలో సమాచారం సేకరించ వలసిన అవసరం ఏర్పడుతుంది. అలా సేకరించిన సమాచారం వర్గీకరించి పట్టికలు రూపొందించడం, రూపొందించిన పట్టికల గురించి విశ్లేషించి స్వంతంగా నివేదికలో పొందుపరచగలగాలి.

ఇతరులతో కలిసి పనిచేయగలగాలి, పంచుకోగలగాలి, ఇతరులకు ఉపకారులుగా వుండగలగాలి.

VI. ముగింపు :

ముగింపు దశలో పిల్లలు ప్రాజక్ట్‌యొక్క సమస్యలు సాధించగలిగేలా పరిష్కార మార్గాన్ని సూచించగలగాలి / వ్యాఖ్యానించగలగాలి.

VII. ఉపయోగించిన వనరులు :

ప్రాజక్ట్ చివరలో తను ఉపయోగించిన వనరులు గ్రంధాలు / వ్యక్తులు / సంస్థలు గురించి వివరాలు పొందు పరచాలి.

ప్రాజెక్టు నివేదికను మూల్యాంకనం చేయడం :

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

కింది అంశాలు దృష్టిలో ఉంచుకోవాలి.

1. ప్రాజెక్టు కు సిద్ధంకావడం, ప్రాజెక్టునిర్వహణ - 3 మార్కులు
2. ప్రాజెక్టు నివేదిక - 5 మార్కులు
3. నివేదిక పై చర్చ - మాట్లాడడం - 2 మార్కులు

ఉపాధ్యాయుడు ప్రాజెక్టుకోసం పిల్లలు ఏఏ సాధనాలు ఉపయోగించారు అన్న అంశం నుండి ప్రాజెక్టు పై చర్చించడం వరకు గల అన్ని దశలను పరిశీలించాలి. ప్రాజెక్టు జట్టుగా ఉన్నప్పటికీ వ్యక్తిగతంగా ప్రతివిద్యార్థి మొత్తం నివేదికను రాయాలి. ప్రాజెక్టు సమర్పించిన తర్వాత వాటిపై తరగతిలో చర్చ జరపాలి. వివిధ రకాల ప్రక్రియా ప్రాజెక్టులు ప్రతి ఫార్మాటివ్ సమయంలో తప్పక అమలుజరిగేలా చూడడం ఉపాధ్యాయుని బాధ్యత.

4. లఘుపరీక్ష (Sliptest)

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో భాగంగా ఒక పాఠాన్ని బోధించిన తరువాత విషయవగాహన ఏమేరకు జరిగిందో ఎప్పటికప్పుడు అంచనా వేసుకోవాల్సిన అవసరముంది. నిర్దేశించిన సమయంలో కాకుండా పరీక్ష అనే భావన కల్గకుండా ఏ సమయంలోనైనా పాఠ్యాంశం ఏమేరకు అవగాహన అయిందో తెలుసుకోవడానికి నిర్వహించే పరీక్షను లఘు పరీక్ష అంటారు. ఇది సాధారణంగా నిర్వహించే యూనిట్ పరీక్ష వంటిది కాదు.

లఘు పరీక్ష యొక్క ఆవశ్యకత :

- పిల్లలు నేర్చుకున్న అంశం ఏ మేరకు అవగాహన అయిందో తెల్సుకోవటానికి.
- నేర్చుకున్న అంశం నిత్య జీవిత అంశాలతో అనుసందానం చేసుకోనేది అంచనా వేయటానికి.
- పరీక్ష అనే భయం పొగొట్టడానికి ఆత్మ విశ్వాసం పెంపొందించడం.
- నిరంతర బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో పాల్గొనటానికి.
- స్వంతంగా ఆలోచించి రాయటానికి.
- సంక్షిప్తంగా భావ ప్రకటన చేయటానికి.
- నిత్యజీవిత సన్నివేశాలను అన్వయించుకోవటానికి.
- బట్టీ పెట్టి నేర్చే విధానం నుండి దూరం కావటానికి.

లఘు పరీక్షను నిర్వహించడం ఏలా?

- పాఠం బోధించిన తరువాత ఎప్పుడైన ముందుగా ప్రకటించకుండా పరీక్షను నిర్వహించాలి.
- లఘు పరీక్షకు 20మార్కులు ఉంటాయి.
- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో భాగంగా FA సమయంలలో (ఉదాహరణకు 1వ FA జూన్ - జూలై) భాగంగా ఏదైనా పీరియడ్‌లో 45 నిముషాల వ్యవధిలో లఘు పరీక్షను నిర్వహించాలి.
- లఘుపరీక్షల్లో ఏవైనా కొన్ని ఎంపిక చేసుకున్న విద్యాప్రమాణాలను ఆధారం చేసుకుని సొంతంగా ఆలోచించి రాసే విధంగా ప్రశ్నలుండాలి.
- దీనికోసం 200 పేజీల లాంగ్ నోటుపుస్తకాన్ని పెట్టాలి. విద్యాసంవత్సంలోని నాలుగు ఫార్మాటివ్‌ల లఘు పరిక్షలను ఆ నోటుపుస్తకంలోనే రాయించాలి.

- సమాధానాలను దిద్దిన తరువాత ఏఏ విద్యాప్రమాణాలలో పిల్లలు ఎలా ఉన్నారో రాసిన సమాధానాల ఆధారంగా చర్చించాలి. నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో ఇది అత్యంత కీలకమైన అంశం. తప్పనిసరి అంశం కూడా. అంటే పరరిక్ష నిర్వహించి మార్కులు, గ్రేడులు వేయగానే సరిపోదు. పిల్లల సమాధానాలు విశ్లేషించి మెరుగుపరిచే మార్గాలు సూచించాలి.
- ఉదాహరణకి కిరణజన్య సంయోగక్రియ శ్వాసక్రియకు సంబంధం ఉందని నీవు భావిస్తున్నావా? ఎందుకు? ఎలాంటి ప్రశ్నలు అడగడం వలన సొంతంగా ఆలోచించి రాసే అవకాశం కలుగుతుంది.
- లఘు పరీక్షలో సాధించిన గ్రేడులను రిజిష్టలో నమోదు చేయాలి.

లఘుపరీక్షను ఎలా మూల్యాంకనం చేయాలి?

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

పై అంశాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని లఘుపరీక్షకు మార్కులు కేటాయించాలి. విద్యాప్రమాణాలవారీగా మార్కులను లెక్కించాలి. ఏ విద్యాప్రమాణంలో పిల్లలు వెనుకబడిఉన్నారో గుర్తించి దానిని పెంపొందించడానికి అదనపు బోధనాభ్యసన కృత్యాలను కల్పించాలి. అంటే లఘుపరీక్ష పిల్లలు నేర్చుకున్న విషయాలను పరిశీలించేదిగా కాకుండా విద్యాప్రమాణాల సాధనను మెరుగుపరుచుకోవడానికి దోహదపడేదిగా ఉండాలి.

నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనంలో భాగంగా జరిపే నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం కోసం ప్రతి విద్యార్థి 200పేజీలు నోటు పుస్తకం నిర్వహించాలి. దీనిలో నాలుగు నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాలను రాయాలి. పుస్తకాన్ని 3భాగాలు చేయాలి. 1వ భాగం ప్రయోగశాల రికార్డు, 2వ భాగం ప్రాజెక్టు నివేదికలు, 3వ భాగంలో లఘుపరిక్షలు రాయాలి. దీనికి పాఠశాలలో భద్రపరచాలి. రాత పనులను పిల్లల సొంత నోటు పుస్తకాల ఆధారంగా మూల్యాంకనం చేసి నాలుగుఅంశాలకు సంబంధించిన మార్కులు, గ్రేడులు సంబంధిత రిజిష్టరులో నమోదుచేయాలి.

10వ తరగతి భౌతిక రసాయన శాస్త్రం - ప్రాజెక్టులు

క్రమ సంఖ్య	పాఠం పేరు	ప్రాజెక్టు పేరు	Tools	ప్రాజెక్టు వివరణ
2.	రసాయన చర్యలు	వంటింట్లో రసాయన శాస్త్రం	● ఇంటర్వ్యూ ● రిఫరెన్స్ పుస్తకాలు ● చిట్టి ప్రయోగాలు	● వంటఇంటిలో చేసే వివిధరకాల పనులను వాటిలో దాగిఉన్న రసాయన చర్యలను పరిశీలించడం. వివరించడం. ఉదా॥ ఉల్లిపాయలు తరిగినపుడు దానిలోని సల్ఫర్ ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి సల్ఫర్‌డైఆక్సైడ్ ఏర్పడుతుంది.
4.	ఆమ్లాలు-క్షారాలు లవణాలు	పదార్థ నమూనాలు- pH విలువలు లెక్కించడం	● pH పేపర్ ● Universal indicator	● సాధారణంగా ఇళ్ళలో తినే వివిధ రకాల ఆహారపదార్థాల pH విలువలు లెక్కించడంద్వారా ఏరకాల పదార్థాలు ఎక్కువగా తింటున్నారు? జీర్ణాశయ సంబంధ వ్యాధులకు తినే ఆహారపు pH విలువలకు మధ్యగల సంబంధాన్ని లెక్కించడం.
8.	పరమాణు నిర్మాణం	పరమాణు నిర్మాణం- వివిధ సిద్ధాంతాలు ఎలా పరిణామక్రమం చెందాయి	● Internet ● Charts ● Reference Books	● Reference Books ద్వారా పరమాణు నిర్మాణానికి సంబంధించిన థాంప్సన్ పరమాణు నమూనానుండి క్వాంటం సిద్ధాంతం వరకు గల అనేక ఆవిష్కరణలు చేసిన శాస్త్రవేత్తల జీవితవిశేషాలు ముఖ్యాంశాలతో నివేదిక రాయడం.
9.	మూలకాల వర్గీకరణ	మూలకాల మతలబులు	● Internet ● Reference Books	● వివిధ రకాల మూలకాలు వాటిని కనుగొన్న సందర్భాలు, కొన్ని మూలకాలు ప్రదర్శించే ఆశ్చర్యకరమైన లక్షణాలతో నివేదిక రూపొందించుట.
10.	రసాయనబంధం	వివిధ అణువుల సంకరీకరణం - ఆకృతుల నమూనా	● బంతి, పుల్లలు	● NaCl, NH_4, CH_4, H_2O ఇలా కనీసం ఇరవై అణువుల ఆకారాలను బంతిపుల్ల నమూనాల ద్వారా తయారుచేయాలి. అణువుల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం, వేలిన్సీ ఎలక్ట్రానులు తెలిపే పట్టికను అనుబంధఅంశంగా ప్రదర్శించాలి.

క్రమ సంఖ్య	పాఠం పేరు	ప్రాజెక్టు పేరు	Tools	ప్రాజెక్టు వివరణ
13.	లోహసంగ్రహణం	లోహాలు వాటి ముడి ఖనిజాలు సంగ్రహణ విధానాలు	● వార్తాపత్రికలు ● రిఫరెన్స్ పుస్తకాలు ● ఇంటర్వ్యూలు	● సాధారణంగా వాడుకలో ఉండే వివిధరకాల లోహాలు గుర్తించి అవి ఏఏ ముడి ఖనిజాలనుండి రాబడతారో జాబితా రాయడం. ఆయా లోహాలు సంగ్రహణకు అనుసరించే విధానాల పేర్లతో పట్టిక తయారుచేయడం.
14.	కర్బన సమ్మేళనాలు	1. నిత్యజీవితంలో కార్బన్ 2. సబ్బు తయారీ	● రిఫరెన్స్ పుస్తకాలు ● స్థానిక నిపుణుని సహకారం ● సబ్బు తయారీకి అవసరమైన సామాగ్రి	● నిత్యజీవితంలో కార్బన్ ఏఏ రూపాలలో లభిస్తుందో ఉదా॥ కార్బోహైడ్రేట్లు, హైడ్రాక్సైడ్‌లు కాన్సెప్ట్ మ్యాప్‌ను ఫ్లోచార్టుల రూపంలో తయారుచేయడం. ● కొబ్బరినూనె, సబ్బుపొడి, సుగంధనూనె మొదలైన పదార్థాలు సేకరించి సబ్బును తయారుచేయడం. TMF గురించి వివరాలతో సబ్బు నాణ్యతను గుర్తించడంపై వ్యాఖ్యను జతపరచడం.

VII. సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం

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 కోర్సుద్వారా ఏమి నేర్చుకున్నాడు! ఎంత వరకు నేర్చుకున్నాడు అనే అంశాలను పరిశీలించుట జరుగుతుంది. ఈ మూల్యాంకనాన్ని రాత పరీక్షల రూపంలో మాత్రమే నిర్వహిస్తారు. సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకన స్వభావాన్ని పరిశీలించినట్లయితే

- ఇది అభ్యసనను మూల్యాంకనం చేసే పద్ధతి.
- విద్యా సంవత్సరంలో Summative - I, Summative - II, Summative - III పరీక్షలు నిర్వహించాలి.
- విద్యా ప్రమాణాలు ఆధారంగా పిల్లల ప్రగతిని ఉపాధ్యాయుడు స్వయంగా తయారు చేసిన ప్రశ్నాపత్రంలో పరిశీలించాలి.
- పరీక్ష నిర్వహణ కోసం ఉపాధ్యాయులు సబ్జెక్టుకు నిర్ధారించిన పాఠ్యప్రణాళిక, విద్యా ప్రమాణాల ఆధారంగా ప్రశ్నపత్రం రూపొందించాలి.
- ప్రశ్నాపత్రం తయారు చేసే ముందు భారత్వపట్టికను తయారు చేసుకోవాలి.
- Summative - III లో పాఠ్యపుస్తకం మొత్తం నుండి ప్రశ్నలు విద్యా ప్రమాణాల ఆధారంగా ఇవ్వాలి.
- ప్రశ్నాపత్రంలో ప్రశ్నలు స్వభావరీత్యా సొంతంగా రాయడానికి, విశ్లేషణాత్మకంగా రాయడానికి వీలుగా ఉంటాయి. కాబట్టి తరగతిలో పిల్లలందరు ఒకే రకమైన సమాధానం రాస్తారని భావించకూడదు.
- సమాధాన పత్రం దిద్దిన తరువాత కేటాయించిన గడులలో విద్యాప్రమాణంవారీగా పొందిన మార్కులు, మొత్తం మార్కులు, గ్రేడ్ రాయాలి.

విద్యాప్రమాణాలు – భారత్వ పట్టిక

- 9, 10 తరగతులకు ప్రశ్నా పత్రాన్ని విద్యా ప్రమాణాల ఆధారంగా రూపొందించాలి. విద్యాప్రమాణాల భారత్వ పట్టికను పరిశీలించండి.
- విద్యా ప్రమాణాల వారీగా భారత్వం

క్ర.సం.	విద్యాప్రమాణం	భారత్వం	మార్కులు
1.	విషయావగాహన	40%	16
2.	ప్రశ్నించడం, పరికల్పనలు చేయడం	10%	4
3.	ప్రయోగాలు, క్షేత్రపరిశీలనలు	15%	6
4.	సమాచారనైపుణ్యాలు	15%	6
5.	బొమ్మలు గీయడంద్వారా భావప్రసారం	10%	4
6.	ప్రశంస, జీవవైవిధ్యం, నిజజీవితవినియోగం	10%	4

- ప్రతి విద్యాప్రమాణాలలో Essay type questions, short answer questions; Very short - answer questions; multiple choice questions ఉంటాయి.
- నిర్దేశించిన విద్యాప్రమాణాలన్నీ పిల్లలు ఎంత వరకు సాధించారో పరిశీలించేందుకు వీలుగా ప్రశ్నా పత్రం రూపొందించటం జరుగుతుంది.
- ప్రశ్నలు రూపొందించడంలో అన్ని పాఠాలకు సమాన ప్రాధాన్యత ఉంటుంది. పలానా పాఠం నుండి వ్యాసరూప ప్రశ్నలు వస్తాయని పలానా పాఠంలో రెండు మార్కుల ప్రశ్నలు వస్తాయనే విభజన ఉండదు.

ప్రశ్నలు స్వభావం :

- విద్యా ప్రమాణాల ఆధారంగా ప్రశ్నలు రూపొందించబడుతాయి. భారత్వ పట్టికలో సూచించిన విధంగా విద్యా ప్రమాణాలను ఆధారంగా చేసుకొని ప్రశ్నలు ఉంటాయి.
- ప్రతి ప్రశ్నకు జవాబులు పిల్లలు స్వంతంగా ఆలోచించి వ్రాసే విధంగా ఉంటాయి.
- ప్రశ్నలు చదివి అవగాహన చేసుకున్న తరువాతే జవాబులు వ్రాసే విధంగా ఉంటాయి.
- ప్రశ్నలు Open ended గా ఉంటాయి.
- పాఠ్యపుస్తకం లోని అభ్యసన మెరుగు పర్చుకుందాంలో ఇచ్చిన ప్రశ్నలు యథాతథంగా కాకుండా పాఠానికి సంబంధించిన భావనల ఆధారంగా అనువర్తన రూపంలో ప్రశ్నలు యివ్వటం జరుగుతుంది. కాబట్టి ప్లిలలకు ప్రశ్నలు స్వభావంపై పూర్తిగా అవగాహన కల్గించాలి.
- ఒక సారి పరీక్షలో వచ్చిన ప్రశ్నలు యధాతథంగా అంటే అదే రూపంలో మరొకసారి ఇవ్వబడవు. ఆ భావనను ఆధారం చేసుకొని ప్రశ్న స్వరూపం మార్చి ఇవ్వబడతాయి. ప్రాధాన్యతగల ప్రశ్నలు మాత్రమే చదివించడం అనే అనారోగ్యకర అలవాటును పూర్తిగా తొలగించడమే దీని ఉద్దేశం. అంతే తప్ప ఒకసారి అడిగిన ప్రశ్న ఇంక ఎప్పటికి తిరిగి అడగరు అని కాదు.
- విద్యా ప్రమాణాల భారత్వం ఆధారంగా 4రకాలు ప్రశ్నలు రూపొందిచటం జరుగుతుంది. 1.Essay type 2. short answers 3. Very short answer Q 4. Multiple choice.

- ప్రశ్నలు పిల్లల్లోని సృజనాత్మకత, విలువలు, సౌందర్యాత్మక స్పృహ, సహజవనరుల పరిరక్షణ మానవత విలువలు, జాతీయసమైక్యత మొదలైన అంశాలకు అంచనా వేసే విధంగా రూపొందించడం జరుగుతుంది కాబట్టి ప్రతి పిల్ల వాడు స్వంతంగా ఆలోచించి సమాధానాలు వ్రాసే విధంగా ఉండాలి.
- మార్కెట్‌లో లభించే గైడ్స్, Test questions, question bank నుండి ప్రశ్నలు యివ్వబడవు. కాబట్టి ఉపాధ్యాయుడు పిల్లలు వాటిపై ఆధారపడకుండా సొంతంగా సమాధానాలు రాసేందుకు అభ్యాసం కల్పించాలి. పాఠ్యపుస్తకాన్ని చదివించడం భావనలను విశ్లేషించడం ద్వారా పిల్లలు సొంతంగా రాసేలా దృష్టిపెట్టాలి.
- ప్రశ్నల స్వరూపం, మార్కుల వారీగా భారత్వాన్ని పరిశీలిద్దాం.

ప్రశ్నల స్వరూపం, మార్కుల వారీగా భారత్వం పట్టిక

క్ర.సం.	ప్రశ్న రకం	ప్రశ్నల సంఖ్య	మార్కులు	మొత్తం మార్కులు
1.	వ్యాసరూపం	4	4	16
2.	లఘురూపం	6	2	12
3.	స్వల్పసమాధానం	7	1	7
4.	బహుళైచ్ఛికం	10	1/2	5

వ్యాసరూప ప్రశ్నలు (Long answers questions) :

- పిల్లలు తాము నేర్చుకున్న అంశం ఏ మేరకు అవగాహన అయిందో తెల్సుకోవాటానికి ఈ రకపు ప్రశ్నలు ఉపయోగపడతాయి. అడుగుతారు. వీటికి 4 మార్కులు కేటాయించటం జరుగుతుంది. వ్యాసరూపంలోని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు 12 నుండి 15 వాక్యాలలో సొంతంగా సమాధానం రాయాలి.
- మొత్తం నాలుగు వ్యాసరూప ప్రశ్నకు సమాధానం రాయాలి. ప్రతి ప్రశ్నకు ఇంటర్నల్ చాయస్ ఉంటుంది. మొత్తం పదహారు మార్కులు.
- జవాబులు విశ్లేషణాత్మకంగా, అవసరమైన ఉదాహరణ ద్వారా భాషా దోషాలు లేకుండా వాయాల్సి ఉంటుంది. అవసరమైన చోట బొమ్మ ద్వారా గాని, గ్రాఫ్ ద్వారా కాని, వివరించాల్సి ఉంటుంది.

లఘు ప్రశ్నలు (Shart answers questions) :

- వీటికి 12 మార్కులు కేటాయిస్తారు. ప్రశ్నలకు జవాబులు నిర్ధిష్టంగా 4-5 వాక్యాలలో స్పష్టంగా సమాదానం రాయాలి.
- ప్రతి ప్రశ్నకు రెండు మార్కులు. మొత్తం ఆరు ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయాలి. చాయస్ ఉండదు.

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (Very Shart answers questions) :

- వీటికి 7 మార్కులు కేటాయిస్తారు. ప్రశ్నలకు జవాబులు నిర్థిష్టంగా 4-5 వాక్యాలలో స్పష్టంగా సమాదానం రాయాలి.
- ప్రతి ప్రశ్నకు 1 మార్కు. మొత్తం7 ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయాలి. చాయస్ ఉండదు.

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు (Multiple choice questions) :

- వీటికి 5 మార్కులు కేటాయిస్తారు. బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు ఆలోచించి రాయాల్సి ఉంటుంది.
- ప్రతి ప్రశ్నకు 1/2 మార్కు కేటాయిస్తారు. మొత్తం 10 బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయాలి. చాయస్ ఉండదు. ఇవన్నీ అనువర్తిత రూపంలో ఉంటాయి.

ఏ విద్యాప్రమాణంలోనైనా పైన చూపించిన నాలుగు రకాల ప్రశ్నలు రావడానికి అవకాశం ఉంటుంది.

పరీక్షాంశాలు

పాఠశాలలో పిల్లలు నేర్చుకున్న అంశాలను మూల్యాంకనం చేయడానికి ప్రశ్నలే ప్రధానం. ప్రశ్నలకు జవాబులు రాసి పరీక్షలలో ఉత్తీర్ణత చెందడానికి ప్లిలలు నానాతంటాలు పడుతుంటారు. గైడులనుండి సమాధానాలు కాపీ చేయడం, బట్టీపట్టడం, అనేకసార్లు సమాధానములను రాసి ప్రాక్టీసు చేయడం మొదలైన పద్ధతులు పాటిస్తుంటారు. ఇందువలన విద్యార్థి పొందే జ్ఞానం ఒకే మూసలో ఉండేది. పాఠ్యపుస్తకంలో ఉన్న సమాధానమే అక్షరం పొల్లుపోకుండా ఉన్నది ఉన్నట్టుగా రాయడం కోసం ప్రయత్నంచేస్తారు.ఉదాహరణకు ఇంతవరకు పదవతరగతి పరీక్షలలో విద్యుత్ విశ్లేషణ చిత్రం పాఠ్యపుస్తకంలో ఎలా ఉందో అలా గీస్తేనే మార్కులు వేసే వాళ్ళు మనలో చాలా మంది ఉన్నాము. అంతేకాకుండా పుస్తకంలో ఏసైజులో ఉంటే సమాధాన పత్రంలో కూడా అదే సైజులో ఉండాలనే పట్టుబట్టే ఉపాధ్యాయులూ ఉన్నారు. విద్యార్థియొక్క జ్ఞాపకశక్తిని పరీక్షించే ప్రశ్నలే ఉండేవి. ఉదా ॥కు క్రింది ప్రశ్నలను చూడండి.

- విద్యుత్‌ఛాలక బలం అనగానేమి?
- రసాయన బంధం ఎన్నిరకాలు? అవి ఏవి?
- స్పష్టదృష్టి కనీస దూరం అంటే ఏమిటి?

ఈ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయడం కోసం తప్పకుండా పిల్లలు కంఠతా పట్టాల్సిన అవసరం ఏర్పడుతుంది.కారణం ఏమిటంటే పాఠ్య పుస్తకంలో ఉన్నది ఉన్నట్టుగా రాస్తేనే మార్కులు వస్తాయనే భావన బలపడిపోవడమే. నూతనంగా రూపొందిన పాఠ్యపుస్తకాలు పిల్లలు సొంతంగా నేర్చుకోడాన్ని ప్రోత్సహిస్తాయి విషయాన్ని గుర్తుపెట్టుకోడానికి కాకుండా అనుభవాల ద్వారా నేర్చుకొనే విధానాన్ని ప్రోత్సహిస్తాయి. తద్వారా సాధించే విద్యా ప్రమాణాలను నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకన విధానాల ద్వారా మాపనం చేయగలుగుతాము. కాబట్టి సొంతంగా జవాబులు రాసే విధంగా ప్రశ్నలను రూపొందించాల్సిన అవసరం ఉన్నది. ఇందుకోసం మనం "పరమాణు నిర్మాణం" అనే పాఠ్యాంశాన్ని ఉదాహరణగా తీసుకొని ప్రశ్నల శైలిని చూద్దాం.

కింది పట్టికను పరిశీలించండి. మీరేమి గ్రహించారో విశ్లేషించండి.

n	l	m_l	ఉపకర్పర సంకేతం	ఉపకర్పరంలోని ఆర్బిటాళ్ళ సంఖ్య
4	0	0	4j	1
	1	-1 0 + 1	4p	3
	2	-2 -1 0 + 1 + 2	4d	5
	3	-3 -2 -1 0 + 1 + 2 + 3	4f	7

1. పై పట్టిక ప్రకారం కర్బరంలోని ఆర్బిటాళ్ళ సంఖ్య తెలుసుకోవడానికి తోడ్పడే క్వాంటం సంఖ్యలు ఏవి?
2. 4వ శక్తి స్థాయిలో ఉండగలిగిన ఉపకర్పరాలు ఏవి?
3. n విలువ 4, l విలువ 2 ఉన్నపుడు ఉపకర్పరంలో గరిష్టంగా ఎన్ని ఎలక్ట్రానులు ఉంటాయి?
4. l విలువ 3 గల ఉపకర్పరంలో ఏఏ ఆర్బిటాళ్ళు ఉంటాయి?
5. 4వ ప్రశ్నకు సమాధానం రాబట్టడానికి మీరు ఉపయోగించిన సూత్రం ఏమిటి?
6. n విలువలకు ఆర్బిటాల్ పరిమాణానికి సంబంధం ఏమిటి?

పై ప్రశ్నను క్షుణ్ణంగా పరిశీలించండి. కింది అంశాల గురించి ఆలోచించండి.

- పై ప్రశ్నలన్నీ పాఠ్యాంశం ఆధారంగానే ఉన్నాయా?
- ఈ ప్రశ్నలు సొంతంగా రాయడానికి వీలుగా ఉన్నాయా? బట్టీపట్టేవిగా ఉన్నాయా?
- అనువర్తితరకం ప్రశ్నలు తయారుచేయడంలో ఏఏ అంశాలు దృష్టిలో ఉంచుకున్నారు?
- ఇలాంటి ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయాలంటే పైన ఇచ్చిన సమాచారం ఎంత వరకు సరిపోతుంది?
- సొంతంగా రాసినపుడు పిల్లలు ఎలాంటి సమాధానాలు రాయడానికి అవకాశం ఉంది?
- వేరు వేరుగా సమాధానాలున్నప్పుడు వాటిని దిద్దేటప్పుడు ఇబ్బందిని ఎలా అధిగమించాలి?

ఇప్పుడు 10వ తరగతి పాఠ్యపుస్తకంలో వివిధ ప్రమాణాల క్రింద అంశాల ఆధారంగా ప్రశ్నలను పరిశీలిద్దాం.

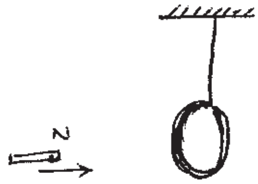
1. విషయావగాహన ప్రశ్నలు :

ఈ ప్రమాణం కింద వివరించడం, వర్గీకరించడం, విశ్లేషించడం, ఉదాహరణలివ్వడం, కారణాలు చెప్పడం, మానసిక చిత్రాలు ఏర్పరచుకోవడం వంటి అంశాలపై ప్రశ్నలను ఇవ్వవచ్చును.

నమూనా ప్రశ్నలు

4 మార్కులు

1. పటంలో చూపిన విధంగా ఒక వృత్తాకార తీగచుట్టను వ్రేలాడదీసారు. ఒక దండయాస్కాంతాన్ని తీగచుట్ట తలానికి లంబంగా, తీగచుట్టవైపు దాని ఉత్తరధృవం కదిలిస్తున్నారు.



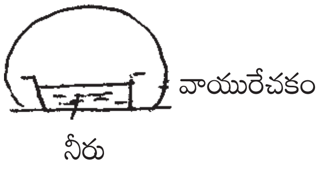
   (a) తీగచుట్టగుండా పోయే అభివాహంలో మార్పు ఏవిధంగా ఉంటుంది?

   (b) తీగచుట్టలో ప్రేరితమయ్యే విద్యుత్ ప్రవాహ దిశ దండయస్కాంతపరంగా ఏ దిశలో ఉంటుందో తెల్పండి ?

   (c) తీగచుట్ట తలం వద్ద దండయాస్కాంతం వల్ల ఏర్పడే అయస్కాంతక్షేత్రం, ప్రేరిత విద్యుత్‌వల్ల ఏర్పడే అయస్కాంతక్షేత్రాలను చూపే పటాన్ని గీయండి.

   (d) ప్రేరిత విద్యుత్‌కు కారణాన్ని వివరించండి.

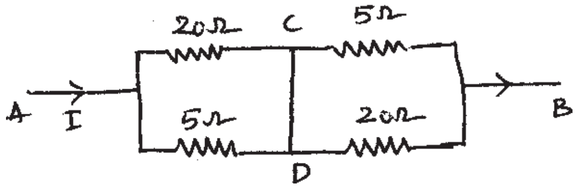
2. ఒక పాత్రలో 0° C వద్ద నీరు తీసుకున్నారు. దీనిని పటంలో చూపిన విధంగా ఒక పెద్ద గాజుపాత్రతో మూసినారు. దానికి గల వాయురేచకం వాడి లోపల ప్రాంతాన్ని శూన్యంగా మార్చారు.



   (a) ఏమి జరుగును ? వివరించండి.

   (b) పాత్రలో కొంత నీరు గడ్డకడుతుంది. గడ్డకట్టే నీటి పరిమాణం ఎంత?

3.

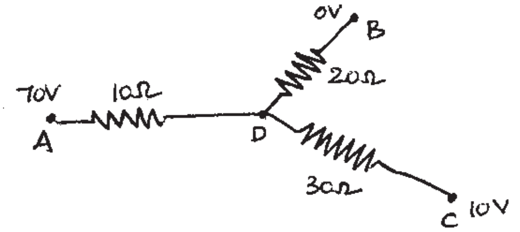


ఒక వలయాన్ని పటంలో చూపటం జరిగింది. A వద్ద వలయంలోనికి ప్రవేశించే విద్యుత్ I.

   (a) C, D బిందువుల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదం ఎంత ?

   (b) A, B బిందువుల మధ్య వలయఫలిత నిరోధం ఎంత?

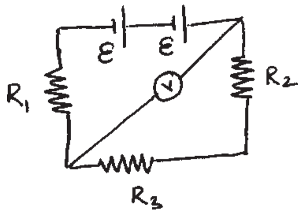
   (c) C, D గుండా ప్రవహించే విద్యుత్ ఎంత ?

4. 

పటాన్ని గమనించండి. A, B, C వద్ద పొటెన్షియల్ విలువలు 70V, 0V, 10V

(a) D వద్ద పొటెన్షియల్ ఎంత ?

(b) AD, DB, DC లలో ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహాలు నిష్పత్తిని కనుగొనండి.

5. 

వలయాన్ని పటంలో గమనించండి. $R_1 = R_2 = R_3 = 200\ \Omega$ వోల్టుమీటరు రీడింగు = 100V వోల్టుమీటరు నిరోధం = 1000 Ω ఐతే బ్యాటరీ విద్యుచ్ఛాలక బలం 'E' ను కనుగొనండి.

6. పుటాకార దర్పణం నాభ్యాంతరం 'f'. దాని నాభి నుండి వస్తువుకు గల దూరం P. ప్రతిబింబం ఎత్తుల నిష్పత్తిని కనుగొనండి.

7. ద్వికుంభాకార కటకాన్ని ఉపయోగించి దాని ప్రధానాక్షంపై S' వద్ద బిందురూప ప్రతిబింబం ఏర్పరిచారు. కటక దృశాకేంద్రం P దాని నాభులు 'F' మనకు తెలుసనుకుందాం. PF > PS' అనికూడా తెలుసు. వీటి ఆధారంగా బిందురూప వస్తు స్థానాన్ని గుర్తించే కిరణచిత్రాన్ని గీసి, దానిలో ఇమిడివున్న కారణాలను తెల్పండి.

8. ద్వికుంభాకార కటకం వక్రతా వ్యాసార్థాలు సమానం. వాటి ఒక వక్రతాకేంద్రం వద్ద ఒక వస్తువును ఉంచుదాం. కటక పదార్థ వక్రీభవన గుణకం 'n'. కటకం గాలిలో ఉందని భావించండి. కటక ప్రతి తల వక్రతా వ్యాసార్థం R అని తీసుకోండి.

(a) కటక నాభ్యాంతరం ఎంత ?

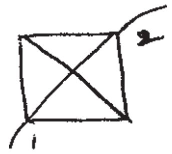
(b) ప్రతిబింబదూరం ఎంత?

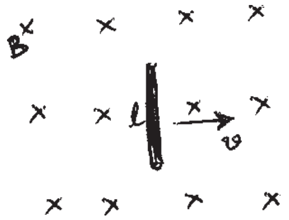
(c) ప్రతిబింబ స్వభావాన్ని చర్చించండి.

9. ఈక్రింద ఇవ్వబడిన స్థానాలకు ఆవర్ధన విలువలను పుటాకార దర్పణానికి రాయండి. కారణాన్ని వివరించండి.

(a) వస్తువు దర్పణ నాభి వద్ద ఉన్నప్పుడు

(b) వస్తువు నాభి, ధృవం మధ్య ఉన్నప్పుడు

10.  ఒక రాగితీగతో ప్రక్కపటంలో చూపిన విధంగా వలయాన్ని ఏర్పరిచారు. వాహకనిరోదం దాని పొడవుకు అనులోమానుపాతంలో వుందని మనకు తెలుసు. దీని ఆధారంగా 1, 2 బిందువుల మధ్య వలయ ఫలిత నిరోధాన్ని లెక్కించండి.

11.  పటంలో చూపిన విధంగా l పొడవుగల వాహకం దాని పొడవుకు లంబంగా υ అనే వడితో చలిస్తుంది. వాహకం అయస్కాంతక్షేత్రం B కు లంబంగా వాహకపొడవు వుంది. వాహకంలో ఎలక్ట్రానులు స్వేచ్ఛగా చలించగలవని భావిద్దాం.

ఎలక్ట్రాను ఆవేశం 'e' అనుకుందాం.

(a) వాహకంలో గల ఎలక్ట్రాన్‌పై పని చేసే అయస్కాంతబలం ఎంత ?

(b) పై బలం ఏ దిశలో పనిచేస్తుంది.

(c) ఈ బలం ఎలక్ట్రాన్‌ల చలనంపై ఎలాంటి ప్రభావాన్ని చూపిస్తుంది?

11. ఒక కటకం పదార్థ వక్రీభవన గుణకం 1.5 ఆ కటకం ముందు 30 సెం.మీ. దూరంలో వస్తువు నుంచిన 20 సెం.మీ. దూరంలో ప్రతిబింబం ఏర్పడింది. అయితే దాని నాభ్యాంతరం కనుగొనండి. అది ఏ కటకం. కటక వక్రతా వ్యాసార్థాలు సమానమైతే ఆ విలువ ఎంత?

2 మార్కులు

12. ఫ్యూజ్‌ల తయారీలో లెడ్ తీగను వాడటానికి కారణాలు తెల్పండి.

13. ఒక చెరవులో ఉన్న చేప లంబంతో (నీటిఉపరితలానికి) 45° చేసేట్లు పైకి చూస్తుంది. చేప నీటి ఉపరితలంపై గల ఆకాశాన్ని చూడగలదా? వివరించండి.

14. పుటాకార దర్పణానికి ముందు 20 సెం.మీ. దూరంలో వస్తువునుంచామనుకుందాం. దాని నాభ్యంతరం 30 సెం.మీ. అయిన

(a) ప్రతిబింబదూరం ఎంత ?

(b) దర్పణానికి ఈ సందర్భంలో ఆవర్ధనం ఎంత?

15. కుంభాకార దర్పణానికి ముందు 5 సెం.మీ. దూరంలో వస్తువుంది. దాని నాభ్యంతరం 10 సెం.మీ. అయితే

(a) ప్రతిబింబ దూరం ఎంత?

(b) దాని ఆవర్ధనం ఎంత?

16. సమతల కుంభాకార కటక వక్రతావ్యాసార్థం R. కటక పదార్థ వక్రీభవన గుణకం n అయిన దాని నాభ్యంతరం కనుగొనండి.

17. కిషోర్ కళ్ళ అద్దాలు ధరించాడు. అతడి కళ్ళద్దాలగుండా నువ్వు చూసినపుడు అతడి కళ్ళ పరిమాణం, అసలు పరిమాణంకంటే పెద్దదిగా కనిపించాయి.

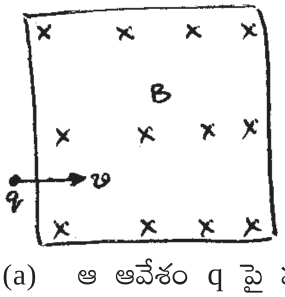
(a) అతడు వాడిన కటకం ఏ రకం?

(b) ఆ దృష్టి దోషాన్ని వివరించండి. (పటసహాయంతో)

18. తరగతి గదిలో నలుగురు స్నేహితులు కటక నాభ్యాంతరాన్ని ప్రయోగపూర్వకంగా కనుగొన్నారు. ఆ విలువలు వరుసగా 12.1 సెం.మీ. 12.2 సెం.మీ., 12.05 సెం.మీ., 12.3 సెం.మీ. గా వచ్చినవి. ఆ స్నేహితులు వారు చూసుకొని ఈ దోషాలకు లేక వ్యత్యాసాలకు గల కారణాలను చర్చించారు. ఆ కారణాలను తెల్పండి.

19. ఒక విద్యార్థి ఒక గ్లాసులో నీటిని, రెండవ గ్లాసులో పెట్రోలును ఒకే పరిమాణంలో తీసుకున్నాడు. ఆ గ్లాసులను ఒక బల్లపై వుంచాడు. ఒకరోజు తర్వాత గమనిస్తే మొదట గ్లాసులో నీరు ఉండటాన్ని గమనించాడు. పెట్రోలు మొత్తం ఆవిరి అయిపోవడాన్ని గమనించాడు. గ్లాసులో నీరు మొత్తం ఆవిరి కాకపోవడానికి, పెట్రోలు పూర్తిగా ఆవిరి అవటానికి గల కారణాలు తెల్పండి.

20. 2 kg ల ద్రవ్యరాశి గల ఇనుముకు 12,000 Cal ఉష్ణాన్ని అందించారు. ఇనుము యొక్క తొలి ఉష్ణోగ్రత 20° C. దాని విశిష్టోష్ణం 0.1 Cal/g-c^o. ఇనుము పొందే తుది ఉష్ణోగ్రత ఎంత ?

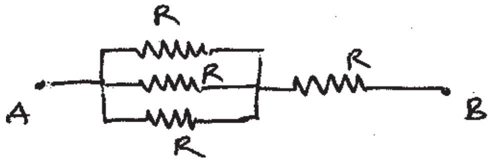
21. 

పటంలో చూపినవిధంగా పేపర్‌తలానికి లంబంగా, క్రిందకు పనిచేసే అయస్కాంతక్షేత్రం B. దీనిలోనికి క్షేత్రానికి లంబంగా υ వడిలో q అనే ఆవేశం క్షేత్రంలోనికి దూసుకొచ్చింది.

(a) ఆ ఆవేశం q పై పనిచేసే బలదిశ ఎటువుంటుంది?

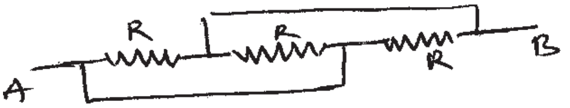
(b) ఆ బల పరిమాణం ఎంత ?

(c) ఆ బలం చేసిన పని ఎంత వుంటుంది?

22. 

వలయాన్ని పటంలో చూపటం జరిగింది.

A, B ల మధ్య ఫలితనిరోదం ఎంత ?

23. 

వలయాన్ని పటంలో చూపటం జరిగింది. A, B ల మధ్య ఫలితనిరోదం ఎంత?

1 మార్కు

24. కుంభాకార దర్పణ నాభ్యాంతరం 50 సెం.మీ. అయిన దర్పణ వక్రతా వ్యాసార్థం ఎంత?

25. గాలిలో వున్న పుటాకార దర్పణ నాభ్యాంతరం f. దీనిని నీటిలో పూర్తిగా ముంచినపుడు దాఆని నాభ్యాంతరంలో మార్పు వస్తుందా? రాదా? ఎందుకు?

26. కిషోర్ తండ్రికి వాళ్ళ అమ్మ టీ కప్పులో పోసి ఇచ్చింది. తన తండ్రి కిషోర్‌ను పిలిచి టీను చల్లార్చమని చెప్పాడు. అప్పుడు కిషోర్ ఆ టీని తిరిగే ఫ్యాన్ కింద వుంచి చల్చార్చి, ఆ టీను తన తండ్రికి ఇచ్చాడు. కిషోర్ ఏ అంశాన్ని దృష్టిలో వుంచుకొని వేడి టీని ఫ్యాన్‌కింద వుంచాడు. మీరు చెప్పగలరా?

27. రాము, సుధ ఇద్దరు భార్యాభర్తలు, పిక్‌నిక్‌కి ఒక కొండపై ప్రాంతానికి వెళ్ళారు. అక్కడ వారు పదార్థాలను ఉడికించాలనుకున్నారు. అయితే ఉడికించలేకపోయారు. ఏ కారణం వల్ల పదార్థాలు ఉడకలేదో తెల్పండి.

28. 4 kg ల ల నీరు వుంది. అది 100° C వద్ద వుందనుకోండి. 4 kg ల నీరు పూర్తిగా భాష్పంగా మారటానికి ఎంత ఉష్ణశక్తి అవసరం ?

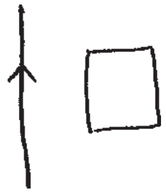
29. పుటాకార దర్పణ ఆవర్ధనం –1. ఐతే క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.
   (a) వస్తుస్థానం, ప్రతిబింబస్థానం లను తెలపండి.
   (b) ప్రతిబింబ స్వభావాన్ని చర్చించండి.

30. ఏ సందర్భంలో పతనకోణం, వక్రీభవన కోణం సమానంగా ఉంటుంది.ః

31. స్నెల్ నియమాన్ని వాడి గాజుదిమ్మెపై కొంత పతనకోణంతో పడిన కాంతికిరణం, బహిర్గతకిరణం ఒకదానికొకటి సమాంతరంగా ఉంటాయని నిరూపించండి.

32. నీటిలో ఏర్పడ్డ చిన్న చిన్న గాలిబుడగలపై కాంతిని పతనం చెందిస్తే, ఆ కాంతిని ఆ బుడగలు అవసరణం (diverge) చేస్తున్నాయి. దీనికి గల కారణాన్ని తెల్పండి.

33. పటంలో చూపినవిధంగా ఒక తీగగుండా విద్యుత్ ప్రవహిస్తుంది. దానికి దగ్గరగా చతురస్రాకారంలో ఒక వలయం ఉందనుకుందాం. ఒక్కసారిగా తీగతో విద్యుత్‌ను ఆపివేస్తే, చతురస్రాకార వలయంలో పుట్టే ప్రేరిత విద్యుత్‌దిశను గీయండి.



1/2 మార్కు

34. పుటాకార దర్పణం ఏర్పరిచే నిజప్రతిబింబం, వస్తువుల మధ్యగల కనిష్ఠదూరం .... పుటాకారదర్పణ నాభ్యాంతరం f. ( )

(a) f (b) $2f$ (c) $4f$ (d) సున్న

35. రెండు నిరోధాలు A, B ల విలువలు వరుసగా R_A, R_B - $R_A < R_B$ ఆ పదార్థ విశిష్టనిరోధాలు వరుసగా S_A, S_B ఐతే, క్రింది వివరణ సరైనది ( )

(a) $S_A > S_B$

(b) $S_A = S_B$

(c) $S_A < S_B$

(d) ఇచ్చిన సమాచార ఆధారంగా S_A, S_B ల మధ్య సంబంధాన్ని తెలుపలేం.

36. P_o విద్యుత్ సామర్థ్యం, V_o వోల్టేజ్‌వద్ద బల్బు డిజైన్ చేశారు. అయితే ఆ బల్బుని V వోల్టేజికి అనుసంధానం చేసిన, ఆ బల్బు గ్రహించే విద్యుత్ సామర్థ్యం P = ( )

(a) $\frac{V_o}{V}P_o$ (b) $\frac{V}{V_o}P_o$ (c) $\left(\frac{V}{V_o}\right)^2 P_o$ (d) $\left(\frac{V_o}{V}\right)^2 P_o$

37. ఒక ధనావేశాన్ని తూరుదిశలో ప్రొజెక్ట్ చేశారు. ఫలితంగా ఆ ఆవేశం ఉత్తర దిశలోకి విచలనం చెందింది. అయస్కాంతక్షేత్రదిశ................లో వుంటుంది. ( )

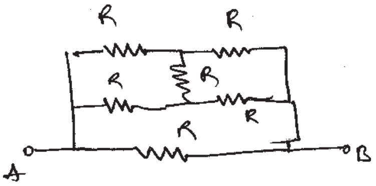
(a) పశ్చిమ వైపు (b) దక్షిణం వైపు (c) పైకి (d) క్రిందకు

38. ఒక నిరోధాన్ని బ్యాటరీకి కలపడం వల్ల, ఆ నిరోధం ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతుంది. క్రిందివాటిలో ఏ విలువ మరకుండా వుంటుంది. ( )

(a) ఎలక్ట్రానుల డ్రిఫ్ట్ వేగం (b) విశిష్ఠ నిరోధం

(c) నిరోధం (d) ఎలక్ట్రానుల సాంద్రత

39. A, B ల మధ్య వలయం ఫలిత నిరోధం ....



(a) R/2 (b) R/2

(c) 2R (d) 2R

40. ఒకే ఉష్ణోగ్రత వద్ద వివిధ వాయువులున్నవి. ఐతే ఏ విలువ అన్ని వాయువులకు ఒకేవిధంగా వుంటుంది?

(a) ద్రవ్యరాశి (b) వేగం ( )

(c) ద్రవ్యవేగం (d) సరాసరి గతిజశక్తి.

2. ప్రశ్నించడం, పరికల్పనలు చేయడం

ప్రశ్నించడం, పరికల్పనలు చేయడం అనే ప్రమాణాన్ని మదింపు చేయడానికి క్రింది మూల అంశాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని ప్రశ్నలు రూపొందించుకోవాలి.

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

పరికల్పనలు

- ఫలితాలను ఊహించడం.
- ప్రభావం చూపే అంశాలను ఊహించడం.
- సమస్యకు కారణాలు ఊహించడం.
- భవిష్యత్తును గూర్చి ఊహించడం.

నమూనా ప్రశ్నలు చూద్దాం

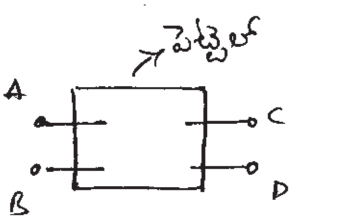
4 మార్కులు

41. దర్పణానికి సంబంధించిన కిరణచిత్రాలు గీయాలంటే తెలిసిఉండాల్సిన అంశాలను నిర్ధారించుకోడానికి నీవు ఏఏ ప్రశ్నలు అడుగుతావు?

42. కుమార్ బాష్పీభవనం; మరగడం లకు తేడాలను గుర్తించలేకపోతున్నాని తన టీచర్‌తో చెప్పాడు. అప్పుడు ఆ టీచర్ తనని కొన్ని ప్రశ్నలు అడిగి వాటికి సమాధానాలు రప్పించడం ద్వారా తేడాలను గ్రహించేట్లు చేశాడు. ఆ టీచర్ కుమార్‌ని అడిగిన ప్రశ్నలేమై యుంటాయి?

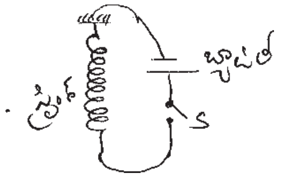
2 మార్కులు

43. ఒక పెట్టెలో రెండు నిరోధాలను అనుసంధానించారు. కాని ఎలా అనుసంధానం చేసారో తెలియదు. నిరోధవిలువలు సమానం. A, B ల మధ్య 10V బ్యాటరీని వుంచారు. C, D ల మధ్య వోల్టు మీటర్ కలిపిన, వోల్టుమీటరు 5V గా చూపింది. మరల C, D లమధ్య 10V బ్యాటరీని కలిపి A, B ల మధ్య వోల్టుమీటరు రీడింగు తీసుకున్నారు. ఆ రీడింగు 10V అయింది. ఆ నిరోధాలను పెట్టెలో ఎలా కలిపితే పై విలువ వస్తాయో తెలపండి.

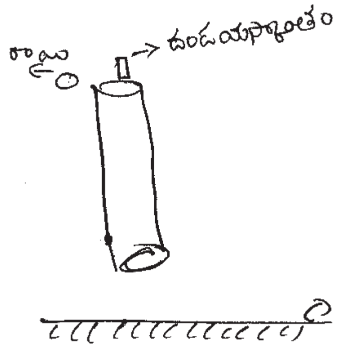


44. సుకుమార్ తను మొత్తం ప్రతిబింబాన్ని అద్దంలో చూసుకోవాలనుకున్నాడు. దాని కోసం అతడు కొన్ని పరికల్పనలు చేశాడు. అవి ఏమై ఉంటాయో రాయండి.

45. పటంలో చూపిన విధంగా ఒక స్ప్రింగ్‌ను వ్రేలాడదీసారు. స్ప్రింగ్ రెండు చివరలమధ్య పటంలో చూపిన విధంగా బ్యాటరీ స్విచ్‌లను కలిపారు. స్విచ్‌ను మూసనపుడు ఏమి జరుగుతుంది? ఊహించండి.



46. ఒక పొడుగాటి కాపర్ స్థూపాకార గొట్టాన్ని తీసుకోండి. దానిని క్షితిజానికి లంబంగా ఉండేట్లు పట్టుకోండి. ఒక రాయిని, దండయస్కాంతాన్ని పటంలో చూపినవిధంగా మొదటిదాన్ని గొట్టం బయట, అయస్కాంతాన్ని గొట్టంగుండా చలించేట్లు రెంటిని జారవిడిచారు. రెంటిలో ఏది త్వరగా భూఉపరితలాన్ని తాకుతుంది. ఎందుకో ఊహించి చెప్పండి. సహేతుకమైన కారణాలివ్వండి.



1 మార్కు

47. 20 సెం.మీ. నాభ్యాంతరం గల కుంభాకార కటకానికి 10 సెం.మీ. దూరంలో వస్తువునుంచారు. అయితే ప్రతిబింబం దూరం ఎంత? పై ప్రశ్నకు సురేష్ క్రిందివిధంగా సాధన చేశాడు.

కటక నాభ్యాంతరం f = −20 సెం.మీ.

వస్తుదూరం u = 10 సెం.మీ.

కటక సూత్రం = $\frac{1}{f}=\frac{1}{v}-\frac{1}{u}$ నుండి

$$-\frac{1}{20}=\frac{1}{v}-\frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{10} - \frac{1}{20} = \frac{1}{v}$$

$$\frac{20-10}{20\times10} = \frac{1}{v} \Rightarrow v = \frac{10\times20}{10} = 20 \text{ సెం.మీ.}$$

48. "అధిక వోల్టేజి-ప్రమాదం" అనే బోర్డులను తరుచుగా చూస్తుంటాం. కాని 'అధిక విద్యుత్-ప్రమాదం' అని ఎందుకు ఉంచటంలేదు. ఊహించి సమధానం రాయండి.

49. నాని, అనిల్ సేహ్నితులు. వీరు మధ్యాహ్న సమయంలో తారురోడ్డుపై నడుస్తున్నారు. అనిల్ రోడ్డుపై నీటిఛాయలు చూశాడు. నానికి చూపించాడు. అనిల్, నానికి ఆ నీటి ఛాయలకు కారణాలను ఊహించమన్నాడు. నీవయితే ఏమి ఊహిస్తావు.

50. సూర్య రాత్రి 12 గంటలకు నిద్రలేచి, తన రూమ్‌లోగల ట్యూబ్‌లైట్ స్విచ్‌ను ఆన్‌చేశాడు. తను ఆ కాంతిలో కనురెప్పలను తెరవటం కష్టం అనిపించింది. దానికి గల కారణాలను ఊహించండి.

1/2 మార్కులు

51. ఒక గాజుపాత్రలో మొదట నీరుని; తర్వాత దానిపై నీటికంటే సాంద్రత తక్కువగా గల ద్రవాన్ని నెమ్మదిగా రెండు ద్రవాలు కలిసిపోకుండా పోసారు. దానిలో ఒక గాజుగొట్టాన్ని ముంచారు. ప్రక్కతలాలగుండా చూసినప్పుడు గాజుగొట్టం పైన గల ద్రవంలో కనిపించలేదు. దీనికి కారణం ఏమై ఊహిస్తావు? (   )
   (a) ద్రవంలో కాంతివేగం, నీటిలో కాంతివేగం కంటే ఎక్కువ
   (b) చూసేవ్యక్తిలో కంటిదోషాలున్నవని నిర్ధారిస్తాం
   (c) గాజుపదార్థం, ద్రవం (పైనగల) ల వక్రీభవన గుణకాలు సమానం.
   (d) పైవన్నీ

52. భావం (A) : కాంతి వక్రీభవనం చెందినపుడు తన ప్రయాణదిశను మార్చుకుంటుంది. (పతనకోణం 0° కానప్పుడు)
   కారణం (R) : కాంతి ఒక యానకం నుండి మరొక యానకానికి ప్రయాణించేటప్పుడు తన వడిని మార్చుకుంటుంది. (   )
   (a) A తప్పు; R ఒప్పు
   (b) A, R ఒప్పులు; కావున A కు R సరైన వివరణ అవుతుంది.
   (c) A, R ఒప్పులు; కావున A కు R సరైన వివరణ కాదు.
   (d) A, R లు రెండూ తప్పే.

53. ఒక 10 m పొడవు గల తీగను ε విచాబి గల బ్యాటరీ కొనలకు కలిపారు. తరువాత ఆ తీగను '5' సమాన పొడవులుగా గల భాగాలుగా కత్తిరించి, ఆ భాగాలను సమాంతరంగా కలిపి ఏర్పడ్డ కొనల మధ్యపై బ్యాటరీని కలిపారు. రెండవ సందర్భంలో బ్యాటరీ అందించే విద్యుత్ సామర్థ్యం ఎక్కువ. ఈక్రింది సరైనవి ( )

(a) మొదటి సందర్భంలో ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహం కంటే రెండవ సందర్భంలో ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహం 25 రెట్లు ఎక్కువ.

(b) రెండవ సందర్భంలో వినియోగింపబడి విద్యుత్ సామర్థ్యం మొదటి దానికంటే 10 రెట్లు తక్కువ.

(c) రెండవ సందర్భంలో వినియోగించబడ్డ విద్యుత్ సామర్థ్యం మొదటి సందర్భం కంటే 25 రెట్లు ఎక్కువ.

(d) రెండవ సందర్భంలో నిరోదం; మొదటి సందర్భంలో నిరోదంలో 25వ వంతు.

3. ప్రయోగాలు – క్షేత్ర పరిశీలనలు

ప్రయోగాలు – క్షేత్ర పరిశీలనలకు సంభందించి కింది అంశాల రూపంలో ప్రశ్నలు ఉంటాయి.

- ప్రయోగాలు చేయడం.
- ప్రయోగాల పరిశీలన
- నిర్ధారించడం.
- పరికరాల ఎంపిక
- నమోదు చేయడం.
- సాధారణీకరించడం.
- పరికరాల అవగాహన
- విశ్లేషణ చేయడం.
- ఫలితం ఇచ్చి ప్రయోగం చేయడం.
- ఫలితం కొరకు ప్రయోగం చేయడం.
- చరాలు మార్చుకొని ప్రయోగం చేయడం
- లోపాలు గుర్తించడం.

నమూనా ప్రశ్నలు

4 మార్కులు

54. వంటపాత్రలపై మూతగా ఉపయోగించేందుకు ఎక్కువ విశిష్టోష్ణం గల లోహంతో తయారుచేసిన మూతను ఉపయోగించాలని రమ భావించింది. దానికొరకు అల్యూమినియం, రాగి లోహాల విశిష్టోష్ణాలను ప్రయోగ పూర్వకంగా కనుగొనాలంటే ఏఏ పరికరాలు కావాలి? ఆ ప్రయోగాన్ని ఎలా నిర్వహించాలి?

55. హెల్మెట్ యొక్క పారదర్శక భాగాన్ని తయారుచేయడానికి ఒక కంపెనీవారు దాదాపు గాలి వక్రీభవన గుణకానికి సమాన వక్రీభవన గుణకం గల పదార్థాన్ని వాడదలిచారు. అందుకుగాను వివిధ పదార్థాల వక్రీభవన గుణకాలను ప్రయోగపూర్వకంగా కనుగొనదలిచారు. ఆయా పదార్థాల వక్రీభవన గుణకాలను కనుగొనడానికి పదార్థాలను ఏ ఆకారంలో తీసుకోవాలి? వాటి వక్రీభవన గుణకాలను ప్రయోగపూర్వకంగా ఎలా కనుగొనాలి?

56. ప్రయోగాలలోని వివిధ పుటాకార దర్పణాలకు సంబంధించి, వాటి నాభ్యాంతరాల విలువలు రాయబడిలేవు. ఆయా పుటాకార దర్పణాల నాభ్యాంతరాలను ప్రయోగశాలలోనే కనుగొనడానికి ఏఏ పరికరాలు కావాలి? ఆ పరికరాలతో దర్పణ నాభ్యాంతరాన్ని ఎలా లెక్కగట్టాలి?

57. అయస్కాంతబలరేఖలు సంవృత వలయాలవలే ఉంటాయని ప్రయోగపూర్వకంగా నిరూపించాలంటే ఏఏ పరికరాలు కావాలి? ఈ సమయంలో ఏమేమి జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి?

2 మార్కులు

58. వేడి వస్తువునుండి చల్లని వస్తువుకు ఉష్ణప్రసారం జరుగుతుందని ప్రయోగపూర్వకంగా తెలుపడానికి కావలసిన పరికరాల జాబితా రాయండి.

59. అత్యంత దూరాలనుండి మనల్ని చేరే కాంతికిరణాలు దాదాపుగా సమాంతరంగా ఉంటాయని తెలపడానికి ఒక ప్రయోగాన్ని సూచించండి. దానిలోని దశలను ఫ్లోచార్టు రూపంలో రాయండి.

60. పతన కోణానికి, వక్రీభవనకోణానికి మధ్య సంబంధాన్ని ప్రయోగపూర్వకంగా తెలుసుకోడానికి అర్ధవృత్తాకారపు గాజుపలకను ఉపయోగించవలసిన అవసరాన్ని వివరించండి.

61. సోలినాయిడ్ వల్ల ఏర్పడే విద్యుత్ క్షేత్రాన్ని కనుగొనడానికి, ఒక చెక్కపీటపై రాగితీగతో సోలినాయిడ్‌ను ఏర్పాటుచేసే విధానాన్ని తెలపండి.

1 మార్కు

62. వవాహక పొడవు, నిరోధం మధ్య సంబంధాన్ని గుర్తించే ప్రయోగాన్ని నిర్వహించడానికి కావలసిన పరికరాలను తెల్పండి.

63. సూర్యుని కాంతిలో ఉండే వివిధ రంగులను విడివిడిగా మీ తరగతి గదిలోనే చూడాలంటే నీరు, ట్రే, అద్దాన్ని ఎలా అమర్చుతారు?

64. కటకాన్ని నీటిలో ముంచి, ఆ నీటి అడుగుభాగాన ఉన్న రాయిని చూస్తూ మీరు నిర్వహించిన ప్రయోగం ద్వారా ఏం తెలుసుకున్నారు?

65. మంచు ద్రవీభవన ప్రక్రియను పరిశీలించే ప్రయోగంలో, మంచు కరగడం ప్రారంభమై – అది పూర్తిగా నీరుగా మారేవరకు మీరు పరిశీలించిన ప్రధాన విషయం ఏమిటి?

1/2 మార్కులు

66. నీటితో పూర్తిగా నింపి, గట్టిగా మూత అమర్చిన గాజు సీసాను ఫ్రిజ్‌లో కొద్ది గంటలపాటు ఉంచిన ప్రయోగం ద్వారా మీరు నిర్ధారించిన అంశం ( )

(a) ఉష్ణోగ్రతను తగ్గిస్తే గాజు సంకోచించి పగిలిపోతుంది.

(b) ఉష్ణోగ్రతను తగ్గిస్తే గాజు వ్యాకోచించి పగిలిపోతుంది.

(c) నీరు మంచుగా మారినప్పుడు ఘనపరిమాణం పెరగడంవల్ల సీసా పగిలిపోతుంది.

(d) నీరు మంచుగా మారినప్పుడు ఘనపరిమాణం తగ్గడం వల్ల సీసా పగిలిపోతుంది.

67. పుటాకార దర్పణ ప్రధానాక్షంపై నాభి, వక్రతాకేంద్రాల మధ్య వస్తువునుంచి మీరు ప్రయోగం చేసినప్పుడు ప్రతిబింబానికి కింది వాటిలో ఏ లక్షణాలున్నాయి. ( )

(a) ప్రతిబింబ పరిమాణం వస్తుపరిమాణం కంటే ఎక్కువగా ఉంది.

(b) తలక్రిందుల ప్రతిబింబం ఏర్పడింది.

(c) నిజ ప్రతిబింబం ఏర్పడింది.

(d) పైవన్నీ

68. తొట్టిలోని నీటిలో ఒక లోహపు చక్రం, దానిపై వేలాడదీసిన స్ట్రాలతో "వక్రీభవనం" గురించి చేసిన ప్రయోగంలో రెండు స్ట్రాలు ఒకే సరళరేఖలో ఎప్పుడు ఏర్పడ్డాయి. ( )

(a) నీటిలో స్ట్రాను నీటి ఉపరితలానికి లంబంగా ఉంచినపుడు (0° కోణం రేఖవెంట ఉంచినపుడు)

(b) నీటిలోని స్ట్రాను నీటి ఉపరితలం వెంట (సమాంతరంగా) ఉంచినపుడు

(c) నీటిలోని స్ట్రాను 45° కోణంరేఖ వెంట ఉంచినపుడు.

(d) రెండు స్ట్రాలు ఒకే సరళరేఖలో ఏర్పడే సందర్భం లేదు.

69. విద్యుత్ ప్రవాహ తీగకు ఇరువైపులా గుర్రపు నాడా అయస్కాంతం యొక్క రెండు ధృవాలనుఉంచి, ఆ తీగపై ప్రయోగింపబడిన బల దిశను పరిశీలించిన ప్రయోగంలో మీరు ఏం గమనించారు? ( )

(a) విద్యుత్ తీగ అయస్కాంత ఉత్తరధృవం వైపు కదిలింది

(b) విద్యుత్ తీగ అయస్కాంత దక్షిణధృవం వైపు కదిలింది

(c) విద్యుత్ తీగలో కదలిక (వంపు) లేదు

(d) కుడిచేతి నిబంధనలో తెలిపిన దిశలో తీగ కదిలింది.

4. సమాచార నైపుణ్యాలు

సమాచార సేకరణ – ప్రాజెక్టులు అనే విద్యా ప్రమాణంలో ప్రధానంగా రెండు అంశాలు ఉంటాయి.

1. సమాచార సేకరణ :

i) సమాచారాన్ని సేకరించడం, విశ్లేషించడం.

ii) పట్టికలను నింపి నివేదికలు తయారుచేయడం.

2. సమాచార విశ్లేషణ :

i) రూపొందించిన పట్టికలను స్వంతంగా విశ్లేషించడం.

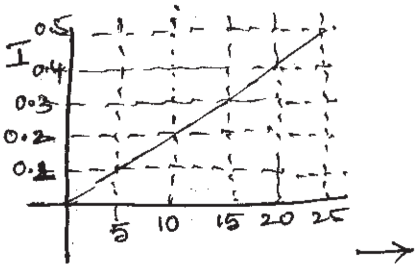
ii) సమాచార వర్గీకరణ, పట్టికలు రూపొందించడం.

నమూనా ప్రశ్నలు

4 మార్కులు

70. సాధారణ దృష్టిదోషాలు వాటి నివారణకు చేయవలసిన చర్యల గురించి సమాచారం సేకరించడానికి నీవు ఎవరెవరిని కలుస్తావు? ఏమేమి ప్రశ్నలు వేస్తావు? నీవు సేకరించిన సమాచారాన్ని నమోదుచేయడానికి నమూనా పట్టిక రాయండి.

71. సుధాకర్ వివిధ వోల్టేజిలు, ఒక పదార్థం (తీగరూపంలో వున్నది), వోల్టుమీటరు అమ్మీటర్‌లు వాడి సేకరించిన విద్యుత్ ప్రవాహాలను పట్టికలో పొందుపరిచారు. ఆ పట్టిక ఆధారంగా వచ్చిన గ్రాఫ్ ఈక్రింది విధంగా ఉంది.



గ్రాఫ్‌లో వోల్టేజి (V) ని వోల్టులలోను; విద్యుత్ (I) ని అంపియర్‌ల లోనూ కొలిచాడు. గ్రాఫ్ ఆధారంగా ఈక్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

(a) సుధాకర్ తీసుకున్న పదార్థం ఏరకమైనదిగా చెప్పవచ్చు.

(b) తీసుకున్న పదార్థం నిరోధం ఎంత?

(c) తీగ కొనలమధ్య 20 V ల పొటెన్షియల్ బేధాన్ని అనువర్తించినప్పుడు ఆ తీగ ఎంత విద్యుత్ సామర్థ్యాన్ని వినియోగించుకుంటుంది?

(d) పై గ్రాఫ్‌లో ఇమిడివున్న నియమాన్ని తెల్పండి.

72. ఒక విద్యార్థి ద్వికుంభాకార కటకంతో ప్రయోగంచేసి ఈక్రింది టేబుల్‌ను రూపొందించాడు.

వస్తు దూరం (u) (సెం.మీ.)	70	60	50	40	30
ప్రతిబింబ దూరం (v) (సెం.మీ.)	14.5	15.2	16.2	17	20
నాభ్యాంతరం (f) (సెం.మీ.)	12.01	12.12	12.13	11.92	12

పై పట్టికలో గల సమాచారం ఆధారంగా క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

(a) పై పట్టికలో నాభ్యాంతరం విలువలు విభిన్నంగా వుండడానికి గల కారణం ఏమై వుంటుందని అనుకుంటున్నావు?

(b) పై కటక నాభ్యాంతరంను ఎలా నిర్ణయిస్తాం ? ఆ విలువ ఎంత ?

(c) వస్తుదూరం 10 సెం.మీ. అయ్యేట్లు ప్రయోగాన్ని నిర్వహించి ప్రతిబింబ దూరాన్ని కొలవగలరా? ఎందుకు?

(d) పై పట్టిక ప్రకారం u, v, f ల మధ్య మీరు గుర్తించిన సంబంధం ఏమిటి?

73. ఒక విద్యార్థి దీర్ఘఘనాకార కడ్డీని తీసుకొని దాని కొనల మధ్య ఒకే పొటెన్షియల్ బేధాన్ని అనువర్తింపజేస్తే కింది విద్యుత్ విలువలు లెక్కించాడు. పొడవు, వెడల్పు, ఎత్తు కొనలమధ్య

పొటెన్షియల్ బేధం అనువర్తించిన కొలత	విద్యుత్
పొడవు	2A
వెడల్పు	4A
ఎత్తు	6A

పై సమాచారం ఆధారంగా మూడు సందర్భాల్లో పొడవు, వెడల్పు, ఎత్తుల నిష్పత్తిని కనుగొనండి.

2 మార్కులు

74. సరిత ఒక పుస్తకంలో ఈక్రింది విషయాన్ని చదివింది.

"ఒక తీగచుట్టలో జనించే ప్రేరిత విచాబ ఆ తీగచుట్ట నిరోదంపై ఆధారపడదు"

పై సమాచారం సరైనదని నీవెలా విశ్లేషిస్తూ, నిరూపిస్తావు.

75. సురేష్ ఒకసారి గుండె ఆపరేషన్ చేసేటప్పుడు కంప్యూటర్ తెరపై లోపలి భాగాలను చూడడానికి గల సన్నని గొట్టాన్ని పంపారు. ఆ వాడిన గొట్టం ఆప్టికల్ ఫైబర్ అని తెలుసుకొన్నాడు. ఆప్టికల్ ఫైబర్ ఎలా పనిచేస్తుందో చెప్పండి.

76. అప్పన, పాపయ్యకు కింది సమాచారాన్ని ఇచ్చాడు.

"అయస్కాంత క్షేత్రంలో తీసుకున్న మూసివున్న తలం గుండా పోయే అభివాహం శూన్యం"

దీనిని ఎలా సమర్థిస్తావు?

77. నీ స్నేహితుడు నీకు క్రింది ఫార్ములాలను చెప్పాడు.

$$\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}\right); \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{v}-\frac{1}{u}$$

నిన్ను ఇలా అడిగాడు.

(a) పై ఫార్ములాలను వాడటంలో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు ఏమిటి?

(b) పై రెండు ఫార్ములాలు ఏ సందర్భాల్లో వాడాలి?

78. "కటకాలతో ప్రయోగాలు చేసేటప్పుడు, మిథ్యాప్రతిబింబం ఏర్పడు సందర్భాల్లో ప్రతిబింబ దూరం నిర్ణయించలేం" పై సమాచారాన్ని సరైనదా? కాదా? కారణంతో వివరించండి.

79. మిథ్యాప్రతిబింబాన్ని తెరపై పట్టగలం అని గణేష్ నీతో అన్నాడు. దీనిని ఎలా విశ్లేషిస్తావు?

1 మార్కు

80. క్రింది పట్టికను గమనించండి

పదార్థం	విశిష్టోష్ణం (Cal/g-c^o లలో)
సీసం	0.031
ఇత్తడి	0.092
ఇనుము	0.115
అల్యూమినియం	0.21
కిరోసిన్	0.5
నీరు	1

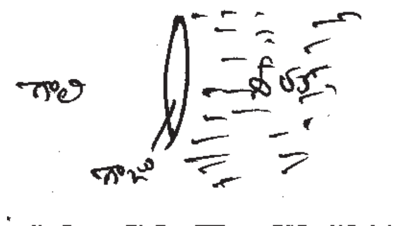
పై పదార్థాలను ఒకే ద్రవ్యరాశిగా తీసుకొని, ఒకే రేటును అందిస్తున్నారనుకుందాం. పై పదార్థాలలో దేని ఉష్ణోగ్రత, త్వరగా పెరుగుతుంది, దీని ఉష్ణోగ్రత నెమ్మదిగా పెరుగుతుంది. ఎందుకు?

81. క్రిందిం పట్టికను గమనించండి

పదార్థం	వక్రీభవనగుణకం
మంచు	1.31
నీరు	1.33
బెంజీన్	1.5
కార్బన్ డై సల్ఫైడ్	1.63

పై విలువలు ఆధారంగా, ఏ పదార్థాంలో కాంతి వేగం స్వల్పం?

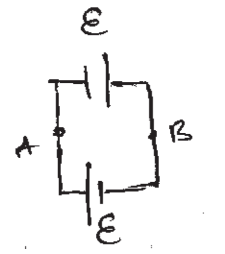
82.



పై పటంలో చూపిన విధంగా కటకాన్ని అమర్చారు. కటకానికి ఒక వైపుగాలి, రెండవవైపు నీరు ఉండేట్లు జాగ్రత్తపడ్డారు. ఈ సందర్భంలో కటకనాభ్యాంతరంను నిర్ణయించడానికి $\frac{1}{f} = (x-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$ ఫార్ములాను వాడవచ్చా? లేదా? చెప్పండి.

1/2 మార్కులు

83. నీ స్నేహితుడు పటంలో చూపిన విధంగా వలయాన్ని ఏర్పరిచాడు. వోల్టుమీటరు సహాయంతో A ,B ల మధ్య పొటన్షియల్ బేధాన్ని కొలిచాడు.



(a) పొటెన్షియల్ బేధం సున్నకు సమానం

(b) పొటెన్షియల్ బేధం "ε" కు సమానం

(c) పొటెన్షియల్ బేధం "2ε" కు సమానం.

(d) పొటెన్షియల్ బేధం కొంతసేపు "ε" విలువ, కొంతసేపు "సున్న"ను చూపిస్తుంది.

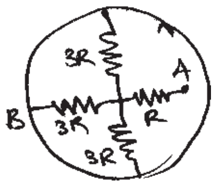
84. ఒక విద్యార్థి అమ్మీటరు, వోల్టును ఓర్లను శ్రేణిలో బ్యాటరీతో అనుసంధానించారు. అవి చూపిన పీడింగులు వరుసగా A,V లు వోల్టుమీటరుకు ఒక నిరోదాన్ని సమాంతరంగా కలిపితే,

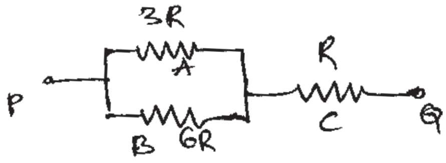
(a) A, V రెండూ పెరుగుతాయి   (b) A, V రెండూ తగ్గుతాయి

(c) A పెరిగి, V తగ్గుతుంది   (d) A తగ్గి, V పెరుగుతుంది.

85. వలయాన్ని గమనించండి. రింగు ఆకారంలోగల గల వాహకం నిరోధం సున్న. A , B ల మధ్య ఫలితనిరోధం ....

(a) 2R (b) 4R (c) 7R (d) 10R



86. 

A, B, C నిరోధాల విలువలు వరుసగా 3R, 6R, R లుగా ఉన్నవి. P, Q ల మధ్యవోల్టేజీని అనుసంధానించినారు. A, B, C ల వినియోగించుకునే (ఉష్ణరూపంలో వెలువడే) విద్యుత్ సామర్థ్యాల నిష్పత్తి................

(a) 2:3:4 (b) 2:4:3 (c) 4:2:3 (d) 3:2:4

87. విద్యార్థి : ఉష్ణోగ్రత పెరిగితే నిరోధకత ఏమవుతుంది? ( )

టీచర్ : ఉష్ణోగ్రత పెరిగితే నిరోధకత తగ్గుతుంది.

పై సమాచారం సమర్థించే సరియైన జవాబుఏది?

(a) ఉష్ణోగ్రత పెరిగితే ఎలక్ట్రానుల సాంద్రత పెరుగుతుంది.

(b) ప్రతి ఎలక్ట్రాన్ పై ఉండే ఆవేశం పెరుగుతుంది.

(c) ప్రతి ఎలక్ట్రాన్ ద్రవ్యరాశి పెరుగుతుంది.

(d) అభిఘాతాల సంఖ్య పెరుగుతుంది.

88. ఒక వ్యక్తి ఉన్న దోషానికి వాడిన కటిక సామర్థ్యం = −1D అయితే క్రింది విషయం సరియైనది ( )

(a) దీర్ఘదృష్టి ; కుంభాకార కటకం ; నాభ్యాంతరం = 100cm

(b) హ్రస్వదృష్టి ; పుటాకార కటకం ; నాభ్యాంతరం =150cm

(c) ధీర్ఘదృష్టి ; మ్ంభాకార కటకం ; నాభ్యాంతరం = 50cm

(d) హ్రస్వదృష్టి ; పుటాకార కటకం ; నాభ్యాంతరం = 50cm

5. చిత్రాలు – గ్రాఫ్‌లు గీయడం, నమూనాలు చేయడం

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

- బొమ్మలు గీయడం.
- చిత్రాలలో భాగాలను గుర్తించడం.
- పరికరాల అమరికను చూసే చిత్రం గీయడం.

- బ్లాక్ డయాగ్రమ్.
- Flow chart
- Bargraph
- Pigraphs
- సృజనాత్మక చిత్రాలు గీయడం.
- ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలతయారీ.

నమూనా ప్రశ్నలు:

4 మార్కులు

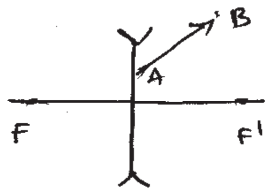
89. ఒక పుఆకార దర్పణ ప్రధానాక్షలపై వస్తువునుంచినపుడు మిధ్యా ప్రతిబింబం ఏర్పడే సందర్భానికి కిరణ చిత్రాన్ని గీయండి.

90. సమాంతర కిరణాలు, కేంద్రీకరణ కాంతి కిరణాలు, వికేంద్రీకరణ కాంతి కిరణాలు మూడింటిని కూడా కుంభాకార కటకం కేంద్రీకరణ కిరణాలుగా మారుస్తుందని రవి అన్నాడు. రవి చెప్పిన విషయం సరైనది కాదని ఖాదర్ భావించాడు. వీరిరువురిలో ఎవరి అభిప్రాయం సరైనదో తెలియజేయడానికి కిరణ చిత్రాలు గీసి చూపండి.

91. దృష్టిదోషం గల చంద్రయ్య కంటి డాక్టరును సంప్రదించగా, డాక్టరు చంద్రయ్యకు పుటాకార దర్పణం వాడవలసిందిగా సూచించాడు. చంద్రయ్యకు గల దోషాన్ని, పుటాకార దర్పణం వాడితే ఏర్పడే సపరణను తెలిపే చిత్రాలను గీయండి.

92. మీ ఇంటిలోని వివిధ విద్యుత్ పరికరాలు వలయంలో ఏ విధంగా కలుపబడ్డాయో తెలియజేసే చిత్రాన్ని గీయండి. వలయంలో వాడిన సంకేతాలకు పేర్లు రాయండి.

93. దండయస్కాంతం వల్ల ఏర్పడే బలరేఖలు, సోలినాయిడ్ వల్ల ఏర్పడే బలరేఖలను బొమ్మలు గీసి పోల్చండి.

94. 

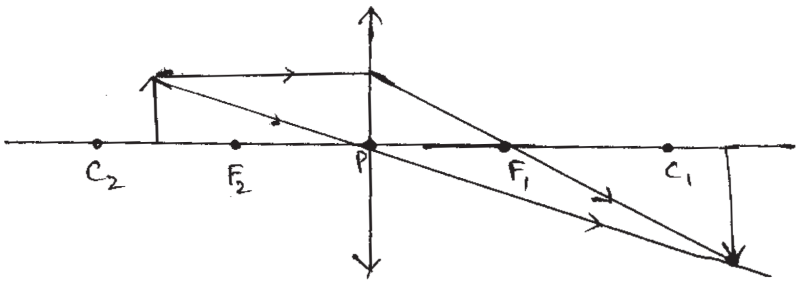
AB కిరణం బహిర్గత కిరణం. దీని ఆధారంగా కిరణ చిత్రాన్ని పూర్తి చేసి, వివరణ రాయండి.

2 మార్కులు

95. ఒక బిందురూప వస్తువుకు సమతల దర్పణం వల్ల ఏర్పడే ప్రతిబింబ స్థానాన్ని తెలిపే పటాన్ని గీయండి.

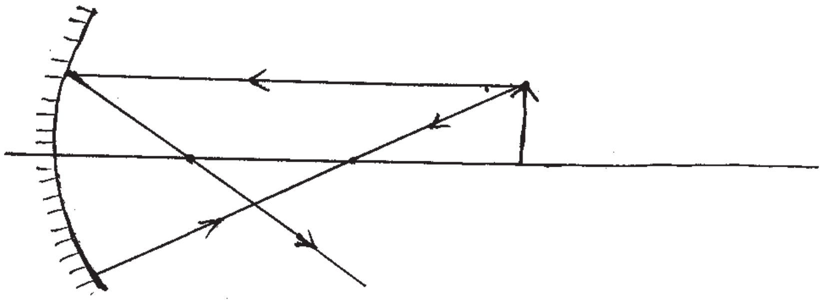
96. ఒక గాజు దిమ్మె వల్ల కలిగే లంబ విస్థాపనాన్ని కనుగొనడానికి వస్తువును ఎక్కడ అమర్చాలో తెలిపే పటాన్ని గీయండి.

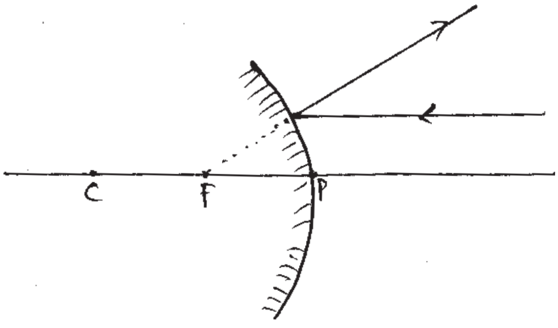
97. కింద ఇవ్వబడిన పటంలోని ప్రతిబింబ స్వభావాన్ని చర్చించండి.



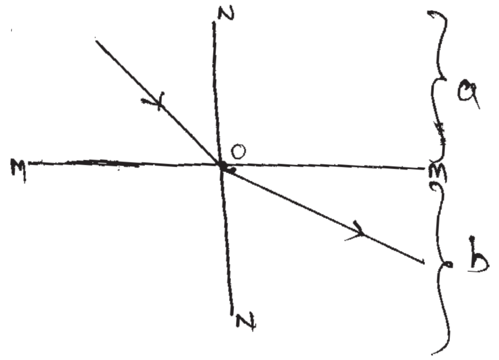
98. ఒకే పొడవు, ఒకే మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యం కలిగియున్న వివిధ పదార్థాల నిరోధాలు పోల్చేందుకు వలయాన్ని ఎలా ఏర్పాటుచేయాలో పటంతో చూపండి.

99. కింది పటంలో దర్పణధృవం (పోల్), నాభి, వక్రతాకేంద్రం, ప్రతిబింబ స్థానాలను గుర్తించండి.



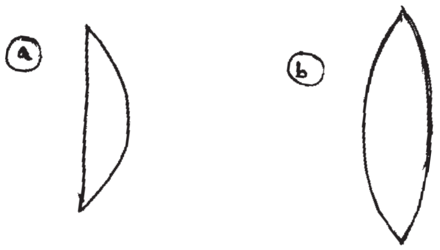
100. 

ప్రక్క పటం దేనిని సూచిస్తుంది?

101. 

ప్రక్క పటంలో MM అనేది రెండు యానకాలను వేరుచేసే తలం, NN అనేది MM తలానికి 0 బిందువు వద్ద గీసిన లంభం. MM కు ఇరువైపుల ఉన్న a, b ప్రాంతాలలో ఉన్న యానకాలలో ఏది సాంద్రతర యానకం?

102. పటంలో చూపిన కటకాల పేర్లు రాయండి.



103. పట్టకం పై తెల్లని కాంతి పతనం చేస్తే, అది 7 రంగులను బహిర్గతం చేస్తుంది. పై సమాచారాన్ని సూచించే పటాన్ని గీయండి

104. సుకుమార్ కారుకు ప్రక్కన గల అద్దంలో తన ముఖాన్ని చూసుకున్నాడు. దానిలో అతడి ప్రతిబింబం చిన్నదిగా కనిపించింది.

(a) అది ఏ దర్పణం?

(b) అతడు చూసుకొన్న ప్రతిబింబ స్వభావం ఏమిటి?

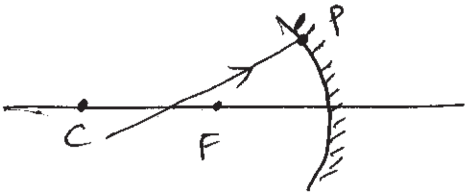
(c) పై ప్రతిబింబాన్ని చూపు కిరణ చిత్రం గీయండి.

105. (a) కారు హైడ్ లైట్‌లలో వాడే దర్పణం ఏమిటి?

(b) కారులో బల్బును దర్పణ పరంగా ఎక్కడ ఉంచుతారు ?

(c) కారుహైడ్ లైట్‌లో బల్బు నుండి వెలువడిన కాంతి దర్పణంపై పడి పరావర్తనం చెందుతుంది. దీనిని తెలుపుతూ ఒక కిరణచిత్రాన్ని గీయండి.

106.



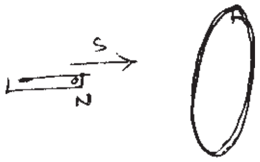
పటంలో చూపిన విధంగా కాంతికిరణం పుటాకార దర్పణంపై పడింది. ఆ కిరణం పరావర్తనం చెందుతుంది. ఈ క్రింది ఇచ్చిన ప్రశ్నలకు సమాధానాలను రాయండి.

(i) ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా పోయే కాంతి కిరణం పుటాకార దర్పణాన్ని తాకి పరావర్తనం చెందినపుడు ఎలా పోతుంది?

(ii) నాభి గూండ పోయే కిరణం పుటాకార దర్పణాన్ని తాకి పరావర్తనం చెందినపుడు ఎలా పోతుంది.

(iii) పై ప్రశ్నలకు సమాధానాలు ఆధారంగా P వద్ద పడ్డ కిరణానికి పరావర్తన కిరణాన్ని గీయండి.

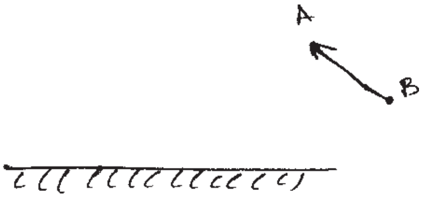
107. పటంలో చూపిన విధంగా దండయస్కాంతాన్ని తీగ చుట్ట వైపు కదుపుతుంటే తీగచుట్టలో ప్రేరితవిద్యుత్ జనిస్తుంది.



(a) ఆ ప్రేరిత విద్యుత్ దిశ ఎటు వుంటుంది.

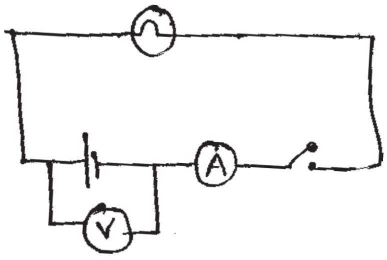
(b) తీగచుట్ట వద్ద దండయస్కాంతం వల్ల వుండే అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని ; ప్రేరిత విద్యుత్ వల్ల వచ్చే అయస్కాంత క్షేత్ర దిశలను గీయండి.

108. పటాన్ని గమనించండి. A B వస్తువు ప్రతిబింబాన్ని సమతల దర్పణంలో చూడాలంటే కన్ను స్థానం చాలా ప్రాముఖ్యత వహిస్తుంది. కిరణ చిత్రం గీసి దాని సహాయంతో కన్ను ఉంచవలసిన భాగాన్ని షేడ్ చేయండి.



1/2 మార్కు

109. పక్క పటంలోని వలయంలో కలుపబడిన పరికరాలకు సంబంధించి కింది వాటిలో సరైనది ఏది?



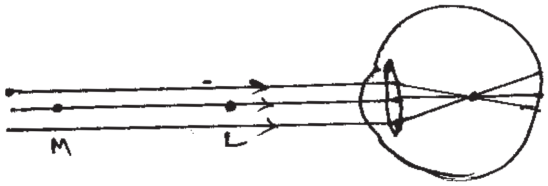
(a) వలయంలోని బ్యాటరీకి ఓల్టుమీటరు శ్రేణిలోను, అమ్మీటరు సమాంతరం గానూ కలుపబడింది.

(b) వలయంలో ఓల్టుమీటరు బ్యాటరీకి సమాంతరంగా, అమ్మీటరు శ్రేణిలో కలుపబడ్డాయి.

(c) అమ్మీటరు, ఓల్టుమీటరు రెండూ వలయంలో సమాంతరంగా కలుపబడినాయి.

(d) అమ్మీటరు, ఓల్టుమీటరు రెండూ వలయంలో శ్రేణిలో కలుపబడినాయి.

110. పటంలో చూపిన దృష్టిదోషం



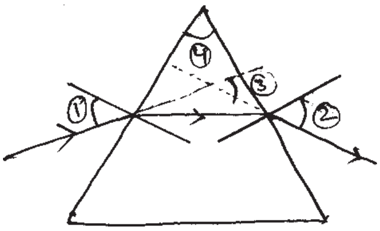
(a) హ్రస్వ దృష్టి

(b) దీర్ఘ దృష్టి

(c) చత్వారం

(d) దోషం లేదు

111. పటంలో చూపిన కోణాలలో విచలన కోణం



(a) 1 (b) 2

(c) 3 (d) 4

6. సౌందర్యాత్మక స్పృహ/ప్రశంస/విలువలు

ఈ ప్రమాణంను మదింపు చేయడానికి కొన్ని మూల అంశాలను గుర్తించడం జరిగినది. ఈ అంశాల ద్వారా మనం సులభంగా ఈ ప్రమాణంను మదింపు చేయవచ్చు. అంతేకాని అన్ని ప్రశ్నలను ఎలా అభినందిస్తావు? అని అడగరాదు.

- అభినందించే సందర్భాలు.
- ప్రశంసించడం.
- ప్రకృతిలోని అంశాలను గుర్తించడం.
- శాస్త్రవేత్తల కృషిని ప్రశంసించడం.
- సైన్స్ క్లబులు, సెమినార్లలో పాల్గొనడానికి ప్రణాళికలు చేయడం.
- నినాదాలు, కరపత్రాల తయారీ
- గేయాలు, కవితల తయారీ.
- ప్రత్యేకదినాలు సైన్సుభావనలు గురించి వ్యాసాలు రాయడం.

నమూనా ప్రశ్నలు:

4 మార్కులు

1. ఫణి తాతగారు పేపర్ చదవలేక పోతున్నారు. అది చూసిన ఫణి వాళ్ళ తాతగారు కు కటకాన్ని ఇచ్చి చదవమన్నాడు.

   (a) అతడు ఇచ్చిన కటకం ఏమిటి?

   (b) ఆ కటకాన్ని ఇవ్వడానికి గల అంశాలను తెలియజేయండి. స్పష్టత కోసం పటసహాయం తీసుకోండి.

2. లావణ్య సమతల దర్పణంలో ఆడుతుంది. దానిలో తన ప్రతిబింబాన్ని చూసుకుంది.

(a) ఆ ప్రతిబింబానికి గల కారణమేమిటి?

(b) ఆ దర్పణాన్ని ఎండలో పెట్టింది. తరువాత ముట్టుకొన్న చాలా వేడిగా అనిపించింది. దానికి గల కారణమేమిటి?

(c) ఎండలో వుంచిన దర్పణానికి కొంత దూరంలో నిలబడి చూస్తే దర్పణం మెరవడాన్ని గమనించింది. దీని గల కారణమేమిటి?

3. నీ స్నేహితుడికి 10మా నిరోదం అవసరమయింది. నీదగ్గరకు వచ్చి అడిగాడు. కాని నీ దగ్గర 40మా ల నిరోధాలున్నవి.

(i) కనీసం ఎన్ని నిరోధాలను నీ స్నేహితుడు నిన్ను అడుగుతాడు.

(ii) తీసుకున్న వాటిని ఎలా సంధానించాలి.

(iii) వాటి ఫలితనిరోదం 10మార్కులను చూపండి.

4. "కన్ను"లో కటక పనిచేయు విధానాన్ని, వాటిలో సిలియరి కండరాలు పాత్రను తెలుపుతూ; నీవెలా ప్రసంసిస్తావు.

2 మార్కులు

1. "టంగ్‌స్టన్" పదార్థాన్ని బల్బ్‌లో ఫిలమెంట్‌గా చూడడానికి గల కారణమేమి?

2. మంచుఖండాల (Iceberg) చుట్టూ అధికంగా పొగమంచు ఉంటుంది. చర్చించండి.

3. కొండల పైభాగాన మబ్బులు ఏర్పడతాయి. ఎందుకు?

4. కారు హెడ్‌లైట్ తక్కువకాంతి విడుదలయ్యేటప్పుడు; అవి 40 W సామర్థ్యాన్ని; ఎక్కువ కాంతి విడుదలచేసేటప్పుడు అవి 50 W సామర్థ్యాన్ని వినియోగించుకుంటున్నాయి ఏ సందర్భంలో హెడ్‌లైట్‌ల నిరోదం ఎక్కువగా వుంటుంది. చర్చించండి.

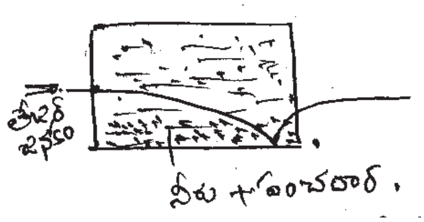
5. ఒక చెరువు ప్రక్కన గల రోడ్డుపై బస్సులో నీవు ప్రయాణిస్తున్నావు. ఆ చెరువులో నీటి పౌంటేన్ నుండి నీరు వెదజల్లబడుతుంది. దాని గూండా చూసిన నీకు ఇంద్ర దనుస్సు కనిపించింది. కాని అది కొంత దూరం పోయిన తర్వాత కనిపించలేదు. దీనిని ఎలా వివరిస్తావు?

4 మార్కులు

5. మధు ఫ్యామిలీ పిక్‌నిక్ వెళ్ళారు. వారు పిక్‌నిక్ స్పాట్‌లో చలిమంట వేసుకున్నారు. మధు కుమారుడు సూర్య, చలిమంట నుండివచ్చే పొగ వెనుక చెట్లునప్పుడు ఆపొగ నీలి లేదా ముదురు రంగులో కనిపించడం గమనించాడు. అదేవిధంగా పొగ వెనుక ఆకాశం ఉండేట్లు చూస్తే అది పసుపు రంగులో కనిపించింది. సూర్య తండ్రి మధును అడిగాడు. మధు దానికి సమాధానాన్ని తెలిపాడు. ఆ సమాధానం ఏమిటి?

1 మార్కు

1. పటంలో చూపినవిధంగా తాజ్ ఇంట్లో ఏక్వేరియం ఉంది. దానిలో చేపలు లేవు. దీనిలో పంచదార చల్లుతూ లేజర్ కాంతిని నీటి గుండా పంపిన, పటంలో చూపిన విధంగా లేజర్ కిరణం ప్రయాణించింది. దీనికి గల కారణం ఏమిటి?



2. నక్షత్రాలు మెరవటానికి గల కారణాలేమిటి?

3. కుండలో నీళ్ళు చల్లగా వుంటాయి. దీనికి గల కారణమేమి?

4. పందులు బురదలో దొర్లుతాయి. ఎందుకు?

1/2 మార్కు

1. ఇంట్లో వినియోగించే విద్యుత్ వలయానికి సరికానిది.
   - (a) అన్ని విద్యుత్ పరికరాలను సమాంతరంగా అనుసంధానం చేస్తారు.
   - (b) స్విచ్‌ని విద్యుత్ పరికరానికి సమాంతరంగా కలిపితే, స్విచ్ తెరిచిన, మూసిన ఆ పరికరం విద్యుత్‌ను వినియోగించుకుంటుంది.
   - (c) స్విచ్‌ని విద్యుత్ పరికరానికి సమాంతరంగా కలిపి; స్విచ్‌ని మూసిన ఫ్యూజ్ కరిగిపోతుంది.
   - (d) స్విచ్‌ని విద్యుత్ పరికరాలకు శ్రేణిలో లేదా సమాంతరంగా కలపవచ్చు.

2. విద్యుత్ ప్రసార విధానంలో DC కంటే AC అనువైనది ఎందుచేతంటే...
   - (a) AC ని రెక్టిఫై చేయవచ్చు
   - (b) AC ని సులభంగా ఉత్పత్తి చేయవచ్చు
   - (c) సన్నని వాహకాలను వాడవచ్చు
   - (d) ఇది సురక్షితమైనది.

3. హీటర్లో గల ఫిలిమెంట్ పొడవు 10% తగ్గించిన, అది వినియోగించే విద్యుత్ సామర్థ్యం -

(a) 9% పెరుగుతుంది.

(b) 4% పెరుగుతుంది.

(c) 19% పెరుగుతుంది.

(d) 10% పెరుగుతుంది.

4. A,B లు రెండు బల్బులు ఒకే వోల్టేజి వద్ద పనిచేసే విధంగా తయారుచేశారు. వాటి విద్యుత్ సామర్థ్యాలు P_A, > P_B గా గుర్తించ బడ్డాయి. P_A, P_B వాటిని V-హొల్టులకు శ్రేణిలో కలిపిన -

(a) A, B కంటే ఎక్కువ సామర్థ్యాన్ని గ్రహిస్తాయి.

(b) B, A కంటే ఎక్కువ సామర్థ్యాన్ని గ్రహిస్తాయి.

(c) అవి వినియోగించే సామర్థ్యాల నిష్పత్తి V పై ఆధారపడుతుంది.

(d) A, B లు ఒకే సామర్థ్యాన్ని వినియోగించు కుంటాయి.

5. వలయంలో గల బ్యాటరీకి సంబంధించినది -

(a) వలయానికి బ్యాటరీ ఎలక్ట్రానులను సరఫరా చేస్తుంది.

(b) బ్యాటరీ ఎలక్ట్రానులలలో అధికపొటిన్షియల్ వద్దకు నెట్టును.

(c) బ్యాటరీ ఎలక్ట్రానులను తక్కువ పొటెన్షియల్ వద్దకు నెట్టును.

(d) బ్యాటరీ ఎలక్ట్రానులను చాలా అధిక వడులకు పెంచేట్లు త్వరణీకృతం చేస్తుంది.

7. జీవవైవిధ్యం పట్ల సున్నితత్వము / నిత్యజీవిత అన్వయం

విద్యార్థి తన నేర్చుకున్న అంశాలను నిత్యజీవితంలో ఉపయోగించు కోవడం వలన ఈ విద్యా ప్రమాణం సాధింపబడుతుంది. ఈ విద్యా ప్రమాణాన్ని మదింపు చేసేటప్పుడు మనం దృష్టిలో ఉంచుకోవలసిన విషయాలు ఇవి.

- జీవ వైవిధ్య ప్రాధాన్యతను గుర్తించడం.
- జీవ వైవిధ్య పరిరక్షణకు కృషిచేయడం.
- జీవించు - జీవించనివ్వు సూత్రం.
- సైన్స్ నియమాలకు నిజ జీవిత అన్వయం.
- పరికరాలు, ప్రక్రియల నిత్యజీవిత అన్వయం.

ఒక భావన ఆధారంగా వివిధ విద్యా ప్రమాణాల్లో ఎలా ప్రశ్నించాలో చూద్దాం

విషయావగాహన:

1. ఈ క్రింది ఉష్ణోగ్రతలను డిగ్రీలలోకి మార్చండి.

   (a) 0 k (b) 25 k (c) 100 k (d) 210 k

2. A, B, C వస్తువులు ఉష్ణసమతాస్థితిలో వున్నవి. A వస్తు ఉష్ణోగ్రత 30^0 ఐతే C వస్తు ఉష్ణోగ్రత ఎంత? A నుండి B కు ప్రసారమయ్యే లేక బదిలీ అయ్యే ఉష్ణం ఎంత?

3. వెలుగుతున్న కొవ్వొతి జ్వాల ఉష్ణోగ్రత సుమారుగా 1000^0 C వుంటుంది. మీ వేలిని అటు, ఇటూ కదిపినప్పుడు, మీ వేలు గాయపడదు. కారణాలతో వివరించండి.

4. మానవుని ఆరోగ్యవంతమైన ఉష్ణోగ్రత 37^0 C సుమారుగా వుంటుంది. పరిసరాలలో వున్న ఉష్ణోగ్రత 25^0 C వద్ద వుందని భావించండి. మానవుని ఉష్ణోగ్రత ఎందుకు పరిసరాల ఉష్ణోగ్రతను సమానం కాదు?

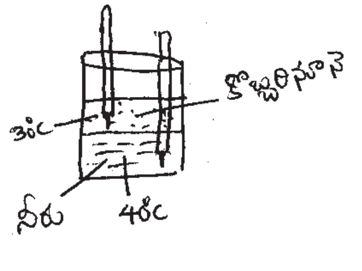
ప్రశ్నించడం - పరికల్పనలు చేయడం

5. గ్లాసు నీటిలో గ్లూకోజ్‌ను కలిపినపుడు మొత్తం వ్యవస్థ ఉష్ణోగ్రత తగ్గటాన్ని 10వ తరగతి చదువుతున్న, కిషోర్ గమనించాడు. దానికి గల కారణాలను తెలుసుకోవటానికి తన తల్లిని అడిగాడు. ఆమె కొన్ని ప్రశ్నలడిగింది. ఫలితంగా తను పైన తెలిపిన విషయాన్ని అవగాహన చేసుకోగలిగాడు. ఆమె అడిగిన ప్రశ్నలేమిటి? ఆ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాసినపుడు కిషోర్ గమనించిన ఫలితాన్ని చేరుకోగలగాలి.

6. వేడి నీటిని కప్పులో వుంచి కాసేపు ఆరుబయట వుంచితే ఆ నీటి ఉష్ణోగ్రత, వాతావరణ ఉష్ణోగ్రతకు సమానం అయింది. నీ స్నేహితుడికి వేడినీరు, వాతావరణ ఉష్ణోగ్రతకు సమానమవుతుందని తనకు; తను తెలుసుకునేట్లు ఉష్ణోగ్రత, ఉష్ణం భావనలను ఉపయోగించేట్లు ప్రశ్నలు తయారుచేయండి.

ప్రయోగాలు

7. ఉష్ణోగ్రత ; ఉష్ణం అనే అంశాల మధ్య భేదాన్ని తెలియజేసే ప్రయోగాన్ని మీ సొంతమాటల్లో తెల్పండి.

8. 

   పటంలో చూపినవిధంగా నీరు, కొబ్బరి నూనెలు వివిధ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద తీసుకొని సమతాస్థికి ఉష్ణోగ్రతను కొలిచే ఈ ప్రయోగంలో ఫలితం ఖచ్చితంగా రావాలంటే తీసుకో వలసిన జాగ్రత్తలు లేమిటి?

సమాచార నైపుణ్యాలు

9. A, B లు రెండు పదార్థాలు. వివిధ సందర్భాల్లో వాటి ఉష్ణోగ్రతుల ఇవ్వబడినవి.

	1	2	3	4	5
A పదార్థం	30^0C	50^0C	-273^0C	10K	30K
B పదార్థం	30^0C	30^0C	0K	20^0C	30^0C

పై సమాచార ఆధారంగా క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి

(a) ఏ సందర్భాల్లో A, Bలు ఉష్ణ సమతాస్థితిలో వున్నవి? ఎందుకు?

(b) ఏ సందర్భాల్లో A నుండి B కు ఉష్ణం బదిలీ అవుతుంది?

(c) ఏ సందర్భాల్లో B నుండి A కు ఉష్ణం బదిలీ అవుతుంది?

10. అల్యూమినియం తో తయారు చేసిన ఒక లోహపు పాత్ర ఉష్ణోగ్రత 30^0C దీని లోనికి 80^0C వద్ద గల హైడ్రోజన్ వాయువుతో నింపారు. ఈ సమాచారాన్ని ఆధారంగా చేసుకొని క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి.

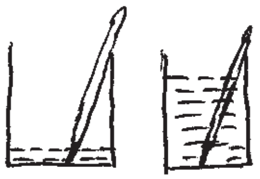
(a) ఒక హైడ్రోజన్ అణువు కొంత ద్రవ్య వేగంతో పాత్ర గోడను ఢీ కొట్టిన దాని ద్రవ్యవేగంలో వచ్చే మార్పు ఏలా వుంటుంది. ఢీ కొన్న తర్వాత అణువు ద్రవ్యవేగం, దాని తొలి ద్రవ్య వేగంతో పోల్చి చెప్పండి.

(b) ఉష్ణం బదిలీ ఏదిశలో వుంటుంది. కొంతసేపటికి రెండి ఉష్ణోగ్రతలు 45^0C చేరుకున్నవి. ఐతే

(c) H_2 అణువు సరాసరి గతిజశక్తి 20units ఐతే లోహంలో గల స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రానుల సరాసరి గతిజశక్తి ఎంత ఉంటుంది?

బొమ్మలు గీయడం

11. పటంలో చూపినట్లు ఒకే రకపు పాత్రల్లో ఒక దానిలో తక్కువ నూనెను; మరొక దానిలో చాలా ఎక్కువ మొత్తంలో నూనెను పోసారు రెండు ధర్మామీటర్లు తీసుకొని చేరొక దానిలో వుంచిన అది ఒకే ఉష్ణోగ్రతను తెలియజేస్తున్నారు.



(a) దేని అంతర్గత శక్తి ఎక్కువ?

(b) పై పటం ఆధారంగా చేయగల నిర్ధారణ ఏమిటి?

పై పటంలో గల తప్పును గుర్తించి సవరించండి. తప్పుకు గల కారణాన్ని తెల్పండి.

అభినందించడం

నిజ జీవిత వినియోగం

13. శీతల దేశాల్లో టోపీ ధరిస్తారు. దీనికి గల కారణమేమిటి?

14. శీతల దేశంలో నీవు ఉన్నావనుకుందాం. నీవు ఉన్ని వస్త్రాన్ని ధరించి నీ శరీరాన్ని వేడిగా ఉండేట్లు చూసుకున్నావు నీ శరీరం వెచ్చగా వుండడానికి ఉన్నివస్త్రం ఎలా సహకరిస్తుంది.

రసాయనశాస్త్రంలో నమూనా ప్రశ్నలు

4 మార్కుల ప్రశ్నలు

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

   ఆ) ఏ ద్రావణం బలమైన ఆమ్లము? ఎందుకు?

   ఆ) ఏ ద్రావణంలో ద్రావితపు అణువులతోపాటు అయానులు కూడా వుంటాయి?

   ఇ) ఏ ద్రావణం బలమైన క్షారం? ఎందుకు?

   ఈ) ఒక ద్రావణానికి క్షారాన్ని కలిపినపుడు దాని pH విలువ పెరుగుతుందా? తగ్గుతుందా? ఎందుకు?

2. A మరియు B అనే పరమాణువుల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలు వరుసగా 2, 8, 3 :

   ($1S^2$, $2S^2$, $2P^6$, $3S^2$, $3P^1$) 2, 6 ($1S^2$, $2S^2$, $2P^4$) అయితే

   అ) ఏ పరమాణువు ఋణఅయానును ఏర్పరుస్తుంది?

   ఆ) ఏ పరమాణు ధన అయానును ఏర్పరుస్తుంది?

   ఇ) పరమాణువు A వ్యాలెన్సీ ఎంత?

   ఈ) A మరియు B అనే పరమాణువులచే ఏర్పడే సంయోగపదార్థంయొక్క అణుఫార్ములా ఏమిటి?

3. కాల్షియం నైట్రేట్ పై ఉష్ణం యొక్క చర్యను చూపే క్రింది రసాయన సమీకరణాన్ని పరిశీలించండి.

$$2\ Ca\ (NO_3)\ 2 \rightarrow 2CaO + 4No_2 + O_2$$

   అ) ఒక మోల్ 2 Ca (NO_3) 2 వియోగం చెందినపుడు ఎన్ని మోల్‌ల No_2 ఏర్పడుతుంది?

   ఆ) స్థిర ఉష్ణోగ్రతా పీడనాల వద్ద 65.6 గ్రాముల Ca (NO_3) 2 వేడిచేసినపుడు ఉత్పత్తి అయ్యే No_2 ఘనపరిమాణం ఎంత?

   ఇ) 82 గ్రాముల Ca (NO_3) 2 ను వేడిచేసినపుడు ఏర్పడే కాల్షియం ఆక్సైడ్ ద్రవ్యరాశిని లెక్కించండి.

   ఈ) 5 మోల్‌ల క్రియాజన్యాలను ఉత్పత్తి చేయడానికి అవసరమైన Ca (NO_3) 2 పరిమాణం ఎంత?

4. A, B, C, D, E అనే లోహాలు వివిధ ద్రావణాలతో చర్య జరిపినపుడు వచ్చిన ఫలితాలు క్రింది పట్టికలో ఉన్నాయి. పట్టికను పరిశీలించండి. సమాధానాలు రాయండి.

లోహం	ద్రావణం				
	Fe SO_4	**Cu SO_4**	**Zn SO_4**	**Ag NO_3**	**Al_2 $(SO4)_3$**
A	చర్యలేదు	చర్యలేదు	చర్యలేదు	పూత ఏర్పడింది	చర్యలేదు
B	లోహంపై బూడిద రంగు పదార్థం నిక్షిప్తమైంది	గోధుమరంగు పూత లోహంపై ఏర్పడింది	చర్యలేదు	పూత ఏర్పడింది	చర్యలేదు
C	చర్యలేదు	చర్యలేదు	చర్యలేదు	చర్యలేదు	చర్యలేదు
D	చర్యలేదు	–	చర్యలేదు	లోహంపై పూత ఏర్పడింది	చర్యలేదు
E	–	గోధుమరంగు పూత ఏర్పడింది	క్రొత్తగా పూత ఏర్పడింది	క్రొత్తగా పూత ఏర్పడింది	చర్యలేదు

అ) అధిక చర్యాశీలతగల లోహం ఏది? ఎందుకు?

ఆ) అల్ప చర్యాశీలతగల లోహం ఏది? ఎందుకు?

ఇ) గోధుమరంగు పూత ఏర్పరచే లోహాలు ఏవి?

ఈ) A, B, C, D, E లోహాలను చర్యాశీలతల ఆరోహణ క్రమంలో అమర్చండి.

5. కింద ఇచ్చిన సమ్మేళనాలలోని ప్రమేయ సమూహాలను గుర్తించి IUPAC పేర్లు రాయండి.

$$CH_3 - CH_2 - \underset{}{\overset{\overset{\displaystyle Cl}{|}}{CH}} - CHO$$

$$CH_3 - \overset{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{CH} - \overset{\overset{\displaystyle O}{|}}{C} - CH_3$$

6. X అనే ద్రావణం నీలిలిట్మస్‌ను ఎరుపుగాను, Y అనే ద్రావణం ఎరుపు లిట్మస్‌ను నీలిగాను మార్చినాయి.

అ) X, Y ద్రావణాలను రెండింటినీ కలిపినపుడు ఏఏ ఉత్పన్నాలు ఏర్పడవచ్చు?

ఆ) X ద్రావణంలో మెగ్నీషియం ముక్కలు వేసినపుడు ఏ వాయువు విడుదలౌతుంది?

ఇ) Y ద్రావణంలో జింకు ముక్కలు వేసినపుడు రసాయనికచర్య జరుగుతుందా? ఎందుకు?

ఈ) పై రెండింటిలో హైడ్రోజన్ అయానులు ఎక్కువగా ఉండే ద్రావణం ఏది?

7. ఒక విద్యార్థికి కింది పదార్థాలను ఇచ్చి రసాయన చర్యా రకాలను ప్రయోగంచేసి చూపమన్నారు. అతడు ఏవిధంగా చేసివుంటాడో రాయండి.

కాపర్‌సల్ఫేట్ ద్రావణం, బేరియం క్లోరైడ్ ద్రావణం, ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ స్ఫటికాలు, ఇనుప మేకులు, పొడిసున్నం, నీరు.

8. ఒక పరమాణువుయొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము కింది విధంగా ఉంది.

అ) ఇది ఏమూలక పరమాణువును సూచిస్తున్నది?

ఆ) చిట్టచివరి ఎలక్ట్రాన్ ఏ ఆర్బిటాల్‌లో ఉన్నది?

ఇ) ఉద్రిక్తస్థాయికి చేరినప్పుడు ఈ పరమాణువులో ఎన్ని ఒంటరి ఎలక్ట్రానులు ఉండడానికి అవకాశం ఉంది?

ఈ) మొదటి డబ్బాలోని రెండు ఎలక్ట్రాన్‌ల ప్రధాన క్వాంటం సంఖ్య విలువ ఎంత?

9. మూలకాల ఆవర్తన పట్టికలో రెండవ పీరియడ్‌కు చెందిన కొన్ని మూలకాలు వాటి పరమాణు వ్యాసార్థాలు కింద ఇవ్వబడ్డాయి. వాటిని పరిశీలించి సమాధానాలు రాయండి.

2వ పీరియడ్ మూలకాలు	B	Be	O	N	Li	C
పరమాణు వ్యాసార్థం	88	111	66	74	152	77

అ) పై మూలకాలను పరమాణు వ్యాసార్థాల ఆరోహణ క్రమంలో రాయండి.

ఆ) 2వ పీరియడ్‌లోని మూలకాలలో జడవాయు విన్యాసానికి దగ్గరగా ఉన్న మూలకం ఏది?

ఇ) ఈ మూలకాలన్నింటిలో బాహ్యకక్ష ఏమిటి?

ఈ) బెరీలియం కార్బన్‌లలో ఏ మూలకపు పరమాణు పరిమాణం ఎక్కువ? ఎందుకు?

10.

గ్రూపు →	1	2	13	14	15	16	17	18
పీరియడ్ ↓								
3	X		B	C	D	E		
4	Y							
5	Z							

పై ఆవర్తన పట్టిక భాగంను ఉపయోగించి, ఈకింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలివ్వండి.

అ) కనిష్ట పరమాణు పరిమాణం కల మూలకం.

ఆ) B మరియు E మూలకముల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలు రాయండి.

ఇ) Y మూలకం యొక్క భౌతిక, రసాయనిక ధర్మాలు సామాప్యతను కలిగిన మూలకాలను గుర్తించండి.

11. కింద ఇవ్వబడినర ఆవర్తన పట్టిక భాగం నుండి కింద ఈయబడిన ప్రశ్నలకు సమాధానాలివ్వండి.

Li	Be		B	C	N	O	F
Na	Mg		Al	Si	P	S	Cl

అ) ఎడమ నుండి కుడివైపునకు కదిలిన పరమాణు పరిమాణంలో కలిగే మార్పు ఏమిటి? మీ సమాధానాన్ని సమర్థించండి.

ఆ) ఎడమనుండి కుడివైపుకు కదలిన మూలకాల లోహస్వభావంలో ఎలాంటి మార్పులు గమనిస్తావు?

12. X, Y, Z మూలకాల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలు ఈక్రిందివిధంగా వున్నాయి.

X : 2

Y : 2, 6

Z : 2, 8, 2

అ) రెండవ పీరియడ్‌కు చెందిన మూలకం?

ఆ) ఎనిమిదవ పీరియడ్‌కు చెందిన మూలకం?

ఇ) రెండవ గ్రూపుకు చెందిన మూలకం?

ఈ) మూలకం Y యొక్క వేలెన్సీ?

ఉ) Y మరియు Z లు లోహములా లేక అలోహములా?

13. పరమాణువు A యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం 2, 8, 6

అ) A మూలకం యొక్క పరమాణు సంఖ్య ఎంత?

ఆ) మూలకం A యొక్క పరమాణు పరిమాణం, పరమాణుసంఖ్య 14 గా గల పరమాణు పరిమాణం కంటే ఎక్కువ లేదా తక్కువగా వుంటుందో తెల్పండి? ఎందుకు?

ఇ) D(8), C(6), N(7), Av (18) మూలకాలలో దేనితో రసాయనిక ధర్మాల సారూప్యతను కలిగివుంటుంది? ఎందుకు?

14. “మెండలీఫ్ కాలానికి, అప్పటికి తెలిసిన 63 మూలకాలను ఒక ఆవర్తన పట్టిక రూపంలో వర్గీకరించినాడు.” దీనిని సమర్థించుటకు ఆ పట్టిక ద్వారా రసాయన అధ్యయనానికి కల్గిన ఏవైనా రెండు లాభాలను తెల్పండి.

15. ‘ఆక్సీకరణం’ మరియు ‘క్షయకరణం’ చర్యలు ఒకే చర్యలో జరిగితే ఆ చర్యలను ఏమంటారో వివరించండి.

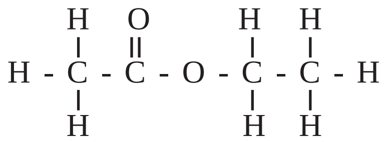
16. దీపావళినాడు టపాసులు కాల్చునప్పుడు వివిధ రంగులు వెలువడటం మీరు గమనించారుకదా? ఈ రంగులు వెలువడటానికి గల కారణాలు ఏమైవుంటాయో రాయండి.

17. బ్యుటనోయిక్ ఆమ్లం, $C_3 H_7 COOH$ యొక్క నిర్మాణ పటం గీయండి.

18. ‘బ్యూటేను’ యొక్క సాదృశ్యకాలు (isomers) నిర్మాణాలను గీయండి.

19. ఒక చక్కని పటసహాయంతో సబ్బు యొక్క శుభ్రపరచే గుణంను వివరించండి.

20. ఎస్టరు యొక్క నిర్మాణం



అయిన, దాని అనురూప “ఆల్కహాలు” మరియు “ఆమ్లం” ల యొక్క నిర్మాణాలను గీయండి.

21. కింది వానికి నిర్మాణ పటాలను గీయండి.

అ) ఇథనోయిక్ ఆమ్లం   ఆ) ప్రొపనాల్

ఇ) ప్రొపీన్   ఈ) క్లోరోప్రోపీన్

22. ఈథీన్ మరియు క్లోరిన్‌లకు ఎలక్ట్రాన్ బిందు నిర్మాణ పటాలను (electron dot structure) గీయండి.

23. కింది సమ్మేళనాలకు నిర్మాణాలను గీయండి.

అ) 2 – బ్రోమోపెంటేన్

ఆ) 2 – మిథైల్‌ప్రొపేన్

ఇ) బ్యుటనాల్

ఈ) 1 – హెక్సైన్

24. ఇథనోయిక్ ఆమ్లం మరియు ఈథైన్ (ఎసిటిలీన్) లకు ఎలక్ట్రాన్ బిందు నిర్మాణాలను గీయండి.

25. మిసిలి (Micille) యొక్క పటం గీసి వివరించండి.

26. ఆల్డిహైడ్ (Aldehydes) ల సమజాతిశ్రేణి (Homologous series) లోని మొదటి నాలుగు కర్బన సమ్మేళనాల అణుఫార్ములాను రాసి వాని నిర్మాణ పటాలను (structures) గీయండి.

27. C_5H_{12} అణు ఫార్ములా కలిగిన పెంటేన్‌కు ఎన్ని సాదృశ్యాలను గీయగలం? అవి ఏవి? వాటి నిర్మాణపటాలను గీసి వాని సాధారణ పేర్లను పేర్కొనండి.

28. అ) సోడియం, ఆక్సిజను మరియు మెగ్నీషియంలకు ఎలక్ట్రాన్ బిందు నిర్మాణాలను చూపే పటాలను గీయండి.

ఆ) Na_2O మరియు MgO ల ఏర్పాటును గురించి పటం రూపంలో చూపండి.

29. సిలికాన్ (Si) ఒక అర్థలోహం (Metalloid). దీనిని నీవు ఎలా సమర్థిస్తావు?

30. ఇనుప వస్తువులకు మనం ఎందుకు రంగు వేస్తాం?

31. ఆహారపదార్థాలను కొన్నింటిని ముక్కిపోకుండా వుంచడానికి ఏమిచేస్తారు?

32. రాగి, వెండి వస్తువులకు చిలుము ఏర్పడకుండా మీరు ఏమి చేస్తారు?

33. నిత్యజీవితంలో నీవు గమనించిన నాలుగు ఆక్సీకరణ ప్రభావాలను తెలిపి ఫలితాలను చర్చించండి.

34. నిత్యజీవితంలో pH యొక్క ప్రాముఖ్యతను తెలుపు కొన్ని ఉదాహరణలను క్లుప్తంగా చర్చించండి.

35. ఆవర్తన పట్టికలో ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం ప్రాముఖ్యతను నీవు ఎలా ప్రశంసిస్తావు?

36. నూతన ఆవర్తన పట్టికలో హైడ్రోజన్ స్థానంపై నీ వాదనను రాయండి.

37. నీటియొక్క సాంకేతికం H_2O గానే రాస్తాం. HO_2 గా ఎందుకు రాయకూడదో తెల్పండి.

38. నిత్యజీవితంలో ఎస్టర్‌ల యొక్క పాత్రను నీవు ఎలా ప్రశంసిస్తావు?

39. కింద ఇవ్వబడిన ఉత్పన్నాలతో ఉన్న అతిముఖ్యమైన లోహ మరియు అలోహాలను తెల్పండి.

అ) అన్నపూర్ణ ఉప్పు

ఆ) థర్మామీటరులో వాడే ద్రవం

ఇ) పెన్సిల్ మొలికి

ఈ) క్లోరోఫిల్

ఉ) విద్యుత్ బల్బు లోని ఫిలమెంట్

ఊ) దంతాలపై నున్న ఎనామిల్ (enamel) పూత

40. మూలకాల రసాయన ధర్మాలను గురించి అష్టక సిద్ధాంతం యొక్క పాత్రను నీవు ఎలా అభినందిస్తావు?

సమాధానాలను ఎలా మదింపు చేయాలి?

సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం నిర్దేశిత ప్రమాణాలలో పిల్లల ప్రగతిని పరిశీలించే పరీక్ష వంటిది. ఇంతకు ప్రశ్నల భారత్వము, విద్యాప్రమాణాల భారత్వము ఆధారంగా ప్రశ్నలు పాఠ్యపుస్తకంలో ఎక్కడ నుంచైనా ఇవ్వవచ్చును. ప్రాథమిక 'కీ' తయారుచేసుకోవాల్సిన అవసరం ఉండదు. ఎందుకంటే ప్రశ్నాపత్రంలో ప్రశ్నలు స్వభావరీత్యా సొంతంగా రాయడానికి, విశ్లేషణాత్మకంగా రాయడానికి వీలుగా ఉంటాయి. కాబట్టి తరగతిలో పిల్లలందరూ ఒకేరకమైన సమాధానం రాస్తారని భావించకూడదు. పత్రాలు ఒక్కొక్కసారి పాఠ్యపుస్తకంలో సూచించినదానికన్నా భిన్నమైన సమాధానం విద్యార్థి తన సొంత ఆలోచన, అనుభవంతో రాసి ఉండవచ్చు అది సరైనది అయినపుడు దానిని కూడా పరిగణనలోకి తీసుకోవాలి. సాధారణంగా ఉపాధ్యాయులు ఇంతవరకు సమాధాన పత్రాలు దిద్దినట్లే ప్రస్తుతం కూడా సమాధాన పత్రాన్ని దిద్ది మార్కులు వేయవచ్చు. ఐతే సమాధానాలు విద్యార్థికి, విద్యార్థికి మారుతూ ఉంటాయి. కాబట్టి జాగ్రత్తగా చదివి మార్కులు కేటాయించాలి.

మదింపు చేసేటపుడు ఇన్నిపాయింట్లకు ఇన్ని మార్కులు అనో, ఇన్ని పేజీలకు ఇన్ని మార్కులు అనో విభజన ఉండదు. విద్యార్థి రాసిన సమాధానాలలో మూసపద్ధతీ ఉండదు. విద్యార్థి సొంత ఆలోచన, అనుభవంతో కూడా రాసిన సమాధానాలు ఉండవచ్చు. కాబట్టి ఎలా పరీక్ష పేపర్లను దిద్దాలి. అనే గందరగోళం ఉంటుంది. ఈ గందరగోళం నుంచి బయట పడటానికి విద్యాప్రమాణం వారీగా క్రింది (Value points) మదింపు సూచికలను గమనించగలరు.

విషయావగాహన

విషయావగాహనకు 40% భారత్వం ఉంటుంది. వ్యాసరూప, లఘు, సంక్షిప్త, బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలుంటాయి. వీటన్నిటికి కలిపి 16మార్కులు ఉంటాయి. ఇందులోని ప్రశ్నలు వివరించడం, పోలికలు, భేదాలు, కారణాలు చెప్పడం, విశ్లేషించడం అనే అంశాలలో ఉంటాయి. అదే విధంగా ప్రశ్నలు నేరుగా కాకుండా జవాబును ఆలోచించి రాసే విధంగా ఉంటాయి. క్రింది ప్రశ్న చూడండి.

ఒకవ్యక్తి నిర్దిష్టమైన దూరాన్ని ఒకసారి నడకద్వారా, మరోసారి పరుగెత్తి చేరుకున్నాడు. ఏ సందర్భంలో ఆవ్యక్తి కాళ్ళు నొప్పిపెడతాయి. ఎందుకు? ఇదే ప్రశ్నను పరిగెత్తినపుడు ఎందుకు కాళ్ళునొప్పులు పుడతాయి? అని అడగవచ్చు. ఇలాంటి ప్రశ్నలకు సమాధానాలను మదింపు చేయడానికి ఈ అంశాలను గమనించండి.

1. విద్యార్థి వాసిన సమాచారం తగినట్లుగా మరియు సరిపోయేటట్లుగా ఉండాలి.
2. విద్యార్థి సొంతంగా రాసినప్పటికీ ప్రశ్నకు తగిన సమాధానంగా ఉందో లేదో చూసుకోవాలి.
3. బొమ్మలు అవసరమైనచోట వేసి ఉన్నారా!
4. ఉదాహరణలతో వివరించారా?
5. పోలికలు, భేదాలు వాసేటపుడు పట్టిక రూపంలో రాసారా?
6. సరైన కారణాలను తెలిపారా?

7. కంఠతా పట్టిన సమాధానమా, గైడునందు సంగ్రహించిన సమాధానమా అన్నది గుర్తించాలి. సొంతంగా రాసిన వాటికి అధిక ప్రాధాన్యత ఇవ్వాలి.

ప్రశ్నించడం - పరికల్పనలు చేయడం

ఈ ప్రమాణం విద్యార్థిలో ఉన్న ప్రశ్నించే గుణం, ఊహించి పరికల్పనలు చేసే నైజాన్ని పెంపొందిస్తుంది. ఇందులో విద్యార్థి వివిధ భావనలపై ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు సమాధానంగా రాయవలసి వస్తుంది. కాబట్టి ఈ ప్రశ్నలు ప్రతి విద్యార్థీ వేరువేరుగా రాసే అవకాశం కలుగుతుంది. అదేవిధంగా పరికల్పనకు సంబంధించి విద్యార్థి తన ఊహలను రాయవలసి వస్తుంది. ఒక ప్రశ్నకు అనేక అంశాలు సమాధానంగా ఉంటే అది పరికల్పన అవుతుంది. దీనిని మదింపు చేయడానికి కొన్ని సూచనలు.

1. పిల్లలు రాసిన ప్రశ్నలలో తార్కికత, హేతుకతను గుర్తించండి.
2. ఊహించిన అంశాలలో మరీ అసంబద్ధంగా లేకుండా స్పష్టతను గుర్తించాలి.
3. రాసిన ప్రశ్నల సంఖ్యను బట్టి కాకుండా నాణ్యతను బట్టి మార్కులు ఇవ్వాలి.
4. పిల్లలు రాయవలసిన సమధానాలు చాలా వరకు అనుప్రయుక్తంగా ఉంటాయి.
5. విద్యార్థి స్వంతంగా ఆలోచించిన ప్రశ్నలకు అధిక ప్రాధాన్యత ఇవ్వవలయును.
6. లక్ష్యాత్మక ప్రశ్నలు, బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలలో కూడా సరైన సమాదానం గుర్తించాల్సి ఉంటుంది?

ప్రయోగాలు - క్షేత్ర పరిశీలనలు

విజ్ఞాన శాస్త్ర బోధనలో ప్రయోగాలు, క్షేత్ర పరిశీలనలు అతిముఖ్యమైనవి. విద్యార్థికి శాస్త్రీయ దృక్పథం, శాస్త్రీయ వైఖరులు పెరిగి విజ్ఞాన శాస్త్రం నేర్చుకోవాలనే కుతూహలం కలగడానికి ఈ ప్రమాణం ఎంతో దోహదపడుతుంది. కాబట్టి ఈ ప్రమాణంను నిర్ధిష్టంగా మదింపుచేసి ఫలితాలను విశ్లేషిస్తే విద్యార్థులలో ప్రయోగ నైపుణ్యాలను పెంచడానికి దోహదపడుతుంది.

మదింపు చేయడానికి సూచనలు:

1. రాసిన ప్రయోగంలో శాస్త్రీయ అంశాలకు ప్రాధాన్యత ఉన్నదా?
2. ఉద్దేశ్యం, పరికరాల అమరిక, ప్రయోగవిధానం, పరిశీలనలు, ఫలితం, అనుమతి, జాగ్రత్తలు వంటి సోపానాలకు అనుగుణంగా రాసి ఉన్నారా? (అన్ని ప్రయోగాలకు ఈ సోపానాలు రాకపోవచ్చును.)
3. ఫలితాన్ని రాసి దానిపై సొంతమాటలతో వ్యాఖ్యానించి ఉన్నారా?
4. బొమ్మగీచి వివరించారా! బొమ్మకు తగు ప్రాదాన్యత ఇవ్వాలి.
5. ప్రయోగంలో చరాలు మార్చి ప్రయోగంచేస్తే ఏ ఫలితం వస్తుందని సొంత మాటలతో వ్రాసి ఉన్నారా. గమనించాలి.

సమాచార నైపుణ్యం :

సమాచార సేకరణ నైపుణ్యం - ప్రాజెక్టుల నిర్వహణ అనే విద్యా ప్రమాణంలో ప్రాజెక్టుల నిర్వహణ రాత పరీక్షకు ఇవ్వరు. సమాచార నైపుణ్యం మాత్రమే ఉంటుంది. ఇందులో కూడా 'సమాచారం సేకరించండి' అని అంతమయ్యే ప్రశ్నలు ఉండవు. కాబట్టి ఈ ప్రమాణాలను మదింపు చేయడానికి రెండు అంశాలను పరిగణనలోకి తీసుకుంటాము. 1) సమాచార సేకరణ 2) సమాచార విశ్లేషణ

మదింపు చేయడానికి గమనించ వలసిన అంశాలు

1. ఇచ్చిన సమాచారానికి అనుగుణంగా పట్టికలను రూపొందించుకున్నారా?
2. సమాచారమును సేకరించిన విధానం వివరంగా రాసారా?
3. వర్గీకరించిన సమాచారమును పట్టికలలో పొందుపరిచారా?
4. పట్టికలలోని సమాచారంను విశ్లేషించిన విధానం సరైనదేనా?
5. అంకెలు, దత్తాంశాలు, సూత్రాలు, శాస్త్రీయ పదాలను తప్పులు లేకుండా రాశారా.
6. పట్టికలలో ఉన్న సమాచారం పై వ్యాఖ్యానించేటపుడు శాస్త్రీయ పద్ధతి అవలంభించారా! స్వంతవాక్యాలతో వ్రాశారా!

చిత్రాలు, గ్రాఫ్‌లు గీయడం / నమూనాలుచేయడం

విజ్ఞాన శాస్త్రం నేర్చుకోవడంలో రేఖాచిత్రాలు, మైక్రోస్కోప్ నందు కనబడే చిత్రాలు, గ్రాఫ్‌లద్వారా విశ్లేషించడం, నమూనాలుచేయడం వంటి అంశాలు ఎంతో ప్రాముఖ్యత కలిగినవి.

మదింపు అంశాలు

1. రేఖా చిత్రాలు, నిజరూపచిత్రాలు, మైక్రోస్కోపిక్ చిత్రాల ఏది గీచినా అందులో స్పష్టత ఉండాలి.
2. పాఠ్యపుస్తకంలో ఉన్నట్లు చిత్రం ఉండాలనే భావనతో, విద్యార్థి స్వంతంగా గీచిన చిత్రాలను తప్పు పట్టరాదు.
3. గీచిన చిత్రం సమాచారాన్ని అందిస్తోందా లేదా అన్న విషయాన్ని పరిగణనలోనికి తీసుకోవాలి.
4. చిత్రకళానైపుణ్యాలకు ఎక్కువ ప్రాధాన్యత ఇవ్వరాదు.
5. చిత్రంలో బాటు సమాచారంను కూడా రాయమని అడిగితే అందుకు తగిన మార్కులను కేటాయించాలి?
6. బొమ్మతోబాటు భాగాలను కూడా గుర్తించాలి?
7. గ్రాఫ్‌లు గీయడం, వాటిని వ్యాఖ్యానించడం గూర్చి రాసినపుడు నిరూపణల ఆధారంగానే ఉన్నాయా?
8. పరికరాలను గూర్చి గీచినపుడు వాటి సౌష్ఠవంను పరిగణనలోకి తీసుకోవాలి.

సౌందర్యాత్మక స్పృహ / ప్రశంస / విలువలు, నిత్య జీవిత వినియోగం

ఇది పిల్లలను శాస్త్రీయ దృక్పథం కలిగిన వ్యక్తులుగా పిల్లల్ని తయారుచేయడానికి ఉపయోగపడే విద్యా ప్రమాణం. ఇందులో ప్రశ్నలు వైవిధ్యమైన సమాధానాలు రాసేవిగా ఉంటాయి.

- ప్రశ్నకు సమాధానం చాలావరకు స్వంతంగా రాసినదై ఉంటుంది. దీనిలో అడిగిన అంశానికి సంబందించిన ప్రామాణికతను చూడాలి.
- సమాధానం రూపంను అర్థం చేసుకోవాలి. నేరుగా రాసిన సమాధానాలకంటె ఉత్పత్తిరూపంను అర్థం చేసుకోవాలి. నేరుగా రాసిన సమాధానాలకంటె ఉత్పత్తిరూపంలో ఉన్న వాటికి ప్రాధాన్యత ఇవ్వాలి.
- శాస్త్రవేత్తల కృషి మొదలగు అంశాలను రాసినపుడు శాస్త్రవేత్తల గురించి నిజమైన అంశాలనే వ్రాయాలి.
- కార్టూనులు, వ్యంగ్య చిత్రాలు గీసినపుడు అందులో అభిలషణీయ భావంను మదింపు చేయాలి.
- నినాదాలు మార్కులను బట్టి ఐదుకు తక్కువగాకుండా వ్రాసి ఉండాలి.
- సంభాషణలు రాసినపుడు గజిబిజి లేని క్రమంను పాటించారా లేదా గమనించాలి.

మదింపు చేయడంలో ఉపాధ్యాయుని పాత్ర:

నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం ఒక ప్రత్యేకమైన విధానం. ఇందులో నిర్మాణాత్మక, సంగ్రహణాత్మక మదింపులు వేటికవి విభిన్నంగా జరుగుతాయి. సంగ్రహణాత్మక మదింపు రాతపరీక్ష కాబట్టి ఈ జవాబు పత్రాలను దిద్దడానికి ఉపాధ్యాయులకు ప్రత్యేక సూచనలు.

- ఉపాధ్యాయులకు విషయపరిజ్ఞానం, నేర్పు, ఓర్పు అవసరం.
- పిల్లలు రాసిన సమాధానాలను మదింపు చేయడానికి కొంత సమయ స్ఫూర్తి అవసరం.
- పిల్లలు స్వంతంగా రాసిన సమాధానాలను జాగ్రత్తగా మదింపు చేయాలి. సొంతంగా రాశాడు. ఏదోకథ రాశాడు అని అనుకోవద్దు. దీనివలన విద్యార్థి నష్టపోతాడు.
- అడిగిన ప్రశ్నకు అనుగుణంగా సమాధానాలు ఉన్నవా! లేదా పరిశీలించాలి. ఒక ప్రశ్నలో అనుబంధ ప్రశ్నలు ఇచ్చినపుడు వాటికి తగు మార్కులు కేటాయించుకోవాలి.
- విద్యార్థి గీసిన చిత్రాలు సమాచారము తెలపడానికి సరిపోతుందా లేదా అనిచూడాలి. అందులో చిత్రకళా నైపుణ్యానికి గాని, పాఠ్యపుస్తకంలో ఉన్న బొమ్మల వలె కాపీచేయాలని గాని నియమంలేదు.
- నివేదికలను చదవడం, వాటిని విశ్లేషించడం, పట్టికలు రాయడం, బార్ గ్రాఫ్‌లు, పై చార్టులు మొదలగు అన్ని అంశాలపైన అవగాహన పెంపొందించుకోవాలి.
- ఫ్లోచార్టును రాయడం, దానిని చదవడం, దానిని గూర్చి నివేదిక తయారు చేయడంపై అవగాహన కలగాలి.
- చివరి ప్రమాణంలో రాసే ప్రశ్నలు భాషతో సంబంధించినవై ఉంటాయి కవిత / గేయం / మినీ కథ / సంభాషణ/ వ్యాసం / నినాదం వంటి భాషా ప్రక్రియలపై పాఠశాలలోని బాషోపాధ్యాయులను సలహాలను పొందవచ్చునే.

ప్రశ్నల రకాన్నిబట్టి మదింపు చేయడం.

10వ తరగతికి ప్రతిపాదించిన పరీక్షల సంస్కరణలను బట్టి ప్రశ్నలు క్రింది రకాలు

1. వ్యాసరూప ప్రశ్నలు
2. లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు
3. అతి స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు
4. బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

ఈ ప్రశ్నలకు సమాధానాలను మదింపు చేయడానికి, ఒక ప్రత్యేక విధానమును అవలంబించాల్సి ఉన్నది. వీటికి కేటాయించబడిన మార్కులకు అనుగుణంగా జవాబుపత్రాలను దిద్దాల్సిఉన్నది.

1.	వ్యాసరూప ప్రశ్నలు	- 4 మార్కులు
2.	స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు	- 2 మార్కులు
3.	అతి స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు	- 1 మార్కు
4.	బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు	- 1/2 మార్కు

వ్యాసరూప సమాధానాలను దిద్దడానికి సూచనలు

1. వ్యాసరూపం కాబట్టి సమాధానాలు పూర్తినిడివిగా ఉంటాయి. సుమారు 10 - 12 వాక్యాలుగా ఉంటాయి.
2. సమాధానాలు అంశానికి సంబంధించి పూర్తి పరిజ్ఞానం ఇచ్చే విధంగా ఉండాలి.
3. శాస్త్రీయ అంశాలు రాసేటపుడు శాస్త్రీయ పదాలను వాడారా లేదా గమనించాలి.
4. విద్యార్థి స్వంతంగా రాసినప్పటికీ అందులో సమాధానానికి సంబంధించిన భావనలు ఉన్నాయా పరిశీలించాలి.
5. సమాధానాలు రాసేటపుడు ఒక క్రమాన్ని పాటించారా చూడాలి.
6. అక్షరదోషాలకు అంత ప్రాధాన్యత ఇవ్వనక్కరలేదు.
7. చిత్రాలు అవసరమైన చోట గీచినపుడు పూర్తి మార్కులను కేటాయించాలి.
8. ప్రయోగాలు రాసినపుడు తప్పని సరిగా సోపానాల పరంగా వ్రాయాలి.
9. పోలికలు, భేదాలు రాసేటపుడు పట్టకకు ప్రాధాన్యత ఇవ్వాలి.
10. 6, 7 విద్యాప్రమాణాలలోని ప్రశ్నలకు రాసిన సమాధానాలను మదింపు చేసేటపుడు నిశితంగా పరిశీలించాలి?

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు

- సమాధానాలు 5-6 వాక్యాలు ఉంటే సరిపోతుంది.
- చిత్రాలనుగాని, చిత్రాలను చూసి వ్యాఖ్యానించమని ప్రశ్నలు అడిగినపుడు దానికి అను గుణంగా సమాధానాలను దిద్దాలి.
- ప్రశ్న అడిగినతీరు సంక్లిష్టంగా ఉన్నా సమాధానాలు నేరుగా ఉండాలి.
- వివిధ విద్యా ప్రమాణాల క్రింద సమాధానాల రాసిన విధానమును బట్టి మదింపు చేయాలి.
- బొమ్మలు అడిగిన చోట చిత్తు బొమ్మలను వేసినా పరిగణనలోకి తీసుకోవాలి.

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు

ఇవి 2-3 వాక్యాలలో సమాధానం రాసే ప్రశ్నలు. ఇవి నేరుగా సమాధానం ఇచ్చే విధంగా ఉంటాయి. పిల్లలు ఈ సమాధానాలను నేరుగా రాయడానికే ప్రయత్నించాలి.

ఈ ప్రశ్నలను మదింపు చేయునపుడు అందులో అడిగిన ప్రశ్నకు సరియగు విధంగా క్లుప్తంగా సమాధానాలు ఇచ్చియున్నారా గుర్తించాలి.

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు :

- బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలకు సరైన సమాధానాలను బ్రాకెట్లలో గుర్తించాలి.
- అర్ధమార్కు ప్రశ్నలు అయినప్పటికీ ప్రశ్నలు నేరుగా సమాధానాలు గుర్తించే రాసే విధంగా ఉండవు.

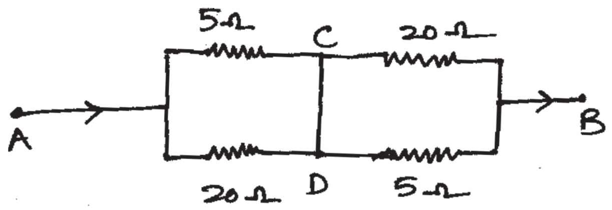
నమూనా ప్రశ్నాపత్రము

మార్కులు : 40

సమయం : 2 $\frac{1}{2}$ గం.

I. కింది ప్రశ్నలకు సమాధానమివ్వండి. (4×4 = 16)

1. a) ఒక వలయాన్ని పటంలో చూపడం జరిగింది. A వద్ద 5 ఆంపియర్ల విద్యుత్ ప్రవాహము వలయంలోకి ప్రవేశించిందనుకుందాం.



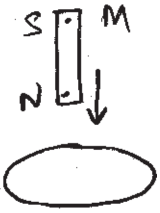
i) C, D బిందువుల మధ్య పొటెన్షియల్ బేధమెంత ? 1 మా

ii) A, B బిందువుల మధ్య వలయ ఫలిత నిరోధమెంత ? 2 మా

iii) CD గుండా ప్రవేశించే విద్యుత్ ఎంత ? 1 మా

(లేదా)

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



i) అయస్కాంత చలన ఫలితంగా లోహపు రింగులో ఏర్పడే ప్రేరిత విద్యుత్ ప్రవాహదిశ ఎలాఉంటుందో వివరించండి.

ii) గురుత్వత్వరణం 'g' అని మనకు తెలుసు. దండాయస్కాంతము రింగుకు సమీపించేటప్పుడు, దానినుండి దూరంగా కదిలేటప్పుడు అయస్కాంత త్వరణం ఎలాఉంటుంది?

2. a) కాల్షియం నైట్రేట్‌పై వేడిమిచర్య యొక్క తుల్యసమీకరణం ఇవ్వబడింది.

$$2\,Ca(No_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 2Cao + 4No_2 \uparrow + O_2 \uparrow$$

[$Ca(No_3)_2$, Cao ల అను ద్రవ్యరాశులు వరుసగా 164, 56]

i) ఒక మోల్ $Ca(No_3)_2$ వియోగం చెందినపుడు ఎన్ని మోల్‌ల No_2 వెలువడుతుంది? 1 మా

ii) 65.6 గ్రా. $Ca(No_3)_2$ ను వేడిచేసినపుడు, STP వద్ద ఎంత ఘనపరిమాణము O_2 ఏర్పడుతుంది ? 2 మా

iii) 5 మోల్‌ల వాయు ఉత్పన్నాలు ఏర్పడాలంటే ఎంత ద్రవ్యరాశి గల $Ca(No_3)_2$ అవసరము ?

(లేదా)

b) X మరియు Y పరమాణ/వుల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలు వరుసగా $1S^22S^22P^63S^1$ మరియు $1S^22S^22P^4$

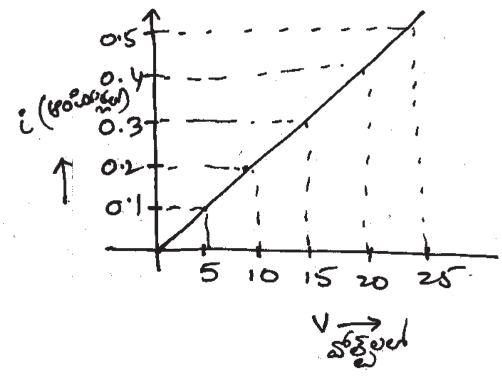
1. ఏ పరమాణువు ఆనయాన్‌ను ఏర్పర్చలదు ? ఎందుకు ? $1\frac{1}{2}$

2. ఏ పరమాణువు కాటయాన్‌ను ఏర్పర్చగలదు ? ఎందుకు ? $1\frac{1}{2}$

3. X, Y మూలకము ఆవర్తనపట్టికలో ఏఏ బ్లాక్‌లలోనివి ? $\frac{1}{2}$

4. X, Y మూలక పరమాణువులతో ఏర్పడే అణువు ఫార్ములా రాయండి. $\frac{1}{2}$

3. a) 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)

b) 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.)					

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) 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. 1 మా

ii) B సమ్మేళనంయొక్క రసాయననామం, ఫార్ములా రాయండి. 1 మా

iii) B సమ్మేళనంయొక్క స్వభావం ఏమిటి? (ఆమ్లము/క్షారము/లవణము) $\frac{1}{2}$

iv) ఏర్పడే మధ్యస్థ పదార్థాన్ని సూచిస్తూ చర్యా సమీకరణం రాయండి. 1 మా

v) 5-8% B సమ్మేళనపు ద్రావణాన్ని ఏమని పిలుస్తారు ? $\frac{1}{2}$

(లేదా)

b) 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

II. స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (SA)

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

- Na, Si, Cl (Na, Si, Cl ల పరమాణుభారాలు వరుసగా 23, 28, 35.5)

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

(S, Te ల పరమాణుభారాలు వరుసగా 23, 28, 35.5)

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 విలువ పెరుగునా ? తగ్గనా ?

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

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

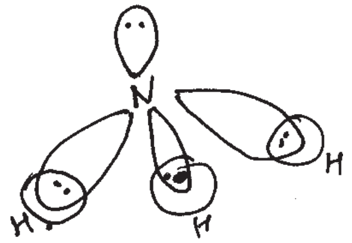
5. ఫ్యూజ్ తయారీలో లెడ్ తీగను వాడడానికి కారణాలు ఏమేమి అయిఉండాలో వ్రాయండి.

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

III. అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు (VSA)

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 నడస్తున్నపుడు 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 2 సరైన కారణాలు యివ్వండి.

5. శీతాకాలంలో ఉన్నివస్త్రాన్ని వేసుకున్నప్పుడు అది శరీర ఉష్ణోగ్రత తగ్గకుండా చూస్తుంది. దానికి గల కారణం సురేష్‌కి తెలిపి ఉన్నివస్త్ర పాత్రను అభినందించాడు. ఆ కారణం ఏమైఉంటుంది? నీవెలా అభినందిస్తావు?

6. నీలకంఠం దగ్గర ఒక దర్పణం ఉంది. దానితో అతడు ఆటలాడుతున్నాడు. ఒక పెన్సిల్‌ను స్థిరంగావున్న దర్పణానికి దూరంగా వుంచినపుడు, దర్పణంలో పెన్సిల్ ప్రతిబింబం కనిపించలేదు. కాని దాని దగ్గరకు తెస్తున్నప్పుడు ఒకానొక స్థానం తర్వాత ప్రతిబింబాన్ని చిన్నదిగా గమనించాడు. ఈ సందర్భాన్ని నీలకంఠం తన అన్నయ్య సుబ్రమణ్యం అడగగానే తనకు ఒక కిరణచిత్రం గుర్తువచ్చింది. ఆ కిరణచిత్రాన్ని గీయండి.

7. కన్ను యొక్క దృష్టికోణం ప్రయోగం చేసేటప్పుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలేమిటి?

IV. (MCQ) బహుళైచ్ఛికప్రశ్నలు

1. పరమాణువులోని ఎలక్ట్రాన్‌యొక్క 4 క్వాంటంసంఖ్యలు ఇలాఉన్నాయి.

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 పీరింజ్ 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 నిరోధాన్ని కనుగొనుట

b) మల్టీమీటరు సహాయంతో నిరోధాన్ని కొలుచుట

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

d) దానిలో ఫిన్‌మెంట్‌ను తీసుకొని వివిధ వోల్టేజిలకు అనువర్తింపజేసి, అమ్మీటర్ రీడింగ్‌లను గుర్తించి, 'వ్రత్‌వోల్టేజి', దానికి అనుగుణంగా అమ్మీటరు రీడింగ్‌లను గ్రాఫ్‌పేపర్‌పై గీసి; దాని గ్రాఫ్ ఆధారంగా నిరోధాన్ని 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 పెంచేకొద్ది, 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

10వ తరగతి - భౌతిక రసాయన శాస్త్రం

మాదిరి ప్రశ్నాపత్రానికి - 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

భౌతిక రసాయన శాస్త్రము

10వ తరగతి - మాదిరి ప్రశ్నాపత్రం

I. కింది ప్రశ్నలకు వివరంగా సమాధానాలు రాయండి. (4×4 = 16)

1. కాల్షియం ఆక్సైడ్‌కు నీటిని కలిపిన చర్య, జింక్ ముక్కలకు హైడ్రోక్లోరికామ్లం కలిపిన చర్యలలో ఉష్ణం విడుదలైంది. కాబట్టి అవి రెండూ ఒకేరకమైన రసాయన చర్యలని రాము అన్నాడు. అవి రెండూ ఒకేరకమైన రసాయన చర్యలు కావు అని ఈశ్వర్ అభిప్రాయపడ్డాడు. ఏ అంశాన్ని ఆధారంగా చేసుకొని ఈశ్వర్ ఈ అభిప్రాయం తెలిపాడో వివరించండి. పై చర్యలకు సమీకరణాలు రాయండి.

(లేదా)

సాధారణ నీటిని మాత్రమే ఉపయోగించి బట్టలను శుభ్రపరచకుండా మనం బట్టలు ఉతికినప్పుడు డిటర్జెంట్ వాడతాం ఎందుకు? అది బట్టలలోని మురికిని ఎలా తీసివేస్తుంది? వివరించండి.

2. "మూలకాల వర్గీకరణకు సంబంధించి మెండలీఫ్ జరిపిన కృషి ఎన్నదగినది" పై వాక్యంతో మీరు ఏకీభవిస్తారా? లేదా? సరైన కారణాలతో వివరించండి.

(లేదా)

"నిజజీవితంలో మనం అనేక దహనచర్యలు, ఆక్సీకరణ చర్యలు చూస్తుంటాం. వాటిలో ప్రతీ దహనచర్య ఆక్సీకరణ చర్య అవుతుంది. కానీ ప్రతీ ఆక్సీకరణ చర్య దహనచర్య కాదు." ఈ వాక్యంతో మీరు ఏకీభవిస్తారా? లేదా? సరైన కారణాలతో వివరించండి. 1

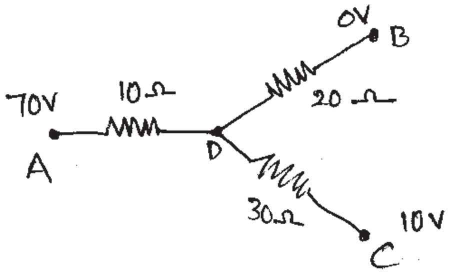
3. రెండు వక్రతా వ్యాసార్థాలు సమానంగా (R) గల కుంభాకార కటకం యొక్క ఒక వక్రతాకేంద్రం వద్ద ఒక వస్తువును ఉంచాం. కటక పదార్థ వక్రీభవన గుణకం n. ఆ కటకం గాలిలో ఉంటే కింది విషయాలను వివరించండి.

   a) కటక నాభ్యాంతరం ఎంత ?

   b) ప్రతిబింబదూరం ఎంత ?

   c) ప్రతిబింబ స్వభావాన్ని చర్చించండి.

(లేదా)



పటాన్ని గమనించండి. A, B, C ల వద్ద పొటెన్షియల్ విలువలు 70V, OV, 10V.

a) D వద్ద పొటెన్షియల్ ఎంత ?

b) AD, DB, DC లలో ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహాల నిష్పత్తిని కనుగొనండి.

4. మీ దగ్గర ఉన్న పుటాకార దర్పణాలపై వాటి నాభ్యాంతరాల విలువలు రాయబడిలేవు. ప్రయోగపూర్వకంగా మీ దర్పణాల నాభ్యాంతరాలను కనుగొనాలంటే మీకు ఏఏ పరికరాలు కావాలి? ప్రయోగాన్ని ఎలా నిర్వహిస్తారు?

(లేదా)

వంటపాత్రపై మూతగా ఉపయోగించేందుకు ఎక్కువ విశిష్టోష్ణం గల లోహంతో మూతను తయారుచేయాలని రమ భావించింది. దానికొరకు అల్యూమినియం, రాగి లోహాల విశిష్టోష్ణాలను ప్రయోగపూర్వకంగా కనుగొనాలంటే ఏఏ పరికరాలు కావాలి? ఆ ప్రయోగాన్ని ఎలా నిర్వహించాలి ?

II. కింది ప్రశ్నలకు క్లుప్తంగా జవాబులు రాయండి. (6×2 = 12)

5. ఒక లోహపు స్ప్రింగ్‌ను ఒక ఉష్ణబంధక ఆధారానికి వేలాడదీశారు. నిలువుగా వేలాడే ఆ స్ప్రింగ్ రెండు కొనలను బ్యాటరీ మరియు స్విచ్‌లతో వలయంలో కలిపి, స్విచ్‌ను “ఆన్” చేస్తే ఏం జరుగుతుందో ఊహించండి.

6. A అనే పదార్థం నీలిలిట్మస్ కాగితాన్ని ఎరుపురంగులోకి మార్చింది. B–అనే పదార్థం ఎరుపులిట్మస్‌ను నీలిరంగులోకి మార్చింది. A, B ల మధ్య రసాయన చర్యలో ఏఏ పదార్థాలు ఏర్పడవచ్చో ఊహించండి. కారణాన్ని తెల్పండి.

7. “ఒక తీగ చుట్టలో జనించే ప్రేరిత విద్యుత్చ్ఛాలక బలం ఆ తీగచుట్ట నిరోధంపై ఆధారపడదు” అనే విషయాన్ని ఒక పుస్తకంలో రాము చదివాడు. ఈ సమాచారం సరైనదా కాదా నీవెలా విశ్లేషిస్తావు ?

8. a) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ b) $CH_3 - CH - CH_3$

CH_3

పైన తెలిపిన రెండు పదార్థాలలోని కార్బన్, హైడ్రోజన్‌ల సంఖ్య సమానమని మనం గుర్తించవచ్చు. ఇచ్చిన అణు ఆకృతులనుబట్టి నీవేమి అవగాహన చేసుకోగలవో వివరించండి.

9. ఒకే పొడవు, ఒకే మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యం కలిగియున్న వివిధ పదార్థాల నిరోధాలను పోల్చేందుకు వలయాన్ని ఎలా ఏర్పాటుచేయాలో పటంతో చూపించండి.

10. ఒక పరమాణువులోని P ఆర్బిటాళ్ళు, ఇతర పరమాణువులలోని S-ఆర్బిటాళ్ళ మధ్య ఏర్పడే సంయోజనీయ బంధాలను కలిగియున్న అణువును పటసహాయంతో చూపండి.

III. కింది ప్రశ్నలకు ఒకటి లేదా రెండు వాక్యాలలో సమాధానాలు రాయండి. (7×1 = 7)

11. 4 కిలోల నీరు 100° C ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉన్నది. ఆ నీరు పూర్తిగా భాష్పంగా మారడానికి ఎంత ఉష్ణశక్తి అవసరం ? (నీటి భాష్పీభవన గుప్తోష్ణం 540 కెలోరీలు / గ్రాం.)

12. ఏ సందర్భంలో పతనకోణం, వక్రీభవనకోణం సమానంగా ఉంటాయి ?

13. Zn ముక్క HCl తో, NaOH తో విడివిడిగా చర్యలో పాల్గొనే ప్రయోగాలు మీరు నిర్వహించారుకదా! ఆ ప్రయోగాలలో మీరు గమనించిన సామాన్య (common) అంశం ఏమిటి?

14. మంచు ద్రవీభవన ప్రక్రియను పరిశీలించే ప్రయోగంతో, మంచు కరగడం ప్రారంభమై అది పూర్తిగా నీరుగా మారేవరకు మీరు పరిశీలించిన ప్రధాన విషయం ఏమిటి ?

15. కింది పరమాణువుల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాల ఆధారంగా, అయాన్‌ను ఏర్పరచే పరమాణువును ఎన్నుకోండి. కారణం తెల్పండి.

A - $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6$

B - $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^5$

16. కింది పట్టికను గమనించండి.

పదార్థం	మంచు	నీరు	బెంజిన్	కార్బన్‌డైసల్ఫైడ్
వక్రీభవన గుణకం	1.31	1.33	1.5	1.63

పై విలువల ఆధారంగా ఏపదార్థంలో కాంతివేగం తక్కువగా ఉంటుందో తెలపండి.

17. కింది పట్టికను పరిశీలించండి.

మూలక పరమాణువు	సోడియం	అల్యూమినియం	పొటాషియం
పరమాణు సంఖ్య	11	13	19

పై సమాచారం ఆధారంగా వాటి పరమాణు పరిమాణాల గురించి నీవేమి చెప్పగలవు ?

IV. సరైన సమాధానాన్ని గుర్తించండి. $(10\times\frac{1}{2} = 5)$

18. రెండు వేర్వేరు పాత్రలలో ఒకే ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉన్న రెండు పదార్థాల విషయంలో కింది వాటిలో సరియైనది.
    - a) అవి ఉష్ణ సమతాస్థితిలో ఉన్నాయి.
    - b) వాటిలోని ఉష్ణరాశి విలువ సమానం.
    - c) వాటిలోని ఉష్ణరాశుల విలువలు వాటి ద్రవ్యరాశులు, విశిష్టోష్ణాల ఆధారంగా మాత్రమే చెప్పగలం.
    - d) ఆ రెండుపాత్రలలో 100 ml నీరు కలిపితే, కొంత సమయం తర్వాత తిరిగి ఆ రెండు మిశ్రమాల ఉష్ణోగ్రత సమానంగా ఉంటుంది.

19. ఒక నిరోధాన్ని బ్యాటరీకి కలవడం వల్ల ఆ నిరోధం ఉష్ణం పెరుగుతుంది. కింది వాటిలో ఏ విలువ మారకుండా ఉంటుంది ?
    - a) ఎలక్ట్రాన్‌ల డ్రిఫ్ట్‌వేగం
    - b) విశిష్ట నిరోధం
    - c) నిరోదం
    - d) ఎలక్ట్రానుల సాంద్రత

20. ఒక సాధారణ విద్యుత్‌బల్బ్ నిరోదం విలువ 240 Ω అని భావిద్దాం. ఆ బల్బ్ 30 ని॥ కాలం వెలిగాక దాని నిరోదం కిందివిధంగా ఉండవచ్చు.
    - a) 240 Ω
    - b) $< 240\ \Omega$
    - c) $> 240\ \Omega$
    - d) పైన ఇచ్చిన సమాచారం సమగ్రంగా లేదు.

21. తూర్పుదిశగా ప్రయాణిస్తున్న ధనావేశం ఒక అయస్కాంతక్షేత్ర ప్రభావం వల్ల ఉత్తరదిశలోకి విచలనం చెందింది. దీనినిబట్టి అయస్కాంతక్షేత్ర దిశ .... వైపు ఉంటుంది.
    - a) పశ్చిమం వైపు
    - b) దక్షిణం వైపు
    - c) పైవైపు
    - d) కిందివైపు

22. కింది పదార్థాలలో ఏది ఆలస్యంగా వేడెక్కుతుంది ?
    - a) కిరోసిన్ (విశిష్టోష్ణం 0.5 cal/g. ^{o}C)
    - b) మంచు (విశిష్టోష్ణం 0.5 cal/g. ^{o}C)
    - c) నీరు (విశిష్టోష్ణం 1 cal/g. ^{o}C)
    - d) సముద్రజలం (విశిష్టోష్ణం 0.95 cal/g. ^{o}C)

23. కింద ఇవ్వబడిన ద్రవాలలో ఏది ఎసిటికామ్లం ?
    - a) తియ్యని వాసన కలిగియున్న ద్రవం
    - b) ఘాటైన వాసన గల ద్రవం
    - c) వాసన లేని ద్రవం
    - d) చెడువాసన గల ద్రవం

24. ఒక మూలక పరమాణువులో 12 ప్రోటానులున్నాయి. ఆ మూలకం నవీన ఆవర్తన పట్టికలో, ఏ పీరియడ్ ఏ గ్రూపులో ఉంటుంది ?

a) 3వ పీరియడ్, 2వ గ్రూపు   b) 3వ పీరియడ్, 3వ గ్రూపు

c) 2వ పీరియడ్ 3వ గ్రూపు   d) 2వ పీరియడ్ 2వ గ్రూపు

25. a, b, c, d అనే నలుగురు విద్యార్థులు నీరు, సోడియం బైకార్బొనేట్ నిమ్మరసాల pH విలువలు లెక్కించి అవరోహణ క్రమంలో రాశారు. వారిలో ఎవరు సరిగా గుర్తించారు ?

a) నీరు > నిమ్మరసం > సోడియంబైకార్బొనేట్

b) నిమ్మరసం > నీరు > సోడియంబైకార్బొనేట్

c) సోడియంబైకార్బొనేట్ > నీరు > నిమ్మరసం

d) నీరు > సోడియంబైకార్బొనేట్ > నిమ్మరసం

26. కింది ఏచర్యలతో క్రియాజన్యంగా ఒక పదార్థం మాత్రమే ఏర్పడుతుంది.

a) రసాయన సంయోగం   b) రసాయన వియోగం

c) రసాయన స్థానభ్రంశం   d) రసాయన ద్వంద్వ వియోగం

27. కింది అణువులలో దేనిలో అయానిక బంధం ఉండదు.

a) NaCl   b) HCl   c) $MgCl_2$ d) $BaCl_2$

VIII. ఉపాధ్యాయుని సంసిద్ధత
(Teacher Readiness)

పాఠ్యపుస్తకం ఎంతో ప్రతిభావంతంగా రూపొందించినప్పటికీ అందులోని అంశాలు పిల్లలు బాగా అవగాహన చేసుకుని నిర్దేశించిన లక్ష్యాలను సాధించాలంటే తరగతి గదిలో నిర్వహించే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు సమర్థంగా నిర్వహించాలి. బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో ఉపాధ్యాయులు విద్యార్థులు చురుకుగా పాల్గొంటేనే మనము నిర్దేశించిన లక్ష్యాలు సాధిస్తాము. తరగతిగదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో పాల్గొనే ముందు ఉపాధ్యాయుడు తరగతిగది నిర్వహణకు సంసిద్ధులు కావల్సిన అవసరమెంతైనా ఉంది. తగిన సంసిద్ధత లేకుండా ఉపాధ్యాయుడు తరగతిగదికి వెళ్ళటం వల్ల మనం నిర్దేశించిన లక్ష్యాలను సాధించలేము. ఉపాధ్యాయుడు తాను నిర్ధారించుకొన్న విద్యాప్రమాణాలు పిల్లల్లో పెంపొందింపచేయడానికి కల్పించే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలే పిల్లలు నేర్చుకున్న విధానాన్ని ప్రభావితం చేస్తాయి. కాబట్టి బోధనాభ్యసన ప్రకియల్లో పాల్గొనే ముందు ఉపాధ్యాయులు ఈ క్రింది అంశాలలో సంసిద్ధత పొందిన తరువాతనే తరగతి నిర్వహణలో పాల్గొనాలి.

ఒక యూనిట్ బోధనకు ముందు ఉపాధ్యాయుడు ఏమి చేయాలి?

- యూనిట్ బోధించటం వలన పిల్లల్లో సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలను నిర్దేశించుకోవాలి.
- విద్యా ప్రమాణాల సాధన కోసం ఇవ్వబడిన కృత్యాలను వాటి అనుబంధ కృత్యాలను రూపొందించుకోవాలి.
- పాఠాన్ని క్షుణ్ణంగా అవగాహనతో పూర్తిగా విశ్లేషణాత్మకంగా చదవాలి.
- కీలక పదాలను బావనలను గుర్తించి దానికి సంబంధించిన అదనపు సమాచారాన్ని Reference book ఇంటర్‌నెట్ ద్వారా సేకరించాలి. వివిధ అంశాలపై అవగాహన కలిగి ఉండాలి.
- కృత్య నిర్వహణకు కావల్సిన బోధనాభ్యసన సామాగ్రిని సమకూర్చుకోవాలి.
- ప్రయోగశాలకు సంబంధించిన కృత్యాలకు సంబందించిన బోధనాభ్యసన సామాగ్రిని సేకరించి ప్రయోగం నిర్వహించడానికి అనువైన వాతావరణాన్ని కల్పించాలి.
- యూనిట్‌కు కావల్సిన ప్రయోగ పరికరాలు, క్షేత్ర పర్యటన, ప్రాజెక్టు పనులకు కావలసిన పట్టికలను, ప్రశ్నలు, వ్యక్తులు, సంస్థలనుండి అనుమతి, వనరులను ముందే గుర్తించి వాటిని సమీకరించుకోవాలి. వాటి నిర్వహణకు తగిన ప్రణాళికలు, సూచనలు, సలహాలు రూపొందించుకోవాలి.
- పాఠం పట్ల పిల్లల్లో ఆసక్తి రేకెత్తించే సంఘటనల సమాచారాన్ని సేకరించుకోవాలి.

- వార్షిక ప్రణాళిక, lesson plan తయారుచేసుకోవాలి. lesson plan తయారు చేసేటప్పుడు పాఠం చివర ఉండే అభ్యాసాలను కూడా దృష్టిలో ఉంచుకుని పీరియడ్‌లు కేటాయించాలి.
- ప్రతినెలలో పర్యావరణ విద్యకు సంబందించిన కృత్యాలను పాఠశాలలోపల/ వెలుపల నిర్వహించటానికి పిల్లలకు ఇవ్వవల్సిన సూచనలను ముందుగానే రూపొందించుకోవాలి.
- బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో పిల్లలు తమంతటతాముగా ఆసక్తికరంగా ఆహ్లాదకరంగా పాల్గొనే విధంగా కృత్యాలను రూపొందించుకోవాలి.
- పాఠ్యాంశంలోని భావనలను నిత్యజీవితంలో అనుసంధానం చేసుకోవాలి.
- పాఠ్యాంశం బోధనలోని మైండ్ మ్యాపింగ్, ప్రొబింగ్ ప్రశ్నలను సందర్భానుసారంగా ముందుగానే రూపొందించుకోవాలి.
- పాఠ్యాంశం చివర గల కృత్యాలు ప్రాజెక్టుల నిర్వహణపై సూచనలివ్వాలి.

నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం పై సంసిద్ధత :

- బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో మరొక ముఖ్యమైన అంశం నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనంపై ఉపాధ్యాయుడు పూర్తిగా అవగాహన కల్గిఉండాలి. వాటినిర్వహణకు క్రింది అంశాలలో సంసిద్ధులై ఉండాలి.
- వార్షిక ప్రణాళికలోనే Summative సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకన తేదీలను నిర్ధారించుకోవాలి.
- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం పై పూర్తి అవగాహన కల్గి ఉండాలి. తరగతిలో నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకానికి సంబందించి విద్యార్థి వారీగా నిర్దేశించిన రిజిస్టర్‌లో వివారాలను నమోదు చేయాలి.
- నిర్మాణాత్మక మూల్యాకనంలో ప్రధానంగా నాల్గు అంశాలలో ప్రతి విద్యార్థి సాధించిన ప్రగతిని నమోదు చేయాలి. వాటి వివరాలు పిల్లలకు ముందే సూచించాలి.
- ప్రతి విద్యార్థి నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం FA లో నిర్వహించవల్సిన (4) Register ల నిర్వహణ పై విద్యార్థులకు సూచనలివ్వాలి. i) Answer note book ii) Project book iii) Lab activitis book iv) Slip test book.
- పై నాల్గు Register లను సంవత్సరంపాటు భద్రంగా అధికారుల పరిశీలన కొరకు భద్రపర్చే విధంగా సూచనలివ్వాలి.
- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో భాగంగా పిల్లలు వ్రాసిన స్వంత సమాధానాలను నిర్ధారించుకోవాలి.
- కాపీకొట్టి, గైడునుండి, test paper లనుండి వ్రాసిన సమాధానలు ఏ ఒక్క విద్యా సమాధానాలు ఒకేవిధంగా ఉండకుండా స్వంతంగా వ్రాసే విధానం పై తగిన సూచనలివ్వాలి.
- పిల్లలు స్వంతంగా సమాధానాలు వ్రాసే విధంగా తగిన కార్యాచరణ ప్రణాళికను పాఠశాల ప్రారంభం నుండే రూపొందించుకోవాలి.
- నెలకొకసారి ప్రతి విద్యార్థి నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో భాగంగా ప్రయోగశాల కృత్యాన్ని నిర్వహించే విధంగా ఏర్పాటుచేయాలి.

- ప్రయోగం నిర్వహించేటప్పుడు పరిశీలించాల్సిన అంశాలపై ముందే అవగాహన కల్గి ఉండాలి.
- పిల్లల ప్రాజెక్ట్ పనులను సూచనల ఆధారంగా మూల్యాంకనను చేయాలి.
- FAలో భాగంగానే పాఠం చివర 'అభ్యసన మెరుగుపర్చుకుందాం' కింది ఇచ్చిన ప్రశ్నలకు సమాధానాలు స్వంతంగా రాసే విధంగా అభ్యాసం చేయాలి.
- విద్యా ప్రమాణాలను క్షుణ్ణంగా అర్థంచేసుకొని విద్యా ప్రమాణాల ఆధారంగా ప్రశ్నపత్రాన్ని రూపొందించుకోవాలి.
- సమాధాన పత్రం మూల్యాంకనం చేసిన తరువాత మొత్తం మార్కుల ఆధారంగా గ్రేడ్‌ను నిర్ణయించుటకై గ్రేడింగ్ విధానంపై మంచి అవగాహన కలిగివుండాలి.
- విద్యా ప్రమాణాల వారీగా భారత్వాన్ని అవగాహన చేసుకుని ప్రశ్నాపత్రాన్ని తయారుచేసుకోవాలి.
- పిల్లలకు స్వంతంగా ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయటానికి వీలుగా ప్రణాళిక తయారు చేసుకోవాలి.
- వార్షిక పరీక్షలు (పదవతరగతి) కొరకు పిల్లలను సంసిద్ధులు చేయటానికి నూతన పరీక్షల సంస్కరణ పై అవగాహన ఏర్పరుచ్చుకొని పాఠశాల ప్రారంభం నుండే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో మార్పుచేసుకోవాలి.
- విద్యార్థుల నిరంతర ప్రగతిని అంచనావేయుటకు సందర్శించే పాఠశాల పర్యవేక్షక బృందానికి ప్రతి విద్యార్థివారీగా FA / SA గ్రేడుల రిజిస్టర్‌తో పాటుగా ఉపాధ్యాయుని సంసిద్ధత కార్యక్రమవివరాలు lesson plan, unit plan తో పాటుగా అందుబాటులో ఉంచాలి అదేవిధంగా ప్రతి విద్యార్థి యొక్క FA కి సంబందించిన నాలుగు అంశాలున్న 200 పేజీల నోటుపుస్తకం Records (ie.project) lab record, slip test, note books అందుబాటులో ఉంచాలి. SA జవాబులు పత్రాలు మూల్యాంకనం చేసి సందర్శకుల కొరకు అందుబాటులో ఉంచాలి.
- విద్యా ప్రమాణాలు ఆధారంగానే ప్రశ్నాపత్రాన్ని రూపొందించాలి తప్ప ముఖ్యమైన ప్రశ్నలు Important ప్రశ్నలు అని గుర్తించి ప్రశ్నాపత్రంలో ప్రశ్నలు యివ్వకూడదు.
- వార్షిక పరీక్షలలో పిల్లలు ఆత్మ విశ్వాసంతో ఎటువంటి ఒత్తిడి లేకుండా ఉత్సాహంగా తన భావ ప్రకటనను స్వంతంగా తెలియపర్చే విధంగా విద్యార్థులకు తగిన కార్యాచరణ ప్రణాళికను పాఠశాల ప్రారంభంనుండి తయారు చేసుకొని అమలుపరచాలి.
- ప్రతినెల విద్యార్థివారిగా ప్రగతిని నెలకొకసారి జరిగే తల్లితండ్రుల సమావేశంలో చర్చించాలి. నివేదికను పై స్థాయి అధికారులకు పంపాలి.

IX. శాస్త్ర ప్రయోగశాల

జీవశాస్త్ర ప్రయోగశాల

1. జీవశాస్త్రంలో ప్రయోగాల ప్రాముఖ్యత ఏమిటి?
2. పాఠ్యపుస్తకానికి, ప్రయోగశాలకు ఏమి సంబంధం వుంది?
3. ప్రయోగశాలను ఏవిధంగా నిర్వహించాలి.
4. ప్రయోగం నిర్వహించక ముందు, నిర్వహించేటప్పుడు, తర్వాత ఏమిచేయాలి.
5. జీవశాస్త్ర ప్రయోగశాలలో ఉపాధ్యాయుడు నిర్వహించ వలసిన పాత్ర ఏమిటి?
6. జీవశాస్త్రంలో 10వ తరగతి పాఠ్యాంశాలకు సంబంధించి ప్రయోగాలు నిర్వహించడానికి కావల్సిన సమాగ్రి, రసాయనాలు ఏమిటి?

ప్రయోగాలు చేయడం విజ్ఞానశాస్త్రంలో ఒక ముఖ్యమైన ప్రక్రియా నైపుణ్యం. శాస్త్ర సాంకేతిక విప్లవంలో ప్రయోగాలకు ఒక అమూల్యమైన స్థానం వుంది. శాస్త్రవేత్తలు చేసిన అనేక ప్రయోగఫలితాలు మానవ జీవితంలో ఎన్నో విప్లవాత్మక మార్పులకు మూలం. రోనాల్డ్‌రాస్ తన ప్రయోగాల ద్వారా మలేరియా క్రిమి జీవిత చరిత్రను కనుగొన్నారు. అందుకే జీవశాస్త్ర జ్ఞానాన్ని నిర్మించుకోవడంలో సందర్భానుసారంగా విద్యార్థులే స్వయంగా ప్రయోగాలు చేసి భావనలు, సూత్రాలు అర్థంచేసుకునేలా జీవశాస్త్ర ఉపాధ్యాయుడు కృషిచేయాలి. తద్వారా విద్యార్థుల జ్ఞాన నిర్మాణం చేయాలి. ఇటువంటి ప్రయోగాలు చేయడం వలన విద్యార్థులలో శాస్త్రీయ ధృక్పధాన్ని అలవర్చుకోవచ్చు.

జీవశాస్త్రం అధ్యయన చేయడంలో ప్రక్రియా నైపుణ్యాలలో ప్రయోగాలకు ఒక విశిష్ట స్థానం వుంది. విద్యార్థులలో ఆశించిన సామర్థ్యాలను సాధించడానికి పరిసరాలలో అందుబాటులో వున్న సామాగ్రితో లేదా ప్రయోగ పరికరాలతో విద్యార్థులే స్వయంగా చేసి పరిశీలించి ఫలితాలను తెలుసుకోవడమే ప్రయోగం. జీవశాస్త్రంలో అనేక అంశాలతో సూక్ష్మదర్శినిలో పరిశీలించడం అవసరం. కాబట్టి ఉపాధ్యాయుడు విద్యార్థులతో సూక్ష్మదర్శిని ఉపయోగించడంలో, స్లైడులు తయారుచేయడంలో నైపుణ్యం పొందేలా రూపొందించాలి. జీవశాస్త్ర ప్రయోగశాలలో కేవలం ప్రయోగాలే కాకుండా ప్రత్యక్ష పరిశీలనలు (ఉదా :- మొక్కల భాగాలు, ఉత్పత్తులు, జీవుల నమూనాలు) కూడా నిశితంగా పరిశీలించడం లక్ష్యాలు గుర్తించడం, చిత్రపటాలు గీయడం వంటి అంశాలలో శిక్షణ నివ్వాలి.

ప్రయోగాల ప్రాముఖ్యత

1. జీవశాస్త్ర సత్యాలను, సూత్రాలను, నియమాలను, ఋజువుచేసి అవగాహన కలిగించుకుంటారు.
2. నిత్య జీవితంలో జరిగే అనేక రకాల చర్యలకు పరిష్కారం కనుగొనే సామర్థ్యం వృద్ధి కలుగుతుంది.

3. ఎందుకు, ఏమిటి? ఎలా అనే ప్రశ్నలకు సమాధానాలు తెలుసుకోగలుగుతాయి.
4. జీవశాస్త్రం పట్ల ఆసక్తిని పెంచుకుంటారు.
5. క్రొత్త ప్రయోగాలు చేయడానికి పూనుకుంటారు.
6. జీవశాస్త్రాన్ని సహజ వాతావరణంలో నేర్చుకుంటారు.
7. భావనలు అర్థంచేసుకునేందుకు మరియు చేస్తూ నేర్చుకోవడానికి (కృత్యాధార పద్ధతి) ప్రయోగశాల వీలు కల్పిస్తుంది. నిత్య జీవితం అనుభవమయ్యే అనేక వనరులలోటు సమస్యలకు ప్రత్యామ్నాయాలు ఆలోచించడానికి వీలు కలిగిస్తుంది.

పాఠ్యపుస్తకం - ప్రయోగశాల

10వ తరగతి జీవశాస్త్ర పాఠ్యపుస్తకం స్వతహాగా ఒక ప్రయోగ దీపిక వంటిది. ఇది ప్రయోగాలు, కృత్యాలు క్షేత్రపర్యటన మొదలగు శాస్త్రీయ పద్ధతిలో విజ్ఞానశాస్త్రం అధ్యయనానికి తోడ్పడుతుంది. ఇంచుమించుగా ప్రతి పాఠంలో ప్రయోగశాల కృత్యాలు వుండనే వుంటాయి. ఒక వేళ కొన్ని పాఠాలతో ప్రయోగశాల కృత్యం లేకపోయినప్పటికీ అందులో ఇవ్వబడిన కృత్యాలను ప్రయోగశాల కృత్యాలుగా మార్చే వీలును ఈ పాఠ్యపుస్తకం ఉపాధ్యాయునికి కల్పిస్తుంది. పాఠ్య పుస్తకంలో లేని కొన్ని వినూత్న ప్రయోగాలకూడా ఉపాధ్యాయుడు స్వతహాగా ఆలోచించిగాని, సేకరించిగాని విద్యార్థులచే చేయించవచ్చు.

ఉదాహరణకి ప్రత్యుత్పత్తి – పునరుత్పాదక వ్యవస్థ పాఠంలో సమవిభజన పరిశీలిచడానికి ప్రయోగశాల కృత్యం ఇవ్వలేదు. కాని ఉల్లివేర్లలో సమవిభజన సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరిశీలించడానికి ఇచ్చిన కృత్యాన్ని ప్రయోగశాల కృత్యంగా మార్చవచ్చు. అలానే నియంత్రణ సమన్వయ వ్యవస్థ పాఠంలో 'వెంట్' ప్రయోగాన్ని ప్రయోగశాలలో వేయవచ్చు. ఏదైన ప్రయోగశాల కృత్యం చేయడానికి ఇబ్బందిగా ఉంటే వాటికి ప్రత్యామ్నాయం ఆలోచించి స్వతహాగా విద్యార్థులు తమ చుట్టూ వుండే పరిసరాలనుండి వనరులు సేకరించి చేయడానికి ఉపాధ్యాయునికి పాఠ్యపుస్తకం వెసులుబాటును కల్పిసుంది. పిల్లల్లో శాస్త్రీయ పద్ధతిలో ఆలోచించడాన్ని, పనిచేయడాన్ని ప్రోత్సహిస్తుంది. ఒక శాస్త్రవేత్త నిర్ధారించిన సమస్యా పరిష్కారం కోసం పనిచేయడు. అతడు పనిచేసుకుపోతూ వుండే సందర్భాలలో కొన్ని నూతన ఆవిష్కరణలు జరుగుతాయి. మరికొన్ని నూతన సమస్యలు ఉత్పన్నమవుతాయి. ఇది సహజంగా నిర్బందం లేకుండాస్వేచ్ఛగా సృజనాత్మకంగా జరుగుతుంది. దీనిని దృష్టిలో ఉంచుకొని పాఠ్యపుస్తకంలోని ప్రయోగశాల కృత్యాలు రూపొందించడం జరిగింది. ప్రతి పాఠం తరగతి గది బోధన, ప్రయోగశాల కృత్యం అని రెండు భాగాలుగా విభజించి ఉంటుంది. అంటే పాఠంలో ప్రయోగశాల కృత్యం అంతర్భాగంగా ఉంటుంది. కాబట్టి ప్రయోగశాల కృత్యాలను తప్పనిసరిగా పిల్లలతో చేయించాలి. పాఠం పూర్తయిన తరవాత చేయించవచ్చు అని భావించకూడదు. ప్రయోగశాల కృత్యాలు నిర్వహించేటపుడు శాస్త్రీయ పద్ధతిలోని సోపానాలు అనుసరించేలా పిల్లలకు తర్ఫీదునివ్వాలి. ప్రయోగ కృత్యానికి నివేదికలు రూపొందింపజేసి ప్రదర్శింపజేయాలి.

ప్రయోగాలు చేయించడంలో ఉపాధ్యాయుడు ల్యాబ్ పీరియడ్‌ను ఎలా నిర్వహించాలో తెలుసుకోవాలి.

- ప్రయోగ పాఠ్యాంశం గురించి పూర్తిగా చర్చించాలి. ప్రయోగ ఆవశ్యకతను వివరించాలి.
- ప్రయోగ ఫలితాలను ఊహించమనాలి. ఆలోచనలు రేకెత్తించే ప్రశ్నలు అడగాలి.

- కావలసిన పరికరాలను ఎంపికచేసుకోవడంలో, వాటిని సరిగా అమర్చడంలో పిల్లలే పూర్తిగా పాల్గొనాలి. బాధ్యత తీసుకోవాలి. తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తల గురించి చర్చించాలి.
- ప్రయోగం నిర్వహించేటప్పుడు పరిశీలించాల్సిన అంశాల గురించి తెలియజేయాలి.
- పరిశీలనాంశాలను జాగ్రత్తగా నమోదు చేయాలి. ఫలితాలను విశ్లేషించాలి.
- పరిశీలనాంశాల ఆధారంగా చిత్తుపటాలను గీయమనాలి.
- ప్రయోగశాల నివేదికలో ప్రయోగ విధానాన్ని రాయించాలి. దీనిలో పట్టికలు, గ్రాఫులు, ఫ్లోచార్టులు మొదలైనవన్నీ ఉండాలి.
- వచ్చిన ఫలితాలను విశ్లేషించి ఆవిధంగా రావడానికి గల కారణాలను విద్యార్థులతో చర్చించాలి.
- ముందే ఊహించిన ఫలితాలకు, వచ్చిన ఫలితాలతో సరిపోల్చాలి. ఏవైనా తేడాలుంటే వాటికి గల కారణాలను అన్వేషించాలి.
- నిర్దేశించిన ప్రయోగం పూర్తయిన తరవాత చరాలకు మారుస్తూ ప్రయోగం చేయించాలి. వాటి ద్వారా ఏఏ ఫలితాలు వచ్చాయో గమనించాలి. వాటిపై నిశితంగా చర్చించాలి.

పిల్లలు ప్రయోగాలు చేస్తున్నపుడు ఉపాధ్యాయులు ఏమి చేయాలి.

- ప్రయోగం జరుగుతున్న విధానాన్ని పరిశీలించాలి.
- పరికరాలను ఉపయోగించే విధానం మరియు అమరిక గమనించాలి.
- ప్రయోగ సమయంలో ఉపాధ్యాయుడు ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు అడగుతుండాలి.
- ప్రయోగాలు పరిశీలిస్తున్నపుడు పిల్లలకు వచ్చే సందేహాలను నమోదు చేసుకోవాలి.
- విషయానికి సంబంధించిన భావనలను ప్రయోగ పూర్వకంగా ఎలా నిర్వహిస్తున్నారో పరిశీలించాలి.
- కార్యకారణ సంబంధాలను గుర్తింపజేయాలి.
- సరియైన శాస్త్ర సాంకేతిక పదజాలం ఉపయోగించి వివరించాలి.
- సూక్ష్మదర్శినిలో పరిశీలించిన అంశాలకు చిత్తు పటాలు గీయించాలి, భాగాలను గుర్తింపజేయాలి.

ప్రయోగం జరిగిన తరువాత ఏమిచేయాలి.

- పరిశీలించిన అంశాలనుగురించి చర్చించాలి.
- ముందుగా నిర్ణయించుకున్న పరికల్పనలు ఏవిధంగా రుజువయ్యాయో నిర్ధారించుకోవాలి.
- పరిచిత అనుభవాలు ప్రయోగ ఫలితాలతో ఏ విధంగా సరిపోతున్నాయో చర్చించుకోవాలి.
- పరికల్పనలకు, ప్రయోగ నిర్వహణద్వారా వచ్చిన ఫలితాలకు గల సబంధాలను, తేడాలను గుర్తింపజేయాలి.
- ప్రయోగ ఫలితాలను విశ్లేషించాలి.
- ప్రయోగ ఫలితాలు నిజజీవితంలో ఎలా అన్వయించుకోవాలో వివరించాలి

X. విజ్ఞానశాస్త్ర వనరులు

విజ్ఞానశాస్త్ర జ్ఞాన నిరంతరం మార్పు చెందుతుంది అంటే అభివృద్ధి చెందటం. ఈ అభివృద్ధి మానవాళి జీవనశైలిని మెరుగుపర్చటానికి, ప్రకృతిని కాపాడడానికి, సరిగా సద్వినియోగం చేసుకోవడానికి ఉపయోగపడుతుంది. కనుక ఉపాధ్యాయుడు సైన్స్‌లో జరిగే మార్పులను, వాటికి సంబంధించిన అంశాలను అవగాహన చేసుకోవలసి వస్తుంది. దీనికి అతడు అనేక వనరులపై ఆధారపడవలసి వస్తుంది. దీనిలో ముఖ్యమైనది రిఫరెన్స్ బుక్స్.

న్యూటన్ గురుత్వాకర్షణ నియమాన్ని ఆవిష్కరించటంలో గెలీలియో, కెప్లర్ వంటి వారి రచనలు కారణమయ్యాయి. ఐనస్టీన్ సాపేక్ష సిద్ధాంతం కనుకొనడంలో రీమాన్ రాసిన పుస్తకాలు కారణమయ్యాయి. కేవలం పుస్తకాన్ని విషయాలను సంగ్రహించడానికి మాత్రమే గాక సైన్స్ యొక్క పరిధిని, కనుక్కోకుండా, వివరించలేకుండా మిగిలిన విషయాలను గ్రహించి, వాటికి సమాదానాలు వెతకటంలో వినియోగించాలి. సాధారణంగా రిఫరెన్స్ బుక్‌లో మిమ్మల్ని ప్రశ్నించే అంశాలు చాలా ఉంటాయి. వాటిని అవగాహన చేసుకొని బోధనా క్రమంలో వాడితే మంచి ఫలితాలు వస్తాయి.

విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని అందరికి అందుబాటులోకి తెచ్చుటకు వివిధ సంస్థలు, పాఠశాలలు, ప్రభుత్వాలు, వ్యక్తులు ప్రయత్నిస్తున్నారు. దీనికోసం చాలా వెబ్‌సైట్స్‌ను తయారుచేసి నూతన సమాచారాన్ని, ప్రయోగ నిర్వహణ, పరికరాల తయారీ వాటిని అందుబాటులోకి తెస్తున్నది. ఇదే క్రమంలో కొన్ని మంచి మ్యాగజైన్స్ కూడా ఉన్నాయి.

మీకు ఈ వనరులు మీలో జ్ఞానతృష్ణను పెంచడానికి, మిమ్ముల్ని గైడ్‌చేయడానికి ఎంతగానో దోహదపడతాయి. అందువల్ల కొన్ని వనరులను వాటి జాబితాలు ఇవ్వడం జరిగింది.

భౌతికశాస్త్రం - 10వ తరగతి - వనరులు

1. ఉష్ణం

1. చెక్కముక్క, ఇనుప సీల లేదా రేకుముక్క, ఐస్‌ముక్కలున్న బాక్స్.
2. గాజు గ్లాసులు, థర్మామీటర్.
3. గాజు గ్లాసులు, ఉడ్ కలర్.
4. బీకర్లు.
5. గాజుతొట్టె, పరీక్షనాళికలు, రిటార్డు స్టాండులు.
6. పెద్ద బీకర్లు, చిన్న బీకర్లు , త్రిపాది, బున్‌సెన్ బర్నర్, సారాయిదీపం.
7. డ్రాపర్.
8. గాజు గ్లాసు.
10. మూత ఉన్న సీసాలు.
11. రసాయన పదార్థాలు: కొబ్బరినూనె, స్పిరిట్.

2. రసాయన చర్యలు - సమీకరణాలు

పొడి సున్నం, తడి సున్నం
సోడియం సల్ఫేట్
బేరియం క్లోరైడ్
హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం
జింక్ ముక్కలు, పొడి
అల్యూమినియం లోహం
ఇనుపముక్కలు
మెగ్నీషియం రిబ్బన్
కాల్షియం కార్బొనేట్
లెడ్ నైట్రేట్
లెడ్ ఆక్సైడ్
గ్రాఫైట్ కడ్డీలు
సిల్వర్ బ్రోమైడ్
కాపర్ సల్ఫేట్
లెడ్ అయొడైడ్
పొటాషియం నైట్రైట్
రాగి తీగలు
శాంకవ కుప్పె
టాంగ్స్
గాజుగొట్టాలు
రబ్బరు కార్క్‌లు
రిటార్డు స్టాండ్
క్లాంప్‌లు
రబ్బర్ గొట్టాలు
ప్లాస్టిక్ మగ్గులు
9 ఓల్టుల బ్యాటరీలు
ఇనుప బీలలు
చైనా డిష్
ఇనుప వలలు
దూది

3. కాంతి పరావర్తనం

పిన్‌హోల్ కెమెరా
అద్దం
డ్రాయింగ్ పేపర్
గుండుసూదులు
క్లాంప్‌లు
స్కేళ్ళు
పెన్సిళ్ళు
రబ్బర్‌ముక్కలు
ఫోమ్‌ముక్కలు
గోళాకార దర్పణాలు
సమతల దర్పణాలు
కొవ్వొత్తులు
చెక్కదిమ్మలు
పుటాకార దర్పణాలు
'వి' స్టాండ్

4. ఆమ్లాలు - క్షారాలు - లవణాలు

హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం
సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం
నత్రికామ్లం
ఎసిటిక్ ఆమ్లం
సోడియం హైడ్రాక్సైడ్
కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్
మెగ్నీషియం హైడ్రాక్సైడ్
అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్
పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్
మిథైల్ ఆరెంజ్ సూచిక
ఫినాప్తలీన్ ద్రావణం
లవంగం నూనె
వెనీలా
సోడియం కార్బొనేట్
కాపర్ ఆక్సైడ్

గ్లూకోజ్

ఆల్కహాల్

కాపర్ సల్ఫేట్ స్ఫటికాలు

వాచ్‌గ్లాస్‌లు

ఎర్ర లిట్మస్ కాగితాలు

నీలి లిట్మస్ కాగితాలు

గుడ్డముక్కలు

అగ్గిపెట్టెలు

థిసెల్ గరాటు

బల్బులు

రాగితీగలు

230 ఓల్టుల బ్యాటరీ

వాయు వాహకనాళాలు

పి.హెచ్. స్కేలు

5. సమతలాల వద్ద కాంతి చక్రీభవనం

లోతు తక్కువ గాజుతొట్టెలు

నాణెములు

టార్చ్ లైట్

లేజర్ లైట్

అర్ధ వృత్తాకార గాజుదిమ్మె

ఘనాకార గాజుదిమ్మె

6. వక్రతలాల వద్ద కాంతి వక్రీభవనం

స్కెచ్ పెన్నులు

ద్వికుంభాకార కటకాలు

ద్విపుటాకార కటకాలు

సమతల కుంభాకార కటకాలు

సమతల పుటాకార కటకాలు

కుంభాకార పుటాకార కటకాలు

కుంభాకార కటకాలు

పుటాకార కటకాలు

7. మానవుని కన్ను

కర్ర (పొడవైనది)

పి.వి.సి పైపులు

క్లాంప్‌లు

కంటి నమూనా

గుండుసూదులు

స్కేలు

కోణమాని

డిసెక్షన్ ట్రే

అద్దం

సోడియం థయో సల్ఫేట్ (హైపో)

8. పరమాణు నిర్మాణం

విద్యుదయస్కాంత వర్ణపట చార్టు

హైడ్రో వర్ణపటం చార్టు

బోర్, సోమర్‌ఫీల్డ్ పరమాణు నమూనాల చార్టు

వివిధ ఆర్బిటాళ్ళ జ్యామితీయ ఆకృతుల చార్టు

మోయిలర్ డయాగ్రమ్ చార్టు

పరమాణు ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాల చార్టు

క్యూప్రిక్ క్లోరైడ్

స్ట్రాన్షియం క్లోరైడ్

ప్లాటినం తీగ

9. మూలకాల వర్గీకరణ – ఆవర్తన పట్టిక

మెండలీవ్, న్యూలాండ్, డాబర్‌నీర్, మోస్లే చిత్రాలు

మెండలీవ్ ఆవర్తన పట్టిక చార్టు

ఆధునిక ఆవర్తన పట్టిక చార్టు

10. రసాయన బంధం

అణు నిర్మాణాలు వివరించడానికి వీలుగా బాల్, స్టిక్ నమూనాలు

లూయీ చుక్కల పద్ధతిలో వివిధ అణు నిర్మాణాలను తెలిపే చార్టు

మీథేన్, నీరు, అమోనియా, బేరియం క్లోరైడ్, బోరాన్ ట్రై ఫ్లోరైడ్ అణు ఆకృతుల నమూనాలు

11. విద్యుత్ ప్రవాహం

బ్యాటరీలు, స్విచ్‌లు, బల్బులు, విద్యుత్ తీగలు, రాగి తీగలు, నైలాన్ తీగలు, ఊలు దారం.

అమ్మీటర్, ఓల్టు మీటర్, మల్టీ మీటర్, ఎల్.ఇ.డి. బల్బులు, ఏకరీతి మందం కలిగిన ఇనుప తీగలు.

12. విద్యుదయస్కాంతత్వం

దండాయస్కాంతాలు

అయస్కాంత దిక్సూచి

తీగచుట్టలు

సోలినాయిడ్

చెక్కదిమ్మలు

విద్యుత్ మోటర్

మెత్తని ఇనుము స్థూపాలు

రాగి తీగ

గాల్వనోమీటర్

ఎలక్ట్రిక్ జనరేటర్

13. లోహ శాస్త్రం

లోహాలు వాటి ముడిఖనిజాల చార్టు

భారతదేశంలో ఖనిజాలు దొరికే ప్రాంతాలు సూచించే పటం

రివర్బరేటరీ కొలిమి, ఓపెన్ హార్ట్ కొలిమి నమూనాలు లేదా పటాలు

14. కార్బన్ దాని సమ్మేళనాలు

బొగ్గు

గ్రాఫైట్

కార్బన్ సంకరీకరణాలను తెలిపే చార్టు

వజ్రం, బక్ మినిస్టర్ ఫుల్లరీన్, గ్రాఫీన్ నమూనాలు

వివిధ రకాల కర్బన పదార్థాల ప్రమేయ సమూహాలను తెలిపే చార్టు

వివిధ రకాల కర్బన పదార్థాల రసాయన నామాలు, సాంకేతికాలను తెలిపే చార్టు

అబ్సల్యూట్ ఆల్కహాల్ ద్రావణం

ఎసిటిక్ ఆమ్లం

TEACHERS' RESOURCE BAG

Some Resource Books that Help make Science Fun

1 The Third Book of Experiments, Leonard De Vries, Carousel Books

2 Science Works, Ontario Science Centre, Ontario

3 Toying Around with Science, Bob Friedhoffer, Franklin Watts, New York

4 The Science Explorer, P. Murphy, E. Klages, L. Shore, An Owl Book

5 700 Science Experiments for Everyone, Compiled by UNESCO, Doubleday

6 100 Amazing Science Fair Projects, Glen Vecchione, Goodwill Publishing House, New Delhi

7 365 Simple Science Experiments with Everyday Materials, Richard Churchill, Sterling Publishers

8 The Book of Experiments, Leonard De Vries, Carousel

9 Joy of Learning, (Standards 3 to 5), Center for Environmental Education, Ahmedabad, India

10 Experiments for You, John Tollyfield, Evans Brothers, London

11 How to Turn Water Upside-Down, Ralph Levinson, Beaver Books, London

12 Experiments with Everyday Objects, Kevin Goldstein-Jachson, Granada Publishing, New York

13 Simple Science Experiments, Batstord, Hans Jurgen Prees

14 Let's Discover Science, David Horsburgh, Oxford University Press

15 Chai Ki Pyali Mein Paheli, Partho Ghosh & Dipandar Home (Hindi) National Book Trust, New Delhi 110016

16 UNESCO Source book for Science in the Primary School, Harlen & Elstgeest, National Book Trust, New Delhi 110016

17 Soap Bubbles, C.V. Boys, (Eng/Hin), Vigyan Prasar, C-24 Qutub Institutional Area, New Delhi 110016

18 The Chemical History of a Candle, Michael Faraday (Eng/Hin), Vigyan Prasar, New Delhi, info@Vigyanprasar.gov.in

19 Science in Everyday Life, J.B.S. Haldane, Vigyan Prasar, New Delhi, info@Vigyanprasar.gov.in

20 VSO Science Teacher's Handbook, Andy Byers, Ann Childs, Chris Lane (Hindi) Eklavya, Bhopal, pitara@eklavya.in

21 Environment & Self-Reliance, Yona Friedman, Eda Schaur (Eng/Hin), Vigyan Prasar, New Delhi

22 Energy & Self-Reliance, Yona Friedman, (Eng/Hin) Vigyan Prasar, New Delhi, info@vigyanprasar.gov.in

23 The Story of Physics, T. Pammanabhan (Eng/Hin) Vigyan Prasar, New Delhi,info@vigyanprasar.gov.in

24 On the Various Forces of Nature, Michael Faraday, Vigyan Prasar, New Delhi, info@vigyanprasar.gov.in

25 The Insect World of J. Henri Fabre, Vigyan Prasar, New Delhi, info@vigyanprasar.gov.in

26 The Autobiography of Charles Darwin, Vigyan Prasar, New Delhi, info@vigyanprasar.gov.in

27 The Bicycle Story, Vijay Gupta, Vigyan Prasar, New Delhi, info@vigyanprasar.gov.in

28 Aakash Darshan Atlas, Gopal Ramchandra Paranjpe, NCERT, Sri Aurobindo Marg, New Delhi 110016

29 Preparation for Understanding, Keith Warren, illus. by Julia Warren, UNESCO

30 Resonance Journal of Science Education, Indian Academy of Sciences

31 Balvignanic, Eklavya, Bhopal

Courtesy : Aha! Activities, Eklavya, Bhopal

Websites & E-Resources for Middle and Primary School Science

1. LET'S DISCOVER SCIENCE PART I By David Horsburgh (out of print but downloadable as a pdf file from the link: http://vidyaonline.org/arvindgupta/david1.pdf)
2. LET'S DISCOVER SCIENCE PART II By David Horsburgh (out of print but downloadable as a pdf file from the link: http://vidyaonline.org/arvindgupta/david2.pdf)
3. LET'S DISCOVER SCIENCE PART III By David Horsburgh (out of print but downloadable as a pdf file from the link: http://vidyaonline.org/arvindgupta/david3.pdf)
4. LET'S DISCOVER SCIENCE PART IV By David Horsburgh (out of print but downloadable as a pdf file from the link: http://vidyaonline.org/arvindgupta/david4.pdf)
5. LET'S DISCOVER SCIENCE PART V By David Horsburgh (out of print but downloadable as a pdf file from the link: http://vidyaonline.org/arvindgupta/david5.pdf)
6. LEARNING ABOUT LIVING PART ONE By David Horsburgh (out of print but downloadable as a pdf file from the link: http://vidyaonline.org/arvindgupta/D6.pdf)
7. LEARNING ABOUT LIVING PART THREE By David Horsburgh (out of print but downloadable as a pdf file from the link:http://vidyaonline.org/arvindgupta/D7.pdf)

8. THINKING AND DOING By David Horsburgh (out of print but downloadable as a pdf file from the link: http://vidyaonline.org/arvindgupta/ thinkanddo.pdf)

9. SMALL SCIENCE for Classes I to V (with the accompanying Workbooks and Teachers' Books) Homi Bhabha Centre for Science Education,TIFR, Mumbai. http://www.hbcse.tifr.res.in/smallscience.

10. http://www.arvindguptatoys.com/ contains an enormous list of books on enlivening science learning, rated by Arvind Gupta. Many of them can be downloaded for free.

11. LOW COST EQUIPMENT FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION - Vol. 1 - Compiled by UNESCO
http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001023 /102321eb.pdf Provides ideas on how to make school science equipment using inexpensive materials.

12. LOW COST EQUIPMENT FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION - Vol. 2 - Compiled by UNESCO -
http://unesdoc.unesco.org/images/0007/000728/072808eb.pdf Provides ideas on how to make school science equipment using inexpensive materials.

13. http://www.exploratorium.edu/ is a fascinating website with tons of resources, activities and continuous updating to reflect the latest developments in the field.

14. http://www.johnkyrk.com/ has links to animations of cell structure, cell biology, DNA, etc.

15. http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/circuits_conductors_fs.shtml has an interactive tutorial on conductors.

16. http://www.primaryschool.com.au/scienceresults.php?kla=Science%20and%20Technology&unit=Switched%20On has links to several interactive lessons like the one above.

17. http://www.juliantrubin.com/bigten/pathdiscovery.html allows the user to simulate online repetitions of famous experiments or inventions.

18. http://www.freeindia.org/biographies/greatscientists/has biographies of Indian scientists.

19. http://www-gap.dcs.st and.ac.uk/~history/Indexes/Indians.html has info on ancient Indian mathematicians.

20. http://www.calcuttaweb.com/people/snbose.shtml has some more biographies of Indian scientists.

21. http://www.shodor.org/succeed/curriculum/FOR/observation.html contains an interactive module to test one's observation powers.

22. http://www.scienceclass.net/PowerPoints/NOS_Test_Review.ppt contains a PPT that talks of the nature of science.

23. http://www.scienceclass.net/PowerPoints/NOS_Test_ReviewGT.ppt contains a second such PPT.

24. http://www.scienceclass.net/Teachers_Lessons.htm contains many valuable links to lessons on science topics for middle school level.

25. http://www.science-class.net/TAKS/taks.htm has many links to PPTs that elaborate specific concepts for middle school.

26. http://teachers.net/lessons/posts/1228.html (a website leading from http://www.curriki.org/xwiki/bin/view/Coll_rml ucas/LabClassificationofShoes?bc=;Coll_rmlucas.10 Classification) describes an activity wherein children have to classify shoes, so as to understand the importance of classification. (Useful in all branches of science, particularly chemistry and biology.)

27. http://www.encyclomedia.com/videoarctic_food_chain.html has a video on the arctic food chain.

28. http://www.kbears.com/ocean/octopus/index.html has a presentation and info on the octopus.

29. http://magma.nationalgeographic.com/ngexplorer/0309/articles/mainarticle.html contains rich info on underwater life.

30. http://www.seaworld.org/animal-info has a plethora of links and info on animals.

31. http://www.seaworld.org/fun-zone/coloringbooks/pdf/emp-penguin.pdf has a colouring page for kids to have fun, when learning about animals.

32. http://kids.nationalgeographic.com/Animals/CreatureFeature/ is a superb site where you can click on an animal to find out more about it. The 'more' includes facts, a video with sound, a map of places where it can be found, etc.

33. Resources for Teaching Middle School Science (1998) - http://books.nap.edu/catalog.php?record_id=5774 (ISBN 0309057817) National Science Resources Center of the National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, Institute of Medicine, and the Smithsonian Institution

34. Resources for Teaching Elementary School Science (1996) - http://books.nap.edu/catalog.php?record_id=4966 (ISBN 0309052939) National Science Resources Center of the National Academy of Sciences and the Smithsonian Institution

35. http://www.exploratorium.edu/explore/handson.html contains many online as well as hands on activities for children of this age group and younger.

36. http://fi.edu/tfi/activity/act-summ.html contains many online as well as hands on activities for children of this age group and younger.

37. http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/10_11/science_10_11.shtml contains activities listed alphabetically, topic wise.

38. http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/9_10/changing_sounds.shtml contains simple sorting and tabulation exercises for Class V and below.

39. http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips ages/10_11/forces_action.shtml contains more complicated tabulation and interpretation exercises for Class VI/VII.

40. http://www.bbc.co.uk/schools/teachers/ks4/bitesize_chemistry.shtml contains chemistry assessment worksheets for Classes VIII and IX.

41. http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/chemistry/classifyingmaterials/ contains exercises for assessing classification of matter, atomic structure, bonding and formulae/equations for Class VIII and above.

42. http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/physics/electricity/ has some thinking-type questions for Class VIII and above.

43. http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/physics/forces/ has excellent questions for Classes VII, VIII and above.

44. http://cse.edc.org/products/onlinecurr/catalog.asp has an online catalogue of web-based resources for middle and elementary school science.

45. http://www.explorelearning.com/index.cfm? method=cResource.dspView&ResourceID=491 has a beautiful animation of the photoelectric effect, can be shown to Class VIII.

46. http://www.explorelearning.com has a number of interactive simulations to learn science, appropriate for this age group.

47. http://cse.edc.org/products/onlinecurr/WBMISearchResults.asp has a complete list of topics and the modules available therein, for students of this age group and a little older as well.

48. http://www.blupete.com/Literature/Biographies/Science/Scients.htm has links to biographies of scientists.

49. http://www.juliantrubin.com/bigten/pathdiscovery.html is a website with a collection of links for discovery and invention.

50. http://www.fordham.edu/Halsall/science/sciencesbook.html is an Internet Sourcebook for the History of Science.

51. http://www.middleschoolscience.com/tunefork.htm has a good activity for learning about the tuning fork and sound vibrations, suitable for Classes VII and VIII.

52. http://www.pbs.org/benfranklin/exp_shocking.html has a lovely interactive simulation of the kite experiment performed by Benjamin Franklin.

53. http://www.pbs.org/teachers/sciencetech/ has grade-wise, topic-wise lesson plans for middle and primary school science teaching.

54. http://www.learner.org/resources/series90.html has a set of videos on the science of teaching science.

55. http://www.outlookindia.com/scriptur11w2.asp?act=sign&url=/full.asp?fodname=20050328&fname=Science&sid=1 has Nobel Prize-Winning Science Discoveries made palatable for children.

56. http://www.teachernet.gov.uk/teachingandlearning/subjects/science/science_teaching_resources/ provides links to a number of e-teaching learning resources for primary science.

57. http://www.firstscience.com/home/ is a leading online popular science magazine featuring articles on important breakthroughs, the latest science news, video clips, blogs, poems, facts, games and a whole lot more science-related content.

58. Chakmak: Science magazine for children http://www.eklavya.in/go/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=13&id=57&Itemid=84

59. Sandarbh: A resource bank for teachers http://www.eklavya.in/go/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=13&id=51&Itemid=72
60. Srote: Science and Technology features -http://www.eklavya.in/go/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=13&id=56&Itemid=81
61. http://www.gobartimes.org/20090315/20090315.asp is a bi-monthly children's magazine highlighting news and views on environment and development through comic strips, cartoons, quizzes, essay competitions and interactive pages. It also serves as a useful teaching aid in classroomsfor teachers.
62. http://edugreen.teri.res.in/index.asp is a website for children that makes environmental learning fun
63. http://www.nuffieldcurriculumcentre.org/go/Default.html provides links to websites of various science projects that undertake to enliven science teaching
64. http://www.exploratorium.edu/ifi/resources/workshops/teachingforconcept.html provides a link to the paper "Teaching for Conceptual Change: Confronting Children's Experience; Watson, Bruce and Richard Kopnicek; Phi Delta Kappan, May 1990".

Some Important Organisations in Science Education

S.No.	Name of the Organisation	Contact Details
1.	Agastya International Foundation	Address : Kataria House, 219 Kamaraj Road, Bangalore - 560042. Phone : 080-25548913-16 Website : www.agastya.org E-Mail : Maagastya@vsnl.com
2	Avehi-Abacus Project	Address : Third floor, K.K. Marg Municipal School, Saat Rasta, Mahalaxmi, Mumbai- 400 011 Phone : (022)2307 5231, (022)2305 2790 Website : http://avehiabacus.org E-mail : avcab@vsnl.com
3	Bangalore Association for Science Education (BASE)	Address : Jawaharlal Nehru Planetarium, Sri. T. Chowdaiah Road, High Grounds, Bangalore-560001 Phone : 080-22266084, 22203234 Website : http://www.taralaya.org E-Mail : taralaya@vsnl.com
4	Bharat Gyan Vigyan Samiti/ Indian Organisation for Learning and Science	Address : Basement of Y.W.A. Hostel No. II, Avenue - 21, G-Block, Saket, New Delhi-110 017. Phone : 011-2656 9943, Website : http://www.bgvs.org E-Mail : bgvs_delhi@yahoo.co.in, bgvsdelhi@gmail.com
5	Center for Environment Education	Address : Nehru Foundation for Development, Thaltej Tekra, Ahmedabad - 380 054, Gujarat Phone : 079-26858002 Website : http://www.ceeindia.org E-Mail : cee@ceeindia.org

S.No.	Name of the Organisation	Contact Details
6	Center for Science and Environment	Address : 41, Tughlakabad Institutional Area, New Delhi-110062, INDIA Phone : 011-29955124/25, 29956394, 29956401, 29956399 Website : http://www.cseindia.org E-Mail : cse@cseindia.org
7	C.P.R. Environmental Education Centre (CPREEC)	Address : The C. P. Ramaswami Aiyar Foundation No.1, Eldams Road, Alwarpet, Chennai Tamilnadu, India-600 018 Phone : 044-24337023, 24346526, 24349366 Website : www.cpreec.org E-Mail : cpreec@vsnl.com, ecoheritage_cpreec@vsnl.net
8	Eklavya	Address : E-10, BDA Colony, Shankar Nagar, Shivaji Nagar, Bhopal - 462 016 Madhya Pradesh, India Phone : 0755-267 1017, 255 1109 Website : http://eklavya.in
9	Eklavya Institute of Teacher Education (EI)	Address : Eklavya Education Foundation, Core House, Off. C.G.Road, Ellisbridge, Ahmedabad-6 Phone : 079-26461629, Website : www.eklavya.org E-mail : eklavya@ekalavya.org
10	Homi Bhabha Centre for Science Education Research,	Address : Mr. H C Pradhan, Tata Institute of Fundamental V.N. Purav Marg, Mankhurd, Mumbai, 400088 Phone : 022-25554712, 25580036 Website : www.hbcse.tifr.res.in E-Mail : postmaster@hbcse.tifr.res.in
11	Indian Science Congress Association	Address : 14, Dr. Biresh Guha Street, Kolkata - 17 Phone : 033-2287 4530 Website : http://sciencecongress.nic.in E-mail : iscacal@vsnl.net
12	Kalpavriksh Environment Action Group	Address : 134, Tower 10, Supreme Enclave, Mayur Vihar, Phase 1, Delhi 110 09 Phone : 011-22753714 Website : http://www.kalpavriksh.org
13	Kerala Sastra Sahitya Parishad	Address : Parishad Bhavan, Chalappuram PO, Kozhikkode - 673 002, Kerala, India Phone : 0495-2701919, 9447038195 Website : http://www.kssp.org.in E-Mail : gsksspp@gmail.com
14	National Council for Science & Technology Communication (NCSTC)	Address : Department of Science & Technology Technology Bhavan, New Mehrauli Road, New Delhi-11001 Phone : 011-26567373, 26962819 Website : www.dst.gov.in E-Mail : dstinfo at nic dot in

S.No.	Name of the Organisation	Contact Details
15	Navanirmiti	Address : Navnirmiti, 301,302,303, 3rd floor, A wing, Priyadarshani Apartment, Padmavati Road, IIT Market Gate, Powai, Mumbai- 400 076. Phone ; 022-25773215, 25786520 Website : www.navnirmiti.org E-mail : contact@navnirmiti.org
16	Nuffield Foundation	Address : 28 Bedford Square London WC1B 3JS Phone : 020 7631 0566, 020 7580 7434 Website : www.nuffieldfoundation.org E-mail : info@nuffieldfoundation.org
17	Rajiv Gandhi Foundation	Address : Jawahar Bhawan, Dr. Rajendra, Prasad Road New Delhi - 110 001, INDIA Phone : 011-23755117, 23312456 Website : www.rgfindia.org E-mail : info@rgfindia.org
18	State Institute of science education	Address : S.I.S.E (Rajya Vigyan Sansthan), P.S.M Campus, Jabalpur, M.P. 482001 Phone : 0761-2625776 Website : http://sisejbp.nic.in
19	Sutradhar	Address : 59/1, 3rd Cross, 10th A Main, Indiranagar 2 Stage, Bangalore 560038. Phone : 080-25288545 Website : www.sutradhar.com E-Mail : sutra@vsnl.com
20	Tamil Nadu Science Forum	Address : Balaji Sampath, C2 Ratna Apts. AH 250, Shanti Colony, Annanagar, Chennai-600040, TAMIL NADU Phone : 044-26213638 Website : bsampath@eng.umd.edu
21	Tamil Nadu State Council for Science and Technology,	Address : Directorate of Technical Education Campus, Chennai 25. Phone : 022-22301428 Website : www.tanscst.org E-mail : enquiry@tnscst.org
22	Vidya Bhawan Society	Address : Fatehpura, Udaipur, Rajasthan 313001 Phone : 0294 2450911 Website : http://www.vidyabhawan.org E-Mail : info@vidyabhawan.org, vbsudr@yahoo.com
23	Vikram A Sarabhai Community Science Center	Address : Opp. Gujarat University, Navrangpura, Ahmedabad - 380 009 Phone : 079-26302085,26302914 Website : www.vascsc.org, E-Mail : info@vascsc.org