విజ్ఞాన శాస్త్రం

6, 7 తరగతుల

పాఠ్య ప్రణాళిక - విద్యా ప్రమాణాలు

రాష్ట్రవిద్య, పరిశోధన, శిక్షణ సంస్థ

ఆంధ్రప్రదేశ్, హైదరాబాదు.

ముందుమాట

ఉపాధ్యాయ మిత్రులారా!

మానవ జీవితం సుఖవంతంగా సాగడానికి విజ్ఞానశాస్త్రం ఆవిష్కరణ చేయాలని మనకందరికీ తెలుసు. పాఠశాల స్థాయిలో విజ్ఞానశాస్త్రం అంటే ప్రకృతిలోని సూత్ర సిద్ధాంతాలను, నియమాలను అర్థం చేసుకోవడం ద్వారా ప్రకృతిని పరిరక్షించడానికి విద్యార్థులను సంసిద్ధులను చేయడమే. కాబట్టి పాఠ్యప్రణాళిక దీనికి అత్యధిక ప్రాధాన్యతనిస్తుంది. జాతీయ విద్యా ప్రణాళికా చట్రం – 2005 విజ్ఞానశాస్త్రం తరగతి గది నాలుగు గోడలకు పరిమితమైనది కాదనీ చుట్టూ ఉన్న పరిసరాలతో సజీవ, నిర్జీవ అంశాలతో సన్నిహిత సబంధం కలిగివీటిని అర్థం చేసుకునేదిగా ఉండాలనీ చేసిన సూచనల మేరకు పాఠ్యప్రణాళిక రూపకల్పన జరిగింది. విద్యాహక్కుచట్టం 2009 సూచించినట్లు పాఠశాల విద్య పూర్తయ్యే సరికి ప్రతి విద్యార్థి తప్పనిసరిగా నిర్ధారిత విద్యా ప్రమాణాలను సాధించాలి. లేకపోతే ఇన్ని సంవత్సరాల విద్యార్థి పాఠశాల జీవితం నిరుపయోగమవుతుందని పేర్కొన్నది. కాబట్టి పాఠశాలలో కల్పించే అభ్యసన అనుభవాలు పిల్లల్లో నిర్ధారిత విద్యా ప్రమాణాలు సాధించేందుకు వీలు కలిగించేవిగా ఉండాలి. ఆంధ్రప్రదేశ్ రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళికా పరిధి పత్రం – 2010 కూడా విజ్ఞానశాస్త్ర అధ్యయనంపట్ల స్పష్టమైన వైఖరిని వ్యక్తంచేసింది. అదేమిటంటే నేర్చుకున్న జ్ఞానం పిల్లల భావిజీవితానికి సహకరించేదిగా ఉండాలి. శాస్త్రీయ వైఖరులు కలిగిన వ్యక్తులుగా రూపుదిద్దేందుకు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు దోహదపడాలని నిర్దేశించింది. వీటన్నింటిని దృష్టిలో ఉంచుకున్నప్పుడు పాఠశాలలో పిల్లలకు అందించే ప్రతి కార్యక్రమం ప్రకృతిని అర్థంచేసుకోవడం, వినియోగించుకోవడంతోపాటు దానిని సంరక్షించుకోవడం కూడా అవసరమనే భావనను అందించేదిగా ఉండాలని మనకు అర్థమవుతుంది.

తరగతి గదిలో ఉపాధ్యాయుని పాత్ర అత్యంత కీలకమైనది. ఉపాధ్యాయుడు తాను బోధించే అంశాల వెనుక ఉన్న తాత్వికతను, వాటివల్ల సాధించవలసిన లక్ష్యాలను, పిల్లల శక్తి సామర్థ్యాలను గురించి స్పష్టమైన ఎరుకతో ఉండడం అత్యవసరం. అలా అయినప్పుడు మాత్రమే పాఠ్యపుస్తకంలోని పాఠాన్ని కేవలం సమాచారం రూపంలో కాకుండా పిల్లలో జ్ఞాన నిర్మాణం కలిగే రీతిలో బోధనాభ్యసన అనుభవాలను కల్పించగలుగుతారు. విజ్ఞానశాస్త్రమంటే కేవలం ఏవో కొన్ని ప్రయోగాలుగా, ప్రదర్శనలకు పరిమితమైనది కాదని, విభిన్న భావనలను నిశితంగా పరిశీలించి అధ్యయనం చేయడం ద్వారా నూతన ఆవిష్కరణలకు దారి తీసేదిగా ప్రకృతిని, పర్యావరణాన్ని పరిరక్షించుకునే బాధ్యతకలిగిన వ్యక్తులుగా పిల్లలను తీర్చిదిద్దడమని అర్థంచేసుకోవాలి.

ఉపాధ్యాయునికి పాఠ్యాంశాల అమరిక ఆరోతరగతి నుండి పదో తరగతి వరకు ఏ విధంగా ఉంది? ఏయే లక్ష్యాలను సాధించాలని నిర్దేశించబడింది అనే అంశాలపై స్పష్టమైన అవగాహన కలిగి ఉన్నప్పుడు అతడి బోధనా విధానంలో స్పష్టమైన మార్పు చోటుచేసుకుంటుంది. అందుచేత ఉపాధ్యాయుడు పాఠ్యప్రణాళిక, బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు, బోధనా వ్యూహాలు, విజ్ఞానశాస్త్రం–విద్యాప్రమాణాలు, బోధనాభ్యసన సామగ్రి, ఉపాధ్యాయుని సంసిద్ధత, మదింపు, నమోదు విశ్లేషణ మొదలైన అంశాలన్నింటిపట్ల సంపూర్ణ అవగాహన కలిగి ఉండాలంటే ఉపాధ్యాయుడు తప్పనిసరిగా విజ్ఞానశాస్త్ర తాత్విక నేపథ్యాన్ని తప్పనిసరిగా అర్థంచేసుకోవలసిన అవసరం ఉంది.

విజ్ఞానశాస్త్రం విద్యాప్రమాణాలు, బోధనా వ్యూహాలు, పాఠ్యప్రణాళిక పేరిట రూపొందిన ఈ పుస్తకం ఎంతో ఉపయోగకరమైనది. విద్యార్థులు, తల్లిదండ్రులు, ఉపాధ్యాయులు, పాఠశాల యాజమాన్యం, మానిటరింగ్ అధికారులు, మండల, జిల్లా విద్యాధికారులు, ఉపాధ్యాయ విద్యాబోధకులు, విద్యావేత్తలు మొదలైన వారందరూ తప్పనిసరిగా పరిశీలించవలసిన పుస్తకం ఇది. పిల్లలు నిర్ధారిత సామర్థాలు సాధించాలంటే ఉపాధ్యాయులు, విద్యాధికారులు, తల్లిదండ్రుల సమిష్టి కృషి అవసరం. ఈ సందర్భంలో విద్యారంగంతో సంబంధం కలిగిన వారందరికీ ఈ పుస్తకం ఒక కరదీపికలా ఉపయోగపడుతుంది. విజ్ఞానవంతమైన రేపటి సమాజాన్ని నిర్మించడానికి శాస్త్రీయ ఆలోచనలు కలిగిన విద్యార్థులు అవసరం. దేశాభివృద్ధికి విద్యార్థులకు అత్యంత ప్రధానమైన ఉత్పాదక వనరు. సమర్థవంతమైన పాఠశాలల నుండే సమర్థవంతమైన విద్యార్థులు రూపు దిద్దుకుంటారు కాబట్టే ఉపాధ్యాయులు సంపూర్ణ అవగాహనతో కృషిచేయవలసిన అవసరం ఉంది.

తేది :

స్థలం : హైదరాబాదు

రాష్ట్రవిద్య, పరిశోధన, శిక్షణ సంస్థ,
ఆంధ్రప్రదేశ్.

లోపలి పేజీల్లో...

1. పాఠ్యపుస్తకాల మార్పు – ఆవశ్యకత – నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు –

2. రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళికా చట్రం – 2011 –

3. విజ్ఞానశాస్త్ర స్వభావం –

4. విజ్ఞానశాస్త్రం బోధనా లక్ష్యాలు –

5. పాఠ్యప్రణాళిక – విద్యా ప్రమాణాలు –

6. బోధనా వ్యూహాలు –

7. బోధనాభ్యసన సామగ్రి – వనరులు –

8. ఉపాధ్యాయుని సంసిద్ధత –

9. నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం –

1 పాఠ్యపుస్తకాల మార్పు - ఆవశ్యకత - నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు

ప్రకృతి నిత్య చైతన్య శీలి. మనచుట్టూ ఉన్న ప్రపంచం నిరంతరం అనేక మార్పులకు గురవుతూ నూతన పోకడలు సృష్టిస్తూ ఉంటుంది. ప్రకృతిని పరిశీలించడం అర్థంచేసుకోవడం, కాపాడుకోవడం మన కర్తవ్యం కాబట్టి ఇక్కడ జరుగుతూ ఉండే మార్పుల్ని ఎప్పటికప్పుడు అర్థంచేసుకుంటుండం అవసరం అంటాడు ప్రఖ్యాత భారతీయ శాస్త్రవేత్త జగదీశ్‌చంద్రబోస్. ప్రాకృతిక సూత్రాలను అర్థంచేసుకుంటూ ఆవిష్కరించుకుంటూ ముందుకు సాగడం శాస్త్రవేత్తల పని అని అనుకుంటే వాటి గురించి తెలుసుకుంటూ సాగడం పాఠశాలల పనిగా గుర్తించారు విద్యావేత్తలు పాఠశాలలో నేర్పే చదువు ఎప్పుడో జరిగిన ప్రమాణాలు, పరిశీలనల సమాచారంతో నిండిపోయి ఉండేదిగా కాకుండా నిత్య చైతన్యవంతంగా ఉండాలి. విజ్ఞాన శాస్త్ర పాఠ్యప్రణాళికలు చాలాకాలంగా సవరణలకు నోచుకోలేదు. సమాచారంలో నిండిపోయి, ఆలోచించడానికి, ప్రశ్నించడానికి, చర్చించడానికి, అన్వేషించడానికి అవకాశంలేనివిగా మిగిలిపోయాయి. పిల్లల సంపూర్ణ వికాసానికి దోహదపడేవిగా ఉండాల్సిన పాఠ్యపుస్తకాలు, పాఠ్యప్రణాళికలో మార్పుచేయవలసిన అవసరం గురించి చర్చిద్దాం.

తరగతిగదిలో విద్యార్థి, ఉపాధ్యాయుడు ఇద్దరూ ఎంతటి ప్రాధాన్యత కలిగినవారో పాఠ్యపుస్తకం కూడా అంతటి ప్రాధాన్యత కలిగిన అంశమే. ప్రస్తుత కాలంలో పాఠశాలలో జరిగే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలన్నీ పాఠ్యపుస్తకంపై ఆధారపడి మాత్రమే నిర్వహించబడుతూ ఉంటున్నాయి. అంటే పాఠ్యపుస్తకంలోని అంశాన్ని వివరించడం. ప్రశ్నలు, సమాధానాలు రాయించడం వంటి ప్రక్రియలన్నీ పాఠ్యపుస్తకం ఆధారంగానే జరుగుతుంటాయి, అన్నవిషయం మనకందరికీ తెలిసినదే. ప్రస్తుత కాలంలో పాఠ్యపుస్తకం ఏ విధంగా ఉపయోగపడుతుంది? దాని పరిమితులు ఏమిటి? నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు రూపొందించవలసిన అవసరమేమిటో చర్చిద్దాం.

ప్రస్తుత పాఠ్యపుస్తకాలను ఎలా వినియోగిస్తున్నాం:

- ప్రస్తుత పాఠ్యపుస్తకాలు సమాచారానికి ప్రాధాన్యతనిచ్చేవిగా ఉన్నాయి.
- సిలబస్ పేరుతో కుప్పలు తెప్పలుగా సమాచారంతో నింపివేయబడ్డాయి.
- పాఠశాల పనిదినాలకు, సిలబస్‌కు పొంతనలేకుండా రూపొందించినవి ఉండడం వల్ల సకాలంలో పూర్తిచేయడానికి వీలుగాలేవు.
- బట్టీ విధానాన్ని ప్రోత్సహించేవిగా ఉన్నాయి.

- ఆధునికంగా వస్తున్న మార్పులు, పరిశోధన ఫలితాలను అందిపుచ్చుకోడానికి అనుకూలంగా లేవు.
- విజ్ఞానశాస్త్ర స్వభావాన్ని కలిగిఉన్నట్లు కనిపిస్తున్నప్పటికీ పిల్లలో ఆలోచనలు రేకెత్తించడానికి, ప్రశ్నించడానికి, పరిశీలనలద్వారా, పరిశోధనల ద్వారా నేర్చుకోవడానికి ప్రాధాన్యతనిచ్చేవిగా లేవు.
- విజ్ఞానశాస్త్ర తరగతిగదికి – ప్రయోగశాలకు సంబంధం లేనంతగా బోధనా ప్రక్రియలు మారిపోవడానికి కారణమవుతున్నాయి.
- విస్తృతంగా ఉన్న సమాచారం – భావనలు అర్థంచేసుకోవడానికి, వివరించడానికి ఉపాధ్యాయులు సైతం ఇబ్బందులు ఎదుర్కొనేలా ఉన్నాయి.
- పాఠ్యపుస్తకంలోని భావనలను అన్నింటిని పిల్లలకు అర్థమయ్యేలా విస్తృతంగా వివరించడానికి, బోధించడానికి సమయం సరిపోకపోవడంవల్ల పాఠ్యబోధన అంటే ప్రశ్నలకు సమాధానాలు చెప్పకుండా మారిపోయింది.
- పిల్లల్ని పరీక్షలకు సంసిద్ధుల్ని చేయడమే బోధన పరమార్థంగా మారడంవల్ల మార్కులు సాధించేందుకు, ర్యాంకులు పొందేందుకు ప్రయత్నించడమే తప్ప విషయ పరిజ్ఞానం అందించడం అనవసరపు అంశంగా మారిపోయింది.
- పాఠం మొత్తం నేర్చుకోవడం, అర్థంచేసుకోవడం స్థానంలో ఏవో కొన్ని ప్రశ్నలు బట్టీపట్టడంగా సైన్స్ బోధన మారిపోయింది.
- ప్రశ్నల నిధులు, గైడులు ముందుకొచ్చి పాఠ్యపుస్తకం అవసరంలేని అంశంగా మారిపోయింది.

నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు ఎందుకు?

జాతీయ విద్యా ప్రణాళికా చట్రం 2005, విద్యాహక్కుచట్రం 2009, రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళిక పరిధి పత్రం 2011 చేసిన సూచనల మేరకు పాఠ్యపుస్తకాలను మార్పుచేసుకోవలసిన అవసరం ఏర్పడింది. విజ్ఞానశాస్త్రాల పేరిట ఇంతవరకు పాఠశాలలో అమలవుతున్న పాఠ్యపుస్తకాలు పిల్లలు సొంతంగా చేస్తూ, పరిశీలిస్తూ, అన్వేషిస్తూ, సమస్యా పరిష్కారాలు కనుగొంటూ, సాధారణీకరించుకుంటూ నేర్చుకొనేందుకు అనువుగా లేనందున, సిలబస్ పేరిట పాఠ్యాంశాల పరిధిని విస్తృతం చేసుకుంటూ పోయినందున పాఠ్యపుస్తకాలను తిరిగి రూపొందించుకోవలసిన అవసరం ఏర్పడింది

ఎలా ఉండాలి – లక్షణాలు:

నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు రూపొందించుకోవడంలో క్రింది అంశాలు దృష్టిలో ఉంచుకోవడం జరిగింది.

- రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళిక పరిధి పత్రం పరస్పరాధారితమైన, ఆలోచనాత్మకమైన, విలువలతోకూడిన విద్యాప్రణాళికను ప్రతిపాదించింది. కాబట్టి పాఠ్యప్రణాళిక, పాఠ్యాంశాలు, బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు, మూల్యాంకనం మొదలైన అంశాలన్నీ వాటిని ప్రతిబింబించేలా ఉండాలి.
- విద్యార్థులు తమతోటి విద్యార్థులతో, ఉపాధ్యాయులతో, సామగ్రితో పరస్పరం ప్రతిచర్య జరుపుతూ, చర్చిస్తూ నేర్చుకునేందుకు వీలుగా ఉండాలి.

- పాఠ్యాంశంలో వివరించే అంశాలు పిల్లలు అనుభవాలకు దగ్గరగా ఉండి నూతన జ్ఞానం సృష్టించుకునేందుకు అనువుగా ఉండాలి. 8,9 తరగతుల స్థాయిలో విద్యార్థులు అమూర్త భావనలను కూడా అర్థంచేసుకోగలరు. కాబట్టి చలనము, ఉష్ణము, ప్రత్యుత్పత్తి, కణజాలాలు మొదలైన అంశాలను పరిచిత సందర్భాలతో ప్రారంభించి లోతైన విశ్లేషణల ద్వారా భావనలు అర్థం చేసుకోవడానికి వీలుకలిగేలా రూపొందించాలి.
- పిల్లలు వివిధ విజ్ఞానశాస్త్ర భావనలను ప్రయోగాలు చేయడం, పరిశీలించడం, తార్కిక కారణాలను విశ్లేషించడం ద్వారా సాధారణీకరించుకోవడానికి అనువుగా ఉండేలా కృత్యాలు కల్పించాలి.
- ప్రయోగశాలలో పనిచేయడం, క్షేత్రపరిశీలనలు చేయడం, నివేదిక రూపొందించడం కాలక్షేపం కార్యక్రమాలుగా పరిగణింపబడుతున్నాయి.
- సైన్స్ ఎగ్జిబిషన్‌లు, మేళాలు, ఫెయిర్‌లు మొదలైనవన్నీ కేవలం ప్రదర్శనా కార్యక్రమాలుగా నిర్వహించబడుతున్నాయేతప్ప పిల్లల్లో పరిశోధనా దృక్పథాన్ని పెంపొందించేందుకు వీలుగా పాఠ్యపుస్తకాల ఉపయోగపడడం లేదు.
- సైన్స్ తరగతిలో పిల్లలు పాఠ్యగ్రంథాన్ని చదవడం దాదాపుగా నిషేధించినట్లయింది. దాని స్థానంలో క్వశ్చన్ బ్యాంకులు, గైడులు ఆక్రమించినాయి.
- చేస్తు, నేర్చుకోవడానికి, కృత్యాలు, ప్రయోగాలు నిర్వహించడానికి పాఠ్యపుస్తకంలో కొన్ని అంశాలున్నప్పటికి వాటిని నిర్వహించడానికి ఉపాధ్యాయులు చొరవ చూపకపోవడంవల్ల విజ్ఞానశాస్త్ర తరగతి ఇతర సబ్జక్టులకు తేడా లేకుండా పోయింది.
- ఎక్కువమంది ఉపాధ్యాయులు పాఠాన్ని చదివి వినిపించి, వివరించగా లేదా నల్లబల్లమీద ముఖ్యాంశాలు రాసి, బొమ్మలు గీసి వివరించడం మాత్రమే చేస్తున్నారు. ఇందువల్ల పాఠ్యపుస్తకం యొక్క ప్రాధాన ఉద్దేశ్యం నీరుకారిపోయింది.
- పాఠం చివరలో ఉన్న ప్రశ్నలకు పిల్లలు సొంతంగా జవాబులు రాసుకోవడానికి అవకాశం కల్పించకుండా ఉపాధ్యాయుడే చెప్పడం, పాఠ్యపుస్తకంలో గుర్తులు పెట్టించి రాయమనడం లేదా గైడులు క్వశ్చన్ బ్యాంకులు, వర్క్‌బుక్‌లలో చూసి రాయమనడం అనే కార్యక్రమానికి పరిమితమై పోయింది.
- పాఠ్యపుస్తకం విశ్లేషణాత్మకంగా నేర్చుకునే విధానాన్ని వదిలేసి బట్టీ పట్టే అంశంగా మారిపోయింది.
- కృత్యాలలో పాల్గొనడం ద్వారా ప్రయోగాలు చేయడం ద్వారా విభిన్న ప్రత్యామ్నాయాలను పరీక్షించడం ద్వారా నూతన జ్ఞానాన్ని సృష్టించుకోగలగాలి.
- తరగతిగదిలో ఉపాధ్యాయుడు చెప్పేవాడుగా, విద్యార్థి వినేవాడుగా మాత్రమే ఉండరాదు. పిల్లలు విషయాంశాలపై లోతైన ఆలోచనలకు వీలుకలిగించేలా వివిధ రకాలుగా ప్రశ్నించగలగాలి. ఇందుకోసం పాఠ్యపుస్తకంలో సమాచారాన్ని నింపడం కాకుండా విషయంపై చర్చించి, ప్రశ్నించేందుకు అవకాశం ఉండేలా పాఠాలు రూపొందాయి.
- విజ్ఞానశాస్త్రమంటే ఉపాధ్యాయుడు పాఠం చెప్పేటప్పుడు పుస్తకం చూడరాదు. చదవరాదు అనే అపోహను తొలగిస్తూ పిల్లలు పాఠ్యపుస్తకం కూలంకషంగా, నిశితంగా చదివేందుకు, చర్చించేందుకు తద్వారా భావనను అర్థంచేసుకునేందుకు వీలుగా రూపొందింది.

- ఉన్నత తరగతులలో సంక్లిష్ట భావనలు వివరించవలసి వచ్చినప్పటికి వాటిని నిజజీవిత సందర్భాలతో అనుసంధానిస్తూ పరిసరాలతో, ప్రకృతితో మమేకం చేస్తూ నేర్పేలా ఉండడం. దీనివల్ల విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని సమాజ శ్రేయస్సుకు సంబంధించిన విభాగంగా కూడా పిల్లలు అర్థంచేసుకోవడానికి వీలుగలుగుతుంది.
- పాఠ్యపుస్తకంలో చర్చించే అంశాలు, నిర్వహించే కృత్యాలు అన్నిసార్లు నిర్దిష్టమైన సమాధానాన్ని ఇచ్చేవిగా కాకుండా ఉండాలి. ఓపెన్ ఎండెడ్ కృత్యాలు ఇవ్వడం ద్వారా పిల్లలు వ్యక్తిగతంగా ఆలోచంచడానికి, రాయడానికి అవకాశం కలుగుతుంది. కాబట్టి 'ఆలోచించండి చర్చించండి' వంటి శీర్షికలతో కృత్యాలు ఇవ్వడం జరిగింది.
- ఒక విషయంలో సమాచారం అర్థంచేసుకోవడానికి ఇతర సబ్జక్టుల సమాచారం కూడా అవసరమవుతుంది. కాబట్టి భౌతిక, జీవశాస్త్రాల పాఠ్యాంశాలు గణితం, సాంఘికశాస్త్రం, భాషలలోని పాఠాలతో సంబంధం కలిగినవిగా ఉండాలి. ఇందుకోసం విపత్తుల నివారణ, ఆకాశం, నక్షత్రాలు, వ్యవసాయ–పంటలు మొదలైన పాఠాలు సాంఘికశాస్త్రంతో సమ్మిళితంచేసి చెప్పబడ్డాయి.
- పాఠం మధ్యలోను, చివర పిల్లలు తమనుతాము అంచనావేసుకోవడానికి అనువుగా ప్రశ్నలు ఉన్నాయి.
- పాఠ్యవిషయాన్ని విశ్లేషించడానికి ప్రశ్నలు అడగడం ఎంతగానో ఉపయోగపడుతుంది. కాబట్టి దీనికి అనుకూలంగా ప్రతి పాఠంలో పిల్లలు ప్రశ్నించడానికి, ఆలోచించడానికి అవకాశం కలిగేలా పాఠ్యాంశాలు రూపొందించారు.
- చాలా సందర్భాలలో పిల్లలే సమాదానాలు అన్వేషించడానికి, కనుక్కొనడానికి వీలుగా కృత్యాలు రూపొందించారు.
- పాఠ్యపుస్తకాలలో ఇచ్చిన కృత్యాలు, విద్యార్థులు చేసిన పరికల్పనలు, నిర్ధారించుకోవడానికి, సరిచూసుకోవడానికి దోహదపడేవిగా ఉన్నాయి.
- 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.
- పాఠంలో ఉన్న విషయంతోపాటు అదనంగా పరిశీలించడానికి, తెలుసుకోవడానికి అనువుగా మీకు తెలుసా, చదువు–ఆనందించు, అనుబంధం మొదలైన అంశాలు పొందుపరిచారు.

నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు ప్రధానంగా పిల్లలు అమూర్త భావనలనుసైతం అర్థంచేసుకోవడానికి పరిశీలనలను, పరిశోధనలద్వారా నేర్చుకోవడానికి ఉపయోగపడేవిధంగా రూపొందించారు. చూస్తూ నేర్చుకోవడంవల్ల విజ్ఞానశాస్త్ర భావనలపట్ల స్పష్టమైన అభిప్రాయాన్ని ఏర్పరచుకోవడంతోపాటు, తాము నేర్చుకున్న విషయాలను దైనందిన జీవితంలో ఎదురయ్యే సమస్యలను పరిష్కరించుకోవడానికి సమర్థవంతంగా వినియోగించకలిగిన నైపుణ్యాలు పొందుతారు. విజ్ఞానశాస్త్రం నేర్చుకోవడంద్వారా పిల్లలు ప్రకృతిపట్ల, పర్యావరణంపట్ల అవగాహన కలిగి శాస్త్రీయ వైఖరులు కలిగిన వారుగా ఎదగడానికి నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు ఎంతో ఉపయోగపడతాయి.

2

రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళిక చట్రం-2011

(సంక్షిప్త సారాంశం)

నేపథ్యం :

చదువుకోవడం అనేది ఒకప్పుడు గౌరవప్రదమైన కార్యక్రమం. కానీ ప్రస్తుతం అది ఒక ప్రాథమిక హక్కు. ఎలిమెంటరీ స్థాయివరకు బడిఈడు పిల్లలందరు నాణ్యమైన విద్యను పొందడం **"ఉచిత నిర్బంధ విద్యాహక్కు చట్టం 2009 (RTE-2009)"** ప్రకారం ప్రాథమిక హక్కుగా మారింది. విభిన్న సంస్కృతులు, భాషావైవిధ్యత కల్గిన మనదేశంలో **అందరికీ విద్య**ను అందించడం గురించి భారత రాజ్యాంగం స్పష్టంగా పేర్కొంది. గత ఆరు దశాబ్దాలుగా అందరికీ విద్యను అందించడానికి మనదేశంలో ఎన్నో పథకాలు, కార్యక్రమాలు అమలు జరిగాయి. జరుగుతున్నాయి కూడా! అయినప్పటికీ ఇంకనూ సవాళ్ళు తెరముందుకు వస్తూనే ఉన్నాయి. బాలకార్మికత, బడిబయట పిల్లలుండడం; నాణ్యతాలోపం; జవాబుదారీతనం లోపించడం; యాంత్రికమైన బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు, ప్రమాణాల పేరుతో అధిక సమాచార భారంతో బరువెక్కిన పాఠ్యపుస్తకాలు, ఒత్తిడి, ఆందోళన, మార్కులు, ర్యాంకులకు పరిమితమౌతున్న మూల్యాంకన విధానలు, లేనివారు ఇంకోరకమైన చదువులు పొందుతున్న విద్యావాతావరణం, మౌళిక వసతుల కొరత మొదలగు సవాళ్ళను మనం గమనించవచ్చు. ***మన రాష్ట్రంలోని పరిస్థితి కూడా ఇందుకు విభిన్నంగా ఏమీలేదు. వీటికితోడు ప్రభుత్వ పాఠశాలల్లో పిల్లల సంఖ్య తగ్గుముఖం పట్టడం, సమాచారాన్ని జ్ఞాపకముంచుకోవడాన్నే జ్ఞానంగా భావించడం, గిరిజనులు, అల్పసంఖ్యాకవర్గాలు, బాలికలు మొదలగు వర్గాలు ఇతర వర్గాలతో సమానంగా విద్య పొందలేకపోవడమనే అదనపుసమస్యలు కూడా ఉన్నాయి.***

ఇలాంటి పరిస్థితులను అధిగమించడానికి భారత ప్రభుత్వం జాతీయ స్థాయిలో జాతీయ విద్యాప్రణాళిక చట్రం-2005 (NCF-2005) ను "భారంలేని విద్య" (Learning without burden) అనే నివేదిక ఆధారంగా రూపొందించింది. పిల్లల చదువులు బట్టీ విధానాలకు పరిమితం కాకుండా, అర్థవంతంగా మారాలని, నేర్చుకొన్న జ్ఞానాన్ని నిత్యజీవితంలో వినియోగించాలని, నేర్చుకోవడమనేది పాఠ్యపుస్తకాలకే పరిమితం కారాదని, ఆందోళన, పోటీతత్వం వినియోగించాలని, నేర్చుకోవడమనేది పాఠ్యపుస్తకాలకే పరిమితం కారాదని, ఆందోళన, పోటీతత్వం అధిగమించేలా పరీక్షల విధానాలను సంస్కరించాలని జాతీయ విద్యా ప్రణాళిక చట్రం 2005 సూచించింది.

ఈ అంశాలతోపాటు పిల్లలందరు నాణ్యమైన విద్యను పొందడాన్ని చట్టబద్ధం చేస్తూ ఉచిత నిర్బంధ విద్యాహక్కు చట్టం 2009 (Right to Education Act-2009) అమలులోకి వచ్చింది. పాఠశాల విద్యలో కీలకమైన వ్యక్తులు ఉపాధ్యాయులు. ఉపాధ్యాయ నిర్మాణం పైననే నాణ్యమైన విద్య ఆధారపడి ఉంటుందని ఉపాధ్యాయ విద్య జాతీయ విద్యా ప్రణాళిక చట్రం 2010ని (NCFTE-2010) జాతీయ ఉపాధ్యాయ విద్యా సంస్థ (NCTE) రూపొందించింది.

భారంలేని విద్య నివేదిక, జాతీయ విద్యా ప్రణాళిక చట్రం (MCF-2005), విద్యాహక్కు చట్టం (RTE-2009), జాతీయ ఉపాధ్యాయ విద్య ప్రణాళిక చట్రం (NCFTE)-2010 ప్రతిపాదనలు, మార్గదర్శకాలను పరిశీలించినప్పుడు మన రాష్ట్రంలోని పాఠశాల విద్యలో సంస్కరణలు చేపట్టడం అత్యవసరమని భావించారు. ఇందుకోసం మనరాష్ట్రంలో కూడా రాష్ట్ర విద్యాప్రణాళిక చట్రం-2011 (State Curriculum Frame Work-2011) ను రూపొందించడానికి జాతీయస్థాయి విషయనిపుణులు, ఉపన్యాసకులు, ఉపాధ్యాయులు, స్వచ్ఛంద సంఘాల సభ్యులు, విశ్వవిద్యాలయ ఆచార్యులు మొదలగు వారితో సలహా సంఘాన్ని, స్టీరింగ్ కమిటీని రాష్ట్రప్రభుత్వం ఏర్పాటుచేసింది. అట్లే వివిధ సబ్జక్టులు, సహపాఠ్య అంశాలకు చెందిన 18 అంశాలలో ప్రస్తుత పరిస్థితిని విశ్లేషించి ప్రతిపాదనలతో ఆధారపత్రాలను రూపొందించడానికి ఒక్కొక్క అంశానికి ఒక్కో ఫోకస్ గ్రూపును కూడా నియమించింది.

వాటి వివరాలు :

విద్యా విషయక ఆధారపత్రాలు (Position Papers on Subject Areas):

1.1. భాష-భాషాబోధన - ఆధారపత్రం (Position Paper on Language and Language Teaching)

1.2. ఆంగ్లబోధన - ఆధారపత్రం (Position Paper on English Teaching)

1.3. విజ్ఞానశాస్త్ర విద్య - ఆధారపత్రం (Position Paper on Science Education)

1.4. గణిత విద్య - ఆధారపత్రం (Position Paper on Mathematics Education)

1.5. సాంఘికశాస్త్ర విద్య - ఆధారపత్రం (Position Paper on Social Science Education)

1.6. కళా విద్య - ఆధారపత్రం (Position Paper on Art Education)

వ్యవస్థాపర సంస్కరణలు (Position Papers on Systemic Reforms):

2.1. విద్యా లక్ష్యాలు - ఆధారపత్రం (Position Paper on Aims of Education)

2.2. వ్యవస్థాపర సంస్కరణలు - ఆధారపత్రం (Position Paper on Systemic Reforms)

2.3. ఉపాధ్యాయ విద్య - ఉపాధ్యాయ వృత్తిపర అభివృద్ధి - ఆధారపత్రం (Position Paper on Teacher Education and Teacher Professional Development)

2.4. అభ్యసనం కొరకు మూల్యాంకనం - ఆధారపత్రం (Position Paper on Assessment of Learning)

2.5. విద్యా సాంకేతిక - ఆధారపత్రం (Position Paper on Education Technology)

2.6. విద్యాప్రణాళిక - పాఠ్యపుస్తకాలు - ఆధారపత్రం (Position Paper on Curriculum and Text books)

రాష్ట్ర సంబంధిత ముఖ్యమైన అంశాలు (Position Papers on State Concerns):

3.1. విభిన్న వర్గాల విద్య (ఎస్.సి., ఎస్.టి., మైనార్టీ – బాలికలు – సమ్మిళిత విద్య) – ఆధారపత్రం
(Position Paper on Education for Diversities - S.C., S.T., Minority, Girls, Inclusive)

3.2. ఆరోగ్య – వ్యాయామ విద్య – ఆధారపత్రం (Position Paper on Health and Physical Education)

3.3. బాల్యారంభ విద్య – ఆధారపత్రం (Position Paper on Early Childhood Education)

3.4. పని మరియు విద్య – ఆధారపత్రం (Position Paper on Work and Education)

3.5. నైతికత – విలువలు – మానవ హక్కులు – ఆధారపత్రం
(Position Paper on Ethics, Values and Human Rights)

రాష్ట్ర విద్యాప్రణాళిక చట్రం 2011ని మరియు 18 ఆధారపత్రాలను రూపొందించడానికి ఈ కింది నివేదికలను పరిగణనలోకి తీసుకున్నారు. అవి.

- భారత రాజ్యాంగ ప్రవేశిక మరియు 73, 74వ రాజ్యాంగ సవరణలు.
- జాతీయ విద్యా ప్రణాళిక చట్టం 2005 (NCF-2005)
- భారత ప్రభుత్వ నివేదిక – భారంలేని విద్య (GOI - Report on Learning without burden)
- ఉచిత నిర్బంధ విద్యాహక్కు చట్రం 2009 (RTE-2009)
- ఉపాధ్యాయవిద్య జాతీయ విద్యా ప్రణాళిక చట్రం 2010 (NCFTE-2010)
- జాతీయ విజ్ఞాన కమీషన్ ప్రతిపాదనలు (National Knowledge Commission Recomendations)

పై నివేదికలకు చెందిన ప్రతిపాదనల ఆధారంగా రాష్ట్ర విద్యాప్రణాళిక చట్రం 2011 కింది సూత్రాలను ప్రతిపాదించింది. వీటి ఆధారంగానే వివిధ సబ్జక్టులు, సహపాఠ్య అంశాలకు చెందిన ఆధారపత్రాలను, సిలబస్‌ను, విద్యాప్రమాణాలను రూపొందించారు. అట్లే పాఠ్యపుస్తకాలను ఆధునీకరించి, మూల్యాంకనం మరియు పరీక్షల్లో సంస్కరణలు చేపడతారు.

ఈ క్రమంలో APSCF-2011 ప్రతిపాదించిన రాష్ట్ర దృక్పథాన్ని (Prespectives of the State) మరియు APSCF-2011 కీలకసూత్రాలను (Key Priniples) ను పరిశీలిద్దాం.

మన రాష్ట్ర దృక్పథం (Perspective of the State) :

- విద్య యొక్క ప్రాథమిక ఉద్దేశ్యం పిల్లలందరినీ బాధ్యతాయుతమైన హేతుబద్ధమైన, పౌరులుగా (Responsible and Rational Citizens) తయారుచేయడం. విద్యాలక్ష్యాలు దీనిపై ప్రధానంగా దృష్టిసారించడం. అట్లే పిల్లలు తమ సంస్కృతి, సాంప్రదాయాలు, వారసత్వాన్ని ప్రశంసిస్తూ, సామాజిక మార్పుకు దోహదపడే వ్యక్తులుగా పిల్లలను తీర్చిదిద్దడం.
- విద్యా ప్రణాళిక రూపకల్పనలో పిల్లల అవసరాలు, కోరికలు కేంద్రబిందువులుగా ఉండడం.

- పిల్లలు నేర్చుకోవడంలో ఒక జ్ఞానాత్మక క్రమం (Cognitive sequence in learning) ఉంటుంది. విద్యాప్రణాళికను ఈ క్రమంలో మరియు పిల్లల మానసికస్థాయిల ఆధారంగా రూపొందించడం. ఫలితాలకంటే కూడా వాటిని పొందే ప్రక్రియలను పరిపుష్టి చేయడానికి అధిక ప్రాధాన్యతనివ్వడం. దీనివల్ల పిల్లలు కేవలం సమాచారాన్ని జ్ఞాపకముంచుకోవడం కంటే వాటిని అర్థవంతంగా పొందడం, విశ్లేషించడం వంటి నైపుణ్యాలను పొందుతారు.
- జ్ఞానమనేది (knowledge) సమగ్రమైంది. దీన్ని వివిధ సబ్జక్టుల పేరుతో విడదీసి ముక్కలు ముక్కలుగా అందించడమనేది కృత్రిమమైనది. జ్ఞానమనేది జ్ఞానాత్మక సామర్థ్యాలతో (Cognitive abilities) కూడినదనేది నిర్వివాదాంశం. ఒకే అంశాన్ని వివిధ లక్ష్యాల సాధనకోసం అనగా భాషా సామర్థ్యాల సాధనలో, గణిత సామర్థ్యాల సాధనలో, సామాజిక స్పృహను పెంపొందించడానికి, తార్కిక ఆలోచనలను వృద్ధిపరచడానికి, విశ్లేషణలు మరియు నిర్ధారణలు చేయడానికి వినియోగించవచ్చు.
- విద్యాప్రణాళిక అనేది గతిశీలమైనది (Dynamic). ఇది పాఠ్యపుస్తకాలకే పరిమితం కారాదు. ఇది పరిసరాలు, బాహ్యప్రపంచంతో అనుసంధానమై పిల్లలు, ఉపాధ్యాయుల సృజనాత్మకతను పెంచడానికి దోహదపడాలి.
- విద్యా ప్రణాళికతోపాటు, విద్యా పరిపాలన, పాఠశాలకు చెందిన అన్ని కార్యకలాపాలలో వికేంద్రీకరణను (Decentralisation) అమలుచేయడం.

APSCF-2011 మౌలిక సూత్రాలు (Key principles):

- పిల్లలు తమకున్న సహజమైన శక్తిసామర్థ్యాల ఆధారంగా నేర్చుకునేలా ప్రధానంగా దృష్టిపెట్టడం.
- పిల్లల భాష మరియు సమాజంలోని వివిధ రకాలైన జ్ఞాన వ్యవస్థలను గౌరవించడం, వాటిని అభ్యసనంలో వినియోగించడం.
- జ్ఞానాన్ని బడిబయటి జీవితంతో అనుసంధానం చేయడం.
- బట్టీ విధానాలకు స్వస్తిపలకడం. వాటికి బదులుగా పరస్పర ప్రతిచర్యలు (Interactions), ప్రాజెక్టుపనులు, అన్వేషణలు (Explorations), ప్రయోగాలు, విశ్లేషణలు వంటి పద్ధతుల ద్వారా పిల్లలు అర్థవంతంగా నేర్చుకోవడం.
- నేర్చుకోవడాన్ని పాఠ్యపుస్తకాలకే పరిమితం చేయకుండా, పిల్లల సమగ్ర అభివృద్ధికోసం విద్యాప్రణాళిక తగిన అవకాశాలు కల్పించడం. ఇందుకనుగుణంగా పాఠ్యపుస్తకాలలో మార్పులు చేర్పులు చేపట్టడం.
- నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకాన్ని (Continuous Comprehensive Evaluation) అమలుచేయడం ద్వారా పరీక్షలను సరళీకరించి, బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో అంతర్భాగం చేయడం. పిల్లలు ఎంత నేర్చుకున్నారని తెలుసుకోడానికి మూల్యాంకనం చేయడానికి బదులు పిల్లలు నేర్చుకోడానికి దోహదపడేలా మూల్యాంకన విధానాలను సంస్కరించడం (Assessment for Learning).
- పాఠ్యప్రణాళికలోని విభిన్న అంశాలను సమ్మిళితంచేస్తూ, అర్థవంతంగా నేర్చుకోడానికి వీలుగా సామాజిక నిర్మాణాత్మక (Social Constructivism) విధానాలను, తులనాత్మక / విమర్శనాత్మక (Critical Pedagogy) బోధనా విధానాల ఆధారంగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను నిర్వహించడం.
- పిల్లల సంస్కృతి, అనుభవాలు, స్థానిక అంశాలకు తరగతి గదిలో ప్రాధాన్యత కల్పించడం.

రాష్ట్ర దృక్పథం మరియు కీలక సూత్రాల ఆధారంగా రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళిక చట్రం 2011 ను రూపొందించారు. ఇది కింది అంశాలలో మార్పులను చేర్పులను ప్రతిపాదించింది.

పాఠ్యపుస్తకాలు :

ఇప్పటి వరకు రూపొందిన పాఠ్యపుస్తకాలు సుమారు 10 సంవత్సరాలకొకసారి మార్పులు చేర్పులకులోనైనవి. ఐతే మౌళికమైన మార్పులు నామమాత్రంగానే చోటుచేసుకున్నాయని చెప్పవచ్చు. అట్లే పాఠ్యపుస్తకాల రూపకల్పనకు ఆధారమైన విద్యాప్రణాళిక చట్రం లేదా సబ్జక్టుల వారీగా ఆధారపత్రాలుగానీ గతంలో రూపొందించలేదు. దీనివల్ల పాఠ్యపుస్తకాలలో పాఠ్యాంశాలు మారినవేగాని, విషయఅమరికలో, అభ్యాసాలలో వైవిధ్యత చోటుచేసుకోలేదు. అట్లే పాఠశాల విద్యకు చెందిన సబ్జక్టుల ద్వారా ఆశించే లక్ష్యాలు లేదా సబ్జక్టుల స్వభావం, పిల్లల స్వభావం వంటివి పాఠ్యపుస్తకాల రూపకల్పనలో పూర్తిగా పరిగణనలోకి తీసుకోలేదు. అట్లే పాఠ్యపుస్తకాలు ప్రమాణాల పేరుతో అధిక సమాచారంతో నిండి బరువెక్కినాయి. గణితం, విజ్ఞానశాస్త్రం వంటి సబ్జక్టులలో పై తరగతులలోని అంశాలు కింది తరగతులలో చేరాయి. ఇది మానసికంగా కూడా పిల్లలకు భారమైంది. ఐతే రాష్ట్రంలో అమలుజరిగిన APPEP, DPEP వంటి కార్యక్రమాలవల్ల ప్రాథమిక తరగతుల పాఠ్యపుస్తకాలలో కొంతవరకు మార్పులు చోటుచేసుకున్నా ఇది NCF-2005, RTE-2009, APSCF-2011 ప్రకారం మరింత సమగ్రంగా మారాల్సిన అవసరం ఉంది.

రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళిక చట్రం-2011 వీటిని అధిగమించి అర్థవంతమైన పాఠ్యపుస్తకాలను రూపొందించడానికి కింది ప్రతిపాదనలు చేసింది.

- భాష, గణితం, విజ్ఞానశాస్త్రం, సాంఘీకశాస్త్రం వంటి సబ్జక్టులలో పాఠ్యపుస్తకాలు రూపొందించడానికి సబ్జక్టువారీగా ఆధారపత్రాలు ఉండాలి.
- పాఠ్యపుస్తకాలు పిల్లల్ని ఆలోచింపచేసేలా, పిల్లలు తమకున్న సహజమైన శక్తి సామర్థ్యాలు వినియోగించి నేర్చుకోడానికి దోహదపడాలి.
- పాఠ్యపుస్తకాలు సమాచారంతో బరువెక్కకుండా, పిల్లలే సమాచారాన్ని సేకరించేలా, ఆ సమాచారాన్ని విశ్లేషించేలా నిర్ధారణలుచేసేలా అవకాశం ఉండాలి.
- పిల్లలు జ్ఞానాన్ని నిర్మించుకోడానికి పాఠ్యపుస్తకాలు తోడ్పడాలి. ఆ జ్ఞానాన్ని నిత్యజీవితంలో వినియోగించడానికి అవకాశం ఉండాలి.
- పిల్లలు కేవలం పాఠ్యపుస్తకాలకే పరిమితం కాకుండా, అదనపు అభ్యసనం కోసం సంప్రదింపుగ్రంథాలు, మ్యాగజైన్లు, పత్రికలు, సామగ్రి, సమాజ సభ్యులతో పరస్పర ప్రతిచర్యలు జరిగేలా పాఠ్యపుస్తకాలు అవకాశం కల్పించాలి.
- పాఠ్యపుస్తకాలలోని భాష సరళంగా మారాలి. నేర్చుకోడానికి భాష ఒక అవరోధంగా ఉండరాదు. బహుభాషత్వాన్ని (Multilinguality) పరిగణనలోకి తీసుకోవాలి.
- పాఠ్యపుస్తకాలలోని పాఠ్యాంశాలు లింగ వివక్షతకు తావివ్వరాదు. పిల్లల ఆత్మవిశ్వాసం పెంచేలా, ఆలోచింపజేసేలా, మానవ హక్కుల పట్ల స్పృహ పెంచేవిగా ఉండాలి. ఇందుకోసం ఆలోచనా నైపుణ్యాలు అనగా ప్రతిస్పందించడం (Reflection), విమర్శనాత్మకంగా ఆలోచించడం (Critical thinking), బహుకోణాల్లో ఆలోచించడం (Dialectical thinking), సృజనాత్మకంగా ఆలోచించడం (Creative thinking), భావప్రసారనైపుణ్యాలు (Communication Skills) వంటివి పెంపొందించాలి.
- స్థానిక కళలు, సంస్కృతి, ఉత్పాదక కార్యకలాపాలు, స్థానిక అంశాలు మొదలగునవి పాఠ్యాంశాలుగా ఉండాలి.
- ఆయా సబ్జక్టులకు నిర్ధారించిన విద్యాప్రమాణాలు (Academic Standards), ఆశించిన అభ్యసన ఫలితాలు (Expected learning outcomes) సాధించడానికి వీలుగా అభ్యాసాలు ఉండాలి.
- కృత్యాలు, ప్రాజెక్టుపనులు, అన్వేషణలు, ప్రయోగాలు, బహువిధాలైన సమాధానాలు వచ్చే ప్రశ్నలు (Open ended questions), క్రీడలు, పజిల్స్ మొదలగు వాటి రూపంలో ఆలోచింపజేసే అభ్యాసాలు ఉండాలి.

- పిల్లలు వ్యక్తిగతంగా, జట్టుపనుల్లో పాల్గొనడం ద్వారా, పూర్తితరగతి ద్వారా నేర్చుకునేలా అభ్యాసాలు ఉండాలి (Individual, group, whole class activities).
- పిల్లలు సహపాఠ్యాంశాలైన మానవతావిలువలు, నైతికత, కళలు, ఆరోగ్యం, పని మొదలగు అంశాలను కూడా గ్రహించడానికి వీలుగా పాఠ్యపుస్తకాలలోని పాఠ్యాంశాలు మరియు అభ్యాసాలు ఉండాలి.
- పాఠ్యపుస్తకాలు కింది తరగతులకు చెందిన కనీస సామర్థ్యాల పునశ్చరణకు అవకాశం కల్పిస్తూనే, తరగతి సామర్థ్యాలు సాధించడానికి మరియు పై తరగతులకు చెందిన అంశాలకు అనుసంధానించేలా ఉండాలి.
- పాఠ్యపుస్తకాలు ఆకర్షణీయంగా, అందంగా ఉండాలి. నాణ్యమైన పేపరు, ముద్రణ, చిత్రాలతోకూడి ఉండాలి.

బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు (Teaching Learning Processes):

బట్టీపట్టడం, వల్లెవేయడం, పుస్తకాలు, గైడ్లు, ప్రశ్నల బ్యాంకులలోని అంశాలను ఎత్తిరాయడం, లేదా యాంత్రికంగా చదవడం వంటి యాంత్రికమైన విధానాలకు బదులు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు పిల్లలు అర్థవంతంగా నేర్చుకోడానికి దోహదపడాలి. ఇందుకోసం APSCF 2011 కింది ప్రతిపాదనలు చేసింది.

- పరస్పర ప్రతిచర్యలు (Interactions), స్వీయవ్యక్తీకరణ (Self Expression), ప్రశ్నించడం (Questioning), వంటివి బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలలో కీలకం కావాలి.
- ప్రయోగాలు, అన్వేషణలు, కృత్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు, క్రీడలు మొదలగునవి బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో అంతర్భాగం కావాలి.
- బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలంటే ఉపాధ్యాయులు వివరించడం లేదా చదివి విన్పించడం కాదు. పిల్లలు నేర్చుకోడాన్ని ప్రేరేపించేలా, పాల్గొనేలా ఉండాలి. అవసరమగు సామాగ్రిని ఉపయోగించాలి. అందుబాటులో ఉంచాలి. అభ్యసన వాతావరణాన్ని కల్పించాలి.
- పిల్లలు వ్యక్తిగతంగా, తోటివారితో, ఉపాధ్యాయుల ద్వారా, సామాగ్రి ద్వారా అభ్యసించేలా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణ ఉండాలి. పిల్లల అభ్యసన సమయం పూర్తిగా సద్వినియోగం కావాలి.
- పిల్లలందరు తమ ఇంటి భాషలో నేర్చుకోడానికి అనువైన ఏర్పాట్లు / వాతావరణం ఉండాలి. ఉపాధ్యాయులు పిల్లల భాషను వినియోగించాలి.
- బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణ పిల్లల అనుభవాలు, పూర్వజ్ఞానం ఆధారంగా ప్రారంభం కావాలి.
- స్థానిక కళలు, ఉత్పాదక అంశాలు, శ్రమజీవుల అనుభవాలను బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో వనరులుగా ఉపయోగించాలి.

మూల్యాంకనం - పరీక్షలు :

పిల్లల్ని అంచనా వేయడానికి ఇప్పటి వరకు కేవలం పరీక్షలపైనే ఆధారపడుతున్నాం. పరీక్షలు కూడా పిల్లల్ని అంచనావేయడానికి బదులుగా పిల్లల్ని దోషులుగా చూపడానికి, న్యూనతకు గురయ్యేలా చేయడానికి, ఒత్తిడి, ఆందోళనను పెంచడానికి తోడ్పడుతున్నాయి. ఒకరకంగా పరీక్షలే విద్యా వ్యవస్థను శాసిస్తున్నాయని చెప్పవచ్చు. ఈ నేపథ్యంలో రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళిక చట్రం - 2011 కింది ప్రతిపాదనలను చేసింది.

- మూల్యాంకనం మరియు పరీక్షలు పిల్లల్ని కేవలం అంచనావేయడానికి పరిమితం కాకుండా, పిల్లలు నేర్చుకోడానికి దోహదపడాలి. (Assessment for Learning)
- RTE-2009 సూచించిన విధంగా మూల్యాంకనాన్ని నిరంతరం సమగ్రంగా నిర్వహించడం. (Countinuous and Comprehensive Evaluation - CCE)
- పిల్లలను అంచనావేయడానికి కేవలం పరీక్షలకే పరిమితం కాకుండా ప్రాజెక్టు పనులు అసైన్‌మెంట్లు, పోర్టుఫోలియోలు, సెమినార్లు, ప్రదర్శనలు, అనెక్‌డోట్స్, పరిశీలనలు వంటి వాటిని కూడా వినియోగించడం ఈ అంశాలకు సంవత్సరాంత పరీక్షలలో తగు భారత్వాన్ని కేటాయించడం.
- మూల్యాంకనాన్ని బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో అంతర్భాగం చేయడం.
- పరీక్షలలోని ప్రశ్నల స్వభావాన్ని మార్చడం. బట్టీని ప్రేరేపించే ప్రశ్నలు, పాఠ్యపుస్తక సమాచారానికే పరిమితమయ్యే ప్రశ్నల స్థానంలో పిల్లలు సొంతంగా ఆలోచించి రాయడానికి, తమ అనుభవాలను వ్యక్తపరచడానికి, బహువిధాలైన సమాధానాలు రావడానికి (Open Ended Answers), నిత్యజీవితంతో అన్వయించడానికి (Application Oriented) వీలుగా ఆలోచింపచేసే ప్రశ్నలు ఉండడం.
- పిల్లలు తాము పొందిన జ్ఞానాన్ని ఏమేరకు వినియోగించగలరో అంచనావేయడానికి మూల్యాంకనం తోడ్పడడం.
- పిల్లలు తమను తాము స్వీయ మూల్యాంకనం చేసుకోవడం, తల్లిదండ్రులు కూడా తమ పిల్లల ప్రగతిని స్వయంగా పరీక్షించుకోడానికి వీలుగా పారదర్శక, బహిరంగ మూల్యాంకన విధానాలను అమలు పర్చడం.
- బోర్డు పరీక్షల జవాబు పత్రాలను కోరినప్పుడు తల్లిదండ్రులకు అందచేయడం, పునఃమూల్యాంకనం చేయడం.
- సహపాఠ్య అంశాలైన వైఖరులు, విలువలు, పని, ఆరోగ్యం, ఆటలు మొదలగువాటిని కూడా మూల్యాంకనం చేయడం.

వ్యవస్థాపరమైన సంస్కరణలు (Systemic Reforms) :

రాష్ట్ర విద్యాప్రణాళిక చట్రం 2011ను అమలుపరచడానికి పైన తెల్పిన అంశాలలోని మార్పు చేర్పులతోపాటు కింద తెల్పిన వ్యవస్థాపరమైన సంస్కరణలను కూడా ప్రతిపాదించింది.

- పరిపాలన మరియు పాఠశాల నిర్వహణలో వికేంద్రీకరణ కోసం పంచాయితీ రాజ్ సంస్థలను భాగస్వాములను చేయడం.
- పాఠశాల ఆవరణలో ప్రధానోపాధ్యాయుడి అధీనంలో పనిచేసేలా ECE కేంద్రాలను ఏర్పాటుచేయడం. పిల్లల సంరక్షణ, ఆరోగ్య బాధ్యతలను ICDS శాఖ, విద్యాబాధ్యతలు విద్యాశాఖవారు స్వీకరించడం.
- RTE-2009 సూచించిన విధంగా అన్ని పాఠశాలల్లో మౌళిక వసతులు, ఉపాధ్యాయుల నియామకాలు చేపట్టడం.
- అట్లే పిల్లల తల్లిదండ్రులతో పాఠశాల యాజమాన్య కమిటీలను ఏర్పరచి, పాఠశాల నిర్వహణలో వారిని భాగస్వాములను చేయడం.
- ప్రణాళిక, నిర్వహణ, మానిటరింగ్, నిధుల వినియోగం మొదలగు అన్ని అంశాలలో వికేంద్రీకరణ విధానాలను అమలుపర్చడం.

- ఉపాధ్యాయ విద్యతోపాటు, ఉపాధ్యాయ సహాయ, సహకార వ్యవస్థలను బలోపేతం చేయడం.
- పాఠశాల విద్యకు చెందిన వివిధ సంస్థలు (School, School Complex, Mandal Resource Centre, DIET, SCERT) మరియు వ్యక్తులకు పనితీరు సూచికలు (Performance Indicators) రూపొందించి అమలుజరుపడం ద్వారా జవాబుదారీతనం పెంచడం.
- ఉపాధ్యాయ విద్య ప్రణాళిక చట్రాన్ని రూపొందించి అమలుపర్చడం, ఉపాధ్యాయ విద్యలో సంస్కరణలు చేపట్టడం.
- పిల్లల్లో మానవత విలువలు, ఉన్నత వైఖరులను పెంపొందించడానికి తరగతి వారీగా పిల్లలకోసం ప్రత్యేక వాచకాలను రూపొందించడం.
- పాఠశాలల్లో మౌళిక వసతులతోపాటు ఆధునిక సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని అందుబాటులోకి తేవడం.

సమాజం సర్వతోముఖాభివృద్ధి సాధించాలంటే ఆ సమాజం విద్యారంగంలో సంపూర్ణ అభివృద్ధిని సాధించాలి. ఇందుకు పునాది పాఠశాలవిద్య. పాఠశాల విద్యను సంస్కరించి, పిల్లలను సమాజాభివృద్ధికి తోడ్పడే వ్యక్తులుగా, హేతుబద్ధమైన పౌరులుగా తీర్చిదిద్దడానికి అవసరమైన నైపుణ్యాలు, విలువలు, వైఖరులు పెంపొందించడానికి రాష్ట్ర విద్యాప్రణాళిక చట్రం 2011 దిశానిర్దేశం చేస్తుంది. ఇందుకోసం రూపొందించిన ఆధారపత్రాల ద్వారా ఆయా సబ్జెక్టులు మరియు అంశాలలో ప్రతిపాదనలు చేశారు. వీటిని అమలుపరచడానికి వ్యవస్థాపర సంస్కరణలను చేపడతారు. ఇందుకోసం అన్నివర్గాల ప్రజలు, విద్యావేత్తలు, ఉపాధ్యాయ సంఘాలు, ఉపాధ్యాయులు, స్వచ్ఛంద సంస్థలు మొదలగు వారి నుండి సలహాలు, సూచనలు స్వీకరించి అవసరమైన మార్పులు చేర్పులు చేపడతారు. తద్వారా రాష్ట్రం విద్యా రంగంలో అభివృద్ధిని సాధించి, అగ్రగామిగా నిలపడానికి ప్రయత్నం చేద్దాం.

విద్య పోస్టు ద్వారానో, టీచర్ ద్వారానో చేరవేసే వస్తువు కాదు. నిజమైన విద్య బిడ్డ భౌతిక, సాంస్కృతిక క్షేత్రంలో సృష్టించబడుతుంది. దాగి ఉంటుంది. తల్లిదండ్రులతో, టీచర్లతో, తోటి పిల్లలతో, సమాజంతో నెరపే ప్రతిచర్య ద్వారా అది క్రమ వికాసం పొందుతుంది. ఇలాంటి విద్య పటిష్ఠంగా, ఫలప్రదంగా ఉంటుంది. ఈ ప్రక్రియలో ఉపాధ్యాయుడి పాత్రను, ఔన్నత్యాన్ని మనం గుర్తించాలి. దృఢపరచాలి. జ్ఞానసముపార్జన ఎప్పుడు పరస్పరాశ్రితంగా ఉంటుంది. పెద్దలకంటే పిల్లలు బాగా పరిశీలిస్తారు. బాగా గ్రహిస్తారు. జ్ఞానాన్ని సృష్టించడంలో వాళ్లకున్న సామర్థ్యాన్ని, పాత్రను మనం గుర్తించాలి. నాకున్న ఈ కొద్ది అవగాహన పిల్లలతో మాట్లాడ్డం వల్లనే లభించిందని అనుభవంతో చెబుతున్నాను.

ప్రొ. యశ్‌పాల్, జాతీయ పాఠ్యప్రణాళిక-2005

సారథ్య సంఘం అధ్యక్షులు

3

విజ్ఞాన శాస్త్ర స్వభావం

విజ్ఞానశాస్త్ర స్వభావం – పరిధి – జ్ఞాన స్వభావం : మానవ చరిత్రలో ప్రజలు తమ భౌతిక, జీవ, మనోవైజ్ఞానిక, సాంఘిక ప్రపంచాల గురించి పరస్పర సంబంధమున్న అనేక విషయాలను తెలుసుకున్నారు. తరువాతి తరాలవారికి ఈ విషయజ్ఞానం, మానవ జాతినీ, దాని పరిసరాలను అంతకంతకూ ఎక్కువ లోతుగా అవగాహన చేసుకోవడానికి ఉపయోగపడింది. ఈ విషయ పరిజ్ఞానం పొందడానికి అవలంభించిన మార్గాలు; పరిశీలన, ఆలోచన, ప్రయోగాలు చేయడం, తప్పో ఒప్పో సరిచూడడం. ఈ విధానాలే విజ్ఞాశాస్త్ర స్వభావాన్ని తెలిపే మచ్చుతునకలు. శాస్త్రజ్ఞానం మిగతా విధానాల్లో పొందే జ్ఞానం కంటే ఎలా భిన్నంగా ఉంటుందో ఇవి ప్రతిబింబిస్తాయి. జాగ్రత్తగా ఒక పద్ధతి ప్రకారం అధ్యయనం చేస్తే మన విశ్వంలో వస్తువులూ, సంఘటనలూ క్రమావర్తన మవుతాయిని విజ్ఞానశాస్త్రం భావిస్తుంది. అందుచేత విశ్వంలోని ఒక భాగాన్ని అధ్యయనంచేసి సంపాదించిన జ్ఞానం విశ్వంలోని మిగతా ప్రాంతాలలో కూడా ఉపయోగపడుతుంది. ఉదాహరణకు, పై నుంచి కిందికి పడే వస్తువుల చలనాన్ని వివరించే చలనం–గురుత్వాకర్షణకు సంబంధించిన సూత్రాలు, చంద్రుడు, ఇతర గ్రహాల చలనాన్ని కూడా వివరించగలవు.

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

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

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

విజ్ఞానశాస్త్రం సాధికారం కాదు : సిద్ధాంతాల బలాబలాలు ఫలితాలపై ఆధారపడి ఉంటాయి. ఏ సిద్ధాంతమైనా ఇంతకుముందు ఉన్న సిద్ధాంతం సమాధానపరిచిన ప్రశ్నలకన్నా ముఖ్యమైన ప్రశ్నలకు జవాబు నిస్తూ, ఇంకా ఎక్కువ దృగ్విషయాలను (Phenomena) వివరించగలిగితే అది పాత దానిని తోసిరాజని చలామణిలోకి వస్తుంది.

సైన్సు ఒక సంక్లిష్టమైన సాంఘిక కృత్యం : విజ్ఞానశాస్త్రానికి సంబంధించిన పనులను వివిధ దేశాలకు చెందిన ఎంతోమంది ఏదో ఒక దశలో చేస్తూ ఉంటారు. విజ్ఞానశాస్త్రం. దాని అనువర్తనాలకు సంబంధించిన పనిలో అనేక దేశాలకు, జాతులకు చెందిన పురుషులు, మహిళలు పాలుపంచుకొంటారు. వీళ్ళు–శాస్త్రవేత్తలు, ఇంజనీర్లు, గణిత శాస్త్రవేత్తలు, వైద్యులు, సాంకేతికనిపుణులు, కంప్యూటర్ ప్రోగ్రామర్లు, లైబ్రేరియన్లు మరియు ఇతరులు – ఏదైనా ప్రత్యేకమైన లక్ష్యంతోకాని లేదా విజ్ఞానశాస్త్ర అభిరుచి వల్ల కాని శాస్త్రజ్ఞానం పొందడానికి ప్రయత్నిస్తారు. వారు సమాచార సేకరణలోగాని, సిద్ధాంత నిర్మాణంలోగాని, ఒక పరికరం నిర్మించడంలో గానీ లేదా సమాచార ప్రసారంలోగాని పాలుపంచుకోవచ్చు.

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

ఏదైనా పరికల్పన చేసి, దాని తప్పొప్పులు నిర్ధారించడానికి ప్రయోగాలు చేస్తూ, ఫలితాలను బేరీజు వేస్తూ సాగే క్రమబద్ధమైన విచారణే విజ్ఞాన శాస్త్రం. అందుచేత తరగతి గదిలో చేసే ప్రయోగాలు, కృత్యాలు పిల్లలలోని జిజ్ఞాసను పెంచి పోషించేవిగానూ, వారు ప్రశ్నలు అడిగి, పరిశీలనలు చేసి, బాహాటంగా వాదించి, ప్రజాస్వామిక పద్ధతిలో వారొక సాధన లేదా నిర్ణయానికొచ్చేటట్లుగానూ ఉండాలి. విజ్ఞానశాస్త్ర బోధన ద్వారా పిల్లలు జ్ఞాన నిర్మాణం చేయగలగాలి. వారిలో సహజంగా ఉండే జిజ్ఞాసను సంతృప్తిపరచడానికై వారు ఎడతెగని శాస్త్రీయ విచారణ చేయగలగాలి. కొత్త ప్రయోగాలూ, నూతన సిద్ధాంతాలూ, ఆవిష్కరణల ఫలితంగా విజ్ఞానశాస్త్రం, సాంకేతిక శాస్త్రమూ అభివృద్ధి చెందుతూ తమ పరిధులను విస్తరించుకుంటూ పోతున్నాయి. ఒక్కోసారి ఒక కొత్త సిద్ధాంతం వచ్చి పాత సిద్ధాంతం వివరించిన వాటికన్న ఎక్కువ దృగ్విషయాలను మరింత సమర్థవంతంగా వివరించటం వల్ల పాతది పోయి కొత్తది వాడుకలోకి వస్తుంది. ఇది అవగాహన చేసుకొని ఇటువంటి మార్పును ఆహ్వానించ గలిగేలా పిల్లలను తీర్చిదిద్దాలి. అలాగే ఇతరులు వెలిబుచ్చిన విభిన్న అభిప్రాయాలను సహనంతో వినటం, విమర్శనాత్మక పరిశీలన చేయటం వారిలో పెంపొందించాలి. శాస్త్రజ్ఞానం అనాయాసంగా రాదు, అభివృద్ధి చెందదు. నిబద్ధత కలిగిన ఒక శాస్త్రజ్ఞుడూ లేదా కొంతమంది శాస్త్రజ్ఞుల కృషి ఫలితంగా అది ఆవిర్భవిస్తుంది. విజ్ఞానశాస్త్రం దేన్నయినా 'జ్ఞానము'గా స్వీకరించాలన్నా, గుర్తించాలన్నా అది ప్రయోగపూర్వకంగా ఋజువు కాబడాలి. విద్యార్థులు ఈ విషయాన్ని ఆకళింపు చేసుకొని తమ ప్రాజెక్టు పనులను శాస్త్రీయ పద్ధతిలో చేసేలా ప్రోత్సహించాలి.

4 విజ్ఞానశాస్త్రం - బోధనాలక్ష్యాలు

సాధారణ ఉద్దేశాల పరంగా చూస్తే లక్ష్యాలు, విషయం, బోధనావిధానం, మూల్యాంకనం వేరు వేరు దశలలో వేరువేరుగా ఉంటాయి. విజ్ఞానశాస్త్ర ప్రణాళికలో స్థాయిలు నిర్ణయించేటప్పుడు ముఖ్యంగా గుర్తుంచుకోవలసిన విషయం ఏమిటంటే మన రాష్ట్రంలో 10వ తరగతి వరకూ అందరూ విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని తప్పనిసరిగా చదవాలి. భవిష్యత్తులో శాస్త్రజ్ఞులుగాగాని, సాంకేతిక నిపుణులుగాగాని తర్ఫీదు పొందేవారు చాలా తక్కువగానే ఉన్నా మిగతావారు కూడా శాస్త్రజ్ఞానం పొందాలి. అందుచేత పదవ తరగతి వరకూ విజ్ఞానశాస్త్ర విద్యాప్రణాళిక పిల్లల్లో వారు తమ చుట్టూ ఉన్న ప్రపంచాన్ని హేతువాద దృక్పథంతో చూడటం, దైనందిన జీవితంలో ఎదురయ్యే సమస్యలకు విజ్ఞానశాస్త్ర సూత్రాలను అనువర్తనం చేయడంతోబాటు విజ్ఞానశాస్త్రం, సాంకేతిక శాస్త్రం, సమాజం మధ్య ఉన్న అవినాభావ సంబంధాన్ని గురించిన అవగాహన పొందడం వంటివి సాధించేందుకు దోహదపడేదిగా ఉండాలి. అది విజ్ఞానశాస్త్రంలోని విషయానికి మాత్రమే కాకుండా దానిలోని ప్రక్రియా నైపుణ్యాలకు వాటికి దైనందిన జీవితంలోని అనుభవాలతో ఉన్న సంబంధాలకూ కూడా ప్రాముఖ్యత నివ్వాలి. విజ్ఞానశాస్త్ర బోధన ఏఏ లక్ష్యాల సాధనకు అనుగుణంగా జరగాలో పరిశీలిద్దాం.

- ఆలోచన పరులుగా మారడం. తార్కిక ఆలోచన ద్వారా తనకు ఎదురైనా సమస్యలను పరిష్కారం చేసుకోగలగటం.
- ప్రతి విషయాన్ని, సందర్భాన్ని హేతుబద్ధంగా ఆలోచించి నిర్ణయాలను తీసుకోగలగాలి.
- విజ్ఞానశాస్త్ర జ్ఞానాన్ని దైనందిన జీవితంలో వినియోగించగలగాలి.
- సమాజంలో ఉన్న మూడనమ్మకాలను పారద్రోలే పాత్రను తీసుకోనడం.
- ప్రకృతి జీవావళిని ఆధారితమని గ్రహించి దానిని సరైన విధానంలో వినియోగించడం మరియు దాన్ని కాపాడే పాత్రను తీసుకోవడం.
- పై స్థాయి విద్యాభ్యాసానికి పునాదిగా నేర్చుకొన్న జ్ఞానాన్ని వినియోగించగలగటం.
- శాస్త్ర-సాంకేతిక రంగం, పరిశోధన రంగాలపై ఆసక్తి పెంచటం అటువైపు ప్రయాణించేట్లు చూడటం.
- నిజాన్ని నిర్భయంగా మాట్లాడగలిగే వ్యక్తిగా మార్చటం.
- ప్రతివ్యక్తి జీవితం అనేక మందిపై ఆధారపడివుంటుంది, కనుక ప్రతివ్యక్తి కష్టాన్ని అభినందించగలగటం.
- విజ్ఞానశాస్త్రంపై ఆసక్తిని పెంచడం.

- శాస్త్రీయవైఖరిని అభివృద్ధి చేయడం.
- మానవజీవితంపై విజ్ఞానశాస్త్ర పాత్రను గుర్తించడం.
- శాస్త్రవేత్తల కృషిని అభినందించగలగటం, విద్యార్థులను శాస్త్రవేత్తలుగా మారాలనే జిజ్ఞాసను పెంపొందించడం.
- సమాజంలో ఉన్న అపోహలు, అసమానతలను తొలగించడంలో విజ్ఞానశాస్త్ర జ్ఞానాన్ని వినియోగించటం.
- విజ్ఞానశాస్త్రం మానవాళి జీవనం పై చూపే అనుకూల, వ్యతిరేక ప్రభావాన్ని అర్థం చేసుకుని, విజ్ఞానశాస్త్రంను వినియోగించే విధానాన్ని తెలుసుకోవటం.
- మిగిలిన జీవకోటిని కాపాడాలనే స్పృహను అభివృద్ధి చేయటం,జీవవైవిధ్యం పట్ల అవగాహన కలిగి ఉండడం.
- తోటివారితో మంచి సంబంధ బాంధవ్యాలను కొనసాగించడం. ఇతరులను గౌరవించడం, సామాజిక విలువలను పాటించడం.
- ప్రకృతిలో ఉన్న రహస్యాలను శాస్త్రవేత్తలు కనుగొంటున్నారు. వీటికి మూలం వారి సునిశిత ఆలోచన క్రమం. అన్ని సిద్ధాంతాలు, నియమాలను ప్రకృతిలో ఉన్నవాటిని శాస్త్రవేత్తలు కనుగొంటున్నారు. కనుక పరిశోధనకు మూలం అన్వేషణ, ఆసక్తి పరిశీలన అని గుర్తించటం.
- సమాజమంతా ఒక్కటే అని భావించి ప్రవర్తించటం.
- విజ్ఞానశాస్త్ర జ్ఞానం తన జీవితం మెరుగుపరచుకునేట్లు చేయడం.

ప్రాథమిక స్థాయి

ఈ దశలో విజ్ఞానశాస్త్ర బోధన కింది లక్ష్యాలతో జరగాలి. తమ చుట్టూ ఉన్న ప్రపంచం గురించి పిల్లలకు ఉండే సహజ జిజ్ఞాస తరగిపోకుండా చూడటం అందుకోసం వారి జ్ఞానాత్మక, మానసిక చలనాత్మక నైపుణ్యాలు పెంపొందించే వివిధ అన్వేషణా కృత్యాలలో చురుకుగా పాల్గొనేలా చేయడం. భాష, పరిశీలనలు, పరిశీలనలను నమోదుచేయడం, తేడాలను గుర్తించడం, వర్గీకరించడం, సారాంశం రాబట్టడం, చదవడం, ఉదాహరణ లీయడం, నమూనా చిత్రం గీసి దాని ఆధారంగా చిన్న చిన్న వస్తువులు తయారుచేయడం, అంచనా వేయడం, కొలవడం మొదలయిన వాటి ద్వారా పైన చెప్పిన లక్ష్యాలు నెరవేరాలి. ఈ ప్రణాళిక పిల్లలలో పరిశుభ్రత, నీతి, పరస్పర సహకారం, చుట్టూ ఉన్న వివిధ ప్రాణులు, పరిసరాల పరిరక్షణ మొదలయిన విలువలను పెంపొందించాలి.

పిల్లలు, దేనిపైనా ప్రత్యేకంగా దృష్టికేంద్రీకరించకుండా తమచుట్టూ ఉన్న పరిసరాలను పరిశీలించేలా ప్రోత్సహించాలి. ఉదాహరణకు, మొదటి రెండు సంవత్సరాలు ప్రత్యేకమైన సైన్సు పుస్తకం అవసరం లేకుండానే ఈ అన్వేషణ సాగవచ్చు. భాషా వాచకంలోనే పిల్లలను తమ పరిసరాలను పరిశీలించేందుకు ప్రేరేపించి వాటితో పరిచయం పెంచుకోడానికి దోహదపడే అంశాలను ఇవ్వవచ్చు. మూడు, నాలుగు, ఐదు తరగతులలో సైన్సు విద్య పరిసరాల విజ్ఞానంలో భాగంగా ఉండవచ్చు. దీనివల్ల వారు తమ చుట్టూ ఉన్న ప్రపంచాన్ని సమగ్ర దృష్టితో చూడటానికి వీలవుతుంది.

ఈ స్థాయిలో మూల్యాంకనం విద్యార్థులు పొందిన జ్ఞానం, వారిలో అభివృద్ధి చెందిన నైపుణ్యాలను కొలిచే ఉద్దేశంతో జరగాలి. ఈ స్థాయిలో నైపుణ్యాలంటే చదివి అర్థం చేసుకోవడం, సమూహాలలో పనిచేయడం మొదలైనవి.

ప్రాథమిక స్థాయిలో 'విషయం' ఎంపికచేసేటప్పుడు అది పిల్లల అభిరుచికి తగ్గట్టుగానూ, అర్థవంతంగానూ ఉండాలి. అది పిల్లల నిజ జీవితానికి సంబంధించిన మూర్త ప్రపంచం గురించి తెలుసుకోవడానికి అవకాశాలివ్వాలి. ప్రస్తుతం సైన్సు, సాంఘిక శాస్త్రాలకు సంబంధించిన భావనలన్నీ పరిసరాల విజ్ఞానంగా పరిచయం చేస్తున్న పద్ధతిని కొనసాగించాలి. ఇంకా పిల్లలకు తమ పరిసరాలను పరిశీలించడానికి, అన్వేషించడానికి, అవకాశాలు కల్పిస్తూ దీనిని బలోపేతం చేయాలి. అందువల్ల సైన్సు, సాంఘిక శాస్త్రాలు విద్యాప్రణాళిక, పాఠ్యప్రణాళిక, పాఠ్య పుస్తకాల తయారుచేయువారు సమిష్టిగా పనిచేయడం చాలా అవసరం.

ఈ స్థాయిలో బోధించవలసిన భావనలు పిల్లలు తమ నిత్య జీవితానుభవాలను అర్థం చేసుకోటానికి సహాయపడేవిగా ఉండాలి. చిన్న చిన్న ప్రయోగాలు, స్వీయ అనుభవాలతో బాటు పిల్లలు (సమూహాలలో) అర్థవంతమైన, లోతైన విచారణలు (ప్రత్యేకంగా వారి దృష్టిలో చెప్పుకోదగినది లేదా ముఖ్యమైనది అయిన సమస్యలపై) చేపట్టాలి. ఇది తరగతిలో ఉపాధ్యాయునితో చర్చ ద్వారా, మిగతా పిల్లలతో చర్చించడం, వార్తాపత్రికల నుండి సమాధానం సేకరించడం, పొరుగున ఉన్న విజ్ఞానవేత్తతో మాట్లాడడం, సులువుగా అందుబాటులో ఉండే వనరుల నుండి సమాచారం సేకరించడం, సులభమైన చిన్న ప్రయోగాలు చేయడం మొదలయిన వాటి ద్వారా జరిగేలా చూడాలి.

ప్రాథమిక స్థాయిలో సైన్సును విద్యార్థులు పరిసరాల విజ్ఞానంగా అభ్యసిస్తారు. పరిసరాలతో సంబంధం కలిగిన 16 ఇతివృత్తాల ఆధారంగా సమగ్రమయిన పాఠ్యాంశాల ద్వారా బడి బయటి అంశాలను తరగతి గదిలో అనుసంధానించడం జరిగినది. పరిసరాలతో విశేష సంబంధము కలిగిన ఈ పాఠ్యాంశాల ద్వారా క్రింది లక్ష్యాలను నిర్ధారించుకొనడం జరిగినది.

- విద్యార్థులలో సహజంగానే జిజ్ఞాస, కుతూహలం ఉంటుంది. సైన్సును పరిసరాల విజ్ఞానంగా బోధించుట ద్వారా వారిలో జిజ్ఞాస కుతూహలాన్ని కొనసాగించడం.
- పిల్లల్లో హేతువాద దృక్పథాన్ని కలిగిస్తూ, ప్రశ్నించే తత్వాన్ని పెంపొందించాలి.
- పరిసరాలను అన్వేషించడం.
- పరిశీలించడం ద్వారా ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు పెంపొందించుట.
- ప్రక్రియా నైపుణ్యాలను వివిధ పరిస్థితులకు అన్వయించడం.
- పరిసరాల పట్ల అనగా మొక్కలు, జంతువులు, తోటి వారి పట్ల భూతదయ, జాలి కల్గి ఉండటం. మొక్కలను, జంతువులను మరియు వనరులను సంరక్షించడం.
- సమాజంలోని సంబంధాలను గుర్తించడం, సంఘంతో కలిసి పనిచేయడం.
- విభిన్న ఆహార అలవాట్లను, జీవన విధానాలను అర్థం చేసుకోవడం, గౌరవించడం.
- వ్యక్తిగత పరిశుభ్రత – ఆరోగ్య, ఆహార అలవాట్లను నేర్చుకోవడం, ఆచరించడం.
- ప్రత్యేక అవసరాలు కల్గినవారికి, తోటివారికి సాయపడటం.
- తమ చుట్టూ ఉన్న ప్రపంచం గురించి పిల్లలకు ఉండే సహజ జిజ్ఞాసను కొనసాగించేలా చూడడం.
- పిల్లలు తమ చుట్టూ ఉన్న పరిసరాలను నిశితంగా పరిశీలించేలా ప్రోత్సహించడం.
- పిల్లలు నిజ జీవితానికి సంబంధించిన మూర్త ప్రపంచం గురించి తెలుసుకునే అవకాశాన్ని కల్పించడం.

- చదివి అర్థం చేసుకోవడం, ప్రశ్నించడం, సమూహాలలో పనిచేయడం, అన్వేషించడం, సమాచారం సేకరించడం, సులభమైన చిన్ని ప్రయోగాలు చేయడం వంటి వివిధ నైపుణ్యాలను పెంపొందించడం. లేదా జ్ఞానాత్మక, మానసిక, చలనాత్మక నైపుణ్యాలు పెంపొందించే వివిధ అన్వేషణా కృత్యాలలో చురుకుగా పాల్గొనేలా చేయడం.
- పిల్లలలో ప్రశ్నించేతత్వాన్ని రేకెత్తించడం.
- పిల్లలలో నిశిత పరిశీలన మరియు అన్వేషణా నైపుణ్యాలను అభివృద్ధి చేయడం.
- సమాచారాన్ని సేకరించడం మరియు సులభమైన చిన్ని ప్రయోగాలు చేయడం వంటి నైపుణ్యాలను పెంపొందించడం.

ప్రాథమికోన్నత స్థాయి :

ప్రాథమికస్థాయిని పూర్తి చేసిన విద్యార్థులు ఈ స్థాయికి చేరుకుంటారు ఈ దశలో విద్యార్థులకు ప్రత్యక్ష అనుభవంతో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియను ప్రారంభిస్తారు. ఈ దశలో విద్యార్థులకు విజ్ఞానశాస్త్ర ప్రక్రియ నైపుణ్యాల సాధనలో నిరంతరంగా భాగస్వామ్యులు చేయాలి. నిశిత పరిశీలన, పట్టికలు రూపొందించడం, గ్రాఫ్‌లు గీయడం సమయాన్ని ఇచ్చి పాల్గొనెలా చూడాలి. ఈ దశలో పిల్లల్లో ప్రపంచ పరిమాణాత్మక అవగాహన పెంపొందించబడుతుంది. విశ్వజనీత సూత్రాలైన గురత్వాకర్షణ సిద్దాంతం గణితంలో అన్వయించబడే భావనను అంతగా అర్థం చేసుకోలేకపోతారు కాబట్టి వాటి గురించి తదుపరి దశలో ఆలోచిస్తారు. ఈ దశలో విజ్ఞానశాస్త్ర అభ్యసనలో ప్రయోగ అవకాశాలు తక్కువగా ఉంటాయి. ప్రయోగ సాధనాలు ఎక్కువగా అందుబాటులో ఉండాలి. తక్కువ ఖర్చుతో కూడి పరిసరాలలో చౌకగా లభ్యమయ్యే వస్తువులతో ప్రయోగాలు చేయాల్సి వస్తుంది. సైన్స్ కిట్స్‌ను ఉపయోగించి బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించే విధంగా పాఠ్యప్రణాళిక రూపొందించబడుతుంది. వాటిని అందుబాటులో ఉంచే విధంగా పాఠ్యప్రణాళిక సంఘం ప్రతిపాదనలు రూపొందించాలి.

ఈ దశలో పిల్లల కౌమారదశలో ప్రవేశించడానికి సిద్ధంగా ఉంటారు. తన శరీరానికి సంబంధించిన లైంగిక అవయవాల గురించి తెల్సుకోవాలనే కుతూహలం ప్రారంభంకావడం వలన అనేక సామాజిక అవరోధాలు ఏర్పడే అవకాశముంది. అందుకోసమే పాఠ్యప్రణాళికలో ప్రత్యుత్పత్తి అనే పాఠ్యాంశాన్ని జీవశాస్త్రానికే పరిమితం చేయకుండా తరగతి గదిలో సామాజిక అవరోధాలు తొలగించే విధంగా సరియైన సూచనలు సలహాలు ఇచ్చే విధంగా ఉండాలి.

ప్రాథమిక స్థాయిలో సైన్సు ఆలోచనలను పరిసరాల విజ్ఞానం ద్వారా పిల్లలకు పరిచయం చేసాం. ఎలిమెంటరీ స్థాయిలో, పిల్లలను క్రమక్రమంగా ఒక పద్ధతిలోకి తీసుకువచ్చి విజ్ఞానశాస్త్ర మూలకాలైన భావనలు, ప్రక్రియలు, పద్ధతులను పరిచయం చేయాలి.

ఈ స్థాయిలో బోధించవలసిన భావనలు పిల్లలు తమ నిత్య జీవితానుభవాలను అర్థం చేసుకోవడానికి సహాయపడేవిగా ఉండాలి.

మూల్యాంకనం ఈ దశలో పిల్లల సమస్య సాధనా నైపుణ్యాలు, సమాచారాన్ని విశ్లేషించే సామర్థ్యం, తెలిసిన జ్ఞానాన్ని ఉపయోగించగలగడం, శాస్త్ర భావనలను అభివృద్ధి పరచడం, అవగాహన, చదివిన దానిని గ్రాఫ్‌ల ద్వారా, బొమ్మల ద్వారా వ్యక్తీకరించడం, చిన్న అంకెలతో కూడిన సమస్యలను పరిష్కరించడం మొదలయిన వాటిని కొలిచేదిగా ఉండాలి.

విజ్ఞానశాస్త్ర విద్యాప్రణాళికలో, సాంకేతిక శాస్త్ర విభాగంలో, దేనినైనా డిజైన్ చేసి రూపొందించడం, సాధారణంగా వాడుకలో ఉండే చిన్న యంత్రాలు, విద్యుత్ యంత్రాలు గురించిన జ్ఞానం మొదలయిన వాటిని చేర్చవచ్చు. విజ్ఞాన శాస్త్ర విద్య ఇప్పుడున్నట్లే 6, 7 తరగతులకు 'సాధారణ విజ్ఞానశాస్త్రం' గానే ఉండాలి.

- విజ్ఞాన శాస్త్ర భావనలు, ప్రక్రియలు, పద్ధతులను పరిచయం చేయడం.
- పిల్లలు నిత్యజీవితానుభవాలను అర్థం చేసుకునేలా సహాయపడడం.
- పిల్లలలో సమస్యసాధనా నైపుణ్యాలు అభివృద్ధిచేయడం.
- తెలిసిన జ్ఞానాన్ని/పొందిన జ్ఞానాన్ని ఉపయోగించేలా ప్రోత్సహించడం.
- సమాచారాన్ని విశ్లేషించే సామర్థ్యాన్ని పెంపొందించడం.
- అభ్యసించిన భావనలను గ్రాఫుల ద్వారా, బొమ్మల ద్వారా వ్యక్తికరించేలా తోడ్పడటం.
- సమిష్టి/బృంద కృత్యాల ద్వారా ఇతరులతో తమ జ్ఞానాన్ని, పరిశీలనలను, వాదనలను పంచుకునే అవకాశాలను కల్పించడం.
- అనుభవాల ద్వారా విజ్ఞాన సూత్రాలు తెలుసుకునేలా చేయడం.
- విజ్ఞాన శాస్త్రం, సాంకేతిక శాస్త్రాలకు సమాజంలో ఉన్న అవినాభావ సంబంధాలను గుర్తించగలిగేలా సహాయపడడం.
- అమూర్త భావనలు అర్థం చేసుకోగలిగే సామర్థ్యాన్ని అభివృద్ధిచేయడం.
- ప్రక్రియా నైపుణ్యాలను పెంపొందించడం.
- భావాలను స్వేచ్ఛగా వ్యక్తీకరించేలా ప్రోత్సహించడం.
- కృత్యాధార అభ్యసనను ప్రోత్సహించడం.
- ప్రకృతి మరియు పర్యావరణం పట్ల శాస్త్రీయ, ధనాత్మక వైఖరిని పెంపొందించడం.
- విమర్శనాత్మక ఆలోచనను అభివృద్ధిచేయడం.
- ఈ స్థాయిలో సమూహ కృత్యాలు, ఒక బృందం మరొక బృందంతో చర్చించడం వంటివి చేయించడం వల్ల పిల్లలు తమ ప్రశ్నలు వినిపించడానికి, తమ పరిశీలనలు, వాదనలు మిగతా వారితో పంచుకోవడానికి అవకాశాలు కల్పిస్తాయి.
- బాగా తెలిసిన అనుభవాల ద్వారా పిల్లలు విజ్ఞానశాస్త్ర సూత్రాలు తెలుసుకోవాలి మరియు సైన్సు, టెక్నాలజీలకు సమాజంతో ఉన్న అవినాభావ సంబంధాలను గుర్తించగలగాలి.
- పిల్లలు తమపరిసర ప్రాంతంలో అందుబాటులో ఉండే వస్తువులతో సులభమైన వర్కింగ్ మోడల్స్ తయారుచేసేలా ప్రోత్సహించాలి.

ఉన్నత స్థాయి :

విజ్ఞానశాస్త్రం నేర్చుకోవడమంటే పాఠ్యపుస్తకంలోని సమాచారానికి పరిమితం కావడం కాదు. ఉన్నత పాఠశాల స్థాయిలో పిల్లలు అమూర్త భావనలకు తమ అనుభవాలు, ఆలోచనలు, విశ్లేషణలను జోడించి అర్థంచేసుకోగలుగుతారు.అందువల్ల విజ్ఞానశాస్త్ర, సూత్రాలు, భావనలు సరైనరీతిలో ఏర్పడతాయి. కాబట్టి పిల్లలు కృత్యాలలో పాల్గొంటూ, అన్వేషిస్తూ నేర్చుకోవడానికి

వీలుగా అభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించబడాలి. అంటే విషయాన్ని సమాచార రూపంలో కాకుండా సొంతంగా చేసి, చర్చించి అర్థం చేసుకొనేదిగా ఉండాలి. సిలబస్‌ను విడి విడి భాగాలుగా అంటే జీవశాస్త్రం, భౌతిక రసాయనశాస్త్రంగా విభజించి అంశాలను నేర్పేదిగా ఉండాలి. కాబట్టి ఉన్నతపాఠశాల స్థాయిలో వివిధ భావనలను జీవశాస్త్రం దృష్టికోణంలోనూ భౌతికరసాయనశాస్త్ర పరంగానూ పిల్లలు తెలుసుకోవడం అవసరం. అయితే నేర్పే సమాచారాన్నంతా పాఠ్యపుస్తకంలో నింపడానికి సాధ్యపడదు. నిరంతరం జరుగుతున్న ఎన్నో ఆవిష్కరణల ఫలితాలన్నింటిని పాఠ్యపుస్తకంలో చేర్చడం సాధ్యంకాదు. కాబట్టి పాఠ్యాంశాలు కేవలం సమాచారాన్ని ఇచ్చేదిగా కాకుండా ఆవిష్కరణలతో పరిశీలనలకు, పరిశోధనలకు దారితీసేదిగా ఉండాలి. సెమినార్లు చర్చలు, వాదోపవాదాలు, పాఠశాలలోపల, బయట తమ అనుభవాలను పంచుకోవడం, ప్రాజక్టు పనులలో పాల్గొనడం, ఇంటర్వ్యూలు చేయడం ద్వారా క్షేత్రపర్యటనల ద్వారా సమాచారాన్ని క్రోడీకరించడం, విశ్లేషించడం ద్వారా నేర్చుకొనేదిగా ఉండాలి. సైన్సులోని అంశాలు ఏవీ ఉన్నపరంగా రూపుదిద్దుకున్నవి కావు సంవత్సరాల తరబడి శాస్త్రవేత్తలు చేసిన కృషి ఫలితంగా ఏదో ఒక ఆవిష్కరణ జరుగుతుంది. దీనిని తర్వాత తరం శాస్త్రవేత్తలు మరింతగా మెరుగుపరుస్తారు, నూతన ఆవిష్కరణలు చేస్తారు. కాబట్టి సైన్స్ పుస్తకాలు ఉన్నత తరగతులలో కేవలం సత్యాలను చెప్పేవిగా కాకుండా సైన్స్ వెనక ఉన్న చారిత్రక ఆధారాలను పరిశోధనలను పరిచయం చేసేదిగా ఉండాలి. ఉన్నతస్థాయిలో విజ్ఞానశాస్త్రం ద్వారా ఏఏ లక్ష్యాలు సాధించాలో పరిశీలిద్దాం.

విజ్ఞాన శాస్త్రం అట్లే ప్రకృతిలోని అనేక అద్భుతాలను పరిశీలిస్తూ, సిద్ధాంతాలను, సూత్రాలను నియమాలను రూపొందించడం. విజ్ఞానశాస్త్రం జ్ఞాన నిర్మాణ ప్రక్రియ. ఇందులో బహుముఖ ఆలోచన ఊహాశక్తులు కలిసి ఉంటాయి.

- పిల్లలో తార్కిక ఆలోచన పెంపొందించి ఉత్తమ పౌరులుగా తీర్చిదిద్దడం.
- ప్రపంచాన్ని హేతుబద్ధంగా అర్థం చేసుకునేం సిద్ధం చేయడం. తద్వారా విజ్ఞాన విద్యాలక్ష్యాలు సాధించడం.
- తమ పరసరాలలో జరిగే దృగ్విషయాలను పరిశీలించడం. ఒక క్రమ పద్ధతిలో అర్థం చేసుకోవడానికి ప్రయత్నించడం.
- అవగాహన పొందిన విషయాలను విశ్లేషించడం.
- ఎదురయ్యే సమస్యలు, సవాళ్ళ పరిష్కారాలను కనుగొనడం.
- నిత్యజీవితంలో అన్వయించుకోవడం.
- ప్రశంసించడం.
- శాస్త్రీవాదృక్పథంతో ఆలోచించడం.
- శాస్త్రీయ వైఖరులను పెంపొందించడం.
- విజ్ఞాన శాస్త్రంలోని నూతన పోకడలు, అనిష్కారాలను పట్ల ఉత్సుకత కల్గి ఉండడం.
- సామాజిక సమానత్వ ప్రాధాన్యతను గుర్తించడం, గౌరవించటం అమలు పర్చటం.
- జ్ఞాననిర్మాణ ప్రక్రియలో భాగంగా నిర్మాణాత్మక ప్రశ్నించే తత్వాన్ని పెంపొందించటం.
- స్వీయ అనుభావాలకు ప్రాధాన్యతనిస్తూ ప్రక్రియ నైపుణ్యాలను పెంపొందించటం.
- విద్యార్థి వ్యక్తిగత మరియు జట్టు కృత్యాలలో పాల్గొంటు అభ్యసించడం.
- తరగతి గదిలో నేర్చుకున్న అంశాలను నిత్యజీవిత సన్నవేశాలతో అనుసంధానం చేయటం.

- విషయ వారీగా నిర్దేశించిన విద్యాప్రమాణాలను సాధించడం కోసం కృషి చేయాలి.
- పరస్పర ఆధారిత పద్ధతి ద్వారా అభ్యసనాన్ని కొనసాగించాలా చేస్తూ నిర్దేశించిన లక్ష్యాలను సాధించడం.
- నిరంతర సమగ్రా మూల్యాంకనం ద్వారా ఆ స్థాయి పిల్లల్లో సంపూర్ణ మూర్తిమత్వాన్ని సాధించడం.
- పరిసరాలకు మానవునికి మధ్య గల సంబంధం, ప్రాధాన్యత గుర్తింపు చేయడం అలాగే వాటిని పరిరక్షించడంలో తన వంతు బాధ్యతను గుర్తింపుచేయటం, పాటించాలి.

మిగతా బోధనా విషయాలతో సంబంధం :

భావనల అభ్యసనాన్ని అనుభవాలకు జతచేసేటప్పుడు, వాటిని చిన్న చిన్న ముక్కలుగా చేయడం (అంటే ఇది భౌతిక శాస్త్రానికి సంబంధించినది, ఇది రసాయన / జీవ / అర్థశాస్త్రానికి సంబంధించినదని వేరుచేయడం) కష్టమవుతుంది. ప్రయోగాల విశ్లేషణ విషయంలో కూడా అది అనేక భావనలు, ఒక్కోసారి అనేక అంశాలు లేదా శాఖలు గుండా వెళుతుంది. ఈ విధంగా విజ్ఞానశాస్త్రానికి మిగతా విషయాలతో ఎన్నో సంబంధాలున్నాయనే విషయాన్ని బాగా గుర్తించాలి. వివిధ శాఖలూ, వివిధ విషయాలతో దీనికున్న సంబంధం వల్ల అది ఎప్పటికప్పుడు మరింత పుష్టిగా, మరింత కొత్తగా కనపడుతుంది. అందుచేత ఈ స్థాయిలో ముఖ్య భావనలను ఎంచేటప్పుడు అవి విజ్ఞానశాస్త్రానికి, దానిలో అంతర్గతంగా ఉన్న విభాగాలతోనూ, ఇతర శాస్త్రాలతోనూ ఉన్న సంబంధ బాంధవ్యాలు విద్యార్థి బాగా అర్థం చేసుకోవడానికి సహాయ పడేవిగా ఉండాలి.

క్రమబద్ధమైన అనుభవమే జ్ఞానంగా మనం పరిగణిస్తున్నాం. ఇది భాష ద్వారా, భావనా రూపాలుగా ఏర్పడి అర్థాన్ని సృష్టిస్తుంది. ఫలితంగా మనం జీవిస్తున్న ప్రపంచాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి ఉపయోగపడుతుంది. జ్ఞానాన్ని మనం ఆచరణ పద్ధతులుగా లేదా ఆలోచనలతో కూడిన శారీరక నైపుణ్యంగా కూడా భావించవచ్చు. ఇది వస్తూత్పత్తి ద్వారా సమాజ పురోగమనానికి దోహదంచేస్తుంది. చారిత్రక క్రమంలో మానవులు వివిధ ఆలోచనలు, భావాలు గల విజ్ఞాన మూర్తులుగా, వస్తూత్పత్తి చేయగల సమర్థులుగా పరిణితి చెంది మరింత జ్ఞానాన్ని నిర్మించుకున్నారు. పిల్లలందరూ ఈ జ్ఞాన సంపదను తమకు తాము పునరుత్పత్తి చేసుకోవాలి. మరింత సమర్థవంతంగా ఈ ప్రపంచంలో వ్యవహరించేందుకు కావాల్సిన మరిన్ని ఆలోచనలు దీనివల్ల వారికి లభిస్తాయి. పిల్లలు ఈ జ్ఞానోత్పత్తి క్రమంలో ఎలా భాగస్వాములు కావాలో నేర్చుకోవాలి. ఉత్పత్తి క్రమంలో కూడా వారు భాగస్వాములు కావాలి. ఈ రూపంలో మనం జ్ఞానాన్ని కేవలం ఉత్పత్తిగా చూడం. అలాగాక జ్ఞానాన్ని మనం తయరుచేసిన ఉత్పత్తిగా భావించినట్లైతే అది సమాచార రూపంలో మారి పిల్లల మెదళ్లలోకి బదలాయించడమే జరుగుతుంది. అప్పుడు అభ్యాసకులు కేవలం సంగ్రహీతలుగా మారతారు. అభ్యసనంలో వారి ప్రమేయమేమి ఉండదు. దీనికి భిన్నమైన దృక్పథం మనకుంటే ప్రపంచాన్ని పరిశీలిస్తూ, ప్రపంచంపట్ల స్పందిస్తూ, ప్రపంచంలో పనిచేస్తూ, భాగస్వాములవుతూ నేర్చుకునేవాళ్ళుగా పిల్లల్ని మనం చూడగలం.

5

పాఠ్యప్రణాళిక - విద్యా ప్రమాణాలు

జాతీయ విద్యా ప్రణాళికా చట్రం 2005, విద్యాహక్కు చట్టం 2009 నిర్దేశించినట్లు పాఠశాల స్థాయిలో విజ్ఞానశాస్త్ర బోధన విద్యాప్రణాళికా లక్ష్యాలను సాధించేదిగా ఉండాలి. ప్రాథమికోన్నత, సెకండరీ స్థాయిలలో విజ్ఞానశాస్త్రం నేర్చుకోవడం ద్వారా పిల్లలు ప్రకృతిని పరిశీలించడం. అందులో దాగి ఉన్న సూత్ర సిద్ధాంతాలను అర్థం చేసుకోవడం ద్వారా శాస్త్రీయ దృక్పథాన్ని అలవరచుకోవాలి. తరగతి గదిలో కల్పించే అభ్యసన అనుభవాలు ఈ లక్ష్యాన్ని సాధించేందుకు సోపానాలుగా తోడ్పడాలి. ఇందుకోసం ప్రతిస్థాయికి సాధించవలసిన కొన్ని లక్ష్యాలను స్పష్టంగా నిర్దేశించుకోవడం అవసరం. వాటినే విద్యా ప్రమాణాలు అంటాం. తరగతిలోని ప్రతి విద్యార్థి ఒక విద్యా సంవత్సరంలో లేదా స్థాయిలో నిర్ధారిత ప్రమాణాలను తప్పనిసరిగా సాధించాలి. పాఠశాలలో కల్పించే బోధనాభ్యసన వ్యూహాలన్నీ విద్యాప్రమాణాల సాధనకు దోహదపడేవిగా ఉండాలి.

ప్రాథమికోన్నత స్థాయికి వచ్చేసరికి పిల్లలు అమూర్త భావనలను అర్థంచేసుకోగలుగుతారు. తమ భావాలను రాతరూపంలో వ్యక్తీకరించగలుగుతారు. వివిధ విజ్ఞానశాస్త్ర భావనలనుగురించి తార్కికంగా, తులనాత్మకంగా ఆలోచించగలుగుతారు. ప్రయోగాలు చేసి ఫలితాలను విశ్లేషించగలుగుతారు. పరికరాలను ఎంపిక చేసుకోవడంలో, వినియోగించడంలో నైపుణ్యం సాధించడానికి ప్రయత్నిస్తారు. విభిన్న సన్నివేశాలలో పాల్గొంటూ పరిశీలిస్తూ సమాచారాన్ని సేకరించి, విశ్లేషించి తమదైన పద్ధతిలో అభిప్రాయాలను వ్యక్తీకరిస్తారు. వాటిని బొమ్మలు నమూనాల రూపంలో ప్రదర్శించగలుగుతారు. సెకండరీ స్థాయికి చేరేసరికి పిల్లలు గణిత సూత్రాలు, నియమాలను వినియోగించి శాస్త్ర నియమాలను విశ్లేషించి అర్థంచేసుకోగలుగుతారు. నిర్ధారణలకురాగలుగుతారు. కాబట్టి విజ్ఞాన శాస్త్ర బోధనలో పిల్లలు నేర్చుకోగలిగే స్థాయిల ఆధారంగా విద్యాప్రమాణాలను నిర్ధారించారు.

విద్యా ప్రమాణాలు ఆరు నుండి పది తరగతుల వరకు ఒకటే ఉన్నప్పటికీ మొదటి దశ (6, 7 తరగతులు)తో పోల్చినపుడు రెండవ దశ (8, 9, 10 తరగతులు) లో కొంత విస్తృతంగా ఉంటాయి. ఉదాహరణకు బొమ్మలు గీయడం, నమూనాలు తయారుచేయడం మొదటి దశలోనూ వీటితోపాటు గ్రాఫ్‌లుగీయడం వాటిని విశ్లేషించడం కూడా ఉంటుంది. అదే విధంగా మొదటి దశలో పరికరాలను అమర్చి ప్రయోగాలు చేయగలిగితే రెండవ దశలో ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలు, ప్రయోగాలు చేయగలగాలి. కాబట్టి ఉపాధ్యాయుడు విద్యాప్రమాణాల సాధనలో దశను దృష్టిలో ఉంచుకోవలసిన అవసరం ఎంతైనా ఉంది.

ప్రాథమిక స్థాయిలో పరిసరాల విజ్ఞానం పేరుతో పిల్లలు విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని అధ్యయనం చేస్తారు. తమ చుట్టూ ఉన్న పరిసరాలలో నుండి పరిశీలనలు, చర్చల ద్వారా విషయాన్ని అర్థం చేసుకుంటారు. ఆరు ఏడు తరగతులలో విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని సామాన్యశాస్త్రం (General Science) గా నేర్చుకుంటారు. అమూర్త భావనలు అర్థం చేసుకోగలిగే సామర్థ్యం ఏర్పడుతూంటుంది కాబట్టి

పిల్లలు ప్రాథమికోన్నత తరగతులలో ప్రక్రియానైపుణ్యాలు (Processs Skills) పొందడానికి వీలైన విధంగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు రూపొందించాలి. ఇవి విద్యా ప్రమాణాలు సాధించడానికి వీలుకలుగుతుంది. అదేవిధంగా 8,9,10 తరగతులలో పిల్లల ఆలోచనా పరిధి విస్తృతమవుతుంది కాబట్టి విద్యా ప్రమాణాలను మరింత లోతుగా నిర్వచించుకోవాల్సి ఉంటుంది.భౌతిక రసాయన శాస్త్రం, జీవశాస్త్రం వేరువేరుగా ఉంటాయి కాబట్టి వాటికి తగినట్లుగా విద్యాప్రమాణాలుంటాయి. వీటిని గురించి నిశితంగా పరిశీలిద్దాం.

నేర్చుకోవడమంటే అనుభవాల పరిధిని విస్తృతం చేసుకుంటూ ముందుకు సాగడం (జేమ్స్. కార్లైల్). ఇంతవరకు మనకున్న అభిప్రాయాల స్థానంలో నూతన భావనలు ఏర్పడడం కానీ, గత అభిప్రాయాలు బలోపేతం కావడంగానీ జరిగేలా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలుండాలి. విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని అభ్యసించడం ద్వారా పిల్లల్లో వివిధ ప్రాకృతిక విషయాలలోని సూత్రాలను నియమాలను, సిద్ధాంతాలను అర్థంచేసుకుని అవసరమైన సందర్భాలలో వాటిని వినియోగించే శక్తి అలవడాలి. ఇందుకోసం ఉద్దేశించినవే విద్యా ప్రమాణాలు.

శాస్త్రం అంటే క్రమబద్ధీకరించబడిన జ్ఞానం అని మనకు తెలుసు. శాస్త్రాన్ని అధ్యయనం చేయడం ద్వారా విద్యార్థులలో హేతుబద్ధంగా ఆలోచించడం, పరికల్పనలు చేయడం, ఫలితాన్ని ఊహించగలగడం, అంచనా వేయగలగడం, చేసి చూడడం ద్వారా నిరూపించుకోవడం, ఉమ్మడి ఫలితాలలో నుండి సాధారణీకరించడానికి వీలయ్యే అంశాలను వెతకగలగడం, ప్రకృతి పర్యావరణాన్ని ప్రేమించడం, జంతు వృక్ష జాలంపట్ల కరుణ కలిగి సహానుభూతితో వ్యవహరించడం వంటి లక్షణాలను పెంపొందించుకోవాలి.

విద్యాప్రమాణాలు ఎందుకు?

మన పిల్లలు మొబైల్ ఫోన్‌లో ఎన్నో రకాల అప్లికేషన్‌లను అలవోకగా ఉపయోగించడం మనం చూస్తూనే ఉన్నాం. వాళ్ళు ఎలా చేయగలుగుతున్నారు అని ఆలోచిస్తే ... ఈ అంశంలో వాళ్ళకి ఎవరూ పాఠం చెప్పడంలేదు, పరీక్షలు పెట్టడంలేదు. మరి అంత నైపుణ్యం ఎలా సంపాదించగలుగుతున్నారు? ఈ ప్రశ్నకు సమాధానం మనందరికి తెలుసు. కేవలం చేస్తూ నేర్చుకోవడమే తప్ప మరొక మార్గం లేదు. సైన్స్ నేర్చుకోవడమంటే ఇదే.

సాగర్ డిగ్రీ వరకు చదివాడు. వాళ్ళ ఇంట్లో ఫ్యాన్ నెమ్మదిగా తిరుగుతుంటే స్నేహితుడెవరో కండెన్సర్ మారిస్తే సరిపోతుంది అన్నాడు. అది ఎక్కడ దొరుకుతుందో, దాన్ని ఎలా అమర్చాలో సాగర్‌కు అర్థంకాలేదు. ఎందుకొచ్చిన గొడవ అనుకొని ఎలక్ట్రీషియన్ కోసం వెతకడం మొదలుపెట్టాడు. ఇలాంటి సాగర్‌లు మనలో చాలామందే ఉంటారు. తరగతి గదులు సైన్స్‌ను పుస్తకాల్లోంచి (దానికే పరిమితమై) నేర్పే పద్ధతిలో కొనసాగుతుండడంవల్లే ఈ పరిస్థితులు దాపురిస్తున్నాయి.

నూనెను మళ్ళీ వేడిచేస్తే అది విషతుల్యమవుతుందని చదువుతాం కానీ బజార్లలో వండే ఆహార పదార్థాలు తింటుంటాం. చెట్లు లేకపోతే పర్యావరణం పాడయిపోతుందని వింటుంటాం. ఇంటి ఎలివేషన్ (అందం) కోసం వీధిలో ఉండే చెట్లు నరికించేస్తాం. పాలిథీన్ కవర్లు ప్రాణాంతకమని ఎవరో చెపుతుంటారు. వాడడం మానవేయం పైగా కుప్పపోసి తగలబెడతాం. వాన నీటిని వదిలేస్తాం. తాగునీరు లేదని తపించిపోతాం. ఇలా ఎన్నో అనుభవాలు మనచుట్టూ కనిపిస్తాయి. విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని నేర్చుకోవడమంటే ఇలాంటి వాటన్నిటి పట్ల సరయిన అవగాహన కలిగి ఉండడమే. కానీ అలా జరగడం లేదు. సైన్స్‌ను చదవడం నిజమే అయితే డాక్టర్లకు, టీచర్లకు మధుమేహం వ్యాధి రాకూడదు (వంశపారంపర్యం మినహాయింపు) అని రాబిన్ ఫ్రాస్టర్ అనే జర్మన్ విద్యావేత్త వాపోయాడు, నిజమే మన చదువుకు మన దైనందిన ప్రవర్తనకు సమన్వయం కొరవడింది.

పూలతో నిండిన మొక్కను చూసినా, నీరులేక ఎండిన మొక్కను చూసినా స్పందించలేని మనసున్న మనుషులుగా మనం కనిపిస్తున్నాం. జంతువుల పట్ల దయ, ప్రకృతి పట్ల సున్నితస్పందన, సహనం, సమభావం కలిగిన నూతన సమాజాన్ని రూపొందించడమే విజ్ఞానశాస్త్ర ప్రధాన లక్ష్యం. పోగొట్టుకున్న చోటే వెతుక్కోవాలి కాబట్టి నాగరికత, ఆధునీకరణ పేరిట జరిగిన దోషాలను

సవరించుకోవాలంటే విజ్ఞానశాస్త్రానికి మానవీయకోణం ఆపాదించాలి. అందుకోసం రూపొందినవే విద్యాప్రమాణాలు. వీటిని కేవలం విషయం నేర్చుకునే అంశాలుగా కాకుండా నూతనకోణాలలో చూడడం అవసరం. తాత్వికతను జోడించి అర్థంచేసుకునే ప్రయత్నించేద్దాం.

ఆరు నుండి పది తరగతుల వరకు విజ్ఞాన శాస్త్రం ద్వారా పిల్లలలో కింది విద్యా ప్రమాణాలను సాధించాలి.

1. విషయావగాహన (Conceptual understanding)
2. ప్రశ్నించడం – పరికల్పనలు చేయడం (Asking questions and making hypothesis)
3. ప్రయోగాలు – క్షేత్రపరిశీలనలు (Experiments and field investigations)
4. సమాచారసేకరణ – ప్రాజెక్టుపనులు (Information skills and projects)
5. అభినందించడం – సౌందర్యాత్మక స్పృహ (Appriciation, Aesthetic Science)
6. బొమ్మలు గీయడం, నమూనాలు, గ్రాఫ్‌లు రూపొందించడం (Drawing, Model making and ploting graphs)
7. జీవ వైవిధ్యం – నిజజీవిత వినియోగం (Bio-diversity and dialy life application)

విద్యాప్రమాణాలు :

జాతీయ విద్యాప్రణాళికా చట్రం – 2005, విద్యాహక్కు చట్టం–2009, రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళికా పరిధిపత్రం – 2011 విద్యార్థులు తరగతికి తగిన ప్రమాణాలను సాధించాలని నిర్దేశించాయి. పాఠశాల విద్యలో విజ్ఞానశాస్త్ర బోధన ద్వారా పిల్లల్లో కింది అభ్యసన ఫలితాలను విద్యాప్రమాణాలుగా సాధించాలి.

1. విషయావగాహన :

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

వివరించడం :

- తాను పరిశీలించిన లేదా చదివిన భావనలనుగాని, చూసిన సంఘటననుగాని, చేసిన కృత్యం గురించి సరైన శాస్త్ర సాంకేతిక పదాలను ఉపయోగిస్తూ వివరించడం.
- ఇతరులు ఇచ్చిన లేదా సేకరించిన వివరాలను హేతుబద్ధంగా ఆలోచించడంద్వారా అర్థంచేసుకోవడం, తన సొంత భావనలను జోడించి వివరించడం.

వర్గీకరించడం :

- ఒక సమూహంలోని వస్తువుల మధ్య తేడాలను గుర్తించగలగడం
- ఒక సమూహంలోని వస్తువుల మధ్య పోలికలను గుర్తించగలగడం.

- ప్రత్యేక లక్షణం ఆధారంగా వస్తువులను సమూహాలుగా చేయగలగడం.
- వర్గీకరణకు అనుసరించిన విధానానికి ఆధారాలను చెప్పడం.

విశ్లేషించడం :

- తన సొంత భాషలో ఒక సంఘటనను గాని, సందర్భాన్ని గాని విశదపరచడం.
- భావనలను గురించి సహేతుకమైన కారణాలను ప్రాగుప్తీకరించగలగడం.
- సూత్రాలు, సమీకరణాలు, ప్రయోగఫలితాలు మొదలైన వాటిని విశ్లేషించడం, అంతఃసూత్రాలను, సంబంధాలను గుర్తించడం, కొత్తసంబంధాలను ఏర్పరచగలగాలి.

ఉదాహరణలివ్వడం :

- ఉపాధ్యాయుడు చెప్పిన అంశాలను అదే పద్ధతిలో చెప్పటం కాకుండా పిల్లవాడు సొంతగా తన పరిజ్ఞానాన్ని వినియోగించి అలాంటి మరికొన్ని అంశాలు చెప్పగలిగితే దానిని "ఉదాహరణలు ఇవ్వడం" గా పేర్కొనవచ్చును.
- సామాన్య, విభిన్న లక్షణాల ఆధారంగా ఉదాహరణలివ్వడం.

కారణాలు చెప్పడం :

- ప్రయోగ ఫలితాలు, వివిధ భావనలు, దృగ్విషయాలు మొదలైన వాటిని కారణాలతో వివరించడం.
- ప్రతిచర్యకు, చర్యకు గల కారణాలను ఆధారంచేసుకుని సంబంధాలను గుర్తించడం.
- కారణాల ఆధారంగా పరిశీలనాంశాలను వివరించడం

మానసిక చిత్రాలు ఏర్పరచుకోవడం :

- ప్రత్యక్షానుభవాల ద్వారా అర్థంచేసుకోవడానికి వీలులేని అమూర్తభావనలను గణితరూపాలలో, తార్కిక ఆలోచనలతో అర్థంచేసుకోవడం, వాటి గురించి మానసికంగా భావనను ఏర్పరచుకోవడం.
- ఏర్పరుచుకున్న మానసిక చిత్రాలను అవసరమైన సందర్భాలలో తిరిగి ఉపయోగించడం.

2. 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 లక్షణం. ఇది అన్వేషణకు పరిశోధనకు మూలం 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.

ప్రయోగాలు మరియు క్షేత్రపరిశోధనలు

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

పరిశీలించడం :

- జ్ఞానేంద్రియాల అనుభవం ద్వారా సమాచారాన్ని సేకరించగలగడం.
- ఒక వస్తువునుగాని, సంఘటననుగాని, దృగ్విషయాన్నిగాని పరిశీలించడం.
- జరిగిన సంఘటనలను ఒక వరుస క్రమంలో గుర్తించడం.

నమోదుచేయడం :

- సేకరించిన విషయాన్ని పట్టికలోగాని నోటుపుస్తకంలోగాని నమోదుచేయడం.

విశ్లేషించడం :

- తన సొంత భాషలో ఒక సంఘనటననుగాని, సందర్భాన్నిగాని, విధానాన్ని, ఫలితాలను కారణాలతో వివరించడం.
- ఏదైన సంఘటనగురించి సహేతుకమైన కారణాలను ప్రాగుప్తీకరించగలగడం.
- తెలుసుకొన్న అంశాలు ఏవి 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.

సమాచార నైపుణ్యాలు – ప్రాజెక్టులు

- నేర్చుకునే క్రమంలో విద్యార్థులు అనేక పద్ధతులలో సమాచారం సేకరించవలసిన అవసరం ఏర్పడుతుంది. అలాసేకరించిన సమాచారం వర్గీకరించి, పట్టికలు రూపొందించడం, రూపొందించిన పట్టికల గురించి విశ్లేషించి సొంతంగా నివేదికలుగా 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 అంతర్గతశక్తులు, సృజనాత్మక శక్తుల వినియోగానికి ఉపయోగపడును.
- ఓపిక, సహనంతో ఫలితాలు వచ్చేదాకా ఎదురుచూడడం.
- జట్టులో నాయకునిగా, అనుయాయుడుగా కూడా ప్రవర్తించడం.
- నివేదికలు రాయడం, వాటిని ప్రదర్శించడం.
- విశ్లేషణాత్మకంగా, ఉదాహరణలతో ఆధారాలతో వివరించడం.
- ఇది జట్టుపని, సహకారభావం, సహనభావం, పెంపొందించడం.

చిత్రాలు, గ్రాఫ్‌లు గీయడం – నమూనాలు చేయడం ద్వారా భావప్రసారం :

- ఇందులో బొమ్మలు గీచి వివరించడం చిత్రాల ద్వారా అభివ్యక్తీకరణ, చిత్రంలో భాగాలను గుర్తించడం వంటి అంశాలు ఉంటాయి.
- పరిసరాల అమరికను, పరిశీలనలను (సూక్ష్మదర్శినిలో) బొమ్మలుగీయడం.
- బ్లాక్ దయాగ్రమ్స్, 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.

సౌందర్యాత్మక స్పృహ మరియు ప్రశంస

- పిల్లల్లో పోటీతత్వం పెంచడం, ఓటమి, గెలుపు సమానంగా స్వీకరించే తత్వం పెంపొందించడం.
- పిల్లల్లో వాస్తవాన్ని అంగీకరించడం, ప్రశంసించడం 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.

జీవ వైవిధ్యంపట్ల సున్నితత్వం / నిత్య జీవితంలో అన్వయం

- పిల్లలు పరిసరాలలోని జీవవైవిధ్యం ప్రాధాన్యతను గుర్తించడం.
- జీవవైవిధ్య పరిరక్షణకు కృషిచేయడం.
- ప్రతి జీవికి జీవించే హక్కు ఉందని గుర్తించడం.
- మానవుల ప్రవర్తనలవల్ల ప్రకృతికి జరిగే హానిగురించి తెలుసుకోవడం.
- ప్రకృతి, పర్యావరణం పట్ల అవగాహన కలిగి బాధ్యతగా వ్యవహరించడం.
- ప్రకృతిలోని జీవరాశులలో అంతరించేపోయే జాతులపై ప్రత్యేక శ్రద్ధవహించడం.
- పిల్లలు తాము పొందిన జ్ఞానాన్ని నిత్యజీవిత సన్నివేశాలలో అన్వయించడం.
- ప్రకృతి మానవునికి మాత్రమే సొంతంకాదనీ దానిలో మానవుడు ఒక భాగం మాత్రమేనని గ్రహించి వ్యవహరించడం.

పాఠశాలలో కల్పించే అభ్యసన అనుభవాలు పిల్లలు నిర్ధారించిన సామర్థ్యాలను సాధించడానికి తోడ్పడేవిగా ఉండాలి. కాబట్టి బోధనాసమర్థత, నాణ్యత పెరగాలంటే విద్యాప్రమాణాలను స్పష్టంగా నిర్దేశించుకోవల్సిన అవసరం ఉంది. 6, 7 తరగతుల పాఠ్యప్రణాళిక, సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలను పరిశీలిద్దాం.

6th CLASS SCIENCE REVISED SYLLABUS

1. OUR FOOD

- Different types of food materials
- Food ingredients
- Different sources of food materials. (Plant parts and animals productions)
- People and food habits
- Different methods of preparing food
- Preservation of food

2. PLAYING WITH MAGNETS

- Why pins and metal sticking attached to pin holder and iron almairahs
- Magnets of different shapes. (Bar, ring, Horse shoe, disc)
- Finding materials attracted by magnets
- Separation by using magnets
- Poles of magnet
- Finding directions with a bar magnet
- Know about Magnetic compass make your own compass
- Magnetic attraction and repulsion
- Finding of objects is magnetic or not
- Making your own magnet
- Magnetic induction

3. RAIN - WHERE DOES IT COME FROM

- How we predict about rain
- Water and it's forms
- Formation of clouds - process of evaporation
- Condensation
- How clouds gives rain
- Water cycle

4. WHAT DO ANIMALS EAT

- How animals find food
- Animals and it's food habits (Herbivores, Carnivores, Omnivores)
- From finding meal to eating it
- Body parts used in taking food in animals like hen, cow, dog, frog etc.
- Birds have different types of beaks to get different food items in different ways (picking food with beaks)
- Getting food by using tongue (Frog, cow, …)
- Hunting is a way to get food
- Getting food without hunting (Filtering, sucking)
- Food chain
- Animal colonies and food

5. MATERIAL AND THINGS

- Objects that would have broken, not broken
- Objects made from different materials
- Same material is used for different objects
- Properties of materials
- Transparent and opaque objects
- State of the materials
- Classification of materials (Solids, Liquids, Causes)
- Sinking or insoluble substances in water

6. HABITAT

" Habitat is a place where organism like
" Organisms live under ground, on ground, in water, on water
" Pond is habitat
" Organisms that lives in different levels of a pond
" Tree is habitat
" Various levels of tree is suitable to live various organisms
" Our house is a good habitat not only for us but also for different organisms
" Orchard is a wonderful avenue
" Terrestrial, aquatic, desert habitats
" Diversity of habitats in our state
" We never destruct - destroy any habitat

7. SEPARATION OF SUBSTANCES

" Substances - Mixtures
" Components of natural / Man maid mixtures
" Methods of separation
" Hand picking
" Winnowing
" Sedimentation
" Decantation
" Filtration
" Crystallization
" Distillation
" Sublimation
" Chromatography
" Helping of water in separation

8. FIBRE TO FABRIC

" Salesman explains something about quality of a fabric to the customers
" We use different types of fabrics in different seasons
" Selection and priority of dress
" Things made up of fabric
" Types of fibres - natural, artificial
" Characteristics of fibres
" Making of cotton yarn from cotton fibre
" Spinning and weaving
" Power looms and hand looms
" Making jute yarn

9. PLANTS: PARTS AND FUNCTIONS

" Parts of Plants
" Identification of plants parts
" Roots: Different types of roots
" Absorption of water
" Are all leaves same?
" Venetion
" Types of Venetion
" Functions of a leaf
" Stomata Observation
" Transpiration
" Providing Support
" Carrying food material

10. CHANGES AROUND US

" Observation of changes around us
" Changing of milk in to curd
" Comparing milk and curd
" Finding the conditions for making curd
" Changing seasons
" Comparing duration of day n December and May
" Does the sun rise exactly in the east in all seasons?
" Observing the changes in shadow during the winter and summer seasons
" Indicators and causes for change
" Compare the change of milk to curd with change of seasons
" Categorising the changes

11. WATER IN OUR LIFE

" Water and its uses
" Measuring the volume of water
" Quantity of water
" How much water we use daily?
" Water on the earth
" How the well was dug
" Droughts - water scarcity
" Drought affects our life
" How much water we waste
" Floods a natural hazard

12. SIMPLE ELECTRIC CIRCUITS

" Cell
" Bulb
" Simple electric circuits
" What is a circuit
" A simple electric circuit
" Switch
" Electric switch
" Torch-light
" Identify the conductors and insulators
" The story of bulb

13. LEARNING HOW TO MEASURE

" Measurements in daily life
" Measuring Lengths
" The story of scale
" How do we measure our height
" How to measure length accurately with meter scale
" Precautions while using meter sale
" Measuring the thickness of a coin
" Measuring the length of a curved path
" Measurement of area
" Standards units of area
" Measuring the area of a regular surface
" Measuring of irregular place surface
" Measurement of volume
" Measurement of volume of liquids
" Measuring cylinder
" Measuring of volume of irregular solids using a measuring cylinder

14. MOVEMENTS IN ANIMALS

" Human body and its movement
" Muscles
" Touch your sholder
" Fold and un-fold
" How does Muscles work
" Bones
" Jaw bone
" The clavicle
" The ribs
" Backbone
" Pelvic girdle
" Flexible bones-cartilage
" Different types of joints
" Ball and socket joint
" Hinge joint
" Neck joint
" Fixed joints
" Movements in other animals
" Locomotion
" Locomotion in fish
" Locomotion in snake
" Locomotion in snail

15. LIGHT, SHADOWS AND IMAGES

" How can we see the objects
" Do all objects form shadows?
" Colour of a shadow
" Shape of shadow.
" Getting different shapes of shadows of a single.
" Making a pinhole camera
" Fun with a magnifying lens
" Reflection of light

16. LIVING AND NON-LIVING

" Some things are living some things are non living
" Compare characteristics of living and Non-living things
" Movement in living beings
" Food and living beings
" Growth in living beings
" Grow - Doesn't Grow
" Do all living things breath
" Plant has nose
" Do all living things get rid of their waste?
" Egg or baby
" What will happen
" Response to stimulus in plants
" Response to light by earthworms
" Seeds - Living or not
" Prepare your own magnifier
" What is a microscope?
" Bread Mold
" Microscopic organisms
" Are bacteria harmful?
" Micro organisms in water

7th CLASS SCIENCE REVISED SYLLABUS

1. FOOD COMPONENTS

" Listing out Food Components.

" Confirmation of presence of Food Components. (Carbohydrates, Fats, Proteins)

" Roughages or dietary fibers and its sources.

" Water

" Balanced diet

" Avoid junk food

2. ACIDS AND BASES

" Listing out food items based on taste.

" Making of turmeric paper - paper indicator

" Natural indicators and changes.

" Litmus tests to know acidic / basic nature of substance.

" Acidic nature, basic nature

" Acid rains.

" Neutral solutions - Neutralization

" Organic manners.

" Salts

" Uses of acids, basics and salts.

3. ANIMAL FIBRE

" Story of Silk ()

" Moth to Egg

" Cocoon to Fibre

" Reeling to Weaving

" Stores of wool

" Shearing, Scouring, Sorting, Mealing, Dying, Carding, Spinning, Rolling of twisting and Knitting of wool.

" Differences between Silk and Cotton.

4. MOTION AND TIME

" Motion identification of motion around us

" Motion and Rest

" Relative motion

" Uniform and Non uniform motions

" Types of motions (Translatory, Rotary, Oscillatory)

" Slow and Fast motions

" Estimating times and it's units. Stop clock

" Speed - it's units and Calculations

5. TEMPERATURE AND IT'S MEASUREMENTS

" Seasons and temperature

" What is temperature

" Heat - a form of energy

" Conversion of Energy

" How to measure temperature

" Types of thermometers (clinical, MMT, Digital, Laboratory)

" How to use Thermometer

" How Thermometer construct (Expansion of Liquids due to heat)

6. WEATHER AND CLIMIATE

" Prediction about Weather
" Understanding Weather Reports
" Components of Weather
" Measuring temperature by using MMT
" Measuring rainfall by using Rain gauge
" How to know direction of wind.
" What is humidity
" Are weather conditions cyclic during the years!
" What is climate
" Climate and Life style

7. ELECTRICITY - CURRENT AND IT'S EFFECT

" Make your own cell
" Dry cell
" Symbols of Electric components
" How to draw Circuit diagrams
" Series and Parallel circuits
" Heating effect of electric current
" Tube light and compact fluorescent lamps
" Electric fuses
" Miniature Circuit Breaker (MCB)
" Electricity in our home - billing

8. AIR, WINDS AND CYCLONES

" Air and it's influence on our daily life
" Where do we find air
" Air exerts pressure
" Air expands on heating
" Hot air is lighter than cold air
" Warm air rises up
" Effects of moving air
" Wind - Uneven heating on the earth and it's reasons.
" What is cyclone, how they form
" Do's and Don'ts during cyclones

9. REFLECTION OF LIGHT

" Is light passes through a plain mirror
" How light reflects after striking an object
" Observation of light reflection
" Laws of reflections, regular and irregular reflections
" Angle of incidence, Angle of reflections
" Make your own Periscope
" Mirror images, Virtual images, Real images
" Make your own Kaleidoscope
" Convex and Concave mirrors
" Images with Spherical mirrors

10. NUTRITION IN PLANTS

" Von Helmont experiment
" What is photosynthesis
" Exchange of air
" How plants make it's food (Autotrophic Nutrition)

" Other modes of Nutrition in plants (Waterotrpic Nutrition)
" Parasitic plants
" Insectivorous plants.
" Saprophytes

11. RESPIRATION IN ORGANISMS
" Respiration in human beings
" Counting of beats in a minutes
" Measuring of chest expansion
" Measuring of air in each breath
" Discovery of Oxygen and Carbon dioxide
" Gases in our breath
" Breathing in other animals - Fish, Frog, Cockroaches earthworm
" Respiration in Plants and Sprouted seeds

12. REPRODUCTION IN PLANTS
" Know more about flower
" Floral parts - Thalamus, Calyx, Corolla, Androeciom, Gynoecium
" Complete and Incomplete flowers
" Uni Sexual and Bi Sexual flowers
" Pollination (Sexual Reproduction)
" Agents of Pollination
" Fertilization - Fruit - Seed
" A Sexual reproduction (Vegetative, Budding, Spores)

13. SEED DISPERSAL
" Why seeds dispersed
" Different kinds of seeds
" Agents of seed dispersed
" Why seeds dispersal
" Different kinds of seeds
" Agents of seed dispersal
(Wind, water, birds, animals, bursting of fruits and number beings)

14. WATER - TOO LITTLE TO WASTE
" Source of water resource
" Water is a precious resource
" Water for life
" Waste water treatment
" Diseases caused by untreated water
" Sewage disposing methods
" Drainage systems
" Water conservation

15. SOIL - OUR LIFE
" Usefulness of soil
" Soil and life
" Preparation of soil life chart
" Soil is a good habitat
" Types of soil
" Moisture of soil
" Percolation rate of soil
" Substances present in soil
" Horizons of soil

- Soil and crops
- Soil conservation

16. FOREST - OUR LIFE

- Know about orchard
- What is forest
- Types of forests in our state
- People living in forests
- Destruction of forests
- Conservation of forests

17. CHANGES AROUND US

- Periodical changes.
- Physical and chemical changes.
- Changes in ice while heating.
- Burning cause to change.
- Rusting of iron.
- Galvanization.
- Browsing of cut vegetables and it's prevention.
- Changes in magnesium ribbon.
- Chemical changes - reaction of copper sulphate with iron reaction of vinegar with baking soda, burning of camphor.
- Crystalisation - crystalisation of urea, copper sulphate.

తరగతి 6 - సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు

1. మన ఆహారం

(i) విషయావగాహన

1. విద్యార్థి వివిధ రకాలైన ఆహార పదార్థాల అవసరాన్ని వివరిస్తాడు.
2. బడిలో మధ్యాహ్నభోజనంలో వండే వివిధ ఆహార పదార్థాలను గుర్తిస్తాడు.
3. విందులు, వినోదాలలో వడ్డించే వివిధ ఆహార పదార్థాల వినియోగాన్ని తెలుసుకొంటాడు.
4. ఒక వంట వండటానికి కావలసిన పదార్థాలను సూచిస్తాడు.
5. బిర్యాని తయారు చేయడానికి కావలసిన వివిధ సుగంధ ద్రవ్యాలను గుర్తిస్తాడు.
6. మాంసం, పప్పు, ఆలుగడ్డలు, పాలకూరలను వండే పద్ధతిని వివరిస్తాడు.
7. ఇంట్లో ఉప్మా తయారుచేసుకొనే విధానాన్ని వివరిస్తాడు.
8. టమాటా కూర ఎలా వండాలో తెలుపుతాడు.
9. సాధారణ రోజులలో తినే ఆహార పదార్థాల పట్టికలను వివరిస్తాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

1. ఇడ్లీ, వడ, దోశలను ఎలా వండుతారో ఊహిస్తాడు.
2. మనం శక్తి కోసం, పెరగడం కోసం వేరువేరు ఆహార పదార్థాలను ఎందుకు తీసుకోవాలని ప్రశ్నిస్తాడు.
3. బిర్యాని తయారీలో ఏ దినుసులు వాడతారని ప్రశ్నిస్తాడు.
4. అన్ని మొక్కల ఆకులను, కూరలుగా ఎందుకు వండరని ప్రశ్నిస్తాడు.
5. టమాటా, పప్పులను తయారుచేయడం వ్యత్యాసం ఎందుకుంటుందని ప్రశ్నిస్తాడు.
6. పచ్చళ్ళను ఎలా తయారు చేయాలని ప్రశ్నిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగనైపుణ్యాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

1. వడలు, దోశలు చేయడానికి కావలసిన దినుసుల జాబితాలను తయారు చేస్తాడు.
2. ఏ ఏ జంతువుల నుండి ఆహారం లభిస్తుందో జాబితాలను తయారుచేస్తాడు.

3. గ్రామంలో వున్న స్నేహితుల ఇండ్లలోని కూరగాయల మొక్కలను పరిశీలిస్తాడు.

4. వృత్తాలు గీసి, వాటి స్థానంలో జంతువులు, వాటి నుండి లభించే ఉపయోగాలను ప్రాజెక్టు పద్ధతులలో పరిశీలిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు

1. వివిధ రకాలయిన ఆహార పదార్థాలను నిల్వ చేసే పద్ధతులను పరిశీలించి, వాటి జాబితా తయారుచేస్తాడు.
2. గ్రామం, పట్టణంలోని ప్రజలు పాటించే ఆహార పదార్థాల నిలువచేసే పద్ధతుల గురించి సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.
3. జొన్నలు, సజ్జలు, రాగులు మొదలైన పంటల వివరాలను, ఆ పంటలను పండించే ప్రాంతాల వివరాలను సేకరిస్తాడు.
4. గ్రంథాలయంలోని పుస్తకాల ఆధారంతో భారతదేశంలో పండే వివిధ ఆహార పదార్థాల వివరాలను సేకరిస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

1. సుగంధ ద్రవ్యాలయిన లవంగాలు, యాలకులు, జీడిపప్పు, బిర్యాని ఆకుల బొమ్మలు గీస్తాడు.
2. ఆకు కూరలయిన గొంగూర, తోటకూర, బచ్చలి కూరల యొక్క ఆకుల బొమ్మలు గీస్తాడు.
3. లడ్డు మరియు ఇడ్లీల బొమ్మలు గీస్తాడు.
4. నూనెలో వేయించే వడ, జిలేబి, మరియు సమోసాల బొమ్మలు గీస్తాడు.

(vi) అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ, నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి

1. మన ఇండ్లలో అమ్మ చేసే వంటకాలను వాటి రుచులను అభినందిస్తాడు.
2. వివిధ రకాలయిన కూరగాయల ఆకారాలు, రంగులను అభినందిస్తాడు.
3. మొక్కలు జీవావరణంలో వాటి ప్రాముఖ్యతను తెలుసుకొని జీవవైవిధ్యం పట్ల స్పృహను పెంచుకుంటాడు.
4. వివిధ రకాల పండ్ల రసాల రుచులను తెలుసుకొని పండ్ల చెట్ల యొక్క ప్రాముఖ్యతను అభినందిస్తాడు.

2. అయస్కాంతాలతో ఆటలు

(i) విషయావగాహన

1. అయస్కాంత పదార్థాలు, అనయస్కాంత పదార్థాలకు ఉదాహరణలిస్తాడు.
2. సహజ, కృత్రిమ అయస్కాంతాల మధ్య తేడాలను వివరిస్తాడు.
3. అయస్కాంతంను తొలిసారి కనుగొన్న కథను వివరిస్తాడు.
4. గుండుసూదుల డబ్బా మూతకు గుండుసూదులు ఎందుకు అతుకున్నాయో కారణాలు చెపుతాడు.
5. దండాయస్కాంతంను ఉపయోగించి దిక్కులను ఎలా కనుగొంటారో వివరిస్తాడు.
6. అయస్కాంత దిక్సూచి నిర్మాణాన్ని వర్ణిస్తారు. దాని ఉపయోగాలు వివరిస్తాడు.
7. అయస్కాంత ప్రేరణ అంటే ఏమిటో వివరించగలుగుతాడు.
8. భూమి కూడ పెద్ద అయస్కాంతమని గుర్తిస్తాడు.
9. ప్రతి అయస్కాంతం రెండు ధృవాలను కలిగి ఉంటుందని వివరిస్తాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

1. భూమి ఒక అయస్కాంతమనే విషయాన్ని తెలుసుకోవడానికి ప్రశ్నలు తయారు చేస్తాడు.
2. గుండ్రని అయస్కాంతపు ధృవాలు ఎక్కడ ఉంటాయో ఊహిస్తాడు.
3. అయస్కాంతాన్ని వేడిచేస్తే ఏమి జరుగుతుందో పరికల్పన చేస్తాడు.

(iii) ప్రయోగనైపుణ్యాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

1. మనకు అందుబాటులో ఉన్న పదార్థాలలో ఏవి అయస్కాంత పదార్థాల్లో, ఏవి కావో తెలుసుకోవడానికి ప్రయోగాన్ని సూచిస్తాడు.
2. అయస్కాంతంను వాడి, ఆటవస్తువును తయారుచేసే విధానాన్ని వివరిస్తాడు.
3. దండాయస్కాంతాన్ని ఉపయోగించి ఒక సూదిని అయస్కాంతంగా మార్చగల్గుతాడు.
4. దండాయస్కాంతం సహాయంతో భూమి ఒక అయస్కాంతమని నిరూపిస్తాడు.
5. అయస్కాంతాన్ని ఎలా తయారుచేస్తారో ప్రయోగపూర్వకంగా వివరిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు

1. నిత్యజీవితంలో అయస్కాంతాన్ని ఏఏ సందర్భాలలో వినియోగిస్తారో తెలిపే సమాచారాన్ని సేకరించి నివేదిక తయారు చేస్తాడు.
2. వివిధ ఆకారాల అయస్కాంతాల సమాచారాన్ని ఇంటర్‌నెట్ నుండి సేకరించి, నివేదిక తయారు చేస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

1. దండాయస్కాంతం బొమ్మ గీచి ధృవాలు గుర్తిస్తాడు.
2. వివిధ రకాల ఆకారాలు గల అయస్కాంతాల పటాలు గీచి ధృవాలు గుర్తిస్తాడు.

(vi) అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ, నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి

1. భూమి ఒక పెద్ద అయస్కాంతం అనే విషయాన్ని కనుగొన్న శాస్త్రవేత్తల కృషిని ప్రశంసిస్తాడు.
2. నిజజీవితంలో అయస్కాంతం యొక్క ఉపయోగాలను వివరించగల్గుతాడు.

3. వర్షం ఎక్కడ నుండి వస్తుంది

(i) విషయావగాహన

1. మేఘాలు ఏ విధంగా ఏర్పడతాయో వివరించగలడు.
2. వర్షపు నీరు మేఘాలనుండి నదులకు, సముద్రాలకు చేరే విధానాన్ని వివరిస్తాడు.
3. సూర్యుని వేడికి బాష్పీభవనము ఎలా జరుగుతుందో వివరిస్తాడు.
4. మేఘాలు ఎలా వర్షిస్తాయో వివరణ ఇస్తాడు.
5. ఏ కాలంలో వర్షాలు ఎక్కువగా కురుస్తాయో తెలుసుకుంటాడు. దానికి కారణాలు వివరిస్తాడు.
6. జల చక్రం గురించి వివరిస్తాడు.
7. వేసవి కాలంలో చెరువులలో, బావులలో, నదులలో నీరు ఏ విధంగా తగ్గుతుందో తెలుసుకుంటాడు.
8. వర్షపు నీరు ఏ విధంగా నేలలోకి ఇంకుతుందో తెలుసుకుంటాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

1. మేఘాలు ఏర్పడటానికి కారణాలను ఊహిస్తాడు.

2. నీరు బాష్పీభవనంను ప్రభావితం చేసే అంశాలను పరికల్పన చేస్తాడు.
3. శీతాకాలంలో మాట్లాడేటపుడు, నోటి దగ్గర పొగ మేఘాలు ఎందుకు ఏర్పడతాయని ప్రశ్నిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగనైపుణ్యాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

1. నీటి వివిధ స్థితుల మార్పులను చూపే ప్రయోగాలు చేస్తాడు.
2. ప్రయోగం ద్వారా సాంద్రీకరణ ప్రక్రియను నిరూపిస్తాడు.
3. నీటిఆవిరి మేఘాలు ఏర్పాటు గురించి ప్రయోగం ద్వారా వివరిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు

1. వర్షం కురవడానికి ముందు వాతావరణంలో జరిగే మార్పులను పరిశీలించి, నివేదిక తయారుచేస్తాడు.
2. సంవత్సరంలో వివిధ మాసాలలో నమోదైన వర్షపాతం విలువలను సేకరించి, సమావేశాలలో వర్షపాతం అధికంగా ఉంటుందో నిర్ధారిస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

1. జలచక్రం బొమ్మలను గీచి భాగాలు గుర్తిస్తాడు.
2. మేఘాలు ఏ విధంగా ఏర్పడుతాయో బొమ్మను గీస్తాడు.

(vi) అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ, నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి

1. తడి వస్త్రాలను ఎండలో ఆరవేయడానికి గల కారణం తెలుసుకొని నిజజీవితంలో పాటిస్తాడు.
2. నీటిఆవిరి మేఘాలుగా ఏర్పడడాన్ని, అభినందిస్తాడు.

4. జంతువులు ఏమి తింటాయి

(i) విషయావగాహన

1. వివిధ రకాలైన పెంపుడు జంతువులకు ఉదాహరణలిస్తాడు.
2. పెంపుడు జంతువుల యొక్క ఆహారపు అలవాట్లను వివరిస్తాడు.
3. ఆహారపు అలవాట్లను బట్టి జంతువుల వర్గీకరణ చేయగలడు.
4. మొక్కలను తినే జంతువులను, మాంసాన్ని తినే జంతువుల గురించి వివరిస్తాడు.

5. వివిధ రకాలయిన పక్షుల యొక్క ఆహారపు అలవాట్లను వివరిస్తాడు.
6. ఆహారం తినడానికి జంతువులు ఉపయోగించే శరీర భాగాలను వివరిస్తాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

1. నీటిలో జీవనం సాగించే వివిధ రకాల జంతువులకు ప్రాణవాయువు ఎక్కడినుండి లభిస్తుందని ప్రశ్నిస్తాడు.
2. పక్షుల ముక్కుల ఆకారాలలో గల భిన్నత్వానికి కారణాలను పరికల్పన చేస్తాడు.
3. ఆవులు, గేదెలు ఎందుకు నెమరు వేయడం చేస్తాయని ప్రశ్నిస్తాడు.
4. ఆహారపు గొలుసును ఆ పేరుతో ఎందుకు పిలుస్తారని ప్రశ్నిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగనైపుణ్యాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

1. కొన్ని కీటకాలను సేకరించి వాటి యొక్క శరీర భాగాలను పరిశీలిస్తాడు.
2. జంతువులు అవి ఆహారం కొరకు ఇతర జీవులను వేటాడే విధానాన్ని పరిశీలిస్తాడు.
3. చెరువులలో, బావులలో నివసించే జీవులను గురించి క్షేత్ర పరిశీలన ద్వారా వివరిస్తాడు.
4. మేకలు, గేదెలు, ఆవులు నెమరు వేసే విధానాన్ని పరిశీలిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు

1. జంతువుల చిత్రాలను సేకరించి, శాకాహార, మాంసాహార మరియు ఉభయాహార జీవులపై స్క్రాప్ బుక్ తయారుచేస్తాడు.
2. పరిసరాలలో కనబడే జంతువుల ఆహారపుఅలవాట్ల పట్టికలను తయారుచేస్తాడు.
3. ఒకే రకమయిన ఆహారాన్ని సేకరించే జంతువుల జాబితాలను తయారుచేస్తాడు.
4. గుడ్లు మరియు మాంసాన్నిచ్చే జంతువుల జాబితాను తయారుచేస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

1. ఎలుక, పిల్లి, నక్కల యొక్క బొమ్మలు గీస్తాడు.
2. పక్షుల యొక్క ముక్కులను చూపే పటాలను గీస్తాడు.
3. సీతాకోక చిలుక, కప్ప యొక్క బొమ్మలు గీస్తాడు.

(vi) అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ, నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి

1. పక్షుల ముక్కులను వాటి ఆకారం, రంగులను చూసి అభినందిస్తాడు.
2. ఒకే రకమైన ఆహారపు అలవాట్లు గల జంతువులను గుర్తిస్తాడు.
3. కుక్క ఆహారాన్ని ఎలా పసికడుతుందో గుర్తిస్తాడు. మరియు దానికి గల ఆ నైపుణ్యాన్ని అభినందిస్తాడు.
4. ఆకాశంలో ఎగిరే గ్రద్దలు ఆహారాన్ని గుర్తించడాన్ని అభినందిస్తాడు.
5. సీతాకోక చిలుక పూల మకరందాన్ని ఎలా సేవిస్తుందో గుర్తించి అభినందిస్తాడు.

5. పదార్థాలు - వస్తువులు

(i) విషయావగాహన

1. క్రిందపడినపుడు, ఏ వస్తువులు పగులుతాయి, ఏవి పగలవో వివరిస్తాడు.
2. రాసే పెన్ను ఏ పదార్థంతో తయారు చేస్తారో వివరిస్తాడు.
3. ఒకటి కన్నా ఎక్కువ పదార్థాలతో తయారయ్యే వస్తువులను గుర్తిస్తాడు.
4. కుర్చీ తయారీలో ఎన్ని రకాల పదార్థాలు వాడుతారో వివరిస్తాడు.
5. వివిధ రకాల పదార్థాల ధర్మాలను వివరిస్తాడు.
6. పదార్థాలను పారదర్శక, అపారదర్శక, పాక్షిక పారదర్శక పదార్థాలుగా వర్గీకరిస్తాడు.
7. పదార్థాలను దాని స్థితుల ఆధారంగా వర్గీకరిస్తాడు.
8. నీటిలో కరిగే మరియు కరగని పదార్థాలను గుర్తిస్తాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

1. ఇనుముతో తయారయిన బరువైన పెద్ద పెద్ద ఓడలు నీటిపై తేలుకుంటూ ఎలా ప్రయాణిస్తాయని ప్రశ్నిస్తాడు.
2. నీటిలో ఉడికించిన కోడి గ్రుడ్డు నీటిలో మునుగుతుందా! తేలుతుందా అనే విషయాన్ని పరికల్పన చేస్తాడు.

(iii) ప్రయోగనైపుణ్యాలు–క్షేత్ర పరిశీలనలు

1. సుద్దపొడి, మైనపు ముక్క నీటిలో కరుగుతుందా! తేలుతుందా! అనే విషయాన్ని ప్రయోగం చేసి తెలుసుకుంటాడు.
2. ఇంటిలోని వస్తువులను పరిశీలించి అవి ఏ పదార్థంతో తయారుచేసారో తెలియజేసే జాబితాను తయారుచేస్తాడు.
3. ప్లాస్టిక్ వస్తువులు, ఉపయోగాలను, అనర్థాలను అనుభవపూర్వకంగా తెలుసుకుంటాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు

1. బంక మన్ను ఉపయోగించి నచ్చిన నమూనాలు తయారు చేస్తాడు.
2. ఘన, ద్రవ, వాయు పదార్థాల పట్టికలను తయారుచేస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం–నమూనాలు తయారుచేయడం

1. నిత్యజీవితంలో ఉపయోగించే చెక్కతో తయారయిన వస్తువుల బొమ్మలు గీస్తాడు.
2. నిత్యజీవితంలో మనం ఉపయోగించే కొన్ని వస్తువుల బొమ్మలను గీస్తాడు.

(vi) అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ, నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి

1. వివిధ పదార్థాలతో తయారైన వస్తువుల ఉపయోగాలను వివరిస్తాడు.
2. ఇనుముతో తయారైన బరువైన ఓడలు సముద్ర జలాలపై ప్రయాణించడాన్ని అభినందిస్తాడు.
3. నిత్యజీవితంలో లోహాలతో తయారయిన వివిధ వస్తువుల ఉపయోగాన్ని అభినందిస్తాడు.

6. ఆవాసం

(i) విషయావగాహన

1. వివిధ రకాలయిన ఆవాసాలను వివరిస్తాడు.
2. పరిసరాలు, జీవరాశుల అవసరాలను ఎలా తీరుస్తాయో వివరిస్తాడు.
3. జంతువుల వివిధ ఆవాసాలను గురించి తెలుసుకుంటాడు.
4. నీరు ఏ ఏ జంతువులకు ఆవాసంగా వుంటుందో వివరిస్తాడు.
5. భౌమ ఆవాసాలను గుర్తిస్తాడు.

6. సాలీడు తన ఆవాసాన్ని ఎలా ఉపయోగించుకుంటుందో వివరిస్తాడు.
7. కొలను ఆవాసాన్ని వివరిస్తాడు.
8. కాకి, కీటకాల ఆవాసాలను వివరిస్తాడు.
9. పక్షుల ఆవాసాలను వివరిస్తాడు.
10. కొలను ఉపరితలంపై వుండే జీవరాశులను వివరిస్తాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

1. భూమి మీద నివసించే జీవుల ఆవాసాలలో తేడా ఎందుకు ఉంటుందని ప్రశ్నిస్తాడు.
2. నీటిలో వుండే జీవుల ఆవాసాలను పరికల్పన చేస్తాడు.
3. కప్ప, తాబేలు నీటిలో, భూమిపై ఎలా జీవనం సాగిస్తాయని ప్రశ్నిస్తాడు.
4. ఇంటి ఆవరణలో కనిపించే సూక్ష్మ జంతువుల జీవనానికి సంబంధించిన అనేక సందేహాలపై ప్రశ్నలడుగుతాడు.

(iii) ప్రయోగనైపుణ్యాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

1. నీటి మొక్కలను సేకరించి వాటి జాబితాను రాస్తాడు.
2. పాఠశాల ఆవరణలోని జంతువుల ఆవాసాలను పరిశీలిస్తాడు.
3. చెట్ల మీద వుండే పక్షుల ఆవాసాలను పరిశీలిస్తాడు.
4. నీటి మొక్కలను సేకరించి అవి భూమి మీద పెరుగుతాయో లేదో అని ప్రయోగాలు చేస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు

1. భూమిపై ఎక్కువ సంఖ్యలో ఉండే జీవులు ఏ రకమయిన ఆవాసాన్ని ఉపయోగిస్తాయో తెలియచేసే సమాచారాన్ని సేకరించి వాటి పేర్లు రాస్తాడు.
2. కీటకాలు - ఆవాసాలు - వాటి దేహనిర్మాణంపై ప్రాజెక్టులు నిర్వహిస్తాడు.
3. తోటలో వుండే వివిధ రకాలయిన జీవుల వివరాలు సేకరిస్తాడు.
4. కొలనులో వుండే జీవుల వివరాలను సేకరిస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

1. వివిధ రకాలైన కీటకాల బొమ్మలు గీస్తాడు.
2. వివిధ జంతువుల బొమ్మలను గీస్తాడు. (వివిధ జీవులను చూపుతూ పటాన్ని గీస్తాడు)

3. కొలను బొమ్మ గీచి దానిలోని జీవుల చిత్రాలను గీస్తాడు.
4. చెట్టు మరియు దానిపై నివసించే జంతువుల బొమ్మ గీస్తాడు.

(vi) అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ, నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి

1. చెట్ల మీద నివసించే వివిధ రకాల జీవుల జీవన శైలిని చూసి అనుభూతి పొందుతాడు.
2. చెట్లపై ఆవాసం ఏర్పాటు చేసుకొని నివసించే పక్షి జాతులను సంరక్షిస్తాడు.
3. భూమి మీద వున్న అన్ని ప్రాంతాలలో జీవులు మనుగడ సాగిస్తాయని, వాటిని సంరక్షించుకోవాలని నిర్ణయం తీసుకుంటాడు.
4. నీటిలో నివసించే చేపల గమనాన్ని చూసి ఆనందం వ్యక్తం చేస్తాడు.

7. పదార్థాలను వేరు చేయడం

(i) విషయావగాహన

1. వివిధ రకాల మిశ్రమాలకు ఉదాహరణలిస్తాడు.
2. బియ్యం మరియు పప్పుల నుండి రాళ్ళను వేరు చేయడం వివరిస్తాడు.
3. రైతులు తాలును ధాన్యం నుండి తౌడు ఎలా వేరు చేస్తారో వివరిస్తాడు.
4. ధాన్యం నుండి ఊక, తాలును ఏ విధంగా వేరు చేస్తారో వివరిస్తాడు.
5. తూర్పార పట్టడాన్ని వివరిస్తాడు.
6. కొన్ని మిశ్రమాల తయారీకి కావలసిన పదార్థాలను గుర్తిస్తాడు.
7. లడ్డూలను ఏ పదార్థాలతో తయారు చేస్తారో వివరిస్తాడు.
8. కాంక్రీట్ మిశ్రమానికి కావలసిన పదార్థాలను తెలుసుకుంటాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

1. టీ డికాక్షను నుండి, టీ పొడిని ఏ విధంగా వేరు చేస్తారో పరికల్పన చేస్తాడు.
2. సాఫ్ట్ డ్రింక్స్‌లో ఏఏ పదార్థాలు ఉంటాయని ప్రశ్నిస్తాడు.
3. ఉప్పు నీటి నుండి ఉప్పును ఎలా తయారు చేస్తారని ప్రశ్నిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగనైపుణ్యాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

1. ఇంట్లో ఆహార ధాన్యాలు శుభ్రం చేయడానికి ఉపయోగించే పద్ధతులను పరిశీలిస్తాడు.
2. చేతితో ఏరివేయడం పద్ధతిని తూర్పారబట్టడాన్ని పొలాలలో పరిశీలిస్తాడు.
3. మట్టినీటిలోని మట్టిని, నీటిని వేరు చేసే పద్ధతిని ప్రయోగం ద్వారా తెలుసుకుంటాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు

1. కూరగాయలు వండటానికి కావలసిన పదార్థాల సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.
2. కావలసిన పదార్థాలను సేకరించి, నిమ్మరసం తయారుచేస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

1. జల్లెడ పటం గీస్తారు.
2. వడబోయుట - విధానాన్ని చూపు పటం గీస్తాడు.

(vi) అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ, నిజజీవిత-వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి

1. మిశ్రమాలను వేరుచేయడానికి ఉపయోగించే పద్ధతులను నిజజీవితంలో పాటిస్తాడు.
2. పెరుగును తేర్చడం ద్వారా వెన్నను వేరు చేస్తాడు.
3. వడబోయడం ద్వారా టీ నుండి చక్కెరను వేరు చేయలేమని తెలుసుకుంటాడు.
4. వడబోత ద్వారా మలినాలను వేరు చేయవచ్చునని గ్రహిస్తాడు.
5. షర్బత్, నిమ్మరసంలలో ఉండే పదార్థాల కలయిక ద్వారా అవి పొందే రుచులను అభినందిస్తాడు.
6. రకరకాల సాఫ్ట డ్రింక్స్‌లలో వాడే ప్రతి ఎస్సెన్స్‌ల ద్వారా అవి పొందే సువాసనలు అభినందిస్తాడు.

8. దారాల నుండి దుస్తుల దాకా

(i) విషయావగాహన

1. వేరు వేరు కాలాలలో ధరించే దుస్తుల ఎంపికను వివరిస్తాడు.
2. ఉన్ని దుస్తులు ఏ విధంగా తయారు చేస్తారో వివరిస్తాడు.
3. దుస్తులు మనకు ఏ విధంగా ఉపయోగపడతాయో వివరిస్తాడు.
4. రకరకాల దారాలను గుర్తిస్తాడు.
5. దారాల నుండి వస్త్రాలను ఎలా తయారుచేస్తారో వివరిస్తాడు.
6. చేనేత పరిశ్రమ గురించి వివరిస్తాడు.
7. పాలిథీన్ సంచులకు బదులుగా గుడ్డ సంచుల వాడకం ఆవశ్యకతను వివరిస్తాడు.
8. జనుప దారాల వినియోగాన్ని ప్రోత్సహిస్తాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

1. ఎండాకాలంలో నూలుగుడ్డ చల్లగా, పాలిస్టర్ గుడ్డ వేడిగా ఎందుకు ఉంటుందని ప్రశ్నిస్తాడు.
2. ఏరకమైన బట్ట ఎక్కువ కాలం మన్నుతుందని ప్రశ్నిస్తాడు.
3. సహజ వస్త్రాలు, కృత్రిమ వస్త్రాల ఉపయోగాలను పరికల్పన చేస్తాడు.
4. వివిధ రకాల బట్టలను ఉతికే విధానాలు వేరువేరుగా ఎందుకని ప్రశ్నిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగనైపుణ్యాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

1. కృత్రిమ దారాలను కాల్చినపుడు ఘాటైన వాసన వస్తుందని ప్రయోగం ద్వారా నిరూపిస్తాడు.
2. సహజ మరియు కృత్రిమ దారంతో తయారైన గుడ్డముక్కలను సేకరిస్తాడు, దాని నిర్మాణాలను పరిశీలిస్తాడు.
3. కృత్రిమ మరియు సహజదారాలతో తయారైన వస్త్రాలకు గల నీటిని పీల్చే గుణంలో తడి ఆరడానికి పట్టే కాలంలో గల వ్యత్యాసాన్ని చూపే ప్రయోగం చేస్తాడు.
4. కొబ్బరి ఆకులతో, చాప అల్లే విధానాన్ని క్షేత్ర పరిశీలన ద్వారా తెలుసుకుంటాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు

1. వివిధ రకాల దుస్తులతో స్క్రాప్ బుక్ తయారుచేస్తాడు.
2. "APCO"లో లోగోను పరిశీలించి, దానికి సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.
3. చేనేత బట్టలపై ముద్రించి ఉండే సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

1. ప్రత్తి చెట్టు మరియు ప్రత్తికాయ బొమ్మలు గీస్తాడు.
2. జనుము మొక్క బొమ్మను గీచి భాగాలు గుర్తిస్తాడు.
3. వివిధ కాలాలలో ప్రజల జీవన శైలిని తెలియజేసే పటాలను గీస్తాడు.

(vi) అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ, నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి

1. కొబ్బరి నారతో తయారైన వివిధరకాల వస్తువులను ప్రశంసిస్తాడు.
2. రెయిన్ కోట్, చలికోట్‌ల తయారీలో వాడే దారాల ఉపయోగాలను అభినందిస్తాడు.

9. మొక్కలు : భాగాలు, విధులు

(i) విషయావగాహన

1. మొక్కలలో ముఖ్యమైన భాగాలను గుర్తిస్తాడు.
2. మొక్కలు ఆహారాన్ని వేర్లలోను, కాండంలోనూ, ఆకులలో దాచుకోవడాన్ని వివరిస్తాడు.
3. పత్రం యొక్క ఈనెల వ్యాపనంలో గల బేధాన్ని తెలుపుతాడు.
4. పత్రం మరియు వేర్ల యొక్క విధులను వివరిస్తాడు.
5. కొన్ని మొక్కల భాగాలను పచ్చివి వండకుండా తినవచ్చని వివరిస్తాడు.
6. దుంపలు వాటి ఉపయోగాలు తెలుసుకుంటాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

1. కూరగాయల మొక్కల పెంపకానికి ఏ రకమైన నేలలు అవసరమని ప్రశ్నిస్తాడు.
2. బంగాళాదుంపను కాండం అని ఎందుకంటారని ప్రశ్నిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగనైపుణ్యాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

1. మొక్కలు వేర్ల ద్వారా నీటిని శోషిస్తాయని ప్రయోగం ద్వారా నిరూపిస్తాడు.
2. ఎండిపోయిన ఆకులతో గ్రీటింగ్ కార్డ్స్ తయారు చేస్తాడు.
3. మొక్కలు వాటి భాగాలను పరిశీలిస్తాడు.
4. మొక్కల యొక్క ఆకులను పరిశీలిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు

1. మొక్కల యొక్క సాధారణ పేర్లు మరియు శాస్త్రీయ నామాలను గ్రంథాలయ పుస్తకాల నుండి సేకరిస్తాడు.
2. మొక్కలలో గల వివిధ వేరు వ్యవస్థలపై సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.
3. వివిధ రకాలైన ఆకులను సేకరించి హెర్బేరియం తయారు చేస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

1. మొక్కలలోని వివిధ భాగాలను చూపే పటం గీచి భాగాలను గుర్తిస్తాడు.
2. తల్లి వేరు, గుబురువేర్లు గల మొక్కల బొమ్మలు గీస్తాడు.

(vi) అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ, నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి

1. అందమయిన పూలతోటను, వివిధ రకాల పూలను చూసి ఆనందిస్తాడు.
2. మొక్కలలో వేరు యొక్క విధులను అభినందిస్తాడు.
3. మొక్కలను పెంచాలనే స్పృహను పెంపొందించుకుంటాడు.

10. మన చుట్టూ జరిగే మార్పులు

(i) విషయావగాహన

1. ఉడికించిన, ఉడికించని గ్రుడ్లను విద్యార్థులు గుర్తిస్తాడు.
2. నిత్యజీవితంలో మనచుట్టూ జరిగే మార్పులను ఉదాహరణలిస్తాడు.
3. పాలు పెరుగుగా ఎలా మారుతుందో వివరిస్తాడు.
4. ప్రతి సంవత్సరం ఋతుపవనాల మార్పులను వివరిస్తాడు.
5. ఋతువుల మార్పులు, వాటికి అనుకూలంగా ధరించే దుస్తుల బేధాలను తెలుపుతాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం–పరికల్పనలు చేయడం

1. ఏ ఋతువులో అత్యధికంగా వర్షం వస్తుందని ప్రశ్నిస్తాడు.
2. శీతాకాలంలో పగలు తక్కువగాను, ఎండాకాలంలో పగలు ఎక్కువ ఎందుకు వుంటుందని ప్రశ్నిస్తాడు.
3. వర్షాకాలం లేకుంటే/తగ్గితే వచ్చే మార్పులపై పరికల్పనలు రూపొందిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగనైపుణ్యాలు–క్షేత్ర పరిశీలనలు

1. వివిధ మొక్కలను, వాటి యొక్క ఎత్తు, ఆకుల పరిమాణాలను పరిశీలిస్తాడు.
2. పాలనుండి నేతిని తయారు చేస్తాడు.
3. పాలనుండి పెరుగును తయారుచేస్తాడు.
4. అయస్కాంత సూచినుపయోగించి, ఒక ప్రదేశం యొక్క దిక్కులను గుర్తిస్తాడు.
5. ఇనుము తుప్పు పట్టడం, అన్నం వండటం, ఐస్క్రీం కరగడం వంటి మార్పులను పరిశీలిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు

1. వివిధ ఋతువులు – ధరించే దుస్తులు – చిత్రపటాలతో ప్రాజెక్టు నివేదిక రూపొందిస్తాడు.
2. తాత్కాలికమైన, శాశ్వతమయిన మార్పులను తెలియజేయు పట్టికలను తయారుచేస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం–నమూనాలు తయారుచేయడం

1. అయస్కాంత సూచిక బొమ్మను గీస్తాడు.

(vi) అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ, నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి

1. సంవత్సరంలో, వివిధ కాలాలలో సంభవించే మార్పులను అభినందిస్తాడు.
2. ప్రకృతి యొక్క గొప్పదనాన్ని అభినందిస్తాడు.
3. ప్రకృతి ప్రతికాలంలోను అందంగా, ఆకర్షణీయంగా ఉండడాన్ని అభినందిస్తాడు.
4. ఇనుము తుప్పుపట్టడం సహజమయిన మార్పు అని గుర్తిస్తాడు.
5. తాత్కాలిక మరియు శాశ్వత మార్పులను గుర్తిస్తాడు.
6. మంచు, నీరుగా మారడాన్ని అభినందిస్తాడు.
7. ప్రకృతిలో సహజంగా వచ్చే మార్పులకు ఆటంకం కలిగించరాదనే స్పృహను పెంపొందించుకుంటాడు.

11. నీరు మనకు ప్రాణాధారం

(i) విషయావగాహన

1. నీరు మనకు అత్యవసరమని గుర్తిస్తాడు.
2. అందరికి రక్షిత మంచినీరు అందించవలసిన అవసరం అని గుర్తిస్తాడు.
3. మనకు ఎండాకాలంలో ఉండే నీటి ఎద్దడికి కారణాలు తెలుపుతాడు.
4. అందుబాటులో ఉన్న నీటి వనరులను వర్ణిస్తాడు.
5. భూగర్భ నీటి వినియోగం గురించి వివరిస్తాడు.
6. నీటి వనరులను కాపాడవలసిన మార్గాలను ఉదహరిస్తాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

1. నీటిని ఎలా కొలుస్తారని ప్రశ్నిస్తాడు.
2. గ్రామాలలోని, మంచి నీటి ట్యాంకుల సామర్థ్యాలపై ప్రశ్నిస్తాడు.
3. నీటిని నిలువ చేసుకోకపోతే కలిగే నష్టాలపై పరికల్పనలు రూపొందిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగనైపుణ్యాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

1. నీటి నమూనాలను సేకరించి, నాణ్యతను పరిశీలిస్తాడు.
2. ప్రతిరోజూ మనం నీటిని ఉపయోగించే పనుల జాబితాలను రాస్తాడు.

3. గ్రామంలో వున్న వివిధ రకాలైన నీటి వనరులను పరిశీలిస్తాడు.
4. ఖాళీ సీసాలను, నీళ్ళ పొట్లాలను సేకరించి వాటి సమాచారాన్ని పరిశీలిస్తాడు.
4. మనకు ప్రతిరోజూ ఎన్ని నీళ్ళు కావాలో అంచనా వేయగల్గుతాడు.
5. బావిని ఎలా త్రవ్వుతారో పరిశీలిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు

1. "నీటిని దుర్వినియోగం చేయవద్దు" అనే అంశంపై ఒక కరపత్రాన్ని తయారుచేసి పాఠశాల గోడపత్రికలో ప్రదర్శిస్తాడు.
2. నీళ్ళలో ఆడే ఆటలకు సంబంధించిన సమాచారం, చిత్రాలతో ప్రాజెక్టు నివేదికను రూపొందిస్తాడు.
3. పరిసరాలలోని కుటుంబాలు రోజుకు ఎంత నీరు వాడుతున్నారో, పరిశీలన చేసి నివేదిక తయారుచేస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

1. రోజువారీ జీవితంలో, నీటి వినియోగాన్ని చూపే పటాలను గీస్తాడు.
2. నీటి ఎద్దడి గల వ్యవసాయ భూమి పటాలను సేకరించి పరిశీలిస్తాడు.

(vi) అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ, నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి

1. నిజజీవితంలో నీటి వినియోగాన్ని అభినందిస్తాడు.
2. నీటిని దుర్వినియోగం చేయరాదనే స్పృహను పెంపొందించుకుంటాడు.
3. నీటిలో నివసించే జంతువుల పట్ల సానుభూతిని కలిగిఉంటాడు.

12. సాధారణ విద్యుత్ వలయాలు

(i) విషయావగాహన

1. వివిధ విద్యుత్ వనరులను గుర్తిస్తాడు.
2. వివిధ విద్యుత్ వలయాలను అవగాహన చేసుకుంటాడు.
3. వివిధ పదార్థాలను విద్యుత్ వాహకాలు, బంధకాలుగా వర్గీకరిస్తాడు.
4. టార్చిలైట్ బల్బు నిర్మాణాన్ని వర్ణిస్తాడు.
5. విద్యుత్ వాహకాలు, బంధకాలకు ఉదహరణలిస్తాడు.

6. టార్చిబల్బ్, విద్యుత్ బల్బ్ మధ్యగల పోలికలు, బేధాలను గుర్తిస్తాడు.

7. ఘటాలు ఏ విధంగా కలిపితే విద్యుత్ ప్రవహిస్తుందో వివరించగల్గుతాడు.

8. కరెంట్ అంటే ఏమిటో వివరించగల్గుతాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

1. ఒక ఘటం, స్విచ్, బల్బులను వలయంలో కల్పినపుడు బల్బు వెలగకపోతే గల కారణాలను ఊహిస్తాడు.

2. విద్యుత్‌కు సంబంధించిన అంశాలపై తులనాత్మక, ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు అడుగుతాడు.

(iii) ప్రయోగనైపుణ్యాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

1. టార్చిలైటులో ఘటాలను అమర్చినపుడు ఏమి జరుగుతుందో ప్రయోగాత్మకంగా నిరూపిస్తాడు.

2. వలయాన్ని పూర్తిచేస్తే బల్బు వెలుగుతుందని నిర్ధారిస్తాడు.

3. స్విచ్ ఎలా పనిచేస్తుందో ప్రయోగపూర్వకంగా నిరూపిస్తాడు.

4. శుభకార్యాలు, ఉత్సవాల సమయాల్లో విద్యుద్దీపాలు వెలిగే తీరులను పరిశీలిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు

1. ఇంటిలోని వస్తువులు విద్యుత్ వాహకాలా? బంధకాలా? అని నిర్ధారించి సమాచారాన్ని పట్టికలో నమోదు చేసి నివేదిక తయారు చేస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

1. టార్చిలైటు పటం గీచి భాగాలు గుర్తిస్తాడు.

2. విద్యుత్ వలయం పటాన్ని గీస్తాడు.

(vi) అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ, నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి

1. బల్బును కనుగొనుటలో థామస్ అల్వా ఎడిసన్ శ్రమను అభినందిస్తాడు.

2. విద్యుత్ అనేది అద్భుతమయిన ఆవిష్కరణ అని దాని గొప్పతనాన్ని ప్రశంసిస్తాడు.

3. నిత్యజీవితంలో విద్యుత్‌ను వివిధ పనులకు ఉపయోగిస్తాడు.

4. విద్యుత్ బంధకాల అవసరాన్ని గుర్తించి వినియోగించగల్గుతాడు.

13. ఎలా కొలవాలో నేర్చుకుందాం

(i) విషయావగాహన

1. ఒక 'గజాన్ని' కొలతగా ఎలా నిర్ణయించారో వర్ణిస్తాడు.
2. అంతర్జాతీయంగా పొడవుకు ప్రమాణంగా కొలతను తీసుకోవాల్సిన అవసరాన్ని వివరిస్తాడు.
3. పెద్ద పెద్ద దూరాలను ఎలా కొలుస్తారో తెలుపగలడు.
4. వైశాల్యంను, దాని ప్రమాణాలను వివరించగలడు.
5. ఘనపరిమాణంను దాని ప్రాముఖ్యతను వివరించగలడు.
6. కొలపాత్ర యొక్క ఉపయోగాలను ఉదహరిస్తాడు.
7. సమఘన ఘనపరిమాణం, దీర్ఘఘన ఘనపరిమాణాలు వివరించగలడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

1. పొలాలయొక్క వైశాల్యాన్ని కనుగొనడానికి కొన్ని ప్రశ్నలు తయారు చేస్తాడు.
2. కొలత అనేదే లేనట్లయితే ఏమి జరుగుతుందో ఊహించగలడు.
3. ప్రతి వ్యక్తి జాన పొడవు సమానంగా ఎందుకు ఉండదని ప్రశ్నిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగనైపుణ్యాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

1. అరటిపండు ఘనపరిమాణాన్ని ప్రయోగపూర్వకంగా నిర్ధారిస్తాడు.
2. గ్రాఫ్ పేపర్ ఉపయోగించి అక్రమాకార వస్తువు మరియు అరచేతి వైశాల్యాన్ని కొలవగలడు.
3. రకరకాల వస్తువు ఘనపరిమాణాన్ని గ్రాఫ్ సాయంతో కొలవగలడు.
4. నాణెం మందం కొలవగలడు.
5. వక్ర రేఖ పొడవును కొలవగలడు.
6. గ్రాఫ్ పేపరుతో అక్రమాకార వస్తువు వైశాల్యం కొలవగలడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు

1. జానను ఉపయోగించి తరగతి గదిలోని వివిధ వస్తువుల కొలతలు కొలచి పట్టికలో నమోదు చేస్తారు. నివేదిక తయారు చేస్తాడు.
2. విద్యార్థుల అడుగులతో తరగతి గది వైశాల్యం కొలచి సమాచారాన్ని పట్టికలో నమోదు చేస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

1. అడుగు, జాన, మూరల పటాలు గీయగలడు.
2. పొడవును కొలిచే వేర్వేరు పరికరాల పటములు గీయగలడు.

(vi) అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ, నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి

1. వడ్రంగి కొయ్య సామగ్రిని తయారు చేఃశీ పనితీరును అభినందిస్తారు.
2. నిత్యజీవితంలో కొలతల వినియోగాన్ని అభినందిస్తాడు.
3. కొలతను నిర్ణయించేటపుడు ఖచ్చితంగా కొలవాలనే స్పృహను కలిగివుంటాడు.
4. వస్తువుల పరిమాణాలను కొలిచేటపుడు ఆనందాన్ని పొందుతాడు.

14. జంతువులలో చలనాలు

(i) విషయావగాహన

1. కండరాలను వర్ణిస్తాడు.
2. వెన్నెముక యొక్క ఉపయోగాలను వివరిస్తాడు.
3. కండరాల కదలికలను అవి చేసే పనులను తెలుపుతాడు.
4. పుర్రె నిర్మాణాన్ని వర్ణిస్తాడు.
5. మన శరీరంలోని వివిధ రకాల కీళ్ళు, అవి చేసే పనులకు మధ్యగల భేదాలను తెలుపుతాడు.
6. శరీరంలో కదలని, కదిలే కీళ్ళు ఉన్న స్థానాలను ఉదహరిస్తాడు.
7. చేప నీటిలో ఎలా ఈదుతుందో వివరిస్తాడు.
8. పక్షుల చలనాన్ని వివరిస్తాడు.
9. పాములలో చలనం ఎలా వుంటుందో వివరిస్తాడు.
10. బంతిగిన్నె కీలుకు, మడత బందు కీలుకూ మధ్య బేధాలు గుర్తిస్తాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

1. శరీరంలో ఎముకలు లేకుంటే జంతువులు ఏవిధంగా ఉంటాయని ప్రశ్నిస్తాడు.
2. యోగా, వ్యాయామం వలన కలిగే ఉపయోగాలు ఏమిటని ప్రశ్నిస్తాడు.
3. వ్రేళ్ళలో ఒకే ఎముక వుంటే, అవి ఎలా పనిచస్తాయని ప్రశ్నిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగనైపుణ్యాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

1. ఎక్స్‌రే ఫిల్మ్‌ను సేకరించి అది ఏభాగాన్ని సూచిస్తుందో గుర్తిస్తాడు.
2. దవడ ఎముక ఎలా పని చేస్తుందో పరిశీలిస్తాడు.
3. వెన్నెముక, వెన్ను పూసలు పనిచేసే విధానాన్ని వర్ణిస్తాడు.
4. జంతువులు ఒక చోటు నుండి మరొక చోటుకు ఎలా కదులుతాయో పట్టికలలో రాస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు

1. జంతువులలో గల వివిధ చలనాంగాలపై సమాచారాన్ని సేకరించి నివేదిక రూపొందిస్తాడు.
2. వెన్నెముక ఒక స్ప్రింగ్ లాగా పనిచేస్తుందని గుర్తిస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

1. అస్థిపంజరం పటం గీసి, భాగాలు గుర్తిస్తాడు.
2. తొడ ఎముక, పిక్క ఎముక పటం గీచి భాగాలు గుర్తిస్తాడు.
3. చలనాంగాల పటములు గీస్తాడు.

(vi) అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ, నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి

1. పాము ప్రాకడం, కప్ప గెంతడం, పక్షి ఎగరడం చూసి అభినందిస్తాడు.
2. పూలు కోసేటప్పుడు, దండ అల్లేటప్పుడు ఏయే కీళ్ళు పని చేస్తాయో గుర్తిస్తాడు.
3. చలనాంగాలు పనిచేయడాన్ని, అనుభవంతో తెలుసుకుంటాడు.
4. చలించే చేపలను, పక్షులను చూసి ఆనందం పొందుతాడు.
5. జంతువుల సంరక్షణ పట్ల స్పృహను కలిగివుంటాడు.

15. కాంతి, నీడలు - ప్రతిబింబాలు

(i) విషయావగాహన

1. మనం వస్తువులను ఎలా చూడగల్గుతున్నామో తెలుసుకుంటాడు.
2. తోలుబొమ్మలను గురించి వివరించగలడు.
3. కాంతి, కాంతి జనకాల నుండి లభిస్తుందని గ్రహిస్తాడు.
4. నీడలు ఎలా ఏర్పడుతాయో వివరించగలడు.
5. నీడకు, ప్రతిబింబానికి తేడాలు చెప్పగలడు.
6. రాత్రి సమయాల్లో నీడలు ఎలా ఏర్పడుతాయో వర్ణిస్తాడు.
7. పారదర్శక, అపారదర్శక, పాక్షిక పదార్థాలకు ఉదాహరణలిస్తాడు.
8. కాంతి పరావర్తనం గురించి వివరించగలడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

1. వేర్వేరు రంగులు గల కాంతి వల్ల ఏర్పడే నీడలకు రంగు ఉంటుందా? ఉండదా? అనే విషయాన్ని ఊహిస్తాడు.
2. పిన్‌హోల్ కెమెరా రంధ్రం పెద్దగా ఉంటే ఏం జరుగుతుందో పరికల్పన చేస్తాడు.
3. మన వెనుక ఉన్న వస్తువులను ఎందుకు చూడలేమని ప్రశ్నిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగనైపుణ్యాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

1. నీడ ఏర్పడటానికి తెర అవసరమని ప్రయోగపూర్వకంగా నిరూపిస్తాడు.
2. కాంతి సరళరేఖ మార్గంలో ప్రయాణిస్తుందని నిర్ధారిస్తాడు.
3. కాంతి పరావర్తనాన్ని ప్రయోగపూర్వకంగా నిరూపిస్తాడు.
4. నీడలు ఏర్పడడాన్ని పరిశీలిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు

1. వివిధ పదార్థాలలో, పారదర్శక, అపారదర్శక, పాక్షిక పదార్థాలో వర్గీకరించి పట్టికలో నమోదు చేస్తారు. నివేదిక తయారు చేస్తాడు.
2. ఇంటిలోని వస్తువులలో, ఏవి నీడలను ఏర్పరుస్తాయో, ఏవి ఏర్పరచవో సమాచారాన్ని సేకరించి పట్టికలో నమోదు చేస్తాడు.
3. కాంతి జనకం యొక్క స్థానాన్నిబట్టి, నీడలలో కలిగే మార్పులకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

1. వస్తువుల పైభాగంలో కాంతి జనకం ఉంటే ఏర్పడే నీడల ఆకారాలను గీస్తారు.
2. పిన్‌హోల్ కెమెరా నమూనాను తయారు చేయగలడు.

(vi) అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ, నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి

1. కాంతి పరావర్తనాన్ని ప్రశంసించగల్గుతాడు.
2. నిత్యజీవితంలో కాంతి పరావర్తనం యొక్క ఉపయోగాలను వినియోగిస్తాడు.
3. ఒకే వస్తువుకు వివిధ ఆకారాల నీడలు ఏర్పరుచుటను తెలుసుకొని, నిత్యజీవితంలో వివిధ వస్తువులకు అన్వయిస్తాడు.

16. సజీవులు - నిర్జీవులు

(i) విషయావగాహన

1. సజీవులను, నిర్జీవులను వివరిస్తాడు.
2. సజీవులు ఒక చోట నుండి మరొక చోటుకు ఎలా చలిస్తాయో వివరిస్తాడు.
3. గుడ్లు పెట్టే జంతువులను, పిల్లల్ని కనే జంతువులను వివరిస్తాడు.
4. విత్తనాలను భూమిలో నాటినప్పుడు ఏమి జరుగుతుందో వివరిస్తాడు.
5. సూక్ష్మదర్శినిని వర్ణిస్తాడు.
6. బాక్టీరియా వాటి ఉపయోగాలను వివరిస్తాడు.
7. రొట్టెపై బూజు ఏర్పడడానికి గల కారణాన్ని చెప్తాడు.
8. హాని కలిగించే బాక్టీరియాల గురించి వివరిస్తాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

1. గింజలలో ప్రాణం ఉంటుందా లేదా అని ప్రశ్నిస్తాడు.
2. సూక్ష్మదర్శిని ఉపయోగించడంపై ప్రశ్నిస్తాడు.
3. అండోత్పాదకాలు, శిశోత్పాదకాలు అనగానేమి అని ప్రశ్నిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగనైపుణ్యాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

1. గుంట నీటిలో ఉన్న సూక్ష్మజీవులను సూక్ష్మదర్శినిలో పరిశీలిస్తాడు.
2. వానపాము కాంతికి ఏ విధంగా ప్రతిస్పందిస్తుందో పరిశీలిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు

1. రొట్టె బూజు పట్టే విధానాన్ని పరిశీలించి, దానిపై సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.
2. సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో సూక్ష్మజీవుల ఉనికిని గుర్తిస్తాడు.
3. విత్తనం నుండి మొక్క ఏర్పడే ప్రక్రియపై, చిత్రపటములతో ప్రాజెక్టు నిర్వహిస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

1. పత్రరంధ్రాల పటము గీసి, భాగాలు గుర్తిస్తారు.
2. విత్తనము మొలకెత్తే విధానం యొక్క పటముగీచి భాగాలను గుర్తిస్తాడు.
3. అండోత్పాదకాల బొమ్మలు గీస్తాడు.
4. శితోత్పాదకాల బొమ్మలు గీస్తాడు.

(vi) అభినందించడం, సౌందర్యాత్మక స్పృహ, నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి

1. చీకటి గదులలో, వంట గదులలో బొద్దింకలు ఉండడం కనుగొంటాడు.
2. సజీవులను, నిర్జీవులను నిత్యజీవితంలో గుర్తిస్తాడు.
3. అత్తిపత్తి మొక్కను తాకినప్పుడు, అది స్పందించే తీరును చూసి ఆనందం పొందుతాడు.
4. మన చుట్టూ వున్న ప్రపంచములో సజీవులు-నిర్జీవులు రెండు అవసరమని గుర్తించి అభినందిస్తారు.
5. జీవులు తమ మనుగడ కొనసాగించేలా సహకరించే బాధ్యతను పెంపొందించుకుంటాడు.

7వ తరగతి - సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు

Chapter -1

ఆహారంలోని అంశాలు

I. Keywords & Concepts

- కార్బోహైడ్రేట్లు, పీచు పదార్థాలు, సంతులిత ఆహారం, ప్రోటీన్లు, క్రొవ్వులు, విటమిన్లు, ఖనిజ లవణాలు

(i) విషయావగాహన

- వివిధ రకాల ఆహార పదార్థాల ప్రాముఖ్యతను వివరిస్తాడు.
- ఆహార పదార్థాల నుండి శక్తి ఏవిధంగా లభిస్తుందో వివరిస్తాడు.
- ఆహార పదార్థాలలో ఉండే వివిధ అంశాల యొక్క ఉపయోగాల మధ్య గల భేదాలను వివరిస్తాడు.
- ఆహార పదార్థాలలో ఏ ఏ అంశాలు ఉన్నాయో విశ్లేషిస్తాడు.
- పిండి పదార్థాలు, కొవ్వులు, ప్రోటీన్లు, లభించే పదార్థాలకు ఉదాహరణలిస్తాడు.
- ఆహారంలో పీచు పదార్థాల ఆవశ్యకతను వివరిస్తాడు.
- పీచు పదార్థాలు లభించే, లభించని ఆహారపదార్థాలను వర్గీకరిస్తాడు.
- సంతులిత ఆహారం అంటే ఏమిటో, ఎలా తయారు చేసుకోవాలో వివరిస్తాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

- ఆహారంలో పీచు పదార్థాలు ఎందుకు అవసరమని ప్రశ్నిస్తాడు.
- ఆహారంలో ఏ ఏ అంశాలు లోపిస్తే ఏమి జరుగుతుందో పరికల్పనలు రూపొందిస్తాడు.
- ఆహారంలో అధిక మొత్తంలో క్రొవ్వులు ఉన్నట్లయితే ఏమి జరుగుతుందో ఊహిస్తారు.

(iii) ప్రయోగాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

- పిండి పదార్థాన్ని ప్రయోగపూర్వకంగా నిర్ధారిస్తాడు.
- ఆహారంలో క్రొవ్వులు కలవని ప్రయోగపూర్వకంగా నిర్ధారిస్తాడు.
- ప్రోటీన్లను నిర్ధారించే (పరీక్ష) ప్రయోగం ద్వార ఆహారంలో ప్రోటీన్‌లు ఉంటాయని నిర్ధారిస్తాడు.
- స్పాంజీ ప్రయోగం ద్వారా మన శరీరానికి తగినంత నీరు అవసరమని నిర్ధారిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టులు

- ఏ ఏ ఆహార పదార్థాలలో, ఏ ఏ అంశాలున్నాయో సమాచారాన్ని సేకరించి నివేదిక రూపొందిస్తాడు.
- బజారులో లభించే ఆహార పదార్థాల పొట్లాల (Packings) పై ముద్రించబడిన సమాచారంను విశ్లేషిస్తాడు.
- ఏ ఏ ఆహార పదార్థాలలో పీచు పదార్థాలు లభిస్తాయో వివరాలు సేకరించి ప్రాజెక్టు నివేదిక రూపొందిస్తాడు.
- 'సంతులిత ఆహారం' కు సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరించి చిత్ర పటాలతో నివేదిక రూపొందించి ప్రాజెక్టు పనిని నిర్వహిస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

- వివిధ రకాల ఆహార పదార్థాల బొమ్మలు గీస్తాడు.
- వివిధ రకాల ఫలముల నమూనాలు తయారు చేస్తాడు.

(vi) సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస/జీవవైవిధ్యం పట్ల సున్నితత్వం/నిత్యజీవిత అన్వయం

- రైతులు పండించే వివిధ రకాల ఆహార పదార్థాల గురించి తెలుసుకొని వారి శ్రమను ప్రశంసిస్తాడు.
- వివిధ ప్రాంతాలలోని వ్యక్తుల ఆహారపు అలవాట్లు వలన ప్రకృతిలోని సౌందర్యం, వైవిధ్యం నుండి అనుభూతి పొందుతాడు.
- ఆహారం యొక్క ప్రాముఖ్యతను నిత్యజీవితంలో వినియోగించుకొని ఆరోగ్యవంతమయిన జీవనాన్ని కొనసాగిస్తాడు.

Chapter - 2 ఆమ్లాలు-క్షారాలు

I. Keywords & Concepts

- ఆమ్లాలు, క్షారాలు, సూచికలు, ఎరుపు లిట్మస్, నీలి లిట్మస్, తటస్థీకరణం, లవణాలు, ఆమ్ల వర్షం, ఫినాఫ్తలీన్, మిథైల్ ఆరెంజ్.

(i) విషయావగాహన

- ఆమ్లాలు, క్షారాల మధ్య భేదాలను తెలుపుతాడు.
- ఆమ్లాలు, క్షారాలను గుర్తించడంలో లిట్మస్ కాగితం, ఫినాఫ్తలీన్, మిథైల్ ఆరెంజ్ సూచికల ఉపయోగాలను వివరిస్తాడు.
- ఆమ్లాలకు, క్షారాలకు ఉదాహరణలు ఇస్తాడు.
- సహజసిద్ధ సూచికలకు ఉదాహరణలిస్తాడు.
- తటస్థీకరణం భావనను వివరిస్తాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం–పరికల్పనలు చేయడం

- ఆమ్ల వర్షాలు పారిశ్రామిక ప్రాంతాలలోనే కాక వేరే ప్రాంతాలలోనూ కురుస్తాయా అని ప్రశ్నిస్తాడు.
- భూమిపై ఆమ్లాలు ఉన్నట్లయితే ఏమి జరుగునో ఊహిస్తాడు.
- నీటిలో క్షారాలు అధికంగా ఉంటే ఏమి జరుగుతుందో ప్రశ్నిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగాలు–క్షేత్ర పరిశీలనలు

- సబ్బు నీరు లేదా సున్నపు నీరుకు పసుపును కల్పినపుడు రంగు మారుతుందని ప్రయోగపూర్వకంగా నిరూపిస్తాడు.
- నీలి లిట్మస్, ఎరుపు లిట్మస్ కాగితాలను ఉపయోగించి ప్రయోగపూర్వకంగా ఆమ్ల, క్షారాలను గుర్తిస్తాడు.
- మెగ్నీషియం తీగను మండించి, ఏర్పడిన పొడిని నీటిలో కలిపి క్షారమో, ఆమ్లమో ప్రయోగపూర్వకంగా నిర్ధారిస్తాడు.
- పరీక్షనాళంలో నిమ్మరసం నుండి కార్బన్‌డైయాక్సైడ్‌ను సున్నపు తేటలోకి పంపే ప్రయోగాన్ని చేసి నిరూపిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టులు

- వివిధ రకాల పండ్ల రసాలు, కూరగాయల రసాలు, శీతల పానీయాలు ఇతర ద్రావణాలను సేకరించి నీలి, ఎరుపు లిట్మస్ పేపర్ ముంచునపుడు పేపర్‌లో కలిగే మార్పులను పట్టికలో నమోదు చేసి విశ్లేషిస్తాడు.
- మనం తీసుకునే ఆహారపదార్థాలలో ఆమ్ల, క్షార మరియు తటస్థ పదార్థాలకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని, చిత్రపటాలను సేకరించి పట్టికలతో నివేదిక రూపొందిస్తాడు.
- మందుల షాపు నుండి ఎసిడిటిని తగ్గించే మాత్రలలో మందుల వివరాలను సేకరించి ప్రాజెక్టు నివేదిక రూపొందిస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం–నమూనాలు తయారుచేయడం

- సహజ సూచికలయిన పుష్పాల చిత్రాలు గీస్తాడు.
- కార్బన్ డైయాక్సైడ్ సున్నపు తేటను పాలవలె మార్చుననే ప్రయోగంను చూపు పటంను గీస్తాడు.

(vi) సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస/జీవవైవిధ్యం పట్ల సున్నితత్వం/నిత్యజీవిత అన్వయం

- నిత్యజీవితంలో ఆమ్లాలు, క్షారాలు గల వివిధ పదార్థాలకు సంబంధించిన జ్ఞానంను వినియోగించగలడు.
- పర్యావరణానికి కృత్రిమ సూచిక వాడకం వలన కలిగే హానికి సంబంధించిన స్పృహను కలిగి ఉంటాడు.
- వివిధ రకాల ఆమ్ల, క్షార, తటస్థ పదార్థాలు వానికి సంబంధించిన సహజ సూచికల ప్రయోజనాలను ప్రశంసిస్తాడు.

Chapter - 3

పట్టు - ఉన్ని

I. Keywords & Concepts

- జంతుదారాలు, పట్టుపురుగు, కకూన్, మల్బరీ, పట్టు పరిశ్రమ, బాంబాక్సీ మోరీ రీలింగ్, ఫ్లీస్, నేయడం, రంగులు వేయడం, పడుగు, పేక.

(i) విషయావగాహన

- నేయటం, అల్లటం మధ్య గల తేడాలను తెలుపుతాడు.
- అంగొరా మేక ఉన్నికి, ఒంటె ఉన్నికి మధ్య గల తేడాను వివరిస్తాడు.
- పట్టు, ఉన్ని నేయడంలో పోలికలు వివరిస్తాడు.
- చంద్రికల ఉపయోగాలు వివరించగల్గుతాడు.
- షేరింగ్ అనగా ఏమిటో, అది ఎలా చేస్తారో వివరిస్తాడు.
- పడుగు, పేకలను, పాత్రను వివరించగల్గుతాడు.
- సహజ దారాలకు ఉదాహరణలిస్తాడు.
- జంతువుల నుండి లభించే దారాలు, మొక్కల నుండి లభించే దారాల మధ్య భేదాలు, వాటి ఉపయోగాలు వివరిస్తాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

- కకూన్‌లను ఎందుకు ఉడకబెడతారని ప్రశ్నిస్తాడు.
- పట్టుపురుగు జీవిత చరిత్రకు సంబంధించిన వివిధ దశలలో మార్పులపై సందేహాలపై ప్రశ్నలు అడుగుతాడు.
- మిగిలిన దారాల కంటే పట్టుదారం ఎందుకు శ్రేష్ఠమైనదిగా ఉంటుంది అని ప్రశ్నిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

- నేత నేసే యంత్రాన్ని సందర్శించి దాని ద్వారా ఎలాంటి బట్టలు నేస్తారో పరిశీలిస్తాడు.
- పట్టుకేంద్రంలో ఏ రకమైన వస్తువులు వినియోగిస్తారో పరిశీలిస్తాడు.
- వివిధ దారాల యొక్క స్వభావాన్ని, నాణ్యతను పరిశీలిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టులు

- జంతువుల బొమ్మలతో స్క్రాప్ పుస్తకాన్ని తయారుచేస్తాడు.
- వివిధ రకాల పట్టుకు ప్రసిద్ధి చెందిన ప్రాంతాలను ఆంధ్రప్రదేశ్ పటంలో గుర్తించి వాని వివరాలతో ప్రాజెక్టు నివేదిక రూపొందిస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

- పట్టు పురుగు జీవిత చరిత్ర దశలను చూపే పటాలను గీస్తాడు.
- ఉన్ని దుస్తుల తయారీలో వివిధ దశలను సూచించే ఫ్లోచార్టు తయారుచేస్తాడు.

(vi) సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస/జీవవైవిధ్యం పట్ల సున్నితత్వం/నిత్యజీవిత అన్వయం

- మనకు విలువైన పట్టునందిస్తూ, వాటి ప్రాణాలను త్యాగం చేస్తున్న పట్టు పురుగుల కృషిని అభినందిస్తాడు.
- పట్టు, ఉన్ని దారాలకు సంబంధించిన జ్ఞానాన్ని నిత్యజీవితంలో వినియోగించుకుంటాడు.
- మనకు అందమైన దుస్తుల తయారీకి ఉపయోగపడే ఉన్నిని, పట్టు దారాలను అందిస్తున్న ప్రకృతిని ప్రశంసిస్తాడు.

Chapter - 4

చలనం - కాలం

I. Keywords & Concepts

- చలనం, నిశ్చలత, స్థానాంతర చలనం, భ్రమణ చలనం, భ్రమణాక్షం, డోలన చలనం, వేగం, సగటు వేగం.

(i) విషయావగాహన

- చలనానికి, స్థిరత్వానికి మధ్య గల తేడాలను చెప్పగలడు.
- కాలాన్ని ఎలా అంచనా వేయాలో వివరిస్తాడు.
- కాలానికి, వేగానికి ప్రమాణాలు గుర్తిస్తాడు.
- క్రమచలనం-క్రమరహిత చలనం మధ్య గల తేడాను వివరిస్తాడు.
- స్థానాంతర చలనానికి, భ్రమణ చలనానికి ఉదాహరణలిస్తాడు.
- స్పీడోమీటర్ పనిచేసే విధానం వివరిస్తాడు.
- సగటు వేగాన్ని ఎలా కనుగొనాలో వివరిస్తాడు.
- డోలన చలనం ను వివరించగలుగుతాడు, ఉదాహరణలిస్తాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

- బంతిని దొర్లించినపుడు అది ఒకే రకమయిన చలనాన్ని కల్గిఉంటుందా అని ప్రశ్నిస్తాడు.
- కాలాన్ని లెక్కించలేకపోయినట్లయితే ఏమి జరిగేదో ఊహిస్తాడు.
- ఒక వస్తువు ఒకేసారి స్థానాంతర, భ్రమణ చలనాలలో ఉండగలదా అని ప్రశ్నిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

- ఒక వస్తువును గిరగిరా తిప్పి దానిలో ఏ ఏ చలనాలుంటాయో ప్రయోగపూర్వకంగా నిర్ధారిస్తాడు.
- రోడ్డుపై వాహనాలను పరిశీలిస్తూ ఏది వేగంగా ప్రయాణిస్తుంది? ఏది నెమ్మదిగా ప్రయాణిస్తుందో నిర్ధారించుకుంటాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టులు

- కాలాన్ని లెక్కించడానికి ప్రాచీన కాలంలో ఉపయోగించిన పరికరాలకు సంబంధించిన సమాచారం సేకరించి పట్టికలో నమోదు చేస్తాడు.
- నిజజీవితం వివిధ రకాలైన వస్తువుల చలనాలు పరిశీలించి అవి ఏ రకమైనవో గుర్తించి పట్టికలో నమోదు చేస్తాడు.
- నిజజీవితంలో డోలన చలనాన్ని కల్గిఉండే వస్తువులను గుర్తించి వాటి వివరాలు పట్టికలో నమోదు చేస్తాడు.
- కొన్ని రకాల పనులు చేయడానికి పట్టు కాలమును లెక్కించి పట్టికలో నమోదు చేసి ఆ వివరాలను విశ్లేషించి ప్రాజెక్టు నివేదిక రూపొందిస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

- స్టాప్‌వాచ్, టేబుల్ వాచ్ పటాలను గీయగలడు.
- చలనంలోని రకాలను ఫ్లోఛార్టు ద్వార ప్రదర్శిస్తాడు.
- చలనంలో ఉన్న వివిధ నిర్జీవ, సజీవ వస్తువుల చిత్రాలతో స్క్రాప్ బుక్ తయారు చేస్తాడు.

(vi) సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస/జీవవైవిధ్యం పట్ల సున్నితత్వం/నిత్యజీవిత అన్వయం

- భూమి తన యొక్క చలనాల ద్వారా ప్రకృతిలో ఎన్నో మార్పులను కలుగజేస్తూ మానవునికి చేస్తున్న ఉపకారాలను ప్రశంసిస్తాడు.
- నిత్యజీవితంలో వివిధ చలనాల యొక్క ఆవశ్యకతను గుర్తించి అన్వయిస్తాడు
- చలనాలు మానవ జీవితాన్ని ఎలా ప్రభావితం చేస్తున్నాయో వివరిస్తాడు.
- కాలాన్ని లెక్కించే సాధనాలను తయారు చేసిన శాస్త్రవేత్తల కృషిని అభినందిస్తాడు.

Chapter - 5

ఉష్ణం

I. Keywords & Concepts

- ఉష్ణశక్తి, ఉష్ణోగ్రత, థర్మామీటర్, జ్వరమానిని, వ్యాకోచించడం, సెల్సియస్ స్కేల్, ఫారన్‌హీట్ స్కేల్, పాదరసం.

(i) విషయావగాహన

- వస్తువులు వేడిగా, చల్లగా ఎందుకు ఉంటాయో వివరించగలడు, కారణాలు తెలుపగలడు.
- ఉష్ణోగ్రతను గురించి వివరించగలడు, కొలవగలడు.
- ఉష్ణము ఒక శక్తి స్వరూపమని తెలుసుకొని దానిని గురించి వివరించగలడు.
- యాంత్రిక శక్తి ఉష్ణశక్తిగా, ఉష్ణశక్తి ఇతర శక్తులుగా మారే విధానానికి ఉదాహరణలివ్వగలడు.
- ఉష్ణం, ఉష్ణోగ్రతల మధ్య గల బేధాలను తెలుపగలడు.
- ద్రవ పదార్థాలను వేడిచేసినపుడు అవి వ్యాకోచించునని వివరించగలడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

- థర్మామీటర్‌లలో పాదరసాన్ని ఎందుకు వాడతారు? నీటిని వాడితే ఏమవుతుందని ప్రశ్నించి, పరికల్పన చేస్తాడు.
- జ్వరమానితో వేడినీటి ఉష్ణోగ్రత ఎందుకు కొలవరాదని ప్రశ్నిస్తాడు.
- ప్రయోగశాల థర్మామీటర్‌తో శరీర ఉష్ణోగ్రత ఎందుకు కొలవరని ప్రశ్నిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

- ఒకరోజులోని ఉష్ణోగ్రతలను ప్రయోగపూర్వకంగా నమోదు చేస్తాడు.
- వస్తువు ఉష్ణోగ్రతను అంచనావేయడానికి స్పర్శ సరైన విధానం కాదని నిరూపిస్తాడు.
- వేడిచేస్తే పదార్థాలు వ్యాకోచిస్తాయి అని ప్రయోగపూర్వకంగా నిరూపిస్తాడు.
- సెల్సియస్ స్కేల్, ఫారన్‌హీట్ స్కేల్ ఉష్ణమాపకములను ఉపయోగించగలడు, వాని సహాయంతో ఉష్ణోగ్రతలు నమోదుచేయగలడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టులు

- గంట గంటకు గది ఉష్ణోగ్రతలో కలిగే మార్పులను నమోదు చేసి పట్టికలో పొందుపరుస్తాడు.

- వివిధ రకాల వస్తువులు వేడిగా ఉన్నాయో, చల్లగా ఉన్నాయో, తెలుసుకొని పట్టికలో నమోదు చేస్తాడు.
- ప్రతిరోజు మధ్యాహ్నం సమయంలో నమోదు చేసిన ఉష్ణోగ్రతలను విశ్లేషించి ఒక ప్రాజెక్టు నివేదిక రూపొందిస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

- జ్వరమానిని పటం గీసి భాగాలను గుర్తిస్తాడు.
- ప్రయోగశాల థర్మామీటరు పటం గీసి భాగాలు గుర్తిస్తాడు.

(vi) సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస/జీవవైవిధ్యం పట్ల సున్నితత్వం/నిత్యజీవిత అన్వయం

- నిత్యజీవితంలో ఉష్ణము యొక్క ఉపయోగాలను ప్రశంసిస్తాడు.
- గెలిలియో ఉష్ణోగ్రతను కొలవడంలో చేసిన కృషిని అభినందిస్తాడు.
- ఉష్ణోగ్రత మార్పుల వలన ఏర్పడే శీతల ప్రాంతాలు, మంచు పర్వతాల సౌందర్యాన్ని చూసి ఆనందానుభూతికి లోనవుతాడు.

Chapter - 6

వాతావరణం-శీతోష్ణస్థితి

I. Keywords & Concepts

- వాతావరణం, వాతావరణం సమాచారం, ఉష్ణోగ్రత, శీతోష్ణస్థితి, ఆర్ద్రత.

(i) విషయావగాహన

- వాతావరణంలో జరిగే మార్పులను గురించి తెలుసుకొని, వాతావరణంలో జరిగే మార్పులు, సంక్లిష్టమైనవని, త్వరగా మారుతాయనీ వివరించగలుగుతాడు.
- వాతావరణం ఏ అంశాలపై ఆధారపడుతుందో తెలుపగలడు.
- వాతావరణం, శీతోష్ణస్థితుల గురించి ఉదాహరణలతో వివరించగలడు.
- ఏ కాలంలో ఎలాంటి దుస్తులు ధరించాలో ఎందుకు ధరించాలో వివరిస్తాడు.
- ఒక ప్రదేశంలోని శీతోష్ణస్థితికి ఏఏ అంశాలపై ఆధారపడి ఉంటుందో వివరించగలడు.
- గాలి వేగాన్ని, దిశనూ అనిమోమీటర్‌తో ఏవిధంగా కనుగొనవచ్చునో వివరిస్తాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

- పరిసరాలను గమనించి రేపు వాతావరణం ఎలా ఉంటుందో పరికల్పన చేస్తాడు.

- ప్రతి వర్షాకాలంలో వరదలు వస్తాయా అని ప్రశ్నిస్తాడు.
- వాతావరణంలో జరిగే వివిధ మార్పులపై, వాతావరణంలో ప్రదేశాలపరంగా ఉండే తేడాలపై తనకు గల సందేహాలపై ప్రశ్నలు అడుగుతాడు.

(iii) ప్రయోగాలు–క్షేత్ర పరిశీలనలు

- ఒక ప్రదేశంలో ఎంత వర్షం కురిసిందో ప్రయోగపూర్వకంగా కొలువగలుగుతాడు.
- గాలిలో నీటి ఆవిరి ఉంటుందని ప్రయోగపూర్వకంగా నిరూపిస్తాడు.
- గాలిమరను ఉపయోగించి వివిధ సమయాలలో వీచే గాలి దిశను పరిశీలిస్తాడు, నమోదు చేస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టులు

- వివిధ వార్తాపత్రికలలోని వాతావరణం నివేదికలను సేకరించి విశ్లేషించి, అవి ఒకే విధంగా ఉన్నాయా లేదా అని పరిశీలిస్తాడు. నగర వాతావరణ ప్రొఫైల్‌ను తయారుచేస్తాడు.
- ప్రయోగశాలలోని గరిష్ఠ–కనిష్ఠ ఉష్ణమాపకంను ఉపయోగించి ఉష్ణోగ్రతా మార్పుల వివరాలు పట్టికలో నమోదు చేసి, విశ్లేషించి నివేదిక తయారు చేస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం–నమూనాలు తయారుచేయడం

- వాతావరణ నివేదికలో ఉపయోగించే, వివిధ రకాల సంకేతాలను పరిశీలించి వాటి నమూనాలు తయారు చేస్తాడు.
- సిక్స్ గరిష్ఠ–కనిష్ఠ ఉష్ణమాపకము పటం గీచి భాగాలు గుర్తిస్తాడు.

(vi) సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస/జీవవైవిధ్యం పట్ల సున్నితత్వం/నిత్యజీవిత అన్వయం

- వాతావరణ మార్పు ద్వారా వర్షం కురిపించే ప్రకృతి సౌందర్యాన్ని ఆస్వాదిస్తాడు.
- వాతావరణం సమాచారమిచ్చే వాతావరణ శాఖ కృషిని అభినందిస్తాడు.
- భూకంపం, సునామి వంటి ప్రకృతి భీభత్సాలను జంతువులు పసిగట్టయని తెలుసుకొని వాటికి గల శక్తిని అభినందిస్తాడు.

Chapter - 7

విద్యుత్ ప్రవాహం - ఫలితాలు

I. Keywords & Concepts

- ఘటం, బ్యాటరీ, ఫ్యూజ్, శ్రేణి వలయం, సమాంతర వలయం, కాంపోర్ట్ ఫ్లోరోసెంట్ లైట్, MCB వాటి, కిలోవాట్, గంట.

(i) విషయావగాహన

- విద్యుత్ ఘటం విద్యుత్‌ను ఇచ్చే వనరు అని, ఘటానికి ధన, ఋణ ధృవాలు ఉంటాయని గుర్తిస్తాడు.
- విద్యుత్‌ఘటంలో రసాయన శక్తి విద్యుత్ శక్తిగా మార్పుచెందుటను వివరిస్తాడు.
- శ్రేణి, సమాంతర వలయాల మధ్య గల బేధాలను వివరించగలడు.
- MCB యొక్క ఉపయోగాలు వివరించగలడు.
- విద్యుత్ వలన కలిగే ఉష్ణఫలితాలకు ఉదాహరణలిస్తాడు.
- తెరచిన వలయం, మూసిన వలయం అంటే ఏమిటో వివరించగల్గుతాడు.
- విద్యుత్ వినియోగానికి ప్రమాణాలు తెలుపుతాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

- శ్రేణి వలయంలో ఒక బల్బు వెలగకపోతే, మిగిలినవి ఎందుకు వెలగవు అని ప్రశ్నిస్తాడు.
- ఇండ్లలో బల్బులను సమాంతరంగా ఎందుకు కలుపుతారని ప్రశ్నిస్తాడు.
- టార్చ్‌లైట్‌లో చేతివాచ్‌లో ఉండే బ్యాటరీలు ఒకటేనా అని ప్రశ్నిస్తాడు.
- విద్యుత్ లేకుండా మానవ జీవితం ఎలా ఉంటుందో ఊహిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

- విద్యుత్ ఘట నిర్మాణాన్ని ప్రత్యక్షంగా పరిశీలించి నిర్ధారిస్తాడు.
- విద్యుత్ వలయంలో ఘటాలను శ్రేణిలో, సమాంతరంగా కల్పినపుడు బల్బు వెలుతురులో వచ్చే మార్పును ప్రయోగపూర్వకంగా ఋజువు చేయగలడు.
- ఇంటిలోని విద్యుత్ వలయాలలో వినియోగించే MCB, ఇతర విద్యుత్ పరికరాలను పరిశీలించి నివేదిక రూపొందించగలడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టులు

- వేర్వేరు ఇళ్ళలో విద్యుత్ వినియోగ రీడింగ్‌ల వివరాలు సేకరించి, ఒక్కొక్క ఇంటిలో ఎంత విద్యుత్‌శక్తి వినియోగింపబడిందో లెక్కిస్తాడు. ఒక నివేదిక తయారుచేస్తాడు.
- వివిధ రకాల విద్యుత్ ఉత్పత్తికేంద్రాల సమాచారాన్ని గ్రంథాలయం నుండి సేకరించి విశ్లేషిస్తారు.
- వివిధ అవసరాలకొరకు వినియోగించే విద్యుత్ పరికరాలను వివరాలు సేకరించి పట్టికలో నమోదు చేసి, వానిని అవసరాలవారిగా వర్గీకరిస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

- వివిధ విద్యుత్ పరకరాల సంకేతాలు గీయగల్గుతాడు.
- విద్యుత్ ఘటం, బల్బు, స్విచ్ కలిగిన పటం గీచి భాగాలు గుర్తిస్తాడు.
- టార్చిలైటు, సెల్ పటం గీచి భాగాలు గుర్తిస్తాడు.
- ఘటాల శ్రేణి సంధానం, సమాంతర సంధానం పటాలు గీచి భాగాలు గుర్తిస్తాడు.

(vi) సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస/జీవవైవిధ్యం పట్ల సున్నితత్వం/నిత్యజీవిత అన్వయం

- విద్యుత్ లేని ప్రపంచం ఊహించలేనిది. విద్యుత్ మానవాళికి ఉపయోగపడుతున్న విధానాన్ని ప్రశంసిస్తాడు.
- విద్యుత్‌ఘటం, ఎక్కువ వలయాలకు సంబంధించిన జ్ఞానాన్ని నిత్యజీవితంలో వినియోగించుకుంటాడు.
- కొన్ని రకాల విద్యుత్ ఉత్పత్తి (థర్మల్) పర్యావరణానికి, జీవవైవిధ్యానికి ఏవిధంగా హానికరమో వివరిస్తాడు.

Chapter - 8

గాలి – పవనాలు – తుఫానులు

I. Keywords & Concepts

- గాలి, వ్యాకోచం, తుఫానులు, అల్పపీడనం, అధికపీడనం, అనిమోమీటర్, ఉపగ్రహాలు, రాడార్.

(i) విషయావగాహన

- పవనాలు, ఋతుపవనాలు ఎలా ఏర్పడుతాయో వివరించగల్గుతాడు.
- తుఫానులు ఎలా ఏర్పడుతాయో వివరించగల్గుతాడు.
- గాలి పీడనాన్ని కల్గిస్తుందనటానికి ఉదాహరణలిస్తాడు.
- వాతావరణంలో జరిగే మార్పులకు గల కారణాలు తెలుపుతాడు.

- గాలి వల్ల కలిగే లాభాలను వివరించగల్గుతాడు.
- భూమధ్య రేఖా ప్రాంతానికి, ధృవాల దగ్గర ఉండే ఉష్ణోగ్రతా వ్యత్యాసాలను వివరిస్తాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

- భూమి చుట్టూ గాలి లేకుంటే మన పరిస్థితి ఎలా ఉంటుందో ఊహిస్తాడు.
- ఇంటి వెంటిలేటర్లు పైభాగాల్లో ఎందుకు నిర్మిస్తారని ప్రశ్నిస్తాడు.
- తుఫాన్‌లో ఎందుకు ఏర్పడతాయని ప్రశ్నిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

- గాలి అంతటా వ్యాపించి ఉంటుందని ప్రయోగపూర్వకంగా నిరూపిస్తాడు.
- వేడిచేస్తే గాలి వ్యాకోచిస్తుందని నిరూపిస్తాడు.
- వేడి గాలి చల్లని గాలి కంటే తేలికగా ఉంటుందని నిరూపిస్తాడు.
- తుఫానులు ఏర్పడే విధానాన్ని ఎలా ఏర్పడుతుందో ప్రయోగం ద్వారా నిరూపిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టులు

- తుఫానులు, అల్పపీడనానికి సంబంధించిన సమాచారాన్ని వార్తాపత్రికలలో సేకరించి స్క్రాప్ బుక్ తయారుచేస్తాడు.
- తుఫాను సమయంలో తీసుకోవాల్సిన జాగ్రత్తలపై సమాచారాన్ని సేకరించి రూపొందిస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

- వేడిచేస్తే గాలి వ్యాకోచిస్తుంది అని నిరూపించే ప్రయోగ పటాన్ని గీస్తాడు.
- వేడి గాలి చల్లని గాలి కంటే తేలిక అని నిరూపించే ప్రయోగ పటం గీస్తాడు.
- అనిమో మీటర్ నమూనా తయారు చేస్తాడు.

(vi) సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస/జీవవైవిధ్యం పట్ల సున్నితత్వం/నిత్యజీవిత అన్వయం

- మానవ జీవనానికి తోడ్పడుతున్న గాలిని దాని పీడనంలో కలిగే మార్పుల పాత్రను ప్రశంసిస్తాడు.
- వర్షం కురుస్తున్నపుడు తాను పొందిన అనుభూతిని వివరించగల్గుతాడు.
- రోజు వారి జీవితంలో గాలి వల్ల ప్రభావితమయ్యే సందర్భాలు వివరిస్తాడు.
- తుఫాను నష్ట తీవ్రతను తగ్గించేందుకు సూచనలు ఇస్తాడు.

Chapter - 9

కాంతి పరావర్తనం

I. Keywords & Concepts

- పతన కిరణం, పరావర్తన కిరణం, లంబము, పతన కోణం, పరావర్తన కోణం, పెరిస్కోప్ పార్శ్వ విలోమం, కెలెడియోస్కోప్, రియల్ వ్యూ మీర్రర్, గోళాకార దర్పణాలు, కుంభాకార దర్పణం, పుటాకార దర్పణం, నిజ ప్రతిబింబం, మిథ్యా ప్రతిబింబం, క్రమ పరావర్తనం, క్రమరహిత పరావర్తనం.

(i) విషయావగాహన

- పెరిస్కోప్ ఎలా పనిచేస్తుందో వివరిస్తాడు.
- ఇచ్చిన పతన కోణానికి పరావర్తన కోణాన్ని రాయగల్గుతాడు.
- పుటాకార, కుంభాకార దర్పణాల మధ్య గల తేడాలు తెలుపగలడు.
- దర్పణాలు ఉపయోగించి ప్రతిబింబాలు ఏర్పడే విధానాన్ని వివరిస్తాడు.
- క్రమపరావర్తనానికి ఉదాహరణలిస్తాడు.
- సమతల దర్పణంలో ప్రతిబింబం ఎలా ఏర్పడుతుందో వివరించగల్గుతాడు.
- నిజ ప్రతిబింబానికి, మిథ్యా ప్రతిబింబానికి మధ్య గల తేడాలు చెప్పగలుగుతాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం–పరికల్పనలు చేయడం

- అద్దంపై నీరు పడినపుడు ప్రతిబింబంలో ఎందుకు మార్పు కలుగుతుందని ప్రశ్నిస్తాడు.
- వాహనాలకు రియర్ వ్యూ మిర్రర్స్ వాటి హైడ్‌లైట్స్‌లో పుటాకార దర్పణాలు లేకుంటే ఏమి జరుగుతుందో ఊహిస్తాడు.
- నిజ ప్రతిబింబం, మిథ్యాప్రతిబింబాన్ని ఎలా గుర్తించాలని ప్రశ్నిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగాలు–క్షేత్ర పరిశీలనలు

- కాంతి పరావర్తనం ఎలా జరుగుతుందో ప్రయోగపూర్వకంగా వివరించగలుగుతాడు.
- పరావర్తన నియమాలు ప్రయోగపూర్వకంగా నిరూపిస్తాడు.
- పుటాకార, కుంభాకార దర్పణాలను అని ఏర్పరిచే ప్రతిబింబాల మధ్య వ్యత్యాసాన్ని ప్రయోగం ద్వారా నిరూపించగలడు.
- క్రమ పరావర్తనం, క్రమరహిత పరావర్తనంను ప్రయోగపూర్వకంగా వివరించగలడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టులు

- నిజజీవితంలో దర్పణాలను ఎక్కడ, ఎందుకు అధిక సంఖ్యలో వాడతారు అనే సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు. నివేదిక తయారుచేస్తాడు.
- ఒకటి కన్నా ఎక్కువ ప్రతిబింబాలు ఏర్పడే సందర్భాలకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు.
- పుటాకార, కుంభాకార దర్పణాలను ఏ ఏ సందర్భాలలో ఉపయోగిస్తామో పట్టికలో నమోదు చేస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

- పరావర్తన సూత్రాలను నిరూపించే పటంను గీస్తాడు.
- పుటాకార దర్పణం, కుంభాకార దర్పణం పటాలు గీస్తాడు.
- క్రమపరావర్తనం, అక్రమ పరావర్తనం చూపే పటాలు గీయగల్గుతాడు.
- పెరిస్కోప్ నమూనా తయారు చేయగల్గుతాడు.

(vi) సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస/జీవవైవిధ్యం పట్ల సున్నితత్వం/నిత్యజీవిత అన్వయం

- నిజజీవితంలో కాంతి ప్రయోజనాన్ని అభినందిస్తాడు.
- కాంతి అనువర్తనాలను ప్రశంసించగల్గుతాడు.
- పెరిస్కోప్ వల్ల శత్రువుల కదలికలు గమనించగలగడాన్ని ప్రశంసిస్తాడు.
- నిజజీవితంలో దర్పణాల ప్రయోజనాలను వివరించగలడు.

Chapter - 10 మొక్కలలో పోషణ

I. Keywords & Concepts

- పోషణ, స్వయం పోషకాలు, క్లోరోఫిల్, కిరణజన్య సంయోగక్రియ, పత్ర రంధ్రాలు, పూతికాహారులు, కీటకాహారులు, మాంసాహారులు, సహజీవనం, శిలీంధ్రం.

(i) విషయావగాహన

- మొక్కలు ఆహారాన్ని తయారు చేసుకోవడానికి ఏ ఏ పదార్థాలను ఎలా గ్రహిస్తాయో వివరించగలుగుతాడు.
- ఆహారం తయారీలో మొక్క వివిధ భాగాల పనిని వివరించగలుగుతాడు.
- పరిపోషకాలు, పూతికాహారులు, మాంసాహార మొక్కలకు ఉదాహరణలివ్వగలడు.

- శైవలాలు, శిలీంధ్రాల సహజీవనాన్ని వివరించగలుగుతాడు.
- పరాన్నజీవులు, పూతికాహారులు మధ్య గల బేధాలు వివరించగలడు.
- అతిధేయి, పరాన్నజీవి మధ్య గల బేధాలను వివరించగలడు.
- కొన్ని మొక్కలను కీటకాహార మొక్కలని ఎందుకు పిలుస్తారో కారణాలు తెల్పుతాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

- మొక్కలు వాటి పరిమాణానికి సమానంగా నేల నుండి లవణాలను గ్రహిస్తే ఏం జరుగుతుందో ఊహిస్తాడు.
- ఆకుపచ్చని ఆకులపై నూనె రాస్తే ఏమవుతుందో పరికల్పన చేస్తాడు.
- మొక్కలు పోషణకు సంబంధించిన సందేహాలను నివృత్తి చేసుకోవడానికి ప్రశ్నలు వేస్తాడు.
- మొక్కలు లేకపోతే భూమి మీద జీవనం ఎలా ఉంటుందో ఊహిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

- నీటి నుండి పోషకాలను మొక్కలు గ్రహిస్తాయని ప్రయోగపూర్వకంగా నిరూపిస్తాడు.
- కిరణజన్య సంయోగక్రియకు కాంతి అవసరమని నిరూపించగల్గుతాడు.
- వివిధ రకాల మొక్కల ఆకుల పత్రరంధ్రాలను మైక్రోస్కోప్‌తో పరిశీలిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టులు

- జోసఫ్ ప్రిస్ట్లే, ఇంజన్ హౌజ్‌లు చేసిన ప్రయోగాల సమాచారాన్ని ఇంటర్‌నెట్ నుండి సేకరించి నివేదిక రూపిందిస్తాడు.
- పూతికాహారులు పర్యావరణాన్ని పరిశుభ్రం చేసే అంశాలను పట్టికలో పొందుపర్చి నివేదిక తయారు చేస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

- పత్రరంధ్రం పటం గీచి భాగాలు గుర్తిస్తాడు.
- పరాన్నజీవులు, కీటకాహార మొక్క, సహజీవనంను తెలిపే పటం గీయగలడు.
- పుతికాహారుల పటం గీసి భాగాలు గుర్తిస్తాడు.

(vi) సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస/జీవవైవిధ్యం పట్ల సున్నితత్వం/నిత్యజీవిత అన్వయం

- మొక్క కొరకు ఆహారం తయారు చేస్తున్న ఆకును దాని శ్రమను ప్రశంసిస్తాడు.
- పూతికాహారులు పర్యావరణాన్ని శుభ్రపరచి మానవాళికి చేస్తున్న సేవను అభినందిస్తాడు.
- ఇంటి పరిసరాలలో ఆక్సిజన్ పుష్కలంగా ఉండాలంటే ఏమి చేయాలో తెలుసుకుని పాటిస్తాడు.
- నిజజీవితంలో మొక్కల వల్ల మానవునికి లభిస్తున్న ఆహారపదార్థాల ప్రయోజనాలను ప్రశంసిస్తాడు.

Chapter -11

జీవులలో శ్వాసక్రియ

I. Keywords & Concepts

- గాలి పీల్చడం-వదలటం, ఉచ్ఛ్వాసం, నిశ్వాసం, శ్వాసక్రియ, శ్వాసనాళాలు, స్పైరకల్స్ మొప్పలు, Co_2ఆక్సిజన్.

(i) విషయావగాహన

- జీవులలో శ్వాసక్రియ ఆవశ్యకతను వివరిస్తాడు.
- శ్వాసక్రియ అంటే ఏమిటో వివరిస్తాడు.
- కప్పలు చర్మం, ఊపిరితిత్తుల ద్వారా ఎలా శ్వాసిస్తాయో వివరిస్తాడు.
- పిల్చేగాలికి, విడిచేగాలికి తేడాలు తెల్పుతాడు.
- వివిధ జంతువులలోని శ్వాస అవయవాలను గుర్తిస్తాడు.
- వానపాములో జరిగే శ్వాసక్రియను వివరించగల్గుతాడు.
- బొద్దింకలో శ్వాసక్రియ జరిగే విధానాన్ని తెలుపుతాడు.
- రాత్రివేళ చెట్ల క్రింద ఎందుకు నిద్రించరాదో, తెలపడానికి సరైన కారణాలతో వివరిస్తాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

- ఊపిరితిత్తులలో వాయువుల వినిమయం ఏవిధంగా జరుగుతుందని ప్రశ్నిస్తాడు.
- ఊపిరితిత్తులలోకి చేరిన గాలి ఏమవుతుందని ప్రశ్నిస్తాడు.
- ఏనుగు పరిమాణానికి, దాని ఊపిరితిత్తుల పరిమాణానికి పోలికను పరికల్పన చేస్తాడు.

(iii) ప్రయోగాలు–క్షేత్ర పరిశీలనలు

- మనం పీల్చే గాలి పరిమాణాన్ని కనుగొనే విధానాన్ని ప్రయోగం ద్వారా నిరూపిస్తాడు.
- మొక్కలలో శ్వాసక్రియ జరుగుతుందని ప్రయోగపూర్వకంగా నిరూపిస్తాడు.
- మనం శ్వాసించే గాలిలో తేమ ఉంటుందని నిరూపిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టులు

- వేర్వేరు వ్యక్తులు ఎంతసేపు శ్వాసించకుండా ఉండగలరో పరిశీలించి సమాచారం నమోదు చేస్తాడు.
- వేర్వేరు వ్యక్తులు నిమిషంలో ఎన్నిసార్లు శ్వాసిస్తారో పరిశీలించి నివేదిక రూపొందిస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం–నమూనాలు తయారుచేయడం

- బొద్దింకలోని వాయు నాళాలను చూపు పటం గీస్తాడు.
- మొలకెత్తు విత్తనాలలో శ్వాసక్రియ జరుగుతుందని తెలిపే పటం గీయగల్గుతాడు.
- అక్వేరియం తయారు చేయగల్గుతాడు.

(vi) సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస/జీవవైవిధ్యం పట్ల సున్నితత్వం/నిత్యజీవిత అన్వయం

- అక్వేరియం చూస్తున్నపుడు కలిగే అనుభూతిని వ్యక్తపరుస్తాడు.
- జలచర జీవుల శ్వాసక్రియలో గల వైవిధ్యాన్ని గుర్తిస్తాడు.
- Co_2 ను గుర్తించడానికి ఏమి చేయాలో గుర్తిస్తాడు.
- మానవులు ఉచ్ఛ్వాసంలో ఎంత గాలి పీల్చుతారో తెలుసుకుంటాడు.

Chapter - 12

మొక్కలలో ప్రత్యుత్పత్తి

I. Keywords & Concepts

- ఛేదనాలు, సంయోగ బీజాతి, సంయుక్త బీజం, కేసరావళి, అండకోశము, పరాగసంపర్కం, ఫలదీకరణం.

(i) విషయావగాహన

- పుష్పాలను పుష్పభాగాల ఆధారంగా వర్గీకరిస్తాడు.
- వర్గీకరించిన పుష్పాలకు ఉదాహరణలిస్తాడు.
- ఏకలింగ పుష్పాలు – ద్విలింగ పుష్పాల మధ్య గల బేధాలు తెలియజేస్తాడు.
- సంపూర్ణ పుష్పాలు – అసంపూర్ణ పుష్పాల మధ్య గల తేడాలను వివరిస్తాడు.
- పురుష పుష్పాలు – స్త్రీ పుష్పాల మధ్య గల తేడాలను తెలుపుతాడు.
- మొక్కలలో జరిగే లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిని వివరిస్తాడు.
- లైంగిక – అలైంగిక విధానాలకు ఉదాహరణలిస్తాడు.
- కేసరావళి, అండకేశములు చేయు పనిని వివరిస్తాడు.
- శాఖీయోత్పత్తిని ఉదాహరణలతో వివరిస్తాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

- పుష్పాల నిర్మాణంపై తనకు గల సందేహాలను నివృత్తి చేసుకోవడానికి ప్రశ్నలడుగుతాడు.
- కీలాగ్రం పైన పరాగరేణువులు పడినపుడు ఏమి జరుగుతుందని ప్రశ్నిస్తాడు.
- పరాగసంపర్కం జరగని పుష్పాలు ఏమవుతాయని ప్రశ్నిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

- ఉమ్మెత్త పుష్పంలోని పరాగరేణువులను పరిశీలించి నివేదికను తయారుచేస్తాడు.
- ఈస్ట్‌లోని కోరకీభవనాన్ని, సిద్ధబీజాలను పరిశీలిస్తాడు, విశ్లేషిస్తాడు.
- ఫలదీకరణ చెందని పుష్పాలు రాలిపోతాయని ఫలదీకరణ చెందినవి కాయలుగా మారుతాయని నిరూపిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టులు

- సేకరించిన పుష్పాలలోని వలయాలను పట్టికలో నమోదు చేస్తారు.
- వివిధ పుష్పాలను పరిశీలించి, వాటి భాగాల వివరాలను పట్టికలో నమోదు చేస్తాడు.
- వివిధ పుష్పాలను సేకరించి అవి ఏరకమయినవో పట్టికలో నమోదు చేస్తాడు.
- వివిధ మొక్కలలోని శాఖీయోత్పత్తి విధానాలను పట్టికలో నమోదు చేసి ఒక నివేదిక తయారు చేస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం–నమూనాలు తయారుచేయడం

- ఉమ్మెత్త పుష్పం పటం గీచి, భాగాలు గుర్తిస్తాడు.
- కేసరావళిలోని రకాలను తెలుపు పటాలను గీస్తాడు.
- మొక్కలలో ఫలదీకరణ జరిగే విధానం చూపు పటం గీయగలడు.

(vi) సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస/జీవవైవిధ్యం పట్ల సున్నితత్వం/నిత్యజీవిత అన్వయం

- పుష్పాల అందాన్ని ఆస్వాదిస్తాడు, అభినందిస్తాడు.
- పరపరాగసంపర్కం, ఆత్మపరాగ సంపర్కం, ఆవశ్యకతను గుర్తిస్తాడు.
- ప్రకృతికి అందాన్ని చేకూర్చేది పుష్పం, దానిని, దాని అందాన్ని ప్రశంసిస్తాడు.

Chapter - 13

విత్తనాల ప్రయాణం

I. Keywords & Concepts

- విత్తన వ్యాప్తి, గుళిక, కాయ పేలే ప్రక్రియ.

(i) విషయావగాహన

- జిల్లేడు విత్తనాలు ఎలా వ్యాప్తి చెందుతాయో వివరిస్తాడు.
- గింజ బరువు, వ్యాప్తి చెందే విధానాన్ని ఉదాహరణలతో వివరిస్తాడు.
- గాలి ద్వార వ్యాప్తిచెందే విత్తనాల లక్షణాలు వివరిస్తాడు.
- నీటి ద్వార వ్యాప్తిచెందే విత్తనాల లక్షణాలు తెల్పుతాడు.

- మానవుల ద్వారా వ్యాప్తి చెందే విత్తనాలకు ఉదాహరణలిస్తాడు.
- విత్తనాలను వాటి ఆకారం, నిర్మాణం ఆధారంగా వర్గీకరిస్తాడు.
- పేలటం వలన జరిగే విత్తన వ్యాప్తిని వివరిస్తాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

- విత్తనాలు వ్యాప్తి చెందకుంటే ఏమి జరుగుతుందో పరికల్పన చేస్తాడు.
- విత్తనాల ప్రయాణం గురించి సందేహాల నివృత్తికి ప్రశ్నలను అడుగుతాడు.
- కుంకుడు గింజలకు కవచం గట్టిగా ఎందుకు ఉంటుందని ప్రశ్నిస్తాడు.

(iii) ప్రయోగాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

- కనకాంబరం గింజలపై నీళ్ళను చల్లి అవి పేలటం ద్వారా విత్తన వ్యాప్తి జరుగుతుందని నిర్ధారిస్తాడు.
- జిల్లేడు, గడ్డిచామంతి విత్తనాలు గాలి ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతాయని, పరిశీలించి నిర్ధారిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టులు

- వివిధ రకాల విత్తనాలు, అవి వ్యాప్తి చెందే విధానాలను పట్టికలో నమోదు చేస్తాడు.
- వివిధ రకాల గింజలను సేకరించి, వాటిని నాటి అవి ఎన్ని రోజులకు మొలకెత్తాయో పరిశీలించి ఒక నివేదిక రూపొందిస్తాడు.
- జంతువుల ద్వారా వ్యాప్తి చెందే విత్తనాలను పట్టికలో నమోదు చేస్తాడు.
- రకరకాల పండ్లలోని విత్తనాల సంఖ్యను పట్టికలో నమోదు చేసి నివేదిక రూపొందిస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

- జంతువుల ద్వారా వ్యాప్తి చెందే విత్తనాల పటాలు గీస్తాడు.
- గాలి ద్వారా వ్యాప్తి చెందే విత్తనాల పటాలు గీస్తారు, గుర్తిస్తాడు.

(vi) సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస/జీవవైవిధ్యం పట్ల సున్నితత్వం/నిత్యజీవిత అన్వయం

- భూమిలో నాటిన విత్తనాలు మొలకెత్తి మొక్కలుగా మారటాన్ని అభినందిస్తాడు.
- తాను నాటిన విత్తనాలు మొక్కలుగా పెరుగుతున్నపుడు వాటిని సంరక్షిస్తాడు.
- విత్తనాల వ్యాప్తి వలన మానవాళికి జరుగుతున్న మేలును వివరిస్తాడు.

Chapter - 14

నీరు ఉన్నదే కొంచెం - వృథా చేయకండి

I. Keywords & Concepts

- మురికి నీరు, ద్రవరూప మురుగు, కలుషితాలు, సెప్టిక్ టాంక్, ఇంకుడు గుంతలు, కాంటూర్ కందకాలు, కడ్డీ తెరలు, క్రియాశీల మురుగు.

(i) విషయావగాహన

- మురుగు అంటే ఏమిటో తెలుపుతాడు. శుద్ధిచేయని మురుగును నదులు, సముద్రాలలోకి విడుదల చేస్తే కలిగే నష్టాలను వివరిస్తాడు.
- నీటిని శుద్ధచేసే వివిధ దశలను వివరించగలుగుతాడు.
- ద్రవరూప మురుగు అంటే ఏమిటో దానిని ఎలా శుద్ధి చేస్తారో ఉదాహరణతో వివరిస్తాడు.
- పారిశుధ్యానికి, వ్యాధులకు గల సంబంధం వివరిస్తాడు.
- మురుగు కాల్వల వ్యవస్థల రకాలను వర్గీకరించగలడు.
- శుద్ధి చేయని మానవ విసర్జితాలు హానికరమైనవని వివరిస్తాడు.
- నీటిలో క్రిములను చంపడానికి వాడే రసాయనాల పేర్లు తెలుపుతాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

- నూనెలు, కొవ్వులు కలిగిన వ్యర్థాలను మురుగు కాల్వలోనికి ఎందుకు విడుదల చేయరాదు అని ప్రశ్నిస్తాడు.
- మురుగును కుళ్ళిపోయేలా చేసే సూక్ష్మజీవులు లేకపోతే ఏమవుతుందో ఊహిస్తాడు.
- నీటి వినియోగంలో తగు జాగ్రత్తలు తీసుకోకపోతే ఏమి జరుగుతుందో పరికల్పన చేస్తాడు.

(iii) ప్రయోగాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

- గ్రామంలోని చెక్‌డ్యాం లేదా నీటి శుద్ధి కేంద్రాన్ని సందర్శించి, పరిశీలించి శుద్ధి విధానంపై ఒక నివేదికను తయారుచేస్తాడు.
- ప్రయోగశాలలో నీటిని శుద్ధిచేసి, విశ్లేషించి ఒక నివేదిక తయారు చేస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టులు

- వర్షపు నీటిని సంరక్షించుట పై వివరాలు సేకరించి ఒక నివేదిక తయారుచేస్తాడు.
- పరిసరాలలోని మ్యాన్‌హోల్‌లను గుర్తించి వాని స్థితిపై ఒక నివేదిక తయారుచేస్తాడు.
- తమ ప్రాంతంలోని మురుగు కాల్వల వ్యవస్థను పరిశీలించి నిర్వహణా లోపాలపై ఒక నివేదికను రూపొందిస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

- నీటిని శుద్ధి చేయు దశలను ఫ్లోఛార్టు రూపంలో ప్రదర్శిస్తాడు.
- ప్రపంచనీటిదినోత్సవం యొక్క లోగోను తయారు చేస్తాడు.

(vi) సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస/జీవవైవిధ్యం పట్ల సున్నితత్వం/నిత్యజీవిత అన్వయం

- వీధిలో కుళాయి వద్ద నీరు వృధాగా పోతూఉండటం గమనించినప్పుడు దానిని ఆపు చేస్తాడు.
- మానవులకు, జీవులకు అవసరమయ్యే నీటిని అందించే ప్రకృతిని అభినందిస్తాడు.
- మనం నీటిని పొదుపుగా ఎలా వినియోగించుకోవాలో తన పరిసరాలలో వారికి చెపుతాడు.
- నీటిని వృధా చేయకండి అనే అంశంపై నివాదాలు తయారుచేస్తాడు.

Chapter - 15

నేల-మన జీవనం

I Keywords & Concepts

- బంకమన్ను, ఇసుక నేలలు, హ్యూమస్, లోమ్ నేలలు, నేల స్వరూపం, నేలసారం, నీరు నేలలోకి చొచ్చుకు పోవడం, నీటిని నిలిపి ఉంచడం, నేల క్రమక్షయం, పంట మార్పిడి.

(i) విషయావగాహన

- నేల ఒక ముఖ్యమైన వనరు అని గుర్తిస్తాడు.
- ఇసుక నేలకూ, మట్టి నేలకూ ఉండే ఏడ్సొరేషన్ సామర్థ్యాన్ని పోల్చుతాడు.
- కుళ్ళిపోయిన వృక్ష, జంతు సంబంధ పదార్థాలు నేలకు ఎలా ఉపయోగపడుతాయో వివరిస్తాడు.
- క్రమక్షయంను వివరించి, దానిని ఎలా నివారించాలో తెలుపుతాడు.
- పంటమార్పిడిని వివరిస్తూ దానివల్ల కలిగే ఉపయోగాలను వివరించగల్గుతాడు.
- వివిధ రకాల మొక్కలు, జంతువులు, సూక్ష్మజీవులు, వానపాము వంటి జీవులు నేలపై ఆవాసాలను ఏర్పరచుకొని జీవిస్తున్నాయని వివరిస్తాడు.
- మట్టిలోని వివిధ రకాలను వివరిస్తాడు. ఉదాహరణలిస్తాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

- పంట మార్పిడిలో రెండవ పంటగా పప్పుధాన్యపు పంటలనే ఎందుకు వేస్తారని ప్రశ్నిస్తారు.
- భూసార శాస్త్రవేత్త ద్వారా నేల లక్షణాలను తెలుసుకోవల్సిన ప్రశ్నలు తయారు చేస్తాడు.
- నేల వినియోగం పై ఆలోచనలు రేకెత్తించే ప్రశ్నలు రాయగల్గుతాడు.

(iii) ప్రయోగాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

- మట్టిలో తేమ శాతాన్ని ప్రయోగపూర్వకంగా కనుగొంటాడు.
- మట్టి యొక్క నీటిని నిలుపుకొనే సామర్థ్యాన్ని పరీక్షించి నిర్ధారిస్తాడు.
- నేల యొక్క రసాయనిక స్వభావాన్ని పరీక్షించి నిరూపిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టులు

- నేల రకాన్ని తెలుసుకోవడానికి కృత్యాలను నిర్వహించి నేలను వర్గీకరిస్తాడు. నివేదిక తయారు చేస్తాడు.
- వివిధ ప్రాంతాలలోని నేలలు, పండే పంటల గురించిన సమాచారాన్ని సేకరించి పట్టికలో నమోదు చేస్తాడు.
- మట్టిలో ప్రత్యక్షంగా లేదా పరోక్షంగా సంబంధం గల వస్తువుల జాబితాను తయారు చేసి నివేదిక రూపొందిస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

- నేల స్వరూపాన్ని తెలిపే పటం గీచి, క్షితిజాలను గుర్తిస్తాడు.
- నేల వర్గీకరణను తెలిపే ఫ్లోఛార్టును గీస్తాడు.

(vi) సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస/జీవవైవిధ్యం పట్ల సున్నితత్వం/నిత్యజీవిత అన్వయం

- భూమిపై గల సమస్త జీవులు నేలపై ఆధారపడేవే. ఇన్ని జీవులకు ఆసరాను ఇస్తున్న నేలను అభినందిస్తాడు.
- మట్టి మానవునికి ఎలా ఉపయోగపడుతుందో వివరిస్తాడు.
- నేల జీవవైవిధ్యాన్ని ఎలా పెంపొందిస్తుందో వివరిస్తాడు.

Chapter - 16

అడవి - మనజీవనం

I. Keywords & Concepts

- వనం, అడవుల పెంపకం, కలప, వంట చెరుకు, నేల క్రమక్షయం, నీటి కట్టలు, అడవులు నరికివేయడం, గిరిజనులు, సామాజిక అడవులు.

(i) విషయావగాహన

- అడవి ఒక మంచి ఆవాసం అని ఉదాహరణలతో వివరిస్తాడు.
- అడవుల వలన కలిగే ఉపయోగాలు వివరిస్తాడు.
- అడవులలో నివసించే గిరిజనుల జీవన విధానం గూర్చి వివరిస్తాడు.
- జంతుప్రదర్శన పెంపుడు జంతువులకు, అడవి జంతువులకు గల తేడాలను వివరిస్తాడు.
- మనం అడవుల మీద ఎందుకు ఆధారపడాలో అనే దానికి కారణాలు చెపుతాడు.
- అడవులలో నివసించేవారు ఎదుర్కొనే సమస్యలు విశ్లేషణ చేయగలడు.
- అడవులను రక్షించడానికి సూచనలు, సలహాలు ఇస్తాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

- అన్ని రకాల అడవులలోనూ ఒకే రకమయిన జీవులు, మొక్కలు ఎందుకుండవు అని ప్రశ్నిస్తాడు.
- అడవులు నరికివేయడం వల్ల అక్కడ నివసించే జీవుల పై పడే ప్రభావాన్ని పరికల్పన చేస్తాడు.
- అడవుల దుర్వినియోగంపై వివిధ సందేహాలపై ప్రశ్నలు అడుగుతాడు.

(iii) ప్రయోగాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

- అడవులలో నివసించే గిరిజనులను సందర్శించి వారి సమస్యలను జీవన విధానానికి సంబంధించిన వివాదాలు సేకరించి నమోదు చేస్తాడు.
- అడవులలో లభించే ఫలాలు, ఇతర ఉత్పత్తులకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని పట్టికలో నమోదు చేసి నివేదిక రూపొందిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టులు

- కొన్ని అడవుల చిత్రాలను సేకరించి ప్రదర్శిస్తాడు.
- అటవీ ఉత్పత్తుల చిత్రాలు సేకరించి స్క్రాప్‌బుక్ తయారుచేస్తాడు.

- అడవులలో నివసించే జంతువుల చిత్రాలు సేకరించి స్క్రాప్‌బుక్ తయారు చేస్తాడు.
- వివిధ అటవీ ప్రాంతాలలో పెరిగే జంతు, వృక్ష జాలం గురించిన సమాచారాన్ని సేకరిస్తాడు, నివేదిక తయారుచేస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం–నమూనాలు తయారుచేయడం

- అడవి నమూనాను థర్మాకోల్ ఉపయోగించి తయారుచేస్తాడు.

(vi) సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస/జీవవైవిధ్యం పట్ల సున్నితత్వం/నిత్యజీవిత అన్వయం

- అడవులు మానవాళికి చేస్తున్న సేవను అభినందిస్తాడు.
- అడవులను సందర్శించినపుడు కల్గిన అనుభూతిని వ్యక్తపరుస్తాడు.
- అడవుల నుండి లభించే ఉత్పత్తులు, వాటి ఉపయోగాలను వివరించగల్గుతాడు.
- సామాజిక అడవుల ఉపయోగాలను వివరించగల్గుతాడు.

Chapter - 17

మన చుట్టూ జరిగే మార్పులు

I. Keywords & Concepts

- రసాయన మార్పు, భౌతిక మార్పు, సున్నపునీరు, తుప్పు, అనుఘటకాలు, వెనిగర్, వంటసోడా, గాల్వనైజేషన్, స్ఫటికీకరణం.

(i) విషయావగాహన

- భౌతిక మార్పును ఉదాహరణలతో వివరిస్తాడు.
- రసాయన మార్పును ఉదాహరణలతో వివరించగలుగుతాడు.
- ప్రకృతిలో జరిగే కొన్ని మార్పులను భౌతిక, రసాయన మార్పులుగా వర్గీకరిస్తాడు.
- రసాయన మార్పు జరగడటానికి గల కారణాలు వివరిస్తాడు.
- భౌతిక మార్పు, రసాయన మార్పు మధ్య గల తేడాలు తెల్పుతాడు.
- తుప్పుపట్టే లోహాలు, తుప్పుపట్టని లోహాల జాబితాను విశ్లేషణ చేయగలడు.
- గాల్వనైజేషన్ అంటే ఏమిటో దాని ఉపయోగాలను వివరించగలుగుతాడు.

(ii) ప్రశ్నించడం-పరికల్పనలు చేయడం

- సముద్ర తీర ప్రాంతాలలో ఇనుము ఇతర ప్రాంతాలలో కంటే త్వరగా ఎందుకు తుప్పుపడుతుందని ప్రశ్నిస్తాడు.
- తన చుట్టూ జరిగే మార్పులను పరిశీలించి, సందేహాలను నివృత్తి చేసుకోవడానికి అడుగుతాడు.

(iii) ప్రయోగాలు-క్షేత్ర పరిశీలనలు

- భౌతిక మార్పును ప్రయోగపూర్వకంగా నిరూపిస్తాడు.
- గాల్వనైజింగ్ ప్రక్రియను ప్రయోగాత్మకంగా నిరూపిస్తాడు.
- చక్కెర స్ఫటికాలు ఏర్పడే విధానాన్ని ప్రయోగపూర్వకంగా నిర్ధారిస్తాడు.

(iv) సమాచార సేకరణ నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టులు

- కృత్రిమంగా కాయలను పండ్లుగా మార్చే ప్రక్రియలను పరిశీలించి నివేదిక తయారుచేస్తాడు.
- పదార్థాలను కాల్చిన తరువాత అవి పొందే మార్పులను సూచించే పట్టికను పొందుపరుస్తాడు.
- కొన్ని రకాల కాయలను కోసినపుడు దానిలో జరిగే మార్పులను పట్టికలో నమోదు చేసి నివేదిక తయారు చేస్తాడు.

(v) బొమ్మలు గీయడం-నమూనాలు తయారుచేయడం

- Co_2 సున్నపు తేటను పాలగా మార్చే ప్రక్రియను తెలియజేసే పటం గీచి భాగాలు గుర్తిస్తాడు.
- చక్కెర స్ఫటికాలు ఏర్పడే విధానాన్ని పటం గీచి భాగాలు గుర్తిస్తాడు.

(vi) సౌందర్యాత్మక స్పృహ, ప్రశంస/జీవవైవిధ్యం పట్ల సున్నితత్వం/నిత్యజీవిత అన్వయం

- కొన్ని మార్పులు మనకు ఎంతో సంతోషాన్నిస్తాయి. ప్రకృతిలో సంభవించే ఇలాంటి మార్పులను ప్రశంసిస్తాడు.
- అందంగా కన్పించే కొన్ని మార్పులను, వాటి సౌందర్యాన్ని అభినందిస్తాడు.
- నిజజీవితంలో స్ఫటికీకరణం యొక్క ఉపయోగాలను వివరించగల్గుతాడు.
- నిత్యజీవిత వినియోగంలో ఏర్పడే మార్పులను వివరించగల్గుతాడు.

6 బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు (Teaching Learning Strategies)

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

- ప్రతి పాఠానికి ఒకే తరహా బోధన కాకుండా పాఠ్య విషయం ఆధారంగా ప్రయోగం, పరిశీలన, సమాచార సేకరణ, క్షేత్రపరిశీలన, ఇంటర్వ్యూ, ప్రాజక్ట్ మొదలైన వ్యూహాలను ఎంపిక చేసుకొని అమలు చేయడం.
- పాఠ్యాంశాన్ని చదివి వినిపించడం కాకుండా పిల్లలే పాఠం చదివి దానిలోని విషయాన్ని చర్చలు, ప్రశ్నల ద్వారా విశ్లేషించేందుకు అవకాశం కల్పించడం.
- పిల్లలు ప్రశ్నించడానికి తమ అభిప్రాయాలు స్వేచ్ఛగా వ్యక్తీకరించడానికి తగిన వాతావరణం నెలకొల్పడం.
- పాఠంలోని భావనలను అర్థంచేసుకోవడానికి ప్రయోగాలు నిర్వహించేటప్పుడు పిల్లలు పరికరాలు అమర్చడం, పరిశీలించడం, నమోదుచేయడం, దీనిని విశ్లేషించడం, నిర్ధారణకు రావడం మొదలైన ప్రక్రియానైపుణ్యాలను పెంపొందించడానికి ప్రయత్నించడం.
- తరగతి గది చర్చలలో పిల్లలు కేవలం 'సరైన సమాధానాలు' మాత్రమే చెప్పాలని ఆలోచించకుండా వారి భావాలు స్వేచ్ఛగా వ్యక్తీకరించినప్పుడు అంగీకరించడం.
- ఉపాధ్యాయుడు బహుళ సమాధానాలు వచ్చే ప్రశ్నలు వేయడంద్వారా పిల్లలు ఆలోచించేందుకు అవకాశం కల్పించడం.
- ప్రయోగాలు నిర్వహించేటప్పుడు వేరు వేరు ప్రత్యామ్నాయాలు (Variables) అడుగుతూ, ప్రశ్నిస్తూ ఫలితాలను ఊహించడం, నమోదుచేయడం కోసం ప్రయత్నించాలి.
- పాఠ్యాంశబోధనకు అవసరమైనప్పుడు స్థానికంగా ఉండే వృత్తి నిపుణులు, విషయ నిపుణులను పాఠశాలకు ఆహ్వానించి వారితో పిల్లలకు బోధన చేయించాలి.
- పిల్లలు జట్లలో పనిచేయడానికి అనువైన కృత్యాలు రూపొందించడం ద్వారా పిల్లలతో పరస్పరం సహకారం, ఇచ్చిపుచ్చుకోవడం వంటి గుణాలు పెంపొందించేలా చూడాలి.
- పాఠ్యాంశ బోధనకు అనుగుణంగా అవసరమైన పరికరాలు, సామాగ్రి ముందుగా సిద్ధంచేసుకోవాలి. అవసరమైన గ్రంథాలయ పుస్తకాలను పరిశీలించి పాఠానికి అనుబంధ అంశాలు సిద్ధం చేసుకోవడం వల్ల పాఠ్యాంశాన్ని మరింత విపులంగా, విశ్లేషణాత్మకంగా బోధించాలి.
- తరగతి గది బోధనలో ఉపాధ్యాయుడు, పిల్లలు సాధించిన సామర్థ్యాలను గుర్తించడం, ఎంతవరకు 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.

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

- పరస్పర 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 కుతూహలంతో 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.

• 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.

6, 7 తరగతులలో నిర్ధారించిన విద్యాప్రమాణాలను సాధించడానికి అనుసరించాల్సిన బోధనావ్యూహాలను వాటిద్వారా అభివృద్ధిచెందే ప్రక్రియా నైపుణ్యాలను పరిశీలిద్దాం.

6వ తరగతి

ఇతివృత్తం : ఆహారం **పాఠం పేరు : మన ఆహారం**

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
1	♦ రకరకాల ఆహార పదార్థాలు.	♦ మిత్రుల తినే ఆహార పదార్థాలను అడిగి తెలుసుకోవడం మరియు పట్టికను తయారుచేయడం.	♦ పట్టికను తయారుచేయడం
	♦ ఆహారంలో వాడే దినుసులు.	♦ ఇష్టంగా తినే ఆహారపదార్థాలను, వాటిని తయారుచేయడానికి వాడే దినుసుల గూర్చి జట్లలో చర్చించి పట్టిక తయారుచేయడం.	♦ పట్టికను రూపొందించడం.
		♦ దినుసులు లభించే వనరులేవో తెలుసుకొని పట్టికలో రాయడం.	♦ పట్టికను విశ్లేషించడం.
		♦ మొక్కల్లో ఏ భాగాన్ని ఆహారంగా తింటామో గుర్తించి పట్టికను తయారుచేయడం.	
	♦ మనుషుల ఆహార అలవాట్లు.	♦ ఆహార అలవాట్లను చర్చించడం.	♦ విశ్లేషించడం.
	♦ ఆహారం తయారుచేసే పద్ధతులు.	♦ ఏ ఏ ఆహారపదార్థాలు ఏ పద్ధతుల్లో తయారుచేస్తారో తెలుసుకొని పట్టికలో రాయడం.	♦ పట్టికను తయారుచేయడం.
	♦ ఆహారం నిల్వచేయడం.	♦ ఆహారపదార్థాలను ఎలా నిల్వ చేస్తామో, వాటిని నిల్వచేయడానికి వాడే పదార్థాలు, వాటివల్ల కలిగే దుష్ఫలితాలు అడిగి, చర్చించి పట్టికలను రూపొందించండి.	♦ కార్యాకారణ సంబంధం చెప్పడం. ♦ పరిశీలించడం ద్వారా నిర్ధారణకు రావడం.

ఇతివృత్తం :	పాఠం పేరు : అయస్కాంతాలతో ఆటలు

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
2	♦ అయస్కాంతం.	♦ గుండు సూదుల డబ్బా మూతకు ఏ ఏ వస్తువులు అంటుకుంటాయో . గమనించుట.	♦ పరిశీలించడం – నిర్ధారించడం. గుండుసూదుల డబ్బా, గుండుసూదులు, పేపర్ క్లిప్స్, ఇనుపసీలలు, కాగితపు ముక్కలు, పెన్సిల్, రబ్బర్.
	♦ అయస్కాంతాలు – వాటి ప్రభావం.	♦ ఏ పదార్థాలు అయస్కాంతంచేత ఆకర్షింపబడుతున్నాయో పట్టికను తయారుచేయడం. ♦ మట్టి నుండి ఇనుపరజను వేరుచేయడం.	
	♦ అయస్కాంత ధృవాలు.	♦ కాగితంపై ఇనుపరజనువేసి, దాని కింద ఒక దండయస్కాంతాన్ని అటూ, ఇటూ కదలిస్తూ ఇనుపరజను అమరికను గుర్తించడం. ♦ దండయస్కాంతంతో దిక్కులను కనుగోవడం.	♦ పట్టికను విశ్లేషించుట. ♦ పరిశీలనతో నిర్ధారించుట. ♦ వర్గీకరించుట.
	♦ అయస్కాంత దిక్సూచి.	♦ అయస్కాంత దిక్సూచి పటం గీయుట.	♦ ప్రయోగనైపుణ్యాలు.
	♦ రెండు అయస్కాంతాల మధ్య ఆకర్షణ వికర్షణ.	♦ రెండు అయస్కాంతాలను వివిధ పద్ధతుల్లో అమరుస్తూ వాటిమధ్య ఆకర్షణ, వికర్షణలను గుర్తించుట.	♦ కాగితంపై ఏర్పడే అమరిక సహాయంతో నిర్ధారణకు రావడం.
	♦ భూమి ఒక అయస్కాంతం.	♦ భూమి ఒక అయస్కాంతము అని ఒక వ్రేలాడదీసిన దండయస్కాంతంతో ప్రయోగం చేయడం.	♦ ప్రయోగనైపుణ్యాలు. ♦ బొమ్మలను గీయడం.
	♦ ఇచ్చిన వస్తువు అయస్కాంతమో, కాదో తెలుసుకొనుట.	♦ మూడు వేర్వేరు వస్తువులను దండయస్కాంత ధృవాల వద్దకు తెస్తూ, ఆకర్షణ, వికర్షణకు ఏవి లోనవుతున్నాయో తెలుపు పట్టికను రూపొందించడం.	♦ పట్టికను రూపొందించుట. ♦ పరీశీలించడం – నిర్ధారించడం.
	♦ అయస్కాంతాన్ని తయారుచేయడం.	♦ అయస్కాంతంతో ఇనుప సీలను రుద్దడం.	♦ నిర్ధారించడం.
	♦ అయస్కాంత దిక్సూచిని తయారుచేయడం.	♦ నీటిలో తేలియాడే కార్క్‌పై అయస్కాంతీకరణ సూదిని ఉంచి దిక్కులను తెలుసుకోవడం.	♦ ప్రయోగనైపుణ్యాలు
	♦ అయస్కాంతప్రేరణ.	♦ గుండుసూదిని, మరొక గుండుసూది ఆకర్షించడం.	♦ నిర్ధారించడం.

ఇతివృత్తం : సహజవనరులు			పాఠం పేరు : వర్షం ఎక్కడనుండి వస్తుంది
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
3	♦ నీరు – రూపాలు (ఘన, ద్రవ, వాయు) ♦ బాష్పీభవనం – మేఘాలు ఏర్పడ్డం. ♦ సాంద్రీకరణం. ♦ నీటి ఆవిరి నీరుగా మారడం. ♦ మేఘాలు – వర్షం. ♦ వర్షం కురవడం.	♦ మంచును వేడిచేస్తే ఏం జరుగుతుందో గమనించడం. ♦ ఏ సందర్భాల్లో నీరు ఆవిరిగా మారుతుందో చర్చించి జాబితాను తయారు చేయడం. ♦ గడ్డి మీద తేమ బిందువులు ఉండటం గుర్తించి, అవి ఎలా ఏర్పడ్డాయో చర్చించడం. ♦ గ్లాసులో నీటిని తీసుకొని దానికి కొన్ని మంచు ముక్కలను కలిపిన ఏం జరుగునో గుర్తించుట. జట్లలో చర్చించుట. ♦ మూతున్న పాత్రలో నీటిని వేడిచేసి, కొన్ని నిమిషాల తర్వాత మూతను తొలిగంచడం. మూత లోపలి తలంలో మార్పులును గమనించడం, చర్చించడం. ♦ జలచక్రాన్ని చర్చించడం.	♦ పరిశీలించడం – నిర్ధారించడం. ♦ జాబితాను రూపొందించడం. ♦ కారాకారణ సంబంధం చెప్పడం. ♦ నిర్ధారించడం. ♦ కారాకారణ సంబంధం చెప్పడం. ♦ నిర్ధారించడం. ♦ కారాకారణ సంబంధం చెప్పడం. ♦ చర్చించుట. ♦ చర్చించుట.

ఇతివృత్తం : ఆహారం			పాఠం పేరు : జంతువులు ఏమి తింటాయి?
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
4	♦ ఆహారం తీసుకోవడం. ♦ ఆహారం కోసం అన్వేషణ.	♦ ప్రతిరోజు చుట్టూ కనిపించే జంతువులను గమనించి, అవి ఏమి తింటాయి, అవి ఆహారాన్ని ఎలా సంపాదిస్తాయి అనే విషయంపై చర్చించడం. ♦ వివిధ రకాల ఆహారాలపై ఆధారపడే జంతువులను గమనించి పట్టిక రూపొందించడం. వీటిని శాఖాహారులు, మాంసాహారులు, ఉభయహారులుగా విభజించుట. ♦ జంతువుల ఆహార అన్వేషణలో జ్ఞానేంద్రియాల పాత్రను చర్చించడం.	♦ పట్టిక రూపొందించడం. ♦ పరిశీలించడం. ♦ పట్టికను రూపొందించడం. ♦ వర్గీకరించడం. ♦ చర్చించడం.

ఇతివృత్తం : ఆహారం			పాఠం పేరు : జంతువులు ఏమి తింటాయి?
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
	♦ ఆహార సేకరణ	♦ జంతువులు ఆహార సేకరణకు లేదా పట్టుకోవడానికి ఉపయోగించే శరీరభాగాలను తెలుసుకుని పట్టికలో రాయడం. ♦ వివిధ రకాలైన ఆహారాన్ని తీసుకోవడానికి పక్షుల ముక్కుల్లో వైవిధ్యం ఉంటుందని గమనించి, పట్టికలో రాయడం. ♦ పక్షులు వాటి ఆహార అలవాట్ల పై వివిధ రకాల పక్షుల బొమ్మలను సేకరించి, అవి ఆహారాన్ని ఎలా సేకరిస్తాయో రాసి ఒక స్క్రాప్ బుక్‌ను తయారుచేయడం. ♦ కప్ప, ఆవు, బాతు జలగ ఆహారాన్ని ఎలా సేకరిస్తాయో తరగతిలో చర్చించుట.	♦ పట్టిక రూపొందించడం. ♦ పట్టికను తయారుచేయడం. ♦ సమాచారాన్ని సేకరించడం. ♦ చర్చించడం.
	♦ ఆహారపు గొలుసు.	♦ ఆహార అలవాట్ల బట్టి జంతువుల మధ్య సంబంధాన్ని వివిధ రకాలుగా తెలుసుకొని, చర్చించడం.	♦ చర్చించడం.
ఇతివృత్తం : వస్తువులు ఎలా పనిచేస్తాయి			పాఠం పేరు : పదార్థాలు – వస్తువులు
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
5	♦ వివిధ పదార్థాలు.	♦ వివిధ వస్తువులు ఏయే పదార్థాలతో తయారైనవో తెలుపు పట్టికను రూపొందించండి. ♦ వివిధ పదార్థాలలో తయారైన వస్తువుల జాబితాను రూపొందించడం.	♦ పట్టికను తయారుచేయడం. ♦ జాబితా తయారీ. ♦ పట్టికను రూపొందించడం.
	♦ పదార్థాల ధర్మాలు – పారదర్శకత.	♦ పారదర్శక, అపారదర్శక పదార్థాలను తెలుపు పట్టికను రూపొందించుట.	♦ కార్యాకారణ సంబంధాన్ని గుర్తించుట.
	♦ పదార్థాల స్థితి.	♦ కొంత దూరం నుండి ఆరిన కొవ్వొత్తిని వెలిగించే ప్రయోగం చేయడం. ♦ ఘన, ద్రవ, వాయు పదార్థాలను తెలుపు పట్టిక రూపొందించి, ఆ స్థితిలో ధర్మాలను చర్చించడం. ♦ నీటిలో మునిగివి, తేలే వస్తువుల జాబితాను తయారుచేసి, ఎందుకు అవి అలా ప్రవర్తిస్తున్నాయో చర్చించుట.	♦ నిర్ధారించుట. ♦ నిర్ధారించడం. ♦ పరిశీలనతో నిర్ధారించడం. ♦ కార్యాకరణ సంబంధం తెలుసుకోవడం.
	♦ నీటిలో కరిగేవి, కరగనివి.	♦ నీటిలో కరిగే, కరగని పదార్థాల పట్టికను రూపొందించి చర్చించండి.	♦ పట్టికను తయారుచేయడం.

ఇతివృత్తం : సజీవ ప్రపంచం **పాఠం పేరు : ఆవాసం**

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
6	♦ ఎవరు, ఎక్కడ నివసిస్తారు?	♦ వివిధ రకముల జీవులు నివసించే ప్రదేశములను పరిశీలించి, పట్టికలో రాయడం.	♦ పట్టికను రూపొందించడం.
	♦ కొలను ఒక ఆవాసం.	♦ ప్రాజెక్టు పని : కొలను పరిశీలించి, వివిధ లోతుల్లో నివసించే జీవులను గూర్చి తెలుసుకొని, వాటిని వర్గీకరిస్తాడు.	♦ కార్యకారణ సంబందం చెప్పడం. ♦ వర్గీకరించడం.
	♦ చెట్టు ఒక ఆవాసం.	♦ చెట్టును పరిశీలించి, చెట్టుపై వివిధ భాగాల్లో నివసించే జీవుల గూర్చి తెలుసుకొని, ప్రదేశాన్ని బట్టి పట్టిక తయారుచేయండి.	♦ పట్టికను రూపొందించడం.
	♦ ఇల్లు ఒక ఆవాసం.	♦ ఇంటిలో ఉండే వివిధ జంతువుల, మొక్కల పేర్లను సేకరించి పట్టిక తయారుచేయడం.	♦ పట్టికను రూపొందించడం.
	♦ తోట ఒక అద్భుత ప్రదేశం.	♦ తోటలోని చెట్లను, వాటిపై నివసించే జీవుల గూర్చి తెలుసుకొనుట.	♦ చర్చించడం.

ఇతివృత్తం : కదిలే వస్తువులు ప్రజల ఆలోచనలు **పాఠం పేరు : పదార్థాలను వేరుచేయడం**

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
7	♦ మిశ్రమాలు.	♦ వేర్వేరు మిశ్రమాల పేర్లు, వాటి తయారీకి కావలసిన పదార్థాలను గూర్చి సమాచారాన్ని సేకరించి పట్టికను రూపొందించండి.	♦ పట్టికను రూపొందించుట. ♦ నిర్ధారించడం.
	♦ వేరుచేసే పద్ధతులు.	♦ మిశ్రమం నుండి వేర్వేరు పదార్థాలను వేరుచేసే పద్ధతులను గూర్చి తెలుసుకొని, చర్చించుట.	♦ చర్చించుట.
	♦ చేతితో ఏరివేయడం.	♦ బియ్యంలో, పప్పులో రాళ్ళను ,,ఎలా వేరుచేస్తారో గమనించి చర్చించండి.	♦ చర్చించండి.
	♦ తూర్పారపట్టడం.	♦ ధాన్యం నుండి ఊక తాలును వేరుచేసే పద్ధతిని గమనించి, చర్చించండి.	♦ కార్యాకరణ సంబంధం చెప్పడం.
	♦ తేర్చడం – తేరినదాన్ని వంపడం.	♦ మట్టి, నీరు మిశ్రమాన్ని తయారుచేసి కాసేపు వదలివేసి, గమనించండి.	
	♦ జల్లించడం – వడపోయడం.	♦ వంటగదిలో పిండిని జల్లించడం టీ డికాక్షన్నుండి టీ పొడిని వేరుచేయడం ద్వారా మిశ్రమంలో పదార్థాలను వేరుచేయడం గమనించండి.	♦ ప్రయోగనైపుణ్యాలు నిర్ధారించడం.

ఇతివృత్తం : కదిలే వస్తువులు ప్రజల ఆలోచనలు — పాఠం పేరు : పదార్థాలను వేరుచేయడం

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
	♦ స్ఫటికీకరణం.	♦ ఉప్పుద్రావణాన్ని వేడిచేసి ఒక గాజు కడ్డీతో కదుపుతూ, నీటిమొత్తాన్ని ఆవిరిగా మారేంతవరకు వేడిచేసి ఏమి జరుగుతుందో గమనించి చర్చించండి.	♦ నిర్ధారించడం.
	♦ స్వేదనం (ఆవిరిచేయడం).	♦ స్వేదనజలం తయారుచేసే ప్రయోగం చేయడం.	♦ ప్రయోగనైపుణ్యాలు.
	♦ ఉత్పతనం.	♦ పింగాణి పాత్రలో కర్పూరం, ఉప్పు మిశ్రమాన్ని తీసుకొని గరాటు మూయండి. గరాటు కాడను దూదితో మూయండి. పాత్రను వేడిచేస్తూ కర్పూరంలో వచ్చే మార్పును గమనించి చర్చించండి.	♦ నిర్ధారించడం.
	♦ క్రొమెటోగ్రఫి.	♦ సిరాగుర్తు ఉన్న సుద్ధముక్కను, సిరానీటిని తాకకుండా నీటిలో సుద్దముక్కను నిలబెట్టి కాసేపటికి ఏ మార్పులు సుద్దముక్కలో వచ్చునో గమనించి, చర్చించండి.	♦ చర్చించడం.

ఇతివృత్తం : సహజ వనరులు — పాఠం పేరు : దారాల నుంచి దుస్తుల దాకా

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
8	♦ బట్టలు – రకాలు.	♦ ఏ కాలంలో ఎలాంటి దుస్తులు ధరిస్తారో పట్టికలో రాయడం.	♦ పట్టికను తయారుచేయడం.
		♦ వివిధ రకాల గుడ్డలను సేకరించి, వాటితో ఎలాంటి వస్తువులు తయారుచేస్తారో ఒక పట్టికను రూపొందిచి, వాటిలో గల ధర్మాలను చర్చించుట.	♦ చర్చించుట. ♦ పట్టికను విశ్లేషించుట.
	♦ వస్త్రాలు తయార్.	♦ గుడ్డను బూతద్దంతో పరిశీలించుట.	♦ నిర్ధారించుట.
	♦ దారాలు – రకాలు.	♦ సహజ, కృత్రిమ గుడ్డముక్కలను సేకరించి, వాటి లక్షణాలు పరీక్షించండి.	♦ ప్రయోగనైపుణ్యాలు.
	♦ సహజమైన దారాలు.	♦ ప్రతి గింజలను, దాని దూది నుండి వేరుచేయుటను గమనించుట.	♦ పరిశీలించడం.
		♦ వేయటానికి ఉపయోగపడే వాటిపేర్ల జాబితాను రూపొందించండి.	♦ జాబితాను రూపొందించండి.
	♦ జనుము దారాల తయారీ.	♦ గోనె సంచి నుండి దారాన్ని లాగి, భూతద్దంలో పరిశీలించండి.	♦ నిర్ధారించండి.
	♦ దారాల నుండి వస్త్రాలు.	♦ నేతనేయడం, చాపలు అల్లడం పరిశీలించడం.	♦ నిర్ధారించండి.

ఇతివృత్తం : జీవులు ఎలా నిర్మితమవుతాయి	పాఠం పేరు : మొక్కలు – భాగాలు వాటి విధులు

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
9	♦ మొక్క భాగాలు.	♦ మొక్క పటం గీసి, భాగాలను గుర్తించుట. ♦ వివిధ మొక్కలను సేకరించి వాటికి వేరు, కాండం, పత్రం, పుష్పం ఉందా, లేదా తెలుపుతూ ఒక పట్టికను తయారుచేయండి.	♦ పటాలు గీయడం. ♦ పట్టికను రూపొందించడం.
	♦ వేర్లు వివిధ రకాలు.	♦ వివిధ మొక్కలను సేకరించి, వాటివేళ్ళలో గల తేడాలను గమనిస్తూ, ఆ తేడాలను తెలిపే పట్టికను రూపొందించండి.	♦ తేడాలను గుర్తించుట. ♦ పట్టికను రూపొందించుట.
	♦ వేర్లు విధులు (నీటిశోషణ).	♦ ఒక గ్లాసులో స్వచ్ఛమైన నీటిని, రెండవ గ్లాసులో ఎరుపురంగు సిరా కలిపిన నీటిని తీసుకొని వాటిలో మృదువైన కాండం గల వేర్లతో కూడిన మొక్కలను 2–3 గంటల పాటు ఉంచి, పరిశీలిస్తూ వచ్చే మార్పులను గుర్తించి, నమోదుచేసి చర్చించండి.	♦ ప్రయోగనైపుణ్యాలు. ♦ పరిశీలనతో కూడిన నిర్ధారణ. ♦ చర్చించుట.
	♦ పత్ర భాగాలు.	♦ పత్రపటాన్ని గీసి, భాగాలను గుర్తించుట. ♦ వివిధ రకాల పత్రాలను సేకరించి వాటి పరిమాణం, ఆకారం పత్రం అంచు, పత్రవృంతం, పత్రపీఠం పరిశీలించి పట్టికను తయారుచేయుట.	♦ బొమ్మలను గీయడం. ♦ పట్టిక తయారుచేయుట. ♦ విశ్లేషించడం (పట్టిక).
	♦ ఈనెల వ్యాపనం.	♦ ఈనెల వ్యాపనం గూర్చి తరగతిలో చర్చించుట.	♦ చర్చ.
	♦ ఈనెల వ్యాపన రకాలు.	♦ వివిధ రకాల పత్రాలను సేకరించి అందులో ఉన్న ఈనెల వ్యాపన రకాన్ని పట్టికలో రాయడం.	♦ పట్టికను రూపొందించుట. ♦ ప్రయోగనైపుణ్యాలు.
	♦ పత్రం విధులు.	♦ సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో ఆకులోని పత్రరంధ్రాలను పరిశీలించి, పటం గీయుట. ♦ మొక్కల్లో బాష్పోత్సకాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి పాలిథిన్ సంచి యొక్క కొమ్మకు బంధించే ప్రయోగాన్ని చేయడం.	♦ బొమ్మలను గీయుట. ♦ ప్రయోగ నిర్వహణ, పరిశీలన. ♦ పరిశీలన.
	♦ కాండం.	♦ వివిధ రకాల మొక్కలను సేకరించి వాటి కాండాలను పరిశీలించి, పట్టికను తయారుచేయడం.	♦ పట్టికను తయారుచేయడం. ♦ ప్రయోగనిర్వహణ.
	♦ ఆహారపదార్థాల సరఫరా.	♦ కాండం ద్వారా ఆహారపరదార్థాల సరఫరాను ప్రయోగపూర్వకంగా నిరూపించుట.	♦ నిర్ధారణ.

ఇతివృత్తం : సహజదృగ్విషయాలు | పాఠం పేరు : మన చుట్టూ జరిగే మార్పులు

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
10	♦ పాలు పెరుగుగా మారడం.	♦ పాలు, పెరుగుగా మారినప్పుడు రంగు, రుచి, స్థితి, బరువుల్లో వచ్చే మార్పులను గమనించి పట్టిక రూపొందించడం.	♦ ప్రయోగనిర్వహణ, నైపుణ్యం. ♦ విశ్లేషణ, పోల్చడం.
		♦ పెరుగు తయారుకావడానికి తోడ్పడే పరిస్థితులను ప్రయోగంచేసి, చర్చించడం.	♦ ప్రయోగనైపుణ్యాలు.
	♦ ఋతువుల్లో మార్పు.	♦ ఒక ప్రాంతంలో డిసెంబర్, మే నెలల్లో సూర్యోదయ, సూర్యాస్తమయ సమయాలు ఇచ్చిన పట్టిక సహాయంతో చర్చించుట.	♦ విశ్లేషణ. ♦ కార్యకారణ సంబంధం చెప్పడం.
		♦ అన్ని ఋతువుల్లోనూ సూర్యుడు ఖచ్చితంగా తూర్పుదిశలో ఉదయిస్తున్నాడా అనేది తెలుసుకొనుటకు అయస్కాంత దిక్సూచిని ఉపయోగించి ప్రయోగం చేయడం.	♦ సమాచార విశ్లేషణ. ♦ ప్రయోగ నిర్వహణ, నైపుణ్యాలు.
		♦ చలి, ఎండాకాలాల్లో నీడల మార్పుల సహాయంతో సూర్యుడు ఎల్లప్పుడూ ఖచ్చితమైన తూర్పుదిశలో ఉదయించడని నిర్ధారణకు రావడం.	♦ విశ్లేషణ. ♦ ప్రయోగనిర్వహణ, పరిశీలన.
		♦ మార్పులు వేగవంతమైనవి, నెమ్మదైనవి, తాత్కాలికమైనవి, శాశ్వతమైనవిగా గుర్తించడం మరియు పదార్థాస్థితిలో ఆకారంలో మార్పులను పట్టికలో నమోదుచేయడం.	♦ విశ్లేషణ. ♦ నిర్ధారణ చేయేడం.
	♦ మార్పులను వర్గీకరించడం.	♦ సహజమైన, మానవ ప్రమేయంతో జరిగే మార్పులను గుర్తించి పట్టిక రూపొందించి చర్చించండి.	♦ పట్టిక తయారి.

ఇతివృత్తం : సహజ వనరులు | పాఠం పేరు : నీరు మనకు ప్రాణాధారం

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
11	♦ నీరు – ఉపయోగాలు.	♦ మనం రోజువారీగా చేసే నీటి ఉపయోగాలను ఇంటి లేదా కుటుంబ, వ్యవసాయ, ఇతర అవసరాలుగా జాబితాలను తయారుచేసి చర్చించండి.	♦ జాబితా తయారీ. ♦ చర్చ.
	♦ నీటి పరిమాణం.	♦ మీ చుట్టూ ఉన్న దుకాణాల నుండి సేకరించిన వివిధ నీళ్ళసీసాలు, నీటిపొట్లాల ఆధారంతో నీటి పరిమాణాన్ని లెక్కించి, నమోదుచేయండి.	♦ నమోదుచేయడం. ♦ పరిశీలించడం.

ఇతివృత్తం : సహజ వనరులు		పాఠం పేరు : నీరు మనకు ప్రాణాధారం	
క్రమ సంఖ్య	**కీలక భావనలు**	**బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు**	**ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు**
	♦ భూమి – నీరు రక్షిత మంచినీరు. ♦ కరువు – నీటికొరత. ♦ పొదుపు చేద్దాం. ♦ ప్రకృతి వైపరీత్యాలు వరదలు.	♦ మనం ప్రతిరోజు ఎన్ని నీళ్ళు ఉపయోగిస్తున్నామో, ఎన్ని నీళ్ళను పొదుపు చేయగలమో లీటర్ సీసాను ప్రామాణిక పాత్రగా తీసుకొని నీటిని లీటర్లలో లెక్కించి, పట్టికను రూపొందించడం. ♦ మీ గ్రామపంచాయితీలో కార్యాలయానికి వెళ్ళి పంచాయితీ అధికారి ద్వారా రక్షిత మంచినీటి సరఫరా దశలు తెలుసుకొని, గోడపత్రికలో పరిశీలించండి. ♦ ఒక సంవత్సరంలోని వర్షపాతం, నీటి ఎద్దడి ఏర్పడడానికి దారితీసిన కారణాలను జట్లలో చర్చించి, నివేదికను రూపొందించుట, ప్రదర్శించుట. ♦ కరువులు మన జీవితాలపై తీవ్రప్రభావాన్ని ఎలా చూపుతాయో పెద్దలు, ఉపాధ్యాయులు, స్నేహితులతో చర్చించండి. ♦ నీటిని వృధాచేసే పరిస్థితులను గుర్తించి, ఆయా సమయాల్లో నీటిని పొదుపు చేయడానికి చర్చించి సూచనలను నమోదుచేయండి. ♦ వరదలు రావడానికి ఎలాంటి పరిస్థితులు కారణమో వార్తపత్రికల్లో వార్తలు, మీ సొంత అనుభవాల ద్వారా చర్చించండి.	♦ పట్టికను రూపొందించడం. ♦ చర్చించడం. ♦ సమాచార సేకరణ. ♦ నమోదుచేయడం, ప్రదర్శన. ♦ పటాలను గీయడం. ♦ సమాచార సేకరణ. ♦ నిర్ధారించడం. ♦ చర్చ. ♦ కార్యకారణ సంబంధం చెప్పడం. ♦ చర్చ, విశ్లేషణ. ♦ చర్చ. ♦ సమాచార సేకరణ.

ఇతివృత్తం : కదిలే వస్తువులు ప్రజల ఆలోచనలు		పాఠం పేరు : సాధారణ విద్యుత్ వలయాలు	
క్రమ సంఖ్య	**కీలక భావనలు**	**బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు**	**ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు**
12	♦ ఘటం. ♦ బల్బు. ♦ సాధారణ విద్యుత్ వలయాలు.	♦ ఘటాన్ని పరిశీలించి, పటాన్ని గీసి, భాగాలను గుర్తించడం. ఘటంలోపల భాగాలను పరిశీలించడం. ♦ బల్బును పరిశీలించి, పటాన్ని గీసి, భాగాలను గుర్తించుట. ♦ బల్బు, బ్యాటరీ, విద్యుత్‌తీగలను తీసుకొని వివిధ రకాలుగా అమర్చుతూ, బల్బు వెలిగిందో లేదో తెలిపే పట్టికను రూపొందించుట.	♦ పరిశీలన. ♦ పటాలు గీయడం. ♦ పటాలు గీయడం. ♦ ప్రయోగనైపుణ్యాలు. ♦ నిర్ధారించడం.

ఇతివృత్తం : కదిలే వస్తువులు ప్రజల ఆలోచనలు			పాఠం పేరు : సాధారణ విద్యుత్ వలయాలు
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
	♦ స్విచ్.	♦ స్విచ్ (మట) విద్యుత్‌వలయంలో ఎలా పనిచేస్తుదో సాధారణ విద్యుత్‌వలయాన్ని తయారుచేసి, పరిశీలనలు నమోదుచేయండి. (స్విచ్‌ను తయారుచేయండి.)	♦ కార్యకారణ సంబంధం. ♦ నమూనాతయారీ.
	♦ టార్చ్‌లైట్.	♦ టార్చ్‌లైట్ పటం, గీసి భాగాలను గుర్తించండి.	♦ నిర్ధారణలు, పటాలు గీయడం.
	♦ విద్యుత్ వాహకాలు, బంధకాలు.	♦ టార్చ్‌లైట్‌లో ఘటాల అమరిక ద్వారా విద్యుత్ వలయాన్ని పూర్తిచేయడం, బల్బు వెలిగిందో లేదో పరిశీలించడం.	♦ ప్రయోగనైపుణ్యాలు. ♦ పట్టిక రూపొందించుట.

ఇతివృత్తం : కదిలే వస్తువులు ప్రజల ఆలోచనలు			పాఠం పేరు : ఎలా కొలవాలో నేర్చుకుందాం
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
13	♦ పొడవును కొలవడం.	♦ సాంప్రదాయక కొలతలైన జాన, అడుగు, మూరల సహాయంతో వివిధ వస్తువుల పొడవులను కొలిచి పట్టికలో నమోదు చేయడం.	♦ పట్టిక రూపొందించడం. ♦ విశ్లేషణ.
	♦ స్కేలు, టేపు.	♦ ఒక స్కేలును పరిశీలించి దానిలో వివిధ ప్రమాణాలను అవగాహన చేసుకొనుట.	♦ చర్చ.
	♦ కొలవడం.	♦ స్కేలు సహాయంతో వివిధ పరిమాణాలను కొలిచి, నమోదుచేయుట.	♦ నమోదుచేయడం.
		♦ మీటరు స్కేలు నుపయోగించి పొడవును దోషరహితంగా ఎలా కొలవవచ్చో తెలుసుకొనుట.	♦ కొలవడం. ♦ ప్రయోగ నిర్వహణ – జాగ్రత్తలు.
	♦ నాణెం మందాన్ని కొలవడం.	♦ కొన్ని దొంతరల నాణెలను తీసుకొని, స్కేలుతో కొలిచి ఒకనాణెపు మందాన్ని లెక్కించడం.	♦ సమస్య పరిష్కారం.
	♦ వక్రరేఖ పొడవును కొలవడం.	♦ దారం సహాయంతో వివిధ వక్రరేఖల పొడవులను కొలవడం.	♦ ప్రయోగనైపుణ్యాలు.
	♦ వైశాల్యం.	♦ చదరపు కాగితం సహాయంతో వైశాల్యాన్ని లెక్కించడం. (క్రమకార, అక్రమాకార వస్తువుల ఉపరితల వైశాల్యాలను కొలవడం).	♦ ప్రయోగనైపుణ్యాలు.
	♦ ఘనపరిమాణం.	♦ సమఘనాల అమరిక ద్వారా ఘ॥ప॥న్ని లెక్కించడం.	♦ ప్రయోగనైపుణ్యాలు.
		♦ అక్రమాకార వస్తువుల ఘనపరిమాణాన్ని కొలపాత్రతో కనుక్కోవడం.	♦ ప్రయోగనైపుణ్యాలు.

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
14	♦ మానవ శరీరం – కదలికలు.	♦ మానవశరీరంలోని వివిధ అవయవాలు ఏ విధంగా కదులునో పట్టికను రూపొందించండి.	♦ పట్టిక తయారుచేయడం.
	♦ కండరాలు.	♦ శారీరక కదలికలకు కండరాల ఉపయోగాన్ని భుజాన్నితాకి చేతిని ముడవడం, తెరవడం ద్వారా తెలుసుకొనుట.	♦ పరిశీలన. ♦ చర్చ.
		♦ 'టెండాన్' సహాయంతో శరీరంలోని వివిధ కండరాలు ఎలా పనిచేస్తాయో పరిశీలించడం.	♦ పరిశీలన.
	♦ ఎముకలు. దవడ ఎముక, జత్రుక పక్కటెముక, వెన్నుముక ఉరోమేఖల, మృదులాస్థి	♦ రెండు ఎముకలను కలుపడానికి లెగ్మెంట్‌లు ఉంటాయని తెలుసుకుంటారు. పటంగీసి భాగాలు గుర్తించండి.	♦ పటాలు గీయడం.
		♦ వివిధ కృత్యాల ద్వారా వివిధ ఎముకలను గుర్తించుట మరియు వాటి ఉపయోగాన్ని తెలుసుకొనుట.	♦ పరిశీలన.
	♦ వివిధ రకాల కళ్ళు, (బంతిగిన్నె కీలు మడతమందు కీలు మెడలోని కీలు కదలనికీలు)	♦ ఎముకలు కదలటానికి వీలుగా వాటి మధ్య కీళ్ళు ఉంటాయని తద్వారా మన అవయవాలను కదిలించ గలుగుతున్నామని తెలుసుకుంటారు.	♦ పరిశీలన.
		♦ వివిధ కృత్యాల ద్వారా వివిధ కీళ్ళను గూర్చి, వాటి ఉపయోగం గూర్చి తెలుసుకొనుట.	♦ పరిశీలన.
	♦ జంతువులలో చలనాలు.	♦ వివిధ రకాల జంతువుల్లో చలనాలను పరిశీలించి విశ్లేషించి పట్టికను రూపొందించండి.	♦ పట్టికతయారి.
		♦ ఏ ఏ చలనాంగాలు జంతువుల కదలికకు ఉపయోగపడుతున్నాయో పరిశీలించి, నమోదుచేయడం, చేపలు, పక్షులు, పాములు, నత్తలు, చలనాలను గమనించడం.	♦ పరిశీలన. ♦ విశ్లేషణ. ♦ చర్చ.

ఇతివృత్తం : వస్తువులు ఎలా పనిచేస్తాయి — పాఠం పేరు : కాంతి – నీడలు – ప్రతిబింబాలు

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
15	♦ వస్తువులను చూడడానికి కాంతి అవసరం.	♦ కాంతి జనకం నుండి బయలుదేరిన కాంతి సహాయంతో వివిధ వస్తువులను కంటితో చూడవచ్చు అని అవగాహనచేసుకొనుట.	♦ పరిశీలన.
	♦ నీడలు ఏర్పడడం.	♦ స్పష్టమైనా, అస్పష్టమైనా నీడలను ఏర్పరచని వివిధ వస్తువులను వర్గీకరించి, పట్టికను తయారుచేయడం.	♦ పట్టికతయారీ. ♦ పట్టికవిశ్లేషణ – నిర్ధారించడం.
		♦ ఒకే వస్తువుల వివిధ ఆకారం, రంగులు ఏర్పడడాన్ని పరిశీలించుట.	♦ నిర్ధారించడం.
	♦ పిన్‌హోల్ కెమెరాను . తయారు చేయడం	♦ పిన్‌హోల్ కెమెరాను తయారిచేసి, ఇవి ఏ విధంగా పనిచేస్తుందో పరిశీలించండి, వస్తువుకి, ప్రతిబింబానికి పరిమాణ తేడాలను గుర్తించండి.	♦ నమూనా తయారీ.
	♦ నీడ, ప్రతిబింబానికి మధ్య తేడాలు.	♦ భూతద్దం సహాయంతో ప్రతిబింబాన్ని, పిన్‌హోల్ కెమెరాలో ఏర్పడిన బింబాన్ని పోల్చి, అవి ఎలా తింటావో చర్చించండి. గీయండి.	♦ పటాలు గీయడం. ♦ చర్చ.
	♦ పరావర్తనం.	♦ టార్చ్‌లైట్, అద్దం సహాయంతో కాంతి పరావర్తనాన్ని పరిశీలించి చర్చించండి.	♦ చర్చ.

ఇతివృత్తం : సజీవ ప్రపంచం — పాఠం పేరు : సజీవులు – నిర్జీవులు

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
16	♦ సజీవులు – నిర్జీవులు.	♦ మన పరిశరాల్లోని జీవుల్లోని ప్రత్యేకలక్షణాల ఆధారంగా పట్టికను రూపొందించండి.	♦ పట్టికతయారి, విశ్లేషణ.
	♦ సజీవులలో చలనం.	♦ మీ దగ్గరలో వివిధ రకాల జీవుల కదలికలను గమనించి, పట్టికను రూపొందించి, చర్చించండి.	♦ పట్టికతయారి. ♦ పట్టిక విశ్లేషణ.
		♦ మొక్కలు – జంతువులు ఆహారాన్ని ఎలా స్వీకరిస్తాయో పరిశీలించి, చర్చించండి.	♦ పరిశీలన, చర్చ.
	♦ ఆహారం – జీవులు. ♦ పెరుగుదల.	♦ జీవులు, నిర్జీవుల్లో పెరుగుదలను స్నేహితులు, ఉపాధ్యాయులతో చర్చించి పట్టికను రూపొందించండి.	♦ పట్టిక తయారీ.

ఇతివృత్తం : సజీవ ప్రపంచం			పాఠం పేరు : సజీవులు – నిర్జీవులు
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
	♦ శ్వాసక్రియ.	♦ జీవుల శ్వాసక్రియ సంబంధించిన అంగాలను, మొక్కల్లో శ్వాసక్రియకు సంబంధించి పత్రరంధ్రాలను సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరిశీలించి, పటంగీసి, నిర్మాణాలు వివరించుట.	♦ పటం గీయడం. ♦ పరిశీలన. ♦ చర్చ.
	♦ వ్యర్థపదార్థాల విసర్జన.	♦ జంతువులు, మొక్కలు ఏ విధంగా విసర్జన పదార్థాలను విసర్జిస్తాయో పరిశీలించి, చర్చించండి.	♦ పట్టికతయారీ.
	♦ సజీవులకు పిల్లలకు జన్మనిస్తాయి.	♦ పక్షులు, జంతువులు పిల్లల్ని ఎలా ఉత్పత్తి చేస్తాయో పట్టికను రూపొందించి, చర్చించండి.	♦ పట్టికతయారీ.
	♦ ఉద్దీపనలకు ప్రతిస్పందన.	♦ వివిధ రకాలైన ఉద్దీపనల్లో, మనిషి, మొక్కలు ఏవిధమైన ప్రతిస్పందనను చూపుతాయో పట్టిక రూపొందించడం. ♦ అతిపత్తి, వానపాము కాంతికి ప్రతిస్పందించడాన్ని పరిశీలించడం.	♦ పట్టికతయారీ. ♦ చర్చ. ♦ పరిశీలన.
	♦ విత్తనాలు.	♦ విత్తనాలకు సజీవలక్షణాలున్నవని ప్రయోగ నిర్వహణ.	♦ ప్రయోగనైపుణ్యాలు.
	♦ సూక్ష్మదర్శిని.	♦ సూక్ష్మదర్శిని పటంగీసి, భాగాలను గుర్తించుట. పనిచేసే విధానాన్ని చర్చించుట. సూక్ష్మదర్శినితో రొట్టె బూజులు, బాక్టీరియాను పరిశీలించడం.	♦ పరిశీలన, విశ్లేషణ. ♦ పటంగీయుట.
	♦ బాక్టీరియా.	♦ వివిధ ప్రాంతాల్లో సేకరించిన నీటిలోని సూక్ష్మజీవులను, సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరిశీలించి, పటాలుగీసి, చర్చించండి.	♦ పటాలు గీయడం. ♦ చర్చించడం.

7వ తరగతి

ఇతివృత్తం : ఆహారం	పాఠం పేరు : ఆహారంలోని అంశాలు

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
1	♦ ప్రతిరోజు తినే ఆహార పదార్థాల జాబిత తయారుచేయడం.	♦ విద్యార్థులతో జట్టుగా ఏర్పడి, ప్రతిరోజూ చేసే వివిధ రకాల పనుల జాబితాను, ప్రతిరోజు తినే ఆహార పదార్థాల జాబితాను తయారుచేసి, పోల్చడం.	♦ పట్టికను తయారుచేయడం. ♦ ప్రతిరోజు తినే ఆహారపదార్థాల చార్ట్/బొమ్మలు.
	♦ ఆహారంలోని అంశాల జాబితా తయారుచేయడం.	♦ బజార్లొ రకరకాల పేర్లతో దొరికే చిప్స్, కాఫీ, బిస్కెట్ ఆహారపదార్థ ప్యాకెట్లను సేకరించి, ఏ ఏ అహార అంశాలున్నాయో పరిశీలించి పట్టిక రాయడం.	♦ పరిశీలించడం, పట్టికతయారుచేయడం. ♦ చిప్స్, బిస్కెట్, కాఫీ ఆహారపు ప్యాకెట్లు ఆహారపదార్థంలో, వివిధ అంశాలు ఉండే చార్ట్.
	♦ ఆహార అంశాల నిర్ధారణ.	♦ పిండిపదార్థములను నిర్ధారించే అయోడిన్ పరీక్ష ప్రయోగం చేయడం.	♦ ప్రయోగనైపుణ్యము పరిశీలించడం. ♦ పరీక్షనాళిక ఐయోడిన్ స్ఫటికాలు, నీరు, అరటిపండు, బంగాళదుంప
		♦ క్రొవ్వుపదార్థములను నిర్ధారించే ప్రయోగం చేయడం.	♦ ప్రయోగనైపుణ్యము పరిశీలించడం. ♦ తెల్లకాగితం, పారదర్శక కాగితం, దోస, బజ్జీ, పొద్దుతిరుగుడు గింజలు, వేరుశనగ గింజలు.
		♦ ప్రొటీన్లను నిర్ధారించే ప్రయోగం చేయడం.	♦ ప్రయోగనైపుణ్యము పరిశీలించడం. ♦ 2% కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావనం, 10% సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం, నీరు, పరీక్షనాళిక వివిధరకాల పప్పుధాన్యాలు.
		♦ వివిధ ఆహార పదార్థములలో ఉన్న అంశములను పరీక్షించి నిర్ధారించడం.	♦ ప్రయోగనైపుణ్యము నిర్ధారించడం, విశ్లేషించడం. ♦ బియ్యం, అన్నం, ఆలుగడ్డ, పాలు, పెరుగు, బిస్కెట్.
	♦ పీచు పదార్థములు.	♦ పీచుపదార్థములు కల్గిన ఆహార పదార్థములను తెలుసుకొని, జీర్ణక్రియకు పీచుపదార్థము యొక్క ఉపయోగం చర్చించడం.	♦ చర్చ. ♦ పొట్టుతియ్యని గోధుమలు, తృణధాన్యాలు, చిలగడదుంప, బఠాణి, చిక్కుడు, చిక్కుడునారలు.

ఇతివృత్తం : ఆహారం			పాఠం పేరు : ఆహారంలోని అంశాలు
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
	♦ నీరు.	♦ నీరు ఎక్కువగా ఉన్న ఆహార పదార్థమును రాసి, నీటి అవసరాన్ని చర్చించడం.	♦ చర్చ. ♦ దోస, సొరకాయ, టమాట, పుచ్చకాయ, బొప్పాయ.
	♦ సంతులిత ఆహారం.	♦ ఒకరోజు ఉదయం నుండి రాత్రి భోజనం వరకు తీసుకొన్న ఆహార పదార్థములను పట్టికలో తయారుచేయడం.	♦ పట్టిక తయారుచేయడం. ♦ ఉదయం నుండి రాత్రివరకు ఆహారంలోని అంశాలు సూచించే చార్ట్, సంతులిత ఆహారం కల్గిన పదార్థాల బొమ్మల చార్ట్
	♦ మీ భోజనాన్ని సంపూర్ణ ఆహారంగా చేసుకోవడం ఎలా?	♦ భోజనమును సంపూర్ణ ఆహారంగా చేసుకొనుటకు ఏ ఏ పదార్థములను తీసుకోవాలో తరగతిలో చర్చించడం.	♦ చర్చ. ♦ సంపూర్ణ ఆహారం కల్గిన పదార్థాల చార్ట్ బొమ్మలు
	♦ సంతులిత ఆహారం చాలా చవక.	♦ ప్రతిరోజు తినే మధ్యాహ్నభోజనం, సంతులిత ఆహారమో? కాదో? పరిశీలించి పరిశీలన అంశములను బులెటిన్ బోర్డులో ప్రదర్శించడం.	♦ పరిశీలన నిర్ధారణ, ప్రదర్శన. ♦ మధ్యాహ్న భోజన సమయంలో తిన్న ఆహారంలోని వివిధ అంశాలను సూచించే చార్ట్
	♦ జంక్‌ఫుడ్స్‌కు దూరంగా ఉండాలి.	♦ జంక్‌ఫుడ్ వలన కలిగే నష్టాల సమాచారాన్ని సేకరించి, తరగతిలో చర్చించడం.	♦ సమాచార సేకరణ, చర్చ. ♦ వివిధ రకాల జంక్‌ఫుడ్‌ల బొమ్మల చార్ట్, జంక్‌ఫుడ్ వలన కలిగే నష్టాల చార్ట్

ఇతివృత్తం : పదార్థాలు			పాఠం పేరు : ఆమ్లాలు – క్షారాలు
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
2	♦ సూచికలు.	♦ వివిధ రకాల ఆహారపదారా&థలను రుచుల ఆధారంగా పట్టికను రూపొందించండి. ♦ వివిధ రకాల పదార్థాల నుండి సేకరించిన ద్రావణములను సూచికలు ఉపయోగిస్తూ, పదార్థ రంగులో వచ్చే మార్పులను పట్టిక రూపంలో పొందుపరచడం.	♦ పట్టిక తయారీ. ♦ పంచదార, నిమ్మరసం, కాకర, ఉప్పు, ఎండుమిర్చి ♦ విశ్లేషణ, ప్రశ్నించడం. ♦ మందార, మామిడిఆకు, బీట్‌రూట్, గన్నేరు, పసుపు, వెనిగర్, ఆపిల్‌పండు, అరటిపండు, నిమ్మరసం, సబ్బునీరు, సున్నపునీరు, మెగ్నీషియం ద్రావణం

ఇతివృత్తం : పదార్థాలు			పాఠం పేరు : ఆమ్లాలు – క్షారాలు
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
		♦ ఎరుపు లిట్మస్, నీలి లిట్మస్ సూచికల సహాయంతో వివిధ పదార్థాలను పరిశీలించి, రంగులోని మార్పులను తెలుపు పట్టికను రూపొందించండి.	♦ నిర్ధారణ చేయడం, పట్టిక తయారీ. ♦ ఎరుపు లిట్మస్ కాగితం, నీలి లిట్మస్ కాగితం, డ్రాపర్, పరీక్షనాళిక
		♦ పై పట్టిక ఆధారంగ ఆమ్ల, క్షార, తటస్థ పదార్థాలుగా వేరుచేయు పట్టికను రూపొందించుట.	♦ వర్గీకరణ. ♦ తేడాలను గుర్తించుట.
	♦ ఆమ్ల స్వభావం – క్షార స్వభావం.	♦ మనం రోజువాడే వివిధ రకాల పదార్థాలలో, ఇచ్చినపట్టిక సహాయంతో ఆమ్ల, క్షార స్వభావం గల పదార్థాల పట్టికను రూపొందించండి.	♦ పట్టిక తయారీ. ♦ ఆమ్ల, క్షార స్వభావములు కల్గిన పదార్తముల చార్టు
	♦ రసాయన సూచికలు.	♦ పట్టిక–3లో పదార్థాలను ఫినాప్తలీన్, మిథైల్ఆరెంజ్ సూచికల సహాయంతో పరిశీలించి ఆమ్లాన్ని, క్షారాన్ని రంగు సహాయంతో వర్గీకరించి, పట్టిక తయారుచేయండి.	♦ వర్గీకరణ, పరిశీలించడం. ♦ ప్రయోగనిర్వహణ, నమోదుచేయడం. ♦ ఫినాప్తలీన్, మిథైల్ ఆరెంజ్, డ్రాపర్, లిట్మస్ కాగితములు
	♦ తటస్థీకరణం.	♦ వివిధ రకాలైన ఆమ్లాలను క్షారాలను కలుపుతూన్నప్పుడు ఏర్పడే పదార్థ ధర్మాన్ని తెలుసుకొనుటకు ప్రయోగాలు చేయుట.	♦ ప్రయోగ నైపుణ్యాలు, కార్యకారణ సంబంధం చెప్పడం. ♦ ఆరు పరీక్షనాళికలు, సహజమైన నిమ్మరసం, ఇత్తడి, అల్యూమినియం ముక్కలు, రాగి, జింకు, మెగ్నీషియం, ఇనుము
	♦ లవణాలు.	♦ వంటసోడా, సాధారణ ఉప్పు, చాకలి సోడా మొ॥ లవణాలను నీలిలిట్మస్, ఎరుపులిట్మస్ కాగితాలతో చర్చ జరుపుతూ పట్టికను రూపొందిస్తూ, ఫలితాలను అంచనావేయడం.	♦ వర్గీకరణ, ప్రయోగ నిర్వహణ. ♦ వంటసోడా, సాధారణ ఉప్పు, చాకలి సోడ, లిట్మస్ కాగితాలు, పరీక్ష నాళిక
		♦ మీ ప్రయోగశాలలో గల వివిధ లవణాలను, లవణద్రావణాల ఆమ్ల, క్షార, తటస్థ లవణాలుగా వేరుచేసి పట్టికను రూపొందించండి.	♦ ప్రయోగ నిర్వహణ, నిర్ధారించడం. ♦ పరీక్ష నాళిక, లవణములు, NaOH, MgOH, Con. Hcl, $Na_2 Co_3$, $Ca Co_3$

ఇతివృత్తం : సహజవనరులు			పాఠం పేరు : పట్టు – ఉన్ని
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
3	♦ పురుగు (మాత్) నుండి గ్రుడ్డు. ♦ గ్రుడ్డు నుండి కాయలు. ♦ రీలింగ్. ♦ ఉన్ని	♦ పట్టుపురుగు నుంచి గ్రుడ్లుపెట్టే దశ వరకు వివిధ స్థితుల గూర్చి తెలుసుకొని చర్చించుట. ♦ గ్రుడ్డు నుండి పట్టు కాయలు ఏర్పడుటకు వివిధ దశల్లో పరిశీలించుట. ♦ కకూన్‌ల నుండి పట్టుదారాన్ని సేకరించడంలోని వివిధ దశలను అవగాహన చేసుకొనుట. ♦ ఉన్ని సేకరించడం నుండి బట్టలు నేయటం వరకు గల వివిధ దశలను ఫ్లో డయాగ్రమ్ ద్వారా చర్చించడం.	♦ చర్చ. ♦ పట్టుపురుగు జీవితచరిత్ర చార్టు ♦ పరిశీలన, విశ్లేషణ. ♦ పట్టుగ్రుడ్డు నుండి పట్టుదారం తయారుఅయ్యేవరకు వివిధ దశలను చూచించే ఛాయాచిత్రాల చార్టు ♦ చర్చ. ♦ విశ్లేషణ. ♦ గొర్రెనుండి ఉన్ని తీయనప్పటినుండి ఉన్నిదారం తయారుఅయ్యే దశల వివిధ జంతువులనుండి లభించే ఉన్ని రకాల జంతువుల బొమ్మలు, ఉన్ని బట్టలు తయారు దశల ఫ్లోచార్ట్

ఇతివృత్తం : వస్తువులు – చలనములు			పాఠం పేరు : చలనం
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
4 :	♦ చలనం. ♦ క్రమచలనం – క్రమరహిత చలనం.	♦ ఇచ్చిన పటాలను పరిశీలిస్తూ చలన భావనను చర్చింటం. ♦ ఉదాహరణలతో క్రమచలనం – క్రమరహిత చలనాలను విశ్లేషించడం. ♦ ఇచ్చిన పట్టిక ఆధారంగా క్రమ, క్రమరహిత చలనాలను విశ్లేషించడం.	♦ పరిశీలన, ఉదాహరణలివ్వడం. ♦ వివిధ చలనములను చూయించే బొమ్మల చార్టు ♦ వివరించడం, వర్ణన, ప్రశ్నించడం. ♦ గడియం, సీతాకోకచిలుక కదిలే బొమ్మ ♦ విశ్లేషణ, నిర్ధారించడం, కార్యకారణ సంబంధం ♦ గోడగడియారం బొమ్మ, మిషన్‌బొమ్మ, ఈగ చలనము బొమ్మ, సీలింగ్ ఫాను, భూభ్రమణం చలనం బొమ్మలు

ఇతివృత్తం : వస్తువులు – చలనములు			పాఠం పేరు : చలనం
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
	♦ చలనాలు – రకాలు.	♦ వివిధ ఉదాహరణలతో చలనాల – రకాలను, పటాలను పరిశీలిస్తూ విశ్లేషించడం.	♦ వర్గీకరణ, విశ్లేషణ. ♦ చార్టులు.
	♦ స్థానాంతర చరలనం.	♦ పట్టికలో ఉన్న అంశాల ఆధారంగా స్థానాంతర చలనాన్ని విశ్లేషించడం.	♦ బేధాలను కనుగోవడం, ప్రశ్నించడం. ♦ చార్టులు
	♦ భ్రమణ చలనం.	♦ నిజ జీవిత సన్నివేశాల అధారంగా భ్రమణ చాలనాన్ని విశ్లేషించడం.	♦ ప్రశ్నించడం, విశ్లేషణ. ♦ చార్టు
	♦ డోలన చలనం.	♦ నిజ జీవిత సన్నివేశాల ఆధారంగా డోలన చలన విశ్లేషించడం.	♦ కారకారణ సంబంధం., చార్టు
	♦ కాలం.	♦ వివిధ పరికరాల సహాయంతో కాలాన్ని కొలవడం. వివిధ పరికరాల ఉపయోగాలను గమనించడం (స్టాప్‌వాచ్).	♦ కొలవడం. ♦ స్టాప్‌వాచ్, గడియారం, మొబైల్ ఫోన్, స్టాప్‌వాచ్
	♦ వేగం.	♦ గణిత సూత్ర ఆధారంగా వేగభావనను విశ్లేషించడం. సమస్యలు సాధించడం.	♦ విశ్లేషణ, కార్యకారణ సంబంధం. ♦ స్పీడోమీటర్ నమూన

ఇతివృత్తం : సహజవనరులు			పాఠం పేరు : ఉష్ణం
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
5	♦ ఉష్ణోగ్రత.	♦ వేడిగా, చల్లగా ఉండే వస్తువుల జాబితాను రూపొందించడండి.	♦ పట్టిక తయారి. ♦ పట్టికలో చల్లగా వేడాగా వస్తువుల పట్టిను తయారుచేయుట.
	♦ ఉష్ణం – ఒక శక్తి వనరు.	♦ ఉష్ణం – ఒక శక్తివనరని పాత్రలో నీటిని మరిగించి తద్వారా ప్లేటు పైకిలేపడంవల్ల నిరూపించవచ్చు.	♦ ప్రయోగనిర్వహణ, విశ్లేషణ, ప్రశ్నించడం. ♦ వేడినీరు, చల్లనినీరు, గోరువెచ్చనినీరు, బీకర్లు.
	♦ శక్తి మార్పులు.	♦ వివిధ నిజజీవిత సన్నివేశాల్లో శక్తి వాటి మార్పులను విశ్లేషించడం.	♦ ప్రశ్నించడం, విశ్లేషణ, పరిశీలన ♦ శక్తి మార్పులను చూయించే చిత్రపటాల ప్రదర్శన. ఉదా: గాస్ స్టౌ

ఇతివృత్తం : సహజవనరులు			పాఠం పేరు : ఉష్ణం
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
	♦ ఉష్ణం – ఉష్ణోగ్రత.	♦ ఉష్ణం – ఉష్ణోగ్రతలకు గల సంబంధాన్ని విశ్లేషించడం.	♦ ప్రశ్నించడం, విశ్లేషణ. ♦ థర్మామీటరు, జ్వరమాణి, డిజిటల్ జ్వరమాణి, గాజుకుప్పెతొట్టి, రబ్బరు బిరడా, సిక్స్ గరిష్ఠ, కనిష్ఠ ఉష్ణమాపిని
	♦ ద్రవపదార్థాల వ్యాకోచం.	♦ థర్మామీటరు పనిచేయు విదానం, పటంగీసి భాగాలను గుర్తించడం. ♦ ద్రవాలు వ్యాకోచిస్తాయని ప్రయోగాన్ని నిర్వహించం.	♦ నిర్ధారించడం, పటాలు గీయడం. ♦ ప్రయోగనిర్వహణ, విశ్లేషణ, కార్యకారణ సంబంధం. ♦ గాజుతొట్టె, నీరు, థర్మామీటరు, వేడి నీరు, చల్లటి నీరు.
	♦ థర్మామీటర్లు క్లినికల్ థర్మామీటరు, (జ్వరమాని); సిక్స్ కనిష్ఠ – గరిష్ఠ ఉష్ణమాపకం, థర్మిస్టర్ థర్మామీటర్, డిజిటల్ థర్మామీటరు.	♦ వివిధ థర్మామీటర్ల పనిచేయుసూత్రం, వాటిని కొలిచే విధానాన్ని విశ్లేషించడం.	♦ విశ్లేషణ, ప్రయోగనైపుణ్యాలు. ♦ నమూనాలు – చార్టులు
	♦ సెల్సియస్‌స్కేలు.	♦ ఉష్ణోగ్రతను కొలవడంలో సెల్సియల్ స్కేలును వాడి ప్రయోగాల్లో ఉష్ణోగ్రతను నిర్ధారించడం.	♦ నిర్ధారించడం, ప్రయోగనైపుణ్యాలు. ♦ నమూనాలు, చార్టులు

ఇతివృత్తం : సహజవనరులు			పాఠం పేరు : వాతావరణం
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
6	♦ వాతావరణం.	♦ వాతావరణంలోని వివిధ అంశాలను ఇచ్చిన పట్టిక సహాయంతో విశ్లేషించడం.	♦ ప్రశ్నించడం, పరికల్పనచేయడం, వర్ణన ♦ వాతావరణ నివేదికలోని వివిధ వాతావరణ అంశములను చూయించే వార్తాపత్రికనుండి సేకరించిన వాతావరణ నివేదిక ప్రదర్శన.
		♦ ఇచ్చిన పట్టికలోని ఉష్ణోగ్రతల ఆధారంగా గ్రాఫ్ గీయుట.	♦ పటనైపుణ్యం, ఒక వారంరోజులపాటు గరిష్ఠ కనిష్ఠ ఉష్ణోగ్రతలు సూచించే గ్రాఫ్

ఇతివృత్తం : సహజవనరులు — పాఠం పేరు : వాతావరణం

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
	♦ వాతావరణంలోని అంశాలను కొలవడం.	♦ సిక్స్ కనిష్ఠ–గరిష్ఠ ఉష్ణమాపకంతో ప్రాంతంలో గరిష్ఠ, కనిష్ఠ ఉష్ణోగ్రతలను నమోదుచేయండి. వార్తాపత్రికల్లో వచ్చిన కనిష్ఠ, గరిష్ఠ ఉష్ణోగ్రతలను పట్టికలో పొందుపరచండి.	♦ పోలికలు గుర్తించడం, పరిశీలించడం, నమోదు చేయడం. ♦ సమాచార సేకరణ, గ్రాఫ్ గీయడం, వర్ణించడం. ♦ సిక్స్ కనిష్ఠ – గరిష్ఠ ఉష్ణమాపకం
	♦ వర్షపాతాన్ని కొలవడం.	♦ రైన్‌గేజ్‌ను తయారుచేయడం, దానితో వర్షపాతాన్ని లెక్కించడం.	♦ నమూనాతయారి, నమోదుచేయడం, ప్రయోగనిర్వహణ. ♦ 10 సెం.మీ వ్యాసం ఉన్న బీకరు, అంతే వ్యాసం గరాటు ఒక సం॥ పాటు వర్షపాతంను నమోదుచేసే చార్టు ప్రదర్శన
	♦ పవనము.	♦ కార్డు బోర్డు ముక్కల సహాయంతో పవన సూచికను తయారుచేసి మీ పాఠశాల ప్రాంతంలో వివిధ సమయాల్లో, వివిధ దిక్కుల నుండి వీచు పవనములను పట్టికలో పొందుపరచి, చర్చించండి.	♦ చర్చ, పరిశీలన. ♦ కార్డుబోర్డు ముక్కలు, సన్నని సూది, కత్తెర, గమ్, అనిమో మీటరు నమూనా
	♦ ఆర్ద్రత – తేమ శీతోష్ణస్థితి.	♦ ఒక పరీక్ష నాళికలో నీటిని తీసుకొని దాన్ని వేడిచేస్తూ "ఆర్ధ్రత"ను విశ్లేషించడం. ♦ పట్టిక సహాయంతో ఒక ప్రాంతపు శీతోష్ణస్థితిని అంచనావేయుట.	♦ విశ్లేషణ, అంచనావేయడం. ♦ సారద్వీపము, నీరు, స్టాండ్ ♦ మీ ప్రాంతపు శీతోష్ణస్థితియొక్క నివేదికను చార్ట్ రూపంలో ప్రదర్శించడం.

ఇతివృత్తం : వస్తువులు ఎలా పనిచేస్తాయి ? — పాఠం పేరు : విత్యుత్ ప్రవాహం – ఫలితం

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
7	♦ ఘటాలు – తయారీ.	♦ సొంతఘటం తయారుచేయడం.	♦ పరిశీలన, నమూనా చేయడం. ♦ రెండు ఇంజక్షన్ సీసాలు, మందమైన రాగిరేకులు, టార్చ్‌లైట్, టిన్ కట్టర్, $CuSo_4$ జింకురేకులు, రబ్బరు ముక్కలు.
		♦ టార్చ్‌లైట్ సెల్‌ను పగులగొట్టి లోపలఉన్న రసాయనపదార్థాలను గుర్తించుట.	♦ విశ్లేషణ, పరిశీలన ♦ పాత టార్చ్‌లైట్ సెల్
		♦ ఘటం పటాన్ని, భాగాలను గుర్తించుట.	♦ విశ్లేషణ, ఘటం నమూనా పటము చార్టు

ఇతివృత్తం : వస్తువులు ఎలా పనిచేస్తాయి ?			పాఠం పేరు : విద్యుత్ ప్రవాహం – ఫలితం
క్రమ సంఖ్య	**కీలక భావనలు**	**బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు**	**ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు**
	◆ విద్యుత్ పరికరాలు–సంకేతాలు. ◆ శ్రేణి – సమాంతర వలయాలు.	◆ ఇచ్చినపట్టికను పరిశీలించి, అవగాహన చేసుకోవడం. ◆ విద్యుత్ ఘటాలు శ్రేణిలో కలపడం. ◆ విద్యుత్ ఘటాలను సమాంతరంగా కలపడం. ◆ విద్యుత్ బల్బులను శ్రేణిలో కలపడం. ◆ బల్బ్‌లను సమాంతరంగా కలపడం.	◆ గుర్తించుట, పటాలు గీయుట, చార్టు. ◆ పరిశీలన, ప్రయోగనైపుణ్యాలు ◆ విశ్లేషణ, వివరించడం ◆ కార్యకారణ సంబంధం చెప్పడం. ◆ చార్టు, బల్బ్‌లు, సెల్స్, స్విచ్, రాగితీగ.
	◆ విద్యుత్ వల్ల కలిగే ఉష్ణఫలితాలు.	◆ వేడిని ఉత్పత్తి చేసే విద్యుత్ పరికరాలను, ఉష్ణమునకు కారణమైన భాగాన్ని గుర్తించడం, పట్టికలో పొందుపరచడం.	◆ పట్టిక తయారీ, విశ్లేషణ. ◆ బల్బ్, కరెంటుపొయ్యి, ట్యూబులైట్, CFL, Fuse, MCB
	◆ ట్యూబ్‌లైట్, కాంపాక్ట్ ఫ్లోరసెంట్ లాంప్ విద్యుత్ ఫ్యూజ్. ఎమ్.సి.బి.	◆ విద్యుత్ వినియోగాన్ని తగ్గించే వస్తువులను సేకరించడం. ◆ ఫ్యూజ్ అవశ్యకత, పనిచేసే విధానాన్ని అవగాహన చేసుకోవడం. ◆ ఫ్యూజ్‌లకు బదులుగా వాడేది. దీని ప్రాముఖ్యత.	◆ సేకరించడం. ◆ పైవాటిని సేకరించడం ◆ ప్రయోగనిర్వహణ. ◆ పరిశీలన, చర్చ.
	◆ మన ఇళ్ళలో విద్యుత్.	◆ ఇళ్ళలో విద్యుత్‌వినియోగం, విద్యుత్ బిల్లులను గణించే విధానాన్ని విశ్లేషించడం.	◆ పరిశీలన, విశ్లేషణ ◆ నెలవారిగా వచ్చే విద్యుత్ బిల్లును ప్రదర్శించడం, మీటరు చూసి బిల్లును తయారుచేయుట

ఇతివృత్తం : సహజవనరులు			పాఠం పేరు : గాలి, పవనాలు, తుఫానులు
క్రమ సంఖ్య	**కీలక భావనలు**	**బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు**	**ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు**
8	◆ గాలి.	◆ మనపరిసరాలు గాలిలో నిండి ఉన్నాయని తెలుపుటకు ప్రయోగాలు చేయడం.	◆ కారణాలు తెల్పడం, పరిశీలన, విశ్లేషణ, ప్రయోగనిర్వహణ ◆ కదిలే ఆకులు, గాజుగ్లాసు, నీరు, కాగితం, బ్రాకెట్

ఇతివృత్తం : సహజవనరులు			పాఠం పేరు : గాలి, పవనాలు, తుఫానులు
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
	♦ గాలి కలుగజేసే పీడనం.	♦ ఇంక్‌పిల్లర్, సిరంజిల సహాయంతో గాలి పీడనాన్ని కలుగజేస్తుందని తెలుపు ప్రయోగాన్ని నిర్వహించుట	♦ విశ్లేషణ. ♦ ఇంక్ పిల్లర్, సిరంజిలు, ఆగర్‌బత్తి, మూడు గాజుపాత్రలు, బెలూను, క్రొవ్వొత్తి, కాగితపుకప్పులు, దారం.
	♦ గాలి వ్యాకోచం.	♦ ఖాళీ రీఫిల్, ఇంజక్షన్ సీసా సహాయంతో గాలి వ్యకోచింపచేసే ప్రయోగం చేయడం.	♦ ప్రయోగ నిర్వహణ, పరిశీలన ♦ ఖాళీ ఇంజక్షన్ సీసా, ఖాళీ రీఫిల్, రబ్బరు మూత.
	♦ వీచేగాలి – ప్రభావాలు.	♦ ప్రయోగ నిర్వహణ ద్వారా గాలివీచే ప్రభావాన్ని విశ్లేషిస్తారు.	♦ విశ్లేషణ, వివరించటం, గ్లాసు, అట్టముక్క
	♦ తుఫాను.	♦ భూమధ్యరేఖాప్రాంతానికి, ధృవాల మధ్య ఉష్ణోగ్రత వ్యత్యాసాన్ని, భూమి, నీరుల ఉష్ణోగ్రత వ్యత్యాసాలను అవగాహన చేసుకుంటారు.	♦ వర్ణన, పరిశీలన, విశ్లేషణ, చర్చ. ♦ తుఫాను చూయించే బొమ్మ
		♦ స్ట్రాలు మరియు గ్లాసు నిండానీరు సహాయంతో గాలి వత్తిడివల్ల నీరు బయటికి ఊదవచ్చు అనే ప్రయోగాన్ని నిర్వహించి తుఫాను ఏర్పడుటకు గల కారణాలను విశ్లేషిస్తారు. తుఫానుకు దారితీసే కారకాలను, నష్టాలను అంచనా వేయడం.	♦ ప్రయోగ నైపుణ్యాలు, పోలికలు గుర్తించుట ♦ వర్ణన, విశ్లేషించడం ♦ గ్లాసు, రెండుస్ట్రాలు, నీరు, తుఫాన్ వల్ల కలిగే నష్టాలను తెలిపే ఛాయాచిత్రాలు

ఇతివృత్తం : కదిలే వస్తువులు ప్రజల ఆలోచనలు			పాఠం పేరు : కాంతి పరావర్తనం
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
9	♦ సమతలదర్పణం.	♦ సమతల దర్పణంతో ప్రయోగం.	♦ ప్రయోగనిర్వహణ, చార్టులైట్, అద్దం.
	♦ కాంతి కిరణాలు.	♦ కాంతి కిరణరూపంలో ప్రసరించునని ప్రయోగాన్ని చేయడం.	♦ విశ్లేషణ, నిర్ధారించడం, సాధారణీకరించడం. ♦ అద్దంముక్క, స్లైడ్, నల్లటి కాగితము, గాజుపలక.
	♦ పరావర్తనం.	♦ కాంతి పరావర్తనాన్ని ప్రయోగం ద్వారా విశ్లేషించడం.	♦ విశ్లేషణ, అద్దం, క్రొవ్వొత్తి.

ఇతివృత్తం : కదిలే వస్తువులు ప్రజల ఆలోచనలు			పాఠం పేరు : కాంతి పరావర్తనం
క్రమ సంఖ్య	**కీలక భావనలు**	**బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు**	**ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు**
	♦ పరావర్తన నియమాలు. ♦ పెరిస్కోప్ తయారి.	♦ ప్రయోగపూర్వకంగా పరావర్తన నియమమును నిరూపించుట. ♦ పెరిస్కోప్ తయారీ, పనిచేసే విధానాన్ని తెలుసుకొనుట.	♦ ప్రయోగనైపుణ్యాలు, విశ్లేషణ, నిర్ధారించడం, అద్దం, క్రొవ్వొత్తి. ♦ నమూనా తయారీ, విశ్లేషణ, వినియోగం ♦ ఖాళీ అగర్‌బత్తుల డబ్బా, రెండు అద్దాలు, స్కేలు, పెన్సిల్, బ్లేడ్, అగ్గిపెట్టె, క్రొవ్వొత్తి.
	♦ ప్రతిబింబాలు.	♦ సమతలదర్పణం (దర్పణాలు) తో ప్రయోగాలు.	♦ నిర్ధారించడం, సాధారణీకరించడం. ♦ దర్పణం, క్రొవ్వొత్తి, కాళీచెప్పుల డబ్బా, రెండు అద్దాలు, పూలు
	♦ కెలిపయాస్కోడ్.	♦ కెలిడయాస్కోప్ తయారీ, పనిచేయువిధానాన్ని అవగాహన చేసుకోవడం.	♦ నమూనా తయారీ. ♦ ఒకే కొలతలు కల్గిన మూడు అద్దంముక్కలు, పాక్షిక పారదర్శక కాగితం, రంగురంగు చేతి గాజుముక్కలు.
	♦ పుటాకార–కుంభాకార దర్పణాలు.	♦ పుటాకరా, కుంభాకార దర్పణాల పనిచేయు విధానం వంటి ఉపయోగాలను ప్రయోగాల ఆధారంగా విశ్లేషించడం.	♦ విశ్లేషణ, ప్రశ్నించడం, వర్ణన ♦ పుటాకార కుంభాకార దర్పణాల నమూనాలు.
	♦ క్రమరహిత పరావర్తనం.	♦ క్రమరహిత పరావర్తనను విశ్లేషణ.	♦ పరిశీలన.

ఇతివృత్తం : జీవులు ఎలా నిర్మితమవుతాయి			పాఠం పేరు : మొక్కలలో పోషణ
క్రమ సంఖ్య	**కీలక భావనలు**	**బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు**	**ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు**
10	♦ మొక్కలలో పోషణ – శాస్త్రీయ భావనలు.	♦ అరిస్టాటిల్, జీన్ బాప్‌టెస్ట్ వాన్ హెల్మాంట్, స్టీఫెన్‌హేల్స్, ప్రీస్ట్లే ప్రయోగములపై తరగతిలో చర్చించండి.	♦ చర్చ. ♦ శాస్త్రవేత్తల బొమ్మల చార్టు.
	♦ నీరు ఎక్కడి నుండి వస్తుంది?	♦ 'మొక్కలలో నీరు ఎలా రవాణా అవుతుంది' ప్రయోగంను తరగతిలో చర్చించడం. ఉదాహరణ ద్వారా వివరించడం.	♦ చర్చ, వివరించడం, నీరు, మట్టితొట్టె, పెరుగుతున్న మొక్క ♦ గ్లాసు, మొక్కకాండము, నీరు, డ్రాపర్, ఎర్రసిర.
	♦ వాయు వినిమయం.	♦ మొక్కలలో వాయు వినియం పత్రరంధ్రముల ద్వారా జరుగుతుంది అని తరగతిలో వివరించి చర్చించడం.	♦ వివరణ, చర్చ. ♦ సూక్ష్మదర్శిని, స్లైడ్ రియోపత్రము.

ఇతివృత్తం : జీవులు ఎలా నిర్మితమవుతాయి | పాఠం పేరు : మొక్కలలో పోషణ

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
	♦ కాంతి లేకపోతే ఏమవుతుంది? ♦ మొక్కలలో ఇతర పోషణ విధానాలు.	♦ చాందీని మొక్క ప్రయోగం ద్వారా కాంతి అవసరమును వివరించుట, చర్చించుట, నిర్ధారించుట. ♦ కస్కుట మొక్క ఉదాహరణగా పరపోషణను తరగతిలో చర్చించుట. ♦ కుక్కగొడుగు ఉదాహరణగా పూతికారులను, డ్రాసిరాఉదా మాంసాహార మొక్కలను మరియు పప్పుధాన్యాల మొక్కల ద్వారా సహజీవనంను చర్చించడం.	♦ వివరణ, చర్చ, నిర్ధారణ. ♦ అయోడిన్, ఆల్కహాల్. ♦ చర్చ, పరపోషకాల మొక్కలు, నమూనాలు, కీటకార మొక్కల నమూనాలు, చిత్రాలు, పూతికార మొక్కల చిత్రాలు, కుక్కగొడుగు.

ఇతివృత్తం : జీవులు ఎలా నిర్మితమవుతాయి | పాఠం పేరు : జీవుల్లో శ్వాసక్రియ

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
11	♦ శ్వాసక్రియ. ♦ శ్వాసించడం.	♦ మానవుల్లోని శ్వాసక్రియ జరిగే ప్రక్రియను, ఒక నిమిషానికి ఎన్నిసార్లు శ్వాసిస్తాయో లెక్కించే ప్రక్రియను నిర్వహించుట. ♦ శ్వాసక్రియను ఒక వ్యాయామంగా, మనం పీల్చగలిగే గాలి అంచనావేసే ప్రయోగాలను నిర్వహించడం. ♦ శ్వాసించే గాలిలో తేమ ఉంటుందని, పీల్చే వదిలేగాలికి మధ్య తేడాను గుర్తించుటకు ప్రయోగనిర్వహణ. ♦ మనం పీల్చేగాలిలో వాయువులను తెలుసుకొనుటకు ప్రయోగం నిర్వహించుట. ♦ పై ప్రయోగాల ఆధారంగా పీల్చే, విడిచే గాలుల లోని వివిధ పదార్థాలను విశ్లేషణ (పట్టిక ఆధారంగా).	♦ పరిశీలన, చర్చ. ♦ స్టాప్‌వాచ్. ♦ ప్రయోగనిర్వహణ, చర్చ, నిర్ధారణ. ♦ టేప్, స్టాప్‌వాచ్, రెండులీటర్ల ప్లాస్టిక్ సీసా, 100 ml ఇంజక్షన్ సీసా, కొలజాడి, రబ్బర్ ట్యూబ్. ♦ విశ్లేషణ. ♦ సిరెంజి, నీరు, గాలి, అద్దం. ♦ ప్రయోగనైపుణ్యాలు, గాజుగొట్టం, బెండుబిరడా, పరీక్షనాళికలు, నాప్తలిన్, రబ్బరు గొట్టం. ♦ విశ్లేషణ. ♦ సున్నపునీరు, బీకరు, క్రొవ్వొత్తి, పూతిన్‌బొమ్మ, సీసా.

ఇతివృత్తం : జీవులు ఎలా నిర్మితమవుతాయి **పాఠం పేరు : జీవుల్లో శ్వాసక్రియ**

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
	♦ మొక్కల్లో శ్వాసక్రియ.	♦ వివిధ జీవులలోని శ్వాసించే భాగాలు, విధానమును గూర్చి తెలుసుకొనుట (చేప, కప్ప, బొద్దింక, వానపాము). ♦ మొలకెత్తె విత్తనాల్లో శ్వాసక్రియ జరుగుతుందని తెలుపుటకు ప్రయోగాన్ని నిర్వహణ.	♦ వివిధ జంతువుల శ్వాసావయవములను చూపే బొమ్మలు, చార్టులు. ♦ పరిశీలన, విశ్లేషణ, ప్రయోగనైపుణ్యాలు. ♦ గాజుకుప్పి, రెండు రంధ్రములుగల రబ్బరు బిరడా, గాజుగొట్టం, ఇంకుపిల్లర్, సున్నపునీరు, పుష్పాలు, మొగ్గలు, శెనగ, పెసర్ల మొలకెత్తే విత్తనాలు.

ఇతివృత్తం : జీవులు ఎలా నిర్మితమవుతాయి **పాఠం పేరు : మొక్కలలో ప్రత్యుత్పత్తి**

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
12	♦ ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలు. ♦ పుష్పం – భాగాలు – రకాలు. ♦ పుష్పంలోని లైంగిక భాగాలు.	♦ మొక్కల్లోని ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలను పరిశీలిస్తూ ఆయా భాగాలను పట్టికలో పొందుపరచడం. ♦ పుష్పం పటం గీసి, భాగాలను గుర్తించడం. ♦ పుష్పాలలో ఉండే భాగాల ఆధారంగా సంపూర్ణ పుష్పం, అసంపూర్ణ పుష్పాలను వర్గీకరించుట, ఏకలింగపుష్పాలు (పురుష, స్త్రీ పుష్పాలు) ద్విలైంగిక పుష్పాలుగా విభజించుట, పట్టికను రూపొందించుట. ♦ పుష్పంలోని పరాగరేణువులను, అండకోశాన్ని సేకరించి సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరిశీలించి, పటములను గీయుట. ♦ అండాశయం ఫలంగా అభివృద్ధి చెందు ప్రక్రియను అవగాహన చేసుకొనుట.	♦ పరిశీలన, విశ్లేషణ, పోల్చడం. ♦ వివిధ రకముల పుష్పముల సేకరణ ఉమ్మెత్త, పుష్పము, సూక్ష్మదర్శిని, బ్లేడ్, పుష్పము నిలువుకోత మొక్క సంపూర్ణ పుష్పము బొమ్మ, కేసరావళి అండకోశము బొమ్మలు. ♦ పటాలు గీయడం. ♦ వర్గీకరణ. ♦ పట్టిక తయారీ. ♦ పటాలు గీయడం, విశ్లేషణ, నిర్ధారించడం, విశ్లేషణ ♦ స్త్రీపుష్పాలు, పురుష పుష్పాల సేకరణ, దోస, సొర, కాకర మొ॥ ద్విలింగపుష్పాలు సేకరణ, ఉమ్మెత్తఫలము, బ్లేడ్, సూక్ష్మదర్శిని, ఫాలిదీన్ సంచి.

ఇతివృత్తం : జీవులు ఎలా నిర్మితమవుతాయి			పాఠం పేరు : మొక్కలలో ప్రత్యుత్పత్తి
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
	♦ పరాగ సంపర్కం ఫలీదీకరణం.	♦ పరాగ సంపర్క వాహకాల జాబితా తయారీ. ♦ పటంగీసి – భాగాలను గుర్తించుట. ♦ అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా మొక్కలను అభివృద్ధి చేయు పద్ధతిని తెలుసుకొనుట – పట్టికను పూరించుట.	♦ జాబితా తయారీ, పటాలు గీయడం, విశ్లేషణ, పరిశీలన ♦ పరాగసంపర్కము సూచించే చార్టు, ఫలదీకరణం చూపించే చార్టు.
	♦ శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి.	♦ మొక్కల యొక్క శాఖీయ భాగాలైన వేరు, కాండం, పత్రాల నుండి క్రొత్త మొక్కలు ఎలా ఉత్పత్తి చేయవచ్చో పట్టికను రూపొందించండి.	♦ పట్టిక తయారీ, రణపాల, బంగాళాదుంప, ముల్లంగి, క్యారెట్, ఉల్లి, చెరుకు మొ॥ మొక్కలలో ప్రత్యుత్పత్తి సంబంధించిన చిత్రాలు, ఈస్ట్ కొరకాలు స్లైడ్, గాజుగ్లాసు, నీరు, చంచా, సూక్ష్మదర్శిని, బూజుపట్టిన రొట్టెముక్క.

ఇతివృత్తం : జీవులు ఎలా నిర్మితమవుతాయి			పాఠం పేరు : విత్తనాల ప్రయాణం
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
13	♦ విత్తనాల వ్యాప్తి.	♦ విత్తనాలు వ్యాప్తి చెందుటకు పనిచేసే కారకాల జాబితాను తయారుచేయుట. ♦ వివిధ రకాల విత్తనాల లక్షణాలను పరిశీలిస్తూ పట్టికను పూరించుట.	♦ చర్చ, పరిశీలన, వివిధ రకాల విత్తనాలు సేకరణ, గాలిద్వారా వ్యాప్తిచెందే విత్తనాల చిత్రాలు. ♦ విశ్లేషణ, పోలికలు
	♦ విత్తనాల వ్యాప్తికి తోడ్పడే కారకాలు.	♦ గాలి, నీరు, పక్షులు, జంతువులు, మానవులు ద్వారా వ్యాప్తి చెందుటను చర్చించి పట్టికల్లో నమోదుచేయడం. ♦ కనకాంబరం వంటి మొక్కల కాయలు ఎండిన తర్వాత నీటిలో వేసినప్పుడు పేలుట ద్వారా విత్తనాల వ్యాప్తిని పరిశీలించుట. ♦ మొక్కలు అధికసంఖ్యలో విత్తనాల్లో ఉప్పత్తి చేయుటలో గల ఆవశ్యకతను గుర్తిస్తారు. పట్టికను రూపొందిస్తారు.	♦ చర్చ, విశ్లేషణ, పరికల్పనచేయడం. ♦ నీటి ద్వారా వ్యాప్తిచెందే విత్తనాలు, జంతువులు, పక్షులు ద్వారా వ్యాప్తిచెందే విత్తనాల చార్టు, చిత్రాలు ♦ పరిశీలన, విశ్లేషణ. ♦ విశ్లేషణ, పరిశీలన

ఇతివృత్తం : జీవులు ఎలా నిర్మితమవుతాయి | **పాఠం పేరు : నీరు ఉన్నదే కొంచెం – వృధా చేయకండి**

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
14	♦ భూగోళం – నీటి వనరులు. ♦ నీటిని కాపాడుకుందాం.	♦ ఇచ్చిన పట్టికలోని నీరు లభించే ప్రాంతం, వాటి శాతాల మధ్య గల సంబంధాన్ని విశ్లేషించడం. ♦ నీటిలోని వివిధ రకాల మలినాల పట్టిక తయారుచేయుట. ♦ దగ్గరలోని కలుషిత నీటి శుద్ధి చేసే కేంద్రాన్ని సందర్శించి అక్కడ నిర్వహించబడే వివిధ దశలను ఫ్లో డయాగ్రమ్ ద్వారా ప్రదర్శించుట. ♦ నీటిని శుద్ధి చేసే వివిధ పద్ధతులను ప్రయోగాల ద్వారా తెలుసుకొనుట. ♦ మీ ప్రాంతంలో గల మురుగునీటి కాలువల వ్యవస్థను గూర్చి సమాచారాన్ని సేకరించి, ప్రదర్శించండి. ♦ నీటి సంరక్షణకు తీసుకోవలసిన చర్యలను కుటుంబంలోను, ఉపాధ్యాయుతోను, స్నేహితులతోను చర్చించి, అంశాలను చార్ట్‌పై ప్రదర్శించండి.	♦ పరిశీలన. ♦ పట్టికతయారీ. ♦ పరిశీలన. ♦ విశ్లేషణ, పరికల్పన చేయడం. ♦ ప్రయోగనైపుణ్యాలు. ♦ నీరు లభించే వివిధ ప్రాంతాల చార్టు, గ్రాఫ్ రూపంలో ప్రదర్శన, నీటిని శుద్ధిచేసే యంత్రాలలో వివిధ దశలను సూచించే చార్టు, పెద్ద గాజుసీసా, మురికిగా ఉండే నీళ్ళు, పరీక్ష నాళిక, ఎరియేటర్, మిర్రర్, స్టిరర్, వడపోత కాగితము, క్లోరిన్ బిళ్ళలు. ♦ చర్చ, సమాచార సేకరణ. ♦ ప్రదర్శన. ♦ విశ్లేషణ.

ఇతివృత్తం : సహజ వనరులు | **పాఠం పేరు : నేల – మన జీవనం**

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
15	♦ మట్టి – ఉపయోగాలు.	♦ మట్టి ఉపయోగాలను జట్లలో చర్చించండి. ♦ మట్టితో ప్రత్యక్షంగా, పరోక్షంగా సంబంధమున్న వస్తు జాబితా తయారుచేయుట. ♦ వర్షం పడిన తరువాత కొన్ని అంశాలను పూరించండి. తద్వారా మట్టి మనకు జీవనాధారం అని గ్రహించవచ్చు.	♦ చర్చించడం, పట్టికను రూపొందించడం. ♦ పరిశీలన, విశ్లేషణ, చర్చ ♦ వివిధ రకముల మట్టి సేకరణ, హ్యూమస్, మట్టిలోని జీవుల చిత్రపటములు, మట్టిబొమ్మల చిత్రాలు, మట్టి ధర్మాలు చూపించే చార్టు.

ఇతివృత్తం : సహజ వనరులు		పాఠం పేరు : నేల – మన జీవనం	
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
	♦ మట్టిని గూర్చి తెలుసుకోవడం.	♦ వివిధ ప్రాంతాల్లో మట్టి నమూనాలను సేకరించి వాటి ధర్మాలను పరిశీలించి పట్టికను పూరించండి. ♦ వివిధ నేలల రకాల పట్టికను చూపు ఫ్లో డయాగ్రమ్‌ను తయారుచేయుము.	♦ పట్టిక తయారీ, విశ్లేషణ, పరిశీలన, ప్రదర్శన. ♦ ప్లాస్టిక్ గరాటు, వడపోత కాగితం, కొలపాత్ర, ఇంక్ పిల్లర్, వివిధ రకాల మట్టి నమూనాలు, పరీక్ష నాళిక, గాజుగుడ్డ, బీకరు, బున్సెన్ బార్నర్.
	♦ పర్కోలేషన్.	♦ వివిధ మట్టి రకాలలోని తేమశాతం మరియు నీటిని పీల్చుకునే స్వభావాన్ని పట్టికద్వారా పూరించండి.	♦ విశ్లేషణ. ♦ పరిశీలన.
	♦ నేల – క్షితిజాలు.	♦ సారవంతమైన నేలలోని సమాంతర పొరలను చూపు పటం గీసి – అందలి లక్షణాలను తెలుపు ఛార్ట్‌ను తయారుచేయుము.	♦ పటం గీయడం. ♦ నేల క్షితిజాలు సూచించే చార్టు
	♦ నేల – సంరక్షణ.	♦ ఊరిలోని నేల ఏ రకానికి చెందునో కనుగొనుటకు గల సంబంధాన్ని చూపు పట్టికను తయారుచేయండి. ♦ నేల క్రమక్షయానికి గురికాకుండా తీసుకొను చర్యలను సమాచారాన్ని సేకరించి, చర్చించి, ప్రదర్శించండి.	♦ పరిశీలన, విశ్లేషణ. ♦ మీ ఊరిలో వివిధ మట్టిరకముల సేకరణ – వివిధ రకముల నేలలో పండే పంటల చార్టు. ♦ విశ్లేషణ, ప్రదర్శన.

ఇతివృత్తం : సహజ వనరులు		పాఠం పేరు : అడవి – మన జీవనం	
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
16	♦ అడవి. ♦ అడవి – సంరక్షణ.	♦ మన రాష్ట్రంలోని అడవి ప్రాంతాలను గుర్తించుట. ♦ ఆంధ్రప్రదేశ్ పటంలో గుర్తించి, చర్చించండి. ♦ తోటకి, అడవులకు మధ్య గల బేధాన్ని, పోలికలను తెలుసుకోవడం.	♦ గుర్తించుట, అడవిపటము ♦ సమాచార సేకరణ, ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో అడవులను కల్గియున్న ప్రాంతపు మ్యాప్, అడవులలోని జంతుజాలం, వృక్షజాలముల పట్టిక చార్టు.

ఇతివృత్తం : సహజ వనరులు			పాఠం పేరు : అడవి – మన జీవనం
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
		♦ అడవుల్లో జంతు, వృక్ష వైవిధ్యం సూచించు పట్టికను తయారుచేయడం. ♦ ఉష్ణ మండలపు అడవులు, సీతల మండలపు అడవుల మధ్య తేడాలను గుర్తించి, నమోదుచేయడం. ♦ అడవుల పరిరక్షణకు జీవవైవిధ్య పరిరక్షణకు వివిధ వ్యక్తులతో చర్చించి, తగిన సూచనలను ప్రదర్శించుట.	♦ సమాచార సేకరణ. ♦ పట్టిక తయారీ. ♦ సమాచార సేకరణ. ♦ విశ్లేషణ. ♦ నివేదికను ప్రదర్శించుట.

ఇతివృత్తం : సహజ దృగ్విషయాలు			పాఠం పేరు : మన చుట్టూ జరిగే మార్పులు
క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
17	♦ పునరావృతమయ్యే మార్పులు. ♦ భౌతిక మార్పులు. ♦ రసాయన మార్పులు. ♦ గాల్వనైజేషన్.	♦ మన నిజజీవితంలో పునరావృతమయ్యే మార్పులను, వాటికిపట్టు సమయాన్ని (సుమారుగా) అంచనా వేస్తూ పట్టికను రూపొందించుట. ♦ పట్టిక సహాయంతో వివిధ సందర్భాల్లో వచ్చు మార్పులను గుర్తించి, విశ్లేషించండి. ♦ కొన్ని పదార్థాలను కాల్చుతూ వచ్చే మార్పులను సూచిస్తూ పట్టికను రూపొందించండి. ♦ వివిద సందర్భాల్లో ఇనుము త్రుప్పుపట్టడం గమనించి, జరిగే చర్యను విశ్లేషించడం. ♦ లోహపు పదార్థాలను ఎలా రక్షించుకోవాలో అవగాహన.	♦ పరిశీలించడం, విశ్లేషించడం ♦ వివిధ మార్పులకు పట్టే కాలము సూచించే చార్టు. ♦ చర్చ, వర్ణన, క్రొవ్వొత్తి, మంచుగడ్డ, నీరు, కాగితము, బెలూను, కర్రముక్క, టపాకాయలు, పాలు, గుడ్డు. ♦ పట్టిక రూపొందించడం. ♦ పరికల్పనచేయడం, వివరించడం, విశ్లేషించడం. ♦ మంచుగడ్డ, బీకరు, సారాయిదీపము, కర్రముక్క, కాగితపుముక్క, క్రొవ్వొత్తి, తుప్పుపట్టిన ఇనుము నమూనాసేకరణ. ♦ వర్ణించడం, కార్యకారణ సంబంధం

క్రమ సంఖ్య	కీలక భావనలు	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు, వనరులు
	♦ స్ఫటికీకరణం.	♦ వివిధ రకాల ఆహారపదార్థాలు ముక్కలుగా కోసినపుడు ఎందుకు రంగు మారుతాయో పట్టికద్వారా విశ్లేషించండి. ♦ వివిధ ప్రయోగాల ద్వారా రసాయ మార్పులను గుర్తించుట. ♦ చక్కెరస్ఫటికాలు ఏర్పడే ప్రయోగం. ♦ మన రోజువారీ వివిధ అవసరాలకు వాడే పదార్థాలు భౌతికమార్పో, రసాయన మార్పో తగిన కారణాన్ని తెలియజేస్తూ ఇచ్చినపట్టికను పూరించండి.	♦ కార్యకారణ సంబంధం, వర్ణన, విశ్లేషణ. ♦ నమూనాల సేకరణ. ♦ ప్రయోగనైపుణ్యాలు. ♦ విశ్లేషణ, వివరణ. ♦ కార్యకారణ సంబంధం, విశ్లేషణ, వర్ణన, పరిశీలన. ♦ గాజు బీకరు, $Cuso_4$, H_2So_4, వినేగర్, పరీక్షనాళిక, వంటసోడా, CaoH, స్టాండ్, చక్కెర, యూరియా, పరీక్షనాళిక, భూతద్దం.

7 బోధనాభ్యసన సామాగ్రి - వనరులు

విజ్ఞానశాస్త్ర బోధనలో ఉపాధ్యాయుడు పాఠాన్ని పైకి చదవటం, అందులో విషయాన్ని వివరించడం, విద్యార్థులను పరీక్షలకు సన్నద్ధం చేయటం ఇలా యాంత్రికంగా ఉండకూడదు.

విద్యార్థులలో ప్రక్రియా నైపుణ్యాలను పెంపొందించేందుకు ఉపాధ్యాయుడు ఎన్నో రకాల బోధనాభ్యసన పద్ధతులను అవలంభించాలి. విద్యార్థులను సమాచార సేకరణ, విశ్లేషణ, కార్యకారణ విచారణ నిర్ణయాలను రాబట్టడం మొదలయిన వాటిలో నిమగ్నం చేసే ప్రాజెక్టు పనులను కూడా ప్రోత్సహించాలి.

ఉపాధ్యాయుడి పాత్ర పిల్లలకు జవాబులివ్వటం కాదు. పిల్లలు విచారణ, చర్చల ద్వారా జవాబు పొందగలిగేలా మార్గదర్శకత్వం వహించాలి. అయితే అన్ని భావనలనూ ఇలా, పిల్లలు అన్వేషించే తెలుసుకోవాలనుకోవడం పొరపాటు. పాఠ్యపుస్తకం లేదా ఉపాధ్యాయుడు ఉపయోగించే ఇతర సామాగ్రి ఈ భావనలను ఏమాత్రం గందరగోళం లేకుండా పిల్లలకు అందించగలుగుతాయి. (ఉదా : పదార్థము పరమాణువులతో ఏర్పడుతుంది. సూక్ష్మజీవులు ఉన్నాయి మొ॥) ఏదయినా తయారుచేయడానికి ముందుగా వేసే ప్రణాళిక (design) దానిని రూపొందించడం (fabrication) లో విద్యార్థులు తమ సొంత ఉపాయాలు ఆలోచనలు వాడాలి. ఉపాధ్యాయుడు పిల్లలకు అవసరమైన వెన్నుదన్నులిచ్చి ప్రోత్సహించాలే తప్ప ముందుగా సిద్ధం చేసుకున్న జవాబులివ్వకూడదు.

ఉపాధ్యాయుడు తరగతి గదిలో విభిన్న అభిప్రాయాలకూ, సాధనలకూ అవకాశమిచ్చే చర్చలు (open-ended discussions) నిర్వహించడానికి సంసిద్ధమై ఉండాలి. ఇంకా అభ్యసనాన్ని పెంపొందించే 'మార్గదర్శక విచారణ' (guided inquiry) వంటి పద్ధతులకు ప్రోద్బలమివ్వాలి.

తరగతిలోని కృత్యాలలో విద్యార్థులు ఆసక్తి చూపాలంటే ఏదయినా ప్రయోగం లేదా కృత్యం అయిపోయిన తరువాత మాత్రమే కాకుండా, అది మొదలు పెట్టకముందు కూడా ఉపాధ్యాయుడు అనేక ప్రశ్నలడగాలి. ఇవి విద్యార్థులకు సమయ సందర్భాలు తెలియజేయడంతో పాటు వాటిలో ఉత్సాహంగా పాల్గొనాలనే ఆసక్తిని రేకెత్తిస్తాయి.

ఉపాధ్యాయుడు, తరగతి గదిలో ఏక రకమైన వివక్షా లేని ప్రజాస్వామిక వాతావరణం కల్పించినట్టయితే, పిల్లలు తమ అభిప్రాయాలను, ఊహలను భయం లేకుండా స్వేచ్ఛగా వ్యక్తపరచగలుగుతారు. ఇది వీరు కలిసికట్టుగా పనిచేయడాన్ని కూడా ప్రోత్సహిస్తుంది.

తరగతి గదిలో పిల్లలు విడివిడిగా గాని, చిన్న చిన్న సమూహాలుగా గాని కృత్యాలు, ప్రయోగాలు మొదలయినవి చేయటానికి సరిపడినంత సామగ్రి ఉండాలి. ఉపాధ్యాయుడికి స్వయంగా ఈ సామగ్రిని ఉపయోగించటంలో నేర్పు ఉండాలి మరియు విద్యార్థులలో ఈ నైపుణ్యాలు పెంపొందించేందుకు సహాయపడాలి. ఈ సామగ్రి నిర్వహణలో విద్యార్థులు భాగస్వాములు కావాలి.

విద్యార్థులకు ఇంటిపని, నియోజనాలు ఇవ్వటం ద్వారా వారు గ్రంథాలయాలను సమర్థవంతంగా వినియోగించుకొనేలా చేయాలి. విద్యార్థులు గ్రంథాలయాలకు వెళ్ళి సంబంధించిన పుస్తకాలు చదివి సమాచారము సేకరించే విధంగా వారికి కొన్ని కృత్యాలు తయారుచేసి ఇవ్వాలి. విద్యార్థులు క్రమం తప్పకుండా గ్రంథాలయాలకు వెళ్ళేలాగా, పుస్తకాలు చదివేలాగా, చదివిన పుస్తకం గురించి మాట్లాడేలాగా ఉపాధ్యాయుడు చేయాలి.

బోధనాభ్యసన సామగ్రి

విజ్ఞాన శాస్త్రం ప్రకృతి గురించీ, మన చుట్టూ ఉండే పరిసరాల గురించీ అధ్యయనం చేస్తుంది. అందువల్ల ఉపాధ్యాయులు, విద్యార్థులు తమ చుట్టూ ఉన్న భౌతిక, సాంఘిక, జీవావరణంలో ఉన్న అనేక వనరులను సమర్థవంతంగా వినియోగించుకోవచ్చు. ప్రభావశీలమైన శాస్త్రబోధనకు వనరులు సమృద్ధిగా ఉన్న తరగతి గది అవసరం. ఇక్కడ తరగతి గది పాఠశాల లోపలా ఉండవచ్చు లేదా బయటే ఉండవచ్చునని గుర్తుంచుకోవాలి.

బోధనాభ్యసన సామగ్రి తరగతి మొత్తానికి ఒకటి కాకుండా, ప్రతి విద్యార్థికి అందుబాటులో ఉండాలి. అంటే అవి సులువుగా దొరకాలి మరియు చౌకగా ఉండాలి. వీటినుపయోగించి విద్యార్థులు చేసే కృత్యాలు వారిని ఆలోచింపజేసేవిగానూ, ప్రయోగాలు చేసే నైపుణ్యం పెంపొందించేవిగాను ఉండాలి.

విజ్ఞానశాస్త్ర ఉపాధ్యాయునికి అందుబాటులో ఉండే ముఖ్యమైన బోధనాభ్యసన సామగ్రి పాఠ్యపుస్తకమే. అందువల్ల అది చక్కగా తయారుచేయబడాలి మరియు సమర్థవంతంగా ఉపయోగించబడాలి. మంచి విజ్ఞానశాస్త్ర పాఠ్యపుస్తకం లక్షణాలు దిగువనీయబడినవి.

- విద్యార్థులు అనేక విధానాలుపయోగించి అనేక కృత్యాలు చేయడానికి పాఠ్యపుస్తకం అవకాశం కల్పించాలి.
- ప్రాథమికంగా పాఠ్యపుస్తకం ఈ కింద వాటికి స్థానమివ్వాలి.
    1. సందర్భోచిత ప్రశ్నలు మరియు పరిస్థితులు.
    2. ఆలోచింపజేసే ప్రశ్నలు.
    3. అన్వేషణకు తావిచ్చి, పెద్దవాళ్ళ నుండి గాని, గ్రంథాలయాల నుండి గాని, సమాచార సేకరణ చేయాల్సిన అవసరాన్ని కల్పించే ప్రశ్నలు, పనులు లేదా నియోజనాలు.
    4. వేర్వేరు సందర్భాలలో చేయదగ్గ కృత్యాలు లేదా ప్రాజెక్టు పనులు. ఉదాహరణకు "ఇలా చేయండి (ఏం చెయ్యాలో వివరణ) దాని నుండి నువ్వేమి నేర్చుకున్నావో చెప్పు."
    5. అక్కడికక్కడే జవాబులు రాయడానికి, అభ్యాసాలు చేయడానికి, పటాలు గీయడానికి, భాగాలు గుర్తించడానికి పాఠ్యపుస్తకంలో చోటు.
- పాఠ్యపుస్తకాలతోపాటు, మరికొంత చదివి అధ్యయనం చేయడానికి వీలు కల్పించే ఉప పాఠ్యపుస్తకాలు ఉపాధ్యాయులకు, విద్యార్థులకు అందుబాటులో ఉండాలి. అలాగే విద్యార్థులకు అభ్యాసనాభివృద్ధికై అభ్యాస పుస్తకములు (workbook), అభ్యాస పత్రాలు (work sheets) ఉండాలి. ఉపాధ్యాయులకు అవసరమైన సలహాలు సూచనలతో ఒక కరదీపిక (hand book) ఉండాలి.

- కృత్యాలు, ప్రయోగాలు విజ్ఞానశాస్త్ర అభ్యసనంలో కీలకమైనవి కాబట్టి ప్రతి తరగతిలోనూ చేయవలసిన కృత్యాలు, ప్రయోగాలను ఒక జాబితాగా రూపొందించి, అవి తరగతి గదిలో చేయడానికి అవసరమైన సూచనలు సలహాలతో కలిపి ఒక సమగ్రమైన ప్రయోగదీపిక ఇవ్వాలి. ప్రతి పాఠశాలకు, కృత్యాలు, ప్రయోగాలు చేయుటకు అవసరమైన పరికరాలు, సామాగ్రి, రసాయనాలు సరఫరా అయ్యేటట్లుగా చూడాలి.

బోధనాభ్యసన సామాగ్రి - ఉపాధ్యాయుని సంసిద్ధత

సామాన్యశాస్త్ర బోధనాభ్యసనంలో చేస్తూ నేర్చుకోవడం ఉపాధ్యాయుడు పాఠ్యప్రణాళికలోని భావనలను విద్యార్థులను అర్థం చేయించడానికి అనువుగా అవసరమైన సామాగ్రిని సిద్ధంచేసుకోవాలి. సరయిన అభ్యసన సామగ్రి ఉన్నప్పుడు భావనలు అర్థంచేసుకోవడంలో పిల్లలు ఉత్సాహంగా పాల్గొనగలుగుతారు. లేకపోతే తరగతి గది నిరుత్సాహ వాతావరణంలో ఉంటుంది. కాబట్టి ఉపాధ్యాయులు బోధనాభ్యసన సామగ్రిని తయారుచేసుకోవడం (Preparation) వాటిని సందర్భాను సారంగా ఉపయోగించడం (Presentation) తరువాత వాటిని భద్రపరచడం (Preservation) పై ఉపాధ్యాయుడు దృష్టిపెట్టాలి.

- పాఠ్యపుస్తకాన్ని ఆసాంతం చదివి ఏయే భావనలున్నాయి వాటిని నేర్పడానికి ఏయే పరికరాలు సామగ్రి అవసరమవుతాయో జాబితా రూపొందించుకోవాలి.
- తరగతిలో ప్రయోగాలు చేసేముందుగానే ఒకసారి చేసి నిర్ధారించుకోవడంవల్ల తరగతి గదిలో పిల్లలతో సులభంగా చేయించగలుగుతారు.
- పరికరాలు, ప్రయోగాలు ఉపయోగించేముందు వాటిని ఎలా ఉపయోగించాలి? ఏమి పరిశీలించాలి? ఎలా నమోదు చేసుకోవాలో ఉపాధ్యాయుడు విద్యార్థులకు స్పష్టంగా సూచించాలి.
- పాఠ్యాంశ బోధనకు అవసరమైన రిసోర్సు గ్రంథాలు, చిత్రాలు, చార్టులు, ఫ్లోచార్టులు మొదలైనవన్నీ సిద్ధం చేసుకోవాలి.
- బోధనాభ్యస సామాగ్రిని సందర్భానుసారంగా ఉపయోగించడం ఎంతో అవసరం కాబట్టి ఏయే భావనకు ఏ ఉపకరణాల ద్వారా పిల్లలు సులభంగా నేర్చుకోగలరో గుర్తించుకోవాలి.
- పాఠ్యాంశాలలో ఎక్కువగా సమాచార సేకరణలు, ప్రయోగాలు, విశ్లేషణలు ఉంటాయి కాబట్టి సేకరించవలసిన అంశాలను స్పష్టంగా నిర్ణయించుకోవాలి. వాటిని నమోదు చేయడానికి అవసరమైన సమాచార పట్టికలు తయారుచేసుకోవాలి.
- క్షేత్ర పరిశీలనలు చేయవలసిన సందర్భాలలో ఆయా ప్రదేశాలకు కావలసిన అనుమతులు, పరిశీలించే అంశాలు గురించి ముందుగా ప్రణాళికలు సిద్ధంచేసుకోవాలి.

బోధనాభ్యాసన వ్యూహాల అమలు సమర్థవంతంగా అమలు జరగాలంటే బోధనాభ్యసన సామగ్రి వినియోగం ఎంతో అవసరం. ఉపాధ్యాయుడు స్వయంగా రూపొందించుకోవడంతోపాటు బోధనాభ్యసన సామగ్రి తయారీలో పిల్లల్ని కూడా భాగస్వాములను చేయడంవల్ల పిల్లలు ఆసక్తిగా నేర్చుకోగలుగుతారు.

6, 7 తరగతులలో పాఠాలవారీగా చేయవలసిన కృత్యాలు వాటిని నిర్వహించడానికి అవసరమైన సామాగ్రి జాబితాను పరిశీలించండి.

క్ర.సంఖ్య	ప్రయోగము / కృత్యం	పరికరాలు
పాఠం పేరు : అయస్కాంతాలతో ఆటలు		
1	గుండుసూదుల డబ్బాకు ఏయే వస్తువులు అంటుకుంటాయో చూద్దాం.	గుండుసూదుల డబ్బా, గుండుసూదులు, పేపర్ క్లిప్స్, ఇనుపమేకులు, కాగితపు ముక్కలు, పెన్సిల్, రబ్బర్.
2	వివిధ ఆకారాలలో ఉన్న అయస్కాంతాలు.	దండయస్కాంతం, గుర్రపునాడాకారపు అయస్కాంతం, బిళ్ళ అయస్కాంతం, ఇతర రకాలు.
3	అయస్కాంతాలు ఏయే పదార్థాలను ఆకర్షిస్తాయి?	దండయస్కాంతం, ఇనుపమేకు, పేపర్‌క్లిప్, ప్లాస్టిక్ స్కేలు, గాజుముక్క, కాగితం, ఇత్తడి తాళంచెవి, పెన్, పెన్సిల్, బ్లేడు, స్టీలు చెమ్చా, చాకు, సుద్దముక్క, చెక్కముక్క మొదలగునవి. పాఠ్యాంశంలోని పట్టిక-1.
4	మట్టి నుండి ఇనుపరజను వేరు చేయగలమా?	దండయస్కాంతం, తెల్లకాగితం, మట్టి.
5	దండయస్కాంత ధృవాలు	దండయస్కాంతం, ఇనుపరజను, తెల్లకాగితం.
6	దండయస్కాంతంతో దిక్కులను కనుక్కుందాం.	దండయస్కాంతం, పురిలేని సన్ననిదారం, స్టాండు.
7	అయస్కాంత దిక్సూచి వర్ణన	అయస్కాంత దిక్సూచి
8	రెండు అయస్కాంతాల మధ్య ఆకర్షణ, వికర్షణ	ఒకే పరిమాణం గల రెండు దండయస్కాంతాలు.
9	భూమి ఒక అయస్కాంతం.	ఒకే పరిమాణం గల రెండు దండయస్కాంతాలు, పురిలేని సన్నని దారం.
10	అయస్కాంతాన్ని తయారు చేద్దాం.	దండయస్కాంతం, ఇనుపమేకు
11	అయస్కాంత దిక్సూచిని తయారుచేద్దాం.	గుండుసూది, దండయస్కాంతం, కార్క్ (బెండు), ప్లాస్టర్, గాజుగ్లాసు, నీరు, డిటర్జెంట్.
12	అయస్కాంత ప్రేరణ	దండయస్కాంతం, పిన్నీసు, గుండుసూది.
అభ్యసనాన్ని మెరుగుపర్చుకుందాం లో:		
1	వలయాకారపు అయస్కాంతానికి ధృవాలు ఎక్కడ ఉంటాయి?	వలయాకారపు అయస్కాంతం, దండయస్కాంతం.
పాఠం పేరు : వర్షం ఎక్కడ నుండి వస్తుంది?		
1	నీటి ఆవిరి నీరుగా మారడం.	డిస్పోజిబుల్ గ్లాసు, నీరు, మంచుముక్కలు.
2	వంటింట్లో మేఘాలు	స్టీలు గిన్నె, మూత, నీరు, స్టవ్

క్ర.సంఖ్య	ప్రయోగము / కృత్యం	పరికరాలు
పాఠం పేరు : జంతువులు ఏమి తింటాయి?		
1	వానపాము ఆహారం ఎలా తీసుకుంటుంది?	గాజుసీసా, రంధ్రాలు గల మూత, తడిమట్టి, వానపాము
పాఠం పేరు : పదార్థాలు – వస్తువులు		
1	కాగితం గుండా చూద్దాం.	కాగితం, నూనె, వెలుగుతున్న బల్బు.
2.	టార్చ్‌లైట్ కాంతి వేటిగుండా ప్రసరిస్తుంది?	టార్చ్‌లైట్, కాగితం, నూనె
3	అగ్గిపుల్ల మంట కొవ్వొత్తికి తగలకుండానే కొవ్వొత్తిని వెలిగిద్దాం.	కొవ్వొత్తి, అగ్గిపెట్టె.
4	నీటిలో మునిగేవి, తేలేవి.	గాజుపాత్ర, నీరు, టమాటా, వంకాయ, ఆలుగడ్డ, ఇనుపమేకు, స్పాంజిముక్క, చెక్కముక్క, రాయి, ఆకు, సుద్దముక్క కాగితం, ఉప్పు.
5	నీటిలో కరిగేవి, కరగనివి	బీకర్లు–5, నీరు, పంచదార, ఉప్పు, సుద్దపొడి, ఇసుక, రంపపుపొట్టు.
అభ్యసనాన్ని మెరుగుపర్చుకుందాం లో:		
1	కోడిగుడ్డు నీటిలో మునుగుతుందా? తేలుతుందా?	కోడిగుడ్డు, నీరు, ఉప్పు, బీకరు.
2	ఉడికించిన గుడ్డు నీటిలో మునుగుతుందా? తేలుతుందా?	ఉడికించిన కోడిగుడ్డు, నీరు, బీకరు.
పాఠం పేరు : పదార్థాలను వేరుచేయడం		
1	మునిగేవి – తేలేవి, కరిగేవి – కరగనివి.	బకెట్, బీకరు, నీరు, నెయ్యి (ఘనస్థితిలో), మైనం, పంచదార, ఉప్పు, పసుపు, పప్పుదినుసులు.
2	తేర్చడం, తేర్చిపోత.	గాజుగ్లాసులు–2, నీరు, మట్టి.
3	వడపోసే విధానం.	బీకరు, గరాటు, స్టాండు, వడపోతకాగితం, మురికినీరు.
4	వడపోత ద్వారా ఉప్పునీటి నుండి ఉప్పును వేరుచేయగలమా?	బీకరు, గరాటు, స్టాండు, వడపోతకాగితం, నీరు, ఉప్పు.
5	స్ఫటికీకరణ.	బీకరు, నీరు, ఉప్పు, గాజుకడ్డీ, త్రిపాది, సారాయిదీపం, అగ్గిపెట్టె.
6	స్వేదనజలం తయారుచేద్దాం.	శాంకవకుప్పెలు–2, ఒంటిరంధ్రపు రబ్బరు బిరడాలు–2, గాజుగొట్టాలు–2, రబ్బరు గొట్టం, త్రిపాది, సారాయిదీపం, అగ్గిపెట్టె, నీరు.
7	కర్పూరం ఉత్పతనం	పింగాణీపాత్ర, కర్పూరం, ఉప్పు, గాజు గరాటు, దూది, త్రిపాది, సారాయిదీపం, అగ్గిపెట్టె.

క్ర.సంఖ్య	ప్రయోగము / కృత్యం	పరికరాలు
8	క్రొమెటోగ్రఫి.	చాక్‌పీస్, ఇంక్, పళ్ళెం, నీరు.
9	మిశ్రమం ఉండి వేర్వేరు పదార్థాలను వేరుచేయడం.	బీకరు, నీరు, ఇసుక, రంపపుపొట్టు, ఉప్పు.
అభ్యసనాన్ని మెరుగుపర్చుకుందాం లో:		
1	లాంతరు ఒత్తితో క్రొమెటోగ్రఫి.	లాంతరు ఒత్తి, సిరా, కిరోసిన్, స్టీలుగిన్నె.
పాఠం పేరు : దారాల నుంచి దుస్తులదాకా		
1	గుడ్డలో దారాలుంటాయి.	ఏదైనా ఒక గుడ్డముక్క, భూతద్దం.
2	వస్త్రాలు - లక్షణాలు.	సహజ-కృత్రిమ గుడ్డముక్కలు, పాత్ర, నీరు, అగ్గిపెట్టె, సారాయిదీపం, పాఠ్యాంశంలోని పట్టిక-2.
3	చాపలు అల్లుదాం.	కొబ్బరి / ఈత ఆకులు, కాగితపు చీలికలు.
పాఠం పేరు : మొక్కలు – భాగాలు వాటి విధులు		
1	నీటి శోషణ.	గాజు గ్లాసులు-2, వేర్లతోసహా సేకరించిన కాండంగల మొక్కలు-2, ఎరుపురంగు సిరా.
2	ఈనెల వ్యాపనం.	పత్రం, తెల్లకాగితం, పెన్సిల్.
3	పత్ర రంధ్రాల పరిశీలన.	పత్రం, స్లైడ్, నీరు, సూక్ష్మదర్శిని.
4	భాష్పోత్సేకం.	కుండీలోని మొక్క, పాలిథీన్ కవర్లు-2, దారం.
5	ఆహార పదార్థాల సరఫరా.	గాజుగ్లాసులు-2, మెత్తని కాండంగల మొక్కలు-2, ఎరుపురంగు సిరా, నీరు.
పాఠం పేరు : మన చుట్టూ జరిగే మార్పులు		
1	పెరుగు తయారవడానికి తోడ్పడే పరిస్థితులను కనుక్కోవడం.	సమాన పరిమాణంలోని మూతలుగల పాత్రలు-3, చల్లనిపాలు, గోరువెచ్చని పాలు, పెరుగు (తోడు కొరకు).
2	అన్ని ఋతువులలోనూ సూర్యుడు ఖచ్చితంగా తూర్పుదిక్కునే ఉదయిస్తాడా?	అయస్కాంత దిక్సూచి.
అభ్యసనాన్ని మెరుగుపర్చుకుందాం లో:		
1	అలంకరణకు ఉపయోగించే రంగు కాగితాన్ని నీటిలో ముంచినప్పుడు ఏం జరుగుతుంది?	రంగుకాగితం, నీరు, పాత్ర

క్ర.సంఖ్య	ప్రయోగము / కృత్యం	పరికరాలు
పాఠం పేరు : నీరు మనకు ప్రాణాధారం		
1	మీ ఇంటిలో ఖర్చు చేసే నీటి పరిమాణాన్ని లీటర్లలో లెక్కించడం.	ఇంటిలో వాడుకునే పాత్రలు (బకెట్, చెంబు, గ్లాసు... వంటివి), లీటర్ వాటర్ బాటిల్.
2	పొదుపు చేద్దాం.	బకెట్, స్టాప్‌వాచ్, లీటర్ వాటర్ బాటిల్.
పాఠం పేరు : సాధారణ విద్యుత్ వలయాలు		
1	ఘటాన్ని పరిశీలిద్దాం.	నిర్జల ఘటం (టార్చ్‌లైట్ సెల్).
2	బల్బులను పరిశీలిద్దాం.	టార్చ్‌లైట్ బల్బు, విద్యుత్ బల్బు.
3	సాధారణ విద్యుత్‌వలయం.	15 సెం.మీ.॥ పొడవుగల విద్యుత్ తీగలు-4 (వేర్వేరు రంగుల్లో), పెన్‌సెల్, టార్చ్‌లైట్ బల్బు, గమ్‌టేపు, సెల్ హోల్డర్ (ట్యూబ్ ముక్క), సోల్డరింగ్ కిట్.
4	స్విచ్ ఎలా పని చేస్తుంది?	8" × 8" చెక్కపలక, డ్రాయింగ్ పిన్నులు-2, సెల్, సెల్‌హోల్డర్, టార్చ్‌లైట్ బల్బు, విద్యుత్‌తీగ, సోల్డరింగ్ కిట్, జడపిన్ను, పిన్నీసు, పెన్సిల్, రబ్బరు, ప్లాస్టిక్ స్కేలు, అగ్గిపుల్ల, లోహపు చేతిగాజు, గాజుతో చేసిన చేతిగాజు, పేపర్ క్లిప్, పేపర్, ఉప్పునీరు, నిమ్మరసం, పాఠ్యాంశంలోని పట్టిక-3.
పాఠం పేరు : ఎలా కొలవాలో నేర్చుకుందాం		
1	ఎత్తు ఏ విధంగా కొలుస్తాం?	టేపు, అట్టముక్క.
2	నాణెం మందాన్ని కొలవడం.	రూపాయి నాణేలు-10, స్కేలు.
3	వక్రరేఖ పొడవును కొలవడం.	గుండు సూదులు, దారం, స్కేలు.
4	వైశాల్యాన్ని కొలవడం.	డ్రాయింగ్‌షీట్ / తెల్లకాగితాలు, ఖాళీ అగ్గిపెట్టెలు.
5	అక్రమాకార ఉపరితల వైశాల్యాన్ని కొలవడం.	గ్రాఫ్ కాగితం, పెన్సిల్, ఆకు.
6	ఘనపరిమాణానికి ప్రామాణిక కొలత ఎలా నిర్ణయిస్తాం?	3cm x 2cm x 2cm చిన్న అట్టాడబ్బా, 1 Cm x 1 Cm x 1 Cm ఘనాలు-20.
7	అక్రమాకార వస్తువుల ఘనపరిమాణం కనుక్కోవడం.	కొలపాత్ర, నీరు, దారం, రాయి.

క్ర.సంఖ్య	ప్రయోగము / కృత్యం	పరికరాలు
పాఠం పేరు : జంతువులలో చలనాలు		
1	వివిధ రకాల కీళ్ళు.	1/2 మీ॥ తాడు, కొబ్బరిచిప్ప, విద్యుత్ బల్బు, తలుపుకు తగిలించే మడతబందు (Hing)
2	కాగితం పడవ నీటిలో ఎలా కదులుతుంది?	కాగితం.
3	నత్తలో చలనం.	గాజుపలక (ఒక చరరపు అడుగు పరిమాణంలో)
పాఠం పేరు : కాంతి-నీడలు-ప్రతిబింబాలు		
1	అన్ని వస్తువులకూ నీడలు ఏర్పడతాయా?	టార్చ్‌లైట్, పుస్తకం, పెన్, డస్టర్, పాలిథీన్ కవర్, గాజుపలక.
2	నీడలు ఏర్పడటానికి తెరకూడా అవసరం.	పుస్తకం, టార్చ్‌లైట్, డ్రాయింగ్‌షీట్ / అట్ట.
3	నీడను చూసి వస్తువు రంగును చెప్పగలమా?	వేర్వేరు రంగుల బంతులు-4, టార్చ్‌లైట్.
4	నీడ ఆకారం.	పుస్తకం, పెన్, డస్టర్, బంతి, గుండ్రటి పళ్ళెం.
5	ఒకే వస్తువుకు వివిధ ఆకారాల నీడలు.	దీర్ఘచతురస్రాకార కార్డుబోర్డు ముక్క,టార్చ్‌లైట్.
6	పిన్‌హోల్ కెమెరా తయారుచేద్దాం.	30 సెం.మీ.॥ పొడవు-8 సెం.మీ.॥ వ్యాసం గల పి.వి.సి. పైపు, 30 సెం.మీ॥ పొడవు-7 సెం.మీ.॥ వ్యాసం గల పి.వి.సి. పైపు, నలుపు డ్రాయింగ్ షీట్, తెల్లకాగితం, రబ్బర్ బ్యాండ్స్-4, 1 మి.లీ" కొబ్బరినూనె, కొవ్వత్తి, అగ్గిపెట్టె.
7	భూతద్దంతో ప్రతిబింబం.	తెల్లని డ్రాయింగ్‌షీట్, భూతద్దం.
8	పరావర్తనాన్ని పరిశీలిద్దాం.	అద్దం, టార్చ్‌లైట్.
అభ్యసనాన్ని మెరుగుపర్చుకుందాం లో:		
1	గాజుదిమ్మె నీడ.	గాజుదిమ్మె, టార్చ్‌లైట్.
2	రంగు కాంతితో రంగునీడ ఏర్పడుతుందా?	టార్చ్‌లైట్, డ్రామాలైట్ కాగితాలు-3, వేర్వేరు రంగుల్లో.
3	ఖచ్చిత ఆకారం గల నీడలు ఎప్పుడు ఏర్పడుతాయి?	విద్యుత్‌బల్బు, ట్యూబ్‌లైట్, వస్తువు.

క్ర.సంఖ్య	ప్రయోగము / కృత్యం	పరికరాలు
పాఠం పేరు : సజీవులు – నిర్జీవులు		
1	మొక్కకూ ముక్కు ఉంది.	కలబంద ఆకు, స్లైడ్, సూక్ష్మదర్శిని.
2	వానపాములు కాంతికి ప్రతిస్పందించడం.	గాజుసీసా, రంధ్రాలున్న మూత, నలుపు డ్రాయింగ్‌షీట్, ప్లాస్టర్, మట్టి, టార్చ్‌లైట్, వానపాము.
3	భూతద్దాన్ని తయారుచేద్దాం.	కాలిపోయిన విద్యుత్‌బల్బు, నీరు.
4	రొట్టెపై బూజును పరిశీలిద్దాం.	బూజుపట్టిన రొట్టె, స్లైడ్స్–2, సూక్ష్మదర్శిని.
5	బ్యాక్టీరియాను చూద్దాం.	పెరుగులోని నీటి చుక్క, స్లైడ్స్–2, సూక్ష్మదర్శిని.
6	నీటిలో సూక్ష్మజీవులు.	గ్లాసులు–3, చెరువునీరు, బావినీరు, బోరునీరు, స్లైడ్స్–6, సూక్ష్మదర్శిని.
పాఠం పేరు : ఆహారంలోని అంశాలు		
1	ఆహారంలోని అంశాల జాబితా తయారుచేయడం.	పాలపొడి, చిప్, కాఫీ, బిస్కెట్‌ల ప్యాకింగ్ రేపర్స్, పాఠ్యాంశంలోని పట్టిక.
2	పిండి పదార్థాన్ని నిర్ధారించే పరీక్ష.	పరీక్షనాళికలు–2, అయోడిన్ స్ఫటికాలు / టింక్చర్ అయోడిన్, నీరు, పరీక్షనాళికల స్టాండు, పరీక్షించవలసిన ఆహారపదార్థం (ఉదా॥ బియ్యంపిండి, గోధుమపిండి), అరటిపండు, కూర అరటి.
3	కొవ్వు పదార్థాలను నిర్ధారించే పరీక్ష.	తెల్లకాగితం, పరీక్షించవలసిన ఆహారపదార్థం (ఉదా॥ పల్లీ).
4	ప్రొటీన్లను నిర్ధారించే పరీక్ష.	సోడియంహైడ్రాక్సైడ్ పెల్లెట్స్, కాపర్‌సల్ఫేట్, పరీక్షనాళికలు–2, పరీక్షనాళికలస్టాండు, 200 మి.లీ.॥ల బీకర్లు–2, నీరు, పరీక్షించవలసిన ఆహారపదార్థం (ఉదా॥ పాలు, గుడ్డు).
5	ఆహార పదార్థాలను పరీక్షిద్దాం.	అన్నం, బంగాళదుంప, పాలు, పెరుగు, బిస్కెట్, పిండిపదార్థాలు, కొవ్వులు, ప్రొటీన్లను పరీక్షించడానికి వాడే పరికరాలు మరియు పదార్థాలు, పాఠ్యాంశంలోని పట్టిక–2.
6	ఆహారంలోని పీచు పదార్థం.	బీరకాయ, బెండకాయ, చిక్కుడు, పొట్టుతీయని గోధుమలు, తృణధాన్యాలు, పండ్లు, బఠాని, గుమ్మడి, పాలకూర, అరటి, బొప్పాయి, చిలగడదుంప.
7	నీటి అవసరాన్ని తెలుసుకుందాం.	స్పాంజ్, పి.వి.సి. పైపు (స్పాంజ్ పరిమాణానికి తగిన సైజులో), నీరు.

క్ర.సంఖ్య	ప్రయోగము / కృత్యం	పరికరాలు
పాఠం పేరు : ఆమ్లాలు – క్షారాలు		
1	పసుపు, సున్నం సబ్బునీరు కలిస్తే – ఏ రంగు?	పసుపు పొడి, నీరు, తెల్లకాగితం, పెన్సిల్, సబ్బునీరు, సున్నపునీరు, బ్రష్.
2	పసుపు పూసిన కాగితంపై వివిధ పదార్థాల చర్య.	పసుపు, నీరు, కాగితం, వెనిగర్, ఆపిల్‌ముక్క, అరటిపండు ముక్క, నిమ్మరసం, సబ్బునీరు, సున్నపునీరు, గాజును శుభ్రపరిచే లవణం, మెగ్నీషియం ద్రావణం.
3	సూచిక కాగితాలను తయారుచేద్దాం.	వడపోత కాగితాలు, మందారపూలు, గన్నేరుపూలు, బీట్‌రూట్, మామిడి ఆకులు, పసుపు.
4	లిట్మస్‌తో వివిధ పదార్థాల పరీక్ష (ఇవే పరీక్షలు ఫినాఫ్తలీన్, మిథైల్ ఆరంజ్ సూచికలతో చేస్తే...)	పరీక్షనాళికలు, పరీక్షనాళికల స్టాండు, డ్రాపర్స్, ఎరుపు లిట్మస్ కాగితాలు, నీలి లిట్మస్ కాగితాలు, కమలాపండు, టమాట, వంటసోడా (సోడియం బై కార్బొనేట్), మినరల్‌వాటర్, వెనిగర్, ఉప్పునీరు, షాంపూ, బట్టలసోడా (సోడియం కార్బోనేట్), స్పిరిట్, లాలాజలం, దోసకాయ, కీరదోస, మజ్జిగ, పాలు, శీతల పానీయం (కూల్‌డ్రింక్), నిమ్మరసం, ద్రాక్షరసం, సబ్బునీరు, సున్నంనీరు, పంచదార ద్రావణం, పాఠ్యాంశంలోని పట్టిక-3. (మిథైల్ ఆరంజ్, ఫినాఫ్తలీన్, పరీక్షనాళికలు-2, డ్రాపర్స్-2)
5	మెగ్నీషియం హైడ్రాక్సైడ్ – లిట్మస్‌తో చర్య	మెగ్నీషియం రిబ్బన్, టాంగ్స్, సారాయిదీపం, నీరు, 100 మి.లీ.॥ బీకరు, నీలి మరియు ఎరుపు లిట్మస్ కాగితాలు.
6	నిమ్మకాయను కోస్తే రక్తం వస్తుందా?	2 నిమ్మకాయలు, స్టీలు కత్తి, మందారపువ్వు, మిథైల్ ఆరంజ్ సూచిక.
7	లోహాలతో నిమ్మరసం చర్య (హైడ్రోజన్ వెలువడుట)	6 పరీక్షనాళికలు, పరీక్షనాళికల స్టాండు, నిమ్మరసం, రాగి, జింక్, మెగ్నీషియం, ఇనుము, అల్యూమినియం, ఇత్తడి ముక్కలు, అగ్గిపెట్టె.
8	కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వెలువడుట.	4 పరీక్షనాళికలు, నిమ్మరసం, చలువరాతి ముక్కలు, కోడిగుడ్డు పొట్టు, అగ్గిపెట్టె, సున్నపునీరు, ఒంటిరంధ్రం గల రబ్బరు బిరడా (పరీక్షనాళిక మూత సైజులో), డెలివరీ గొట్టం.
9	ఆమ్ల ద్రావణాలకు క్షార ద్రావణాలను కలిపితే?	పరీక్షనాళిక, డ్రాపర్స్-2, సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం, ఫినాఫ్తలీన్ ద్రావణం, వంటసోడా ద్రావణం, ఎరుపు మరియు నీలి లిట్మస్ కాగితాలు.
10.	లవణ ద్రావణాలు – లిట్మస్ పరీక్ష.	కాపర్ సల్ఫేట్, ఉప్పు, సోడియం కార్బొనేట్, నీరు, పరీక్షనాళికలు-3, ఎరుపు మరియు నీలి లిట్మస్ కాగితాలు (ప్రయోగశాలలోని ఇతర లవణాలు)

క్ర.సంఖ్య	ప్రయోగము / కృత్యం	పరికరాలు
అభ్యసనాన్ని మెరుగుపర్చుకుందాం లో:		
1	ఇచ్చిన ద్రావణం ఏదో ఎరుపు లిట్మస్‌తో కనుగొనుట.	3 పరీక్ష నాళికలు, ఆమ్ల ద్రావణం, క్షార ద్రావణం, తటస్థ ద్రావణం (మూడూ ఒకే రంగు కలవి), ఎరుపు లిట్మస్ కాగితాలు.
2	నత్రికామ్లంలో కోడిగుడ్డు పొట్టు వేస్తే?	పరీక్షనాళిక, నత్రికామ్లం, కోడిగుడ్డు పొట్టు, అగ్గిపెట్టె.
3	యూరియా ఆమ్లమా? క్షారమా?	యూరియా, పరీక్షనాళిక, నీరు, ఎరుపు – నీలి లిట్మస్ కాగితాలు.
4	బీట్‌రూట్ ముక్క ఏమవుతుంది?	4 గాజు బీకర్లు, వెనిగర్, నిమ్మరసం, సబ్బునీరు, వంటసోడా ద్రావణం, బీట్‌రూట్, చాకు.
5	సహజ సూచికలు తయారుచేద్దాం.	వడపోత కాగితం, వివిధ రకాల పూలు, కొన్ని ఆమ్లాలు, కొన్ని క్షారాలు, కొన్ని పరీక్షనాళికలు, పరీక్షనాళికల స్టాండు.
పాఠం పేరు : చలనం – కాలం		
1	స్టాప్ వాచ్‌తో కాలాన్ని లెక్కించడం.	స్టాప్ వాచ్
పాఠం పేరు : ఉష్ణం		
1	చేతి వేళ్ళతో ఉష్ణోగ్రతను గుర్తించగలమా?	మూడు బీకర్లు, చల్లని నీరు, వేడినీరు, సాధారణనీరు.
2	థర్మామీటర్‌ను పరిశీలిద్దాం.	ప్రయోగశాల థర్మామీటరు (సెల్సియస్).
3	ద్రవపదార్థాల వ్యాకోచం.	గాజుకుప్పె, ఒంటిరంధ్రపు రబ్బరు బిరడా, కేశనాళికా రంధ్రం గల గాజు గొట్టం, స్కేలు, లోహపు పాత్ర, వేడినీరు, రంగునీరు. ఇంజక్షన్ బాటిల్, ఖాళీ రీఫిల్, రంగు నీరు, పట్టుకారు, సారాదీపం, అగ్గిపెట్టె.
4	మంచు ద్రవీభవనస్థానం కనుగొందాం.	బీకరు, థర్మామీటరు (సెల్సియస్) స్టాండు, మంచుముక్కలు.
5	నీటి మరుగుస్థానం కనుగొందాం.	బీకరు, థర్మామీటరు (సెల్సియస్) స్టాండు, నీరు, గ్యాస్ స్టవ్.
6	గాలి ఉష్ణోగ్రత కనుగొందాం.	థర్మామీటరు (సెల్సియస్)
7	కనిష్ట, గరిష్ట ఉష్ణోగ్రతలను కనుగొందాం.	సిక్స్ గరిష్ట – కనిష్ట ఉష్ణమాపకం, దండయస్కాంతం.
8	జ్వరమానిని పరిశీలిద్దాం.	జ్వరమానిని

క్ర.సంఖ్య	ప్రయోగము / కృత్యం	పరికరాలు
9	శరీర ఉష్ణోగ్రత ఎంత ఉంది?	జ్వరమానిని
10	నీటి ఉష్ణోగ్రత కనుగొందాం.	బీకరు, నీరు, థర్మామీటరు (సెల్సియస్ లేక ఫారన్‌హీట్), స్టాండు.
11	జ్వరాన్ని కొలవడానికి ప్రయోగశాల థర్మామీటర్ ఎందుకు వాడకూడదు?	ప్రయోగశాల థర్మామీటరు (సెల్సియస్ లేక ఫారన్‌హీట్), స్టాండు, బీకరు, వేడినీరు.
అభ్యసనాన్ని మెరుగుపర్చుకుందాం లో:		
1	నీటికి వివిధ పదార్థాలు కలిపితే ఉష్ణోగ్రత మారుతుందా?	బీకర్లు–6, నీరు, గ్లూకోజు, బట్టలసోడా, వంటసోడా, చక్కెర, ఉప్పు, థర్మామీటరు (సెల్సియస్ లేక ఫారన్‌హీట్).
పాఠం పేరు : వాతావరణం – శీతోష్ణస్థితి		
1	పాఠశాలలో ఉష్ణోగ్రత నమోదు చేద్దాం.	సిక్స్ గరిష్ట – కనిష్ట ఉష్ణమాపకం, దండయస్కాంతం, పాఠ్యాంశంలోని పట్టిక–3.
2	వర్షపాతాన్ని కొలవడం.	10 సెం.మీ. వ్యాసమున్న బీకరు, అంతే వ్యాసమున్న గరాటు, స్కేలు.
3	గాలివీచే దిశను కనుగొందాం.	కార్డుబోర్డు ముక్కలు, కత్తెర, సన్నటి గట్టి సూది, ఫెవికాల్, ప్లాస్టిక్ డబ్బా, ఇసుక, చెక్కముక్క.
4	గాలిలోకి తేమ ఎలా వస్తుంది?	పరీక్షనాళిక, స్టాండు, సారాదీపం, నీరు.
పాఠం పేరు : విద్యుత్ ప్రవాహం – ఫలితాలు		
1	సొంతంగా ఘటం తయారుచేద్దాం.	రెండు ఖాళీ ఇంజక్షన్ సీసాలు, మందమైన రాగి తీగ (10 సెం.మీ.), డిస్చార్జ్ అయిన సెల్ పైన ఉండే రేకు, టిన్‌కటర్, రాగితీగ 1/2 మీ., సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం, ఎల్.ఇ.డి. బల్బు.
2	టార్చ్‌లైట్ సెల్‌లో ఏముందో చూద్దాం?	సెల్, టిన్ కట్టర్.
3	వలయం నిర్మిద్దాం.	సెల్, టార్చ్‌లైట్ బల్బు, స్విచ్, రాగితీగ, సోల్డరింగ్ కిట్.
4	ఘటాలను శ్రేణిలో కలుపుదాం.	ఘటాలు–3, టార్చ్‌బల్బు, స్విచ్, రాగితీగ, సోల్డరింగ్ కిట్.
5	ఘటాలను సమాంతరంగా కలుపుదాం.	ఘటాలు–3, టార్చ్‌బల్బు, స్విచ్, రాగితీగ, సోల్డరింగ్ కిట్.
6	బల్బులను శ్రేణిలో కలుపుదాం.	టార్చ్‌బల్బులు–3, బ్యాటరీ, స్విచ్, రాగితీగ, సోల్డరింగ్ కిట్.
7	బల్బులను సమాంతరంగా కలుపుదాం.	టార్చ్‌బల్బులు–3, బ్యాటరీ, స్విచ్, రాగితీగ, సోల్డరింగ్ కిట్.
8	ఫ్యూజ్‌ను పరిశీలిద్దాం.	పింగాణి ఫ్యూజ్, సన్నని రాగితీగ.

క్ర.సంఖ్య	ప్రయోగము / కృత్యం	పరికరాలు
పాఠం పేరు : గాలి – పవనాలు – తుఫానులు		
1	గాలి ఎక్కడ ఉంది?	బకెట్, గాజుగ్లాసు, నీరు, కాగితం, ఖాళీ గాజుసీసా.
2	ఇంక్ పిల్లర్ ఎలా పనిచేస్తుంది?	ఇంక్ పిల్లర్, గాజుగిన్నె, రంగునీరు.
3	సిరంజ్‌ను మూసి గాలిని నొక్కగలరా?	సిరంజి.
4	వేడి గాలి వ్యాకోచిస్తుందా?	ఖాళీ ఇంజక్షన్ బాటిల్, ఖాళీ రీఫిల్, ఇంక్ చుక్క, గాజుగ్లాసు, నీరు.
5	వేడి గాలి చల్లని గాలి కంటే తేలిక.	పేపర్ టీ కప్పులు–2, దారం, చీపురుపుల్ల / సైకిల్ సువ్వ, కొవ్వొత్తి, అగ్గిపెట్టె.
6	బెలూన్‌లో గాలి పీడనం.	బెలూన్, దారం, కొవ్వొత్తి, అగ్గిపెట్టె.
7	వీచే గాలి ప్రభావాలు.	గాజుగ్లాసు, డ్రాయింగ్‌షీట్, నీరు, పుస్తకం / పరీక్ష ప్యాడ్.
8	తుఫాను ఎలా ఏర్పడుతుంది?	గాజుగ్లాసు, నీరు, స్ట్రా, కట్టర్.
అభ్యసనాన్ని మెరుగుపర్చుకుందాం లో:		
1	మీ సొంత అనిమో మీటర్ తయారు చేయండి.	కాగితం టీ కప్పులు–4, అట్టముక్కలు–2 (20 సెం.మీ.ల పొడవు, 2 సెం.మీ.ల వెడల్పు కలవి), గమ్‌బాటిల్, పెన్సిల్ గుండుసూది, షార్ప్‌నర్, గుండ్రటి ఇనుపడబ్బా చిన్నది, ఇసుక.
2	గాలితో సరదా చేద్దాం.	చిన్నమూతి గల గాజు సీసా, థర్మాకోల్ బాల్ / దూది.
3	బంతిని ఊదగలరా?	గరాటు, చిన్న ప్లాస్టిక్ బాల్.
4	బెలూన్ ఊదగలరా?	గాజు సీసా, రెండు రంధ్రాలు గల రబ్బరు బిరడా, గాజు గొట్టాలు–2, బెలూన్, దారం.
పాఠం పేరు : వాతావరణం – శీతోష్ణస్థితి		
1	అద్దంలో మీ ప్రతిబింబం ఎప్పుడు చూడగలరు?	అద్దం, టార్చ్‌లైట్.
2	కాంతి కిరణాలు.	మైక్రోస్కోప్ స్లైడ్ సైజులో అద్దం, నల్ల డ్రాయింగ్ షీట్, తెల్ల డ్రాయింగ్ షీట్.
3	కాంతి పరావర్తనాన్ని పరిశీలిద్దాం.	స్లైడ్ సైజు అద్దాలు–2, నలుపు–తెలుపు డ్రాయింగ్ షీట్స్.
4	పరివర్తన సూత్రం–1 ($i = r$)	డ్రాయింగ్ షీట్, స్కేలు, కోణమానిని, పెన్సిల్, అద్దం, స్లైడ్ సైజ్ అద్దం, నల్లడ్రాయింగ్ షీట్.

క్ర.సంఖ్య	ప్రయోగము / కృత్యం	పరికరాలు
5	పెరిస్కోపు తయారుచేద్దాం.	ఖాళీ అగరుబత్తీల డబ్బా, అద్దాలు-2, స్కేలు, పెన్సిలు, బ్లేడు, అగ్గిపెట్టె, కొవ్వొత్తి, గమ్.
6	పరావర్తన సూత్రం-2	1 చ॥అడుగు పరిమాణంలో అద్దం, సన్నని కర్ర.
7	పార్శ్వ విలోమం.	అద్దం, (A-Z & 0-9) రాసిన ఫ్లాష్ కార్డులు.
8	వస్తువుకు అనేక ప్రతిబింబాలు ఎలా ఏర్పరచాలి?	సమాన పరిమాణం గల అద్దాలు-2, కొవ్వొత్తి, అగ్గిపెట్టె.
9	డబ్బాలో పూలతోట.	చెప్పుల డబ్బా, డబ్బా వెడల్పు సైజు అద్దాలు-2, గమ్, పూలు.
10	కెలిడియోస్కోపు తయారుచేద్దాం.	(5" x 1") పరిమాణం గల అద్దాలు-3, రబ్బరు బ్యాండ్‌లు-3, తెల్లకాగితం, కార్డుబోర్డుషీట్, ప్లాస్టర్, పగిలిన గాజుముక్కలు.
11	మీ ప్రతిబింబం తలక్రిందులుగా గమనించారా?	స్టీలు చెంచా / స్టీలు గుంట గరిట.
12	గోళాకార దర్పణాలు.	బంతి, చాకు, పుటాకార దర్పణం, కుంభాకార దర్పణం.
13	గోళాకార దర్పణాలతో ప్రతిబింబాలు ఏర్పరుచుదాం.	V స్టాండులు-2, పుటాకార దర్పణం, కుంభాకార దర్పణం, కొవ్వొత్తులు-2 (ఒకేపరిమాణంలో), అగ్గిపెట్టె.
14	ప్రతిబింబాన్ని తెరపై పట్టగలమా?	V స్టాండు, కుంభాకార దర్పణం, సమతల దర్పణం, పుటాకార దర్పణం, డ్రాయింగ్‌షీట్.
15	పళ్ళ డాక్టర్ - దర్పణం.	డెంటల్ మిర్రర్.
16	క్రమ - క్రమరహిత పరావర్తనం.	నున్నటి గాజు బిళ్ళ, కిటికీ అద్దం - గాజు బిళ్ళ.
అభ్యసనాన్ని మెరుగుపర్చుకుందాం లో:		
1	గదిలో స్నేహితుని ప్రతిబింబం అద్దంలో ఎలా పొందాలి?	అద్దం.
పాఠం పేరు : మొక్కలలో పోషణ		
1	ఆకులోనికి నీరు ఎక్కడ నుండి వస్తుంది?	గాజు బీకరు, వేర్లతోసహా వున్న మొక్క, నీరు, ఇంక్
2	కాంతి లేకపోతే ఏమౌతుంది?	చాందిని మొక్క / ఇతర మొక్క, నల్ల కాగితం, నీరు / ఆల్కహాల్, పాత్ర, స్టవ్, అయోడిన్ ద్రావణం.
పాఠం పేరు : జీవులలో శ్వాసక్రియ		
1	మనిషి శ్వాసించకుండా ఎంతసేపు వుండగలడు.	Stop Watch
2	మనిషి ఒక నిమిషంలో ఎన్నిసార్లు శ్వాసిస్తారు?	Stop Watch
3	శ్వాసించినప్పుడల్లా ఛాతి వ్యాకోచిస్తుంది.	Tape

క్ర.సంఖ్య	ప్రయోగము / కృత్యం	పరికరాలు
4	మనం ఎంత గాలిని పీల్చగలం?	2 లీ॥ ప్లాస్టిక్ డబ్బా, 100 మి.లీ.॥ బీకరు, పెన్ను, బకెట్, రబ్బరు గొట్టం / లెవెల్ పైపు.
5	మనం శ్వాసించే గాలిలో తేమ ఉంటుందా?	అద్దం, బట్ట, సిరంజి.
6	మనం పీల్చేగాలిలోని వాయువులు.	పెద్ద పరీక్షనాళికలు (Boiling tubes)-2, రెండు రంధ్రాలు గల రబ్బరు బిరడాలు-2, గాజుగొట్టాలు-4, ఫినాఫ్తలీన్ ద్రావణం, రబ్బరు గొట్టం - 1మీ॥., సున్నపుతేట.
7	మొక్కలలో శ్వాసక్రియ.	గాజుకుప్పె, రెండురంధ్రాలు గల రబ్బరుబిరడా, పరీక్షనాళిక, రబ్బరుగొట్టం, గరాటు, సున్నపుతేట, పువ్వులు, మొగ్గలు, పరీక్షనాళికల స్టాండు.
8	మొలకెత్తే విత్తనాలలో శ్వాసక్రియ.	గాజుకుప్పె, రెండురంధ్రాలు గల రబ్బరుబిరడా, పరీక్షనాళిక, రబ్బరుగొట్టం, గరాటు, సున్నపుతేట, పువ్వులు, మొగ్గలు, పరీక్షనాళికల స్టాండు, మొలకెత్తే విత్తనాలు.
పాఠం పేరు : మొక్కలలో ప్రత్యుత్పత్తి		
1	పుష్పం - లైంగిక భాగాలు.	ఉమ్మెత్తపువ్వు, గాజుపలక (Slide), నీరు, సూక్ష్మదర్శిని.
2	అండకోశం - లోపలి భాగాలు.	ఉమ్మెత్తపువ్వులు, బ్లేడు, భూతద్దం.
3	పువ్వులో ఏ భాగం ఫలముగా మారుతుంది?	ఉమ్మెత్తపువ్వు, ఉమ్మెత్తకాయ, బ్లేడు, భూతద్దం (కాకర, దోస, చిక్కుడు, పత్తిపూలు మరియు కాయలతో కూడా దీనిని చేయవచ్చును)
4.	అండాశయం దానంతటదే ఫలంగా.	పాలిథీన్ కవర్, గుండుసూది, అగ్గిపుల్ల / సన్నని పుల్ల, దూది, స్త్రీ పుష్పాలు
5	పరాగరేణువులు కీలాగ్రాన్ని చేరితే ఏం జరుగుతుంది?	రెండు Slides, చక్కెర, నీరు, మందారపుష్పం, సూక్ష్మదర్శిని.
6	బంగాళదుంపలను ఎలా ఉత్పత్తి చేస్తారు?	రెండు అట్టపెట్టెలు, మట్టి, బంగాళదుంప, కట్టర్ / బ్లేడు, నీరు.
7	కోరకీభవనం.	గాజు గ్లాసు, మూత, నీరు, ఈస్ట్, చెమ్చా, కవర్‌స్లిప్, సూక్ష్మదర్శిని.
8	శిలీంధ్రాలు - అందులో సిద్ధబీజాలు.	రొట్టెలు-2, గిన్నె, మూత, కట్టెపుల్ల.
పాఠం పేరు : విత్తనాల ప్రయాణం		
1	మురుగు నీటిని శుభ్రపర్చుట.	పరీక్షనాళికలు-4, పరీక్షనాళికల స్టాండు, పేపర్ స్టిక్కర్స్, పెద్ద గాజుజాడీ (మూత కలది), గడ్డి, నిమ్మతొక్కలు, డిటర్జెంట్, సిరా, ఇతర కుళ్ళిన ఆహారపదార్థాలు, ఎక్వేరియంలో వాడే ఏరియేటర్ / స్టర్ర్, వడపోత కాగితం, గరాటు, ఇసుక, సన్నరాళ్ళు, చిన్న గులకరాళ్ళు, బీకరు, క్లోరిన్ బిళ్ళలు.

క్ర.సంఖ్య	ప్రయోగము / కృత్యం	పరికరాలు
పాఠం పేరు : నేల – మన జీవనం		
1	మట్టి జీవరాసులు.	భూతద్దం, మట్టిని తవ్వడానికి ఉపయోగపడే సాధనం, నోట్‌బుక్, పెన్సిల్, రబ్బరు, స్కేలు, వార్తాపత్రికలు, సంచి.
2	మట్టిలో తేమశాతం.	మట్టి, చిన్న త్రాసు, కాగితం, గాజుకడ్డీ (లేక) పరీక్షనాళిక, స్టాండు, సారాయిదీపం, మట్టి.
3	నేల – నీటిని పీల్చుకునే స్వభావం.	ప్లాస్టిక్ గరాటు, వడపోత కాగితం, బీకరు, డ్రాపర్, మట్టి, చిన్నత్రాసు.
4	మట్టిలో ఏయే పదార్థాలు ఉంటాయి?	బీకరు, మట్టి, వర్షపునీరు / స్వేదనజలం, గాజుకడ్డీ, పరీక్షనాళిక, సారాయిదీపం, స్టాండు, ఎరుపు, నీలి లిట్మస్ కాగితాలు.
పాఠం పేరు : మన చుట్టూ జరిగే మార్పులు		
1	మార్పును గుర్తిద్దాం.	రంగు కొవ్వొత్తి, మంచుగడ్డ, స్టీలు పాత్ర, స్టవ్, అగ్గిపెట్టె, కాగితం, బెలూన్, కర్రముక్క, టపాకాయలు, కొబ్బరి వంకాయ, ఆపిల్, కత్తి, గుడ్డు, పాఠ్యాంశంలోని పట్టిక–2.
2	మంచుగుడ్డలోని మార్పు.	గాజుబీకరు, స్టాండు, సారాయిదీపం, మంచుముక్కలు.
3	పదార్థాలను కాల్చినప్పుడు జరిగే మార్పులు.	కర్రముక్క, కాగితం, పత్తి, కొవ్వొత్తి, అగ్గిపెట్టె.
4	పండ్లను, కాయలను కోసినప్పుడు మార్పులు.	ఆపిల్, వంకాయ, ఆలుగడ్డ, టమాట, దోసకాయ, అరటిపండు, ప్లేట్లు, కత్తి.
5	మెగ్నీషియం రిబ్బన్‌లో మార్పులు.	మెగ్నీషియం తీగ, అగ్గిపెట్టె.
6	కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణం – ఇనుప సీలపై చర్య.	బీకర్లు–2, కాపర్‌సల్ఫేట్, నీరు, సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం, ఇనుపసీల.
7	వంటసోడా, వెనిగర్‌ల మధ్య చర్య.	పరీక్షనాళికలు–2, స్టాండ్‌లు–2, ఒంటిరంధ్రంగల రబ్బరుబిరడా, డెలివరి గొట్టం (U–ఆకారంలో), వెనిగర్ / నిమ్మరసం, వంటసోడా, సున్నపునీరు.
8	కర్పూరం వెలిగిద్దాం.	కర్పూరం, రెండు ప్లేట్లు, అగ్గిపెట్టె.
9	చక్కెర స్ఫటికాలు ఏర్పడే ప్రక్రియ.	పరీక్షనాళికలు–2, స్టాండు, నీరు, చక్కెర, సారాయిదీపం, అగ్గిపెట్టె, వడపోత కాగితం, గరాటు.
10	యూరియా స్ఫటికాలు ఏర్పడటాన్ని పరిశీలిద్దాం.	పరీక్షనాళిక, నీరు, యూరియా, స్టాండు, సారాయిదీపం, అగ్గిపెట్టె.
11	కాపర్ సల్ఫేట్ స్ఫటికాలను పరిశీలిద్దాం.	బీకరు, నీరు, కాపర్‌సల్ఫేటు, వెడల్పాటి గిన్నె, భూతద్దం.

8

ఉపాధ్యాయుని సంసిద్ధత (Teacher Preparation)

సైన్సు బోధనా లక్ష్యాలు, విధానాలకు అనుగుణంగా ఉపాధ్యాయుని పాత్ర మారాల్సి ఉంది. ఉపాధ్యాయుడు ఇతరులు రూపొందించిన విధాన ప్రణాళిక, సిలబస్‌ను ఆచరణలో పెట్టే వ్యక్తి కాదు. విద్యాప్రణాళిక, సామగ్రికి సంబంధించి నిర్ణయం తీసుకోగలిగే వ్యక్తులుగా ఉపాధ్యాయులు గుర్తింపబడాలి. విద్యార్థి లోకానికి, విస్తృత విద్యాప్రణాళికా లక్ష్యాలకు మధ్య ఉన్న అంతరాలను తగ్గించడానికి ఉపాధ్యాయులు కృషి చేయాలి. కార్యక్షేత్రంలో తుదినిర్ణయం తీసుకునే సాధికారత ఉపాధ్యాయులకే ఉంది.

నిర్ధారిత విద్యాలక్ష్యాలను సాధించాలంటే ఉపాధ్యాయునికి పాఠ్యాంశాలపై వాటి వెనక ఉన్న తాత్వికతపై అవగాహన ఉండాలి. బోధనా వ్యూహాల ఎంపిక, వాటి అమలు, మూల్యాంకనా విధానాలపై సాధికారత ఉండాలి. ఇవన్నీ సాధించాలంటే ఉపాధ్యాయుడు ముందుగా కొన్ని ప్రయత్నాలు, ప్రణాళికలు చేసుకోవలసిన అవసరం ఉంది. దీనినే మనం ఉపాధ్యాయుని సంసిద్ధతగా భావిస్తాం.

పరిసరాల విజ్ఞాన విద్యలో నిర్ణయాలు చేయటంలో, అవకాశాల కల్పనలో ఉపాధ్యాయుల సాధికారత కీలకమైనది. దీనికి నిర్మాణాత్మక మార్పులతో పాటు ఉపాధ్యాయుల సంసింద్ధత కూడా అవసరం. నిర్ధారిత సమయంలో ఏం చెప్పాలి? ఎలా బోధించాలి? ఏ సామగ్రి ఉపయోగించాలి? పిల్లలు ఎలా నేర్చుకుంటారు? అనే అంశాలలో ఉపాధ్యాయులు స్వతంత్రులై ఉండాలి. అదే విధంగా ఫలితాలకు కూడా వారు జవాబుదారీతనం వహించాలి.

ఉపాధ్యాయునికి తాము బోధించే అంశంపై మంచి అవగాహన, విషయజ్ఞానం, వృత్తిపర నైపుణ్యం ఉండాలి. సాధించాల్సిన సామర్థ్యాల కోసం వివిధ కృత్యాల నిర్వహణ తెలిసిఉండాలి.

పాఠ్య ప్రణాళిక, బోధనాభ్యసన సామగ్రి, బోధనావిధానం ముందస్తుగానే తయారు చేసుకోవాలి.

ప్రయోగాలకు అవసరమయ్యే పరికరాలు ఎంతో సరళంగా, చౌకగా గ్రామీణ ప్రాంత విద్యార్థులకూ తెలిసినవై ఉండాలి. వీటిలో చాలా వరకు వడ్రంగివారు, కుమ్మరివారు మరియు కమ్మరివారు తయారుచేయగలిగేవే. విజ్ఞాన శాస్త్రమనగానే పిల్లలకు యాంత్రికమయినదనీ, కొత్త సాంకేతికత అనే భావన కలుగరాదు. విజ్ఞాన శాస్త్రంలోని మార్గదర్శకులందరూ ఇలాంటి సరళమైన పరికరాలను వినియోగించినవారే కాబట్టి వారి అడుగుజాడల్లో నడుస్తూ ఖరీదయిన, సంక్లిష్టమయిన పరికరాల అవసరం లేకుండా శాస్త్రీయ దృక్పథాన్ని పెంపొందించుకోవాలి. అయినా అన్నింటికన్నా విలువైన పరికరము విద్యార్థి మేథస్సే కదా ! అన్న రిచర్డ్ గ్రెగ్స్ మాటలు అక్షరసత్యం.

ప్రస్తుతం అతిస్వల్పమైన సంసిద్ధతతో ఒక్కొక్కసారి ఏవిధమైన సంసిద్ధత లేకుండానే ఉపాధ్యాయులు బోధన చేస్తున్నాడు. అనుభవం ఉంది కాబట్టి సంసిద్ధత అవసరం లేదని కూడా అనుకుంటున్నారు. ఏళ్ళతరబడి ఒకే పాఠం చెపుతుంటారు కాబట్టి పాఠ్యపుస్తకంలోని విషయం కంఠతా వచ్చేసి ఉంటుంది. అందువల్ల దానినే ఒకే ఉదాహరణలతో వివరిస్తూ పోతున్నారు. పిల్లలకు కలిగే సందేహాలకు సమాధానాలు వెతికే అవకాశం ఇవ్వరు, చర్చలుండవు. ఏకముఖంగా బోధన సాగుతుంది. కాబట్టి సంసిద్ధులు కావడం లేదు. ప్రయోగశాలను వినియోగించకపోవడం క్షేత్రపరిశీలనల వంటి ఇతర బోధనావ్యూహాలు ఏవీ అమలుచేయకపోవడం, కేవలం ప్రశ్నలకు సమాధానాలు బట్టీపట్టించడమే ప్రధానంగా ఉండడం వల్ల సంసిద్ధులు కావడానికి ఆసక్తి చూపడం లేదు.

విజ్ఞానశాస్త్ర బోధనచేసే ఉపాధ్యాయుడు, వివిధ భావనల గురించి లోతైన అవగాహనతో, ఆత్మవిశ్వాసం తొణికిసలాడుతూ ఉండాలి. సంఘం, విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని ఏ దృక్పథంతో చూస్తుంది. పిల్లలు ఎలా అభ్యసిస్తారు వంటి విషయాలలో ఉపాధ్యాయులకు మంచి జ్ఞానం ఉండాలి. ఇంకా, అనేక ప్రయోగాలను విజయవంతంగా చేయగల నైపుణ్యం, విశ్వాసం కలిగి ఉండాలి. అందువల్ల ఇవన్నీ ఉపాధ్యాయులలో పెంపొందిచడానికి అవసరమైన ప్రణాళికలు తయారుచేసి చర్యలు చేపట్టాలి.

తరగతి గది నిర్వహణ :

శక్తియుక్తులు పొంగిపొరలే పిల్లలు కృత్యాధార పద్ధతిలో కేరింతలు కొడుతూ విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని అభ్యసిస్తూంటే ఎలా ఉంటుందో పాఠశాల నిర్వాహకులకు, అధికారులకు రుచి చూపించాలి.

విజ్ఞానశాస్త్ర ఉపాధ్యాయుడి సంసిద్ధతా ప్రణాళిక, విజ్ఞానశాస్త్రంలోని పద్ధతులు, ప్రక్రియా నైపుణ్యాల ప్రాముఖ్యాన్ని నొక్కి వక్కాణించాలి. అంతేకాకుండా ఉపాధ్యాయులకు విజ్ఞానశాస్త్ర చరిత్ర, దాని పురోగతి గురించి కూడా బాగా తెలియాలి. పాఠశాలలో విద్యార్థులకు విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని ఎలా బోధించాలని చెపుతారో, ఉపాధ్యాయ శిక్షణలో కూడా అదే విధానం పాటించాలి. అందుచేత ఈ శిక్షణలో, ఉపాధ్యాయులు సవాళ్ళు స్వీకరించడం, సమస్యలను సాధించడం, ప్రయోగాలు చేయడం, పరిశీలించుట, నమోదు చేయుట సారాంశం రాబట్టుట, అవగాహనతో చదవడం, చర్చించడం, వాద ప్రతివాదనలు చేయడం, తమ అభిప్రాయాలను వ్యక్తీకరించడం మొదలయినవన్నీ చెయ్యాలి.

విజ్ఞానశాస్త్ర బోధన చేసే ఒకే ప్రాంతంలోని ఉపాధ్యాయులంతా, అనుభవాలు పంచుకోవడానికి, భావనలు అవగాహన చేసుకోవడానికి, చర్చించుకోవడానికి వీలుగా బృందంగా ఏర్పడాలి. ఇంటర్నెట్ సాయంతోనైతే ప్రాంతాలతో సంబంధం లేకుండా ఈ బృందాలేర్పడవచ్చు.

వృత్త్యంతర శిక్షణను పూర్తిగా ప్రక్షాళన చేసి, దానికి జవసత్వాన్నిచ్చి, అది సమర్థవంతంగా బోధనావసరాలు తీర్చువిధంగా రూపొందించాలి.

ఉపాధ్యాయులకు సంవత్సరానికి సుమారు 60 సెలవులు ఉంటాయి. ఇందులో కొంతభాగం వృత్తిపరమైన నైపుణ్యాలు పెంపొందించుకోవటం కోసం వాడవచ్చు. అందువల్ల వృత్త్యంతర శిక్షణలను సెలవుల్లో ఇచ్చేటట్టుగా ప్రణాళికలు రూపొందించి ఆ మేరకు ఉపాధ్యాయులకు లీవును ఇవ్వవచ్చు.

స్థాయిని నిర్ధారించిన విద్యా ప్రమాణాలు సాధించడానికి వీలుగా తరగతి గదిలో అభ్యసన అనుభవాలు కల్పించడానికి ఉపాధ్యాయుడి సంసిద్ధత ఎంతో అవసరం.

- పాఠ్య బోధనకు ముందుగానే ఉపాధ్యాయుడు పాఠాలు చదివి సాధించవలసిన విద్యా ప్రమాణాల అంశాలను గుర్తించాలి.
- సామర్థ్యాల సాధనకు అనువైన బోధనాభ్యసన సామాగ్రి, పుస్తకాలు, సమాచార పట్టికలు మొదలైన వాటన్నింటిని సమకూర్చుకోవాలి.

- నిర్వహించవలసిన ప్రయోగాలు ముందుగా ఒకసారి చేసి చేసుకోవడం, దానికి అనుబంధ ప్రత్యాంశాలు (Variables) తయారుచేసుకోవడం చేయాలి.
- పాఠ్యాంశాలకు అనుకూలంగా చేయవలసిన లేదా నిర్వహించవలసిన క్షేత్ర పరిశీలనల ప్రదేశాలకు, అంశాలకు సంబంధించిన సమాచారం, అనుమతులు ముందుగా సిద్ధం చేసుకోవాలి.
- కొన్ని ప్రయోగాలు మరింత అర్థవంతంగా నిర్వహించడానికి ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలు అవసరమవుతాయి. కాబట్టి వాటిని ముందుగా సేకరించుకోవడం అవసరం.
- తరగతి గదిలో పాఠ్యబోధన సమయంలో పిల్లలు వ్యక్తంచేయగల సందేహాలను ముందుగా ఊహించి వాటి సమాధానాలను లేదా సమాధానాలు దొరికేవనరుల సమాచారాన్ని సిద్ధంగా ఉంచుకోవాలి.
- నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనంలో భాగంగా పిల్లల ప్రగతిని, నిష్పాదనా వేగాలను పరిశీలించడానికి నమోదు చేసుకోవడానికి సూచికలను, రికార్డులను సిద్ధంగా చేసుకోవాలి.
- ప్రణాళికా బద్ధంగా బోధన జరగడానికి వీలుగా ఉపాధ్యాయులకు సరైన ప్రణాళికను రూపొందించుకొని బోధనకు ఉపక్రమించాలి.

ఉపాధ్యాయుడు ఎలా సంసిద్ధుడు కావాలి?

తరగతిగదిలో అభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించడమంటే పాఠ్యపుస్తకంలోని పాఠాన్ని యధాతథంగా చెప్పడం కాదు. పిల్లలలో ఆలోచనలు రేకెత్తించి వారి స్వీయ అనుభవాలను జోడించి కృత్యాలలో పాల్గొనేలా చేయాలి. వారి ప్రతిస్పందనల పునాదులమీద నూతన భావనల జ్ఞానిర్మాణం జరగాలి. ఇందుకోసం ఉపాధ్యాయుడు ఏమేమి చేయాలో పరిశీలిద్దాం.

- సమర్థుడైన ఉపాధ్యాయుడంటే విస్తృతమైన విషయ పరిజ్ఞానం కలిగినవాడు. కాబట్టి పాఠ్యప్రణాళికలో సూచించిన భావనలన్నింటి పూర్వాపరాలను తెలుసుకొని ఉండాలి. ఇందుకోసం వివిధరకాల గ్రంథాలను చదివి విషయపరిజ్ఞానం పెంపొందించుకోవాలి. రిఫరెన్స్ పుస్తకాలు, ఇంటర్నెట్, వార్తాపత్రికలు, మ్యాగజైనులు మొదలైనవన్నిటినుండి సమీకరించుకొని పాఠ్యవిషయాన్ని బహుకోణాలలో ప్రదర్శించేందుకు కృషిచేయాలి.
- పిల్లల్ని అభ్యసన ప్రక్రియలలో నిమగ్నమయ్యేలా చూడాలంటే కేవలం మూసపోసిన విధానాలు ఉపయోగపడవు. కాబట్టి వివిధరకాల బోధనా వ్యూహాలను, వాటిని అమలుచేసే విధానాలను తెలుసుకుని ఉండాలి. నూతన బోధనావ్యూహాలు తెలుసుకునేందుకు ఆసక్తి చూపాలి.
- పాఠ్యాంశ భావాలను అర్థంచేసుకోవడానికి పిల్లలు విభిన్న కోణాలలో ఆలోచించగలగాలి. దీనికిగాను ఉపాధ్యాయుడు ఆలోచనాత్మకమైన, వైవిధ్యమైన ప్రశ్నలు అడిగి పిల్లల్ని ఆలోచింపజేయాలి. కాబట్టి ఆరకమైన ప్రశ్నలను ముందుగా సిద్ధంచేసుకోవాలి.
- సైన్సు బోధనలో ప్రయోగాలు అత్యంత కీలకమైన పాత్ర పోషిస్తాయి. కాబట్టి పాఠ్యాంశభావనలను అర్థంచేయించడానికి కేవలం పాఠ్యపుస్తకంలో సూచించినవే కాకుండా ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలను రూపొందించుకోవడం, చర్యలను మారుస్తూ ప్రయోగాలు చేయడం అవసరం కాబట్టి ఆవిధమైన ప్రణాళికలు రూపొందించు కోవడం అవసరం.
- సైన్స్ తరగతి పిల్లల్లో సైన్సు నేర్చుకోవడం పట్ల అభిరుచిని ఆసక్తిని కలిగించేదిగా ఉండాలి. ఇందుకోసం సైన్స్ ఆవిష్కరణలు, చారిత్రక నేపథ్యాలు, గొప్పగొప్ప సంఘటనలు, శాస్త్రవేత్తల జీవిత విశేషాలు, సైన్స్ ఫజిళ్ళు, సైన్స్‌లో అద్భుతాలు, కొత్తకొత్త పరిశోధనల ఫలితాలు మొదలైనవన్నీ జోడించగలగాలి.

- విజ్ఞానశాస్త్ర అభిరుచిని పెంపొందించడానికి తోడ్పడే సైన్స్ మేళాలు, జాతరలు, క్విజ్ కార్యక్రమాలు, సెమినార్లు సమాచారం సేకరించి సిద్ధంగా ఉంచుకోవాలి. అదేవిధంగా వివిధ సైన్స్ మ్యాగజైనులు అవి నిర్వహించే పోటీలు, జాతీయస్థాయిలో జరిగే సైన్స్ సంబంధిత పోటీల గురించిన సమాచారం తెలుసుకుని ఉండాలి.
- సమర్థవంతమైన బోధనకు ముందుస్తు ప్రణాళిక ఎంతో అవసరం కాబట్టి ఉపాధ్యాయుడు వార్షిక, పాఠ్య, పీరియడ్ ప్రణాళికలు స్పష్టంగా రూపొందించుకుని ఉండాలి. దీనివల్ల పాఠశాలలో ఏఏ సందర్భంలో ఏ కార్యక్రమం నిర్వహించుకోవాలి? దానికి కావలసిన వనరులు ఏమిటి? ఎవరిని ఆహ్వానించాలి? ఎవరితో ఉపన్యాసం ఇప్పించాలి? క్షేత్రపర్యటనకు ముందస్తుగా అనుమతి ఎపుడు పొందాలి మొదలైన అంశాలన్నింటిపై పూర్తి అవగాహనతో పనిచేయడానికి వీలు కలుగుతుంది. పాఠ్యాంశాన్ని మరింత సమర్థవంతంగా, ప్రేరణాత్మకంగా బోధించడానికి వీలైన కృత్యాలు, ప్రశ్నలు, అనుబంధ అంశాలతో ప్రణాళికాబద్ధంగా ఉపాధ్యాయుడు టీచర్స్ నోట్స్ రూపొందించుకోవాలి.
- ఉపాధ్యాయుని సంసిద్ధతలో మరొక కీలకాంశం మూల్యాంకన విధానాలపట్ల పూర్తి అవగాహన ఉండడం. ఉపాధ్యాయుడు నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో వివిధ సాధకాల గురించి అవసరమైన పట్టికలు, నమోదు మార్గదర్శకాలు సిద్ధంగా ఉంచుకోవాలి. సమర్థవంతంగా మూల్యాంకనం చేయాలంటే అనువర్తిత, ఆలోచనాత్మక ప్రశ్నలు అవసరమౌతాయి కాబట్టి ఆవిధమైన ప్రశ్నలను అటు బోధనలోనూ, ఇటు మూల్యాంకనంలోనూ ఉపయోగించడానికి ముందుగా తయారుకావడం అవసరం.
- సైన్స్ ఉపాధ్యాయుని బోధనా సంసిద్ధత అతడు ప్రతిరోజూ ఉపయోగించే ప్రయోగశాల, అందులోని బోధనాభ్యసన సామగ్రి ద్వారా ప్రతిబింబిస్తుందని అంటారు. కాబట్టి ప్రయోగశాలలోని పరికరాలు, సామగ్రి ఎప్పటికప్పుడు పరిశీలించుకుని అందుబాటులో ఉంచుకోవాలి. అదేవిధంగా అవసరమైన ప్రత్యామ్నాయ సామగ్రి సమకూర్చుకోవాలి. కొన్ని సందర్భాలలో ఇతర పాఠశాలల ఉపాధ్యాయులు చక్కని ప్రత్యామ్నాయ కృత్యాలు, ప్రయోగాలు చేస్తూవుంటారు. వాటిని సేకరించి, వారి సహాయం తీసుకొని బోధనను మెరుగుపరుచుకోవాలి.

పూర్తి సంసిద్ధతతో ఉన్నపుడే ఉపాధ్యాయుడు ఆత్మవిశ్వాసంతో బోధనాభ్యసన కృత్యాలలో పాల్గొనగలుగుతాడు. నిర్వహించగలుగుతాడు. కాబట్టి పాఠ్యపుస్తకం అదే అయినప్పటికి ప్రతి విద్యాసంవత్సరంలో ఉపాధ్యాయుడు గత అనుభవాల ఆధారంగా మరింత సమర్థవంతంగా సంసిద్ధత కావడం అవసరం. సమర్థవంతమైన బోధనాభ్యసన కృత్యాలు కల్పించాలంటే ఉపాధ్యాయుడు విషయపరిజ్ఞానం కలిగివుండడంతోపాటు వేరు వేరు బోధనాభ్యసన వ్యూహాలపై అవగాహన కలిగిఉండాలి. ఇందుకోసం విస్తృతంగా అధ్యయనం చేయడం అవసరం. కాబట్టి ఉపాధ్యాయుడు తన బోధనానైపుణ్యాన్ని, సమర్థతను పెంపొందించుకోవడానికి వివిధ వనరులను అందుబాటులో ఉంచుకోవడం అవసరం. వాటి గురించి తెలుసుకుందాం.

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/science results.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
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. PIN - 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

S.No.	Name of the Organisation	Contact Details
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 : gskssp@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
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

S.No.	Name of the Organisation	Contact Details
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 : 080-25288545,25215191 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

9 నిరంతర సమగ్ర 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 మూల్యాంకనం 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. పిల్లల భాగస్వామ్యం-ప్రతిస్పందనలు (10 మార్కులు)
2. రాత అంశాలు (నోటుపుస్తకాలు, ఇంటిపని మొ॥వి) (10 మార్కులు)
3. ప్రాజెక్టు పనులు (10 మార్కులు)
4. లఘు పరీక్ష (స్లిప్ టెస్ట్) (20 మార్కులు)

సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం

విద్యార్థి బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల ద్వారా నేర్చుకొన్న అంశాలను మొత్తంగా మూల్యాంకనం చేయడాన్ని సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం అంటారు. ఇవి కోర్సు మొత్తం పూర్తిఅయిన తర్వాత లేదా నిర్ధారిత పాఠ్యప్రణాళిక పూర్తయిన తరువాత పిల్లల సాధనను పరీక్షించే పద్ధతి. ఈ పద్ధతిలో విద్యార్థి తాను చదివిన కోర్సుద్వారా ఏమి నేర్చుకున్నాడు?, ఎంత వరకు నేర్చుకున్నాడు? అనే అంశాలను పరిశీలించడం జరుగుతుంది. సాధారణంగా రాత (పేపర్ – పెన్సిల్) పరీక్షల రూపంలో మాత్రమే నిర్వహించే సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనంలో పాఠ్యవిషయాలను మాత్రమే పరీక్షించడం జరుగుతుంది. పిల్లలు ఎంత నేర్చుకున్నారు అని పరీక్షించడం. టర్మినల్, వార్షిక పేరిట నిర్వహించే సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం విద్యార్థులకు వారి సాధనను, మార్కులు, ర్యాంకుల రూపంలో అందజేస్తుంది. ఉత్తీర్ణత సాధించారో లేదో మాత్రమే తెలియజేస్తుంది. విద్యార్థులు చదివిన అంశాలన్నీ అవగాహన చేసుకొని స్వంతంగా పరీక్షలలో రాయవలసి రావడం వల్ల పిల్లల్లో పరీక్షలపట్ల భయం, వ్యాకులత ఉండదు. ఈ తరహా అంతర్గత మూల్యాంకన విధానం పరీక్షల పేరిట పిల్లల మధ్య కలిగే అవాంఛనీయ పోటీని తగ్గించడానికి ఉపయోగ పడుతుంది. దీని స్వభావాన్ని మరింతగా నిశితంగా అర్థంచేసుకుందాం.

- ఇది అభ్యసనను మూల్యాంకనం చేసే పద్ధతి.
- సాధారణంగా టర్మ్, వార్షిక పరీక్షల రూపంలో నేర్చుకున్న మొత్తాన్ని పరీక్షిస్తుంది. అనగా త్రైమాసిక (Quarterly), అర్థ వార్షిక (Half Yearly) మరియు వార్షిక (Annual) పరీక్షలు జరపడం.
- విద్యాప్రమాణాల ఆధారంగా పిల్లల ప్రగతిని ఉపాధ్యాయుడు స్వయంగా తయారుచేసిన పరీక్షా పేపర్‌తో పరిశీలించే పరీక్ష పద్ధతి.
- పరీక్ష నిర్వహణ కోసం ఉపాధ్యాయులు సబ్జెక్టువారీగా నిర్ధారించిన విద్యా ప్రమాణాల ఆధారంగా ప్రశ్నపత్రం రూపొందించుకోవాలి (విషయవారీ భారత్వ పట్టికలను పరిశీలించండి.)

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	2 (10)	2 (5)		20 (1/2)	40	40%
[illegible]	-	2 (5)	-	-	10	10%
[illegible]	1 (10)	-	-	-	10	10%
[illegible]	1 (10)	-	5 (1)	-	15	15%
[illegible]		2 (5)			10	10%
[illegible]		2 (5)	5 (1)		15	15%

[illegible]

[illegible]

	[illegible]					[illegible]						
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	20%	20%	20%	40%	100%	10%	10%	10%	15%	10%	15%	100%
[illegible]	10	10	10	20	50M	10	10	10	15	10	15	100M

సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం (సమ్మేటివ్ అసెస్‌మెంట్) ఎలా నిర్వహించాలి?

సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం కూడా నిర్దేశిత సామర్థ్యాలలో పిల్లల ప్రగతిని పరిశీలించే పరీక్ష వంటిది. ఇది కూడా బట్టీ పట్టడం, యాంత్రికంగా వ్రాయడం, ఒత్తిడి లేనిదిగా ఉండాలి. నిర్దేశించిన సిలబస్ పూర్తయిన తర్వాత వ్రాత పరీక్ష రూపంలో సమ్మేటివ్ మదింపు చేయాలి. దీనిని ఎలా నిర్వహించాలో పరిశీలిద్దాం.

- నిర్ధారిత సిలబస్ ఆధారంగా ఉపాధ్యాయుడు స్వయంగా ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించుకొని మదింపు చేయాలి.
- ఇతర సంస్థలు, వ్యక్తులు రూపొందించిన ప్రశ్నాపత్రాలు ఉపయోగించకూడదు.
- విద్యాప్రమాణాల ఆధారంగా ప్రశ్నాపత్రాన్ని తయారుచేసుకోవాలి.
- ఉపాధ్యాయుడు ప్రశ్నాపత్రం ఆధారంగా ప్రాథమిక 'కీ' తయారుచేసుకోవాల్సిన అవసరం లేదు.
- ఎందుకంటే సమ్మేటివ్ ప్రశ్నాపత్రంలో ప్రశ్నలు స్వభావరీత్యా సొంతంగా రాయడానికి, విశ్లేషణాత్మకంగా రాయడానికి వీలుగా వుంటాయి. కాబట్టి తరగతిలో పిల్లలందరూ ఒకేరకమైన సమాధానం రాస్తారని భావించకూడదు.
- పిల్లలు సొంతంగా సమాధానాలు రాయడానికి ప్రశ్నాపత్రం తోడ్పడాలి. ఒక్కొక్కసారి పాఠ్యపుస్తకంలో సూచించిన దానికన్నా భిన్నమైన సమాధానం విద్యార్థి తన సొంత ఆలోచన, అనుభవంతో రాసివుండవచ్చు. అది సరైనది అయినపుడు దానిని కూడా పరిగణనలోకి తీసుకోవాలి.
- ప్రతి ప్రశ్న 5 మార్కులు యూనిట్‌గా వుంటుంది కాబట్టి ఉపాధ్యాయుడు సమాధానాన్ని పరిశీలించి మార్కులు కేటాయించాలి.
- ఒక విభాగంలో రెండు మార్కులు ప్రశ్నలు రెండు ఒక మార్కు ప్రశ్న ఒకటి ఉందనుకుందాం. విడివిడిగా మార్కులు వేసినప్పటికీ మొత్తంగా ఆ ప్రశ్నకు ఐదుకు గాను ఎన్ని మార్కులు వచ్చాయో లెక్కించి నమోదుచేయాలి.
- ఒక విద్యాప్రమాణంలో ప్రశ్నలన్నీ ఒక విభాగంలోనే ఉంటాయి కాబట్టి ఆ విధ్యాప్రమాణానికి ఎన్ని మార్కులు ఇచ్చారు, పిల్లలు ఎన్ని మార్కులు సాధించారు అనేది సులభంగా తెలుసుకోవచ్చు.
- సాధారణంగా ఉపాధ్యాయులు ఇంతవరకు సమాధాన పత్రాలు దిద్దినట్లే ప్రస్తుతం కూడా సమాధాన పత్రాన్ని దిద్ది మార్కులు వేయవచ్చు. ఐతే సమాధానాలు విద్యార్థికి విద్యార్థికి మారుతూ ఉంటాయి కాబట్టి జాగ్రత్తగా చదివి మార్కులు కేటాయించాలి.