౯

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనముపై అవగాహన

(Formative Assessment)

తరగతిగదిలో బోధన జరుగుతున్నపుడు కల్పించిన అభ్యసన కృత్యాలలో పిల్లలు పాల్గొంటున్నపుడు వారు ఏవిధంగా నేర్చుకుంటున్నారూ పరిశీలించి వివరాలు నమోదు చేయాలి. ఇలా పిల్లల అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచడానికి చేయు పనే నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనము. ఇది భయరహిత వాతావరణంలో, పిల్లలకు ఆసరగా నిలిచి, అభ్యసనాన్ని వేగవంతం చేయడానికి ఉపకరించేది. ఉపాధ్యాయుడు పిల్లల ప్రగతిని నిరంతరం పరిశీలిస్తూ అవసరమైన సందర్భాలలో పిల్లలకు సహాయకారిగా నిలిచి సరిదిద్ది ముందుకు నడిపించాలి. కేవలం మార్కులు, గ్రేడుల రూపంలో కాకుండా పిల్లలకు, వారి సామర్థ్యాల సాధనా స్థితిగతులను వివరణాత్మకంగా తెలిపి వారికి సరియైన సూచనలు సలహాలు ఇచ్చి ప్రోత్సహించి అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచడానికి నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం సహాయపడుతుంది.

బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణ సందర్భంగా తరగతి గదిలో జరిగే ప్రక్రియలు అనగా అధ్యాయాలలోని వివిధ భావనలు, కృత్యాలు, సమస్యలు, ప్రశ్నలు, అభ్యాసాల గురించి చర్చిస్తున్నపుడు పిల్లలు వాటిలో పాల్గొన్నతీరు, ప్రతిస్పందిస్తున్నతీరు, సమస్యల సాధన, నిరూపణలు, నూతన సమస్యలు రూపొందించడం, అన్వేషించడం వంటి వాటిని మౌఖికంగా గాని, రాత రూపంలోగాని తరగతిగదిలో గాని, విరామ సమయంలోగాని, ఇంటివద్ద గాని తామే స్వతంగా ఎవరి నోటుపుస్తకాల్లో చూడకుండా, గైడులు, మెటీరియల్ చూసి రాయకుండా సాదించడం, ప్రాజెక్టుపనులు, కృత్యాలు మొదలగువాటిని జట్టుపనుల్లో పాల్గొంటూ ఫలితాలు పొందడం వంటి వాటిలో పిల్లలు ఎలా నేర్చుకుంటున్నారు? ఏమి నేర్చుకున్నారు? ఎంత వరకు నేర్చుకున్నారు అనేది అంచనా వేయడానికి ఉద్దేశించబడ్డదే నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం. బోధనాభ్యసన జరుగుతున్న సమయంలో నిరంతరం ఫీడ్ బ్యాక్ ఇస్తూ ఉపాధ్యాయునికి, విద్యార్థికి తమను తాము సరిచేసుకొనే వీలు కల్పిస్తుంది. అవసరమైన మార్పులను చేసుకోవడానికి తోడ్పడుతుంది. స్వీయ మూల్యాంకనంగా పనికివచ్చే నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకన లక్షణాలు కింది విధంగా వుంటాయి.

- బోధనాభ్యసన జరిగేటపుడు విద్యార్థి ఎలా నేర్చుకుంటున్నాడు, ప్రగతి ఎలా వుంది అని పరిశీలించే ప్రక్రియ.
- ఇది అభ్యసనలో లోపనిర్ధారణకు - సవరణకు ఉద్దేశించినది.
- పిల్లలు ఎలా నేర్చుకుంటున్నారు? అనే దానిపై సమర్థవంతమైన ఫీడ్‌బ్యాక్‌ను అందిస్తుంది.
- ఒక పాఠ్యాంశం / యూనిట్‌లో పిల్లల వెనుకబడడానికి గల కారణాలను గ్రహించి ప్రత్యామ్నాయ బోధనను చేయడానికి సహకరిస్తుంది. తద్వారా తన బోధనా వ్యూహం మార్చుకోవడానికి వీలు కలిగిస్తుంది.
- పిల్లలు తమకైతాము భాగస్వాములై నేర్చుకోవటంలో ప్రధాన భూమిక వహిస్తుంది.
- పిల్లలు తమకు తామే మూల్యాంకనం చేసుకోవడానికి అభ్యసన సామర్థ్యాన్ని పెంపొందించుకోవడం ఎలాగో అర్థం చేసుకోవడానికి ఉపకరిస్తుంది.
- విభిన్న రకాల అభ్యసన శైలులను లేదా పద్ధతులను పాటించడానికి వీలు కల్పిస్తుంది.
- జట్లలో ఒక రాత రూపంతోనే కాకుండా మౌఖికంగా, ఇంకా ఇతర రూపాలలో ప్రతి స్పందించడానికి వీలు కల్పిస్తుంది. చర్చిస్తూ, పరస్పర అభిప్రాయాలను స్వీకరిస్తూ నేర్చుకోడానికి ఉపకరిస్తుంది.
- సహజ వాతావరణంలో నిర్వహించడం వల్ల పిల్లలు ఒత్తిడికి గురికారు.
- బోధనాభ్యసన జరుగుతున్నపుడే ఉపాధ్యాయుడు పిల్లల ప్రగతిని గమనించి ఒక అవగాహనకు రావటం జరుగుతుంది.

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం - సాధనాలు :

బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల సందర్భంగా పిల్లలకు పాఠ్యాంశాలు బోధిస్తుంటాము. వారికి భావనల అవగాహన కల్పించడానికి కృత్యాలు నిర్వహిస్తాము. ఉదహరణ సమస్యల ద్వారా అవగాహన పరుస్తూ వారు సాధారణీకరణలు చేయడం, సూత్రీకరణ చేయడం, నిరూపణలు చేయడంకోసం వివిధ ప్రక్రియలు కల్పిస్తాం. వీటిలో పిల్లల్ని పాల్గొనజేస్తాం. తద్వారా పిల్లల ప్రగతిని అంచనావేస్తాం. పిల్లల భాగస్వామ్యం లేకుండా అభ్యసన ప్రక్రియలేదు. కావున ఉపాధ్యాయుడు పిల్లల్ని నిరంతర భాగస్వామ్యం చేస్తూ వారి ప్రతిస్పందనలు పరిశీలించాల్సి ఉంటుంది.

ఇందుకు పాఠ్యపుస్తకం సహాయకారిగా పనిచేస్తుంది. ఉపాధ్యాయుడు భావనల అవగాహనకోసం పాఠ్యపుస్తకంలో ఉన్న కృత్యాలు నిర్వహిస్తారు. కృత్య నిర్వహణలో పాల్గొనుటకు వీలుగా పాఠ్యపుస్తకంలో ఇచ్చిన పాఠ్యాంశాన్ని, కృత్యాలకు చెందిన అంశాలను చదివించి గణిత పదజాలం, గుర్తులు మొదలుగువాటి అవగాహనపై చర్చ నిర్వహిస్తారు. వాటిపై అవగాహన పొందిన పిల్లలు కృత్యనిర్వహణలో పాల్గొనాల్సి ఉంటుంది. కృత్యనిర్వహణలో పాల్గొన్నపిల్లల భావనల అవగాహనను పరిశీలించుటకు ఉదాహరణ సమస్యల ద్వారా సమస్యా సాధన పట్ల అవగాహన పెంపొందిస్తారు. ఈ సందర్భంగా మౌఖికంగా పిల్లల్ని ప్రశ్నించడం చేస్తుంటాం. పిల్లలు జవాబులిస్తుంటారు. అవసరమైతే అవగాహనకోసం వారు కూడా ప్రశ్నలు వేస్తుంటారు. బోర్డుపై లెక్కలువేసి సాధించమంటే సాధిస్తుంటారు.

అలాగే ఉదాహరణ సమస్యలు అర్థం చేసుకున్న పిల్లలు "ఇవిచేయండి" అభ్యాసంలోని సమస్యలు స్వంతంగా చేస్తారు. "ప్రయత్నించండి" "ఆలోచించండి - చర్చించండి" వంటి నిర్మాణాత్మక అభ్యాసాలలోని సమస్యలు, కృత్యాలు గ్రూపులలో తోటి విద్యార్థులతో చర్చిస్తూ భావనలపై విస్తృత అవగాహన పొందుతారు. ఈ సందర్భకంగా ఉపాధ్యాయులు బోర్డుపై సమస్యలు ఇస్తే సాధిస్తారు. తోటి విద్యార్థుల సహకారంలో ప్రాజెక్టులలో పాల్గొంటారు, కొత్త అన్వేషణలతో నివేదికలు సమర్పిస్తారు. ఇలా వివిధ బావనలపై అవగాహన పొందిన పిల్లలతో ఉపాధ్యాయులు అభ్యాసాలపై చర్చించిన పిదప పిల్లలు తామే వ్యక్తిగతంగా సమస్యలు సాధించాల్సి ఉంటుంది. ఇలా పిల్లలు భావనల అవగాహనను విద్యా ప్రమాణల సాధనను, నేర్చుకుంటున్న తీరును, పాల్గొంటున్న తీరును పరిశీలించడం ద్వారా పిల్లలు ఏ మేరకు ప్రగతి సాధించారో అంచనావేయాల్సిన అవసరం ఉంది. ఇందుకోసం. నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనములో ఉపాధ్యాయుడు పిల్లల ప్రగతిని అంచనా వేయడానికి ప్రధానంగా ఈ క్రింది సాధనాలు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలో వినియోగించాలి. ఈ సాధనలు వాటికి కెటాయించిన మార్కులు ఒకసారి పరిశీలిద్దాం!

1. పిల్లలచే గణిత సమస్యలను రూపొందింపజేయడం (Creating or making new problems) - 5మార్కులు
2. పిల్లల రాత పనులు (Children Written Works) - 5 మార్కులు
3. లఘు పరీక్ష (Slip Test) - 5 మార్కులు
4. ప్రాజెక్టు పనులు (Projects) - 5 మార్కులు

ఇలా నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనానికి 10వ తరగతి పబ్లిక్ పరీక్షల కోసం మొత్తం 20 మార్కులు కేటాయించారు. ఇదే విధానాన్ని 9, 10 తరగతులకు నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో అమలు పరచబడుతుంది.

పై అంశాలను బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలలో భాగంగా నిర్వహించవలసి ఉంటుంది తప్ప పరీక్షలలాగా, నిర్ణీత కాలవ్యవధిలో నిర్వహించరాదు. అనగా పాఠ్యబోధన జరుగుతున్న సందర్భంలో

- పిల్లలతో చర్చించడం
- కృత్యాలు నిర్వహించడం
- ప్రశ్నలు అడగడం
- బోర్డుపై లెక్కలిచ్చి చేయమనడం
- విరామ సమయంలో గాని, ఇంటి వద్దగాని చేసేలా సమస్యలు ఇవ్వడం.
- నూతన సమస్యలు రూపొందింప జేయడం, అన్వేషణలు, పరిశోధనల ద్వారా నూతన అంశాలు ఆవిష్కరించడం.
- అప్పటికప్పుడు రెండు లేదా మూడు సమస్యలనిచ్చి సాధించమనడం
- చిన్న చిన్న స్లిప్ టెస్ట్‌లు నిర్వహించడం
- అభిప్రాయాలు రాయమనడం
- సమాచారం సేకరింపచేయడం - విశ్లేషింపజేయడం - నివేదికలు రాయించడం.
- ప్రాజెక్టు నిర్వహించడం - నివేదికలు సమర్పించడం.

మొదలైన వానిని చేయాలి. వీటన్నింటిని లెక్కలోకి తీసుకొని పిల్లల ప్రగతిని అంచనా వేసినపుడు మాత్రమే వారి అభివృద్ధికి వారు నేర్చుకోవడానికి ప్రయత్నించినవారమవుతాం.

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం నిర్వహణ - అమలు తీరు

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనానికి 10వ తరగతి పబ్లిక్ పరీక్షలలో చోటు కల్పించబడింది. దీనికి 20 మార్కులు కేటాయించారు. ఈ 20 మార్కులలో 5 మార్కులు పిల్లలచే గణితంలో నూతన సమస్యలు రూపొందింపజేయుటకు, 5 మార్కులు పిల్లల రాతపనులకు, 5మార్కులు స్లిప్‌టెస్టుకు, 5మార్కులు ప్రాజెక్టుపనికి కేటాయించడమైనది. ఈ విధానాన్ని 9, 10 తరగతులలో ఈ సంవత్సరం నుండి (2014 - 15 విద్యా సంవత్సరం) అమలు పరచబడుతుంది. కావున ఒక్కోసాధనాన్ని అమలు - నిర్వహణ విధానాన్ని గురించి తెలుసుకుందాం.

1. పిల్లలచే గణితంలో నూతన సమస్యలు రూపొందింపజేయడం (Creating and making new problems):

ఉపాధ్యాయలు పిల్లలతో వివిధ భావనలకు "నూతన సమస్యలు" రూపొందింపజేయాల్సి ఉంటుంది. ఈ సందర్భంగా పిల్లలు రూపొందించిన సమస్యలు ఏఏ భావనలతో కూడి ఉన్నది, ఎంత తర్కంతో కూడి ఉన్నది, ఎంత క్లిష్టతతో కూడి ఉన్నది, ఆసమస్యను సాధించడానికి ఎన్ని సోపానాలు అవసరమైతాయి, ఎన్ని ప్రక్రియలతో కూడి ఉన్నది, నిజ జీవిత సందర్భాలతో కూడి ఉన్నాయా మొదలైన అంశాలను పరిగణలోకి తీసుకొని పిల్లల ప్రగతిని అంచనా వేయాల్సి ఉంటుంది. కాని మొక్కుబడిగా కేవలం సంఖ్యలు, గుర్తులు, పేర్లు మార్చి రాసిన సమస్యలను నూతన సమస్యలుగా భావించరాదు. అటువంటి వాటిని ప్రోత్సహించరాదు. పైనసూచించిన అంశాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని పిల్లలు నూతన సమస్యలు రూపొందించేలా వారికి సహకారం అందించాలి. పిల్లలు తాము రాసే సమస్యలలో సవాళ్లు, సృజన ఉండే సమస్యలు రూపొందించేలా వారికి మార్గదర్శకులుగా ఉండాలి. ఆ తర్వాత వారు రూపొందించిన నూతన సమస్యలను సాదింపజేసేలా తరగతి గది అభ్యాసం ఉండాలి. ఈ విధానం నిరంతరం కొనసాగేలా అభ్యసన ప్రక్రియలు ఉండాలి.

నిర్వహణ :

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో భాగంగా నూతన గణిత సమస్యల రూపకల్పనకు 5 మార్కులు కేటాయించడమైనది. దీనిని అమలుపరుచుటకు ఉపాధ్యాయులు కింది సూచనలు పాటించాలి.

- ఒక విద్యాసంవత్సరంలో నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో భాగంగా మార్కులు 4 సార్లు నమోదుచేయాలి.
- ప్రతి నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో దీనికి 10 మార్కుల చొప్పున మార్కులు కేటాయించి, చివరన 40 మార్కులకు మొత్తం ఎన్ని మార్కులు వచ్చాయో నమోదు చేసి వాటిని 5మార్కులకు కుదించి పబ్లిక్ పరీక్షలకు కేటాయించాలి.

  ఉదా :- ఒక విద్యార్థికి 40 కి 32 మార్కులు వచ్చినట్లయితే వాటిని 5 కు కుదించిన 4 మార్కులు $\left(\frac{32}{40}\times 5\right)$ అవుతాయి.

- అయితే 9, 10 తరగతులలో నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనానికి రికార్డులో మార్కులు నమోదుచేయడానికి 10 మార్కులకు లెక్కించినప్పటికి దీనిని 5 మార్కులకు కుదించి నమోదుచేయాలి. ఇలా ఎప్పటికప్పుడు 4 నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాలకు 5 మార్కులకు పిల్లలు ఎన్ని మార్కులు పొందారో రికార్డుచేయాలి.
- ప్రతి నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో కూడా పిల్లలచే నూతన సమస్యలు రూపొందింపజేసి వాటికి మార్కులు కేటాయించాలి. ఇందుకోసం పిల్లలకు ప్రత్యేక నోటుపుస్తకం ఉండేలా చూడాలి.
- ఒక నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకన కాలంలో దీనికి మార్కులు కేటాయించినపుడు ఆమాసాలలో అయిన అన్ని పాఠ్యాంశాలను (అధ్యాయాలను) పరిగణలోకి తీసుకోవాలి.
- అనగా ఒక వేల ఒక నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకన కాలంలో ఒక అధ్యాయం అయితే ఆ ఒక అధ్యాయంలోని భావనల ఆధారంగానే కనీసం 5 నూతన సమస్యలను రూపొందింపజేయాలి. ఒక వేళ రెండు అధ్యాయాలు అయితే ఒక్కో అధ్యాయంనుండి 5 చొప్పున రెండు అధ్యాయాలలో కలిపి భావనల ఆధారంగా కనీసం 10 సమస్యలు రూపొందింపజేయాలి. ఇలా ఒక నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం కాలంలో 2 కన్నా ఎక్కువ అధ్యాయాలు పూర్తయినప్పటికి వాటన్నింటి ఆధారంగా కనీసం 10 సమస్యలు రూపొందింపజేయాలి.
- ఒక వేల పిల్లలు నూతన సమస్యలు రూపొందించ లేక పోయినట్లయితే వారికి ఏవేని భావనలతో కూడిన నిజ జీవితంతో ఎదురయ్యే సందర్భాలను తరగతిలో చర్చింపజేసి నూతనసమస్యలు రూపొందించేలా ప్రోత్సహించాలి.
- పిల్లలు రూపొందించిన సమస్యలను పైన సూచించిన సూచనల ఆధారంగా పరిశీలించి మార్కులు కేటాయించాలి. ఇట్టి మార్కులను రికార్డులో నమోదుచేయాలి.
- ఎవరైనా అధికారులు ఈ వివరాలను పరిశీలించే సందర్భంలో వారికి సంబంధిత రికార్డులు, నోటుబుక్‌లు అందుబాటులో ఉంచాలి.

2. పిల్లల రాత పనులు (Children Written Works) :

పదవతరగతి పబ్లిక్ పరీక్షలలో దీనికి 5మార్కులు కేటాయించబడినవి. దీనికి చెందిన మార్కులు పిల్లల ప్రగతిలో భాగంగానే పరిశీలించాల్సి ఉంటుంది. ఇందుకోసం మనం పిల్లలకు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహణసందర్భంగా ఇచ్చే పనులు సొంతంగా తమ నోటుపుస్తకాలలో రాస్తున్నారా లేదా చూడాలి. అనగా ఉదహరణ సమస్యలు అవగాహన చేసుకున్న పిల్లలు 'ఇవి చేయండి' లో ఉన్న సమస్యలు స్వంతంగా నోటుపుస్తకాలలో చేయాలి. తరగతిలో చర్చించిన అభ్యాసాలలోని లెక్కలు పిల్లలు వేటిలో చూసి కాపీ చేయకుండా తామే సొంతంగా చేయడం అనేది ప్రధానమైనది. అలాగే పాఠ్యపుస్తకాలలో భావనల అవగాహన సందర్భంలో అక్కడక్కడ మధ్య మధ్యలో కొన్ని ప్రశ్నలు ఇవ్వబడ్డాయి. వీటికి ప్రతిస్పందనలు పిల్లలు తమనోటుపుస్తకాలలో రాసి ప్రదర్శించగలగాలి. ఇలా పిల్లల రాత పనులలో బాగంగా వారి నోటుబుక్కులు, హెూంవర్క్ కాపీలు, పాఠ్యపుస్తకాల్లోని పట్టికలు, సమస్యలు చేయడం వంటి వాటికి చెందిన అసైన్‌మెంట్లు, పోర్టుఫోలియోలు పరిశీలించాల్సి ఉంటుంది. వీటి ఆధారంగా పిల్లల ప్రగతిని అంచనా వేయాల్సి ఉంటుంది. ఇందుకోసం కింది సూచనలు పాటించాలి.

నిర్వహణ :

- పబ్లిక్ పరీక్షలలో దీనికి 5మార్కులు కేటాయించినప్పటికి ప్రతి నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో దీనిని 10మార్కులకు నిర్వహించాల్సి ఉంటుంది.
- ఇలా 4 నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలకు మొత్తం 40 మార్కులకు గాను పొందిన మొత్తం మార్కులను 5మార్కులకు కుదించి పదవతరగతి పబ్లిక్ పరీక్షలకు అందించాలి.
- ఇదే విధానం 9, 10 తరగతుల్లో అమలు పరచడం ద్వారా పిల్లల ప్రగతిని పదవతరగతి పబ్లిక్ పరీక్షల వరకు కొనసాగించాలి. ఐతే పిల్లల ప్రగతిని ప్రతి నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనానికి రికార్డులో నమోదు చేసేపుడు 5 మార్కులకు ఎన్ని పొందారో సూచించాలి.
- ఇందుకోసం పాఠ్యపుస్తకంలోని 'ఇవి చేయండి' లో ఉన్న సమస్యలు సొంతంగా తమ నోటుపుస్తకాలలో చేస్తున్నారా లేదా పరిశీలించాలి.
- అలాగే ప్రయత్నించండి, ఆలోచించండి – చర్చించండి, అభ్యాసాలలోని లెక్కలు నోటుపుస్తకాలలో ఏవిధంగా చేస్తున్నారు, ఇంటిపనిని చేయగల్గుతున్నారా లేదా పరిశీలించాలి.
- వీటిని పిల్లలు స్వంతంగా చేసారా? లేక ఇతరుల పుస్తకాలలో నుండి కాపీ చేసారా లేదా గైడులలో చూసి రాశారా అనేది దృవీకరించుకోవాలి. పిల్లలు స్వంతంగా రాసిన వాటినే సరైనవిగా పరిగనించాలి.
- పిల్లలు స్వంతంగా రాస్తేనే మార్కులు, గ్రేడులు కేటాయించాలి. తప్ప గైడులు, వర్క్‌బుక్‌లు, ఇతరుల కాపీలు చూసి రాస్తే సున్న మార్కులు కేటాయించాలి.
- కావున పిల్లల్ని స్వంతంగా సమస్యలు సాధించే విధానాన్ని ప్రోత్సహిస్తూ వారి ప్రగతిని పరిశీలించాలి.

3. లఘు పరీక్ష (Slip test) :

స్లిప్ టెస్ట్ అనేది అప్పటికప్పుడు నిర్వహించేది. దీన్ని ప్రత్యేకంగా పిల్లలకు తెలియజేసి ముందస్తుగా ప్రణాళికతో నిర్వహించాల్సిన అవసరంలేదు. సాదారణంగా నిర్వహించే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల సమయంలోనే ఉపాధ్యాయులు స్లిప్‌టెస్ట్‌ను నిర్వహించవచ్చు. నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకన కాలంలో బోధిస్తున్న అధ్యాయాలనుండి ఏదైన ఒకటి రెండు అంశాలు లేదా భావనలు లేదా మూడు, నాలుగు సమస్యలు లేదా ఏదేని ఒకటి రెండు విద్యాప్రమాణాల సాధనగా ఉద్దేశించబడి ఉంటుంది. దీని కోసం పదవతరగతి పబ్లిక్ పరీక్షలలో 5 మార్కులు కేటాయించబడినవి. కావున స్లిప్‌టెస్టును తప్పని సరిగా ప్రతి నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం కాలంలో నిర్వహించాలి. తరగతిగదిలో నిర్ణీత 45 నిమిషాలలో మాత్రమే నిర్వహించాలి. కొన్ని ప్రశ్నలు/సమస్యలు నల్లబల్లపై రాసి విద్యార్థులను జవాబులు రాయమనాలి. తద్వారా పిల్లల ప్రగతిని అంచనావేయాలి. ఇందుకోసం కింది సూచనలు పాటించాలి.

నిర్వహణ :

- ఇది సాధారణంగా పెట్టే యూనిట్ పరీక్ష కాదు. దీనిని యూనిట్ పరీక్షలాకాకుండా, ముందస్తు సమాచారం ఇవ్వకుండా అప్పటికప్పుడు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియ సందర్భంగా అదే పీరియడ్‌లో నిర్వహించుకోవాలి.

- స్లిప్‌టెస్టుకు పదవతరగతి పబ్లిక్ పరీక్షలకోసం 5 మార్కులు కేటాయించినప్పటికీ, తరగతి గదిలో మనము నిర్వహించే సందర్భంగా 20 మార్కులకు గాను పరీక్ష నిర్వహించుకోవచ్చు. ఇలా 4 నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాలకు కలిపి మొత్తం 80 మార్కులకు గాను పొందిన మొత్తం మార్కులను 5మార్కులకు కుదించి పబ్లిక్ పరీక్షలకు అందించాలి.
- ఇదే విధానం 9, 10 తరగతులలో అమలు పరచడం ద్వారా పిల్లల ప్రగతిని నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకంలో భాగంగా అంచనా వేయాలి. వారి ప్రగతి నమోదు చేయాలి. అయితే రికార్డులో నమోదును మాత్రము ప్రతి నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనానికి 5 మార్కులకు పిల్లలు ఎన్ని పొందారో కుదించి చూపాలి.
- ఇందుకోసం పిల్లలందరిని ప్రత్యేకంగా ఒక నోటుపుస్తకాన్ని కేటాయించమనాలి. ప్రతిసారి అదే నోటుబుక్‌లో రాయమనాలి.
- ప్రతి విద్యార్థిచే ఒక 200 పేజీల నోట్‌బుక్ ప్రతి సబ్జక్టుకు పెట్టి, దానిలోనే స్లిప్ టెస్ట్, ప్రాజెక్టులు, రాతపనులు మొదలగునవి రాయమనాలి. తర్వాత వాటిని ఉపాధ్యాయులు పరిశీలించాలి, సరిదిద్దాలి.
- బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల సందర్భంగా నిర్వహించే లఘుపరీక్ష (Slip test) పిల్లల అవగాహనను రాతరూపంలో పరిశీలించాలనుకున్నపుడు నిర్వహిస్తారు. కావున అప్పటికప్పుడే పిల్లలకు ఏదేని ఒక భావనకు సంబంధించికాని, విద్యాప్రమాణానికి సంబంధించి కాని అంశాలు ఇచ్చి వెంటనే రాసి చూపమనాలి.
- పిల్లలు చూపిన సమాధానాలు పరిశీలించి ఏవేని తప్పులుంటే వాటిని బోర్డుపై రాసి పిల్లలతో చర్చింపజేయాలి. వారే తామురాసిన తప్పులను గుర్తించి సరిచేసుకొనేలా, ప్రోత్సహించాలి.

4. ప్రాజెక్టులు :

విద్యార్థులలో బృంద అభ్యసనాన్ని పెంపొందించుట నాయకత్వ లక్షణాలను, జీవన నైపుణ్యాలను పెంపొందింప చేయటం, నేర్చుకోవటంలోని ఆనందాన్ని పొందడం ద్వారా అభ్యసనం మూల్యాంకనము కూడా ఆనంద దాయకమైన కార్యక్రమంగా భావించుట దీని ఉద్దేశ్యము.

దీని ద్వారా పిల్లల్లో పరిశీలన, పరిశోధన, అన్వేషణ, కనుగొనడం, ప్రయోగనైపుణ్యాలు వంటివి అభివృద్ధి చెందుతాయి. ఉత్సాహంగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలలో పాల్గొనగలుగుతారు. భాషలు, భాషేతర అంశాలలో పిల్లలు సొంతంగా జ్ఞానాన్ని నిర్వహించుకోడానికి ఇవి ఎంతగానో ఉపయోగపడుతాయి. దీనిలో "ఇచ్చిన ఒక అంశం మీద విద్యార్థి / విద్యార్థులు కూలంకషంగా చర్చించి ఆ సమస్యను వివిధ కోణాలలో పరిశీలించి, విశ్లేషించి, ఫలితాన్ని కనుగొనడం ద్వారా ఒక నివేదికను సమర్పించుట లక్ష్యంగా వుంటుంది. ఈ విధానం వల్ల విద్యార్థిలో స్వయం అభ్యసనం, తాను తెలుసుకున్న అంశాల మీద నిజ నిర్ధారణ, కొత్త విషయాలను సేకరించటం, నమూనాలను తయారుచేయటం, సమస్యలను, సమాచారాన్ని విశ్లేషించటం, ఇతరులతో మాట్లాడడం అభిప్రాయాలను వ్యక్తపరచటం, గ్రాఫ్‌లను ప్రదర్శించటం మొదలైన అంశాలు అలవడుతాయి. దీనికి నిర్మాణాత్మక మూల్యాకనంలో భాగంగా పదవ తరగతి పబ్లిక్ పరీక్షలకోసం 5మార్కులు కేటాయించడమైనది. కావున ప్రాజెక్టు పనులు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో భాగంగా తప్పకుండా ప్రతినిర్మాణాత్మక మూల్యాంకణ కాలంలో నిర్వహించాలి. తద్వారా పిల్లల ప్రగతిని అంచనావేయాలి.

ప్రాజెక్టు పనులు వివిధ కృత్యాల సమాహారం, ప్రాజెక్టు పనులను ఇంటి పనులుగా ఇవ్వాలి. ఇంటి పనిగా ఇచ్చేముందు ప్రాజెక్టుపనిలో పిల్లలు ఏమిచేయాలి? ఎలా చేయాలి? సూచనలు ఇచ్చి అర్థం చేయించాలి. ప్రాజెక్టుపని స్వభావాన్ని బట్టి వ్యక్తిగతంగా లేదా జట్టుపనిగా ఇవ్వాలి. జట్టుపనులుగా ఇచ్చేటప్పుడు ఆ ప్రాజెక్టు పనిలో జట్టులోని సభ్యులు ఎవరెవరు ఏమేమి చేయాలి. స్పష్టంగా బాధ్యతలు కేటాయించాలి. ప్రాజెక్టుపనిని పూర్తిచేసిన పిదప పిల్లలతో ప్రదర్శింపజేయాలి. పిల్లలు ప్రాజెక్టు పనులను ప్రదర్శించేటప్పుడు దోషాలు ఉంటే సవరించాలి. అవసరమైన సలహాలు, సూచనలు అందించాలి. పిల్లలతో ప్రదర్శనానంతరం ప్రాజెక్టుపనిని ఎలా నిర్వహించారో ఒక నివేదిక రాయించాలి. ఈ నివేదికలో ఏప్రాజెక్టుకు ఎవరెవరు సభ్యులు, ఎవరెవరు ఏ బాధ్యతలు స్వీకరించారు? ప్రాజెక్టుపనికి సంబంధించి వివరాలను ఎలా సేకరించారు. ఏ ఏ విషయాలు అందులో ఉన్నాయి? కనుగొన్న విషయాలు ఏంటి? వంటి సమాచారాన్ని నివేదిక రూపంలో పిల్లలు రాయాలి. పాఠ్యపుస్తకంలో ప్రతి పాఠంనకు సంబంధించి ప్రాజెక్టు తప్పక నివేదిక (Report) రాయించాలి. వాటిని తరగతిలో ప్రదర్శింపజేయాలి. తగు సూచనలు ఇవ్వాలి.

ఉదాహరణకు 10వ తరగతిలో సాంఖ్యకశాస్త్ర అధ్యాయంనకు చెందిన ప్రాజెక్టుపనిని పరిశీలిద్దాం. ఈ అధ్యాయంలో వర్గీకృత అంకగణిత మాధ్యమంను లెక్కించగలిగే పిల్లలు వీటికి సంబంధించిన సమస్యలు సాధించడం చేస్తారు. ఐతే వీరు ఈ భావనను నిత్యజీవిత సందర్భంలో ఎలా వినియోగిస్తున్నారో తెలుసుకొనుటకు ఈ భావనతో కూడిన ప్రాజెక్టు ఇవ్వవచ్చు.

ప్రాజెక్టు :

ఇటీవల జరిగిన పరీక్షలలో మీ తరగతిలోని 10 మంది విద్యార్థులు వివిధ విషయాలలో పొందిన మార్కులను సేకరించండి. విషయం వారీగా అంకగణిత మాధ్యమములను ఊహించి రాయండి. సాధారణ పద్ధతిలో విచలన పద్ధతిలో లెక్కించి సరిచూడండి. మీరు ఊహించిన అంకగణిత మాధ్యమాలు, ఎన్ని లెక్కించిన అంకగణిత మాధ్యమాలతో సరిపోలినచో తెలుపండి?

ప్రాజెక్టు పనుల నిర్వహణకు కింది సూచనలు పాటిద్దాం

ప్రాజెక్టులు - నిర్వహణ:

1. ప్రాజెక్టులు ప్రత్యేక లక్ష్యాల సాధన కొరకు నిర్దేశించబడినవిగా గుర్తించాలి.
2. ప్రాజెక్టులు ప్రతి విద్యార్థికి ఇవ్వబడుతాయి మరియు వీటిని పూర్తి చేయడానికి కొంత సమయం ఇవ్వటం జరుగుతుంది. కనుక దీని మదింపు నైపుణ్యాలు అతి ముఖ్యమైనవిగా బావించాలి.
3. ప్రాజెక్టు పనులు విద్యార్థి యొక్క మార్కులను పెంచుటకు ఉద్దేశించబడినదిగా భావించరాదు.
4. ప్రాజెక్టును ఏదో ఒక విధంగా పూర్తి చేయడం కంటే దానిని పూర్తి చేయడానికి అనేసరించే విధానం ముఖ్యమైనదిగా భావించాలి.
5. ప్రతీ ప్రాజెక్టు ఏతేదీ లోపల పూర్తిచేసి సమర్పించవలసి వుంటుందో పేర్కొనాలి.

6. ఒక వేళ విద్యార్థి అనుకున్న రీతిలో ప్రాజెక్టును పూర్తిచేయనపుడు ఉపాధ్యాయుడు అవసరమైన సలహాలను, ప్రత్యాన్మాయాలను సూచించి దానిని విద్యార్థి తగిన విధంగా పూర్తి చేయునట్లుగా చర్యలు తీసుకోవాలి.
7. ప్రతీ విద్యార్థి తనకు కేటాయించిన ప్రాజెక్టును పూర్తిచేసి తన చేతిరాతతో కూడిన ప్రాజెక్టు నివేదికను ఉపాధ్యాయునికి సమర్పించ వలసి ఉంటుంది.
8. అవసరమైతే ఉపాధ్యాయుడు విద్యార్థులను బృందాలుగా చేసి ప్రతి బృందానికి ఒక్కొక్క ప్రాజెక్టును కేటాయించవచ్చు. ఈ సమయంలో బృందం మొత్తం ఒకే నివేదికను సమర్పించవచ్చు.
9. రెండు, మూడు బృందాలకు ఒకే ప్రాజెక్టును కూడా కేటాయించవచ్చు.
10. ప్రాజెక్టు పనిని పదవతరగతి పబ్లిక్ పరీక్షల నిర్వహణకోసం '5' మార్కులను కేటాయించినప్పటికి నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో భాగంగా పదిమార్కులకు నిర్వహించాలి.
11. ఇదే విధానం 9, 10 తరగతులకు కొనసాగించాలి. అయితే నమోదులో మాత్రము ప్రతి నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనానికి 5 మార్కులకు వారు పొందిన మార్కులను సూచించాలి.

ప్రాజెక్టు నివేదికలో వుండవలసిన అంశాలు

1. విద్యార్థి పేరు :
2. తరగతి : మాధ్యమము.
3. రోల్ నెంబర్ :
4. ప్రాజెక్టుపేరు / శీర్షిక :
5. ప్రాజెక్టు లక్ష్యము :
6. నిర్వహణా విధానము / పద్ధతి :
7. సమాచార విశ్లేషణ - వివిధ పట్టికలు :
8. సమస్య సాధన / వివరణ :
9. ఫలితము :
10. ముగింపు :
11. ఉపయోగించిన గ్రంధాలు / వెబ్ సైట్లు :

మార్కుల భారత్వము :

ప్రాజెక్టులను మూల్యాంకనం చేసినపుడు కింద సూచించిన విధంగా భారత్వం కేటాయిస్తూ మార్కులు నమోదు చేసి గ్రేడు ఇవ్వాలి.

1. సూచికల తయారీ / సమాచార సేకరణకు అనువైన వానిని గుర్తించుట / సమాచార సేకరణ
2. నివేదిక ప్రదర్శన / మౌఖికంగా వివరించుట / సమర్పణ - 5 మార్కులు
3. సమాచార విశ్లేషణ / వివిధ పట్టికల తయారీ / ఫలితాల నమోదు - 5 మార్కులు

గమనిక : బృంద ప్రాజెక్టులు నిర్వహించవలసి వచ్చినపుడు బృందములోని ప్రతి విద్యార్థి వ్యక్తిగతంగా మౌఖికంగా ఆ ప్రాజెక్టు నిర్వహణా విధానాన్ని వివరించాలి. ఆ విద్యార్థి వివరించే విధానం ఆధారంగా ఆ విద్యార్థికి గరిష్టంగా 5 మార్కులు కేటాయించాలి. అయితే ఒకవేళ ప్రాజెక్టును 5 మార్కులకే తీసుకొని నిర్వహిస్తే రెండు సోపానాలకు $2\frac{1}{2}$ మార్కుల చొప్పున కేటాయించాలి.

జాగ్రత్తలు :

1. ప్రాజెక్టు నివేదికలను ఉపాధ్యాయులు భద్రపరచవలసి వుంటుంది. అధికారులు ఎవరైన పరిశీలించాల్సి వచ్చినపుడు వీటిని వారికి అందుబాటులో ఉంచాలి. వీటి ఆధారంగా పిల్లలు పొందిన మార్కులను సరిచూస్తారు.
2. అవసరమైన సమాచారం సేకరించగలిగే అవకాశం వున్న ప్రాజెక్టును మాత్రమే విద్యార్థులకు కేటాయించాలి.
3. సమాచార సేకరణకు అవసరమైన ప్రశ్నావళిని రూపొందించుటలో విద్యార్థులను తగిన సలహాలను సూచనలను ఇవ్వాలి.
4. ప్రాజెక్టు నిర్వహణకు అవసరమయ్యే గగిలి భావనలను విద్యార్థులకు వివరించాలి.

ఇలా ఉపాధ్యాయులు ప్రాజెక్టుననుసరించి గ్రూపులలో / వ్యక్తిగతంగా విద్యార్థిచే చర్చింపచేసి, ప్రశ్నించి, వారు సమర్పించు నివేదికను పరిశీలించి తగిన ఆధారాలతో పిల్లల ప్రగతిని అంచనా వేయాలి.

నమూనా ప్రాజెక్టు-1

బృందములోని విద్యార్థినుల పేర్లు :

1. బి. చందన
2. టి. కర్మిషా
3. యు. నసీమా
4. పి. సుస్మిత
5. ఇ. మేరి
6. కె. ఉష

తరగతి : 9

మీడియం : తెలుగు

ప్రాజెక్టుపేరు / శీర్షిక : చెప్పుల సైజు - సూచన

లక్ష్యము : పాఠశాలలో 9,10 తరగతుల విద్యార్థినులలో ఎక్కువమంది విద్యార్థినులు వాడే చెప్పులసైజు (బహుళకము) ను కనుగొనుట (Finding Mode of the chappal sizes of 9 & 10 class students in the school) – పౌనఃపుణ్య విభాజన పట్టికలను తయారుచేయుట – దత్తాంశమునకు బార్ గ్రాఫ్‌లను గీయుట – ఫలితం నుంచి ఎక్కువ మంచిది విద్యార్థినులు (9,10 తరగతులు) వాడే చెప్పుల సైజును పరికల్పన చేయుట – చెప్పులు అమ్మేవారికి, చెప్పులు తయారీ పరిశ్రమకు ఏ సైజు చెప్పులను ఎక్కువగా తయారుచేయవలసివుంటుందో సూచన చేయట.

నిర్వహించిన విధము :

1. బి. చందన, టి. కరిష్మా, యు. నసీమా ఒక బృందంగా పి. సుస్మిత, ఇ. మేరి కె. ఉష మరి ఒక బృందముగా ఏర్పడినాము.
2. మొదటి బృందము 9వ తరగతి విద్యార్థినుల నుంచి రెండవ బృందము 10వ తరగతి విద్యార్థినుల నుంచి వారి చెప్పుల సైజును సేకరించాలని నిర్ణయించుకున్నాము.
3. ప్రతి బృందము వాల్లము వారికి కేటాయించిన తరగతికి సంబంధించిన హాజరు రిజిష్టర్లను ఆయా క్లాస్ టీచర్ల యొక్క అనుమతితో పాఠశాల కార్యాలయం నుంచి తీసుకోవడం జరిగింది.
4. హాజరు రిజిష్టర్ల ఆధారంగా ఈ క్రింది పట్టికలను రూపొందించినాము. ఈ పట్టికలలో విరామం సమయంలో (intervel, lunch, break) ఆయా తరగతుల విద్యార్థునుల దగ్గరకి వెళ్లి, వారిని సంప్రదించి. వారి పేరుకు ఎదురుగా వారి చెప్పుల సైజును రాసుకోవడం జరిగింది.

తరగతి : 9		
రోల్ నెంబరు	విద్యార్థిని పేరు	చెప్పుల సైజు
1.	A. వాణి	
2.	E. శిరీష	
....	....	
....	....	

తరగతి : 10		
రోల్ నెంబరు	విద్యార్థిని పేరు	చెప్పుల సైజు
1.	S. వెంకమ్మ	
2.	A. సోని	
....	....	
....	....	

6. పై పట్టికలనుంచి గరిష్ట, కనిష్ట సైజును కనుగొని వాని ఆధారంగా పౌనఃపుణ్య విభజన పట్టికలను రూపొందించినాము.
7. పౌనఃపుణ్య విభజన పట్టికలనుంచి అత్యధికసార్లు పునరావృతమైన సైజు – బహుళకమును కనుగొనినాము. మరియు ఈ పట్టికలను బార్ గ్రాఫ్‌ను కూడా గీయడం జరిగింది.
8. ఈ ఫలితము ఆధారంగా పరికల్పన (hypothetres) చేసినాము
9. ఈ పరికల్పన ఆధారంగా చెప్పుల తయారీ వారికి మరియు అమ్మేవారికి అవసరమైన సూచనలు ఇవ్వడం జరిగింది.

తరగతి : 9

రోల్ నెంబరు	విద్యార్థిని పేరు	చెప్పుల సైజు
1.	A. వాణి	7
2.	E. శిరీష	6
3.	K. శ్రీవిద్య	7
4.	Ch. నాగలక్ష్మి	5
5.	A. శిరీష	6
6.	U. క్రిష్ణవేణి	6
7.	K. సుభాషిణి	6
8.	G. మాధవి	6
9.	T. మౌనిక	7
10.	S. వరలక్ష్మి	6

రోల్ నెంబరు	విద్యార్థిని పేరు	చెప్పుల సైజు
11.	Y. భవాని	7
12.	T. సుమాంజలి	6
13.	I. సంధ్య	6
14.	P. శ్రీవాణి	6
15.	Y.V. సుబ్బమ్మ	6
16.	V. రత్నమ్మ	7
17.	R. వనజ	7
18.	J. శాంతి	6
19.	T. ఈశ్వరమ్మ	6
20.	Y. గాయత్రి	6

రోల్ నెంబరు	విద్యార్థిని పేరు	చెప్పుల సైజు
21.	T. పుష్ప	6
22.	T. మహేశ్వరి	5
23.	B. వెంటకలక్ష్మి	6
24.	M. నషీమా	6
25.	U. శేషమ్మ	6
26.	I. అరుణ	6
27.	G. స్వప్న	7
28.	P. శారద	6
29.	N. కవిత	6
30.	M. ఉషారాణి	8
31.	T. నిరుప	6
32.	K. మల్లేశ్వరి	6

రోల్ నెంబరు	విద్యార్థిని పేరు	చెప్పుల సైజు
33.	N. రేవతి	6
34.	S. విజిత	9
35.	K. స్వాతి	7
36.	D. రేవతి	7
37.	M. మాధవి	9
38.	K. కళ్యాణి	8
39.	S. మమత	8
40.	A. రజని	6
41.	P. భారతి	5
42.	B. భవాని	6
43.	A.C. లక్ష్మి	6
44.	M. వసంత	6

తరగతి : 10

రోల్ నెంబరు	విద్యార్థిని పేరు	చెప్పుల సైజు	రోల్ నెంబరు	విద్యార్థిని పేరు	చెప్పుల సైజు
1.	S. వెంకమ్మ	5	21.	T. దీప్తి	7
2.	A. సోని	8	22.	T. రజని	6
3.	I. కవిత	8	23.	P. అలేఖ్య	7
4.	M. మహతి	6	24.	T. హేమలత	5
5.	Ch. సుభాషిణి	6	25.	N. మేరి	7
6.	I. విజయ	6	26.	Ch. అపర్ణ	7
7.	Ch. రాధ	7	27.	P. రాములమ్మ	6
8.	I. సుంపూర్ణ	6	28.	D. అనీల	5
9.	Ch. సునీత	5	29.	B. సౌందర్య	6
10.	B. మమత	8	30.	P. కుమారి	7
11.	K.C. లక్ష్మి	6	31.	V. రేవతి	5
12.	Y. లోకేశ్వరి	6	32.	Ch. మునీశ్వరి	8
13.	Ch. భవాని	6	33.	T.V. లక్ష్మి	5
14.	K. అరుణ	7	34.	E. చెంచమ్మ	6
15.	G. శిల్ప	7	35.	M. శ్రావణి	6
16.	Ch. మౌనిక	9	36.	I. కీర్తి	7
17.	P. సుజన	6	37.	M. శరణ్య	6
18.	D. సునందన	7	38.	Ch. కల్పన	8
19.	M.V. కుమారి	6	39.	D. అంజమ్మ	5
20.	Y. వసంత	8	40.	Ch. సుబ్బమ్మ	8

(ii) పౌనఃపున్య విభజన పట్టికలు / రాశుల భారత్వ పట్టికలు :

తరగతి : 9		
చెప్పుల సైజు	గణన చిహ్నాలు	పౌనః పుణ్యము
5	|||	3
6	卌 卌 卌 卌 卌 ||	27
7	卌 ||||	9
8	|||	3
9	||	2

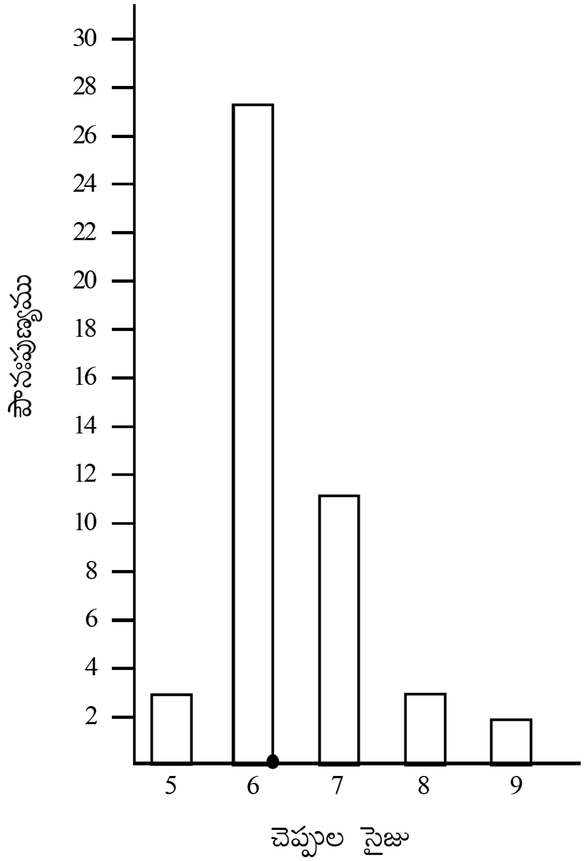
తరగతి : 10		
చెప్పుల సైజు	గణన చిహ్నాలు	పౌనః పుణ్యము
5	卌 ||	7
6	卌 卌 卌	15
7	卌 卌	10
8	卌 ||	7
9	|	1

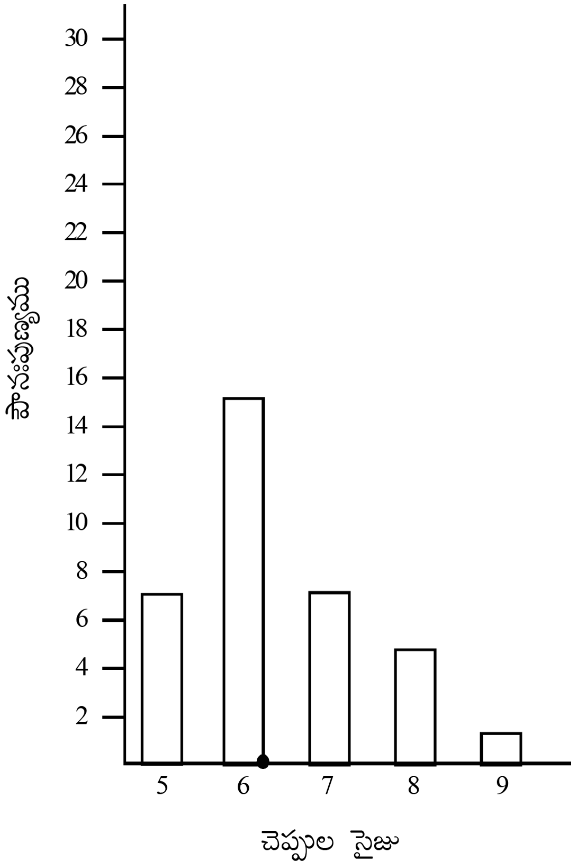
(iii) బహుళకమును కనుగొనుట :

తరగతి : 9	
చెప్పుల సైజు (x)	పౌనః పుణ్యము (f)
5	3
6	27
7	9
8	3
9	2

తరగతి : 10	
చెప్పుల సైజు (x)	పౌనః పుణ్యము (f)
5	7
6	15
7	10
8	7
9	1

(iv) బార్ గ్రాఫ్‌లు





ఫలితము : 9, 10 తరగతులలో ఎక్కువ మంచి విద్యార్థినుల చెప్పుల సైజు : 6

పరికల్పన : ఏ పాఠశాలలోని విద్యార్థినులను తీసుకున్న ఇదే ఫలితమును పొందవచ్చని భావిస్తున్నాము.

సూచన :

(i) షాపులో అమ్మేవారికి 6వ నెంబరు సైజును ఎక్కువగా స్టాక్ పెట్టుకుని 9 లేదా 10వ తరగతి విద్యార్థినులు షాపుకు వచ్చినపుడు 6వ నెంబరు చెప్పులను చూపిస్తే సమయం వృధా కాదు.

(ii) తయారీవారికి : 6వ నెంబరు సైజు చెప్పులను ఎక్కువగా తయారుచేయాలి.

మూలము (Resources) : 9వ తరగతి గణిత పాఠ్యపుస్తకము, సేకరించిన దత్తాంశము.

పరిశీలన - తనిఖీ : నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనములో విద్యార్థి పొందిన మార్కులను పబ్లిక్ పరీక్షలలో ఇంటర్నల్ మార్కులుగా తీసుకోవటం జరుగుతుంది. అందువల్ల నిర్మాణాత్మక (అంతర్గత) మూల్యాంకనం సక్రమంగా నిర్వహించేలా చూసే బాధ్యత పాఠశాల స్థాయిలో ప్రధానోపాధ్యాయుడిదే. జిల్లా విద్యాశాఖాధికారి రెండు లేదా మూడు మండలాలను ఒక మాడరేషన్ కమిటీని ఏర్పాటుచేస్తారు. ఈ కమిటీలోని సభ్యులు పిల్లలకు కేటాయించిన మార్కులను, భద్రపరచిన రికార్డులు, పిల్లల ప్రాజెక్టుపనులు, పిల్లల రాత పనులకు చెందిన నోటు పుస్తకాలు అంశాలు మరియు స్లిప్‌టెస్ట్

నోటుబుక్‌లు పరిశీలిస్తారు సరైన విధంగా మార్కులు ఇచ్చిందీ, లేనిది చూస్తారు. ఇలా జిల్లాల్లో ఈ మానిటరింగు కమిటీలు ప్రతి డివిజన్‌లో ఉప విద్యాధికారి పరిధిలో పనిచేస్తాయి.

ఈ కమిటీలో ప్రభుత్వ పాఠశాలల ప్రధానోపాధ్యాయులతో పాటు ఎయిడెడ్ / రికగ్నైజ్డ్ పాఠశాలలకు చెందిన అనుభవజ్ఞులైన ప్రధానోపాధ్యాయులు కూడా సభ్యులుగా ఉంటారు. వీరు ప్రభుత్వ, ప్రైవేటు యాజమానులకు చెందిన అన్ని పాఠశాలలోని సంబందిత రికార్డులు పుస్తకాలు పరిశీలిస్తారు. ఉపవిద్యాశాఖాధికారి మరియు జిల్లా విద్యా శిక్షణా సంస్థల ఉపన్యాసకులు మండల స్థాయిలో ఏర్పాటుచేసిన మోడరేషన్ కమిటీ పరిశీలించిన పాఠశాలకు వెల్లి నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకానికి సంబందించిన రికార్డులను పిల్లల నోటు బుక్‌లను వంటి వాటిని తిరిగి పరిశీలించి తమ నివేదికను ప్రభుత్వ పరీక్షల విభాగానికి మరియు జిల్లా విద్యాశాఖాధికారికి అందజేస్తారు. ఇదే విధంగా జిల్లాస్థాయిలో జిల్లా విద్యాశాఖాధికారి, జిల్లా విద్యా శిక్షణాసంస్థ ప్రధానాచార్యులు, DCEB సెక్రటరీ కమిటీగా ఏర్పడి వివిధ డివిజనులలోని పాఠశాలను ర్యాండంగా పరిశీలిస్తారు. RJD గారు కూడా తమ పరిధిలోని జిల్లాలు కెల్లి పాఠశాలలను పరిశీలిస్తారు అలాగే రాష్ట్రస్థాయిలో రాష్ట్ర విద్యా పరిశోధన శిక్షణ సంస్థ ప్రతి జిల్లాలో కొన్ని పాఠశాలలను సందర్శించి అంతర్గత మూల్యాంకానాన్ని పరిశీలించి నివేదికను CGE కు దీని ప్రతిని DEO లకు, RJDSE లకు పంపుతుంది.

నమూనా ప్రాజెక్టు-2

ప్రాజెక్టుపేరు (Title of the project) : ఎత్తులు - దూరాలను కొలుద్దాం !

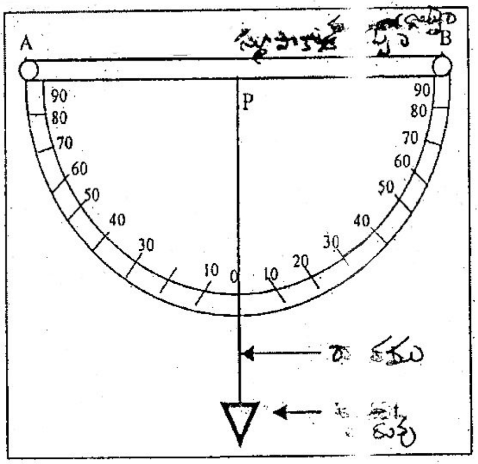
ఉద్దేశ్యము (Aim) : ఒక చెట్టు లేదా టవర్ యొక్క ఎత్తును (చెట్టు ఎక్కకుండా) కనుక్కోవడం.

కావలసిన పరికరములు (Required material) : 15 సె.మీ. పొడవైన ఒక స్థూపాకార ప్లాస్టిక్ గొట్టము, అర్ధవృత్తాకారంలోగల దళసరి అట్టముక్క (కోణమానిమాదిరిగా) 10 సెం.మీ. దారము, మరియు బరువు (వడంబం మాదిరిగా)

గణితసూత్రము (Mathematical Principle/concept) : ఒక లంబకోణ త్రిభుజములో, ఒక కోణం 'θ' అయిన

$$\text{Tan } \theta = \frac{\theta \text{ కు ఎదుటిభుజం}}{\theta \text{ కు ఆసన్నభుజం}}$$

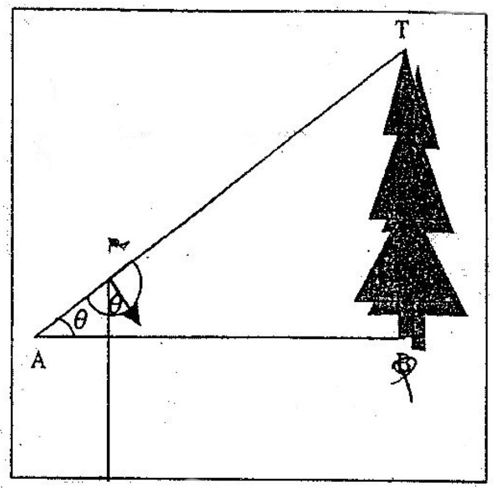
పటము (Figure) :

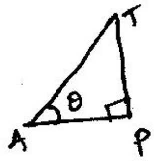


పద్ధతి (Method) : సోపానం-I (పరికరముల అమరిక) : AB అను 15 సెం.మీ. పొడవైన స్థూపాకార ప్లాస్టిక్ గొట్టమును తీసుకొని, దానికి పటంలో చూపినవిధంగా, అర్ధవృత్తాకర అట్టముక్కను అమర్చితిని. అట్టి అర్ధవృత్తాకార అట్టముక్కపై 0° - 90° వరకు కోణాలను పటంలో చూపినవిధంగా ఇరువైపులా గుర్తించితిని. గొట్టము మధ్యబిందువు నుండి (0°-ఏకీభవించినట్లు) ఒక పొడవైన దారమునకు చిన్న బరువు (వడంబం) ను వ్రేలాడదీయగా, ఇట్టి పరికరము క్లినోమీటరుగా తయారుచేయబడ్డది. ఇపుడు ఈ అమరికను/పరికరాన్ని ఎత్తులు - దూరాలు కొలుచుటకు ఉపయోగించ వచ్చు.

సోపానం-II (Step-II) : ఇట్టి పరికరం (క్లినోమీటర్) సహాయంతో, చెట్టు (లక్ష్యము) యొక్క ఎత్తును తెలుసుకొనుటకు, ముందుగా చెట్టు (లక్ష్యం) యొక్క చిట్టచివరి భాగం (T) ను, స్థూపాకగొట్టం (AB) తో చూస్తూ అపుడు ఆ చెట్టుకొన క్షితిజ సమాంతరంతో చేయు కోణం (θ), అదే ఊర్ధ్వకోణం (θ) ను, (వ్రేలాడదీయబడిన దారం సహాయంతో) లెక్కించి పట్టికలో నమోదుచేసితిని, తదుపరి పరిశీలకస్థానం నుండి లక్ష్యం (చెట్టు) కు మధ్యగల లంబదూరాన్ని టేపు సహాయంతో లెక్కించి, పట్టికలో నమోదుచేసితిని. (ఖచ్చితమైన కొలతకోసం - ఇట్టి ప్రయోగాన్ని 2 లేదా 3 సార్లు పునరావృతం చేసి విలువలను నమోదుచేయాలి).

పటం-2 (Figure-2) :





పైన కొలచిన విలువలను క్రింద పట్టికలో నమోదుచేయాలి.

పట్టిక-1 : కొలవదలచిన లక్ష్యం (చెట్టు). నీకు సంబంధించిన ఊర్ధ్వకోణము మరియు లంబదూరము విలువలు.

క్రమసంఖ్య	ఊర్ధ్వకోణం (θ) విలువ	పరిశీలకస్థానం నుండి లక్ష్యం (చెట్టు) కు మధ్యగల లంబదూరం (మీటర్లలో)
1	....	....
2	....	....
3	....	....

దత్తాంశ విశ్లేషణ (Data Analysis) : పైన కొలిచిన ఊర్ధ్వకోణం (θ) విలువలు మరియు లంబదూరము (AP) విలువలను క్రింద చూపిన త్రికోణమతి సూత్రములలో ప్రతిక్షేపించి చెట్టు (లక్ష్యం) ఎత్తును కనుగొనవచ్చు.

$$\text{Tan } \theta = \frac{PT}{AT} = \frac{\text{చెట్టు ఎత్తు}}{\text{దూరము}}$$

$\therefore$ చెట్టు యొక్క ఎత్తు = దూరము × Tan θ

(త్రికోణమితి యొక్క Tangent పట్టికలనుండి Tan θ విలువను తీసుకొని, పైసూత్రములో ప్రతిక్షేపించగా చెట్టు దూరము వచ్చును.

పట్టిక-2 :

క్రమ సంఖ్య	ఊర్ధకోణం (θ)	Tan θ విలువ Tangent	పరిశీలనస్థానంనుండి చెట్టుకు గల దూరం	∴ చెట్టుయొక్క ఎత్తు = దూరము × Tan θ
1				
2				
3				

ఫలితము (Result) : కొలవవలసిన లక్ష్యము (చెట్టు) యొక్క ఎత్తు = ... మీ.

ముగింపు (Conclusion) : పైవిధంగా 'క్లినోమీటర్' అనే పరికర సహాయంతో, త్రికోణమితి సూత్రముల ద్వారా ఏదైనా ఒక భవనం లేదా చెట్టు/టవర్ ఎత్తు లేదా నదీవెడల్పులను కూడా ఖచ్చితంగా కొలవవచ్చు. ఈ పద్ధతిలో ఎత్తులు తెలిస్తే దూరాలను, దూరాలు తెలిస్తే ఎత్తును కొలవవచ్చని తెలియుచున్నది.

Ref : 1) గణిత ప్రయోగాలదీపిక, NCERT

2) గణిత బోధనాపద్ధతులు, తెలుగు అకాడమి.

నమూనా ప్రాజెక్టులు

కింద అధ్యాయము వారీగా కొన్ని ప్రాజెక్టులు ఇవ్వబడినవి. వీటిని ఆయా నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో భాగంగా పిల్లలను గ్రూపులుగా చేసి అధ్యాయానికి ఒకటి చొప్పున ఇవ్వవచ్చు. ఒకవేళ ఉపాధ్యాయులు అధ్యాయాల లోని భావనల ఆధారంగా సొంతంగా కూడా ప్రాజెక్టులు ఇవ్వవచ్చు. లేదా సేకరించి ఇవ్వవచ్చు. సాధారణంగా పిల్లలకు 3 రకాల ప్రాజెక్టులను గణితంలో ఇవ్వవచ్చు. (1) సమాచార సేకరణ ఆధారిత ప్రాజెక్టులు, (2) ఎక్స్‌పర్‌మెంట్ ఆధారిత ప్రాజెక్టులు, (3) అన్వేషణ (Discovery) ఆధారిత ప్రాజెక్టులు. కావున పిల్లలకు ప్రాజెక్టులు ఇచ్చేటపుడు సూచించిన నమూనా ప్రాజెక్టులే కాకుండా పై మూడింటిలో ఏరకమైన ప్రాజెక్టునైనా సేకరించి ఇవ్వవచ్చు. ఈ ప్రాజెక్టులను ముందుగా మనం అవగాహన చేసుకొని సరైన సూచనలు చేసి పిల్లలందరూ చేసేలా చూడాలి. పిల్లలు ప్రాజెక్టు నివేదికలు రాయడానికి కావలసిన అవగాహన కోసం ఈ మాడ్యూలులో ఇచ్చిన నమూనా ప్రాజెక్టులను పరిశీలించి పొందేలా చూడాలి. ఇందుకోసం కింద ఇచ్చిన ప్రాజెక్టులను ఉపయోగిద్దాం!

1. వాస్తవ సంఖ్యలు

- సిట్రస్ ఆమ్లం, చింతపండురసం, రక్తం, నీరు, సున్నపుతేట, సబ్బు మొదలగునవి వనరుల పుస్తకమునుపయోగించి pH విలువలను గుర్తించి కనుగొనుము. మరియు H+ అయానుల గాఢతను కనుగొనండి.
- గ్రిల్ తయారిదారునుండి 5 నమూనాలను సేకరించి మీ స్కూల్ గేట్ తయారుచేయడానికి కావలసిన ఇనుపరాడ్ యొక్క పొడవును అంచనావేయుము. ఈ సందర్భములో కరణీయ సంఖ్య యొక్క పాత్రను గుర్తించుము.

2. సమితులు

- ప్రతీ ఆటలో ప్రాతినిధ్యం వహించే ఆటగాళ్ళను పటచిత్రముద్వారా ప్రాతినిధ్యపరచుము. ఒక తరగతిలోని అన్ని ఆటలను ప్రాతినిధ్యము వహించే పటముయొక్క ఆటగాళ్ళను ఒక చార్టుపై చిత్రీకరణము చేయుము.
- మీ ఆవాసములో ఏవైనా రెండు ఛానల్‌ను చూసే ప్రేక్షకుల సంఖ్యను ప్రాతినిధ్యపరచుము.

3. బహుపదులు

- x^2 యొక్క గుణకము వేర్వేరుగాయున్న 5 వర్గ బహుపదులను రాయుము. ఈ వర్గబహుపదులకు గ్రాఫును గీసి పరిశీలనలను తెల్పుము.

4. రెండు చరరాశులలో రేఖీయ సమీకరణముల జత

- పాఠ్యపుస్తకములోని అభ్యాసము 4.1 లోని నిత్యజీవిత సంఘటనతో అనుసంధానము చేయబడిన సమస్యను ఆధారము చేసుకొని ఒక సమస్యను రాసి కృత్యము ద్వారా సాధనను కనుగొనుము.

5. వర్గసమీకరణములు

- దీర్ఘ చతురస్రము యొక్క వైశాల్యము గరిష్ఠం అయ్యేటట్లు స్థిర చుట్టుకొలత కల్గిఉండేటట్లు పొడవు, వెడల్పుల కొలతలను కనుగొనుము.

6. శ్రేఢులు

- పిరమిడ్‌ను నిర్మించేందుకు అవసరమయిన ఘనాకార ఇటుకల సంఖ్యను కనుగొనుము.
- పేకమేడను నిర్మించేందుకు అవసరమయిన కార్డుల సంఖ్యను కనుగొనుము.

7. నిరూపక రేఖాగణితము

- రేఖాగణిత భావనలను నిరూపక రేఖాగనిత పద్ధతులనుపయోగించి కనుగొనుము.

8. సరూప త్రిభుజములు

- సరూప త్రిభుజములనుపయోగించి చెట్టుయొక్క ఎత్తును కనుగొనుము.
- పైదాగరస్ సిద్ధాంతమును వివిధ పద్ధతులనుపయోగించి పటముల ద్వారా పరిశీలింపుము.

9. క్షేత్రమితి

- ఒక అట్టపెట్టెలో పట్టకము ఆకృతులలోయున్న సీసాలనుపయోగించి ప్యాకింగ్ చేయవచ్చా? (తక్కువ ఆక్రమిత స్థలం, వాణిజ్యరీత్యా ప్రయోజనం, రక్షితం)
- క్రాస్‌రోడ్డులు ఎందుకు పరస్పరము లంబముగా ఉంటాయి?
- ఒకే చుట్టుకొలతను కల్గియున్న క్రమబహుభుజులు, మిగిలిన బహుభుజులతో భిన్నముగా ఉండుటలో వాటి భుజముల పాత్ర ఏమిటి?
- మీ చుట్టూఉన్న పరిసరాలలో లభ్యమయ్యే 5 విభిన్న ఆకృతుల ఉపరితల వైశాల్యము మరియు ఘనపరిమాణములను కనుగొనుము.

  (ఉదా : ఒక భవన ఆకృతి మరియు నిర్మాణము, భవనమునకు రంగువేయడానికి అయ్యే ఖర్చు, భవన బాహ్యాకృతి)

11. త్రికోణమితి

- క్లైనోమీటరు (గోనియోమీటరు) నుపయోగించి ఒక వస్తువు (ఆకారం) యొక్క ఎత్తును కనుగొనుము.

13. సంభావ్యత

- సైద్ధాంతిక సంభావ్యత, ప్రయోగాత్మక సంభావ్యతలు రెండునూ ఒకటేనా? ఏ సంభావ్యత ఎక్కువ ఖచ్చితత్వమును కల్గిఉంటుంది?
- ఒక కట్టెను రెండుచోట్ల కత్తిరించి మూడు ముక్కలుగా చేస్తే త్రిభుజము ఏర్పడే సంభావ్యత ఎంత?

14. సాంఖ్యక శాస్త్రం

- ఒక పత్రికలో ఒక పేరాను చదివి ఏ అక్షరము ఎక్కువగా వస్తుందో గుర్తించండి? (అచ్చులు మరియు హల్లులు)
- సాంఖ్య శాస్త్రములో ఉపయోగించే పదజాలం (సగటు, తరగతి అంతరం, మధ్యగతం, బహుళకం, సంచిత పౌనఃపుణ్యం, పౌనఃపుణ్య వ్యాప్తి నుపయోగించి ప్రహేళికను తయారుచేయుము.

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనములోని అన్ని రకాల సాధనాలను ఒకేసారి, ఒకే రోజు పరీక్షించవలసిన అవసరం లేదు. ప్రతిరోజు చేసే పరిశీలనల ఆధారంగా ఒక అంచనాకు వచ్చి విద్యార్థి ప్రగతిని మూల్యాంకనం చేయాలి. దాని ఆధారంగా మార్కులు ఇవ్వాలి. నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనములో వున్న నాలుగు మూల్యాంకన సాధనాలకు మార్కులు గ్రేడులు ఇవ్వాలి. మొత్తం ఆధారంగా గ్రేడును నిర్ధారించాలి. ఈ క్రింది పట్టికను గమనించగలరు.

క్రమ సంఖ్య	విద్యార్థిపేరు	నూతన గణిత సమస్యలు రూపొందించడం (5మా)	రాతపనులు (5మా)	ప్రాజెక్టుపనులు (5మా)	లఘుపరీక్ష (5మా)	మొత్తం మార్కులు (20 మా)	గ్రేడు

మార్కుల కేటాయింపు కింది విధంగా ఇవ్వాలి.

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం - మార్కుల కేటాయింపు

నూతన గణిత సమస్యలు రూపొందించడం (Creating & making new problems) :-

- ప్రతి యూనిట్‌లోని వివిధ భావనలకు సంబంధించి కనీసం 5 సమస్యలు రూపొందించగలిగితే $2\frac{1}{2}$ **మార్కులు.**
- రూపొందించిన నూతన సమస్యలపై తరగతిలో presentation సమర్థవంతంగా చేయగలిగితే $2\frac{1}{2}$ **మార్కులు.**
- వీటిని FA కోసం ఉద్దేశించబడిన Note book లోనే పిల్లలచే రాయించాలి.

రాతపనులు (Written works) :-

- పాఠ్యాంశంలోని 'ఇవి చేయండి', ప్రయత్నించండి, "ఆలోచించి, చర్చించి, రాయండి" అదేవిధంగా పాఠ్యాంశం చివరన గల అభ్యాసాలలోని సమస్యలను ప్రత్యేక నోటుపుస్తకం (Homework Notebook) లలో రాయించాలి. పిల్లలు సమస్యలను ఏవిధంగా సాధిస్తున్నారు, వేరువేరు పద్ధతులను ఉపయోగించడం, గణిత గుర్తులను, పదజాలాలను వాడడం, సోపానాలలో కారణాలు తెలుపడం, ఆగమన నిగమన తార్కికతను ఉపయోగించడం వంటి అంశాలను గమనించాలి. అలాగే వారు గణితపరంగా ఏవిధంగా ఆలోచిస్తున్నారో పరిశీలించి **5 మార్కులు** కేటాయించాలి.

ప్రాజెక్టుపనులు (Project works) :-

- పిల్లలు పాల్గొని తయారుచేసిన Project work report ను FA కోసం ఉద్దేశించబడిన నోటుపుస్తకంలో రాయించాలి. పిల్లలు సమర్థవంతంగా రాయగలిగితే $2\frac{1}{2}$ **మార్కులు.**
- Report ను తరగతిలో ప్రతి విద్యార్థిచే presentation చేయించి వారు present చేసిన విధానాన్ని అనుసరించి $2\frac{1}{2}$ **మార్కుల** వరకు మార్కులు కేటాయించాలి.

లఘుపరీక్ష (Slip test) :-

- 3 లేదా 4 ప్రశ్నలను నల్లబల్లపై రాసి పిల్లలను అప్పటికప్పుడు FA నోటుబుక్కులో ఆ సమస్యలను సాధింపచేయాలి. వారు చేసిన విధానాన్నిబట్టి మొత్తం గరిష్టంగా **5 మార్కులు** కేటాయించాలి.

ఎన్ని?, ఎపుడు? : ఒక విద్యాసంవత్సరములో మొత్తం నాలుగు నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాలను నిర్వహించాలి. ఇందు కోసం క్రింది పట్టికను గమనించగలరు.

FA	నిర్వహించవలసిన నెల
FA-1	జులై
FA-2	సెప్టెంబర్
FA-3	నవంబరు
FA-4	ఫిబ్రవరి