ఉపాధ్యాయుల కరదీపిక

2014-15

"బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు - ప్రణాళికలు - మూల్యాంకనం"

10వ తరగతి – గణితం

రాష్ట్ర విద్య, పరిశోధన, శిక్షణ సంస్థ

ఆంధ్రప్రదేశ్, హైదరాబాదు.

రూపొందించినవారు

శ్రీ కె.రాజేందర్‌రెడ్డి, కో-ఆర్డినేటర్, ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి., హైదరాబాద్.

శ్రీ కె.శ్రీధరాచార్యులు, స్కూల్‌అసిస్టెంట్, గణితం, జి.ప.ఉ.పా., రంగాయిపల్లి, తూప్రాన్ (మం), మెదక్ జిల్లా.

శ్రీ యస్.ధర్మేందర్ సింగ్, స్కూల్‌అసిస్టెంట్, గణితం, జి.ప.ఉ.పా., ధన్నూర(బి), బోథ్ (మం), ఆదిలాబాద్ జిల్లా.

శ్రీ టి.వి.రామకుమార్, ప్రధానోపాధ్యాయుడు, జి.ప.ఉ.పా., ములుమూడి, ఎస్.పి.ఎస్.ఆర్., నెల్లూరు జిల్లా.

శ్రీ. జి.వి.బి.యస్.యన్. రాజు, స్కూల్ అసిస్టెంటు, మున్సిపల్ హైస్కూల్, కస్పా, విజయనగరం.

శ్రీ పి.సురేష్‌కుమార్, స్కూల్‌అసిస్టెంట్, ప్ర.ఉ.పా., విజయనగర్‌కాలనీ, హైదరాబాదు జిల్లా.

శ్రీ. పి.డి.ఎల్.గణపతి, జి.ప.ఉ.పా., జమిస్తాన్‌పూర్, మాణికేశ్వర్ నగర్, హైదరాబాదు.

శ్రీ.ఎస్. ప్రసాదబాబు, పి.జి.టి., APTWREIS చంద్రశేఖరపురం, ఎస్.పి.ఎస్.ఆర్, నెల్లూరు.

శ్రీ. కె. రామయ్య, స్కూల్ అసిస్టెంటు, జి.ప.ఉ.పా., ఖాసీందేవిపేట, వరంగల్ జిల్లా.

విషయనిపుణులు, ఎడిటింగ్

శ్రీ కె.రాజేందర్‌రెడ్డి,

కోఆర్డినేటర్, విద్యాప్రణాళిక, పాఠ్యపుస్తక విభాగం,
రాష్ట్ర విద్య, పరిశోధన, శిక్షణ సంస్థ,
ఆంధ్రప్రదేశ్, హైదరాబాదు.

ఎడిటింగ్ & సమన్వయం

డా॥ఎన్.ఉపేందర్‌రెడ్డి,

ప్రొఫెసర్, విద్యాప్రణాళిక, పాఠ్యపుస్తక విభాగం,
రాష్ట్ర విద్య, పరిశోధన, శిక్షణ సంస్థ,
ఆంధ్రప్రదేశ్, హైదరాబాదు.

ముఖ్య సలహాదారులు

శ్రీ జి.గోపాల్‌రెడ్డి,

సంచాలకులు,
రాష్ట్ర విద్య, పరిశోధన, శిక్షణ సంస్థ,
ఆంధ్రప్రదేశ్, హైదరాబాదు

ముందుమాట

జాతి భవిష్యత్తు తరగతి గదిలో నిర్మాణమౌతుందని కొఠారిగారు చెప్పారు. అంటే పాఠశాలలు పిల్లల్ని జాతికి ఉపయోగపడే హేతుబద్ధమైన పౌరులుగా తయారుచేసే గురుతరమైన బాధ్యతను పోషించాల్సి ఉంటుంది. పిల్లలందరూ నాణ్యమైన విద్యను పొందడం నిర్బంధ ఉచిత విద్యాహక్కుచట్టం 2011 ప్రకారం పిల్లల హక్కుగా మారింది. పిల్లలు ఆలోచించగలగడం, వ్యక్తీకరించగలగడం, విచక్షణతో వ్యవహరించగలగడం, సబ్జక్టువారీగా, తరగతివారీగా నిర్ధారించిన సామర్థ్యాలను సాధించగలగడం వంటివి నాణ్యమైన విద్యలో ముఖ్యమైన అంశాలు. వీటిని పొందేలా చేయడం పాఠశాలల బాధ్యత. వీటిని సాధించేలా చేయాల్సింది ఉపాధ్యాయులు.

విద్య వ్యాపారాత్మకమైన నేటి పరిస్థితుల్లో పాఠశాలలు తమ బాధ్యతను నిర్వర్తించడం, ఇందుకనుగుణంగా ఉపాధ్యాయులు తమ విధులను నెరవేర్చడంలో అనేక సవాళ్ళను ఎదుర్కొనేలా ఉపాధ్యాయులు మారాల్సి ఉంటుంది. సమాచారాన్నే జ్ఞానంగా భావించడం, ఈ సమాచారాన్నే పిల్లలకు అందించడం లేదా అర్థం చేయించడమే బోధనకు పరమావధిగా భావించడం, వీటిని జ్ఞాపకం పెట్టుకోవడాన్ని పరీక్షించడమే పరీక్షల ముఖ్య ఉద్దేశంగా మారడం వంటి పరిస్థితుల నుండి నూతన దృక్పథంతో ఆలోచించి ఉపాధ్యాయులు తమనుతాము మార్చుకోవాలి. పాఠశాల వ్యవస్థను మార్చగలగాలి.

పిల్లలు అర్థవంతంగా నేర్చుకోవాలని, పిల్లలు జ్ఞాననిర్మాతలని, తాము పొందిన జ్ఞానాన్ని దైనందిన జీవితంలో వినియోగించ గలగాలని, నేర్చుకోవడం అనేది పాఠ్యపుస్తకాలకూ తరగతిగదికే పరిమితం కారాదని అన్వేషణలు, ప్రయోగాలు, ప్రాజెక్టుపనులు, ప్రతిచర్యలతో కూడిన బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలుండాలని, ఇందుకనుగుణంగా విమర్శనాత్మక బోధనా పద్ధతులు, సామాజిక నిర్మాణాత్మక వాదానికి చెందిన బోధనా పద్ధతులు వినియోగించాలని, పిల్లల సామర్థ్యాలను ఆలోచనా నైపుణ్యాలను ఎప్పటికప్పుడు అంచనావేసేలా నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకన విధానాలు అమలు జరగాలని APSCF-2011 లోని కీలక సూత్రాలు తెలుపుతున్నాయి. వీటి ఆధారంగా మన రాష్ట్రంలో 10వ తరగతి వరకు పాఠ్యప్రణాళికలు, పాఠ్యపుస్తకాలు, మూల్యాంకనా విధానాలను ఆధునీకరించారు. 2014-15 విద్యా సం॥ నుండి 9, 10 తరగతుల పరీక్ష విధానంలో కూడా సంస్కరణలు అమలు కాబోతున్నాయి. రాష్ట్ర విద్య పరిశోధన శిక్షణ సంస్థ వీటిని రూపొందించింది.

పదవ తరగతి నూతన పాఠ్యపుస్తకాల గురించి, పరీక్షల్లోని సంస్కరణల గురించి ఉపాధ్యాయులకు అవగాహన కల్పించడానికి, ఉపాధ్యాయ కరదీపికలను రాష్ట్ర విద్య, పరిశోధన, శిక్షణసంస్థ రూపొందించింది. ఈ కరదీపికలో పాఠ్యపుస్తకాల తాత్త్విక అంశాలు, ప్రత్యేకతలు, సాధించాల్సిన సామర్థ్యాలు, వాటికి సంబంధించిన వ్యూహాలు, ఉపాధ్యాయుల తయారీ, వార్షిక ప్రణాళిక, పాఠ్యప్రణాళిక, పరీక్షల్లోని సంస్కరణాంశాలు, అవకాశాలు, ప్రతిపాదనలు, అంతర్గత మూల్యాంకనం విధివిధానాలు, సంగ్రహణాత్మక / పబ్లిక్ పరీక్షల ప్రశ్నపత్రాల స్వభావం, భారత్వం, నమూనా ప్రశ్నపత్రాలు, జవాబుపత్రాలు దిద్దువిధానం మొదలగు అంశాలను పొందుపర్చారు. రోజూ నిర్వహించే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను అర్థవంతంగా మార్చడానికి ఈ కరదీపిక ఉపాధ్యాయులకు చేదోడుగా ఉంటుంది. దీని ఆధారంగా ఉపాధ్యాయులను తమ అనుభవం, సృజనాత్మకత, ఆలోచనతో మరియు బాగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించగలరని ఆశిస్తున్నాం.

ఉపాధ్యాయులు ఈ కరదీపికలోని అంశాల ఆధారంగా బోధననాభ్యాసన సందర్భంగా రాసే వార్షిక, పాఠ్య ప్రణాళికలను ఆధునిక విధానాలకు అనుగుణంగా, రాయగల్గుతారు. 9, 10 తరగతుల మూల్యాంకన విధానాలు, పదవతరగతికి పబ్లిక్ పరీక్షల నిర్వహణ మొదలైన వాటిలో వచ్చిన మార్పులను అవగాహన చేసుకుంటారు. ఉపాధ్యాయులు నిరంతర అభ్యాసకులుగా పరిశోధనా దృక్పథంతో పనిచేయాల్సి ఉంటుంది. అవసరాలకనుగుణంగా తమనుతాము మార్చుకొని ఫలితాలను సాధించే వ్యక్తులుగా నూతన పాత్రలు పోషించాల్సి ఉంటుంది. ఈ వాస్తవాలను అర్థంచేసుకొని భవిష్యత్ తరాలను తీర్చిదిద్దే ఉత్తమ ఉపాధ్యాయులుగా ఎదగడానికి కృషిచేస్తారని ఆశిస్తున్నాం. దీని రూపకల్పనలో పాల్గొన్న SCERT లోని విద్యాప్రణాళికా విభాగ సభ్యులకు, పాఠ్యపుస్తక రచయితలకు, స్టేట్ రిసోర్సు గ్రూప్ సభ్యులకు అభినందనలు.

సంచాలకులు
రాష్ట్ర విద్య, పరిశోధన, శిక్షణ సంస్థ,
ఆంధ్రప్రదేశ్.

తేది : 31-05-2014
స్థలం : హైదరాబాదు

విషయసూచిక

వ.సం	అధ్యాయం పేరు	పేజి సంఖ్య
1.	పాఠ్యపుస్తకం - అవగాహన	1
2.	విద్యాప్రమాణాల సాధనకు సూచికలు - పాఠ్యాంశాలవారీగా సాధించాల్సిన సామర్థ్యాలు	9
3.	సామర్థ్యాల సాధనకై బోధనా వ్యూహాలు	27
4.	పాఠ్యాంశంలోని విశేషాంశాలు	35
5.	బోధనా ప్రణాళికలు - వార్షిక ప్రణాళికలు - పాఠ్యప్రణాళిక - వ్యూహాలు	44
6.	ఉపాధ్యాయుని సంసిద్ధత	70
7.	పరీక్షలు - సంస్కరణలు - ఆవశ్యకత	79
8.	పదవ తరగతి పరీక్షలు - సంస్కరణలు	83
9.	నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనముపై అవగాహన	100
10.	సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనము - అవగాహన	121
11.	గణిత బోధన వనరులు - అదనపు గ్రంథాలు	169

౧ నూతన పాఠ్యపుస్తకం - అవగాహన

(An understanding of new text book)

నేపథ్యం

పాఠ్యపుస్తకం అనేది బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలకు దిక్సూచి వంటిది. కాని తరగతిగదిలో పిల్లలకు పూర్తి సమాచారం అందజేయడానికి ఉపయోగపడే పరికరం మాత్రం కాదు. తరగతి గదిలో పిల్లల్లో నైపుణ్యాలను పెంపొందించడానికి సహాయకారిగా పాఠ్యపుస్తకం ఉపయోగపడుతుంది. ఒక స్థాయికి సంబంధించిన సిలబస్, విద్యాప్రమాణాల ఆధారంగా పాఠ్యపుస్తకం రూపొందుతుంది. దాని ఆధారంగా ఉపాధ్యాయుడు తరగతిగదిలో మరియు తరగతిగది బయట పిల్లలకు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించవలసి ఉంటుంది. కావున ఉపాధ్యాయులు పాఠ్యపుస్తకాన్ని కేవలం సమాచారం అందించే సాధనంగా కాకుండా పిల్లల్లో పెంపొందించవలసిన నైపుణ్యాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని పాఠ్యపుస్తకాన్ని తరగతి గదిలో వినియోగించవలసిన అవసరం ఉన్నది.

గణితపరంగా ఈరోజుల్లో గణిత పాఠ్యపుస్తకం కేవలం అభ్యాసాలలోని సమస్యలు సాధించడానికే పరిమిత మవుతుంది. కొన్ని సందర్భాలలో ఉపాధ్యాయుడే అన్ని సమస్యలను సాధించి పిల్లలకు ఇస్తే, మరికొన్ని సందర్భాలలో కొన్ని ఉపాధ్యాయుడు సాధించి మరికొన్ని సమస్యలు పిల్లలచే వాటి ఆధారంగా సాధింపజేస్తున్నారు. అభ్యాసాలలోని అన్ని సమస్యలను సాధిస్తే సిలబస్ పూర్తిఅయినట్లు భావిస్తున్నారు.

- గణితం అభ్యసనంలో పాఠ్యపుస్తకం పాత్ర ఏమిటి?
- గణిత అభ్యసనం ఎలా జరగాలి?
- గణితంలోని నైపుణ్యాలు ఏ పద్ధతుల ద్వారా పిల్లలలో అభివృద్ధి చెందుతాయి?

గణితం అభ్యసనం అంటే సమస్యా సాధన; కారణాలు చెప్పడం-నిరూపించడం; వ్యక్తపరచడం; అనుసంధానం చేయడం, దృశ్యీకరించడం - ప్రాతినిధ్య పరచడం, అంచనావేయడం వంటి సామర్థ్యాలను పిల్లల్లో అభివృద్ధిపరచాలి.

వాటి ద్వారా నిత్యజీవితంలో పలు సందర్భాలలో ఎదురయ్యే సమస్యలను సాధించడంగాని, నూతన ఆవిష్కరణలు చేయడంగాని పిల్లలు చేయగలగాలి. పాఠ్యపుస్తకం గణిత అభ్యసనకు ఉద్దేశించబడిన నైపుణ్యాలను పిల్లలలో పెంపొందించడానికి ఉపయోగపడాలి. కాని కేవలం పాఠ్యపుస్తకంలోని సమాచారాన్ని గ్రహించడానికి కాదు. ప్రస్తుత నూతన పాఠ్యపుస్తకాలన్నీ అలాగే రూపొందించబడినవి. ఈ పాఠ్యపుస్తకం ద్వారా విద్యార్థులు సమస్యాసాధనకు పలు మార్గాలు, పద్ధతులను ఎన్నుకొని గణిత భావనలను అర్థంచేసుకునేందుకు కావలసిన అమరికల అన్వేషణ, భావనల మధ్య సంబంధమును గుర్తించి ఏర్పరచుట మరియు తార్కిక చింతన పొందుతారు. ఉపాధ్యాయులు, విద్యార్థులు ఈ పాఠ్యపుస్తక అధ్యయనం ద్వారా భావనల అవగాహన, సూత్రీకరణ మరియు వివిధ సమస్యలకు భిన్నమైన సాధనా విధాలను కనుగొనే నైపుణ్యము నిరూపణలు చేయడం కారణాలు చెప్పడం, సంధానం చేయడం, ప్రాతినిధ్య పరచడం వంటి నైపుణ్యాలు పొందే విధంగా తర్ఫీదు నివ్వాల్సిన అవసరముందని గుర్తించాలి. ఇందుకోసం రూపొందించబడ్డ పాఠ్యపుస్తకాన్ని పరిశీలిద్దాం! అందులోని అంశాలు గురించి చర్చించి అవగాహన పొందుదాం!

పాఠ్యపుస్తకంలోని అంశాలు

- **ముందుమాట :** ఇందులో పాఠ్యపుస్తకాల స్వభావం, నేపథ్యం గురించి చర్చించడం జరిగింది. ముఖ్యంగా ఇందులో విద్య యొక్క సార్వజనీనత, ఉన్నత స్థాయిలో పిల్లలు గణితం నేర్చుకొనే విధం, నేర్చుకున్న గణితమును తమ దైనందిన జీవితంలో వినియోగించుకోగలగడం గురించి, తరగతిగదిలో ఉపాధ్యాయుని పాత్ర (వైయక్తిక భేదాలననుసరించి బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించి - నిర్వహించుట, గణితం పట్ల పిల్లల్లో సానుకూల దృక్పథంను ఏర్పరుచుట, అందరినీ భాగస్వాములను చేయుట) గూర్చి పాఠ్యపుస్తకాలను ఏవిధంగా ఉపయోగించాలి, ఉపాధ్యాయుడు ఎలా బోధించాలో తెలియపరచడం.

- **రంగాలు - అధ్యాయాలు :** ఈ పాఠ్యపుస్తకంలో మొత్తం 14 అధ్యాయాలు ఉన్నవి. ఈ అధ్యాయాలు వివిధ రంగాలయిన సంఖ్యావ్యవస్థ, బీజగణితం, జ్యామితి (రేఖాగణితం), నిరూపక రేఖాగణితం, త్రికోణమితి, క్షేత్రగణితం, దత్తాంశనిర్వహణ, సంభావ్యత మొదలగువాటికి చెందినవై ఉన్నాయి.అలాగే విద్యార్థులకు గణిత నమూనా విధానాలపై అవగాహన నిత్యజీవిత సంఘటనల ఆధారంగా గణిత నమూనాల రూపకల్పన కోసం గణితనమూనా విధానాలు అనే అధ్యాయాన్ని అనుబంధంగా చేర్చడమైంది. దీన్ని సాధించడం కూడా ఒక గణిత నైపుణ్యమే ఈ అంశాలు కూడా పిల్లలకు పరిచయం చేయాలి. అనే ఉద్దేశ్యంతో అనుబంధ అధ్యాయంగా చేర్చడం జరిగింది. ఈ అనుబంధ అధ్యాయంలోని అంశాలు పరీక్షలలో రానప్పటికి దీని అధ్యయనం ద్వారా పిల్లలు గణిత భావనలు ఉపయోగించుకోవడం ద్వారా తామే స్వయంగా గణిత స్వరూపాలను ఏర్పరుచు కోవడానికి అవకాశం కల్పిస్తుంది.

- పాఠ్యపుస్తకంలో ఇవ్వబడిన ఉపాధ్యాయులకు సూచనలు ప్రతీ ఉపాధ్యాయుడు చదివి అవగాహన చేసుకొని బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో ఉపయోగించే వ్యూహాలను దృశ్యీకరించుకోవచ్చు. ఇందులో ముఖ్యంగా 6-10వ తరగతి వరకు సిలబస్ అభివృద్ధిచెందిన క్రమం, అందులోని అభ్యాసాలు వాటిని సాధించే పద్ధతులు/వ్యూహాలను అవగాహన చేసుకోవచ్చు. తర్వాత అందులో ప్రతి అధ్యాయం పరంగా విషయాంశాల (Content) వివరణ ఇవ్వబడింది. ఈ విషయాంశాల బోధన పూర్తిచేస్తే సిలబస్ పూర్తిచేసినట్టుకాదు. పాఠ్యపుస్తకాన్ని బోధనాభ్యసన

ప్రక్రియల నిర్వహణలో సమర్థవంతంగా ఉపయోగించుటకు ఉపాధ్యాయుల సూచనలులో చర్చించిన అంశాలు కూడా మనకు మార్గ నిర్దేశనం చేస్తాయి. వీటిని కూలంకషంగా అవగాహన చేసుకోవడం ఉపాధ్యాయ తయారీలో అతిముఖ్యమైన అంశంగా భావించాలి.

అలాగే పిల్లలకు సూచనలు కూడా కవర్‌పేజీ లోపలిభాగాన ఇవ్వబడినవి. వీటిని పిల్లలచే చదివించాలి. వారు గణిత అభ్యసనలో ఏమేమి చేయాల్సిఉంటుందో సూచనలలో వివరించడమైంది. కావున పిల్లలు తమ గణిత అభ్యసన పురోగతి కోసం ఇచ్చిన సూచనలను తప్పక పాటించేలా చూడాలి.

- ఒకవేళ 10వ తరగతి గణిత పాఠ్యపుస్తకం ఇంటర్మీడియట్ సిలబస్‌లోని భావనలతో నిండివుంటే ఏమి జరుగుతుంది?

పాఠ్యపుస్తకం - ప్రత్యేకతలు

NCF-2005, RTE-2009, APSCF-2011 సూచనలు పరిశీలించినప్పుడు పాఠ్యపుస్తకాలు విద్యార్థి కేంద్రీకృతంగా, వారి ఆసక్తులను, అభిరుచులను అభ్యసనాశైలి, నేపథ్యం మొదలైనవి పాఠ్యపుస్తకాలను అభివృద్ధిపరచడంలో కీలకాంశాలు కావాలి. వీటి ఆధారంగానే 10వ తరగతి పాఠ్యపుస్తకాన్ని రూపొందించడం జరిగింది.

- 10వ తరగతి నూతన గణిత పాఠ్యపుస్తకంను పరిశీలించినప్పుడు క్రింది లక్షణాలు/ప్రత్యేకతలు కలిగి ఉన్నదని తెలుస్తుంది.
- పిల్లలు తమకున్న సహజమైన శక్తిసామర్థ్యాల ఆధారంగా గణితం నేర్చుకునేలా, పిల్లల్ని గణితపరంగా ఆలోచింపజేసేలా పాఠ్యపుస్తకం రూపొందించబడినది.

ఉదాహరణకు 10వ తరగతి గణిత పాఠ్యపుస్తకంలోని పేజి (215) లోని "ఆలోచించి చర్చించి రాయండి" అనే శీర్షికలోని "ఒక లంబకోణ త్రిభుజంలో మూడు భుజాల కొలతలు పూర్ణసంఖ్యలయినపుడు అందులో కనీసం ఒకటి తప్పనిసరిగా సరిసంఖ్య అవుతుంది. ఎందుకు?" అనే ప్రశ్న పిల్లల్లో ఆలోచన చేయడంను ప్రోత్సహిస్తూ వివిధ కొలతలతో లంబకోణ త్రిభుజాలు నిర్మిస్తూ కృత్యంను కొనసాగిస్తూ చివరకు అందులోని తర్కాన్ని అవగాహన చేసుకొని పైవాక్యాన్ని సత్యము అని దానికి తగిన కారణాలను వివరించేవిధంగా ప్రోత్సహిస్తుంది.

పేజి 115 లోని వర్గసమీకరణ సాధనలకు సంబంధించి ఒక వర్గసమీకరణంను సాధించుటకు పై మూడు పద్ధతులలో నీవు ఏ పద్ధతిని ఉపయోగిస్తావు? ఎందుకు?" అనే సమస్య పిల్లలు ఒక వర్గసమీకరణంను ఆలోచించి వివిధ పద్ధతులలో సాధించుటకై ప్రోత్సహించబడింది. ఎందుకు ఆ పద్ధతిని ఎంచుకున్నారో స్వయంగా వ్యక్తపరచగలిగేలా, కారణాలు తెలుపగలగడంను ఉద్దేశించి ఇవ్వబడింది. బట్టీవిధానాలకు స్వస్తిపలకడం, వాటికి బదులుగా పరస్పర ప్రతిచర్యలు, కృత్యాలు, ప్రాజెక్టుపనులు, అన్వేషణలు, ప్రయోగాలు, విశ్లేషణలు వంటి పద్ధతుల ద్వారా పిల్లలు గణితాన్ని అర్థవంతంగా నేర్చుకునేలా పాఠ్యపుస్తకం రూపొందించబడింది.

ఉదాహరణకు 10వ తరగతి గణిత పాఠ్యపుస్తకంలోని పేజి 272 లోని త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులు నిర్వచింపబడిన విధానాన్ని గమనించండి. గతంలో తరగతిగదిలో ఉపాధ్యాయులు నేరుగా త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులను పిల్లలకు ఎలా నిర్వచించాలో నల్లబల్లపై రాయించి సమాచారంను అందజేయడం మనకు తెలిసిందే. అయితే దీనివల్ల త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులు ఎలా నిర్వచింపబడినాయో పిల్లలు అర్థవంతంగా అవగాహన చేసుకోలేకపోయారు. అయితే ఇక్కడ త్రిభుజంలోని భుజాల మధ్య సంబంధాన్ని కోణాల ద్వారా అవగాహన పొందుటకు వీలుగా పిల్లలే స్వయంగా కృత్యంలో పాల్గొనడం ద్వారా త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులను వారే నిర్వచించగలిగేవిధంగా "కృత్యం"ను ఇవ్వడం జరిగింది.

అదేవిధంగా పేజీ (307) లోని ఒక నాణెంను 50 సార్లు, 100 సార్లు, 150 సార్లు ఎగురవేసి, సంభవమైన బొమ్మ, బొరుసుల సంఖ్యలను లెక్కించండి అనే కృత్యం ద్వారా సంభావ్యతను లెక్కించడం, ఫలితాలకు తగిన కారణాలు చెప్పగలగడం వంటివి పిల్లలు చేయగలిగే విధంగా ఇవ్వడం జరిగింది.

అంతేకాకుండా రెండు బహుభుజులు సరూపాలు కావాలంటే అవి ఏయే నియమాలను పాటించాలో పిల్లలే స్వయంగా ప్రయోగం చేసి ఫలితాలను విశ్లేషించి చేసిన సాధారణీకరణాల ద్వారా వారే స్వయంగా నియమాలను [(i) ఆ రెండు బహుభుజులలోని అనురూపకోణాలన్నీ సమానంగా ఉండాలి, (ii) వాటిలోని అనురూప భుజాలన్నీ ఒకే నిష్పత్తిలో లేదా ఒకే అనుపాతంలో ఉండాలి] రూపొందించగలిగే విధంగా పేజీ 193 లోని సరూపపటాలను మరింతగా అర్థం చేసుకోవడానికి ఉద్దేశించబడిన కృత్యం (ప్రయోగం) ఇవ్వబడింది. ఇలా పిల్లలు గణితపరంగా ఆలోచించి, తమకున్న సామర్థ్యాలను ఉపయోగిస్తూ, గణితాన్ని ఆసక్తిగా నేర్చుకోడానికి కృత్యాలు అనేకం పాఠ్యపుస్తకంలో ఉన్నాయి. మీరు వాటిని గుర్తించి తోటి ఉపాధ్యాయులతో చర్చించండి.

- పిల్లలు తాము నేర్చుకున్న గణిత భావనలను తమ దైనందిన జీవితంలో ఉపయోగించుకోగలరు. పాఠ్యపుస్తకంలో ఇవ్వబడిన గణిత భావనలు పిల్లలు తమ పూర్వ అనుభవాలు, నిజజీవిత సందర్భాలద్వారా అవగాహన చేసుకొని ఆ భావనలకు సంబంధించిన సమస్యా సాధనా నైపుణ్యాన్ని పెంపొందించుకొని ఆ భావన పరంగా జ్ఞాననిర్మాణం చేసుకునేవిధంగా మరియు ఆ జ్ఞానంను తమ దైనందిన జీవితంలో ఉపయోగించుకునే విధంగా భావనలు పరిచయం చేయబడినవి.

  ఉదాహరణకు పేజి 83, 84 లలో ఇవ్వబడిన రేఖీయ సమీకరణాల సమస్యా సాధనలు, మరియు త్రికోణమితి అనువర్తనాల అధ్యాయంలోని భావనలు, సమస్యాసాధనల అవగాహన ద్వారా పొందిన జ్ఞానంను ప్లిలు తమ దైనందిన జీవితంలో ఉపయోగించగలుగుతారు.

- ఈ పాఠ్యపుస్తకంలోని అంశాలు భావనల అవగాహన మరియు సమస్యల సాధన వంటి వాటికి మాత్రమే పరిమితం కాకుండా పాఠ్యపుస్తక పరిధిని దాటి పిల్లలు అభ్యసించడాన్ని ప్రోత్సహిస్తుంది.

  ఉదాహరణకు పాఠ్యపుస్తకంలోని పేజి 252, 274 లోని ఆలోచించండి, చర్చించండి, రాయండి" శీర్షికలోని ప్రశ్నలు విద్యార్థి పాఠ్యపుస్తకంలోని అంశాల పరిధిని దాటి అభ్యసించడాన్ని ప్రోత్సహిస్తుంది. ఈ సందర్భాలలో విద్యార్థి వస్తువులతోగాని వ్యక్తులతోగాని, జరిపే ప్రతిచర్యలు/ప్రతిస్పందనల ఆధారంగా ఆలోచించి ఒక నిర్ణయానికి వచ్చి భావనలను విస్తృతంగా అవగాహన చేసుకోగలుగుతారు.

పాఠ్యాంశ నిర్మాణక్రమం

పాఠ్యపుస్తకంలోని ప్రతి పాఠ్యాంశం నిర్దిష్టమైన క్రమపద్ధతిలో రూపొందించబడినది.

- కింది తరగతుల్లో నేర్చుకున్న లేదా పూర్వభావనలను (అవసరమైన గణిత భావనలను) అభ్యసన ద్వారా పునర్బలనం చేస్తూ ప్రస్తుత తరగతికి చెందిన భావనల జ్ఞాననిర్మాణం చేసుకోవడానికి అనుగుణంగా ఉండడం.

- పాఠ్యాంశంలో ఇవ్వబడిన నిజజీవిత సందర్భాలు/సన్నివేశాలు/కృత్యాలు/ఆటలు/ క్రమాలు/ఉదాహరణల ద్వారా గణిత భావనల అవగాహన పరచడం.
- ఒక భావన అవగాహన చేసుకొని ఆ భావన ఆధారంగా సమస్యా సాధనను అర్థం చేసుకునేందుకు వీలుగా ఉదాహరణ సమస్యలను పొందుపరచడం. ఈ ఉదహరణలు వివిధ సందర్భాలతో కూడి ఉండడం.
- ఒక భావనను పిల్లలు ఎంతమేరకు అవగాహన చేసుకున్నారో తెలుసుకొనుటకు వీలుగా "ఇవి చేయండి" శీర్షికతో చిన్న అభ్యాసం ఇవ్వబడింది. ఈ అభ్యాసంలోని సమస్యలను పిల్లలు వ్యక్తిగతంగా సాధించడం దీని ముఖ్య ఉద్దేశ్యం. ఈ సమస్యలు సాధించలేని పిల్లలను దానికి చెందిన భావనను అర్థం చేసుకోలేదని భావించాలి. భావన అవగాహన చేసుకోవడంలో పిల్లలు వైఫల్యం చెందితే తిరిగి ఆ భావనను తరగతిలో మరొకసారి అవగాహన పరచడం కోసం. అవసరమైన అదనపు కృత్యాలు సేకరించుకోవాలి.
- భావనలను నేర్చుకున్న పిల్లలు మరింతగా లోతుగా ఆ భావనలను అవగాహన పొందుటకై, వివేచనాత్మకంగా ఆలోచింపజేయుటకు (Critical thinking) కొంత సవాలుతో కూడిన సమస్యలను "ప్రయత్నించండి" శీర్షికతో ఇవ్వడం. (వీటిని జట్లలో చర్చిస్తూ సాధించడం కోసం ఇవ్వడం జరిగింది.) ఈ అభ్యాసాల సాధనకు ఉపాధ్యాయుడి సహకారం అవసరం.
- పాఠ్యపుస్తక పరిధిని దాటి అభ్యసనం జరపడానికి పిల్లల్లో ఆలోచనను పెపొందించుకోవడానికి, భావనలను, విస్తృతంగా అర్థంచేసుకోవడం కోసం "ఆలోచించండి-చర్చించండి-రాయండి" శీర్షికతో సమస్యలు/కృత్యాలు/ ప్రశ్నలు ఇవ్వడం, వీటిని తోటిపిల్లలతో/ఉపాధ్యాయునితో/వస్తువులు (వనరులతో) ప్రతిచర్యల ద్వారా చర్చించి రాయడానికై ఇవ్వడం జరిగింది.
- విద్యార్థులు ప్రత్యక్ష అనుభవాల ద్వారా జ్ఞాన సముపార్జన చేసుకోవడానికి తగిన కృత్యాలు / ప్రాజెక్టు పనులు కల్పించడమైంది.
- ఇలా మూడు, నాలుగు భావనలు అవగాహన పరిచిన పిదప, అభావనలన్నింటితో కూడిన అభ్యాసాలు ఇవ్వడమైంది. ఈ అభ్యాసాలలో సుమారుగా 7నుండి 15 వరకు సమస్యలు ఇవ్వబడ్డాయి. ఈ అభ్యాసాల లోని సమస్యలను పిల్లలు వ్యక్తిగతంగా సాధించడం ద్వారా విద్యాప్రమాణాలను పెంపొదించుకోవడం కోసం ఇవ్వడమైంది.
- పిల్లలు ఉన్నతస్థాయి ఆలోచనలతో, గణితంపట్ల ఉత్సుకతను పెంపొందించుకునేలా, పోటీపరీక్షలకు సిద్ధమవడానికి ఉపకరించేలా పాఠం చివరన ఒక ఐఛ్ఛిక అభ్యాసం ఇవ్వడం జరిగింది. ఇది పరీక్షలకోసం ఉద్దేశించబడింది కాదు. కేవలం గణిత అలోచనలు, స్థాయి పెంపొందించడం కోసం ఉద్దేశించబడింది.

ఇలా పాఠ్యపుస్తకంలోని ప్రతి అధ్యాయం నిర్ధిష్టమైన క్రమంలో నిర్మాణం చేయబడిఉంది. కావున ఉపాధ్యాయులుగా మనం ఈ నిర్మాణక్రమాన్ని అవగాహన చేసుకొని బోధనాభ్యన ప్రక్రియల్లో ఎవరి పాత్ర ఏమిటి అనేది నిర్ధారించు కోవాలి.

పాఠ్యాంశం మధ్యలోనున్న అభ్యాసాలు

10వ తరగతి నూతన గణిత పాఠ్యపుస్తకంలో, భావనల పరిచయం కోసం ఇచ్చిన సందర్భాలు, కృత్యాలు, పిల్లల అభ్యాసం కోసం ఇచ్చిన అభ్యాసాలు కాకుండా, "ఇవి చేయండి", "ప్రయత్నించండి", "ఆలోచించండి-చర్చించండి" అనే శీర్షికలక్రింద కొన్ని సమస్యలు ఇవ్వడం జరిగింది. ఇవి ఎందుకోసం ఇవ్వబడ్డాయి; వీటిని బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో ఉపాధ్యాయులు ఎలా ఉపయోగించాలో పరిశీలిద్దాం!

1. ఇవి చేయండి

- విద్యార్థి తాను నేర్చుకున్న భావనలు వారికి ఎంతమేరకు అవగాహన జరిగిందనే విషయాన్ని వెంటనే తెలుసుకోవడం కోసం ఉద్దేశించబడినది.
- ఒక భావనకు మాత్రమే పరిమితమై ఉంటుంది. నేరుగా భావనను ఉపయోగించి పద్ధతి ప్రకారం సమస్యను సాధించాల్సి ఉంటుంది.

  ఉదా : కింది బిందువుల మధ్య దూరం కనుగొనండి. (పేజి నెం. 162)

  (i) (3, 8), (6, 8), (ii) (–4, –3), (–8, –3)
- వీటిని విద్యార్థులు స్వంతంగా సాధించవలసి ఉంటుంది. ఇవి వారిలో 'ఆత్మస్థైర్యాన్ని పెంపొందించే విధంగా ఉంటాయి.
- పిల్లలు స్వంతంగా "ఇవి చేయండి" లోని లెక్కలు చేస్తున్నపుడు వారు సరిగా చేస్తున్నారా? ఏమైనా ఇబ్బందులు ఎదుర్కొంటున్నారా పరిశీలించాలి. ఎక్కడైనా పిల్లలు తప్పులుచేస్తే వాటిపై చర్చింపజేస్తూ సరైన విధంగా చేసేలా ప్రోత్సహించాలి.
- పిల్లలు వీటిని సమర్థవంతంగా ఎలాంటి తప్పు లేకుండా సాధించగల్గితే ఆ భావన వారికి అర్థమైనట్లు భావించాలి.
- కాబట్టి ప్రతి ఉపాధ్యాయుడు "ఇవిచేయండి" శీర్షికక్రింద ఇవ్వబడిన సమస్యలను పిల్లలు 'వ్యక్తిగతంగా' సాధించేలా ప్రోత్సాహిస్తూ వారి అభ్యసనకు సహకరించాలి.

2. ప్రయత్నించండి

- ఇందులో ఇచ్చిన సమస్యలు, ప్రవచనాలు, భావనల అవగాహన తరువాత విద్యార్థులు వాటిపై కల్గియున్న అవగాహనను సాధారణీకరించుకోవడానికి, మరింత లోతుగా అవగాహన పొందడానికి, భావనల స్థిరీకరణను పరీక్షించుకోవడానికి ఉద్దేశించబడినవి.
- ఈ అభ్యాసాలలోని లెక్కలు కొంచెం క్లిష్టతతో కూడిఉంటాయి.

ఉదా॥ (పేజి నెం. 49)

(i) x- చలరాశిలో గల వర్గ బహుపది, త్రిపరిమాణ బహుపదుల సాధారణ రూపాలు రాయండి.

(ii) n పరిమాణం కలిగిన ఒక బహుపది q(z) ను రాయండి. ఇందులో చరరాశి గుణకాలుగా b_o.......b_n తీసుకుంటే, వాటికి ఏ నిబంధనలు వర్తిస్తాయో తెల్పండి.

- కావున వీటిని అందరు పిల్లలు సొంతంగా సాధించలేకపోవచ్చు. వీటిని పిల్లలు సాధించడంలో ఉపాధ్యాయుడు సహకారం అందించాలి. లేదా పిల్లలు జట్టుల్లో చర్చిస్తూ నేర్చుకునేలా చూడాలి.
- 'ప్రయత్నించండి' అభ్యాసాలలోని, సమస్యలు పిల్లలు జట్టుల్లో చేస్తున్నపుడు గ్రూపుల వద్దకు వెళ్ళి పరిశీలించాలి. గ్రూపుల్లో ఎలా చర్చిస్తున్నారు? సమస్య సాధనకు ఎంచుకున్న వ్యూహం ఏమిటి? ఏమైనా తప్పులు చేస్తున్నారా? వంటి విషయాలను పరిశీలిస్తూ తగు సూచనలు చేస్తూ విద్యాప్రమాణాల సాధనకు కృషి చేయాలి.
- ఇవి విద్యార్థుల్లో ఆలోచనాశక్తిని రేకెత్తింపచేసి, సవాళ్లను స్వీకరించేవిధంగా ఉంటుంది.
- ఈ అభ్యాసాలలోని సమస్యలు సాధించం ద్వారా పిల్లల్లో రీజనింగు, కమ్యూనికేషన్ మొదలగు నైపుణ్యాలు సాధించబడ్తాయి.

3. ఆలోచించండి - చర్చించండి

- నేర్చుకున్న భావనల పరిధిని దాటి విద్యార్థుల స్థాయిని పరీక్షించడానికి ఈ శీర్షిక ఉద్దేశించబడినది.
- ఈ శీర్షికలోని సమస్యలు / కృత్యాలు చేయడం ద్వారా పిల్లలు భావనలను విస్తృతంగా అవగాహన చేసుకుంటారు.
- ఇవి జట్టు కృత్యంగా నిర్వహించాల్సిన అంశం.
  ఉదా॥ (పేజి నెం. 252)
  ఒక స్థూపాకారపాత్రలో ఒక గోళం అంతర్లీనపరచబడినది. అయినచో గోళము యొక్క ఉపరితల వైశాల్యము స్థూపము యొక్క వక్రతల వైశాల్యమునకు సమానమౌతుందా? మీ సమాధానం 'అవును' అయితే అది ఏవిధముగా సాధ్యమో సహేతుకంగా వివరింపుము.
- ఇవి పిల్లల్లో సృజనాత్మకతను వెలికితీయడానికి దోహదపడతాయి.
- ఇవి పిల్లలకు అదనపు అభ్యాసనాంశములుగా దోహదపడతాయి. భావనల అవగాహనకోసం తోటి విద్యార్థులతో చర్చించడానికి ఉపకరిస్తుంది.
- ఇవి చేయండి, ప్రయత్నించండి మరియు ఆలోచించండి - చర్చించండి రాయండి అనే శీర్షికల్లోని సమస్యల సాధన ద్వారా పిల్లల్లో గణితపరమైన చింతనద్వారా జ్ఞాననిర్మాణం కల్గుతుంది. వీటిని ఉపాధ్యాయుని సమక్షంలో తరగతిగది లోనే తప్పక నిర్వహించాలి.

4. అభ్యాసాల - నిర్వహణ

- ప్రతి యూనిట్‌లో భావనల సంఖ్యను, చర్చించాల్సిన అంశాలనుబట్టి 5 నుండి 8 వరకు అభ్యాసాలు ఉన్నాయి. ప్రతి అభ్యాసంలో సుమారు 7 నుండి 15 వరకు సమస్యలు ఇవ్వబడ్డాయి.
- ఈ అభ్యాసాలలోని సమస్యలు అన్నియూ ఒకేవిధంగా ఉండవు. ఇవి పిల్లల్లో నేర్చుకున్న భావనలను అనుసంధానం చేస్తూ, నిత్యజీవితానికి అన్వయిస్తూ నేర్చుకోవడం, తార్కిక ఆలోచన, వ్యక్తపరచడం, ప్రాతినిధ్యం చేయడం వంటి అన్ని విద్యాప్రమాణాల సాధనకు దోహదపడతాయి.

- వీటన్నింటిని పిల్లలు సొంతంగా చేయాల్సి ఉంటుంది.
- ఇందుకోసం తరగతిగదిలో అభ్యాసాల నిడివినిబట్టి 'సమస్య - సాధన' పై పిల్లలతో చర్చించి, అవగాహన పరిచి ఇంటివద్ద చేసుకువచ్చేలాకాని విరామసమయంలో చేసేలాకాని చూడాలి.
- పిల్లలు ఎట్టి పరిస్థితుల్లో ఒకరిదాంట్లో ఒకరు చూసిరాయకుండా, గైడ్‌లో చూసి రాయకుండా, ఉపాధ్యాయుడు బోర్డుపై రాసినవి కాపీచేయకుండా సొంతంగా సాధింపచేయాలి.
- పిల్లలు "అభ్యాసాలలోని - సమస్యలు సాధించడంలో ఏమైనా తప్పులు చేస్తే, వారి నోటుపుస్తకాలను పరిశీలించినపుడు గుర్తించాలి. బోర్డుపై 'ఆ లెక్కను రాసి, దానిని సాధించే విధానాన్ని పూర్తి తరగతిలో చర్చించాలి. పిల్లలు తాము చేసిన తప్పులను తామే గుర్తించి సరిచేసుకునేలా ప్రోత్సహించాలి.

5. ఐచ్ఛిక అభ్యాసాల - నిర్వహణ

- ఐచ్ఛిక అభ్యాసాలలోని సమస్యలు పిల్లల్లో 'విద్యాప్రమాణాల సమగ్ర సాధనకు ఉపయోగపడతాయి.
- ఈ అభ్యాసాలలోని లెక్కలు పిల్లల్లో ఉన్నతస్థాయి ఆలోచనను పెంపొందించడానికి, విద్యార్థి పొందిన నైపుణ్యాలు నిత్యజీవిత సమస్యల సాధనకు అన్వయింపజేయడానికి దోహదపడతాయి. అదేవిధంగా పిల్లల గణిత అభ్యసనానికి పరిపుష్టి కల్పిస్తుంది.
- ఇందులోని లెక్కలు పిల్లలు వివిధ పోటీపరీక్షలకు సన్నద్ధమవడానికి, పాఠ్యపుస్తక పరిధిని దాటి నేర్చుకోవడానికి దోహదపడతాయి.
- ఐచ్ఛిక అభ్యాసాలలోని సమస్యలు - పబ్లిక్ పరీక్షల్లో రాకపోవచ్చు. అంతమాత్రాన అట్టి సమస్యల సాధనను ఉపాధ్యాయులు విస్మరించరాదు.
- అందువల్ల ఐచ్ఛిక అభ్యాసాల ప్రాధాన్యతను మరియు లక్ష్యాలను గుర్తించి, అందులోని ప్రతి సమస్యను పిల్లలు సాధించేలా, సాధారణ అభ్యాసాలలోని సమస్యల సాధనకు ఏవిధమైన వ్యూహాలను ఎంచుకున్నారో, ఈ ఐచ్ఛిక అభ్యాసాల సాధనలో కూడా అలాంటి వ్యూహాలను ఎన్నుకోవాలి. ఇచ్చట ఉపాధ్యాయుని పాత్ర చాలా కీలకమైనది.

చివరగా పాఠం చివరలో "మనం ఏమిచర్చించాం" అనే శీర్షిక ద్వారా ఆ అధ్యాయంలో నేర్చుకొన్న అన్ని భావనలను పునశ్చరణ కావించి పిల్లలకు అవగతం చేయడం జరిగింది. తద్వారా ఈ ప్రక్రియ పరిపుష్టమవుతుంది.

ఏ పాఠ్య విషయంలోనైనా విజయసాధన అనేది పాఠ్య ప్రణాళిక కంటే ఎక్కువగా ఉపాధ్యాయుడు అవలంభించే బోధనాభ్యసన పద్ధతులపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఒక మంచి పాఠ్యపుస్తకంతో మాత్రమే విద్యార్థులలో గుణాత్మకమైన మార్పులను ఆశించలేము. తరగతి గదిలోనూ ఉత్తమబోధన మాత్రమే పాఠ్యప్రణాళికకు నూతన అర్థాన్ని కల్పించి వాంచనీయమైన మార్పులను తేగల్గుతుంది. అందువల్ల గణిత బోధన అంటే అభ్యాసాలను సాధింపజేయడమే కాకుండా మౌళిక భావనలను అవగాహన పెంచడం ద్వారా సమస్యాసాధన నైపుణ్యాలు పెంపొందుతాయని గ్రహించాలి. ఇటువంటి మార్పు గణిత బోధనాభ్యసన ప్రకియల్లో రావాలి. ఇందుకోసం ఈ అధ్యాయంలో చర్చించిన అంశాలు మీకు దోహదపడ్తాయి. పాఠ్యపుస్తకాన్ని సమగ్రంగా పరిశీలించి, అవగాహన చేసుకొని, వివిధ అభ్యాసాలలోని సమస్యలను సాధించి బోధనకు సంసిర్దులు కావాలి.

2 విద్యాప్రమాణాల సాధనకు సూచికలు - (పాఠ్యాంశాలవారీగా సాధించాల్సిన సామర్థ్యాలు) (Indicators to attain Academic standards)

పరిచయం :

- గణితం ఎందుకు బోధించాలి?
- గణిత బోధన ద్వారా ఏమి సాధించాలి?
- పిల్లల్ని ఎలా గణితపరంగా ఆలోచింపచేయాలి - ఎందుకు?

విద్య నేర్చుకునే ప్రక్రియలో పిల్లలు తరగతి గదిలోనే కాకుండా వారికి నిత్యజీవితంలో ఎదురయ్యే ప్రతి సందర్భంలో నేర్చుకుంటూ ఉంటారు. వారు నేర్చుకునే ప్రక్రియలో వారి సహజ సామర్థ్యాలు వారికి ఉపయోగపడతాయి. ప్రతి పిల్లవాడికి వ్యక్తిగతంగా సహజ సామర్థ్యాలుంటాయి. కాని విద్య ఆ సహజ సామర్థ్యాలను నైపుణ్యాలుగా పరివర్తన చేయాల్సిఉంటుంది. పిల్లలు ప్రతి సందర్భంలో తరగతి గదిలో లేదా బయట ఎదురయ్యే ప్రత్యక్ష అనుభవాలను తరగతి గదిలోనే ఉపయోగించుకొని వాటిని విజ్ఞానంగా మార్చి, వాటి ద్వారా క్రొత్త విషయాలను ఆవిష్కరించే విధంగా తరగతి గది ప్రోత్సహించాలి. గణితపరంగా మాట్లాడాలంటే, పిల్లలలో సమస్య సాధన, తార్కికంగా ఆలోచించడం, కారణాలు చెప్పడం, పలు విషయాలను అనుసంధానం చేయడం, ప్రాతినిధ్య పరచడం వంటి నైపుణ్యాలను గణిత తరగతి పిల్లలలో అభివృద్ధి చెందించాల్సి ఉంటుంది. ఈ నైపుణ్యాలను లక్ష్యంగా తరగతిగది పిల్లలను అభివృద్ధిపర్చాలంటే, మనకు మార్గనిర్దేశనం చేయుటకు ఈ నైపుణ్యాల లక్ష్యంగా కొన్ని ప్రవచనాలు మనకు అవసరమవుతాయి. ఈవిధంగా విద్యాలక్ష్యాలను మార్గనిర్దేశనం చేసే వాక్యాలనే "విద్య ప్రమాణాలు" అంటారు. "ఒక ప్రత్యక్షమైన విషయంకాని, విషయాలతో కాని నిర్దేశించబడిన సమయంలో పిల్లలకు ఏమి తెలిసిఉండాలి మరియు పిల్లలు ఏ నైపుణ్యం ప్రదర్శించగల్గాలి అని తెలిపే సవివరమైన వాక్యాలనే "విద్యా ప్రమాణాలు" అంటారు" తరగతి గదికి వెళ్ళేముందు మనం విద్యా ప్రమాణాలను నిర్ధారించుకోవడానికి మరియు రాసుకోవడానికి ముందు దాని అర్థాన్ని క్షుణ్ణంగా అర్థం చేసుకోవాల్సిన అవసరం ఉంది.

- అవి సవివరమైన వ్యాఖ్యాలు మరియు సమాజంలోని సాధారణ మానవులు కూడా వాటిని అర్థం చేసుకునే విధంగా ఉంటాయి.
- తరగతి గదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియను మార్గనిర్దేశనం చేసే విధంగా మరియు పిల్లలు అభ్యసనం తరువాత ఏ నైపుణ్యం ప్రదర్శించాలో తెల్పుతాయి.
- పిల్లల నైపుణ్యాలను నైపుణ్య ప్రదర్శనను అంచనా వేయడానికి మార్గనిర్దేశనం చేస్తాయి.
- అవి కొన్నిసార్లు ఒకే విషయంపై కాని, మరికొన్నిసార్లు ఎక్కువ విషయాలను కలిపిగాని నిర్వచించబడతాయి.
- అవి కొన్నిసార్లు ఒకే నైపుణ్యంపై కాని, మరికొన్నిసార్లు ఎక్కువ నైపుణ్యాలను కలిపిగాని నిర్వచించబడతాయి.

కావున పై విషయాలను బట్టి విద్యా ప్రమాణాలు అనగా ఒకే విషయంలోగాని, కొన్ని విషయాలలో కలిపిగాని, ఒకే నైపుణ్యంలోకాని, కొన్ని నైపుణ్యాలలో కాని సాధించడానికి ఉద్దేశింపబడ్డ సవివరమైన వ్యాఖ్యాలు, ఈ నైపుణ్యాలను సాధించడానికి మరియు పిల్లలు వాటిని ప్రదర్శించడానికే ఉపాధ్యాయుడు బాధ్యత తీసుకోవాల్సి ఉంటుంది. ఇక మనం విద్యప్రమాణాలను మార్గనిర్దేశనం చేసే నైపుణ్యాలను తెలుసుకుందాం.

సమస్య సాధన

గణిత భావనలు, పద్ధతులను ఉపయోగించడం ద్వారా గణిత సమస్యలు సాధించడం సమస్యా సాధనగా భావిస్తాం. పిల్లలు సాధారణంగా ఏదైనా సమస్య ఇచ్చినప్పుడు దానికి సంబంధించిన సూత్రాన్ని గుర్తించడానికి ప్రయత్నిస్తాడు. మరియు దత్తాంశంలో ఇచ్చిన కొన్ని విలువలను సూత్రంలో ప్రతిక్షేపించి చివరికి జవాబును రాబడతాడు. ఈవిధంగా చేయడాన్ని నిజంగా సమస్య సాధన అంటారా? మనం పిల్లలనుండి సమస్య సాధనకై ఈ నైపుణ్యాన్ని ఆశిస్తున్నామా? పిల్లలు, ఏ గణిత భావనలైతే అవగాహన చేసుకుంటారో వాటిని వారు విభిన్న పరిస్థితులలో ఉపయోగించుకొనేటట్లుగా ఉండాలి. విద్యార్థి అతడికి ఎదురయ్యే నిత్యజీవిత అనుభవాలతో గణితానికి సంబంధాన్ని ఏర్పర్చి మరియు చివరికి ఒక నిర్ణయానికి వచ్చేవిధంగా ఉండాలి. ఈవిధంగా నిత్యజీవితంలోని పలు అంశాలను ఒక తర్కం ఆధారంగా అనుసంధానం చేసి ఒక క్రమపద్ధతిలో సమస్యను సాధించి చివరికి ఒక సరియైన సాధనను కనుగొనే విధంగా విద్యార్థిని ప్రోత్సహించాలి. ఈ క్రమంలో విద్యార్థి సరియైన తర్కం ఆధారంగా సమస్యను సాధించి ప్రతి సోపానానికి కారణాన్ని మరియు పద్ధతిని వివరించగలిగి, తను సాధించిన సాధనను సరిచూసుకొనేటట్లు సమస్య సాధన నైపుణ్యం ప్రోత్సహించాలి. ఇలా చేయగల్గినపుడు విద్యార్థి పొందే అనుభూతి అంతా ఇంతా కాదు. ఈ క్రమంలో విద్యార్థి యొక్క జీవితం రకరకాల సంజ్ఞలు, గుర్తులు, కూడిక, తీసివేత, గుణకారం, భాగహారం మొదలైన ప్రక్రియలతో గణితీకరణ సాధ్యమవడానికి మార్గం సుగమం అవుతుంది. గణిత అభ్యసనం పిల్లలను ఒకేవిధంగా సంకుచితంగా ఆలోచించేటట్లు ప్రోత్సహించకుండా మరిన్ని ప్రత్యామ్నాయ మార్గాలలో సమస్య సాధన పద్ధతులను కనుగొనేటట్లు ప్రోత్సహించాలి. ఎప్పుడైతే విద్యార్థి ఒక సమస్య సాధనలో ఉన్న అన్ని సోపానాలకు అలవాటుపడతాడో మరియు నిత్యజీవితంలో అనుసంధానం చేయగల్గుతాడో అప్పుడు ఆ విద్యార్థి మరిన్ని సందర్భాలతో కూడా, వివిధ సంఖ్యారూపాలతో కూడిన సమస్యలను తయారుచేయగల్గుతాడు. కావున సమస్య సాధనలోని సోపానాలు ముందు మనకు అవగాహన కావల్సిన అవసరం ఉంది.

- సమస్యను చదువుట (లేదా) చదవడం.
- సమస్యలో దత్తాంశంగా ఏమి ఇవ్వబడిందో గుర్తించుట.
- సమస్యలో ఏది కనుక్కోవాలో (సారాంశం) గుర్తించుట.
- సమస్యలో ఏమేమి భావనలున్నాయో అవాహన చేసుకొనుట.
- సమస్యలో తర్కాలను లేదా తర్కాన్ని గుర్తించి పలురకాల పద్ధతులను దృశ్యీకరించుట.
- సరియైన వాటికి సంబంధించిన తర్కాలను, సూత్రాలను ఉపయోగించి పద్ధతులను ఆలోచించాలి.
- వాటన్నింటిలో సరియైన పద్ధతిని, సూత్రాన్ని ఎంపిక చేసుకొనుట.
- వాటిలో పద్ధతి ప్రకారం విలువలను ప్రతిక్షేపించుట.
- గణించడం.
- జవాబును చేరడం (సమస్య సాధన చేయడం)
- సరిచూడడం
- ముగింపును వివరించడం
- సాధారణీకరించడం
- మిగిలిన ప్రత్యామ్నాయ మార్గాలను ప్రయత్నించడం
- సూక్ష్మ పద్ధతి (shortcut) ని ప్రయోగించడం.
- పద్ధతులను, కారణాలను వివరించగల్గడం.
- ఇలాంటివే మరికొన్ని సందర్భాలతో వివిధ రకాలైన సంఖ్యా రూపాలతో సమస్యను తయారుచేయగల్గడం.

సమస్య సాధన అనే పదం మనకు సాధారణంగా కన్పించినప్పటికీ దాని పద్ధతులు కొన్నిసార్లు సాధారణంగా కన్పించిన క్లిష్టతతో కూడిన సమస్యలు పలు సందర్భాలలో ఏర్పడతాయి. సమస్యలలోని క్లిష్టత ఈక్రింది విషయాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

- వివిధ భావనలు, ప్రక్రియలు, సందర్భాలను అనుసంధానం చేయడం.
- సమస్యలోని సోపానాల సంఖ్య
- సమస్యలోని ప్రక్రియల సంఖ్య
- సందర్భ క్లిష్టత
- పద్ధతుల స్వభావం

మనకు చాలారకాల రాత సమస్యలు కన్పిస్తుంటాయి. (ఒక భావనతోగాని, చాలా భావనలతోగాని, ఒక ప్రక్రియతోగానీ, చాలా ప్రక్రియలతోగాని) ఇంకా పటాలతో కూడిన సమస్యలు, దీర్ఘపద్ధతులతో కూడిన సమస్యలు, పలురకాల సమీకరణాలుకానీ ఆ సమీకరణాలతో ఏర్పడిన అమూర్త స్వభావం కల్గిన ప్రశ్నలు, సంఖ్యాక పద్ధతులతో కూడిన సమస్యలు మొదలైనవి ఉంటాయి.

ఈవిధంగా విద్యార్థి తార్కికంగా ఆలోచించి, కారణాలు చెప్పగల్గి, విషయాలను అనుసంధానం చేసుకోగల్గి, పద్ధతులను, సందర్భాలను దృశ్యీకరించగల్గితే విద్యార్థిలో నిజమైన సమస్య సాధన నైపుణ్యం అభివృద్ధిచెందినట్లు చెప్పగలం. చివరగా విద్యార్థి జీవితాన్ని గణితీకరణ చేయగల్గి ఒక భావి గణితజ్ఞున్ని తయారుచేయగలమని చెప్పవచ్చు.

పిల్లలు సమస్యా సాధన చేయడానికి సూచికలు :

- సమస్యలను చదవడం
- దత్తాంశంలోని సమాచారం మొత్తాన్ని విడిభాగాలుగా గుర్తించడం
- అనుబంధ విడిభాగాలను వేరుచేయడం
- సమస్యలో ఇమిడియున్న గణిత భావనలను అవగాహన చేసుకోవడం
- లెక్కచేయు పద్ధతి విధానాన్ని ఎంపికచేయడం.
- ఎంపికచేసిన పద్ధతి ప్రకారం సమస్యను సాధించడం.

కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణ చేయడం

ప్రతీ పిల్లవాడికి ఉన్నతస్థాయి ఆలోచన (higher order thinking) చేయగలిగే సామర్థ్యం ఉంటుంది. పిల్లల్లో ఉన్న కారణము మరియు అర్థాన్ని వెతికే సహజమైన తత్వం ద్వారా గణితంలోని పలు అంశాలను పరిష్కరించాల్సిన అవసరం ఉంది. గణితాన్ని చేయాలన్న, తెలుసుకోవాలన్న కారణాలు చెప్పగల్గడం అనేది ప్రాధాన్యతను సంతరించు కుంటుంది. పలు అంశాలను తర్కంతో జోడించి వాటి తార్కిక నిబద్ధతను ప్రదర్శించడమే గణితంలోని సృజనాత్మకతకు అద్దంపట్టే అంశం.

కానీ గణిత ఉపాధ్యాయుడు ఒక తెలివైన వ్యక్తిగా పిల్లలముందు ప్రదర్శింపబడి, ప్రతీ విషయాన్ని అతడి ద్వారానే పిల్లలు నేర్చుకోవాలని పిల్లల్లో అభిప్రాయాన్ని కల్గిస్తాడు. పిల్లలలో ఈ అభిప్రాయం వారిని సొంతంగా ఆలోచించుకొనీ కుండా పూర్తిగానే ఉపాధ్యాయుడుపై ఆధారపడేట్లు చేస్తుంది. ఈవిధంగా చేయడం వల్ల పిల్లలు సొంతంగా ఆలోచించలేరు, గణితపరంగా సాధారణీకరించలేరు మరియు ఒక నిర్ణయానికి రాలేరు. ఎప్పుడైతే ఒక విద్యార్థిని సొంతంగా ఆలోచించడానికి అవకాశం ఇచ్చి సాధారణీకరించేటట్లు మరియు ఒక స్వయంనిర్ణయానికి వచ్చేటట్లు చేయగల్గినపుడు అతడిలో కారణాలు చెప్పే నైపుణ్యం అభివృద్ధిచెందుతుంది. అప్పుడు అతను గణితపరంగా సులభంగా కారణాలు చెప్పగల్గుతాడు. ఎప్పుడైతే ఓ విద్యార్థి ఒక సందర్భాన్ని విశ్లేషించి అవగాహన చేసుకొని కొన్ని అంతర్గతంగా అనుసంధానాలు చేసి సాధారణీకరించి ఆ సాధారణీకరణను వివరించగలడో అప్పుడు అతడు ఆ విషయాన్ని తార్కికంగా ముగించినట్లు చెప్పగలం. ఇది తమ వాదన చేసే పద్ధతి లేదా తర్కాన్ని రుజువు చేయడాన్ని ప్రతిబింబిస్తే కారణాన్ని తెలిపినట్లు అవుతుంది. ఈ కారణాలు చెప్పడం అనేది విద్యార్థిలో "తర్కాలతో కూడిన వాఖ్యాలను పరీక్షించే నైపుణ్యాన్ని పెంపొందిస్తుంది". గణితంలో చాలా భావనలకు సంబంధించిన సాధారణీకరించ బడిన ప్రవచనాలు ఆగమన మరియు నిగమన తర్కముల ఆధారంగా ఏర్పడినవి.

పిల్లలు కారణాలు చెప్పడం మరియు నిరూపణలు చేయడానికి సూచికలు :

- గణితంలో ప్రకల్పనలు చేసి, అనుసంధానాలు చేసి గణిత వాఖ్యాలను సాధారణీకరించడం మరియు అవగాహన చేసుకోవడం. (గణిత సాధారణీకరణాలను మరియు ప్రకల్పనలను అర్థం చేసుకోడం, చేయగల్గడం)

  ఉదా॥ పేజి నెం. 282 లోని సమస్య : త్రికోణమితి పట్టికను ఆధారంగా చేసుకొని "ఆలోచించండి – చర్చించండి" అనే శీర్షికక్రింద ఇవ్వబడిన సమస్య ఈ సూచికను ప్రతిబింబిస్తుంది.
- పద్ధతులను అవగాహన చేసుకోవడం మరియు justify చేయడం. (సరిచూడడం)

  ఉదా॥ పేజి నెం. 179 లో త్రిభుజవైశాల్యం కనుగొనే విధానం పేజి నెం 182, 183 లోని 'హెరాన్ ఫార్ములా' – ద్వారా త్రిభుజ వైశాల్యం కనుగొనడం – అనే సమస్యలు ఈ సూచికను ప్రతిబింబిస్తుంది.
- తర్కాలతో కూడిన ప్రవచనాలను పరీక్షించడం.
- ఆగమన, నిగమన తర్కాలను ఉపయోగించడం.
- దశల వారీగా ఉన్న సోపానాలకు కారణాలు వివరించడం.
- సమస్యా నిరూపణలోని క్రమాలను అర్థం చేసుకోవడం.
- గణిత ప్రకల్పనలను పరీక్షించడం.

వ్యక్తపరచడం (communication)

గణితం కేవలం సంఖ్యలతోనే నిండిఉందా? లేదా సంఖ్యలతో మూడు వస్తువులు రెండు వస్తువులకన్నా ఎక్కువ అని చెప్పాలనుకుంటే ఎలా వ్యక్తపరుస్తారు?

వ్యక్తపరచడం అనేది గణితం మరియు గణిత అభ్యసనంలోని ఒక ప్రముఖమైన అంశం. అది గణితంలోని విషయాలమీద అవగాహన యొక్క సాధారణీకరణ, తార్కికచింతన మరియు ఇతరులతో పంచుకోవడానికి ఒక మార్గం. మన ఆలోచనలను ప్రతిస్పందించడానికి, సానబెట్టడానికి, సరిచేయడానికి, చర్చించడానికి, వ్యక్తపరచడాన్నే సాధనంగా ఉపయోగిస్తారు. వివిధ విషయాలను క్రోఢీకరించి విషయ అవగాహనకు మరియు మన ఆలోచనలను ప్రదర్శన రూపంలోకి మార్చడానికి వ్యక్తీకరణ ఉపయోగపడుతుంది. ఎప్పుడైతే పిల్లలను ఆలోచించడానికి, గణిత అవగాహనలో కారణాలు చెప్పడానికి ప్రేరేపిస్తామో అప్పుడు పిల్లలకు మౌకికంగా కాని రాతరూపంలోకానీ వారి ఆలోచనలను వ్యక్తపర్చడం సాధ్యమవుతుంది. దీనికి గణితానికి సంబంధించిన వ్యక్తీకరణ సామర్థ్యం అవసర మవుతుంది.

వ్యక్తపర్చడం చేయడానికి సూచికలు :

- గణిత భావనలను, వాఖ్యాలను రాయడం, చదవడం ఉదాహరణ $3x + 4 = 7$, $3x^2 + 3 = 12$, $n_1 + n_2 = n_2 + n_1$, త్రిభుజంలోని మూడుకోణముల మొత్తం $=180^0$
- గణిత వాఖ్యాలను సృష్టించడం : ఉదా॥ పేజి నెం.141, 142 లో అంకశ్రేణిలోని 'n' పదాల మొత్తం కనుగొనడానికి ఇచ్చిన అంశం.

- గణిత భావనలను, గణితపరమైన ఆలోచనలను తన సొంత మాటలలో వివరించడం - ఉదా॥ త్రికోణమతి నిష్పత్తులను తన సొంతమాటలలో వివరించడం (పేజి నెం. 273)
  ఉదా॥ చతురస్రం 4 సమాన భుజములు కల్గిన ఒక సరళసంవృత పటం.
- గణిత పద్ధతులను వివరించడం : ఉదా॥ పేజి నెం. 257 లోని ఉదాహరణ సమస్య - 10, లో ఒక ఘనం బొమ్మయొక్క ఘనపరిమాణంను కనుగొనుట.
- ఒక రూపంలోనున్న గణితవాక్యాన్ని మరొక రూపంలో రాసి చూపడం.
  ఉదా॥ 0.3 ను p/q రూపంలో వ్యక్తపరచడం.
  సమితులను - సమతి నిర్మాణరూపం నుండి రోస్టర్ రూపంలోకి రాయడం
- ఇచ్చిన భావనపై పదసమస్యలు తయారుచేయడం
- గణిత తార్కికతను వివరించడం.

(Note : విద్యార్థులు ఇచ్చిన భావనపై పదసమస్యలు తయారుచేయవలసి ఉంటుంది. వీటికి నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం (FA) లో ప్రాధాన్యత ఉంటుంది)

గణితంలో తర్కాన్ని వివరించడం

గణితాన్ని కేవలం సూత్రాలు shortcut లు, technique ల పేరుతో కేవలం యాంత్రికంగా బోధించడమే లక్ష్యంగా సాగుతున్న మన తరగతులలో గణితంలో వ్యక్తపర్చడం అనే సామర్థ్యానికి స్థానం లేకుండా పోతుంది. కావున పిల్లలో వ్యక్తపర్చడం అనే సామర్థ్యాన్ని నైపుణ్యంగా మార్చడానికి వారికి అవకాశం దొరికినపుడల్లా గణిత భావనలను వ్యక్తపర్చడానికి అవకాశం ఇవ్వాలి. ఉదాహరణకు $x + 2 = 6$ అనే సమీకరణ సాధించాలంటే యాంత్రికంగా కేవలం 2 కు స్థానమార్పిడి చేస్తే సరిపోతుంది అని చాలామంది భావన. కానీ దానినే ఆ సమీకరణం యొక్క అర్థాన్ని పిల్లలకు చెప్పే అవకాశాన్ని ఇస్తే ఏం జరుగుతుంది? వారు దానిని x మరియు 2 ల మొత్తం 6 అవుతుంది అని తెల్పగానే x విలువ నేరుగా చెప్పే అవకాశం ఉండదా? ఇక్కడ పిల్లలు ఈ సమీకరణాన్ని సాధించడానికి వ్యక్తపర్చడం అనే సామర్థ్యం యొక్క పాత్ర ఎంత? కావున గణితంలో ఏవైనా సమస్యలు సాధించడానికి లేదా భావనలను అవగాహన చేసుకొని కొత్త నిరూపణలు చేయడానికికానీ వ్యక్తీకరణ చాలా అవసరమవుతుంది అని అవగాహన చేసుకోవచ్చు.

అనుసంధానం (connection)

గణితం పిల్లల్లో తర్కాన్ని (Logic) అభివృద్ధిచేయాలి అని ఇంతకుముందే చర్చించాం. అది వారికి భావనల అవగాహన సమయంలో గాని, సమస్యలను సాధించే క్రమంలోగాని కారణాలు చెప్పడానికి ఉపయోగపడుతుంది. భావనలను అవగాహన చేసుకొనే క్రమంలో తన భావనలను క్రమపద్ధతిలో తర్కంతో జోడించి లేదా అనుసంధానం చేసి, సాధారణీకరించి ఒక నిర్ణయానికి వస్తాడు. ఇంకా, సమస్యా సాధనను గమనించినట్లైతే, దత్తాంశంలో ఇవ్వబడిన అంశాలను ఒక తర్కాన్ని జోడించి సమస్యా పరిష్కార పద్ధతులను దృశీకరించాలి. అదేవిధంగా పిల్లవాడు సమస్యను సాధిస్తాడు. ఈవిధంగా భావన అవగాహన సందర్భంలోగాని, సమస్యా సాధన సందర్భంలోగాని పిల్లల్లో తర్కాన్ని అభివృద్ధిచేయుటకు అనుసంధానం చేసే నైపుణ్యం అత్యవసరం అనేది నిర్వివాదమైన అంశం.

గణిత అభ్యసన ప్రక్రియలో భాగంగా విద్యార్థి గణితానికి సంబంధించిన అమూర్త విషయాలను వస్తువులచేగాని, సందర్భాలతోగాని సంధానం చేసి భావనలను ఏర్పరచుకొంటాడు. ఇంకా గణితంలోని అమూర్త విషయాలతో కూడిన భావనలను, ఇంకా ఇతర భావనలతోగాని, ఇతర విషయాలలోని భావనలతోగాని అనుసంధానం చేయాల్సి ఉంటుంది. వస్తువులతోగానీ, నిత్యజీవిత సందర్భాలకుగానీ ఇతర విషయాలలోని భావనలతో అనుసంధానం చేయడం ఇంకా ఈ అనుసంధానాలను గణితంలోని వివిధ భావనలు, పరిక్రియల మధ్య ఏర్పరచవలసి రావచ్చు. ఈవిధంగా NCF-2005 ఆశించిన విధంగా విద్యార్థి జీవితం గణితీకరణకు మార్గం సుగమం అవుతుంది.

'అనుసంధానం' చేయడానికి సూచికలు :

- గణితంలోని భావనలను అనుసంధానం చేయడం.
  ఉదా॥ పేజి నెం. 265 లోని, 17వ ఉదాహరణ సమస్య. భిన్నాలను భాగహారంతో అనుసంధానం.
- భావనలను నిత్యజీవితంతో అనుసంధానం. (దైనందిన జీవితానికి గణితాన్ని అనుసంధానం చేయడం)
  ఉదా॥ పేజి నెం. 318 లోని 11వ ఉదాహరణ సమస్య.
- గణిత భావనలను ఇతర విషయాలతో అనుసంధానం చేయడం.
  ఉదాహరణకు (పేజి నెం. 119 లోని, 12వ సమస్య.)
- గణితంలోని ఒక రంగంలోని భావనలను మరొక రంగంలోని భావనలచే అనుసంధానం.
  ఉదాహరణకు పేజి నెం. 116 లోని 10వ ఉదాహరణ సమస్య.
- గణిత భావనలను బహుళ పద్ధతులకు అనుసంధానం చేయడం. ఉదాహరణకు పేజి నెం. 115 లోని 'ఆలోచించండి - చర్చించండి' అనే కృత్యము.

కావున విద్యార్థి ఎంత బాగా తర్కాలతో కూడిన అనుసంధానాలను చేయగల్గుతున్నాడో వాటిద్వారా ఎంత మంచి నిర్ణయాలు తీసుకోగల్గుతున్నాడో వాటిని బట్టి విద్యార్థిలోని గణిత నైపుణ్యాలు తెలుస్తాయి. ఈ అనుసంధానాలు గణితంలో ఒకే ప్రదేశంలోని భావనల మధ్య ఉండవచ్చు. వివిధ ప్రదేశాలలోని భావనల మధ్య ఉండవచ్చు. ఇంకా గణిత భావనలను ఇతర విషయాలలోని భావనలతో అనుసంధానం చేయవచ్చు. చివరగా నిత్యజీవితంలోని వివిధ సందర్భాలలో గణితాన్ని అనుసంధానం చేయవచ్చు.

దృశ్యీకరణ - ప్రాతినిధ్య పరచడం

మనం మన నిత్యజీవితంలో చాలా కార్యక్రమాలను, పనులను నిర్వహిస్తూ ఉంటాం. వాటిని చేయబోయే ముందు ఒక కార్యక్రమసూచిని దృశ్యీకరిస్తాం లేదా కార్యక్రమ పనుల క్రమాన్ని ఊహిస్తాం. ఐతే ఈ కార్యక్రమాలన్నింటిలో కూడా గణితం అంతర్గతంగా ఇమిడిఉంటుంది. ఉదాహరణకు వ్యాపార నిర్వహణ కార్యక్రమాలలో వస్తువుల ధరలు, ఇల్లుకట్టే సందర్భంలో కొలతలు వాటి గణిత విషయాలు అవసరమౌతాయి. ఈవిధంగా గణితపరంగా దృశ్యీకరణ సామర్థ్యం ప్రతిఒక్కరికి అవసరం అని తెలుస్తుంది.

దృశ్యీకరణ మన మెదడులో కొన్ని మానసిక చిత్రాలను ఏర్పరుస్తుంది. ఈ మానసిక చిత్రాలను ఒక తర్కంతో అనుసంధానంచేస్తే, కార్యక్రమ స్వరూపం లేదా సందర్భ స్వరూపం లేదా పద్ధతి క్రమం మెదడులో దృశీకరణ జరుగుతుంది. నిజజీవితంలో ఈవిధంగా పలు సందర్భాలలో దృశ్యీకరణ చేయాల్సిన అవసరం ఉంటుంది. కావున, మనం విద్యార్థిలో గణితపరంగా దృశ్యీకరణ నైపుణ్యం పెంపొందించాల్సిన అవసరం ఉంది. గణిత తరగతిలో జరిగే దృశ్యీకరణ నైపుణ్యం, భావనల అవగాహన మరియు సమస్యా సాధన సందర్భంలో విద్యార్థికి అవసరం అవుతుంది. భావనల అవగాహన చేసుకొనే సందర్భంలో అతడు పొందిన అభ్యసన అనుభవాలను తర్కంతో జోడించి ఒక భావన లేదా అభిప్రాయాన్ని ఏర్పరచుకొని గణిత భావనలను అవగాహన చేసుకొంటాడు. ఏదైనా భావనను దృశ్యీకరణ చేయకుండా అవగాహన చేసుకోలేం. భావన అవగాహన సందర్భంలోనే కాకుండా, సమస్యా సాధన సందర్భంలో దృశ్యీకరణ సామర్థ్యం అవసరం అవుతుంది. ఒక సమస్యలో ఇవ్వబడిన దత్తాంశంలోని అంశాలను తర్కంతో జోడించి ఒకటి లేదా పలు భావనలతో అనుసంధానం చేసి సమస్యా పరిష్కార పద్ధతిని దృశ్యీకరణ చేయాల్సిఉంటుంది. ఇదేవిధంగా అనేక సమస్యా పరిష్కార పద్ధతులను దృశ్యీకరణ చేయాల్సి ఉంటుంది. వాటిలో ఒక పద్ధతిని ఎంచుకొని సమస్యను విద్యార్థి సాధిస్తాడు. ఈవిధంగా విద్యార్థిలో గణిత తర్కాలు అభివృద్ధి చెందుతాయి.

దృశ్యీకరించిన విషయాన్ని ఇతరులకు తెలపాలనుకొంటే మనం దానిని గుర్తుల రూపంలోగాని, పటరూపంలోగాని, పట్టికరూపంలోగాని, క్రమచిత్రరూపంలోగాని, చూపే ప్రయత్నం చేస్తాం. గణితంలో దృశ్యీకరించిన వాటిని పైవిధాలుగా తెలుపడాన్ని ప్రాతినిధ్యపరచడం అంటాం. ఈవిధంగా గణిత తరగతిలో ఒక విద్యార్థిలో "ప్రాతినిధ్య పరచడం" నైపుణ్యాన్ని పెంపొందించాల్సిన అవసరం ఉంది.

దృశ్యీకరణ - ప్రాతినిధ్యపరచడం చేయడానికి సూచికలు

- ఒక పట్టికలోని సమాచారం, సంఖ్యారేఖ, పటచిత్రం, దిమ్మచిత్రం, 2D-పటాలు, 3D-పటాలు మరియు పటాలను చదవడం మరియు వాటిపై వ్యాఖ్యానించడం.
- పట్టికలను రూపొందించడం, సంఖ్యారేఖపై చూపడం, పటచిత్రములు, దిమ్మచిత్రాలను వివిధ రకాల గ్రాఫ్‌ల ద్వారా పటాలను దృశ్యీకరించడం మరియు గీయడం.

ఈవిధంగా దృశ్యీకరించడం మరియు ప్రాతినిధ్యపరచడం అనే నైపుణ్యం, ఒక వ్యక్తి గణితభావనలను అవగాహన చేసుకొనడానికి, ఇతరులకు సులభ పద్ధతులలో తెలపడానికి ఉపయోగపడుతుంది.

ఇంతవరకు మనం గణితపరంగా విద్యార్థిలో ఎలాంటి నైపుణ్యాలు పెంపొందాలో, వాటి ఆధారంగా ఎలాంటి విద్యాప్రమాణాలు నిర్ణయించాలో చర్చించాం. పై నైపుణ్యాలను అవగాహన చేసుకొని ఒక భావనకు సంబంధించి ఎలాంటి నైపుణ్యాలు విద్యార్థిలో పెంపొందాలో నిర్ణయించి, వాటినే లక్ష్యాలుగా చేసుకొని విద్యాప్రమాణాలను రాయవచ్చు. ఈ విద్యాప్రమాణాలు తరగతి గదికి వెళ్లేముందు ఉపాధ్యాయుడికి ఈ విద్యాప్రమాణాలు లక్ష్యాలుగా ఉపయోగపడి, బోధనాభ్యసన ప్రక్రియను మార్గనిర్దేశనం చేస్తాయి. ఈ లక్ష్యాలు ఇంకా విద్యార్థి యొక్క గణిత అభ్యసన యొక్క 'ప్రదర్శన' కు గ్యారెంటిని ఇస్తాయి. ఈవిధంగా విద్యాప్రమాణాలను నిర్ణయించి, మూల్యాంకనంచేసి బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను మెరుగుపరుద్దాం. ఇందుకోసం 10వ తరగతి గణిత పాఠ్యపుస్తకం అభ్యసించిన పిల్లలు ఏఏ విద్యాప్రమాణాలు సాధించాలి? ఏమి చేయగల్గాలి? వివరాలను అధ్యాయం వారీగా కింద సూచించడమైనది. వీటిని విద్యార్థులందరూ

సాధించడానికి, గణిత పాఠ్యపుస్తకంలోని మౌళిక భావనలు తోడ్పడతాయి. కావున ఉపాధ్యాయులుగా మనం పాఠ్యపుస్తకంలోని సిలబస్ అవగాహన చేసుకొని పిల్లల్లో విద్యా ప్రమాణాలు సాధిద్దాం.

అధ్యాయాలవారీగా విద్యాప్రమాణాలు :

విషయ విభాగం : సంఖ్యా వ్యవస్థ

కీలక భావనలు : వాస్తవసంఖ్యలు

సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు

1. సమస్యా సాధన :

- ప్రధాన కారణాంక పద్ధతులనుపయోగించి క.సా.గు., గ.సా.భా.ను కనుగొనే సమస్యా సాధన చేయడం.
- ఆకరణీయ సంఖ్యలు, కరణీయ సంఖ్యలు, సంవర్గమానములకు సంబంధించిన సమస్య సాధన చేస్తారు.

2. కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం :

- అంకగణిత ప్రాథమిక సిద్ధాంతమును అవగామన చేసుకొని, సరిచూచి, ఈ సిద్ధాంతమునకు సంబంధించిన సమస్యలకు కారణములు, నిరూపణలు చేయడము చేస్తారు.
- $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, ... మున్నగు కరణీయ సంఖ్యల కరణీయతను నిరూపణ చేస్తారు. వాస్తవసంఖ్యలను అర్థ్వత, అనర్థ్వత దత్తాంశ భిన్నములుగా వ్యక్తపరచడము - దానికి గల కారణములు చెప్తాడు.
- వాస్తవ సంఖ్యల యొక్క ధర్మాలను అవగాహన చేసుకొంటారు మరియు సరిచూస్తారు.
- ఆగమన తార్కిక, నిగమన తార్కితను ఆధారముగా చేసుకొని ఏర్పడిన భావనల సాధారణీకరణం చేసి సంవర్గమానము భావనల నియమాలను, సూత్రములను ఋజువుచేస్తారు మరియు సరిచూస్తారు.

3. వ్యక్తపరచడం :

- అంకగణిత ప్రాథమిక సిద్ధాంతమును వివరించి ఉదాహరణలిస్తారు.
- భాగహారము లేకుండా ఇచ్చిన ఆకరణీయ సంఖ్యలను అవృత దశాంశ భిన్నముగాగాని, అనావృత దశాంశ భిన్నముగా వ్యక్తపరుస్తాడు.
- ఘాతరూపములో యున్న భావనలను సంవర్గమానములుగా, సంవర్గమానములను ఘాతరూపములో వ్యక్తపరుస్తాడు.
- సంవర్గమానము ఆవశ్యకత సంవర్గమానము యొక్క సూత్రములు, వాటిమధ్యనున్న సంబంధమును వివరిస్తారు.

4. అనుసంధానం :

- వాస్తవ సంఖ్యలలోని వివిధ భావనలను అనుసంధానము చేస్తారు.
- సంవర్గమాన సూత్రములలో ఒకదానిని మరో సూత్ర ఉత్పాదనలో అనుసంధానము చేస్తారు.
- సంవర్గమాన భావనలను నిత్యజీవిత సంఘటనలతో అనుసంధానము చేస్తారు.

5. దృశ్యీకరణ - ప్రాతినిధ్యపరచడం :

- కరణీయ సంఖ్యలను సంఖ్యారేఖపై ప్రాతినిధ్యపరుస్తారు.

విషయ విభాగం : బీజగణితం

కీలక భావనలు : సమితులు

సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు

1. **కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం :**
   - ఇచ్చిన ప్రవచనములు సమితులేనా? కావా? అను దానిని పరిశీలించి సరిచూడకల్గుతాడు.
   - సమసమితులను గుర్తించి దానికి గల కారణములను తెలియజేస్తాడు.
   - రెండు వియుక్త సమితుల ఛేదనను ఒక శూన్యసమితిగా గుర్తించి వివరణ ఇవ్వగలుగుతాడు.
2. **వ్యక్తపరచడం :**
   - సమితుల భావనకు ఉదాహరణలిస్తాడు.
   - ఇచ్చిన సమితిని సమితి నిర్మాణరూపము మరియు జాబితారూపములో వ్యక్తపరుస్తాడు.
   - సమితులను నిర్వచించడానికి, రాయడానికి అవసరమైన గుర్తులను, సంజ్ఞలను గుర్తించి పరిస్థితులకనుగుణముగా వినియోగిస్తాడు.
   - ఉపసమితుల గూర్చి వివరణ ఇస్తాడు.
3. **అనుసంధానం :**
   - సమితి భావనను నిత్యజీవిత సంఘటనలతో అనుసంధానము చేస్తాడు.
   - అంకగణిత, బీజగణిత భావనలతో సమితి భావనలలో అనుసంధాన పరుస్తాడు.

కీలక భావనలు : శ్రేఢులు

సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు

1. **సమస్యా సాధన :**
   - అంకశ్రేఢిలోని కోరిన పదమును కనుగొంటాడు మరియు పదభేదమును లెక్కిస్తాడు.
   - అంకశ్రేఢిలోని nవ పదమును కనుగొంటాడు మరియు మొదటి n పదముల మొత్తమును కనుగొంటారు.
   - గుణశ్రేఢిలోని nవ పదమును కనుగొంటాడు.
2. **కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం :**
   - అంకశ్రేఢిలో nవ పదభేదమునకు మరియు గుణశ్రేఢిలోని nవ పదము మరియు సామాన్య నిష్పత్తులకు సాధారణీకరణము చేసి వాటిని సూత్రరూపములో రాయగల్గుతారు.
   - అంకశ్రేఢిలోని n పదముల మొత్తమునకు సూత్ర ఉత్పాదన చేస్తారు.

3. వ్యక్తపరచడం :

- అంకశ్రేఢి, గుణశ్రేఢిలోని పదములను, వాటి సాధారణ రూపమును రాయడం, వివరించడము చేయగల్గుతారు.
- అంకశ్రేఢి, గుణశ్రేఢిలోని nవ పదము, n పదాల మొత్తం, సామాన్య నిష్పత్తి పదభేదములకు సూత్రములను కనుగొని వివరించగల్గుతారు.
- అంకశ్రేఢి, గుణశ్రేఢిలకు ఉదాహరణలిస్తారు.

4. అనుసంధానం :

- అంకశ్రేఢి, గుణశ్రేఢిలోని భావనలను అంకగణిత, బీజగణిత భావనలతో అనుసంధానము చేస్తారు.

కీలక భావనలు : బహుపదులు

సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు

1. సమస్యా సాధన :

- బహుపది శూన్య విలువ (వర్గబహుపది, ఘనబహుపది) ను కనుగొంటారు.
- ఆకరణీయ పూర్ణాంక బహుపదిని విభాజిక క్రమసోపానము ఆధారముగా సాధించవలసిన సమస్యలను సాధిస్తారు.

2. కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం :

- బహుపది శూన్యవిలువను కనుగొనే విధానము, కారణములు తెలియజేసి సరిచూస్తారు.
- బహుపది శూన్యవిలువను పరిశీలించి కొన్ని సాధారణీకరణము చేస్తారు.

3. వ్యక్తపరచడం :

- బహుపది యొక్క పరిమాణమును, శూన్యవిలువను వ్యక్తపరుస్తారు.
- రేఖీయ వర్గ, ఘన బహుపదుల యొక్క శూన్య విలువలను వ్యక్తపరుస్తారు.

4. అనుసంధానం :

- బహుపది శూన్యవిలువను, బహుపది పదముల గుణకములతో అనుసంధానము చేస్తారు.
- సమస్యాసాధనలో బహుపది శూన్యవిలువ అనే భావనను అనుసంధానము చేస్తారు.

5. దృశ్యీకరణ - ప్రాతినిధ్యపరచడం :

- రేఖీయ బహుపదిని గ్రాఫ్ కాగితముపై ప్రాతినిధ్యపరుస్తారు.
- వర్గ, ఘన బహుపదులను గ్రాఫ్ కాగితముపై పాతినిధ్యపరుస్తారు.

కీలక భావనలు : రేఖీయ సమీకరణ ద్వయం

సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు

1. సమస్యా సాధన :

- రేఖీయ సమీకరణ ద్వయంనకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధిస్తారు. (బీజగణిత పద్ధతులు చరరాశిని తొలగించే (వివర్జిత) పద్ధతి, ప్రతిక్షేపణ పద్ధతి)
- రేఖీయ సమీకరణముపై ఆధారపడియున్న చిన్న సమస్యలను సాధిస్తారు.

2. కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం :

- రేఖీయ సమీకరణముల ద్వయంనకు సంబంధించిన సమస్యాసాధనలకు కారణములు తెలియజేసి వివరించగల్గుతారు.
- ఇచ్చిన సమీకరణములు సంగత, అసంగత, ఆధారిత సమీకరణములుగా వర్గీకరించి గుర్తించ గల్గుతారు.

3. వ్యక్తపరచడం :

- విద్యార్థులు వారి నిత్య జీవిత సంఘటనలను, సందర్భములను రేఖీయ సమీకరణ స్వయంగా వ్యక్తపరుస్తారు.

4. అనుసంధానం :

- సమీకరణములోని గుణకములను, స్వభావమును అనుసంధానము చేయగల్గుతారు.
- రేఖీయ సమీకరణముల భావనను, బీజగణిత, అంకగణిత, రేఖాగణిత భావనలతో మరియు నిత్యజీవిత సందర్భము లతో అనుసంధాన పరుస్తారు.

5. దృశ్యీకరణ - ప్రాతినిధ్యపరచడం :

- రేఖీయ సమీకరణముల ద్వయంను గ్రాఫ్ కాగితముపై ప్రాతినిధ్య పరిచి గ్రాఫు పద్ధతిలో సాధిస్తారు.
- వర్గ, ఘన బహుపదులను గ్రాఫ్ కాగితముపై పాతినిధ్యపరుస్తారు.

కీలక భావనలు : వర్గ సమీకరణములు

సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు

1. సమస్యా సాధన :

- కారణాంక పద్ధతి, పరిపూర్ణ వర్గముగా మార్చుట అనే పద్ధతులనుపయోగించి వర్గ సమీకరణ సమస్యా సాధనలు చేస్తారు.

2. కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం :

- వర్గ సమీకరణము యొక్క సాధనలను కనుగొనే విదానమును వివరించగల్గుతారు.
- ఇచ్చిన విలువ వర్గ సమీకరణము యొక్క మూలమా కాదా? పరిశీలించి దానికి గల కారణములు వివరించగల్గుతారు మరియు సరిచూడగలుగుతారు. తగిన కారణములు చెప్పగలుగుతారు.
- వర్గ సమీకరణము యొక్క మూలాలను అంచనా వేయగల్గుతారు.

3. వ్యక్తపరచడం :

- విద్యార్థులు వారి నిత్య జీవిత సంఘటనలను, సందర్భములను వర్గ సమీకరణ సమీకరణ రూపములో వ్యక్తపర్చగల్గుతారు.
- వర్గ సమీకరణ మూలాల స్వభావములను వ్యక్తపరుస్తారు.

4. అనుసంధానం :

- వర్గ సమీకరణములను అంకగణిత భావనలను ఉపయోగించి సాధించడములో అనుసంధానము చేస్తారు.

5. దృశ్యీకరణ - ప్రాతినిధ్యపరచడం :

- వర్గ సమీకరణము యొక్క రేఖాచిత్రములను గీయగల్గుతారు.

విషయ విభాగం : జ్యామితి రేఖాగణితం

కీలక భావనలు : సరూప త్రిభుజాలు

సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు

1. సమస్యా సాధన :

- సరూప త్రిభుజాల దర్మాలు, సిద్ధాంతాలు (థేల్స్ సిద్ధాంతం మొదలగునవి) ఉపయోగించి వాటి ఆధారంగా సమస్యలు సాధించగలుగుతారు.
- సరూప త్రిభుజాల వైశాల్యాలు కనుగొనగలుగుతారు.
- పైథాగరస్ సిద్ధాంతం ఆధారంగా సమస్యలు సాధించగలుగుతారు.

2. కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం :

- త్రిభుజాల సరూపకత ధర్మాల ఆధారంగా సిద్ధాంతాలను నిరూపించ గలుగుతారు.
- అన్ని సర్వసమానత్వ పటాలు సరూపాలు అవుతాయి. కాని అన్ని సరూప పటాలు సర్వ సమానాలు కావు అని నిర్ధారణలు చేయగలుగుతారు.
- కొన్ని నియమాలు / కృత్యాలు ద్వారా సిద్ధాంతాలను పరీక్షించి వాటిని నిరూపించి వాటి విపర్యయాలను తెలుప గలుగుతారు.

3. వ్యక్తపరచడం :

- సాధరణీకరణల ఆదారంగా ప్రవచనాలను గణిత భాషలో వ్యక్తీకరించగలుగుతారు.
- త్రిభుజాల ధర్మాలను వివరించగలుగుతారు.
- ఇచ్చిన ప్రవచనాలకు విలోమ, విపర్యయాలను చెప్పగలుగుతారు.

4. అనుసంధానం :

- నిజ జీవితంలోని వివిధ సందర్భాలకు సంబంధించిన సమస్యల సాధనలో వివిధ బీజగణిత భావనలు, జ్యామితీయ భావనలను అనుసంధానం చేసుకోగలుగుతారు.

5. **దృశ్యీకరణ - ప్రాతినిధ్యపరచడం :**

- ఇచ్చిన కొలతల ఆధారంగా రేఖాఖండం మరియు విభజనను గీసి చూపగలుగుతారు.
- ఇచ్చిన కొలతలతో త్రిభుజాన్ని గీసి చూపగలుగుతారు.

కీలక భావనలు : నిరూపక రేఖాగణితం

సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు

1. **సమస్యా సాధన :**

- నిరూపక తలంలోని రెండు బిందువుల మధ్య దూరాన్ని కనుగొన గలుగుతారు.
- నిరూపక తలంలోని బిందువులను కలుపగా ఏర్పడిన జ్యామితీయ పటాల వైశాల్యం, చుట్టుకొలతలను కనుగొనగలుగుతారు.
- విభజన సూత్రం (ఒక బిందువు ఇచ్చిన నిష్పత్తిలో రేఖాఖండమును రెండు భాగాలుగా విభజిస్తున్న సందర్భంలో) నకు సంబంధించిన సమస్యలు సాధించ గలుగుతారు.
- రేఖా ఖండము యొక్క త్రిధాకరణ బిందువులను కనుగొనగలుగుతారు.
- మధ్యబిందువు, గురత్వ కేంద్రం, రేఖావాలునకు సంబంధించిన సమస్యలు సాధించగల్గుతారు.

2. **కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం :**

- నిరూపక తలంలోని రెండు బిందువుల స్థానాలను గుర్తించుటలో మరియు వాటి మధ్య దూరాన్ని కనుగొనుటలో తగిన కారణాలను తెలుపగలుగుతారు.
- రేఖా ఖండము యొక్క విభజన సూత్రాన్ని కొన్ని కృత్యాల ద్వారా సాధరణీకరించగలుగుతారు. దాని నుండి మరికొన్ని సాధారణీకరణల ద్వారా రేఖాఖండం యొక్క మధ్య బిందువును తెలుపగలుగుతారు.
- కొన్ని సాధారణీకరణల ద్వారా రేఖ యొక్క వాలును కనుగొని కారణాలు తెలుప గలుగుతారు. (నిరూపక తలంలోని రేఖ అక్షాలతో చేసే కోణం ఆధారంగా)

3. **వ్యక్తపరచడం :**

- నిరూపకతలంలోని రెండు బిందువుల మధ్య దూరమునకు సూత్రము తెలిపి వివరించ గలుగుతారు. అదేవిధంగా నిరూపకతలంలోని బిందువులను కలుపగా ఏర్పడిన జ్యామితీయ పటాల వైశాల్యం, చుట్టుకొలతల గురించి వివరించగలుగుతారు.
- నిరూపక రేఖాగణితంలోని చేసిన నిర్ధారణలు గణిత భాషలో వ్యక్తీకరించ గలుగుతారు. గణితభాషలో నున్న వాటిని సొంతమాటల్లో వివరించగలుగుతారు.

4. **అనుసంధానం :**

- నిరూపక రేఖాగణితంలోని చతుర్భుజం, త్రిభుజం, వృత్తం మొదలగు వాటియొక్క చుట్టుకొలత, వైశాల్యంలకు, సంబంధించిన సమస్యల సాధనలో వివిధ బీజగణిత, జ్యామితీయ భావనలను అనుసంధానం చేయగలుగుతారు.
- నిరూపక తలంలోని బిందువులను కలుపగా ఏర్పడిన త్రిభుజ వైశాల్యంను "హెరోన్ సూత్రము" నుపయోగించి కనుగొనగలుగుతారు.

- నిరూపక రేఖాగణితంలో సరళరేఖలు మొదలగు భావనల అవగాహనలో బీజ గణితంలోని రేఖీయ సమీకరణ భావనలను అనుసంధానం చేసుకోగలుగుతారు.

5. దృశ్యీకరణ – ప్రాతినిధ్యపరచడం :

- ఇచ్చిన బిందువులను నిరూపక తలంలో చూపగలుగుతారు.
- నిరూపకతలంలో ఇచ్చిన బిందువులను కలపడం ద్వారా జ్యామితీయ పటాలను గీసి చూపగలుగుతారు.

కీలక భావనలు : వృత్త స్పర్శరేఖలు ఛేదనరేఖలు – అవగాహన secants of a circle)

సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు

1. సమస్యా సాధన :

- వృత్తానికి గల స్పర్శరేఖ పొడవునకు సంబంధించిన సమస్యలు సాధించగలుగుతారు.
- వృత్త ఖండము యొక్క వైశాల్యంనకు సంబంధించిన సమస్యలు సాధించగలుగుతారు.

2. కారణాలు చెప్పడం – నిరూపణలు చేయడం :

- వృత్త స్పర్శరేఖ / ఛేదన రేఖలకు సంబంధించిన నిర్ధారణలు చేసి తగిన కారణములను తెలుపగలుగుతారు.
- వృత్తము యొక్క స్పరశరేఖ మరియు ఛేదనరేఖ (Tangents, Secants) మొదలగు వాటి మధ్య తేడాలు, పోలికలను తెలుపగలుగుతారు.
- వృత్త స్పర్శరేఖ, ఛేదనరేఖలకు సంబంధించిన సిద్ధాంతము నిరూపించగలుగుతారు. మరియు వాటికి విపర్యయాలు రాయ గలుగుతారు.
- వృత్తంలోని అధిక వృత్తఖండ వైశాల్యమునకు మధ్యగల భేదాలను, పోలికలను సాధారనీకరణాల ద్వారా తెలుపగలుగుతారు.

3. వ్యక్తపరచడం :

- వృత్త స్పర్శరేఖ, ఛేదనరేఖలు (Tangents/ Secants) గురించి వివరించగలుగుతారు.
- సిద్ధాంతములను / ప్రవచనాలను స్వంతమాటల్లో వివరించగలుగుతారు. వాటిని గణిత వాక్యాలుగా చెప్పగలుగుతారు.

4. అనుసంధానం :

- వృత్త స్పర్శరేఖలు, ఛేదన రేఖల అవగాహనలో "జ్యా" భావనలను అనుసందానం చేసుకోగలుగుతారు.
- వృత్త స్పర్శరేఖలు, ఛేదనరేఖలు, వృత్తఖండ వైశాల్యం కనుగొనుటకు సంబంధించిన సమస్యల సాధనలో వివిధ జ్యామితీయ భావనలను అనుసంధానం చేయగలుగుతారు.

5. దృశ్యీకరణ – ప్రాతినిధ్యపరచడం :

- వృత్త స్పర్శరేఖలను గీచి చూపగలుగుతారు. నిర్మించగలుగుతారు.
- వృత్త ఛేదన రేఖలు గీచి చూపగలుగుతారు. నిర్మించగలుగుతారు.

విషయ విభాగం: త్రికోణమితి

కీలక భావనలు : త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులు

సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు

1. **సమస్యా సాధన :**
   - త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులు 0^0 నుండి 90^0 ల వరకు ఉన్నవాటికి సంబందించిన సమస్యలు సాధించగలుగుతారు.
   - త్రికోణమితీయ (trigono-metric identities) న్యాయాలకు సంబంధించిన సమస్యలు సాధించగలుగుతారు.

2. **కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం :**
   - త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులు (0^0 నుండి 90^0) విలువలు కనుగొనడంలో ఇచ్చిన త్రిభుజంలోని భుజం కొలత మొ॥నవి కనుగొనడంలో తగిన కారణాలు తెలుపగలుగుతారు.
   - త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులకు సాధారణీకరణాలు చేయగలుగుతారు. సరిచూడగలుగుతారు.

3. **వ్యక్తపరచడం :**
   - ఇచ్చిన త్రిభుజంలోని కర్ణము, ఎదుటి భుజం, ఆసన్నభుజం మొదలగు పదాల గురించి వివరించగలుగుతారు.
   - Sin, Cos, Tan మొదలగు గణిత పదజాలాన్ని వివరించగలుగుతారు. వాటిద్వారా చేసిన నిర్ధారణలు మొదలగువాటిని గణిత భాషలో / గణిత వాక్యాలలో వ్యక్తీకరించగలుగుతారు.
   - నిత్యజీవిత సమస్యల సాధనలో త్రికోణమితి

4. **అనుసంధానం :**
   - త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులకు సంబంధించిన సమస్యల సాధనలో బీజగణిత భావనలను ఉపయోగించి గలుగుతారు.

5. **దృశ్యీకరణ - ప్రాతినిధ్యపరచడం :**
   - త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులను పట్టిక రూపంలో (0^0 నుండి 90^0) చూపగలుగుతారు.

విషయ విభాగం: సభావ్యత

కీలక భావనలు : ఒకే ఘటన ద్వారా కలుగు సంభావ్యత అవగాహన

సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు

1. **సమస్యా సాధన :**
   - యాదృచ్ఛిక ప్రయోగం (సామాన్య ఘటన)నకు సంబంధించిన సమస్యలను వివిధ పద్ధతుల్లో సాధించ గలుగుతారు.

2. **కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం :**
   - నిశ్చిత ఘటన, అనిశ్చిత ఘటన (ఒకే సామాన్యఘటన) లకు చెందిన వాటికి ప్రాయోజిక, సైద్ధాంతికపరంగా గల సంభావ్యతకు సాధరణీకరణలు, నిర్ధారణలు చేయగలుగుతారు.

3. వ్యక్తపరచడం :

- సంభావ్యతకు సంబంధించిన పదజాలాన్ని వివరించగలుగుతారు.
- సంభావ్యత ఉపయోగాన్ని వ్యక్తపరచగలరు.

4. అనుసంధానం :

- సంభావ్యత అవగాహనలో మరియు సంభావ్యతకు సంబంధించిన సమస్యల సాధనలో వివిధ అంకగణిత పూర్వ భావనలను అనుసంధానం చేసుకోగలుగుతారు.

5. దృశ్యీకరణ - ప్రాతినిధ్యపరచడం :

- యాదృచ్ఛిక ప్రయోగం ద్వారా వచ్చు ఫలితాలను పట్టికరూపంలో రాసి చూపగలుగుతారు.

విషయ విభాగం: గణిత నమూనా విధానాలు (Mathematical modelling)

కీలక భావనలు : గణిత నమూనా విధానాల అవగాహన

సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు

1. కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం :

- గణిత నమూనాలోని సమస్యల సాధనలోని సోపానాలకు తగిన కారణాలు తెలుపగలుగుతారు.

2. వ్యక్తపరచడం :

- ముందు తరగతుల్లో ముందు పీరియడ్‌లలో నేర్చుకున్న భావనలకు గణిత నమూనాను ఏర్పరచగలుగుతారు.
- గణిత నమూనా విధానాల యొక్క ఆవశ్యకత / పరిధిని వ్యక్తపరచగలుగుతారు.

3. అనుసంధానం :

- వివిధ భావనలను గణిత నమూనా విధానాలతో అనుసంధానం చేయగలుగుతారు.

విషయ విభాగం: క్షేత్రగణితం

కీలక భావనలు : ఉపరితల వైశాల్యాలు, ఘనపరిమాణములు

సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు

1. సమస్యా సాధన :

- ఇచ్చిన ఏవేని రెండు (3D) ఆకారాలచే ఏర్పడిన సంయుక్త ఆకారాల ఉపరితల వైశాల్యాలు, ఘనపరిమాణాలకు సంబంధించిన సమస్యలు సాధించగలుగుతారు.

2. కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం :

- జ్యామితీయ (3D) ఆకారాల ఉపరితల వైశాల్యాలు, ఘనపరిమాణముల సాధారణీకరణముల‌ద్వారా ఒకదానికొకటి సంబంధాలు, నిర్ధారణలు ఏర్పాటుచేస్తూ వాటిచే ఏర్పడిన సంయుక్త ఆకారాల ఉపరితల వైశాల్యాలు, ఘనపరిమాణములను సాధారణీకరించ గలుగుతారు. తగిన కారణములు తెలుపగలుగుతారు.

3. వ్యక్తపరచడం :

- క్షేత్రగణితంలోని వైశాల్యం, ఘనపరిమాణాలు (వివిధ ఆకారాలకు) మొ॥వి వాటిని వివరించగలుగుతారు.

4. అనుసంధానం :

- ఉపరితల వైశాల్యం, ఘనపరిమాణంనకు సంబంధించిన సమస్యల సాధనలో వివిధ జ్యామితీయ బీజగణిత భావనలను అనుసంధానం చేసుకోగలుగుతారు.

5. దృశ్యీకరణ - ప్రాతినిధ్యపరచడం :

- వివిధ జ్యామితీయ ఆకారాలచే ఏర్పడు సంయుక్త ఆకారాలను పటాలద్వారా గీచి చూపగలుగుతారు.

విషయ విభాగం: దత్తాంశ నిర్వహణ (సాంఖ్యాకశాస్త్రం)

కీలక భావనలు : అంకమధ్యమం, మధ్యగతం, బాహుళకం

సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు

1. సమస్యా సాధన :

- వర్గీకృత/అవర్గీకృత దత్తాంశమునకు సంబంధించి అంకమధ్యమం, మధ్యగతం, బాహుళకంలను వివిధ పద్ధతులలో కనుగొనగలుగు తారు.

2. కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం :

- ఇచ్చిన అవర్గీకృత దత్తాంశం యొక్క అంకమధ్యమం, మధ్యగతం బాహుళకంలను అంచనా వేయగలుగుతారు. తగిన కారణాలు తెలుపగలుగుతారు.
- తరగతి అంతరాలు హద్దులు, అవధులు మొదలగు వాటి మధ్య సంబంధాలను తెలుపగలుగుతారు.

3. వ్యక్తపరచడం :

- అవర్గీకృత దత్తాంశం యొక్క అంకమధ్యమం, మధ్యగతం, బాహుళకం మొదలగు పదజాలాన్ని వివరించగలుగుతారు.
- తరగతి మధ్య విలువలు, అవధులు, హద్దులు మొదలగు వాటి ఉపయోగాన్ని వివరించగలుగుతారు.
- వివిధ భావనలను/ పదాలను గణిత సూత్ర రూపంలో రాసి వివరించగలుగుతారు.

4. దృశ్యీకరణ - ప్రాతినిధ్యపరచడం :

- ఇచ్చిన దత్తాంశాన్ని పౌనఃపున్య విభాజన / సంచిత పౌనఃపున్య పట్టికల ద్వారా ప్రాతినిధ్య పరచగలుగుతారు.
- రేఖాచిత్రాల ద్వారా ఇచ్చిన దత్తాంశాన్ని ప్రాతినిధ్య పరచగలుగుతారు.

అధ్యాయాలవారీగా సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలను అవగాహన చేసుకున్నాం. వీటిని సాధించడానికి తరగతి గదిలో బోధనాభ్యాసన ప్రక్రియలు నిర్వహింపబడాలి. ప్రగతి సాధించబడితేనే సిలబస్ అధ్యాయాలవారీగా పూర్తయినట్టు బావించాలి. ఇందుకోసం పిల్లలందరూ గణితాన్ని ఆసక్తితో ఆనంద అభ్యసించడానికి దోహదపడదాము.

3 సామర్థ్యాల సాధనకై బోధనా వ్యూహాలు

(Teaching strategies to attain competencies)

పరిచయం

- ప్రస్తుతం మన పాఠశాలల్లో గణితంను ఎలా బోధిస్తున్నారు?
- ఎక్కువమంది పిల్లలు గణితం అంటే ఎందుకు భయపడుతున్నారు?
- ఎంతమంది పిల్లలకు గణిత తరగతిగదికి సంబంధించిన సామర్థ్యాలు ఉన్నాయి?
- గత పది సంవత్సరాలలో ఎన్నో శిక్షణలు, ఉపాధ్యాయులకు కరదీపికలు ఇవ్వబడ్డాయి. అయితే ఏమేరకు తరగతిగది బోధనావిధానంలో మార్పులు వచ్చాయి?
- బోధనలో మార్పులు రావాలంటే ఏమి చేయాలి?
- పిల్లలు గణితాన్ని ఇష్టపడాలంటే ఒక ఉపాధ్యాయునిగా మనమేమి చేయాలి?
- ఉపాధ్యాయుడు ఎలా బోధనకు సంసిద్ధుడైతే ఆసక్తికరమైన అభ్యసన మరియు పిల్లలకు గణితంపై ఆసక్తి కల్గించవచ్చు?

పై వాటి గురించి ఒక నిమిషం ఆలోచిద్దాం! ఈ ఆలోచనలు మన తరగతిగది బోధనలో ఏమైనా మార్పులు తీసుకురాగల్గినట్లయితే, అవి మన పిల్లల్లో నేర్చుకోవడంపట్ల ఆసక్తి, అభిరుచిని పెంపొందిస్తాయి. తద్వారా గణిత అభ్యసన సులువు అవుతుంది. ఆశించిన సామర్థ్యాలు, నైపుణ్యాలు వారిలో పెంపొందుతాయి. ఇందుకోసం ఈ అధ్యాయంలోని చర్చలను, బోధనావ్యూహాలను అవగాహన చేసుకుందాం.

మానసిక శాస్త్రం ప్రకారం అభ్యసనం అంటే "ప్రవర్తనలో సాపేక్ష శాశ్వత మార్పు". అనగా అభ్యసనకు ముందు తదనుగుణ సామర్థ్యాలను అభ్యసనం క్రమంలో విద్యార్థిలో క్రమంగా నైపుణ్యాలను విద్యార్థులు అభివృద్ధి పరుచుకుంటారు.

కానీ ప్రస్తుత తరగతి గదిలో విద్యార్థికి ఉపాధ్యాయుడు కొంత సమాచారం అందించి వాటిని జ్ఞాపకం ఉంచుకోవడాన్నే “జ్ఞానం” గా, ఎవరైతే ఎక్కువగా జ్ఞాపకముంచుకున్న దానిని రాతపూర్వకంగా గానీ, మౌఖికంగా గానీ తిరిగి చెప్పగలిగిన వారిని తెలివైనవారుగా, సామర్థ్యాలు గల వారుగా గుర్తిస్తున్నాం. దీనికి కారణం తరగతి గదిలో నిర్వహించే మన ప్రస్తుత బోధనా విధానమే.

ప్రస్తుతం NCF-2005, APSCF-2011, RTE-2009 ల సూచనలు, సలహాల ఆధారంగా విద్యార్థిలో వివిధ విషయాలలో విషయాలవారీగా విషయావగాహనతోపాటుగా ఆయా విషయాలకు సంబంధించిన సామర్థ్యాలు అభివృద్ధి చెందాలి. గణిత విషయానికి వస్తే గణిత ఆధారపత్రం ప్రకారం గణిత తరగతిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల ద్వారా సమస్యాసాధన, కారణాలు చెప్పడం – నిరూపణలు చేయడం, వ్యక్తపరచడం, అనుసంధానం, దృశ్యీకరణ – ప్రాతినిధ్య పరచడంలలో పిల్లలు నైపుణ్యం ప్రదర్శించగలగాలి. తరగతి గదిలో విద్యార్థులలో అభివృద్ధిచెందిన గణిత నైపుణ్యాలు, నిత్యజీవితంలో వినియోగించేటట్లు ఇతర విషయాలలో అన్వయించేటట్లు, మరియు నూతన ఆవిష్కరణలు చేసేవిధంగా ఉండాలి. ఆవిధంగా పిల్లలను తయారుచేయుటకు ఉపాధ్యాయుడు పాఠ్యపుస్తకాల గురించి తరగతిలో అనుసరించదగిన బోధనావ్యూహాలు మొదలగు వాటిగురించి పూర్తి అవగాహన కల్గి సమర్థవంతంగా అమలుపరచగలిగేలా ఉండాలి.

కావున పైన తెలిపిన గణిత సామర్థ్యాలు పిల్లలలో పెంపొందించుటకై ఉపాధ్యాయులుగా మనం ఏయే సామర్థ్యాలవారీగా ఎలాంటి వ్యూహాలు అనుసరించవచ్చో కొన్నింటిని చర్చిద్దాం.

సమస్యా సాధన

తరగతి గదిలో పిల్లలలో సమస్యా సాధన నైపుణ్యం అభివృద్ధి చెందాలంటే సమస్యా సాధనలోని సోపానాలను పాటించగలగాలి. ఒక పద్ధతి ప్రకారం సోపానాలను పాటిస్తూ సమస్యను సాధించడం పిల్లలకు అలవాటయితే తరగతి గదిలో సాధించిన సమస్యలనే కాకుండా ఏ సందర్భంలోనైనా సమస్యలను సాధించగలరు.

సమస్యా సాధనలోని సోపానాలు

- సమస్యను చదవడం.
- దత్తాంశంలోని అన్ని అంశాలను గుర్తించడం. (దత్తాంశంలోని సమాచారం మొత్తాన్ని విడిభాగాలుగా గుర్తించడం)
- సారాంశాన్ని గుర్తించడం.
- సమస్యా సాధనకు అవసరమయ్యే దత్తాంశాలను గుర్తించడం.
- సమస్యలో ఇమిడిఉన్న భావనను అర్థం చేసుకోవడం.
- సమస్యను సాధించడానికి పద్ధతిని, విధానాన్ని ఎన్నుకోవడం.
- ఎంపికచేసిన పద్ధతిని సమస్యను సాధించడం.
- సరిచూసుకోవడం.

అయితే సమస్యా సాధనాపద్ధతిని పిల్లలకు అవగాహన పరచడానికి

- ఉపాధ్యాయుడు సమస్యను నల్లబల్లపై రాయాలి.
- నల్లబల్లపై రాసిన సమస్యను పిల్లలచే చదివించాలి.
- సమస్యలో ఇవ్వబడిన సమాచారం మరియు కనుగొనవలసిన దానిని గూర్చి పిల్లలతో చర్చింపజేయాలి.
- సమస్యలో ఇమిడివున్న భావనలను, వాటి మధ్యగల సంబంధమును గుర్తింపజేయడం చేయాలి.
- సమస్యా సాధనకై ఆ సమస్యలో అవసరమైన సమాచారాన్ని గుర్తింపజేసి నల్లబల్లపై రాయాలి.
- తర్వాత సమస్యాసాధనకై పద్ధతిని పిల్లలచే చర్చింపజేస్తూ నిర్ణయించాలి. అవసరమైన సూత్రాలను గుర్తించి నల్లబల్లపై రాయాలి.
- సమస్యలో ఇచ్చిన విలువలను తమదనుగుణ సూత్రములో ప్రతిక్షేపించి నల్లబల్లపై గణనచేస్తూ, సమస్యను పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ సాధించాలి.
- పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ సమస్యా సాధనలోని ఫలితాన్ని సరిచూడాలి.
- ఈవిధంగా సమస్యా సాధనను పూర్తితరగతిలో పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ పద్ధతి ప్రకారం సమస్యా సాధనను అవగాహన పరచాలి.
- సమస్య సాధనలో పిల్లలకు కల్గిన సందేహాలను స్వేచ్ఛగా అడిగే అవకాశము వారికి ఇచ్చి, సందేహాలను పూర్తి తరగతిలో చర్చింపజేస్తూ సందేహ నివృత్తి గావించాలి.

ఆతర్వాత పిల్లలు సమస్యాసాధనను ఎంతమేరకు అవగాహన చేసుకున్నారో తెలుసుకోవడానికి అలాంటిదే ఒక నమూనా సమస్యను ఇచ్చి సాధింపజేయాలి. ఇందుకోసం కింది విధానాన్ని అవలంబించాలి.

- ఒక నమూనా సమస్యను (ఇంతవరకు నల్లబల్లపై చర్చింపజేస్తూ సాధించిన సమస్యలాంటిది) నల్లబల్లపై రాయాలి.
- నల్లబల్లపై రాసిన సమస్యను పిల్లలందరినీ వారి నోటుపుస్తకంలో రాసుకొని వ్యక్తిగతంగా పద్ధతిప్రకారం సాధించమనాలి.
- పిల్లలు వ్యక్తిగతంగా సమస్యను సాధించిన తర్వాత వారు చేసిన సమస్యా సాధనను గూర్చి (గ్రూపులుగా విభజించి) పిల్లలను గ్రూపులలో చర్చించమనాలి.
- గ్రూపులలో పిల్లలు సమస్యాసాధనను గూర్చి చర్చిస్తున్న విధమును ఉపాధ్యాయులు గమనిస్తూ పిల్లలు చేసిన దోషములను గుర్తించాలి.
- పిల్లలు సమస్యాసాధనలో చిన్నచిన్న తప్పులు చేస్తున్నట్లయితే వాటిని గ్రూపులలో అక్కడికక్కడే వారిలో చర్చింపజేస్తూ దోషనివారణ, సందేహనివృత్తి చేయాలి.
- అవసరమైన సందర్భాలలో ఉపాధ్యాయులు పిల్లలకు సూచనలు, సలహాలనిస్తూ సమస్యాసాధనను చేసేలాగా ప్రోత్సహించాలి.

- ఎక్కువమంది పిల్లలు చేసిన దోషములను గుర్తించి వాటిని నల్లబల్లపై రాసి పూర్తి తరగతిలో పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ దోషనివారణ గావించాలి. లేదా
- పిల్లలు సమస్యాసాధనలో ఎక్కువ తప్పులు చేస్తున్నట్లయితే ఉపాధ్యాయులు అలాంటిదే మరొక సమస్యను నల్లబల్లపై రాసి పూర్తితరగతిలో పిల్లలచే చర్చింపజేస్తూ సమస్యాసాధనను మరొకసారి అవగాహన పరచాలి.

ఐతే అభ్యాసంలోని సమస్యలు పిల్లలు సొంతంగా చేయాల్సిఉంటుంది. కావున పైవిధానంలో సమస్యలోని ఒక్కొక్క సోపానాన్ని సమస్యా సాధనకు చర్చింపజేసి మొత్తం లెక్కజేసే విధానాన్ని మౌఖికంగా చెప్పించాలి. ఇలా ముగ్గురి నలుగురి పిల్లలతో చెప్పించాలి. తదుపరి చేసే విధానం అవగాహన జరిగిందా, లేదా చర్చించాలి. తదుపరి సొంతంగా సమస్యలను సాధించమనాలి. ఇలా అభ్యాసాలలో సమస్యలనుబట్టి ప్రారంభంలో 2, 3 సమస్యలు సొంతంగా చేసేలా చేయాలి. ఆతరువాత సమస్యల సంఖ్య పెంచాలి. ఇలా సమస్యలు సాధించడంలో పిల్లల్ని ప్రోత్సహించాలి.

కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం

తరగతి గదిలో పిల్లలు యాంత్రికంగా సమస్యాసాధన చేయడం మాత్రమే కాకుండా గణితంలోని భావనలకు, సమస్యాసాధనలకు సంబంధించిన కారణాలను తగిన తర్కముతో వివరించగలగాలి. దీనికై తరగతిగదిలో ఉపాధ్యాయుడు పిల్లల్లో కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం అనే నైపుణ్యాన్ని పెంపొందింపజేయాలి. ఈ నైపుణ్యాన్ని పెంపొందించడానికి కింది సూచికలు పిల్లలకు ఉపయోగపడ్తాయి.

- ఆగమన, నిగమన పద్ధతుల ద్వారా తార్కికతను పెంపొందించుకోవడం మరియు సిద్ధాంతాలను నిరూపించడం.
- గణిత సాధారణీకరణలు మరియు ప్రకల్పనలను అవగాహన చేసుకొని వివరించడం.
- ప్రకల్పనలకు సంబంధించిన ప్రత్యేక సందర్భాలలో తర్కాన్ని పరీక్షించడం ఒక నిర్ణయానికి రావడం.
- సమస్యా సాధనలోని సోపానాలకు కారణాలు చెప్పడం
- సమస్యా నిరూపణలోని క్రమాన్ని తర్కంతో అర్థం చేసుకోవడం.
- సమస్యా సాధనలోని ఫలితాలను సరిచూడడం వంటివి చేయగలిగితేనే కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడంలో నైపుణ్యాలు పిల్లలలో పెంపొందించబడతాయి.

పై నైపుణ్యాలను పిల్లలలో పెంపొందించుటకు తరగతి గదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణల సమయంలో భావనల అవగాహన కోసం కింది విధానాన్ని అవలంభించాలి.

- పిల్లలచే వ్యక్తిగతంగా పాఠ్యాంశంలోని భావన అవగాహనకు ఉద్దేశించబడిన అంశాన్ని చదివించాలి.
- భావనను మరింత విస్తృతంగా అవగాహన చేసుకోవడానికి జట్లలో/వ్యక్తిగతంగా కృత్యాలను కల్పించి పిల్లలందరినీ పాల్గొనేలా చేయాలి. (ఇందుకోసం "ప్రయత్నించండి", "ఆలోచించండి-చర్చించండి" అభ్యాసాలలోని కృత్యాలు/సమస్యలు ఉపయోగపడ్తాయి).

- కృత్యంలో పాల్గొన్న తర్వాత పిల్లలు పొందిన అనుభవాలను జట్లలో చర్చింపజేయాలి.
- తర్వాత పూర్తి తరగతిలో ఉపాధ్యాయుడు సంబంధిత ప్రశ్నల ద్వారా పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ క్రమంగా ఆ భావనకు సంబంధించిన సాధారణీకరణలు చేయించాలి.
- తరగతిలో చేసిన సాధారణీకరణలను ప్రత్యేక సందర్భాలలో పరీక్షింపజేసి తగు నిర్ణయాలు చేయించాలి. (ఉదా॥ $a^0 = 1$ అనే సాధారణీకరణం చేసిన తర్వాత $a = 0$ సందర్భాన్ని పరీక్షించడం.)
- పూర్తి తరగతిలో ఉపాధ్యాయులు నల్లబల్లపై నేర్చుకున్న భావనకు సంబంధించిన సమస్యా సాధనను పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ అవగాహనపరచు సందర్భంలో సమస్యా సాధనలోని ప్రతి సోపానానికి పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ తగిన కారణాలు చెప్పించాలి.
- ఈవిధంగా పిల్లలలో గణితపరమైన ఆలోచనను కలిగించే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను వ్యక్తిగతంగా/జట్లలో/ పూర్తి తరగతిలో కలిగిస్తూ ప్రశ్నల క్రమంతో అవగాహన, సాధారణీకరణ దిశలో సాగాలి.

వ్యక్తపరచడం

గణిత అభ్యసనంలో వ్యక్తపరచడం అనేది ఒక ప్రధానాంశం. గణితంలో ప్రత్యేక పదజాలము మరియు సంజ్ఞలు ఉన్నాయి. అవి తర్కంతో కూడిన భావనలను వ్యక్తపరచడానికి ఉపయోగపడతాయి. వీటిపై అవగాహన లేకపోతే విద్యార్థికి భావనల అవగాహన మరియు సమస్యా సాధన కష్టతరమవుతుంది. కావున పిల్లలలో గణితపరంగా వ్యక్తపరచడం అనే నైపుణ్యం పెంపొందించవలసిన అవసరం ఉంది. పిల్లలు గణితపరంగా వ్యక్తపరచడం అనగా ముఖ్యంగా కింది సూచికలను ప్రదర్శించగల్గాలి.

- గణిత భావనలను, సాధారణీకరణ వాక్యాలను చదవగలగడం – రాయగలగడం, చెప్పగలగడం.
- గణిత వాక్యాలను సరైన గుర్తులు ఉపయోగించి రాయగలగడం, చెప్పగలగడం, ఉపయోగించగలగడం.
- గణితపరమయిన ఆలోచనలను స్వంతమాటలలో వివరించడం.
- సమస్యా సాధన పద్ధతిని వివరించగలగడం.
- నేర్చుకున్న భావనలకు సంబంధించి నూతన సమస్యలను రూపొందించగలగడం వంటి నైపుణ్యాలు ప్రదర్శించగలగాలి.

పై నైపుణ్యాలు పిల్లలలో పెంపొందింపచేయుటకు తరగతిగదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణ సమయంలో ఉపాధ్యాయులు కింది విధానాన్ని అవలంభించాలి

- భావనల అవగాహన కోసం పాఠ్యాంశాన్ని పిల్లలచే వ్యక్తిగతంగా చదివించాలి. ఈ సందర్భంలో అందులోని గణిత పదజాలాన్ని, గుర్తులను గుర్తింపచేసి, వాటిని నల్లబల్లపై రాసి వాటిగురించి పూర్తి తరగతిలో పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ అవగాహన పరచాలి.

- భావనల విస్తృత అవగాహనకోసం తరగతిగదిలో పిల్లలతో జట్లలో/వ్యక్తిగతంగా కృత్యం నిర్వహింపజేసి ఆ అనుభవాలను, పరిశీలనలను, సాధారణీకరణలను జట్లలో పిల్లలతో చర్చింపజేసిన తర్వాత పూర్తితరగతిలో చర్చించేటప్పుడు అందరు పిల్లలచే ఆ అనుభవాలు/సాధారణీకరణలను గణితగుర్తులు ఉపయోగించి గణితవాక్య రూపంలో రాయడాన్ని అభ్యాసం చేయించాలి.
- తర్వాత ఉపాధ్యాయుడు నల్లబల్లపై పిల్లలు నేర్చుకున్న భావనకు సంబంధించిన సమస్యా సాధనను తరగతిలో పిల్లలకు అవగాహనపరిచే సందర్భంలో నల్లబల్లపై రాసిన సమస్యను పిల్లలచే చదివించడం అందులోని గణితపదజాలాన్ని పిల్లలతో చర్చింపజేయడం చేయాలి.
- సమస్యా సాధనలో భాగంగా సమస్యలోని సమాచారాన్ని (దత్తాంశాన్ని) ఆధారంగా సూత్రాలనుగానీ, సమీకరణాలనుగాని పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ వారే స్వంతంగా తెలిపేటట్లు ప్రోత్సహించాలి.
- సమస్యా సాధన తర్వాత పిల్లలు ఆ సమస్యాసాధనా పద్ధతిని వివరించేలా ప్రోత్సహించాలి.
- పాఠం చివరన అభ్యాసంలోని సమస్యలను పిల్లలచే వ్యక్తిగతంగా సాధింపజేసిన తర్వాత ఆ పాఠంలోని అన్ని భావనలను దృష్టియందుంచుకొని పిల్లలచే జట్లలో లేదా వ్యక్తిగతంగా నూతన సమస్యలను తయారు చేయడం అభ్యాసం చేయించాలి.

అనుసంధానం

గణితంలో భావనల అవగాహనకోసంగానీ, సమస్యా సాధన సమయంలోగానీ అనుసంధానం చేసే నైపుణ్యం అవసరమవుతుంది. ఈ అనుసంధానం ఒక గణిత భావన మరియొక గణిత భావనతో కావచ్చు, మరియొక విషయంలోని భావనతో కావచ్చు. నిత్యజీవితంలో కావచ్చు. కావున తరగతిగదిలో విద్యార్థులు అనుసంధానం చేసే నైపుణ్యాన్ని పెంపొందించుకోవలసిన అవసరం ఉంది.

పిల్లలు అనుసంధానం చేసే నైపుణ్యం ప్రదర్శించడానికి ఈ సూచికలను కల్గిఉండాలి.

- గణిత భావనలను అనుబంధ గణిత పాఠ్యవిభాగాలకు చెందిన భావనలతో అనుసంధానం చేయడం.
- గణిత భావనలను ఇతర విషయాలకు చెందిన భావనలతో అనుసంధానం చేయడం.
- గణిత భావనలను నిత్యజీవితంలో వివిధ సందర్భాలలో అనుసంధానం చేయడం వంటివి చేయగలగాలి.
- గణితంలోనే వేర్వేరు పాఠ్యాంశాలకు సంబంధించిన భావనలను అనుసంధానం చేయడం.

పై నైపుణ్యాలు పిల్లలో పెంపొందింపజేయుటకు తరగతి గదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల సమయంలో ఉపాధ్యాయులు కింది విధానాన్ని ఉపయోగించాలి.

- గణిత భావనల అవగాహన కోసం పాఠ్యాంశంను పిల్లలచే చదివించాలి. లేదా కృత్యాలను నిర్వహించాలి. పిల్లలు పాఠ్యాంశం చదువుతూ భావనల అవగాహన చేసుకునే క్రమంలో కృత్యాలలో పాల్గొనేటపుడు కొంతవరకు తమకున్న పూర్వభావనలను అనుసంధానం చేసుకోగలుగుతారు. వాటిని తోటిపిల్లలతో చర్చిస్తారు.

- తర్వాత భావనల విస్తృత అవగాహనకై తరగతిగదిలో కృత్యం నిర్వహించే సమయంలో పిల్లలు జట్లలో కృత్యంలో పాల్గొంటూ, చర్చిస్తూ భావనలను అనుసంధానం చేసుకునేలా ఉపాధ్యాయుడు అవగాహన కల్గించాలి. వారిని ప్రోత్సహించాలి.
- కృత్యం పూర్తయినతర్వాత పిల్లలు చేసిన సాధారణీకరణాలు పూర్తి తరగతిలో చర్చింపజేసే సమయంలో పూర్వభావనల ఆధారంగా ప్రశ్నలను ఉపయోగించి వాటిని అనుసంధానం చేయిస్తూ పిల్లలకు భావనను అవగాహనపరచాలి.
- నల్లబల్లపై భావనకు సంబంధించిన సమస్యా సాధనను పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ అవగాహనపరిచే సమయంలో ఆ సమస్యలో యిమిడిఉన్న సమాచారాన్నిబట్టి భావనల అనుసంధానాన్ని గుర్తింపజేయాలి.
- ఆ అనుసంధానాల ఆధారంగా సమస్యా సాధనాపద్ధతిని పిల్లలే నిర్ణయించగలిగేలా చర్చింపజేయాలి.

ఈవిధంగా అనుసంధానాల ఆధారంగా పిల్లలు భావనలలో మరియు సమస్యాసాధనలలో గల తర్కాన్ని అవగాహన చేసుకోగలుగుతారు.

దృశ్యీకరించడం - ప్రాతినిధ్యపరచడం

గణితంలో పిల్లలు భావనలను అవగాహన చేసుకొనే క్రమంలో మరియు సమస్యా సాధన సమయంలో అంశాలన్నింటినీ తర్కంతో జోడించి ఒక మొత్తంగా (wholestic) దృశ్యీకరించమంటారు. ఒక భావన అవగాహన పరచుకోవడంగానీ, సమస్యా సాధన పద్ధతినిగానీ, క్రమాన్నిగానీ దృశ్యీకరణ చేయలేకపోతే పిల్లలు అభ్యసనం చేయలేరు.

ప్రాతినిధ్యపరచడం అంటే దృశ్యీకరణ చేసిన భావననుగానీ, సమాచారాన్నిగానీ, పద్ధతిని బొమ్మ (చిత్రం) రూపంలో, పటరూపంలో, సంజ్ఞలరూపంలో పట్టికలు మరియు గ్రాఫ్‌ల రూపంలో చూపగలగాలి. ప్రాతినిధ్యపరచిన రూపం సాధారణంగా అర్థమయ్యే రీతిలో ఉండి పూర్తి సమాచారాన్ని అందించే విధంగా ఉంటుంది. తరగతిలోని పిల్లలు దృశ్యీకరించడం - ప్రాతినిధ్యపరచడం నైపుణ్యాలు ప్రదర్శించగలగాలంటే వారు కింది సూచికలను కల్గిఉండాలి.

- పట్టికలోని సమాచారం, సంఖ్యారేఖ, పటచిత్రం, దిమ్మచిత్రం, 2D పటాలు, 3D పటాలు మరియు పటాలను చదవడం.
- పట్టికలను రూపొందించడం, సంఖ్యారేఖపై చూపడం, గుర్తులు పటచిత్రములు, దిమ్మచిత్రములు, పటాలను గీయడం వంటివి చేయగలగాలి.

తరగతి గదిలో విద్యార్థిలో దృశ్యీకరణ-ప్రాతినిధ్యపరచడం నైపుణ్యం పెంపొందింపబడాలంటే ఉపాధ్యాయుడు కింది విధానాన్ని అవలంబించాలి.

- భావనల అవగాహన సమయంలో, సమస్యా సాధన సమయంలో దృశ్యీకరణ చేయడం అలవాటు చేయాలి.
- చేసుకొన్న దృశ్యీకరణను వివిధ రూపాలలో ప్రాతినిధ్యపరచడం అభ్యాసం చేయించాలి.

- గణిత అభ్యసన సమయంలో "ఇచ్చిన సమాచారాన్ని వివిధ రూపాలలో ప్రాతినిధ్యపరచడం" అనే నైపుణ్యాన్ని విద్యార్థిలో పెంపొందించాలి.
- సమాచారాన్ని సులువుగా చదవడానికి, విశ్లేషించడానికి, తగు నిర్ణయానికి రావడానికి వీలగు వివిధ రూపాలలో ప్రాతినిధ్యపరచగలిగేలా పిల్లలకు పూర్తి తరగతిలో / జట్లలో చర్చింపజేస్తూ అవగాహన పరచాలి.
- అయితే ఈ ప్రాతినిధ్యపరచడం అనే నైపుణ్యాన్ని వేరుగా కాకుండా గణితంలో భాగంగానే పిల్లలు నేర్చుకునేలా ఉపాధ్యాయులు అవసరమైన సందర్భాలలో సలహాలు, సూచనలిస్తూ, పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ అవగాహన పరచుకునేలా చేయాలి.

4 పాఠ్యాంశంలోని విశేషాంశాలు

గణిత శాస్త్రాభివృద్ధి మానవుడి వివిధ సందర్భాలలో అవసరాలకు అనుగుణంగా జరిగింది. అమూర్త సంఖ్యల ఆవిష్కరణ, వాటిపై వివిధ ప్రక్రియలు వివిధ సందర్భాలలో మానవుని అవసరాలకణుగుణంగా నిర్వహించ బడ్డాయి. ఈ అమూర్త అంశాలు కొన్ని సందర్భాలలో సరిపోకపోతే మరింత అమూర్త భావనలతో కూడిన బీజగణితం, సంఖ్యా విశ్లేషణ. త్రికోణమితి లాంటి అంశాలు పరిచయం చేయబడి వృద్ధిచెందినాయి. వీటిలోని అంశాలైన సమితులు, సంవర్గమానాలు, వర్గ సమీకరణాలు, రేఖీయ సమీకరణాలు, త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులు లాంటి భావనలు. వివిధ సందర్భాలలో మానవుని అవసరాల రీత్యా ఆవిష్కరించబడి వివిధ సంర్భాలలో ఎదురయ్యే సమస్యలను సాధించడానికి ఉపయోగబడుతున్నవి. కాని గణితం అంటే కేవలం సమస్యలు మరియు వాటి సాధనేకాదు. గణితంలో ఒక సౌందర్యం ఉంది. ఆ సౌందర్యాన్నీ కొన్ని ప్రవచనాలరూపంలో, సూత్రాల రూపంలో (ఉదా : యూక్లిడ్, పైథాగరస్, ఆర్యభట్ట, భాస్కరాచార్య) తెలియచెప్పడం జరిగింది. గణితంలో వివిధ భావనలైన సంఖ్యలు, జ్యామితీయాకారాలు వాటి ధర్మాలను అనుసంధానం చేయడం ద్వారా కొన్ని ప్రవచనాలు ఏర్పరచడం, వాటిలోని సత్యాసత్యాలను పరీక్షించడం ద్వారా వారు గణితంలో కొన్ని సిద్ధాంతాలు లేదా సూత్రాలు ప్రవచించగలిగినారు. కాని ఈ ప్రక్రియ మొత్తంలో తర్కం (logic) అనేది వెన్నెముక లాంటిది. గణితంలో ఏది నిర్వచించబడినా, ఏది ప్రతిపాదించబడినా తర్కం లేకుండా ప్రవచించబడవు. ఆ తర్కమే మానవున్ని గణితాన్ని ఆనందించేటట్లు చేస్తుంది.

ఉన్నత తరగతులలో అభ్యసించే గణితం, పైన చర్చించినట్లు వివిధ నిజ జీవిత సందర్భాలలో ఎదురయ్యే సమస్యలను సాధించడానికి మరియు గణితాన్ని ఆనందించడానికి (have fun) ఉపయోగపడాలి. గణితంలో ఉన్నతస్థాయి తర్కంతో నిర్వచించబడిన ప్రవచనాల సత్యాసత్యాలను పరీక్షించడానికి మరియు వాటిని ఆనందించడానికి గణితాభస్యనం దోహదపడాలి. కాని ఈ రోజుల్లో గణితాభ్యసనం మన తరగతి గదుల్లో ఎలా సాగుతుంది. మీ

తరగతిలోని విద్యార్థి **గణితంలోని సౌందర్యాన్ని చూడగల్గుతున్నాడా? గణితాభ్యసనం విద్యార్థికి ఆనందం కల్గిస్తుందా?**

మనం గణితపరంగా నిర్ణయించుకొన్న లక్ష్యాలు మన విద్యార్థిలో సాధించాలనుకుంటే, కేవలం పాఠ్యపుస్తకంలోని సమస్యలను ఉపాధ్యాయులమైన మనం సాధించగలిగితే సరిపోదు. పాఠ్యపుస్తకంలో వివరించబడిన భావనల అవగాహనతోపాటు ఆ భావనల నేపథ్యం (back ground) గురించి కూడా అవగాహన ఉంటే మనతో పాటు, విద్యార్థి కూడా గణితాన్ని ఆనందించే అవకాశం ఉంటుంది.

మనం గణితపరంగా నిర్దేశించుకొన్న లక్ష్యాలు మన తరగతి గదిలో సాధించబడాలంటే మన నూతన పాఠ్యపుస్తకాల లోని విశేషాంశాలు, వాటి తరగతి గది ప్రాముఖ్యతను తెలుసుకోవాల్సిన అవసరముంటుంది. నూతన పాఠ్యపుస్తకంలోని అధ్యాయాలలో కొన్ని విశేషాంశాలను చర్చిద్దాం.

1. వాస్తవ సంఖ్యలు

మొదటి ఆధ్యాయాన్ని వాస్తవ సంఖ్యలు మనం గమనించినట్లైతే, అందులో అకరణీయ, కరణీయ సంఖ్యలు, వాటిధర్మాలు చర్చించడం జరిగింది. ఈ ధర్మల ఆధారంగా కొన్ని సిద్దాంతాలు ప్రవచించడం జరిగింది. ఆ సిద్దాంతాలలోని తర్కాన్ని మనం అవగాహన చేసుకొంటే, దానిని విద్యార్థులచే అవగాహన చేయిస్తే వారికి పై స్థాయిలో గణితం పట్ల అభిరుచి పెరిగి గణితశాస్త్రంలో పరిశోధకులుగా సమాజానికి అందే అవకాశం ఉంటుంది.

మొదట “అంకగణిత ప్రాథమిక సిద్ధాంతం” చర్చించడం జరిగింది. కాని అది కేవలం సమస్యాసాధన దృష్టిలో మాత్రమే చర్చించబడలేదు. కొన్ని ప్రత్యేక సంఖ్యలను తీసుకొని వాటిలోని ప్రత్యేకతలను అంకగణిత ప్రాథమిక సిద్దాంతం ఆధారంగా చర్చించబడింది. అంతేకాకుండా ఆ చర్చల ఆధారంగా మరి కొన్ని “గణిత సిద్దాంతాలను” ప్రవచించే విధానాన్ని చర్చించడం జరిగింది. ఇక్కడ ఉపాధ్యాయులుగా మనం చేయాల్సిందల్లా ఒకటే... పిల్లలు మరి కొన్ని సంఖ్యలను తీసుకొని, వాటిని పరీక్షించి వారి పరిశీలనల ఆధారంగా కొత్త సిద్దాంతాలను స్వంతంగా ప్రవచింప చేసేటట్లు చేయాలి. అదేవిధంగా అకరణీయ, కరణీయ సంఖ్యలకు సంబంధించిన ధర్మాలను కూడా ప్రతిపాదనలు లేదా సిద్దాంతాల రూపంలో ప్రతిపాదించేటట్లు పిల్లలకు అలవాటుచేయాలి. ఇక అదే అద్యాయంలో చర్చించబడిన “సంవర్గమానాలు” అనే భావన నేపథ్యం మనం అవగాహన చేసుకోవాలి. ‘సంవర్గమానం’ భావనను మనం అవగాహన చేసుకోవాల్సిన అవసరం ఉందా? ఈ భావనను పిల్లలు నేర్చుకోకపోతే ఏమౌతుంది? అనే ప్రశ్నలకు మనం సమాధానం చెప్పగలిగితే మనకు సంవర్గమానాల ప్రత్యేకతలు, నేపథ్యం అవగాహన అయ్యే అవకాశం ఉంటుంది. అందుకు ఒక ఉదాహరణను గమనిద్దాం

మొదట పిల్లలను ఈ విదంగా ఆలోచింపచేస్తే, వారి స్పందన ఎలా ఉంటుంది?

$10^4 = 10000$

$10^2 = 100$

$10^1 = 10$

$10^{1/2} = ?$

ఇంకా $10^x = 2$ కావాలంటే x విలువ ఎంత ఉండాలి.

లేదా $10^y = 3$ కావాలంటే y విలువ ఎంత ఉండాలి.

ఈ x, y విలువలను కనుక్కోడానికి ఏమైనా మార్గాలున్నాయా? ఇంకా $10^x = 2$ మరియు $10^y = 3$ అయితే x + y విలువ ఎంత?

ఇలాంటి ప్రశ్నలకు సమాధానాలను పిల్లలతో ఆలోచింపచేస్తే సంవర్గమానాల అవసరం పిల్లలకు అవగతమయే అవకాశం ఉంటుంది. సంవర్గమానాన్ని కేవలం ఒక ప్రక్రియగా యాంత్రికంగా అవగాహన చేయిస్తే ఆభావన కేవలం యాంత్రికంగా సమస్యలను సాధించడానికే పరిమితమౌతుంది.

ఉపాధ్యాయులకు ఒక ప్రశ్న :

- అంకగణిత శ్రేఢి (A.P) గుణశ్రేఢి (G.P)లకు సంర్గ మానంతో ఏమైనా సంబంధం ఉందా?
- సంవర్గమాన సంఖ్యమరియు భూముల నిర్వచనాల పరిమితులేమి? ఎలా నిర్ణయించవచ్చు?

2. సమితులు:

సమితులు అనే అధ్యాయంలో సమితికి సంబంధించిన ప్రాథమిక భావనలు మరియు సమితిలోని గణితభాషకు సంబందించిన సంజ్ఞలు పరిచయం చర్చించబడింది. నిజానికి సమితులు అనే భావన అమూర్త బీజగణితానికి (abstract algebra) పునాది లాంటిది. (cantor) సమితి భావన ఆవిష్కరణ విధానం ఉన్నతస్థాయి గణితంలో భాగంగానే అవగాహన అవుతుంది. కాని నేటి ప్రపంచీకరణ సమాజంలో (Commerce, Arts, Management) చదివే విద్యార్థులకు సమితుల ప్రాథమిక భావనలు అవసరమౌతాయి. కావున సమితుల ప్రాథమిక భావనలకు, దానిలోని గణిత భాష వినియోగానికి ప్రాధాన్యత ఇవ్వాలి.

3. బహుపదులు :

బహుపదులు అధ్యాయంలో వర్గబహుపదుల గ్రాఫ్‌లతోబాటు, ఘన బహుపదుల గ్రాఫ్‌లను కూడా చేర్చడం జరిగింది. అలాగే ఒక బహుపది గుణకాలకు, దాని శూన్యవిలువలకు మధ్య సంబంధాలను గురించి కూడా చర్చించడం జరిగింది.

$$p(x) = a_o x^n + a_1 x^{n-1} + a_2 x^{n-2} + \ldots\ldots\ldots\ldots + a_r x^{n-r} + \ldots\ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots\ldots + a_n.$$

అనేది ఒక 'n' వ పరిమాణ బహుపది. దీనిలో $a_o, a_1, a_2 \ldots\ldots\ldots\ldots a_n$ లు గుణకాలు.

ఈ బహుపది శూన్యవిలువలు లేదా మూలాలు $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \ldots\ldots\ldots\ldots \alpha_n$ అయితే

$$\sum \alpha_1 = \frac{-a_1}{a_0}$$

$$\sum \alpha_1 \alpha_2 = \frac{a_2}{a_0}$$

$$\sum \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 = \frac{-a_3}{a_0}$$

$$\sum \alpha_1 \alpha_2 \ldots\ldots \alpha_n = (-1)^n \frac{a_n}{a_0}$$

4. రెండు చరరాశులలో రేఖీయ సమీకరణాల జత :

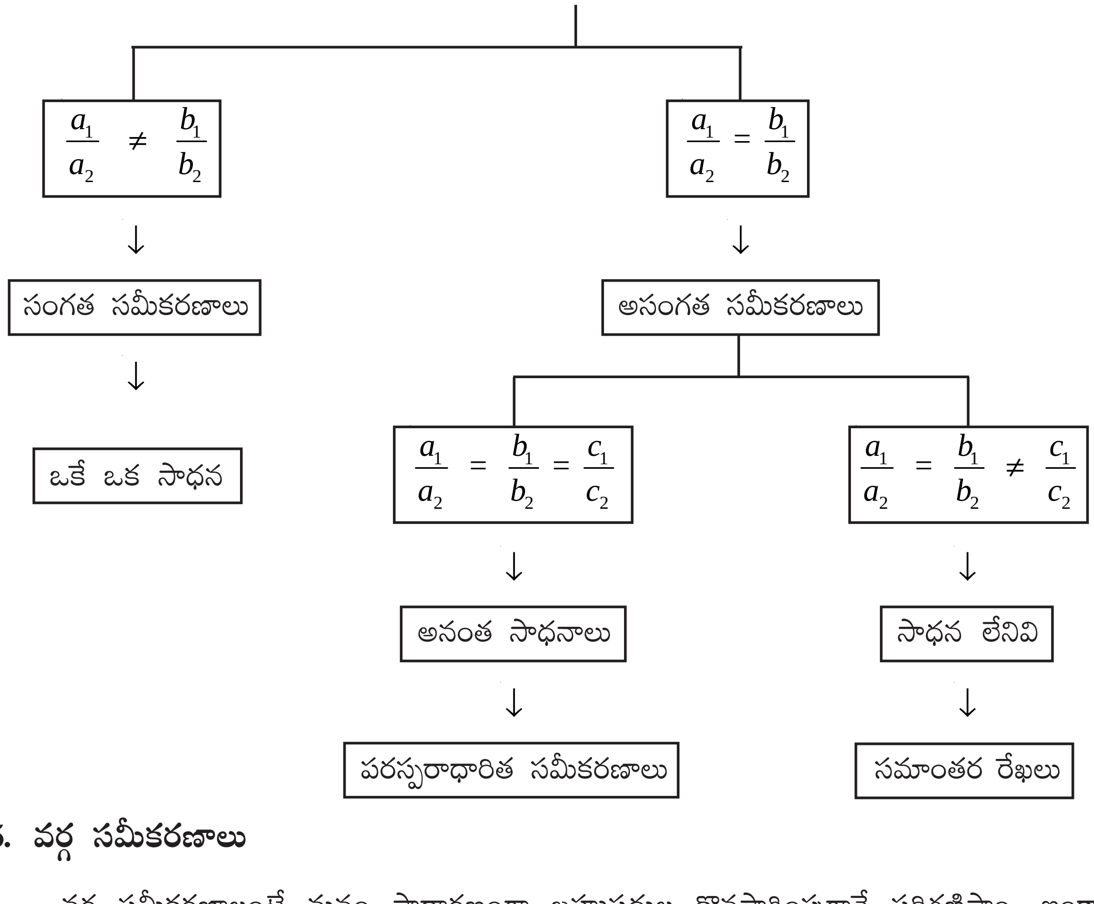
రెండు చరరాశులలో రేఖీయ సమీకరణాల జతలను పరిశీలిస్తే ఒక సమీకరణానికి యిరువైపులా ఒకే సంఖ్యను కూడిన (లేక) తీసివేసిన, అదేవిధంగా ఒక సమీకరణాన్ని యిరువైపులా ఒకే శూన్యేతర సంఖ్యచే గుణించిన లేక భాగించిన దాని సాధనలో ఏమీ మార్పులు జరుగకపోవడాన్ని మనము గమనించవచ్చును.

ఈ సమీకరణ వ్యవస్థలను సులభంగా అర్థం చేసుకోవడానికి ఈక్రింది పట్టికను పరిశీలించండి.

రెండు చరరాశులలో రేఖీయ సమీకరణాల జత

$$a_1 x + b_1 y + c_1 = 0$$

$$a_2 x + b_2 y + c_2 = 0$$



5. వర్గ సమీకరణాలు

వర్గ సమీకరణాలంటే మనం సాధారణంగా బహుపదుల కొనసాగింపుగానే పరిగణిస్తాం. ఇంకా కేవలం వర్గసమీకరణాల మూలాలు కనుక్కోవడం, వాటి స్వభావాన్ని కనుక్కోవడమే వర్గసమీకరణాలను. అవగాహన చేసుకోవడంగా

చూస్తున్నాం. వర్గసమీకరణాలను నిత్యజీవిత సమస్యల సాధనకు మార్గంగా గానే, మన నిత్యజీవితంలో వాటి ప్రాధాన్యతగానే గణిత అభ్యసనంలో తక్కువ ప్రాధాన్యతగా భావించబడింది. అందువలన ఈ అధ్యాయంలో మొదట నిత్యజీవిత సందర్భాల ఆధారంగా వర్గసమీకరణాల తయారీ, వాటి ద్వారా సమస్యల సాధన మొ॥నవి చర్చించబడినవి. ఈ అధ్యాయంలో వర్గ సమీకరణాలను సాధించే వివిధ పద్దతులను చర్చించడం ద్వారా వివిధ సమస్యాసాధన పద్ధతులు పిల్లలకు అలవడతాయి. అంతేకాకుండా మూలాల స్వభావం గురించి పిల్లలకు అవగాహన కావాలంటే 'వివక్షణి' గురించి అవగాహన కావాల్సిన అవసరముంది. "విచక్షణి" ని మూలాల స్వభావాన్ని తెలుసుకోవడానికి ఎందుకు పరిగణలోకి తీసుకోవాలో పిల్లల్లో చర్చ జరగడానికి అవకాశమివ్వాలి. కేవలం యాంత్రికంగా సమస్యల సాధనకే పరిమితం కాకుండా, ఆ పద్ధతులలోని తర్కానికి ప్రాధాన్యనిస్తే ఆనందంగా గణితానుభూతి పొందే అవకాశముంటుంది.

6. శ్రేఢులు :

శ్రేఢులను గణితంలో సంఖ్యాభావనలో మరియు బీజగణిత ప్రాథమిక భావన అభివృద్ధిలో ఒక భాగంగా చూస్తుంటారు. ఆ భగవంతుడు సృష్టించిన ఈ సృష్టిలో చాలావాటిని గణితపరంగా పరిశీలించినపుడు ఎన్నో అద్భుత విషయాలు కన్పిస్తూ ఉంటాయి. శ్రేఢులను పరిచయం చేసే క్రమంలో ప్రొద్దు తిరుగుడు పువ్వు, తేనె తుట్టెలోని రంధ్రాల ఆకారం, కుందేళ్ళ ప్రత్యుత్పత్తి జరిపే క్రమంలో వాటి సంఖ్య మొ॥వి పరిశీలింప చేసి శ్రేఢులు ఏర్పడే విధాన్నాన్ని పిల్లలకు ఆసక్తి కలిగేటట్లు అధ్యాయం ప్రారంభించబడింది.

వాటి ఆధారంగా అంక శ్రేఢి మరియు గుణశ్రేఢులను గురించి చర్చించడం జరిగింది. ఇక్కడ ఒక ముఖ్య విషయమేమిటంటే ఈ శ్రేఢులు అవగాహన చేసుకొనే క్రమంలో "సాధరీణకరణ" చేసి "సూత్రీకరణ" చేసే విధానం అలవాటు కావాలి. ఈ అలవాటు కేవలం శ్రేఢులను సూత్రీకరించడమే కాకుండా, ఇతర పలు బీజగణిత, అంకగణిత, జ్యాతీయ భావనల అవగాహన క్రమంలో సూత్రీకరణ చేయడానికి ఉపయోగపడతాయి. ఉదాహరణకు nవ పదాన్ని కనుక్కోవడం, n పదాల మొత్తాన్ని కనుక్కోవడం ఈ అధ్యాయంలో చర్చించబడినాయి.

7. నిరూపక రేఖాగణితం :

గణితంలోని బీజగణిత సమస్యలను జ్యామితీయ భావనలనుపయోగించి, జ్యామితీయ సమస్యలను బీజగణిత భావనలనుపయోగించి సాధించడానికి నిరూపకరేఖా గణితం సులభతరం చేసింది. రెనెదికార్టె మరియు పార్మాట్ లాంటి వారి కృషి వల్ల నిరూపక రేఖాగణితం సృష్టించబడిందని, పృష్టించబడే క్రమంలోని ఆసిక్తి రేపే విషయాలను పిల్లలతో చర్చించడం వలన నిరూపక రేఖాగణితం అవసరం తెలుస్తుంది. ఈ అధ్యాయంలో వివిధ భావనల కేవలం సూత్రాల పరిచయం, సమస్యల సాధనకే పరిమితం కాకుండా, సూత్రాల నేపధ్యాలను చర్చించడం జరిగింది. ఈ అధ్యాయంలో రెండు బిందువుల మధ్యదూరం, విభజన సూత్రం, దానిద్వారా మధ్యబిందువు, గురుత్వకేంద్రం, త్రాధాకరణ బిందువు, త్రిభుజ వైశాల్యం, దానిద్వారా చతుర్భుజాల వైశాల్యం మరియు సరళరేఖ వాలు మొదలగునవి చర్చించడం జరిగింది. ఈ అధ్యాయంలో ఒక ముఖ్యమైన గమనించాల్సిన విషయమేమిటంటే మూడు బిందువులు సరేఖీయాలు అవుతాయా? లేదా? అని పరీక్షించే మూడు విధానాలు చర్చించబడినాయి.

8 & 9. సరూప త్రిభుజాలు & వృత్తానికి స్పర్శరేఖలు మరియు ఛేదనరేఖలు :

ఈ పాఠ్యపుస్తకంలో జ్యామితికి సంబంధించిన త్రిభుజ ధర్మాలను 9వ తరగతిలో పిల్లలు అభ్యసించిన వాటికి కొనసాగింపుగా ఉన్నాయి. 10వ తరగతిలో అభ్యసించాల్సిన జ్యామితికి సంబంధించిన భావనల అవగాహనకు 8వ మరియు 9వ తరగతులలో అభ్యసించిన జ్యామితీయ ప్రాథమిక భావనల అవగాహన పూర్వ భావనల రూపంలో అత్యవసరం అని ఇచట మనం గ్రహించాలి. సరూప త్రిభుజాల భావనలు మరియు వాటికి సంబంధించిన సిద్ధాంతాలు విద్యార్థికి ఇంజనీరింగ్ లేదా ఇతర ఇతర పై చదువుల అభ్యసనానికి అవసరమౌతాయి

ఈ అధ్యాయంలో మొదట త్రిభుజాల సరూపకత, దాని ఆధారంగా థేల్స్ సిద్ధాంతం దాని ఆధారంగా “ఇచ్చిన రేఖాఖండాన్ని ఇచ్చిన నిష్పత్తిలో విభజించుట” ఇవ్వబడినవి ఒక దానితో మరొకటి ముడిపడి ఉన్న ఈ భావనలను దేనికదే చూడకుండా క్రమంగా ఒక దాని తర్వాత మరొకటి అభ్యసించుట వలన ఆ అభ్యసనం మరింత ఆహ్లాదకరంగా పరిపుష్టి అవుతుంది. ఈ అధ్యాయంలో మరిన్ని సరూపకతకు సంబంధించిన నియమాలు (కో.కో.కో, భు.భు.భు, భు.కో.భు) లను చర్చించిన తర్వాత సరూప పటాల వైశాల్యాల గురించి చర్చించడం జరిగింది. దాని ఆధారంగా కొన్ని నిత్య జీవితానికి సంబంధించిన రాత సమస్యలను సాధించే పద్ధతులను చర్చించడం జరిగింది.

జ్యామితికి సంబంధించి మరొక అధ్యాయమైన వృత్తానికి స్పర్శరేఖలు మరియు ఛేదనరేఖలు లో ఛేదనరేఖలు, స్పర్శరేఖల మధ్య బేధంతో మొదలై స్పర్శరేఖలకు సంబంధించిన సిద్ధాంతాలను చర్చించడం జరిగింది. స్పర్శరేఖల నిర్మాణాన్ని కూడా అభ్యసనంలో ఒక భాగంలో ఈ అధ్యాయంలో చేర్చబడింది. అంతే కాకుండా ఛేదనరేఖలతో ఏర్పడు వృత్త ఖండవైశాల్యాలను కనుక్కొనే పద్ధతిని పిల్లలకు జ్యామితిలో అభ్యసన భాగం మారిందని గ్రహించవచ్చు. దాని ఆధారంగా నిత్య జీవితంలో ఎదురయ్యే రకరకాల డిజైన్లకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధించే క్రమంలో గణిత అభ్యసనం పిల్లలకు ఎంతో ఆనందాన్నిస్తుంది. కాని పాఠ్యపుస్తకంలోని సమస్యలను మాత్రమే సాధించడానికి పరిమితం కాకుండా మరిన్ని సమస్యలను పిల్లలచే తయారు చేయించి సాధింపచేస్తే గణిత జ్ఞానంతో పాటు పిల్లలకు ఆహ్లాదంగాకూడా ఉంటుంది.

10. క్షేత్రమితి :

10వ తరగతిలో క్షేత్రమితికి సంబంధించి అభ్యసించాల్సిన భావనలు 9వతరగతి వరకు పిల్లలు నేర్చుకున్న క్షేత్రమితి చెందిన భావనల కొనసాగింపుగా పాఠ్యపుస్తకంలో ఇవ్వబడినవి. 9వ తరగతి వరకు క్షేత్రమితిలో వివిధ క్రమకార వస్తువుల కొలతలు వాటి గణనల గురించి ప్లిలలు నేర్చుకొని ఉంటారు. 10వతరగతి గణిత పాఠ్యపుస్తకంలో రెండు లేదా మూడు ఘనాకారాల కలయిక వలన ఏర్పడే క్రొత్త ఆకారానికి సంపూర్ణతర వైశాల్యం లేదా ఘన పరిమాణాలను కనుక్కొనే పద్ధతి పిల్లలు ఊహించగలగాలి. ఈ అధ్యాయంలోని భావనల అవగాహనకు పిల్లలు పూర్వభావనలతో పాటు దృశీకరణ నైపుణ్యం కూడా అవసరమౌతుంది. మనం మన నిత్య జీవితంలో కేవలం క్రమాకారాలలో (గోళం, ఘనం, దీర్ఘఘనా, శంఖువు) లాంటి వస్తువులనే కాకుండా రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ ఆకారాల కలయికతో ఏర్పడే వస్తువులను కూడా చూస్తూ ఉంటాం. కావున ఇలాంటి వస్తువుల కొలతలను కూడా మనం కనుక్కోవాల్సిన అవసరం ఏర్పడుతుంది. అలాంటి వస్తువుల సంపూర్ణ తలవైశాల్యం, ఘనపరిమాణాలను కనుక్కొనే విధానాలు పాఠ్యపుస్తకంలో చర్చించబడినాయి.

11 & 12. త్రికోణమితి & త్రికోణమితీయ అనువర్తనాలు :

జ్యామితీయ భావనలు నిత్యజీవతంలో ఎదురయ్యే సమస్యలను సాధించడానికి ఉపయోగపడతాయి. కాని త్రిభుజంలోని కోణాలకు వాటి అనురూప భుజాలకు సంబంధం ఉంటుందని జ్యామితీయ సిద్ధాంతాల పరంగానే మనకు తెలుసు. కొన్ని సందర్భాలలో ఒక త్రిభుజంలోని ఒక కోణానికి సంబంధించిన అనురూప భుజాల నిష్పత్తిని నిర్వచిచేస్తే, అది చాలా నూతన సమస్యలను పరిష్కరిస్తుంది. నిజానికి ఈ విధానం క్రీ.పూ.500ల నాటికే వినియోగంలో ఉంది. రకరకాల ఖగోళశాస్త్రానికి సంబంధించిన గణనలు ఈ నిష్పత్తుల వఆధానెరస్త్రంఇగానే చేయబడేవి.

ఈ అధ్యాయంలో ముఖ్యంగా లంబకోణాలు నిత్యజీవిత వివిధ సందర్భాలలో ఏర్పడటాన్ని ఊహించడం అలవాఉ కావాలి. ఒక లంబకోణ త్రిభుజంలో ఒక అల్పకోణానికి చెందిన "ఎదుటి భుజం" & "ఆసన్న భుజాల"ను గుర్తించడంలో కొందరు ఇబ్బంది పడుతూ ఉంటారు. ఈ సమస్యను పరిష్కరించగల్గితే త్రికోణ మితీయ నిష్పత్తులను నిర్వచించడం చాలా సులువవుతుంది. కొన్ని ప్రత్యేక కోణాల త్రికోణమితీయ నిష్పత్తుల విలువలు చాలా సందర్భాలలోని ఎత్తులు, దూరాలకు సంబంధించిన సమస్యలను పరిస్కరించడంలో ఉపయోగపడతాయి. అంతేకాకుండా భవిష్యత్తులో త్రికోణమితీయ ప్రమేయాల అధ్యయనానికి అవసరమైన ప్రాథమిక భావనలు కూడా ఈ అధ్యాయంలో ఉన్నాయి. (ఉదా. 0^0 నుండి 90^0 వరకు $\sin\theta$, $\cos\theta$ల విలువల మార్పు, సాధారణీకరణ) పూరకకోణాల త్రికోణమితీయ నిష్పత్తుల మార్పు, మరియు త్రికోణమితీయ సర్వసమీకరణాలు, వాటి ఉపయోగం చర్చించబడింది. పిల్లలచే నూతన త్రికోణమితీయ నియమాలను తయారు చేయడం, త్రికోణమితీయ సమీకరణాల సాధన ఈ అధ్యాయంలో చేర్చబడినాయి. పిల్లలు వారికున్న జ్యామితీయ పూర్వభావనలనుపయోగించి రకరకాల త్రికోణమితీయ సూత్రికరణలు చేయడం వాటి ఆధారంగా పలు సమస్యలను సాధించడం పిల్లలకు అలవాటు కావాల్సిన అవసరముంటుంది. త్రికోణమితి అనగానే కొన్ని అర్థంలేని సంజ్ఞలు మరియు వాటి సూత్రాలు బట్టీపట్టి సమస్యలు సాధించడమే కాదు. అందులో దాగి ఉన్న నిత్యజీవిత అవసరం, దానిలోని తార్కికతను అవగాహన చేసుకొంటే ఎన్నో అద్భుతమైన ఆవిష్కరణలు పిల్లలే చేయగల్గుతారు.

త్రికోణమితీయ అనువర్తనాలు సాదారణంగా అందరం ఉపాధ్యాయులకు భవనాల ఎత్తులను, దూరాలను కనుక్కోవడానికి ఉద్దేశించబడిందిని తెలుసు. కాని నిజ జీవితంలో కొన్ని ఉదాహరణగా ప్రయోగాత్మకంగా చేసి చూస్తే ఒక వస్తువు ఎత్తునుగాని, దూరాన్నిగాన్ని కనుక్కొనే ప్రయత్నం చేస్తే ఈ అద్యాయం యొక్క ప్రయోగిక విలువ విద్యార్థులకు అవగాహన అవుతుంది.

13. సంభావ్యత :

మన నిత్యజీవితంలో చాలా రకాల సంఘటనలు మనం ఊహించేవి, ఊహించనవి మనకు ఎదురవుతూ ఉంటాయి. సాంకేతిక రంగంలో, వ్యాపార రంగంలో ఆకస్మత్తుగా పరిణామాలు సంభవిస్తూ ఉంటాయి. ఈ సందర్భాలలో ఎదురయ్యే పలురకాల సమస్యలు సాధించడానికి సంభావ్యత ఉద్దేశించబడింది. 10వ తరగతి స్థాయిలో చిన్న, చిన్న ఘటనల సంభవించే సంభావ్యత గణించే విధానం పిల్లలకు అవగతమైతే అవి వారి ఉన్నత విద్యాభ్యసంలో పలు సందర్భాల్లో ఉపయోగపడతాయి.

14. సాంఖ్యక శాస్త్రం :

మానవాభివృద్ధి క్రమంలో మానవుని చుట్టు చాలా వ్యవస్థలు అభివృద్ధి చెందినాయి. మార్కెట్ వ్యవస్థ, పాఠశాల వ్యవస్థ, అధికార యంత్రాంగం మొ॥వి ఈ విధంగా చాలా వ్యవస్థలు అభివృద్ధి చెందినాయి. ఈ వ్యవస్థ లలో చాలారకాల సమాచారాలు, అంకెలు, పదాల రూపంలో లభిస్తూఉంటాయి. ఈసమాచారాలను చాలా సులభమైన రీతిలో భద్రపరచడానికి, ప్రదర్శించడానికి చాలా సాంఖ్యకశాస్త్ర పద్ధతులు అభివృద్ధి చెందినాయి. అంతేకాకుండా ఆ రూపాలలోని సమాచారాన్ని వివిధ గణనల ఆధారంగా వ్యాఖ్యానించవచ్చు.

ప్రస్తుత 10వ తరగతి గణిత పాఠ్యపుస్తకంలో "సాంఖ్యకశాస్త్రం" లో "కేంద్రీయ స్థానకొలతలు" (Measures of central tendency) వివిధ పద్ధతులలో గణన చేసే నైపుణ్యాలను విద్యార్థులలో అభివృద్ధి పరచడానికి చర్చించబడినాయి. కాని ఈ విధానాలను కేవలం వివిధ దత్తాంశాలకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధించడానికే పరిమితం చేయకుండా వచ్చిన ఫలితాల ఆధారంగా దత్తాంశాన్ని వ్యాఖ్యానాలు చేసే నైపుణ్యాన్ని విద్యార్థులలో అభివృద్ధి పరచాలి. అంతేకాకుంఅ ఆరోహణ, అవరోహణ సంచిత పౌనఃపుణ్య వక్రాల ఆధారంగా మధ్యగతాన్ని కనుక్కొనే విధానాన్ని పరిచయం చేయడం జరిగింది. మరి ఈ వక్రాల ఆధారంగా అంకగణితసగటు, బాహుళకాలను కనుక్కోవచ్చా? అవును అయితే ఎలా కనుక్కోవచ్చు? కనుక్కోలేకపోతే ఎందుకు? చర్చించండి.

అనుబంధం : (గణిత నమూనా విధానాలు)

మనం ఇంత వరకు గణిత అద్యాయాల పరంగా, ఏఏ అధ్యాయంలో ఏయే విశేషాంశాలు పాఠ్యపుస్తకంలో పొందు పరచ బడినాయే చర్చించాం. మన రాష్ట్రంలో మొట్టమొదటి సారిగా "గణితనమూనా విధానాలు" అనే అధ్యాయం పరిచయం చేయబడింది. మన చుట్టూ ఉన్న ప్రకృతిలో చాలా అంశాలు, వాటి గణన అసాధ్యమనిపిస్తూ ఉంటాయి. కాని వివిధ గణిత భావనల మేళవింపుతో, వివిధ సంధానాల ఆధారంగా అలాంటి సమస్యలు చాలా పరిష్కరించబడినాయి. ఉదా : సూర్యుడు, భూమికి మధ్య దూరాన్ని కనుక్కోవడం ఎవరెస్ట్ శిఖరం ఎత్తును కనుక్కోవడం. ఇలాంటి పలు సమస్యలు సాధింపబడడాన్ని "గణిత నమూనా విధానాలు" చేసే ప్రక్రియ సులభతరం చేస్తుంది.

గణిత నమూనా విధానాలు (Mathematical modelling) అధ్యాయ ప్రారంభంలో పైన చెప్పిన ప్రశ్నలలాంటి ఊహాతీత ప్రశ్నలతో ప్రారంభించడం వలన అధ్యాయంపై ఉత్సుకతన కల్గుతుంది. ఇంకా అలాంటి ప్రశ్నలను సాధించే విధానాలను ఈ అధ్యాయంలో చర్చించడం జరిగింది. ఈ గణిత నమూనా విధానాలు చేసే ప్రక్రియలో పలు భావనలను తర్కం ఆధారంగా అనుసంధానం చేయడం, ఆ అనుసంధానాల ఆధారంగా సమస్యాసాధన పద్ధతిని దృశ్యీకరించడం, దానిపై సమస్యాసాధనా విధానాన్ని ఒక నమూనా రూపంలో ఊహించి కాగితం ప్రస్తుతించడం జరుగుతుంది. ఈ గణితనమూనా విధానాలు ముఖ్యంగా ఇంజనీరింగ్, మేనేజ్‌మెంట్ లాంటి ఉన్నత విద్యాభ్యాసం ఏసే సమయంలో లేదా వారివారి వృత్తులలో ఉపయోగపడతాయి.

ఈ అధ్యాయాలన్నింటిలోని విశేషాంశాల అవగాహనతో పాటు, ఆయా అధ్యాయాలోని వివిధ భావనలను ఎలా అవగాహన చేసుకోవాలి. కృత్యాలు ఎలానిర్వహించి, పిల్లలతో ఎలా ఆలోచింపచేసి, ముగింపు ఎలా చేయాలి? అభ్యాసాలను ఎలా చేయించాలి? అనే విషయాలపై మనకు అవగాహన ఉండాలి. ఈ విషయాలపై పాఠ్యపుస్తకం

మనకు నిర్ణయాలు చేసుకొనే అవకాశం కల్పించినప్పటికీ, ఇంకా తరగతి గదిలోని బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల మెరుగుదలకై పాఠ్యపుస్తకకం చివరి భాగంలో "ఉపాధ్యాయులకు సూచనలు" పేర్కొనడం జరిగింది. దీనిని తరగతి గదిలో నిర్వహించాల్సిన బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలలో అనుసరించాల్సిన వ్యూహాల రూపకల్పనకు ఒక మార్గదర్శిలా వాడుకోవచ్చు.

ఉపాధ్యాయుల కొరకు మాత్రమే కాకుండా, పాఠ్యపుస్తకాన్ని సక్రమంగా వినియోగించుకోడానికి పిల్లలకు కూడ ఆపాఠ్యపుస్తక కవర్‌పేజీ లోపల "పిల్లలకు సూచనలు పేర్కొనడం" జరిగింది. దీనిలో పిల్లలు భావనల అవగాహన సమయంలో ఎలా వ్యవహరించాలి? వివిధ రకాల అభ్యాసాల ఉద్దేశ్యమేమి? వాలి ఎలా సాధించాలి? అనే విషయాలు చెప్పబడినవి వీటిని విద్యార్థులు చదివి, సక్రమంగా ఉపాధ్యాయుడి సమక్షంలో ఆయా సూచనలు పాటిస్తే విద్యార్థుల గణితాభ్యసనం మెరుగుదల ఉంటుంది.

ఈ అధ్యాయంలో ఇంతవరకు 10వ తరగతి గణిత పాఠ్యపుస్తకంలోని వివిధ అధ్యాయాలలోని విశేషాంశాలను మనం చర్చించాం. ఈ విశేషాంశాలు ఉపాధ్యాయులమైన మనకు తరగతిగదిలో విదార్థిలో గణిత పరంగా పెంపొందించే నైపుణ్యాలు, ఏవిషయావగాహన పై ఎలా దృష్టిపెట్టాలి? వంటి అంశాలు చర్చించాం. ఈ విశేషాంవాలు మన విద్యార్థుల్లో ఆశించిన లక్ష్యాలు సాధించడానికి ఉపయోగపడతాయని ఆశిద్దాం.

5 బోధనా ప్రణాళికలు - వార్షిక ప్రణాళికలు - పాఠ్యప్రణాళిక - వ్యూహాలు
(Annual Plans - Lesson Plans)

పరిచయం

- బోధనా ప్రణాళిక అంటే ఏమిటి? ఎందుకు?
- బోధనా ప్రణాళికలో ఏయే అంశాలుండాలి?
- ఉపాధ్యాయుని బోధనా ప్రణాళికలను మనం పరిశీలిస్తే ఏయే అంశాలు తెలుస్తాయి?
- పాఠ్యపుస్తకం పిల్లలకా? ఉపాధ్యాయునికా?
- పాఠ్యపుస్తకములోని అంశాలపై పిల్లలకు మరింతగా అవగాహన కలిగించాలంటే ఉపాధ్యాయుడు ఏమి చేయాలి?

ప్రస్తుతము ఎక్కువ శాతం మంది ఉపాధ్యాయులు Teacher Notes (or) Teacher Dairy ల పేర్లతో బోధించే అంశాలను మరియు నిర్వహించబోయే కృత్యాలను గురించి రాస్తున్నారు. అయితే తరగతి గదిలో ఒక ప్రణాళికను అనుసరించి బోధించడంలో లేదా అర్థవంతమైన బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించడంలో విఫలమౌతున్నట్లుగా రాష్ట్రస్థాయి, జాతీయస్థాయి పరిశోధనల వల్ల తేటతెల్లమైంది.

తరగతిగదిలో అర్థవంతమైన బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు (ఒక భావనకు సంబంధించి) కల్పించడంలో ఎందుకు పూర్తిస్థాయిలో విజయవంతం కాలేకపోతున్నారో ఆలోచిస్తే ఉపాధ్యాయుని సంసిద్ధతాలేమి (Lack of Teacher readyness) మరియు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించడంలో ప్రణాళికాలోపం మరియు అమలులో లోపం గమనించవచ్చు. దీనికోసం ప్రతీ ఉపాధ్యాయుడు పాఠ్యపుస్తకం పిల్లలకోసమనీ తరగతిగదిలో అది ఒక బోధనాభ్యసన వనరుగా తప్పక వినియోగించుటకై ఉన్నదనీ పిల్లలు దానిని చదివి భావనలను స్వంతంగా చదివి అందులోని కృత్యాలను స్వయంగా నిర్వహింపజేసుకొని లేదా ఆ కృత్యాలద్వారా గణిత అభ్యసనను ఆసక్తికరంగా కొనసాగించుటకై పాఠ్యపుస్తకాలు ఉన్నవని మనం గ్రహించాలి.

ఇంకా పాఠ్యపుస్తకంలోని పాఠ్యాంశ నిర్మాణ క్రమము తరగతి గదిలో నిర్వహించబోయే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలకు మార్గదర్శనం చేసేవిధంగా ఉన్నది. కాబట్టి పాఠ్యాంశంను క్షుణ్ణంగా ప్రతి పేజీలోని ప్రతి అంశంను తరగతిగదిలో పిల్లలచే నిర్వహింపజేయడం వలన పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ గణిత భావనలను (Through Classroom interactions) అవగాహనపరిచేవిధంగా పాఠ్యపుస్తకం ఉన్నది.

ఒక్కొక్కసారి పాఠ్యపుస్తకంలో ఇవ్వబడిన కృత్యాలు, ఉదాహరణలు, సందర్భాలు తరగతిలో గణిత భావనలను పిల్లలు విస్తృతంగా అవగాహన చేసుకొనుటకు పూర్తిస్థాయి సరిపోకపోవచ్చు. అందుకై పిల్లలకు అదనంగా కృత్యాలు, అదనంగా ఉదాహరణలు, అదనపు సమస్యలు, అదనపు సమాచారాన్ని ఇవ్వవలసిన అవసరం ఉంటుంది. కాబట్టి ఉపాధ్యాయులు పాఠ్యపుస్తకంనకే పరిమితం కారాదు. అదనముగా గణిత సంబంధ వ్యాసాలు, పుస్తకాలు, వనరులను (Reference & Resources) తప్పక సంప్రదించవలసిన అవసరాన్ని గుర్తించాలి. వీటిగురించి ఇపుడు చర్చిద్దాం.

ప్రస్తుత బోధనలో మార్పు తీసుకురావడానికి లక్ష్యాన్ని నిర్దేశించి లక్ష్యసాధనకు తదనుగుణ వ్యూహాల రూపకల్పననే “ప్రణాళిక” (Planning) అంటారు.

ఒక స్వాతంత్ర్యదినోత్సవ కార్యక్రమం నిర్వహించాల్సి వచ్చినా, ఒక అంశంపై సెమినార్ నిర్వహించాల్సి వచ్చినా, ఒక పెళ్ళి నిర్వహించాల్సి వచ్చినా మనం ప్రణాళిక చేసుకోవాల్సి ఉంటుంది. అంతే ప్రాధాన్యత కలిగిన “అభ్యసనానికి” ప్రణాళిక అవసరమవుతుంది కదా! ఒక సంవత్సర కాలంలో విద్యార్థిలో భావనల అవగాహన పరంగా, నైపుణ్యాల పరంగా సాధించాల్సిన లక్ష్యాలను నిర్దేశించుకొని, వాటిని నెరవేర్చడానికి వ్యూహాలను రూపొందించుకోవాల్సిన అవసరం.ఉ పాధ్యాయులుగా మనకుంటుంది. దీనినే “వార్షిక ప్రణాళిక” అంటారు.

వార్షిక ప్రణాళిక అంటే కేవలం ‘పాఠ్యపుస్తకంలోని యూనిట్ల నెలలవారి విభజన” అని మనం అనుకుంటున్నాం. వార్షికప్రణాళికలో యూనిట్ల నెలవారి విభజన ప్రాధాన్యత ఉన్నప్పటికీ వార్షిక ప్రణాళిక విద్యార్థిలో భావనల పరంగా పెంపొందించాల్సిన లక్ష్యాలను నిర్దేవించాలి. సంవత్సరాంతంలో విద్యార్థిలో ఆ లక్ష్యాలు సాధించబడినాయా? లేదా? అంచనావేయడానికి లేదా మూల్యాంకనం చేయడానికి ఉపయోగపడతాయి.

వార్షిక ప్రణాళిక ఆధారంగా యూనిట్‌వారిగా లక్ష్యాలలో సహా నిర్దేశించబడిన ప్రణాళిక ఆధారంగా ఏదైనా యూనిట్‌ను బోధించవచ్చా? బోధించినా ఆశించిన లక్ష్యాలు నెరవేరతాయా? కావున మనం ప్రతి యూనిట్‌కు కూడా ప్రణాళిక చేసుకోవాల్సిన అవసరం ఉంటుంది. వార్షిక ప్రణాళిక మాదిరిగానే ప్రతి యూనిట్‌లోని బోధనాంశాల ఆధారంగా లక్ష్యాలను నిర్ధారించుకొని, పీరియడ్లుగా విభజించి, పీరియడ్ల వారి రాసే ప్రణాళికనే “యూనిట్ ప్రణాళిక” అంటాం. ఇవి మనకు ప్రతీ పీరియడ్‌లో నిర్వహించే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను నిర్దేశిస్తాయి. కేవలం ఏ పీరియడ్‌కు ఆపీరియడ్‌గానే స్వతంత్రంగా చూడకుండా, పిల్లల్లో నిర్మించాల్సిన భావనల క్రమం మరియు పీరియడ్‌లలో నిర్వహించాల్సిన ప్రక్రియల మధ్య సంబంధం ఆధారంగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను మనం రూపొందిస్తాం. దాని ఆధారంగా అంచనావేసే మూల్యాంకన పద్ధతులను నిర్వయిస్తాం. కావున “యూనిట్ ప్రణాళిక” తయారీని ఒక అధ్యాయాన్ని బోధించబోయే ముందు చేయాల్సిన చాలాముఖ్యమైన ప్రక్రియగా మనం భావించవలసిన అవసరం ఉంది.

ఇలా తయారు చేసుకున్న ప్రణాళికల ఆధారంగా తరగతిగదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను అమలుపరచినప్పుడే పిల్లలు గణితాన్ని అభ్యసించగలుగుతారు. మరి తరగతిలోని అందరు పిల్లలూ గణితాన్ని నేర్చుకోవాలంటే, ఆశించిన నైపుణ్యాలు సాధాంచాలంటే అందరు పిల్లలూ బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో పాల్గొనాలంటే మనం కొన్ని బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు అమలుపరిచి సమర్ధవంతమయిన బోధనాభ్యసనా ప్రక్రియలు కల్పించవలసిన అవసరంను గుర్తించాలి. ఐతే మనం తరగతిగదిలో (పిరియడ్‌లో) అమలుపరిచే వ్యూహాలను ఆధారంగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహిస్తే సరిపోతుంది. కానీ పిరియడ్ ప్రణాళికను రాయాల్సిన అవసరం అంతగాలేదు.

వార్షిక ప్రణాళిక

ఒక విద్యా సంవత్సరంలో ఒక విషయానికి సంబంధించి నిర్వహించ వలసిన బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలలో ముఖ్యమైన సోపానం వార్షిక ప్రణాళిక. 'వార్షిక ప్రణాళిక' అంటే ఏమిటో మనం పైన ఇదివరకే చర్చించుకున్నాం.

ఇక 'వార్షికప్రణాళిక'లో ఉండవలసిన సోపానాలను పరిశీలిద్దాం.

I. **తరగతి**

II. **విషయం**

III. **అవసరమైన పీరియడ్ల సంఖ్య :** బోధనాభ్యసనకు అవసరమైన పీరియడ్లు + అభ్యాసానికి అవసరమైన పీరియడ్లు + ప్రాజెక్టుల ప్రదర్శనకు అవసరమైన పీరియడ్లు

IV. **విద్యాసంవత్సరం పూర్తయ్యేసరికి పిల్లలు సాధించవలసిన సామర్థ్యాలు :** (సమస్యా సాధన, కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం, వ్యక్తపరచడం, అనుసంధానం చేయడం, దృశీకరణ - (ప్రాతినిధ్యపరచడం) గణిత సామర్థ్యాల వారీగా పిల్లలు ఏమేమి సాధించవలెనో పాఠ్యపుస్తకం చదివి నిర్ణయించి రాసుకోవాలి.

V. **మాసవారీ విభజన ప్రణాళిక :**

మాసం	యూనిట్ పేరు	అవసరమైన పీరియడ్ల సంఖ్య	బోధనా వనరులు	నిర్వహించవలసిన కార్యక్రమాలు

VI. **వార్షిక ప్రణాళిక అమలుపై ఉపాధ్యాయుని ప్రతిస్పందనలు :** (మాసవారీగా ఉపాధ్యాయులు రూపొందించుకున్న ప్రణాళిక అమలు తీరుపై ఫలితాలపై తమ ప్రతిస్పందనలను రాసుకోవాలి.)

VII. **వార్షిక ప్రణాళిక అమలుపై ప్రధానోపాధ్యాయుని సలహాలు, ప్రతిస్పందనలు :**

నమూనా వార్షిక ప్రణాళిక

I. **తరగతి :** 10వ తరగతి

II. **విషయం :** గణితము

III. **అవసరమైన పీరియడ్ల సంఖ్య :** (అ) మొత్తము పీరియడ్లు - 290

(ఆ) బోధనాభ్యసనకు అవసరమైన పీరియడ్లు - 180 + 32 (బోధన + ప్రాజెక్టు)

IV. **సంవత్సరం పూర్తయ్యేసరికి పిల్లలు సాధించవలసిన సామర్థ్యాలు :**

(1) సమస్యా సాధన :

- ఇచ్చిన ఆకరణీయ సంఖ్యలను అంతమయ్యే, అంతంకాని దశాంశ భిన్నాలుగా రాయగల్గుతారు.
- సంవర్గమాన న్యాయాల ఆధారముగా సమస్యలను సాధిస్తారు.
- సమీకృత ధర్మాలననుసరించి సమస్యలను సాధిస్తారు.
- వర్గ, ఘన బహుపదిల శూన్యవిలువలకు సంబంధిత సమస్యలను, రెండు చరరాశులలో రేఖీయ సమీకరణముల జతకు సంబంధించిన పదసమస్యలను సాధిస్తారు.
- కారణాంక పద్ధతి/వర్గమును పూర్తిచేయుట వర్గసమీకరణ సమస్యలను సాధిస్తారు.
- అంకశ్రేణిలో nవ పదము, n పదాల మొత్తమునకు సంబంధించి సమస్యలను గుణశ్రేణిలో nవ పదము కనుగొను సమస్యలను సాధిస్తారు.
- నిరూపక వ్యవస్థలో రెండు బిందువుల మధ్య దూరము, త్రిభుజ, చతుర్భుజ వైశాల్యములు, సరళరేఖ వాలునకు సంబంధించి సమస్యలను సాధిస్తారు.
- సరూప త్రిభుజములకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధిస్తారు.
- వృత్తముల స్పర్శరేఖ, ఛేదనరేఖ, వృత్తఖండమునకు సంబంధించి సమస్యలను సాధిస్తారు.
- ఘనాకార వస్తువుల సంయోగము వల్ల ఏర్పడిన త్రిమితీయ ఆకృతులు ఉపరితల వైశాల్యం, ఘనపరిమాణమునకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధిస్తారు.
- త్రికోణమితి నిష్పత్తులకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధిస్తారు.
- త్రికోణమితి అనువర్తనాలకు సంబంధించి పద సమస్యలను సాధిస్తారు.
- సంభావ్యతలోని యాదృచ్ఛిక, పూరక, నిశ్చిత, అనిశ్చిత, సంపూర్ణ ఘటనకు చెందిన సమస్యలను సాధిస్తారు.
- సాంఖ్యక శాస్త్రములో వర్గీకృత/అవర్గీకృత, సగటు, మధ్యగతం, బహుళకములను దత్తాంశములకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధిస్తాడు.

(2) కారణాలు చెప్పడం, నిరూపణ చేయడం :

- ఇచ్చిన సంఖ్యలను కరణీయసంఖ్యలని నిరూపిస్తాడు.
- ఇచ్చిన మూలకాలు సమితికి చెందుతాయో లేదో సకారణంగా వివరిస్తాడు.
- ఇచ్చిన విలువలను బహుపదిశూన్యవిలువలు అవుతాయో, లేదో సకారణంగా వివరిస్తాడు.
- ఇచ్చిన సమీకరణాలకు ఏకైక సాధన, అనంత సాధనలా లేక సాధనలు లేవా అనే విషయాన్ని సకారణంగా వివరిస్తాడు.
- ఇచ్చిన బిందువులు సరేఖీయాలు, అవుతాయో, కాదో సకారణముగా వివరిస్తాడు.
- ఇచ్చిన త్రిభుజాల సరూపకతను తెలియజేసి కారణాలు వివరిస్తాడు.
- స్పర్శరేఖ, ఛేదనరేఖలకు సంబంధించిన సిద్ధాంతాలను నిరూపిస్తాడు.
- ఒక ఆకృతిలోని వస్తువును వేరొక ఆకృతిలోనికి రూపాంతరం చేసేటపుడు వాటి ధర్మాలు (ఉపరితల వైశాల్యం, ఘనపరిమాణం) ఏవిధంగా మారుతాయో సకారణంగా వివరిస్తాడు.

(3) వ్యక్తపరచడం :

- వాస్తవ సంఖ్యలను ఆవర్తిత, అనావర్తిత దశాంశభిన్నాలుగా వ్యక్తపరుస్తాడు.
- ఘాత రూపంలోని సంఖ్యలను సంవతర్మఆనాలుగానూ మరియు సంవర్గమానాలను ఘాతరూపంలోను వ్యక్తపరుస్తాడు.
- సమితి పరిక్రియలను వెన్ చిత్రాల రూపంలో వ్యక్తపరుస్తాడు.
- పదసమస్యలలోని భావనలను సమీకరణరూపంలో వ్యక్తపరుస్తాడు.
- రేఖాగణిత సమస్యల సాధనా సోపానాలను అవసరమైన గణిత చిహ్నాలనుపయోగించి వ్యక్తపరుస్తాడు.

(4) అనుసంధానం :

- రేఖీయ సమీకరణాల జత భావనను నిత్యఈజవిత సంఘటనలకు అనుసంధానం చేస్తాడు.
- అంకశ్రేఢి, గుణశ్రేఢి భావనలను రేఖాగణిత, బీజగణిత భావనలతో అనుసంధానం చేస్తాడు.
- సరూపత్రిభుజాల భావనను దైనందిన జీవిత సంఘటనలతో అనుసంధానం చేస్తాడు.
- క్షేత్రగణిత భావనలను, రేఖాగణిత భావనలతో అనుసంధానం చేస్తాడు.
- త్రికోణమితీయ భావనలను నిత్యజీవిత సమస్యలతో అనుసంధానం చేస్తాడు.

(5) దృశీకరణ - ప్రాతినిధ్యపరచడం :

- ఇచ్చన సంఖ్యను కారణాంకాలుగా విభజించి కారణాంక చెట్టుగా దృశ్యీకరిస్తాడు.
- సమితుల సమస్యలను లెన్ చిత్రాలరూపంలో ప్రాతినిధ్యపరుస్తాడు.
- రేఖీయ సమీకరణాలను, వర్గబహుపదులను గ్రాఫ్ కాగితంపై ప్రాతినిధ్యపరుస్తాడు.

- ఇచ్చిన కొలతల ఆధారంగా రేఖాఖండవిభజనను గీసి చూపగలుగుతారు.
- ఇచ్చిన కొలతలతో త్రిభుజాన్ని గీసి చూపగలుగుతారు.
- నిరూపక తలంలో యిచ్చిన బిందువులను గుర్తించి వాటిని కలపడం ద్వారా జ్యామితీయ పటాలను గీసి చూపగలుగుతారు.
- వృత్త స్పర్శరేఖ, ఛేదనరేఖలను నిర్మించగలుగుతారు.
- త్రికోణమితీయ నిష్పత్తుల విలువలను పట్టికద్వారా చూపగలుగుతారు.
- యాదృచ్ఛిక ప్రయోగం ద్వారా వచ్చు ఫలితాలను పట్టికరూపంలో రాసి చూపగలుగుతారు.
- ఇచ్చిన దత్తాంశాన్ని రేఖాచిత్రాల ద్వారా ప్రాతినిధ్యపరచగలుగుతారు.

V. మాసవారీగా విభజన

మాసం	యూనిట్ పేరు	అవసరమైన పీరియడ్ల సంఖ్య		బోధనా వనరులు కార్యక్రమాలు	నిర్వహించవలసిన కార్యక్రమాలు
		బోధనకు	అభ్యాసానికి		
జూన్	వాస్తవ సంఖ్యలు	08	7	• ప్రత్యేక లక్షణాలు గల సంఖ్యలచార్టు/ వర్క్‌షీటు • సంవర్గమాన నియమాల ఛార్టు	9వ తరగతిలో నేర్చుకున్న భావనలకు సంబంధించి వేసవిలో పిల్లలకు ఎదురయ్యే సందర్భాలు/అనుభవాలను చెప్పించడం
జులై	సమితులు	06	7	• సమితులకు సంబంధించిన గుర్తులు, వెన్ చిత్రముల చార్టులు	గణిత క్లబ్‌ను ఏర్పాటు చేయడం
జులై	బహుపదులు	08	5	• గ్రాఫు బోర్డు, గ్రాఫు చార్టులు	గణిత క్లబ్‌కు కావలసిన వనరులను సేకరించుట, ప్రణాళికను చేయడం
ఆగష్టు	రెండు చరరాశులలో రేఖీయ సమీకరణాల జత	08	9	• రేఖీయ సమీకరణాల తయారీకి పుస్తకములు పెన్నులు మొ॥న ఉపకరణములు • గ్రాఫులు	క్విజ్

మాసం	యూనిట్ పేరు	అవసరమైన పీరియడ్ల సంఖ్య		బోధనా వనరులు కార్యక్రమాలు	నిర్వహించవలసిన కార్యక్రమాలు
		బోధనకు	అభ్యాసానికి		
ఆగస్టు	సరూప త్రిభుజాలు	13	9	• గ్రిడ్ పేపరు, • జ్యామితీయ పరికరాల పెట్టె	గణిత ఫజిళ్ళ ప్రదర్శన
సెప్టెంబర్	త్రికోణమితి	8	8	• జ్యామితీయ పరికరాల పెట్టె • త్రికోణమితీయ నిష్పత్తుల చార్టు	గణితంలో సెమినార్ నిర్వహణ
సెప్టెంబర్	సాంఖ్యాకశాస్త్రం	7	8	• వివిధ సందర్భాలలో సేకరించిన సమాచారము/చార్టు	
అక్టోబర్	వర్గ సమీకరణాలు	07	10	-	పాఠశాలలో వివిధ రూపాలలో లభించే సమాచారాన్ని సేకరించి, విశ్లేషించడం, గ్రాఫులలో చూపడం
నవంబర్	శ్రేధులు	06	11	• నిత్యజీవితంలో శ్రేఢులను తెలిపే వివిధ సందర్భాలకు చెందిన చిత్రాల చార్టులు	ప్రాజెక్టుల నిర్వహణ - సమీక్ష
నవంబర్	వృత్తమునకు స్పర్శరేఖలు, ఛేదనరేఖలు	09	6	• జ్యామితీయ పరికరాల పెట్టె • వైశాల్యాలు కనుగొన వలసిన డిజైన్ కాగితాలు	క్షేత్రపర్యటనలు
డిశంబర్	నిరూపక జ్యామితి	08	6	• గ్రాఫు కాగితాలు • జ్యామితీయ పరికరాల పెట్టె, డ్రాయింగ్‌షీట్స్	పాఠశాలస్థాయి గణిత ఒలింపియాడ్

మాసం	యూనిట్ పేరు	అవసరమైన పీరియడ్ల సంఖ్య		బోధనా వనరులు కార్యక్రమాలు	నిర్వహించవలసిన కార్యక్రమాలు
		బోధనకు	అభ్యాసానికి		
డిశంబర్	క్షేత్రమితి	06	9	• అర్ధగోళం, శంఖువు గోళం, ఘనం, దీర్ఘఘనం మ॥ ఆకారాలు	జాతీయ గణిత దినోత్సవం
జనవరి	త్రికోణమితి అనువర్తనాలు	03	5	• ఊర్ధ్వకోణం, నిమ్నకోణం కనుగొనడానికి పరికరాలు	గణిత మేళా
ఫిబ్రవరి	సంభావ్యత	05	6	• నాణాలు, పాచికలు, పేకముక్కలు	గణిత ప్రాజెక్టుల ప్రదర్శన
ఫిబ్రవరి	గణితనమూనా విధానాలు	08	-	-	-
	మొత్తం పీరియడ్లు	110	106		

VI. వార్షిక ప్రణాళిక అమలుపై ఉపాధ్యాయుని ప్రతిస్పందనలు.

VII. వార్షిక ప్రణాళిక అమలుపై ప్రధానోపాధ్యాయుని సలహాలు, ప్రతిస్పందనలు.

గమనిక : పై ప్రణాళిక నమూనా మాత్రమే. ఉపాధ్యాయుడు తన బోధనావసరములకు అనుగుణముగా పిరియడ్ల సంఖ్యను, బోధనావనరులను, నిర్వహించవలసిన కార్యక్రమాలను మార్పులు చేసుకొనవచ్చు.

నోట్ : ఈ వార్షిక ప్రణాళికలను ప్రతి ఉపాధ్యాయుడు వేసవి సెలవులలో తయారుచేసుకొని పాఠశాల ప్రారంభించిన రోజు HM కు సమర్పించాలి. HM ఆ ప్రణాళికలను చూసి, తగు సూచనలు ఇవ్వాలి. ప్రతి సబ్జక్టుకు ఒక 200 పేజీల నోట్‌బుక్ పెట్టి దానిలో మొదట వార్షిక ప్రణాళిక (Annual Plan) రాసి, తరువాత పాఠ్యప్రణాళిక (Unit/ Lesson) రాయాలి. ఒక ఉపాధ్యాయుడు 4 తరగతులకు, నాలుగు సబ్జక్టులు బోధిస్తే 4 నోట్‌బుక్‌లు పెట్టుకోవాలి.

పాఠ్య ప్రణాళిక

I. **తరగతి :** 10వ తరగతి

II. **పాఠము పేరు :** నిరూపక రేఖా గణితము

III. **కావలసిన పీరియడ్‌లు :** బోధనా పీరియడ్‌లు + అభ్యాసములు

8 + 6

IV. **పాఠ్యబోధన పూర్తగుసరికి పిల్లలు సాధించవలసిన విద్యాప్రమాణాలు**

(1) **సమస్యా సాధన :**

- నిరూపక తలములోని రెండు బిందువుల మధ్యగల దూరాన్ని కనుగొనుట, వాటి సంబంధిత సమస్యలను సాధించుట.
- నిరూపక తలంలోని బిందువులను కలుపగా ఏర్పడు జ్యామితీయ పటాల వైశాల్యము, చుట్టుకొలతలను కనుగొనుట.
- విభజన సూత్రము (ఒక బిందువు ఇచ్చిన నిష్పత్తిలో రేఖాఖండాన్ని రెండు భాగాలుగా విభజిస్తున్న సందర్భంలో) సంబంధించిన సమస్యలను సాధించగలుగుతారు.
- రేఖాఖండముయొక్క త్రిధాకరణ బిందువులను కనుగొను సమస్యలను సాధిస్తారు.
- ఇచ్చిన బిందువులతో ఏర్పడిన త్రిభుజ గురుత్వకేంద్రాన్ని కనుగొనగల్గుతాడు.

(2) **కారణాలు - నిరూపణలు :**

- నిరూపక తలములోని రెండు బిందువుల స్థానాన్ని గుర్తించుటలో మరియు వాటి మధ్య దూరాన్ని కనుగొనుటలో తగిన కారణాలను తెలుపగలుగుతారు.
- రేఖాఖండముయొక్క విభజనసూత్రాన్ని కొన్ని కృత్యాల ద్వారా సాధారణీకరించి సూత్రీకరిస్తారు.
- పై సూత్రమును అన్వయించి మధ్యబిందువును సూత్రీకరిస్తారు.
- రేఖయొక్క వాలుని కృత్యాధారంగా సాధరణీకరించి సూత్రీకరించగలుగుతారు.

(3) **వ్యక్తపరచడం :**

- నిరూపక తలంలోని రెండు బిందువుల మధ్య దూరానికి సూత్రాన్ని తెలిపి వివరించగలుగుతారు.
- నిరూపక రేఖాగణితంలో చేసిన నిర్ధారణలను గణిత భాషలో వ్యక్తీకరించగలుగుతారు.
- గణిత భాషలో ఉన్న భావనలను సొంత మాటలలో వివరించగలుగుతారు.

(4) **అనుసంధానం :**

- నిరూపక రేఖాగణితంలోని త్రిభుజము, చతుర్భుజము, వృత్తము మొదలగువాటియొక్క చుట్టుకొలత, వైశాల్యాలకు సంబంధించిన సమస్యల సాధనలలో వివిధ బీజగణిత, రేఖాగణిత భావనలను అనుసంధానం చేయగలుగుతారు.

- నిరూపక తలంలో ఏర్పడిన త్రిభుజ వైశాల్యాన్ని "హెరోన్ సూత్రము" ఉపయోగించి కనుగొన గలుగుతారు.
- సరళరేఖల భావనల అవగాహనలో బీజగణితము లోని రేఖీయ సమీకరణ భావనలను అనుసంధానము చేసుకోగలుగుతారు.

(5) ప్రాతినిధ్యపరచడము - దృశ్యీకరణము :

- ఇచ్చిన బిందువులను గ్రాఫ్ కాగితంపై గుర్తించగలుగుతారు.
- గ్రాఫ్ కాగితంపై గుర్తించిన బిందువులను కలపడం ద్వారా జ్యామితీయ పటాలను గీసి చూపగలుగుతారు.

V. బోధనాభ్యసన సామగ్రి : గ్రాఫ్ కాగితాలు, స్కేలు, పెన్సిల్, జ్యామితీయ పెట్టె, చార్టులు, చదరంగంబల్ల.

VI. పీరియడ్‌వారీగా పాఠ్యాంశ విభజన :

పీరియడ్ సంఖ్య	బోధనాంశం	బోధనావ్యూహాలు	వనరులు	మూల్యాంకనం
1.	● పరిచయం ● నిరూపక అక్షాలకు సమాంతరంగా ఉన్న రేఖపై గల రెండు బిందువులమధ్య దూరం. ● ఒకే రేఖపై నున్న రెండు బిందువుల మధ్య దూరం	● పూర్తి తరగతిలో భావనల పరిచయం ● భావనల అవగాహనకు జట్లలో కృత్యాలనిర్వహణ ● పూర్తితరగతిలో పిల్లలచే చర్చింపచేస్తూ ఉపాధ్యాయునిచే సమస్యాసాధన (నల్లబల్లపై) ● వ్యక్తిగతంగా పిల్లలచే అభ్యాసం చేయించడం (నమూనా సమస్యా సాధన)	● గ్రాఫ్ కాగితాలు ● గ్రాఫ్‌చార్టు	● (0, –3) (0, –8) బిందువుల మధ్య దూరమెంత? ● (4, 3) (8, 3) బిందువుల మధ్య దూరమెంత?
2.	● ఏవైనా రెండు బిందువుల మధ్య దూరం	● వ్యక్తిగతంగా పిల్లలచే అభ్యాసం చేయించడం (నమూనా సమస్యా సాధన)	● గ్రాఫ్ కాగితాలు ● గ్రాఫ్‌చార్టు	● (7,8) (–2,3) బిందువుల మధ్య దూరమెంత?
3.	అభ్యాసం 7.1లోని 1 నుండి 8 సమస్యలు	● అభ్యాసములోని సమస్యల సాధనను గూర్చి పూర్తి తరగతిలో పిల్లలచే చర్చింపజేయడం, వ్యక్తిగత అభ్యాసం చేయించడం.		

4.	అభ్యాసం 7.1లోని 9 నుండి 15వరకు సమస్యలు	● అభ్యాసములోని సమస్యల సాధనను గూర్చి పూర్తి తరగతిలో పిల్లలచే చర్చింపజేయడం, వ్యక్తిగత అభ్యాసం చేయించడం		
5.	విభజన సూత్రం - అవగాహన	● పూర్తి తరగతిలో భావనల పరిచయం, ● భావనల అవగాహనకు జట్లలో కృత్యాలనిర్వహణ ● పూర్తి తరగతిలో పిల్లలచే చర్చింపజేస్తూ ఉపాధ్యాయునిచే సమస్యాసాధన (నల్లబల్లపై) ● వ్యక్తిగతంగా పిల్లలచే అభ్యాసం చేయించడం (నమూనా సమస్యాసాధన)	● గ్రాఫ్‌కాగితాలు ● గ్రాఫ్ చార్టు	● (3, 5) (8, 10) కలుపగా ఏర్పడు రేఖాఖండాన్ని 2 : 3 నిష్పత్తిలో విభజించే బిందువు కనుగొనండి
6.	మధ్య బిందువు, త్రిధాకరణ బిందువుల అవగాహన	● వ్యక్తిగతంగా పిల్లలచే అభ్యాసం చేయించడం (నమూనా సమస్యాసాధన)	● గ్రాఫ్‌కాగితాలు ● గ్రాఫ్ చార్టు	● (2, 7) (−1, 3) ల మధ్య బిందువు కనుగొనుము. ● (2, −6); (−4, 8) బిందువులను కలుపు రేఖాఖండం త్రిధాకరణ బిందువు ఏది?
7.	గురుత్వకేంద్రము	● వ్యక్తిగతంగా పిల్లలచే అభ్యాసం చేయించడం (నమూనా సమస్యాసాధన)	● గ్రాఫ్	● (3, −5); (−7, 4) (10, −2) శీర్షాలు గా గల త్రిభుజ గురుత్వకేంద్రం కనుగొనుము.
8.	అభ్యాసం 7.2లోని 1-5 సమస్యలు	● అభ్యాసములోని సమస్యల సాధనను గూర్చి పూర్తి తరగతిలో పిల్లలచే చర్చింపజేయడం, వ్యక్తిగత అభ్యాసం చేయించడం		

పీరియడ్ సంఖ్య	బోధనాంశం	బోధనావ్యూహాలు	వనరులు	మూల్యాంకనం
9.	అభ్యాసం 7.2 లోని మిగిలిన అన్ని సమస్యలు	● అభ్యాసములోని సమస్యల సాధనను గూర్చి పూర్తి తరగతిలో పిల్లలచే చర్చింపజేయడం, వ్యక్తిగత అభ్యాసం చేయించడం		
10.	త్రిభుజ వైశాల్యం - అవగాహన	● పూర్తితరగతిలో భావనల పరిచయం, ● భావనల అవగాహనకు జట్లలో కృత్యాలనిర్వహణ ● పూర్తి తరగతిలో పిల్లలచే చర్చింపజేస్తూ ఉపాధ్యాయునిచే సమస్యాసాధన (నల్లబల్లపై) ● వ్యక్తిగతంగా పిల్లలచే (నమూనా సమస్యాసాధన) అభ్యాసం చేయించడం	● గ్రాఫ్ చార్టు ● గ్రాఫ్‌కాగితాలు	● (1, –1) (–4, 6) (–3, –5) శీర్షాలుగా గల త్రిభుజవైశాల్యం కనుగొనుము. ● (1, –1) (2, 3) (2, 0)బిందువులు సరేఖీయాలు అవుతాయా? కారణం తెలుపుతూ నిరూపించండి.
11.	అభ్యాసం 7.3	● అభ్యాసములోని సమస్యల సాధనను గూర్చి పూర్తి తరగతిలో పిల్లలచే చర్చింపజేయడం, వ్యక్తిగత అభ్యాసం చేయించడం		
12.	వాలు-సరళరేఖ/రేఖాఖండము అవగాహన	● వ్యక్తిగతంగా పిల్లలచే (నమూనా సమస్యాసాధన) అభ్యాసం చేయించడం	● గ్రాఫ్ చార్టు ● గ్రాఫ్‌కాగితాలు	● (4, –8) (5, –2) బిందువులను కలుపు రేఖాండం వాలును కనుగొనండి. ● $\left(-3\frac{1}{2}, 3\right)$ $\left(-7, 2\frac{1}{2}\right)$

				బిందువులను కలుపుతూ గీయ బడిన రేఖ వాలు కనుగొనండి.
13.	అభ్యాసం 7.4	● అభ్యాసములోని సమస్యల సాధనను గూర్చి పూర్తి తరగతిలో పిల్లలచే చర్చింపజేయడం, వ్యక్తిగత అభ్యాసం చేయించడం		
14.	ఐచ్ఛిక అభ్యాసం	● ఈ అభ్యాసములోని సమస్యలు పిల్లలు ఉన్నతంగా విస్తృతంగా ఆలోచించి (Higher order thinking) జట్లలో చర్చించి సమస్యా సాధన చేయగలిగేలా ప్రోత్సాహించడం		

VII. టీచింగ్ నోట్స్ (ఉపాధ్యాయునిచే సేకరింపబడిన అదనపు సమాచారం) : ....
....

VIII. ప్రతిస్పందనలు : (బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించిన తర్వాత ఏ మేరకు పిల్లలు అవగాహన చేసుకున్నారో, పిల్లలు ఎలా నేర్చుకుంటున్నారు? ఏ బోధనా సోపానాలు బాగుగా నిర్వహించబడినాయి? విద్యార్థులు అందరూ చురుకుగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో పాల్గొన్నారా? లేదా? మొదలగు వివరాలు పొందుపరచాలి).

సూచన :
- పీరియడ్ ప్రణాళికలో సూచించిన సోపానాల ప్రకారం బోధనావ్యూహాలు అమలుపరచాలి.
- ఇందుకోసం మైండ్ మ్యాపింగ్, బ్రెయిన్ స్టార్మింగ్, కాన్సెప్ట్ ఎనాలసిస్, కృత్యాధారిత బోధన ద్వారా భావనలపై అవగాహన కల్పించాలి.
- "ఇవి చేయండి", వీటిని ప్రయత్నించండి, "ఆలోచించి చర్చించి రాయండి" వంటి నిర్మాణాత్మక అభ్యాసాలు విద్యార్థులచే స్వంతంగా చేయించాలి. (తరగతిగదిలోనే ఉపాధ్యాయుని సమక్షంలో చేయించాలి)
- భావనా పరిపుష్టతకు అదనపు సమాచారాన్ని సేకరించి సరియైన బోధనావ్యూహంతో ఫలవంతమైన బోధనాభ్యసన వాతావరణాన్ని కల్పించాలి.
- చదివించడం, పూర్తి తరగతి / జట్లలో పిల్లలచే చర్చింపజేయడం వ్యక్తిగత, బృందకృత్యాలలో పిల్లలు అందరూ పాల్గొనేలా, ప్రోత్సాహమందిస్తూ, పిల్లలకు సమస్యా సాధనపై అవగాహన కల్పించాలి.

గమనిక : పై పాఠ్యప్రణాళిక నమూనా మాత్రమే. ఉపాధ్యాయుడు తన బోధనాంశాలకు అనుగుణంగా పీరియడ్ల సంఖ్యను, బోధనావ్యూహాలను, వనరులను మార్పులు చేసుకొనవచ్చును.

టీచింగ్‌నోట్స్ : అదనపు సమాచారం, అవగాహన, ఇతర రిఫరెన్సు గ్రంథాలు చదివి భావనలపై మరింత సమాచారం ఉదాహరణలు, పిల్లలను ఆలోచింపచేసే ప్రశ్నలు, సమస్యలు, ఉదాహరణలు మొదలగునవి రాయాలి. పాఠ్యపుస్తకంలో ఉన్న సమాచారాన్ని ఎత్తి రాయకూడదు. ఒక ఉపాధ్యాయుడు ఏవిధంగా బోధనకు తయారవుతున్నాడు అని చూడాలంటే ఈ వార్షిక ప్రణాళిక మరియు పాఠ్యప్రణాళిక, టీచింగ్‌నోట్స్ చూస్తే, చెప్పవచ్చు. ఈ వార్షిక మరియు పాఠ్యప్రణాళికలు ప్రతి సంవత్సరం రాయనవసరం లేదు. ఒకసారి రాసి, ప్రతి సంవత్సరం అదనంగా విషయాలు రాసుకుంటే సరిపోతుంది. పాఠ్యపుస్తకాలు మారనంతవరకు ఈ ప్రణాళికలను ప్రతి సంవత్సరం వృద్ధిపొందిస్తే సరిపోతుంది.

బోధనా సోపానాలు :

గణితాన్ని ఎలా బోధించాలి? (How to teach Maths ?)

బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు ప్రణాళికాబద్ధంగా జరగాలి. ప్రతి పీరియడ్ కూడా సోపానాల ప్రకారం నిర్వహించబడాలి, ఒక్కొక్క యూనిట్‌కు ఎన్ని పీరియడులు అవసరమౌతాయి? ఏ పీరియడులో ఏ అంశాలపై అవగాహన కల్పించాలి. తరగతిగదిలో 45 ని.లు పిల్లలను బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు ఎలా నిర్వహించాలి. పిల్లలకు అభ్యాసం ఎలా కల్పించాలి అనేది బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో ప్రధానం. ఇందుకోసం బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలలో పిల్లలందరినీ భాగస్వాములను చేయాలి. ఇది ఉపాధ్యాయునికి సవాళ్ళతో కూడుకున్నది. ముందస్తు ప్రణాళికలో నిర్మాణాత్మకమైన ఆలోచనలతో, క్రమబద్ధమైన సోపానాలను పాటిస్తూ బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించినప్పుడు సవాళ్ళను కూడా అధిగమించి అనుకున్న లక్ష్యాలను సాధించగలం. ఇందుకోసం మనం అధిగమించి అనుకున్న లక్ష్యాలను సాధించగలం. ఇందుకోసం మనం బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణకు అవసరమైన అతిముఖ్యమైన పాఠ్యప్రణాళిక కోసం ఉద్దేశించబడిన సోపానాలను పరిశీలిద్దాం.

I. పాఠంపేరు : ______________

- చెప్పబోయే పాఠ్యాంశం ఏపాఠంకు సంబంధించినదో ఆ పాఠం / అధ్యాయం పేరు రాయాలి.

II. పీరియడ్ సంఖ్య : ______________ **బోధనాసమయం / కాలం :** ______________

- పాఠ్యప్రణాళికలోని బోధించాల్సిన అంశంనకు సంబంధించిన పీరియడ్ సంఖ్యను రాయాలి.
- పాఠ్యాంశాన్ని ఎంత సమయం బోధిస్తున్నారో రాయాలి. అదే విధంగా ఏ సమయంలో (ఏ పిరియడ్‌లో) ప్రారంభమై ఎప్పుడు ముగుస్తుందో ఆ సమయం రాయాలి.

III. బోధనాంశం :

చెప్పబోయే గణిత భావనకు సంబంధించి ఏ బోధనాంశంను బోధిస్తారో దాని పేరు రాయాలి.

IV. పాఠ్యాంశ బోధన ద్వారా సాధించాల్సిన విద్యాప్రమాణాలు : పిల్లలు పాఠ్యాంశబోధన ద్వారా

1. సమస్యాసాధన (దీనిలో పిల్లలు ఏమి చేయగలుగుతారో గుర్తించి రాసుకోవాలి)
2. కారణాలు చెప్పడం – నిరూపణలు చేయడం (దీనిలో పిల్లలు ఏమి చేయగలుగుతారో గుర్తించి రాసుకోవాలి)
3. వ్యక్తపరచడం (దీనిలో పిల్లలు ఏమి చేయగలుగుతారో గుర్తించి రాసుకోవాలి)

4. అనుసంధానం చేయడం (దీనిలో పిల్లలు ఏమి చేయగలుగుతారో గుర్తించి రాసుకోవాలి)
5. ప్రాతినిధ్యపరచడం - దృశ్యీకరించడం (దీనిలో పిల్లలు ఏమి చేయగలుగుతారో గుర్తించి రాసుకోవాలి)

(చెప్పబోయే పాఠ్యాంశాన్ని బోధించిన తర్వాత, పైన తెలిపిన సామర్థ్యాల వారీగా పిల్లలు సంబంధిత పాఠ్యాంశంలో ఏయే విద్యాప్రమాణాలు సాధించగలరో వాటిని గుర్తించి రాయాలి.)

V. పరిచయం :

1) పిల్లలను పలకరిచడం (ఆప్యాయతతో) Greetings : పిల్లలను ఉపాధ్యాయుడే ముందుగా పలకరించాలి. వారిని ఆప్యాయతతో, వారి సమస్యలు గురించి చర్చించడం ద్వారా ఉపాధ్యాయుడు తమ గురించి ఆలోచిస్తారు, తమకోసం ఉన్నారనే భావన కల్గించడం.

2) పూర్వ భావనల పరిశీలన / పూర్వభావనల పరిశీలన (Testing of Priorities, Concept mapping, knowledge) :

- చెప్పబోయే పాఠ్యాంశమునకు సంబంధించిన పూర్వభావనలు పిల్లలు ఏమేరకు కలిగిఉన్నారో ఉపాధ్యాయుడు కింది వాటినుపయోగించి తెలుసుకోవాలి.
- పిల్లల గత అనుభవాలను / ఏదేని సందర్భం / సంఘటన / నిజజీవిత సన్నివేశం / కృత్యం / ఆటలు మొదలగు వాటి ద్వారా, లేక Mind mappinig / Brain storming పద్ధతుల ద్వారా చేయాలి.
- Concept mapping అనగా పాఠంపేరు లేక భావనలు నల్లబల్లపై రాసి, ఆ భావనలపై పిల్లలకు ఏమి తెలుసో చెప్పించి టీచర్ నల్లబల్లపై రాయాలి.

3) శీర్షిక ప్రకటన (Announcement of the topic) :

చెప్పబోయే పాఠ్యాంశం గురించి చర్చిస్తూ ఉపాధ్యాయుడు శీర్షిక ప్రకటన చేయాలి. దీనివల్ల పిల్లలు ఆరోజు తాము ఏం నేర్చుకోబోతున్నారో తెలుస్తుంది.

4) పాఠ్యాంశం యొక్క ప్రాధాన్యత (Need & Relevence of the Topic) :

పిల్లలు నేర్చుకునే భావన / అంశం యొక్క ప్రాధాన్యతను నిత్య జీవితంలో వాటి వినియోగాన్ని, నేర్చుకునే అవసరాన్ని పిల్లలకు తెలియజేయాలి.

5) బోధనాభ్యసన సామాగ్రి (Teaching Learning Material) :

పాఠ్యాంశబోధనకు / భావనల విస్తృత అవగాహనకు అనువయిన సామాగ్రిని తప్పక తయారుచేసి పిల్లలతో తరగతిగదిలో వినియోగింపజేయాలి.

VI. ప్రదర్శన - చర్చ (Presentation & Discussion) :

1) చదవడం (Reading) :

- పాఠ్యపుస్తకంలోని పాఠ్యాంశాన్ని (నేర్చుకోబోయే భావనకు చెందినవి) పిల్లలచే చదివించాలి. అందులోని కీలకపదాలు / సాంకేతిక పదాలు / అర్థంకాని అంశాలు / గుర్తులను పిల్లలచే గుర్తింపజేసి వాటిని ఉపాధ్యాయుడు నల్లబల్లపై రాసి పిల్లలతో చర్చిపంజేస్తూ వాటిని గురించి అవగాహనపరచాలి.

2) భావనపరిచయం (Activity for understanding the concept) :

- భావనలను పిల్లలు మరింత విస్తృతంగా అవగాహన పరచుకోవడానికి కృత్యంను నిర్వహిస్తూ (అందరు పిల్లలను కృత్యంలో పాల్గొనేలా చూస్తూ) పిల్లలచే చర్చింపజేయడం ద్వారా భావనను అవగాహనపరచాలి. వీటిని ఎక్కువగా ఉదాహరణలద్వారా నిత్యజీవిత సందర్భాలతో అనుసంధించాలి.

3) సమస్య సాధన (Problem Solving) :

- భావనను అర్థం చేసుకున్న పిల్లలు దానికి సంబంధించిన సమస్యా సాధనను సోపానాలననుసరించి ఏవిధంగా సాధించాలో నల్లబల్లపై సమస్యను రాసి సమస్యాసాధనను పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ అవగాహన పరచాలి.

VII. మాదిరి సమస్య సాధన (Model Problem Solving) :

- నల్లబల్లపై సాధింపజేసిన సమస్యలాంటిదే, మరొక సమస్యను నల్లబల్లపై రాసి పిల్లలచే వారి నోటు పుస్తకములలో వ్యక్తిగతంగా సాధింపజేయాలి.
- పిల్లలు సమస్యను సాధించిన తర్వాత వారిని ముగ్గురు / నలుగురు చొప్పున గ్రూపులుగా చేసి వారు చేసిన సమస్య సాధనను గ్రూపులలో చర్చింపజేయాలి.
- గ్రూపులలో పిల్లలు సమస్యా సాధనపై చర్చిస్తున్న విధమును పరిశీలించాలి.
- పిల్లలు సమస్యాసాధనలో చిన్న చిన్న తప్పులు చేస్తున్నట్లయితే వారే తప్పును సరిదిద్దుకునేలా సందర్భాలు కల్పించాలి లేదా చర్చింపజేయాలి.
- ఒక వేళ పిల్లలు సమస్యాసాధనలో ఎక్కువ తప్పులు చేసినట్లయితే ఆ సమస్యను నల్లబల్లపై రాసి సమస్యాసాధనను మరొకసారి పిల్లలతో పూర్తి తరగతిలో చర్చింపజేస్తూ వివరించాలి.

VIII. పునశ్చరణ (Recaptulation) :

పిల్లలు ఆరోజు / ఆ పీరియడ్‌లో నేర్చుకున్న భావనలు / అంశాలను మరొకసారి పునశ్చరణ గావించాలి. అనగా నేర్చుకున్న అంశాలు ఒక్కొక్కరిచే చర్చింపజేస్తూ (mindmapping మొదలగు వాటిద్వారా) బోర్డుపై రాస్తూ పునశ్చరణ గావించాలి. లేదా ఉపాధ్యాయుడు తానే ఆ రోజు చర్చించిన అంశాలను ఒక్కొక్కటిగా బోర్డుపై రాసి తెలియజేయాలి.

IX. ఇంటి పని (Home Work) / అభ్యాసం :

- ఆ పీరియడ్‌లో నేర్చుకొన్న భావనలకు చెందిన సమస్యలు (ఇవి చేయండి, ప్రయత్నించండి, అభ్యాసంలోని సమస్యలు) పిల్లలకు అభ్యాసం కోసం ఇవ్వాలి. స్వంతంగా పిల్లలనే చేయమనాలి. సాధ్యమైనంతవరకు సమస్యలు తరగతిగదిలోనే చేయించాలి. ఒకవేళ సమయం చాలకపోతేనే ఇంటిదగ్గర చేయమనాలి.
- పిల్లలు చేసినవాటిని పరిశీలించి తప్పక సరిచేయాలి.

సూచన : పిల్లల్లో భావనల అవగాహనకు బాగా ప్రయత్నించాలి. భావనల అవగాహన బాగా అయితే వాటికి సంబంధించిన లెక్కలు చేయడానికి పిల్లలు ప్రయత్నిస్తారు. దీనికోసం ఉదాహరణలుగా నిత్యజీవిత సందర్భాలు ఇవ్వాలి. గణిత భావనలు అవగాహన కోసం, ఉదాహరణల కోసం, మంచి కృత్యాల కోసం ఉపాధ్యాయుడు ఇతరగ్రంథాలు (reference books) చదవాలి. దీనికోసం తాను ఎంత సమయం కేటాయిస్తున్నాడు, ఎంత సామాగ్రి, మెటీరియల్ (Notes) తయారుచేస్తున్నాడు అనేది అతిముఖ్యమైన అంశం. దీనిపై గుణాత్మకత (Quality) అనేది ఆధారపడి ఉంది. "గణితం అంటే లెక్కలు చేయడం మాత్రమే కాదు. భావనలపై మంచి పట్టు ఉండి విద్యాప్రమాణాలు సాధించడం."

పీరియడ్ ప్రణాళిక

పరిచయం :

ఇంతవరకు మనం తయారుచేసుకున్న పాఠ్యప్రణాళికలో ఏయే పీరియడ్‌లో ఏయే అంశాలు పిల్లలకు అవగాహన పరచాలో పొందుపరుచుకున్నాం. తర్వాత ఆ పీరియడ్‌లో అర్థవంతమయిన బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పిస్తూ పిల్లలందరినీ బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో పాల్గొనేలా చేస్తూ వారు స్వయంగా పొందిన అనుభవాల ద్వారా భావనలను సాధారణీకరించడానికి, సూత్రీకరణలు చేసుకొని అవగాహన పరుచుకునేవిధంగా తరగతి గది నిర్వహణ కొనసాగాలి.

మరి ఇందుకు మనం పైన తెలిపిన బోధనాసోపానాలను అవగాహన చేసుకొని అమలుపరచాల్సిన అవసరం ఉంది. దానికోసం ఒక పీరియడ్‌లో పైన తెలిపిన బోధనా సోపానాలననుసరిస్తూ ఎలా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించాలో కింది పీరియడ్ ప్రణాళికను పరిశీలిద్దాం.

గమనిక : ఉపాధ్యాయులు ప్రతీ పీరియడ్‌కు ప్రణాళిక రాయనవసరంలేదు. కానీ పై సోపానాలనుపయోగించుకొని తరగతిగదిలో అర్థవంతమైన బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను కల్పించాలి.

సోపానాల ద్వారా మాదిరి పాఠ్యబోధన

I. **తరగతి : 10**

అధ్యాయం : 7 : నిరూపక రేఖాగణితం

పీరియడ్ సంఖ్య : 1

కాలం : 45ని॥లు

బోధనాంశం : పరిచయం - నిరూపకాక్షాలకు సమాంతరంగా ఉన్న రేఖపై గల రెండు బిందువుల మధ్యగల ఒకే రేఖపై నున్న రెండు బిందువుల మధ్యదూరం

II. **పిల్లలు సాధించవలసిన విద్యా ప్రమాణాలు :** పీరియడ్ పూర్తయ్యే సరికి పిల్లలు సామర్థ్యాల వారీగా కింది విద్యాప్రమాణాలను సాధించగలుగుతారు.

సమస్యా సాధన : ఒక నిరూపక తలంలోని రెండు బిందువుల మధ్యగల దూరాన్ని కనుగొనుట, వాటికి సంబంధించిన సమస్యలను పద్ధతి ప్రకారం సాధించగలుగుతారు.

కారణాలు - నిరూపణలు :
- నిరూపక తలంలోని ఇచ్చిన రెండు బిందువుల స్థానాలను గుర్తించి తగిన కారణములు తెలుపగలుగుతారు.
- ఆ రెండు బిందువుల మధ్యదూరాన్ని కనుగొనుటలో తగిన కారణాలు తెలుపగలుగుతారు.

వ్యక్తపరచడం :
- నిరూపక తలంలో బిందువుల స్థానాలను గురించి స్వంతమాటల్లో వివరించగలుగుతారు.
- రెండు బిందువుల మధ్యదూరాన్ని కనుగొను పద్ధతిని వివరించగలుగుతారు.

అనుసంధానం : నిరూపక బావనలను జ్యామితీయ భావనలకు అనుసంధానం చేయగలుగుతారు.

దృశ్యీకరించడం - ప్రాతినిధ్యపరచడం : గ్రాఫ్ కాగితంపై నిరూపకాక్షలు గీసి ఇచ్చిన బిందువులను ఆ నిరూపక తలంపై ప్రాతినిధ్యపరుచగలుగుతారు.

III. బోధనాభ్యసన సోపానాలు – వ్యూహాలు

సోపానం	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	నల్లబల్లపని	బోధనాభ్యసన సామాగ్రి–వనరులు
1. ఉపోద్ఘాతం	I. పలకరింపు :– శుభోదయం పిల్లలూ! II. పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన :– విద్యార్థులు ఈరోజు నేర్చుకోబోయే అంశాలు / భావనలకు అవసరమైన పూర్వభావనలు ఏమేరకు కలిగి ఉన్నారో కింది ప్రశ్నల ద్వారా తెలుసుకుంటాను. **(పూర్తి తరగతి కృత్యం)** a) మీరు 9వ తరగతిలో నిరూపక అక్షాలు అంటే ఏమిటో తెలుసుకున్నారు కదా? మీ నోటుపుస్తకంలో నిరూపకాక్షాలు గీసి చూపండి. b) నిరూపకాక్షాలలో అడ్డంగా గీయిబడిన అక్షాన్ని ఏమంటారు? నిలువుగా గీయబడిన అక్షాన్ని ఏమంటారు. c) x–అక్షాన్ని, 10 సమాన విభాగాలుగా విభజించండి. అలాగే y–అక్షాన్ని 10 సమాన విభాగాలుగా విభజించండి. d) నిరూపక తలంలో ఏదేని ఒక బిందువును గుర్తించండి. e) ఆ బిందువు నిరూపకాలు ఏమవుతాయి? f) ఆ బిందువు నిరూపకాలు ఎలా చెప్పగలుగుతారు? g) నిరూపక తలంలో (2,0) బిందువును గుర్తించండి? h) మూలబిందువు నిరూపకాలు ఏమవుతాయి? i) (2,0) మరియు మూలబిందువుల మధ్య దూరం ఎంత? ఎలా కనుగొన్నారు?		

సోపానం	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	నల్లబల్లపని	బోధనాభ్యసన సామాగ్రి-వనరులు
II. శీర్షికాప్రకటన	♦ ఈ రోజు మనం ఒకే రేఖపై నున్న రెండు బిందువుల మధ్య దూరం ఎలా కనుగొంటామో చర్చిద్దాం అని పిల్లలను బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలో పాల్గొనేలా సంసిద్ధత పరుస్తాను. **(పూర్తి తరగతి కృత్యం)**		
III. పాఠ్యాంశ ఆవశ్యకత	♦ ఒక దత్తాంశంనకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని గ్రాఫ్‌లలో చూపేసందర్భాలలో బిందువులను గుర్తించి వాటి ద్వారా సరళరేఖలు, మొ॥నవి గీసే సందర్భాలలో ఆ సమాచారాన్ని విశ్లేషించేటపుడు బిందువులు మధ్య దూరాన్ని ఉపయోగించుకుంటాం. ♦ భౌతిక శాస్త్రంలో వస్తువుల గమనాన్ని, విశ్లేషించు సందర్భంలో. ♦ వివిధ ప్రయోగంలో / మార్కెట్ (సెన్సెస్) సమాచారాన్ని విశ్లేషించు సందర్భాలలో. ♦ నిరూపకతలంలో జ్యామితీయ పటాలు నిర్మించుటకు, వాటికి సంబంధించిన సమస్యలు (చుట్టుకొలత, వైశాల్యం, ఘనపరిమాణం మొ॥నవి) సాధనలో పై భావనలను ఉపయోగించుకుంటాం. అని పిల్లలకు పై పాఠ్యాంశ భావనలను నేర్చుకోవలసిన అవసరాన్ని గుర్తుచేస్తారు. **(పూర్తి తరగతి కృత్యం)**		

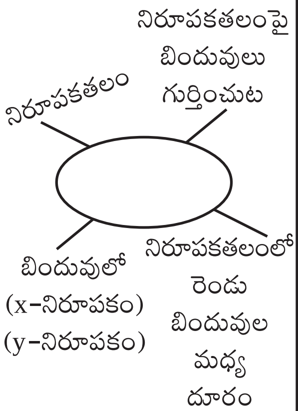
సోపానం	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	నల్లబల్లపని	బోధనాభ్యసన సామాగ్రి–వనరులు
IV. పాఠ్యాంశం – ప్రదర్శన	**I. విషయావగాహన :** (i) **చదవడం :** నేర్చుకోబోయే భావనలకు సంబంధించి పాఠ్యపుస్తకంలో పేజీ 159 నుండి పేజీ 160వరకు ఇవ్వబడిన సమాచారంను/విషయాన్ని పిల్లలచే చదివిస్తాము. **(వ్యక్తిగత కృత్యం)** తర్వాత పిల్లలు చదువుతున్న సమయంలో అందులోని కీలకపదాలు/సాంకేతిక పదాలు/అర్థంకాని అంశాలు/గుర్తులను పిల్లలచే గుర్తింపజేసి వాటిని నల్లబల్లపై రాసి పూర్తితరగతిలో పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ, వాటిని అవగాహన పరుచుకునేలా చేస్తాను. **(పూర్తి తరగతి కృత్యం)** (ii) **భావన అవగాహనకు కృత్యం :** నిరూపక తలంలో ఒకే రేఖపై గల రెండు బిందువుల మధ్యదూరంను కనుగొనుట–అనేభావనను పిల్లలు మరింత విస్తృతంగా అవగాహన పరచుకోవడానికి కింది విధంగా కృత్యాన్ని జట్లలో నిర్వహింపజేస్తాను. **(జట్టు కృత్యం)** కృత్యం – I ♦ గ్రాఫ్ కాగితంపై నిరూపకాక్షాలను గీసి A(2, 0), B(6, 0) బిందువులను గుర్తించమంటాను. ♦ ఈ సమయంలో పిల్లలు గ్రాఫ్ కాగితంపై నిరూపకాక్షాలను గీయడం, బిందువులను ఎలా గుర్తిస్తున్నారు, ఏమి చర్చిస్తున్నారో జట్లలో తిరుగుతూ పరిశీలిస్తాను. అవసరమైన సందర్భాలలో పిల్లలకు సహాయపడతాను.		పాఠ్యపుస్తకం నల్లబల్ల ♦ గ్రాఫ్ కాగితాలు ♦ పెన్సిలు

సోపానం	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	నల్లబల్లపని	బోధనాభ్యసన సామాగ్రి-వనరులు
	♦ ఆ బిందువులు నిరూపకాక్షాలలో ఏ అక్షంపై ఉంటాయో చర్చింపజేస్తాను. దానికి తగిన కారణాలు చర్చింపజేస్తాను. ♦ తర్వాత పిల్లలను ఆ రెండు బిందువుల మధ్య దూరాన్ని ఎలా కనుగొంటారో జట్లలో చర్చించమంటాను. ♦ జట్లలో చర్చించి పై రెండు బిందువుల మధ్య దూరాన్ని కనుగొనమంటాను. అలా కనుగొను సందర్భంలో తగిన కారణాలను గూర్చి చర్చించి నోటుపుస్తకంలో రాయమంటాను. ♦ అదేవిధంగా జట్లలో చర్చిస్తూ నోటుపుస్తకంలో నిరూపకాక్ష్యాలు గీసి C (0,3), D (0,5)లను గుర్తించి వాటి మధ్య దూరాన్ని కనుగొనమంటాను. పిల్లలు సాధన చేయు క్రమంలో ఏవిధంగా జట్లలో చర్చిస్తున్నారో పరిశీలిస్తాను. పిల్లలను ప్రోత్సహిస్తూ కృత్యంలో పాల్గొనేలా చూస్తాను. ♦ పై విధంగా పిల్లలు కృత్యంలో పాల్గొని సాధనలు చేసిన తర్వాత జట్లలో వారు చేసిన పనిని పూర్తి తరగతిలో ప్రదర్శింపజేస్తూ పిల్లలతో చర్చింపజేస్తాను. ♦ A (x_1, 0), B (x_2, 0) బిందువులు ఏ అక్షంపై ఉంటాయో పిల్లలలో చర్చింపజేస్తాను. ♦ తర్వాత ఆ బిందువుల మధ్య దూరాన్ని (గ్రాఫ్ ద్వారా పరిశీలింప జేస్తూ) $\|x_2 - x_1\|$ గా సాధారణీకరించుకునేలా చర్చను కొనసాగిస్తారు. అదేవిధంగా	A (x_1,0), B (x_2,0) A, B బిందువుల మధ్య దూరం = $\|x_2 - x_1\|$	♦ గ్రాఫ్ చార్టు లేదా గ్రాఫ్ బోర్డు ♦ గ్రాఫ్ కాగితాలు

సోపానం	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	నల్లబల్లపని	బోధనాభ్యసన సామాగ్రి-వనరులు
	♦ P (o, y_1), Q (o, y_2) లు ఏ అక్షంపై ఉంటాయో పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ, బిందువుల మధ్య దూరాన్ని $\|y_2 - y_1\|$ గా పిల్లలు సాధారణీకరించుకునేలా ప్రశ్నల ద్వారా పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ అవగాహన పరుచుకునేలా చేస్తాను. ♦ ఆ తర్వాత నిరూపక అక్షాలకు సమాంతరంగా ఉన్న రేఖపై గల బిందువుల మధ్య దూరం ఏవిధంగా కనుగొంటారో పేజి 161లోని 7.3 శీర్షికలోని అంశాన్ని పరిశీలించి అర్థం చేసుకొని జట్లలో చర్చించమంటాను. ♦ పిల్లలు జట్లలో ఏమి చర్చిస్తున్నారో పరివీలిస్తానో అవసరమైన సందర్భాలలో పిల్లలకు సహాయపడుతూ వారిని ప్రోత్సహిస్తూ భావనను అవగాహన పరుచుకునే విధంగా చూస్తాను. ♦ ఏం గమనించారో పూర్తి తరగతిలో చర్చింపజేస్తాను. ♦ పూర్తితరగతిలో నిరూపకాక్షాలకు సమాంతరంగా గల రేఖపై ఉన్న బిందువుల నుండి నిరూపకాక్షాంపైకి లంబరేఖలు గీసి ఆ బిందువుల మధ్యదూరాన్ని కనుగొనవచ్చని పిల్లలు అవగాహన పరుచుకునేలా చర్చింపజేస్తాను. ♦ ఒకవేళ బిందువులు A మరియు B లు వేర్వేరు నిరూపకాక్షాలపై ఉన్నాయనుకోండి అపుడు ఆ బిందువుల మధ్యదూరం ఎలా కనుగొంటారో? పిల్లలలో చర్చింపజేస్తాను. ♦ దీనికోసం ఉదా॥ A(4,0), B(0,3) బిందువులను నిరూపకాక్షాలపై గుర్తింపజేస్తాను.		♦ నల్ల బల్ల ♦ గ్రాఫ్ బోర్డు ♦ గ్రాఫ్ చార్టు

సోపానం	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	నల్లబల్లపని	బోధనాభ్యసన సామాగ్రి–వనరులు
	♦ తర్వాత A, B మరియు మూలబిందువు O ద్వారా ΔAOB ఏ ఏ త్రిభుజం అవుతుందో జట్లలో చర్చింపజేస్తాను. వాటిమధ్య దూరం ఎలా కనుగొంటారో చర్చించమంటాను. తర్వాత పైథాహరస్ సిద్ధాంతాన్ని ఉపయోగించి A, B లమధ్య దూరం కనుగొనుటను పిల్లలలో చర్చింపజేస్తాను.		
V. సమస్యాసాధన	సమస్య : "బిందువులు A(4, 2) మరియు B(8, 6) ల మధ్య దూరాన్ని కనుగొనండి." అనే సమస్యను నల్లబల్లపై రాస్తాను. ఈ సమస్యా సాధనను పిల్లలలో కింది విధంగా చర్చింపజేస్తూ పూర్తి తరగతిలో అవగాహన పరుస్తాను. **(పూర్తి తరగతి కృత్యం)** ♦ పిల్లలచే సమస్యను చదివిస్తాను. ♦ సమస్యలో ఇచ్చిన సమాచారాన్ని గుర్తింపజేస్తాను. ♦ ఇచ్చిన బిందువులలో x నిరూపకాలు y నిరూపకాలను గుర్తింపజేస్తాను. ♦ ఆ రెండు బిందువులలో ఏ నిరూపకాలు సమానంగా ఉన్నాయో గమనించమంటాను. ♦ ఇచ్చిన బిందువులు ఏ అక్షంనకు సమాంతరంగా ఉంటాయి? ఎందుకు? ♦ సమస్యల ద్వారా ఏమికనుగొనాలో చర్చింపజేస్తాను. ♦ బిందువులు A, B ల మధ్య దూరాన్ని ఎలా కనుగొంటారో చర్చింపజేస్తాను. ♦ బిందువు A నుండి B మరియు బిందువు నుండి X - అక్షంపైకి లంబరేఖలు గీయమంటాను.	సమస్య : బిందువులు మధ్య A(4, 2) మరియు B(8, 6) ల మధ్య దూరాన్ని కనుగొనండి. బిందువులు A(4, 2) B(8, 6) A, B ల మధ్య దూరము = ?	♦ నల్ల బల్ల ♦ గ్రాఫ్ బోర్డు ♦ గ్రాఫ్ చార్టు

సోపానం	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	నల్లబల్లపని	బోధనాభ్యసన సామాగ్రి–వనరులు
VI. నమూనా సమస్యాసాధన	♦ ఇపుడు X - అక్షంపై ఆ లంబరేఖలు ఏ బిందువు వద్ద ఖండించుకుంటాయో గుర్తింపజేస్తాను. ♦ ఇపుడు ఆరెండు బిందువుల మధ్య దూరాన్ని కనుగొను విధానాన్ని చర్చింపజేస్తాను. ♦ పిల్లలను A ,B బిందువుల మధ్య దూరం కనుగొనుమంటాను. ♦ పిల్లలను వారికి కలిగే సందేహాలను అడిగే అవకాశం కల్పిస్తూ వారికి సందేహ నివృత్తికానిస్తూ సాధనను చర్చిస్తాను. ♦ ఈ విధంగా రెండు బిందువుల మధ్య దూరాన్ని కనుగొనే సమస్యా సాధనను పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ అవగాహన పరుస్తాను. పిల్లలు సమస్యాసాధనను / భావనను ఎంత మేరకు అవగాహన పరచుకున్నారో తెలుసుకొనుటకు (పైన తెలిపిన భావనకు సంబంధించి) ఇంతకు ముందు నల్లబల్లపై సాధించిన సమస్య లాంటిదే మరొకటి నల్లబల్లపై రాస్తాను. ♦ నల్లబల్లపై రాసిన సమస్యను పిల్లలను నోటుపుస్తకంలో రాసుకొమ్మని తర్వాత దానిని వ్యక్తిగతంగా స్వంతంగా సాధించమంటాను. **(వ్యక్తిగత కృత్యం)** ♦ పిల్లలు సమస్యాసాధన ఎలా చేస్తున్నారో పరిశీలిస్తాను. ♦ పిల్లలు స్వంతంగా సమస్యను సాధించిన తర్వాత ఆసాధననూ గూర్చి జట్లలో కూర్చొని చర్చించమంటాను. **(జట్టు కృత్యం)** ♦ జట్లలో పిల్లలు సమస్యాసాధనను గూర్చి ఏవిధంగా చర్చిస్తున్నారో గమనిస్తాను. అవసరమైనచో అక్కడికక్కడే పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ	1. బిందువులు A(2, 4), B(2, 8,)ల మధ్య దూరమెంత? 2. బిందువులు A(8, 0), B(0, 6)ల మధ్య దూరమును కనుగొనుము?	♦ నల్ల బల్ల ♦ గ్రాఫ్ బోర్డు ♦ గ్రాఫ్ చార్టు

సోపానం	బోధనాభ్యసన వ్యూహాలు	నల్లబల్లపని	బోధనాభ్యసన సామాగ్రి-వనరులు
VII. పునఃశ్చరణ	చిన్న చిన్న దోషాలను సవరింపజేస్తూ సమస్యాసాధనను సరిగా చేసేలా ప్రోత్సహిస్తాను. ♦ ఎక్కువ మంది చేసే పొరపాట్లను గూర్చి సమస్యను నల్లబల్లపై రాసి పూర్తితరగతిలో చర్చింపజేస్తూ దోషనివారణ గావిస్తాను. మనం ఈరోజు నిరూపకతలంలోని రెండు బిందువుల మధ్య దూరాన్ని కనుగొనుటకు వివిధ సందర్భాలను గూర్చి చర్చించాం. అని పిల్లలకు మరొకసారి (ఆ సందర్భాలను పిల్లల ద్వారా అడిగి తెలుసుకుంటూ) పునఃశ్చరణ గావిస్తాను. **(పూర్తి తరగతి కృత్యం)**		

ఉపాధ్యాయుని సన్నద్ధత

(Teacher Preparation)

ఉపోద్ఘాతం :

రాష్ట్ర విద్యాప్రణాళిక పరిధిపత్రం - 2011 కు అనుగుణముగా రూపొందించిన నూతన సిలబస్ ఆధారిత పాఠ్యపుస్తకాలలో నిర్దేశించిన విద్యాప్రమాణాల సాధన కొరకు బోధనాభ్యసన విధానములో మార్పులు చేసుకొనవలసిన ఆవశ్యకత ఉన్నది. ఉపాధ్యాయుడు తాను బోధకుడుగా కాకుండా తరగతిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించే ఒక సౌకర్యకర్తగా, మార్గదర్శిగా తనను తప్పక మార్చుకోవలసిన అవసరంను గుర్తించాలి. దీనికొరకు ప్రతీ ఉపాధ్యాయుడు సిలబస్, విద్యాప్రమాణాలు, నూతన మూల్యాంకనా విధానాలకు అనుగుణంగా పాఠ్యపుస్తకంలో అధ్యాయాలను నిశితముగా అవగాహన చేసుకొని తగిన బోధనా వ్యూహాలు, ప్రణాళికలు సిద్ధం చేసుకోవాలి. పాఠ్యపుస్తకంపై స్పష్టమైన అవగాహన ఏర్పరచుకున్న ఉపాధ్యాయులు బోధనాలక్ష్యాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని పూర్తి సంసిద్ధతతో తరగతి గదిలో పిల్లలందరికి ఆశించినవిధంగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించాలి. ఇందుకోసం ఉపాధ్యాయులుగా మనం ఏఏ అంశాలలో సంసిద్ధత కల్గిఉండాలో ఈ అధ్యాయం ద్వారా తెలుసుకొందాం.

ఉపాధ్యాయుని సన్నద్ధత

బోదనాభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించుట కొరకు సన్నద్ధత	మూల్యాంకనము కొరకు సన్నద్ధత
• పాఠ్యబోధనా సంసిద్ధత	• నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనము - సంసిద్ధత
• బోధనాభ్యసన సామగ్రి - సంసిద్ధత	• సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం - సంసిద్ధత
• ఉపాధ్యాయుని బాధ్యతా నిర్వహణ - సంసిద్ధత	• పబ్లిక్ పరీక్షల కొరకు సంసిద్ధత

బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించుట కొరకు సన్నద్ధత :

ప్రతి ఉపాధ్యాయునికి బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను పిల్లలకు కల్పించుటలో సన్నద్ధత అతిముఖ్యమైనది. పాఠ్యపుస్తకాలలోని భావనలు, కృత్యాలు, వివిధ అభ్యాసాలు నిర్వహణలో పిల్లల్ని ఆలోచింపజేయడం, కృత్యాలను నిర్వహించడం, వాటిలో పాల్గొన జేయడం తద్వారా విద్యాప్రమాణాలు సాధించడం అతి ముఖ్యమైనవి. వీటికి ముందు సన్నద్ధతగా ప్రణాళికలు రూపొందించడం. సామాగ్రి సమకూర్చు కోవడం, సేకరించడం, రిఫరెన్సు పుస్తకాలు పరిశీలించడం, తోటి ఉపాధ్యాయులతో చర్చించడం వంటివి చేయాల్సి ఉంటుంది. ఇందుకోసం ఉపాధ్యాయులు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించు సందర్భాలలో ఏవిధమైన సంసిద్ధత కల్గిఉండాలో చర్చిద్దాం.

పాఠ్యబోధనా సంసిద్ధత :

- సంసిద్ధత అనేది తరగతి గదిలో జరిగే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలకు కీలకమైనది. విద్యార్థులందరినీ భాగస్వాములుగా చేస్తూ ప్రక్రియలు కొనసాగిస్తూ అభ్యసన సమయ సద్వినియోగపరచడం సంసిద్ధతకు ఆధారమౌతుంది. విద్యార్థులలో కలిగే మార్పులను నిరంతరం అంచనా వేస్తూ సమగ్ర మూల్యాంకనం ద్వారా పిల్లల సామర్థ్యాలను పెంపొందించడం ఉపాధ్యాయులు సంసిద్ధతతో చూడడానికి మరో ఆధారం.
- విద్యార్థులు తమ అవసరాలరీత్యా తరగతి గదిలో భాగస్వాములు కావాల్సిఉన్నది. కావున బోధనాభ్యాసన విధానంలో మార్పులు అవసరం. అందుకే ప్రస్తుతం అవలంబిస్తున్న బోధనా విధానం ఒకసారి పరిశీలించి, పాఠ్యపుస్తకంలో చేపట్టిన మార్పులకు అనుగుణంగా మరింత మెరుగైన విధానాన్ని అవలంబించాల్సి ఉంది. ఇందుకోసం కింది వాటి గురించి ఆలోచించండి.
- గణిత బోధనాభ్యసన ప్రక్రియ సహజసిద్ధమైనదా, కృత్రిమమైనదా ?
- గణితశాస్త్ర స్వభావము, పిల్లల స్వభావాలకు అనుగుణంగా బోధన జరుగుతున్నదా?
- ఉపాధ్యాయుడు తరగతి గదిలో చెప్పే గణితాన్నిబట్టే పిల్లలు సమస్యలు నేర్చుకొంటున్నారా లేక స్వయం అనుభవాల ద్వారా కూడా గణిత భావనలు పొందుతున్నారా?
- గణితం బోధించుట ద్వారా విద్యార్థులలో కలిగే మార్పులు ఏవి? వాటిని నిత్యజీవిత సన్నివేశాలలోను, సందర్భాలలోను వినియోగించుకోగలుగుతున్నారా?
- "గణిత అభ్యసనలో విద్యాప్రమాణాలు తగ్గిపోతున్నాయి" అనే ప్రచారానికి పాఠ్యపుస్తకాలలో అంశాల అమరికలో లోపమా? తరగతిగది బోధనలో లోపమా? విద్యార్థుల అవగాహనలో లోపమా?

పై అంశాలని విశ్లేషించుకొని ఉపాధ్యాయుడు బోధనాభ్యసనకు సంసిద్ధుడవడానికి కావలసిన అంశాలను పరిశీలిద్దాం!

ఉపాధ్యాయులుగా మనకు మనకు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించుటకు బోధనకు ప్రాథమిక ఆధారం పాఠ్యపుస్తకం. దీని ఆధారంగానే పిల్లలకు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను నిర్వహిస్తాం. ఇందుకోసం మొదటగా మనం పాఠ్యపుస్తకాన్ని అందులోని పాఠ్యాంశాలు /భావనలను అన్నింటినీ అభ్యాసనల క్రమాన్ని వాటి మధ్య సంబంధాన్ని

అవగాహన చేసుకోవాలి. అంతేగాక అభ్యాసాలలోని సమస్యలను కూడా మనం తప్పక ముందుగానే సాధించి సరిచూసుకోవాలి. ఇందుకోసం మనం పాఠ్యపుస్తకంలో చేసుకున్న మార్పులు గమనిద్దాం.

- ప్రతి అధ్యాయంలో భావనలను నేర్చుకోవడానికి కావల్సిన పూర్వ భావనలు చర్చించడం, అందుకు చెందిన సమస్యలు సాధింపచేయానికి కావలసిన అవగాహనకు చోటు కల్పించబడింది.
- ప్రతి అధ్యాయంలో వివిధ సందర్భాలు, నిత్యజీవిత సంఘటనలు, ఉదాహరణలు, క్రమాలు, కృత్యాలు ద్వారా భావనల అవగాహనకు అవకాశం కల్పించబడింది.
- అధ్యాయంలోని భావనలు నేర్చుకోవడానికి అవసరమైన అంశాలను చిన్నచిన్న ఉపఅంశాలుగా విభజించి చర్చా పద్ధతిలో విద్యార్థులను భాగస్వామ్యం చేసేవిధంగా సమస్యలు ఇవ్వబడినవి.
- ప్రతి అంశంలో విద్యార్థి అవగాహనను వెంటనే తెలుసుకోడానికి "ఇవి చేయండి" శీర్షికతో చిన్న అభ్యాసం ఇవ్వబడింది.
- విద్యార్థిలో ఆలోచనాశక్తి, తార్కిక ఆలోచనలను పెంపొందించుటకు, భావనలపట్ల లోతుగా అవగాహన పొందుటకు, కారణాలు చెప్పడం, గణితపదజాల వినియోగం, వివిద భావనలతో, అంశాలతో సహసంబంధం ఏర్పరచుటకు "ప్రయత్నించండి" అనే శీర్షికతో కొన్ని సమస్యలు ఇవ్వబడ్డాయి.
- విద్యార్థులలో ఆలోచనాశక్తి పెంపొందించుటకు, హేతుబద్ధంగా చర్చించి విశ్లేషణాసామర్థ్యం కల్గించుటకు, భావనను విస్తృతంగా అవగాహనపరుచుటకు "ఆలోచించండి-చర్చించండి" శీర్షికతో కృత్యాలు, సమస్యలు ఇవ్వబడినవి.
- ఇలా రెండు, మూడు భావనల అనంతరం అభ్యాసం పలురకాల సమస్యలతో ఇవ్వబడింది.

పాఠ్యపుస్తకంలో చోటుచేసుకున్న పై మార్పులు గమనించారుకదా! వీటిని భావనల ఆధారంగా అవగాహన చేసుకోవడం ఉపాధ్యాయుని సంసిద్ధతలో అతిముఖ్యమైన అంశం. ఎందుకనగా పాఠ్యపుస్తకంలో ఇచ్చిన కృత్యాలు, నిర్మాణాత్మక అభ్యాసాలు, పాఠ్యాంశ చివరన ఉన్న అభ్యాసాలు ఏ ఉద్దేశ్యంతో ఇవ్వబడినవో గమనించినపుడు అవగాహన చేసుకొన్నప్పుడు మాత్రమే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణలో తరగతి గదిలో ఉపాధ్యాయుని పాత్ర ఏమి? విద్యార్థి పాత్ర ఏంటి? ఎక్కడ పూర్తితరగతి కృత్యం నిర్వహించాలి? ఎక్కడ పిల్లలను జట్లలో పాల్గొనచేయడం ద్వారా నేర్చుకోవడానికి అవకాశం కల్పించబడింది? వేటిని పిల్లలు స్వయంగా చేయాలి? అనే అంశాలపై అవగాహన కల్గుతుంది. తద్వారా తరగతిగదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు సమర్థవంతంగా నిర్వహించవచ్చు.

ప్రతి గణిత ఉపాధ్యాయుడు తన తరగతి గదిలో బోధనావ్యూహాన్ని అనుసరించడానికి ముందు ప్రతి అధ్యాయాన్ని సమగ్రంగా అధ్యయనం చేయాలి. విద్యార్థులను ఎన్ని విధాలుగా చర్చలలో, కృత్యాలలలో, సాధారణీకరణ (సూత్రీకరణ) లో భాగస్వాములను చేయగలమో ఆలోచించాలి. పిల్లలు తమంతట తాము గ్రూపులలో, వ్యక్తిగతంగా పూర్తి తరగతిలో చర్చించడం వంటి పద్ధతుల్లో గణితాన్ని నేర్చుకొనే విధంగా మార్గదర్శకుడుగా వ్యవహరించాల్సి ఉంటుంది. ఇందుకోసం ప్రతి ఉపాధ్యాయుడు తరగతి గదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణకు కిందివిధంగా సంసిద్ధతతో ఉండాలి.

- ముందుగా బోధించబోయే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించవలసిన పాఠ్యాంశాన్ని పూర్తిగా చదివి అవగాహన చేసుకోవాలి. అలాగే పాఠ్యాంశంలోని సామర్థ్యాలను కూడా అవగాహన చేసుకోవాలి.
- పాఠ్యాంశానికి సంబంధించిన పాఠ్యప్రణాళికను ముందుగానే సిద్ధం చేసుకోవాలి. అనగా పాఠ్యాంశాన్ని సిలబస్‌లో నిర్ధారించిన పీరియడ్లకు వీలుగా ఏ పిరియడులో ఏమి చెప్పాలి. పిల్లలకు అభ్యాసం వేటిపై కల్పించాలి, అవసరమైన వనరుల సమీకరణ వంటి అంశాలపట్ల అవగాహన కల్గి మొత్తం పాఠానికి ప్రణాళికను సిద్ధం చేసుకోవాలి.
- దానిలో ఉన్న కృత్యాలను ఎలా నిర్వహించాలో, భావనల అవగాహనకు పాఠ్యపుస్తకంలోని కృత్యాలు / చర్చ / ఉదహరణలు మొదలగునవి సరిపోకపోతే మరిన్ని కృత్యాలు ముందుగానే సిద్ధం చేసుకోవాలి. అవసరమైన యెడల వాటిని చేసి చూడాలి.
- భావనల సంపూర్ణ అవగాహనకు ఎలాంటి బోధనోపకరణములు సామాగ్రి గ్రాఫ్‌షీట్లు, వర్కుషీట్లులో అవసరమో ముందుగానే సిద్ధంచేయాలి.
- విద్యార్థులకు ఆ పాఠ్యాంశంపై మరింత అవగాహనకు, భావనల వ్యాప్తికి, ఉదాహరణలను అందించేందుకు రిఫరెన్సు పుస్తకాలు, అదనపు పాఠ్య గ్రంథాలను చదవాలి.
- పాఠ్యప్రణాళికలో నోట్స్ రాసుకోవాలి.
- అభ్యాసాలలోని సమస్యలను ముందుగానే సాధించి చూసుకోవాలి. ఏమైన సందేహాలు ఉంటే తోటి ఉపాధ్యాయులలో గాని, విషయనిపుణులలో గాని చర్చించి సందేహ నివృత్తి చేసుకోవాలి.
- అభ్యాసాలను బట్టి వేటిని వ్యక్తిగత, జట్టు, పూర్తి తరగతి పనులుగా చేపట్టాలో నిర్ధారించాలి.
- ఉపాధ్యాయులు తాము బోధించే విషయం పట్ల ఆసక్తిగల్గి ఉండి, పూర్తిస్థాయి అవగాహనతో ఉండాలి.
- తన బోధన కేవలం సమాచారం అందించే విధంగా కాకుండా విద్యార్థుల ఆలోచనకు, స్వయం అభ్యసనానికి, సృజనాత్మక పెంపొందించే విధంగా ప్రణాళిక సిద్ధం చేసుకోవాలి.
- ఒక భావనను బోధించేటపుడు ఉపాధ్యాయుడు పిల్లలలో ఎంతసేపు, ఏయే అంశాలపై చర్చించి అవగాహన కల్పించాలి. పిల్లలకు అభ్యాసం ఎంతసేపు వేటిపై ఇవ్వాలి. అనేవి అవగాహన కల్గిఉండాలి.

బోధనాభ్యసన సామగ్రి - సంసిద్ధత :

ప్రణాళిక బద్ధంగా తరగతిగదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించడం ఆవశ్యకమని గుర్తించారు. అంతేగాక ఈ సంధర్భంలో కృత్యాల నిర్వహణ, ప్రదర్శన, చర్చ, ఉదాహరణలు పరిశీలించడం తప్పనిసరిగా చేయాలి. కావున భావనలను సమర్థవంతంగా పిల్లలు అవగాహన పరుచుకోవాలంటే వారిని బోధనాభ్యాసన ప్రక్రియల్లో తప్పక భాగస్వాములను చేయడం అతిముఖ్యం. అనగా వారిని ఆలోచింపజేయడం, చర్చలో పాల్గొనేలాచూడడం వంటి అంశాలు నిర్వహిస్తాము. వీటి నిర్వహణను అవసరమైన సామాగ్రి, వనరులు ఉపయోగించడం ద్వారా పిల్లలకు అర్థవంతమైన అభ్యసన చోటు చేసుకుంటుంది. కావున తరగతి గదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియ విజయవంతంగా కొనసాగాలంటే బోధనాభ్యసన సామగ్రి చాలా కీలకం.

ప్రతీ ఉపాధ్యాయునికి, పిల్లలకు అందుబాటులో వుండే చార్టులు, స్కెచ్‌పెన్‌లు, గ్రాఫ్ కాగితాలు, వార్తా పత్రికలు మొదలగునవి అందరూ అభ్యసన ప్రక్రియలో తరుచుగా ఉపయోగిస్తూ ఉంటారు. అయితే సాంఖ్యక శాస్త్రము, రేఖాగణితం (జ్యామితి), పై విషయాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని పక్కా ప్రణాళికలో తరగతిగది నిర్వహణలో బోధనాభ్యాసన ప్రక్రియలు కొనసాగిస్తే ఆబోధన విజయవంతం అవుతుంది.

క్షేత్రగణితం జ్యామితీభావనలు, నిర్మాణాలు బోధించేటపుడు రంగు రంగు చిత్రాలు కలిగిన కాగితాలు, జ్యామితీయపెట్టె, ఐసోమెట్రిక్‌డాట్ షీట్ మొదలైనవి ఉపయోగించాలి. అంతేగాక గ్రాపు కాగితాలు, త్రిమితీయ ఆకృతులనమూనాలు, జియోబోర్డు వంటి సామాగ్రితో పాటు రిఫరెన్సు పుస్తకాలు కూడా 10వతరగతి గణితం బోధించడానికి అవసరమౌతాయి.

బోధనాభ్యసన సామగ్రి :

చార్టులు	గళ్ళకాగితాలు	ట్రేస్ పేపర్	జిమోబోర్డు
జ్యామితీయ పెట్టె	పాచిక	రంగు కాగితాలు	గణిత రిఫరెన్సుపుస్తకాలు
ఐసోమెట్రిక్ గ్రాఫ్	నాణెము	కత్తెర	NCERT పుస్తకాలు
గ్రాఫ్ కాగితము	పేకముక్కలు	త్రిమితీయ ఘనాకృతులు	ఇతర రాష్ట్రాల గణితపుస్తకాలు
			గణితవెబ్ సైటులు మొ॥నవి.

ఏఏ సామాగ్రి మనకు ఉపయోగపడుతుందో చర్చించాము కదా! వీటిని నేరుగా ఉపయోగించడం లేదా వీటి నుపయోగించి బోధనాభ్యాసన ప్రక్రియలకు కావల్సిన సామాగ్రిని రూపొందించడం చేయాల్సి ఉంటుంది. కావున మనం అధ్యాయాలను పరిశీలించి బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను సమర్ధవంతంగా నిర్వహించుటకు పై సామాగ్రిని ముందే సిద్దం చేసుకోవాలి. తద్వారా పిల్లలను భాగస్వాములను చేస్తూ అర్థవంతమైన అవగాహన పొందేలా చూడాలి.

ఉపాధ్యాయుని బాధ్యతా నిర్వహణ సంసిద్ధత :

- పిల్లలు పరస్పరం సహాయం చేసుకొని అందరు నేర్చుకునేటట్లు చెయ్యాలి.
- పిల్లలందరికి గణితంపై ఇష్టం ఏర్పడడానికి ఏవిధంగా చేయాలో ఆలోచించాలి.
- గణితంలో ఏయే పిల్లలకు కనీసస్థాయిలు లేదా సామర్థ్యాలు లేవో వారికి Syllabus చెప్పకుండా నిర్ణీత గడువులోగా వారిలో సంబంధిత సామర్థ్యాలను పెంపొందించాలి. ఆతర్వాతనే ఆ పిల్లలకు Syllabus ప్రారంభించాలి.
- పిల్లలు సమస్యలను స్వంతంగా చేసేట్లుగా చేసి, ఆ నోటుపుస్తకాలను దిద్ది తగు సూచనలివ్వాలి.

ఉపాధ్యాయుడు బోధనాభ్యాసన ప్రక్రియల నిర్వహణలో మార్గదర్శకుడుగా వుంటూ పిల్లల స్వీయ అభ్యసనకు తోడ్పడుతూ వారు అభ్యసనా కృత్యాలలో ఉత్సాహంతో, చురుకుగా నిమగ్నులయ్యేలా చూడాలి. ఇందుకోసం తాను కింది నియమాలను అనుసరించాలి.

- ప్రతీరోజు నిర్ణీత సమయానికి తరగతిలోకి వెళ్ళాలి. పూర్తి సమయం అభ్యసన ప్రక్రియ తరువాతనే తరగతి గదినుండి బయటకురావాలి.

- వార్షిక ప్రణాళిక, పాఠ్య ప్రణాళిక, సిద్ధము చేసుకొన్న తరువాతనే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియ ప్రారంభించాలి.
- బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో పిల్లలందరూ పాల్గొనేట్లుచూడాలి.
- ప్రణాళికలో అమలు, పిల్లల అభ్యసన స్థాయిల ఆధారంగా స్వీయ ప్రతిస్పందనలు వుండాలి.
- స్వీయ ప్రతిస్పందన ఆధారంగా బోధనావ్యూహాన్ని సరిచేసుకొని ప్రత్యామ్నాయ బోధన చేయాలి.
- చురుకైన పిల్లల ప్రతిభాపాటవాలు పూర్తిగా వినియోగించుకొని, వారికి అదనపు కృత్యాలు నిర్దేశించాలి.
- చదువులో వెనుకబడిన పిల్లల స్థాయిని తెలుసుకొని వారికి వచ్చేటట్లు ప్రణాళికతో సాధించాలి.
- పిల్లల నోట్ పుస్తకాలలోని అంశాలను వారితో చర్చింపచేసి దోషాలను స్వయంగా సరిదిద్దుకునేలా చేయాలి.
- విద్యార్థులు ప్రగతి తల్లి దండ్రులకు నివేదించి, చర్చించాలి.
- పరిపుష్టమైన బోధనను అందించడానికి ఉపాధ్యాయుడు అదనపు గ్రంథాలనుండి సమాచారం సేకరించుకోవాలి.
- పై బాధ్యతలను ఉపాధ్యాయుడు సమర్థవంతంగా నిర్వహించడానికి సన్నిదతతో కూడి ఉండాలి. తద్వారా పిల్లల ప్రగతిని కృషిచేయాలి.
- అందరు పిల్లలకు గణితం వచ్చేందుకు బాధ్యత వహించాలి.
- Project లను చేయించాలి. మూల్యాంకనం చేయాలి.

మూల్యాంకనము కొరకు సన్నద్ధత :

మూల్యాంకనము కొరకు సన్నద్ధత :

పిల్లల యొక్క అభ్యసనా ప్రగతిని అంచనావేయుటకు మూల్యాంకనంలో భాగంగా నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం, సంగ్రహనాత్మక మూల్యాంకనం నిర్వహిస్తాము. నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం పిల్లలకు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహిస్తున్న సందర్భంగా జరిగే ప్రక్రియ. అనగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో పిల్లల్లో విద్యాప్రమాణాల సాధన ఎలా జరుగుతున్నది తెలుసుకోడం పాటు నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో భాగంగా ఉపాధ్యాయుడు పిల్లల ప్రగతిని అంచనా వేయడానికి ప్రధానంగా (1) వివిధ భావనలకు గణిత సమస్యల తయారీ (2) పిల్లలరాతపనులు (3) ప్రాజెక్టుపని (4) స్లిప్‌టెస్ట్ అనే నాలుగు సాధనాలు వినియోగిస్తారు. వీటిని సమర్థవంతంగా నిర్వహించడానికి ఉపాధ్యాయులుగా మనం తగిన సన్నద్ధతతో ఉండాలి.

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం సన్నద్ధత :

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం పిల్లలు ఒత్తిడి లేకుండా నేర్చుకోడానికి, ఎలా నేర్చుకుంటున్నారు? అనే అంశంలలో ముడి పడి ఉంటుంది.ఇది బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణ సందర్భంగా అమలు జరుగుతున్న ప్రక్రియ. కావున ఉపాధ్యాయులు కింది సన్నద్ధతలో దీనిని నిర్వహించాలి.

- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో భాగంగా నిర్వహించాల్సిన సాధనాలపై నిర్వహణ విదానంపై, ఇవ్వాల్సిన మార్కులు, గ్రేడులపై పూర్తి అవగాహనతో ఉండి అమలుపరచాలి.

- ఇందుకోసం ప్రతి ఒక ఉపాధ్యాయుడు పిల్లల ప్రగతిని నమోదుచేయడానికి వీలుగా రికార్డులను సిద్ధంచేసి ఉంచాలి. ఇట్టి రికార్డులో విద్యార్థి వారీగా సామర్థ్యాలవారీగా మార్కులు గ్రేడు నమోదు చేయాలి.
- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో పిల్లలు సాధించిన ప్రగతిని పరిశీలించుటకు వీలుగా వాటికి చెందిన ఆధారాలతో కూడిన నివేదికలు అనగా పిల్లలు రాసిన నోటుపుస్తకాలు, స్లిప్‌టెస్ట్ బుక్‌లు, ప్రాజెక్టునివేదికలు, పిల్లలురాసిన, రూపొందించిన సమస్యలు పరిశీలనకు అందుబాటులో ఉంచాలి.
- పిల్లలకిచ్చిన మార్కులు, గ్రేడులును రికార్డులో మరియు వాటి ఆదారిత నోటుపుస్తకాలను, నివేదికలను పరిశీలించినపుడు వ్యత్యాసం లేకుండా ప్రగతిని అంచనావేసి రికార్డు చేయాలి.
- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో అందరి పిల్లల ప్రగతిని అంచనా వేయాల్సి ఉంటుంది. కావున బోధనాభ్యాసన ప్రక్రియల్లో అందరి పిల్లల భాగస్వామ్యం ఉండేలా ప్రణాళిక రూపొందించాలి. పిల్లల ప్రతిస్పందనలు ఎప్పటికప్పుడు తమ పాఠ్యప్రణాళికలో నమోదు చేసుకోవాలి.
- పిల్లలతో పూర్తి తరగతిలో చర్చించేపుడు పిల్లలు ఆలోచించి సమాధానాలు చెప్పడానికి వీలుగా ఉండే ప్రశ్నలు సిద్ధం చేసుకోవాలి. అలాగే కృత్యాలు కూడా గ్రూపులలోని అందరి పిల్లలు పాల్గొనేందుకు వీలుగా ఉండేలా గ్రూపులు చేయాలి. గ్రూపులలో పిల్లలు చేసేపనిని, వారిని పరీక్షించే ప్రశ్నలు, ముందే సిద్ధం చేసి ఉంచాలి.
- పదవతరగతి పరీక్షలలో 201మార్కులు నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం కోసం కేటాయించబడ్డాయి. ఇందులో నాలుగు సాధనాలకు ఒక్కొక్క దానికి 5మార్కులు చొప్పున కేటాయించారు. ఇలా 4×5చొప్పున 20మార్కులు ఉన్నాయి. ఒక్కొక్కసాధనానికి నిర్వహించాల్సిన అంశాలపై పూర్తి అవగాహన కల్గి వాటిని పిల్లలందరూ సాధించేలా చూడాలి. ఇందుకోసం ఉపాధ్యాయులు ప్రాజెక్టుపని, నూతన సమస్యలు రూపొందించడం వంటి వాటిన తామె ముందుగా రాసి పిల్లలతో చర్చించాలి.

సంగ్రాహణాత్మక మూల్యాంకనం - సంసిద్దత :

సంగ్రాహనాత్మక మూల్యాంకనం అనగా కొంత కాలంలో నిర్ధేశించిన పాఠ్యాంశాలలో పిల్లలు ఏమేరకు విద్యాప్రమాణాలు సాధించారో తెలుసుకొనుటకు ఉద్దేశించబడినది.

ఇందుకోసం సంగ్రహనాత్మక మూల్యాంకనం నాటికి అయిన అన్న పాఠ్యాంశాలలో రాతపరీక్షను నిర్దేషించబడ్డ సమయంలో గం.2.45 ని॥ పాటు నిర్వహిస్తారు. ఈ సమయంలో 15 ని॥లు పిల్లలు ప్రశ్నాపత్రం చదివి సమస్యలు అవగాహన చేసుకోడాని గం.2.30ని॥ జవాబులు రాయడానికి ఉద్దేశించబడ్డది. దీనిలో పిల్లలు తమ అభిప్రాయాలను సమాధానాలను రాసిన దానిని బట్టీ ఉపాధ్యాయులు వాటిని నిశితంగా పరిశీలించి పిల్లల ప్రగతిని అంచనావేయాలి. ఇందుకోసం ఉపాధ్యాయులు కింద సూచించిన విషయాలో సన్నద్ధత కల్గిఉండాలి.

- 10వతరగతికి (2) రెండు సంగ్రహనాత్మక పరీక్షలు ఒకటి (1) పబ్లిక్ పరీక్ష నిర్వహించబడుతుంది. ఈ పరీక్షలన్నియు కూడా గణితంనకు రెండు ప్రశ్నాపత్రాలతో కూడి ఉంటుంది. అనగా పేపర్-I, పేపర్-II ప్రశ్నాపత్రాలు ఉంటాయి. సిలబస్‌లో నిర్దేశించిన అంశాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని పేపర్-I, పేపర్-II ప్రశ్నాపత్రాలు సిద్దంచేసుకోవాలి.

- 9వ తరగతి కూడా పదవతరగతిలాగానే పరీక్షలు నిర్వహించాలి. ఐతే 9వ తరగతికి 3సంగ్రహనాత్మక పరీక్షలు నిర్వహణకు పాఠశాలనే బాధ్యత వహించాలి. కావున 9తరగతిలో మూడు, 10తరగతికి చెందిన రెండు సంగ్రహణాత్మక పరీక్షలకు ప్రశ్నపత్రం తయారీ, key జవాబు పత్రాల పరిశీలనకు ఉపాధ్యాయులు సంసిద్ధులై ఉండాలి.
- సంగ్రహనాత్మక మూల్యాంకనం I, II పరీక్షలకోసం ఉపాధ్యాయులు సబ్జెక్టువారీగా నిర్ధారించిన విద్యాప్రమాణాలు ఆధారంగా ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించుకోవాలి. లేదా DCEB ఇచ్చే ప్రశ్నాపత్రంలో పరీక్ష నిర్వహించాలి. ఇందుకోసం పిల్లలను పరీక్షలకు సిద్ధంచేయాలి.
- సంగ్రహనాత్మక మూల్యాంకనం నిర్వహించే ప్రతి సందర్భంలో కూడా పేపరు-1, పేపరు-2లలో ఏఏ పాఠ్యాంవాలనుండి ప్రశ్నలు ఉంటాయో అవగాహనలో ఉండాలి. ఈ విషయాన్ని పిల్లలకు ముందే ఎప్పటి కప్పుడూ తెలియజేస్తూ ఉండాలి.
- సంగ్రహనాత్మక మూల్యాంక ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించుకొనేపుడు బ్లూప్రింట్ అధిక ప్రధానమైనది. విద్యాప్రమాణాల భారత్వం, ప్రశ్నల రకాల భారత్వంలను దృష్టిపెట్టుకొని బ్లూప్రింట్ మొదటగా తయారుచేసి ఆ తరువాత ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించుకోవాలి. ఈ బ్లూ ప్రింట్ కూడా ప్రశ్నాపత్రం వారీగా మారుతూ ఉండొచ్చు. అలాగే జవాబు పత్రాలను మూల్యాకనం చేయడానికి కావాల్సిన సూచనలు సిద్ధంచేసుకోవాలి. వాటిని పిల్లతో చర్చించాలి.
- సంగ్రహనాత్మక ప్రశ్నాపత్రంలో ఇచ్చే ప్రశ్నలు పిల్లలకు సవాళ్ళు విసిరేవిగా ఆలోచించి జవాబు రాసేలా బహు సమాధానాలు వచ్చేలా ఉండాలి. కావున ఇందుకోసం ఉపాధ్యాయులు అధ్యాయాలవారీగా పాఠ్యపుస్తకంలోని సమస్యలు ఉన్నవి ఉన్నట్టుగా రాయకుండా మార్చి ఇవ్వాల్సిఉంటుంది. కావున ఈ కోణంలో ముందే అధ్యాయాల వారీగా తాము ప్రశ్నలు రూపొందించడం చేయాలి. వీటిని ప్రశ్నాపత్రంలో ఉండేలా చూసుకోవాలి. వాటిపై పిల్లలకు అవగాహన కల్పించాలి.
- సంగ్రహనాత్మక మూల్యాంకనం 80% మార్కులకు మాత్రమె ఉంటుంది. కావున ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించేపుడు ఆ భారత్వం ప్రకారమే రూపొందించాలి.
- పైన చర్చించిన అంశాలు 9, 10 తరగతులో పబ్లిక్ పరీక్షల వరకు కొనసాగేలా పిల్లలకు ఎప్పటికప్పుడు అవగాహన కల్పించేలా ఉపాధ్యాయులు తగిన సన్నద్ధతలో ఉండాలి. కాని పరీక్షలకే సిద్ధం చేస్తున్నట్టుగా అన్పించరాదు. అభ్యాసనలో భాగంగా కొనసాగాలి.

పబ్లిక్ పరీక్షల కొరకు సంసిద్ధత :

పాఠశాల స్థాయినుండి ఇంటర్మీడియట్ స్థాయికి వెళ్లడానికి లేదా ఆపైస్థాయి చదవడానికి పిల్లలకు 10వ తరగతి పబ్లిక్ పరీక్షలే ప్రధానం. కావున పిల్లలందరూ ఈ పరీక్షలు రాసి ఉత్తీర్ణులు కావల్సిఉంటుంది. పిల్లలు పబ్లిక్ పరీక్షలు అనగానే భయాందోళనలకు గురికాకుండా, ఒత్తిడిలేకుండా స్వేచ్ఛగా తమ ఆలోచనలు, తమ అభిప్రాయాలు వెలిబుచ్చేలా ఉండాలి. ఇందుకోసం ఉపాధ్యాయులు కింద సూచించిన సంసిద్ధతను కల్గిఉండాలి.

- పిల్లలను పబ్లిక్ పరీక్షలకు సమాయత్తం చేసే ఉద్దేశ్యంలో వారిని భయాందోళనలకు, ఒత్తిడికి గురిచేయకుండా, పదేపదే చేసిన సమస్యలను మళ్లీ మళ్లీ ఇస్తూ, అనేకరకాల పరీక్షలను నిర్వహిస్తూ మార్కులు తక్కువ పొందుతున్నారని కాకుండా వారు అవగాహనతో అభ్యసనం చేయడంపై దృష్టిపెట్టాలి. పిల్లల్ని ఆలోచింపజేసి సమాధానాలు ఎలారాస్తారో చర్చ జరపాలి. వివిధ పద్ధతులు ఉపయోగిస్తూ ఎంచుకున్న పద్ధతి ఆధారంగా సమస్యలను సాధించే అభ్యాసం కల్పించాలి. తద్వారా పబ్లిక్ పరీక్షలకు పిల్లలను సంసిద్ధులను చేయాలి.
- సమస్యా సాధన పద్ధతులు అలవాటుచేయాలి. కాని సమస్యలను అభ్యాసం చేయించరాదు.
- ప్రతి భావన, అవగాహన సందర్భంలో తర్కాన్ని గుర్తింపజేసి కారణాలు చెప్పగలిగేలా పిల్లల్ని సంసిద్ధుల్ని చేయాలి.
- పాఠ్యపుస్తకంలోని ప్రశ్నలే కాకుండా ఉపాధ్యాయులు సొంతంగా ప్రశ్నలు తయారుచేసైనా లేదా సేకరించిన సమస్యలు పిల్లలతో చర్చింపజేసి సొంతంగా చేసేలా సంసిద్ధుల్ని చేయాలి.
- ఒక భావనకు చెందిన సమస్యలు ప్రశ్నరకాన్ని, విడివిని, పరిధినిబట్టి జవాబు ఎంత స్థాయిలో రాయాలనే అవగాహనను అభ్యాసం చేయించాలి.
- సమస్యా సాధనలో తప్పులు ఉంటే లెక్క మొత్తం తప్పు అనేదానికన్నా తప్పులను ఎక్కడ చేస్తున్నారు, గుర్తింపజేసి అవి చేయకుండా ఉండేలా అభ్యాసం గావించాలి.
- పబ్లిక్ పరీక్షల్లో ఒకే జవాబుపత్రం నిర్ణీత పేజీలలో కూడిఉంటుంది. కావున సమాధానం రాసేపుడు సరిగ్గా ఉన్న పేజీలనే ఉపయోగించి సమాధానం రాసేలా అవగాహన కల్గించాలి.

7 పరీక్షలు - సంస్కరణలు - ఆవశ్యకత

ఉపోద్ఘాతం:

పిల్లలు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో ఏవిధంగా పాల్గొంటున్నారు? ఏమేరకు భావనలపై అవగాహన పొందుతున్నారు? ఎలానేర్చుకుంటున్నారు? ఎంతవరకు నేర్చుకున్నారు? విద్యా ప్రమాణాల సాధనలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు ఫలవంత మయ్యాయా? మొదలగు అంశాలను తెలుసుకొనుటకు, లక్ష్యాలను నిర్దేశించుకోవడానికి మూల్యాంకనము అవసరము.

మూల్యాంకనం అనగానే పిల్లలకు రాత పరీక్షలు నిర్వహించడం అనే భావన మనలో వుంది. అవి కూడ యూనిట్లు పూర్తవగానే రెండు నెలలకొకసారి యూనిట్ పరీక్షలద్వారా, సవత్సరంలో మూడుసార్లు టర్మినల్ పరీక్షల ద్వారా నిర్వహించి పిల్లల ప్రగతిని తెలుపుతారు. ఇలా ఉపాధ్యాయులు, తల్లిదండ్రులు, సమాజం మొత్తం కూడా మూల్యాంకనాన్ని రాత పరీక్షల కోణంలో మాత్రమే చూడడానికి అలవాటుపడ్డారు. తద్వారా ఈ పరీక్షలలో పొందిన మార్కులు పిల్లల ప్రగతిగా, జ్ఞానంగా పరిగణిస్తున్నారు. దీని వలన పాఠ్యపుస్తకంలో ఇచ్చిన సమాచారాన్ని నిరంతరం బట్టీ పట్టించి పరీక్షలలో రాయడమే బోధనా లక్ష్యంగా మారిపోయింది. మూల్యాంకనం పేరిట నిర్వహించే పరీక్షలు పిల్లలలో పాఠశాల పట్ల, నేర్చుకోవటం పట్ల, సానుకూల దృక్పథాన్ని పెంపొందించడానికి బదులుగా భయాందోళనలకు గురిచేస్తున్నాయి. తద్వారా పిల్లల్లో న్యూనతా భావం ఏర్పడి చదువుకుదూరం అవడం, ఇది నీకు రాదనే అభిప్రాయానికి రావడం అవాంచనీయ సంఘటనలకు పాల్పడడం కనబడుతుంది.

పిల్లల ప్రగతిని మాపనం చేయడానికి ఉపయోగించే మార్కులు, ర్యాంకులు పిల్లలపై ఒత్తిడిని కలిగిస్తున్నాయి. దీనివల్ల వారి శారీరక, మానసిక వికాసాలకు ఆటంకం కల్గుతుంది. మార్కుల సాధనే ధ్యేయంగా బోధనా అభ్యసన ప్రక్రియలు కూడా మార్పుచెందాయి. మూల్యాంకనం పిల్లల అభిరుచులు, సామర్థ్యాలతో సంబంధం లేకుండా ఏక మొత్తంగా సాగే పరీక్షా కార్యక్రమంగా అమలవుతుంది. పరీక్షా ఫలితాల సాధనలో కూడా అవాంఛనీయ అంశాలు చోటు చేసుకుంటున్నాయి. అసంబద్ధమైన పోటీ తత్వం ఏర్పడి పిల్లల ఉద్వేగ వికాసానికి, జీవన నైపుణ్యాల సాధనకు తావులేకుండా పోయింది.

తల్లిదండ్రుల ఆశయాలు, ఆకాంక్షలవల్ల విద్యార్థులు చాలా మానసిక ఒత్తిడిలో ర్యాంకులు, మార్కుల కోసం అనునిత్యం పోరాటం చేస్తున్నారు. అంతేగాక విద్యావ్యాపారమై సామాన్యులకు అందుబాటులో లేక ఉన్నవారికి ఒక రకమైన చదువు, లేని వారికి ఒకరకంమైన చదువు అనే భావన సామాజిక వర్గాలలో నెలకొన్నది. ఇది అత్యంత దురదృష్టకరమైనది. దీని నుండి దూరముగా జరిగి పిల్లలను ఆలోచింపజేయడం, వారి అభిప్రాయాలను వెలిబుచ్చడం, వారి శక్తి సామార్థ్యాలకు పదును పెట్టడం, జ్ఞాననిర్మాణానికి దోహదపడే మూల్యాంకన విధానాల వైపు అడుగిడాలి.

మూల్యాంకనం - ప్రస్తుత పరిస్థితి :

- విద్యా లక్ష్యాలకు, అడిగే ప్రశ్నలకు మరియు మూల్యాంకనం చేసే విధానంకు సంబంధం లేక పోవడం.
- విద్యార్థుల అభ్యసనాన్ని కేవలం రాత పరీక్షల ద్వారానే మాపనం చేయటం జరుగుతుంది. మౌఖికము మరియు ప్రదర్శనలకు తక్కువ అవకావం వుండటం.
- పిల్లలలో ఆలోచనాశక్తి, విశ్లేషణా వినియోగ సామర్థ్యాలను పరీక్షించే ప్రశ్నలు కాకుండా, కేవలం బట్టీ పట్టి జవాబులు రాసే ప్రశ్నలకు ప్రాముఖ్యత ఇవ్వటం జరుగుతున్నది.
- అభ్యసనం అనేది పుస్తకాధారితం అయింది. సమాచారం ఇవ్వటం, మరియు ఇచ్చిన దానిని యధాతథంగా పరీక్షించటం అనేది విద్యలో పరమార్థం అయ్యింది.
- బోధన అనేది పరీక్షలకు అనుగుణంగా, పరీక్షలకోసం జరుగుతుంది. అనగా మూల్యాంకనం విధానాలను బట్టి చదువు వుంటుంది. అంటే ఉపాధ్యాయుల పనితీరు, మరియు పిల్లల తయారీ కూడా పరీక్షలకు లోబడే వుంటుంది.
- గతనాలుగు లేదా ఐదు సంవత్సరాల ప్రశ్నా పత్రాలను పరిశీలించి ఆయా ప్రశ్నలకు జవాబులు నేర్చుకుంటే పరీక్ష పాస్ అయ్యేవిధంగా వుంది.
- కొన్ని అధ్యాయాలు నేర్చుకున్నంత మాత్రానే మంచి మార్కులు సాధించే విధంగా పరీక్షలు వున్నాయి. పూర్తి అధ్యాయాలు, అన్ని భావనలు నేర్చుకోవాల్సిన అవసరం లేకుండా పోయింది.
- ప్రస్తుత పరీక్ష విధానంలో బోధించిన అంశాలపై విద్యార్థుల అభ్యాసనాస్థాయిని మూల్యాంకనం చేయడం జరుగుతున్నది. కానీ నిజ జీవిత సమస్యల సాధనలో విద్యార్థుల సామర్థ్యాన్ని అంచనావేయడానికి అవకాశం లేదు.
- అందరికి నూరుశాతం మార్కులు పొందినప్పటికి ఎవరి స్థాయి ఏమిటో ఎవరిశక్తి సామర్థ్యాలు ఏమిటో చెప్పలేని పరిస్థితి ఏర్పడింది.
- అంతేగాక 10వ తరగతిపూర్తయిన గణితంలో ఏ నైపుణ్యాలు, ఏ సామర్థ్యాలు సాధించారో చెప్పలేని పరిస్థితి.

నేపథ్యం :

నిర్బంధ ఉచిత విద్యాహక్కు చట్టం 2009, జాతీయవిద్యా ప్రణాళిక చట్టం - 2005 ప్రస్తుతం మన రాష్ట్రంలో రాష్ట్రవిద్యా ప్రణాళిక పరిధి పత్రం - 2011ను రూపొందించారు. దీనిప్రకారం 1నుండి 10వ తరగతి వరకు పాఠ్యపుస్తకాలను ఆధునీకరించారు. ఈ నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు తరగతివారీగా , సబ్జక్టువారీగా నిర్ధారించిన సామర్థ్యాల సాధనకోసం, పిల్లల్లో బహుముఖ మూర్తి మత్వాన్ని పెంపొందించడానికి, ఆలోచింపజేయడానికి, వ్యక్తీకరించడానికి,

విశ్లేషణసామర్థ్యాలు సాధనకోసం, పిల్లల్లో బహుముఖ మూర్తి మత్వాన్ని పెంపొందించడానికి, ఆలోచింపజేయడానికి, వ్యక్తీకరించడానికి, విశ్లేషణ సామర్థ్యాలు మొదలగువాటిని పెంపొందించడానికి ఉద్దేశించినవి.

రాష్ట్రంలోని విద్యాశాఖలో రావల్సిన మార్పుల చేర్పులగురించి ఒక్కొక్క సబ్జక్టుకు సంబంధించి ఆధారపత్రాలు రూపొందించబడ్డాయి. అట్లే బట్టీ విధానాలకు స్వస్తి చెపుతూ పరీక్షల సంస్కరణల గురించి కూడా ఆధారపత్రాన్ని రూపొందించుకున్నాం. 2010 ఏప్రిల్ మాసం నుండి రాష్ట్రంలో 1నుండి 8వ తరగతివరకు నిరంతర సమగ్రమూల్యాంకనం అమలు జరుగుతుంది. దీనిలో ప్రశ్నించే విధానంలో మార్పుజరిగింది. ప్రాజెక్టు పనులకు, స్వయం వ్యక్తీకరణకు ప్రాముఖ్యత ఇవ్వబడింది. కృత్యాలు, సంభాషణలు, చర్చలు, ప్రాజెక్టుపనులు, ప్రయోగాల ద్వారా తరగతిగదిలో బోధనాభ్యాసన ప్రక్రియలో పిల్లలు పాల్గొనే విదానాలలో పూర్తి మార్పులు తీసుకురావడం జరిగింది. దీనివల్ల విద్యార్థులలో జ్ఞాన నిర్మాణం జరిగు విదానాలలో మార్పు వచ్చింది. ఈ అంశాలను పరిగణలోకి తీసుకున్నపుడు 9,10వ తరగతి పరీక్షలలో కూడా సంస్కరణలు చేపట్టడం అవసరం.

పాఠశాల ప్రణాళికలో పై మార్పులకు అనుగుణంగా పాఠ్యపుస్తకాల్లో, బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో మార్పులు చోటు చేసుకున్నాయి. కాబట్టి మూల్యాంకన విధానంలో కూడా మార్పు అనివార్యమైంది. ఇందులో ఏ అంశాలను మూల్యాంకనం చేయాలి? ఎలా మూల్యాంకనం చేయాలి? అభ్యసం మెరుగుపరుచు కోవడానికి ఎటువంటి సూచనలు ఇవ్వాలి? అనేవి ప్రాధాన్యమైనవి.

సంస్కరణలు - ఆవశ్యకత :

- ప్రధానంగా పాఠశాల అంటే కేవలం పరీక్షలకు సిద్ధం చేసే సంస్థగా, పాఠ్యపుస్తకాలకే పరిమితమై పిల్లలను యాంత్రికంగా సిద్ధం చేయటం ఆందోళన కలిగించే అంశం. పుస్తకాలలోని విషయాలను బట్టీ పట్టించడం, యాంత్రికంగా సిలబస్‌ను పూర్తిచేయటం విద్యాలక్ష్యాల సాధనకు ఏమాత్రం దోహదపడదు. పాఠశాల అంటే పిల్లల్లో అన్వేషించడం, చర్చించడం, ఇతర రిఫరెన్స్ పుస్తకాలు చదివేలా చేయటం, విచక్షణా జ్ఞానాన్ని పెంపొందించేలా, విశ్లేషణా నైపుణ్యాలు అలవడేలా చేయటం జరగాలి. దీనిని దృష్టిలో పెట్టుకున్నపుడు ఇపుడున్న పరీక్షల విధానం మారాల్సివుంది.
- పాఠశాల విద్యలో కేవలం 10వతరగతి మాత్రమే అతిముఖ్యమైనదిగా భావించి ఏదో రకంగా ఫలితాలు సాధించాలనే ధోరణి నెలకొన్నది. దీనివల్ల యాంత్రికంగా సిలబస్‌ను, నిర్ధారించిన సమయం కంటే ముందే తూతూమంత్రంగా పూర్తిచేస్తున్నారు. పిల్లలకు ఆలోచించేలా, విశ్లేషించేలా, అన్వయించేలా అభ్యాసం కల్పించటం లేదు. దీనికి బదులుగా గైడ్లు, ప్రశ్నల బ్యాంకులు, స్టడీ మెటీరియళ్ళను ఆశ్రయించి అర్థమైనా కాకున్నా బట్టీపడుతున్నారు. మార్కుల కోసం, ర్యాంకుల కోసం అదేపనిగా అనాలోచితంగా గంటల తరబడి గైడ్లతో కుస్తీపడడం జరుగుతున్నది. దీనిని నివారించవలసిన అవసరం వుంది.
- 10వ తరగతి పరీక్షలకు విద్యార్థులను తయారు చేయడమనే ప్రక్రియ ఉపాధ్యాయులు మరియు విద్యార్థులలో తీవ్ర మానసిక ఒత్తిడి, ఆందోళనలకు గురిచేసే ప్రక్రియగా తయారైంది. దీనివల్ల స్తబ్దత నెలకొని మానసికంగా ఒత్తిడికి గురి అవుతున్నారు. పాఠశాలలు జ్ఞానార్జన కేంద్రాలకు బదులుగా కోచింగ్ సెంటర్ల పాత్రకు పరిమితమవుతున్నాయి. దీన్ని నివారించడం అత్యంత ఆవశ్యకం.

- బట్టీ విధానాలను ఆచరించటం ద్వారా పిల్లలు మార్కులను పొందినప్పటికీ వారి వాస్తవ శక్తి సామర్థ్యాలు బహిర్గతం కావటంలేదు. పిల్లలు మార్కులను వాస్తవ జ్ఞానంగా, శక్తి సామర్థ్యాలుగా పరిగణించి వారిపైన అధిక భారాన్ని మోపడం, వారినుండి అతిగా ఆశించటం వల్ల పై తరగతుల్లో పిల్లలు ఈ అంచనాలను అందుకోలేక వైఫల్యాలకు గురవుతున్నారు. కొన్ని సందర్భాలలో అవాంఛనీయ సంఘటనలకు పాల్పడుతున్నారు. దీన్ని నివారించి పరీక్షలు, పిల్లల యొక్క వాస్తవ శక్తి సామర్థ్యాలను, విశ్లేషణ మరియు అన్వయించే శక్తులను బహిర్గత పరిచేవిగా సంస్కరించబడాలి.
- పాఠశాల విద్యలో అతి ముఖ్యమైన వ్యక్తి ఉపాధ్యాయుడు. ఉపాధ్యాయుడు నిర్వహించే వివిధ కార్యకలాపాలపైననే విద్యార్థుల అభివృద్ధి ఆధారపడి వుంటుంది. కానీ దురదృష్టవశాత్తు ప్రతి అంశాన్ని పరీక్షలతో ముడిపెట్టి అభివృద్ధికి సంబంధించిన కార్య కలాపాలను వెనుకకు నెట్టి వేయటం జరుగుతున్నది. ఇది ఒక రకంగా ఉపాధ్యాయులను నమ్మకపోవడమే. ఉపాధ్యాయులను నమ్మి భాద్యతలను అప్పగించి లక్ష్యాలను నిర్ధారిస్తే ఇపుడున్న పరిస్థితి కంటే మెరుగైన ఫలితాలను సాధించవచ్చు. కాబట్టి మూల్యాంకన విధానాలను కూడా ఈ కోణంలో సంస్కరించవలసిన అవసరం వుంది. అనగా కేవలం పబ్లిక్ పరీక్షలలో వచ్చిన మార్కుల అధారంగానే ఉత్తీర్ణతను నిర్ణయించకుండా, పాఠశాల స్థాయిలో కూడా ఉపాధ్యాయుడిని పరిగణలోనికి తీసుకొని కొంత భారత్వాన్ని అంతర్గత మూల్యాంకనానికి లేదా నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనానికి కేటాయించ వలసిన ఆవశ్యకత వుంది. అనగా ప్రాజెక్టు పనులు, ప్రయోగాలు, అసైన్‌మెంట్లు, పిల్లల నోట్‌బుక్స్, భాగస్వామ్యం మొదలగు అంశాలను కూడా మూల్యాంకనంలో వినియోగించుకోవలసి వుంటుంది.

ముగింపు : మూల్యాంకనం విద్యార్థుల గణన సామర్థ్యం, అనేక సూత్రాలను, సమస్యా సాధనలను జ్ఞాపకం ఉంచుకోవడం వంటి వాటికే పరిమితం కాకుండా గణిత భావనల అవగాహన మరియు వినియోగంలో వారి సామర్థ్యాన్ని కూడా పరిగణలోనికి తీసుకోవాలి. ఇంకా ఇది సంవత్సరాంతపు పరీక్షకు మాత్రమే పరిమితం కాకూడదు. పరీక్షల కోసం సన్నద్ధం కావటం / చేయటం అనే దృష్ట్య, భావనల / విషయ అవగాహనను సంకుచితం చేస్తుంది. దీనివల్ల విద్యార్థులలో ప్రశ్నించే సామర్థ్యం, జవాబును కనుగొనే తృష్ణ, అన్వేషణ, అన్నీ ఆగిపోయాయి. భవిష్యత్తులో ఇవి విద్యార్థుల ఆత్మవిశ్వాసాన్ని, అన్వేషణను హరిస్తాయి. అభ్యసన విదానాలను పరిశీలించి, అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచడమే మూల్యాంకనము యొక్క పరమావధి అయితే సంవత్సరము చివరలో నిర్వహించే రాత పరీక్ష (సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనము) వల్ల విద్యార్థి యొక్క స్థాయిని అంచనావేయగలమేమోగానీ, అతని అభ్యసన సామర్థ్యాన్ని పరిశీలించి దానిని మెరుగు పరచడానికి వీలుకాదు. కనుక బోధనాభ్యసన జరుగుతున్నపుడు కూడా విద్యార్థిని మూల్యాంకనం చేయవలసి వుంటుంది. అనగా ఏ విధంగా నేర్చుకుంటున్నారు? అనేది పరివీలించాల్సి ఉంది. అంటే సంవత్సరము చివరలో నిర్వహించే సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనము తో పాటు, సంవత్సరము పొడవుగా నిర్వహించే ప్రాజెక్టు పనులు, ప్రయోగాలు, అసైన్‌మెంట్లు, పిల్లల నోట్‌బుక్స్ తరగతి గదిలో వారి భాగస్వామ్యం మొదలైన అంశాలను కూడా మూల్యాంకనములో వినియోగించాలి. వీని మూల్యాంకనాన్నే నిర్మానాత్మక మూల్యాంకనము అంటాము. అంటే మూల్యాంకనములో సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనముతో పాటు, నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనము కూడా అంతర్భాగం కావాలి.

8 పదవ తరగతి పరీక్షలు - సంస్కరణలు

(SSC Examinations - Reforms)

జి.వొ.యం.స్.నం.17, తేది : 14-05-2014న ప్రభుత్వం జారీ చేసిన ఉత్తర్వుల ప్రకారం 9వ, 10వ తరగతుల పరీక్షా సంస్కరణల గురించిన వివరాలు

A. ఆవశ్యకత

- ప్రధానంగా పాఠశాల అంటే కేవలం పరీక్షలకు సిద్ధం చేసే సంస్థగా పాఠ్యపుస్తకాలకే పరిమితమై పిల్లలను యాంత్రికంగా సిద్ధం చేయడం ఆందోళన కలిగించే అంశం. పుస్తకాలలోని విషయాలను బట్టీ పట్టించడం, యాంత్రికంగా సిలబస్‌ను పూర్తి చేయడం విద్యా లక్ష్యాల సాధనకు ఏమాత్రం దోహదపడదు. పాఠశాల అంటే పిల్లల్లో అన్వేషించడం, చర్చించడం, రిఫరెన్స్ పుస్తకాలు చదివేలా చేయడం, విచక్షణా జ్ఞానాన్ని పెంపొందించేలా విశ్లేషణా నైపుణ్యాలు అలవడేలా చేయడం జరగాలి. వీటిని దృష్టిలో పెట్టుకున్నప్పుడు ఇప్పుడున్న పరీక్షల విధానం మారాల్సి ఉన్నది.
- పాఠశాల విద్యలో కేవలం 10వ తరగతి మాత్రమే అతి ముఖ్యమైనదిగా భావించి ఏదో రకంగా ఫలితాలు సాధించాలనే ధోరణి నెలకొన్నది. దీనివల్ల యాంత్రికంగా సిలబస్‌ను నిర్ధారించిన సమయం కంటే ముందే తూతూమంత్రంగా పూర్తి చేస్తున్నారు. పిల్లలకు ఆలోచించేలా, విశ్లేషించేలా, అన్వయించేలా అభ్యాసం కల్పించడం లేదు. దీనికి బదులుగా పిల్లలు గైడ్లు, ప్రశ్నల బ్యాంకులు, స్టడీ మెటీరియళ్ళను ఆశ్రయించి అర్థమైనా కాకున్నా బట్టీపడుతున్నారు. మార్కుల కోసం, ర్యాంకుల కోసం అదేపనిగా అనాలోచితంగా గంటల తరబడి గైడ్లతో కుస్తీపట్టడం జరుగుతున్నది. 10వ తరగతి పరీక్షలకు విద్యార్థులను తయారు చేయడమనే ప్రక్రియ ఉపాధ్యాయులలో మరియు విద్యార్థులలో తీవ్ర

మానసిక ఒత్తిడి, ఆందోళనలకు గురిచేసే ప్రక్రియగా తయారైంది. దీనివల్ల పిల్లల్లో స్తబ్ధత నెలకొని మానసికంగా ఒత్తిడికి గురవుతున్నారు. పాఠశాలలు జ్ఞానార్జన కేంద్రాలకు బదులుగా కోచింగ్ సెంటర్ల పాత్రకు పరిమితమవుతున్నాయి. దీన్ని నివారించడం అత్యంత ఆవశ్యకం.

- బట్టీ విధానాల ద్వారా పిల్లలు మార్కులు పొందినప్పటికీ వారి వాస్తవ శక్తి సామర్థ్యాలు బహిర్గతం కావడం లేదు. పిల్లల మార్కులను వాస్తవ జ్ఞానంగా, శక్తి సామర్థ్యాలుగా పరిగణించి వారిపైన అధిక భారాన్ని మోపడం, వారి నుండి అతిగా ఆశించడం వల్ల పై తరగతుల్లో పిల్లలు ఈ అంచనాలను అందుకోలేక వైఫల్యాలకు గురవుతున్నారు. కొన్ని సందర్భాలలో అవాంఛనీయ సంఘటనలకు పాల్పడుతున్నారు. దీన్ని నివారించి పరీక్షలు పిల్లల యొక్క వాస్తవ శక్తి సామర్థ్యాలను, విశ్లేషణ, అన్వయించే శక్తులను బహిర్గతపరిచేవిగా సంస్కరించబడాలి.

- పాఠశాల – పిల్లల సమగ్ర అభివృద్ధికి తోడ్పడాలి. సమగ్ర అభివృద్ధి జరగాలంటే పిల్లలు శారీరకంగా, మానసికంగా, సాంఘికంగా, భావోద్వేగపరంగా, నైతికపరంగా వివిధ కృత్యాలలో, కార్యకలాపాలలో పాల్గొనాల్సి ఉంటుంది. ప్రస్తుత పరిస్థితులలో కేవలం భాషలు, విజ్ఞానశాస్త్రం, గణితం, సాంఘికశాస్త్రం వంటి పాఠ్య విషయాలకే పరిమితమై బోధనాభ్యసన జరుగుతున్నది. వీటినే మూల్యాంకనం చేస్తున్నాం. సహపాఠ్య కార్యక్రమాలుగా భావిస్తున్న వ్యాయామ ఆరోగ్య విద్య, కళలు-సాంస్కృతిక విద్య, కంప్యూటర్- పని విద్య, విలువలు-జీవన నైపుణ్యాలు వంటి అంశాలను కూడా పాఠ్య విషయాలుగానే పరిగణించి బోధనాభ్యసన జరగాలి. వీటిని కూడా మూల్యాంకనం చేయాల్సిన అవసరం ఉన్నది.

- పాఠశాల విద్యలో అతి ముఖ్యమైన వ్యక్తి ఉపాధ్యాయుడు. ఉపాధ్యాయుడు నిర్వహించే వివిధ కార్యకలాపాలపైననే విద్యార్థుల అభివృద్ధి ఆధారపడి ఉంటుంది. కానీ దురదృష్టవశాత్తు ప్రతి అంశాన్ని పరీక్షలతో ముడిపెట్టి అభివృద్ధికి సంబంధించిన కార్యలాపాలను వెనుకకు నెట్టివేయడం జరుగుతున్నది. ఇది ఒక రకంగా ఉపాధ్యాయులను నమ్మకపోవడమే. ఉపాధ్యాయులను నమ్మి బాధ్యతలు అప్పగించి లక్ష్యాలను నిర్ధారిస్తే ఇప్పుడున్న పరిస్థితి కంటే మెరుగైన ఫలితాలు సాధించవచ్చు. కాబట్టి, మూల్యాంకన విధానాలను కూడా ఈ కోణంలో సంస్కరించాల్సిన అవసరం ఉంది. అనగా కేవలం పబ్లిక్ పరీక్షలకే పూర్తి భారత్వాన్ని కేటాయించకుండా పాఠశాల స్థాయిలో కూడా ఉపాధ్యాయుడిని పరిగణనలోకి తీసుకొని కొంత భారత్వాన్ని అంతర్గత మూల్యాంకనానికి లేదా నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనానికి కేటాయించాల్సి ఉంటుంది.

- ప్రస్తుత పరిస్థితులలో పిల్లల ప్రగతిని మూల్యాంకనం చేయడానికి కేవలం పరీక్షలకే పరిమితం కావడం వల్ల పిల్లలు ఆందోళనకు, ఒత్తిడికి గురవుతున్నారు. వీటిని నివారించడానికి ప్రత్యామ్నాయ అంశాలను చేర్చాల్సి ఉంటుంది. ప్రాజెక్టు పనులు, ప్రయోగాలు, అసైన్‌మెంట్లు, పిల్లల నోట్‌బుక్స్, పిల్లల భాగస్వామ్యం మొదలగు అంశాలను కూడా మూల్యాంకనంలో వినియోగించుకోవాల్సి ఉంటుంది.

B. నేపథ్యం

- నిర్బంధ ఉచిత విద్యాహక్కు చట్టం-2009, జాతీయ విద్యాప్రణాళికా చట్రం-2005 ప్రకారం మన రాష్ట్రంలో రాష్ట్ర విద్యాప్రణాళిక పరిధి పత్రం-2011ను రూపొందించారు. దీని ప్రకారం 1 నుండి 10వ తగరతి వరకు పాఠ్యపుస్తకాలను ఆధునీకరించారు.
- ఈ నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు తరగతి వారీగా, సబ్జక్టువారీగా నిర్ధారించిన సామర్థ్యాల సాధన కోసం, పిల్లల్లో బహుముఖ మూర్తిమత్వాన్ని పెంపొందించడానికి, ఆలోచింపజేయడానికి, వ్యక్తీకరించడానికి, విశ్లేషణా సామర్థ్యాలు మొదలగు వాటిని పెంపొందించడానికి ఉద్దేశించినవి.
- రాష్ట్రంలోని పాఠశాల విద్యాశాఖలో రావలసిన మార్పుచేర్పుల గురించి ఒక్కొక్క సబ్జక్టుకు సంబంధించిన ఆధారపత్రాలను రూపొందించుకున్నాం. అట్లే బట్టీ విధానాలకు స్వస్తి చెపుతూ పరీక్షల సంస్కరణల గురించి కూడా ఆధారపత్రాన్ని రూపొందించుకున్నాం.
- 2010 ఏప్రిల్ మాసం నుండి రాష్ట్రంలో 1 నుండి 8వ తరగతి వరకు నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం అమలు జరుగుతున్నది. దీనిలో ప్రశ్నించే విధానంలో మార్పు జరిగింది. ప్రాజెక్టు పనులకు, స్వయం వ్యక్తీకరణకు ప్రాముఖ్యత ఇవ్వబడింది.
- కృత్యాలు, సంభాషణలు, చర్చలు, ప్రాజెక్టుపనులు, ప్రయోగాల ద్వారా తరగతిగదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలో పిల్లలు పాల్గొనే విధానాలలో పూర్తి మార్పులు తీసుకురావడం జరిగింది. దీనివల్ల విద్యార్థుల్లో జ్ఞాన నిర్మాణం జరిగే విధానాలలో మార్పు వచ్చింది. ఈ అంశాలను పరిగణనలోకి తీసుకున్నప్పుడు 9, 10వ తరగతి పరీక్షలలో కూడా సంస్కరణలు చేపట్టడం అవసరం.

పాఠశాల ప్రణాళికలో పై మార్పులకు అనుగుణంగా పాఠ్యపుస్తకాల్లో, బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో మార్పులు చోటు చేసుకున్నాయి. కాబట్టి, మూల్యాంకన విధానంలో కూడా మార్పు అనివార్యమైనది. ఇందులో ఏ అంశాలను మూల్యాంకనం చేయాలి? ఎలా మూల్యాంకనం చేయాలి? అభ్యసనం మెరుగపరుచుకోవడానికి ఎటువంటి సూచనలు ఇవ్వాలి? అనేవి ప్రాధాన్యమైనవి.

C. మార్గదర్శకాలు

SSC సంస్కరణల ప్రతిపాదలనకు ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి. చేపట్టిన చర్యలు

- 10వ తరగతి పరీక్షలలో సంస్కరణల ఆవశ్యకత గురించి పాఠ్యపుస్తక రచయితలు, విషయనిపుణులతో సెప్టెంబర్ 2013 మాసంలో సమావేశం నిర్వహించి చర్చించారు.
- ప్రస్తుత CBSE పరీక్షా విధానాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని సంస్కరణలకు సంబంధించిన నేపథ్యాన్ని, అవసరమైన అంశాలను నిర్ధారించారు.
- మాసంలో ప్రాథమికంగా రూపొందించిన ప్రతిపాదనల గురించి చర్చించడానికి సబ్జక్టువారీగా ఉపాధ్యాయులు, కొంతమంది ప్రధానోపాధ్యాయులు, మండల విద్యాధికారులు, రెసిడెన్షియల్ పాఠశాలల అధికారులు, ప్రైవేట్ పాఠశాలల సంఘ ప్రతినిధులతో సమావేశాన్ని నిర్వహించారు. ఈ సమావేశంలో ప్రాథమిక ప్రతిపాదనలు తయారు చేశారు.
- 2014 మార్చి, ఏప్రిల్ మాసాలలో అన్ని జిల్లాల్లో జిల్లా విద్యాధికారుల ఆధ్వర్యంలో డి.సి.ఇ.బి ద్వారా 10వ తరగతి పరీక్షల సంస్కరణల గురించి ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి. రూపొందించిన ప్రాథమిక ప్రతిపాదనలను చర్చించి అభిప్రాయాలు, సలహాలు, సూచనలతో నివేదిక రూపొందించి సమర్పించాలని కోరారు. ఇందుకనుగుణంగా అన్ని జిల్లాల్లో జిల్లా విద్యాధికారులు సమావేశాలు నిర్వహించి నివేదికలు సమర్పించారు.
- అట్లే రాష్ట్రంలోని అన్ని ఉపాధ్యాయ సంఘాలకు కూడా ప్రాథమిక ప్రతిపాదనలను పంపించి అధ్యయనం చేయమని కోరారు. వారు అధ్యయనం చేసిన అంశాలను చర్చించడానికి తేది. 26.04.2014 రోజు ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి. సమావేశ మందిరంలో రాష్ట్రంలోని ఉపాధ్యాయ సంఘ బాధ్యులతో సమావేశాన్ని నిర్వహించారు.
- పైన తెలిపిన అంశాల ఆధారంగా ఒక్కొక్క అంశాన్ని నిశితంగా పరిశీలించి, విషయాలను క్రోడీకరించి, విశ్లేషించి ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి ప్రభుత్వానికి సమర్పించడానికి తుది ప్రతిపాదనలను సిద్ధం చేసింది. అవి:

ప్రతిపాదనలు

ఎ) పరిమాణాత్మక అంశాలు:

1. ఒకొక్క సబ్జక్టుకు ఉండాల్సిన పేపర్ల సంఖ్య

- ప్రస్తుతం 10వ తరగతి పబ్లిక్ పరీక్షలలో ద్వితీయ భాష (తెలుగు/ హిందీ) మినహాయించి మిగతా అన్ని సబ్జక్టులకు రెండేసి పేపర్ల చొప్పున పరీక్షలు నిర్వహిస్తున్నారు. అలా కాకుండా తెలుగు, హిందీ, ఆంగ్లం సబ్జక్టులకు ఒకే పేపర్‌ను పబ్లిక్ పరీక్షలో నిర్వహించాలి.
- భాషేతర విషయాలైన విజ్ఞానశాస్త్రం, సాంఘికశాస్త్రం మరియు గణితాలలో రెండేసి పేపర్లు ఉండాలి. విజ్ఞానశాస్త్రంలో జీవశాస్త్రానికి, భౌతిక రసాయన శాస్త్రాలకు వేర్వేరు పేపర్లు ఉండాలి. సాంఘికశాస్త్రంలో భూగోళశాస్త్రం, అర్థశాస్త్రం మొదటి పేపర్‌గా, పౌరశాస్త్రం, చరిత్ర రెండవ పేపర్‌గా;

గణితంలో సంఖ్యలు, సమితులు, బీజగణితం, ప్రోగ్రెషన్, కోఆర్డినేట్ జామెట్రీ మొదటి పేపర్‌గా, జామెట్రీ, త్రికోణమితి, మెన్సురేషన్, సాంఖ్యకశాస్త్రం, సంభావ్యత, రెండవ పేపర్‌గా ఉంటాయి. అయితే, మొదటి పేపర్, రెండవ పేపర్‌ను 50 మార్కుల చొప్పున నిర్వహించినా కాని ఒక్కొక్క పేపర్‌లో ఉత్తీర్ణులు కావడానికి 14 మార్కులు పొందాల్సి ఉంటుంది.

2. పరీక్షలు - మార్కులు

పాఠ్య విషయాలు

సబ్జక్టు	మొత్తం మార్కులు	పబ్లిక్ పరీక్ష మార్కులు	నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం మార్కులు
ప్రథమ భాష (తెలుగు/ హిందీ/ ఉర్దూ మొ॥వి)	100 మార్కులు	80	20
ద్వితీయ భాష (తెలుగు/ హిందీ)	100 మార్కులు	80	20
తృతీయ భాష (ఆంగ్లం)	100 మార్కులు	80	20
గణితం పేపర్ 1	50 మార్కులు	40	10
గణితం పేపర్ 2	50 మార్కులు	40	10
భౌతిక రసాయనశాస్త్రం	50 మార్కులు	40	10
జీవశాస్త్రం	50 మార్కులు	40	10
సాంఘికశాస్త్రం పేపర్ 1	50 మార్కులు	40	10
సాంఘికశాస్త్రం పేపర్ 2	50 మార్కులు	40	10
మొత్తం మార్కులు	**600 మార్కులు**	**480**	**120**

3. మార్కులు - భారత్వం

- ప్రతి సబ్జక్టులో 80% మార్కులకు పబ్లిక్ పరీక్షలు నిర్వహిస్తారు. మిగతా 20% మార్కులను నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం (Formative Assessment) ద్వారా కేటాయిస్తారు.
- 20% మార్కులను ఒక విద్యా సంవత్సరంలో నిర్వహించే నాలుగు నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాల సగటును లెక్కించి జమ చేస్తారు.
- పిల్లలకు పబ్లిక్ పరీక్షలలో రాయడానికి అవసరమైన శిక్షణ పొందేలా మొదటి, రెండవ సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనాలను (Summative Assessment) కూడా 80% మార్కులకే ప్రశ్నాపత్రాలు రూపొందించి పరీక్షలు నిర్వహిస్తారు. మిగతా 20% మార్కులను అంతకుముందు నిర్వహించిన నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం ఆధారంగా కేటాయిస్తారు.

మొదటి సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం - 20% (FA) + 80% ప్రశ్నాపత్రాలు.

రెండవ సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం - 20% (FA) + 80% ప్రశ్నాపత్రాలు.

- ప్రతి నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో మార్కులను కిందివిధంగా కేటాయిస్తారు. అవి:

వ.సం.	నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకన అంశం	మార్కులు
1	భాషా విషయాలలో గ్రంథాలయ మరియు ఇతర పుస్తకాలు అంటే - కథా సాహిత్యం, బాలసాహిత్యం, వార్తా పత్రికలు - మ్యాగజైన్లు ఇతర పుస్తకాలు చదివి నివేదికలు, సమీక్షలు రాసి ప్రదర్శించడం. విజ్ఞానశాస్త్రంలో ప్రయోగాలు చేయగలగడం; సాంఘికశాస్త్రంలో చదవడం, విశ్లేషించడం మరియు ప్రస్తుత సామాజిక విషయాలపై ప్రతిస్పందించడం; గణితంలో వివిధ భావనలకు సంబంధించిన గణిత సమస్యల తయారీ.	5
2	పిల్లలు నోట్ పుస్తకాలలో సొంతంగా రాసిన అంశాలు (పాఠంలోని అభ్యాసాలకు స్వయంగా రాయడం).	5
3	ప్రాజెక్టు పనులు	5
4	లఘు పరీక్ష (స్లిప్ టెస్ట్)	5

- 10వ తరగతిలో వచ్చే పరీక్షల సంస్కరణలను 9వ తరగతిలో అమలుపరచాలి. దీనివల్ల పిల్లలకు 9వ తరగతి నుండే అభ్యాసం లభిస్తుంది.
- పిల్లలు తప్పనిసరిగా నాలుగు నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాలకు హాజరుకావాల్సి ఉంటుంది. ఒకవేళ పిల్లలు ఎవరైనా ఏదైనా సందర్భంగా నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాలకు గైర్హాజరయితే ఉపాధ్యాయులు తప్పనిసరిగా వారికి వెంటనే మళ్ళీ నిర్వహించి మార్కులు కేటాయించాల్సి ఉంటుంది.
- 4వ నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం ఫిబ్రవరి మాసంలో నిర్వహించిన తరవాత రికార్డులను పరిశీలించి సరిచూసి ఈ వివరాలను ఆన్‌లైన్ ద్వారా ప్రధానోపాధ్యాయుడు నిర్ధారించిన ఫార్మాట్‌లో పరీక్షల బోర్డుకు వివరాలను సమర్పించాల్సి ఉంటుంది. దీనికి సంబంధించిన కంప్యూటర్ సాఫ్ట్‌వేర్‌ను కమీషనర్, ప్రభుత్వ పరీక్షల విభాగం వారు చేపడతారు.
- నిర్మాణాత్మక (అంతర్గత) మూల్యాంకనం సక్రమంగా నిర్వహించేలా చూసే బాధ్యత ప్రధానోపాధ్యాయుడిదే. జిల్లా విద్యాశాఖాధికారి రెండు లేదా 3 మండలాలకు ఒక మాడరేషన్ బోర్డును ఏర్పాటు చేస్తారు. ఈ బోర్డులోని సభ్యులు పిల్లలకు కేటాయించిన మార్కులను అందుబాటులో ఉన్న రికార్డులు, పిల్లల ప్రాజెక్టు పనులు, పిల్లల రాత అంశాలతో పోల్చి పరిశీలిస్తారు. ఈ కమిటీలో ప్రభుత్వ పాఠశాలల ప్రధానోపాధ్యాయులతోపాటు ఎయిడెడ్/ రికగ్నైజ్డ్ పాఠశాలలకు చెందిన అనుభవజ్ఞులైన ప్రధానోపాధ్యాయులను కూడా సభ్యులుగా ఉంటారు. వీరు ప్రభుత్వ, ప్రైవేటు పాఠశాలలను పరిశీలిస్తారు. ఉప విద్యాశాఖాధికారి మరియు జిల్లా విద్యా శిక్షణా సంస్థల ఉ

పన్యాసకులు మండల స్థాయిలో ఏర్పాటు చేసి మాడరేషన్ కమిటీ పరిశీలించిన వాటిలో కొన్నింటిని ర్యాండమ్‌గా పరిశీలించి తమ పరిశీలనలను ప్రభుత్వ పరీక్షా విభాగానికి మరియు ప్రతిని జిల్లా విద్యాధిశాఖాధికారులకు పంపిస్తారు. ఇదేవిధంగా రాష్ట్ర స్థాయిలో రాష్ట్ర విద్యా పరిశోధన శిక్షణా సంస్థ ప్రతి జిల్లాలో కొన్ని పాఠశాలలను సందర్శించి అంతర్గత మూల్యాంకనాన్ని పరిశీలించి CGE కు ప్రతిని DEO లకు, RJD SE లకు పంపుతుంది.

- పైన తెలిపిన విధంగా మానిటరింగ్ చేయడానికి రెండు లేక మూడు మండలాలను ఒక యూనిట్‌గా పరిగణిస్తారు. ఒక కమిటీ కనీసం 10 నుండి 15 పాఠశాలల వివరాలను పరిశీలించాల్సి ఉంటుంది.

4. ఉత్తీర్ణతా మార్కులు

- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనానికి 20% మార్కులు కేటాయించినప్పటికీ పిల్లలు తప్పనిసరిగా పబ్లిక్ పరీక్షకు హాజరుకావాల్సి ఉంటుంది. పబ్లిక్ పరీక్షలలోని ఒక్కొక్క సబ్జక్టుకు సంబంధించిన 80% మార్కులకు అనగా 80 మార్కులకు కనీసం 28 మార్కులు పొందినపుడే ఉత్తీర్ణత పొందినట్లుగా భావిస్తారు.
- భాషేతర విషయాలలో ప్రతి సబ్జక్టుకు 2 పేపర్లు ఉంటాయి. ప్రతి పేపర్‌ను 50 మార్కులకు నిర్వహిస్తారు. కనుక ఒక్కొక్క పేపర్‌లో 14 మార్కులు పొందితేనే ఉత్తీర్ణులైనట్లు. ఒకవేళ ఏదైనా ఒక పేపర్‌లో 14 మార్కులు రాకుంటే ఆ పేపర్‌కు మళ్ళీ పబ్లిక్ పరీక్షకు హాజరు కావాల్సి ఉంటుంది.
- అయితే, ఒక్కొక్క సబ్జక్టులో నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం, పబ్లిక్ పరీక్షలో పొందిన మార్కులను కూడినప్పుడు తప్పనిసరిగా పిల్లలు కనీసం 35% మార్కులు పొందాలి. అనగా 35 మార్కులు పొందినప్పుడే ఉత్తీర్ణులు అయినట్లు. పబ్లిక్ పరీక్షల్లో 28 మార్కులు, ఇంటర్నల్ పరీక్షలలో 7 మార్కులు పొందాలి. అయితే, నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో పూర్తి మార్కులు పొందినా, పబ్లిక్ పరీక్షలో 28 కంటే తక్కువ మార్కులు పొందితే అనుత్తీర్ణులుగానే భావిస్తారు. అందుకని విద్యార్థులు పబ్లిక్ పరీక్షల్లో, ఇంటర్నల్ పరీక్షల్లో కూడా నిర్దేశించిన మార్కులు పొందాలి.
- ద్వితీయ భాషలో అనగా హిందీ, తెలుగు సబ్జక్టులలో గతంలో 20 మార్కులు పొందితే ఉత్తీర్ణులుగా భావించేవారు. అయితే, ఉపాధ్యాయ సంఘాల ప్రతినిధుల ప్రతిపాదనలను అనుసరించి 2015 మార్చి పబ్లిక్ పరీక్షల నుండి ఇతర సబ్జక్టులలాగానే వీటిలో తప్పనిసరిగా 35 మార్కులు పొందితేనే ఉత్తీర్ణులుగా భావిస్తారు.

5. ద్వితీయ భాషలో ఉత్తీర్ణతా మార్కులు మరియు సంస్కృతం

- సంస్కృత భాషను కాంపోజిట్ కోర్సుగా తెలుగుతో కలిపి నేర్చుకుంటున్నారు. పబ్లిక్ పరీక్షలో దీనికి 20 మార్కులు తెలుగుకు 80 మార్కులు ఉంటున్నాయి. సంస్కృతాన్ని కేవలం మార్కుల కోసమే తీసుకుంటున్నారు. దీని వల్ల సంస్కృతం పట్ల, భాషా సామర్థ్యాల పట్ల పిల్లలకు ఎలాంటి అవగాహన రావడం లేదు. దీనికి బదులుగా సంస్కృత భాషను విడిగా ద్వితీయ భాషగా నేర్చుకునేలా చర్యలు చేపట్టాలి. అనగా, కాంపోజిట్ కోర్సుగా తెలుగుతోపాటు నేర్చుకోవడంగాని, తెలుగు పరీక్షతోపాటే 20 మార్కులకు పరీక్ష నిర్వహించడంగాని జరగరాదు. హిందీ, తెలుగు లాగా సంస్కృత భాషను కూడా ఆసక్తి కలిగిన పిల్లలు ద్వితీయ భాషగా పూర్తిస్థాయిలో నేర్చుకోవడానికి వీలుగా చర్యలు చేపట్టాలి. పబ్లిక్ పరీక్షలో కూడా సంస్కృత భాషలోనే సమాధానాలు రాయాల్సి ఉంటుంది.

6. గ్రేడింగ్ విధానం

- ప్రస్తుతం 10వ తరగతి పరీక్షలలో అమలుపరుస్తున్న గ్రేడింగ్ విధానం బాగున్నప్పటికీ గ్రేడింగ్ కోసం నిర్ధారించిన మార్కుల శ్రేణిని కిందివిధంగా అమలుపరిస్తే బాగుంటుంది.

గ్రేడు	భాషా విషయాలలో మార్కులు (100)	భాషేతర విషయాలలో మార్కులు (50)	గ్రేడ్ పాయింట్లు
A1	91 నుండి 100	46 నుండి 50 మార్కులు	10
A2	81 నుండి 90 మార్కులు	41 - 45 మార్కులు	9
B1	71 నుండి 80 మార్కులు	36 - 40 మార్కులు	8
B2	61 నుండి 70 మార్కులు	31 - 35 మార్కులు	7
C1	51 నుండి 60 మార్కులు	26 - 30 మార్కులు	6
C2	41 నుండి 50 మార్కులు	21 - 25 మార్కులు	5
D1	35 నుండి 40 మార్కులు	18 - 20 మార్కులు	4
D2	0 నుండి 34	0 - 17 మార్కులు	3

క్యుములేటివ్ గ్రేడ్ పాయింట్ల సగటును, సగటు గ్రేడు పాయింట్ల ఆధారంగా నిర్ధారిస్తారు.

6. అదనపు పాఠ్య కార్యక్రమాలు (Other curricular subjects) - మూల్యాంకనం

- రాష్ట్రంలో పాఠ్య ప్రణాళికా సంస్కరణలలో భాగంగా 1 నుండి 8వ తరగతి వరకు వ్యాయామ ఆరోగ్య విద్య, కళలు-సాంస్కృతిక విద్య, పని-కంప్యూటర్ విద్య, విలువలు-జీవన నైపుణ్యాలు అంశాలను కూడా పాఠ్య విషయాలుగానే భావించి వీటికి కూడా మూల్యాంకనం నిర్వహిస్తున్నారు. కాబట్టి 9, 10 తరగతులకు కూడా ఇదేవిధంగా మూల్యాంకనం చేయాల్సి ఉంటుంది. ఒక్కొక్క దానికి 50 మార్కులు ఉంటాయి. పిల్లల్లో సంపూర్ణ మూర్తిమత్వ అభివృద్ధి కోసం, సృజనాత్మక నైపుణ్యాలు, మంచి వైఖరులు, శీల నిర్మాణం, జీవ నైపుణ్యాలను పెంపొందించడం కోసం ఈ విషయాలు పాఠశాల ప్రణాళికలో చేర్చబడినవి.

ఈ కార్యక్రమాలను అమలుపర్చడానికి అవలంబించాల్సిన చర్యలు:

- అంశాల వారీగా 1 నుండి 10 తరగతుల వరకు సిలబస్ తయారు చేయాలి.
- అంశాల వారీగా 1 నుండి 10 తరగతుల వరకు ఉపాధ్యాయుల కరదీపికలు తయారు చేయాలి.
- ఉపాధ్యాయులకు వీటి మీద శిక్షణా కార్యక్రమాలు చేపట్టాలి.
- కళలు-సాంస్కృతిక విద్యపై బోధనాభ్యసన సామగ్రిని, ఆడియో, వీడియో సి.డిలను తయారు చేసి పాఠశాలలకు పంపించాలి.
- ఆరోగ్య విద్య, క్రీడలు, కంప్యూటర్ విద్య-పనివిద్యకు సంబంధించిన పాఠ్య సామగ్రిని పాఠశాలలకు అందించాలి.

- పాఠ్యప్రణాళికలో భాగంగా ఈ నాలుగు విషయాలలో ప్రస్తుతం 1 నుండి 8 తరగతులకు అమలవుతున్న మూల్యాంకన విధానాలను 9, 10 తరగతులకు కూడా అమలుచేయాలి. ప్రతి అంశానికి 50 మార్కులు కేటాయించాలి.
- 10వ తరగతి మార్కుల మెమోరాండంలో ఈ అంశాలకు సంబంధించిన గ్రేడు వివరాలను పొందుపరచాలి. (సి.బి.ఎస్.ఇ 9, 10 తరగతులకు మాదిరి).
- ఈ నాలుగు అంశాలలో పబ్లిక్ పరీక్షలు ఉండవు. మొదటి, రెండవ నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాల సగటు మార్కుల ఆధారంగా ఉపాధ్యాయుడు పరిశీలించి గ్రేడులను కేటాయిస్తారు. ఈ వివరాలను ప్రధానోపాధ్యాయుడు ఆన్‌లైన్ ద్వారా పరీక్షల విభాగానికి పంపిస్తాడు.
- ఈ కార్యక్రమాలను పాఠశాలలో అమలు చేయుటకు ఉపాధ్యాయుల అభిరుచిని బట్టి ప్రధానోపాధ్యాయుడు వారికి బాధ్యతలను అప్పగించాలి. ఇది సాధ్యంకాని పక్షంలో కింది విధంగా బాధ్యతలను కేటాయించాలి. ఉదా:
  - విలువల విద్య-జీవన నైపుణ్యాలు: భాషోపాధ్యాయులకు/ సాంఘిక శాస్త్ర ఉపాధ్యాయులకు.
  - కళలు-సాంస్కృతిక విద్య: భాషోపాధ్యాయులకు/ సాంఘిక శాస్త్ర ఉపాధ్యాయులకు.
  - పని-కంప్యూటర్ విద్య: భౌతిక రసాయన/ జీవశాస్త్ర ఉపాధ్యాయులకు.
  - వ్యాయామ-ఆరోగ్య విద్య: వ్యాయామ ఉపాధ్యాయులకు (వ్యాయామ ఉపాధ్యాయులు లేని పక్షంలో జీవశాస్త్ర ఉపాధ్యాయునికి కేటాయించాలి).
- 10వ తరగతి మార్కుల మెమోలో వీటికి సంబంధించిన గ్రేడు వివరాలు కూడా నమోదు చేయాల్సి ఉంటుంది.
- వీటికి పబ్లిక్ పరీక్షల నిర్వహణ ఉండదు. మొదటి సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం, రెండవ సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం సందర్భంగా మార్కులను పాఠశాలలో ఉపాధ్యాయులే కేటాయిస్తారు. వీటి సగటును లెక్కించి గ్రేడు వివరాలు ఆన్‌లైన్ ద్వారా పాఠశాల ప్రధానోపాధ్యాయుడు వివరాలను సమర్పించాల్సి ఉంటుంది.

8. పరీక్షల నిర్వహణ రోజులు - సమయం

- గతంలోలాగానే రోజుకొక పరీక్ష చొప్పున నిర్వహిస్తారు (సాధారణ సెలవులు మినహాయించి).
- భాషేతర పరీక్షకు 2.30 గంటల సమయం ఉంటుంది. అట్లే ప్రతి పరీక్షలో ప్రశ్నాపత్రాన్ని చదవడానికి, అర్థం చేసుకోవడానికి అదనంగా 15 నిమిషాల సమయాన్ని కేటాయిస్తారు. భాషా పరీక్షలకు 3 గం॥లు సమాధానాలు రాయటానికి 15 ని॥లు ప్రశ్నపత్రాన్ని చదవటానికి ఇస్తారు.

బి) గుణాత్మక అంశాలు

1. ప్రశ్నాపత్రాలు - స్వభావం మరియు ప్రశ్నల స్వభావము

- పబ్లిక్ పరీక్షలకు సంబంధించిన ప్రశ్నాపత్రాలలోని ప్రశ్నలు జ్ఞాపకముంచుకొని రాయడానికి, బట్టీపట్టి రాయడానికి వీలుగా ఉండకూడదు. ఈ ప్రశ్నలు పిల్లలు ఆలోచించి రాసేలా ఉండాలి. ప్రశ్నలు విశ్లేషణాత్మకంగా, అన్వయించి రాసేలా ఉండాలి. ప్రశ్నలకు సమాధానాలు ఒకే రకంగా రాయడానికి బదులు బహుళ సమాధానాలు వచ్చేలా ప్రశ్నల స్వభావం ఉండాలి (open ended questions/ analytical questions/ thought provoking and application oriented questions).

- ఒకసారి పబ్లిక్ పరీక్షల్లో వచ్చిన ప్రశ్నలు ఎట్టి పరిస్థితులలో మరొకసారి పునరావృతం కారాదు.
- పాఠ్యపుస్తకంలోని అభ్యాసాలలో ఇచ్చిన ప్రశ్నలు ఎట్టి పరిస్థితులలో ఉన్నవి ఉన్నట్లుగా పబ్లిక్ పరీక్షలలో ఇవ్వరాదు. ఇలాంటి స్వభావం ఉన్న ఇతర ప్రశ్నలను రూపొందించి ఇవ్వాలి. ప్రశ్నలు తప్పనిసరి నిర్ణయించిన విద్యాప్రమాణాలకనుగుణంగా ఉంటే.

2. విద్యాప్రమాణాలు/ సాధించాల్సిన సామర్థ్యాలు

- పబ్లిక్ పరీక్షలలోని ప్రశ్నలు ఆయా సబ్జక్టులకు నిర్ధారించిన విద్యాప్రమాణాలు/ సాధించాల్సిన సామర్థ్యాలకు సంబంధించినవై ఉండాలి.
- ఆయా సబ్జక్టుకు సంబంధించిన సామర్థ్యాలకు భారత్వాన్ని నిర్ధారించి వాటి ప్రకారం ప్రశ్నలను రూపొందించాలి.

3. ప్రశ్నల సంఖ్య

భాషేతర పరీక్షలలో ప్రశ్నలు ఈ కింది రూపాల్లో ఉంటాయి.	భారతీయ భాషా పరీక్షల్లో
– వ్యాసరూప ప్రశ్నలు – లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు – అతి లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు – ఏకవాక్య సమాధాన ప్రశ్నలు మరియు బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు	– పఠనావగాహన (అతి లఘు / బహుళైచ్ఛిక / ప్రతిపదార్థ పద్యభావ ప్రశ్నలు) – రాత (సొంతమాటల్లో) (లఘు / వ్యాసరూప సమాధాన ప్రశ్నలు) – సృజనాత్మకత – పదజాలం, వ్యాకరణం (అతి లఘు / బహుళైచ్ఛిక)

- వ్యాసరూప సమాధాన ప్రశ్నలు (Essay type questions): వీటికి 10 నుండి 12 వాక్యాలు లేదా మూడు నుండి నాలుగు పేరాలలో సమాధానాలు రాయాల్సి ఉంటుంది.
- లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు (Short Answer Questions): వీటికి 4 నుండి 5 వాక్యాలు లేదా ఒక పేరాలో సమాధానం రాయాల్సి ఉంటుంది.
- అతి లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు (Very Short Answer Questions): వీటికి రెండు మూడు వాక్యాలలో సమాధానాలు రాయాలి లేదా లక్ష్యాత్మక ప్రశ్నలు (Objective types qurestions)/ బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు (MCQs).

4. ప్రశ్నలు – అవకాశం (choice)

- ప్రతి ప్రశ్నాపత్రంలో వ్యాసరూప ప్రశ్నలకు అంతర్గతంగా ఎంపిక చేసుకొని (internal choice) రాసే అవకాశం ఇవ్వవచ్చు. అనగా ఏదైనా ఒక వ్యాసరూప ప్రశ్నను ఇచ్చినపుడు అదనపు ప్రశ్నను అడగాలి. ఈ రెండింటిలో ఏదైనా ఒక ప్రశ్నను ఎంపిక చేసుకొని జవాబు రాయడానికి అవకాశం ఇవ్వాలి.
- లఘు సమాధాన ప్రశ్నలకు ఎంపిక చేసుకొనే అవకాశం లేదు.

5. ప్రశ్నలు - భారత్వం

- గతంలో మాదిరిగా పాఠాల వారీగా ప్రశ్నలకు భారత్వం కేటాయించరాదు. పాఠ్యపుస్తకంలోని వేటి నుండైనా ప్రశ్నలు సామర్థ్యాల ఆధారంగా రావచ్చు.
- ప్రశ్నాపత్రాలు రూపొందించేటప్పుడు భారత్వ పట్టికలు దృష్టిలో ఉంచుకోవాలి. అవి:

  ప్రశ్నలు రకాలు (వ్యాసరూప, లఘు సమాధాన, అతి లఘు సమాధాన, లక్ష్యాత్మక ప్రశ్నలు)

  సామర్థ్యాల వారీగా ప్రశ్నలు (ఏ సామర్థ్యానికి ఎన్ని మార్కులు, ఎన్ని ప్రశ్నలు)

6. సమాధానాలు రాయడానికి ఒకే జవాబు పత్రం (single booklet)

- ప్రస్తుతం 10వ తరగతి పబ్లిక్ పరీక్షలలో జవాబులు రాయడానికి ప్రధాన జవాబుపత్రంతోపాటు అవసరమైతే అదనపు జవాబుపత్రాలను కూడా అందిస్తున్నారు. వీటికి పరిమితి లేదు. అన్ని సబ్జక్టులలో లక్ష్యాత్మక, లఘు సమాధాన, అతి లఘు సమాధాన ప్రశ్నలతోపాటు వ్యాసరూప సమాధాన ప్రశ్నలు ఉంటున్నాయి. ఒక్కొక్క వ్యాసరూప సమాధాన ప్రశ్నకు కూడా ఎన్ని వాక్యాల్లో జవాబు రాయాలో ప్రశ్నాపత్రంలోనే సూచనలిస్తున్నారు. అయితే, సూచించిన విధంగా జవాబులు రాయడానికి బదులు కొంతమంది పిల్లలు అపరిమితంగా అదనపు జవాబుపత్రాలను కూడా వినియోగిస్తున్నారు. కొన్ని సందర్భాలలో ఇవి అక్రమాలకు తావిస్తున్నాయి. వీటిని నివారించడానికి సూచించినవిధంగా పిల్లలు జవాబులు రాసేవిధంగా ప్రధాన జవాబుపత్రంలోనే జవాబులు రాసేలా ఒకే జవాబుపత్రాన్ని తగినన్ని పేజీలతో (single booklet) ఇవ్వాలని నిర్ణయించారు.

7. జవాబు పత్రాలను దిద్దడం

- ప్రతి రోజు ఒక ఉపాధ్యాయుడు ఉదయం 20 జవాబు పత్రాలను, మధ్యాహ్నం 20 జవాబు పత్రాలను దిద్దాల్సి ఉంటుంది. అనగా ఒక రోజు 40 జవాబు పత్రాలు మాత్రమే దిద్దాలి. ఎందుకనగా ప్రశ్నలు ఆలోచింపజేసే రీతిలో, బహుళ సమాధానాలు వచ్చేలా ఉంటాయి కాబట్టి జాగ్రత్తగా పిల్లలు రాసిన జవాబులను దిద్దాల్సి ఉంటుంది.
- పబ్లిక్ పరీక్ష అనంతరం అవసరమైతే జవాబు పత్రాలను మళ్ళీ దిద్దే అవకాశం కూడా కల్పించాలి. ఇప్పటివరకు కేవలం మళ్ళీ మార్కులను లెక్కించే పద్ధతి మాత్రమే కొనసాగుతున్నది.
- జవాబు పత్రాలను దిద్దడానికి ఉపాధ్యాయులకు మార్గదర్శకాలను SCERT రూపొందించాలి. ఇందుకోసం ఒక్కొక్క రకమైన ప్రశ్నకు సమాధానాలను రాసే విధానాలను మూల్యాంకనం చేయడానికి సూచికలు రూపొందించాలి. గతంలో జవాబులను ముందస్తుగానే సిద్ధం చేసి "కీ పేపర్" ప్రకారం పేపర్లు దిద్దేవారు. దీనికి బదులుగా పిల్లలు సొంతంగా రాయడాన్ని అర్థం చేసుకోవడం, వారి వ్యక్తీకరణ శక్తిని, విశ్లేషణాశక్తిని, స్వీయరచనాశక్తిని, అన్వయించేశక్తిని, వివరించే శక్తిని సరిగ్గా మూల్యాంకనం చేసి మార్కులు కేటాయించేలా సబ్జక్టు వారీగా సూచికలను మార్గదర్శకాలో పొందుపరచాలి.

8. S.S.C. మార్కుల మెమో

కింద సూచించిన విధంగా S.S.C. మార్కుల ధృవపత్రాలు ఉంటాయి.

PART-I. – విద్యార్థి సాధారణ సమాచారం.

PART-II. – ఆయా విషయాలకు గ్రేడ్లు (భాష, భాషేతరాలకు నిర్మాణాత్మక & సంగ్రహణాత్మక పరీక్షలకు గ్రేడ్లు)

PART-III. – సహపాఠ్య ప్రణాళిక కార్యక్రమాలకు ఫలితాల వివరణ. మెమో వెనుక భాగంలో గ్రేడ్లు, వాటికి సంబంధించిన పాయింట్ల వివరాలను పొందుపరుస్తారు.

9. శిక్షణా కార్యక్రమాలు

- నూతన పాఠ్యపుస్తకాలపైన, వాటిని వినియోగించాల్సిన తీరుపైన ఉపాధ్యాయులకు సమగ్రంగా శిక్షణ నిర్వహించాలి. అట్లే సామర్థ్యాల వారీగా పిల్లలకు అభ్యాసం కల్పించేలా శిక్షణ ఇవ్వాలి.
- 10వ తరగతి పబ్లిక్ పరీక్షలలోని ప్రశ్నాపత్రాల స్వభావం, వాటిని మూల్యాంకనం చేసే విధానాల గురించి ఉపాధ్యాయులకు, అధికారులకు శిక్షణ నిర్వహించాలి.
- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం నిర్వహణ, అదనపు పాఠ్య కార్యక్రమాల నిర్వహణ, వీటిని మూల్యాంకనం చేయడం, ఆ వివరాలను ఆన్‌లైన్ ద్వారా సమర్పించే విధానాల గురించి విద్యాశాఖలోని అధికారులతో మొదలుకొని ఉపాధ్యాయుల వరకు అందరికీ శిక్షణ ఇవ్వాలి.
- 10వ తరగతి పరీక్షలలో సంస్కరణలు 2015 మార్చిలో నిర్వహించే పబ్లిక్ పరీక్షల నుండి అమలులోకి వస్తున్నందున 2014 జూన్ మాసం నుండే శిక్షణా కార్యక్రమాలపై దృష్టిపెట్టాలి. ఒకేసారి అన్ని అంశాలపై శిక్షణ ఇవ్వకుండా శిక్షణాంశాలను విభజించి జూన్ నుండి డిసెంబర్‌లోగా శిక్షణా కార్యక్రమాలను రెండు మూడు విడతలుగా నిర్వహిస్తే బాగుంటుంది.
- నెలకొకసారి టెలికాన్ఫరెన్స్ ద్వారా ఉపాధ్యాయులందరికీ 10వ తరగతి నూతన పాఠ్యపుస్తకాలు, పరీక్షల నిర్వహణ, మూల్యాంకన విధానాలు, పిల్లల అభ్యసనా సమస్యలు మొదలగు అంశాలపైన శిక్షణ ఇవ్వడంతోపాటు సందేహాలను నివృత్తి చేయాలి.
- 1వ, 2వ సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం ప్రశ్నాపత్రాలు కూడా పబ్లిక్ పరీక్షలో మాదిరిగానే రూపొందించి పరీక్షలు నిర్వహించాలి. 1వ సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనానికి సంబంధించిన జవాబు పత్రాలను ఉపాధ్యాయులు దిద్దిన తరవాత పరిశీలించి వీటిలోని లోటుపాట్లను విశ్లేషించి ఉపాధ్యాయులు మార్గదర్శకాల ప్రకారం పబ్లిక్ పరీక్షలలో జవాబు పత్రాలను దిద్దేలా సూచనలివ్వడం లేదా శిక్షణ ఇవ్వడం చేయాలి.
- 10వ తరగతి పబ్లిక్ పరీక్షల్లో వచ్చే ప్రశ్నల స్వభావం గురించి అందరికి అర్థమయ్యేలా చేయడానికి ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి. సబ్జక్టు వారీగా నమూనా ప్రశ్నాపత్రాలు రూపొందించి, వీటిపైన శిక్షణ ఇవ్వాలి. అట్లే పరీక్షల సంస్కరణల గురించి కరదీపిక తయారుచేసి పాఠశాలలకు అందించాలి.

10. డి.సి.ఇ.బి. బాధ్యతలు

- మంచి అనుభవం మరియు విషయనిపుణులు, జిల్లాలోని పాఠ్యపుస్తక రచయితలు, SRG సభ్యులు, బోధనోపాధ్యాయులు, అనుభవజ్ఞులైన ఉపాధ్యాయులను కలుపుకొని 10-15 మందితో డి.సి.ఇ.బి. కమిటీని రూపొందించాలి. ఇది ప్రతి సబ్జెక్టుకు ప్రత్యేకంగా ఉండాలి. అకడమిక్ అంశాలపై పట్టు ఉన్న ఒక ప్రధానోపాధ్యాయుడిని డి.సి.ఇ.బి. ఇన్‌చార్జిగా నియమించాలి. డి.సి.ఇ.బి. లో ఉన్న విషయనిపుణులు మాడరేషన్ బోర్డులో కూడా సభ్యులుగా నియమించవచ్చు. ఈ సభ్యులను పాఠశాలలకు పంపి అమలయ్యే పరీక్షా విధానాలను

మానిటరింగ్ చేయించాలి. డి.సి.ఇ.బి. సెక్రటరీ మరియు విషయనిపుణులకు ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి వారిచే శిక్షణ ఇప్పించి జిల్లా స్థాయిలో ఒక మంచి రిసోర్స్ గ్రూప్‌గా తయారు చేయాలి.

- 9, 10వ తరగతులకు ప్రశ్నాపత్రాలను (పబ్లిక్ పరీక్షలు మినహాయించి) రూపొందించే బాధ్యతను డి.సి.ఇ.బి చేపట్టాలి. వీటిని పాఠశాలకు పంపే బాధ్యత కూడా డి.సి.ఇ.బి. ద్వారా జరగాలి.
- ప్రశ్నాపత్రాలను డి.సి.ఇ.బి. రూపొందించడానికి ఆయా జిల్లాలలో పాఠ్యపుస్తక రచయితలు, విషయనిపుణులు, ఉపాధ్యాయ విద్యా బోధకులు, అనుభవజ్ఞులైన ఉపాధ్యాయులతో సబ్జక్టు వారీగా ఏర్పడిన బృందాలు, ప్రశ్నపత్రాలను తయారుచేస్తాయి. జిల్లా స్థాయిలో జరిగే ఎంపిక డైట్స్, సి.టి.ఇ., ఐ.ఏ.ఎస్.ఇ. ల ద్వారా జిల్లా విద్యాశాఖాధికారి మరియు ఉప విద్యాశాఖాధికారి ఆధ్వర్యంలో జరగాలి.
- డి.సి.ఇ.బి. ప్రశ్నాపత్రాలను రూపొందించడానికి ముందు జిల్లాలోని వివిధ పాఠశాలల నుండి ఆసక్తి కలిగిన ఉపాధ్యాయులు సంగ్రహణాత్మక ప్రశ్నాపత్రాలను రూపొందించి డి.సి.ఇ.బి. కి పంపేలా చర్యలు చేపట్టాలి. ఇలా వచ్చిన ప్రశ్నాపత్రాలను సబ్జక్టువారీ బృందాలు పరిశీలించి మంచి ప్రశ్నలతో కూడిన ప్రశ్నాపత్రాలను రూపొందించి సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనాన్ని నిర్వహించాలి.
- డి.సి.ఇ.బి. జిల్లాల్లో పరీక్షా విధానాలపై, ప్రశ్నాపత్రాల మూల్యాంకనంపై ఉపాధ్యాయులకు సెమినార్లు మరియు శిక్షణా కార్యక్రమాలు, ఇతర అవగాహన సదస్సులు ఏర్పాటు చేయాలి.
- ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి ప్రతి జిల్లాలోని డి.సి.ఇ.బి.ల పనితీరును మానిటరింగ్ ద్వారా సమీక్షించాలి.

11. ఇతరములు

- 2015 మార్చి మాసంలో నిర్వహించే పబ్లిక్ పరీక్షలకు సంబంధించిన సంస్కరణల గురించి ఉపాధ్యాయులకు, తల్లిదండ్రులకు ముందస్తుగా అవగాహన ఏర్పడేలా జిల్లా విద్యాశాఖాధికారులు, ప్రాంతీయ సంయుక్త సంచాలకులు విద్యా సదస్సులను, కార్యశాలలను నిర్వహించాలి.
- ప్రసార మాధ్యమాల ద్వారా అందరికీ అవగాహన ఏర్పడేలా ప్రచారం చెయ్యాలి.
- 10వ తరగతి పరీక్షల గురించి అవసరమైన సహాయ సహకారాలు, సలహాలు, సూచనలివ్వడానికి జిల్లా విద్యాధికారి కార్యాలయంలో లేదా జిల్లా విద్యాశిక్షణా సంస్థ లేదా బి.ఇడి. కళాశాలలో ప్రత్యేక కేంద్రాన్ని ఏర్పరచాలి.
- పరీక్షలకు సంబంధించి సవివరమైన వివరాలతో ఒక పుస్తకం ప్రచురించాలి. దీంట్లో నమూనా ప్రశ్నాపత్రాలను కూడా పొందుపరచాలి. మూల్యాంకన విధానాలు, వాటి సూచికలు కూడా చేర్చాలి.

విధులు, బాధ్యతలు

ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి:

- ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి సంచాలకులు పరీక్షా సంస్కరణలపై ప్రభుత్వ పరీక్షా సంచాలకులతో చర్చించి తగిన ప్రతిపాదనలు రూపొందించి పాఠశాల విద్యా కమీషనర్ ద్వారా ప్రభుత్వానికి సమర్పించాలి.

- ఈ పరీక్షా సంస్కరణలపై ఉపాధ్యాయులకు మరియు విద్యాశాఖ అధికారులకు, పర్యవేక్షణ సిబ్బందికి సబ్జక్టు వారీగా కరదీపికలు మరియు తగిన సూచనలు రూపొందించాలి.
- జవాబు పత్రాలను దిద్దడానికి తగిన మార్గదర్శకాలను రూపొందించి ఉపాధ్యాయ కరదీపికలో పొందుపరచాలి.
- ఈ పరీక్షా సంస్కరణల అమలుకు అవసరమయ్యే వనరులు మరియు సామగ్రిని పాఠశాలలకు సరఫరా చేయడం కోసం ప్రభుత్వానికి ప్రతిపాదనలు సమర్పించాలి.
- అంతర్గత మూల్యాంకనం (ఇంటర్నల్స్)కు తగిన మార్గదర్శకాలను రూపొందించాలి.
- ఈ పరీక్ష సంస్కరణల అమలు పర్యవేక్షణ మరియు తగిన పరిశోధనలను ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి. చేపట్టి తగిన చర్యలు తీసుకోవాలి.

ప్రభుత్వ పరీక్షా విభాగ సంచాలకులు (Commissioner for Government Exams):

- 10వ తరగతి పరీక్షా సంస్కరణలపై ప్రతిపాదనలు ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి డైరెక్టర్‌తో కలిసి చర్చించి, ప్రభుత్వానికి తగు ఉత్తర్వుల కోసం పంపాలి.
- అంతర్గత మార్కులను పాఠశాలను ఆన్‌లైన్ ద్వారా పంపడానికి తగిన కంప్యూటర్ ప్రోగ్రామింగ్ రూపొందించి, మార్గదర్శకాలతో సహా పాఠశాలలకు పంపించాలి. దీనిపై అవగాహన ఏర్పరచాలి. మార్కుల మెమో మరియు సర్టిఫికెట్ తయారీలను చేయాలి.
- అంతర్గత మార్కులను మరియు నామినల్ రోల్స్‌ను పాఠశాలలు తగు సమయంలో పంపించేవిధంగా చర్యలు చేపట్టాలి.
- జవాబుపత్రాలను మూల్యాంకనం చేయించి ఫలితాలను విడుదల చేయుట.
- పరీక్షా అనంతర పనులు మరియు పున:మూల్యాంకనం (రీ వ్యాల్యుయేషన్).

RJD SEs and DEOs:

- ఉపాధ్యాయులకు మరియు పర్యవేక్షణాధికారులకు పరీక్షా సంస్కరణలు, విధానాలపై శిక్షణలు ఏర్పాటు చేయడం. ఈ శిక్షణలు కేవలం ప్రభుత్వ ఉపాధ్యాయులకే కాకుండా ప్రైవేట్ పాఠశాలలో పనిచేసే ఉపాధ్యాయులకు కూడా ఇవ్వాలి.
- డి.సి.ఇ.బి. ని పునర్నిర్మాణంలో భాగంగా ఒక మంచి ప్రధానోపాధ్యాయుని ఇన్‌చార్జిగా నియమించి ప్రతి సబ్జక్టులో 10 నుండి 15 మంది సబ్జక్టు నిపుణులను నియమించాలి. ఈవిధంగా ప్రతి సబ్జక్టుకు ఒక మంచి రిసోర్స్ గ్రూప్‌ను ఏర్పరచుకోవాలి.
- ఇంటర్నల్ పరీక్షలు మరియు మార్కులపై మాడరేషన్ బోర్డులను ఏర్పరచాలి. ఇద్దరు సభ్యులు గల మాడరేషన్ బోర్డును రెండు లేదా మూడు మండలాలకు ఒకటిగా ఏర్పరచాలి. ఈ మాడరేషన్ బోర్డులోని సభ్యులందరికి ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి. లేక డైట్స్‌చే శిక్షణలను ఇప్పించాలి.

- 9, 10వ తరగతి పరీక్షలకు పరీక్షా పేపర్లను రూపొందించి సరఫరా చేయాలి (10వ తరగతి పబ్లిక్ పరీక్ష పేపర్లు మినహాయించి).
- గైడ్లను మరియు స్టడీ మెటీరియళ్ళను పాఠశాలలో వాడకాన్ని నిషేధించి పిల్లలు సొంతంగా ఆలోచించి జవాబులు రాసే విధానాన్ని ప్రోత్సహించాలి మరియు దీన్ని పర్యవేక్షించాలి. జవాబులను బట్టీపట్టి రాసే విధానాన్ని తొలగించాలి.
- జవాబులను సొంతంగా ఆలోచించి రాసే విధానాన్ని కేవలం 10వ తరగతిలోనే కాకుండా 1వ తరగతి నుండే పిల్లలతో ప్రాక్టీస్ చేయించాలి మరియు ప్రోత్సహించాలి. ఈ విధానంలో పిల్లలు చక్కగా తమ సొంత భాషలో ఆలోచించి వ్యక్తీకరించడానికి ప్రయత్నిస్తారు మరియు నైపుణ్యాలను పొందుతారు. పాఠ్యపుస్తకాల్లో ఇవ్వబడిన విధంగా కృత్యాల ద్వారా, చర్చల ద్వారా, జట్టుపనుల ద్వారా నేర్చుకోవడాన్ని ప్రోత్సహించాలి.

డిప్యూటీ ఎడ్యుకేషనల్ ఆఫీసర్:

- తమ ఆధీనంలో ఉన్న పాఠశాలల్లో ఈ పరీక్షా సంస్కరణల 100% అమలుకు డిప్యూటీ ఎడ్యుకేషనల్ ఆఫీసర్ బాధ్యత వహించాలి. అంతర్గత మూల్యాంకనంపై పర్యవేక్షణ చేయాలి. పాఠశాలల్లో ఇచ్చిన మార్కులకు మరియ రికార్డులకు సరిపోల్చి చూడాలి. ఈ సంస్కరణలు కేవలం ప్రభుత్వ పాఠశాలలే కాక ప్రైవేట్ పాఠశాలల్లో కూడా పర్యవేక్షణ జరపాలి.
- తమ ఆధీనంలో ఉన్న పాఠశాలల్లో పనిచేసే మంచి నిపుణులైన ఉపాధ్యాయులను గుర్తించి డి.సి.ఇ.బి. బోర్డులో సబ్జక్టు గ్రూపులలో నియామకానికి తగిన ప్రతిపాదనలు జిల్లా విద్యాశాఖాధికారికి పంపించాలి.
- కరికులం, కో-కరికులం కార్యక్రమాలను మరియు అంతర్గత మూల్యాంకనాన్ని పాఠశాల ప్రధానోపాధ్యాయుడు ఏవిధంగా పర్యవేక్షిస్తున్నాడో గమనించాలి. తగిన సూచనలు, సలహాలు ఇవ్వాలి, తగు చర్యలు చేపట్టాలి.
- పాఠశాలల్లో బోధనా విధానాలపై పరీక్షా సంస్కరణలపై అమలును పరీక్షించి మంచి విషయాలను మరియు బాగాలేని విషయాలను అనగా అభివృద్ధి చెందాల్సిన అంశాలను తప్పనిసరిగా ఇన్‌స్పెక్షన్ పుస్తకంలో రాయాలి. ఇలా రాసిన అంశాల అమలును తదుపరి సందర్శనలో చూడాలి.
- బోధనా విధానాలపై SCERT చే ఇవ్వబడిన కరదీపికలను మరియు పరీక్షా సంస్కరణలపై ఇవ్వబడిన పుస్తకాలను, సూచనలను మరియు నూతన పాఠ్య పుస్తకాలను పూర్తిగా చదివి అవగాహన చేసుకొని, ఇవి ఏ రకంగా పాఠశాలలో అమలవుతున్నాయో పరిశీలించడానికి తగిన దృక్పథాన్ని మరియు జ్ఞానాన్ని ఏర్పరచుకోవాలి. వీటిని ఇంకా మెరుగుపరచుకోవడానికి ఇతర ఆధార గ్రంథాలను లేదా అంతర్జాలాన్ని ఉపయోగించుకోవాలి. ఇవి తెలియకుండా పర్యవేక్షణ అనేది కేవలం అధికారికమే అవుతుంది కానీ ఏవిధంగా కూడా నాణ్యతా వృద్ధికి మరియు ఉపాధ్యాయుల పనితీరు మెరుగుదలకు ఉపయోగపడదు.

ప్రధానోపాధ్యాయుడు:

- పాఠశాలలో నాణ్యమైన బోధన, పాఠ్య ప్రణాళికల ఏర్పాటు, ఉపాధ్యాయుల తయారీ, తరగతి గదిలో బోధనాభ్యసన విధానాలు, పరీక్షల నిర్వహణ, మొదలగు వాటిపై బాధ్యత వహించాల్సింది ప్రధానోపాధ్యాయుడే. ఇతనే

మొట్టమొదటి పర్యవేక్షకుడు. పాఠశాలల్లో పైవేవి సక్రమంగా అమలు జరగడంలేదంటే దానికి ప్రధానోపాధ్యాయుడే బాధ్యత వహించాలి.

- పాఠశాలల్లో అంతర్గత పరీక్ష నిర్వహణ అనగా నిర్మాణాత్మక మరియు సంగ్రహణాత్మక పరీక్షల నిర్వహణ, మార్కుల కేటాయింపు, విద్యార్థులు మరియు ఉపాధ్యాయుల రాసిన రికార్డుల పరిశీలన మరియు వాటిపై ప్రతిస్పందన అనేది తప్పనిసరిగా ప్రధానోపాధ్యాయుడు చేయాల్సిన పని.
- అంతర్గత మరియు పరీక్షల షెడ్యూల్‌ను అందరూ పాటించేలా ప్రధానోపాధ్యాయుడు చేయాలి.
- పాఠశాలలో ఉన్న వివిధ వనరుల ఉపయోగం అనగా లైబ్రరీ, లాబోరేటరీ పరికరాలు మొదలగు వాటి ఉపయోగం ద్వారా నాణ్యమైన బోధనాభ్యసన విధానాల అమలు జరిగేలా ప్రధానోపాధ్యాయుడు చూడాలి.
- ఉపాధ్యాయుల బాధ్యతల నిర్వహణ, బోధనాభ్యసన విధానాలు, విద్యార్థుల అభ్యసనా ఫలితాలు మొదలగు వాటిపై నెలకొకసారి ఉపాధ్యాయులచే సమావేశం ఏర్పరచి సమీక్షించాలి. ఉపాధ్యాయుని వారీగా సూచనలను ఇచ్చి వాటిని మినట్స్ పుస్తకంలో రాయాలి. ఇచ్చిన సూచనలు మరియు సలహాలను ఏవిధంగా పాటిస్తున్నారనేది ప్రధానోపాధ్యాయుడు పర్యవేక్షించాలి మరియు తగిన చర్యలు తీసుకోవాలి.
- పిల్లల అభ్యసన స్థాయిలపై మరియు వారు వివిధ కార్యక్రమాల్లో పాల్గొనడంపై తల్లిదండ్రులకు తగిన సమాచారాన్ని ఇవ్వాలి.
- ఉపాధ్యాయులు ఆచరించే బోధనాభ్యసన విధానాలను అవగాహన చేసుకొని సూచనలు ఇవ్వాలంటే వివిధ బోధనా పద్ధతులు మరియు సబ్జక్టు విషయంపై పట్టు ఉండాలి. దీనికై ప్రధానోపాధ్యాయుడు వివిధ రకాలైన పుస్తకాలను, కరదీపికలను చదవాలి. పాఠశాలకు సంబంధించి తగిన జ్ఞానాన్ని పొందటానికి నిరంతరం ప్రయత్నించాలి. గ్రంథాలయాలకు ఇవ్వబడిన ఉపాధ్యాయులకు ఉపకరించే గ్రంథాలను వారిచే చదివించి వాటిపై మాట్లాడించాలి. అప్పుడప్పుడు నిపుణులను పిలిపించి ఆయా విషయాలపై చర్చించాలి. జ్ఞానాన్వేషణను ఒక నిరంతర ప్రక్రియగా సాగించినప్పుడు మాత్రమే మనం ఈ ఉపాధ్యాయ వృత్తికి అర్హులవుతాము.
- ప్రధానోపాధ్యాయుడు FA మార్కులను గ్రేడ్లను, సహపాఠ్య ప్రణాళిక విషయాల వివరణను ప్రభుత్వ పరీక్షల డైరక్టర్‌కు నిర్ధారిత నమూనా ద్వారా ఆన్‌లైన్లో పంపాలి.
- బోధనోపకరణాలను, బోధనాభ్యసన సామాగ్రిని గ్రంథాలయపుస్తకాలను తప్పనిసరిగా పాఠశాలకు సమకూర్చుకోవాలి.
- పిల్లల అభ్యసన స్థాయిని, పాఠశాలలో జరుగుతున్న కార్యక్రమాలపై అభిప్రాయాలను తల్లిదండ్రుల దగ్గర నుండి ప్రధానోపాధ్యాయుడు సేకరించాలి.
- పాఠశాలలోని ప్రతి ఉపాధ్యాయుడి తరగతి నిర్వహణను పరిశీలించాలి. సూచనలివ్వాలి. మెరుగుపరచుకొనుటలో తోడ్పడాలి.

ఉపాధ్యాయులు :

- కొత్త పాఠ్యపుస్తకాలను సంస్కరణల కనుగుణంగా అమలుపరచటం అనేది ప్రధాన బాధ్యత. ఉదా: ప్రాజెక్టుపనులు, సామర్థ్యాల సాధన మొ॥
- ఉపాధ్యాయుడు ఎట్టి పరిస్థితుల్లోను పిల్లలు గైళ్ళు, స్టడీ మెటీరియల్స్‌ను వాడకుండా చూడాలి. వాటిని నిషేధించాలి. పాఠాల్లో ఉన్న అభ్యాసాలను విధిగా చేయించాలి. చూసి రాసే విధానాన్ని నిరుత్సాహపరచాలి. పిల్లలు వారి వారి సొంతమాటలో, సృజనాత్మకంగా రాసే విధానాన్ని ప్రోత్సహించాలి.
- బాక్స్‌ల్లో ఇచ్చిన ప్రశ్నలను తరగతి గదిలో చర్చించే అవకాశం కల్పించాలి. పిల్లల అభిప్రాయ వ్యక్తీకరణకు స్వేచ్ఛా వాతావరణాన్ని కల్పించాలి. వారి దైనందిన జీవితంలో ఉపయోగపడేలా భాషా వ్యవహారాలను నిర్వహించాలి.
- పాఠ్య – సహపాఠ్య విషయాల ప్రాధాన్యంగా పిల్లల భాగస్వామ్యంతో బోధన నిర్వహించాలి. ఆధార గ్రంథాలను, ఇతర పుస్తకాలను చదవటానికి పూనుకోవాలి. అన్ని విషయాలపై సంపూర్ణ అవగాహన కలిగి ఉండాలి. పాఠ్యపుస్తకాన్ని కూడా ఒక ఆధార గ్రంథంగా పరిగణించుకోవాలి. సమగ్ర విషయ వివరణలతో టీచింగ్ నోట్స్ రాయాలి.
- సంగ్రహణాత్మక, నిర్మాణాత్మక పరీక్షలను నిర్వహించి విద్యార్థుల ప్రగతిని ప్రధానోపాధ్యాయులకు అందించాలి. నోట్‌బుక్స్‌ను క్రమపద్ధతిలో చూడాలి. మాడరేషన్ కమిటీకి చూడడానికిగాను అన్ని ఆధారాలను సిద్ధం చేసి ఉంచుకోవాలి.
- టీచర్ హ్యాండ్ బుక్‌ను, మాడ్యూల్స్‌ను తప్పనిసరిగా చదవాలి. భద్రపరచుకోవాలి. బోధన అనేది వృత్తి. బోధకుడు అనేవాడు వృత్తినిపుణుడు. కాబట్టి ఎప్పటికప్పుడు సమాచారాన్ని తెలుసుకుంటూ, కొత్త పోకడలను అవగాహన చేసుకుంటూ, ముందుకెళ్ళాలి. అందుకోసం మ్యాగజైనులు, ఆధార గ్రంథాలు చదవాలి. సంబంధిత సెమినార్‌లకు హాజరుకావాలి. శిక్షణలలో ఉత్సాహంగా పాల్గొనాలి. ఇతరుల అభిప్రాయాలు పరిగణనలోకి తీసుకోవాలి. తాను ఎంతగా పురోభివృద్ధి చెందితే విద్యార్థులకు అంత న్యాయం జరుగుతుంది.
- వార్షిక / యూనిట్ ప్రణాళికలను సిద్ధం చేసుకోవాలి.
- పిల్లల్లో ఉండే సృజనాత్మకతను ప్రోత్సహించండి. వారి అభిప్రాయాలను గౌరవించండి. వారు చెప్పే విషయాలను వినండి. వారి అభివృద్ధి చేయూతనందించండి.
- S.C.E.R.T. డైరెక్టర్ వారి ప్రతిపాదనలనన్నింటిని సునిశితంగా పరిశీలించిన పిమ్మట ప్రభుత్వం వాటిని అంగీకరిస్తున్నది. కమీషనర్ & డైరెక్టర్ ఆఫ్ స్కూల్ ఎడ్యుకేషన్, డైరెక్టర్, S.C.E.R.T. వారు కలసి 9వ, 10వ తరగతులకు నిర్దేశించిన సంస్కరణలను ముందుకు తీసుకెళ్ళాలి. ప్రభుత్వ/పంచాయత్ రాజ్/ప్రభుత్వ సహాయ/ ప్రైవేట్ పాఠశాలలన్నింటికి ఇవి వర్తిస్తాయి.
- కమీషనర్ & డైరెక్టర్ ఆఫ్ స్కూల్ ఎడ్యుకేషన్, డైరక్టర్, S.C.E.R.T. వారిని తదుపరి చర్యల నిర్వహణ గురించి ప్రభుత్వం కోరుతున్నది.

9

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనముపై అవగాహన

(Formative Assessment)

తరగతిగదిలో బోధన జరగుతున్నపుడు 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 ఉపాధ్యాయడు 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 పాల్గొన్నపిల్లలు కృత్యనిర్వహణలో పాల్గొన్న పిల్లల భావనల అవగాహనను పరివీలించుటకు ఉదహరణ సమస్యల ద్వారా సమస్యా సాధన పట్ల అవగాహన పెంపొందిస్తారు. ఈ సందర్భంగా మౌఖికంగా పిల్లలన్ని 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 ప్రమాణాల 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 మూల్యాకనానికి 10వ తరగతి పబ్లిక్ పరీక్షల కోసం మొత్తం 20 మార్కులు కేటాయించారు. ఇదే విధానాన్ని 9, 10 తరగతులకు నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో అమలు పరచబడుతుంది.

పై అంశాలను బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలలో భాగంగా నిర్వహించవలసి వుంటుంది. తప్ప పరీక్షలలాగా, నిర్ణీతకాల వ్యవధిలో 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 టెస్టులు 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):

ఉపాధ్యాయులు 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.
- 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, హోంవర్క్ 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 ధృవీకరించుకోవాలి. 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, ముందస్తూ 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 విశ్లేషించి, పరిశీలించి 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 గ్రంథాలు / వెబ్ సైట్లు :

మార్కుల భారత్వము :

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

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 వెళ్ళి, 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

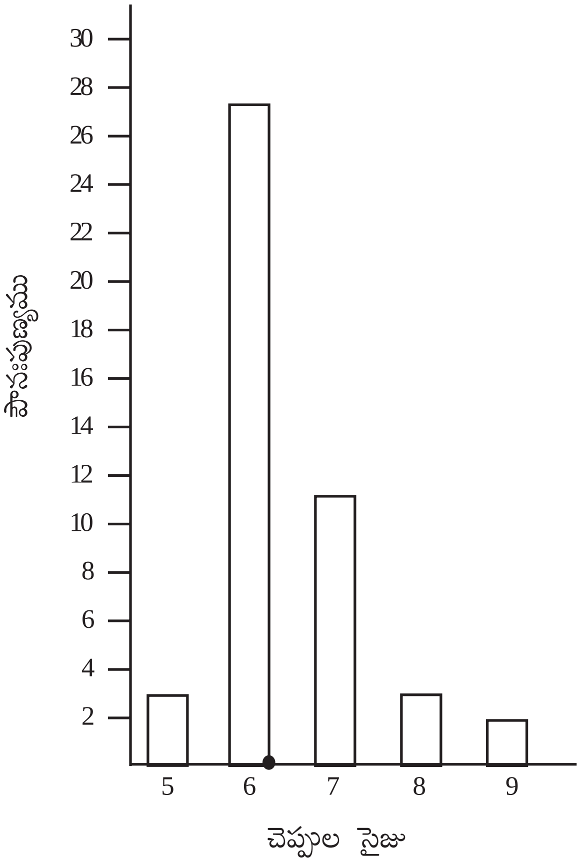
తరగతి : 10		
చెప్పుల సైజు	గణన చిహ్నాలు	పౌనః పుణ్యము
5	卌 ||	7
6	卌 卌 卌	15
7	卌 卌	10
8	卌 ||	7
9	|	1

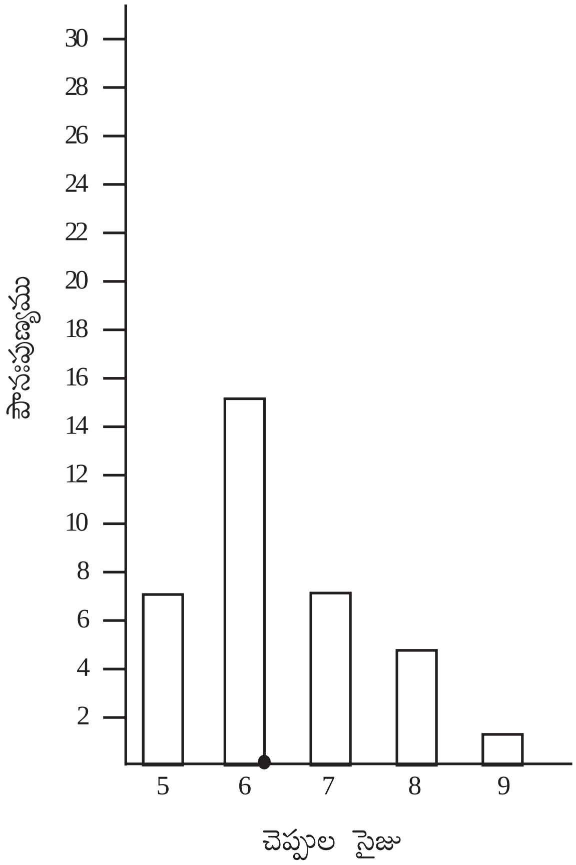
(iii) బహుళకమును కనుగొనుట :

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 మంది 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 వెళ్లి 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 కెళ్లి 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 !

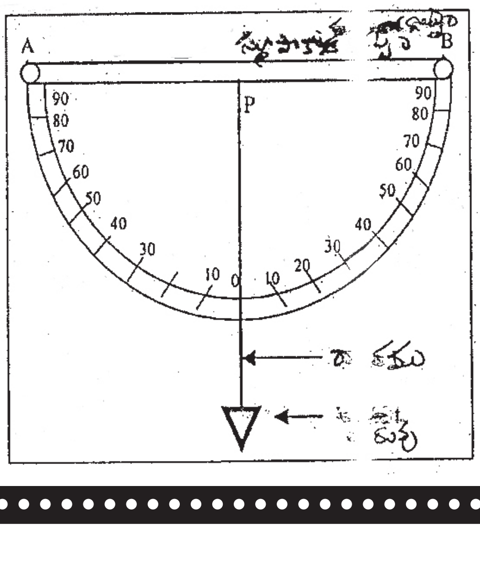
ఉద్దేశ్యము (Aim) : ఒక చెట్టు లేదా టవర్ యొక్క ఎత్తును (చెట్టు ఎక్కకుండా) కనుక్కోవడం.

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

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

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

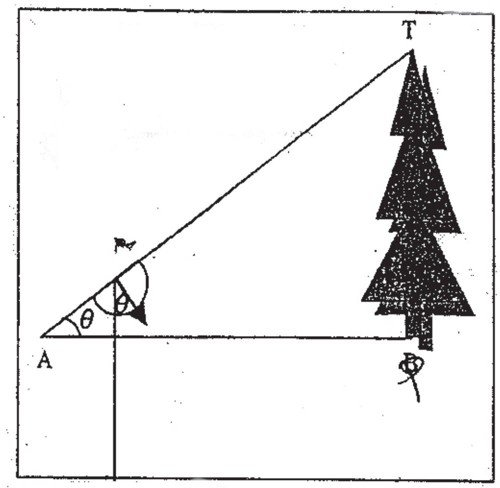
పటము (Figure) :

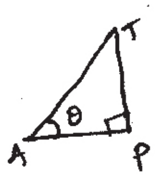


పద్ధతి (Method) : సోపానం-I (పరికరముల అమరిక) : AB అను 15 సెం.మీ. పొడవైన స్థూపాకార ప్లాస్టిక్ గొట్టమును తీసుకొని, దానికి పటంలో చూపినవిధంగా, అర్ధవృత్తాకర అట్టముక్కను అమర్చితిని. అట్టి అర్ధవృత్తాకార అట్టముక్కపై 0° - 90° వరకు కోణాలను పటంలో చూపినవిధంగా ఇరువైపులా గుర్తించితిని. గొట్టము మధ్యబిందువు నుండి (0°-ఏకీభవించినట్లు) 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	ఊర్ధ్వకోణం (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-3

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. 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)
- 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 బాహ్యఆకృతి)

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)

మార్కుల కేటాయింపు కింది విధంగా ఇవ్వాలి.

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 సాధిస్తున్నారో 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

10 సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనము - అవగాహన

(Summative Assessment)

సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం అనగా కొంత కాలవ్యవధిలో నిర్దేశించిన పాఠ్యాంశాలలో పిల్లలు ఏమేరకు విద్యా ప్రమాణాలు సాధించారో తెలుసుకొనుటకు ఉద్దేశించబడినది. సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం నిర్వహించే సమయాన్ని తేదిని పిల్లలకు ముందే తెలియజేస్తారు. ఇందుకోసం సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం నాటికి అయిన అన్ని పాఠ్యాంశాలలో రాత పరీక్షను నిర్దేశించిన సమయంలో నిర్వహిస్తారు. దీనిలో పిల్లలు తమ అభిప్రాయాలను, సమాధానాలను రాసిన దాన్ని ఉపాధ్యాయులు నిశితంగా పరిశీలించి పిల్లల ప్రగతిని అంచనా వేస్తారు.

విద్యా సంవత్సరము - సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనముల సంఖ్య :

ఒక విద్యా సంవత్సరములో మూడుసార్లు సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనములను నిర్వహించడం జరుగుతుంది. 9వ తరగతిలో మూడుసార్లు మరియు 10వ తరగతిలో రెండు సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనాలకు పాఠశాల స్థాయిలో ప్రశ్నా పత్రమును రూపొందించుకొని పరీక్ష నిర్వహించుకోవాలి. 10వ తరగతిలో మూడవ సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనంనకు బదులుగా పబ్లిక్ పరీక్ష నిర్వహించడం జరుగుతుంది. దీనిని సంచాలకులు, ప్రభుత్వ పరీక్షల విభాగం వారు నిర్వహిస్తారు.

9వ తరగతిలో SA-1, SA-2, SA-3 లు మరియు 10వ తరగతి SA-1, SA-2 లు పదవతరగతి పబ్లిక్ పరీక్ష నమూనాలలోనే నిర్వహించాలి. దీనివల్ల పిల్లలకు 9వ తరగతి నుండే అభ్యాసం లభిస్తుంది. ఇందుకోసం 10వ తరగతి పబ్లిక్ పరీక్షల నిర్వహణ తీరు అమలును పరిశీలిద్దాం.

పేపర్ల సంఖ్య - అధ్యాయాలు :

సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనములో భాగంగా పదవతరగతి గణితానికి పేపర్ - 1 మరియు పేపర్ - 2 అని రెండు పేపర్లు ద్వారా పబ్లిక్ పరీక్షలను నిర్వహిస్తారు.

పేపర్-I, పేపర్-II ల లోని అధ్యాయాలు :

పదవతరగతి పబ్లిక్ పరీక్షలో గణితంలో పేపర్-I లో సంఖ్యలు, సమితులు, బీజగనితం, శ్రేఢులు, నిరూపక రేఖాగణితంలకు చెందినవాటిని 1. వాస్తవ సంఖ్యలు 2. సమితులు 3. బహుపదులు 4. రెండు చరరాశులలో రేఖీయ సమీకరణాల జత 5. వర్గ సమీకరణములు 6. శ్రేఢులు 7. నిరూపక రేఖాగణితము అనే అధ్యాయాల ఆధారంగా ప్రశ్నలు ఇవ్వబడతాయి.

పేపర్-II లో రేఖాగణితం (Geometry) త్రికోణమితి, క్షేత్రగణితం, సాంఖ్యక శాస్త్రం, సంభావ్యతకు చెందిన 1. సరూప త్రిభుజాలు 2. వృత్తానికి స్పర్శరేఖలు, ఖండన రేఖలు 3. క్షేత్రమితి 4. త్రికోణమితి 5. త్రికోణమితి అనువర్తనాలు 6. సంభావ్యత 7. సాంఖ్యక శాస్త్రము అనే అధ్యాయాల ఆధారంగా ప్రశ్నలు ఇవ్వబడతాయి.

గమనిక : 9వ తరగతిలో SA-1, SA-2, SA-3 లలో పరీక్షల నాటికి పూర్తిఅయిన సిలబస్ ఆధారంగానే పేపర్-I, పేపర్-II లలో ఏఏ అధ్యాయాలు వుండాలో పాఠశాల స్థాయిలో ఉపాధ్యాయుడే నిర్ణయించుకోవాలి. దాని ఆధారంగానే ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించుకోవాలి.

మార్కులు : పేపర్-I లో 40 మార్కులకు అదేవిధంగా పేపర్-II లో 40 మార్కులకు పరీక్ష నిర్వహించబడుతుంది. మిగిలిన 20 మార్కులకు నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం ద్వారా ఇంటర్నల్ మార్కులు కేటాయిస్తారు. ఇలా సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనంలో భాగంగా పబ్లిక్ పరీక్ష నిర్వహణకు 80% మార్కులు, మిగతా 20% మార్కులు నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంద్వారా కేటాయిస్తారు.

సబ్జక్టు	మొత్తం మార్కులు	పబ్లిక్ పరీక్ష మార్కులు	నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకన మార్కులు
గణితం పేపర్-I	50	40	10
గణితం పేపర్-II	50	40	10

నిర్వహణ : 9వ తరగతికి సంబంధించిన SA-1, SA-2, SA-3 లను మరియు 10వ తరగతికి సంబంధించిన SA-1, SA-2 లలో పేపర్ - 1ను ఉదయము, పేపర్ - 2ను మధ్యాహ్నము నిర్వహించవలసి వుంటుంది. 10వ తరగతిలోని పబ్లిక్ పరీక్ష అయిన SA-3 లో మాత్రము పేపర్-1 ఒకరోజు, పేపర్-2 మరుసటి రోజు నిర్వహిస్తారు. అనగా సాధారణ సెలవులను మినహాయించి రోజుకు ఒక పరీక్ష చొప్పున నిర్వహిస్తారు.

సమయము : పబ్లిక్ పరీక్షలలో పదవతరగతికి ప్రశ్నా పత్రమును చదువుకోవడానికి 15 నిమిషాలు, పరీక్ష రాయడానికి 2 1/2 గంటలు మొత్తం 2 గం॥ 45 నిమిషాలు సమయము ఇవ్వబడుతుంది. కావున ప్రశ్నాపత్రం ఇచ్చిన 15 నిమిషాల తర్వాత జవాబులు రాయడానికి అవసరమైన బుక్‌లెట్ పిల్లలకు అందజేస్తారు. ఇదే విధానం 9, 10 తరగతులకు మిగతా సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకన పరీక్షలకు కూడా అమలు చేస్తారు.

ఉత్తీర్ణత మార్కులు : పబ్లిక్ పరీక్షలో గణితం పేపరు-I లో 40 మార్కులకు 14 మార్కులు పొందాలి. అలాగే పేపరు-2 లో కూడా 40 మార్కులకుగాను 14 మార్కులు పొందాలి. ఇలా ఏ పేపరుకు ఆ పేపరులోనే సంగ్రహణాత్మక

మూల్యాంకనంలో ఉత్తీర్ణత పొందాల్సి ఉంటుంది. ఒక పేపరులో 50 మార్కులకుగాను అనగా సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం 40 కి 14 మార్కులు, నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం 10 మార్కులకు 4 మార్కులు కలుపుకొని మొత్తం 50 కి 18 మార్కులు పొందాలి. ఇలా రెండు పేపర్లలో కూడా 50 కి 18 మార్కులు చొప్పున పొందితే ఆయా పేపర్లలో ఉత్తీర్ణుడుగా భావించాలి. ఒకవేళ ఏదైన పేపరులో అనుత్తీర్ణుడైతే ఆ పేపరుకు మాత్రమే అతను అనుత్తీర్ణుడుగా పరిగణించబడతాడు. ఇలా పిల్లలు సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం, నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో వేరువేరుగా ఉత్తీర్ణుడు కావల్సి ఉంటుంది. అప్పుడే అతను ఉత్తీర్ణుడైనట్లుగా భావించాలి. ఒకవేళ ఏదైనా ఒక పేపరులో అనుత్తీర్ణుడైతే ఆ పేపరులో పరీక్షను మళ్లీ రాయాల్సి ఉంటుంది. ఈ సందర్భంలో అతనికి FA కోసం గతంలో పొందిన మార్కులను పరిగణలోకి తీసుకొంటారు.

గ్రేడింగ్ విధానము : పేపరు–1, పేపరు–2 మరియు వాటికి చెందిన ఇంటర్నల్ మార్కులను కలిపి గ్రేడింగ్ ఇవ్వవలసి ఉంటుంది. సబ్జక్టు గ్రేడింగ్‌ను లెక్కించినపుడు రెండు పేపర్లలో సాధించిన మొత్తం మార్కుల ఆధారంగా గ్రేడింగ్ లెక్కిస్తారు. 9, 10 తరగతులకు ఇదేవిధానాన్ని అనుసరించవలసి ఉంటుంది. 100 మార్కుల గ్రేడింగ్ విధానము కింద పేర్కొనటం జరిగింది.

గ్రేడు	మార్కుల వ్యాప్తి (100 మార్కులకు)	గ్రేడు పాయింట్స్
A1	91-100	10
A2	81-90	9
B1	71-80	8
B2	61–70	7
C1	51-60	6
C2	41-50	5
D1	35-40	4
D2	0-34	3

అన్ని గ్రేడ్ పాయింట్ల సరాసరిని CGPA (Cumulative Grade Point Average) గా పరిగణిస్తారు.

ఇంటర్నల్ మరియు ఎక్స్‌టర్నల్ భారత్వాలు – నిర్మాణాత్మక మరియు సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనాలు:

- 80% మార్కులకు పబ్లిక్ పరీక్షలు నిర్వహిస్తారు. మిగిలిన 20% మార్కులను నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం ద్వారా కేటాయిస్తారు.
- 20% మార్కులను ఒక విద్యా సంవత్సరములో నిర్వహించే నాలుగు నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాల సగటును లెక్కించి జమచేస్తారు. ఈ సగటును ఈ క్రింది విధంగా లెక్కించవలసి వుంటుంది.

వరుస సంఖ్య	నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకన అంశం	మార్కులు
1	వివిధ భావనలకు సంబంధించిన గణిత సమస్యల తయారీ - ప్రదర్శన	5
2	పిల్లలు నోట్ పుస్తకాలలో సొంతంగా రాసిన అంశాలు	5
3	ప్రాజెక్టు పనులు	5
4	లఘు పరీక్ష (స్లిప్ టెస్ట్)	5
	మొత్తం	20

- FA ల కొరకు ఒక నోటు పుస్తకాన్ని కేటాయించి దానిలోనే పై పట్టికలోని 1, 2, 3 మరియు 4 అంశాలను రాయించాలి. ఈ విధంగా నాలుగు నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనములకు చేయాలి. వీనిని అధికారుల తనిఖీ నిమిత్తం అందుబాటులో ఉండేలా జాగ్రత్త తీసుకోవాలి.
- పిల్లలు తప్పనిసరిగా నాలుగు నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకణాలకు హాజరు కావలసి వుంటుంది. ఒక వేళ పిల్లలు ఎవరైనా ఏదైనా సందర్భంగా నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాలకు గైర్హాజరైతే ఉపాధ్యాయులు తప్పని సరిగా వారికి వెంటనే నిర్వహించి మార్కులు కేటాయించవలసి వుంటుంది.
- 4వ నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం ఫిబ్రవరి మాసంలో నిర్వహించిన తరువాత రికార్డులను పరిశీలించి సరిచూసి ఈ వివరాలను ఆన్‌లైన్ ద్వారా ప్రధానోపాధ్యాయుడు, నిర్ధారించిన ఫార్మాట్‌లో పరీక్షల బోర్డుకు వివరాలను సమర్పించ వలసి వుంటుంది. దీనికి సంబంధించిన కంప్యూటర్. సాఫ్ట్‌వేర్‌ను కమీషనర్, ప్రభుత్వ పరీక్షల విభాగం వారు చేపడుతారు.
- పిల్లలకు పబ్లిక్ పరీక్షలలో రాయడానికి అవసరమైన శిక్షణ పొందేలా మొదటి, రెండవ సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనాలను కూడా 80% మార్కులకే ప్రశ్నాపత్రాలు రూపొందించి పరీక్షలు నిర్వహిస్తారు. మిగతా 20% మార్కులను అంతకు ముందు నిర్వహించిన నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం ఆధారంగా కేటాయిస్తారు.

  మొదటి సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనము - పై పట్టికలో కేటాయించిన విధంగా 20% (FA-1 + FA-2) + 80% ప్రశ్నాపత్రాలు

  రెండవ సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనము - పై పట్టికలో కేటాయించిన విధంగా 20% (FA-1 + FA-2 + FA-3) + 80% ప్రశ్నాపత్రాలు.

  మూడవ సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనము (పబ్లిక్ పరీక్షలు) - పై పట్టికలో కేటాయించిన విధంగా 20% (FA-1 + FA-2 + FA-3 + FA-4) + 80% ప్రశ్నా పత్రాలు.

- **సంగ్రహణాత్మక పరీక్షల నిర్వహణ :-** SA-1, SA-2, SA-3 లను సాధారణంగా ఈ క్రింది నెలలో నిర్వహించాలి.

సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనము	నెల
SA-1	సెప్టెంబర్ / అక్టోబర్
SA-2	డిసెంబర్ / జనవరి
SA-3	మార్చి / ఏప్రిల్

గుణాత్మక అంశాలు :

సాధారణంగా ప్రశ్నలు పాఠ్యపుస్తకంలోని విషయానికి ప్రాధాన్యత ఇచ్చేవిధంగా ఉంటాయి. కాని ప్రస్తుతం ప్రతి తరగతికి సామర్థ్యాలకు అనుగుణంగా విద్యా సంవత్సరములో సాధించవలసిన విద్యాప్రమాణాలను నిర్ధారించడమైనది. బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు విద్యా ప్రమాణాల సాధనకే నిర్వహిస్తారు. కావున మూల్యాంకనములో కూడా వీటి సాధనలో పిల్లల ప్రగతి అంచనా వేయడానికి ప్రాధాన్యమివ్వాలి. ఇందుకొరకు విద్యా ప్రమాణాల ఆధారంగా ప్రశ్నాపత్రాలు తయారు చేయవలసి ఉంటుంది.

అ) సామర్థ్యాలు - విద్యా ప్రమాణాలు :

గణితంలో ఈ క్రింది సామర్థ్యాలను / విద్యా ప్రమాణాలను నిర్ధారించడమైనవి. అవి

1. సమస్యా సాధన (Problem Soloing)
2. కారణాలు చెప్పటం - నిర్వహణలు చేయటం (Reasoning - Proof)
3. వ్యక్త పరచటం (Communication)
4. సంబంధాలు (Connection)
5. ప్రాతినిధ్య పరచటం - దృశ్యీకరణ (Representation Visulization)

1. సమస్యా సాధన : (problem solving)

ఈ క్రింది సందర్భాలతో కూడిన సమస్యలను "సమస్యా సాధన" కై అడగవచ్చు.

- పద సమస్యలు
- పట సమస్యలు
- దత్తాంశ అవగాహన - విశ్లేషణా సమస్యలు
- పట్టికలు - గ్రాఫ్‌కు చెందిన సమస్యలు

సమస్యలోని సోపానాల సంఖ్య, సమస్యలోని ప్రక్రియల సంఖ్య, సమస్య సాధనకు ఇవ్వబడిన సందర్భ సమాచారం, సమస్య సాధించే పద్ధతి యొక్క సహజత్వంపై సమస్యా సాధన ఆధారపడి వుంటుంది. స్థూలంగా వీటిలో కూడి సమస్యలు సమస్యాసాధనలో ఉంటాయి.

2. కారణాలు చెప్పడము - నిరూపణలు చేయడం : (Reasoning - Proof)

ఈ క్రింది సూచికలతో కూడిక సమస్యలు "కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం" అనే సామర్థ్యం కోసం అడగవచ్చు.

- గణిత సాధారణీకరణాలు చేయడానికి చెందిన సమస్యలు.
- గణిత పరికల్పనలు మరియు వీనిని పరిక్షించడానికి ఉద్దేశించిన సమస్యలు.
- దశల వారీ వున్న సోపానాలకు కారణాలు వివరించటం లాంటి సమస్యలు
- పద్ధతిని అర్థం చేసుకొని సరిచూడడం లాంటి సమస్యలు.
- తార్కిక చర్యలకు పరీక్షించటం లాంటి సమస్యలు
- ఆగమన, నిగమన పద్ధతిలో తార్కికతను వినియోగించే సమస్యలు.

స్థూలంగా "సమర్థించండి?, సరిచూడండి?, ఉదాహరణలివ్వండి?, కారణాలు తెలపండి?, నిరూపించండి? ఇచ్చిన దత్తాంశము సరిపోతుందో, లేదో పరిశీలించండి?, వివరించండి ఎందుకు? ఎలా? మొదలైన ప్రశ్నలు ఈ కోవకు చెందుతాయి.

3. వ్యక్త పరచటం (Communication) :

సాధారణంగా "వ్యక్తపరచడం" అనే సామర్థ్యం కోసం కింది సందర్భాలతో/అంశాలతో కూడిన సమస్యలు అడగవచ్చు.

- గణిత వాక్యాలను / సమస్యలను పదసమస్యలుగా మార్చటం
- పద సమస్యలను గణిత వాక్యాలుగా మార్చటం
- దత్తాంశమునుంచి పట్టికలు తయారు చేయటం (వర్గీకృత దత్తాంశంగా మార్చటం) (Tables)
- గణిత వ్యక్తీకరణతో కూడిన సమస్యలు
- గణిత పరమైన ఆలోచనలను తన స్వంత మాటలలో వివరించమని అలాగే సమస్యలు ఫార్ములాలలో గుర్తులను (Symbols) వివరించమని అడిగే సమస్యలు.

4. అనుసంధానం (Connection) :

ఈ సామర్థ్యం క్రింద ఇచ్చే సమస్యలు ఈకింది సూచికలను పరిశీలించే విధంగా వుంటాయి.

- గణితంలోనే ఒక రంగాన్ని మరియొక రంగంలో అనుసంధానం చేసే సమస్యలు.
- గణితంను ఇతర సబ్జక్టులలో అనుసంధానం చేసే సమస్యలు.
- వేరు వేరు భావనలను, బహుళ పద్ధతులను అనుసంధానం చేయగల సమస్యలు.

5. ప్రాతినిధ్య పరచటం – దృశ్యీకరణ (Representation - Visulization) :

ఈ సామర్థ్యానికి చెందిన సమస్యలు సాధారణంగా కింది సందర్భాలతో కూడిఉంటాయి.

- నిర్మాణాలు (Constructions)
- పట్టికలు, గ్రాఫ్‌ల నుంచి సమాచారం చదవడానికి ఉద్దేశించిన సమస్యలు
- సంఖ్యారేఖ పై సూచించే సమస్యలు
- పట చిత్రము, దిమ్మ చిత్రము, ద్విమితీయ (2D), త్రిమితీయ పటాలు (3D) పటాలను చదవడానికి ఉద్దేశించిన సమస్యలు.
- పటాలను గీయడానికి ఉద్దేశించిన సమస్యలు.
- గ్రాఫ్ గీసే సమస్యలు
- పటచిత్రాలు, బార్ గ్రాఫ్‌లు, సోపాన చిత్రాలు, పై చిత్రాలు గీసే సమస్యలు.

గమనిక :

1. సాంఖ్యక శాస్త్రములో ముడి దత్తాంశమునుంచి పౌనః పుణ్య విభజన పట్టికలను రూపొందించటం – వ్యక్తపరుచుట అనే సామర్థ్యం క్రిందకు వస్తుంది.
2. ముడి దత్తాంశమునుంచి పౌనఃపుణ్య విభజన పట్టికలను తయారు చేసి వానికి సగటు, మధ్యగతము, బహుళకములను కనుగొనటం – సమస్యా సాధన క్రిందకు వస్తుంది.
3. పట్టికలకు – బార్ గ్రాఫ్ లేదా సోపాన చిత్రములను గీయమనడం ప్రాతినిధ్య పరచటం – దృశ్యీకరణ క్రిందకు వస్తుంది.
4. పట్టికలకు – బార్ గ్రాఫ్ లేదా సోపాన చిత్రములను గీచి వానినుండి ఫలానా దానిని కనుగొనుము అనేది – సమస్యా సాధన క్రిందకు వస్తుంది.
5. ఈ క్రింది సమస్యకు గ్రాఫ్ గీయుము? అనేది – ప్రాతినిధ్య పరచటం – దృశ్యీకరణ క్రిందకు వస్తుంది.
6. ఈ క్రింది సమస్య .... కు గ్రాఫ్‌ను గీసి, గ్రాఫ్ నుండి ఫలానా దానిని కనుగొనుము అనేది – సమస్యా సాధన క్రిందకు వస్తుంది.

ఆ) ప్రశ్నల స్వభావము :

- ప్రశ్నా పత్రములోని ప్రశ్నలు జ్ఞాపకం వుంచుకొని రాయడానికి బట్టీ పట్టి రాయడానికి వీలుగా వుండకూడదు.
- ప్రశ్నలకు జవాబులు ఆలోచించి రాసేలా ఉండాలి. ప్రశ్నలు విశ్లేషణాత్మకంగా, భావనలను అన్వయించి సమస్యలు సాధించేలా వుండాలి. బహుళ సమాధానాలు వచ్చేలా ప్రశ్నలుండాలి.
- ఒకసారి పబ్లిక్ పరీక్షలో వచ్చిన ప్రశ్నలు మళ్లీ ఉన్నది ఉన్నట్టుగా ఇవ్వరాదు.
- పాఠ్య పుస్తకంలోని అభ్యాసాలలో ఇచ్చిన ప్రశ్నలు ఎట్టి పరిస్థితిలోనూ ఉన్నవి ఉన్నట్లుగా పబ్లిక్ పరీక్షలలో ఇవ్వరాదు. ఇలాంటి స్వభావమున్న వేరే ప్రశ్నలు రూపొందించి ఇవ్వాలి.

ప్రశ్నల రకాలు - భారత్వము :

పదవతరగతి పబ్లిక్ పరీక్షలలో గణితానికి చెందిన పేపర్-1, పేపర్-2 ప్రశ్నాపత్రాలలో కింద సూచించిన రకాల ప్రశ్నలు ఉంటాయి. ఈ ప్రశ్నల రకాల ఆధారంగానే భారత్వపట్టిక కింద ఇవ్వబడినది. భారత్వపట్టికలో సూచించిన విధంగా ప్రశ్నల సంఖ్య ఉంటుంది. ఇదే విధానములో 9, 10 తరగతులలో సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం కోసం ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించాల్సి ఉంటుంది. అనగా ప్రశ్నాపత్రం తయారీలో ఈ భారత్వంను పాటించాలి.

వరుస సంఖ్య	ప్రశ్నల స్వభావము	ఒక్కొక్క ప్రశ్నకు మార్కులు	ప్రశ్నల సంఖ్య	మొత్తం మార్కులు	రిమార్కు
1	వ్యాసరూప ప్రశ్నలు (Essay Type)	4	4	16	అంతర్గత ఎంపిక ఉంటుంది (Internal choice)
2.	లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు (Short Answers)	2	6	12	-
3.	అతిలఘు సమాధాన ప్రశ్నలు (Very Short Answers)	1	7	7	-
4.	బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు (Short Answers)	$\frac{1}{2}$	10	5	-
	మొత్తం		27	40	

విద్యాప్రమాణాలు - భారత్వం

అలాగే ప్రశ్నాపత్రం తయారీలో విద్యాప్రమాణాల భారత్వం కూడా ప్రధానమైనదే. గణితంలో సమస్యా సాధనకు 40% భారత్వం కేటాయిస్తే మిగతావాటికి 60% భారత్వం ఇవ్వబడినది. ఈ భారత్వాన్నే పదవతరగతి పబ్లిక్ పరీక్షలతోపాటు 9, 10 తరగతుల సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనానికి పాటించాలి. కావున ఉపాధ్యాయులు ప్రశ్నాపత్రం తయారీతో కింది విద్యాప్రమాణాల భారత్వ పట్టికను అనుసరించాలి.

వరుస సంఖ్య	విద్యాప్రమాణాలు	శాతము	మార్కులు
1	సమస్యా సాధన	40%	16
2.	కారణాలు చెప్పటం - నిరూపణలు చేయటం	20%	8
3.	వ్యక్తపరచడం	10%	4
4.	అనుసంధానం	15%	6
5.	ప్రాతినిధ్యపరచటం - దృశ్యీకరణ	15%	6
	మొత్తము	100%	40

పై రెండు భారత్వ పట్టికలోని భారత్వం ఆధారంగా, కింది సూచనలను పాటిస్తూ ప్రశ్నాపత్రం తయారుచేయాల్సి ఉంటుంది.

1. పట్టిక - 1 (ప్రశ్నల రకాలు- భారత్వం పట్టిక) లో పేర్కొన్న వ్యాసరూప ప్రశ్నలకు అంతర్గత ఎంపిక ఉంటుంది. అనగా నాల్గుమార్కుల ప్రశ్నలలో మొదటిది లేదా రెండోప్రశ్న రాసేలా అవకాశం ఉంటుంది. విద్యార్థి మొదటి ప్రశ్నకైనా సమాధానం రాయవచ్చు. లేదా రెండవ ప్రశ్నకైనా సమాధానం రాయవచ్చు.
2. ప్రశ్నల రకాలు - భారత్వం పట్టికలో సూచించిన మిగతా ప్రశ్నలకు అనగా లఘుసమాధానప్రశ్నలు, అతిలఘుసమాధానప్రశ్నలు, బహుళ ఐచ్ఛిక ప్రశ్నలు రాయడంలో ఎలాంటి అదనపు ప్రశ్నలు (Choice) ఉండవు. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయవలసి ఉంటుంది.
3. పట్టిక - 2 (విద్యాప్రమాణాలు - భారత్వ పట్టిక) లోని 1 మరియు 2వ అంశాల భారత్వము ఎట్టి పరిస్థితులలోనూ మార్చరాదు. అయితే పాఠ్యాంశాల నిడివిని, భావనలను బట్టి మిగిలిన మూడు అంశాల భారత్వమును 5% మార్చుకునే వెసులుబాటు కలదు. అయితే ఈ మార్చుకొనే అవకాశం 9, 10 తరగతుల్లో SA1, SA2 లకు మాత్రమే కలదు. అయితే ఈ భారత్వము మొత్తం 100% అనగా 40 మార్కులను మించరాదు. అయితే 9వ తరగతిలో SA3 కి గాని 10వ తరగతిలో పబ్లిక్ పరీక్షలలో మాత్రము పైన సూచించిన భారత్వంతో ప్రశ్నాపత్రం రూపొందిస్తారు.
4. గతంలో మాదిరిగా అధ్యాయాల వారీగా ప్రశ్నలకు భారత్వం కేటాయించరాదు. పాఠ్యపుస్తకంలోని ఏ అధ్యాయం నుండైనా సామర్థ్యాల ఆధారంగా ప్రశ్నలు అడగవచ్చు.
5. వివిధ అధ్యాయాలను ప్రశ్నలు ఇచ్చేపుడు ఏ అధ్యాయంనుండి ఏ రకమైన ప్రశ్నలైన అడగవచ్చు. అయితే ఫలానా అధ్యాయంలో 4 మార్కుల ప్రశ్న ఉంటుంది. ఫలానా అధ్యాయంలో 2 మార్కుల ప్రశ్నలు ఉంటాయనే భావన ఎట్టి పరిస్థితిలో కల్పించరాదు. అవకాశాన్నిబట్టి ఏరకం ప్రశ్ననైనా ఎన్నుకోవచ్చు.
6. ప్రశ్నా పత్రాలు రూపొందించేటపుడు పై రెండు భారత్వ పట్టికలను మాత్రమే దృష్టిలో ఉంచుకోవాలి.
7. ప్రశ్నా పత్రముతోపాటు మూల్యాంకన సూచికలను కూడా తయారు చేసి జత చేయాలి.
8. ప్రశ్నా పత్రముతో పాటు ఈ క్రింది భారత్వ పట్టికను జతచేయాలి. అయితే కింది భారత్వ పట్టికలో విద్యాప్రమాణాల భారత్వం మాత్రమే చూపబడింది. ఏఏ రకాల ప్రశ్నలు ఎన్ని ఇవ్వాలి అనేది ప్రశ్నలరకాల భారత్వపట్టికనుండి తీసుకొని కింది చూపిన పట్టిక ఆధారంగా బ్లూప్రింట్ రూపొందించుకోవాలి. ఈ బ్లూప్రింట్ ప్రతి ప్రశ్నాపత్రానికి ఒకేవిధంగా ఉండదు. ఎందుకనగా సామర్థ్యాలవారీగా ప్రశ్నల రకాలు, అన్ని అధ్యాయాలలోని అంశాలు తీసుకొని తయారుచేయాల్సి వచ్చినపుడు ప్రతి ఉపాధ్యాయుడు తమ ఆలోచన ప్రకారం రూపొందించుకుంటాడు. ఐతే ప్రతి ఉపాధ్యాయుడు కూడ ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించేటపుడు అన్ని అధ్యాయాలలోనుండి ప్రశ్నలు వచ్చేలా ఉండాలి. అలాగే ఏ ఒక అధ్యాయానికి అధిక ప్రాధాన్యత ఇవ్వకుండా అన్ని అధ్యాయాలకు సమాన ప్రాధాన్యత ఉండేలా చూడాలి. పిల్లలు కూడా అన్ని అధ్యాయాలను అభ్యసించి గణితంపట్ల అభిరుచి కలిగి మంచి ప్రగతిని సాధించేలా ఉండాలి.

వరుస సంఖ్య	విద్యాప్రమాణాలు	భారత్వము	మార్కులు	ప్రశ్నల సంఖ్య			
				అతిలఘు సమాధాన ప్రశ్నలు	లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు	వ్యాసరూప ప్రశ్నలు	బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు
1.	సమస్యా సాధన	40%	16				
2.	కారణాలు చెప్పడం-నిరూపణలు చేయటం	20%	8				
3.	వ్యక్తపరచడం	10%	4				
4.	అనుసంధానం	15%	6				
5.	ప్రాతినిధ్యపరచడం-దృశ్యీకరణ	15%	6				
	మొత్తం	100%	40	7	6	4	10

ప్రశ్నలు - అవకాశం

- ప్రతి ప్రశ్నా పత్రములో వ్యాసరూప ప్రశ్నలకు అంతర్గతముగా ఎంపిక చేసుకొని రాసే అవకాశం ఇవ్వబడుతుంది. అనగా ఏదైనా ఒక వ్యాస రూప ప్రశ్నను ఇచ్చినపుడు దాని క్రిందనే మరిఒక వ్యాసరూప ప్రశ్నను ఇవ్వాలి. విద్యార్థి మొదటి దానిని గానీ లేదా రెండవ దానిని గానీ ఎంపిక చేసుకొనే వెసులుబాటు వుంటుంది.
- మిగిలిన రూపంలోని ప్రశ్నలకు అంతర్గతంగా ఎంపిక చేసుకొనే వెసులుబాటు వుండదు. ఎలాంటి అదనపు ప్రశ్నల అవకాశం ఉండదు. అన్ని ప్రశ్నలకు జవాబు రాయవలసి ఉంటుంది.

సమాధానములు రాయదానికి ఒకే జవాబు పత్రము :

ప్రస్తుతము 10వ తరగతి పరీక్షలలో జవాబులు రాయడానికి ప్రధాన జవాబు పత్రంతో పాటు అవసరమైతే అదనపు జవాబు పత్రాలను కూడా అందిస్తున్నారు. కొన్ని సందర్భాలలో ఇవి అక్రమాలకు తావిస్తున్నాయి. వీనిని నివారించడానికి తగినన్ని పేజీలతో ఒకే జవాబు పత్రాన్ని (Single Booklet) ఇవ్వటం జరుగుతుంది. పిల్లలు జవాబులు ఒక జవాబు పత్రంలోనే రాయాల్సి ఉంటుంది. అదనంగా జవాబుపత్రాలు ఇవ్వరు. కావున జవాబులు రాయడంలో పేజీలు వృథా చేయరాదు. ప్రతి ప్రశ్నకు జవాబు నిడివి ముందే ఊహించి మొత్తం జవాబు చేయాల్సిన ప్రశ్నలకు కావలసిన స్థలం లెక్కించి జవాబుపత్రంలోని పేజీలు ఉన్నవి. ఆ జవాబుపత్రంలోనే అన్ని ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయాల్సిఉంటుందని పిల్లలకు తెలియజేయాలి. జవాబులు జవాబుపత్రంలో రాసే విధానం అవగాహన పరచాలి.

సామర్థ్యాలు / విద్యాప్రమాణాల వారీ మాదిరి ప్రశ్నలు

1) సమస్యా సాధన :

1. 1 మరియు 150 మద్యగల 3 చే భాగించబడే సంఖ్యల మొత్తమును కనుగొనుము?
2. రెండు సంఖ్యల మొత్తము 1296. ఒక సంఖ్య మరొక సంఖ్యకు 16 రెట్లు అయిన ఆ సంఖ్యలను కనుగొనుము?
3. $x^4 - 3x^2 + 4$ ను $x - 2$ చే భాగించగా వచ్చే శేషమును కనుగొనుము
4. క్రింది దత్తాంశమునకు అంకగణితపు సగటు, మద్యగతములను కనుగొనుము?

తరగతి అంతరము	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
పౌనఃపున్యము	5	12	16	14	9

5. అజయ్ ₹ 15,000/- లకు ఒక టి.వి.ని కొని ₹ 14,100/- లకు అమ్మాడు. అయిన నష్టశాతమును కనుగొనుము?
6. $\frac{x+3}{8} - \frac{x+1}{6} + \frac{x-1}{4} = 1$ ను సాధించుము ?
7. ఒక సెల్‌ఫోన్ యొక్క ప్రకటిత వెల ₹ 6,000 మరియు అమ్మినవెల ₹ 5,200. అయిన రుసుము శాతమును కనుగొనుము ?
8. 15625 యొక్క మూలమును, ఘనమూలమును కనుగొనుము ?
9. రెండు సంవత్సరాల క్రితము 40 మంది వ్యక్తుల సగటు వయస్సు 11 సంవత్సరాలు. అయితే ప్రస్తుతం ఆ గ్రూప్ నుంచి ఒక వ్యక్తి బయటకు వెళ్ళాడు. మిగిలిన వారి సగటు వయస్సు 12 సం॥లు. అయిన బయటకు వెళ్ళిన వ్యక్తి యొక్క వయస్సు ఎంత ?
10. ఒక వృత్తము యొక్క పరిధి 22 సెం.మీ. అయిన దాని అర్థవృత్త వైశాల్యమును కనుగొనుము ?
11. ఒక త్రిభుజం యొక్క శీర్షాలు (3, -5); (-7, 4) మరియు దాని గురుత్వ కేంద్రము (2, -1) మూడవ శీర్షమును కనుగొనుము ?

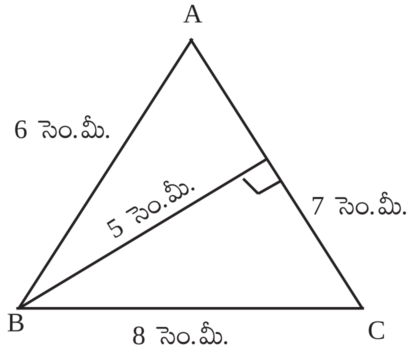
2) కారణాలు చెప్పటం - నిరూపణలు చేయటం :

1. π కరణీయ సంఖ్యనా? అకరణీయ సంఖ్యనా? కారణాలు తెల్పండి ?
2. (3, 4, 5) లు పైథాగరస్ త్రికాలు అవుతాయా? కాదా? వివరించండి?

3. $n \in N$ అయిన $n(n+1)(n+2)$ ఎల్లపుడూ 6 చే భాగించబడుతుంది? ఎందుకు? కారణాలు తెలపండి?

4. 5 సెం.మీ., 3 సెం.మీ. మరియు 10 సెం.మీ. కొలతలతో త్రిభుజమును నిర్మించగలమా? నిర్మించలేమా? కారణాలు తెలపండి.

5. రఘు క్రింది పటం యొక్క వైశాల్యము $\frac{1}{2} \times 7 \times 5$ చ.సెం.మీ. అని మేరి $\frac{1}{2} \times 8 \times 5$ చ.సెం.మీ. అంటున్నారు? ఎవరిది సరియైన సమాధానము ? ఎందుకు ?



6. ఏవైనా మూడు వరుస బేసిసంఖ్యల లబ్ధమును కనుగొనుము? ఇలా కొన్ని పర్యాయములు చేయుము? వీనిలో నీవు ఏమైనా అమరికను కనుగొన్నావా? నీ పరికల్పన ఏమిటి?

3) వ్యక్త పరచడం (Communication) :

1. కింది వానిని ప్రామాణిక రూపంలో రాయండి.

   1) 0.000000000175 2) 201405170678

2. స్థూపము యొక్క ఘనపరిమాణము $V = \pi r^2 h$ ప్రతి పదాన్ని వివరించుము?

3. కింది వానిని ఘతాంక రూపంలో రాయుము?

   a) 243 b) 10000 c) 1024

4. $0.\overline{7}$ ను అకరణీయ సంఖ్యారూపంలో రాయుము?

5. ఒక బాల్‌పెన్ను ఖరీదు, ఫౌంటైన్ పెన్ను ఖరీదుకంటే ₹ 5 లు తక్కువ. దీనిని x, y లను ఉపయోగించి రెండు చరరాశులలో రేఖీయ సమీకరణంగా సూచించుము.

6. లంబకోణ త్రిభుజము అనగానేమో వివరించుము?

7. $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ లో r దేనిని సూచిస్తుంది.

4) అనుసంధానం :

1. 28 సెం.మీ. భుజంగా గల చతురస్రములో అంతర్లిఖించబడిన వృత్తము యొక్క వైశాల్యమును కనుగొనుము.

2. 96 మీ. ఎత్తుగల ఒక ఇంటి పైభాగం నుంచి 80 మీ/సెకను తొలి వేగముతో బంతి పైకి విసిరి వేయబడింది. t సెకన్ల తరువాత దానికి భూమికి మధ్యగల దూరము $S = 96 + 80t - 16t^2$. అయితే అది ఎన్ని సెకన్ల తరువాత భూమిని తాకుతుంది.

3. ఒక దీర్ఘచతురస్రము యొక్క వైశాల్యము $6x^2 - 11x - 10$ అయిన దీని పొడవు, వెడల్పులకు సాధ్యమయ్యే బీజీయ సమాసాలను కనుగొనుము?

4. ఒక స్థూపము మరియు శంఖువు సమాన భూవ్యాసార్థమును మరియు ఎత్తులను కలిగివున్నాయి. అయిన వాని ఘన పరిమాణాల నిష్పత్తి 3 : 1 అని చూపుము.

5. 4.2 సెం.మీ. వ్యాసార్థము కలిగిన ఒక ఘన గోళంను కరిగించి 6 సెం.మీ. వ్యాసార్థము కలిగిన స్థూపముగా మలిస్తే ఆ స్థూపము యొక్క ఎత్తు ఎంత?

5) ప్రాతినిధ్యపరచటం - దృశ్యీకరణ :

1. $\sqrt{5}$ ను సంఖ్యారేఖపై సూచించుము ?

2. ఒక 35 లీటర్ల మిశ్రమంలో పాలు, నీళ్ళ నిష్పత్తి 5 : 2. అయిన మిశ్రమమునకు, పాలకు మధ్య రెండు చరరాశులతో ఏర్పడు రేఖీయ సమీకరణముకు గ్రాఫ్‌ను గీయుము.

3. క్రింది జతల బిందువులను గ్రాఫ్‌పై గుర్తించి, ప్రతి జతను రేఖాఖాండాలచే కలుపుము.

   (a) (1, 0) (0, 8) (b) (2, 0) (0, 7)

   (c) (3, 0) (0, 6) (d) (4, 0) (0, 5)

   (e) (5, 0) (0, 4) (f) (6, 0) (0, 3)

   (g) (7, 0) (0, 2) (h) (8, 0) (0, 1)

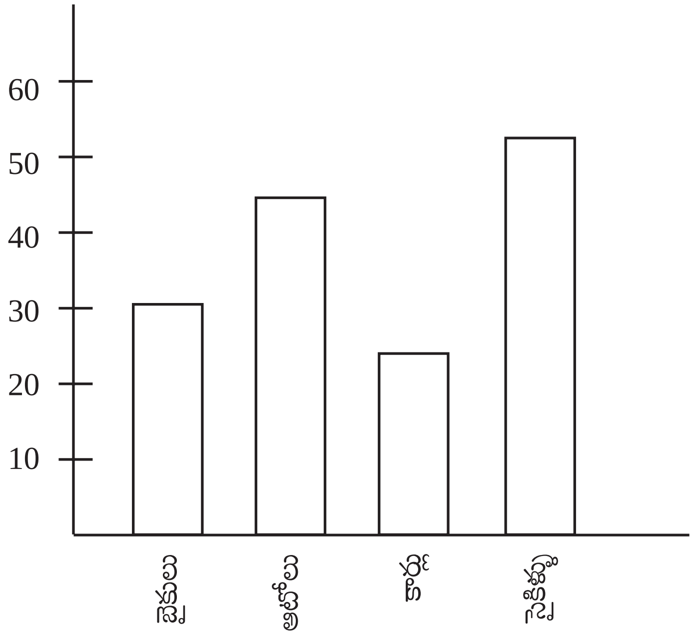
4. $\lfloor B = 45^0$, $\lfloor B = 60^0$ మరియు AB + BC + CA = 12 సెం.మీ. కొలతలతో ABC త్రిభుజమును నిర్మించుము.

5. ఒక గ్రామములో 50 మంది రైతులు, పొలములో హెక్టారుకు దిగుబడి ధాన్యము క్రింది విభాజనము నందు ఇవ్వబడింది.

ధాన్యము దిగుబడి (క్వింటాల్)	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80
రైతుల సంఖ్య	2	4	6	12	18	8

పై దత్తాంశమునకు ఓజీవ్ వక్రమును గీయుము.

6. కింద సూచించిన కమ్మీ రేఖాచిత్రమునకు పౌనఃపున్య పట్టికను తయారుచేయుము.



ఒకే దత్తాంశమునకు వివిధ సామర్థ్యాలు / విద్యాప్రమాణాల ప్రశ్నలను రూపొందించుట :

1. దత్తాంశము : $\sqrt{2}$

a) **సమస్య సాధన :** $\sqrt{2}$ యొక్క విలువను మూడు దశాంశ స్థానాలకు కనుగొనుము?

b) **కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం :** $\sqrt{2}$ కరణీయ సంఖ్యా? అకరణీయ సంఖ్యా? ఎందుకు?

c) **ప్రాతినిధ్యపరచడం - దృశ్యీకరణ :** $\sqrt{2}$ ను సంఖ్యారేఖపై చూపుము.

2. దత్తాంశము : ABC త్రిభుజములో AB = 8 సెం.మీ; BC = 6 సెం.మీ. AC = 10 సెం.మీ.

a) **సమస్య సాధన :** ABC త్రిభుజములో AB = 8 సెం.మీ; BC = 6 సెం.మీ. AC = 10 సెం.మీ. అయిన త్రిభుజ భుజాల మధ్య సాధ్యమయ్యే నిష్పత్తులన్నింటిని కనుగొనుము?

b) **కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం :** ABC త్రిభుజములో AB = 8 సెం.మీ; BC = 6 సెం.మీ. AC = 10 సెం.మీ. మరియు BC : AC = 5 : 3 అని ఇవ్వబడింది. ఇది సత్యమేనా? మీ సమాధానాన్ని సమర్థించండి.

c) **వ్యక్తపరచడం :** ఒక త్రిభుజము యొక్క భుజాలు వరుసగా ఒక సంఖ్యకు 3 రెట్లు, 4 రెట్లు, 5 రెట్లు అయిన దీనిని నిష్పత్తి రూపంలో రాయండి.

d) **అనుసంధానం :** ఒక త్రిభుజంలోని భుజాల నిష్పత్తి 3 : 4 : 5 మరియు దాని చుట్టుకొలత 24 సెం.మీ. అయిన భుజాల పొడవులను కనుగొనుము?

e) **ప్రాతినిధ్యపరచడం - దృశ్యీకరణ :** AB = 8 సెం.మీ; BC = 6 సెం.మీ. AC = 10 సెం.మీ. కొలతలు గల ఒక త్రిభుజమును నిర్మించుము.

ప్రశ్నాపత్రము తయారీ - సూచనలు :

- ప్రశ్నాపత్రములోని ప్రశ్నలు బట్టీపట్టి రాయడానికి వీలుగా ఉండరాదు.
- ప్రశ్నలకు జవాబులు ఆలోచించి రాసేలా వుండాలి. ప్రశ్నలు విశ్లేషణాత్మకంగా, భావనలు అన్వయించి సమస్యను సాధించేలా ఉండాలి. బహుళ సమాధానాలు వచ్చేలా ప్రశ్నలుండాలి.
- ఒకసారి పబ్లిక్ పరీక్షలో వచ్చిన ప్రశ్నలు మళ్లీ ఉన్నది ఉన్నట్టుగా పునరావృతం కారాదు. మార్చి ఇవ్వవచ్చు. అనగా ఇతర విద్యాప్రమాణాన్ని పరిశీలించేదిగా ఉండవచ్చు.
- సాధ్యమైనంతవరకు పాఠ్యపుస్తకంలోని అభ్యాసాలలో ఇచ్చిన ప్రశ్నలు ఉన్నది ఉన్నట్లుగా పబ్లిక్ పరీక్షలలో ఇవ్వరాదు. ఇలాంటి స్వభావమున్న వేరే ప్రశ్నలు రూపొందించి ఇవ్వాలి.
- వ్యాసరూప ప్రశ్నలలో ఇచ్చే అంతర్గత ఎంపిక విధానంలోని ప్రశ్నలు రెండూ ఒకే విద్యాప్రమాణంనకు చెందినవై ఉండాలి.
- ప్రశ్నల రకాలు, విద్యాప్రమాణాల భారత్వ పట్టికలకు అనుగుణంగా ప్రశ్నాపత్రమును రూపొందించాలి.
- వ్యాసరూప ప్రశ్నలు ఇచ్చునపుడు ప్రధానంగా రాత సమస్యలు, ఎక్కువ తార్కికతతో కూడినవి, రెండు లేదా మూడు ప్రక్రియలతో కూడినవి, ఎక్కువ ఆలోచనను రేకెత్తించేవి ఇవ్వాలి. నిర్మాణాలు, సమీకరణాల సాధనలు, గ్రాఫ్‌లు మొదలైనవి ఇవ్వవచ్చు.
- లఘు సమాధాన ప్రశ్నలుగా, ఒకటి లేదా రెండు ప్రక్రియలతో కూడినవి, నేరుగా జవాబు వచ్చేవి, 4 లేదా 5 సోపానాలలో వచ్చేవి, చిన్న చిన్న వివరణతో కూడినవి ఇవ్వవచ్చు.
- అతి లఘుసమాధాన ప్రశ్నలుగా చిన్న చిన్న లెక్కలు, మౌఖికంగా గణించగలిగే లెక్కలు, నిర్వచనాలు, సూత్రాలతో సింబల్స్‌తో కూడినవి ఇవ్వవచ్చు.
- బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలుగా చాలా తక్కువ సమయం తీసుకొనేవి, మౌఖికంగా గణన చేయగలిగేవి ఆలోచనతో కూడినవి ఇవ్వాలి. వీటికిచ్చే నాలుగు జవాబులలో ప్రతీ జవాబు సరిపోతుందేమో అనిపించే విధంగా ఇవ్వాలి.

- ఒకవేళ ఏదైనా ఒక అధ్యాయంలో వ్యాసరూప ప్రశ్నలస్థాయి ప్రశ్నలు దొరకనపుడు లఘుసమాదాన ప్రశ్నలు రెండింటిని కలిపి ఒక వ్యాసరూప ప్రశ్నగా ఇవ్వవచ్చు.
- ప్రశ్నాపత్రముతోపాటు మూల్యాంకన సూచికలను కూడా రాసుకోవాలి.
- ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించుకొనేముందు మొదటగా బ్లూప్రింట్ రూపొందించుకోవాలి. బ్లూప్రింట్ ఆధారంగా ప్రశ్నాపత్రం తయారుచేయాలి. బ్లూప్రింట్ ప్రతి ప్రశ్నాపత్రమునకు ఒకేవిధంగా ఉండదు. మారుతూ ఉంటుంది. కింద ఒక నమూన బ్లూప్రింట్ పేపర్-1, పేపర్-2 ప్రశ్నాపత్రం తయారి కోసం ఇవ్వబడింది. వీటి ఆధారంగా రూపొందించిన నమూనా ప్రశ్నాపత్రాలను కూడ ఇవ్వడమైనది. వీటిని పరిశీలించి అవగాహన పొందుదాం.

గణితం - పేపర్-1 - బ్లూప్రింట్

సామర్థ్యాలు	భారత్వం	Essay questions (4)	Short answer questions (2)	Very short answer questions (4)	Multiple choice questions
సమస్యా సాధన	40%	2(8)	2(4)	3(3)	2(1)
కారణాలు చెప్పుట - నిరూపించుట	20%	-	2(4)	2(2)	4(2)
వ్యక్తపరచుట	10%	-	-	2(2)	4(2)
అనుసంధానం చేయుట	15%	1(4)	1(2)	-	-
ప్రాతినిధ్యపరచుట - దృశీకరించుట	15%	1(4)	1(2)	-	-

గణితం - పేపర్-2 - బ్లూప్రింట్

సామర్థ్యాలు	భారత్వం	Essay questions (4)	Short answer questions (2)	Very short answer questions (4)	Multiple choice questions
సమస్యా సాధన	40%	2(8)	2(4)	3(3)	2(1)
కారణాలు చెప్పుట - నిరూపించుట	20%	-	2(4)	2(2)	4(2)
వ్యక్తపరచుట	10%	-	1(2)	1(1)	2(1)
అనుసంధానం చేయుట	15%	1(4)	1(2)	-	-
ప్రాతినిధ్యపరచుట - దృశీకరించుట	15%	1(4)	-	1(1)	2(1)

Summative Assessment III - Model Paper

Mathematics

(English Version)

Time : 15 Min + 2 hr. 30 min. **Paper-I** **Max. Marks :** 40

Instructions : 1. Read the whole question paper and understand every question thoroughly, without writing any thing. 15 minutes of time is alloted for this.

2. Answer all the questions.

3. Write answers to the objective type questions on answer sheet, but at same place.

I. Answer to all the following questions 7×1 = 7

Each question carries 1 mark.

1. Determine the vaue of $\log_{12}^{18} + \log_{12}^{8}$ (Problem solving)

2. If A = {1, 2, 3, 4} and B = {2, 4, 6, 8}, than find n $(A \cup B)$ (Problem solving).

3. Verify whether -3 and 2 are the zeroes of the polynomial $x^3 - x^2 + x - 6$. (Reasoning Proof).

4. Difference between a two digit number and the number formed by interchanging its digits is 36. Express this data as an algebraic equation. (Communication)

5. Explain the characteristic of a line passing through points (-5, 2), (0, 2), (3, 2), (5, 2). (Communication)

6. Find the roots of $6x^2 - 2x + 5 = 0$. (Problem solving)

7. Prove that $\sqrt{2}+3$ is an iriational number. (Reasoning Proof)

II. Answer all the following questions. Each question carries 2 marks. 6 × 2 = 12

8. Find the area of a rectangle whose length and breadth are the roots of the quadratic equation $x^2 - 6x + 8 = 0$ (Connection)

9. Mark a point on the second quadrant which is equidistant from quodriatic axes. (Representation)

10. If (3×4×5×7) + (19×21×23) a composite number. Justify your answer. (Reasoning Proof)

11. If 6th term of a G.P. is 46875 and its 4th term is 375. Find its 9th term. (Problem solving)

12. Find the points of trisection of the segment joining the points (3, -2) and (-9, 4) (Problem solving)

13. How can you say that the points (1, -5), (3, -2), (7, 4) are collinear ? (Reasoning proof)

III. Every question has internal choice in the following.
Answer to any one alternative. Each question carries 4 marks. $4 \times 4 = 16$

14. (a) If 1 and 2 are the zeros of the polynomid find $x^4 - 4x^3 - 15x^2 + 58x - 40$, find other zeroes if any. (Problem solving)

OR

(b) Find the polynomials whose zeroes are (i) 3, - 4 and (ii) $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$

15. (a) Find the sum of all the multiples of 2 or 3 between 100 and 200 (100 and 200 are not included). (Problem solving)

OR

(b) If the third and sixth terms of a geometric progression are 12 and 96, then find the number of terms in the progression, which are less than 2000.

16. (a) While a helicoptor is descending vertically an aviation kit dropped from it. If the height of the helicopter when the kit dropped is 590 m. Find how much time does the kit reach the ground, also find its final velicity before it touches the ground. (Connection)

OR

(b) If Ganesh is 2 years elder to his sister, in how many years does he become a voter ?

17. (a) Neelesh went to market to buy mangoes. He had enough money to buy number of mangoes which are five times the cost of each mango. If the cost of each mango is 2 less, he would have get 12 more mangoes. With this data daw a graph to find the cost of each mango and the number of mangoes. (Visualisation)

OR

(b) Check whether the following pairs of lines are intersecting, pardled or coincident lines. $3x + 5y + 2 = 0$, $2x - y + 10 = 0$. Mark their solution on the graph.

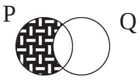
IV. Choose the correct alternative for the following problems and write your answer A, B, C or D on the answer sheet. Each question carries $\frac{1}{2}$ mark. $10 \times \frac{1}{2} = 5$

18 Standard form of $2^6 \times 5^5$ is (Communication) [ ]

A) 64×3225 B) 200000 C) 20×10^4 D) 2.0×10^5

19. In the rational form of a terminating decimal number prime factor of the denominator is (Reasoning proof) [ ]

A) 5 only B) 2 only C) 2 or 5 only D) Any prime

20. Staded Region represented by the vern diagram 

(Communication) [ ]

A) $P \cup Q$ B) $P \cap Q$ C) P-Q D) Q-P

21. If 2 is the zero of a polynomial $ax^3 + bx^2 + cx + d$, then the possible value of 'd' will be (Reasoning Proof) [ ]

A) 1 B) -1 C) 2 D) 0

22. Linear equation is two variable among the following is (Reasoning Proof) [ ]

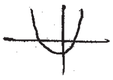
A) $(x+1)(y+2) = 0$ B) $(2x+1) \div (y-1) = 0$

C) $(x-1) + (2y - 5) = 0$ D) $x(y+1) = 0$

23. In a quadratic equation discriminant is zero then the roots are (Communication) [ ]

A) real B) distinct C) imaginary D) none

24. Graph of a quadratic equation with two distinct roots (Communication) [ ]

A) B)  C) D)

25. Common difference of an AP is 3. If 2 is added to every term of the progression, then the common difference new AP (Problem solving) [ ]

A) 5 B) 6 C) 3 D) 2

26. Co-ordinates of a point on X–axis, which is at 5 units away from (2, 0) is (Problem solving)

A) (-3, 0) B) (7, 0) C) both A and B D) (2, 5) [ ]

27. If slopes of line segments AB and BC are equal then the area of ΔABC is [ ]

(Reasoning Proof)

A) Positure B) Zero C) Negative D) Imaginary

సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం నమూనా ప్రశ్నాపత్రం
గణితము
(తెలుగు మాధ్యమము)

సమయం : 15 ని + 2 గం.30 ని **పేపర్-I** **గరిష్ఠ మార్కులు : 40**

సూచనలు : 1. మొదటి 15 ని॥లలో ప్రశ్నాపత్రమును పూర్తిగా చదివి అవగాహన చేసుకోండి.
2. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి.
3. బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలకు సమాధానములను సమాధానపత్రములో వ్రాయండి. అన్నింటిని ఒకే ప్రదేశములో వ్రాయండి.

I. క్రింది అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి. ఒక్కొక్క ప్రశ్నకు 1 మార్కు. 7×1 = 7

1. $\log_{12}^{18} + \log_{12}^{8}$ యొక్క విలువను కనుగొనుము. (సమస్యా సాధన)
2. A = {1, 2, 3, 4} మరియు B = {2, 4, 6, 8} అయిన $n(A \cup B)$ కనుగొనుము. (సమస్యా సాధన)
3. $x^3 - x^2 + x - 6$ యొక్క శూన్యవిలువలు -3, 2 లు అవుతాయో లేదో పరీక్షించుము. (కారణాలు-నిరూపణలు)
4. ఒక రెండంకెల సంఖ్య మరియు దాని అంకెలను తారుమారు చేయగా ఏర్పడిన సంఖ్యల బేధము 36. ఈ సమాచారాన్ని ఒక బీజగణిత సమీకరణంగా మార్చుము. (వ్యక్తపరచడం)
5. ఒక సాధారణ తెల్లకాగితంపై నమూనా నిరూపకాక్షాలను గీసి దానిలో రెండవ పాదములో నిరూపకాక్షాలనుండి సమానదూరంలో ఉండే బిందువును గుర్తించండి. (వ్యక్తపరచడం)
6. $6x^2 - 2x + 5 = 0$ సమీకరణ మూలాల స్వభావాన్ని తెల్పుము. (సమస్యా సాధన)
7. $\sqrt{2}+3$ ఒక కరణీయసంఖ్య అని నిరూపించండి. (కారణాలు-నిరూపణలు)

II. క్రింది ప్రశ్నలన్నింటికి సమాధానములు వ్రాయండి. ప్రతి ప్రశ్నకు 2 మార్కులు 6×2 = 12

8. $x^2 - 6x + 8 = 0$ సమీకరణ మూలాలు పొడవు, వెడల్పులుగా గల దీర్ఘచతురస్ర వైశాల్యాన్ని కనుగొనుము. (అనుసంధానం)
9. ఒక నిరూపక తలంలో నిరూపకాక్షాలకు సమానదూరంలో ఉండునట్లుగా రెండవ పాదంలో ఏదేని ఒక బిందువును గుర్తించండి. (ప్రాతినిధ్యపరచడం)
10. (3×4×5×7) + (19×21×23) సంయుక్త సంఖ్యయేనా? సరిచూడండి. (కారణాలు-నిరూపణలు)
11. ఒక గుణశ్రేఢి (G.P) లోని 6వ పదం 46875 మరియు దానిలోని 4వ పదము 375 అయిన 9వ పదాన్ని కనుగొనుము. (సమస్యా సాధన)
12. (3, −2) మరియు (−9, 4) బిందువులను కలుపు రేఖాఖండం పైనున్న త్రిధాకరణ బిందువులను కనుగొనండి. (సమస్యా సాధన)

13. ఒక వర్గబహుపది యొక్క శూన్యాల మొత్తం మరియు శూన్యాల లబ్దాలు సమానమైన దాని గుణకాల మధ్య సంబంధాన్ని రాబట్టుము. (కారణాలు–నిరూపణలు)

III. క్రింది ప్రశ్నలన్నింటికి సమాధానములు వ్రాయండి. ప్రతి ప్రశ్నలో అంతర్గత ఎంపిక ఇవ్వబడినది. ప్రతి ప్రశ్నకు 4 మార్కులు. $4 \times 4 = 16$

14. (a) బహుపది $x^4 - 4x^3 - 15x^2 + 58x - 40$ యొక్క రెండు శూన్యవిలువలు 1 మరియు 2 అయిన మిగిలిన శూన్యవిలువలను కనుగొనండి. (సమస్యా సాధన)

లేక

(b) క్రింది శూన్యవిలువలు గల వర్గ బహుపదులను వ్రాయండి. (సమస్యా సాధన)

(i) 3, - 4 (ii) $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$

15. (a) 100, 200 ల మధ్యగల (100, 200 మినహా) 2 లేక 3 ల యొక్క గుణకాల మొత్తము కనుగొనండి. (సమస్యా సాధన)

లేక

(b) ఒక గుణశ్రేడిలోని 3వ, 6వ పదములు వరుసగా 12 మరియు 96 అయిన ఆ శ్రేఢిలో 2000 కన్నా తక్కువ గల పదములు ఎన్ని? (సమస్యా సాధన)

16. (a) ఒక హెలికాప్టరు నిట్టనిలువుగా క్రిందికి దిగుతున్నప్పుడు అందులోనుండి ఒక ఆయుధాల మూట క్రిందపడినది. మూట జారి పడినప్పుడు హెలికాప్టరు ఎత్తు 590 మీ అయిన మూట నేల తాకుటకు ఎంత సమయం పడుతుంది? నేలను తాకు సమయానికి మూట గరిష్ఠవేగము ఎంత? (అనుసంధానం)

లేక

(b) గణేష్ వయస్సు అతని సోదరి సీత వయస్సుకంటే 2 సం॥ ఎక్కువ. వారి ప్రస్తుత వయస్సుల లబ్దం, ఒక సంవత్సరం క్రితం వారి వయస్సుల మొత్తంనకు 5 రెట్లు అయిన వారి ప్రస్తుత వయస్సు ఎంత? గణేష్ ఓటుహక్కు పొందాలంటే ఇంకనూ ఎన్ని సంవత్సరాలు కావాలి. (ప్రస్తుత ఓటుహక్కు వయస్సు 18 సం॥). (అనుసంధానం)

17. (a) నీలేష్ మామిడిపండ్లు కొనడానికి మార్కెట్‌కు వెళ్ళాడు. తన దగ్గరున్న సొమ్ముతో ఒక్కొక్క మామిడిపండు ఖరీదుకంటే ఐదురెట్లు సంఖ్యలో మామిడిపండ్లు కొనగలడు. ఒక్కొక్క మామిడిపండు ఖరీదు ₹ 2 తక్కువై ఉంటే 12 మామిడిపండ్ల సంఖ్యను ఒక్కొక్క పండు ఖరీదును కనుగొనుటకు రేఖాచిత్రం గీయండి. (ప్రాతినిధ్యపరచడం)

లేక

(b) క్రింది రేఖల జత ఖండనరేఖలో, సమాంతరరేఖలో లేక ఏకీభవించే రేఖలో కనుగొనండి. రేఖాచిత్రం గీచి వాటి సాధనను గుర్తించండి. (ప్రాతినిధ్యపరచడం)

$$3x + 5y + 2 = 0, \ 2x - y + 10 = 0$$

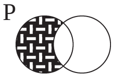
IV. క్రింది బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలకు సమాధానములను గుర్తించండి, మీ సమాధానములు A, B, C మరియు D ను సమాధాన పత్రములో వ్రాయండి. ఒక్కొక్క ప్రశ్నకు $\frac{1}{2}$ మార్కు. $10 \times \frac{1}{2} = 5$

18. $2^6 \times 5^5$ యొక్క ప్రామాణిక రూపము (వ్యక్తపరచడం) [ ]

A) 64×3225 B) 200000 C) 20×10^4 D) 2.0×10^5

19. అంతమయ్యే దశాంశము యొక్క అకరణీయ సంఖ్యారూపంలో హారము యొక్క ప్రధాన కారణాంకములు (కారణాలు-నిరూపణలు)

A) 5 లు మాత్రమే B) 2 లు మాత్రమే [ ]
C) 2 లేక 5 లు మాత్రమే D) ఏ ప్రధానాంకం అయినా

20. ప్రక్క వెన్ చిత్రములో షేడ్ చేయబడిన భాగంచే సూచింపబడు సమితి  [ ]

A) $P \cup Q$ B) $P \cap Q$ C) P-Q D) Q-P (వ్యక్తపరచడం)

21. $ax^3 + bx^2 + cx + d$, యొక్క బహుపది శూన్యవిలువ 2 అయిన 'd' కు సాధ్యపడు విలువ (కారణాలు-నిరూపణలు)

A) 1 B) -1 C) 2 D) 0 [ ]

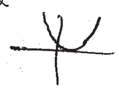
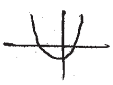
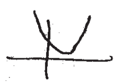
22. క్రింది వానిలో ద్వివర్గ రేఖీయ సమీకరణము (కారణాలు-నిరూపణలు) [ ]

A) $(x+1)(y+2) = 0$ B) $(2x+1) \div (y-1) = 0$
C) $(x-1) + (2y - 5) = 0$ D) $x(y+1) = 0$

23. వర్గ సమీకరణం యొక్క విచక్షిణి సున్న అయిన దాని మూలాలు (వ్యక్తపరచడం) [ ]

A) వాస్తవాలు B) విభిన్నాలు C) సంకీర్ణాలు D) ఏవీకావు

24. విభిన్న మూలాలు గల వర్గ సమీకరణం యొక్క రేఖాచిత్రం (వ్యక్తపరచడం) [ ]

A)  B)  C)  D)

25. పదాంతరం 3 గా గల అంకశ్రేఢిలోని అన్ని పదాలకు 2 కలుపగా ఏర్పడు క్రొత్తగా ఏర్పడే శ్రేఢిలోని పదాంతరము (సమస్యా సాధన) [ ]

A) 5 B) 6 C) 3 D) 2

26. (2, 0) బిందువునుండి X-అక్షంపై సమాన దూరంలో గల బిందు నిరూపకాలు (సమస్యా సాధన)

A) (-3, 0) B) (7, 0) C) A మరియు B D) (2, 5) [ ]

27. AB మరియు BC రేఖాఖండాల వాలులు సమానం అయిన ΔABC వైశాల్యం [ ]
(కారణాలు-నిరూపణలు)

A) ధనాత్మకం B) సున్న C) ఋణాత్మకం D) కల్పితం

సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం నమూనా ప్రశ్నాపత్రం
గణితము
(తెలుగు మాధ్యమము)

సమయం : 15 ని + 2 గం.30 ని **పేపర్-II** **గరిష్ట మార్కులు : 40**

సూచనలు : 1. మొదటి 15 ని॥లలో ప్రశ్నాపత్రమును పూర్తిగా చదివి అవగాహన చేసుకోండి.
2. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి.
3. బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలకు సమాధానములను సమాధానపత్రములో వ్రాయండి. అన్నింటిని ఒకే ప్రదేశములో వ్రాయండి.

I. కింది ప్రశ్నలకు సమాధానమిమ్ము. ప్రతి జవాబుకు 1 మార్కు.

1. త్రిభుజం ABC లో $\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{1}{2}$ అయ్యేట్లుగా AB, AC లపై బిందువులు D మరియు E గా గుర్తించబడ్డాయి. దీనిని పటరూపంలో చూపండి. (ప్రాతినిధ్యపరచడం)

2. ఒక వృత్తం యొక్క బాహ్యబిందువు నుండి వృత్తానికి ఎన్ని స్పర్శరేఖలు గీయవచ్చు. మీ వాదనను సమర్థించండి. (కా.ని)

3. భూ వ్యాసార్థం 10.5 మీటర్లు మరియు ఎత్తు 4 మీటర్లుగా గల శంఖువు ఆకారంలోని గుడారాన్ని వేయడానికి ఎన్ని మీటర్ల బట్ట కావాలి. (స.సా.)

4. Cos 6° మరియు Cos 60° ల విలువలలో ఏది పెద్దది ? ఎలా చెప్పగలవు ? (కా.ని)

5. ఒక దీర్ఘచతురస్రాకార కాగితం యొక్క పొడవు, వెడల్పులు $\sqrt{3}$: 1 లో ఉన్నాయి. దాని కర్ణము, పొడవుతో చేయు కోణమెంత ? (స.సా.)

6. ఒక పాచికను ఒకసారి దొర్లించగా ప్రధానసంఖ్య వచ్చు సంభావ్యత ఎంత ? (స.సా.)

7. ఒక అవర్గీకృత దత్తాంశం యొక్క మధ్యగతం కనుక్కొనే పద్ధతిని తెల్పుము. (వ్య.ప.)

II. కింది ప్రశ్నలన్నింటికి సమాధానమిమ్ము. ప్రతి ప్రశ్నకు 2 మార్కులు.

8. B వద్ద లంబకోణమున్న ΔABC లో $BD \perp AC$ మరియు $DE \perp BC$ లు గీయబడినాయి. $\frac{AC}{BC} = \frac{AB}{BE}$ అని సకారణంగా నిరూపించండి. (కా.ని.)

9. వృత్తంపై ఒక బిందువుగా గీసిన రేఖ, ఆ బిందువుకు గీసిన వ్యాసార్థానికి లంబంగా ఉన్నచో ఆ రేఖ వృత్తానికి స్పర్శరేఖ అవుతుందని చూపుము. (కా.ని.)

10. ఒక స్థూపం మరియు ఒక శంఖువు యొక్క ఎత్తులు సమానంగా ఉండి శంఖువు యొక్క ఎత్తు, స్థూపం ఎత్తుకు రెట్టింపైన వాటి ఘనపరిమాణాల నిష్పత్తిని కనుగొనుము. (స.సా.)

11. $\text{Sec}\,\theta + \tan\theta = 1$ అయిన $\text{Sin}\,\theta$ విలువను 1° లో తెల్పుము. (స.సా.)

12. ఒక నాణెమును 4 సార్లు ఎగురవేసిన, ఒక్కసారి కూడా బొమ్మరాని సంభావ్యత ఎంత ? (స.సా.)

13. కింది సమాచారానికి గణిత పౌనఃపున్య రేఖాచిత్రం (ఒజివ్) వక్రాన్ని గీయుము. (ప్రా.ప.)

వయస్సుల అంతరం	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
మనుషుల సంఖ్య	2	5	11	15	10	3

III. కింది ప్రశ్నలన్నింటికి జవాబులు రాయుము. ప్రతి ప్రశ్నకు 4 మార్కులు.

14(a) AB = 4 cm, BC = 4.5 cm, CA = 5 cm త్రిభుజాన్ని నిర్మించి, దాని అనురూప భుజాలలో 2/3 వంతు వుండేటట్లు మరో త్రిభుజాన్ని నిర్మించండి. (ప్రా.ప.)

లేదా

(b) 4 సెం.మీ. వ్యాసార్థం గల వృత్తాన్ని గీసి కేంద్రం నుండి 7 సెం.మీ. దూరంలో గల బిందువునుండి స్పర్శరేఖలను గీయండి. (ప్రా.ప.)

15(a) ఒక నీటి ట్యాంకు రెండు చివరలు అర్ధ గోళాకారముగా ఉండి మధ్యలో స్థూపం వలె ఉంది. అర్ధగోళ వ్యాసం 3.5 సెం.మీ. దాని మధ్యలో ఒక చివర నుండి మరొక చివర వరకు ఉన్న అక్షం పొడవు 11 మీటర్లు. దానిలో ఎన్ని లీటర్ల నీళ్ళుపడతాయి? (అ.సం.)

లేదా

(b) భూవ్యాసార్థం, ఎత్తులు 2 : 1 గా ఉన్న స్థూపంపై, అంతే భూవ్యాసార్థం గల శంఖువు ఉండేటట్లు ఒక గుడారాన్ని నిర్మించాలి. స్థూపం, శంఖువుల ఎత్తులు సమానం భూవ్యాసార్థం 7 సెం.మీ. ఉండేటట్లు గుడారాన్ని నిర్మించడానికి ఎంత గుడ్డ కావాలి? (అ.సం.)

16(a) ఒక భవనం యొక్క ఒకే వైపున నిలబడి ఉన్న ఇద్దరు వ్యక్తులు దాని పైభాగాన్ని 30° మరియు 60° ఊర్ధకోణంతో గమనిస్తున్నారు. భవనం ఎత్తు 60 మీటర్లు అయిన వారిద్దరి మధ్య దూరం ఎంత? (స.సా.)

లేదా

(b) భూమినుండి 5 మీటర్ల ఎత్తులో ఉన్న హోటల్ కిటికీనుండి గమనించిన ఒక టవర్ పైభాగం 60° ఊర్ధ్వకోణం మరియు కిందిభాగం 45° నిమ్నకోణం చేసిన టవర్ ఎత్తును కనుగొనుము. (స.సా.)

17(a) ఒక పదవ తరగతి విద్యార్థుల గణితంలో పొందిన మార్కుల వివరాలు కింది పట్టికలో ఇవ్వబడినాయి. ఒక ఒజివ్ వక్రం గీయడం ద్వారా మధ్యగతాన్ని కనుగొనుము. (స.సా.)

మార్కుల అంతరం	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50
విద్యార్థుల సంఖ్య	2	4	6	7	10	9	5	4	3

లేదా

(b) ఒక క్లబ్బులో ఉన్న సభ్యుల వయస్సులవారిగా వివరాలు ఇలా ఉన్నాయి. రెండు ఒజిల్ వక్రాల ఆధారంగా మధ్యగతాన్ని కనుక్కోండి. (స.సా.)

వయస్సుల అంతరం	21-23	24-26	27-29	30-33	33-35	36-38	39-41
మనుషుల సంఖ్య	3	15	22	21	23	14	4

IV. కింది ప్రశ్నలన్నింటికి జవాబులు అక్షరాన్ని బ్రాకెట్‌లో రాయండి. ప్రతి ప్రశ్నకు $\frac{1}{2}$ మార్కు.

18. ΔABC లోని AB మరియు AC భుజాలపై E మరియు F బిందువులు వరుసగా ఉన్నాయి. AE = 4 సెం.మీ., EB = 4.5 సెం.మీ., AF = 8 సెం.మీ. మరియు FC = 9 సెం.మీ. అయిన

A) $EF \perp BC$ B) $EF \perp AB$ C) EF // BC D) $EF \perp AC$ (ప్రా.ప.) ( )

19. p : ఒక సమబాహుత్రిభుజంలో ప్రతికోణం 60°

q : ఒక సమబాహు త్రిభుజంలో ప్రతికోణం 60° ఉండదు అయిన (వ్య.ప.) ( )

A) q p B) p ~(~q) C) ~p q D) p = q

20. ΔABC లో D, E మరియు F లు AB, BC మరియు CA ల వరుసగా మధ్యబిందువులు. ΔABC వైII = 16 సెం.మీ.^{2} అయిన ΔDEF = ... (స.సా.) ( )

A) 4 Cm^2 B) 16 Cm^2 C) 64 Cm^2 D) 32 Cm^2

21. రెండు గోళాల వ్యాసార్థాలు 1 : 3 లో ఉన్నాయి. అయిన వాటి ఘనపరిమాణాలు (స.సా.) ( )

A) 1 : 3 లో ఉంటాయి B) 3 : 1 లో ఉంటాయి

C) 3 : 6 లో ఉంటాయి D) 1 : 27 లో ఉంటాయి

22. ΔABC లో B వద్ద లంబకోణం ఉన్నచో ఏ సంబంధం సత్యం? (కా.ని.) ( )

A) Sin (90-A) = Sin C B) Cos (90-A) = Sin C

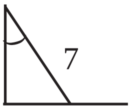
C) Cos (90-C) = Cos C D) Sin A = Sin C

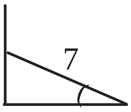
23. ఒక లంబకోణ త్రిభుజంలో ఒక అల్పకోణం A కు Sin A = Cos A అయిన (కా.వి.) ( )

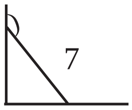
A) $\angle A = 30^o$ B) $\angle A = 45^o$ C) $\angle A = 60^o$ D) $\angle A = 75^o$

24. భూమితో 30° కోణం చేస్తూ 7 మీ. పొడవు గల కట్టె గోడకు ఆనించబడింది. ఈ దత్తాంశమును చూపు పటము ( )

A)

B) 

C) 

D) 

25. ఒక యాదృచ్ఛిక ప్రయోగం యొక్క పరస్పర వర్జిత మరియు పూర్ణఘటనల సమితిని .... అంటారు. ( )

A) పూర్ణసమితి B) ప్రతిరూప ఆవరణము

C) అత్యవసర ఘటన D) ఏ సమితి ఉండదు.

26. ఒక ఘటన యొక్క సంభావ్యత ఎల్లప్పుడూ............ ఉండును. ( )

A) –1, 1 ల మధ్య B) 0 నుండి 1 వరకు

C) 1 కన్నా ఎక్కువ D) –1 కన్నా తక్కువ

27. ఒక దత్తాంశంలో ఖచ్చితంగా మధ్య విలువను .... అంటారు. ( )

A) సగటు B) మధ్యగతం C) బాహుళకం D) అలాంటి విలువ ఉండదు

Summative Assessment III - Model Paper
Mathematics
(English Version)

Time : 15 Min + 2 hr. 30 min. **Paper-II** **Max. Marks :** 40

Instructions : 1. Read the whole question paper and understand every question thoroughly, without writing any thing and 15 minutes of time is alloted for this.

2. Answer all the questions.

3. Write answers to the objective type questions on answer sheet, but at same place.

I. Answer to all the following questions. Each question carries 1 mark.

1. In ΔABC, D and E are points on AB & AC so that $\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{1}{2}$. Represent this data diagnamatically and label it. (Rep V)

2. How many tangents can be drawn to a circle from a point outside the circle ? Justify your answer. (R & P)

3. How much cloth is required to set up a conical shaped tent with height 4 meters and radius 10.5 meters. (PS)

4. Which has greater value among Cos 6° or Cos 60° ? Why ? (R & P)

5. Length and breadth of a rectangle paper are in the ratio $\sqrt{3} : 1$. Then what is the angle made by its diagonal with its length. (PS)

6. Find the probability of getting a prime number when a die is rolled once. (PS)

7. Explain the procedure to find median of ungrouped data. (Com)

II. Answer all the questions. Each question carries 2 marks.

8. In a right angle triangle ABC right angled at B, a line BD $\perp$ AC is drawn and again DE $\perp$ BC is drawn. Then prove that $\frac{AC}{BC} = \frac{AB}{BE}$ with reasons. (R & P)

9. If a line drawn through a point on a circle is perpendicular to radius of the circle to that point, then prove that it is tangent to the circle. (R & P)

10. If radius of a cylinder and a cone are equal and height of cone is double of that of cylinder, then fidn the relation between their volumes in the form of a ratio. (PS)

11. If Sec θ + tan θ = l, then find value of Sin θ in terms of l. (PS)

12. If unbiased coin is tossed 4 times. Then what is the probability of getting no head anytime ? (PS)

13. Draw a ogive curve for the following data (R & V)

Age intervale	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
No of persons	2	5	11	15	10	3

III. Answer all the questions. Each question carries 4 marks. There is internal choice for each question.

14(a) Construct a triangle with sides AB = 4cm, BC = 4.5cm, CA = 5cm, and also construct another triangle with 2/3 of corresponding sides of ΔABC (Rep & V)

(OR)

(b) Draw a circle of radius 4cm and construct tangents from a point 7 cm away from centre of the circle. (Rep & V)

15(a) A cylindrical tank has two hemispheres at its two ends. The length of axis at its centre is 11m and radius of a hemisphere is 3.5 m. Then find the capacity of the tank in litres.

(OR)

(b) A conical shaped tent has to set up on a cylindrical tent with its radius of base and height in the ratio 2 : 1. The heights of cylinder and cone are equal and ratio are 7 cm. Then how much cloth is required to set up the tent. (Con)

16(a) Two men on the same side of a tall building notice the angle of elevation to the top of the building to 30° and 60° respecting. If the height of the building is known to be h = 60m find the distance between the two men. (PS)

(OR)

(b) A man is watching a tower from a window of the hotel at the height 5m. The angle of elevation of top of the tower is 60° and the angle of depression of foot of the tower is 45°. Find the height of the tower. (PS)

17(a) The marks of students of x class in a mathematics exam are given here. Find median of the data by drawing a ogive curve. (PS)

Marks interval	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50
No of students	2	4	6	7	10	9	5	4	3

(OR)

(b) The information of membersof a club with their ages are given here. Find median of the members ages by drawing two ogive curves. (PS)

Ages interval	21-23	24-26	27-29	30-32	33-35	36-38	39-41
No of members	3	13	22	21	23	14	4

IV. Write correct choice of the answer in the corresponding bracket. Each answer carries $\frac{1}{2}$ mark.

18. In ΔABC the points E and F are on the sides AB and AC respectively. If AE = 4cm, EB = 4.5 cm, AF = 8 cm and FC = 9 cm, then (Rep & V) ( )

A) $EF \perp BC$ B) $EF \perp AB$ C) EF // BC D) $EF \perp AC$

19. p : Every angle in an equilateral triangle in 60°
q : Every angle in an equilateral triangle is not 60° then (Con) ( )

A) q p B) p ~(~q) C) ~p q D) p = q

20. In a ΔABC are D, E and F are mid points of AB, BC and CA respectively. If ΔABC = 16 cm^2 than are ΔDEF = ... then (PS) ( )

A) 4 Cm^2 B) 16 Cm^2 C) 64 Cm^2 D) 32 Cm^2

21. If the radius of two sphere are in the ratio 1 : 3, then their volumes are in the ratio (PS)

A) 1 : 3 B) 3 : 1 C) 3 : 6 D) 1 : 27 ( )

22. In a right angle ΔABC right angled at B, then the relation exist (R & P) ( )

A) Sin (90-A) = Sin C B) Cos (90-A) = Sin C

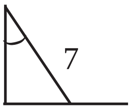
C) Cos (90-C) = Cos C D) Sin A = Sin C

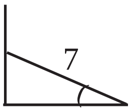
23. For an acute angle A, Sin A = Cos A then (R & P) ( )

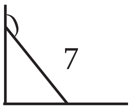
A) $\angle A = 30^{o}$ B) $\angle A = 45^{o}$ C) $\angle A = 60^{o}$ D) $\angle A = 75^{o}$

24. A stick of 7 m is leaning with a wall by making 30° angle with the ground. Then the diagram representing the data is (Rep & V) ( )

A)

B) 

C) 

D) 

25. The set of total mutually exclusive and exhaustive events of a random experiment is called (R & P) ( )

A) Complete set B) Sample space

C) Compulsory Event D) No set occurs

26. The probability of an event is always lie (Com) ( )

A) in between -1 and 1 B) From 0 to 1

C) more than 1 D) less than -1

27. The middle most value of data is called (R & P) ( )

A) Mean B) Median C) Mode D) No value exists

మరొక నమూనా ప్రశ్నాపత్రంను తయారుచేయుటకు కింది బ్లూప్రింటులను పరిశీలిద్దాం.

గణితం - పేపర్-I - బ్లూ ప్రింట్

సామర్థ్యాలు	భారత్వం	Essay answer questions (4)	Short answer questions (2)	Very short answer questions (4)	Multiple choice questions
సమస్యా సాధన	40%	2(8)	2(4)	3(3)	2(1)
కారణాలు చెప్పుట - నిరూపించుట	20%	-	2(4)	2(2)	4(2)
వ్యక్తపరచుట	10%	-	-	2(1)	4(2)
అనుసంధానం చేయుట	15%	1(4)	1(2)	-	-
ప్రాతినిధ్యపరచుట - దృశీకరించుట	15%	1(4)	1(2)	-	-

గణితం - పేపర్-II - బ్లూ ప్రింట్

సామర్థ్యాలు	భారత్వం	Essay answer questions (4)	Short answer questions (2)	Very short answer questions (4)	Multiple choice questions
సమస్యా సాధన	40%	2(8)	2(4)	3(3)	2(1)
కారణాలు చెప్పుట - నిరూపించుట	20%	-	2(4)	2(2)	4(2)
వ్యక్తపరచుట	10%	-	1(2)	2(2)	4(2)
అనుసంధానం చేయుట	15%	1(4)	1(2)	-	-
ప్రాతినిధ్యపరచుట - దృశీకరించుట	15%	1(4)	-	-	-

పైరెండు బ్లూ ప్రింటులను పరిశీలించారుగా, ఈ భారత్వంతో కూడిన ప్రశ్నాపత్రాలను పరిశీలిద్దాం.

సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం నమూనా ప్రశ్నాపత్రం
గణితము
(తెలుగు మాధ్యమము)

సమయం : 15 ని + 2 గం.30 ని **పేపర్-I** **గరిష్ఠ మార్కులు : 40**

సూచనలు : 1. మొదటి 15 ని॥లలో ప్రశ్నాపత్రమును పూర్తిగా చదివి అవగాహన చేసుకోండి.
2. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి.
3. బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలకు సమాధానములను సమాధానపత్రములో వ్రాయండి. అన్నింటిని ఒకే ప్రదేశములో వ్రాయండి.

I. ప్రతి ప్రశ్నకు సమాధానాలు రాయుము. ప్రతి ప్రశ్నకు 1 మార్కు.

1. A(-1, 2); B(0, 3); C(-2, 4); లచే ఏర్పడు త్రిభుజం యొక్క గురుత్వ కేంద్రాన్ని కనుగొనుము. (1 మార్కు) (స.సా.)
2. X-అక్షానికి సమాంతరంగా ఉన్న ఒక సరళరేఖపై రెండు బిందువుల మధ్య దూరాన్ని ఏవిధంగా కనుగొంటారో సకారణంగా తెలపండి? (కా, ని) (1 మార్కు)
3. P(-2, 3), Q(x, 6) లను కలుపు రేఖాఖంo వాలు −1 అయిన x విలువ ఎంత? (స.సా.) (1 మార్కు)
4. $\log_3 243$ ను సూక్ష్మీకరించండి? (వ్య.ప.) (1 మార్కు)
5. $3x^2 - 2x + 16 = 0$ వర్గ సమీకరణం యొక్క మూలాల స్వభావాన్ని తెలపండి. (వ్య.ప.) (1 మార్కు)
6. -7, 1, 2 శూన్యాలుగా గల ఘనబహుపదిని కనుగొనుము. (స.సా.) (1 మార్కు)
7. x+2, x+4, x+9 లు అంకశ్రేణిలో ఉండే అవకాశం ఉందా? కారణం తెల్పండి? (కా.ని) (1 మార్కు)

II. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయుము. ప్రతి ప్రశ్నకు 2 మార్కులు.

8. 7 చే భాగింపబడు రెండంకెల సంఖ్యలు ఎన్ని కలవు? (అ.సం.) (2 మార్కులు)
9. $2\sqrt{3}$ అనునది కరణీయ సంఖ్య అని చూపుము. (కా.ని) (2 మార్కులు)
10. సమితులు A = {1, 3, 6, 9}, B = {1, 2, 3, 4, 5, 6} లు అయిన $A \cup B$ మరియు A - B లను వెన్ చిత్రాలుగా చూపండి. (ప్రా.ప) (2 మార్కులు)
11. 2 యొక్క గుణిజాల సమితి మరియు 3 యొక్క గుణిజాల సమితి వియుక్త సమితులవుతాయా? కారణాలతో వివరించండి. (కా.ని) (2 మార్కులు)
12. A(3, 2); B(-1, 2) బిందువులను కలుపు రేఖాఖండాన్ని y-అక్షం ఏ నిష్పత్తిలో విభజిస్తుంది. (2 మార్కులు) (స.సా.)

13. A(2, 1); B(4, 3); C(-1, 3); D(-3, 1) లచే ఏర్పడు చతుర్భుజ వైశాల్యం ఎంత? (స.సా.)

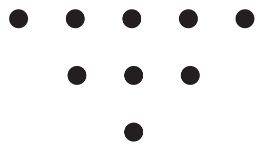
III. ప్రతి ప్రశ్నకు జవాబు రాయుము. ప్రతి ప్రశ్నకు 4 మార్కు.

14(a) ఒక దీర్ఘచతురస్రాకారపు రేకు పొడవు, వెడల్పులు నిష్పత్తి 7 : 5 లో ఉన్నాయి. వాటి మూలాలనుండి 3 సెం.మీ. × 3 సెం.మీ. చదరాలను కత్తిరించి తీసివేయగా ఏర్పడిన దీర్ఘఘనాకారపు ఘనపరిమాణం 96 ఘ.సెం.మీ. అయిన ముందు తీసుకున్న ఆ దీర్ఘచతురస్రాకారపు రేకు వైశాల్యమెంత? (అ.సం.)(4 మార్కులు)

(లేదా)

(b) ఒక 96 అడుగుల భవనంపైనుండి 116 అడుగులు/సెకను వేగంతో ఒక రాయిని నిట్టనిలువుగా పైకి విసిరవేయబడినది. గురుత్వత్వరణం 32 అడుగులు/సెకను^{2} అయిన ఎన్ని సెకనుల తర్వాత ఆ వస్తువు భూమిని చేరును? (అ.సం.)

15(a) రమ ఒక ముగ్గువేసేటపుడు కింద చూపిన విధంగా 256 చుక్కలను వేసింది. అయితే రమ ఆ చుక్కలను ఎన్ని వరుసలలో వేసింది. (స.సా.) (4 మార్కులు)



(లేదా)

(b) ఒక కేంద్రక విచ్ఛిత్తి చర్యలో ఒక U^{235} విచ్ఛిన్నమయిపుడు 3 న్యూట్రాన్లు మరియు 200 Mev శక్తి విడుదలవుతుంది. మళ్ళీ ఆ 3 న్యూట్రాన్లు మూడు U^{235} చొప్పున విచ్ఛిన్నం చేస్తాయి. ఈవిధంగా 10 స్థాయిలలో విచ్ఛన్నం జరిగిన మొత్తం ఎంత శక్తి విడుదలవుతుంది? (స.సా.)

16(a) $P(x) = x^2 - 12x + 35$ నకు గ్రాఫును గీసి బహుపదిశూన్యాలను గుర్తించండి. (ప్రా.స.) (4 మార్కులు)

(లేదా)

(b) 3 యొక్క రెండు వరుస గుణిజాల లబ్ధం 81. ఈ సమాచారానికి సంబంధించి 'x' లలో వర్గసమీకరణాన్ని రూపొందించి దానిని గ్రాఫుపై చూపుము. (ప్రా.స.)

17(a) $\frac{1}{x+2y} + \frac{2}{x-2y} = \frac{1}{15}$ (4 మార్కులు)

$\frac{1}{3(x+2y)} - \frac{1}{3(x-2y)} = \frac{-8}{45}$ లను సాధించండి. (స.సా.)

(లేదా)

(b) ఒకే పనితనంతో ఐదుగురు స్త్రీలు మరియు ముగ్గురు పురుషులు కలిసి ఒక పనిని 6 రోజులలో పూర్తిచేయగలరు. అదేపనిని ముగ్గురు పురుషులు, ముగ్గురు స్త్రీలు 9 రోజులలో పూర్తిచేయగలరు. అయిన ఒక పురుషుడు లేదా ఒక స్త్రీ అదే పనిని ఎన్ని రోజులలో పూర్తిచేయుదురు. (స.సా.)

IV. ప్రతి ప్రశ్నకు సమాధానాలు బ్రాకెట్‌లో వ్రాయుము. ప్రతి ప్రశ్నకు $\frac{1}{2}$ మార్కు.

18. $\frac{1}{400}$ ను దశాంశ రూపంలో తెలుపగా (వ్య.ప.) [ ]

A) 0.25 B) 0.025 C) 0.0025 D) 0.00025

19. A = {1, 2, 3, 4, 5, 6}; B = {2, 4, 6} అయిన (వ్య.ప.) [ ]

A) $B \in A$ B) $A \in B$ C) $B \subset A$ D) $A \subset B$ [ ]

20. ఒక ఘన బహుపదిలో x పదం లేకపోతే (కా.ని.) [ ]

A) $\alpha + \beta + \gamma = 0$ B) $\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = 0$

C) $\alpha\beta\gamma = 0$ D) అలా సాధ్యం కాదు

21. 2x - 5y = 17 మరియు 4x - 10y = 8 సమీకరణాలు (కా.ని.) [ ]

A) సంగత సమీకరణాలు B) అసంగత సమీకరణాలు

C) సమాన సమీకరణాలు D) పైవేవీ కావు

22. రెండు వరుస సహజ సంఖ్యల లబ్ధం 56. ఈ సమాచారాన్ని సూచించే వర్గ సమీకరణం (వ్య.ప.) [ ]

A) $x^2 + x - 56 = 0$ B) $x^2 - x + 56 = 0$

C) $x^2 + x + 56 = 0$ D) $x^2 - x - 56 = 0$

23. రెండు బిందువులలోని x నిరూపకాలు 'o' అయిన ఆ రెండు బిందువులచే ఏర్పడు రేఖాఖండం వాలు (కా.ని.)

A) 0 B) 1 C) -1 D) నిర్వచనంలేదు [ ]

24. 1, -2, 4, -8 ...... అనేది (స.సా.) [ ]

A) అంకశ్రేణి B) గుణశ్రేణి C) రెండూ D) వీటిలో ఏదీకాదు

25. సమితి A = {x : x ∈ n, x ≤ 0} అయిన (వ్య.ప.) [ ]

A) A = {0} B) A = 0 C) A = {ϕ} D) A = ϕ

26. $\alpha x^2 + \beta x + \gamma = 0$ యొక్క విచక్షిణి (స.సా.) [ ]

A) $b^2 - 4ac$ B) $\sqrt{b^2 - 4ac}$ C) $\beta^2 - 4\alpha\gamma$ D) $\beta^2 + 4\alpha\gamma$

27. రెండు చరరాశులు కలిగిన రెండు రేఖీయ సమీకరణాలలోని సాదృశ్య గుణంకాలు మరియు స్థిరాంకాల నిష్పత్తి సమానం అయితే ఆ సమీకరణాలను సూచించు రేఖలు (కా.ని.) [ ]

A) ఖండన రేఖలు B) ఏకీభవించే రేఖలు C) సమాంతరరేఖలు D) పైవేవీ కావు

Summative Assessment III - Model Paper
Mathematics
(English Version)

Time : 15 Min + 2 hr. 30 min. **Paper-I** **Max. Marks :** 40

Instructions :
1. Read the whole question paper and understand every question thoroughly, without writing any thing and 15 minutes of time is alloted for this.
2. Answer all the questions.
3. Write answers to the objective type questions on answer sheet, but at same place.

I. Answer every question. Each question carries one mark.

1. Find centroid of the triangle formed by A(-1, 2), B(0, 3), C(-2, 4) (P.S.)
2. How do you find the distance between two points on the line parallel to x-axis. Explain. (R & P)
3. If the slope of linesegment joining P(-2, 3), Q(x, 6) is -1, then find x. (P.S.)
4. Simplify $\log_9^{243}$. (Com)
5. Explain the nature of roots of $3x^2 - 2x + 16 = 0$ with reasons. (Com)
6. Find cubic polynomial with the zero values -7, 1, 2. (P.S.)
7. Can x+2, x+4 and x+9 be in A.P. Justify your answer. (R & P)

II. Answer every question. Each question carries 2 marks.

8. How many two digit numbers are divisible by 7 ? (Com)
9. Show that $2\sqrt{3}$ is irrational number. (R & P)
10. If A = {1, 3, 6, 9}, B = {1, 2, 3, 4, 5, 6} then show $A \cup B$ and A-B as Venn diagrams. (Rep & V)
11. Are sets of multiples of 3 and muliples of 2 disjoint sets. Justify your answer ? (R & P)
12. Find the ratio in which y-axis devides the line segments joining the points A(3, 2), B(-1, 2). (P.S.)
13. Find the area of quadrillateral formed by the points A(2, 1), B(4, 3), C(-1, 3), D(-3, 1) (P.S.)

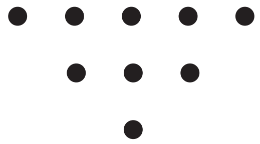
III. Answer every question. Each question carries 4 mark.

14(a) The length and breadth of a rectangular metal sheet are in the ratio 7 : 5. Four 3cm × 3cm squares have been separated from the cornersof that rectangle and it has been moulded into a cuboid of 96 cm^3 of valume. Find the area of the rectangular metal sheet take in the begining. (Connection)

(OR)

(b) A stone is thrown vertically upwards from a building of 96 ft hight with a initial velocity of 116 ft/sec. If the accellaration due to gravity is 32 ft/sec^2, then after how many seconds the stone will reach the ground. (Connection)

15(a) Rama has arranged 256 dots to draw a rangoli in the following ways. In how many rows has she arrange the dots. (P.S.)



(OR)

(b) In a nuclear fusion reaction a U^{235} Nuclous will split two lighter nuclear creates 3 Nutrons and 200 MeV of energy. These three Nutrons will again split three U^{235} Nucleas. Find the energy released if this process continuous for 10 stages. (P.S.)

16(a) Draw the graph of p(x) = x^2 - 12x + 35 and fidn the zeroes of the polynomial of it.

(OR)

(b) The product of two consequetive multiples of 3 is 81. Form a quadratic equation and by using this information draw its graph. (Rep & V)

17(a) Solve $\frac{1}{x+y} + \frac{2}{x-y} = \frac{1}{15}$

$\frac{1}{3(x+2y)} - \frac{1}{3(x-2y} = \frac{-8}{45}$ (P.S.)

(OR)

(b) 5 women and 3 men having same capacity can complete a work in 6 days. And 3 men, 3 women of same capacity together complete the same work in 9 days, then in how many days a women or a man can complete the work. (P.S.)

IV. Choose the wright answer, and write the correct answer in the brackets.

18. The decimal form of $\frac{1}{400}$ is (Comm) ( )

A) 0.25 B) 0.025 C) 0.0025 D) 0.00025

19. A = {1, 2, 3, 4, 5, 6}, B = {2, 4, 6} then (Comm) ( )

A) $B \in A$ B) $A \in B$ C) $B \subset A$ D) $A \subset B$

20. If there is no x term in a cubic polynomial then (R & P) ( )

A) $\alpha+\beta+\gamma = 0$ B) $\alpha\beta+\beta\gamma+\alpha\gamma = 0$ C) $\alpha+\beta+\gamma = 0$ D) Not possible

21. If 2x - 5y = 17 and 4x - 10y = 8 then these equation are (R & P) ( )

A) Consistant B) Inconsistant C) Equal D) none of the above

22. The product of two consequitive numbers is 56. Then quadatic equation formed by this is (Comm) ( )

A) $x^2 + x - 56 = 0$ B) $x^2 - x + 56 = 0$

C) $x^2 + x + 56 = 0$ D) $x^2 - x - 56 = 0$

23. If x-coordinates of two points are zero. Then slope of the line segment joined by these two points is (R & P) ( )

A) 0 B) 1 C) -1 D) not defined

24. 1, -2, 4, -8, ... is (P.S.) ( )

A) AP B) GP C) Both D) None of these

25. $A = \{x : x \in N;\ x \leq 0\}$ then (Comm) ( )

A) A = {0} B) A = 0 C) $A = \{\phi\}$ D) $A = \phi$

26. Discriminant of $\alpha x^2 + \beta x + \gamma = 0$ (P.S.) ( )

A) $b^2 - 4ac$ B) $\sqrt{b^2 - 4ac}$ C) $\beta^2 - 4\alpha\gamma$ D) $\beta^2 + 4\alpha\gamma$

27. The ratios of corresponding co-efficients and constants in 2 two variable linear equations are equal. Then the equations show the lines (R & P) ( )

A) Inter-secting lines B) Coinsiding lines

C) Parallel lines D) none of the above

సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం నమూనా ప్రశ్నాపత్రం
గణితము
(తెలుగు మాధ్యమము)

సమయం : 15 ని + 2 గం.30 ని **పేపర్-II** **గరిష్ట మార్కులు : 40**

(సరూప త్రిభుజాలు, వృత్తానికి స్పర్శరేఖలు, ఛేదనరేఖలు, క్షేత్రమితి, త్రికోణమితి, త్రికోణమితి అనువర్తనములు, సంభావ్యత, సాంఖ్యకశాస్త్రం)

సూచనలు : 1. ప్రశ్నాపత్రమును క్షుణ్ణముగా చదివి అవగాహన చేసుకోవాలి. దీనికి 15 నిముషాలు కేటాయించబడినది.
2. అన్ని ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి.
3. లక్ష్యాత్మక ప్రశ్నలు సమాధానములు కూడా జవాబు పత్రములోనే రాయండి.
4. ఇచ్చిన జవాబు పత్రములోనే అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానములు రాయాలి. అదనపు జవాబు పత్రము ఇవ్వబడదు.

I. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానములు రాయాలి. ప్రతి ప్రశ్నకు 1 మార్కు కేటాయించబడినది. 7×1 = 7 మార్కులు

1. వర్గీకృత దత్తాంశానికి మధ్యగతాన్ని కనుగొను సూత్రమును తెలిపి అందులో పదాలు అంటే ఏమిటో తెలపండి. (వ్య.ప.)

2. ఒక తరగతి విద్యార్థుల ఆరోగ్య పరీక్షల సమాచారము క్రింద ఇవ్వబడింది.

రక్తపు నమూనా గ్రూపు	A	AB	B	O
విద్యార్థుల సంఖ్య	10	13	12	5

యాదృచ్ఛికముగా ఒక విద్యార్థిని ఎంపికచేస్తే, ఎంపికయిన విద్యార్థి 'B' గ్రూపు రక్తమును కల్గియుండటానికి గల సంభావ్యత ఎంత? (స.సా.)

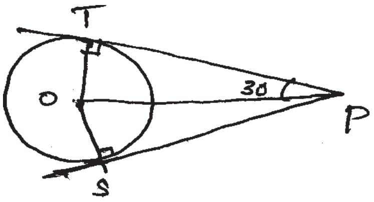
3. ఒక త్రిభుజంలోని రెండు భుజాల మధ్య బిందువును కలుపు రేఖకు మూడవ భుజానికి గల సంబంధమేమి? ఎలా చెప్పగలవు ? (కా.ని.)

4. శంఖువు, అర్ధగోళము, స్థూపము ఒకే భూమి మరియు సమాన ఎత్తులను కల్గియున్నాయి. అయిన వాటి ఘనపరిమాణముల నిష్పత్తి ఎంత? నీయొక్క సమాధానమునకు సహేతుక వివరణమిమ్ము. (కా.ని.)

5. $\tan\theta$, $\sec\theta$ లలో సర్వసమీకరణమును తెలపండి. (వ్య.ప.)

6. ఒక స్థంభము యొక్క ఎత్తునకు దానియొక్క నీడ పొడవు $\sqrt{3}$ రెట్లు ఉన్నట్లయితే ఊర్ధ్వకోణము ఎంత? (స.సా.)

7. '0' వృత్తము యొక్క కేంద్రము, అయినచో $\underline{|POS}$ విలువ ఎంత? PS, PT లు బాహ్యబిందువునుండి వృత్తమునకు గీయబడిన స్పర్శరేఖలు. (స.సా.)



II. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానములు రాయాలి. ప్రతి ప్రశ్నకు 2 మార్కులు. 6×2 = 12 మార్కులు

8. కింది సమాచారానికి ఆరోహణ సంచిత పౌనఃపున్య పట్టికను తయారుచేయండి. ఒక కంపెనీలోని ఉద్యోగుల జీతభత్యాలు మరియు వారి సంఖ్య ఈవిధంగా ఉంది. (వ్య.ప.)

ఉద్యోగుల జీతం (వేలల్లో)	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40
ఉద్యోగుల సంఖ్య	4	45	20	13	9	7	2

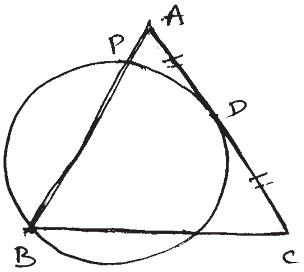
9. $\tan\theta + \sin\theta = m$, $\tan\theta - \sin\theta = n$ లను ఉపయోగించి $m^2 - n^2$ విలువను m, n లలో తెలపండి. (అ.సం.)

10. ఒక లీపు సంవత్సరములో 53 ఆదివారములు వచ్చే సంభావ్యత ఎంత? అదేవిధముగా 54 ఆదివారములు వచ్చే సంభావ్యత ఎంత? సహేతుకముగా వివరించుము. (కా.ని.)

11. 25 సెం.మీ. భుజము కొలతలుగా గల ఒక చతురస్రమును n^2 సమాన చతురస్రాలుగా విభజించి ప్రతి చిన్న చతురస్రములో దాని నాలుగు భుజాలను తాకేటట్లు వృత్తాలను గీస్తే, ఇచ్చిన చతురస్రములో యీ వృత్తాలచే ఆవరింపబడని ప్రాంత వైశాల్యమును కనుగొనుము. (స.సా.)

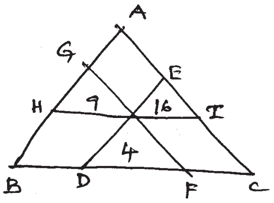
12. 3 సెం.మీ., 4 సెం.మీ. మరియు 5 సెం.మీ. వ్యాసార్థాలు కలగిన ఘనపు గోళములను కరిగించి పెద్దఘనపు గోళముగా మలిస్తే దాని వ్యాసార్థము ఎంత ? (స.సా.)

13. ABC ఒక సమద్విబాహు త్రిభుజము. ఇందులో AB = AC, D, AC మద్య బిందువు. వృత్తమును D స్పర్శబిందువుగా, B గుండా పోయే విధముగా AB ను P వద్ద ఖండించేటట్లు గీయబడింది. అయిన $AP = \frac{1}{4}$ AB అని చూపుము. (కా.ని.)



III. ప్రతి ప్రశ్నలో అంతర్గత ఎంపిక ఇవ్వబడినది. ప్రతి ప్రశ్నకు 4 మార్కులు. 4×4 = 16 మార్కులు

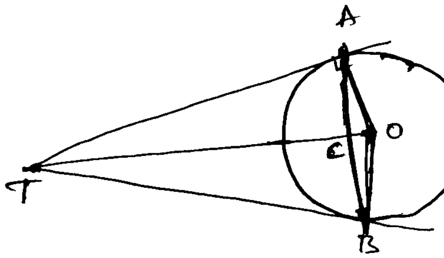
14(a) ఒక త్రిభుజ అంతరములో నున్న బిందువుగుండా మూడు భుజాలకు సమాంతరముగా రేఖలు గీయబడ్డాయి. ఏర్పడిన మూడు చిన్న త్రిభుజాల వైశాల్యములు 4, 9, 16 యూనిట్లు అయితే త్రిభుజ వైశాల్యము ఎంత? (స.సా.)



లేక

(b) '0' కేంద్రముగా గల వృత్తమునకు TA, TB స్పర్శరేఖలు జ్యా AB అనేది To రేఖాఖండమును 'C' వద్ద ఖండిస్తుంది.

$\frac{1}{OA^2} + \frac{1}{TA^2} = \frac{1}{36}$ అయిన AB విలువను కనుగొనండి. (స.సా.)



15(a) ఒక గ్రామములోని 100 మంది రైతులు పొలములలో హెక్టారు దిగుబడి ధాన్యము క్రింది విభాజనము నందు ఇవ్వబడింది.

ధాన్యం దిగుబడి (కింటాలలో)	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60
రైతుల సంఖ్య	4	6	1224	32	22	

ఈ దత్తాంశమునకు ఆరోహన సంచిక పౌనఃపున్య వక్రమును గీయుము? (ప్రా.ప.)

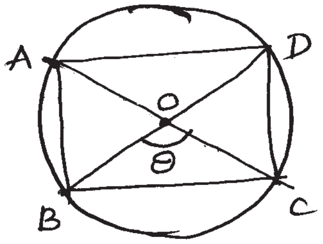
లేక

(b) 10 సెం.మీ. పొడవు గల రేఖాఖండము $\overline{AB}$ గీయండి. A కేంద్రముగా 5 సెం.మీ. వ్యాసార్థముతో ఒక వృత్తము, B కేంద్రముగా 3 సెం.మీ. వ్యాసార్థముతో మరొక వృత్తము గీయండి. ఒక వృత్తకేంద్రము నుండి మరొక వృత్తానికి స్పర్శరేఖలు గీయండి. (ప్రా.ప.)

16(a) ఒక లంబకోణ త్రిభుజము యొక్క భూమి 6 సెం.మీ. మరియు ఎత్తు 8 సెం.మీ. దానిని కర్ణము వెంబడి భ్రమణము చేయగా ఏర్పడే ద్వీశంఖువు ఆకారము యొక్క ఘనపరిమాణము కనుగొనండి. (π = 3.14) (అ.సం.)

లేక

(b) 6 సెం.మీ. వ్యాసార్థము గల ఒక వృత్తములో అనే దీర్ఘచతురస్రము అంతర్లిఖించబడినది. దాని కర్ణములు '0' అనే బిందువు వద్ద ఖండించుకొంటే ఏర్పడిన 4 కోణములలో ఒక కోణము 'θ' అయిన ఆ దీర్ఘచతురస్ర వైశాల్యమును 'θ' లలో తెలపండి. (అ.సం.)



17(a) ఒక చెట్టు గాలికి విరిగి, విరిగిన పైభాగము భూమికి 30° ల కోణము చేస్తూ భూమిపై పడినది. చెట్టు అడుగుభాగము నుండి క్రింద పడిన చెట్టు కొన దూరము 20 మీటర్లు అయిన చెట్టు విరగక ముందు ఆ చెట్టు ఎత్తు ఎంత? (స.సా.)

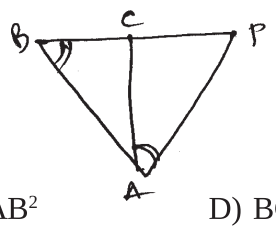
లేక

(b) ఈక్రింది దత్తాంశమునకు అంక గణిత సగటును కనుగొనుము. (స.సా.)

మార్కులు	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59
విద్యార్థుల సంఖ్య	3	8	14	21	9	5

IV. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానములు రాయుము. $10 \times \frac{1}{2} = 5$

18. ABP ఒక త్రిభుజము. దీనిలో $\underline{|PAC} = \underline{|ABC}$ అగునట్లు BP పై C ఒక బిందువు అయిన PC.PB దేనికి సమానము (వ్య.ప.)



A) AP^2 B) AC^2 C) AB^2 D) BC^2 [ ]

19. 13 రాశుల సగటు 8. ఆ రాశులలో ఒక రాశి 20 తొలిగించబడినది. అయిన మిగిలిన రాశుల సగటు ఎంత ? (స.సా.) [ ]

A) 7 B) 5 C) 21 D) 12

20. ఒక క్రమ వృత్తాకార స్థూపము భూవ్యాసార్థము 14 సెం.మీ. మరియు ఎత్తు 21 సెం.మీ. అయిన దాని వక్రతల వైశాల్యము ఎంత? (స.సా.) [ ]

A) 616 చ.సెం.మీ. B) 1848 చ.సెం.మీ. C) 3080 చ.సెం.మీ. D) 12936 చ.సెం.మీ.

21. కింది వానిలో $\sin \theta$ విలువ ఏది కాకూడదు ? (కా.ని.) [ ]

A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{-3}{4}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{1}{2}$

22. ఈక్రింది వానిలో Sin x కు సమానమైనది (వ్య.ప.) [ ]

A) $\frac{\sqrt{1-Cos^2 x}}{Cos\ x}$ B) $\frac{Tan\ x}{\sqrt{1-Tan^2 x}}$ C) $\frac{Sin\ x}{\sqrt{1-Sin^2 x}}$ D) $\frac{\sqrt{1+Cos^2 x}}{Cos\ x}$

23. ఈక్రింది వాటిలో ఏ వాదనలు సత్యములు ? (కా.ని.) [ ]

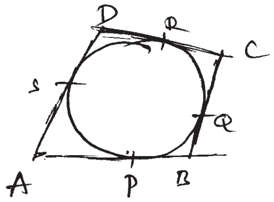
A) రెండు నాణెములు ఎగురవేసినపుడు 3 పర్యవసానాలుంటాయి. (రెండుబొమ్మలు, రెండు బొరుసులు, ఒక బొమ్మ ఒక బొరుసు) కనుక పర్యవసాన సంభావ్యత $\frac{1}{3}$

B) ఒక పాచికను దొర్లించినపుడు పడేది సరిసంఖ్య లేక బేసిసంఖ్య కావున బేసిసంఖ్య పడే సంభావ్యత $\frac{1}{2}$

C) 52 కార్డులు గల ఒక పేక కట్టలో 4 విభాగాలుంటాయి. కనుక ఎంపికచసిన కార్డు ఏస్ అగుటకు సంభావ్యత $\frac{1}{4}$

D) ముగ్గురు విద్యార్థులలో ఇద్దరు పుట్టినరోజులు సంవత్సరములో ఒకేరోజు వచ్చే సంభావ్యత 3.65

24. ఒక వృత్తము ABCD చతుర్భుజాన్ని P, Q, R, S బిందువుల వద్ద తాకుచున్నది. అయిన ఈక్రింది వానిలో సత్యమైనది (కా.ని.)



A) AB + CD = BC + DA   B) AB + AD = BC + CD

C) AD + DC = AD + BC   D) AB + BC + CD < AD   [ ]

25. ΔPQR లో భుజాలు PQ మరియు PR లపై బిందువులు వరుసగా E మరియు F. ఈక్రింది వానిలో ఏ సందర్భములో EF || QR (కా.ని.)   [ ]

A) $\frac{PQ}{PE} = \frac{PF}{PR}$ B) $\frac{PE}{EQ} = \frac{EF}{QR}$ C) $\frac{PE}{EQ} = \frac{PF}{FR}$ D) $\frac{PE}{EF} = \frac{QE}{QR}$

26. P(E) = 0.05 అయిన 'E కాదు' యొక్క సంభావ్యతను శాతములలో తెలుపగా (వ్య.ప.)   [ ]

A) 5%   B) 95%   C) 0.95%   D) 0.05%

27. బహుళకము = $l = \left[\frac{f_1 - f_0}{2f - f_0 - f_2}\right] \times h$ సూత్రములో f_0 సూచించినది (వ్య.ప.)   [ ]

A) బహుళక తరగతి ముందు తరగతి పౌనఃపున్యం

B) బహుళక తరగతి వెనుక తరగతి పౌనఃపున్యం

C) బహుళక తరగతి పౌనఃపున్యం

D) బహుళక శూన్యతరగతి పౌనఃపున్యం

Summative Assessment III - Model Paper
Mathematics
(English Version)

Time : 15 Min + 2 hr. 30 min. **Paper-II** **Max. Marks :** 40

Instructions : 1. Read the whole question paper and understand every question thoroughly, without writing any thing and 15 minutes of time is alloted for this.
2. Answer all the questions.
3. Write answers to the objective type questions on answer sheet, but at same place.

I. Answer to all the following questions. Each question carries 1 mark. $7 \times 1 = 7$

1. Statethe formula to find Median for a grouped data and explain the terms. (Comm)

2. The information realted to the health tests conducted for students of a class are as follows :

Blood Group	A	AB	B	O
Number of Students	10	13	12	5

If a student is selected at random from this class, then find the probability for the blood group of that selected boy to be 'B'. (P.S.)

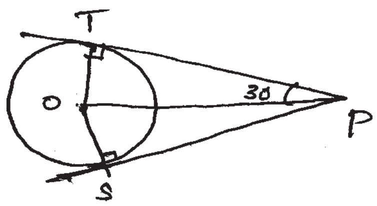
3. When a line segment is drawn with two midpoints of two sides of a triangle. Then relate the line segment with the third side ? Justify your answer. (R & P)

4. If a cone, hemisphere, cylinder are on the same base and having the same height, then what is the ratio of their volumes. Justify your answer. (R & P)

5. Write trigonometric identity in Tan θ and Sec θ. (Comm)

6. If the length of shadow of a tower is $\sqrt{3}$ times its height, then the angle with which a person standing at the end of the shadow will see the top of the tower. (P.S.)

7. For a circle with centre 'o', 'p' is an external point. If PS and PT are tangents drawn to the circle, then find $\underline{|POS}$. (P.S.)



II. Answer all questions. Each question carries 2 marks. $6 \times 2 = 12$

8. Prepare ascending cumulative frequency table for given below.
In a company the salaries of employees and their number like this. (Comm)

Employees salary	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40
Number of employees	4	45	20	13	9	7	2

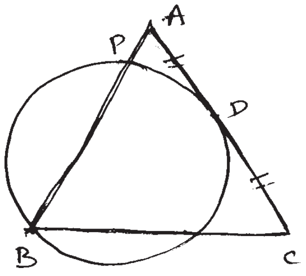
9. If $\tan\theta + \sin\theta = m$, $\tan\theta - \sin\theta = n$, then express the value of $m^2 - n^2$ in terms of m and n. (Comm)

10. In a leep year find the probability of getting 53 Sundays. Similarly find the probability of getting 54 Sundays. Justify your answer. (R & P)

11. A square of side 25 cm is divided into n^2 equal small squares. If circles are drawn in each of these small squares touching all the sides, then find the area of the given square not covered by these circles. (P.S.)

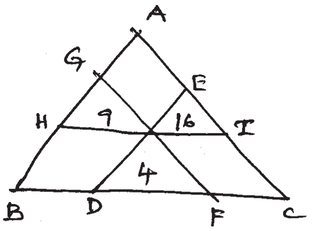
12. If there spheres of radius 3 cm, 4 cm and 5 cm are melted and cast into a large sphere, then find the radius of the large sphere so formed. (P.S.)

13. Triangle ABC is an isosceles triangle in which AB = AC. Point D is mid point of AC. If a circle is dranw passing through B, intersecting AB at P and 'D' as point of contact so that AC is a tangent to the circle at D, then prove that $AP = \frac{1}{4}AB$. (R & P)



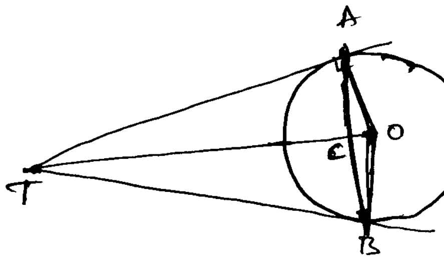
III. Every question is provided with internal choice. Each question carries 4 marks.

14(a) From any point in the interior of the triangle, lines are drawn parallel to the sides of it. If the areas of the three small triangles thus formed are 4, 9 and 16 square units then find the area of the given larger triangle. (P.S.)



(OR)

(b) For a circle with centre 'o', point 'T' is an external point. TA and TB are tangents drawn to the circle from T. Chord AB intersects $\overline{AO}$ at C. If $\frac{1}{OA^2} + \frac{1}{TA^2} = \frac{1}{36}$ then find the value of AB. (P.S.)



15(a) The Crop yielding for a hectar of 100 farmers of a village is given as follows :

Crop yielding (in quintols)	30–35	35–40	40–45	45–50	50–55	55–60
No. of farmers	4	6	12	24	32	22

Represented the above data in the form of a less than cumulative frequency curve. (Rep & V)

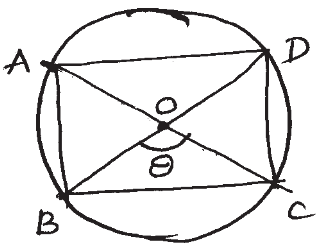
(OR)

(b) Draw a line segment AB of length 10 cm. With 'A' as centre and 5 cm radius draw a circle. With 'B' as centre and 3 cm radius draw another circle. Draw tangents from centre of each circle to the other circle. (Rep & V)

16(a) The perpendicular sides of a right triangle are 6 cm and 8 cm. If it is rotated about its hypotenure, then find the volume of the double cone so formed. (Comm)

(OR)

(b) A rectangle ABCD is discribed in a circle of radius 6 cm. Diagonals of that rectangle interscit at 'o' and one of the angles thus B formed is ‘θ’ then find the area of the rectangle ABCD in terms of ‘θ’. (Comm)



17(a) A tree was broken by a wind and top of the tree is touching the ground making an angle of 30°. If the point where top touches the ground to the bottom of the tree is 20m, then find the height of the tree before it was broken. (P.S.)

(OR)

(b) Find Arithmetic mean for the following data. (P.S.)

Marks	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59
Number of students	3	8	14	21	9	5

IV. Answer all questions. Each question carries $\frac{1}{2}$ mark. $10 \times \frac{1}{2} = 5$

18. In ΔABP, if 'c' is a point on BP such that $\underline{|PAC} = \underline{|ABC}$, then PC.PB is equal to (Comm)

A) AP^2 B) AC^2 C) AB^2 D) BC^2 [ ]

19. The average of 13 scores is 8. If one of the scores 20 is deleted from them, then the average of the remaining scores is (P.S.) [ ]

A) 7 B) 5 C) 21 D) 12

20. If the base radius of a right circular cylinder is 14 cm and its height is 21 cm, then its curved surface area is (P.S.) [ ]

A) 616 cm^2 B) 1848 cm^2 C) 3080 cm^2 D) 12936 cm^2

21. Which value among the following is not possible for sin θ (R & P) [ ]

A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{-3}{4}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{1}{2}$

22. which one of the following is equal to Sin x is (Comm) [ ]

A) $\frac{\sqrt{1-Cos^2 x}}{Cos\ x}$ B) $\frac{Tan\ x}{\sqrt{1-Tan^2 x}}$ C) $\frac{Sin\ x}{\sqrt{1-Sin^2 x}}$ D) $\frac{\sqrt{1+Cos^2 x}}{Cos\ x}$

23. Which one of the following is true (R & P) [ ]

A) When two coins are tossed there are three possible outcomes, two heads, two tails, one head and one tail so its probability is $\frac{1}{3}$

B) When a dice is rolled the possible outcome is an even number or odd number so its probability is $\frac{1}{2}$

C) A deck of 52 cords contain 4 suits. So the probability of a selected card to become ace is $\frac{1}{4}$

D) Out of three students, the probability for two students to have the same date of birth in a year is 3.65

24. ABCD is a quadilateral and a circle touches the sides of it at points P, Q, R and S respectively then which one of the following is true. (R & P)

A) AB + CD = BC + DA B) AB + AD = BC + CD

C) AD + DC = AD + BC D) AB + BC + CD < AD [ ]

25. In ΔPQR, E and F are points on sides PQ and PR respectively. In which of the following situations we set EF || QR (R & P) [ ]

A) $\frac{PQ}{PE} = \frac{PF}{PR}$ B) $\frac{PE}{EQ} = \frac{EF}{QR}$ C) $\frac{PE}{EQ} = \frac{PF}{FR}$ D) $\frac{PE}{EF} = \frac{QE}{QR}$

26. If P(E) = 0.05 then express the probability of "Not E" in percentage is (Comm) [ ]

A) 5% B) 95% C) 0.95% D) 0.05%

27. In the formula of mode

mode = $l = \left[\frac{f_1 - f_0}{2f - f_0 - f_2}\right] \times h$, f_o represents (Comm) [ ]

A) frequency of preceding model class

B) frequency of succeeding model class

C) frequency of model class

D) frequency of zero model class.

జవాబుపత్రాలు దిద్దడం - మార్కుల కేటాయింపు సూచికలు

ప్రశ్నాపత్రాలు విద్యాప్రమాణాల ఆధారంగా రూపొందించబడ్డాయి. పిల్లలు రాసే జవాబులు కూడా విద్యాప్రమాణాల సాధనే లక్ష్యంగా ఉండాలి. కావున మనం జవాబుపత్రాలను పరిశీలించేపుడు, వారు గణిత విద్యాప్రమాణాలపై ఏమేరకు పట్టు కలిగిఉన్నారనేది తెలుసుకోవడం అతిముఖ్యమైన అంశం. ఇందుకోసం మనం పిల్లలు రాసిన జవాబు పత్రాలను పరిశీలించినపుడు కింది సామర్థ్యాలవారీ సూచికల ఆధారంగా మార్కులు కేటాయించాల్సి ఉంటుంది. వీటిని పరిశీలించి అవగాహన చేసుకోవడం ద్వారా పిల్లల ప్రగతిని సమగ్రంగా, సమర్థవంతంగా అంచనావేద్దాం.

సమస్యా సాధన - మార్కుల కేటాయింపు

- సమస్యలోని దత్తాంశాన్ని, గుర్తించడం, సమస్యా సాధనకు అవసరమైన దత్తాంశాన్ని రాయడం.
- ఒక సూత్రం లేదా పద్ధతిని ఎన్నుకొని సాధన మొదలుపెట్టుట.
- ఎన్నుకొనిన సూత్రంలో దత్తాంశ ప్రతిక్షేపన.
- గణనలు చేయుట, సూక్ష్మీకరించుట.
- సాధనను తెలుపుట.

కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయుట - మార్కుల కేటాయింపు సూచికలు

- భావనకు సంబంధించిన సరియైన తర్కాన్నుపయోగించి కారణాలు వివరిస్తూ వాదనను సమర్థించుట.
- నిగమనాత్మక చింతన ద్వారా సిద్ధాంతాలు లేదా సాధారణీకరణలు చేయుట (ప్రత్యక్ష, పరోక్ష, ప్రత్యుదాహరణ పద్ధతులనుపయోగించి).
- ప్రతి సోపానంలో కారణాలు తెలుపుట.

వ్యక్తీకరించుట - మార్కుల కేటాయింపు సూచికలు

- గణిత సంజ్ఞలు లేదా పదాలను ఉపయోగించి సరియైన తర్కం ద్వారా వాక్యాలను తయారుచేయుట. విలువలను సరియైన ప్రమాణాలతో వివరించుట.
- గణిత సంజ్ఞలు లేదా పదాలను వివరించుట.
- వివిధ భావనలనుపయోగించి నూతన సమస్యలను తయారుచేయుట.

అనుసంధాలు - మార్కుల కేటాయింపు సూచికలు

- సమస్యా సాధనలో ఒకటికన్నా ఎక్కువ రంగాల భావనలను వినియోగించుకొనుట.
- మొత్తం పద్ధతిలో సరియైన అనుసంధానాలను సరియైన సమయంలో వాడుకుంటూ పోయే విధానం.
- అనుసంధానాలు చేసే విధానాన్ని మాత్రమే పరిగణలోకి తీసుకోవాలి. (ఉదాహరణకు ఒక సమస్యలో నిష్పత్తి భావనలనుపయోగించి రేఖీయ సమీకరణాన్ని రూపొందించే విధానం)

ప్రాతినిధ్యపరచడం - మార్కుల కేటాయింపు సూచికలు

- ప్రతి పట నిర్మాణంలో ప్రాథమిక సూత్రాలను పాటించుట.
- చిత్తుపటాల దృశీకరణలో వివిధ భాగాలు అనుపాతంలో ఉండాలి.
- క్రమపద్ధతిలో ప్రాతినిధ్యపరిచి పటాన్ని గీయుట.
- జ్యామితీయ నిర్మాణాలను నిర్మాణక్రమం రాయుట.

11

గణిత బోధనా వనరులు - అదనపు గ్రంథాలు

ఏదైనా విజయవంతమయిన బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో అందులో వాడబడిన వనరులు ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తాయి. ఇక్కడ వనరులు అనగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు జరుగుతున్న సమయంలోనే ఉపయోగించాల్సినవి అని అనుకోవడం ఒక అపోహ మాత్రమే. ఒక ఉపాధ్యాయుడు పిల్లలకు గణిత భావనలను అవగాహనపరిచే క్రమంలో తకగతిగదికి వెళ్ళేముందు కూడా సంసిద్ధుడవడానికి కొన్ని వనరులను ఉపయోగించుకోవాలి. పిల్లలకు బోధనాభ్యసనకు, భావనల అవగాహనకు అలాంటి వనరులను ఉపయోగించుకోవలసిన అవసరాన్ని తెలియజేసి వారు ఉపయోగించుకునే విధంగా ప్రోత్సహించాలి.

ఉపాధ్యాయుడు పాఠ్యపుస్తకంలోని సమాచారాన్ని పిల్లలకు అందించడానికి పరిమితం కాకుండా భావన - భావనతో ఇమిడియున్న విషయాలను విద్యార్థులకు అవగాహనపరిచేలా అదనంగా సమాచారాన్ని సేకరించుకోవాలి. దానికి తగినట్లు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు రూపొందించుకోవాలి. దీనికి బోధనా వనరులుగా గణితపేటిక, ఇన్ఫర్మేషన్ మరియు కమ్యూనికేషన్ టెక్నాలజీ (ICT), దృశ్యశ్రవణ ఉపకరణాలు ఉపయోగపడతాయి. అలాగే అంతర్జాలం (Internet) ను కూడా ఉపయోగించుకోవాలి. దీనికై కొన్ని సంప్రదించవలసిన వెబ్‌సైట్లు రిఫరెన్సు పుస్తకాలు కింద ఇవ్వబడినవి, గమనించండి.

Websites

General

The mathforum@Drexel University (http://www.mathforum.org)

The Centre for Innovation in Mathematics Teaching (CIMT) (http://www.cimt.plymouth.ac.uk)

Math cats - Fun math for kids (http://www.mathcats.com), count on (http://www.counton.org)

1. Illuminations - Resources for teaching maths (http://illuminations.nctm.org) Interactive (http://www.shodor.org/interactivate)

Gadsen Mathematics Initiative (http://www.2.gisd.k12.nm.us/GMIWebsite/ImathResources.html)

2. Mathematical Interactivities - Puzzles, games and other online educational resources (http://mathematics.hellam.net)

3. National Library of Virtual Manipulatives (http://nlvm.usu'.edu/en/nav/vlibrary.html)

4. Mathnet - Interactive mathematics in education (http://www.mathsnetnet)

NewZeaJand maths (http://www.nzmaths.co.nz)

The Mactutor History of Mathematics archive (http://www.historv.mcs.st-and.ac.uk/historv)

Math cartons (http://www.trottermath.net/humor/cartoons.html)

Math Com is (http:/ /home.adelphi.edu/-stemkoski/mathematrixlcom ics.html)

Mathematical quotation server (http://math.furman.edu/-mwoodard/mQs/mQuots.html)

Wolfram Mathword - The web's most extensive mathematical resource (http://mathworld.wolftam.com)

Optical illusions and visual phenomena (http://www.michaelbach.de/ot)

Optical illusions gallery (http://www.unoriginal.co.uk/opticaI5.html)

Teachers resources online (http://www.cleavebooks.co. uk/trol/index.html)

Interactive: Activities (http://www.shodor.org/interactive/activities/#fun)

Maths articles (http://www.mathgoodies.com/articles)

Math words and some other words of interest (http://www.pballew.net/etvindex.html)

Portraits of scientists and mathematicians

(http://www.sil.si.edu/digitalcollections/hst/scientific-identitv /CF / display results.cfm ?alpha sort=R)
Let epsilon < 0 (http://epsilon.komplexifv.com)

Grand illusion (http://www.grand-illusions.com)

Portrait gallery - Mathematicians (http://mathdl.maa.org/mathDL/46 ?pa=content&sa=view Document&nodeid=2437&bodyld=2241

Maths teaching ideas (http://www.teachingideas.co.uk/maths/contents.html)

E-books

Illustrated maths formulas - salim (http://www.arvindguptatoys.com/arvindguptalmathformulas.pdf)
Ramanujan - the man behind the mathematician Sundaresan and Padmavijayam (http://gyanpedia.in/tft/Resources/books/ramanuian.doc)

A mathematician’s apology - G.H.Hardy (http://math.boisestate.edu/-holems/holmes/ A%20Mathematician%27s%20Apology .pdt)
Puzzle maths - G.Gamov and stem (http://www.arvindguptatoys.com/arvindguptalpuzzlemath.pdf)
1000 uses of a hundred square - Leah Mildred Beardsley (http://www.mediafire.com/ download.php?detnoirueie)
Geometry comic book - Jeane Pierre Petit (http://www.mediafire.coml?udOnnnuizyy)
Elements - Eucid (http://www.mediafire.coml?udOnnnuizyy)
How children learn mathematics (http://gyanpedia.in/tft/Resources/books/mathsliebeck.pdt)
Suggested experiments in school mathematics - J.N.Kapur (http://www.arvindguptatoys.com/ arvindguptalinkapur.pdt)
Primary resources - Maths (http://www.primaryresources.co.uk/maths/maths.html)
Proteacher! Maths lesson plans for elementary school teaches (http://www.proteacher.com/ 100000.html)
Maths activities (http://www.trottermath.net/contents.html)
Maths powerpoints (http://www.worldofteaching.com mathspowerpoints.html)
Maths is fun - maths resources (http://www.mathsisfun.com)
Middle school portal for maths and science teachers (http://www.msteacher.org/math)
Maths games, maths puzzles and maths lessons designed for kids and fun (http:// www.coolmath4kids.com)

Numbers

Magic, squares, magic stars & other patterns (http://recmath.org/Magic%20squares)

Number recreations (http://www.shyamsundergupta.com)

Broken calculator - Maths investigation (http://www.woodlands-iunior.kent.sch.uk/mahts/broken-calculator/index.html)

Calculator chaos (http://www.mathpalyground.com/CalculatorChaos.html)

Primary school numeracy (http://durham.schooliotter.com/coxhoe/Curriculam+LinkslNumeracy)

Quarks to Quasars, powers of 10 (http://www.wordwizz.com/pwrsofl0.html)

Algebra

Algebra puzzle (http://www.mathpiayground.com/Algebra Puzzle.html)

Algebra ti les (http://mathbits.com/MathBits/AlgebraTiles/AlgebraTiles/MathB itss07ImpFree.html) (http://mathbits.com/MathBits/ AlgebraTiles/ Algebra Tiles/MathB itss071mpF ree.html)

Geometry (http://www.cvffredin.co.uk)

The Fractory : An interactive tool for creating and exploring fractals (http://librarv.thinkquestorg/3288/fractals.html)

Tessellate (http://www.shodor.org/interactivate/activities/Tessellate)

MathSphere-Free graph paper (http://www.mathsphere.co.uk/resources MathSphereFree GraphPaper.html)

Paper models of polyhedral (http://www.korthalsaltes.com)

Problem solving

Mathpuzzle (http://www..mathpuzzle.com)

Puzzling world of polynedral dissections (http://www.iohnrausch.com/PuzzlingWorld?contents.html)

Interactive mathematics miscellany and Puzzles (http://www.cut-the-knotorg)

Puzzles and projects (http://www.delphiforfun.org/Programs/lndices/proiectsIndex.html)

10ticks daily puzzle page (http://www.IOticks.co.uk/s dailvPuzzle.aspx)

Archimedes laboratory - teachers' resource: Improve problem solving skills (http://www.archimedes-lab.org/indexteachers.html) Brain teasers (http://www.pedagonetcomfbrain/brainers.html)

Gymnasium for Brain (http://www.gvmnasiumforbrain.com)

Puzzles and games (www.thinks.com)

Miscellaneous

Mathematical imagery (http://www.ioslevs.com)

రిఫరెన్సు పుస్తకాలు :

1. Introduction to Geometric Constructions (by Ramesh Krishnamurthi)
2. 59 mathematical ideas (by Tony Willy)
3. Sacred Geometry (by Thames & Hudson)
4. Mathematics for all (by UNESCO)
5. 536 Puzzles & curious problems (by Henry Ernest Dudemy)
6. A problem solving approach through generalising a specializing (by Rina Zazkis, Simon Fraser University)
7. Challenging problems in Geometry (by Alfred Posamentier, Charles T. Salkind)
8. Sources of mathematical discovery
9. Hindu Geometry (by Bibhutibhusan Datta and Avadhesh Narayan Singh)
10. An introduction to contemporary mathematics (by John Hutchinson)

11. Graphs and their uses (by Oystein Ore, Yale University)
12. A passion for mathematics (by Clifford A. Pickover)
13. Algebra with Arithmetic and Mensuration (From the SANSCRIT) (or Brahmegupta and Bhascara) (transalated by Henry Thomas Colebrooke)
14. The Aryabhattiya of Aryabhatta (translated by Waltger Eugene Clark)
15. Euclid's Elements of Geometry (translation by Richard Fitzpatrik)
16. Geometry and the imagination (by D. Hilbert, Schon - Vossen)
17. Patterns of plausible inference (by G. Polya)
18. A History of Mathematical Notations (by Florian Cajori, California)
19. Integrated Algebra-1 (by Annxavier Gantert)
20. The Fundamental theorem of Arithmatic (by Mir Publishers, Moscow)
21. Mathematical reasoning writing and proof (by Ted Sundstrom)
22. Mathematical problems and puzzles (by S. Straszewicz)
23. Dictionary of Mathematics (Oxford)
24. How to solve it ? (by G. Polya)
25. Q.E.D. (Beuaty in Mathematical proof by Polstar)
26. Mysteries of the equilateral triangle (by Brian J. Mc Cartin)
27. The contest problem book VIII (by J. Douglas Faires and David Wells)
28. Introduction to the Foundations of Mathematics (by Raymond L. Wilden)
29. The Universal Book of Mathematics (by David Darling)
30. The Nothing that is (A natural history of zero) (by Robert Kaptan)
31. Magazines related to Mathematics
32. University Press Dictionary of Mathematics - John DE Clark
33. Short stories about numbers - Rajneesh Kumar
34. A premier on number sequences - Shilesh Sherali
35. Maths Charmers - Alfred S. Posamentior
36. Mathematics Maxwells First Steps in number theory a primer on divisability - Shilesh Shirali
37. Themescow Puzzles - 359 Mathematical Recreations - Bories A. Kordemsky
38. A biography of the world's most mysterious number - Alfred S. Posamentier