

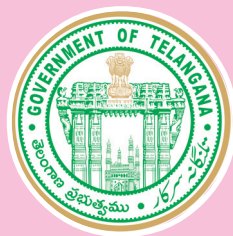
విద్యావాలంటీర్ల కరదీపిక

2015-16

గణితం

పాఠ్యపుస్తక అవగాహన - విద్యాప్రమాణాలు - ప్రణాళికలు
“బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు - వ్యూహాలు - మూల్యాంకనం”

6 నుండి 10 తరగతులు



పాఠశాల విద్యాశాఖ,
తెలంగాణ రాష్ట్ర ప్రభుత్వం



రాష్ట్ర విద్య, పరిశోధన, శిక్షణ సంస్థ
తెలంగాణ, హైదరాబాదు.

Dept. of School Education
SCERT
3-day orientation to Vidya Volunteers – High Schools
October 2015

Day	Session I 09.00 to 10.15	Session II 10.15 to 11.30	Session III 11.45 to 01.00		Session IV 02.00 to 03.30	Session V 03.45 to 05.00	Remarks
1	<ul style="list-style-type: none"> Registration Introduction Course objectives 	<ul style="list-style-type: none"> Nature of the child Child context and background Assumptions and realities - Classroom implications 	<ul style="list-style-type: none"> Nature and purpose of the subject - Objectives and nature of competencies to be developed - Academic Standards 	Lunch (01.00 to 02.00)	<ul style="list-style-type: none"> Academic Standards - Classroom implications 	<ul style="list-style-type: none"> Understanding the textbooks - Implications for teaching 	Report on textbook.
2	<ul style="list-style-type: none"> How to teach the subject? Steps for teaching (use of textbooks), children engagement and participation methods, Meaningful tasks / activities 	<ul style="list-style-type: none"> Demonstration lesson by the RP followed by discussion 	<ul style="list-style-type: none"> CCE Concepts Purpose Formative Assessment- 1) Children participation and reflections 2) Written works 		<ul style="list-style-type: none"> Formative Assessment- 3) Projects 4) Slip test 	<ul style="list-style-type: none"> Summative Assessment Weightages Blueprints Model question papers Preparation of question paper 	Model question paper and Academic Standards
3	<ul style="list-style-type: none"> Resources for teaching the subject 	<ul style="list-style-type: none"> Year plan Lesson plan 	<ul style="list-style-type: none"> Lesson plan writing and presentation 		<ul style="list-style-type: none"> Co-curricular activities 	<ul style="list-style-type: none"> Question answer session - Clarification of doubts if any 	Course evaluation & Valedictory

Note: The daily sessions need to be completed on the same day, going beyond 05.00 PM

రూపాందించిన వారు

- శ్రీ కె.రాజేందర్ రెడ్డి, కో ఆర్డినేటర్, ఎన్.సి.ఇ.ఆర్.టి., హైదరాబాదు.
- శ్రీ కె. శ్రీధరచార్యులు, స్కూల్ అసిస్టెంట్ గణితం, జి.ప.ఉ.పా. నార్సింగి, మెదక్ జిల్లా
- శ్రీ యస్.ధర్మేందర్ సింగ్, స్కూల్ అసిస్టెంట్, జి.ప.ఉ.పా., ఆదిలాబాద్ జిల్లా
- శ్రీ ఆర్.ఎల్.ఎన్.మూర్తి, స్కూల్ అసిస్టెంటు, జి.ప.ఉ.పా. తూఫ్రాన్ పేట, నల్గొండ జిల్లా
- శ్రీ కె. రామయ్య, స్కూల్ అసిస్టెంటు, జి.ప.ఉ.పా. ఖాసీందేవ్ పేట, వరంగల్ జిల్లా
- శ్రీ జి.భరత్ రెడ్డి, స్కూల్ అసిస్టెంటు, జి.ప.ఉ.పా. (బాలుర) మంథని, కరీంనగర్ జిల్లా
- శ్రీ వి.శ్రీనివాస్, స్కూల్ అసిస్టెంటు, జి.ప.ఉ.పా. ఉప్పల్ కలాన్, రంగారెడ్డి జిల్లా.
- శ్రీ యం. ఫసియోద్దీన్, స్కూల్ అసిస్టెంటు, ప్ర.ఉ.పా. షాషాబ్ గుట్ట, పిల్లలమర్రి, మహబూబ్ నగర్ జిల్లా.
- డా॥ఎ.యాకయ్య, స్కూల్ అసిస్టెంటు, ప్ర.ఉ.పా. పోలీస్ బాయిస్, అంబర్ పేట, హైదరాబాదు.
- శ్రీ ఎస్. వెంకట రమేష్, పి.జి.టి., మోడల్ స్కూల్, ఘనపూర్ స్టేషన్, వరంగల్ జిల్లా.
- శ్రీ పి.నర్సింహులు, పి.జి.టి. తెలంగాణ రెసిడెన్షియల్ స్కూల్ (బాలికలు), మెదక్ జిల్లా.
- శ్రీ ఒ. సైదిరెడ్డి, పి.జి.టి. మోడల్ స్కూల్ నంగునూర్, మెదక్ జిల్లా.
- శ్రీ ఎ.రాజేంద్రప్రసాదు, స్కూల్ అసిస్టెంటు, జి.ప.ఉ.పా. చౌటుప్పల్, నల్గొండ జిల్లా.
- శ్రీ కె.కె.వి.రాయలు, లెక్చరర్, ఐ.ఎ.ఎస్.ఇ., మాసాబ్ ట్యాంక్, హైదరాబాదు.

విషయ నిపుణులు & ఎడిటింగ్

శ్రీ కె.రాజేందర్ రెడ్డి

కో ఆర్డినేటర్, విద్యా ప్రణాళిక, పాఠ్యపుస్తక విభాగం
రాష్ట్ర విద్య, పరిశోధన, శిక్షణ సంస్థ
హైదరాబాదు.

శ్రీ కె.కె.వి.రాయలు

లెక్చరర్, ఐ.ఎ.ఎస్.ఇ.
మాసాబ్ ట్యాంక్,
హైదరాబాదు.

సలహాదారులు, ఎడిటింగ్ & సమన్వయం

డా॥ఎన్.ఉపేందర్ రెడ్డి,

ఎక్స్ ప్రొఫెసర్, ఎన్.సి.ఇ.ఆర్.టి.,
కన్సల్టెంట్, సంస్కరణలు, పాఠశాల విద్య
తెలంగాణ, హైద్రాబాదు,

శ్రీ కె.కృష్ణ మోహన్

ప్రోఫెసర్, విద్యాప్రణాళిక, పాఠ్య పుస్తక విభాగం
రాష్ట్ర విద్యాపరిశోధన శిక్షణ సంస్థ
తెలంగాణ, హైద్రాబాదు.

ముఖ్యసలహాదారులు

శ్రీ.ఎస్.జగన్నాధరెడ్డి

సంచాలకులు
రాష్ట్ర విద్యా, పరిశోధన, శిక్షణ సంస్థ
తెలంగాణ, హైదరాబాదు.

శ్రీ చిరంజీవులు, ఐ.ఎ.ఎస్

సంచాలకులు
పాఠశాల విద్యాశాఖ
తెలంగాణ, హైదరాబాదు.

విషయ సూచిక

క్రమ సంఖ్య	విషయం	పేజీ నెం.
1.	ప్రభావవంతంగా పాఠ్యపుస్తకాన్ని ఎలా వినియోగించాలి	1 - 7
2.	గణితంలో సాధించాల్సినవి ఏమిటి? ఎలా?	8 - 25
3.	బోధనా ప్రణాళికలు - బోధనా వ్యూహాలు	26 - 56
4.	CCE పరీక్షల సంస్కరణల అమలు - అవగాహన	57 - 69
5.	విద్యార్థులచే నూతన సమస్యలు రూపొందింప చేయడం ఎలా ?	70 - 74
6.	ప్రాజెక్టు పనులు నిర్వహించడం ఎలా?	75 - 98
7.	సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనము - ప్రశ్నాపత్రం తయారీ - సూచనలు - అవగాహన	99 - 119
8.	మూల్యాంకన సూచికలు (సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనము)	120 - 130



ప్రభావవంతంగా పాఠ్యపుస్తకాన్ని ఎలా వినియోగించాలి

- తరగతిగదిలో (గణితం తరగతిలో) గణిత బోధన అంటే పిల్లలతో కేవలం పాఠ్యపుస్తకంలోని అభ్యాసాలలో ఉన్న సమస్యలను సాధింపజేయడమేనా ?
- మరి దీని కోసం రాష్ట్ర విద్యాశాఖ తరపున ప్రతి ఉపాధ్యాయుడికి బోధించాల్సిన సిలబస్ ఇస్తే సరిపోతుంది కదా ! మరి పాఠ్యపుస్తక అవసరం ఏమిటి?

పాఠశాల విద్యా సంస్కరణలు - మార్పులు వచ్చి ఏడాది సమయం గడిచినా ప్రస్తుతం ఇంకా చాలా మంది ఉపాధ్యాయులు పాఠ్యపుస్తకంలోని అభ్యాసాలలోని సమస్యలు సాధించడం వరకే పరిమితమయి బోధన కొనసాగిస్తున్నారు. అభ్యాసాలలోని అన్ని సమస్యలను పిల్లలచే సాధింపజేస్తే సిలబస్ పూర్తి అయినట్లు భావిస్తున్నారు.

ఇది సరైనదిగా మీరు భావిస్తున్నారా ?

గణితంలో సమస్యసాధన అనేది ఒక అత్యున్నత నైపుణ్యం. ఈ నైపుణ్యాన్ని పిల్లలు పెంపొందింప జేసుకోవడానికి గణితంలోని భావనలు మరియు వాటికి సంబంధించిన ప్రక్రియలు అవగాహన చేసుకొని ఆ భావనలతో కూడిన ఎలాంటి సమస్యలనైనా పిల్లలు సాధించగలగాలి. అంతేగాక ఈ సమస్యలను ఒకే పద్ధతి కాకుండా వివిధ పద్ధతుల్లో (Different Algorithms) కూడా సాధించే సామర్థ్యం కలిగి ఉండాలి.

అలాగే ప్రతీ భావనలో ఇమిడి యున్న తర్కాలను శోధిస్తూ తగిన కారణాలను తెలుపుతూ కొత్త సాధరణీకరణలు, సూత్రీకరణలు చేయగలగాలి. ఇంకా నేర్చుకున్న భావనలను అనుసంధానం చేస్తూ నూతన భావనలను అవగాహన చేసుకోగలగాలి. సమస్యలను సాధించగలగాలి. సందర్భానుసారంగా గణిత సంజ్ఞలు, గుర్తులు, భాషను వాడడం చేయాలి. గణిత సమాచారాన్ని అవగాహన (visualise) చేసుకొని పదర్శించ (represent) గలగాలి.

ఇదంతా ఒక తరగతిలో గణిత బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల ద్వారా పిల్లల్లో పెంపొందించుకునేలా చేయాల్సి ఉంది.

మరి ఇది నిజంగా జరుగుతుందా ?

కేవలం సిలబస్‌ను ఉపాధ్యాయులకు ఇచ్చినంత మాత్రాన గణిత ఉపాధ్యాయులు ఈ నైపుణ్యాలు/సామర్థ్యాలను పిల్లలు పెంపొందింపజేసుకోవడానికి తగిన అభ్యసన ప్రక్రియలు తరగతి గదిలో నిర్వహింపగలరా ?

గణితంలో ఆశించిన నైపుణ్యాలను పిల్లలు పెంపొందింప జేసుకోవడానికై తరగతి గదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించడానికి ఉపాధ్యాయునికి మార్గనిర్దేశనం చేయడానికి ఏదో ఒక సాధనం అవసరమవుతుంది కదా! అదేమిటి ?

ఇప్పటి వరకు చర్చించిన అంశాల ఆధారంగా ఆలోచించండి. పాఠ్యపుస్తకం అవసరమేమిటో అవగతమవుతుంది.

గణితంలో తరగతి వారీగా ఆశించిన విద్యా ప్రమాణాలు (పిల్లలు) సాధించడంలో పాఠ్యపుస్తక ప్రాముఖ్యత ఏమి ? ఒక ఉపాధ్యాయుడు పాఠ్యపుస్తకాన్ని ఎలా వినియోగించుకోవాలి ?

మనం ఇంతవరకు చర్చించినట్లు పాఠ్యపుస్తకం ఒక ఉపాధ్యాయుడికి తరగతి గదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించడానికి, మార్గనిర్దేశకం చేసే విధంగా ఉపకరిస్తుంది. కానీ చాలా మంది ఉపాధ్యాయులు కేవలం అభ్యాసాలను పరిశీలించడం, (ఉపాధ్యాయుడు సన్నద్ధత భాగంగా) అభ్యాసంలోని సమస్యలను సాధించడం జరుగుతుంది. ప్రతీ సమస్యకు సాధనను తెలుసుకొన్న తర్వాత, తరగతి గదిలో విద్యార్థులకు ఆ సమస్యల సాధనను యథాతథంగా వివరించడం జరుగుతుంది. తన బోధన సంసిద్ధత కూడా పాఠ్యపుస్తకానికే పరిమితమై ఉంటుంది. ఈ విధంగా చేస్తే, నిజంగా విద్యార్థిలో సమస్యలను సాధించే నైపుణ్యం పెంపొందుతుందా? ఒక విద్యార్థి నది ఒడ్డుపై కూర్చోబెట్టి ఈత ఎలా కొట్టాలో వివరిస్తే ఆ విద్యార్థికి ఈత వస్తుందా ? నీటిలో అభ్యాసం చేయిస్తే వస్తుందా?

మరి ఉపాధ్యాయుడిగా మనం ఏం చేయాలి. ప్రస్తుత పాఠ్యపుస్తకాలలో కేవలం విషయ సమాచారమే లేదు. విషయ సమాచారంతోపాటు ఒక భావన అవగాహనకై కృత్యాలు, ఉదాహరణలు, నిత్యజీవిత సన్నివేశాల మేళవింపుతో అభ్యసన విధానం, నేర్చుకొనే పద్ధతి / బోధించే విధానము కూడా పాఠ్యపుస్తకంలో ఇవ్వబడింది.

విద్యార్థి, సమాజం దృష్టిలో మేధావులమైన మనం “పాఠ్యపుస్తకాన్ని క్షుణ్ణంగా” చదవడానికి ఎప్పుడైనా ఇవ్వాలనినంత సమయం కేటాయించినామా ? పాఠ్యపుస్తకంలోని భావనలను, భావనల క్రమాన్ని అవగాహన చేసుకునే ప్రయత్నం చేసినామా ? వాటిని తోటి గణిత ఉపాధ్యాయులతో ఎప్పుడైనా చర్చించామా ?

మన ప్రస్తుత విద్యాప్రణాళిక విద్యార్థులలో “కేవలం జ్ఞాపకం” ఉంచుకొని పరీక్షలకు సన్నద్ధమయే అలవాటు నుండి, ప్రతీ విషయానికి సంబంధించి తదనుగుణ “సామర్థ్యాలను” (విద్యా ప్రమాణాలు) అభివృద్ధి చేయాలని ఆశిస్తుంది. వాటిని పరీక్షించే విధంగానే పబ్లిక్ పరీక్షలు నిర్వహించబడుతున్నాయి. గణిత విషయానికి వచ్చినట్లైతే ఇంతవరకు పాఠ్యపుస్తకంలోని కేవలం కొన్ని సమస్యల సాధనలను విద్యార్థి తెలుసుకొన్నట్లైతే లేదా జ్ఞాపకం ఉంచుకొంటే ఉత్తీర్ణుడయేవాడు లేదా మంచి మార్కులను కూడా సంపాదించేవాడు. కాని ప్రస్తుతం గణితంలోని భావనల అవగాహనకై దానిలోని గణిత పదజాలం, గుర్తులు, వాక్యానిర్మాణాలు, సాధారణీకరణలు మొదలగునవి విద్యార్థికి అవగాహనకావాలి. తద్వారా భావనలోని తర్కాన్ని అభివృద్ధి పరచాలి. విద్యార్థి అనుసంధానాలు చేయగలగాలి. వీటన్నింటి ఆధారంగా సమస్య పరిష్కార పద్ధతులు విద్యార్థికి అవగాహన అయి ఎలాంటి సమస్యను ఇచ్చినా అతడు సాధించగలగాలి.

పై చర్య ఆధారంగా ఒక ఉపాధ్యాయుడు ఒక విద్యార్థిలో గణితానికి సంబంధించి పై అంశాలను ఆశించినట్లైతే పాఠ్యపుస్తకాన్ని ఏవిధంగా వినియోగించుకోవాలి ? ఆలోచించండి.

దీనికోసం ముందుగా

- పాఠ్యపుస్తకంలోని పాఠ్యాంశాలు ఏయేరంగాలకు సంబంధించినవి ఏవేవి ఉన్నాయి ? వాటి అమరికలో గల సంబంధాన్ని గుర్తించాలి. ఇది విద్యాసంవత్సరమునకు ముందుగానే జరగాలి.
- సంవత్సరాంతమున పిల్లలు ఆ తరగతిలో ఏమేమి సాధించాలో, ఏమేమి చేయగలగాలో విద్యాప్రమాణాలను గుర్తించాలి.
- పాఠ్యాంశం లేదా ఒక యూనిట్‌ను బోధించే ముందు ఆ యూనిట్‌ను క్షుణ్ణంగా చదివి అందులోని భావనలు ఎలా ఎక్కడి నుండి ఎక్కడి వరకు అభివృద్ధి పరచబడినవో గుర్తించాలి.
- ఈ పాఠ్యాంశంలోని భావనలను పిల్లలకు పరిచయం చేసేముందు లేదా ఆ భావనలు పిల్లలకు అవగాహన చేసుకోవడానికి ఏయే పూర్వభావనలు అవసరమో గుర్తించాలి లేదా గుర్తింపజేయాలి.
- ఈ రెండింటి ఆధారంగా పాఠ్యాంశ నిర్మాణక్రమమును పరిశీలించి భావన చిత్రం (Conceptmapping) రూపొందించుకోవాలి.
- దాని ఆధారంగా సాధించవలసిన / ఆశించిన విద్యాప్రమాణాలను నిర్దేశించుకొని ప్రణాళికను రూపొందించుకోవాలి.
- ప్రణాళిక ఆధారంగా అవసరమైన బోధనోపకరణములు / బోధనాభ్యసన సామాగ్రిని తయారు చేసుకొనాలి. లేదా సమకూర్చుకోవాలి.

- భావనలను అనుసంధానం చేస్తూ బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు కొనసాగించాలి. బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో పాఠ్యపుస్తకాన్ని సమర్థవంతంగా వినియోగిస్తూ, పిల్లలందరినీ ఆలోచింపజేస్తూ ఆశించిన సామర్థ్యాలు సాధించగలిగేలా ప్రోత్సహించాలి.
- ఇంటి వద్ద ఆ రోజు నిర్వహించిన బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు పాఠ్యపుస్తకం ఆధారంగా సమీక్షను (స్వీయ మూల్యాంకనం) చేసుకోవాలి.

పై విషయాలు మనం ఆశించిన విధంగా జరగాలంటే పాఠ్యపుస్తకంలోని పాఠ్యాంశ నిర్మాణ క్రమం ఏ ప్రధాన సూత్రాలపై ఆధారపడిందో మనకు అవగతమవ్వాలి. ప్రతీ పాఠ్యాంశంలో దానికి తగిన ఒక ప్రత్యేకమైన నిర్మాణక్రమం ఉంది. అలాగే ప్రతీ సోపానం వెనక ప్రత్యేకమైన లక్ష్యం కూడా దాగి ఉంది.

ప్రతిసోపానం పిల్లలో పెంపొందింపజేసుకోవాల్సిన సామర్థ్యాలను సాధించడానికై ఉద్దేశించబడింది. ఈ సోపానాలను ఒక యూనిట్లో పరిశీలిద్దాం.

“బహుపదులు మరియు కారణాంక విభజన” (9వ తరగతి) అనే యూనిట్ను పరిశీలిద్దాం.

1. **పరిచయం :** నూతన మనోవిజ్ఞాన శాస్త్ర సిద్ధాంతాల ఆధారంగా జ్ఞానం అనేది అందించడానికి ఉద్దేశించింది కాదు. జ్ఞానం అనేది నిర్మించబడుతుంది. ప్రతి వ్యక్తికి పూర్వ అనుభవాల ఆధారంగా పూర్వ జ్ఞానం ఉంటుంది. వాటిని బట్టి నూతన అభ్యసన అనుభవాలు ఎదురైతే పూర్వ అనుభవాలు, పూర్వ జ్ఞానం ఆధారంగా నూతన జ్ఞాన నిర్మాణం జరుగుతుంది. పాఠ్యపుస్తకంలోని ప్రతి పాఠ్యాంశంలో “పరిచయం” పూర్వ అనుభవాలను మననం చేసుకోవడానికి, పరిశీలించడానికి అవసరమై మళ్లీ నేర్చుకోవడానికి ఉద్దేశించబడినవి. ఇవి నూతన జ్ఞాన నిర్మాణానికి సహకరిస్తాయి.

(ఉదా|| ఒక తోటమడిలో నాటిన మొక్కలు, నిత్యావసర వస్తువులు ధరలు, వివిధ ఆకారాలు - ఆకృతుల వైశాల్యాలు, ఘనపరిమాణాల సూత్రాలు పూర్వభావనల కింద “పరిచయం”లో చర్చించబడినవి. వీటి ఆధారంగా బీజీయ సమాసాలు, బహుపదులను అవగాహన చేసుకునే అవకాశం కల్పించబడినది).

భావన అవగాహన తర్వాత ఒక నిర్మాణాత్మక అభ్యాసం అవసరాని కనుగుణంగా ఇవ్వబడినది.

2. **ఆలోచించి - చర్చించి రాయండి.** “ఆలోచించి చర్చించి రాయండి” లోని ప్రశ్నలు విద్యార్థిలో ఒక తర్కాన్ని నిర్మించే విధంగా లేదా పరీక్షించే విధంగా ఉన్నాయి. వాటిని విద్యార్థులు తోటివారితో చర్చించి తగిన తర్కంతో ఒక నిర్ణయానికి వచ్చి సాధారణీకరణం చేస్తారు. అంతేగాక ఆ భావనలను విస్తృతంగా అవగాహన చేసుకుంటారు. దీని ద్వారా వారిలో ఆ భావనకు చెందిన విస్తృత అభ్యాసనం (Extention learning) జరుగుతుంది.

(ఉదా॥ పేజీ 28లోని “ఆలోచించి, చర్చించి రాయండి” అభ్యాసం. ఇందులో బహుపదుల భావన అవగాహన జరిగిన తర్వాత ఏయే బీజీయ సమాసాలు బహుపదులవుతాయో? ఏవికావో? తగిన కారణాలతో పిల్లలు వివరించడానికై ఉద్దేశించబడినది)

ఒక భావన అవగాహన జరిగిన తర్వాత మళ్ళీ ఒక కృత్యం ఆధారంగా ఒక నూతన భావన అవగాహనకు అవకాశం కల్పించబడింది. ఈ భావన అవగాహన జరిగిన తర్వాత మరియొక నిర్మాణాత్మక అభ్యాసం “ఇవి చేయండి” ఇవ్వబడింది.

3. ఇవి చేయండి :- ఒక భావన. అవగాహన జరిగిన తర్వాత ఎంతమేరకు పిల్లలు ఆ భావనను అవగాహన చేసుకోగలిగారు? ఎలా చేసుకున్నారు? అని తెలుసుకోవడానికి “ఇవి చేయండి” అనే శీర్షికలో నిర్మాణాత్మక అభ్యాసం ఇవ్వబడింది. ఇందులోని సమస్యలను పిల్లలు వ్యక్తిగతంగా, స్వంతంగా సాధించవలసి ఉన్నది. ఒకవేళ ఆ సమస్యల సాధనలో పిల్లలు పొరపాట్లు చేస్తున్నట్లయితే మరియు సాధించలేక పోతే వారికి ఆ భావన పట్ల అవగాహన లేదని భావించి తిరిగి వివిధ పద్ధతులలో, కృత్యాల ఆధారంగా అభ్యసనను పిల్లలు అవగాహన చేసుకునేలా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించాల్సిన అవసరాన్ని గుర్తించాలి. అమలు పరచాలి. ఈ అభ్యాసంలోని సమస్యలను సాధించడం ద్వారా పిల్లలు సమస్య సాధన నైపుణ్యం పొందాలి. (“సమస్య సాధన నైపుణ్యం”నకు చెందిన సూచికలు పాఠ్య పుస్తకం చివరన “విద్యా ప్రమాణాలు” పేజీలో ఇవ్వబడినవి)
- (ఉదా: 29వ పేజీలోని “ఇవి చేయండి” లో ప్రశ్నలు ఇవ్వబడినవి. స్థిరరాశులు, చరరాశులు గుర్తించడం, ఏకచరరాశిలో రెండు చరరాశులతో బహుపదులు రాయడం.

ఈ విధంగా ఒక నిర్మాణాత్మక అభ్యాసం - ఒక భావన అవగాహనకై కృత్యం ఒకదాని తర్వాత ఒకటి పేర్చబడి క్రమంగా ఒక విద్యార్థిలో ఒక అంశానికి / భావనకు సంబంధించిన జ్ఞాన నిర్మాణం జరుగుతుంది. ఇక్కడ మరొక నిర్మాణాత్మక అభ్యాసం “ప్రయత్నించండి” ఇవ్వబడింది.

4. ప్రయత్నించండి :- భావనలను లోతుగా అవగాహన చేసుకునేందుకై సవాలుతో కూడిన ప్రశ్నలు “ప్రయత్నించండి” అనే శీర్షికలో ఇవ్వబడినవి. ఇందులోని సమస్యలు పిల్లలు జట్లలో తోటి వారితో చర్చించి సాధించవలసి ఉంటుంది. దీని ద్వారా పిల్లల్లో తులనాత్మక ఆలోచన (Critical thinking), కారణాలు చెప్పడం (Reasoning) వంటి నైపుణ్యాలు (Skills) వృద్ధి చెందుతాయి.

(ఉదా॥ పేజీ 31లోని “ప్రయత్నించండి”లో ప్రశ్నలు ద్వీపది, బహుపదులు రాయడంపై ఉన్నవి. వీటిని సాధించే క్రమంలో అవసరమైనచోట ఉపాధ్యాయులుగా మనం పిల్లలు భావనల విస్తృత అవగాహన చేసుకొనుటకు సహకరించి ప్రోత్సహించాలి.)

ఈ విధంగా భావనల అవగాహన క్రమంగా జరుగుతున్నప్పుడు అక్కడక్కడ ఆశించిన విద్యాప్రమాణాలు ఎంతమేరకు పిల్లలు సాధించగలిగారో తెలుసుకొనుటకు “అభ్యాసాలు” (Exercises) ఇవ్వబడినవి. ఇలా రెండు, మూడు భావనల అవగాహన అనంతరము ఆ భావనల అవగాహనతో కూడిన అభ్యాసాలు (Exercises) ఇవ్వబడ్డాయి. ఈ అభ్యాసాలలోని సమస్యలు పిల్లలు వ్యక్తిగతంగా, స్వయంగా సాధించాల్సి ఉంటుంది. ఎట్టి పరిస్థితులలో కాపీ చేయరాదు. గైడ్లలో చూసి రాయరాదు. వీటిని పిల్లలు సొంతంగా చేయడానికి సమస్యను బోర్డుపై రాసి పిల్లలతో చర్చించి సమస్యను ఎలా సాధిస్తారో (సమస్య సాధన సోపానాల ననుసరించి) అవగాహన పరచాలి. ఎందుకంటే ఈ అభ్యాసాలలోని సమస్యలన్ని ఒకే విధంగా ఉండవు.

అవసరమైన చోట ఉపాధ్యాయుడు తగిన ప్రోత్సాహం అందిస్తూ విద్యార్థులతో ఆసమస్యల సాధనను చర్చింపజేస్తూ వారు స్వయంగా సాధించగలిగేలా చూడాలి. ఒకవేల తప్పుచేసిన, ఉపాధ్యాయుడు తప్పక చెప్పాల్సిన పరిస్థితి తలెత్తిన ఉపాధ్యాయుడు వివరించిన సమస్యను చూసికొని చేయడం కాకుండా, దానిని అర్థం చేసుకొని పిల్లలు సొంతంగా చేసేలా ప్రయత్నింపచేయాలి.

ఈ విధంగా పాఠ్యపుస్తకంలోని ఏ కృత్యాల ద్వారా భావన అవగాహన జరుగుతుందో, ఏ భావనల ఆధారంగా మరొక నూతన భావన అవగాహన జరుగుతుందో? మరియు ఈ భావనల్లోని తర్కం ఎలా గుర్తించబడుతుందో? అవగాహన అయిన తర్వాత ఉపాధ్యాయులుగా మనం ఏమి చేయాలి? పిల్లలు ఏమి చేయాలి? స్పష్టంగా నిర్దేశించుకోవాల్సిన అవసరం ఉంది.

ఉపాధ్యాయుని పాత్ర / ఉపాధ్యాయుడు చేయాల్సినవి :

- పాఠ్యపుస్తకంలోని మొత్తం సమాచారాన్ని, పిల్లలకు అందించే ప్రయత్నం చేయకుండా పాఠ్యపుస్తకాన్ని పిల్లలతో వ్యక్తిగతంగా చదివించడం అందులోని అంశాలపై ఆలోచింప జేయడం కృత్యాల నిర్వహణ చేయడం చేయాలి.
- పాఠ్యపుస్తకాన్ని / యూనిట్‌ను చదివిన తర్వాత ఒక భావన అవగాహనకై ఏ పూర్వభావనలు అవసరం అవుతాయో గుర్తించి అవి పిల్లల్లో ఉన్నాయో లేవో పరీక్షించాలి. పిల్లల్లో ఆ పూర్వభావనలు లేనట్లయితే వివిధ సందర్భాల ద్వారా లేదా కృత్యాల ద్వారా లేదా చర్చింపజేయడం ద్వారా కల్పించాలి. ఇది పూర్తి తరగతిలో జరగాలి.
- పిల్లలు కృత్యాలలో పాల్గొనేటప్పుడు వారు భావనను అవగాహన చేసుకునే దిశలో ఆలోచించే విధంగా మార్గనిర్దేశానికి సరైన సూచనలు ముందుగానే తయారు చేసుకొని ఇవ్వాలి.

- ఎక్కడైనా కృత్యంలో పాల్గొనే సమయంలో పిల్లలు ప్రతిభావంతంగా ఆలోచించి, ఆ సమయంలో కలిగే అనుమానాలను అడిగినపుడు విస్తృత చర్చ ద్వారా వాటికి సమాధానాలు లభించేలా ప్రోత్సహించాలి.
- నిర్మాణాత్మక అభ్యాసాలను సాధ్యమయినంత మేర స్వతంగా సాధించేటట్లు ప్రోత్సహించాలి. అదేవిధంగా పాఠ్యాంశం చివరన లేదా మధ్యలో ఇచ్చిన అభ్యాసాలలోని సమస్యలను పిల్లలు స్వతంగా సాధించేలా ప్రోత్సహించాలి.

పిల్లల పాత్ర / పిల్లలు చేయాల్సినవి :

పిల్లలు తగిన స్థాయిలో జ్ఞాన నిర్మాణం చేసుకోవడానికి పాఠ్యపుస్తకాన్ని వినియోగించడం తెలిసి ఉండాలి. ఇందు కోసం వారికి పాఠ్యపుస్తకంలో పిల్లల కోసం “పిల్లలూ! మీ కోసమే ఈ సూచనలు” అనే శీర్షికతో సూచనలు ఇవ్వబడ్డాయి. వాటిని చదివి పుస్తకాన్ని ఎలా వాడాలి తెలుసుకోవాలి.

పాఠ్యపుస్తకంలోని భావనల అవగాహనకు ఉద్దేశించబడిన ప్రతి విషయాన్ని క్షుణ్ణంగా చదివి కృత్యాలలో పాల్గొని అభ్యాసాలు స్వంతంగా సాధించేందుకు ప్రయత్నించాలి. ఈ క్రమంలో పిల్లలు

- పరిశీలించడం
- ప్రశ్నించడం
- భావ వ్యక్తీకరణ చేయడం
- అన్వేషించడం
- ప్రయోగాలు చేయడం
- చర్చలు జరపడం
- ప్రతిస్పందించడం
- విశ్లేషించడం
- సాధారణీకరించడం
- సూత్రీకరించడం

మొదలయిన వాటి ద్వారా గణిత అభ్యసనాన్ని కొనసాగించాల్సి ఉంటుంది.

పైన చర్చించిన ప్రతి అంశాన్ని దృష్టిలో ఉంచుకొని పాఠ్యపుస్తకంలోని సోపానాల యుతంగా ఆధారంగా సమర్థవంతంగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు అవ్యహరించడం, జరిగినప్పుడు పాఠ్యపుస్తకాన్ని ప్రభావంతంగా వినియోగింకగల్గిన వారమవుతాము.



గణితంలో సాధించాల్సినవి ఏమిటి? ఎలా?

గణితం - స్వభావం

గణితం అంటే

“అనిశ్చిత విషయాలను బహిర్గత పరచి నిశ్చిత విషయంగా అందించేదే గణితం”. మానవుడి పరిశోధన ఫలితాలన్నీ గణితాధారాలే. అంతరాళం, గ్రహాల కదలికలు, నక్షత్ర దూరాలు, కాంతి ప్రయాణ కాలం ఇలా మొదలగు విషయాలన్నీ గణన చేసి లెక్కించినవే. ఈ ప్రక్రియనే ‘గణితం’ అంటారు.

గణితాన్ని వేరు వేరు శాస్త్రజ్ఞులు వేరు వేరు విధాలుగా నిర్వచించారు.

- కొందరు “గణితంను కేవలం భాషా స్వరూపం” గానే చెప్పగా,
- “గణితము అంటే ఒక తార్కిక నిర్మాణమని” కొందరు చెప్పినారు.
- “సంఖ్యలకు మరియు అంతరాళాలకు చెందిన విషయమే గణితం”
- దత్తాంశాల నుంచి సారాంశాన్ని సాధించే పద్ధతియే గణితం”.
- “విజ్ఞాన శాస్త్ర తార్కిక హేతువాదమే గణితం”

ఇలా ఎన్నో విధాలుగా గణితాన్ని నిర్వచించిన సందర్భాలను మనం అవగాహన చేసుకుంటే “ప్రతి నిమిషం మానవజీవితంలో ముడిపడి క్రమబద్ధమయిన తార్కిక, విచక్షణలతో మేధస్సును అభివృద్ధి పరుస్తూ మూర్తం నుండి క్రమంగా అమూర్తం వైపు తీసకువెళ్ళుచూ అమూర్తత్వాన్ని మూర్తభావంగా మార్చగలిగేది గణితం” అని తెలుస్తుంది.

ఉదాహరణకు సంఖ్య అంటే ఏమిటి? ఎందుకు? ఎలా ఏర్పడినవి ? ఇలాంటి ప్రతి విషయంలో మనకు మనలో రేగే పై సందేహాలకు ఏమిటి? ఎందుకు? ఎలా? ప్రశ్నల ద్వారా సమాధానపరచుకోవడం గణితాలోచనలు ధృఢపరచుకోవడానికి ఒక మార్గం.

“ఒక విషయం నిర్ధారించడానికి తార్కిక ఆలోచనలే ఆధారం, అదే గణితం”.

అంటే గణితంలో తార్కిక, హేతువాద ఆలోచనల ద్వారా ఖచ్చితత్వం, ఫలితాల విశ్లేషణలో సహజత్వం, స్వాభావికత మొదలయిన లక్షణాలు అభివృద్ధి చెందుతాయి.

$$\text{ఉదా: } 1 + 3 = 4 = 2^2$$

$$1 + 3 + 5 = 9 = 3^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 = 16 = 4^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = \dots\dots\dots$$

పై దానిలో క్రమాన్ని పరిశీలించి ఫలితాలను కనుగొనడం, విశ్లేషణ, స్వభావాలను గురించి చర్చించగలమా? ఆలోచించండి.

గణితం ముఖ్యంగా ఆగమన, నిగమన చింతన అనే రెండు విధాలుగా అభివృద్ధి చెందుతుంది. వీటినే ఆగమన హేతువాదం, నిగమన హేతువాదంగా కూడా చెప్పవచ్చు.

ఉదాహరణకు ఎన్నో అద్భుతమైన, అందమైన వ్యాఖ్యానాలకు అవకాశమిచ్చిన π జ్ఞానాన్ని మొదట లాబిలోనియన్లు, ఈజిప్షియన్లు వాడినా, మొదటగా ఆర్కిమెడిస్ (287-212 BC) π విలువలను కనుగొనే ప్రయత్నం చేశాడు. ఈ అంచనా వేయడం (approximation) కొరకు అతడు ఆగమనాత్మక చింతననే వాడుకోవడం జరిగింది. అతడు అదే విధానంలో వృత్తవైశాల్యానికి సూత్రాన్ని కూడా ప్రతిపాదించారు. కొంతకాలం తర్వాత వృత్తాన్ని సెక్టార్లుగా విభజించి, దీర్ఘచతురస్రాకారంలో అమర్చి దీర్ఘ చతురస్రాకార వైశాల్యం, π , వృత్త పరిధి మొదలైన భావనలన్నింటిని తర్కాన్ని, ప్రక్రియలను వాడి వృత్త వైశాల్యాన్ని నిరూపించడం జరిగింది. ఈ విధంగా ముందే నిర్వచించబడిన, నిరూపించబడిన సత్యాలను (facts), తర్కాన్ని (logic) వాడి ఒక నూతన సూత్రాన్ని లేదా సిద్ధాంతాన్ని నిరూపిస్తే దానిని ఆగమనాత్మక చింతన అంటారు. అని ముందే తెలుసుకొన్నాం.

గణిత భాష - ప్రత్యేకత : ఇతర విషయాలైన (తెలుగు, ఆంగ్లం, సైన్సు, సోషల్, హిందీ) వాటితో పోల్చినపుడు గణితమునకు కూడా ప్రత్యేకమైన భాషను కలిగి ఉందని చెప్పవచ్చు.

గణిత భాషలో గుర్తులు, సంకేతాలు, గణిత పదజాలం వంటి ప్రత్యేక లక్షణాలు కలిగి ఉన్నాయి. ఒక విషయంను లేదా సందర్భాన్ని గణిత భాష ద్వారా క్లుప్తంగా అర్థవంతంగా సరియైన పద్ధతిలో గుర్తుల ద్వారా వ్యక్తీకరించవచ్చు.

ఉదా॥ రాము వద్ద శ్రీను వద్ద గల రూపాయల కన్నా 80 రూపాయలు ఎక్కువ ఉన్నవి. ఇద్దరి వద్ద కలిపి మొత్తం 120 రూపాయలు ఉన్న రాము వద్ద గల రూపాయలు ఎన్ని?

పై సందర్భంలో గల సమాచారాన్ని క్లుప్తంగా $x+(x +80) = 120$ గా రాయగలిగి అందులోని ప్రతి అంశాన్ని వివరించగలగాలి.

గణితం - అనుప్రయుక్తం :

గణితంలేని విషయాన్ని ఊహించలేం. గణితం ప్రతి విషయంలోనూ అనుప్రయుక్త లక్షణాలు కలది. భౌతిక శాస్త్రంలో గమన నియమాలు, కాంతి పరావర్తన సిద్ధాంతాలు, రసాయన బంధాలు, రసాయన సమీకరణ తులనం ఇంకా సాంఘిక శాస్త్రంలోని ఆర్థిక శాస్త్ర సంబంధ విషయాలు, జనసాంద్రత, జాతీయ ఆదాయం, స్థూల ఆదాయాలు, బ్యాంకింగ్ మొదలగు అంశాలలో ఇంకా తెలుగులో చందోబద్ధంగా పద్యాలు, పద్యకవితలు రాయు సందర్భంలో కూడా యితీ, ప్రాసలు గణాలు లెక్కించు సందర్భాలు ఇలా అన్ని విషయాంశాలు గణితంతో ముడిపడి ఉన్నాయి.

(గమన నియమాలలో $s = ut + \frac{1}{2}gt^2$) (రసాయన సమీకరణాలు $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$)

ఈ సృష్టిలోని ప్రతి అంశము, ప్రతి నిమిషం గణితంతో ముడిపడి ఉందనేది సత్యము ఇది గణితము యొక్క గొప్పదనం.

మనం ఇంతవరకు గణితం అంటే ఏమిటి? దాని స్వభావం ఏమిటో చర్చించాం కదా! మరి, పాఠశాలలో విద్యార్థులలో గణితపరంగా నేర్చుకోవాల్సిన అంశాలు, అభివృద్ధి పరచాల్సిన సామర్థ్యాలు ఏవి? ఇంతవరకు గణిత తరగతిలో బోధనా లేదా అభ్యసనం ఏవిధంగా సాగుతూ వస్తుంది ? నిజంగా గణిత పరంగా పిల్లల్లో ఏమి ఆశిస్తున్నాము? ఆశిస్తున్న లక్ష్యాల దిశగా తరగతి గదిలో అభ్యసనం సాగుతుందా ?

విద్యా ప్రమాణాలు - అవగాహన:

- గణితం ఎందుకు బోధించాలి?
- గణిత బోధన ద్వారా ఏమి సాధించాలి?
- పిల్లల్ని గణితపరంగా ఎలా ఆలోచింపజేయాలి? 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 చేయాల్సి ఉంటుంది. పిల్లలు ప్రతి సందర్భంలో తరగతి గదిలో లేదా బయట ఎదురయ్యే ప్రత్యక్ష అనుభవాలను తరగతి గదిలో ఉపయోగించుకొని వాటిని విజ్ఞానంగా మార్చి, వాటి ద్వారా క్రొత్త విషయాలను ఆవిష్కరించే విధంగా తరగతి గది ప్రోత్సహించాలి. గణితపరంగా మాట్లాడాలంటే, పిల్లలలో సమస్యా సాధన, తార్కికంగా ఆలోచించడం, కారణాలు చెప్పడం, పలు విషయాలను అనుసంధానం చేయడం, ప్రాతినిధ్యపరచడం వంటి నైపుణ్యాలను గణిత తరగతి పిల్లలలో అభివృద్ధి చెందించాల్సి ఉంటుంది. ఈ నైపుణ్యాలను లక్ష్యంగా తరగతి గది పిల్లలను అభివృద్ధిపరచాలంటే, మనకు మార్గనిర్దేశనం చేసే వాక్యాలనే “విద్యా ప్రమాణాలు” అంటారు. అంటే “ఒక ప్రత్యక్షమైన విషయం కాని, విషయాలతో కాని నిర్దేశించబడిన సమయంలో పిల్లలకు ఏమి తెలిసి ఉండాలి మరియు పిల్లలు ఏ నైపుణ్యం ప్రదర్శించగలగాలి అని తెలిపే సవివరమైన వాక్యాలనే “విద్యా ప్రమాణాలు” అంటారు.” తరగతి గదికి వేళ్ళేముందు మనం విద్యా ప్రమాణాలను నిర్ధారించుకోవడానికి మరియు రాసుకోవడానికి ముందు దాని అర్థాన్ని క్షుణ్ణంగా అర్థం చేసుకోవాల్సిన అవసరం ఉంది.

కావున పైన తెలిపిన గణిత సామర్థ్యాలు (విద్యాప్రమాణాలు) పిల్లల్లో పెంపొందించుటకై ఉపాధ్యాయులుగా మనం ఏయే సామర్థ్యాలవారీగా ఎలాంటి వ్యూహాలు అనుసరించవచ్చో కొన్నింటిని చర్చిద్దాం.

సమస్యా సాధన

తరగతి గదిలో పిల్లల్లో 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.
- దత్తాంశములోని అన్ని అంశాలను గుర్తించడం. (దత్తాంశంలోని సమాచారం మొత్తాన్ని విడిభాగాలుగా గుర్తించడం)
- సారాంశాన్ని గుర్తించడం.

- సమస్యా సాధనకు అవసరమయ్యే దత్తాంశాలను గుర్తించడం.
- సమస్యలో ఇమిడి ఉన్న భావనను అర్థం చేసుకోవడం.
- సమస్యను సాధించడానికి పద్ధతిని, విధానాన్ని ఎన్నుకోవడం లేదా సూత్రాన్ని ఎన్నుకోవడం.
- ఎంపికచేసిన పద్ధతిన 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 గుర్తించజేయడం చేయాలి.
- సమస్యా సాధనకై ఆ సమస్యలో అవసరమైన సమాచారాన్ని గుర్తించజేసి 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.
- ఈ విధంగా సమస్యా సాధనను పూర్తి తరగతిలో పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ పద్ధతి ప్రకారం సమస్యా సాధనను అవగాహన పరచాలి.
- సమస్య సాధనలో పిల్లలకు కలిగిన సందేహాలను స్వేచ్ఛగా అడిగే అవకాశము వారికి ఇచ్చి, సందేహాలను పూర్తి తరగతిలో చర్చింపజేస్తూ సందేహ నివృత్తి గావించాలి.

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

- ఒక నమూనా సమస్యను (ఇంతవరకు నల్లబల్లపై చర్చింపజేస్తూ సాధించిన సమస్యలంటిది) నల్లబల్లపై రాయాలి.

- నల్లబల్లపై రాసిన సమస్యను పిల్లలందరినీ వారి నోటుపుస్తకంలో రాసుకొని వ్యక్తిగతంగా పద్ధతి ప్రకారం సాధించమనాలి.
- పిల్లలు వ్యక్తిగతంగా సమస్యను సాధించిన తర్వాత వారు చేసిన సమస్య సాధనను గూర్చి (గ్రూపులుగా విభజించి) పిల్లలను గ్రూపులలో చర్చించమనాలి.
- గ్రూపులలో పిల్లలు సమస్యసాధనను గూర్చి చర్చిస్తున్న విధమును ఉపాధ్యాయులు గమనిస్తూ వారు చేస్తున్న దోషములను గుర్తించాలి.
- పిల్లలు సమస్యసాధనలో చిన్నచిన్న తప్పులు చేస్తున్నట్లయితే వాటిని గ్రూపులలో అక్కడికక్కడే చర్చింపజేస్తూ దోషనివారణ, సందేహనివృత్తి చేయాలి.
- అవసరమైన సందర్భాలలో ఉపాధ్యాయులు పిల్లలకు సూచనలు, సలహాలనిస్తూ సమస్యసాధనను చేసేలాగా ప్రోత్సహించాలి.
- ఎక్కువమంది పిల్లలు చేసిన దోషములను గుర్తించి వాటిని నల్లబల్లపై రాసి పూర్తి తరగతిలో పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ దోషనివారణ గావించాలి. లేదా
- పిల్లలు సమస్యసాధనలో ఎక్కువ తప్పులు చేస్తున్నట్లయితే ఉపాధ్యాయులు అలాంటిదే మరొక సమస్యను నల్లబల్లపై రాసి పూర్తితరగతిలో పిల్లలచే చర్చింపజేస్తూ సమస్యసాధనను మరొకసారి అవగాహన పరచాలి.

ఐతే అభ్యాసంలోని సమస్యలను పిల్లలు సొంతంగా చేయాల్సి ఉంటుంది. కావున పైవిధానంలో సమస్యలోని ఒక్కొక్క సోపానాన్ని సమస్య సాధన కోసం చర్చింపజేసి మొత్తం లెక్కజేసే విధానాన్ని మౌఖికంగా చెప్పించాలి. ఇలా ముగ్గురి నలుగురి పిల్లలతో చెప్పించాలి. తదుపరి చేసే విధానం అవగాహన జరిగిందా, లేదా చర్చించాలి. తద్వారా పిల్లలందరూ సొంతంగా సమస్యలను సాధించేలా చేయాలి. ఆ తరువాత సమస్యల సంఖ్య పెంచాలి. ఇలా సమస్యలు సాధించడంలో పిల్లల్ని ప్రోత్సహించాలి.

కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం

తరగతి గదిలో పిల్లలు యాంత్రికంగా సమస్యసాధన చేయడం మాత్రమే కాకుండా గణిత భావనలకు, సమస్యసాధనలకు 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.
- సమస్య సాధనలోని సోపానాలకు కారణాలు చెప్పడం.
- సమస్య నిరూపణలోని క్రమాన్ని తర్కంతో అర్థం చేసుకోవడం.
- సమస్య సాధనలోని ఫలితాలను సరిచూడడం వంటివి చేయగలిగితేనే కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడంలో నైపుణ్యాలు పిల్లలలో పెంపొందించబడతాయి.

పై నైపుణ్యాలను పిల్లలలో పెంపొందించుటకు తరగతి గదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణ సమయంలో భావనల అవగాహన కోసం కింది విధానాన్ని అవలంబించాలి.

- పిల్లలచే వ్యక్తిగతంగా పాఠ్యాంశములోని 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 సమస్య సాధనను పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ అవగాహనపరచు సందర్భంలో సమస్య సాధనలోని ప్రతి సోపానానికి పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ తగిన కారణాలు చెప్పించాలి.
- ఈ విధంగా పిల్లల్లో గణితపరమైన ఆలోచనను కలిగించే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను వ్యక్తిగతంగా / జట్లలో/పూర్తి తరగతిలో కలిగిస్తూ ప్రశ్నల క్రమంతో అవగాహన, సాధారణీకరణ దిశలో సాగాలి.

వ్యక్తపరచడం :

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

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

పై నైపుణ్యాలను పిల్లలలో పెంపొందింపచేయుటకు తరగతి గదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణ సమయంలో ఉపాధ్యాయులు కింది విధానాన్ని అవలంబించాలి.

- 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 అవగాహన కోసం తరగతిగదిలో పిల్లలతో జట్లలో/వ్యక్తిగతంగా కృత్యం నిర్వహింపజేసి ఆ అనుభవాలను, పరిశీలనలను, సాధారణీకరణలను జట్లలో పిల్లలతో చర్చింపజేసిన తర్వాత పూర్తి తరగతిలో చర్చింపజేసేటప్పుడు అందరు పిల్లలచే ఆ అనుభవాలను / సాధారణీకరణలను గణిత గుర్తులు ఉపయోగించి గణిత వాక్యరూపంలో రాయడాన్ని అభ్యాసం చేయించాలి.
- తర్వాత ఉపాధ్యాయుడు నల్లబల్లపై పిల్లలు నేర్చుకున్న భావనకు సంబంధించిన సమస్య సాధనను తరగతిలో పిల్లలకు అవగాహనపరిచే సందర్భంలో నల్లబల్లపై రాసిన సమస్యను పిల్లలచే చదివించడం అందులోని గణితపదజాలాన్ని పిల్లలతో చర్చింపజేయడం చేయాలి.
- సమస్య సాధనలో భాగంగా సమస్యలోని సమాచారాన్ని (దత్తాంశాన్ని) ఆధారంగా సూత్రాలనుగానీ, సమీకరణాలనుగాని పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ వారే స్వంతంగా తెలిపేటట్లు ప్రోత్సహించాలి.

- సమస్యా సాధన తర్వాత పిల్లలు ఆ సమస్యాసాధనా పద్ధతిని వివరించేలా ప్రోత్సహించాలి.
- పాఠంలో ఉన్న అభ్యాసాలలోని సమస్యలను పిల్లలచే వ్యక్తిగతంగా సాధింపజేసి తర్వాత ఆ పాఠంలోని అన్ని భావనలను దృష్టియందుంచుకొని పిల్లలచే జట్లలో లేదా వ్యక్తిగతంగా నూతన సమస్యలను తయారు చేయడం రూపొందింపజేయడం అభ్యాసం చేయించాలి.

అనుసంధానం :

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

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

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.

కావున నూతనంగా నిర్మింపజేసుకొనే భావనలకు ఏవీ భావనలు అవసరమైతాయి. ఈ భావనలు నేర్చుకొంటే ఎక్కడెక్కడ వినియోగించబడతాయి, ఉపయోగపడతాయి చర్చించాలి. వాటి అవసరాన్ని గుర్తింపజేయాలి. తద్వారా పిల్లలు నేర్చుకొన్న భావనలు, ఇతర భావనలతో అనుసంధానం చేస్తారు. నిత్యజీవితంలో వినియోగిస్తారు.

సామర్థ్యాలు / విద్యా ప్రమాణాదాలు - కొన్ని ఉదాహరణలు :

సమస్యా సాధన :

10వ తరగతి పాఠ్యపుస్తకంలోని పేజీ సంఖ్య 83లోని ఉదాహరణ 4 సమస్య యొక్క సమస్యా సాధన పద్ధతిని విద్యార్థులు అవగాహన చేసుకొనుటకు తగిన వ్యాహాన్ని చర్చిద్దాం!

సమస్య (నల్లబల్లపై సమస్యను రాయాలి) : ఒక తోటలో కొన్ని తుమ్మెదలు మరియు పువ్వులు కలవు. ప్రతీ పువ్వుపై ఒక తుమ్మెద వాలినపుడు ఒక తుమ్మెద మిగిలిపోతుంది. ప్రతీ పువ్వుపై రెండు తుమ్మెదలు వాలితే ఒక పువ్వు మిగిలిపోతుంది. అయిన పువ్వులెన్ని ? తుమ్మెదలెన్ని ?

ఉపాధ్యాయుని కృత్యం	విద్యార్థి కృత్యం	నల్లబల్ల పని
<ul style="list-style-type: none"> ● నల్లబల్లపై రాసి ఉన్న సమస్యను చదవండి. (ఒక విద్యార్థిచే చదివించడం) 	<ul style="list-style-type: none"> ● నల్లబల్లపై రాసి ఉన్న సమస్యను చదవడం. 	-
<ul style="list-style-type: none"> ● సమస్యలో ఏమేమి ఇవ్వబడినవి ? ● ఇంకా సమస్యలో ఏమి సమాచారం ఇవ్వబడింది? 	<ul style="list-style-type: none"> ● తుమ్మెదలు, పువ్వులు ● ప్రతీ పువ్వుపై ఒక్కొక్క తుమ్మెద వాలినపుడు ఒక్క తుమ్మెద మిగిలిపోతుంది. అలాగే ప్రతి పువ్వుపై రెండు తుమ్మెదలు వాలినపుడు ఒక పువ్వు మిగిలిపోతుంది. 	-
<ul style="list-style-type: none"> ● సమస్య ద్వారా ఏమి కనుగొనాలి? 	<ul style="list-style-type: none"> ● పువ్వుల సంఖ్య, తుమ్మెదల సంఖ్య 	<ul style="list-style-type: none"> ● పువ్వుల సంఖ్య =? ● తుమ్మెదల సంఖ్య=?
<ul style="list-style-type: none"> ● పువ్వుల సంఖ్య, తుమ్మెదల సంఖ్య ఇవ్వబడలేదు. కదా! మరియు పువ్వుల సంఖ్యను 'x' గా తుమ్మెదల సంఖ్యను 'y' గా తీసుకోవచ్చా ? 	<ul style="list-style-type: none"> ● పువ్వుల సంఖ్య = x ● తుమ్మెదల సంఖ్య = y ● అనుకుందాం. 	<ul style="list-style-type: none"> ● పువ్వుల సంఖ్య =x ● తుమ్మెదల సంఖ్య =y ● అనుకొనిన
<ul style="list-style-type: none"> ● ప్రతీ పువ్వుపై ఒక్కొక్క తుమ్మెద వాలినపుడు ఒక్క తుమ్మెద మిగులుతుంది. అని ఇవ్వబడింది. అంటే వేటి సంఖ్య ఎక్కువ ఉన్నట్లు? 	<ul style="list-style-type: none"> ● తుమ్మెదల సంఖ్య 	
<ul style="list-style-type: none"> ● ఎంత ఎక్కువ 	<ul style="list-style-type: none"> ● పువ్వుల సంఖ్య కన్నా ఒకటి ఎక్కువ. 	

ఉపాధ్యాయుని కృత్యం	విద్యార్థి కృత్యం	నల్లబల్ల పని
<ul style="list-style-type: none"> • ఏ సమీకరణ విలువ ఏ సమీకరణంలో ప్రతిక్షేపిస్తారు. • ప్రతిక్షేపించి x, y ల విలువలు కనుగొనండి. • పిల్లలలో తిరుగుతూ పిల్లలు ఆలోచించే విధానాన్ని తెలుసుకుంటూ, పిల్లలు సమస్యను సాధించే క్రమంలో చేసే పొరపాట్లను గుర్తించి సవరించాలి. • ఫలితంను సరిచూడండి. 	<ul style="list-style-type: none"> • ఒకటవ సమీకరణ విలువను (2)వ సమీకరణంలో ప్రతిక్షేపించాలి. • పిల్లలు వ్యక్తిగతంగా సమస్యను సాధించే క్రమాన్ని కొనసాగించడం. • ఉపాధ్యాయుడు ఇచ్చే సూచనలను అనుసరిస్తూ సమస్యను సాధించాలి. • సమస్యసాధన తర్వాత ఫలితాల విలువలను (1) లేదా (2) సమీకరణంలో ప్రతిక్షేపించి సరిచూడాలి. 	

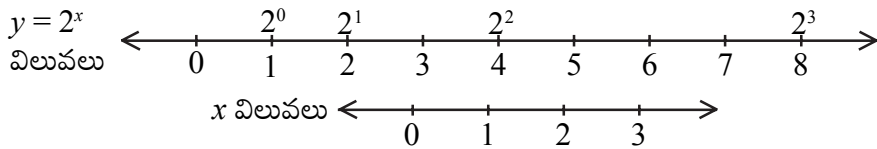
కారణాలు చేప్పడం - నిరూపణలు చేయడం

గణితం భావనల అవగాహన సమయంలో పిల్లలు తగిన తార్కిక చింతన చేయాల్సి ఉంటుంది. తగిన కారణములు, నిరూపణల ద్వారా భావనల అవగాహన కలుగుతుంది. అంతేగాక సమస్యసాధన సమయంలో, సిద్ధాంత నిరూపణ చేయాలన్న తగిన తర్కమునుయోగించవలసి ఉంటుంది.

మరి గణితంలో కారణాలు తెలపడం నిరూపణలు చేయడం అనే సామర్థ్యంను పిల్లల్లో పెంపొందింపజేసుకునేందుకు తరగతిలో అనుసరించాల్సిన వ్యూహంను ఉదాహరణ ద్వారా చర్చిద్దాం.

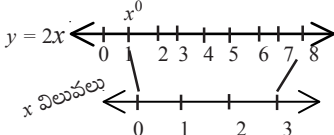
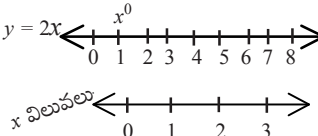
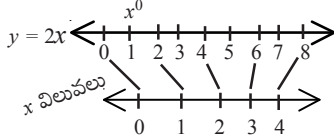
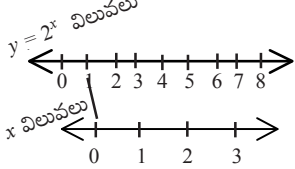
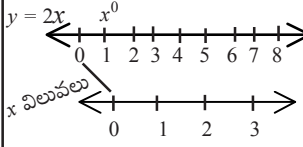
10వ తరగతిలో సంవర్గ మానాలను పరిచయం చేసే సందర్భంలో పేజీ 17 లోని కృత్యం ద్వారా ఈ సామర్థ్యం యొక్క అవగాహన పొందుదాం. పరిశీలించండి.

కృతం : కింద చూపినట్లు రెండు సంఖ్యరేఖలు ఉన్నాయనుకుందాం.



- x యొక్క విలువలను వాటి అనురూప $y = 2^x$ యొక్క విలువలతో ఈ రెండు సంఖ్యరేఖలపై జతపరచండి.

- x విలువలు గల సంఖ్యారేఖపై 0.5, 1.5, 2.5 లను ప్రాతినిధ్యపరచండి. మరియు వాటి అనురూప $y = 2^x$ విలువలతో ఈ రెండు సంఖ్యారేఖలపై జతపరచండి.
- x యొక్క మార్పును బట్టి y యొక్క మార్పును గమనించారా? ఏమి గమనించారు?

ఉపాధ్యాయుని కృత్యం	విద్యార్థి కృత్యం	నల్లబల్ల పని
<ul style="list-style-type: none"> • పాఠ్యపుస్తకంలోని పేజీ 17లోని కృత్యంను పిల్లలచే చదివించాలి. • కృత్యంలో చేయవలసిన పని కోసం సూచనలు ఇవ్వడం • రెండు సంఖ్యారేఖలను గీయండి. • నల్లబల్లపై చూపిన విధంగా ($2^0=1$ అయినపుడు రెండు సంఖ్యారేఖలను జతపరచినట్లుగా) $x = 1, 2, 3$ విలువల ఆధారంగా $y = 2^x$ సంఖ్యారేఖపై విలువలతో జతపరచండి. • $y = 2x$ సంఖ్యారేఖను గీయగలరేమో ఆలోచించి గీయండి. • నల్లబల్లపై చూపిన విధంగా $y = 2x$ సంఖ్యారేఖపై గల విలువలను x సంఖ్యారేఖపై గల విలువలతో అన్నింటినీ జతపరచండి. • ఈ రెండు సంఖ్యారేఖలపై గల విలువలను గమనించండి. ఏమి గమనించారు? 	<ul style="list-style-type: none"> • కృత్యంను అంశాలను చదవడం • సంఖ్యారేఖలు నోటుపుస్తకము గీయడము. • $x = 1, 2, 3, \dots$ అయినపుడు $2^1 = 2$ $2^2 = 4$ $2^3 = 8$ విలువలతో రెండు సంఖ్యారేఖలను జతపరుస్తారు.  <p>$y = 2x$</p> <p>x విలువలు</p> <p>– పిల్లలు</p>  <p>$y = 2x$</p> <p>x విలువలు</p>  <p>$y = 2x$</p> <p>x విలువలు</p> <p>$x = 0$ ఐతే $y = 2x = 0$ $x = 1$ ఐతే $y = 2(1) = 2$ $x = 3$ ఐతే $y = 2(3) = 6$</p>	<p>–</p>  <p>$y = 2^x$ విలువలు</p> <p>x విలువలు</p>  <p>$y = 2x$</p> <p>x విలువలు</p>

ఉపాధ్యాయుని కృత్యం	విద్యార్థి కృత్యం	నల్లబల్ల పని
<ul style="list-style-type: none"> ● good. ఇప్పుడు x విలువ 0.5 లేదా 1.5 ఐనప్పుడు $y = 2x$ విలువలు ఏమవుతుంది ? ● $x = 0$ ఐతే $y = 2x = 1$ $x = 1$ ఐతే $y = 2x = 2$ అయింది కదా. $x = 0.5$ ఐతే $y = 2x$ విలువ 1, 2 మధ్యన ఖచ్చితంగా చూపగలుగుతున్నారు. ● అదేవిధంగా $y = 2^x$ సంఖ్య రేఖపై $x = 0.5$ విలువగా తీసుకుంటే దాన్ని $y = 2^x$ రేఖపై ఖచ్చితంగా ఎక్కడ ఉండాలి? ● సరిచూడండి ? ● అలాగే $x = 1.5, 2.5$ లకు $y = 2x$ విలువలు ఖచ్చితంగా సంఖ్యరేఖపై ఎక్కడ ఉంటాయో పరిశీలించి తెలపండి. ● పాఠ్యపుస్తకంలోని కృత్యంద్వారా x విలువలోని మార్పు ద్వారా y విలువ ఎలా మారుతుంది? ఏం గమనించారు ? 	<p>$x = 0.5$ ఐతే $y = 2(0.5) = 1$ $x = 1.5$ ఐతే $y = 2(1.5) = 3$</p> <p>→ $2^0 = 1, 2^1 = 2$ కాబట్టి $2^{0.5}$ విలువ 1, 2 ల మధ్యన ఉండాలి. అంటే అది 1.5 కావాలి.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● కానీ $\sqrt{2}$ విలువ 1.414.... ఖచ్చితంగా 1.5 కావడం లేదు అంటే ఖచ్చితంగా చూపలేం. ● ఖచ్చితంగా చూపలేం. ● $y = 2x$ లో మారినట్లుగా $y = 2^x$ లో మారడం లేదు. 	

ఉపాధ్యాయుని కృత్యం	విద్యార్థి కృత్యం	నల్లబల్ల పని
<ul style="list-style-type: none"> ● ఇప్పుడు పాఠ్యపుస్తకంలో ఇవ్వబడిన గ్రాఫును, (పేజీ నెం.17) అందులోని అంశాలను చదవండి. తోటివారితో చర్చించండి. ● ఆలోచించండి, చర్చించి రాయండి లోని ప్రశ్నలను చదివి వాటి సమాధానాలను మీ స్నేహితులతో చర్చించి తగిన కారణాలతో రాయండి. (సూచన : “ఆలోచించండి - చర్చించండి”లోని రెండవ ప్రశ్నకు పిల్లలు ఎలాంటి సమాధానం ఇవ్వగలరో చూపనైనది) 	<ul style="list-style-type: none"> ● పిల్లలు వ్యక్తిగతంగా చదవడం చేయాలి. ● పిల్లలు తోటి వారితో చర్చించి... $y = a^x$ లో a, y ఏవైనా వాస్తవ సంఖ్యలకు y విలువ ఎల్లప్పుడు $y > 0$ అవుతుంది. మరియు y వాస్తవ సంఖ్య y యొక్క విలువ ఇచ్చినపుడు దాని అనురూప x విలువను ఎల్లప్పుడు ఖచ్చితంగా కనుగొనలేం. $a = 1$ అయితే ఏ x విలువకైనా ($x \neq 0$) y విలువ 1 అవుతుంది. 	

గణితంలో భావనల అవగాహనలో మరియు సమస్యను సాధించడంలో తగిన కారణాలు, అన్వేషిస్తూ ఒక పద్ధతి ప్రకారం ప్రక్రియలు నిర్వహిస్తూ ఫలితాలను పొందగలుగుతాం అని మనం పై ఉదాహరణ ద్వారా తెలుసుకున్నాము.

వ్యక్తపరచడం :

అయితే సమస్యను సాధించడంలో సమాచారాన్ని గణిత భాషలో గుర్తులుపయోగించి రాయడంలో గావచ్చు, లేదా భావన అవగాహన చేసుకొని సూత్రీకరణ చేయడంలో గావచ్చు. లేదా కొన్ని సాధారణీకరణల ద్వారా, కొన్ని నిరూపణల ద్వారా భావనలను గురించి స్వతంత్రంగా వివరించడం, సిద్ధాంతాలను స్వతంత్రంగా మాటల్లో తెలపడం, వాటికి గణిత పరిభాషలో చూపడం మొదలగునవి. చేయాలంటే “వ్యక్తపరచడం” అనే సామర్థ్యాన్ని పిల్లలు పెంపొందింప జేసుకోవాల్సిన అవసరం ఉంది. సమస్యాసాధనలో వ్యక్తపరచడం అనేది ప్రముఖ పాత్రను కలిగి ఉంది.

ఉపాధ్యాయుని కృత్యం	విద్యార్థి కృత్యం	నల్లబల్ల పని
<ul style="list-style-type: none"> ● నల్లబల్లపై రాసిన వరుసను (క్రమాన్ని) గమనించండి. ● ప్రతి x విలువకు y విలువలు ఏమేమి ఉన్నాయి. ● మరి y విలువ 2 అయ్యే అవకాశం ఉంటుందా? ఉండదా ? ● ఏ x విలువకు $y = 8^x$ లో y విలువ 2 అవుతుంది. ● x విలువ $\frac{1}{3}$ కు y విలువ $y = 8^x$ లో ఏమవుతుంది. ● ఏ x విలువకు y విలువ 4 అవుతుంది. ● ఇంకొక శ్రేణిని గమనిద్దాం. 	<ul style="list-style-type: none"> ● పిల్లలు నల్లబల్లపై రాసిన క్రమాన్ని పరిశీలించడం చేయాలి. ● x విలువలు 3, 2, 1, 0, -1, -2 గా ఉన్నప్పుడు y విలువలు వరుసగా 512, 64, 8, 1, 0, 0.125, 0.15625 గా ఉన్నాయి ● ఉంటుంది. ● పిల్లలు ఆలోచిస్తారు. ● 2 ● $x = \frac{2}{3}$ 	<p>→ $y = 8^x$ అయితే</p> <p>$x=3 \Rightarrow y = 8^3=512$</p> <p>$x=2 \Rightarrow y = 8^2=64$</p> <p>$x=1 \Rightarrow y = 8^1=8$</p> <p>$x=0 \Rightarrow y = 8^0= 1$</p> <p>$x=-1 \Rightarrow y = 8^{-1}$ = 0.125</p> <p>$x=-2 \Rightarrow y = 8^{-2}$ = 0.015625</p> <p>$y = 8^{1/3} = 2$</p> <p>$y = 8^{2/3} = (8^{2/3})^2$ = $2^2 = 4$</p> <p>$y = 10^x$ అయితే</p> <p>→ $x = 3 \Rightarrow$ $y = 10^3=1000$</p> <p>→ $x= 2 \Rightarrow$ $y = 10^2 =100$</p> <p>→ $x=1 \Rightarrow y = 10$</p> <p>→ $x= 0 \Rightarrow$ $y = 10^0 = 1$</p>

ఉపాధ్యాయుని కృత్యం	విద్యార్థి కృత్యం	నల్లబల్ల పని
<ul style="list-style-type: none"> ● $y = 10^x$ లో $y = 5$ కావాలంటే x విలువ ఏమై ఉండాలి ? ● 10 యొక్క ఘాతాన్ని ఎంతకు పెంచితే దాని విలువ 5 అవుతుంది. ● కాబట్టి ఈ సందర్భంలో x మరియు yల మధ్య ఒక కొత్త సంబంధాన్ని నిర్వచించాల్సిన అవసరం ఏర్పడింది. ● ఇక్కడ $5 = 10^x$ లో xను ఏమంటారు? ● $5 = 10^x$ లో xను 10 ఆధారం (base) కలిగిన 5 యొక్క సంవర్ణమానం అంటారు. ● $3 = 10^x$ లో xను ఏమంటారు ? ● $8 = 10^x$ లో xను ఏమంటారు ? ● $a = 10^x$ లో xను ఏమంటారు ? 	<p>పిల్లలు ఆలోచిస్తారు.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● $\log_{10} 3$ ● $\log_{10} 8$ ● $\log_{10} a$ ● $\log_a N$ ● పిల్లలు వ్యక్తిగతంగా సాధించడం 	<p>→ $x = -1 \Rightarrow$ $y = 10^{-1} = 0.1$</p> <p>→ $x = -2 \Rightarrow$ $y = 10^{-2} = 0.01$</p> <p>$5 = 10^x$ ↓</p> <p>10 ఆధారంగా కలిగిన 5 యొక్క సంవర్ణమానం</p> <p>↓</p> <p>$\log_{10} 5$ లేదా $\log 5$</p> <p>$\log_{10} 3$ లేదా $\log 3$</p> <p>$\log_{10} 8$</p> <p>$\log_{10} a$</p> <p>$\log_a N$</p>
<p>⇒ $N = a^x$ లో xను ఏమంటారు ?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ఇప్పుడు “ఇవి చేయండి” లోని సమస్యలను సొంతంగా సాధించండి. 		

అనుసంధానం :

ఒక్కొక్కసారి కొన్ని సందర్భాలకు చెందిన సమస్యలను సాధించు సమయంలో రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ భావనలు సంధానపరచవలసి ఉంటుంది.

ఇంకా కొన్ని భావనలు అవగాహన చేసుకునే సందర్భంలో మరికొన్ని భావనలను అనుసంధానం చేసుకోవాల్సిన అవసరం ఉంటుంది. మరి ఈ చర్చద్వారా మనకు ఏం తెలుస్తుంది ? పిల్లలో “అనుసంధానం” చేసే సామర్థ్యాలను పెంపొందించుకోవలసి అవసరం ఉందని గమనించాలి. దీన్ని ఎలా పిల్లల్లో పెంపొందిస్తాం ?

- సమస్యసాధనా వ్యూహాలకు అనుసరించిన విధానంనే అనుసంధానం సామర్థ్యాన్ని పెంపొందించుకునేందుకు అనుసరించాలి.

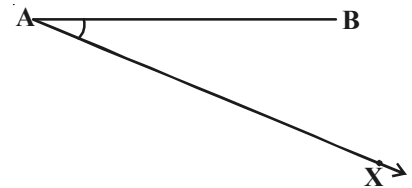
ప్రాతినిధ్యపరచడం - దృశీకరించడం :

ఈ సామర్థ్యాన్ని పిల్లల్లో పెంపొందింపజేయుటకు ఒక క్రమపద్ధతిని అనుసరించి తగిన సూచనలిస్తూ పిల్లలు తగిన విధంగా ప్రతిస్పందించేలా ప్రోత్సహిస్తూ ఉండాలి.

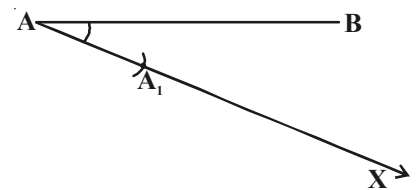
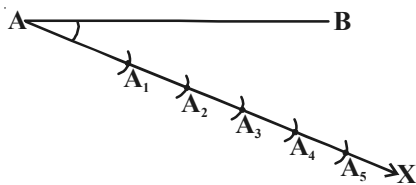
ఉదా: 7 సెం.మీ. రేఖాఖండాన్ని గీసి దానిని 3 : 2 లో విభజించి నిర్మాణం చేయండి.

సోపానాలు :

1. రేఖా ఖండము AB తో అల్పకోణము చేయునట్లు కిరణము AX ను గీయుము.



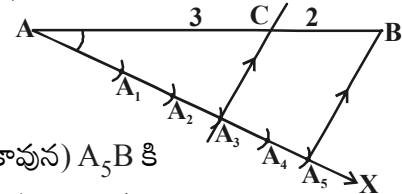
2. 'A' కేంద్రముగా ఏదైనా కొలతతో కిరణము AX పై ఒక చాపమును గీయుము. చాపము, కిరణమును ఖండించిన బిందువు A₁.



3. A₁ కేంద్రంగా అదే కొలతతో మరల కిరణముపై చాపమును గీయుము. చాపము, కిరణమును ఖండించిన బిందువు A₂.

4. ఈ విధంగా 5 బిందువులను గుర్తించుము (5 = m + n = 3 + 2) . ఆ 5 బిందువులు A₁, A₂, A₃, A₄, A₅ మరియు ఇవి AA₁ = A₁A₂ = A₂A₃ = A₃A₄ = A₄A₅ అయ్యేటట్లు వుండును.

5. A₅, B బిందువులను కలుపుము. A₃ బిందువు గుండా (m = 3 కావున) A₅B కి సమాంతరంగా ఒక రేఖను గీయుము ∠A A₅ B కి సమానమైన కోణము నిర్మించుట ద్వారా). ఇది AB ని C బిందువు వద్ద తాకును మరియు AC : CB = 3 : 2.



పై విధంగా నిర్ధారించిన కొలతలతో రేఖాపటం నిర్మాణాన్ని ప్రాతినిధ్యం (Represent) చేయవచ్చు.



బోధనా ప్రణాళికలు - బోధనా వ్యూహాలు

ఏదైనా ఒక కార్యక్రమం విజయవంతం కావాలంటే ముందస్తు ప్రణాళికలు, వ్యూహాలు అనేవి తప్పనిసరి. ముందస్తు ప్రణాళిక, వ్యూహాలు లేకపోతే ఎలాంటి కార్యక్రమాల నిర్వహణ ఐన లోపాలతో కూడి ఉంటుంది. అప్పటికప్పుడు సమయానుకూలంగా నిర్ణయాలు తీసుకున్నప్పటికీ ప్రణాళిక బద్దమైన వ్యూహాలు అత్యవశకం. ఇంతటి ప్రాధాన్యత ఉన్న ప్రణాళికకు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలో కూడా చాలా ప్రాముఖ్యత కల్గి ఉంది.

మరి వాస్తవంగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణ కోసం ప్రణాళికల గురించి ఆలోచిస్తున్నామా ? ఎందుకు?

విద్యార్థుల ప్రగతికి, అభ్యున్నతికి, అభ్యసనకు దోహదపడే బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను విజయవంతంగా మరియు ప్రభావవంతంగా నిర్వహించడానికి ప్రతి ఉపాధ్యాయునికి ముందస్తు ప్రణాళికలు, వ్యూహాలు అనేవి తప్పనిసరి అవసరము, అనివార్యము కూడా. వీటిని మనము సమగ్రంగా, సమర్థవంతంగా రూపొందించుకోగలిగితే నిర్ధారించుకున్న లక్ష్యాలు ఒక క్రమపద్ధతిలో నిర్ణీత సమయంలో సాధించడానికి మార్గం సులభతరమైతుంది. ముందస్తు ప్రణాళికలు, వ్యూహాల ద్వారా వనరులను ముందే సమకూర్చవచ్చు. బోధనాంశముల నిడివిని నిర్ధారించుకోవచ్చు. ఏయే పాఠ్యాంశాలకు ఎన్ని పీరియడులు అవసరమైతాయో గుర్తించవచ్చు. అంతేగాక ప్రధానంగా పాఠ్యాంశాన్ని ముందే చదివే అవకాశం ఉంటుంది. తద్వారా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించే అంశాలపై పూర్తి స్పష్టత, అవగాహన పెంపొందించుకుంటాము. అవసరమైతే సంబంధిత అంశాలపై మరింత పట్టు సాధించడానికి రిఫరెన్సు పుస్తకాలను చూడడం, ఇతరులతో చర్చించడం చేస్తాము. పిల్లలకు వేటిపై అభ్యాసాలు కల్పించాలో, ఎలాంటి పనులు ఇవ్వాలో ముందే నిర్ణయించుకొంటాము. ఇలా అనేక కోణాల్లో ఆలోచించినపుడు ప్రణాళికలు, వ్యూహాలు ఎంత ఆవశ్యకమో మనం గుర్తించే ఉంటాం.

బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణ కోసం ఏ ఏ ప్రణాళికలు రూపొందిస్తున్నారు ఎందుకు ?

సాధారణంగా మనం మనతరగతి గదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు సహజంగా, అసక్తికరంగా ఉంది, పిల్లలందరూ పాల్గొనేలా చేయడానికి 3 రకాల ప్రణాళికలను వినియోగిస్తుంటాము. అవి (1) వార్షిక ప్రణాళిక (2) యూనిట్/పాఠ్యప్రణాళిక (3) పీరియడ్ ప్రణాళిక. ఐతే విద్యా ప్రణాళిక, పరీక్ష సంస్కరణల్లో (ICT) భాగంగా చోటుచేసుకున్న మార్పుల్లో ఉపాధ్యాయులకు పనిభారం పెంచకుండా వారికి సౌకర్యవంతంగా ఉండేలా, బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలకు మార్గదర్శకంగా ఉండేలా నూతనంగా వార్షిక, యూనిట్ ప్రణాళికలు బోధనసోపానాలు రూపొందించి వాటిపై అవగాహన కల్పించిన సంగతి మనకందరికి తెలిసిందే.

మరి ఈ ప్రణాళికలను బోధనసోపానాలను మనం ఏ మేరకు అవగాహన పొంది వినియోగిస్తున్నాము.

ఈ మధ్యకాలంలో పాఠశాలలను సందర్శించినపుడు చాలా పాఠశాలల్లో ప్రణాళికలు రూపొందించినప్పటికీ కొన్ని పాఠశాలల్లో ఇవి తమ ప్రయోజనం కోసం కాకుండా పరిశీలనకు వచ్చే వారికి చూపడం కోసం రూపొందించినట్లుగా కనబడింది. తరగతి గదిలో నిర్వహించే పాఠ్యాంశాలు, బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణ, ప్రణాళికకు ఎలాంటి సంబంధం లేకుండా ఉంది. ఇంకా కొన్ని పాఠశాలలో పాఠాలు పూర్తి కానప్పటికీ ముందే చివరి పాఠం వరకు ప్రణాళికలు రాసిపెట్టడం కనబడింది. మరికొన్ని పాఠశాలల్లో ప్రైవేటు పబ్లిషర్స్ రూపొందించిన పాఠ్య ప్రణాళికలు, మెటీరియల్ నుండి కాపీ చేసి రాసినట్లుగా తెలిపారు. ఇలా అపసవ్యధోరణులతో భారంగా భావించి పరిశీలనకు వచ్చేవారికి చూపడం కోసం ప్రణాళికలు రూపొందించుకుంటే అవి మన వృత్తి నైపుణ్యతకు తోడ్పడకపోగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణలో పిల్లల అభ్యాసనాభివృద్ధికి దోహదపడదు. ఇలాంటి బోధన మనకు ఎలాంటి బోధనాభ్యసన అనుభూతులను, అనుభవాలను కల్పించదు.

నిజంగా ప్రణాళికలు మన బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణకు భారమా ?

వీటిని మనం ఆసక్తిగా అమలు పరిస్తే మనకు, పిల్లలకు ప్రయోజనకారి కాదా ! ఆలోచించండి.

వాస్తవంగా నేడు మనము బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణకు రెండు రకాలు ప్రణాళికలు అనగా వార్షిక యూనిట్ ప్రణాళికలను మాత్రమే వినియోగిస్తున్నాము. వాటిని కూడ మనబోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణకు అనుకూలంగా లక్ష్యాల సాధనకు ఉద్దేశింపబడ్డదిగా ఉండి, ప్రతి సంవత్సరం మళ్ళీ మళ్ళీ రాసినదే రాయకుండా కొత్తగా నేర్చుకున్న, పరిశీలించిన అంశాలు చేర్చుకునేలా, మన అభిప్రాయాలు నమోదు చేసేలా రూపొందించాము. అనగా ఉపాధ్యాయుల ప్రతిస్పందనలు, ఉపాధ్యాయులు సేకరించిన అదనపు సమాచారము నమోదు చేస్తే సరిపోతుంది. మిగతా అంశాలు గతంలో రాసుకున్నవే కొనసాగుతాయి. ఇలా ఉపాధ్యాయులకు పనిభారం లేకుండా వారి వృత్తి నైపుణ్యానికి దోహదపడేలా పిల్లల అభ్యసనకు ప్రయోజనకారిగా ఉండేలా చూడడమైంది. అంతేగాకుండా ఒక పీరియడులో తరగతి గదిలో నిర్వహించాల్సిన బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల కోసం బోధనసోపానాలు సరిపోతుంది. పీరియడు ప్రణాళిక రాయవల్సిన అవసరం లేదని గతంలోనే తెలియజేయడం జరిగింది. స్థూలంగా చెప్పాలంటే వార్షికపథకం, యూనిట్ పథకం, బోధనావ్యూహాలు, బోధనసోపానాలు ప్రతి ఉపాధ్యాయున్ని

సమర్థవంతంగా తగురీతిలో సంసిద్ధుల్ని చేసి తరగతి గదిని సహజంగా ఆసక్తికరంగా మారుస్తుంది. కావున వీటి గురించి మరొక క్షుణ్ణముగా చర్చించి అవగాహన పొందుదాము.

వార్షిక ప్రణాళిక

పాఠ్యపుస్తకాన్ని పూర్తిగా ఒక విద్యాసంవత్సరంలో ఒక తరగతికి ఒక విషయంలో పిల్లలు అభ్యసించాల్సిన, సాధించాల్సిన అన్ని సామర్థ్యాలను, నైపుణ్యాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని రూపొందించేదే వార్షిక ప్రణాళిక. ఇలా ప్రతి ఉపాధ్యాయుడు తాను బోధించే ప్రతి తరగతి విషయాలకు (Subjects) చేసుకొనే ప్రణాళిక. ఉపాధ్యాయుడు తాను బోధించే తరగతి మరియు సబ్జెక్టుకు సంవత్సరాంతానికి పిల్లలకు ఏమిరావాలి? పిల్లలు ఏ సామర్థ్యాలు సాధించాలి? ఆ సామర్థ్యాల సాధనకు ఏ యూనిట్ను ఏ మాసంలో బోధించాలి? ఎన్ని పీరియడ్లు అవసరమైతాయి. ఏ ఏ బోధనా వనరులు అవసరము ? ఏ ఏ కార్యక్రమాలు నిర్వహించాలి ? పిల్లల అభ్యాసానికి ఎన్ని పీరియడ్లు కేటాయించాలి. మొదలైన సోపానాలు, అంశాలను దృష్టిలో పెట్టుకొని వార్షిక ప్రణాళిక రూపొందించు కోవాలి ఉంటుంది.

వార్షిక ప్రణాళిక సోపానాలు

వార్షిక ప్రణాళికలో 7 సోపానాలు ఉన్నాయి. అవి 1) తరగతి 2) విషయము 3) అవసరమైన పీరియడ్ల సంఖ్య 4) సంవత్సరాంతానికి పిల్లలు సాధించాల్సిన సామర్థ్యాలు 5) పాఠ్యాంశాలు మాసవారీగా విభజన 6) ఉపాధ్యాయుని ప్రతిస్పందనలు 7) ప్రధానోపాధ్యాయుని ప్రతిస్పందనలు. ఈ 7 సోపానాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని వార్షిక ప్రణాళిక రూపొందించాల్సి ఉంటుంది. కావున సోపానాల వారీగా వార్షిక ప్రణాళికను అవగాహన చేసుకుందాం. ఎలా రాయాలో తెలుసుకుందాం.

వార్షిక ప్రణాళిక సోపానాలు-వివరణలు :

I. తరగతి :

- వార్షిక ప్రణాళిక ఏ తరగతికి రూపొందిస్తున్నామో, ఆ తరగతిని రాయవలెను.

II. విషయం :

- వార్షిక ప్రణాళిక ఏ విషయానికి చెందినదో ఆ విషయం యొక్క పేరు రాయవలెను. (మనం గణిత విషయం గురించి చర్చిస్తున్నాము కావున గణిత ఉపాధ్యాయులు “గణితం” అని నమోదు చేయాలి)

III. అవసరమైన పీరియడ్ల సంఖ్య :

- ఒక విద్యా సంవత్సరములో సంబంధిత విషయంను బోధించుటకు అవసరమైన (బోధనాభ్యాసనకు అవసరమైన) పీరియడ్ల సంఖ్య, అభ్యాసమునకు అవసరమైన పీరియడ్ల సంఖ్య మరియు ప్రాజెక్టుల ప్రదర్శనకు అవసరమైన పీరియడ్ల సంఖ్యను రాయవలెను.

IV. విద్యా సంవత్సరం పూర్తయ్యేసరికి పిల్లలు సాధించవలసిన సామర్థ్యాలు :

- గణిత సామర్థ్యాల వారీగా పిల్లలు ఏమేమి సాధించవలెనో పాఠ్యపుస్తకం చదివి నిర్ణయించి రాసుకోవాలి. (ఇందుకు మీకు సబ్జెక్టు సిలబస్ కరదీపిక సహకారిగా ఉంటుంది. దీనిని పరిశీలించండి).

V. మాసవారి విభజన :

యునిట్ సంఖ్య	యునిట్ పేరు	మాసం	అవసరమైన పీరియడ్ల సంఖ్య		వనరులు	నిర్వహించాల్సిన కార్యక్రమం
			బోధనకు	అభ్యాసంనకు		

- మాసవారీగా పూర్తి చేయవలసిన యూనిట్ పేరు, అవసరమైన పీరియడ్ల సంఖ్య, బోధన మరియు అభ్యాసంనకు, బోధనావనరులు, నిర్వహించవలసిన కార్యక్రమాలు ఆధారంగా మాస వారి విభజన పట్టిక రాయవలెను.

VI. వార్షిక ప్రణాళిక అమలుపై ఉపాధ్యాయుని ప్రతిస్పందనలు :

- మాస వారీగా ఉపాధ్యాయులు రూపొందించుకొన్న ప్రణాళిక అమలు తీరు ఫలితాలపై వారి స్వీయప్రతిస్పందనలు రాసుకోవాలి. (అధ్యాయం పూర్తి అయిన తర్వాత వాటిని రాయాలి. ఇందులో సరైన సమయంలో పూర్తిచేయగలగారా, నిర్వహించిన కార్యక్రమాలపై ప్రతిస్పందన, పిల్లలు పాల్గొనడం, తమ సంతృప్తి వంటి విషయాలు రాయవచ్చు).

VII. వార్షిక ప్రణాళిక అమలుపై ప్రధానోపాధ్యాయుని సలహాలు, ప్రతిస్పందనలు :

- మాసవారీగా అధ్యాయం పూర్తి అయిన తర్వాతా HM గారికి సమర్పించాలి. HM గారు సలహాలు, ప్రతిస్పందనలు రాయవలెను. (ప్రధానోపాధ్యాయులు ఉపాధ్యాయుడు తాను రూపొందించిన ప్రణాళికను సమర్థవంతంగా వినియోగిస్తున్నారా, ఏమై న సమస్యలు ఉన్నాయా, పిల్లల ప్రగతి పాల్గొనడం సంబంధించి ఏమైన వివరాలు రాస్తున్నారా, నిర్వహించాల్సిన కార్యక్రమాలు సమర్థవంతంగా నిర్వహిస్తూ పూర్తి చేయగలుగుతున్నారా లేదా పరిశీలించి సరైన సూచనలు చేయాలి).

వార్షిక ప్రణాళిక ఎలా రాయండి.

వార్షిక ప్రణాళిక రాయడానికి ఒక లాంగ్ నోట్ బుక్ 300 పేజీలది ఏర్పాటు చేసుకోవాలి. ఈ లాంగ్ నోట్ బుక్ లో మొదటగా వార్షిక ప్రణాళికను రాయాలి. వార్షిక ప్రణాళికలోని 5వ సోపానం వరకు మనం రాసుకున్న విషయాంశాలలో ప్రతి సంవత్సరం ఎలాంటి మార్పు ఉండదు. అనగా సామర్థ్యాలు, పీరియడ్లు, బోధించాల్సిన అంశాలు, మాసాలు మారవు. కావున మళ్ళీ మళ్ళీ రాయాల్సిన అవసరం ఉండదు. ఒకసారి రాస్తే ప్రతి సంవత్సరం

ఉపయోగపడుతుంది. కాని 6వ, 7వ సోపానాలలో ప్రతి సంవత్సరము ఉపాధ్యాయ ప్రతిస్పందనలు, ప్రధానోపాధ్యాయుల ప్రతిస్పందనలు ఆయా పాఠ్యాంశాలు, నిర్వహించిన కార్యక్రమాలు పరిస్థితులు అమలు తీరు, పిల్లలు పాల్గొనడం వంటి సమాచారం ఆధారంగా ప్రతి సంవత్సరం నమోదు చేయాల్సి ఉంటుంది. వాటిని పై అధికారులు పరిశీలించి మన బోధనా తీరుతెన్నులను అంచనా వేస్తారు. ఇందుకోసం 6, 7 సోపానాల వద్ద ఎక్కువ సోపానాలు ఖాళీని వదులుకోవాలి. ఇందుకోసం సమూహ వార్షిక ప్రణాళికను పరిశీలించండి.

పాఠ్యప్రణాళిక / యూనిట్ ప్రణాళిక :

పాఠ్యప్రణాళిక అన్నా, యూనిట్ ప్రణాళిక అన్నా ఒకటే. ఈ ప్రణాళిక ఒక యూనిట్ కు చెందినదై ఉంటుంది. ప్రతి యూనిట్ కు ఒక యూనిట్ ప్రణాళికను రూపొందించుకొంటాము. యూనిట్ ను ప్రాతిపదికగా తీసుకొని ఎన్ని పీరియడ్లు అవసరమో విభజించుకొని మొత్తం యూనిట్ కోసం రూపొందించుకొనే ప్రణాళికలే యూనిట్ ప్రణాళిక. భాషా విషయాంశాలలో దీన్ని మనం పాఠ్య ప్రణాళిక అంటాం. కావున మనము పాఠ్యప్రణాళిక అని సంబోధించే సమయంలో దీనిని యూనిట్ ప్రణాళికగా భావించాలి. గతంలో పాఠ్యప్రణాళిక అనగా ఒక పీరియడ్ లో 45 నిమిషాలు బోధించే అంశంగా దృష్టిలో పెట్టుకొని రాసే ప్రణాళికగా పరిగనించేవారు. కాని పీరియడ్ లో బోధించే అంశాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని రాసే ప్రణాళికను 'పీరియడ్ ప్రణాళిక' అంటారు. ప్రతి యూనిట్ ద్వారా ఏమి సాధించాలి ? ఏ ఏ వ్యూహాలు అమలు చేయాలి? ఏ ఏ సామాగ్రి వినియోగించాలి ? మొదలగు వివరాలు యూనిట్ ప్రణాళికలో ఉంటాయి. వీటితోపాటు ఉపాధ్యాయుడు బోధనకు అవసరమైన రీతిలో సిద్ధం కావాల్సి ఉంటుంది. దీనికోసం పాఠ్యపుస్తకంతో పాటు, అదనపు పుస్తకాలు (Reference books) సాంకేతిక పరిజ్ఞానము (ICT) వాడవల్సి ఉంటుంది. కావున వీటి నుంచి సేకరించిన సమాచారము కూడా యూనిట్ ప్రణాళికలో పొందు పరచాల్సి ఉంటుంది. అంటే ఒక యూనిట్ కు చెందిన విషయాంశాలు, సమయవిభజన, వనరులు, బోధనావ్యూహాలు, మూల్యాంకనం, సంసిద్ధత, ప్రతిస్పందనలు వంటి వివరాలతో యూనిట్ ప్రణాళికలో రాయాల్సి ఉంటుంది. దీని గురించి అవగాహనన పొందుదాం.

యూనిట్ ప్రణాళిక - సోపానాలు :

యూనిట్ ప్రణాళికలో కూడా 7 సోపానాలు ఉంటాయి. అవి (1) తరగతి (2) యూనిట్ పేరు (3) కావలసిన పీరియడ్లు (4) యూనిట్ పూర్తయ్యే సరికి పిల్లలు సాధించాల్సిన సామర్థ్యాలు, (5) పీరియడ్ వారీగా పాఠ్యాంశ విభజన (6) టీచింగ్ నోట్సు (7) ఉపాధ్యాయుని ప్రతిస్పందన. ఈ సోపానాల వారీగా ప్రణాళిక ఎలా రాయాలో పరిశీలిద్దాం !

యూనిట్ ప్రణాళిక సోపానాల వివరణలు :

1. తరగతి :

- ఏ తరగతి యూనిట్ ప్రణాళిక రూపొందించుకొంటారో ఆ తరగతిని రాయాలి.

2. యూనిట్ పేరు :

- ప్రణాళిక ఏ యూనిట్ ప్రాతిపదికగా రూపొందిస్తున్నారో ఆ యూనిట్ పేరును రాయాలి.

3. కావలసిన పీరియడ్లు :

- కేటాయించిన మాసాలలో ఆ యూనిట్ బోధించడానికి, పిల్లలకు అభ్యాసం కల్పించడానికి అవసరమైన పీరియడ్లు సంఖ్య వేరువేరుగా ఎన్ని అవరమైతాయని వార్షిక ప్రణాళికలో రాసారో వాటిని ఇక్కడ రాయాలి. ఐతే ఈ పీరియడ్ల సంఖ్య మీకు ఖచ్చితంగా తెలియాలంటే ఆ యూనిట్కు సంబంధించి భావనల చిత్రము (Concept map) ముందే రూపొందించుకుంటే పూర్తి అవగాహనవస్తుంది. ఇందుకోసం నమూనా కూడా మీకు ఇవ్వబడింది. పరిశీలించండి.)

4. యూనిట్ పూర్తయ్యే సరికి పిల్లలు సాధించాల్సిన సామర్థ్యాలు:

ఒక యూనిట్కు సంబంధించిన విషయాంశాలపై బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించటం ద్వారా పిల్లలు ఏ సామర్థ్యాలు (విద్యాప్రమాణాలు) సాధించగలరో వాటిని వివరంగా నమోదు చేసుకోవాలి. వీటిని రాసుకోవడానికి మీకు గణిత సిలబస్ కరదీపిక సహకారిగా ఉంటుంది. పరిశీలించండి)

5. పీరియడు వారీగా పాఠ్యాంశ విభజన :

యూనిట్ వారీగా ఉన్న విషయాంశాలను బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించడానికి ముందే కాన్సెప్ట్ మ్యాపింగ్ ఆధారంగా ఎన్ని పీరియడ్లుగా విభజించామో మనకు తెలుసు కావున ఏ పీరియడ్లో ఏ బోధనాంశంపై చర్చిస్తాము. ఏ అభ్యాసంపై పిల్లల్ని చర్చించేసి స్వంతంగా చేసేలా ప్రోత్సాహిస్తామో వాటి వివరాలు పీరియడ్ వారీగా నమోదు చేయాలి. అలాగే మూల్యాంకనం గడిలో కూడా పాఠ్యపుస్తకంలో ఉన్న సమస్యలకు బదులు భావన ఆధారంగా నూతన సమస్యలు రూపొందించి రాస్తే పిల్లలకు పరీక్షలకు అభ్యాసం అవుతుంది. ఇందుకోసం కింది పట్టికను ఉపయోగిస్తాము.

పీరియడ్ సంఖ్య	బోధనాంశము	బోధనావ్యూహాలు	బోధనా వనరులు	మూల్యాంకనం

6. టీచింగ్ నోట్సు (ఉపాధ్యాయుడు సేకరించుకోవాల్సిన అదనపు సమాచారము) :

ఉపాధ్యాయుడు యూనిట్ బోధనకు ముందే ఏవీ బోధనాంశాలు ఏవీ కృత్యాలు పిల్లలతో నిర్వహించాలో గుర్తించి ఉంటాడు. పాఠ్యపుస్తకంలోని బోధనాంశాలు ఏవి పిల్లలకు అమూర్తమో ముందే ఊహించి ఉంటాడు. కావున ఇలాంటి సందర్భంలో వాటిని తరగతి గదిలో సమర్థవంతంగా నిర్వహించడానికి తన

అవగాహనకోసం, అలాగే తన వృత్తి నైపుణం పెంపొందించు కొనుటకు అదనపు గ్రంథాలు, సాంకేతిక పరిజ్ఞానం వినియోగిస్తుంటారు. ఇతర ఉపాధ్యాయులతో చర్చిస్తుంటారు. కావున అక్కడ సేకరించిన సమాచారం ఆ యూనిట్ కు ఉద్దేశించింది. ఇక్కడ రాసుకోవాలి. ఇది మీ బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణను మరింత సులువు చేస్తుంది. ఇలా సమాచారము ప్రతి యూనిట్ కు అవసరం మేరకు నమోదు చేస్తుండాలి. ఇక్కడ రాసిన సమాచారము ఉపాధ్యాయుడి తయారీని, వృత్తి నిబద్ధతను తెలియజేస్తుంది.

7. ఉపాధ్యాయుని ప్రతిస్పందనలు:

యూనిట్ వారిగా రూపొందించుకున్న ప్రణాళిక అమలు తరువాత తను పొందిన అభ్యసనానుభవాలు నమోదు చేస్తారు. ఈ సందర్భంగా పిల్లలు ప్రతిస్పందిస్తున్న తీరు, వారి ప్రగతి, ఎవరు బాగా ప్రతిస్పందిస్తున్నారు, ఎవరు వెనకబడి పోతున్నారు, కారణాలు మొదలైనవి కూడా నమోదు చేస్తారు. ఇక్కడ రాసిన సమాచారము నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో పిల్లల ప్రగతిని రికార్డు చేసే సందర్భంలో కూడా ఉపయోగపడుతుంది.

యూనిట్ ప్రణాళికను ఎలా రాయాలి ?

పాఠ్య ప్రణాళిక / యూనిట్ ప్రణాళిక రాసే ముందు ఆ పాఠం పీరియడ్ల వారి గా విభజించుకోడానికి “కాన్సెప్ట్ మ్యాపు” (Concept map) చాలా అనువైనది. దీని ముందు రూపొందించి, ఆ తరువాత దాని ఆధారంగా పీరియడ్ల వారీగా బోధనాంశాల్ని, వ్యూహాలను పేర్కొంటు ప్రణాళికను రాయాలి. ఈ ప్రణాళికను మనం ఇంతకు ముందు వార్షిక ప్రణాళిక రాసిన నోట్ బుక్ లోనే రాయాలి. వార్షిక ప్రణాళికలో చివరి 7వ సోపానం “ప్రధానోపాధ్యాయుని ప్రతిస్పందనలు” రాయడానికి వదిలిన పేజీల తరువాత ప్రారంభించి రాయాలి.

పాఠ్యప్రణాళికలో కూడా వార్షికప్రణాళిక మాదిరిగానే 5వ సోపానం వరకు ఎలాంటి మార్పు ఉండదు. కాబట్టి ఒక సంవత్సరం రాసుకుంటే దాన్నే ప్రతి సంవత్సరము ఉపయోగించవచ్చు. అయితే 6, 7 సోపానాలైన ఉపాధ్యాయుడు సేకరించాల్సి అదనపు సమాచారము (Teaching Notes) ఉపాధ్యాయుని ప్రతిస్పందనలు వద్ద ఎక్కువ ఖాళీ పేజీలు వదలాలి. వీటి దగ్గర ప్రతి సంవత్సరం ఉపాధ్యాయుడు ఆ యూనిట్ లో బోధించే సందర్భంలో అవసరమైన సమాచారాన్ని నమోదు చేస్తుంటారు.

ఇలా ఒక విషయానికి, తరగతికి వార్షిక, యూనిట్ ప్రణాళికలు రాసుకున్న తరువాత మరొక తరగతికి అదే నోట్ బుక్ లో ప్రణాళికలు రాయవచ్చు.

యూనిట్ ప్రణాళికను రాసే విధానము తెలుసుకొన్నాం కదా. ఇప్పుడు ఒక యూనిట్ కు సంబంధించి కాన్సెప్ట్ మ్యాపు, యూనిట్ ప్రణాళికను పరిశీలిద్దాం.

నమూనా పాఠ్యప్రణాళిక / యూనిట్ ప్రణాళిక - I

I. తరగతి : 10వ తరగతి

II. పాఠము పేరు : సరూప త్రిభుజాలు

III. కావలసిన పీరియడ్ల సంఖ్య : 20[బోధనా పీరియడ్ల (12) + అభ్యాసాలు (8)]

IV. పాఠ్య బోధన పూర్తగు సరికి పిల్లలు సాధించవలసిన విద్యా ప్రమాణములు.

1. సమస్య సాధన :

- ప్రాథమిక అనుపాత సిద్ధాంతము, త్రిభుజాల సరూపకత, పైథాగరస్ సిద్ధాంతమునకు సంబంధించిన సమస్యలు సాధించగలరు.
- సరూప త్రిభుజ వైశాల్యమునకు సంబంధించిన సమస్యలు సాధించగలరు.

2. కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం

- ప్రాథమిక అనుపాత సిద్ధాంతము, త్రిభుజాల సరూపకత, పైథాగరస్ సిద్ధాంతము పై ఇచ్చిన సమస్యలకు నిరూపకాలు ఇవ్వగలరు.
- ప్రాథమిక అనుపాత సిద్ధాంతము, పైథాగరస్ సిద్ధాంతముల విపర్యయాలతో కూడిన నిరూపణలు చేయగలరు.

3. వ్యకర్తపరచుట

- త్రిభుజ ధర్మాలను వివరించగలరు.
- ప్రాథమిక అనుపాత సిద్ధాంతము, పైథాగరస్ సిద్ధాంతము, విపర్యయములను వివరిస్తారు.
- ప్రాథమిక అనుపాత సిద్ధాంతము, పైథాగరస్ సిద్ధాంతములను వారి స్వంతమాటలలో సాధారణీకరించి వివరించగలరు.

4. అనుసంధానము

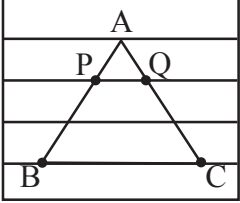
- సరూప త్రిభుజముల నియమాలు, భావనలు వివిధ బీజగణిత, రేఖాగణిత భావనలకు అనుసంధానము చేస్తారు.

5. ప్రాతినిధ్యపరచడం - దృశ్యీకరణ

- దత్త రేఖాఖండమును ఇచ్చిన నిష్పత్తిలో విభజించగలరు.
- ఇచ్చిన త్రిభుజానికి సరూపంగా ఉంటూ దాని భుజానికి ఎన్ని రెట్లు ఉండవలెనో దానికి అనుగుణంగా త్రిభుజాన్ని నిర్మించగలరు.

V. పీరియడ్ వారీగా పాఠ్యాంశ విభజన :

పిరియడ్ సంఖ్య	బోధనాంశము	బోధనావ్యూహాలు	వనరు	మూల్యాంకనం
1.	<ul style="list-style-type: none"> ● పరిచయం ● సరూప త్రిభుజాలు ● స్కేల్ గుణకం ● త్రిభుజాల ధర్మాలు 	<ul style="list-style-type: none"> ● తరగతి గదిలో ఒకే చిత్రానికి సంబంధించిన వివిధ సైజులలో గల ఫోటోలను ప్రదర్శించుట ద్వారా స్కేల్ గుణకం భావన కల్పించడం ● పిల్లలందరిచే వాటిపై చర్చిస్తూ ప్రశ్నల ద్వారా త్రిభుజ ధర్మాల భావనలను అవగాహన పరచడం 	ఒకే చిత్రానికి చెందిన వివిధ సైజుల ఫోటోలు	<ul style="list-style-type: none"> ● అనురూప భుజాల నిష్పత్తి అంటే ఏమిటి? ● నిజ జీవితంలో స్కేల్ ఉపయోగించే సందర్భములకు కొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.
2.	<ul style="list-style-type: none"> ● పేజి నెం. 193లోని కృత్యము “సరూప త్రిభుజాలు లేదా బహుభుజుల అనురూప భుజాలు అన్ని సమానంగా ఉంటాయి.” అనే భావనకు సంబంధించిన కృత్యము. 	<ul style="list-style-type: none"> ● తరగతి గదిలో “కృత్యం” ను నిర్వహించి పిల్లలందరికి “సరూప త్రిభుజాలు లేదా బహుభుజుల అనురూప భుజాలు అన్ని సమానంగా ఉంటాయి అని” అవగాహన కల్పించడం ● పిల్లలందరిలో లోతుగా విస్తృత అవగాహనా కొరకు “ఆలోచించండి- చర్చించండి” అనే శీర్షికలోని సమస్యను జట్లుగా చేసి చర్చించేయడం ● పిల్లలందరు భావనను అర్థం చేసుకొన్నారో లేదా తెలుసుకొనుటకు పేజి నెం. 194 లోని “ఇవి చేయండి” శీర్షికలోని సమస్యలను వ్యక్తిగతంగా చేయించడం 		<ul style="list-style-type: none"> ● సమాన సంఖ్యలో భుజాలు గల రెండు బహుభుజులు సరూపాలు కావాలంటే నియమాలు తెల్పండి.

పిరియడ్ సంఖ్య	బోధనాంశము	బోధనావ్యూహాలు	వనరు	మూల్యాంకనం
3.	<ul style="list-style-type: none"> పేజినెం. 195లోని కృత్యం “ప్రాథమిక అనుపాత సిద్ధాంతము” అవగాహన పరచుటకు కృత్యము 	<ul style="list-style-type: none"> పిల్లలందరిచే గళ్ళ కాగితంలో వ్యక్తిగతంగా కృత్యంను చేయించడం. కృత్యము నిర్వహించి పిల్లలందరిలో “ప్రాథమిక అనుపాత సిద్ధాంతము” అనే భావనను పరిచయం చేయడం 	గళ్ళ కాగితం స్కేలు	 <ol style="list-style-type: none"> AP : PB మరియు AQ : QC విలువలు ఎంత? పై నిష్పత్తుల మధ్య సంబంధం ఏమిటి? PQ, BC ల మధ్య వేరొక గీతను BC కి సమాంతరంగా గీసిన ఏర్పడిన నిష్పత్తులు ఎలా ఉంటాయి?
4.	<ul style="list-style-type: none"> ప్రాథమిక అనుపాత సిద్ధాంతము (థేల్స్ సిద్ధాంతము) “ఒక త్రిభుజములో ఒక భుజానికి సమాంతరంగా గీసిన రేఖ మిగిలిన రెండు భుజాలను వేరు, వేరు బిందువులలో ఖండించిన ఆ మిగిలిన రెండు భుజాలు ఒకే నిష్పత్తిలో విభజింపబడతాయి. 	<ul style="list-style-type: none"> పిల్లలందరిచే గత పీరియడ్ లో చర్చించిన “ప్రాథమిక అనుపాత సిద్ధాంతము”ను సాధారణీకరణం చేయించడం. నల్లబల్ల చార్టుపై సిద్ధాంత ప్రవచనం వ్రాసి చదివించడం తరగతి గది అందరిలో చర్చింప చేస్తూ “ప్రాథమిక అనుపాత సిద్ధాంతం”ను ప్రత్యక్ష పద్ధతి ద్వారా నిరూపించడం 	చార్టు	<ul style="list-style-type: none"> త్రిభుజ వైశాల్య సూత్రంను తెల్పండి? అధిక కోణ త్రిభుజ వైశాల్యము కనుగొను సూత్రమును వివరించండి.

పిరియడ్ సంఖ్య	బోధనాంశము	బోధనావ్యూహాలు	వనరు	మూల్యాంకనం
5.	<ul style="list-style-type: none"> పేజి నెం. 196లోని కృత్యము “ప్రాథమిక అనుపాత సిద్ధాంత విపర్యయంపై కృత్యము సిద్ధాంతం - 8.2 “ఒక త్రిభుజంలో ఏవైనా రెండు భుజాలను ఒకే నిష్పత్తిలో విభజించు సరళరేఖ, మూడవ భుజానికి సమాంతరంగా వుండును”. 	<ul style="list-style-type: none"> ప్రాథమిక అనుపాత సిద్ధాంత విపర్యయ కృత్యమును పిల్లలందరితో వ్యక్తిగతంగా చర్చిస్తూ అవగాహన కల్పించడం. సిద్ధాంతమును నల్లబల్లపై వ్రాసి పిల్లలతో చదివించవలెను. సిద్ధాంతంలోని ప్రతి సోపానమును పిల్లలందరిచే చర్చింపచేసి పరోక్ష పద్ధతిలో నిరూపణ చేయడం తరగతి గదిలో పిల్లలందరిలో సిద్ధాంతం - 8.2 పై మరింత అవగాహన ఏర్పరుచుకొనుటకు “ప్రయత్నించండి” శీర్షికలోని సమస్యను వ్యక్తిగతంగా సాధింప చేయుట. 	నల్లబల్ల	<ul style="list-style-type: none"> ΔPQR లో భుజాలు PQ మరియు PR లపై బిందువులు వరుసగా E మరియు F. $EF \parallel QR$ అవునో కాదో తెల్పుండి. i) $PE = 4$ సెం.మీ. $QE = 4.5$ సెం.మీ. $PF = 8$ సెం.మీ. $RF = 9$ సెం.మీ.
6.	<ul style="list-style-type: none"> పేజినెం. 199లోని ఉదా: 1, 2, 3 సమస్యలు 	<ul style="list-style-type: none"> నల్లబల్లపై ప్రశ్నలు రాసి పిల్లలందరితో చర్చిస్తూ వ్యక్తిగతంగా సాధింపచేయుట. 	నల్లబల్ల	

పిరియడ్ సంఖ్య	బోధనాంశము	బోధనావ్యూహాలు	వనరు	మూల్యాంకనం
7.	<ul style="list-style-type: none"> • ΔPQR లో, $DE \parallel BC$ మరియు $\frac{AD}{DB} = \frac{3}{5}$, $AC = 5.6$ అయిన AE విలువ ఎంత? • అభ్యాసం -8.1లో (1-4) సమస్యలు • ΔPQR లో $\frac{PS}{SQ} = \frac{PT}{TR}$ అగునట్లు ST ఒక సరళరేఖ. ఇంకనూ $\angle PST = \angle PRQ$ అయిన ΔPQR ఒక సమద్విభాహు త్రిభుజమని చూపండి. 	<ul style="list-style-type: none"> • పిల్లలలో పై సమస్యా సాధనల పై పూర్తి అవగాహన కొరకు పేజీ నెం. 200 లోని “ఇవి చేయండి” శీర్షికలోని సమస్యలను వ్యక్తిగతంగా చర్చింపచేయడం. • పిల్లలందరిచే నల్లబల్లపై వ్రాసిన సమస్యలను చదివించడం. • చర్చించి సోపానాలు వివరించడం. • వ్యక్తిగతంగా సాధింపచేయడం 		<ul style="list-style-type: none"> • ΔABCలో $DE \parallel BC$, $AD = x$, $BD = x - 2$, $AE = x + 2$ మరియు $AE = x - 1$ అయిన x విలును కనుగొనుము.
8.	<ul style="list-style-type: none"> • అభ్యాసం 8.1లోని (4-9) సమస్యలు 	<ul style="list-style-type: none"> • నల్లబల్లపై సమస్యలు వ్రాసి కీలక భావనలు, దానిలో ఇమిడి యున్న అంశములను చర్చించడం. • వ్యక్తిగతంగా పిల్లలందరిచే సాధింపచేయుట. 	నల్లబల్ల	<ul style="list-style-type: none"> • ట్రెపీజియం $ABCD$లో, $AB \parallel DC$. E మరియు F బిందువులు వరుసగా $EF \parallel AB$ అగునట్లు సమాంతరం కాని భుజాలు AD, BC లపై నున్నవి అయిన

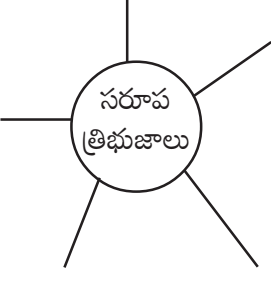
పిరియడ్ సంఖ్య	బోధనాంశము	బోధనావ్యూహాలు	వనరు	మూల్యాంకనం
9.	<ul style="list-style-type: none"> పేజి నెం. 198లోని కృత్యం (ఇచ్చిన రేఖాఖండ ఖండమును కావలసిన నిష్పత్తిలో విభజించడం) 	<ul style="list-style-type: none"> పిల్లలందరితో వ్యక్తిగతంగా చర్చిస్తూ “ఇచ్చిన రేఖా ఖండమును కావలసిన నిష్పత్తిలో విభజించుట” అనే కృత్యంను చేయించుట. 	స్కేల్	$\frac{AE}{ED} = \frac{BF}{FC}$ <p>అని చూపండి.</p> <ul style="list-style-type: none"> 7.2 సెం.మీ. పొడవు గల ఒక రేఖాఖండ మును గీసి దానిని 5:3 నిష్పత్తిలో విభజించండి ఏర్పడిన రెండు భాగములు పొడవులు కొలిచి రాయండి.
10.	<ul style="list-style-type: none"> పేజి నెం. 203లోని కృత్యం (కో.కో.కో. నియమంనకు సంబంధించిన కృత్యం) 	<ul style="list-style-type: none"> పిల్లలందరిచే వారి, వారినోటు పుస్తకంలో కోణమానిని, స్కేల్ను ఉపయోగించి ప్రతి త్రిభుజంలో రెండు కోణాలు 40°, 60° ఉండునట్లు రెండు, సర్వ సమానములు కాని త్రిభుజంలు గీయించవలెను. రెండు త్రిభుజములలోని మూడవ కోణం యొక్క కొలతను పరిశీలించవలెను. పిల్లలందరిచే చర్చించి “కో.కో.కో. నియమం” భావనను పెంపొందించుట. 	స్కేల్ కోణమానిని	<ul style="list-style-type: none"> మూడవ కోణం కొలత ఏవిధంగా ఉంటుంది? వాటి భుజాల నిష్పత్తి ఏవిధంగా ఉన్నాయి? ఆ రెండు త్రిభుజాలు సరూపమవుతాయా? అసరూపకత నియమంను తెల్పండి.
11.	<ul style="list-style-type: none"> త్రిభుజముల సరూపకతకు నియమములు భు.భు.భు (కృత్యం) భు.కో.భు (కృత్యం) 	<ul style="list-style-type: none"> పేజి నెం. 204, 206 లలో కృత్యములను పిల్లలందరిచే వ్యక్తిగతంగా నిర్వహించి కో.కో.కో., భు.భు.భు మరియు భు.కో.భు. నియమాల భావనలను కల్పించుట. 	స్కేల్, వృత్తలేఖిని, చార్ట్	<ul style="list-style-type: none"> $\triangle ABC$, $\triangle DEF$ లలో సరూపభుజాల నిష్పత్తులు ఏవిధంగా ఉన్నాయి?

పిరియడ్ సంఖ్య	బోధనాంశము	బోధనావ్యూహాలు	వనరు	మూల్యాంకనం
12.	<ul style="list-style-type: none"> పేజి నెం. 209లో ఉదా: ఒక గోపురం నుండి 87.6 మీ దూరంలో వుంచిన అద్దం నుండి 0.4 మీ దూరంలో ఉన్నాడు. అతని కంటి చూపు భూమి నుండి 1.5 మీ ఎత్తులో నున్న ఆ గోపురం ఎత్తును కొనుగొనుము అభ్యాసం-8.2(1-5) సమస్యలు ఇచ్చిన పటంలో $\angle ADE = \angle B$ i) $\Delta ABC \sim \Delta ADE$ అని చూపండి ii) $AD = 3.8$ సెం.మీ. $AE = 3.6$ సెం.మీ. $BE = 21$ సెం.మీ. $BC = 4.2$ సెం.మీ అయిన DE పొడవు కనుగొనండి. 	<ul style="list-style-type: none"> పేజి నెం. 207 లోని “ప్రయత్నించండి” శీర్షికలోని కొన్ని సమస్యలను పిల్లలందరిచే చేయించుట. ఉదా: 6ను పిల్లలచే చదివించి, జవాబులోని సోపానాలను తరగతి గదిలో పిల్లలందరిచే చర్చింపజేస్తూ, స్వంతంగా వారినోటు పుస్తకంలో రాయించడం అభ్యాసంలోని సమస్యలను చదివించి వాటి సాధనల గూర్చి పూర్తి తరగతిలో పిల్లలందరిచే చర్చింపజేయడం పిల్లలందరితో వ్యక్తిగతంగా అభ్యాసం చేయించడం 	<p>నల్లబల్ల</p> <p>నల్లబల్ల</p>	<ul style="list-style-type: none"> “ప్రయత్నించండి” శీర్షికలోని కొన్ని సమస్యలు. 1.65 యీ పొడవు గల ఒక వ్యక్తి నీడ పొడవు 1.8 మీ అదే సమయంలో, ఒక దీప స్తంభము 5.4 మీ పొడవు గల నీడను ఏర్పరచిన, ఆ దీప స్తంభము పొడవు ఎంత?

పిరియడ్ సంఖ్య	బోధనాంశము	బోధనావ్యూహాలు	వనరు	మూల్యాంకనం
13.	<ul style="list-style-type: none"> అభ్యాసం-8.2లోని (6-11 సమస్యలు) 	<ul style="list-style-type: none"> అభ్యాసంలోని (6-10) సమస్యలను పిల్లలందరిచే సాధింప చేయడం 11వ సమస్యలోని నిర్మాణ పద్ధతిని చర్చిస్తూ నిర్మాణ సోపాన క్రమంలను పిల్లలచే చర్చింపజేయడం పిల్లలందరిచే నిర్మాణం చేయించడం 	స్కేల్ వృత్తలేఖిని	<ul style="list-style-type: none"> భూమి 8 సెం.మీ. మరియు దానికి గీసిన లంబం 4 సెం.మీ. వుండునట్లు ఒక సమద్వి బహు త్రిభుజంను గీయండి. ఈ త్రిభుజ భుజాలకు $1\frac{1}{2}$ రెట్లు అనురూప భుజాల పొడవులు కల్గి ఇచ్చిన త్రిభుజానికి సరూపంగా ఉండేటట్లు నిర్మించండి.
14.	<ul style="list-style-type: none"> రెండు సరూప త్రిభుజాల వైశాల్యం నిష్పత్తి, వాటి అనురూప భుజాల మధ్య గల నిష్పత్తికి మధ్య గల సంబంధము రెండు సరూప త్రిభుజాల వైశాల్యాల నిష్పత్తి వాటి అనురూప భుజాల నిష్పత్తి వర్గమునకు సమానము 	<ul style="list-style-type: none"> పేజి నెం. 211లోని కృత్యంను పిల్లలందరిచే తరగతి గదిలో నిర్వచించి “రెండు సరూప భుజాల మధ్యగల నిష్పత్తికి” మధ్య సంబంధమును సాధరణీకరింప చేయడం సిద్ధాంతం - 8.6 ను పిల్లలందరిచే చర్చించేస్తూ తగు కారణాలతో సోపాన క్రమంను వివరించి నిరూపింపచేయడం. 	చార్టు అట్ట ముక్కలు పెన్సిల్	<ul style="list-style-type: none"> ఇచ్చిన పటంలో సరూప బహుభుజాల జతలను గుర్తించండి? సరూప బహుభుజాల జతల వైశాల్యముల నిష్పత్తి ఎంత? $\Delta ABC, \Delta DEF$ మరియు వాటి వైశాల్యాలు వరుసగా 64 చ.సెం.మీ. మరియు 121 చ.సెం.మీ. ఇంకా $EF = 15.4$ సెం.మీ. అయిన BC కొలతను కనుగొనుము.

పిరియడ్ సంఖ్య	బోధనాంశము	బోధనావ్యూహాలు	వనరు	మూల్యాంకనం
15.	<ul style="list-style-type: none"> అభ్యాసం 8.3లోని (1-5) సమస్యలు ఒక లంబకోణ త్రిభుజము మూడు భుజాలపై సమ బాహు త్రిభుజాలు గీయబడ్డాయి. కర్ణము మీద గీసిన త్రిభుజ వైశాల్యము మిగిలిన రెండు భుజాల మీద గీసిన త్రిభుజ వైశాల్యము మొత్తమునకు సమానం అనిచూపండి. 	<ul style="list-style-type: none"> అభ్యాసంలోని సమస్యల సాధనను తరగతి గదిలో పిల్లలందరిచే చర్చింపచేయడం పిల్లలందరిచే వ్యక్తిగతముగా చేయించడము. 	నల్లబల్ల	<ul style="list-style-type: none"> రెండు సరూప త్రిభుజ వైశాల్యాల 81 చ.సెం.మీ. మరియు 49 చ.సెం.మీ. పెద్ద త్రిభుజంలో గీసిన లంబం పొడవు 4.5 సెం.మీ. అయిన చిన్న త్రిభుజంలో దాని అనురూప లంబం పొడవును కనుగొనుము.
16.	<ul style="list-style-type: none"> సిద్ధాంతం 8.8 ఒక లంబకోణ త్రిభుజంలో కర్ణము మీది వర్ణము, మిగిలిన రెండు భుజాల మీది వర్ణాల మొత్తము నకు సమానం 	<ul style="list-style-type: none"> సిద్ధాంతం 8.7ను చర్చింప చేయడం. పైథాగరస్ సిద్ధాంతంను నల్లబల్ల/చార్టు పై వ్రాసి పిల్లలందరిచే చర్చింపచేస్తూ సిద్ధాంతంను నిరూపింపచేయడం పేజి నెం. ఉదా: - 11 ను పిల్లలందరిచే వ్యక్తిగతంగా చేయించడం. 	చార్టు	<ul style="list-style-type: none"> ఒక లంబకోణ త్రిభుజములో కర్ణము, దాని అతి చిన్న భుజం రెట్టింపు కన్నా 6 మీ ఎక్కువ మూడవ భుజం కర్ణం కన్నా 2 మీ తక్కువ అయిన ఆ త్రిభుజ భుజాలు కనుగొనుము.
17	<ul style="list-style-type: none"> అభ్యాసం 8.4 (1-4 సమస్యలు) “ఒక రాంబ్స్ లో భుజాల వర్ణాల మొత్తము దాని కర్ణ 	<ul style="list-style-type: none"> పిల్లలందరిచే చర్చిస్తూ వ్యక్తిగతంగా సాధన చేయించడం 		<ul style="list-style-type: none"> లంబకోణ త్రిభుజము ABC లో లంబకోణ శీర్షము C వద్ద కలదు. $BC = a$, $CA = b$, $BC = c$ అనుకొనుము.

పిరియడ్ సంఖ్య	బోధనాంశము	బోధనావ్యూహాలు	వనరు	మూల్యాంకనం
18.	<p>ముల వర్గాల మొత్తమునకు సమానమని చూపండి.</p> <p>● అభ్యాసం - 8.4 (5, 7, 8 సమస్యలు) త్రిభుజము ABC లో లంబకోణము A వద్ద కలదు మరియు $AC \perp BD$ అయిన</p> <p>i) $AB^2 = BC \cdot BD$ ii) $AC^2 = BC \cdot DC$ ii) $AD^2 = BD \cdot CD$ అని చూపండి.</p>	<p>● పిల్లలందరిచే చర్చిస్తూ వ్యక్తిగతంగా సాధన చేయించడం</p>		<p>ఇంకా శీర్షం C నుండి AB కి గీసిన లంబం P అయిన</p> <p>i) $pc = ab$ ii) $\frac{1}{p^2} = \frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}$ అని చూపుము.</p> <p>● అభ్యాసం 8.4 లో 6, 8, 9 సమస్యలు</p>
19.	<p>● అభ్యాసం 8.4 (10, 11, 12) సమబాహు త్రిభుజము ABC లో భుజం BC పై బిందువు ఇంకా $BD = \frac{1}{3} BC$ అయిన $9AD^2 = 7AB^2$ అని చూపండి.</p>	<p>● పిల్లలందరిచే చర్చిస్తూ వ్యక్తిగతంగా సాధన చేయించడం</p>		<p>● పేజి నెం. 218 లోని “ఇవి చేయండి” శీర్షిక లోని సమస్యలు</p>

పిరియడ్ సంఖ్య	బోధనాంశము	బోధనావ్యూహాలు	వనరు	మూల్యాంకనం
20.	<ul style="list-style-type: none"> అధ్యాయంపై పునర్విమర్శ 	<ul style="list-style-type: none"> అధ్యాయంలో చర్చించిన భావనలను నల్లబల్లపై రాసి పిల్లలందరిచే చర్చిస్తూ మరొక భావనలన్నింటిపై పూర్తి అవగాహనా కల్పించుట 	<p>ICT PPT</p> <p>ఆధారంగా</p>	<ul style="list-style-type: none"> అధ్యాయంపై ప్రాజెక్టు పని

VI. టీచింగ్ నోట్స్ (ఉపాధ్యాయునిచే సేకరింపబడిన అదనపు సమాచారం)

.....

VII. ప్రతిస్పందనలు :

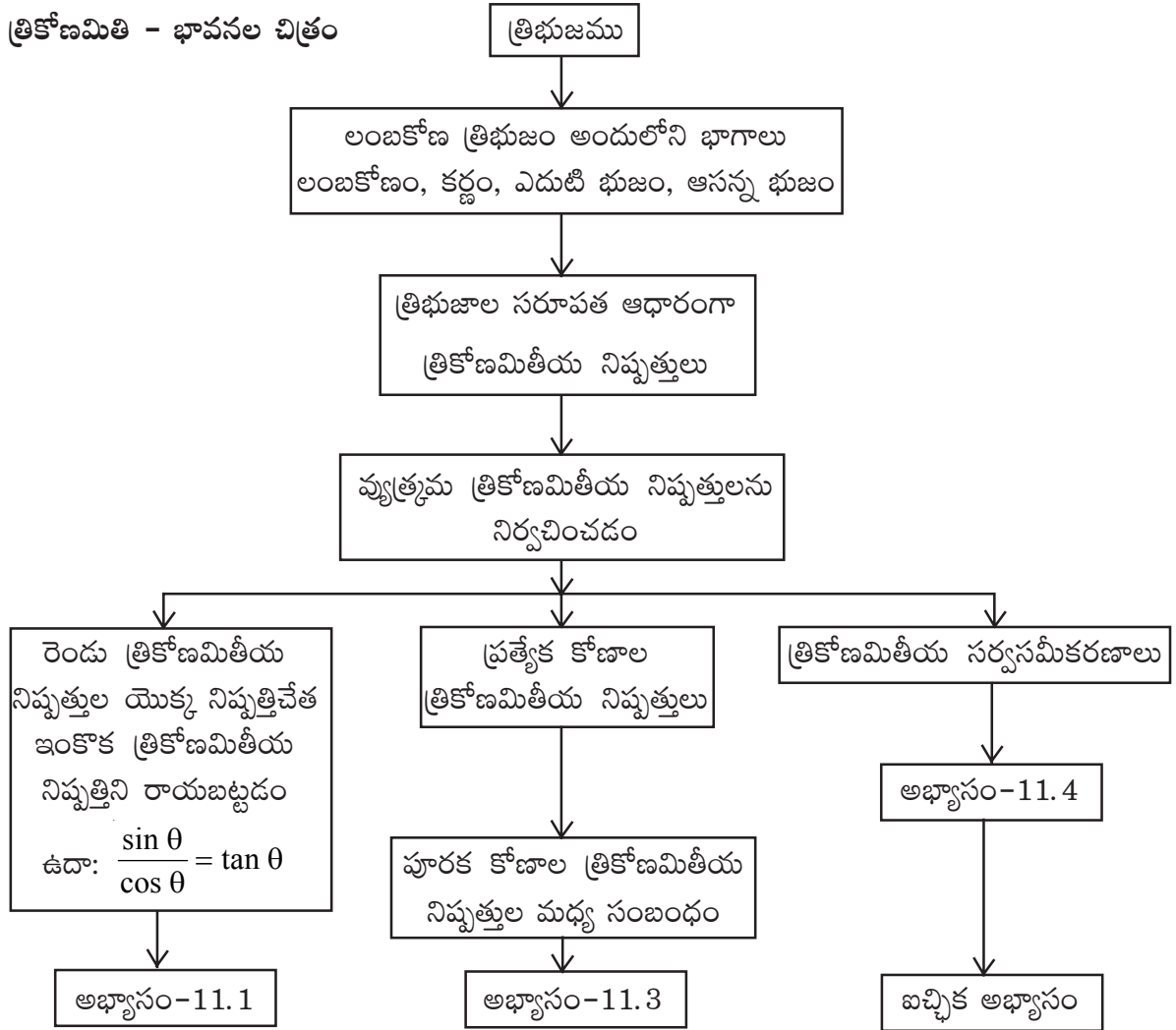
.....

.....

.....

యూనిట్ : త్రికోణమితి -

త్రికోణమితి - భావనల చిత్రం



నమూనా పాఠ్యప్రణాళిక / యూనిట్ ప్రణాళిక - II

- I. యూనిట్ పేరు : త్రికోణమితి
- II. తరగతి : 10వ తరగతి
- III. కేటాయించిన పీరియడ్లు : బోధనకు (08) + అభ్యాసానికి (10) = 18
- IV. యూనిట్ పూర్తి అయిన తర్వాత సాధించాల్సిన విద్యా ప్రమాణాలు
 1. సమస్య సాధన:
 - లంబకోణ త్రిభుజంలోని వివిధ భుజాల మధ్యగల నిష్పత్తులను నిర్వచించి దానిపై గల సమస్యలు సాధిస్తారు.

- వివిధ కోణాలకు త్రికోణమితియ నిష్పత్తుల విలువలను కనుగొని దాని ద్వారా సమస్యలను సాధించగలరు.
 - పూరక కోణాల త్రికోణమితియ నిష్పత్తుల ద్వారా సమస్యలను సాధించగలరు.
 - త్రికోణమితియ సర్వసమీకరణాల ఆధారంగా సమస్యలను సాధించగలరు.
2. కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణ చేయడం
- లంబకోణ త్రిభుజంలోని వివిధ భుజాల మధ్యగల నిష్పత్తులకు మధ్యగల సంబంధమునకు కారణాలు తెలుపుతూ నిరూపణలు చేస్తారు.
 - పూరక కోణాల త్రికోణమితియ నిష్పత్తుల మధ్య సంబంధమును కారణాలు తెలుపుతూ నిరూపణలు చేస్తారు.
 - త్రికోణమితియ సర్వసమీకరణాలను నిరూపించగలరు.
 - ప్రత్యేక కోణాలకు త్రికోణమితియ నిష్పత్తుల విలువను నిరూపిస్తారు. (0° , 30° , 45° , 60° , 90°)
3. వ్యక్తపరచడం
- లంబకోణ త్రిభుజంలోని వివిధ భుజాల మధ్యగల నిష్పత్తులకు ప్రత్యేక పేర్లలో వ్యక్తపరచడం. ($\sin \theta$, $\cos \theta$, $\tan \theta$)
 - ఒక త్రికోణమితియ ప్రమేయాన్ని మిగతా త్రికోణమితియ ప్రమేయాలలో వ్యక్తపరచగలరు.
 - వివిధ కోణాల త్రికోణమితియ, నిష్పత్తుల విలువలను వ్రాయగలరు.
 - సర్వసమీకరణాలను వ్యక్తపరచగలరు.
4. అనుసంధానము
- త్రికోణమితియ నిష్పత్తుల ఆధారంగా జ్యామితియ సమస్యలను సాధించగలరు.
 - వివిధ కోణాల త్రికోణమితియ నిష్పత్తుల విలువలను నిజజీవితంలో, భౌతికశాస్త్రంలో, రకరకాల రంగాలలో ఉపయోగించగలరు.
5. ప్రాతినిధ్యపరచడం
- వివిధ త్రికోణమితియ ప్రమేయాల విలువలు ఇచ్చినప్పుడు దానిని మనసులో దృశ్యీకరించుకొని దానికి తగిన పటాలను గీయగలరు.

V. పీరియడ్ వారిగా 3 యూనిట్ విభజన

పీరియడ్	బోధనాంశము	బోధనా వ్యూహాలు	బోధనా పనరులు	మూల్యాంకనం
1	నిజజీవితంలో లంబకోణ త్రిభుజం యొక్క వినియోగం మరియు లంబకోణ త్రిభుజం	<ul style="list-style-type: none"> • లంబకోణం త్రిభుజము యొక్క నిజజీవిత ఉపయోగాన్ని కొన్ని ప్రశ్నల ద్వారా పూర్వ జ్ఞాన పరిశీలన చేయడం. • లంబకోణం త్రిభుజము అందులోని భాగాలను గురించి చర్చద్వారా విద్యార్థులకు బోధించడం • ఇవి చేయండి, ప్రయత్నించండిలోని సమస్యలు విద్యార్థుల ద్వారా చేయించడం • సరూప త్రిభుజాలకు సంబంధించిన పూర్వ జ్ఞానాన్ని విద్యార్థుల ద్వారా రాబట్టడం. • పేజినెం. 272 లోని కృత్యంను విద్యార్థుల ద్వారా గ్రూపులలో చేయిస్తూ త్రికోణమితీయ ప్రమేయాలను (నిష్పత్తులను) పరిచయం చేయడం. • పేజి నెం. 274లోని ఇవి చేయండి లోని సమస్యలు సాధింపచేయడం. • త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులను పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేసి దానిపై గల ప్రయత్నించండి, ఆలోచించి, చర్చించి, వ్రాయండిలోని సమస్యలు సాధింపచేయడం. 	<p>లంబకోణ త్రిభుజం అందులోని భాగాలు - చార్టు.</p> <p>PPT ఆధారంగా</p>	<p>1. లంబకోణ త్రిభుజంలో లంబకోణానికి ఎదురుగా ఉండే భుజం పేరు ఏమి?</p>
2	సరూప త్రిభుజాల ధర్మం ఆధారంగా త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులను నిర్వచించడం. మరియు పేజినెం. 274లో ఇవి చేయండి అభ్యాసం.	<ul style="list-style-type: none"> • సరూప త్రిభుజాలకు సంబంధించిన పూర్వ జ్ఞానాన్ని విద్యార్థుల ద్వారా రాబట్టడం. • పేజినెం. 272 లోని కృత్యంను విద్యార్థుల ద్వారా గ్రూపులలో చేయిస్తూ త్రికోణమితీయ ప్రమేయాలను (నిష్పత్తులను) పరిచయం చేయడం. • పేజి నెం. 274లోని ఇవి చేయండి లోని సమస్యలు సాధింపచేయడం. • త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులను పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేసి దానిపై గల ప్రయత్నించండి, ఆలోచించి, చర్చించి, వ్రాయండిలోని సమస్యలు సాధింపచేయడం. 	<p>నోట్బుక్, స్ట్రాట్ మూలమట్టాలు</p>	<p>1. సరూపత అంటే ఏమిటి?</p> <p>2. రెండు త్రిభుజాలు సరూపాలు కావడానికి నియమాలు తెలుపండి.</p>
3	పేజి నెం. 274లోని ప్రయత్నించండి, ఆలోచించి, చర్చించి వ్రాయండిలోని సమస్యలు మరియు త్రికోణమితీయ	<ul style="list-style-type: none"> • పేజి నెం. 274లోని ప్రయత్నించండి, ఆలోచించి, చర్చించి, వ్రాయండిలోని సమస్యలు సాధింపచేయడం. 		

పీరియడ్	బోధనాంశము	బోధనా వ్యూహాలు	బోధనా పనరులు	మూల్యాంకనం
	నిపుతల గుణకార విలోమాలు మరియు పేజినెం. 275లో ప్రయత్నించండి, ఆలోచించి చర్చించి వ్రాయడం	<ul style="list-style-type: none"> • త్రికోణమితీయ నిపుతల యొక్క విలోమ త్రికోణమితీయ నిపుతలను విద్యార్థులకు తెలియచేయడం. • విద్యార్థులను గ్రూపులలో విభజించి సాధింపచేయడం 		
4	పేజినెం. 275లోని ఉదా: 1 పేజినెం. 276లో ఉదా: 2 మరియు ఉదా-3 సమస్యలు	<ul style="list-style-type: none"> • పైథాగరస్ సిద్ధాంతంను పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం • ఉదాహరణ సమస్యలను పూర్తి తరగతిలో చర్చిస్తూ సమస్యలను సాధించడం. • ఇవి చేయండి, ప్రయత్నించండిలోని సమస్యలు విద్యార్థుల ద్వారా వ్యక్తిగతంగా చేయించడం 	నల్లబల్ల	ఏవీ భుజాన్ని $\tan A$ నిపుతల రూపంలో వ్రాయవచ్చు?
5	అభ్యాసం - 11.1లోని 1-4 సమస్యలు - సాధన మరియు లంబకోణ త్రిభుజం	<ul style="list-style-type: none"> • సమస్యలలో గల భావనలు. కొన్ని ప్రశ్నల ద్వారా పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం. • 1 నుండి 4 ప్రశ్నలను ఎలా సాధించాలో విద్యార్థుల చేత పూర్తి తరగతిలో చర్చింప జేయడం. • 1 నుండి 4వరకు గల సమస్యలను విద్యార్థులచేత వ్యక్తిగతంగా సాధింపచేయడం 		

షీరియడ్	బోధనాంశము	బోధనా వ్యూహాలు	బోధనా పనరులు	మూల్యాంకనం
6	అభ్యాసం-11.1లోని 5-8 లోని సమస్యలు - సాధన	<ul style="list-style-type: none"> • సమస్యలలో గల భావనల పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం • 5 నుండి 8 సమస్యలు ఎలా సాధించాలో విద్యార్థులచేత. పూర్తి తరగతిలో చర్చించ చేయడం • 5 నుండి 8 సమస్యలను విద్యార్థులచేత వక్రగతంగా సాధింపచేయడం. • లంబకోణ సమద్విభాజు త్రిభుజ 30°, 60°, 90° కోణాలు గల లంబకోణ త్రిభుజాల గురించి పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం • 30°, 45°, 60° లకు త్రికోణమితీయ నిష్పత్తుల విలువలు కనుగొనడం. (పిల్లలలో చర్చిస్తూ పూర్తి తరగతి కృత్యం నిర్వహణ) • పేజినెం. 279లోని ఇవిచేయండి, ప్రయత్నించండి, సమస్యలు వ్యక్తిగతంగా సాధింపచేయడం • కిరణం, ఎత్తు లాంటి విషయాలు పూర్వ జ్ఞాన పరిశీలన చేయడం • 0° మరియు 90° లకు త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులను వాటి విలువను కనుగొనడంను పూర్తి తరగతిలో నిర్వహించడం. 	-	--
7	ప్రత్యేక కోణాల త్రికోణ మితీయ నిష్పత్తుల-వాటి విలువలు (30°, 45°, 60°)	<ul style="list-style-type: none"> • లంబకోణ సమద్విభాజు త్రిభుజ 30°, 60°, 90° కోణాలు గల లంబకోణ త్రిభుజాల గురించి పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం • 30°, 45°, 60° లకు త్రికోణమితీయ నిష్పత్తుల విలువలు కనుగొనడం. (పిల్లలలో చర్చిస్తూ పూర్తి తరగతి కృత్యం నిర్వహణ) • పేజినెం. 279లోని ఇవిచేయండి, ప్రయత్నించండి, సమస్యలు వ్యక్తిగతంగా సాధింపచేయడం 	కోణమానిని, స్కేలు	1. లంబకోణ సమద్విభాజు త్రిభుజం అంటే ఏమిటి?
8	0° మరియు 90° లకు త్రికోణమితీయ నిష్పత్తుల విలువలు కనుగొనడం	<ul style="list-style-type: none"> • కిరణం, ఎత్తు లాంటి విషయాలు పూర్వ జ్ఞాన పరిశీలన చేయడం • 0° మరియు 90° లకు త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులను వాటి విలువను కనుగొనడంను పూర్తి తరగతిలో నిర్వహించడం. 	---	1. కిరణం అంటే ఏమిటి? 2. ఎత్తు అనగానేమి?

సీరియల్	బోధనాంశము	బోధనా పూర్వము	బోధనా వనరులు	మూల్యాంకనం
9	ఉదా-4,5,6,7 సమస్యలు - సాధన	<ul style="list-style-type: none"> • ఆలోచించండి, చర్చించండి వ్రాయండి, ప్రయత్నించండిలోని ప్రశ్నలను విద్యార్థులను జట్లుగా విభజించి చేయమనడం. • ప్రత్యేక కోణాలకు త్రికోణమితీయ నిష్పత్తుల విలువలను పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం. • ఉదా: 4, 5, 6, 7 సమస్యలు విద్యార్థులకు చేత పూర్తి తరగతిలో చర్చిస్తూ సమస్యలు సాధించడం. • త్రికోణమితీయ పట్టికలోని విలువలు పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం. • 1, 2 మరియు 3 సమస్యలను ఎలా సాధించాలో తరగతిలో చర్చిస్తూ విద్యార్థులకు అవగాహన చేయడం. • 1, 2 & 3 సమస్యలు విద్యార్థులచేత వ్యక్తిగతంగా సాధింపవేయడం. • 4, 5, 6, 7 సమస్యలు ఎలా సాధించాలో విద్యార్థులకు కొన్ని ప్రశ్నలు వేసి చర్చింప జేయడం ద్వారా వాటిని ఎలా సాధించాలో అవగాహన కల్పించడం. 	<p>త్రికోణమితీయ నిష్పత్తుల విలువల - చార్టు</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. వృత్తంలో జ్యా అంటే ఏమిటి? 2. పైథాగరస్ సిద్ధాంతంను నిర్వచించుము.
10	అభ్యాసం - 11.2లోని 1, 2 మరియు 3 సమస్యలు - సాధన	<ul style="list-style-type: none"> • త్రికోణమితీయ పట్టికలోని విలువలు పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం. • 1, 2 మరియు 3 సమస్యలను ఎలా సాధించాలో తరగతిలో చర్చిస్తూ విద్యార్థులకు అవగాహన చేయడం. • 1, 2 & 3 సమస్యలు విద్యార్థులచేత వ్యక్తిగతంగా సాధింపవేయడం. • 4, 5, 6, 7 సమస్యలు ఎలా సాధించాలో విద్యార్థులకు కొన్ని ప్రశ్నలు వేసి చర్చింప జేయడం ద్వారా వాటిని ఎలా సాధించాలో అవగాహన కల్పించడం. 	<p>త్రికోణమితీయ నిష్పత్తుల విలువల - చార్టు</p>	
11	అభ్యాసం -11.2లోని 4, 5, 6, 7 సమస్యలు - సాధన	<ul style="list-style-type: none"> • త్రికోణమితీయ పట్టికలోని విలువలు పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం. • 1, 2 మరియు 3 సమస్యలను ఎలా సాధించాలో తరగతిలో చర్చిస్తూ విద్యార్థులకు అవగాహన చేయడం. • 1, 2 & 3 సమస్యలు విద్యార్థులచేత వ్యక్తిగతంగా సాధింపవేయడం. • 4, 5, 6, 7 సమస్యలు ఎలా సాధించాలో విద్యార్థులకు కొన్ని ప్రశ్నలు వేసి చర్చింప జేయడం ద్వారా వాటిని ఎలా సాధించాలో అవగాహన కల్పించడం. 	<p>త్రికోణమితీయ నిష్పత్తుల విలువల - చార్టు</p>	

పీరియడ్	బోధనాంశము	బోధనా వ్యూహాలు	బోధనా పనరులు	మూల్యాంకనం
12	పూరక కోణాల (త్రికోణ మితియ నిష్పత్తుల మధ్య సంబంధం - ఆలోచించి, చర్చించి, వ్రాయండి (వేజి నెం.286)	<ul style="list-style-type: none"> 4, 5, 6, 7 సమస్యలు విద్యార్థులచేత వ్యక్తిగతంగా సాధింపచేయడం. పూరక కోణాల భావనను ప్రశ్నల ద్వారా పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం. పూర్తి తరగతిలో చర్చిస్తూ పూరక కోణాల (త్రికోణమితియ నిష్పత్తుల మధ్య సంబంధమును రాబట్టడం. జట్టు కృత్యంలో ఆలోచించి - చర్చించి వ్రాయండిలోని ప్రశ్నను విద్యార్థుల ద్వారా చేయించడం. 		<ol style="list-style-type: none"> 1. 45°, 50° లు పూరక కోణాలేనా? 2. 30° ల యొక్క పూరక కోణం ఎంత?
13	ఉదా: 8, 9, 10, 11&12 సమస్యలు - సాధన (వేజినెం 287)	<ul style="list-style-type: none"> పూరక కోణాల (త్రికోణమితియ నిష్పత్తుల పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం. ఉదాహరణ సమస్యలను జట్టులో చర్చిస్తూ సమస్యసాధనను అవగాహన చేసుకొనేలా ప్రోత్సహించడం 		
14	అభ్యాసం - 11.3లోని సమస్యలు - సాధన	<ul style="list-style-type: none"> విద్యార్థులు సొంతంగా సమస్యలను సాధించే టట్లు ప్రోత్సహించడం త్రికోణమితియ నిష్పత్తుల విలువలను పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం. 		

పీరియడ్	బోధనాంశము	బోధనా వ్యూహాలు	బోధనా పనరులు	మూల్యాంకనం
15	త్రికోణమితీయ సర్వసమీకరణాలు - ఆలోచించి, చర్చించి వ్రాయండి ఇవి చేయండి.	<ul style="list-style-type: none"> అభ్యాసం-11.3లోని సమస్యలను వాటి సాధనా విధానాన్ని జట్లలో చర్చిస్తూ అవగాహన చేయడం, సొంతంగా చేసేలా ప్రోత్సహించడం. అభ్యాసం - 11.3 లోని సమస్యలను విద్యార్థులచేత సాధింపచేసేటట్లు ప్రోత్సహించడం బీజగణితంలోని సర్వసమీకరణాలను పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం. త్రికోణమితీయ సర్వసమీకరణాలను నిరూపించి - సరిచూడడం(పూర్తి తరగతిలో) విద్యార్థులచేత జట్లలో ఆలోచించి, చర్చించి వ్రాయడం, ప్రయత్నించండి లోని సమస్యలను సాధింపచేయడం. 	<p>త్రికోణమితీయ సర్వసమీకరణాల - చార్టు.</p>	<p>1. $(a + b)^2$, $(a - b)^2$ మరియు $a^2 - b^2$ సూత్రాలను తెలపండి.</p>
16	పేజీ నెం. 290లోని ప్రయత్నించండి. ఉదా: 13, 14 & 15లోని సమస్యలు - సాధన	<ul style="list-style-type: none"> త్రికోణమితీయ సర్వసమీకరణాలను పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం. ఉదా: 13, 14, 15 సమస్యలను జట్లలో చర్చింపచేస్తూ సమస్యా సాధనా క్రమాన్ని అవగాహన చేసుకోవడంలో ప్రోత్సహించడం ఉదాహరణ సమస్యలను విద్యార్థుల చేత వ్యక్తిగతంగా చేయించడం 	<p>సర్వసమీకరణాల - చార్టు.</p>	<p>1. $\sin^2 \theta = \dots$ 2. $\sec^2 \theta$ ను $\tan \theta$ పదాలలో ఎలా వ్రాస్తాము?</p>

పీరియడ్	బోధనాంశము	బోధనా వ్యూహాలు	బోధనా పనరులు	మూల్యాంకనం
17	అభ్యాసం -11.4లోని 1-5 సమస్యలు	<ul style="list-style-type: none"> • త్రికోణమితియ సర్వసమీకరణాలను పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం. • 1 నుండి 5 వరకు గల సమస్యలను జుట్లలో చర్చిస్తూ, సమస్య సాధనా పద్ధతి అవగాహన అయ్యేటట్లు పూర్తి తరగతిలో చర్చించి అవగాహన పరచడం • విద్యార్థులచేత సమస్య సాధనను వ్యక్తిగతంగా చేయించడం • త్రికోణమితియ సర్వసమీకరణాలను పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం. • 6 నుండి 10 వరకు గల సమస్యలను జుట్లలో చర్చింపచేస్తూ సమస్య సాధనా పద్ధతి పూర్తి తరగతిలో అవగాహన అయ్యేటట్లు ప్రోత్సహించడం • విద్యార్థుల చేత సమస్య సాధనను వ్యక్తిగతంగా చేయించడం 	---	---
18	అభ్యాసం -11.4లోని 6-10 సమస్యలు	<ul style="list-style-type: none"> • త్రికోణమితియ సర్వసమీకరణాలను పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం. • 6 నుండి 10 వరకు గల సమస్యలను జుట్లలో చర్చింపచేస్తూ సమస్య సాధనా పద్ధతి పూర్తి తరగతిలో అవగాహన అయ్యేటట్లు ప్రోత్సహించడం • విద్యార్థుల చేత సమస్య సాధనను వ్యక్తిగతంగా చేయించడం 	---	---

VI. టీచింగ్ నోట్స్

సూచన : చెప్పే విషయానికి సంబంధించిన అదనపు సమాచారం అదనపు పుస్తకాలు చదివి కాని Interest ద్వారా కాని, సహాఉపాధ్యాయుల ద్వారా కాని, Magazine ద్వారా సేకరించి ఇక్కడ రాస్తారు.

VIII. ఉపాధ్యాయుల ప్రతిస్పందనలు :

సూచన : బోధించిన పాఠ్యాంశం ఆధారంగా ఉపాధ్యాయుని స్వీయ ప్రతిస్పందనలు ఇక్కడ నమోదు చేస్తారు.

పాఠ్యబోధన సోపానాలు - వ్యూహాలు :

తరగతిలోని అందరు పిల్లలు గణితాన్ని నేర్చుకోవాలంటే, ఆశించిన నైపుణ్యాలు సాధించాలంటే, అందరు పిల్లలు బోధనాభ్యాసన ప్రక్రియల్లో పాల్గొనాలి. ఇందు కోసం మనం బోధనాభ్యాసన వ్యూహాలతో కూడిన సమర్థవంతమయిన బోధనాభ్యాసనా ప్రక్రియలు కల్పించవలసిన అవసరము గుర్తించాలి. అయితే మనం తరగతి గదిలో అమలు పరిచే వ్యూహాల ఆధారంగా బోధనాభ్యాసన ప్రక్రియలు నిర్వహిస్తే సరిపోతుంది.

ఐతే ఈ బోధనాభ్యాసన ప్రక్రియలు తరగతి గదిలో వ్యూహబద్ధంగా నిర్వహించాలంటే మనం కొన్ని సోపానాలు పాటించాలి. ఈ సోపానాలు ఎందుకు పాటించాలి. ఇవి బోధనాభ్యాసన ప్రక్రియల నిర్వహణకు ఎలాంటి లబ్ధిని చేకూరుస్తాయి. తరగతి గది ప్రక్రియకు ఎలాంటి మార్గదర్శనం చేస్తాయి. మొదలగు విషయాల పట్ల అవగాహన కల్గేందుకు వాటి గురించి తెలుసుకుందాం. ఈ సోపానాలు బోధనాభ్యాసన ప్రక్రియల్లో అమలు పరచడం ద్వారా పిల్లల అభ్యాసనకు దోహదపడదాం.

I. పరిచయం :

1) పిల్లలను పలకరించడం (ఆప్యాయతతో) Greetings: పిల్లలను ఉపాధ్యాయుడే ముందుగా పలకరించాలి. వారిని ఆప్యాయతతో పలకరించడం, వారి సమస్యలు గురించి చర్చించడం ద్వారా ఉపాధ్యాయుడు తమ గురించి ఆలోచిస్తారు, తమ కోసం ఉన్నారనే భావన కల్పించడం.

2) పూర్వభావనల పరిశీలన (Testing of Previous knowledge) :

- చెప్పబోయే పాఠ్యాంశమునకు సంబంధించిన పూర్వభావనలు పిల్లలు ఏమేరకు కలిగిఉన్నారో ఉపాధ్యాయుడు కింది వాటినుపయోగించి తెలుసుకోవాలి.
- పిల్లల గత అనుభవాలను ఏదేని సందర్భం / సంఘటన / నిజజీవిత సన్నివేశం / కృత్యం / ఆటలు మొదలగు వాటిద్వారా, లేక Brain storming పద్ధతుల ద్వారా తెలుసుకోడం.
- మైండ్ మ్యాపింగ్ / కాన్సెప్ట్ మ్యాపింగ్ ద్వారా నేర్చుకోబోయే పాఠంనకు సంబంధించిన పూర్వ ముఖ్యభావనను నల్లబల్లపై రాయాలి. ఆభావన గురించి పిల్లలకు ఏమి తెలుసో చెప్పించి నల్లబల్ల పై

నమోదు చేయడం, వారికి తెలియని అంశం గురించి తెలుసుకోనేలా చేయడం వారి స్థాయిని గుర్తించడం.

3) శీర్షిక ప్రకటన (Announcement of the topic):

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

4) పాఠ్యాంశం యొక్క ప్రాధాన్యత (Need & Relevance 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 తరగతి గదిలో వినియోగింపజేయాలి. అవసరమైన శాస్త్రసాంకేతిక (ICT) వాడాలి.

II. 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 చర్చింపజేస్తూ వాటిని గురించి అవగాహనపరచడం.

2) భావనపరిచయం (Activity for understanding the concept):

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

3) సమస్య సాధన (Problem Solving):

- భావనను అర్థం చేసుకున్న పిల్లలు దానికి సంబంధించిన సమస్య సాధనను సోపానాలనుసరించి ఏవిధంగా సాధించాలో నల్లబల్లపై సమస్యను రాసి సమస్యసాధనను పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ అవగాహన పరచడం. (సమస్య సాధన సోపానాలను అనుకరించాలి).

III. మాదిరి సమస్య సాధన (Model Problem Solving) :

- నల్లబల్లపై సాధింపజేసిన సమస్యలాంటిదే, మరొక సమస్యను నల్లబల్లపై రాసి పిల్లలచే వారి నోటు పుస్తకములలో వ్యక్తిగతంగా సాధింపజేయడం
- పిల్లలు సమస్యను సాధించిన తర్వాత వారిని ముగ్గురు / నలుగురు చొప్పున గ్రూపులుగా చేసి వారు చేసిన సమస్య సాధనను గ్రూపులలో చర్చింపజేయడం.
- గ్రూపులలో పిల్లలు సమస్యా సాధనపై చర్చిస్తున్న విధమును పరిశీలించడం.
- పిల్లలు సమస్యాసాధనలో చిన్న చిన్న తప్పులు చేస్తున్నట్లయితే వారే తప్పును సరిదిద్దుకునేలా సందర్భాలు కల్పించడం లేదా చర్చింపజేయడం.
- ఒకవేళ పిల్లలు సమస్యాసాధనలో ఎక్కువ తప్పులు చేసినట్లయితే ఆ సమస్యను నల్లబల్లపై రాసి సమస్యాసాధనను మరొకసారి పిల్లలతో పూర్తి తరగతిలో చర్చింపజేస్తూ వివరించడం.

IV. 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 ఆరోజు చర్చించిన అంశాలను ఒక్కొక్కటిగా బోర్డుపై రాసి తెలియజేయాలి.

V. ఇంటి పని (Home Work)/ అభ్యాసం :

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

బోధనావ్యూహాల్లో భాగంగా పై బోధన సోపానాలను బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో అమలు చేస్తే ఎలాంటి ప్రయోజనం పిల్లలకు చేకూరుతుంది ? చర్చించండి.

బోధనా సోపానాల గురించి అవగాహన పొందాం కదా ? వాటిని బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణలో సమర్థవంతంగా అమలుపరిస్తే చాలు. సోపానాల ప్రకారం పీరియడు ప్రణాళిక రాయాల్సిన అవసరం లేదు.



CCE పరీక్షల సంస్కరణల అమలు - అవగాహన

పాఠశాల విద్యాప్రణాళికలో పిల్లలందరూ ప్రమాణాలతో కూడిన గుణాత్మక విద్యను పొంది వారు ఆశించిన స్థాయిలో వృద్ధి చెందడానికి ఎన్నోమార్పులు చోటు చేసుకున్న విషయము మనకు తెలిసిందే. ముఖ్యంగా పాఠ్యపుస్తకాలలో మార్పులు, సిలబస్ లో మార్పులు, మూల్యాంకనంలో మార్పులు, బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో మార్పులు మనం ఆకలింపు చేసుకొని సమర్థవంతంగా అమలు చేసినపుడు ఆశించిన లక్ష్యాలను చేరుకోవడం సులువు. ఈ విషయమై మనం గత మూడు సంవత్సరాలుగా ఉపాధ్యాయ కరదీపికలు (Teacher Hand books) రూపొందించుకొని మార్పులకు చెందిన అంశాలను కూలంకషంగా చర్చించడం ద్వారా వాటిపై అవగాహన పొందడానికి ప్రయత్నం జరిగింది. అంతేగాకుండా విద్యాశాఖ కూడా ప్రభుత్వం ఇచ్చిన జి.ఓ.లను ఎప్పటికప్పుడు పలు ఉత్తర్వులు, సూచనల ద్వారా కూడా క్షేత్రస్థాయిలో పనిచేస్తున్న ఉపాధ్యాయులకు, పిల్లలకు, తల్లిదండ్రులకు, యజమాన్యాలకు ఈ మార్పులపై అవగాహన కల్పిస్తూ వచ్చింది.

ఐనప్పటికీ ఇప్పుటికి కూడ నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం, పరీక్షల సంస్కరణల నిర్వహణలో అక్కడక్కడ కొన్ని పాఠశాలల్లో కొన్ని లోపాలు చోటుచేసుకుంటున్నాయి. ఈ లోపాలను సవరించుకొని నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం, పరీక్షల సంస్కరణలు సమర్థవంతంగా అమలు చేయగల్గినపుడు పిల్లలకు సరైన లబ్ధి చేకూరుతుంది. తద్వారా పిల్లల్ని సరిగ్గా అంచనా వేయగలము. బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో తగిన మెలకువలతో ఆశించిన లక్ష్యాలను సాధించవచ్చు. ఇందుకోసం మరొకసారి నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం, పరీక్షల సంస్కరణల అమలులో క్షేత్రస్థాయిలో గుర్తించిన లోపాలను చర్చించికొని వాటి నిర్వహణపై సమగ్రంగా అవగాహన పొందుదాము.

విద్యాహక్కు చట్టం - 2009, రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళిక పరిధి పత్రం - 2011 సూచనల మేరకు 1 నుండి 8 తరగతులకు నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం (CCE) అమలుకు జి.ఓ.60ని, 9, 10 తరగతులలో పరీక్షల సంస్కరణల అమలుకు జి.ఓ.17, జి.ఓ.2లను రాష్ట్ర ప్రభుత్వం జారీ చేసిన సంగతి మనకు తెలిసిందే. పై జి.ఓ.లలోని ఉత్తర్వులమేరకు మనము 1 నుండి 10 తరగతులకు నిర్మాణాత్మక, సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం

ద్వారా పిల్లలు అభ్యసనాంశలపై, భావనలపై ఏ మేరకు అవగాహన పొందుతున్నారు? వీరు ఎలా నేర్చుకుంటున్నారు? ఎంతవరకు నేర్చుకున్నారు?, బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలలో ఏ విధంగా పాల్గొంటున్నారు? విద్యాప్రమాణాల సాధనలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు ఫలవంత మయ్యాయా? లేదా అని వెంట వెంటనే పరిశీలిస్తూ ఆశించిన లక్ష్యాల సాధనకు ప్రయత్నిస్తున్నాము. ఐతే గత సంవత్సరము వీటి అమలుపై క్షేత్రస్థాయిలో సందర్శించినపుడు పరీక్షల సంస్కరణలు ద్వారా 9, 10 తరగతులలో చోటుచేసుకున్న మార్పులను 6 నుండి 10వ తరగతులకు అమలుపరిస్తే బాగుంటుందని అభిప్రాయాలు కూడా ఉపాధ్యాయులు, ప్రధానోపాధ్యాయులు, ప్రైవేటు పాఠశాలల యాజమాన్యాల నుండి వచ్చాయి. 6 నుండి 8వ తరగతి వరకు అమలులో ఉన్నా 5 పాయింట్ల గ్రేడు బదులు 9, 10 తరగతులకు నిర్వహించే గ్రేడు విధానాన్ని 6 నుండి 8 తరగతులకు కూడా అమలు పరిస్తే క్షేత్రస్థాయిలో ఉపాధ్యాయులకు CCE లో ఇబ్బంది లేకుండా చక్కగా అమలుజరిగే అవకాశం ఉందనే అభిప్రాయాన్ని కూడా వెలిబుచ్చారు. అలాగే 6 నుండి 8 తరగతులకు ఇచ్చే ప్రశ్నాపత్రాలలో కూడా ప్రశ్నల సంఖ్య ఎక్కువగా ఉంటుందన్నారు. నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో మొదటిసాధనలో భాగంగా గణితంలో పిల్లలతో “నూతన సమస్యలు రూపొందింపజేయడం” లో కేవలం ప్రశ్నలు / సమస్యలు తయారుచేస్తే సరిపోతుందా? లేక వాటికి జవాబులు కూడా రాయాలా, ప్రాజెక్టులు ఎన్ని ఇవ్వాలి, ఎన్ని స్లిప్ టెస్టులు నిర్వహించాలి, ఇలా అనేక సందేహాలను కూడా వెలిబుచ్చారు. సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనంలో మూడు (3) పరీక్ష (SA) లను నిర్వహిస్తున్నారు. రెండు నిర్వహిస్తే చాలు అనే అభిప్రాయం కూడా వెలిబుచ్చారు. ఇలా అనేక సందేహాలు, అభిప్రాయాలతో పాటు వీటి అమలులో గుర్తించిన లోపాలను కూడా సరిదిద్ది పిల్లలకు సరైన న్యాయం చేసేలా, ఉపాధ్యాయులకు పనిభారం తగ్గేలా వారు సందిగ్ధతకు లోనుకాకుండా ఉండడం కోసం ఉపాధ్యాయులతో, పిల్లలతో, తల్లిదండ్రులతో, ఉపాధ్యాయ సంఘాలతో, విద్యావేత్తలతో రాష్ట్ర విద్యా శిక్షణా పరిశోధన సంస్థ చర్చించడం జరిగింది. వారు చేసిన సూచనలను పరిగణలోకి తీసుకొని నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం క్షేత్రస్థాయిలో అమలుపర్చి మంచి ఫలితాలు పొందడానికి ప్రభుత్వం ఇచ్చిన జి.ఓ.ను దృష్టిలో పెట్టుకొని విద్యాశాఖ చేసిన సూచనలపై అవగాహన పొందుదాము.

విద్యాసంవత్సరం- నిర్మాణాత్మక, సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనాల సంఖ్య

- నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం (CCE) లో భాగంగా నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం (FA), సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం (SA) లను నిర్వహిస్తాము.
- ఒక విద్యా సంవత్సరంలో 4 నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం (FA) లు, రెండు సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం (SA) లను నిర్వహిస్తారు. (ప్రభుత్వం Memo. No. 1840/Pros. 11/A2/2015, Dated 09-06-2015 ద్వారా ఈ విద్యా సంవత్సరము నుండి రెండు సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనాలను నిర్వహించాలని సూచించింది).

- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనములకు సంబంధించిన వివరాలు (మార్కులు - గ్రేడులు) 4 సార్లు నమోదు చేస్తారు. అవి జూలై, ఆగస్టు, నవంబర్, జనవరి / ఫిబ్రవరి మాసాలు, ఆయా మాసాలలో చివరి రోజున పిల్లల ప్రగతిని నిర్దేశించిన సాధనాల ఆధారంగా CCE రికార్డులు నమోదు చేయాలి. 4వ నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకన వివరాలు పదవ (10) తరగతికి జనవరిలో నమోదు చేస్తే, మిగతా తరగతులకు ఫిబ్రవరిలో పూర్తిచేయాలి.
- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం అనగా పరీక్ష కాదు. బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణలో నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం ఒక భాగంగా గుర్తించాలి. ఎందుకనగా పిల్లలకు పాఠ్యాంశ నిర్వహణ సందర్భంలో అనేక పనులు ఇవ్వడం, ప్రశ్నలు అడగడం, పాల్గొనడం చేస్తుంటాం. వీటిలో అతను పాల్గొనే తీరును అంచనా వేస్తాం, నేర్చుకొనే తీరును గమనిస్తాం, వారి అభిప్రాయాలను పరిగణలోకి తీసుకొంటాము. వీటి ఆధారంగా అభ్యసన స్థాయిని అంచనా వేస్తారు. ఇది పిల్లలు పాల్గొనడానికి, నేర్చుకోడానికి, అభిప్రాయాలు పంచుకొనే ఒక పద్ధతి. నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం పిల్లవాన్ని అభ్యసనాన్ని మెరుగు పరిచే ప్రక్రియ అందుకనే ఇది పరీక్షకాదు. పిల్లలు నేర్చుకోవడానికి, పాల్గొనడానికి ఉద్దేశించిన బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలో భాగం.
- సంగ్రహనాత్మక మూల్యాంకనాలు రెండింటిని నిర్వహిస్తారు. ఒకటి అక్టోబర్ మాసం, రెండవది మార్చి మాసం.

పరీక్ష - పేపర్ల సంఖ్య - మార్కులు :

- సంగ్రహనాత్మక మూల్యాంకనం 9, 10 తరగతులకు నిర్వహించిన మాదిరిగానే 6 నుండి 8 తరగతులకు కూడా నిర్వహిస్తారు. అనగా 6 నుండి 10 తరగతులకు సంగ్రహనాత్మక మూల్యాంకనంలో భాగంగా గణిత పరీక్ష 80 మార్కులకు నిర్వహిస్తారు.
- 9, 10 తరగతులకు గణితంకు రెండు పేపర్ల ద్వారా పరీక్ష నిర్వహించి, ఒక్కో పేపరుకు 40 మార్కుల చొప్పున కేటాయించిన సంగతి మనకు తెలిసిందే. అయితే 6 నుండి 8 తరగతులకు మాత్రము 80 మార్కులకు ఒకే పేపరు ద్వారా పరీక్ష (SA) ను నిర్వహిస్తారు.

గ్రేడింగ్ విధానం

9, 10 తరగతులకు నిర్దేశించిన గ్రేడింగ్ విధానమే 6 నుండి 8 తరగతులకు అమలు పరుస్తారు. అనగా 6 నుండి 8 తరగతులకు కూడా 8 పాయింట్ల గ్రేడింగ్ విధానములో మార్కులు, గ్రేడులు నమోదు చేయాలి.

- గ్రేడింగ్ విధానం - మార్కులు - గ్రేడు పాయింట్లు కింద సూచించడం జరిగింది.

గ్రేడు	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	C ₁	C ₂	D	E
మార్కులు	91-100	81-90	71-80	61-70	51-60	41-50	35-40	0-34
గ్రేడు పాయింట్లు	10	9	8	7	6	5	4	3

సమయము :

- 9, 10 తరగతులకు పరీక్ష నిర్వహణ సమయంలో ప్రతి పేపరుకు కూడా ప్రశ్నాపత్రము చదువుకోడానికి 15 నిమిషాల సమయం కేటాయిస్తున్నారు. $2\frac{1}{2}$ గంటలు పరీక్షను రాయడానికి సమయాన్ని కేటాయిస్తున్నారు. ఇదే విధానాన్ని 6 నుండి 8 తరగతులకు కూడా అమలుపరుస్తారు. 6 నుండి 8 తరగతులకు ఒకే పరీక్ష పేపరుతో పరీక్ష నిర్వహిస్తున్నప్పటికి $2\frac{1}{2}$ గంటలు పరీక్ష రాయడానికి 15 నిమిషాలు ప్రశ్నాపత్రం చదువుకోడానికి సమయాన్ని కేటాయిస్తారు. ఇలా గణితంలో 80 మార్కులకు నిర్వహించే పరీక్ష కోసం గం|| 2.45 ని|| సమయం వినియోగిస్తారు.

ఇంటర్నల్, ఎక్స్టర్నల్ భారత్వాలు - నిర్మాణాత్మక, సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనాలు.

- 6 నుండి 8 తరగతులకు ఈ విద్యాసంవత్సరం నుండి 80 మార్కులను సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం (SA) ద్వారా మిగిలిన 20 మార్కులను నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం (FA) ద్వారా కేటాయిస్తారు. ఇలా 100 మార్కులు సబ్జెక్టుకు ఉంటాయి.
- మొదటి సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం కోసం 80 మార్కులు పరీక్ష ద్వారా 20 మార్కులు మొదటి రెండు నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాలు (FA₁, FA₂) ల సగటును లెక్కించి మొత్తం 100 మార్కులుగా గణిత సబ్జెక్టుకు కేటాయిస్తారు.
- అలాగే సంవత్సరము చివర (మార్చి మాసంలో) నిర్వహించే వార్షిక ఫలితం కోసం రెండవ సంగ్రహణాత్మక పరీక్షకు 80 మార్కులు, విద్యాసంవత్సరంలో నిర్వహించే నాలుగు నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాల సగటును 20 మార్కులకు లెక్కించి మొత్తం 100 మార్కులు సబ్జెక్టుకు కేటాయిస్తారు.
- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో 20 మార్కుల కోసం 6 నుండి 10 తరగతులకు ప్రస్తుతం అనుసరిస్తున్న విధానాలనే అమలుపరుస్తారు. వాటి వివరాలు పట్టికలో ఇవ్వబడ్డాయి. మరొకసారి పరిశీలించండి.

క్ర.సం.	నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో నిర్వహణ అంశం	మార్కులు
1.	వివిధ గణిత భావనలకు నూతన గణిత సమస్యలు తయారీ - ప్రదర్శన	5
2.	పిల్లల నోటు పుస్తకాలలో సొంతంగా రాసిన అంశాలు	5
3.	ప్రాజెక్టు పనులు	5
4.	లఘు పరీక్ష (స్లిప్ టెస్ట్)	5
మొత్తం మార్కులు		20

- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో భాగంగాపై నాల్గు సాధనాంశాల ద్వారా మొత్తం 20 మార్కులు కేటాయిస్తారు.
- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో ఒక్కొక్క సాధనాంశానికి 5 మార్కులు కేటాయించినప్పటికి 1, 2, 3 సాధనాంశాలకు 10 చొప్పున మార్కులకు నిర్వహించవచ్చు. వారు పొందిన మార్కులను 5 మార్కులకు కుదించి రికార్డులో నమోదు చేయాలి. అలాగే స్లిప్ టెస్టును 20 మార్కులకు నిర్వహించి వారు సాధించిన మార్కులను 5 మార్కులకు కుదించి నమోదు చేయాలి.
- ఈ నాల్గు సాధనాలలో 5 మార్కుల చొప్పున మొత్తం 20 మార్కులకు గాను పొందిన మార్కుల ఆధారంగా గ్రేడింగ్ నమోదు చేయాలి.

సామర్థాలు/విద్యాప్రమాణాల ఆధారంగా ప్రశ్నాపత్రాలు :

- సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనంలో ప్రశ్నాపత్రం ద్వారా పరీక్ష నిర్వహిస్తారు. SA₁, SA₂ లకోసం DCEB జిల్లాస్థాయిలో లేదా SCERT రాష్ట్రస్థాయిలో DCEB మరియు రాష్ట్ర గ్రూపు సభ్యులతో కలిపి వర్కు షాపు నిర్వహించి రూపొందించిన ప్రశ్నాపత్రాలు DCEB ద్వారా ముద్రింపజేసి పాఠశాలలకు అందజేస్తున్నారు. ఇలా రూపొందించిన ప్రశ్నాపత్రం ద్వారానే పాఠశాలలో పరీక్షలు 80 మార్కులకు నిర్వహిస్తారు.
- 9, 10 తరగతులకు ప్రశ్నాపత్రం గత సంవత్సరంలో సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనాలకు నిర్వహించిన విధంగానే ఉంటుంది. అనగా ప్రశ్నల వారీగా సెక్షన్లు ఉండి అన్ని సామర్థాలు/ విద్యాప్రమాణాలకు చెందిన ప్రశ్నలు ఉంటాయి. అయితే 6 నుండి 8 తరగతులకు ప్రశ్నల వారీగా సెక్షన్లు గాక విద్యా ప్రమాణాలవారీగా సెక్షన్లు ఉండి ప్రతి విద్యాప్రమాణంలో వివిధ రకాల ప్రశ్నలు ఉంటాయి.
ఉదాహరణకు “సమస్య సాధన” విద్యా ప్రమాణం సెక్షనుగా తీసుకుంటే అందులో వ్యాసరూప ప్రశ్నలు, లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు, అతి లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు, బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు ఇలా అన్ని ఒకే సెక్షనులో ఉంటాయి. అయితే బహుళ ఐచ్ఛిక ప్రశ్నలు ప్రశ్నాపత్రంలో విద్యాప్రమాణం కింద ఇవ్వబడ్డాయి.

ప్రశ్నల రకాలు - ప్రశ్నల సంఖ్య - భారత్వం

- 6 నుండి 10 తరగతులకు రూపొందించబడే ప్రశ్నాపత్రాలలో 4 రకాల ప్రశ్నలు ఉంటాయి. అవి వ్యాసరూప ప్రశ్నలు (Eassy questions), లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు (Short Answer questions), అతి లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు (Very Short Answer questions), బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు (Multipull choice questions). 9, 10 తరగతులకు రెండు పేపర్లు 6 నుండి 8 తరగతులకు ఒకే పేపరు కల్గి ఉన్నప్పటికీ గణిత సబ్జెక్టులలో ఈ నాలుగు రకాల ప్రశ్నలతోనే ప్రశ్నాపత్రాలు రూపొందిస్తారు. అనగా ప్రశ్నాపత్రం తయారీ పట్టికలో సూచించిన విధంగా ప్రశ్నలు రకాలు, ప్రశ్నలు సంఖ్య, మార్కులతో కూడిన భారత్వాన్ని కల్గి ఉంటాయి.

క్ర.సంఖ్య	ప్రశ్నల రకాలు	6 నుండి 8 తరగదులకు			9, 10 తరగతులకు			రిమార్కులు
		ప్రశ్నల సంఖ్య	ఒక్కొక్క ప్రశ్నకు మార్కులు	మొత్తం మార్కులు	ప్రశ్నల సంఖ్య	ఒక్కొక్క ప్రశ్నకు మార్కులు	మొత్తం మార్కులు	
1	వ్యాసరూప ప్రశ్నలు (Essay type questions)	4	8	32	4	4	16	అంతర్గత ఎంపిక ఉంటుంది.
2.	లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు (Short Answer questions)	6	4	24	6	2	12	-
3.	అతి లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు (Very Short Answer questions)	7	2	14	7	1	7	-
4.	బహుళ ఐచ్ఛిక ప్రశ్నలు (Multipull choice questions)	10	1	10	10	1/2	5	-
మొత్తం		27	-	80	27		40	-

- 9, 10 తరగతుల గణితంలో పేపరు- I, పేపరు-II చొప్పున రెండు ప్రశ్నాపత్రాలు ఉంటాయి. కావున ఒక్కొక్క పేపరుకు 40 మార్కులు చొప్పున ప్రశ్నాపత్రం రూపొందిస్తారు. 6 నుండి 8 తరగతులకు ఒకే ప్రశ్నాపత్రం ఉంటుంది. కావున 80 మార్కులకు ప్రశ్నాపత్రం రూపొందిస్తారు.

- ఒక వ్యాసరూప ప్రశ్నలకు మాత్రమే ప్రశ్నాపత్రములో అంతర్గత ఎంపిక విధానం ఉంటుంది. అనగా వ్యాసరూప ప్రశ్నలలో ప్రతి ప్రశ్నకు A లేదా B అని రెండు ప్రశ్నలు అంతర్గత ఎంపిక పద్ధతిన ఇవ్వబడతాయి. వీటిలో A ను కాని లేదా B ని కాని ఎన్నుకొని సమాధానం ఇవ్వవలసి ఉంటుంది. ఇలా 4 వ్యాసరూప ప్రశ్నలకు ఎంపిక అవకాశం కలిగి ఉంటుంది. మిగతా ప్రశ్నలకు అనగా లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు, అతి లఘుసమాధాన ప్రశ్నలు, బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలకు ఎలాంటి ఎంపిక అవకాశం (చాయిస్) ఉండదు. అన్ని ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయాల్సి ఉంటుంది.

విద్యాప్రమాణాల భారత్వము :

ప్రశ్నాపత్రం తయారీలో విద్యాప్రమాణాల భారత్వం కూడా ప్రధానమైనదే. 6 నుండి 10 తరగతులకు గతంలో మాదిరిగానే భారత్వము ఉంటుంది. 9, 10 తరగతులకు రెండు పేపర్లలో ప్రతి పేపర్ కు, 6 నుండి 8 తరగతులకు ఒక్కోపేపరు ఉన్నప్పటికీ విద్యాప్రమాణాల భారత్వ శాతము ఒకేవిధంగా ఉంటుంది. కావున ప్రశ్నాపత్రం తయారీలో విద్యాప్రమాణాల భారత్వము కొరకు కింది పట్టికను పరిశీలించండి.

క్ర.సం.	విద్యాప్రమాణాలు	శాతం	మార్కులు	
			6 నుండి 8 తరగతులు	9 నుండి 10 తరగతులు
1	సమస్యాసాధన (Problem solving)	40%	32	16
2.	కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం (Reasoning - Proof)	20%	16	8
3.	వ్యక్తపరచడం (Communication)	10%	8	4
4.	అనుసంధానం (Connections)	15%	12	6
5.	ప్రాతినిధ్య పరచడం - దృశ్యీకరణ	15%	12	6
మొత్తం మార్కులు		100%	80	40

సూచన : విద్యాప్రమాణాల భారత్వ పట్టికలో 1 మరియు 2 అంశాల భారత్వము ఎట్టి పరిస్థితుల్లో మార్చరాదు. అయితే పాఠ్యాంశాల నిడివి, భావనలను బట్టి మిగిలిన 3 అంశాల భారత్వము 5% మార్పుకొనే వెసులుబాటు కలదు. SA₂ కు మాత్రము పై భారత్వ పట్టికలో సూచించిన విధంగా విద్యాప్రమాణ భారత్వంతో ప్రశ్నాపత్రం రూపొందిస్తారు. 10వ తరగతి పబ్లిక్ పరీక్షల్లో కూడా పై భారత్వాన్ని పాటిస్తారు.

- అధ్యాయాల వారీగా ప్రశ్నలకు భారత్వం ఉండదు. పాఠ్యపుస్తకంలోని ఏ అధ్యాయం నుండైనా సామర్థ్యాల ఆధారంగా ప్రశ్నలు అడగవచ్చు.
- వివిధ అధ్యాయాలలో ప్రశ్నలు ఇచ్చేపుడు ఏ అధ్యాయం నుండి ఏరకమైన ప్రశ్ననైన అడగవచ్చు. పలానా అధ్యాయం నుండి 4 మార్కులు ప్రశ్న ఉంటుంది. ఈ అధ్యాయంలో 2 మార్కుల ప్రశ్నలు ఉంటాయి. అనే భావన ఎట్టి పరిస్థితిలో కల్పించరాదు. అవకాశాన్ని, భావనల విస్తృతను బట్టి ఎలాంటి ప్రశ్ననైనా ఎన్నుకొని ప్రశ్నాపత్రం రూపొందిస్తారు.
- ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించేటపుడు పై రెండు (ప్రశ్నల రకం - భారత్వం, విద్యా ప్రమాణాలు - భారత్వం) భారత్వ పట్టికలను మాత్రమే దృష్టిలో పెట్టుకొని బిల్లుప్రింటు రూపొందిస్తారు. దీని ఆధారంగా మాత్రమే ప్రశ్నాపత్రం రూపొందిస్తారు. కావున విద్యాప్రమాణాలకు ఎన్నుకొనే ప్రశ్నలు ప్రతి బిల్లుప్రింటులో ఒకే విధంగా ఉండవు. మారుతూ ఉండి ప్రశ్నను రూపొందించే అంశముపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

ప్రశ్నలు - అవకాశం :

- ప్రతి ప్రశ్నాపత్రంలో ఒక వ్యాసరూప ప్రశ్నలకు మాత్రమే అంతర్గతంగా ఎంపిక చేసుకొని రాసే అవకాశం ఇవ్వబడుతుంది. ఏదైన ఒక వ్యాసరూప ప్రశ్నను ఇచ్చినపుడు దాని కిందన మరొక వ్యాసరూప ప్రశ్న ఇవ్వబడుతుంది. అనగా వ్యాసరూప ప్రశ్న A లేదా B అనే అవకాశాలతో రెండు ప్రశ్నలు ఒక దాని కింద మరొకటి ఉంటుంది. విద్యార్థి 'A' (మొదటి దానిని) గాని లేదా B (రెండవదానిని) గాని ఎంపిక చేసుకొని జవాబు రాసే వెసలుబాటు ఉంటుంది.
- వ్యాసరూప ప్రశ్న పోసు మిగతా రూపంలో ప్రశ్నలకు ఎలాంటి అదనపు ప్రశ్నలు ఉండవు. అన్ని ప్రశ్నలకు జవాబు రాయవలసి ఉంటుంది. అలాగే మిగతా మూడు రకాల ప్రశ్నలకు అంతర్గత ఎంపిక విధానం కూడా ఉండదు.

నిర్మాణాత్మక, సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనాలు - రికార్డులు మార్కులు, గ్రేడింగ్ నమోదు

- ఉపాధ్యాయులు తన సబ్జెక్టుకు CCE రికార్డులో మార్కులు, గ్రేడులు నమోదు చేయాలి.
- విద్యా సంవత్సరములో 4 నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాలు, రెండు సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనాలకు మార్కులు గ్రేడులు రికార్డులో నమోదు చేయాలి.

- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం 20 మార్కులకు, సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం 80 మార్కులకు నమోదు చేయాలి.
- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో సాధనాల వారీగా మార్కులు నమోదు చేసినప్పటికీ గ్రేడు మాత్రమే మొత్తం మార్కులు 20కే నమోదు చేయాలి.
- 6 నుండి 8 తరగతులకు రికార్డులో మార్కులు విద్యాప్రమాణం వారీగా నమోదు చేసి గ్రేడు ఇవ్వాలి. 9, 10 తరగతులకు మొత్తం మార్కులకు మాత్రమే మార్కులు, గ్రేడు నమోదు చేయాలి.
- పిల్లలు తప్పని సరిగా నాలుగు నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాలకు హాజరు కావల్సి ఉంటుంది. ఒక వేల పిల్లలు ఎవరైన ఏదైన సందర్భంగా నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాలకు గైర్వాజరు అయితే తప్పనిసరిగా వారికి వెంటనే నిర్వహించి మార్కులు, గ్రేడులు కేటాయించాల్సి ఉంటుంది.
- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం వారీగా మార్కులు నమోదు చేసేటప్పుడు ఆయా మాసాలలో సిలబస్ ఆధారంగా నిర్ధారించిన మాసం చివరి రోజున సాధనాంశాల వారీగా మార్కులు రికార్డు షీటులో నమోదు చేయాలి.
- 4వ నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకన వివరాలు 10వ తరగతికి జనవరి మాసం చివరన నమోదు చేసి వివరాలు ఆన్లైన్ ద్వారా ప్రధానోపాధ్యాయుడు నిర్ధారించిన ఫార్మాటులో పరీక్షల బోర్డుకు పంపాలి. 6 నుండి 9 తరగతులకు మాత్రము ఫిబ్రవరి మాసం చివరిలో నమోదు చేయాలి.
- ఈసారి నిర్మాణాత్మక, సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకన వివరాలు నమోదు చేయడానికి విద్యాశాఖ కంప్యూటర్ సాఫ్ట్వేర్ రూపొందింపజేశారు. ఈ Software ద్వారా ఉపాధ్యాయులు తమ సబ్జెక్టుకు చెందిన మార్కుల వివరాలు నమోదు చేస్తే సరిపోతుంది. దీని నుండి మనకు కావలసిన విధంగా మార్కులు, గ్రేడులతో కూడా రికార్డు షీటులు వెలువడతాయి. దీనితో ఉపాధ్యాయుని పని సులువు అవుతుంది.

నమూనా రికార్డు షీటు :- 6 నుండి 8 తరగతులకు

CCE / పరీక్షల సంస్కరణలపై ఉపాధ్యాయుల సందేహాలు - సమాధానాలు (FAQs)

- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో మొదటి సాధనాంశములో భాగంగా పిల్లలతో నూతన సమస్యలు రూపొందింప జేస్తాము. ఐతే పిల్లలు నూతన సమస్యలు రూపొందిస్తే మాత్రమే సరిపోతుందా? వాటికి జవాబులు కూడా రాయించాలా?

జవాబు : నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో గణితంలో మొదటి సాధనాంశం “పిల్లలతో నూతన సమస్యలు రూపొందింపచేయడం”. దీనిలో పిల్లలు సమస్యలు రాస్తే సరిపోతుంది. వాటికి జవాబులు రాయవలసిన అవసరం లేదు. పిల్లలు తాము రాసిన సమస్యలను ప్రదర్శించేపుడు ఆ సమస్య ఏ భావనతో కూడి ఉంది. ఏ సందర్భంతో కూడి ఉంది. ఏ లాజిక్ తో కూడి ఉంది. ఎంత క్లిష్టత కల్గి ఉంది. ఏ ఏ ప్రక్రియలను కల్గి ఉంది. మొదలగు అంశాలను ఆధారంగా చర్చిస్తున్నాడా లేదా వివరిస్తున్నాడా అనేది పరిశీలించాలి. ఇలా సమస్యలు రాసినందుకు సగం మార్కులు, ప్రదర్శించినందుకు సగం మార్కులు కేటాయించుకోవాలి. దీని ఆధారంగా మార్కులు ఇవ్వాలి.

- “నూతన సమస్యలు రూపొందించడం” అనే సాధనాంశం ద్వారా నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో పిల్లలతో ఎన్ని సమస్యలు రాయించాలి?

జవాబు: ఇది ఒక నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం కాలంలో అయ్యే సిలబస్ ఆధారంగా నిర్ధారించుకోవాలి. ఉదాహరణకు ఒక నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం వ్యవధిలో ఒక అధ్యాయం పూర్తి అయితే ఆ అధ్యాయంలోని వివిధ భావనల నుపయోగించి కనీసం 5 సమస్యలు రాయాలి. ఒక వేల రెండు కాని అంతకన్న ఎక్కువ అధ్యాయాలు పూర్తి అయితే 10 సమస్యలు రాయాలి. ఇలా ఒక నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం వ్యవధిలో ఒకటి కన్నా ఎక్కువ అధ్యాయాలు పూర్తయినప్పుడు 10 సమస్యలు రాస్తే సరిపోతుంది. ఈ పది సమస్యలు కూడా సాధ్యమైనంత వరకు రాత రూపంలో ఉన్న (Verbal problems) సమస్యలు రాసేలా చూడాలి.

- పిల్లలకు “నూతన సమస్యలు రూపొందించడం” గ్రూపులో చర్చించి చేయమనవచ్చా ?

జవాబు : పిల్లలు సమస్యలు రూపొందించే ప్రక్రియలో తోటి పిల్లలతో చర్చించనివ్వండి. కాని తాను రాసే సమస్యలు వ్యక్తిగతంగా రూపొందించినదై ఉండాలి. ఒక వేల పిల్లలు రాసిన సమస్యలు ఒకే విధంగా ఉంటే మళ్ళీ రాయమనాలి. వాటి ఆధారంగా మార్కులు కేటాయించాలి. పిల్లలు కాపీ చేయడాన్ని, సంఖ్యలు మార్చి రాయడాన్ని, అదే సమస్యను సందర్భం మార్చి రాయడాన్ని ప్రోత్సహించకూడదు. సృజనాత్మకంగా ఆలోచింపజేయాలి. అందుకు కావలసిన సహకారము ఉపాధ్యాయులుగా మనం సూచనల రూపంలో ఇవ్వాలి. తప్ప సమస్యలు చెప్పకూడదు.

- “సూతన సమస్యలు రూపొందించడం” అనే సాధనలో పిల్లలందరు ఒకే విద్యా ప్రమాణంనకు చెందిన ప్రశ్నలు రాస్తున్నారు. దీనిని అనుమతించవచ్చా ?

జవాబు: సాధారణంగా పిల్లలను సమస్యలు రాయమన్నప్పుడు అందరూ కూడా “సమస్యసాధన” విద్యాప్రమాణాలతో కూడిన సమస్యలు మాత్రమే రాస్తారు. అయితే వీటిని ప్రాథమికంగా అనుమతించిన పోనుపోను చివరి నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం వరకు అన్ని రకాల ప్రశ్నలు రాసే సామర్థ్యం పెంపొందింప జేయాలి. ఇందుకు ఉపాధ్యాయులుగా సరైన మార్గదర్శనం చేయాలి.

- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం కోసం పిల్లలకు ఎన్ని నోటుబుక్లు పెట్టమనాలి. లేక పేపర్లపై రాయించి పైలు చేయవచ్చా ?

జవాబు: నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం కోసం పిల్లలను ఒక సబ్జెక్టు కోసం రెండు నోటు బుక్లు కేటాయించమనాలి.

1) పిల్లలతో సమస్యలు రూపొందింపజేయడం, 2) ప్రాజెక్టు పనులు 3) స్లిప్ టెస్టు ఇలా 3 సాధనాంశాలకు కలిపి ఒకే నోటుబుక్ను ఉపయోగింప జేయాలి. రాతపనులు కోసం అనగా తరగతి గదిలో బోధనాభ్యస ప్రక్రియల నిర్వహణ సందర్భంగా రాసే పనులకు, ఇంటి పని మొదలైన వాటికి చెందిన సమస్యలు రాయడానికి మరొక నోటుబుక్ను ఉపయోగించమనాలి. పేపరుపై రాయించి పైలు చేయవద్దు.

- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం కోసం నోట్బుక్లు పాఠశాలలో భద్రపరచాలి అన్నారు. మరి పిల్లలు పరీక్షలకు చదువుకొనేపుడు పిల్లల రాత పనులకు చెందిన (Homework, class work) నోట్బుక్ తీసుకుంటున్నారు. దీంతో అన్ని పుస్తకాలు భద్రపరచడం సాధ్యం కావడం లేదు.

జవాబు: “పిల్లల రాత పనులకు” చెందిన నోటుబుక్ వారి పరిశీలనకు అవసరమే. అయితే రెండు నోటు బుక్లలో మొదటిది. పిల్లలు సమస్యలు రూపొందింపజేయడం, ప్రాజెక్టులు, స్లిప్ టెస్టులకు చెందిన నోట్బుక్ను భద్రపరచండి, పిల్లలు రాతపనులకు చెందిన నోట్బుక్ను వారికివ్వండి. చివరికి అందిచ్చిన, ఇవ్వకపోయిన పరవాలేదు. ఈ మూడు సాధనలు కలిగిన ఒక బుక్ను మాత్రము తప్పక భద్రపరచండి. కనీసం రెండు సంవత్సరాలు భద్రపరచాలి.

- పిల్లలకు ప్రాజెక్టు పనులు గ్రూపుగా ఇవ్వాలా ? వ్యక్తిగతంగా ఇవ్వాలా? గ్రూప్ గా ఇస్తే మార్కులు ఎలా కేటాయించాలి ?

జవాబు: ప్రాజెక్టులు రెండు రకాలుగా ఇవ్వవచ్చు. గ్రూపుగా ఇవ్వవచ్చు. వ్యక్తిగతంగా ఇవ్వవచ్చు. ప్రాజెక్టులను గ్రూపులో ఇస్తే 3 లేదా 4 సభ్యులు ఉండేలా చూడాలి. పెద్దపెద్ద గ్రూపులు చేసి ప్రాజెక్టులు ఇవ్వకూడదు. పిల్లలు ప్రాజెక్టును గ్రూపులో నిర్వహించిన, గ్రూపులో కలిపి రిపోర్టు రాసిన మార్కులు కేటాయించేపుడు

ప్రాజెక్టు ప్రదర్శన వ్యక్తిగతంగా చేయమనాలి. ఇలా ప్రాజెక్టు ప్రదర్శన అంశం ప్రదర్శన బట్టి మార్కులు కేటాయించాలి. ప్రాజెక్టు నిర్వహించి, నివేదిక రాస్తే 50% మార్కులు, ప్రాజెక్టును ప్రదర్శిస్తే 50% మార్కులు కేటాయించాలి. మార్కుల వ్యత్యాసం ప్రదర్శన బట్టి తెలుస్తుంది.

- సాధారణంగా ఒక నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం కాలంలో పిల్లలకు ఎన్ని ప్రాజెక్టులు ఇవ్వాలి. ప్రతి యూనిట్ కు ఒక ప్రాజెక్టు చొప్పున ఇవ్వచ్చా ?

జవాబు: ఒక నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకన కాలంలో పిల్లలకు ఒక ప్రాజెక్టు మాత్రమే ఇవ్వాలి. మొత్తం మీద ఒక విద్యాసంవత్సరంలో ఒక పిల్లవాడు 4 నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాలకు 4 ప్రాజెక్టులు నిర్వహించి ప్రాజెక్టు నివేదికలు సమర్పించాల్సి ఉంటుంది. ఒక నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకన కాలంలో రెండు లేదా మూడు యూనిట్లు పూర్తి అవుతాయి. ఈ అన్ని యూనిట్లలోని ప్రాజెక్టులను గుర్తించి బోర్డుపై రాయాలి. ఇలా రాసిన ప్రాజెక్టుల నుండి ఒక్కొక్క పిల్లవాన్ని ఒక్కో ప్రాజెక్టు ఎంచుకోమనాలి. ఇలా ఆ 3 యూనిట్లలోని బోర్డుపై రాసిన అన్ని ప్రాజెక్టు పనులు ఒక్కొక్కరికి ఒక్కో ప్రాజెక్టును పిల్లలు గ్రూపుగా గాని వ్యక్తిగతంగా గాని నిర్వహించేలా సూచనలు చేయవచ్చు. అలాగే ప్రాజెక్టుకు సమాచారం సేకరించే విధానం, సమాచారం ఎక్కడ లభిస్తుంది. ప్రాజెక్టును ఎలా నిర్వహించాలి. నివేదికను ఎలా రాయాలి. తదితర సమాచారము పిల్లలు ఆ ప్రాజెక్టును సమర్థవంతంగా నిర్వహించేలా సూచనలు చేయాలి. అవసరమైతే మధ్యమధ్యన చర్చిస్తూ ప్రాజెక్టును సరిగ్గా నిర్వహించేలా సూచనలు కూడా చేయవచ్చు.

- ఒక నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనకాలంలో ఎన్ని స్లిప్ టెస్టులు నిర్వహించాలి. ఒకవేలా రెండు, మూడు స్లిప్ టెస్టులు నిర్వహిస్తే మార్కులు ఏవి తీసుకోవాలి? ఎక్కువ వచ్చినవా? సగటు తీసుకోవాలా?

జవాబు: ఒక నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకన కాలంలో సాధారణంగా ఒక స్లిప్ టెస్టు నిర్వహిస్తే సరిపోతుంది. అయితే కొన్ని సందర్భాలలో రెండు లేదా మూడు నిర్వహించాల్సి వస్తే ఎక్కువ మార్కులు పొందిన స్లిప్ టెస్టు మార్కులనే రికార్డు చేయండి. అయితే ఎట్టి పరిస్థితుల్లో స్లిప్ టెస్టులు 1 లేదా 2 మాత్రమే నిర్వహించడం మంచింది.

- స్లిప్ టెస్టు నిర్వహించినపుడు పిల్లలు అనుపస్థితి అయితే మళ్ళీ నిర్వహించాలా ?

జవాబు: నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో భాగంగా జరిగే ప్రక్రియా. దీన్ని పరీక్షగా భావించరాదు. ఇది పిల్లల అభ్యసన ప్రగతికి దోహదపడే ప్రక్రియ. కావున స్లిప్ టెస్టును పరీక్షలాగా సమయం, ముందుగా ప్రకటించి నిర్వహించకూడదు. ఒక పిల్లవాడు స్లిప్ టెస్టు నిర్వహించిన రోజు లేకున్నా మళ్ళీ

వచ్చినరోజు నిర్వహించవచ్చు. అయితే స్లిప్ టెస్ట్ నిర్వహించాలనుకున్నాడు ఉపాధ్యాయుడు ఈ రోజు బోర్డుపై కొన్ని సమస్యలు రాస్తాను. వాటిని మీరేలా చేయగలరో చూద్దాం ! అని గణితంలోని ఏదేని రెండు విద్యాప్రమాణాలకు చెందిన రెండు లేదా మూడు సమస్యలు బోర్డుపై రాయాలి. సుమారు 20 నుండి 25 నిమిషాలు సమయం ఇవ్వాలి. పిల్లలు వాటికి సమాధానాలు రాసే సందర్భంలో వారు జవాబులు ఎలా రాస్తున్నారో పరిశీలించాలి. అందరూ జవాబులు రాసినాక వారి జవాబుపత్రాలు తీసుకోవాలి. సామాన్యంగా పిల్లలు ఎవరైన తప్పుచేస్తే, వాటిని గుర్తించి తప్పుసమాధానం, సరైన సమాధానాలు బోర్డుపై పక్క పక్కన రాసి పిల్లలతో చర్చించి తప్పులు సరిదిద్దుకొనేలా చేయాలి. మళ్ళీ ఆ సమస్యలు తమ నోటుబుక్ లో కాపీ చేయకుండా సొంతంగా చేయమనాలి. ఇలా నిర్వహిస్తూ అభ్యసనను మెరుగుపరచాలి. పిల్లల జవాబు పత్రాలు ముందే సేకరించి ఉన్నాం. కావున వాటిని సరిదిద్దుతూ మార్కులు కేటాయించాలి. ఒకవేల పిల్లలు పూర్తిగా రాయలేకపోతే రెండవసారి అవకాశమిచ్చి మళ్ళీ కొత్త ప్రశ్నలతో స్లిప్ టెస్టు నిర్వహించవచ్చు.

- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనకాలంలో గ్రేడు ప్రతిసాధనాంశానికి సూచించాలా ? లేదా మొత్తం గ్రేడు సూచిస్తే సరిపోతుందా !

జవాబు: నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో నాలుగు సాధనాంశాలు ఉన్నాయి. వీటిని 5 మార్కులు చొప్పున మార్కులు రికార్డు చేస్తాము. అయితే మార్కులకు గ్రేడు ప్రతిసాధనాంశానికి (5కు గ్రేడు) సూచించాల్సిన అవసరం లేదు. మొత్తంపై 4 సాధనాంశాలకు కలిపి 20కి ఎన్ని మార్కులు పొందారో సూచించి గ్రేడు వేస్తే సరిపోతుంది. మార్కులు మాత్రమే 4 సాధనాంశాలకు నమోదు చేయాలి.

- ప్రాజెక్టుల కోసం పిల్లలు ఎక్కువ ఇంటర్నెట్ పై ఆధారపడుతున్నారు. దీనివల్ల వారి సమయం వృధా అయ్యి చదవడానికి తక్కువ సమయం కేటాయిస్తున్నారు ?

జవాబు: మనం ప్రాజెక్టులు ఇచ్చేపుడు పిల్లలకు సూచనలు చేయాలి. ఎక్కువ ఇంటర్నెట్ పై ఆధారపడే ప్రాజెక్టులు ఇవ్వవద్దు. సమాచారం సేకరించడం, చర్చించడం, రిఫరిన్స్ పుస్తకాలు చూడడం, ప్రయోగాలు చేసి రికార్డు చేయడం, ఇతరుల దగ్గరికి వెళ్లి అడిగి తెలుసుకోవడం లాంటి వాటికి ప్రాధాన్యత ఇవ్వాలి. కేవలం ఇంటర్నెట్ నుండి సమాచారాన్ని డౌన్ లోడ్ చేసి వాటిని రికార్డులో అతికిస్తే అది ప్రాజెక్టు అనబడదు.



విద్యార్థులచే నూతన సమస్యలు రూపొందింప చేయడం ఎలా ?

“వివేక వంతులు అభ్యసనం ద్వారా సముపార్జించుకొన్న జ్ఞానాన్ని, ప్రశ్నలు అడగడం ద్వారా పరిపూర్ణం చేసుకుంటారు” - కన్ఫ్యూషియస్

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో ఒక అంశం, పిల్లలతో వివిధ భావనలకు సంబంధించిన నూతన సమస్యలు రూపొందింప చేయడం. నిజానికి యిది గణిత సామర్థ్యాలలో ఒకటి. కాని దీనిని వినగానే మనకు కలిగే బావన, అసలు పిల్లలు గణిత సమస్యలు తయారుచేయగలరా ? ఇది ఏ రకంగా విద్యార్థులకు ఉపయోగపడుతుంది ?

ఈ ప్రక్రియను నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనంలో ఎందుకు చేర్చారు ? దీని వలన కలిగే ఉపయోగాలు ఏమిటి? అనేది అర్థం చేసుకోవడానికి ఒక ప్రయత్నం చేద్దాము. ఇది ఎందుకు అవసరమో నిర్ణయించుకోగలిగితే, దీనిని ఎలా అమలు పరచాలి అనేదానిపై స్పష్టత వచ్చే అవకాశం ఉంది.

ప్రపంచంలోనే గొప్ప గురువుగా పేరొందిన గౌతమ బుద్ధుడు, శిష్యులు అడిగిన ప్రశ్నలకు సమాధానాలు చెప్పడం ద్వారానే జ్ఞానాన్ని పంచేవారు. ప్రతీ శిశువులోని కుతూహలం అతనిని జ్ఞాన సముపార్జనకు ఉద్యుక్తుడిని చేస్తుంది. కాని ఆ కుతూహలంతో వారు అడిగే ప్రశ్నలకు అడ్డుకట్ట వేయకుండా, వారి ప్రశ్నల పరంపరను కొనసాగనివ్వడమే మనము చేయవలసిన పని.

సాధారణంగా ఉపాధ్యాయులు ప్రశ్నలు అడగడం, విద్యార్థులు సమాధానమివ్వడం జరగుతుంది. దీని బదులు విద్యార్థులు ప్రశ్నలు అడగడం, ఉపాధ్యాయులు సమాధాన మివ్వడం జరగాలి. దీనివలన విద్యార్థుల అభ్యసన ప్రక్రియ క్రియాత్మకంగా మారి, వారిలోని జ్ఞాన రంగం అభివృద్ధి చెందుతుంది. ఇది విద్యార్థి కేంద్రీయంగా సాగే ప్రక్రియ, భావనలను అవగాహన చేసుకోవడానికి ఇది దోహదపడుతుంది. దీనిలో హ్యూరిస్టిక్ పద్ధతి కూడా యిమిడి వుంది. ఇది ప్రధానంగా

(i) విద్యార్థిలో కొత్త జ్ఞానాన్ని రూపొందించడానికి

(ii) వారిలో మంచి అభయసన అలవాటును ఏర్పరచడానికి దోహదపడుతుంది.

మరి ఈ అంశాన్ని తరగతి గదిలో ఎలా అమలు పరిచి, వారితో ప్రశ్నలు తయారుచేయించవచ్చును?

జార్జ్ పోల్యా (George Polya) తెలిపిన సమస్యసాధన సోపానాలలో నాల్గవది తిరిగి చూడడం (Looking back) అనగా సమస్యను సాధించిన తరువాత తిరిగి విశ్లేషిస్తే చాలా విషయాలను విద్యార్థులు గ్రహిస్తారు. వారు రాసిన సాధన ఏ విధంగా సత్యమో సరిచూసుకుంటారు. దీని వలన మరికొన్ని మంచి ఆలోచనలు వస్తాయి. ఈ దశలో ఏర్పడిన ఆలోచనలను ఉపాధ్యాయుడు అర్థవంతమైన సమస్యల రూపకల్పనలో ఉపయోగించుకోవాలి.

“ఇలా అయితే ఏమి జరుగుతుంది”, “ఇలా కాకపోతే ఏమవుతుంది ?” వంటి ప్రశ్నలను వేయడం ద్వారా విద్యార్థులలో ఆలోచనలను కొనసాగించవచ్చును. ఇటువంటి ప్రశ్నలు విద్యార్థులలో నూతన సమస్యల తయారీకి దోహదపడతాయి.

ఉదాహరణకు ఒక దీర్ఘఘనం కర్ణం పొడవును $d = \sqrt{l^2 + b^2 + h^2}$ సూత్రము ద్వారా సాధించిన తరువాత దానిపై కొన్ని ప్రశ్నలను ఎలా అడగవచ్చును.

(i) ఒక దీర్ఘఘనంలో ఎన్ని కర్ణాలు వుంటాయి ?

(ii) విలువ క్రమంగా తగ్గుతూ పోయి చివరకు ‘సున్న’ అయితే ఏమి జరుగుతుంది ?

(iii) యిది ఒక తలంలోని దీర్ఘచతురస్రము కర్ణమును కనుగొనే విధానాన్ని పోలి వుందా ?

(iv) దీర్ఘ ఘనం ఎత్తు పెరిగితే, కర్ణం పొడవు ఏమవుతుంది?

(v) పొడవు, వెడల్పు ఎత్తులను ఒక అనుపాతంలో పెంచితే, కర్ణం పొడవు కూడా అదే అనుపాతంలో పెరుగుతుందా?

(vi) మీకు యిటువంటి సమస్యలు యింకా తెలుసా ? దీనికి సారూప్యమున్న సమస్యలను మీరు రాయగలరా?

ఇలా ప్రశ్నలు వేసి పిల్లలచే సమస్యలు రూపొందింప చేయవచ్చు. విద్యార్థులు సమస్యలను రూపొందించే టప్పుడు సాధారణంగా ఈ క్రింది పద్ధతులను పాటిస్తారు.

1. సంఖ్యలను మార్చిరాయడం (పెద్ద సంఖ్యలను లేదా వేరే సంఖ్యలను రాయడం)

2. సమస్యలోని నియమాలను మార్చడం (సాధారణీకరించడం లేదా ప్రత్యేక సందర్భానికి అనువర్తింప చేయడం)

3. సందర్భాన్ని మార్చడం.

4. గుర్తులను మార్చడం / పరిక్రియలను మార్చడం.

వీటి వలన ప్రశ్నలలోని క్లిష్టత మారుతూ వుంటుంది. కొన్నిసార్లు వారి దైనందిన జీవితానికి అన్వయించి కూడా ప్రశ్నల రూపకల్పన చేస్తారు.

ఇలా విద్యార్థులు తయారు చేసిన ప్రశ్నలలో క్రింది అంశాలను పరిగణించాలి.

1. సమస్యల రకాలు : (ఎ) సూత్రాన్ని ఉపయోగించి సులభంగా సాధించేవి.

(బి) తర్కాన్ని ఉపయోగించి సాధించేవి.

2. సమస్య సమాచారం రకాలు - (ఎ) సమాచారాన్ని మార్చడం

(బి) అదనపు సమాచారం చేర్చడం.

3. సమస్య సాధన రకాలు - (ఎ) సోపానాల సంఖ్య మారడం.

4. సమస్య అంశం - (ఎ) బీజగణితం, జ్యామితి వగైరా.

వేరొక పద్ధతి విద్యార్థులకు సమాధానాన్ని, పరిక్రియ లను ఇచ్చి, దాని నుండి సాధ్యమయ్యే ప్రశ్నలను రూపొందించమనడం.

ఉదాహరణకు, రెండు సంఖ్యల గ.సా.కా. '6' అయ్యేటట్లు రెండు సంఖ్యలను కనుగొనమనాలి.

గ.సా.కా $6 = 2 \times 3$

మొదటి సంఖ్య $= 2^2 \times 3^1 = 12$

రెండవ సంఖ్య $= 2^1 \times 3^2 = 18.$

ఇలా అనేక సంఖ్యలను రాయవచ్చును. అప్పుడు దాని నుండి ఆ విద్యార్థి 12, 18 సంఖ్యల గ.సా.కా. ఎంత ? అని ప్రశ్న రూపొందిస్తాడు. అప్పుడు ఇదే సమాచారాన్ని పద సమస్య రూపంలో రాయమనాలి?

ఒక తరగతిలో 12 మంది బాలురు 18 మంది బాలికలు కలరు. ప్రతీ గ్రూపులో బాలికలు, బాలురు గరిష్ట సంఖ్యలో వుంటూ, ప్రతీ గ్రూపులోని బాలురు, బాలికల సంఖ్య అనుపాతంలో వుండేటట్లు ఎన్ని గ్రూప్లుగా విభజించవచ్చును.

ఇలా ప్రశ్నలు తయారుచేసిన వాటిని మిగిలిన విద్యార్థుల సమూహంలో చేర్చిండానికి వారంలో కనీసం ఒకరోజు కేటాయించి వారిచే ఆ ప్రశ్నలను అడిగించాలి.

ప్ర. జ్ఞానసరస్వతి, 8వ తరగతి విద్యార్థిని రాసిన ప్రశ్న

ఒక తోటలో కొన్ని మామిడి చెట్లున్నాయి.
రెండవ తోటలో మొదటి తోటలో కన్నా 2
రెట్లు ఎక్కువ చెట్లున్నాయి. మరియు
మూడవ తోటలో రెండవ తోటలో కన్నా 3
రెట్ల చెట్లు ఎక్కువగా ఉన్నాయి. ఆ మూడు
తోటల్లోని మొత్తం చెట్ల సంఖ్య 3321.
అయినా ఒక్కొక్క తోటలోని చెట్ల సంఖ్య
ఎంత?

ప్ర. ఎస్. సత్యవేణి 9వ తరగతి విద్యార్థిని రాసిన ప్రశ్న

మా ఇంటి పెరట్లో చతురస్రాకారపు స్థలం ఉంది.
దాంట్లో నేను మొక్కలు నాటాలనుకున్నాను. దానికి
మా అమ్మ అందులో నాలుగు చతురస్రాకారపు సమాన
భాగాలు చేసి ఒక్కొక్క చతురస్రాకారపు స్థలంలో
ఒక్కొక్క రకమైన మొక్కను పెట్టమని సలహా ఇచ్చింది.
కాని నేను మొక్కలను చతురస్రాకారంలో కాకుండా
నాలుగు సమాన భాగాలు అయ్యేటట్లు మరో
ఆకారంలో మొక్కలు నాటాలనుకున్నాను. అది ఎలా
సాధ్యం.

ప్ర. డి. రాజేష్ కుమార్, 9వ తరగతి విద్యార్థి రాసిన ప్రశ్న

కుందేలు + ఆవుల బరువు = 18.5 కి.గ్రా

కుందేలు + పిల్లిల బరువు = 7.5 కి.గ్రా

పిల్లి + ఆవుల బరువు = 20 కి.గ్రా

అయిన కుందేలు, ఆవు, పిల్లిల బరువు ఎంత ?

ప్ర. మాధవి, 10వ తరగతి విద్యార్థిని రాసిన ప్రశ్న

100 మీ. వెడల్పు 150 మీ పొడవు
గల ఒక దీర్ఘచతురస్రాకార ఇంటి పై
కప్పు భాగంలో రెండు ఫ్యాన్లు 30
సెం.మీ వ్యాసార్థంతో తిరుగుతున్నాయి.
అయితే పై కప్పులో ఇంకా ఎంత భాగం
మిగిలి ఉంది ?

ప్ర. ఎ. మానస, 10వ తరగతి విద్యార్థిని రాసిన ప్రశ్న

ఒక వ్యక్తికి 200 మీటర్ల పొడవు, 50 మీటర్ల వెడల్పు
గల ఒక తోట కలదు. ఆ తోటలో నాలుగు వైపులా
సమాన వెడల్పుగల ప్రదేశాన్ని వదులుతూ తోట
మధ్యలో 5000 చదరపు మీటర్ల దీర్ఘచతురస్రాకార
స్థలంలో ఇల్లు కట్టుకున్నాడు. అయిన, ఒక్కొక్క
వైపు ఎంత వెడల్పు గల ప్రదేశాన్ని వదిలివేసాడు ?



ప్రాజెక్టు పనులు నిర్వహించడం ఎలా?

(Project Work)

“ప్రకల్పన అంటే ఒక ప్రయోజనం, ప్రణాళికబద్ధమైన సామాజిక, సహజ పద్ధతులలో ప్రయోజనాన్ని సాధించడం” - W.H. కిల్పాట్రెక్

“సామాజిక వాతావరణంలో హృదయ పూర్వకంగా ప్రయోజనాత్మకంగా నిర్వహించే కృత్యమే ప్రకల్పన” - కిల్పాట్రెక్

“పాఠశాలలోకి దిగుమతి చేసుకున్న నిజజీవిత భాగమే ప్రకల్పన” - బెల్లార్డే

“సహజ పరిస్థితుల్లో పూర్తిచేసే సమస్యాత్మక కృత్యమే ప్రకల్పన” - స్టీవెన్ సనో

అనగా ప్రకల్పనలో ఒక సమస్యకు పరిష్కారాన్ని విద్యార్థి అనుభవపూర్వకంగా, నిర్మాణాత్మక ఆలోచనా ప్రయోగాల ద్వారా (Thought and Action) తెలుసుకుంటాడు.

ప్రకల్పన పద్ధతిలో అభ్యసనము ద్వారా జీవనం (Learning by living), ఆచరణం ద్వారా అభ్యసనం (Learning by doing) అనే సూత్రాలు ఇమిడి ఉన్నాయి. ప్రకల్పనల ద్వారా విద్యార్థి సమగ్ర అభివృద్ధికి తోడ్పడే బహుళ ప్రయోజనాలు ఉన్నాయి. అన్వేషణ పరిశోధనలు ఇందులో ఇమిడి ఉన్నాయి. ప్రాజెక్టు పని విద్యార్థులలో సృజనాత్మకతను, సమస్యపరిష్కార సామర్థ్యాలను పెంపొందిస్తాయి. ప్రాజెక్టుల వలన విద్యార్థులలో పరిశీలన, సమాచార సేకరణ, పరికల్పనలు చేయుట, విశ్లేషణ చేయుట, ప్రయోగాలు చేయడం, ఫలితాలు నమోదు చేయుటం వంటి ప్రక్రియా నైపుణ్యాలు ఎన్నో పెంపొందించబడతాయి.

ప్రకల్పన పద్ధతిలో ఇమిడి యున్న సూత్రాలు (Principles of Project Method) :

- ప్రయోజనాత్మక సూత్రం (The Principle of purpose)
- క్రియాత్మక సూత్రం (The Principle of Activity)
- వాస్తవికతా సూత్రం (The Principle of Reality)

- స్వేచ్ఛాయుత సూత్రం (The Principle of freedom)
- సహ సంబంధ సూత్రం (The Principle of Co-relation)
- ఉపయోగిక సూత్రం (The Principle of utility)
- ఆసక్తి సూత్రం (The Principle of Interest)

ముఖ్యంగా ప్రకల్పనలో (Project Work) ఇచ్చిన అంశం లేదా ఎంచుకున్న ఒక అంశం మీద విద్యార్థి/విద్యార్థులు కూలంకషంగా చర్చించి, ఒక ప్రణాళికా ప్రకారం, ఆ సమస్యను వివిధ కోణాలలో పద్ధతుల్లో పరిశీలించి, ప్రయోగాలు లేదా అన్వేషణలు చేసి, విశ్లేషణ చేసి ఫలితాలను కనుగొనడం ద్వారా ఒక నివేదికను సమర్పించుట లక్ష్యంగా వుంటుంది. ఈ విధానం వల్ల విద్యార్థిలో స్వయం అభ్యుసనం, తాను తరగతిగదిలో పొందిన జ్ఞానాన్ని నిజ జీవిత సమస్యల సాధనలో అన్వయించడం, తాను తెలుసుకున్న అంశాల మీద నిజ నిర్ధారణ, కొత్త విషయాలను సేకరించుట. నమూనాలను తయారు చేయడం, ప్రయోగాలు చేయడం, సమస్యలను, సమాచారాన్ని విశ్లేషణ చేయడం, ఇతరులతో మాట్లాడడం అభిప్రాయాలను పంచుకోవడం, గ్రాఫ్లను ప్రదర్శించడం మొ॥ అంశాలు అలవడుతాయి.

ఉత్తమ ప్రకల్పన లక్షణాలు :

- ప్రయోజనం కల్పించేదిగా ఉండాలి.
- ఉపయోగకరమైన అభ్యుసన అనుభవాలను కల్పించేవిగా ఉండాలి.
- కృత్యాధారంగా ఉండాలి. విద్యార్థులకు వివిధ కృత్యాలలో పాల్గొని వైవిధ్యం గల అనుభవాలను ఇచ్చేదిగా ఉండాలి.
- విద్యార్థులకు సవాలుగా (Challenging) ఉండాలి.
- విద్యార్థుల అవసరాలను తీర్చేదిగా ఉండాలి. వారి సామర్థ్యాలకు తగినదిగా ఉండాలి.

ప్రకల్పనా పద్ధతి సోపానాలు (Steps in Project Method):

- పరిస్థితిని కల్పించడం (Providing Situation)
- సమస్య ఎంపిక మరియు లక్ష్యాన్ని వివరించడం (Choosing and purposing)
- ప్రకల్పన పథకమును సిద్ధము చేయుట (Planning)
- ప్రకల్పన పథకమును అమలు చేయుట(Execution)
- ప్రకల్పన పనిని మూల్యాంకనం చేయుట (Evaluation of the project)

- నమోదు మరియు ప్రాజెక్టు నివేదికను రూపొందించటం (Recording and Preparation of Project Report).

ప్రాజెక్టు పనిలోని సోపానాలు - వివరణ

- పరిస్థితులను కల్పించడం : ఉపాధ్యాయుడు విద్యార్థులను సమస్యలను గుర్తించేలా, పరిష్కారం పట్ల ఆసక్తిని, సంసిద్ధతను ప్రేరేపించే సన్నివేశాలను కల్పించాలి. ముఖ్యంగా గణితంలో ఆయా అధ్యాయం (రంగాలు)లోని వివిధ భావనలను, సూత్రాలను, సిద్ధాంతాలను - నిజజీవితంలో వివిధ సందర్భాలలో వినియోగించుకొనే సన్నివేశాలను, లేదా ఇతర విషయాలతో అనుసంధానం చేసే సందర్భాలను, కొన్ని సూత్రాలను/నియమాలను/ సిద్ధాంతాలను / మొ॥వానిని పరిరక్షించేందుకు, లేదా ప్రయోగ పూర్వకంగా పరీక్షించే సందర్భాలను, లేదా పలు ఉదాహరణల ద్వారా (పలు సందర్భాలను తీసుకొని) సాధారణీకరణకు దారితీసే సన్నివేశాలను గుర్తించాలి.

- ప్రాజెక్టును ఎంచుకొని - లక్ష్యాన్ని వివరించడం:

విద్యార్థులు ఎంచుకున్న ప్రాజెక్టు వారి అవసరాలకు తగినదిగా ఉండాలి. ఒక అధ్యాయం / రంగంలో లేదా (ఒకటి లేదా రెండు అధ్యాయాలు) వివిధ భావనల సమ్మిళితంగా లేదా, ఒకే భావనపై విస్తృతంగా పరిశోధించేదిగా, ఉపాధ్యాయుడు విద్యార్థులతో కూలంకషంగా చర్చించి, ఉద్దేశాలు లక్ష్యాలు తెలియజేయాలి.

- అట్టి లక్ష్యాలు నిర్దేశితంగా /సూటిగా ఉండాలి. ఆ లక్ష్యాల కనుగుణంగా 'పరికల్పన'లను ఏర్పరుచుకునేటట్లు సూచనలు ఇవ్వాలి.

- పథక రచన (Planning) : ప్రకల్పనా ఫలితం వ్యూహరచనపై ఆధారపడి ఉంటుంది. విద్యార్థులు ఉపాధ్యాయుల సహాయ సహకారాలతో వ్యూహరచన చేయాలి. రెండు, మూడు వ్యూహాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని మంచి విధానాన్ని విద్యార్థులు ఎంచుకునేలా ఉండాలి.

అనగా ఒక ప్రాజెక్టు నిర్వహణకు అవసరమైన వనరులు ఏమిటి (వనరులు - లభ్యత)? ఒకవేళ సమాచారం సేకరణ చేయాలంటే ఎలా చేయాలి? సర్వే ఎక్కడ చేయాలి ? ఎలా చేయాలి ? అట్టి సాధనాలు ఏమిటి? ఏ ఏ సమయంలో - ఏ ఏ పనులు చేయాలి ? ఎలా చేయాలి? ముందుగానే ఒక ప్రణాళికను రూపొందించుకోవాలి.

- అమలుపరచడం (Execution) : విద్యార్థులు తమ ప్రాజెక్టు ప్రణాళికను అమలు చేస్తారు. విద్యార్థులు గ్రూపులుగా లేదా వ్యక్తిగతంగా తాము ఎంపిక చేసుకున్న అంశమునకు సంబంధించి, సమాచారాన్ని

సేకరించడం - విశ్లేషించడం, ప్రయోగాలు / పరిశోధనలు చేయడం ప్రయోగ ఫలితాలను విశ్లేషణ చేయడం వంటి కార్యక్రమాలను వారి ప్రణాళికకు అనుగుణంగా - అమలు పరుస్తారు. సమయానుకూలంగా, బాధ్యతల వితరణ, మరియు ఎవరెవరు ఏ పనిని, ఎలా పూర్తి చేయాలో - నిర్ణయించుకోవడం, దానిని పూర్తి చేసి - సంశ్లేషించుకోవడం జరుగుతుంది.

● ప్రకల్పన పనిని మూల్యాంకనం చేయడం :

విద్యార్థులు తాము చేపట్టిన పనులను ఎప్పటికప్పుడు పరీక్షించుకోవడం/ మూల్యాంకనం చేసుకొని, అవసరమైన మార్పులను చేసుకొని తమ ప్రాజెక్టు పనిని నిర్ణీత కాలంలో పూర్తిచేయాలి. అదేవిధంగా ఉపాధ్యాయుడు కూడా పిల్లలు ఏ మేరకు ప్రాజెక్టు పనిని పూర్తి చేయడం జరుగుతున్నది. వారి పనిని సమీక్షించి, పొరపాట్లు, లోపాలు, అదేవిధంగా బలాలను తెలియపరిచి వారికి తగిన సూచనలు ఇస్తూ, మూల్యాంకనం చేయాలి.

● ప్రాజెక్టు నివేదిక తయారీ - ప్రదర్శన
(Report Writing Presentation)

ప్రాజెక్టు పని పూర్తి అయిన పిమ్మట. పిల్లలే స్వయంగా లేదా బృందంలో చర్చించుకొని, ఉపాధ్యాయుని సలహా సూచనలతో, (మాదిరి ప్రాజెక్టు నివేదికలో చూపిన విధంగా), సోపానయుతంగా ప్రాజెక్టు పనిని - నివేదికను ప్రతి విద్యార్థిచే రాయించాలి.

తదుపరి విద్యార్థులచే బృందాల వారీగా / వ్యక్తిగతంగా తమ ప్రాజెక్టు నివేదికను పూర్తి తరగతిలో ప్రదర్శింప జేయాలి. ఆ క్రమంలోనే ఉపాధ్యాయుడు ప్రాజెక్టు నివేదిక - ప్రదర్శనకు సంబంధించిన కొన్ని ప్రశ్నలను పిల్లలను అడగవచ్చు (వైవా మాదిరిగా). దీని ద్వారా అన్ని ప్రాజెక్టు పనులపై అందరి పిల్లలకు అవగాహన కలిగే అవకాశం ఉంటుంది.

(సూచన : ప్రాజెక్టు నివేదిక ఎలా రాయాలో. తెలుసుకోవడానికి ఈ అధ్యాయంలో మాదిరి ప్రాజెక్టు పని నివేదికలను కూడా ఇవ్వనైనది)

పై అంశాలన్నింటినీ గమనించినట్లయితే, పిల్లలకు ప్రాజెక్టు పని ఇవ్వడం అనేది 'నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం (FA) లో కేవలం మార్కులు కేటాయించడం కోసం కాదు, అని, ఇది 'ఒక అభ్యసన పద్ధతిగా పరిగణించి, పిల్లల యొక్క నిజమైన ప్రగతిని అంచనా వేయడం, వారు ఏవిధంగా నేర్చుకుంటున్నారో తెలుసుకోవడం,

వారు నేర్చుకున్న భావనలను మరింత లోతుగా అధ్యయనం చేసే అవకాశం కల్పించడం, అట్టి భావనలను నిజజీవితంలో వినియోగించడం కోసం అని మనం గమనించాలి.

ప్రాజెక్టు పని నిర్వహణలో ఉపాధ్యాయుని పాత్ర :

(ఎ) పిల్లలకు ప్రాజెక్టు పనులను కేటాయించేముందు :

- తరగతి వారిగా - ఆయా అధ్యాయాలు / రంగాల నుండి ప్రాజెక్టు పనులను గుర్తించడం - వాటిలో నుండి అనువైన ప్రాజెక్టు పనులను ఎన్నుకోవడం.
- ఒక తరగతిలో ఆయా రంగాలకు సంబంధించిన భావనలను వినియోగించే విధంగా (Connecting different concepts from different areas) ప్రాజెక్టు పనులను పిల్లలకు కేటాయించాలి.
- ప్రాజెక్టు పనులను వ్యక్తిగతంగా లేదా జట్టుగా కూడా ఇవ్వవచ్చు. కావున ఏ ప్రాజెక్టు వ్యక్తిగతంగా ఇవ్వాలి. ఏది గ్రూపుగా ఇవ్వాలి అనేది ముందుగానే నిర్ధారించుకోవాలి.
- ఒకవేళ ప్రాజెక్టు పనులను 'జట్టు'కు కేటాయించినపుడు, ఆ జట్టులో వివిధ స్థాయిల పిల్లలు ఉండే విధంగా చూడాలి.
- ప్రాజెక్టు నిర్వహణకు అవసరమగు వనరులు వాటి లభ్యత, ఉపయుక్తమైన గ్రంథాలు, సమాచారం మొదలగు వివరములను విద్యార్థులకు ముందే తెలియజేయాలి.
- ప్రాజెక్టు పనిని నిర్ణీత సమయంలో విజయవంతంగా పూర్తి చేయుటకు పిల్లలకు తగు సూచనలు, మార్గదర్శకాలను ముందుగా అందించాలి.
- ప్రాజెక్టు పనికి సంబంధించిన నివేదికను ఎలా రూపొందించాలో సోదాహరణంగా, పూర్తి తరగతిలో ముందుగానే అవగాహన పరచాలి.

(బి) ప్రాజెక్టు పని - జరిగే సందర్భంలో :

- పిల్లలు తమకు కేటాయించిన ప్రాజెక్టు పనులను ఎలా నిర్వహిస్తున్నారో ఎప్పటికప్పుడు పర్యవేక్షించాలి.
- ఏ ఏ పిల్లలు ప్రాజెక్టు పనిలో చూరుకుగా పాల్గొంటున్నారో, ఏ ఏ పిల్లలు చూరుకుగా పాల్గొనడం లేదో గమనించి - అందరూ భాగస్వాములు అయ్యేటట్లు పురమాయించాలి.
- పిల్లలకు - ప్రాజెక్టు పని నిర్వహణ సమయంలో వచ్చే సందేహాలు, సమస్యలను నివృత్తి చేసి, నిర్దేశిత సమయంలో పూర్తి అయ్యేటట్లు చూడాలి.

- సమాచార విశ్లేషణ / ప్రయోగం నిర్వహణ / ఫలితాల నమోదు - మొదలగు సందర్భాలలో పిల్లలకు మార్గదర్శనం చేయాలి.

(సి) ప్రాజెక్టు పని పూర్తి అయిన తరువాత :

- ప్రాజెక్టు పని పూర్తి అయిన తరువాత, పిల్లలచే స్వీయ మూల్యాంకనం చేయించాలి.
- ప్రాజెక్టు పని పూర్తి తరువాత - దానికి సంబంధించి నివేదికను సోపానయుతంగా రూపొందించుటకు తగిన సూచనలు ఇవ్వాలి.
- అట్టి నివేదికను తరగతి గదిలో ప్రదర్శింపజేయాలి. అవసరమైతే ప్రదర్శన సందర్భంలో ప్రశ్నల ద్వారా వారు నేర్చుకున్న, గమనించిన, పాల్గొన్న తీరులను అభిప్రాయాలను తెలుసుకోవాలి.

● మార్కుల భారత్వము :

ప్రాజెక్టులను మూల్యాంకనం చేయునపుడు క్రింద సూచించబడిన విధంగా భారత్వాన్ని కేటాయిస్తూ మార్కులు నమోదు చేయాలి.

(i) నివేదిక తయారీ -

5 మార్కులు

సూచికల తయారీ / సమాచార సేకరణ / విశ్లేషణ - పట్టికల తయారీ / లేదా ప్రయోగం చేయుట - ఫలితాల నమోదు - సాధారణీకరణలు చేయడం - ఫలితాలు నమోదు - మొ||వానికి)

(ii) నివేదిక ప్రదర్శన / మౌఖికంగా వివరించుట / సమర్పణ

5 మార్కులు

నోట్ : జట్టు ప్రాజెక్టులు నిర్వహించవలసి వచ్చినపుడు, జట్టులోని ప్రతివిద్యార్థి ప్రాజెక్టు నివేదికను వ్యక్తిగతంగా సమర్పించి నిర్వహణా విధానాన్ని వివరించాలి.

విద్యార్థి వివరించే విధానం ఆధారంగా ఆ విద్యార్థికి గరిష్టంగా 5 మార్కులు కేటాయించాలి.

F.A లో ప్రాజెక్టు పనికి మొత్తం 5 మార్కులే కేటాయించబడ్డాయి. కావున 10 మార్కులకు నిర్వహించిన, రికార్డు చేయునపుడు మాత్రం 5 మార్కులకు కుదించాలి. (ఇలా 10 మార్కులకు నిర్వహించడం వలన పిల్లలను, వారి ప్రాజెక్టులను సరిగ్గా విశ్లేషించవచ్చు. వారి అభ్యసనను సరైన న్యాయం చేయవచ్చు).

మాదిరి ప్రాజెక్టు - I

I) ప్రాథమికాంశాలు :

ప్రాజెక్టు పేరు : వృత్తానికి గీయదగు స్పర్శరేఖలు - వివిధ సందర్భాలు - ధర్మాలు

విద్యార్థి పేరు : కె. అఖిల

తరగతి : 10వ తరగతి, సెక్షన్

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం సంఖ్య (F.A-నం. 2) : (..... నుండి వరకు)

మార్గదర్శకుని పేరు : కె.రామయ్య, SA (M)

పాఠశాల పేరు : ZPHS కాసిందేవి పేట

II)

ప్రాజెక్టుపేరు : “ఒక వృత్తానికి గీయదగు స్పర్శరేఖలు -వివిధ సందర్భాలు - వాటి ధర్మాలు పరిశీలన”

లక్ష్యములు :

(i) ఒక వృత్తానికి అంతరంగా, వృత్తపరిధిపై మరియు బాహ్యంగా గల బిందువుల నుండి స్పర్శరేఖలను గీయగలమో లేదో పరిశీలించుట.

(ii) ఒక వృత్తానికి బాహ్య బిందువు నుండి గీచిన స్పర్శరేఖల మధ్య సంబంధంను రాబట్టుట.

పరికల్పనలు :

(i) ఒక వృత్తానికి, దాని అంతరంగా బిందువు నుండి కూడా స్పర్శరేఖలను గీయవచ్చు.

(ii) వృత్త పరిధిపై గల బిందువు నుండి, అనంతమైన స్పర్శరేఖలను గీయవచ్చు.

(iii) ఒక వృత్తానికి బాహ్యంగా గల బిందువు నుండి అనంతమైన స్పర్శరేఖలను గీయవచ్చు.

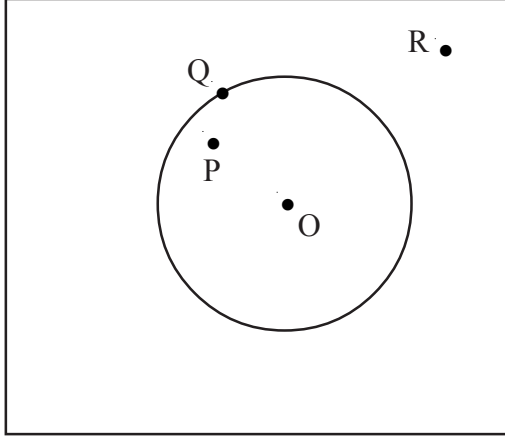
(iv) బాహ్య బిందువు నుండి గీయబడిన స్పర్శరేఖల పొడవులు వేరు వేరుగా ఉంటాయి.

(సూచన : పరికల్పనలను - సానుకూలంగా (Positive) లేదా వ్యతిరేఖంగా (Negative) కూడా రాయవచ్చు)

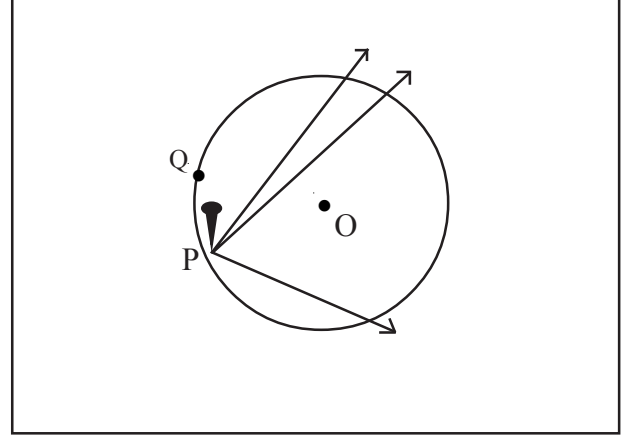
కావలసిన వనరులు : దళసరి అట్టముక్కలు, దారం, పెన్సిల్, జామెట్రి బాక్స్, మేకు.

ప్రాజెక్టు నిర్వహణ విధానం :

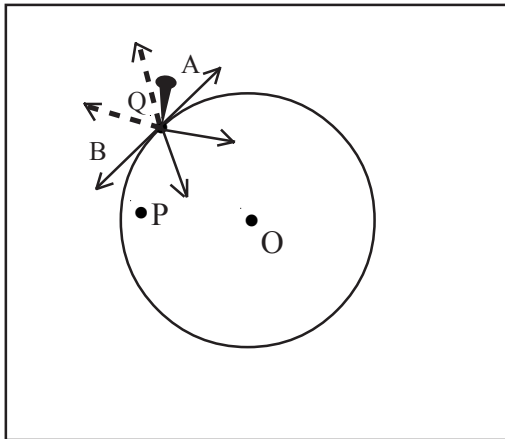
- ఈ ప్రాజెక్టు నిర్వహణకు ప్రయోగ పద్ధతి / ప్రత్యక్ష పరిశీలన పద్ధతిని ఎన్నుకొనైనది.



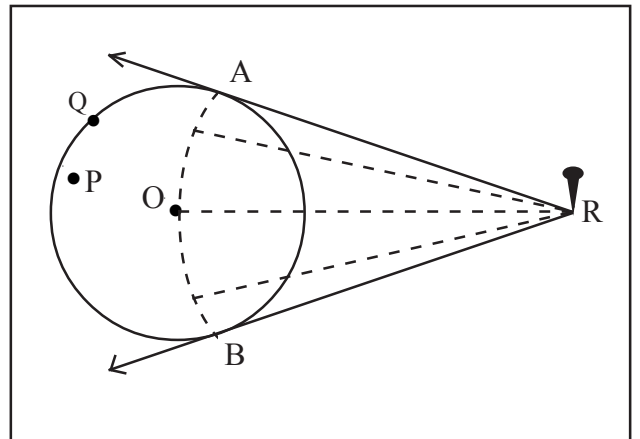
పటము - 1



పటము - 3



పటము - 3



పటము - 4

- నాలుగు A4 సైజు దశసరి అట్టముక్కలను తీసుకొని వాటిపైన ఒక తెల్ల / రంగు కాగితాన్ని అతికించాలి.
- పటంలో చూపిన ప్రతి అట్టముక్కపై నిర్దిష్ట వ్యాసార్థంతో వృత్తాలను గీచి వృత్త కేంద్రాన్ని 'O'గా గుర్తించాలి.
- మొదటి అట్టముక్కపై వృత్త అంతరంలో, పరిధిపై మరియు బాహ్యంగా మూడు వేర్వేరు బిందువులు P, Q, R లను గుర్తించాలి.

పటం-2లో చూపిన విధంగా

- P బిందువు వద్ద ఒక సన్నని మేకు (మొల)ను బిగించి, దానికి ఒక సన్నని పొడవైన దారాన్ని కట్టి, రెండవ కొనను పట్టుకొని వృత్త పరిధిపై ఏదైనా బిందువును తాకేటట్లు అటు ఇటు కదిలిస్తూ, దారం వెంబడి

రేఖలను గీయగా, అవి వృత్తాన్ని ఖండిస్తున్నాయి కాని, ఎక్కడా స్పర్శించడం లేదు. అనగా పరికల్పన - (i) సరియైనది కాదని తేలింది.

పటం - (3)లో చూపిన విధంగా ,

- వృత్త పరిధిపై గల 'Q' బిందువును గుర్తించి, దానికి ఒక సన్నని మేకును బిగించి, O దానికి ఒక పొడవైన (సన్నని) దారాన్ని కట్టి వివిధ దశలలో త్రిప్పుతూ వాటి గుండా సరళరేఖలను గీయగా, వాటిలో ఒక రేఖ Q బిందువు గుండా వెళ్ళే \overline{AB} రేఖ, వృత్తానికి ఒకే ఒక స్పర్శరేఖను గీయగలమని నిర్ధారించడమైనది. (అనగా పరికల్పన - (ii) సరియైనది కాదని తేలింది)

పటం -(4)లో చూపిన విధంగా,

- వృత్తానికి బాహ్యంగా గల బిందువు 'R' వద్ద ఒక సన్నని మేకును బిగించి, దానికి ఒక సన్నని పొడవైన దారాన్ని కట్టి, దాని రెండవ కొనను వృత్తకేంద్రం నుండి పైకి క్రిందికి జరుపుతూ, ఆ దారం గుండా రేఖలను గీయగా, ఆ రేఖలలో కేవలం రెండు రేఖలు (లు) మాత్రమే వృత్తాన్ని స్పర్శిస్తున్నట్లు నిర్ధారించడమైనది. (పరికల్పన - (iii) సరియైనది కాదని తేలింది)
- అదేవిధంగా బాహ్య బిందువు నుండి గీయగల్గిన రెండే రెండు స్పర్శరేఖల పొడవును 'విభాగిని' ద్వారా కొలవగా, వాటి పొడవులు సమానం అని తేలింది.

$$RA = \dots\dots\dots \text{cm}, \quad RB = \dots\dots\dots \text{cm},$$

$$\therefore RA = RB.$$

పరిశీలన :

టేబుల్ : -I

క్రమ సం.	వృత్తం దృష్ట్యా బిందువు స్థానం	గీయగల్గిన స్పర్శరేఖల సంఖ్య	పరిశీలన / కారణాలు
1	అంతరంగా	0
2	వృత్త పరిధిపై	1
3	బాహ్యంగా	2	స్పర్శరేఖల పొడవులు సమానం

ఫలితములు : (1) ఒక వృత్తానికి అంతరంగా గల బిందువు నుండి స్పర్శరేఖలు గీయలేము.

(2) ఒక వృత్తానికి వృత్త పరిధిపై గల బిందువు నుండి ఒకే ఒక స్పర్శరేఖ గీయగలము.

(3) ఒక వృత్తానికి బాహ్యబిందువు నుండే రెండు స్పర్శరేఖలను మాత్రమే గరిష్టంగా గీయగలం.

(4) ఒక వృత్తానికి బాహ్యబిందువు నుండే గీయబడిన రెండు స్పర్శరేఖల పొడవులు సమానం.

ముగింపు : స్పర్శరేఖల ధర్మాలను నిజజీవితంలో ఇంజనీరింగ్, ఆర్కిటెక్చర్, భౌతికశాస్త్రం, మొదలగు రంగాలలో ఉపయోగిస్తారు.

- ఈ ప్రాజెక్టును ఇంకా స్పర్శరేఖలు - వ్యాసార్థానికి మధ్యగల సంబంధం, ఖండన రేఖలు / ఛేదన రేఖలు/ ధర్మాలు మొదలగు వానిని పరిశీలించుటకు కొనసాగించవచ్చు.

ఉపయుక్త గ్రంథాలు :

(1) 10వ తరగతి గణిత పాఠ్యపుస్తకం (SCERT TS).

(2) 10వ తరగతి గణిత పాఠ్యపుస్తకం (NCERT).

మాదిరి ప్రాజెక్టు - II

ప్రాజెక్టు పేరు : ప్రయోగాత్మక సంభావ్యతను - సైద్ధాంతిక సంభావ్యతలను - పోల్చుట.

లక్ష్యములు :

- ఒక పాచికను (250 సార్లు) విసరగా సరిసంఖ్య వచ్చే సంభావ్యత మరియు బేసి సంఖ్య వచ్చే సంభావ్యతలను కనుగొనుట
- పై రెండు సందర్భాలలో ప్రయోగాత్మకంగా కనుగొన్న సంభావ్యత విలువలను, సైద్ధాంతిక సంభావ్యతతో పోల్చుట.

పరికల్పనలు :

- ఒక పాచికను విసిరినపుడు సరిసంఖ్య వచ్చే సంభావ్యత $\frac{1}{2}$, మరియు బేసి సంఖ్య వచ్చే సంభావ్యత $\frac{1}{2}$.
- ప్రయోగాత్మక సంభావ్యత, సైద్ధాంతిక సంభావ్యతలు సమానం కాదు.

వనరులు : పాచిక, నమోదు పత్రం.

ప్రాజెక్టు నిర్వహణ విధానం :

ఈ ప్రాజెక్టు నిర్వహణకు ప్రయోగ పద్ధతిని ఎంచుకోవడం. ఒక పాఠకుని తీసుకొని, ఒక్కొక్క విద్యార్థి 50 సార్లు విసరగా, ప్రతి సందర్భంలో సరిసంఖ్య మరియు బేసి సంఖ్య వచ్చే సంఘటనలను ఒక్కొక్క విద్యార్థి నమోదు చేయడం జరిపించి తదుపరి క్రింది పట్టికలో చూపిన విధంగా గ్రూపులోని విద్యార్థులు తమ వ్యక్తిగత ఫలితాలను క్రింది పట్టికలో నమోదు చేయడమైనది.

టేబుల్ - I

క్రమ సంఖ్య	విద్యార్థి పేరు	ప్రయత్నాల సంఖ్య (50)	సరిసంఖ్యలు వచ్చిన ఘటనలు	సరిసంఖ్యవచ్చే సంభావ్యత	బేసి సంఖ్య వచ్చే ఘటనలు	బేసిసంఖ్య వచ్చే సంభావ్యత
1		50				
2		50				
3		50				
4		50				
5		50				
		250				

ప్రయోగం ద్వారా మొత్తం ఘటనలు = 250

మొత్తం సరిసంఖ్యలు వచ్చే ఘటనలు సంఖ్య = $n(E) = \dots\dots\dots$

మొత్తం బేసిసంఖ్యలు వచ్చే ఘటనలు సంఖ్య = $n(O) = \dots\dots\dots$

(i) సరి సంఖ్య వచ్చే సంభావ్యత $P(E) = \frac{n(E)}{n(S)} = \frac{\quad}{250}$

(ii) బేసి సంఖ్య వచ్చే సంభావ్యత $P(O) = \frac{n(o)}{n(s)} = \frac{\quad}{250}$

సైద్ధాంతిక సంభావ్యత :

(i) సైద్ధాంతికంగా సరిసంఖ్య వచ్చు సంభావ్యత $P(E) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

(ii) బేసి సంఖ్య వచ్చే సంభావ్యత $P(O) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$.

ఫలితము :

ఒక పాచికను 250 సార్లు డొర్లించగా,

(i) సరిసంఖ్య వచ్చే సంభావ్యత $P(E) = \frac{\quad}{250}$

(ii) బేసి సంఖ్య వచ్చే సంభావ్యత $P(O) = \frac{\quad}{250}$

పై పరీశీలనల ద్వారా, ప్రయోగపూర్వకంగా వచ్చే సంభావ్యత, సైద్ధాంతిక సంభావ్యతకు దాదాపుగా సమానంగా ఉన్నట్లు చెప్పవచ్చు. (ఇచ్చట ప్రయత్నాల సంఖ్య ఎక్కువైతేనే ప్రయోగాత్మక సంభావ్యత విలువ, సైద్ధాంతిక సంభావ్యతకు సుమారుగా సమానమవుతుందని గమనించవచ్చు.

ముగింపు : సంభావ్యతకు సంబంధించిన భావనలను మనం నిజజీవితంలో పలు సందర్భాలలో అనగా వాతావరణ మార్పులు, క్రీడలు, వైద్యరంగం మొదలగు వానిలో విరివిగా ఉపయోగిస్తాం.

ఉపయుక్త గ్రంథాలు :

1. 9వ తరగతి పాఠ్యపుస్తకం - SCERT
2. 10వ తరగతి పాఠ్యపుస్తకం - SCERT
3. 10 వ తరగతి పాఠ్యపుస్తకం - NCERT

ప్రాజెక్టు పనులు - 10వ తరగతి (List of Projects - Class X)

క్రమ సం.	అధ్యాయం పేరు	భావన	చేయదగిన ప్రాజెక్టు పని (Suggested Project Work)
1.	వాస్తవ సంఖ్యలు	(1) కరణీయ సంఖ్యలు (2) యూక్లిడ్ భాగహార నియమం - గ.సా.భా (3) కరణీయ సంఖ్యలు (π) (4) సంవర్గమానాలు (5) కరణీయ సంఖ్యలు (6) సంఖ్యాసాంద్రత	<ul style="list-style-type: none"> ● “వర్గమూల సర్పిలాన్ని నిర్మించడం కరణీయ సంఖ్యలను, సంఖ్యా రేఖపై ప్రాతినిధ్యపరచడం, వాని ధర్మాలను చర్చించడం. ● ఇవ్వబడిన రెండు సంఖ్యల యొక్క గ.సా.భా (H.C.F) ను ప్రయోగాత్మకంగా కనుగొనుట (యూక్లిడ్ భాగహార నియమం ప్రకారం. రంగు పట్టీ, గ్రాఫ్ పేపర్, గ్రిడ్ పేపర్ ద్వారా) ● ‘π’ గూర్చి ప్రాజెక్టు పని (π కి సంబంధించిన వివిధ విలువలు, పలు గణిత శాస్త్ర వేత్తలు తెలిపిన వివరణలు మరియు వాని ఆధారంగా ‘π’ విలువపై వ్యాఖ్యానించడం) ● నిజజీవితంలో - వినియోగించే సందర్భాలకు (ఉదా: ఆమ్లాలు, క్షారాలు, వివిధ ద్రావణాలు) - విలవల స్వీకరణ ● నెస్సిడ్ స్కేయర్ రూట్స్-పై ప్రాజెక్టుపని ● ఇవ్వబడిన రెండు కరణీయ సంఖ్యల మధ్య కరణీయ, అకరణీయ సంఖ్యల అస్థిత్వముపై ప్రాజెక్టు.
2.	సమితులు	(1) సమితి భావన - సమితుల ధర్మాలు - ప్రక్రియలపై (\cap మరియు \cup పై)	<ul style="list-style-type: none"> ● విద్యార్థుల అలవాట్లు, ఇష్టమైన ఆటలు / పాటలు/ విషయాలు/వార్తాపత్రికలు. టి.వి. ఛానెల్స్ మొలగు వానిపై సమాచారాన్ని సేకరించి 2 లేదా 3 అంశాలలో - సమితుల - నిర్మాణం - వానిపై సమ్మేళనం (\cup), ఛేదన (\cap), భేదము మొదలగు వానిని గణించి, - వానిని నుండి విశ్లేషణ చేసి - వాటి నుండి - నిర్ణయాలను, రాయాలి - (దీనికి వెన్ చిత్రాలను - వినియోగించుకోవాలి)

క్రమ సం.	అధ్యాయం పేరు	భావన	చేయదగిన ప్రాజెక్టు పని (Suggested Project Work)
3.	బహుపదులు	<p>1) వర్గబహుపదులు - శూన్యాలు-జ్యామితీయ అర్థాలు/వర్గబహుపది యొక్క రేఖాచిత్రము</p> <p>2) ఘన బహుపది - శూన్యాలకు జ్యామితీయ భావము.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● $ax^2 + bx + c$ అనే వర్గ బహుపదికి సంబంధించి వివిధ రేఖా చిత్రములను క్రింది సందర్భాలలో (i) $a > 0$ $a < 0$ (iii) $b > 0$ (iv) $b < 0$ - తీసుకొని - గ్రాఫులను గీచి, వాటి శూన్యాలు. రేఖాచిత్రం యొక్క ధర్మాలు - మొదలగు వానిపై ప్రాజెక్టు పని. ● $ax^3 + bx^2 + cx + d$ అనే ఘన బహుపదికి సంబంధించిన వివిధ సందర్భాలలో (ఘన బహు పదులను - రాసి) వానికి గ్రాఫు ద్వారా శూన్యాలు కనుగొని వ్యాఖ్యానించుట.
4.	రెండు చర రాశులలో రేఖీయ సమీకరణాల జత	<p>1) సంగత - అసంగత రేఖీయ సమీకరణాల జతలు</p> <p>2) రెండు చరరాశులలో రేఖీయ సమీకరణాల జత సాధనలు</p>	<p>ఇవ్వబడిన “రెండు చరరాశులలో రేఖీయ సమీకరణాల జత “(i) సంగత రేఖీయ సమీకరణాల జతలు (ii) అసంగత రేఖీయ సమీకరణాల జతలు కావడానికి అవసర మగు సందర్భాలను $\left\{ \text{case-(i)} \frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}, \right.$</p> <p>$\left. \text{(ii)} \frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}, \text{ (iii)} \frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2} \right\}$</p> <p>గ్రాఫుద్వారా పరిశీలించుట.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● నిత్యజీవిత సంఘటనతో అనుసంధానము చేయ బడిన (రేఖీయ సమీకరణాల జత - రెండు చరరాశు లలో సమస్యను - ఎంచుకొని), సమస్యను ప్రవచించి, దాని సాధనలను గ్రాఫు ద్వారా కనుగొనుట.
5.	వర్గసమీకరణాలు	1) వర్గ సమీకరణాల సాధన	<ul style="list-style-type: none"> ● “వర్గసమీకరణం సాధనకు ($ax^2 + bx + c = 0$) సంబంధించిన వివిధ సందర్భాలకు 2 లేదా 3 అనువైన వర్గ సమీకరణాలు రాసి - జ్యామితీయ పద్ధతిలో సాధనలు కనుగొనడం గ్రాఫ్ పేపర్ల ఆధారంగా చతురస్రాన్ని పూర్తి చేయడం)

క్రమ సం.	అధ్యాయం పేరు	భావన	చేయదగిన ప్రాజెక్టు పని (Suggested Project Work)
6.	శ్రేణులు	1) అంకశ్రేణి - అంకశ్రేణిలోని మొదటి 'n' పదాల మొత్తం	<ul style="list-style-type: none"> ● ఇవ్వబడిన శ్రేణి అంకశ్రేణియో కాదో, జ్యామితీయంగా పరిశీలించడం - మరియు “ఒక సాధారణ శ్రేణిలోని మొదటి n పదాల మొత్తం”ను జ్యామితీయంగా కనుగొని సాధారణీకరించుట (సూత్రాన్ని రాబట్టుట) ● మొదటి 'n' సహజ సంఖ్యల మొత్తానికి సూత్రాన్ని జ్యామితీయంగా రాబట్టుట. ● మొదటి 'n' బేసి సంఖ్యల మొత్తానికి సూత్రాన్ని జ్యామితీయంగా రాబట్టుట. మొదటి n సరిసంఖ్యల మొత్తానికి సూత్రాన్ని జ్యామితీయంగా రాబట్టుట. ● పిరమిడ్ నిర్మించేందుకు అవసరమైన ఘనాకార ఇటుకల సంఖ్య / గోళముల సంఖ్యను కనుగొనుము.
7.	నిరూపక రేఖాగణితం	1) త్రిభుజం 2) బిందువుల మధ్య దూరం 3) అంతరంగా విభజించే బిందువుల సూత్రం	<p>“త్రిభుజ వైశాల్యం సంబంధించిన సూత్రమును గ్రాఫ్ పద్ధతి ద్వారా - సరిచూచుట.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● గ్రాఫ్ ద్వారా - రెండు బిందువుల మధ్య దూరమునకు సూత్రం. ● ఒక రేఖాఖండాన్ని విభజించే బిందువు - నిరూపకాలు సూత్రం” రాబట్టుట ● హెరోన్స్ సూత్రమును - ప్రయోగాత్మకంగా నిరూపించుట.
8.	సరూప త్రిభుజాలు	1) త్రిభుజాల సరూపత - వివిధ సందర్భాలు 2) సరూప త్రిభుజాల వైశాల్యాల నిష్పత్తి - అనురూప భుజాల వర్గాల నిష్పత్తికి - సంబంధం	<ul style="list-style-type: none"> ● త్రిభుజాల సరూపతకు - వివిధ సందర్భాలను (నియమాలను) రాబట్టుట. ● “రెండు సరూప త్రిభుజాల వైశాల్యాల నిష్పత్తి, వాటి అనురూప భుజాల వర్గాల నిష్పత్తికి సమానం” అని ప్రయోగాత్మకంగా నిరూపించుట. <p>(i) సమబాహు త్రిభుజాలు (ii) విషమబాహు త్రిభుజం</p>

క్రమ సం.	అధ్యాయం పేరు	భావన	చేయదగిన ప్రాజెక్టు పని (Suggested Project Work)
9.	వృత్తాలకు స్పర్శ రేఖలు మరియు ఛేదన రేఖలు	<p>3) త్రిభుజాల సరూపత అనురూప భుజాల నిష్పత్తి సమానం</p> <p>4) పైథాగరస్ సిద్ధాంతం (పటములద్వారా)</p> <p>1) వృత్తానికి వివిధ సందర్భాలలో గీయదగు స్పర్శరేఖలు - ధర్మాలు పరిశీలన</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● సరూప త్రిభుజాలను పయోగించి, ఒక చెట్టు లేదా ఎత్తైన ఒక టవర్ యొక్క ఎత్తును కనుగొనుట ("స్టడీయాట్యూబ్" ద్వారా) ● పైథాగరస్ సిద్ధాంతమును - వివిధ పద్ధతులలో పరిశీలించుట. ● ఒక వృత్తానికి గీయదగు స్పర్శరేఖలు - వివిధ సంద సందర్భాలు - వాటి ధర్మాలు - ఒక పరిశీలన {ఒక వృత్తానికి, అంతరంగా, వృత్త పరిధిపై మరియు బాహ్యంగా గల బిందువుల నుండి స్పర్శరేఖలను గీయగలరో లేదో ప్రయోగాత్మకంగా} పరిశీలించుట. ● బాహ్యంగా గల బిందువు నుండి గీయబడిన స్పర్శ రేఖల మధ్య సంబంధం, అదేవిధంగా ఒక స్పర్శరేఖ మరియు వ్యాసార్థానికి మధ్యగల సంబంధం - మొ॥వాని ప్రయోగాత్మకంగా పరిశీలించుట} (గమనిక: సర్కులర్ జియో బోర్డును ఉపయోగించుకో వచ్చును). ● వృత్తానికి ఏదైనా బిందువు వద్ద గీయబడిన ఒక స్పర్శరేఖ - ఆ స్పర్శ బిందువు గుండా గీయబడిన వ్యాసార్థానికి లంబంగా ఉంటుందని ప్రయోగాత్మ కంగా నిరూపించుట. (పిల్లల స్థాయికి అనుగుణంగా ప్రాజెక్టు పని ఇవ్వవచ్చు).
10.	క్షేత్రమితి	<p>1) ఉపరితల వైశాల్యం/ వక్రతల వైశాల్యం/ - ఘనపరిమాణం (ఘనం, దీర్ఘఘనం</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ఒక దీర్ఘ ఘనమునకు సంబంధించి (i) ఒకే ఘనపరిమాణం కలిగి - వివిధ సంపూర్ణ తల వైశాల్యం కల్గియుండే సందర్భాలకు (l, b, h లో మార్పులు చేయడం వల్ల)

క్రమ సం.	అధ్యాయం పేరు	భావన	చేయదగిన ప్రాజెక్టు పని (Suggested Project Work)
11.	త్రికోణమితి	<p>శంకువు, స్థూపం, గోళం, అర్థ గోళం)</p> <p>2) ఘనపరిమాణము</p> <p>3) వివిధ రకాల ఆకారాలకలయిక - ఘనపరిమాణము/ వక్రతల/సంపూర్ణతల వైశాల్యం</p> <p>4) ఒక ఆకారంలో ఉన్న వస్తువు - మరో ఆకారంలోకి</p> <p>1) త్రికోణమితి నిష్పత్తులు-అవగాహన $\{0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ\}$</p>	<p>(ii) ఒకే సంపూర్ణతల వైశాల్యం కల్గి యుండి, వివిధ ఘనపరిమాణాలు కల్గి యుండే సందర్భాలు (l, b, h లో మార్పులు చేయడం వల్ల)</p> <ul style="list-style-type: none"> పై రెండు సందర్భాలలో గరిష్ట సంపూర్ణతల వైశాల్యం, గరిష్ట ఘనపరిమాణం ఉండే సందర్భాలను గమనింపజేసి, ఈ భావనను నిజజీవితంలో - ఎక్కడెక్కడ వాడుకుంటామో - పరిశీలించజేయాలి. <p>(iii) వివిధ రకాల కట్టడాల కొలతలను కనుగొని వానికి రంగు వేయుటకు - అగు ఖర్చును అంచనా వేయడం.</p> <ul style="list-style-type: none"> ఒకే ఎత్తు, ఒకే వ్యాసార్థం కల్గిన క్రమ వృత్తాకార శంకువు, స్థూపము మరియు అర్థగోళముల ఘనపరిమాణముల మధ్య సంబంధాన్ని ప్రయోగాత్మకంగా రాబట్టుట. వివిధ రకాల ఆటవస్తువుల, ఇతర వస్తువులు తయారీకి అవసరమయ్యే ముడి సరుకు ఘనపరిమాణము వాటి ఉపరితల వైశాల్యాలకు సంబంధించిన ప్రాజెక్టు. నిజజీవితంలో క్యాండిల్స్ తయారీ, సుద్దముక్కల తయారీ, మందు బిల్లల తయారీకి అవసరమయ్యే ముడి పదార్థాంశు అంచనా వేయడం - (ఒక రూపం నుండి మరో రూపంలోకి మారినపుడు) - వంటి వానిపై ప్రాజెక్టు పనిని ఇవ్వవచ్చు. “త్రికోణమితి నిష్పత్తుల - స్కేలు తయారు చేసి ప్రయోగాత్మకంగా త్రికోణముల నిష్పత్తులను కనుగొని - టేబుల్ తయారీ చేయుట.

క్రమ సం.	అధ్యాయం పేరు	భావన	చేయదగిన ప్రాజెక్టు పని (Suggested Project Work)					
12.	త్రికోణమితి అనువర్తనాలు	1) ఎత్తులు-దూరాలు కొలవడం	<p>{ఇచ్చట A3 size గ్రాఫ్ పేపర్, వృత్తాకార కోణ మానిని, స్కేలు, దారము - ఉపయోగించికొని, ముందుగా ఒక సాధారణ పరికరాన్ని తయారు చేసుకొని తద్వారా Trigonometric ratios కనుగొని వాని నుండి సంబంధాలను రాబట్టుట}.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● “క్లైవోమీటర్ - తయారీ మరియు క్లైవోమీటర్ సహాయంతో ఒక చెట్టు / భవనం/ టవర్- ఎత్తును కొలవడం”. 					
13.	సంభావ్యత	1) సంభావ్యత	<ul style="list-style-type: none"> ● “సైద్ధాంతిక సంభావ్యతను - ప్రయోగాత్మక సంభావ్యత తో పోల్చుట” <p>(i) ఒక పాచికను 500 సార్లు దొర్లించినపుడు</p> <table border="0"> <tr> <td>(a) 1,2,3,4,5,6లు వచ్చే</td> <td rowspan="4">} వీనిలో ఏవేని రెండికి సంబంధించిన ప్రయోగాత్మక సంభావ్యతలను కనుగొని, దానిని-సైద్ధాంతిక సంభావ్యతలను పోల్చడం.</td> </tr> <tr> <td>(b) సరిసంఖ్యలు</td> </tr> <tr> <td>(c) బేసి సంఖ్యలు</td> </tr> <tr> <td>(d) ప్రధాన సంఖ్యలు</td> </tr> </table> <p>(ii) నాణెమును 100 సార్లు/200 సార్లు ఎగుర వేసినపుడు</p> <p>(iii) రెండు పాచికలను ఒకేసారి ఎగురవేసినపుడు</p> <p>(iv) వివిధ రకాల - రంగుల బంతులను ఒక్కొక్క బంతి తీసినపుడు, ఫలానా రంగు బంతి వచ్చుటకు ప్రయోగాత్మక సంభావ్యత - సైద్ధాంతిక సంభావ్యత లను పోల్చడం.</p> <p>(v) రంగుల కార్డులు/ పేక ముక్కలు - మొ॥నవి.</p>	(a) 1,2,3,4,5,6లు వచ్చే	} వీనిలో ఏవేని రెండికి సంబంధించిన ప్రయోగాత్మక సంభావ్యతలను కనుగొని, దానిని-సైద్ధాంతిక సంభావ్యతలను పోల్చడం.	(b) సరిసంఖ్యలు	(c) బేసి సంఖ్యలు	(d) ప్రధాన సంఖ్యలు
(a) 1,2,3,4,5,6లు వచ్చే	} వీనిలో ఏవేని రెండికి సంబంధించిన ప్రయోగాత్మక సంభావ్యతలను కనుగొని, దానిని-సైద్ధాంతిక సంభావ్యతలను పోల్చడం.							
(b) సరిసంఖ్యలు								
(c) బేసి సంఖ్యలు								
(d) ప్రధాన సంఖ్యలు								

క్రమ సం.	అధ్యాయం పేరు	భావన	చేయదగిన ప్రాజెక్టు పని (Suggested Project Work)
14.	సాంఖ్యిక శాస్త్రం	<p>1) “అంకగణిత సగటు, మధ్యగతము, బాహుళకము</p> <p>2) ఆరోహణ సంచిత పౌనఃపున్యం - అవరోహణ సంచిత పౌనఃపున్యం - ఓజివ్ వక్రము</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ఒక పాఠశాలలోని నిర్దిష్ట తరగతికి చెందిన విద్యార్థుల మార్కులు - సేకరించి - వానికి పౌనఃపున్యం విభజన పట్టిక తయారు చేసుకొని - అట్టి దత్తాంశమునకు అంకగణిత సగటు, మధ్యగతం మరియు బాహుళకములను కనుగొని వ్యాఖ్యానించడం - నిర్ణయాలను - రాయడం. (పై విధంగా (i) విద్యార్థుల ఎత్తులు కొలవడం (ii) విద్యార్థుల బరువులు కొలవడం (iii) గ్రామంలో రైతుల సంవత్సర కాలంలో పంటల దిగుబడి (పలానా పంటలో) (iv) 20 కుటుంబాల ఆదాయాలు - వ్యయాలు - వర్షపాతం. <p>ఈ విధంగా నిజజీవితంలో ఎదురయ్యే వివిధ సందర్భాలు/సమస్యలకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరింప జేసి - పౌనఃపున్య విభజన పట్టిక తయారు చేయడం - AM/Median/Mode లను కనుగొని - వ్యాఖ్యానింప జేయడం (ఇవి అన్నీ సర్వే ఆధారిత ప్రాజెక్టులు అని గమనించాలి).</p> <ul style="list-style-type: none"> • పై సందర్భాలకు సంబంధించిన దత్తాంశాలకు ఆరోహణ అవరోహణ సంచిత పౌనఃపున్య వక్రములను, గీయడం, తద్వారా - మధ్యగతాన్ని కనుక్కోవడం వాటిపై వ్యాఖ్యానించడం - నిర్ణయాలను రాయడం.

6, 7, 8 మరియు 9వ తరగతి గణితం నందు చేయదగిన కొన్ని ప్రాజెక్టుల జాబితా

(Suggested project Works in 6th, 7th, 8th and 9th class Mathematics)

గణితంలో 6 నుండి 9 తరగతి వరకు విషయాంశాలన్నియు ఆరు రంగములు ప్రధానంగా [1) సంఖ్యావ్యవస్థ 2) బీజగణితం 3) అంకగణితం 4) రేఖాగణితం 5) క్షేత్రమితి మరియు 6) దశాంశ నిర్వహణ] గా విభజించబడినవి. వీటిలో గల అధ్యాయాలను బోధన చేయుట ద్వారా సమస్య సాధన, హేతుబద్ధంగా ఆలోచించడం, గణిత వ్యక్తికరణ, దశాంశంను ప్రాతినిధ్యపరచడం మరియు గణితాన్ని మిగిలిన అంశాలతోను, నిత్యజీవిత సందర్భాలతోను అనుసంధానించడం అనే నైపుణ్యాలతో నిర్దేశిత స్థాయిలో రూపొందించిన విద్యాప్రమాణాలను సాధించడానికి అవకాశం ఏర్పడుతుంది.

అదే విధంగా గణిత భావనలు మరింత లోతుగా విస్తృత అధ్యయనం చేయుటకు మరియు పిల్లలలో ప్రక్రియ నైపుణ్యాలను పెంపొందించుటకు స్వేచ్ఛాయుత వాతావరణంలో పిల్లలు నేర్చుకోవటానికి విద్యార్థులకు చిన్న, చిన్న బృందాలుగా ఏర్పరచి క్రింద సూచించిన ప్రాజెక్ట్ పనులను ఉపాధ్యాయుని పర్యవేక్షణలో నిర్వహించవలెను. కింద సూచించిన ప్రాజెక్టులు 6 నుండి 9వ తరగతి వరకు రంగముల వారీగా ఇవ్వబడినది. కావున మీరు ఆయా రంగాలకు చెందిన పాఠ్యాంశాలను బోధించేపుడు స్థాయికి తగినవి ఎన్నుకొని ప్రాజెక్టులుగా ఇవ్వవచ్చు. లేదా మీ సొంతము రూపొందించి కూడా ఇవ్వవచ్చు. అయితే మనం ఇచ్చే ప్రాజెక్టులు పిల్లలు తాము నేర్చుకున్న అంశాలను వినియోగించేలా, కొత్త అంశాలను తెలుసుకొనేలా ఉండాలి.

క్రమ సంఖ్య	రంగము (Area)	చేయదగిన ప్రాజెక్టు పని (Suggested Project Work)
1.	సంఖ్యావ్యవస్థ (Number system)	<ol style="list-style-type: none"> 1) ఒక సంఖ్యాసమితికి వివిధ పరిక్రియల దృష్ట్యా పాటించె, పాటించని ధర్మాలను అగమానత్యకంగా పరిశీలించుట. 2) సంఖ్యాసమితిలోని వివిధ ధర్మాలను రేఖాగణిత భావనలతో ప్రయోగాత్మకంగా నిరూపించుట. 3) భిన్నాలు, సమాన భిన్నాలు, భిన్నాల కూడిక, తీసివేతల సంబంధించిన భావనలను జ్యామితీయంగా నిరూపించుట, అవగాహన పరచుట. 4) దశాంశ భిన్నాలకు సంబంధించి కూడిక, తీసివేత, గుణకార, భాగహారులను గ్రిడ్ / గ్రాఫ్ పేపర్ సహాయంతో పరిశీలించుట. 5) రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ సంఖ్యల క.సా.గు. మరియు గ.సా.భా ను జ్యామితీయంగా కనుగొనుట.

క్రమ సంఖ్య	రంగము (Area)	చేయదగిన ప్రాజెక్టు పని (Suggested Project Work)
2.	అంకగణితం (Airthmatic)	<p>6) సహజసంఖ్యను, భిన్నంచే భాగించుట అదేవిధంగా ఒక భిన్నంను భిన్నంచే భాగించుట వంటి భావనలను జ్యామితీయంగా పరిశీలించుట.</p> <p>7) కరణీయ సంఖ్యలు : వర్గమూల సర్పిల నిర్మాణం, మరియు కరణీయ సంఖ్యలను సంఖ్యా రేఖపై ప్రాతినిధ్య పరచుట తద్వారా కరణీయ సంఖ్యల ధర్మాల పరిశీలన</p> <p>8) ఇవ్వబడిన రెండు కరణీయ సంఖ్యల మధ్య కరణీయ, అకరణీయ సంఖ్యలు వ్యవస్థితం అవుతాయో లేదా పరిశీలించుట.</p> <p>1) నిష్పత్తి, అనుపాతం, విలోమ నిష్పత్తులు, ఏకవస్తుమార్గం భావనలపై నిజజీవిత వినియోగం, అనువర్తనంపై ప్రాజెక్ట్ పనులు</p> <p>2) గోల్డెన్ నిష్పత్తి, గోల్డెన్ దీర్ఘచతురస్ర నిజజీవిత అనువర్తనములు</p> <p>3) భాజనీయత సూత్రాలు, నిజజీవిత వినియోగము</p> <p>4) ప్రధాన సంఖ్యలు, అవగాహన</p> <p>5) వరుస సరిసంఖ్యల మొత్తం, వరుస బేసి సంఖ్యల మొత్తంను ఆగమానతృకంగా జ్యామితీయంగా కనుగొనుట.</p> <p>6) మ్యాజిక్ చదరంలుపై ప్రాజెక్ట్</p> <p>7) కాప్రేకర్ సంఖ్యలు, త్రిభుజసంఖ్యల, స్కేర్ సంఖ్యలు, పెంటగోనాల్ సంఖ్యల జ్యామితీయ విశ్లేషణ అవగాహనపై ప్రాజెక్ట్.</p> <p>8) సూచిక భిన్నాలు నిజజీవిత వినియోగం</p> <p>9) రుసుం, శాతం, లాభం, నష్టం, డిస్కాంట్, వడ్డీ, బారువడ్డీ, చక్రవడ్డీ నిజజీవిత సన్నివేశాలను ఎన్నుకొని సమస్యాసాధన, అవగాహన.</p>

క్రమ సంఖ్య	రంగము (Area)	చేయదగిన ప్రాజెక్టు పని (Suggested Project Work)
3.	బీజగణితం (Algebra)	<ol style="list-style-type: none"> 1) వర్గాలు, వర్గమూలాలు, ఘనాలు, ఘనమూలాల ఆగమనాత్మక పరిశీలన 2) మొదటి n సహజసంఖ్యల వర్గాల మొత్తం, మొదటి n సహజ సంఖ్యల ఘనాల మొత్తం ఆగమనాత్మక, జ్యామితీయంగా సూత్రంలను ఉత్పాదించుట 3) సంఖ్యా అమరికలు, క్రమాలు పరిశీలన ద్వారా ఘాతాంక న్యాయాలను సాధారణీకరించుట. 4) నిజజీవిత సమస్యలను సామాన్య సమీకరణం (ఏకచరరాశి / రెండు చరరాశులు) లుగా మార్చి సమస్య సాధన (అవసరమైన చోటా గ్రాఫ్ వినియోగించాలి, మీ కవసరమయిన సన్నివేశాలను, సమాచారాన్ని పిల్లలచే సేకరింపజేసి ప్రాజెక్ట్ నిర్వహించవలెను).
4.	జ్యామితి (Geometry)	<ol style="list-style-type: none"> 1) త్రిభుజం యొక్క ధర్మాలు, అంతరకోణాల మొత్తం, బాహ్యకోణాల మొత్తం, భుజాల మధ్య సంబంధంల పరిశీలన జ్యామితీయ/ ప్రయోగాత్మక నిరూపణ, త్రిభుజాల సరూపత వివిధ రకాల పరిశీలన 2) త్రిభుజ వైశాల్య సూత్రంను ప్రయోగాత్మకముగా నిరూపించుట. 3) సమంతర రేఖలను, ఒక తిర్యక్రేఖ ఖండిస్తున్నప్పుడు ఏర్పడే వివిధ రకాల కోణంల మధ్య సంబంధం పరిశీలన 4) వృత్తంను ఉపయోగించి వివిధ రకాల క్రమ బహుభుజాలను ఏర్పడుట 5) చతుర్భుజం, సమాంత చతుర్భుజం, రాంబస్, ట్రేపిజియంలకు జ్యామితీయంగా వైశాల్యము సూత్రము కనుగొనుట. 6) చతుర్భుజంలో అంతరకోణాల మొత్తం, బాహ్య కోణాల మొత్తంనకు పరిశీలన, జ్యామితీయ నిరూపణ.

క్రమ సంఖ్య	రంగము (Area)	చేయదగిన ప్రాజెక్టు పని (Suggested Project Work)
5.	క్షేత్రమితి (Meansuration)	<p>7) ఒక సమాంతర చతుర్భుజ ధర్మాలు (ఎదురెదురు భుజాలు, ఆసన్నకోణాలు, సంపూరకంలు, కర్ణంలు సమద్విఖండన చేసుకుంటాయి) పరిశీలన, ప్రయోగాత్మక నిరూపణ.</p> <p>8) చుట్టుకొలత, వైశాల్యమునకు సంబంధించిన సమస్యలు (తరగతి గది, ఆటస్థలం, ఇంటి స్థలం, పొలము మొదలగునవి) పై ప్రాజెక్ట్.</p> <p>9) వృత్తం, వృత్తం యొక్క ధర్మాలు, చుట్టుకొలత, వైశాల్యములపై ప్రయోగాత్మక నిరూపణ</p> <p>10) వృత్తం చుట్టుకొలత : వైశాల్యాలకు సంబంధించిన నిజజీవిత సమస్యలు.</p> <p>11) వివిధ రకాల బహుభుజాల వైశాల్యాలను సూత్రాలను గ్రాఫ్ల ద్వారా ప్రయోగాత్మకంగా రాబట్టుట.</p> <p>12) పైథాగరస్ సిద్ధాంతమునకు వివిధ రకాల ప్రత్యామ్నాయ నిరూపణలు, నిజజీవిత వినియోగం.</p> <p>13) నిజజీవితం/పరిసరాలలో జ్యామితీయ అమరికలు వాటి పరిశీలనలు</p> <p>14) నిజజీవితం/పరిసరాలలో పరిశీలింప దగిన సౌష్ఠవాలు, సౌష్ఠవ ధర్మాలు.</p> <p>1) వివిధ రకాల ఘనకార వస్తువులు వాటి యొక్క 2D నెట్ చిత్రాలు, డాట్ గ్రాఫ్ తో నిర్మాణం.</p> <p>2) బహుముఖీయ అంచులు, తలం, శీర్షంల మధ్య సంబంధమును రాబట్టుట, యూలర్ సూత్రంను ప్రయోగాత్మక నిరూపణ.</p> <p>3) దీర్ఘఘనం, సమఘనంలకు చెందిన ప్రక్కతల వైశాల్యము, సంపూర్ణ తల వైశాల్యము, ఘనపరిమాణంల భావనలను నిజజీవితంలో వినియోగంపై ప్రాజెక్ట్.</p>

క్రమ సంఖ్య	రంగము (Area)	చేయదగిన ప్రాజెక్టు పని (Suggested Project Work)
6.	సాంఖ్యశాస్త్రం (Statistics)	<p>1) ఏదైన ఒక అంశంపై సమాచార సేకరణ వర్గీకృత, దత్తాంశంగా మార్చుట నిజజీవితంలో సగటు, మధ్యగతం, బాహుళకంపై వినియోగం, అవగాహనా.</p> <p>2) నిజజీవితంలో దిమ్మెచిత్రాలు, వృత్తచిత్రాలు (బడ్జెట్, పంటలు మొదలగు సందర్భములు) పై ప్రాజెక్ట్.</p> <p>3) విద్యార్థులు మార్కులు, బరువులు, ఎత్తులు, కుటుంబ సర్వే, ఆర్థిక సర్వే మొదలగు వాటిపై దత్తాంశ నిర్వహణ భావనలపై ప్రాజెక్ట్.</p> <p>నోట్:</p> <p>1) పై విధంగా 6 నుండి 8 తరగతుల వరకు గణితంలో ఆయా రంగములలో నిర్దేశించిన సిలబస్ ఆధారముగా కొన్ని ప్రాజెక్ట్లను మాత్రమే సూచించబడినవి.</p> <p>2) ఉపాధ్యాయులు పాఠ్యాంశాలను క్షుణ్ణంగా పరిశీలించి విద్యార్థుల స్థాయి మరియు స్థానిక వనరులు / పరిసరాల దృష్టి యందుంచుకొని మరికొన్ని అదనపు ప్రాజెక్ట్లను పిల్లలకు ఇవ్వవలెను. కాని పై వాటిని మాత్రమే ప్రామాణికంగా తీసుకోకుండ వాటికి మాత్రమే పరిమితం కాకూడదు.</p>



సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనము - ప్రశ్నాపత్రం తయారీ - సూచనలు - అవగాహన

ఒక విద్యా సంవత్సరంలో రెండు సార్లు సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం నిర్వహిస్తారు. మొదటి సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం అక్టోబర్ మాసంలో, రెండవ సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం మార్చి మాసంలో నిర్వహిస్తారు. 10వ తరగతికి రెండవ సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం బదులు పబ్లిక్ పరీక్ష నిర్వహిస్తారు. దీనిని సంచాలకులు ప్రభుత్వ పరీక్షల విభాగంవారు నిర్వహిస్తారు. మిగతావి అనగా 6 నుండి 10 తరగతులకు మొదటి సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం 6 నుండి 9 తరగతులకు రెండవ సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం, 10 వతరగతి ఫ్రీఫైనల్ పరీక్ష ప్రశ్నాపత్రాలు DCEB ద్వారా ముద్రించి అందజేస్తారు. DCEB వారు ఈ ప్రశ్నా పత్రాలు రాష్ట్రస్థాయిలో SCERT నిర్వహించే కార్యశాలలో విషయనిపుణులు, రాష్ట్ర రిసోర్సులు సభ్యులు, జిల్లా గ్రూప్ సభ్యులు కలిసి సజ్జెక్టువారీగా ఇచ్చిన సూచనలు దృష్టిలో పెట్టుకొని తమ జిల్లా కోసం తయారు చేస్తారు.

ఇలా రూపొందించబడ్డ ప్రశ్నాపత్రాలతో పాఠశాల స్థాయిలో పరీక్షలు నిర్వహిస్తారు. వీటికి పిల్లలు జవాబులు రాసిన తరువాత పాఠశాల స్థాయిలోనే సంబంధిత సజ్జెక్టు ఉపాధ్యాయులు పరిశీలించి మార్కులు కేటాయించి ప్రగతిని రికార్డులో నమోదు చేస్తారు.

ఇందు కోసం 6 నుండి 8 తరగతులకు అలాగే 9, 10 తరగతులకు ప్రశ్నాపత్రాలను ఎలా రూపొందిస్తారు. బ్లూప్రింట్ ఎలా ఉంటుంది. ప్రశ్నపత్రం రూపొందించడానికి కావలసిన సూచనల ద్వారా అవగాహన పొందుదాం. అలాగే నమూనా ప్రశ్నపత్రాలు కూడా పరిశీలిద్దాం.

ప్రశ్నాపత్రం తయారీ - సూచనలు

- ప్రశ్నాపత్రాలు రూపొందించేపుడు 6 నుండి 8 తరగతులకు విద్యా ప్రమాణాల వారీగా సెక్షన్లలో ప్రశ్నలు ఇవ్వాలి. 9, 10 తరగతులకు గతంలో మాదిరిగా ప్రశ్నల వారీగా సెక్షన్లు ఇవ్వాలి.

- 6 నుండి 8 తరగతుల ప్రశ్నాపత్రంలో అవకాశం బట్టి అన్ని రకాల అనగా వ్యాసరూప సమాధాన, లఘు సమాధాన, అవి లఘు సమాధాన, బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు ఉంటాయి. 9, 10 తరగతుల్లో ప్రశ్నల రకాల సెక్షన్లలో అన్ని విద్యా ప్రమాణాలకు చెందిన ప్రశ్నలు అవకాశాన్ని బట్టి ఇవ్వాలి.
- ప్రశ్నాపత్రం 6 పేజీలు ఉండేలా చూడాలి. మొదటి నాలుగు పేజీలు (జత పేజీలు) వ్యాసరూప ప్రశ్నలు, లఘు సమాధాన, అతి లఘు సమాధాన ప్రశ్నలలో ఉండేలా చూడాలి. మిగిలి ఉండే రెండు పేజీలు (ఒక పేపరు)లో బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు ఉండేలా ప్రశ్నాపత్రంను తయారు చేయాలి. (ఇలా చేయడంవల్ల బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలకు జవాబులు అందులోనే రాసి పిల్లలు సమాధాన పత్రం వెంట జతచేయవచ్చు).
- ప్రశ్నాపత్రములో ప్రశ్నలు బట్టి పట్టి రాయడానికి వీలుగా ఉండరాదు.
- ప్రశ్నలకు జవాబులు ఆలోచించి రాసేలా ఉండాలి. ప్రశ్నలు విశ్లేషణాత్మకంగా, భావనలు అన్వయించి సమస్యను సాధించేలా ఉండాలి. బహుళ సమాధానాలు వచ్చేలా ప్రశ్నలుండాలి.
- ఒకసారి పబ్లిక్ పరీక్షలో వచ్చిన ప్రశ్నలు మళ్ళీ ఉన్నది ఉన్నట్టుగా పునరావృతం కాదు. మార్చి ఇవ్వవచ్చు. అనగా ఇతర విద్యాప్రమాణాల్ని పరిశీలించేదిగా ఉండవచ్చు.
- సాధ్యమైనంతవరకు పాఠ్యపుస్తకంలోని అభ్యాసాలలో ఇచ్చిన ప్రశ్నలు ఉన్నది ఉన్నట్టుగా పబ్లిక్ పరీక్షలలో ఇవ్వరాదు. ఇలాంటి స్వభావమున్న వేరే ప్రశ్నలు రూపొందించి ఇవ్వాలి.
- వ్యాసరూప ప్రశ్నలలో ఇచ్చే అంతర్గత ఎంపిక విధానంలోని ప్రశ్నలు రెండూ ఒకే విద్యా ప్రమాణమునకు చెందినవై ఉండాలి. ఒకే నిడివిలో కూడినవి 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 సింబల్స్ తో కూడినవి ఇవ్వవచ్చు.
- బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలుగా చాలా తక్కువ సమయం తీసుకొనేవి, మౌఖికంగా గణన చేయగలిగేవి ఆలోచనతో కూడినవి ఇవ్వాలి. వీటికిచ్చే నాలుగు జవాబులలో ప్రతీ జవాబు సరిపోతుందేమో అనిపించే విధంగా ఉండాలి.
- ప్రశ్నాపత్రముతోపాటు మూల్యాంకన సూచికలను కూడా రాసుకోవాలి. దీని ఆధారంగా పిల్లల జవాబు పత్రాలు దిద్దాల్సి ఉంటుంది.
- బ్లాప్రింట్ ప్రతి ప్రశ్నాపత్రమునకు ఒకే విధంగా ఉండదు. మారుతూ ఉంటుంది. ఉదాహరణకు పదవ తరగతి కోసం ఒక నమూనా బ్లాప్రింట్ పేపర్ - 1, పేపర్ - 2 ప్రశ్నాపత్రం తయారీ కోసం ఇవ్వబడింది. వీటి ఆధారంగా రూపొందించిన నమూనా ప్రశ్నాపత్రాలను కూడా ఇవ్వడమైనది. వీటిని పరిశీలించి అవగాహన పొందుదాం.

గణితం - పేపర్ - I బ్లాప్రింట్

సామర్థ్యాలు	భారత్వం	Essay answer questions 4 M	Short Answer questions 2 M	Very Short answer questions 1 M	Multiple choice questions $\frac{1}{2}$ M
సమస్య సాధన	40%	2(8)	2(4)	3(3)	2(1)
కారణాలు చెప్పట- 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 - II బ్లూ ప్రింట్

సామర్థ్యాలు	భారత్వం	Essay answer questions 4 M	Short Answer questions 2 M	Very Short answer questions 1 M	Multiple choice questions $\frac{1}{2}$ M
సమస్య 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)	-	-

- పై రెండు బ్లూ ప్రింట్లను పరిశీలించారుగా, ఈ భారత్వంతో కూడిన ప్రశ్నపత్రాలను పరిశీలిద్దాం.

సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనము - అక్టోబర్ 2015

గణితం - పేపర్ - I

(తెలుగు మాధ్యమము)

10వ తరగతి

మొత్తం మార్కులు : 40

సమయం : 2.45 గంటలు

(వాస్తవ సంఖ్యలు, సమితులు, బహుపదులు, రెండు చరరాశులలో రేఖీయ సమీకరణాల జత, వర్గ సమీకరణాలు, శ్రేణులు, నిరూపక జ్యామితి)

- సూచనలు :
1. ప్రశ్నాపత్రమును క్షుణ్ణంగా చదివి అవగాహన చేసుకోవాలి. ఇందుకోసం మీకు 15 ని||ల సమయం కేటాయించబడింది. మిగతా 2.30 గంటల సమయం మీరు జవాబులు రాయడానికి కేటాయించబడింది.
 2. ఇవ్వబడిన 4 సెక్షన్లలోని అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.
 3. సెక్షను - (iii) లో ఇవ్వబడిన 14 నుండి 17 ప్రశ్నలకు అంతర్గత ఎంపికతో కూడి ఉన్నవి. వాటిలో ఏదైన ఒకదానిని ఎంపిక చేసుకొని సమాధానం రాయాలి.
 4. బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు గల ప్రశ్నాపత్రము పేజీలు (పేపరు) వేరుగా ఉంటుంది. దానిలోనే సమాధానములు గుర్తించి (రాసి), జవాబుపత్రము వెంట జతచేయండి.
 5. బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలకు సమాధానములు రాసేపుడు ఒక ప్రశ్నకు ఒక సమాధానం మాత్రమే గుర్తించాలి. ఒకవేళ గుర్తించిన జవాబు తప్పు అనుకొంటే దానిని కొట్టివేసి మరొక జవాబును గుర్తించాలి. కాని దిద్దకూడదు.

SECTION - I

I. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయాలి. ప్రతి ప్రశ్నకు ఒక్క (1) మార్కు

1 × 7 = 7

1. 6^{2015} యొక్క ఫలిత సంఖ్యలో ఒకట్ల స్థానంలోని అంకెను తెల్పండి.
2. \log_{625}^{25} ను సూక్ష్మీకరించండి.
3. A, B లు ఏవేని రెండు సమితులు, $A \subset B$ అయితే $A \cap B$ విలువ ఎంత?

4. 1, -1 మరియు 3 లచే ఏర్పడే ఘనబహుపది $x^3 + 3x^2 - x - 3$ అని సాయితేజ వాదించాడు. మీరు అతని వాదనతో ఏకీభవిస్తారా, కారణాలు తెల్పండి.
5. a, b, c లు ఏవేని మూడు శూన్యేతర ధన వాస్తవ సంఖ్యలు G.P లో ఉంటే $\log a, \log b, \log c$ లు G.P లో ఉంటాయా? పరిశీలించండి.
6. $ax^2 + (p + q - r)x + c = 0$ ($a \neq 0$) అనే వర్గసమీకరణంలో మూలాలు సంఖ్యాత్మకంగా సమానంగా ఉండి, వ్యతిరేఖ గుర్తులు కలిగి ఉంటే p, q మరియు r మధ్య సంబంధంను సమీకరణ రూపంలో రాయండి.
7. నిరూపకాక్షముల నుండి సమాన దూరంలో ఉండే బిందువు యొక్క సాధారణరూపం తెల్పండి.

SECTION - II

II. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయాలి. ప్రతి ప్రశ్నకు రెండు (2) మార్కులు 6 × 2 = 12

8. సమితులు $A = \{2, 3, 4, 5\}$ మరియు $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$ లకు $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$ అవుతుందా? వివరించండి.
9. రెండు అంకశ్రేణులలో సామాన్య భేదం సమానం, వాని 100 వ పదాల భేదం 100 అయిన వాని 2015 వ పదాల మధ్య భేదం విలువను గణించండి.
10. $A(2, -6)$ మరియు $B(-4, 8)$ లను కలుపు రేఖాఖండము యొక్క త్రిధాకరణ బిందువులు P, Q లు అయితే P, Q లను కలిపే రేఖాఖండం యొక్క మధ్యబిందువును కనుగొనండి.
11. $x + \frac{1}{x} = 1$, ($x \neq 0$) అనే సమీకరణం యొక్క మూలాల స్వభావంను చర్చించండి.
12. $y = 2^x$ రేఖాచిత్రంను గీయండి (గ్రాఫ్ పేపర్ అవసరంలేదు)
13. ఒక దీర్ఘఘనం యొక్క కొలతలు వరుసగా $(x + 1), (x + 2)$ మరియు $(x + 3)$ లు అయితే దాని ఘనపరిమాణంను కనుగొనండి.

SECTION - III

III. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయాలి. ప్రతి ప్రశ్నకు అంతర్గత ఎంపిక ఇవ్వబడినది. A, B లలో ఏదైన ఒక దానిని ఎన్నుకొని జవాబు వ్రాయండి. ప్రతి ప్రశ్నకు నాలుగు (4) మార్కులు $4 \times 4 = 16$

14. (A) $(0.47)^x = (0.047)^y = 10000$ అయితే $\frac{1}{x} - \frac{1}{y}$ విలువను కనుగొనండి. [\because సంవర్గమాన

ధర్మాలను మాత్రమే ఉపయోగించవలెను].

లేదా

(B) $\log\left(\frac{x+y}{7}\right) = \frac{1}{2}(\log x + \log y)$ అయితే $\frac{x}{y} + \frac{y}{x}$ విలువ కనుగొనండి.

15. (A) $x^3 + 15x^2 + 66x - 80 = 0$ అనే సమీకరణం యొక్క మూలాలు A.P లో ఉంటే ఆ సమీకరణమును సాధించండి.

లేదా

(B) P(3, 5) అనే బిందువు మూలబిందువు "O" ద్వారా పరావర్తనం చెంది A గా మారినది, A అనే Y-అక్షం ద్వారా పరావర్తనం చెంది B గా మారింది. ΔOAB అయితే వైశాల్యమును కనుగొనుము.

16. (A) ఏవేని మూడు సంఖ్యల యొక్క గ.సా.భాను కనీసం రెండు పద్ధతుల ద్వారా కనుగొనండి.

లేదా

(B) $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ మరియు $B = \{3, 6, 9, 12, 15\}$ అయితే $A - B, B - A, (A - B) \cup (B - A)$ మరియు లను కనుగొనుము.

17. (A) $y = x^2 - 3x + 2$ రేఖాచిత్రంను గీయండి మరియు రేఖాచిత్రంలో బహుపది శూన్యవిలువలను చూపండి.

లేదా

(B) $3x + 2y = 6$ మరియు $3x + 2y = 12$ అనే సమీకరణాల జతల సాధనను గ్రాఫ్ లో చూపండి.

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నాప్రత్రము - 10వ తరగతి - గణితం

SECTION - IV

IV. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయండి. ప్రతి ప్రశ్నకు నాలుగు సమాధానాలు ఇవ్వబడినవి. సరైన దానిని ఎన్నుకొని జవాబు గుర్తించండి. ప్రతిప్రశ్నకు 1/2 మార్కు $10 \times 1/2 = 5$

18. $A = \{1, \{2, 3\}, 5\}$ అయితే []

- (a) $1 \subset A$ (b) $\{2, 3\} \subset A$ (c) $5 \subset A$ (d) $\{2, 3\} \in A$

19. $a = 2^{\log_5}$ మరియు $b = 5^{\log_2}$ అయితే a మరియు b ల మధ్య సంబంధము []

- (a) $a = 2b$ (b) $b = 2a$ (c) $a = b$ (d) $a + b = 0$

20. $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) వర్గ సమీకరణ మూలాలు రెండు వరుస సంఖ్యలు అయితే ఈ క్రింది వాటిలో ఏది సత్యం?

- I. $b^2 = 4ac$, II. $b^2 - a^2 = 4ac$, III. $b^2 + a^2 = 4ac$ []

- (a) I మాత్రమే (b) II మాత్రమే (c) I మరియు II (d) II మరియు III

21. $(p, q), (q, r)$ మరియు (r, p) అనే శీర్షాలతో ఏర్పడే త్రిభుజం యొక్క కేంద్ర భాసం $(0, 0)$ అయితే $p^3 + q^3 + r^3$ []

- (a) $3pqr$ (b) $2pqr$ (c) $4pqr$ (d) pqr

22. a, b లు అనే రెండు ధనపూర్ణ సంఖ్యల జతకు $a = bq + r$ అయ్యేటట్లు p మరియు q రెండు ధనపూర్ణాంకాలు ఏకైకంగా వ్యవస్థితం అయితే []

- (a) $0 < r < b$ (b) $1 < r < b$ (c) $1 \leq r < b$ (d) $0 \leq r < b$

23. $\log_2 \sqrt{2\sqrt{2\sqrt{2\sqrt{2\sqrt{2}}}}}$ []

- (a) $\frac{31}{16}$ (b) $\frac{31}{32}$ (c) $\frac{32}{31}$ (d) $\frac{32}{8}$

24. $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$ మరియు $C\left(\frac{kx_2 + x_1}{k+1}, \frac{ky_2 + y_1}{k+1}\right); k \neq -1$ అనే బిందువులచే ఏర్పడే ΔABC వైశాల్యం []

- (a) 0 (b) $\frac{kx_2 + x_1 + ky_2 + y_1}{k+1}$
 (c) $\frac{x_1y_2 + x_2y_1}{k+1}$ (d) $\frac{x_1y_2 - x_2y_1}{k+1}$

25. సామాన్య నిష్పత్తి 2 గా కల్గిన గుణశ్రేణిలోని ప్రతి పదమును రెట్టింపు చేయగా వచ్చే ఫలిత శ్రేణి []

- (a) A.P (b) G.P
 (c) A.P మరియు G.P (d) చెప్పలేము

26. $ax + by + c = 0$ అనేది x, y లలో ఒక రేఖీయ సమీకరణంను సూచించుటకు నియమం []
 (a) $x^2 + y^2 \neq 0$ (b) $a^2 + b^2 \neq 0$ (c) $a^2 + c^2 \neq 0$ (d) $a^2 + x^2 \neq 0$

27. $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ మరియు $\frac{x}{b} + \frac{y}{a} = 1$ ల సాధన []

- (a) $\left(\frac{a}{a+b}, \frac{b}{a+b}\right)$ (b) $\left(\frac{ab}{a+b}, \frac{b}{a+b}\right)$ (c) $\left(\frac{ab}{a+b}, \frac{ab}{a+b}\right)$ (d) $\left(\frac{a}{a+b}, \frac{ab}{a+b}\right)$

సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనము - అక్టోబర్ 2015

గణితం - పేపర్ - II

(తెలుగు మాధ్యమము)

10వ తరగతి

మొత్తం మార్కులు : 40

సమయం : 2.45 గంటలు

(సరూప త్రిభుజాలు, వృత్తానికి స్పర్శరేఖలు మరియు ఛేదన రేఖలు, క్షేత్రమితి, త్రికోణమితి, త్రికోణమితి అనువర్తనాలు, సంభావ్యత, సాంఖ్యిక శాస్త్రం)

- సూచనలు :
1. ప్రశ్నాపత్రమును క్షుణ్ణంగా చదివి అవగాహన చేసుకోవాలి. ఇందుకోసం మీకు 15 ని||ల సమయం కేటాయించబడింది. మిగతా 2.30 గంటల సమయం మీరు జవాబులు రాయడానికి కేటాయించబడింది.
 2. ఇవ్వబడిన 4 సెక్షన్లలోని అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.
 3. సెక్షను - (iii) లో ఇవ్వబడిన 14 నుండి 17 ప్రశ్నలకు అంతర్గత ఎంపికతో కూడి ఉన్నవి. వాటిలో ఏదైన ఒకదానిని ఎంపిక చేసుకొని సమాధానం రాయాలి.
 4. బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు గల ప్రశ్నాపత్రము పేజీలు (పేపరు) వేరుగా ఉంటుంది. దానిలోనే సమాధానములు గుర్తించి (రాసి), జవాబుపత్రము వెంట జతచేయండి.
 5. బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలకు సమాధానములు రాసేపుడు ఒక ప్రశ్నకు ఒక సమాధానం మాత్రమే గుర్తించాలి. ఒకవేళ గుర్తించిన జవాబు తప్పు అనుకొంటే దానిని కొట్టివేసి మరొక జవాబును గుర్తించాలి. కాని దిద్దకూడదు.

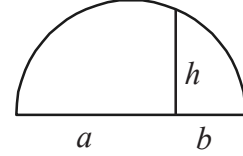
SECTION - I

I. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయాలి. ప్రతి ప్రశ్నకు ఒక్క (1) మార్కు

1 × 7 = 7

1. ఒక పేక ముక్కల కట్ట నుండి యాదృచ్ఛికంగా ఒక ముక్కను ఎన్నుకొంటే అది డైమండ్ రాణి అయ్యే ఘటన సంభావ్యత ఎంత?

2. $\sin(A + B) = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\cos A = \frac{1}{2}$ అయితే A విలువను కనుగొనుము.
3. 7 సెం.మీ. వ్యాసార్థం కలిగిన వృత్తం కేంద్రం "O" మరియు OP = 15 సెం.మీ. అయితే P నుండి ఆ వృత్తంనకు గీయగల్గిన స్పర్శరేఖల సంఖ్యను తెల్పండి.
4. చేతన్ "ఒక స్థూపాకార పాత్రలో, ఒక గోళమునకు అంతర్లింఖించి గోళం యొక్క ఉపరితల వైశాల్యము స్థూపం యొక్క వక్రతల వైశాల్యమునకు సమానం అవుతుందని" వాదించాడు. మీరు అతని వాదనను సమర్థిస్తారా? కారణాలు తెల్పండి.
5. $\tan \theta$ ను $\sin \theta$ పదములలో రాయండి.
6. మొదటి 5 ప్రధాన సంఖ్యల యొక్క బాహుళకము వ్యస్థితమవుతుందా? వ్యవస్థితం కాకపోతే కారణాలు వివరించండి?
7. ప్రక్కపటంలో h విలువను a మరియు b పదాలలో వ్యక్తపరచండి.



SECTION - II

II. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయాలి. ప్రతి ప్రశ్నకు రెండు (2) మార్కులు 6 × 2 = 12

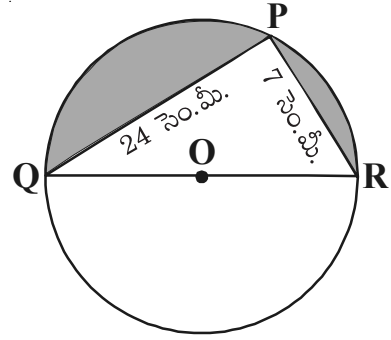
8. రెండు పాచికలను దొర్లించె యాదృచ్ఛిక ప్రయోగంలో వాటిపై చుక్కల మొత్తం 11 అయ్యే ఘటన సంభావ్యత ఎంత?
9. ఒక సమయంలో 10 సెం.మీ. పొడవు గల నిటారైన స్తంభం $10\sqrt{3}$ సెం.మీ. పొడవుగల నీడను ఏర్పరిస్తే ఆ సమయంలో సూర్యుని యొక్క ఉన్నతిని కనుగొనుము.
10. ఒక స్థూపం, ఒక శంఖువు ఒకే ఎత్తు, ఒకే వ్యాసార్థములను కలిగియుంటే వాటి ఘనపరిమాణముల మధ్యగల నిష్పత్తి ఎంత?
11. $\sec^2 \theta + \operatorname{cosec}^2 \theta = \sec^2 \theta \cdot \operatorname{cosec}^2 \theta$ (ఇచ్చట $0^\circ < \theta < 90^\circ$) అని చూపండి.

12. వర్గీకృత దత్తాంశము యొక్క బాహుళకమును కనుగొనే పద్ధతిని తెల్పండి.
13. $\Delta ABC \sim \Delta PQR$ మరియు వాటి వైశాల్యములు వరుసగా 128 చ.సెం.మీ., 242 చ.సెం.మీ. అయితే వాటి చుట్టూకొలతల మధ్య నిష్పత్తిని కనుగొనండి.

SECTION - III

III. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయాలి. ప్రతి ప్రశ్నకు అంతర్గత ఎంపిక ఇవ్వబడినది. A, B లలో ఏదైన ఒక దానిని ఎన్నుకొని జవాబు వ్రాయండి. ప్రతి ప్రశ్నకు నాలుగు (4) మార్కులు $4 \times 4 = 16$

14. (A) ప్రక్క పటంలో O కేంద్రముగా వృత్తములో $PQ = 24$ సెం.మీ., $PR = 7$ సెం.మీ. మరియు వ్యాసం QR, షేడ్ చేయబడిన ప్రాంత వైశాల్యము కనుగొనండి.



$$\left(\pi = \frac{22}{7} \text{ తీసుకొండి}\right)$$

లేదా

- (B) లంబకోణ త్రిభుజమును ABC లో శీర్షం "A" వద్ద లంబకోణం కలదు. BL మరియు CM లు ΔABC లో మధ్యగతరేఖలు. $P(BL^2 + CM^2) = qBC^2$ అయ్యేటట్లు p, q అనే రెండు వాస్తవసంఖ్యలు వ్యవస్థితం అయితే $p + q$ విలువను కనుగొనండి.

15. (A) $\sec \theta + \tan \theta = p$ ($p \neq 0$) అయితే $\sin \theta$ విలువను p పదంలలో వ్యక్తపరచండి.

లేదా

- (B) $\tan \theta + \sin \theta = m$ మరియు $\tan \theta - \sin \theta = n$ అయితే m మరియు n మధ్య సంబంధమును ఏర్పరచండి.

16. (A) లంబకోణ త్రిభుజం ABC లో $\angle C = 90^\circ$ మరియు దానిలో ఒక వృత్తం అంతర్లిఖించబడినది. BC భుజాన్ని D వద్ద BC స్పర్శిస్తూ అని $BD = 7$ సెం.మీ.; $DC = 5$ సెం.మీ. గా విభజించబడినది. అయిన AB మరియు AC భుజాల పొడవులను కనుగొనండి.

లేదా

- (B) 9.6 సెం.మీ. పొడవు గల ఒక రేఖాఖండమును గీసి 7 : 5 నిష్పత్తిలో విభజించండి. ఏర్పడిన రెండు భాగాల పొడవులను కొలిచి రాయండి.

17. (A) ఒక గ్రామంలోని 100 మంది రైతులు పొలాలలో హెక్టారుకు దిగుబడి ధాన్యము క్రింది విభజనము నందు ఇవ్వబడినది.

ధాన్యం దిగుబడి	50-55	56-60	60-65	65-70	70-75	75-80
రైతుల సంఖ్య	2	8	12	24	38	16

ఈ దత్తాంశమునకు ఆరోహణ సంచిత పౌనఃపున్యం తయారు చేసి ఓజివ్ వక్రము గీయండి.

లేదా

- (B) భూమి 8 సెం.మీ. మరియు దానికి గీసిన లంబము 4 సెం.మీ. వుండునట్లు ఒక సమద్విభాజిత త్రిభుజమును గీయండి. ఈ త్రిభుజాలకు $1\frac{1}{2}$ రెట్లు అనురూప భుజాల పొడవులు కలిగి ఇచ్చిన త్రిభుజానికి సరూపంగా ఉండేట్లు వేరొక త్రిభుజాన్ని నిర్మించండి.

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నాప్రత్రము - 10వ తరగతి - గణితం

SECTION - IV

IV. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయండి. ప్రతి ప్రశ్నకు నాలుగు సమాధానాలు ఇవ్వబడినవి. సరైన దానిని ఎన్నుకొని జవాబు గుర్తించండి. ప్రతిప్రశ్నకు 1/2 మార్కు 10 × 1/2 = 5

18. ఒక యాదృచ్ఛిక ప్రయోగంలో E, \bar{E} లు ఏవేని రెండు పూరక ఘటనలు అయితే []

- (a) $P(E) - P(\bar{E}) = 1$ (b) $P(\bar{E}) - P(E) = 1$
 (c) $P(E) + P(\bar{E}) = 1$ (d) $P(\bar{E}) = 1 - P(E)$

19. $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$ అనే అంశముల యొక్క సగటు p అయితే $x_1 + p, x_2 + p, x_3 + p, \dots, x_n + p$ ల సగటు []

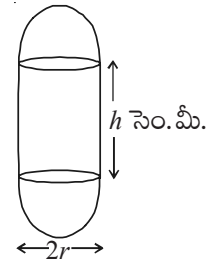
- (a) p (b) $p + x_n$ (c) 0 (d) $p - x_n$

20. ΔABC యొక్క కేంద్ర భాసం "G" మరియు ΔABC వైశాల్యం = 36 చ. సెం. మీ. అయితే ΔBGC వైశాల్యం (చ. సెం. మీ. లలో) []

- (a) 72 (b) 18 (c) 12 (d) 8

21. ప్రకృపటం యొక్క ఘనపరిమాణం []

- (a) $\frac{2}{3}\pi r^3 + \frac{1}{3}\pi r^2 h$ (b) $\frac{4}{3}\pi r^3 + \frac{1}{3}\pi r^2 h$
 (c) $\frac{4}{3}\pi r^3 + \frac{2}{3}\pi r^2 h$ (d) $\frac{4}{3}\pi r^3 + \frac{4}{3}\pi r^2 h$



22. ఒక దీపస్తంభం నుండి a మరియు b దూరాలలో ఒకే సరళరేఖపై ఉండే బిందువుల నుండి ఆ స్తంభము యొక్క శీర్షమును పరిశీలించే కోణాలు పూరకాలు అయితే ఆ దీపస్తంభం ఎత్తు = []

- (a) \sqrt{ab} (b) $(ab)^2$ (c) $a^2 b^3$ (d) ab

23. $\cos \theta + \sec \theta = 2$ అయితే $\cos^{2015} \theta + \sec^{2015} \theta =$ []

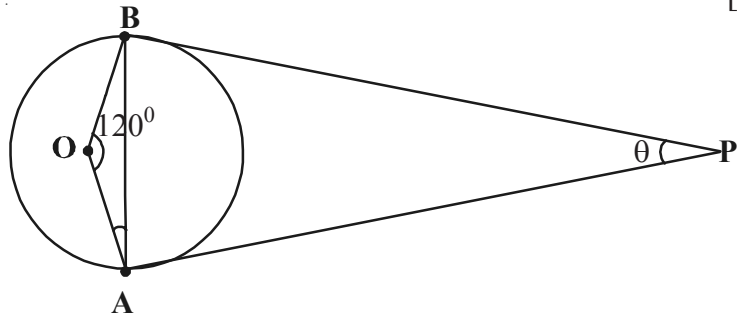
- (a) 2015 (b) 4030 (c) $4030 \div 2015$ (d) 2030

24. 10 సెం.మీ. వ్యాసార్థం కలిగిన వృత్తంలో ఒక జ్యా కేంద్రం వద్ద 60° కోణం చేస్తుంది. అయిన ఆ జ్యా పొడవు = []

- (a) 5 సెం.మీ. (b) 10 సెం.మీ. (c) 2.5 సెం.మీ. (d) 20 సెం.మీ.

25. ప్రకృపటంలో θ విలువ . []

- (a) 30°
 (b) 60°
 (c) 15°
 (d) 35°



26. ఒక దత్తాంశం యొక్క రెండు ఓజీవ్ వక్రాలు పరస్పర ఖండించుకొనే బిందువు $(66.4, 30)$ అయితే, ఆ దత్తాంశం యొక్క మధ్యగతం []

- (a) 66.4 (b) 30 (c) 96.4 (d) 36.4

27. $\sin^2 20^\circ + \sin^2 70^\circ =$ []

- (a) $\tan 20^\circ \sin 20^\circ$ (b) $\cos 20^\circ \sin 20^\circ$
 (c) $\cot 20^\circ \operatorname{cosec} 20^\circ$ (d) $\tan 20^\circ \cot 20^\circ$

సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనము - అక్టోబర్ 2015

గణితం - పేపర్ - I

(తెలుగు మాధ్యమము)

(మొత్తం మార్కులు : 40)

8వ తరగతి

సమయం : 2.45 గంటలు

(----)

- సూచనలు :
1. ప్రశ్నాపత్రమును క్షుణ్ణంగా చదివి అవగాహన చేసుకోవాలి. ఇందుకోసం మీకు 15 ని||ల సమయం కేటాయించబడింది. మిగతా 2.30 గంటల సమయం మీరు జవాబులు రాయడానికి కేటాయించబడింది.
 2. ఇవ్వబడిన 4 సెక్షన్లలోని అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.
 3. అంతర్గత ఎంపికతో కూడి ఉన్న ప్రశ్నలలో ఏదైన ఒకదానిని ఎంపిక చేసుకొని సమాధానం రాయాలి.
 4. బహుళైచ్ఛిక సమాధానము గల ప్రశ్నపత్రము పేజీలు వేరుగా ఉంటుంది. దీనిలో సమాధానములు రాసి, జవాబుపత్రము వెంట జతచేయండి.
 5. బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలకు సమాధానములు గుర్తించి సంబంధిత గదిలో నమోదు చేయండి. దీనిని జవాబు పత్రమును జతచేసి దారముతో కట్టండి.

SECTION - I

I. సమస్య సాధన :

(32 మార్కులు)

1. $(4^{-1} \times 3^{-1}) \div 6^{-1}$ ను సూక్ష్మీకరించండి. (2 మార్కులు)
2. 5 : 8 మరియు 3 : 7ల బహుళనిష్పత్తిని కనుగొనండి. (2 మార్కులు)
3. $ab + a + b + 1$ అనే సమాసంను కారణాంకములుగా విభజించండి. (2 మార్కులు)
4. 49 యొక్క వర్గమూలంను పునరావృత వ్యవకలనము ద్వారా కనుగొనండి. (2 మార్కులు)

5. $\frac{-3}{4}$ మరియు $\frac{5}{6}$ ల మధ్య 5 అకరణీయ సంఖ్యలు కనుగొనండి. (4 మార్కులు)
6. రెండు సంఖ్యల భేదము 8, పెద్ద సంఖ్యకు 2 కలిపిన ఫలితము చిన్న సంఖ్యకు 3 రెట్లు అవుతుంది. ఆ సంఖ్యలను కనుగొనుము. (4 మార్కులు)
7. రేష్యా వద్ద 50 పైసలు మరియు 25 పైసలు నాణెములు కలవు. 50 పైసల నాణెముల సంఖ్యకు రెట్టింపు సంఖ్యలో 25 పైసల నాణెములు కలవు. దీని మొత్తం విలువ ₹ 18 అయిన ఏ ఏ రకం నాణెములు ఎన్నెన్ని కలవు ? (8 మార్కులు)

(లేదా)

వంశీ బ్యాంకు నుండి స్కూటర్ కొనే నిమిత్తము ₹ 30,000 15% వడ్డీ రేటు చొప్పున సంవత్సరమున కొకసారి వడ్డీ కట్టు పద్ధతిలో అప్పు తెచ్చుకొన్నాడు. 2 సంవత్సరముల 4 నెలల తర్వాత అప్పు మొత్తం తీర్చి వేయవలెనన్న అతడు చెల్లించవలసిన మొత్తమును కనుగొనుము.

8. ఒక పెట్టె యొక్క పొడవు 1.8 మీ, వెడల్పు 90 సెం.మీ మరియు 60 సెం.మీ పెట్టెలో అమర్చే సబ్బు యొక్క కొలతలు 6 సెం.మీ × 4.5 సెం.మీ × 40 మి.మి సబ్బులు అమర్చిన తర్వాత పెట్టెలో ఏవిధమైన ఖాళీస్థలము మిగలలేదు ఒక పెట్టెలో అమర్చగలిగే సబ్బులు ఎన్ని? (8 మార్కులు)

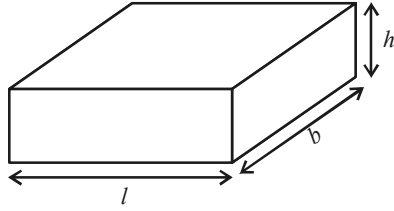
(లేదా)

కింది వర్గీకృత పౌనఃపున్య విభానమునకు తరగతి హద్దులు వ్రాయండి. ఆరోహణ మరియు అవరోహణ సంచిత పౌనఃపున్యంలు కనుగొనండి.

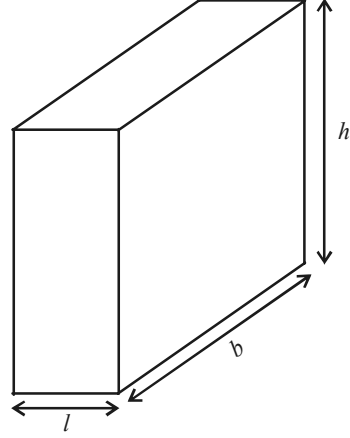
వయస్సు	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15
పిల్లల సంఖ్య	10	12	15	13	9

II. కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం : (16 మార్కులు)

9. పటం (i) లో చూపిన దీర్ఘఘనం రూపంను పటం (ii) లో లాగ మార్చిన వాటి ప్రకృతల వైశాల్యములు సమానంగా ఉంటాయా ? (2 మార్కులు)



పటం (i)



పటం (ii)

10. 7 సెం.మీ వ్యాసార్థము గల వృత్తమును గ్రాఫు కాగితముపై గీయము. ఆ వృత్తంలోని యూనిట్ చతురస్రాలను లెక్కించి వృత్తవైశాల్యములను గణించండి. సూత్రము ద్వారా వృత్త వైశాల్యమును లెక్కించి ఆ విలువలను పోల్చిచూడండి. ఏమి గమనించారు. (2 మార్కులు)
11. ఒక యూనిట్ పరీక్షలో 12 మంది విద్యార్థులు సాధించిన మార్కులు 4, 21, 13, 17, 5, 9, 10, 20, 19, 12, 20, 14 అయిన ఒక విలువను ఊహించిన అంకగణిత మధ్యమంగా తీసుకొని దత్తాంశమునకు అంకగణిత మధ్యమం కనుగొనండి. మరియొక సంఖ్యను అంకగణిత మధ్యమంగా తీసుకొని తిరిగి అంకగణిత మధ్యమమును కనుగొనండి. ఫలితాలు గమనించి వ్యాఖ్యానించండి. (4 మార్కులు)
12. సాయితేజ ఒక సమీకరణమును ఈ క్రింది విధముగా చేసినాడు.

$$9x + 5x + x + 3x = 85$$

$$17x = 85 \quad \therefore x = 5$$

ఈ సాధన ఇచ్చిన సమాధానము సరియైనదా ? సాయితేజ ఎక్కడ తప్పు చేసినాడో గుర్తించగలరా?

(4 మార్కులు)

III. వ్యక్తపరచుట

(16 మార్కులు)

13. $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{10}$ అనే రాశుల యొక్క సగటు \bar{x} అయితే $ax_1 + b, ax_2 + b, ax_3 + b, \dots, ax_{10} + b$ అనే రాశుల యొక్క సగటును a, b పదాలలో వ్యక్తపరచండి.

(2 మార్కులు)

14. p, q, r లు మూడు ధనవాస్తవ సంఖ్యలు మరియు $\frac{p+q-r}{r} = \frac{p-q+r}{q} = \frac{-p+q+r}{p}$ అయిన $(p+q)(q+r)(r+p)$ యొక్క విలువను p, q మరియు r పదంలో తెల్పండి.

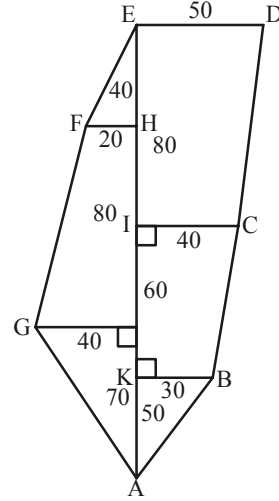
(4 మార్కులు)

15. ఒక పరీక్షలో 150 బహుశైచ్చిక ప్రశ్నలు కలవు. ప్రతి సరియైన సమాధానమునకు 2 మార్కులు ఇవ్వబడును. ప్రతీ తప్పు సమాధానమునకు 1 మార్కు తగ్గించబడును. జాన్ అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానములు వ్రాసి 60 మార్కులు సాధించిన, అతడు ఎన్ని ప్రశ్నలకు సరియైన సమాధానములు గుర్తించినాడో తెలుసుకోవడానికి కావలసిన బీజీయ సమీకరణమును తెల్పండి.

(4 మార్కులు)

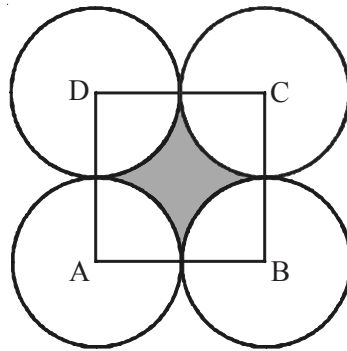
IV. అనుసంధానము

16. క్రింది ఇవ్వబడిన పొలము యొక్క వైశాల్యమును కనుగొనుము. కొలతన్నీయూ మీటర్లలో ఉన్నవి.



(8 మార్కులు)

పటంలో చూపిన విధముగా మరియు కేంద్రముగా గల సమాన వ్యాసార్థం కల్గిన నాలుగు వృత్తాలు బాహ్యంగా స్పృశించుకొంటున్నాయి. చతురస్రము యొక్క భుజము 7 సెం.మీ అయిన షేడ్ చేయబడిన ప్రాంత వైశాల్యమును కనుగొనుము.



V. ప్రాతినిధ్యపరచడం

(8 మార్కులు)

17. కింది వర్గీకృత పౌనఃపున్యవిభజనము నందు 250 మంది శ్రామికులు ఒక వారపు వేతనాలు ఇవ్వబడినాయి. ఈ దత్తాంశమునకు సోపాన రేఖా చిత్రం, పౌనఃపున్య బహుభుజులను ఒకే గ్రాఫ్ నందు నిర్మించండి. (8 మార్కులు)

వారపు వేతనం	500-550	550-600	600-650	650-700	700-750	750-800
శ్రామికుల సంఖ్య	30	42	50	55	45	28

(లేదా)

BE = 4.2 సెం.మీ, EL = 5 సెం.మీ, $\angle T = 45^\circ$ సెం.మీ కొలతలతో BELT అనే సమాంతర చతుర్భుజం నిర్మించండి.

VI. కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణ చేయడం

18. ఈ క్రింది వాటిలో ఏమి పైథాగరియస్ త్రికాలు ? []
 (a) 1, 3, 5 లు (b) 2, 3, 5 లు (c) 3, 4, 5 లు (d) 5, 6, 7 లు
19. ఈ క్రింది వాటిలో ఏది సత్యం? (i) ప్రతి సహజ సంఖ్య, కరణీయ సంఖ్య.
 (ii) ప్రతి పూర్ణ సంఖ్య, ఒక అకరణీయ సంఖ్య []
 (a) (ii) మాత్రమే (b) (i) మాత్రమే (c) (i), (ii) లు (d) (i), (ii) లు కావు
20. 24, 29, 34, 38, x అను దత్తాంశము యొక్క మధ్యగతము 29 అయిన x విలువ []
 (a) $x > 38$ (b) $x > 29$
 (c) 29, 34 ల మధ్య ఉంటుంది (d) ఏదికాదు
21. $0.\bar{7} = \frac{7}{9}$ అయితే $4.\bar{7} =$ []
 (a) $\frac{34}{9}$ (b) $\frac{22}{9}$ (c) $\frac{35}{9}$ (d) $\frac{43}{9}$

VII. వ్యక్తపరచుట

22. అర్థవృత్తం యొక్క చుట్టకొలతను కనుగొనుటకు సూత్రం []
 (a) $2\pi r + r$ (b) $\pi r + 2r$ (c) $\pi + r^2$ (d) $2\pi r + r^2$

23. ఒక బహుముఖీలో అయిలర్ సంబంధము []
- (a) $F + E = V + 2$ (b) $F + 2 = E + V$
- (c) $F + V = E + 2$ (d) $F + V = E - 2$
24. $4m^2, 6m^2, 8m^3$ యొక్క సామాన్యకారణాంకము []
- (a) $24m$ (b) $24m^2$ (c) $24m^3$ (d) $24m^7$
25. l పొడవు, b వెడల్పులుగా దీర్ఘచతురస్రము యొక్క పొడవును 5 యూనిట్లు పెంచగా, వెడల్పును 3 యూనిట్లకు తగ్గించగా ఏర్పడే నూతన దీర్ఘచతురస్ర వైశాల్యం []
- (a) $(l + 5)(b - 3)$ (b) $(l - 5)(b + 3)$
- (c) $(l + 5)(b - 3)$ (d) $(l - 5)(b - 3)$
26. $\bar{x} = A + \frac{\sum(x_i - A)}{N}$ లో $\sum(x_i - A)$ ను సూచించేది []
- (a) రాశులమొత్తం (b) సగటు
- (c) విచలనాల మొత్తం (d) విచలనాల భేదం
27. శూన్యంలో కాంతి వేగం 3000000000 మీ/సె యొక్క శాస్త్రీయరూపం []
- (a) 3×10^7 మీ (b) 3×10^6 మీ (c) 3×10^5 మీ (d) 3×10^8 మీ



మూల్యాంకన సూచికలు (సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనము)

నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనంలో భాగంగా రెండు సార్లు సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనాలు (SA) నిర్వహిస్తాము. 6 నుండి 9 తరగతులకు సబ్జెక్టు ఉపాధ్యాయులే ఈ రెండు సందర్భాలలో పిల్లలు రాసిన జవాబు పత్రాలను పాఠశాలలోనే పరిశీలించాల్సి ఉంటుంది. ఐతే 10వ తరగతికి మాత్రము SA₂ కు బదులు పబ్లిక్ పరీక్షను నిర్వహిస్తారు. కావున ప్రభుత్వ పరీక్షల విభాగం వారు గుర్తించిన సబ్జెక్టు ఉపాధ్యాయులతో జవాబు పత్రాలను పరిశీలించజేస్తారు. ఇలా రెండు సందర్భాలలో ఇటు హోమ్ పరీక్షలైన, అటు పబ్లిక్ పరీక్షలైన పిల్లల జవాబు పత్రాలను పరిశీలన బాధ్యత సబ్జెక్టు ఉపాధ్యాయులదిగా భావించాలి. ఇంత గురుతరమైన బాధ్యత మన మీద ఉన్నప్పుడు పిల్లల జవాబు పత్రాలను మూల్యాంకనం (పరిశీలన) చేసేటప్పుడు చాలా ఎమరుపాటుతో ఉండాలి. నిర్దిష్టతకు చోటు ఇవ్వకూడదు. ఇందుకోసం మనం ప్రశ్నాపత్రం తయారీ, వాటికి చెందిన సూచనలు, మూల్యాంకన సూచికలు, జవాబు పత్రాల పరిశీలన సూచనలు మొదలైన వాటిపై అవగాహన కలిగి ఉండాలి. అప్పుడే పిల్లలకు సరైన న్యాయం చేయగలం, వారిని సరిగా అంచనావేయగలం. ఇందుకోసం సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకన జవాబు పత్రాలను పరిశీలించుటకు అవసరమైన సూచనలపై అవగాహన పొందుదాము.

ప్రత్యేక సూచనలు (General Instructions) :

- 6 నుండి 8 తరగతుల వరకు ప్రశ్నలు విద్యా ప్రమాణాల ఆధారంగా అడగబడతాయి. జవాబు పత్రాలను మూల్యాంకనం చేసినప్పుడు, పిల్లలు పొందిన మార్కులను విద్యా ప్రమాణాల ఆధారంగా నమోదు చేయాల్సి ఉంటుంది.
- ఇందుకోసం ఉపాధ్యాయుడు, పిల్లలకు ఒకే విద్యా ప్రమాణానికి సంబంధించిన ప్రశ్నల జవాబులను సాధ్యమైనంతవరకు ఒకే చోట రాసేటట్లుగా తగు సూచనలు పిల్లలకు ఇవ్వాలి. ఇలా చేయడం వల్ల జవాబు పట్టీల మూల్యాంకనమవుడు మీకు సౌకర్యవంతంగా ఉంటుంది.

- 6 నుండి 10 తరగతుల వరకు ప్రశ్నాపత్రం గరిష్ఠంగా 6 పేజీలు ఉంటుంది. దీనిలో 1 నుండి 4 పేజీలు విడిగాను (A4 size), మిగిలిన రెండు పేజీలు విడిగాను వుంటాయి.
- ఇలా రూపొందించబడే ప్రశ్నాపత్రంలో జతగా వున్న మొదటి 4 పేజీలలో అతి లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు, లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు, వ్యాసరూప సమాధాన ప్రశ్నలు మాత్రమే వుంటాయి. విడిగావున్న 5, 6 పేజీలలో బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు ఉంటాయి.
- పిల్లలకు పరీక్షా సమయంలో ప్రశ్నాపత్రం 6 పేజీలను ఒకేసారి పరీక్ష ప్రారంభంలోనే ఇవ్వాలి ఉంటుంది.
- పిల్లలు జవాబు పత్రంలో జవాబులు రాసేటప్పుడు బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలున్న 5, 6 పేజీలను అందులోనే సమాధానాలు గుర్తించి సమాధాన పత్రం వెంట జతచేయమనాలి.
- ఇందు కోసం 10వ తరగతి విద్యార్థులు బహుళైచ్ఛిక సమాధాన పత్రంపై ప్రధాన సమాధాన పత్రము సంఖ్యను రాసుకోవాలి. మిగిలిన తరగతుల (6 నుండి 9 వరకు) వారు తమ రోల్ నెంబర్ రాసుకోవాలి.
- పిల్లల జవాబు పత్రాలను పరిశీలించడానికి ముందు తప్పనిసరిగా ఆ ప్రశ్నాపత్రాలకు సంబంధించిన మూల్యాంకన సూచికలకు అనుగుణంగా మూల్యాంకనదర్శినిని రూపొందించుకొని తరువాతనే మూల్యాంకనం చేయాలి.
- పిల్లల సమాధానాలు పూర్తిగా చదివిన తరువాత మూల్యాంకన సూచికలకు అనుగుణంగా టిక్ చేసిన తరువాత, మొత్తంగా మార్కులను ప్రశ్న నెంబరు వద్ద నమోదు చేయాలి.
- ఒకవేళ పిల్లవాడు ప్రశ్నకు జవాబులో కొంతభాగం రాసిన, సూచికల ఆధారంగా ఆ భాగానికి ఎన్ని మార్కులు పొందగలరో గుర్తించి అట్టి మార్కులను మాత్రమే నమోదు చేయాలిగాని పూర్తిగా కొట్టివేయకూడదు.
- ఒకటి కంటే ఎక్కువ పద్ధతులలో కొన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయడానికి అవకాశం ఉంటుంది. అలాంటి సందర్భాలలో రాసిన సమాధానము తార్కిక పద్ధతిలో సరియైనదయితే తప్పకుండా మార్కులను ఇవ్వవలసి ఉంటుంది. అలాగే ఒకటి కంటే ఎక్కువ సమాధానాలు రాసేటందుకు వీలున్నప్పుడు, రాసిన సమాధానము తార్కిక పద్ధతిలో సరియైనప్పుడు తప్పనిసరిగా మార్కులను ఇవ్వవలసి ఉంటుంది.
- విద్యార్థులు తక్కువ మార్కులు వేసారు అని అడిగినప్పుడు, ఆ జవాబును పరిశీలించి ఏ లోపాలను బట్టి మార్కులను తగ్గించారో, హేతుబద్ధముగా చెప్పాలి బాధ్యత ఉపాధ్యాయునిదే.
- మార్కులను నమోదు చేసేటప్పుడు, మొత్తం మార్కులు కూడి వేసేటప్పుడు తప్పులు దొర్లకుండా నమోదు చేసే బాధ్యత ఉపాధ్యాయునిదే.

- అలాగే అంతర్గత ఎంపిక అవకాశంగల ప్రశ్నలకు రెండింటికి సమాధానాలు రాసినప్పుడు, ఆ రెండింటిని మూల్యాంకనం చేసి, ఆ రెండింటిలో గరిష్ట మార్కులు పొందిన జవాబుకు మాత్రమే పరిగణనలోకి తీసుకోవాలి. మిగతా దానిని అదనపు జవాబుగా భావించాలి.
- బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలకు సమాధానం రాసేటప్పుడు ముందు రాసిన జవాబు తప్పుగా అనిపించిన, దానిని కొట్టివేసి సరియైన సమాధానమును మాత్రమే రాయాలి. జవాబులను ఎట్టి పరిస్థితులలోను దిద్దకూడదు. అలాగే ఒకటి కన్నా ఎక్కువ జవాబులు రాయకూడదు.
- సమాధాన పత్రాలు దిద్దిన తరువాత మార్కులను రిజిస్ట్రార్‌లో నమోదు చేసేటప్పుడు సంబంధిత సబ్జెక్టు మార్కులను, గ్రేడులను నమోదు చేయాల్సి ఉంటుంది. ఇందుకోసం 6 నుండి 8 తరగతులకు కూడా, 9, 10 తరగతులకున్న 8 పాయింట్ల గ్రేడింగ్ విధానాన్ని విధిగా పాటించాలి.

విషయ సంబంధ సూచనలు (Content Based Instructions) :

ప్రశ్నాపత్రాలు విద్యాప్రమాణాలు ఆధారంగా రూపొందించబడటం జరుగుతుంది. మనం జవాబు పత్రాలను పరిశీలించి, దిద్దడం ప్రారంభించినప్పుడు ఈ క్రింది అంశములను దృష్టిలో ఉంచుకొంటే పిల్లల ప్రగతిని సమగ్రంగా, సమర్థవంతముగా అంచనా వేయగలము.

- పిల్లలు రాసే జవాబులు గణిత విద్యా ప్రమాణాల సాధనే లక్ష్యంగా కలిగి యుండి విద్యా ప్రమాణాలపై ఏ మేరకు పట్టు సాధించటం జరిగిందో తెలుసుకోవలసిన అవశ్యకత ఎంతైనా ఉన్నది.
- పై విషయమును దృష్టిలో ఉంచుకొని పిల్లలు రాసిన జవాబు పత్రాలు పరిశీలించి కింది సామర్థ్యాల వారీగా, సూచికలు ఆధారంగా మార్కులు కేటాయించవలసిన అవసరం ఉన్నది.

I. సమస్య సాధన

- సమస్యల రకాలు :
- (a) పదసమస్యలు
 - (b) పటసమస్యలు
 - (c) దత్తాంశ అవగాహన - విశ్లేషణ / పట్టిక-గ్రాఫ్‌కు చెందిన సమస్యలు

(a) పదసమస్యలు

- (i) సమస్యలోని దత్తాంశాన్ని గుర్తించడం (1 మార్కు)
 - సమస్యను చదివి అర్థం చేసుకొని, సమస్యలోని దత్తాంశాన్ని రాయడం.
 - ఒకవేళ పద సమస్యలలో అవసరమయితే పటం గీయడం

(ii) పద్ధతి / సూత్రము ఎన్నుకోవడం ($1\frac{1}{2}$ మార్కు)

- సమస్యాసాధనకు అవసరమయిన సూత్రాన్ని వ్రాయడం.
- సమస్యా సాధనకు సూత్రంలేని సందర్భంలో పద్ధతిని ఎన్నుకోవడం.
- సూత్రాన్ని రాసినట్లయితే విలువలను సూత్రంలో ప్రతిక్షేపించుట

(iii) సాధనను రాబట్టడం ($1\frac{1}{2}$ మార్కు)

- వివిధ ప్రక్రియల ఆధారంగా గణన చేసి ఫలితాన్ని తెలపడం.

8వ తరగతిలోని, పేజీ 43లో 12వ సమస్య

* సమస్యలో గల దత్తాంశము బీజగణిత పరిభాషలో రాయడం.

* సమస్యలో గల దత్తాంశములోని భావనలను ఏక చరరాశి సమీకరణ రూపంలోకి మార్చడం.

($1\frac{1}{2}$ మార్కు)

* సమీకరణ సాధన పద్ధతిలో ఎన్నుకొని సమీకరణ సాధనలు గణన చేయడం. ($1\frac{1}{2}$ మార్కు)

* సమీకరణ సాధన ఆధారముగా సమస్య యొక్క సాధన తెలిపి ముగింపునివ్వడం (1 మార్కు)

(b) పట సమస్యలు

(i) సమస్యలోని దత్తాంశాన్ని గుర్తించడం (1 మార్కు)

- పటాన్ని పరిశీలించి సమాచారాన్ని నమోదు చేయడం

(ii) పటాన్ని ఎన్నుకోవడం (1 మార్కు)

- సమస్యా సాధనకు అవసరమయిన పద్ధతి / భావనను ఎన్నుకోవడం.

- సాధనకు దత్తాంశం కాకుండా అదనపు సమాచారం అవసరము అయినప్పుడు దానిని పటం గీచి సాధనను కొనసాగించడం.

(iii) సమస్యా సాధన సోపానాలతో అవసరమైన చోట నియమాలు, సిద్ధాంతం, సూత్రాలను తెలపడం (1 మార్కు)

(iv) కావలసిన సాధనను రాబట్టడం (1 మార్కు)

10వ తరగతిలోని, పేజి 202లో అభ్యాసం - 8.1లో 2వ సమస్య

- * పటాన్ని పరిశీలించి సమాచారాన్ని నమోదు చేయడం (1 మార్కు)
- * అదనపు సమాచారం ఉపయోగించి, సంబంధములు ఏర్పరచడం (1 మార్కు)
- * నియమాలు, సిద్ధాంతాలను ఉపయోగించి సాధన రాబట్టడం (2 మార్కులు)

గమనిక : ఈ సమస్యలో ప్రాథమిక అనుపాత సిద్ధాంతమును ఉపయోగించడం జరుగుతుంది.

(c) దత్తాంశ అవగాహన - విశ్లేషణ సమస్యలు

- (i) సమస్యలోని దత్తాంశాన్ని గుర్తించడం (1 మార్కు)
దత్తాంశాన్ని గుర్తించి, అవసరమైన రూపంలోకి మార్చి వ్రాయడం
- (ii) పద్ధతి / సూత్రంను ఎన్నుకోవడం (1 మార్కు)
- (iii) పద్ధతిని కొనసాగించడం / ప్రతిక్షేపణ చేయడం (1 మార్కు)
- (iv) సాధనను రాబట్టడం (1 మార్కు)

(d) పట్టిక - గ్రాఫ్ కు చెందిన సమస్యలు

- (i) సమస్యలోని దత్తాంశాన్ని గుర్తించడం (1 మార్కు)
 - పట్టికను / గ్రాఫ్ ను పరిశీలించి సమస్యా సాధనకు అవసరమైన సమాచారాన్ని గుర్తించి నమోదు చేయడం.
- (ii) పద్ధతి / సూత్రాన్ని ఎన్నుకోవడం (1 మార్కు)
- (iii) పద్ధతిని కొనసాగించడం / ప్రతిక్షేపణ చేయడం (1 మార్కు)
- (iv) సాధనను రాబట్టడం (1 మార్కు)

10వ తరగతిలోని, పేజి 235లోని ఉదాహరణ-5లో గల సమస్యా సాధన

- * l_1, f_1, f_0 మరియు f_2 విలువలు పరిశీలించి నమోదు చేయడం. (1 మార్కు)
- * బాహుళకం సూత్రాన్ని ఎన్నుకొని సరిగా రాయడం (1 మార్కు)
- * విలువలను ప్రతిక్షేపించుట (1 మార్కు)
- * సూక్ష్మీకరించి బాహుళకం విలువను సరిగా గణించడం (1 మార్కు)

II. కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణ చేయడం

- సాధారణ నిరూపణ పద్ధతులు :
- ప్రత్యక్ష నిరూపణ పద్ధతి
 - పరోక్ష నిరూపణ పద్ధతి
 - ప్రత్యుదాహరణ పద్ధతి

(a) ప్రత్యక్ష నిరూపణ

- దత్తాంశాన్ని గుర్తించడం (1 మార్కు)
 - నియమంను గుర్తించడం / పద్ధతిని ఎన్నుకోవడం (1 మార్కు)
 - సరిఅయిన తార్కిక కారణాలను అనుసరించి ($1\frac{1}{2}$ మార్కు)
 - తగిన ముగింపు / ముక్తాయింపు ($\frac{1}{2}$ మార్కు)

8వ తరగతిలోని, పేజి 180లో ఉదాహరణ - 2లోని సమస్య

- * దత్తాంశము ప్రకారం పటాలను గీయుట (1 మార్కు)
- * భుజాలు అనుపాతంలో ఉన్నాయి అని గమనించుట (1 మార్కు)
- * సరియైన పద్ధతిని ఎన్నుకొని పటాల చుట్టుకొలతల నిష్పత్తి వైశాల్యాల నిష్పత్తి కనుగొనుట ($1\frac{1}{2}$ మార్కు)
- * చుట్టుకొలతలు, వైశాల్యాల మధ్య సంబంధాన్ని తార్కికంగా కనుగొని తగిన ముగింపు ఇవ్వడం ($\frac{1}{2}$ మార్కు)

(b) పరోక్ష నిరూపణ

- ప్రతికూల పరికల్పన (1 మార్కు)
- నిరూపణ పద్ధతిని ఎన్నుకోవడం, కొనసాగించడం (1 మార్కు)
- తగిన కారణాలతో వాదనను సమర్థించడం ($1\frac{1}{2}$ మార్కు)

(iv) ముక్తాయింపు $(\frac{1}{2}$ మార్కు)

10వ తరగతిలోని, పేజి 15లో ఉదాహరణ - 8లోని సమస్య

- * దత్త సంఖ్యని అకరణీయసంఖ్యగా ఊహించి దానిని a/b రూపంలో వ్రాయుట (1 మార్కు)
 - * పద్ధతిని ఎన్నుకొని పక్షాంతర ప్రక్రియ ద్వారా రూపంలో రాసి సూక్ష్మీకరించుట (1 మార్కు)
 - * తగిన కారణాలలో L.H.S., R.H.S లు సమానం కాదు అని చూపుట
 - * మన ప్రతిపాదన అసత్యం అని చూపుట
- (1 $\frac{1}{2}$ మార్కులు)
- * దత్త సంఖ్య ఒక కరణీయ సంఖ్య అవుతుంది. $(\frac{1}{2}$ మార్కు)

(c) ప్రత్యుదాహరణతో ఉన్న సమస్యలు

- (i) తగిన ఉదాహరణను ఇవ్వడం (1 మార్కు)
- (ii) సరైన తర్కంతో వాదనను తెలపడం (1 మార్కు)

9వ తరగతిలోని, పేజి 323, అభ్యాసం - 15.3లోని 6వ ప్రశ్న

- * $x = 41$ గా తీసుకొని $P(x)$ ను సూక్ష్మీకరించడం (1 మార్కు)
- * సరైన కారణాలతో అన్ని సహజ సంఖ్యలకు $P(x)$ ప్రధానసంఖ్య కాదు అని చూపడం (1 మార్కు)

III. వ్యక్త పరచడం

- దత్తాంశమును గుర్తించుట (1 మార్కు)
- సంజ్ఞలు / పదాల రూపంలో ఉన్న దానిని స్వంతమాటల్లో వ్యక్తపరచడం/
విలువలను సరైన ప్రమాణాలతో వివరించడం/ సూత్రాలలోని పదాలను
వివరించడం/ పట్టిక/ పటరూపంలో ఇచ్చిన సమాచారాన్ని చదివి వివరించడం (1 మార్కు)

8వ తరగతిలోని, పేజి 93లో ఇవి చేయండిలో 2లో (i)

- * దత్తాంశమును గుర్తించుట (1 మార్కు)
- * ప్రామాణిక / శాస్త్రీయరూపంలో వ్యక్తపరచుట (1 మార్కు)

IV. అనుసంధానము

- సమస్య సాధనలో ఒకటి కంటే ఎక్కువ రంగాల భావనను గుర్తించి దత్తాంశంను రాయడం (1 మార్కు)
- తగిన అనుసంధానాలను వాడుకుంటూ సరైన పద్ధతిని ఎన్నుకోవడం (2 మార్కులు)
- సరైన గణన మరియు ముగింపు (1 మార్కు)

10వ తరగతిలోని, పేజీ 121లో ఉదాహరణ-12లోని సమస్య

- * జ్యామితీయ రేఖాచిత్రం (వృత్తంను) గీసి, వాటి భావనలను ఆధారంగా దత్తాంశమును గుర్తించి వివరించుట (1 మార్కు)
- * వృత్తంలోని వ్యాసం యొక్క భావన, ఫైథాగరస్ సిద్ధాంతంలో అనుసంధానపరిచి వర్గ సమీకరణంను రూపొందించుట (2 మార్కులు)
- * వర్గ సమీకరణంను సాధించి, తద్వారా సాధనను కనుగొనుట (1 మార్కు)

V. ప్రాతినిధ్య పరచడం - దృశ్యీకరణ

సమస్యల రకాలు

- (a) నిర్మాణము చేయుట
- (b) గ్రాఫ్ను గీయడం
- (c) అవర్గీకృత దత్తాంశమును పట్టిక రూపంలో తెలుపడం
- (d) ఇచ్చిన దత్తాంశం అనుగుణంగా పటం గీయడం
- (e) వెన్ చిత్రాలను గీయడం
- (f) రేఖపై చూపడం
- (a) నిర్మాణము చేయుట
 - చిత్తుపటాల గీయునపుడు వివిధ భాగాలు అనురూపములో ఉండవలెను. (1 మార్కు)

- క్రమపద్ధతిలో ప్రాతినిధ్యపరచి పటాన్ని గీయడం (2 మార్కులు)
- నిర్మాణక్రమం వ్రాయడం (1 మార్కు)

8వ తరగతిలోని, పేజి 65లో ఉదాహరణ - 1

- * PQRS అనే చతుర్భుజం చిత్తు పటం సరిగా గీయడం (1 మార్కు)
- * క్రమపద్ధతిలో స్కేల్, వృత్తలేఖిని సహాయంతో PQRS చతుర్భుజంను నిర్మించుట (2 మార్కులు)
- * నిర్మాణము యొక్క సోపానాలను క్రమపద్ధతిలో వివరించి నిర్మాణ క్రమం వ్రాయుట (1 మార్కు)

(b) గ్రాఫ్ను గీయడం

- కావలసిన బిందువులను కనుగొనడం (2 మార్కులు)
- గ్రాఫ్ కాగితంపై నిర్దిష్ట స్కేల్ నిర్ణయించి, అక్షాలు గుర్తించి మరియు బిందువులను గుర్తించుట (1 $\frac{1}{2}$ మార్కు)
- సంబంధిత గ్రాఫ్ను పూర్తి చేయడం (1 $\frac{1}{2}$ మార్కు)

10వ తరగతిలోని, పేజి 79లో ఇవ్వబడినది 2

- * రెండు రేఖీయ సమీకరణములకు విడి, విడిగా గ్రాఫ్ గుర్తించుటకు కావలసిన బిందువులు కనుగొనడం (2 మార్కులు)
- * నిర్దిష్ట స్కేల్ నిర్ణయించి, అక్షాలు గుర్తించిన తర్వాత, బిందువులను గుర్తించడం (1 $\frac{1}{2}$ మార్కు)
- * ఆ బిందువులను కలుపుతూ రెండు రేఖీయ సమీకరణాలు గీయడం (1 $\frac{1}{2}$ మార్కు)

(c) అవర్గీకృత దత్తాంశమును పట్టిక రూపంలో తెలుపడం

- తరగతులను ఎన్నుకొనుట (1 మార్కు)
- తరగతుల వారీగా గణన చిహ్నాలు రాయడం (1 మార్కు)
- గణన చిహ్నాలను లెక్కించి ఆ తరగతి యొక్క పౌనఃపున్యాలు రాయడం (1 మార్కు)

- దత్తాంశాన్ని పట్టిక రూపంలో ప్రదర్శించడం (1 మార్కు)

8వ తరగతిలోని, పేజి 166 లో అభ్యాసం - 7.2లో 1వ ప్రశ్న

- * 6 తరగతుల ఉండేటట్లు తరగతులు ఎన్నుకొనుట (1 మార్కు)
- * అయా తరగతుల వారీగా గణన చిహ్నాలు రాయడం (1 మార్కు)
- * వాటి అనురూప పౌనఃపున్యాలు లెక్కించి రాయడం (1 మార్కు)
- * పట్టిక రూపంలో ప్రదర్శించడం (1 మార్కు)

(d) ఇచ్చిన దత్తాంశం అనుగుణంగా పటం గీయడం

- దత్తాంశమును గుర్తించుట (1 మార్కు)
- దత్తాంశము ఆధారంగా సరైన పటం గీయడం (1 మార్కు)

10వ తరగతిలోని, పేజి 297లో ఇవి చేయండి 1లో (ii)వ ప్రశ్న

- * సరియైన దత్తాంశమును గుర్తించి, నమోదు చేయుట (1 మార్కు)
- * సందర్భానికి అనుగుణంగా సరియైన పటం గీయడం (1 మార్కు)

(e) వెన్ చిత్రాలను గీయడం

- దత్తాంశమును గుర్తించుట (1 మార్కు)
- దత్తాంశములోని గుర్తించిన సమితుల ధర్మాలు మరియు వాటి పరిక్రియల ఆధారంగా వెన్ చిత్రాలు గీయడం (1 మార్కు)

10వ తరగతిలోని, పేజి 37లో ఉదాహరణ - 5లోని ప్రశ్న

- * A, B సమితులను గుర్తించుట (1 మార్కు)
- * $A \cap B$ వెన్ చిత్రం గీయడం (1 మార్కు)

(f) రేఖపై చూపడం

- దత్తాంశములోని సంఖ్యలను సంఖ్యారేఖపై గుర్తించడం (1 మార్కు)
- సగటు పద్ధతి / ప్రత్యామ్నాయ పద్ధతి ద్వారా కావలసిన సంఖ్యలను కనుగొనడం ($1\frac{1}{2}$ మార్కు)
- సంఖ్య రేఖను గీయడం ($\frac{1}{2}$ మార్కు)
- కావలసిన సంఖ్యలను సంఖ్యారేఖపై గుర్తించడం (1 మార్కు)

8వ తరగతిలోని, పేజి 22లో ఉదాహరణ - 6

- * దత్తాంశమును గుర్తించడం (1 మార్కు)
- * 0 మరియు 1 ల మధ్య దూరాన్ని 8 సమాన విభాగముగా విభజించడం ($\frac{1}{2}$ మార్కు)
- * సంఖ్యారేఖపై $\frac{5}{8}$ ను గుర్తించడం ($\frac{1}{2}$ మార్కు)

- పిల్లల జవాబు పత్రాలను దిద్దే సమయంలో మూల్యాంకన సూచీకలు ఏ విధంగా దోహదపడుతాయో మీ స్వీయ ప్రతిస్పందనలు తెల్పండి.
- పిల్లలు బహుళ పద్ధతులలో జవాబులు రాసినట్లయితే వారి జవాబు పత్రాలు ఏ విధంగా మూల్యాంకనం చేయాలో సూచనలు, సలహాలు తెల్పండి.
- కరదీపికలో పొందుపరిచిన 8వ తరగతి ప్రశ్నాపత్రానికి మూల్యాంకన సూచీకలు రాసి, వాటికి మార్కులు కేటాయించండి.