

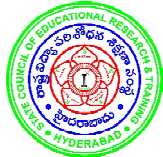
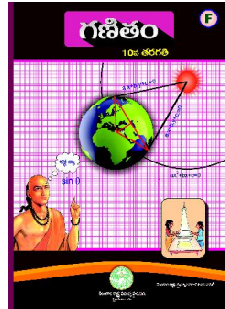
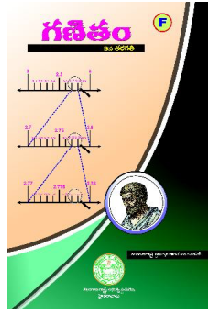


ఉపాధ్యాయుల కర్తవ్యపిక్

(Teacher's Handbook)

గణితం

పాఠ్యపుస్తకాలు - విషయాంశాలు - సామర్థ్యాలు - ఉపాధ్యాయ తయారీ ప్రణాళికలు - “బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు, వ్యూహాలు - మూల్యాంకనం”
6 నుండి 10 తేర్చిగోతులు



రాష్ట్ర విద్య, పరిశోధన, శిక్షణ సంస్థ
తెలంగాణ, హైదరాబాద్.

రూపాంబించిన 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. తూప్రాన్ 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, ఘన్ పూర్ 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.

కవర్ పేజి & డిజైనింగ్

కె. సుధాకరాచారి

యు.పి.ఎస్., నీలకుర్తి, మండలం : మరిపెడ, వరంగల్

డిటిపి & డిజైనింగ్

సుంకర కోటేశ్వరరావు

పవన్ గ్రాఫిక్స్, విద్యానగర్, 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 ప్రోఫెసర్, ఎన్.సి.ఇ.ఆర్.టి.,
కన్నలెంటు, సంస్కరణలు, పాఠశాల విద్య,
తెలంగాణ, హైదరాబాదు,

శ్రీ కె.కృష్ణ మోహన్

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

ముఖ్యసలహాదారులు

శ్రీ.ఎస్.జగన్నాధరెడ్డి

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

శ్రీ జి. కిషన్, 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 - 27
3.	నాణ్యమైన బోధన అంటే?	28 - 37
4.	పాఠ్యపుస్తకంలోని అధ్యాయాలు - విశ్లేషణ - అవగాహన	38 - 88
5.	బోధనా ప్రణాళికలు - బోధనా వ్యూహాలు	89 - 120
6.	ICT తరగతి గదిలో ఎలా అమలు పరచాలి?	121 - 136
7.	CCE, పరీక్షల సంస్కరణల అమలు - అవగాహన	137 - 163
8.	విద్యార్థులచే నూతన సమస్యలు రూపొందింప చేయడం ఎలా ?	164 - 168
9.	ప్రాజెక్టు పనులు నిర్వహించడం ఎలా?	169 - 192
10.	సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనము - ప్రశ్నాపత్రం తయారీ - సూచనలు - అవగాహన	193 - 242
11.	మూల్యాంకన సూచికలు (సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనము)	243 - 253
12.	తరగతివారీగా సాధించాల్సిన సామర్థ్యాలు / విద్యాప్రమాణాలు	254 - 281
13.	ఉపాధ్యాయ స్వీయ మూల్యాంకన పత్రం	282 - 283



ప్రభావవంతంగా పాఠ్యపుస్తకాన్ని

ఎలా వినియోగించాలి

(How to Use Text Books Effectively)

- 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 పూరిఅయినట్లు భావిస్తున్నారు.

ఇది సరైనదిగా మీరు భావిస్తున్నారా ?

గణితంలో సమస్యసాధన అనేది ఒక అత్యున్నత నైపుణ్యం. ఈ నైపుణ్యాన్ని పిల్లలు పెంపొందింపజేసుకోవడానికి గణితంలోని భావనలు మరియు వాటికి సంబంధించిన ప్రక్రియలు అవగాహన చేసుకొని ఆ భావనలతో కూడిన ఎలాంటి సమస్యలనైనా పిల్లలు సాధించగలగాలి. అంతేగాక ఈ సమస్యలను ఒకే పద్ధతి కాకుండా వివిధ పద్ధతుల్లో (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 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 ఇవ్వాలింత 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 (Think - Discuss and Write):** “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 (Do This):** 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 (Try this):** 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 ద్విపది, 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 ప్రయత్నింపజేయాలి.

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 (Role of the teacher / Teacher should to do) :

- 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 అడిగినప్పుడు 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 (Role of the children / What children should do) :

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 వాడాలో తెలుసుకోవాలి.

పాఠ్యపుస్తకంలోని భావనల అవగాహనకు ఉద్దేశించబడిన ప్రతి విషయాన్ని క్షుణ్ణంగా చదివి కృత్యాలలో పాల్గొని అభ్యాసాలు స్వతంగా 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?

(What should be achieved through Mathematics learning How?)

గణితం - స్వభావం (Mathematics - Its Nature)

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 పద్ధతయే 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 బాబిలోనియన్లు, ఈజిప్టియన్లు 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 (Language in the maths is significanse): 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 (Maths - Its Applications) :

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 $H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$)

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 (Academic standards - Its understanding) :

- 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 సమస్య 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 (విద్యా ప్రమాణాలు) పిల్లల్లో పెంపొందించుటకై ఉపాధ్యాయులుగా మనం ఏయే సామర్థ్యాలవారీగా ఎలాంటి వ్యూహాలు అనుసరించవచ్చో కొన్నింటిని చర్చిద్దాం.

సమస్య సాధన (Problem Solving)

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

సమస్య సాధనలోని సోపానాలు (Steps in Problem solving)

- 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 గుర్తింపజేయడం చేయాలి.
- సమస్యా సాధనకై ఆ సమస్యలో అవసరమైన సమాచారాన్ని గుర్తింపజేసి నల్లబల్లపై రాయాలి.
- తర్వాత సమస్యాసాధనకై పద్ధతిని పిల్లలచే చర్చింపజేస్తూ నిర్ణయించాలి. అవసరమైన సూత్రాలను గుర్తించి నల్లబల్లపై రాయాలి.
- సమస్యలో ఇచ్చిన విలువలను తమదనుగుణ సూత్రములో ప్రతిక్షేపించి నల్లబల్లపై గణనచేస్తూ, సమస్యను పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ సాధించాలి.
- పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ సమస్యా సాధనలోని ఫలితాన్ని సరిచూడాలి.
- 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 సమసల్యాంటిది) నల్లబల్లపై రాయాలి.
- నల్లబల్లపై రాసిన సమస్యను పిల్లలందరినీ వారి నోటుపుస్తకంలో రాసుకొని వ్యక్తిగతంగా పద్ధతి ప్రకారం సాధించమనాలి.
- పిల్లలు వ్యక్తిగతంగా సమస్యను సాధించిన తర్వాత వారు చేసిన సమస్యా సాధనను గూర్చి (గ్రూపులుగా విభజించి) పిల్లలను గ్రూపులలో చర్చించమనాలి.
- గ్రూపులలో పిల్లలు సమస్యాసాధనను గూర్చి చర్చిస్తున్న విధమును ఉపాధ్యాయులు గమనిస్తూ వారు చేస్తున్న దోషములను గుర్తించాలి.
- పిల్లలు సమస్యాసాధనలో చిన్నచిన్న తప్పులు చేస్తున్నట్లయితే వాటిని గ్రూపులలో అక్కడికక్కడే చర్చింపజేస్తూ దోషనివారణ, సందేహనివృత్తి చేయాలి.
- అవసరమైన సందర్భాలలో ఉపాధ్యాయులు పిల్లలకు సూచనలు, సలహాలనిస్తూ సమస్యాసాధనను చేసేలాగా ప్రోత్సహించాలి.
- ఎక్కువమంది పిల్లలు చేసిన దోషములను గుర్తించి వాటిని నల్లబల్లపై రాసి పూర్తి తరగతిలో పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ దోషనివారణ గావించాలి. లేదా
- పిల్లలు సమస్యాసాధనలో ఎక్కువ తప్పులు చేస్తున్నట్లయితే ఉపాధ్యాయులు అలాంటిదే మరొక సమస్యను నల్లబల్లపై రాసి పూర్తితరగతిలో పిల్లలచే చర్చింపజేస్తూ సమస్యాసాధనను మరొకసారి అవగాహన పరచాలి.

ఐతే అభ్యాసంలోని సమస్యలను పిల్లలు సొంతంగా చేయాల్సి ఉంటుంది. కావున పైవిధానంలో సమస్యలోని ఒక్కొక్క సోపానాన్ని సమస్యా 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 (Reasoning - Proof)

తరగతి గదిలో పిల్లలు యాంత్రికంగా సమస్యాసాధన చేయడం మాత్రమే కాకుండా గణిత భావనలకు, సమస్యాసాధనలకు సంబంధించిన కారణాలను తగిన తర్కముతో వివరించగలగాలి. దీనికై తరగతిగదిలో

ఉపాధ్యాయుడు పిల్లల్లో కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం అనే నైపుణ్యాన్ని పెంపొందింపజేయాలి. ఈ నైపుణ్యాన్ని పెంపొందించడానికి కింది సూచికలు పిల్లలకు ఉపయోగపడ్తాయి.

- ఆగమన, నిగమన వద్దతుల 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 అవగాహనే 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 (Communication):

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 గణితముగా 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 పెంపొందింపజేయుటకు తరగతి గదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణ సమయంలో ఉపాధ్యాయులు కింది విధానాన్ని అవలంబించాలి.

- భావనల అవగాహన కోసం పాఠ్యాంశాన్ని పిల్లలచే వ్యక్తిగతంగా చదివించాలి. ఈ సందర్భంలో అందులోని గణిత పదజాలాన్ని, గుర్తులను గుర్తింపజేసి, 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.
- సమస్య సాధన తర్వాత పిల్లలు ఆ సమస్యసాధనా 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 (Connection) :

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

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.

దృశ్యీకరించడం - ప్రాతినిధ్యపరచడం (Visualization - Representation) :

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

ప్రాతినిధ్యపరచడం అంటే దృశ్యీకరణ చేసిన భావననుగానీ, సమాచారాన్నిగానీ, పద్ధతిని బొమ్మ (చిత్రం) రూపంలో, పటరూపంలో, సంజ్ఞలరూపంలో పట్టికలు మరియు గ్రాఫ్ల రూపంలో చూపగలగాలి. ప్రాతినిధ్యపడబడి రూపం సాధారణంగా అర్థమయ్యే రీతిలో ఉండి పూర్తి సమాచారాన్ని అందించే విధంగా ఉంటుంది. తరగతిలోని

పిల్లలు దృశ్యకరించడం - ప్రాతినిధ్యపరచడం నైపుణ్యాలు ప్రదర్శించగలగాలంటే వారు కింది సూచికలను కల్గిఉండాలి.

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

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

- భావనల అవగాహన సమయంలో, సమస్య సాధన సమయంలో దృశ్యకరణ చేయడం అలవాటు చేయాలి.
- చేసుకొన్న దృశ్యకరణను వివిధ రూపాలలో ప్రాతినిధ్యపరచడం అభ్యాసం చేయించాలి.
- గణిత అభ్యసన సమయంలో “ఇచ్చిన సమాచారాన్ని వివిధ రూపాలలో ప్రాతినిధ్యపరచడం” అనే నైపుణ్యాన్ని విద్యార్థిలో పెంపొందించాలి.
- సమాచారాన్ని సులువుగా చదవడానికి, విశ్లేషించడానికి, తగు నిర్ణయానికి రావడానికి వీలగు వివిధ రూపాలలో ప్రాతినిధ్యపరచగలిగేలా పిల్లలకు పూర్తి తరగతిలో / జట్లలో చర్చింపజేస్తూ అవగాహన పరచాలి.
- అయితే ఈ ప్రాతినిధ్యపరచడం అనే నైపుణ్యాన్ని వేరుగా కాకుండా గణితంలో భాగంగానే పిల్లలు నేర్చుకునేలా ఉపాధ్యాయులు అవసరమైన సందర్భాలలో సలహాలు, సూచనలిస్తూ, పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ అవగాహన పరచుకునేలా చేయాలి.

సామర్థ్యాలు / విద్యా ప్రమాణాలు - కొన్ని ఉదాహరణలు (Academic & Standardwise Examples) :

సమస్య సాధన (Problem solving) :

10వ తరగతి పాఠ్యపుస్తకంలోని పేజి సంఖ్య 83లోని ఉదాహరణ 4 సమస్య యొక్క సమస్య 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? ● పువ్వుల సంఖ్య, తుమ్మెదల సంఖ్య ఇవ్వబడలేదు. కదా! మరియు పువ్వుల సంఖ్యను 'x' గా తుమ్మెదల సంఖ్యను 'y' గా తీసుకోవచ్చా ? 	<ul style="list-style-type: none"> ● పువ్వుల సంఖ్య, తుమ్మెదల సంఖ్య ● పువ్వుల సంఖ్య = x తుమ్మెదల సంఖ్య = y అనుకుందాం. 	<ul style="list-style-type: none"> ● పువ్వుల సంఖ్య =? ● తుమ్మెదల సంఖ్య=?
<ul style="list-style-type: none"> ● ప్రతీ పువ్వుపై ఒక్కొక్క తుమ్మెద వాలినపుడు ఒక్క తుమ్మెద మిగులుతుంది. అని ఇవ్వబడింది. అంటే వేటి సంఖ్య ఎక్కువ ఉన్నట్లు? ● ఎంత ఎక్కువ 	<ul style="list-style-type: none"> ● తుమ్మెదల సంఖ్య ● పువ్వుల సంఖ్య కన్నా ఒకటి ఎక్కువ. 	<ul style="list-style-type: none"> ● పువ్వుల సంఖ్య =x తుమ్మెదల సంఖ్య =y అనుకొనిన

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. 	

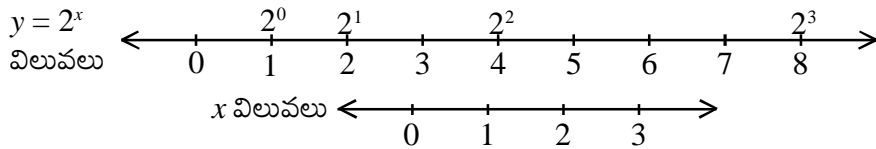
కారణాలు చేప్పడం - నిరూపణలు చేయడం (Reasoning - Proof)

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

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

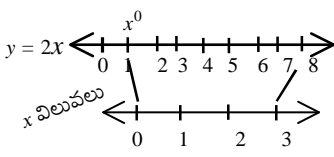
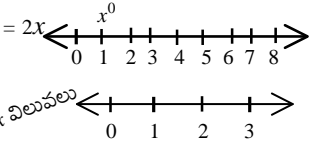
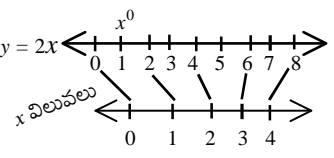
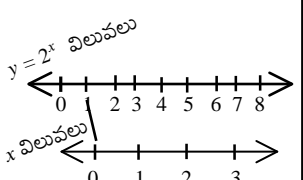
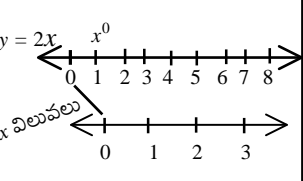
10వ తరగతిలో సంవర్గ మానాలను పరిచయం చేసే సందర్భంలో పేజీ 17 లోని కృత్యం ద్వారా ఈ సామర్థ్యం యొక్క అవగాహన పొందుదాం. పరిశీలించండి.

కృత్యం : 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 ($2^0=1$ అయినప్పుడు 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. • $x = 1, 2, 3, \dots$ అయినప్పుడు $2^1 = 2$ $2^2 = 4$ $2^3 = 8$ విలువలతో రెండు సంఖ్యారేఖలను జతపరుస్తారు.  <p>$y = 2x$ ← 0 1 2 3 4 5 6 7 8 x విలువలు ← 0 1 2 3</p> <p>- పిల్లలు</p>  <p>$y = 2x$ ← 0 1 2 3 4 5 6 7 8 x విలువలు ← 0 1 2 3</p>  <p>$y = 2x$ ← 0 1 2 3 4 5 6 7 8 x విలువలు ← 0 1 2 3 4</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 ← 0 1 2 3 4 5 6 7 8 x విలువలు ← 0 1 2 3</p>  <p>$y = 2x$ ← 0 1 2 3 4 5 6 7 8 x విలువలు ← 0 1 2 3</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 కృత్యం ద్వారా 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 (Communication) :

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>$\rightarrow y = 8^x$ 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>$\rightarrow x = 3 \Rightarrow$ $y = 10^3=1000$</p> <p>$\rightarrow x= 2 \Rightarrow$ $y = 10^2 =100$</p> <p>$\rightarrow x=1 \Rightarrow y = 10$</p> <p>$\rightarrow x= 0 \Rightarrow$ $y = 10^0 = 1$</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 y ల మధ్య ఒక కొత్త సంబంధాన్ని నిర్వచించాల్సిన అవసరం ఏర్పడింది. ● ఇక్కడ $5 = 10^x$ లో x ను ఏమంటారు? ● $5 = 10^x$ లో x ను 10 ఆధారం (base) కలిగిన 5 యొక్క సంవర్గమానం అంటారు. ● $3 = 10^x$ లో x ను ఏమంటారు ? ● $8 = 10^x$ లో x ను ఏమంటారు ? ● $a = 10^x$ లో x ను 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>$5 = 10^x$ ↓ 10 ఆధారంగా కలిగిన 5 యొక్క సంవర్గమానం ↓ $\log_{10} 5$ 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 x ను 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 సంధానవరచవలసి 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 విధాననే అనుసంధానం సామర్థ్యాన్ని పెంపొందించుకునేందుకు అనుసరించాలి.

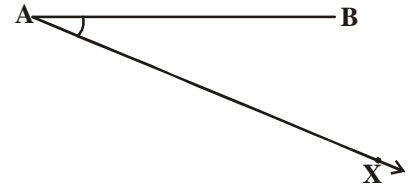
ప్రాతినిధ్యపరచడం - దృశీకరించడం :

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

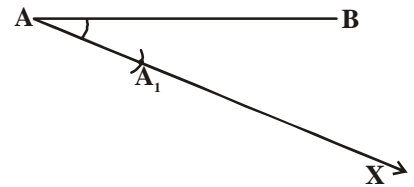
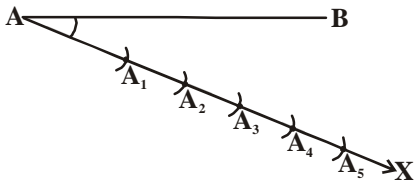
ఉదా: 7 సెం.మీ. రేఖాఖండాన్ని గీసి దానిని 3 : 2 లో విభజించి నిర్మాణం చేయండి.

సోపానాలు :

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



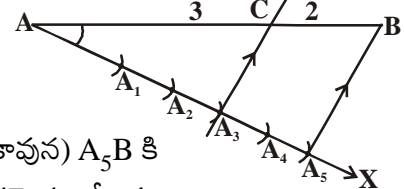
2. 'A' కేంద్రముగా ఏదైనా కొలతతో కిరణము AX పై ఒక చాపమును గీయుము. చాపము, కిరణమును ఖండించిన బిందువు A₁.



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) అ 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.



నాణ్యమైన బోధన అంటే?

(Quality Teaching means?)

చదువుకోవడం అంటే కేవలం సమాచారాన్ని తెలుసుకోవడం కాదు. స్వీయ అనుభవాల ద్వారా, ఆలోచించడం ద్వారా ఒక విషయం గురించి జ్ఞాన నిర్మాణం చేసుకోగలగడం చదువు కోవడం అనబడుతుంది.

విద్య పిల్లల ప్రాథమిక హక్కు RTE - 2009 ద్వారా ప్రతి బడి ఈడు పిల్లలు నాణ్యమైన విద్యను పొందగలిగే హక్కును కల్గి ఉన్నారు. అన్న విషయం తెలిసిందే. ఇప్పుడది చట్టబద్ధం అయింది కాబట్టి తప్పనిసరిగా పిల్లలకు నాణ్యమైన విద్యను అందించవలసిన అవసరం తప్పనిసరైంది. చట్టపరమైంది.

“పిల్లలు తరగతి గదిలో మరియు తరగతి గది బయట బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు మరియు వివిధ కృత్యాలలో వ్యక్తిగతంగా గాని గ్రూపులో గాని ఇష్టంగా పాల్గొనాలి. పొందిన అనుభవాల ద్వారా జ్ఞాన నిర్మాణం పొంది దానిని నిజజీవితంలో అవసరమైన సందర్భాలలో వినియోగించగలగాలి. ఇలా అన్ని సామర్థ్యాలను, నైపుణ్యాలను తప్పక పొందగలిగితే నాణ్యమైన విద్య పొందినట్లుగా భావించవచ్చు.

నాణ్యమైన విద్య పొందాలంటే నాణ్యమైన బోధన ఉండాలి.

నాణ్యమైన బోధన అంటే ? (Quality Teaching means?)

నాణ్యమైన బోధన అంటే ఒక నిర్వచనము ద్వారా వివరించే ప్రక్రియ కాదు. సరిపుచ్చే అంశము అంతకన్నా కాదు. ఇది ఆచరణలో అవలంబించే అంశము. అనగా ఉపాధ్యాయుని ఉత్సुकత, ఆలోచన, సృజనాత్మకత, విషయంపై పట్టు, నేర్చుకోవాలనే తపన తెలుసుకోవాలనే కోరిక, లక్ష్యము, పరిశోధన తత్వము, కలిసి పనిచేయడం సంతృప్తి ప్రేరణ మొదలగు అంశాలతో ముడిపడి నిరంతరం కొనసాగేది. కాని పిల్లలమార్కులు, పరీక్ష ఫలితాలు మొదలగు అంశాలతో కొలవ దగ్గది కాదు. ఈనాడు మన విద్యాబోధన మార్కులు, ఫలితాల చుట్టూ పరిభ్రమిస్తుంది కావున మన ఆలోచన కూడా వాటికే పరిమితమై మార్కులు వచ్చేలా వారు పాసయ్యేలా, మంచి ఫలితాలు

పొందితే చాలు అనే దిశగానే ఉంటుంది. వాటిని పొందితే మనం చాలా బాగా బోధించాము. అందుకనే మంచి ఫలితాలు వచ్చాయి అనే భ్రమలో పడిపోతున్నాము. అయితే ఈ ఫలితాలు, మార్కులు, గ్రేడులు పిల్లలకు వారి అవసరాలు, వారి పై చదువుల్లో, వారి నిజ జీవిత సందర్భంలో ఏమేరకు ఉపయోగపడుతున్నాయి అనేది పెద్ద ప్రశ్నగా ఉంది. ఎంత మంది విద్యార్థులు విషయంపై మంచి పట్టు కల్గిఉన్నారు? ఎంతమంది విద్యార్థులు ప్రశ్నించే తత్వాన్ని కల్గి ఉన్నారు? ఎందరు విలువలతో కూడి ఉంటున్నారు? ఎవరిలో జీవన నైపుణ్యాలు ఉన్నాయి? ఎంతమంది వైవిధ్యంగా ఆలోచిస్తున్నారు ఇలా ఎన్నో ప్రశ్నలు మనముందు ఉన్నాయి. వీటి గురించి మనం తరచుగా లోతుగా ఆలోచిస్తే మన తరగతి గదుల్లో నిర్వహించబడుతున్న తంతు నాణ్యమైన బోధన మార్గంలోనే ఉందా? అన్నది మనం ప్రతి ఒక్కరు ఆలోచించాల్సిన అంశం.

అందుకనే నాణ్యమైన బోధన అనేది ఒక నిర్వచనముతో వివరించే అంశముగా కాకుండా ఆచరణలో పెట్టే అంశముగా భావించాలి. ఇందుకోసం మనం కొన్ని సూచికలు పెట్టుకొని వాటిని ఆచరించే మార్గంలో ఉండాలి. అప్పుడే మనం ఉపాధ్యాయుడి తయారీ (Teacher Preparation) గురించి వృత్తిపర నైపుణ్యం (Professional development) పై దృష్టి పెడతాము. ఇందుకోసం మనం ఎలాంటి సూచికలు ఏర్పాటు చేసుకోవాలి. వాటిని ఆచరించాలి. చర్చిద్దాం.

నాణ్యమైన బోధనకు సూచికలు ఏమిటి ? (Indicators for the quality teaching) :

ప్రస్తుతం మన పాఠశాలల్లో తరగతి గదులలో జరుగుతున్న బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను గురించి ఒకసారి గుర్తు చేసుకొందాం.

ఆలోచిద్దాం (Let's think) :

మనం ఏవిధంగా బోధిస్తున్నాం ? బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు అర్థవంతంగా ఎంతమేరకు పిల్లలకు కల్పిస్తున్నాం ? పిల్లల్లో ఎంతమంది ఇష్టంగా తరగతి గదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో పాల్గొంటున్నారు? వీరు ఎంతమేరకు పొందవలసిన జ్ఞానాన్ని పొందగలిగారు. వారిలో నిజజీవితంలో వాటిని వినియోగించగలగడానికి ఏయే సామర్థ్యాలు ఎంతమేర పెంపొందించబడినాయి ?

పై చర్చనీయాంశాల ఆధారంగా నాణ్యమైన విద్య అంటే ఏమిటి? మరొకసారి ఆలోచిద్దాం! నాణ్యమైన బోధన ఉంటే తప్ప నాణ్యమైన విద్య పిల్లలకు అందదు అనేది సత్యము - మరి నాణ్యమైన బోధన ఎవరు చేయాలి? ఎలా చేయాలి? అన్నది ప్రశ్న.

ఆలోచించండి ! (Let's think)

నాణ్యమైన బోధనకు సూచికలు ఏమిటి? అంటే తరగతి గదిలో నాణ్యమైన బోధన నిర్వహించ బడుతున్నదని ఏయే అంశాల ఆధారంగా చెప్పగలం.

విషయంపై పట్టు (Profesciency in the subject)

నాణ్యమైన బోధన నిర్వహించబడాలంటే ఉపాధ్యాయుడికి తాను బోధించే విషయంపై పూర్తిగా (సమగ్రంగా) పట్టు సాధించబడి ఉండాలి. **విషయంపై పట్టు ఎప్పుడు సాధించగలరు ?**

ఆలోచించండి. మీ తోటి వారితో చర్చించండి. ఈ రకమైన ప్రశ్నలు చూడడానికి గొప్పవిగా కనపడకపోవచ్చు. దీన్ని లోతుగా అర్థం చేసుకున్నట్లయితే విషయంపై పట్టు సాధించిన ఉపాధ్యాయుడు తరగతి గదిలో పిల్లలకు అర్థవంతమైన బోధనాభ్యస ప్రక్రియలు నిర్వహించు సమయంలో పిల్లలకు ఆ విషయం పట్ల ఎలాంటి సందేహాలు తలెత్తినా పిల్లలతో తగిన విధంగా చర్చించ జేసి అనుమానాలు తీరే విధంగా ప్రోత్సహించగలుగతాడు. క్షుణ్ణంగా విషయం పట్ల పిల్లలందరూ పట్టు సాధించేలా చూస్తాడు. ఇందుకోసం తను ఉపయుక్తమైన రిఫరెన్సు పుస్తకాలు పరిశీలిస్తారు. కొత్త విషయాలు నేర్చుకొంటారు. పాఠ్యపుస్తకానికే పరిమితం కారు. విద్యాబోధనా శోధన దిశలో ఉంటుంది. ఉపాధ్యాయుడు కూడా విద్యార్థిగా నేర్చుకునే ప్రయత్నంలో ఉంటాడు. లక్ష్యాలను నిర్ధారించుకొని వాటి సాధనకు ప్రయత్నిస్తారు.

బోధనా నైపుణ్యాలు (Teaching skills)

పిల్లలందరికీ నాణ్యమైన విద్య నందించాలంటే వివిధ బోధనా వ్యూహాలపై సరైన అవగాహన కలిగి ఉండి తగిన బోధనా నైపుణ్యాలు పెంపొందించుకున్న వారై ఉండాలి.

- బోధనా వ్యూహాలపై పూర్తి అవగాహన కలిగి ఉన్నవారు తరగతిలోని అందరు పిల్లలు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో పాల్గొనాలంటే ఏయే వ్యూహాలు తగినవో వాటిని ఎంచుకొని నిర్ణీత సమయంలో సమర్థవంతంగా నిర్వహించగలుగతారు.
- తాను బోధించే విషయంను పిల్లలందరు అవగాహన చేసుకోవడానికి తగిన అభ్యసన అనుభవాలను కల్పించగలుగుతారు. వారికీ స్వేచ్ఛగా అభ్యసనంలో పాల్గొనే అవకాశం ఇస్తారు.
- పిల్లలందరినీ ఆలోచింపజేస్తారు. వారిని ప్రశ్నించేలా చూస్తారు. తద్వారా జ్ఞానం నిర్మించుకొనేలా చేస్తారు.
- పిల్లలందరూ కృత్యాలలో, చర్చలలో, ప్రయోగాల్లో పాల్గొన్న తర్వాత తమ అనుభవాలను వ్యక్తపరిచే అవకాశం కల్పిస్తారు.
- పిల్లలు వ్యక్తిగతంగా సమవయస్కులతో, ఉపాధ్యాయులతో చర్చించి నేర్చుకొనే విధంగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు తరగతి గదిలో నిర్వహిస్తారు.
- పిల్లలు కూడ పాఠ్యపుస్తకాలకే పరిమితం కాకుండా ఉపయుక్తమైన రిఫరెన్స్ పుస్తకాల ICT ని ఉపయోగించేలా ప్రేరణ కల్పిస్తారు. తాను కూడా ICT ని బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో వినియోగిస్తారు.

- శోధనా తత్వంతో ఉండి ఎప్పటికప్పుడు నూతన పోకడలను గుర్తించి వాటిని తరగతిలో అమలు పరుస్తారు.
- పిల్లలు ఎలా నేర్చుకుంటున్నారు? ఇంకా తాను పిల్లలకు ఎక్కడ సహాయపడవలసి ఉన్నదో గుర్తించి వారిని ప్రోత్సహిస్తూ, ఆలోచింపజేస్తూ విషయాన్ని అవగాహన చేసుకునేలా చూస్తారు.
- పిల్లలకు తరగతి గది బయట కూడా అభ్యసనం కొనసాగడానికి తగిన పనులు, ప్రాజెక్టులు కల్పిస్తారు. ఎప్పటికప్పుడు వారు పాల్గొనే విధానం తెలుసుకుంటూ వారికి తగిన సహకారం అందిస్తారు. వారి ప్రోత్సహిస్తూ జ్ఞాన నిర్మాణం చేసుకోగలిగేలా చూస్తారు.

చురుకైన తరగతి గది - పిల్లలు (Active classrooms - children) :

తరగతి గదిలో అందరు పిల్లలు వందశాతము (100%) సమయం అర్థవంతమైన బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో పాల్గొనే హక్కును కల్గిఉన్నారు. అనే విషయం మనకు తెలుసు.

కానీ ఇంకొక ముఖ్యవిషయాన్ని గుర్తుచేసుకోవాలి. అదే చదువుకోవడం అంటే ఏమిటి?

చదువు అంటేనే ఆలోచించడం, ప్రశ్నించడం, అర్థవంతంగా వ్యక్తీకరించడం, ఆసక్తులతో సూక్ష్మ పరిశీలన చేయడం, పొరపాట్లు తాము తెలుసుకుని సరిదిద్దు కొనేలా ఉండడం, వైవిధ్యంగా ఆలోచించడం, విశ్లేషణ సామర్థ్యం కల్గి ఉండడం, కారణాలు చెప్పగలగడం ఇందుకోసం మరి తరగతిలో అభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించాల్సిందెవరు ? ఆ అభ్యసన ప్రక్రియల్లో పాల్గొనే వారు ఎవరు? అలా పాల్గొనడం వల్ల ఎవరికి ఏం లాభం కలుగుతుంది? ఈ ప్రశ్నలకు సమాధానాలు ఆలోచించండి సరిపోతుంది.

“నిశ్శబ్దంగా ఉన్న తరగతి గది భవిష్యత్తులో సమాజ అభ్యున్నతికి దోహదపడే పౌరులను అందించకపోగా” బానిసలను అందిస్తుంది.

ఇప్పుడు మీరే చెప్పండి. ఇది ఎప్పుడు నెరవేరుతుంది. పిల్లలను ఒత్తిడి, భయం, భారం లేకుండా, వారిని విమర్శించకుండా, తప్పులు ఎత్తకుండా, న్యూనత భావానికి గురిచేయకుండా స్వేచ్ఛగా ఆరోగ్యకరమైన అభ్యసనా వాతావరణంలో పాల్గొనేలా చేస్తే పిల్లలు

- ఆలోచించడం ప్రారంభిస్తారు.
- ప్రశ్నించగలగడం చేస్తారు.
- కృత్యాల్లో ఇష్టంగా పాల్గొనడం చేస్తారు.
- తోటివారితో విషయం పట్ల చర్చించడం చేస్తారు.
- తమ అభిప్రాయాలు స్వేచ్ఛగా వ్యక్త పరచడం చేస్తారు.
- తాము చర్చా - ప్రతిస్పందనల్లో ఇష్టంగా పాల్గొనడం చేస్తారు.

- తాము చేసిన పనులను, అనుభవాలను ప్రదర్శించడం చేస్తారు.
- ఉపాధ్యాయుడితో - పాఠ్యపుస్తకాలతో, సామాగ్రితో తోటి వారితో మమేకమై చురుకుగా తరగతి గదిలో పాల్గొనడం చేస్తారు.
- ఇది జరిగితే తప్పక ప్రతీ విద్యార్థి నేర్చుకోగలుగుతారు. అభ్యసనలో చురుకుగా పాల్గొంటారు. భయం, ఒత్తిడి, ఉండదు స్వేచ్ఛగా అభిప్రాయాలు పంచుకొంటారు. వందశాతము అభ్యసనలో, బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో నిమ్నగ్నమవుతారు, ఆలోచిస్తారు, ప్రశ్నిస్తారు, సందేహాలను నివృత్తి చేసుకుంటారు. అప్పుడే ఆ తరగతి గది చురుకైన తరగతి గదిగా చెప్పవచ్చు.

వనరుల వినియోగం (Utilization of Resources): బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో పిల్లలు ఇష్టంగా ఉత్సాహంగా పాల్గొన జేయాలంటే, విషయాన్ని విస్తృతంగా అవగాహన చేసుకోవాలన్నా విద్యార్థులను ఆలోచింపజేస్తూ నేర్చుకునేలా ప్రోత్సహించాలన్నా తగిన వనరులను తప్పకుండా ఎన్నుకొని సమర్థవంతంగా వినియోగించు సామర్థ్యము ఉపాధ్యాయులుగా మనం కల్గి ఉండాలి. ఇందుకోసం దోహదపడే విషయాలుగా / అంశాలుగా కింది వాటిని చెప్పవచ్చు.

- అవసరమైన బోధనాభ్యసన సామాగ్రి ఎన్నుకోవడం, సేకరించడం, తయారు చేసుకోవడం, వినియోగించడం చేయాలి.
- విషయం విస్తృత అవగాహనకు అవసరమైన Reference Books ఉపాధ్యాయులు అందుబాటులో ఉంచుకొని తాము చదివి పిల్లలతో చదివించడం చేయాలి. దీనికై ముందు తాను ఉపాధ్యాయుడిగా Books ను సేకరించి క్షుణ్ణంగా చదివి అర్థం చేసుకోవడం, విషయంపై పట్టు సాధించడం చేయాలి.
- పరిసరాలను వినియోగించుకొని అనేకమైన అంశాలు లేదా భావనలను వివిధ సందర్భాలద్వారా అవగాహన చేసుకునేలా చేయాలి.
- ICT ని తరగతి గదిలో అమలు చేయడం వల్ల పిల్లలు చురుకుగా అభ్యసన ప్రక్రియల్లో పాల్గొంటారు. దీనికై అవసరమైన వనరులను ఇంటర్నెట్ ద్వారా లేదా స్వయంగా రూపొందించిన కార్యక్రమం ద్వారా గానీ పిల్లలు అర్థవంతంగా నేర్చుకునేలా చేయాలి.
- ఇంకా ఇంటర్నెట్, తోటి ఉపాధ్యాయులు, పరిసరాలు, Reference Books, బోధనాభ్యసన సామాగ్రి మొదలగు వాటి ద్వారా ముందు ఉపాధ్యాయుడు తాను బోధించే విషయం పట్ల క్షుణ్ణంగా అవగాహన కల్గి ఉండాలి. సమర్థవంతంగా వినియోగించగలగాలి.
- చర్చలు, సెమినార్లు, గోష్టులల్లో, క్షేత్ర పరిశీలన(Exposer) లలో పాల్గొనడం. అక్కడ గ్రహించిన విషయాలను వనరులుగా భావించడం.
- ఇలా సాధ్యమైనన్ని వనరులను వినియోగించడం వల్ల, వీటిద్వారా పొందిన అపారమైన జ్ఞానాన్ని పిల్లలకు ఉపయోగపడేలా చేయవచ్చు.

నల్లబల్ల వినియోగం (Utilization of Black Board) :

తరగతి గదిలో నల్లబల్ల వినియోగం అతిముఖ్యమైనది. నల్లబల్ల వాడకాన్ని బట్టికూడా ఆ తరగతి గదిని అంచనా వేయవచ్చు. గణితబోధనలో నల్లబల్ల ఒకభాగం. దాని వినియోగం లేకుంటే గణిత బోధనే లేదు. అయినప్పటికీ ఈ మధ్యకాలంలో దీని వాడకం నామమాత్రం అయ్యింది. కేవలం ఉపాధ్యాయుడు తాను చెప్పాలనుకునే సమస్యలు, భావనలు వివరించడానికే దానిని పరిమితం చేస్తున్నాము. దీన్ని ఉపాధ్యాయులు ఉపయోగించుకున్నంత వేరెవరూ కూడా ఉపయోగించరు. తరగతి గదిలో పిల్లలు, ఉపాధ్యాయులు భాగస్వాములైనప్పుడు దీని వినియోగం కూడా ఇద్దరిదై ఉండాలి.

తరగతి గదిలో చర్చలు, కృత్యాల నిర్వహణ, వివరాలు, అభిప్రాయాలు వెలిబుచ్చడం వంటి పలు సందర్భాల్లో పిల్లలు అవసరం మేరకు నిర్భయంగా దీన్ని వినియోగించగలిగే సమయం కల్పించబడాలి. పిల్లల సాధనలు, వారు రాసిన, వెలిబుచ్చిన అభిప్రాయాలు నల్లబల్లపై చోటు చేసుకోవాలి. అవి పూర్తితరగతి గదిలో చర్చించబడాలి. తప్పులను గుర్తించుకొని సరి చేసుకొనేలా అవకాశం నల్లబల్లద్వారా కల్గాలి. అభిప్రాయాలు మార్చుకొని, సరైన పద్ధతులు తెలుసుకునే వెనలుబాటు ఉండాలి. పిల్లలు నల్లబల్ల వినియోగించినపుడు, వారి అభిప్రాయాలు వెలిబుచ్చినపుడు వారిలో ఆసక్తితో పాటు ఒక విధమైన ఆత్మవిశ్వాసం పెంపొందించబడుతుంది. వివరించగలిగే సామర్థ్యం అలవడుతుంది. ఎదుటి వారి సూచనలు గౌరవించడం, వారిని ఒప్పించడం. లేదా తన అభిప్రాయాన్ని మార్చుకోవడం వంటి నైపుణ్యాలు వృద్ధి చెందుతాయి. ఇవి పిల్లల సమగ్ర అభివృద్ధికి అత్యవసరం. ఇవన్నీ కూడా ఉపాధ్యాయులు నల్లబల్లను సక్రమంగా వినియోగింప జేసినపుడు మాత్రమే సాధ్యమైతుంది. కావున గణిత ఉపాధ్యాయునిగా మనం దీన్ని సద్వినియోగం చేసుకుందాం.

పిల్లలు - ఉపాధ్యాయుల మధ్య సంబంధం (Relation between teacher and children) :

ఉపాధ్యాయులు పిల్లల పట్ల వాత్సల్యం, అభిమానం కలిగి ఉండి ఆ సత్సంబంధాన్ని నిరంతరంగా కొనసాగించాలి. స్నేహపూర్వకంగా ఉండాలి. వారి అభివృద్ధి కొనసాగే తామున్నామనే భావన వారిలో కల్పించాలి. లేకపోతే ఏం జరుగుతుంది.

- పిల్లలు ఉపాధ్యాయుల మధ్య అంతరం / దూరం పెరుగుతుంది.
- విషయం పట్ల భయాందోళనలకు గురువుతారు.
- వారు వారి సందేహాలను అడగలేరు. ఒత్తిడి, భయంధోళనలకు గురైతారు.
- బోధనాభ్యసనంలో స్వేచ్ఛగా పాల్గొనరు
- వారిలో అభ్యసనం కుంటుపడుతుంది. నేర్చుకోలేమనే భావన ఏర్పడుతుంది. నాకు చదువు రాదు. నాకిది సాధ్యం కాదు అనే నూన్యత భావంతో పాఠశాలకే దూరమైతారు.

మరి వారితో స్నేహపూర్వకంగా ఉంటే, వారితో తరగతిలో మమేకమైతే

- పిల్లల నేపథ్యంపై, వారి జీవన, మానసిక స్థితులపై అవగాహన ఏర్పడుతుంది. ఇది మనకు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణకు ఎంతో దోహదకారిగా ఉంటుంది. తద్వారా పిల్లలు నేర్చుకోవడంలో ఆత్మవిశ్వాసం కల్గి ఉంటారు.
- పిల్లలు స్వేచ్ఛగా బోధనాభ్యసనంలో పాల్గొంటారు.
- వారు స్వేచ్ఛగా ఆలోచించగలుగుతారు.
- స్వేచ్ఛగా ప్రశ్నించగలుగుతారు.
- ఉపాధ్యాయులు పిల్లలు ఎలా నేర్చుకుంటున్నారో ఏ సమయంలో సహకారం అందించాల్సిన అవసరముందో గుర్తించి వారు నేర్చుకునేలా ప్రోత్సహిస్తారు.
- పిల్లలు నేర్చుకునే విధానం, వారి స్వభావాన్ని అవగాహన చేసుకొని తగిన వ్యూహాలను, అభ్యసన ప్రక్రియలను అమలుపరచగలుగుతారు.
- 100% పిల్లలు తరగతి గదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో పాల్గొని జ్ఞాన నిర్మాణం చేసుకోగలుగుతారు.

పై అంశాలను కూలంకషంగా చర్చించిన మీదట ప్రతి ఉపాధ్యాయుడు కూడా పరిశోధకుడిగా, ప్రతిస్పందిత సాధకునిగా (Reflective practitioner), భాగస్వామ్య అభ్యాసకుడిగా (colaborative learner) బోధనాభ్యసన పాత్ర నిర్వహించాలి. అప్పుడే నాణ్యమైన బోధకుడిగా వృద్ధి చెందే అవకాశం ఉంది. నాణ్యమైన బోధకుడిగా ఉన్నప్పుడు మాత్రమే నాణ్యమైన బోధన సాధ్యమైతుంది. కానీ ఉపాధ్యాయుడు సమాచారాన్ని బోధించినంత మాత్రాన ఉత్తమ బోధకుడిగా, నాణ్యమైన బోధకుడిగా మనలేదు. కావున ప్రస్తుత పరిస్థితుల్లో ఉపాధ్యాయుడు విద్యార్థి యందు జ్ఞాన నిర్మాణం జరగడానికి దోహదకారిగా ఉండి పిల్లలు ప్రతిస్పందించుటకు, విశ్లేషించుటకు, వివరించుటకు అనుకూల పరిస్థితులు కల్పించాలి. ఇందుకోసం ఉపాధ్యాయులుగా మనం ఉన్నత వైఖరులు కల్గి ఉండాలి. మూస పద్ధతిలో బోధించే పద్ధతులను, సంకుచిత స్వభావాలను విడనాడాలి. సమయాన్ని సద్వినియోగం చేసుకోవాలి. వనరులను, శాస్త్రీయ సాంకేతికతను వాడాలి. బోధనలో కొత్త కొత్త పద్ధతులు, కొత్త విధానాలు (multiple modles of teaching) చోటు చేసుకోవాలి. తరగతి గది నిర్వహణ సమర్థవంతంగా ఉండి పిల్లలందరినీ పాల్గొనజేసేదిగా చురుకుగా ఉండాలి. పిల్లల పట్ల తదనుభూతితో వారి కోసం ఉన్నామనే ఆలోచనలను కలగజేసే విధంగా ఉండాలి. తద్వారా పిల్లలు భట్టి విధానాల నుండి దూరమై నాణ్యమైన విద్యను పొందుతారు. కావున నాణ్యమైన బోధన నాణ్యమైన విద్యకు పునాది అవుతుంది.

గణిత ఉపాధ్యాయుడిగా మనము నాణ్యమై బోధననే ఎంచుకుందాం. ఇందుకోసం మనం అహర్నిశలు కృషి చేద్దాం.

గణితంలో నాణ్యమైన బోధన ఎలా ఉండాలి. (How should be quality teaching in mathematics)

గణిత తరగతి - అభ్యస ప్రక్రియలు ఎలా ఉండాలి? అవి గణిత సామర్థ్యాలు పిల్లలు సాధించడంలో ఎంతమేర దోహదపడతాయి ?

సందర్భం 1.

ఒక పాఠశాలలో 10వ తరగతిలో గణిత ఉపాధ్యాయుడు శ్రేణులు పాఠంలోని “అంకశ్రేణిలో n పదాల మొత్తం”ను బోధిస్తున్నారు. దీనికి పాఠ్యపుస్తకంలోని 141, 142 పేజీల్లోని అంశాలను నేరుగా తానే మాట్లాడుతూ అంకశ్రేణిలో n పదాల మొత్తానికి సూత్రాన్ని బోర్డుపై తానే వివరిస్తూ రాబట్టినారు. ఆ సూత్రం ఆధారంగా పిల్లలకు అభ్యాసంలోని సమస్యలన్నింటినీ తానే స్వయంగా బోర్డుపై సాధిస్తూ పిల్లలకు చక్కగా వివరించారు. పిల్లలందరూ వాటిని తమ తమ నోటుపుస్తకాల్లో చక్కగా రాసుకున్నారు. మరుసటి రోజు వారి నోటు పుస్తకాలను చూసి సంతకం చేసి తన విధిని నిర్వహించారు.

సందర్భం 2.

మరొక పాఠశాలలో 10వ తరగతిలో గణిత ఉపాధ్యాయుడు అదే శ్రేణులు పాఠంలోని “అంకశ్రేణిలో n పదాల మొత్తం”ను బోధిస్తున్నాడు.

- దానికై పిల్లలందరూ అంకశ్రేణి భావనను కలిగి ఉన్నారా? లేదా తెలుసుకున్నాడు. పూర్తి తరగతిలో వాటి గురించి చర్చింపజేశాడు.

$$1 + 2 = 3 = 2\left(\frac{2+1}{2}\right)$$

$$1 + 2 + 3 = 6 = 3\left(\frac{3+1}{2}\right)$$

$$1 + 2 + 3 + 4 = 10 = 4\left(\frac{4+1}{2}\right)$$

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15 = 5\left(\frac{5+1}{2}\right)$$

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = \dots\dots\dots$$

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + \dots\dots\dots + n = \dots\dots\dots$$

పై అమరికను నల్లబల్లపై రాసి పిల్లలను పరిశీలించమన్నాడు. ఆలోచించి ఖాళీలను పూరించమన్నారు. పిల్లలు చర్చించి సాధారణం (Generalization) చేసేలా తగిన అవకాశం కల్పించారు.

దీని తర్వాత మొదటి వరుస సరి సంఖ్యల మొత్తం

$$2 = 1 (1 + 1)$$

$$2 + 4 = 2(2+1)$$

$$2 + 4 + 6 = 3(3 + 1)$$

$$2 + 4 + 6 + 8 = 4(4 + 1)$$

$$2 + 4 + 6 + 8 + 10 = \dots\dots\dots$$

$$2 + 4 + 6 + 8 + \dots + n(\text{సరిసంఖ్య}) = \dots\dots\dots$$

అలాగే మొదటి వరుస బేసి సంఖ్యల మొత్తంనకు చెందిన అమరికలను పరిశీలించండి.

$$1 + 3 = 4 = 2^2$$

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

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

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

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 \dots + n(\text{బేసిసంఖ్య}) = \dots\dots\dots$$

ఇలాంటివి అమరికలు ఇచ్చి పిల్లలను జట్లలో చర్చించమన్నారు. వారు జట్లలో చర్చిస్తున్న విధానాన్ని పరిశీలించారు. వారు ఆలోచించి సాధారణీకరించగలిగేలా ప్రోత్సహించారు. ఆ సమయంలో పిల్లలు తమకు కలిగిన సందేహాలను స్వేచ్ఛగా అడిగి సమాధానాలను తెలుసుకున్నారు.

- తర్వాత 141, 142 పేజీల్లోని అంకశ్రేణిని n పదాల మొత్తంను పిల్లలచే వ్యక్తిగతంగా చదవమన్నారు.
 - పిల్లలు చదివే సమయంలో అర్థం కానీ పదాలను గుర్తించమన్నారు. తోటివారితో చర్చించమన్నారు.
 - తెలియని పదాలకు అర్థాలను నేరుగా కాకుండా పిల్లలతో పూర్తి తరగతిలో చర్చింపజేస్తూ అవగాహన చేసుకునేలా చేశారు.
 - 'గౌస్' n పదాల మొత్తంను పిల్లలు అవగాహన చేసుకునే సమయంలోని అనుమానాలను ప్రశ్నించే అవకాశం ఇచ్చి వాటిని వారితో చర్చింపజేస్తూ అవగాహన చేసుకునేలా చేశారు.
 - 142 పేజీలోని 'అంకశ్రేణి n పదాల మొత్తం' సూత్రాన్ని అంకశ్రేణి సామాన్యరూపం ఆధారంగా వరుసగా కొన్ని ప్రశ్నలు అడుగుతూ పిల్లలను ఆలోచింపజేస్తూ వారు ప్రతిస్పందించేలా చేస్తూ అంకశ్రేణిలో n పదాల మొత్తాన్ని పిల్లలే స్వయంగా సాధారణీకరించాం అనుకునే విధంగా అవగాహన పరిచారు.

- తర్వాత 142, 143 పేజీల్లోని సమస్యసాధనను జట్లలో పరిశీలించమన్నారు. చర్చించమన్నారు.
- తాను ఒక సమస్యను నల్లబల్లపై రాసి సమస్య సాధనా సోపానాలను అనుసరించి పిల్లలను ప్రశ్నిస్తూ వారి ప్రతిస్పందనల ఆధారంగా చర్చింపజేస్తూ సమస్య సాధనను అవగాహన పరిచారు.
- పిల్లల ప్రశ్నలకు వారితో చర్చింపజేస్తూ
- తర్వాత ఆభ్యాసంలోని సమస్యలను సాధనను పూర్తి తరగతిలో చర్చింపజేసి వ్యక్తిగత అభ్యాసంగా ఇచ్చారు.
- మరుసటిరోజు వారి నోటు పుస్తకాలను సరిచూసి వారు సమస్యసాధనలోని లోపాలను గుర్తించి పూర్తి తరగతిలో పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ పొరపాట్లను సరిచేశారు.

ఈ రెండు సందర్భాలలో

- పిల్లలు ఏ సందర్భంలో తరగతిలో చురుకుగా పాల్గొంటారు?
- పిల్లలు ఏ సందర్భంలో ఆలోచించే అవకాశం ఎక్కువగా కలిగి ఉంటారు ?
- ఏ సందర్భంలో పిల్లలకు కృత్యాధారిత అభ్యసన జరిగిందని భావిస్తున్నారు.
- ఏ సందర్భంలో పిల్లలకు ఎక్కువ ప్రశ్నించే అవకాశం ఉంటుంది?
- పిల్లలు ఏ సందర్భంలో స్వేచ్ఛగా కృత్యాలలో పాల్గొంటారు?
- ఏ సందర్భంలో పిల్లలు తోటి వారితో చర్చించి విషయఅవగాహన చేసుకోగలుగుతారు?
- ఏ సందర్భంలో పిల్లలు నిర్దిష్టంగా ఉపాధ్యాయుడు చెప్పింది విని సమాచారం రాసుకోకుండా తాను స్వయంగా ఆలోచించి సాధారణీకరణలు చేయగలుగుతారు ?
- ఏ సందర్భంలో పిల్లలు సమస్య సాధనా నైపుణ్యాలు పెంపొందించుకోగలుగుతారు?
- ఏ సందర్భంలో అభ్యాసంలోని సమస్యలను పిల్లలు స్వంతగా చేయగలుగుతారు ?
- ఏ సందర్భంలో పిల్లలు తాము చేసిన పొరపాట్లను ఉపాధ్యాయులు వారితో చర్చింపజేసి సరిచేస్తారు ?
- ఏ సందర్భంలో పిల్లల్లో జ్ఞాన నిర్మాణం జరుగుతుందని చెప్పవచ్చు.

ఇప్పుడు ఈ రెండింటిలో నాణ్యమైన తరగతి బోధన జరిగిన సందర్భం ఏది? ఆలోచించండి.

మనలో రావలసిన మార్పులు ఏవో చర్చించండి. మన బోధనలో రావలసిన మార్పులు ఏంటో చర్చించండి. పిల్లలు అందరూ గణిత సామర్థ్యాలు సాధించడానికి ఏయే అంశాల్లో సిద్ధంగా ఉండాలి ?



పాఠ్యపుస్తకంలోని అధ్యాయాలు - విశ్లేషణ - అవగాహన

(Areas in Text Books - Analysis Understanding)

ప్రశ్నలే గణితాన్ని నడిపిస్తూ ఉంటాయి. గణిత జీవనంలో సమస్యలను పరిష్కరించటం మరియు కొత్తవాటిని సృష్టించటం చాలా ముఖ్యమైనవి. (Questions drive mathematics. Creating and solving problems in mathematics life is very important)

మానవ జీవనంలో ప్రపంచంపై అర్థవంతమైన రూపాన్ని ఇచ్చే ఒక ప్రాథమిక ప్రక్రియ గణితం. మానవుడు దానిని క్రమంగా అభివృద్ధి పరచుకుంటూ వచ్చాడు. కావున వయస్సులో నిమిత్తం లేకుండా ఎవరైనా కూడా గణిత ప్రక్రియలను నిర్వహించవచ్చు. పిల్లలు చిన్నప్పటి నుండే గణితం పట్ల ఆసక్తి మరియు అభిరూచిని కలిగి ఉంటారు. వాటి ఆధారంగా పొందిన గణిత భావనలు మరియు వారి చుట్టూ ఉన్న ప్రపంచంలోని విషయాలను అన్వేషించటం ద్వారా నేర్చుకొన్న సమస్య పరిష్కార పద్ధతులను, ముందే తమలో కలిగి ఉండి పిల్లలు బడికి వస్తారు. అయినా చాలామంది పెద్దవారు క్రమంగా తమకున్న ఈ గణిత భావనలను కోల్పోయినట్లు అనుకుంటారు. ఇది జరగకుండా ఉండాలంటే ఉపాధ్యాయులుగా మనం తరగతి గదుల్లో విద్యార్థులకు గణిత భావనల మరియు సమస్య పరిష్కార పద్ధతుల అవగాహన కొరకై తగిన అభ్యసన అనుభవాలను పిల్లలకు కల్పించాల్సిన అవసరం ఉంది. ముఖ్యంగా బీజగణితానికి వచ్చినట్లయితే గణిత భావనలు తనకు ముందే తెలుసుననే విషయం తెలియక బీజగణితం అంటే భ్రమపడిపోతుంటారు. రకరకాల క్రమాలను గమనించటం. అందులోని సాధారణ సూత్రాలను గుర్తించటం, సాధారణీకరణలు చేయడం, రకరకాల సంబంధాలు తయారు చేయటం అందరూ చేస్తుంటారు. ఈ విషయాలనే ప్రాథమికంగా ఆధారంగా చేసుకొని బీజగణితం ప్రవేశ పెట్టబడింది.

బీజగణితం అంటే? (Algebra means?)

మనం ప్రాథమిక గణిత భావనలను నేర్చుకోవటంలో భాగంగా చతుర్విధ ప్రక్రియలను నిర్వహించాల్సి ఉంటుంది. ఈ విధంగా చేస్తున్న క్రమంలో మనకు కొన్ని సాధారణీకరణాలు జరుగుతాయి. ఉదాహరణకు

$$2 + 3 = 3 + 2$$

$$3 + 4 = 4 + 3$$

$$2 + 4 = 4 + 2$$

ఈ విధంగా చేయటంలో ఏదైనా సాధారణీకరణం జరుగుతుందా? అవుననే చెప్పవచ్చు కదా! ఇలాంటివి ఇంకా చాలా ఉదాహరణలు వ్రాయవచ్చేమో కదా? అలా వ్రాస్తున్న కొద్ది ఏదో సందర్భంలో మనకు విసుగు వచ్చే అవకాశం ఉంది కావున మరి వీటిని చెప్పడానికి ఏదో ఒక మంచి మార్గాన్ని అనుసరించాల్సిన అవసరం ఉంది కదా? క్రమాన్ని గమనించి అందులోని ప్రాథమిక సూత్రాన్ని మనం సాధారణ రూపంలో చెబుతూ ఉంటాం. ప్రాచీన మధ్యయుగ కాలంలో ఈ విధంగా బీజగణితాన్ని ఉపయోగించి, సూత్రాలను పరిచయం చేయటం జరిగింది. పైన చెప్పిన ఉదాహరణకు మనం సాధారణంగా “ఏవైనా రెండు సంఖ్యల మొత్తము వాటిని తారుమారు చేసినా కూడా సమానంగానే వర్తిస్తుంది” అని చెప్తాం.

ఈ సూత్రాన్ని చెప్పడానికి తెలుగు మరియు గణిత పదాల సహకారం తీసుకోవాల్సి వచ్చింది మరియు దాన్ని చాలా పొడవుగా, క్లిష్టంగా వ్యక్తీకరించాల్సి వచ్చింది. కాని ఇలా చేయటం ప్రతి సందర్భంలో సాధ్యమేనా? ఈ విధంగా $a + b = b + a$ సూత్రాలను వ్యక్తీకరించడానికి మరోమార్గం ఉందా? మనము ఇవన్నీ తెలపడానికి గణితంలోని గుర్తులు మరియు కొన్ని అక్షరాలను వాడుకొని వ్యక్తీకరించే అవకాశం ఉంది కదా! పై సూత్రాన్నే మరొక విధంగా రూపంలో వ్యక్తీకరించవచ్చు కదా. దీనినే సంకలన స్థిత్యంతర ధర్మం అని కూడా మనం అంటుంటాం. ఇక్కడ రెండు సమస్యలు తలెత్తుతాయి.

1. ఏవి సంఖ్యలకు a, b లు పై సూత్రాన్ని తృప్తి పరుస్తాయి.
2. a మరియు b లకు సరిపోయే అన్ని సంఖ్యలకు పై సూత్రం సత్యం అవుతుందని ఎలా చెప్పగలవు.

క్రింది స్థాయి గణితంలో పైన చెప్పిన సాధారణీకరణ సూత్రాన్ని పూర్ణాంకాల ఆధారంగా నిరూపించవచ్చు. a, b లను కూడే సందర్భంలో b సంఖ్య గల యాపిల్స్ను a సంఖ్య గల యాపిల్స్కు జత చేస్తే ఏమవుతుంది? ఇంకా b మరియు a లను కూడే సందర్భంలో a సంఖ్య గల యాపిల్స్ను b సంఖ్య గల యాపిల్స్కు జతచేస్తే ఏమవుతుంది? ఈ రెండు సందర్భాలలో కూడా ఫలితం ఒకటే వస్తుందని గమనిస్తాం కదా. ఈ విధంగా పై సూత్రాన్ని ప్రాథమిక దశలో నిరూపిస్తాం. పైన చర్చించిన విధంగా సాధారణీకరించిన వాక్యాలను లేదా గుర్తులు మరియు అక్షరాల రూపంలో సూచించటం బీజగణితంలోని ఒక ప్రాథమిక ప్రక్రియ.

బీజగణిత ఆధారం (Basis of algebra)

పై ఉదాహరణను బట్టి గణితం అంటేనే అమూర్త భావనలతో నిండి ఉన్న విషయమని అర్థమవుతుంది . కాని గణితాన్ని ఇంకా విస్తృతపరచడానికి ఎక్కువ అమూర్త ఆలోచనలను మరియు సవాళ్ళతో కూడిన సమస్యలను సాధించే నైపుణ్యం కొరకై బీజగణితం అవసరమైంది. అంకగణితం యొక్క కొనసాగింపే బీజగణితం. అంకగణితంలోని చాలా విషయాలను సాధారణీకరణం చేయగా బీజగణితం ఏర్పడింది. అంకగణితంలోని సంఖ్యలు మరియు గుర్తులతో కూడిన భావనలలోని సాధారణీకరణం చేయబడిన విషయాలన్నింటికీ గుర్తులు మరియు అక్షరాల రూపాన్ని ఇవ్వటం ద్వారా వ్యక్తపరచడం బీజగణితంలోని ప్రాథమిక ప్రక్రియ. గణితంలో ఈ భావాన్ని ప్రవేశపెట్టడం ద్వారా రేఖాగణితంలోని నూతన విషయాలు మరియు కలన గణితం లాంటి నూతన ఒరవడులకు అవకాశం ఏర్పడింది. సెకండరీ విద్య తర్వాత ఒక వ్యక్తి తన నిత్యజీవితంలోకాని శాస్త్రసాంకేతిక రంగాలలో గాని వృత్తిపరమైన నైపుణ్యాలను ఉపయోగించుకొనే సందర్భంలో బీజగణితం యొక్క భావనలు అవసరమవుతాయి. అక్షరాలచే ప్రాతినిధ్యం చేయు పలు విధానాల ఆధారంగా సమస్యలను ఏర్పరచటం, సమీకరణాలను రూపొందించటమే గాక, వీటిని తగు తర్కాలను జోడించి, వివిధ సమస్యాల పరిష్కార పద్ధతులను కనుగొనటం అనేది నూతన గణిత విధానాలలో ఒకముఖ్యమైన ప్రక్రియగా గుర్తించబడుతుంది. ఈ నైపుణ్యాలను కలిగిన వ్యక్తి గణితపరమైన ప్రజ్ఞ ఉన్నవాడుగా సాధారణంగా గుర్తిస్తుంది.

బీజగణితాన్ని ఆంగ్లంలో Algebra అంటారు. ఈ Algebra పదానికి అరబిక్ మూలం ఉంది. Algebra అను పదం “అల్-జబర్ అల్-ముకాబులా (Al-gabr-al - Mugabullah)” నుంచి వచ్చింది. “అల్జబర్” అనగా ఒక సమీకరణంలో ఒక పదాన్ని ఒకవైపు నుంచి మరొక వైపుకు బదలాయింపు చేయటంలో గుర్తు మరియు ప్రక్రియల మార్పిడి విధానం “ముకాబులా” అనగా సమీకరణానికి ఇరువైపులా ఒకే పరిమాణాన్ని తీసివేయటం. తెలుగులోని బీజగణితానికి సంస్కృత మూలాలున్నాయి. ‘బీజ’ అనగా బీజం నుంచి వచ్చింది అనగా విత్తనం. విత్తనం యొక్క భావన “మూలం” అనే అర్థాన్నిస్తుంది. గణితం అనగా గణించబడానికి ఉపయోగించే శాస్త్రం.

దీనికై మన రాష్ట్ర పాఠ్యప్రణాళికలో ప్రాథమిక దశలోనే బీజగణితాన్ని అనిమతంగా ప్రవేశపెట్టినప్పటికీ ఒక అధ్యాయం రూపంలో 6వ తరగతి నుంచి పరిచయం చేయటం జరిగింది. ఒకసారి ఆ విధానాన్ని గమనిద్దాం.

అమరికలు - సూత్రాలు రూపకల్పన (Patterns - Framing formulae)

అమరిక - 1 (Pattern - 1)

ప్రవీణ్ మరియు మౌళిక మనిషి ఆకారంలో గల ముఖాలను ఈ పటాలలో చూపినట్లుగా తయారుచేస్తున్నారు. వారు కళ్ళు చూపించడానికి నల్లబొట్టు బిళ్ళలు వాడారు. మౌళిక 2 బొట్టు బిళ్ళలు తీసుకొని ముఖాన్ని తయారుచేసింది.

ప్రవీణ్ కూడా 2 బొట్టు బిళ్ళలు తీసుకొని ముఖాన్ని తయారుచేసి, మౌఖిక ముఖాన్ని తయారుచేసిన దానికి ప్రవీణ్ మరొకటి జతచేశాడు. వారికి తోడుగా వారి స్నేహితుడు రహీం తోడయ్యాడు.



ఇలా 8 ముఖాలను తయారుచేయడానికి ఎన్ని నల్లబొట్టు బిళ్ళలు అవసరం అవుతాయి? అని రహీం అడిగాడు. మౌఖిక వెంటనే 4 ముఖాలలో గల నల్లబొట్టు బిళ్ళలు లెక్కించి, దానిని రెట్టింపు చేసి వెంటనే '16' అని చెప్పింది. బాగుంది. అయితే



69 ముఖాలను తయారుచేయడానికి ఎన్నిబొట్టు అవసరమౌతాయని రహీం ప్రశ్నించాడు. దీనిని లెక్కించడం కష్టంగా మౌఖిక, ప్రవీణ్ భావించారు. ముఖాల సంఖ్య పెరిగే కొలదీ, ఇది గణించడం కాలం వృధా అనిపించింది. దానికోసం వారు ఒక పద్ధతి ఎంచుకొన్నారు.



క్రింది విధంగా పట్టిక రూపొందించుకున్నారు.



ముఖాల సంఖ్య	1	2	3	.....
కావాల్సిన బొట్టు బిళ్ళలు	2	4	6	.....
అమరిక ఎలా ఏర్పడింది!	2×1	2×2	2×3	.....

ముఖాలసంఖ్యకు, కావల్సిన నల్లబొట్టు బిళ్ళల సంఖ్యకు ఏమైనా సంబంధం మీరు గుర్తించారా? వీటి సంబంధాన్ని మౌఖిక గుర్తించింది. ఉదాహరణకు 1 ముఖం తయారీకి కావల్సిన బొట్టు బిళ్ళలు = 2

అంటే 2×1 అనగా 2 × ముఖాల సంఖ్య

2 ముఖాల తయారీకి కావాల్సిన బొట్టు బిళ్ళలు = 4

అంటే 2×2 అనగా 2× ముఖాల సంఖ్య

3 ముఖాల తయారీకి కావాల్సిన బొట్టు బిళ్ళలు = 6

అంటే 2×3 అనగా 2× ముఖాలసంఖ్య

దీనినుండి ముఖాల సంఖ్యను రెట్టింపు చేస్తే కావాల్సిన నల్లబొట్టు బిళ్ళల సంఖ్య వస్తుందని గమనించారు.

అందుచే కావాల్సిన నల్ల బొట్టు బిళ్ళల సంఖ్య = ముఖాల సంఖ్య కు రెట్టింపు

దీనినాధారంగా రహీం 69 ముఖాలకు కావాల్సిన బొట్టు బిళ్ళల సంఖ్యను తెలుసుకున్నాడు.

కావున 69 ముఖాలకు కావాల్సిన నల్ల బొట్టు బిళ్ళల సంఖ్య = 2 × 69 = 138.

ఈ విధంగా చరరాశిని పరిచయం చేయటంలో 2 ఆలోచనలు ఉన్నాయి.

1. క్రమంలోని సాధారణ సూత్రాన్ని గుర్తించటం.
2. గుర్తించిన సూత్రాన్ని గణిత గుర్తులు మరియు అక్షరాలలో తెలపటం.

పిల్లల్లో ముందుగానే క్రమాలను చూసి అందులోని సాధారణ సూత్రాలను గుర్తించగలిగే నైపుణ్యం ఉంటుంది. ఇచ్చట ఉపాధ్యాయుని పాత్ర ఆ గుర్తించిన సూత్రాన్ని గణిత పరిభాషలో చెప్పటం. గణిత పరిభాషలో చెప్పిన దాన్ని గుర్తులు, అక్షరాలు ఉపయోగించి పిల్లలచే వ్యక్తీకరింపజేయటం అలవాటు చేయాల్సిన అవసరం ఉంది. ఆ సాధారణ సూత్రాల్లో వాడే అక్షరాల విలువలు ఏ సంఖ్య సమితులకు సరిపోతాయో కూడా పిల్లలకు అలవాటు చేయవలసిన ఒక ముఖ్యమైన విధి ఇదంతా చేయగలిగితే విద్యార్థికి ఒక చరరాశి యొక్క భావన అర్థమవుతుంది.

బీజీయ సమాసాల యొక్క ప్రాధాన్యతను వాటిని జ్యామితి / రేఖాగణితంలో ఏయే సందర్భాలలో ఉపయోగిస్తాము ? ఇంకా ఏయే రంగాలలో బీజీయ సమాసాల భావనలను ఉపయోగించవలసి ఉంటుందో ముందుగా ఉపాధ్యాయులగా మనం అవగాహన చేసుకొని పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ వాటిని గురించి పిల్లలు అవగాహన చేసుకునేలా చూడాలి.

అమరిక - 2 (Pattern - 2)

ఉదా: జ్యామితీయ పటాల వైశాల్యాలు, చుట్టుకొలతలు వాటి నిర్మాణాలు మొదలగు వాటికి సంబంధించిన సందర్భాలలో ఇంకా సాంఖ్యిక శాస్త్ర సంబంధిత సమస్యల సాధనలో, అంకగణితంలో (శ్రేణులు, సంఖ్యాధర్మాలు, ఘాతాలు ఘాతాంకాలు) మొదలగు అనేక సందర్భాలలో బీజీయ సమాసాలను ఉపయోగించవలసిన అవసరాన్ని పిల్లలతో గుర్తింపజేయడం అవసరం.

ఉదా: 6వ తరగతి పేజీ. నెం.126లోని 9.6లోని మరియు 9.7లోని రేఖాగణితం, క్షేత్రమితికి సంబంధించిన సూత్రాలను, అంకగణిత సూత్రాలను సాధారణీకరణం చేయడం ద్వారా బీజీయ సమాసము భావనను ఉపయోగించి చెబుతామని పిల్లలకు వారితో ఆ అంశాన్ని

$$\begin{aligned}
 \text{చతురస్ర చుట్టుకొలత} &= \text{చతురస్రంలోని నాలుగు భుజాల పొడవుల మొత్తం} \\
 &= (\text{భుజం} + \text{భుజం} + \text{భుజం} + \text{భుజం}) \\
 &= 4 \times \text{భుజం} \\
 &= 4 \times \text{భు} = 4 \text{ భు అని సాధారణీకరిస్తాం}
 \end{aligned}$$

ఇలాగే దీర్ఘ చతురస్ర వైశాల్యాన్ని

$$= 2 \times 2 \text{ చ.యూనిట్లు}$$

$$= 3 \times 2 \text{ చ.యూనిట్లు}$$

$$= 5 \times 2 \text{ చ.యూనిట్లు}$$

$$= l \times b \text{ చ.యూనిట్లు}$$

$$\therefore \text{దీ.చ.వై.} = l \times b = \text{పొడవు} \times \text{వెడల్పు}$$

ఇలా ఇంకా పలు సందర్భాలకు అన్వయిస్తూ పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ బీజీయ సమాసాలను వాటి వినియోగాన్ని గురించి ప్లిలలు అవగాహన చేసుకునేలా కృత్యాలు నిర్వహించాలి.

ఇంకొక ఉదా|| సరి, బేసి సంఖ్యల సాధారణ రూపాలను

$$2n, 2n + 1 \text{ గా రాయగలగడం.}$$

ఇంకా 6వ తరగతి, 7వ తరగతిలోని ఉదాహరణలు - అమరికలు ద్వారా పిల్లలు అమరికలు (patterns)ను గమనించి నియమాన్ని తమకు తామే ఆలోచించి ఏర్పాటు చేసుకొని సాధారణీకరించి బీజీయ రూపంలో రాయగలిగేలా తరగతి గదిలో చర్చ - కృత్యం - చర్చ ద్వారా జరగాలి.

ఉదా: 2, 4, 6, 8, 10, మరి ఇవన్నీ సరిసంఖ్యలేగా ! వీటి సాధారణ రూపం ఏంటి?

$$2 = 1 \times 2, \quad 8 = 4 \times 2, \quad \dots\dots\dots$$

$$4 = 2 \times 2, \quad 10 = 5 \times 2, \quad 20 = 10 \times 2$$

$$6 = 3 \times 2, \quad \dots\dots\dots, \quad \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots \quad \dots\dots\dots \quad \dots\dots\dots = n \times 2$$

ఇలా సరిసంఖ్యల $2n$ రూపంలో ఉండమని పిల్లలు చర్చింప చేయడం ద్వారా తెలపడం.

ప్రతి సరిసంఖ్య $2n$ రూపంలో ఉంటుందని సాధారణీకరించి చెప్పడం ప్రతి బేసి సంఖ్య $2n + 1$ రూపంలో ఉంటుందని సాధారణీకరించి బీజీయ రూపంలో చెప్పడం పిల్లల్లో ఇలా బీజీయ రూపంలో రాయడం పెంపొందింప చేయాలి.

బీజగణితం - విశ్లేషణ (Algebra - Analysis)

పిల్లల బీజగణిత భావనలను అవగాహన చేసుకునే సందర్భంలో ముందుగా సంఖ్యా భావనలోని అంకగణిత భావనలు అనగా సంఖ్యలు మూడు వాటితో చతుర్విధ ప్రక్రియలు (గుణకారం, భాగహారం, తీసివేత, కూడిక మొదలగునవి) మరియు నిష్పత్తి మొదలగు భావనలను తెలుసుకొని యుండవలసిన అవసరమును ఉపాధ్యాయులుగా మనం గుర్తించాలి. ఎందుకనగా బీజగణితంలోని పదాలు, పదాలతో చతుర్విధ ప్రక్రియలు, సమాసాలు వాటితో చతుర్విధ ప్రక్రియలు మొదలగునవి పిల్లలు 6వ తరగతి నుండి 10వ తరగతి వరకు చేయవలసి ఉన్నది. వీటితో పాటు సమీకరణాలు వాటి సాధనలు, వర్గ సమీకరణాలు, అనగా బహుపదులు, వాటి కారణాంకాలు, బహుపది శూన్యాలు, బహుపదులతో చతుర్విధ ప్రక్రియలు, బహుపదుల రేఖీయ చిత్రాలు గీయడం మొదలగు వాటి గురించిన భావనలను పిల్లలు ఈ స్థాయిలో (6 నుండి 10వ తరగతి వరకు) అవగాహన చేసుకొని వాటి ద్వారా పొందిన జ్ఞానాన్ని నిజజీవితంలో ఎదురయ్యే సమస్యల పరిష్కారానికి అవసరమైన సందర్భాలలో వినియోగించుకోగల సామర్థ్యాన్ని, నైపుణ్యాన్ని పొందగలగాలి.

ఇంకా ఈ బీజగణిత భావనల ద్వారా 6 నుండి 10వ తరగతి వరకు వివిధ స్థాయిలలో జ్ఞాన నిర్మాణాన్ని పెంపొందింప జేసుకుంటూ వాటిని అవసరమైన వివిధ విషయాలకు సంబంధిత భావనల యందు (ఉదా: భౌతిక శాస్త్రంలో చలన సమీకరణాలు గూర్చి అవగాహన - సమస్యల సాధన సందర్భంలో) మరియు గణితంలో జ్యామితీయ భావనల అవగాహన - సమస్యల సాధన యందు వినియోగించ గలగాలి.

బీజగణిత భావనలను అవగాహన చేసుకొనే సందర్భంలో పిల్లలు వాటి గురించి ఎలా ఆలోచిస్తారు ? కొన్ని (ప్రాథమిక స్థాయికి చెందినవి) పూర్వభావనలను పిల్లలతో చర్చింపజేయండి.

కింది ఉదాహరణను గమనించండి.

$$(ఎ) \quad 6 + 4 = 10$$

$$(బి) \quad 10 + 10 = 20$$

$$(సి) \quad 4 \times 9 = 36$$

$$5 + 7 = 12$$

$$2 + 18 = 20$$

$$2 \times 18 = 36$$

$$4 + 9 = 13$$

$$15 + 5 = 20$$

$$3 \times \square = 36$$

$$3 + \square = 14$$

$$12 + \square = 20$$

$$6 \times 6 = \square$$

$$\square + \square = 14$$

$$13 + 7 = 20$$

$$\square \times 4 = 36$$

$$\square + \square = 14$$

$$11 + \square = 20$$

$$\square \times \square = 36$$

$$\square + 6 = 20$$

$$\square + \square = 20$$

ఇదే విధంగా తీసివేత భాగహారం మొదలగు భావనలకు సంబంధించిన క్రమాలను ఇచ్చి పిల్లలతో చర్చింప జేస్తూ ఒక ఫలితం రావడానికి పిల్లలు బహు విధాలుగా సమాధానాలు ఎలా ఆలోచిస్తారో గమనించండి. పైన బాక్సు (గడి)లలో బహుళ సమాధానాలు ఆలోచించి చెప్పే సామర్థ్యం పిల్లల్లో ఉంటుందా?

ఇంకొక ఉదాహరణ “ఒక సంఖ్య కన్నా 2 ఎక్కువైన సంఖ్య”ను చెప్పమంటే పిల్లలు ఎలా ఆలోచించి సమాధానం చెబుతారు ?

ఉదా: 5 కంటే 2 ఎక్కువైన సంఖ్య, అంటే $5 + 2 = 7$

6 కంటే 2 ఎక్కువైన సంఖ్య, అంటే $6 + 2 = 8$

10 కంటే 2 ఎక్కువైన సంఖ్య, అంటే $10 + 2 = 12$

అనీ ఇలా ఏ సంఖ్య ఇస్తే ఆ సంఖ్యకు 2 ఎక్కువ కలిపి పిల్లలు చెబుతారు. ఒకవేళ మనం తీసుకునే ఒక సంఖ్య “x” అయితే దానికన్నా 2 ఎక్కువైన సంఖ్య అడిగితే ఏం చెబుతారు? చర్చింప జేయండి.

చరరాశి - అవగాహన (Variable - Understanding)

ఇంతకు ముందు గమనించిన “ఒక సంఖ్య కన్నా 2 ఎక్కువైన సంఖ్య” అనే ఉదాహరణలో ఏది మారినప్పుడల్లా ఫలితం మారుతుందో పిల్లలతో చర్చింప జేయడం -

6వ తరగతి ఉదా : “హేమ మరియు మాధవి అక్కాచెల్లెళ్ళు. మాధవి హేమకన్నా 3 సం॥లు చిన్నది. అయితే మాధవి వయస్సు ఆధారంగా హేమ వయస్సును రాయండి”. (పేజీ 123)

దీనికి పిల్లలు ఏం సమాధానం చెబుతారో, ఎలారాస్తారో వారిచే చర్చింప జేయండి. ఇలా పై రెండు సందర్భాల ద్వారా “చరరాశి” అంటే ఏమిటో పిల్లలు అవగాహన చేసుకోగలుగుతారు. అవసరమైన సందర్భాల్లో చరరాశి వినియోగాన్ని గుర్తించగలుగుతారు.

పిల్లలు ఈ లక్ష్యాన్ని సాధించేలా తరగతి గదిలో పిల్లలు - పిల్లలు, పిల్లలు - ఉపాధ్యాయుడు, మరియు పిల్లలు - పాఠ్యపుస్తకం, పిల్లలు - బోధనాభ్యసన సామగ్రి మధ్య పరస్పర చర్చ - ప్రతిస్పందనలు తప్పనిసరిగా జరగాలి.

చరరాశి, స్థిరాంకం అంటే ఏమిటో? పిల్లలతో చర్చింప జేసి వారిలో అవగాహన కలిగినదని భావించిన తర్వాత అంకగణిత పరిక్రియలను ఉపయోగించి ఇచ్చిన సందర్భానికి బీజీయరూపమును రాయడంపై అవగాహన కలిగించాలి.

దీనికై 6, 7 తరగతుల్లో అనేక కృత్యాలు ఇవ్వబడినవి.

ఉదా: p కంటే 6 ఎక్కువ అనగా $p + 6$

“ y నుండి 8 తీసివేయబడినది” అనగా $y - 8$

“ y అనే సంఖ్య 4చే భాగించబడింది” అనగా $\frac{y}{4}$ అని ఎలా రాయగలుగుతారో దీని వెనక పిల్లలు

ఏమి ఆలోచిస్తున్నారో దానిని గుర్తించి పిల్లలు ఏమేమి చేయగలిగితే ఇచ్చిన వాక్యానికి బీజీయ రూపం రాయగలుగుతారో వారిచే చర్చింప జేయిస్తూ అవగాహన పంచాలి.

బీజీయ పదాలు - అవగాహన (Understanding Algebra terms)

పదం (Term)

ఒక బీజీయ సమాసాన్ని విద్యార్థి తయారు చేయగలిగిన తర్వాత అందులోని ‘పదాల’ అవగాహన కావాలి. బీజగణిత సమస్యలను సక్రమంగా చేయాలంటే “పదం” భావన ఆ తర్వాత “సజాతీ”, “విజాతి” పదాల అర్థాలను విద్యార్థులు అవగాహన చేసుకోవాలి. ఎందుకంటే సాధారణంగా విద్యార్థులు విజాతి పదాల మధ్య కూడా కూడిక, తీసివేత ప్రక్రియలను చేస్తుంటారు.

‘గుణకం (ధన లేదా ఋణ)తో కూడిన చరరాశి ఘాతాన్ని’ సాధారణంగా ఒక సమాసంలో ఒక “పదం” గా వ్యవహరిస్తూ ఉంటాం.

ఇచ్చిన సందర్భాలకు బీజీయరూపాలు పిల్లలచే చర్చింపజేస్తూ రాయిస్తూ వాటిలో నుండి ఏకపది, ద్విపది, త్రిపది, బహుళపది మొదలగు వాటి గురించి తరగతి గదిలో పిల్లలతో చర్చింప జేస్తూ అవగాహన పరచాల్సిన అవసరం ఉంది.

7వ తరగతిలోని పేజీ నం. 192లోని 10.1లోని “బీజీయ పదం, సంఖ్యాపదం” లోని అంశాన్ని పిల్లలచే పరిశీలించజేసి చర్చించ జేయడం చాలా అవసరం.

ఏకపది, ద్విపది, త్రిపది, బహుళపదులకు వివిధ ఉదాహరణలను పిల్లలచే చర్చించ జేస్తూ అవగాహన పరచాల్సిన అవసరం ఉంది.

ఉదా: బీజీయ పదం $5x - 7$ లో $5x$ అనేది ఒక బీజీయ పదం అని, 7ను సంఖ్యా పదం అని అంటారు. $5x$ అనే బీజీయ పదంలో 5ను ఏమంటారు? బీజీయ పదంలో “గుణకం” గురించి పిల్లలతో చర్చించజేస్తూ స్థిరాంకం, చరరాశి, గుణకంల గూర్చి అవగాహన చేసుకునేలా చేయాలి. ఇలా ఏకపది, ద్విపది, త్రిపది, బహుళ పదులను గుర్తించడం, అవగాహన చేసుకోవడం, ఇచ్చిన సందర్భాలలో రాయగలగడం లాంటి సామర్థ్యాలు పిల్లలు అందరూ పెంపొందించుకునేలా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించగలిగితే తర్వాత భావనల అవగాహనలో ఈ జ్ఞానాన్ని వినియోగించగలరు.

బీజీయ పదాలు ఏవిధంగా ఏర్పడతాయో అవగాహన జరిగిన తర్వాత వాటిని సజాతీయ పదాలు, విజాతీయ పదాలు గుర్తించి అవసరమైన సందర్భాలలో సరైన విధంగా వినియోగించుకునే విధంగా పిల్లలతో చర్చించజేయాలి.

ఉదా: (a) $5x$ మరియు $8x$,

(b) $3x$ మరియు $4x^2$

(c) $8xy$ మరియు $6xy^2$

పై ఉదాహరణలను పిల్లలచే గమనింపజేస్తూ పై వాటిలో ఏవి సజాతి పదాలు ? ఎలా గుర్తిస్తారు ? దీని గురించి పిల్లలను ఆలోచింపజేస్తూ వారు ఆలోచించే విధానాన్ని గుర్తించి చరరాశుల ఆధారంగా సజాతి, విజాతి పదాలను గూర్చి అవగాహన చేసుకునేలా కృత్యాలు కల్పించాలి. “సమాన ఘాతాంకాలతో కూడి ఒకే చరరాశులను కలిగి ఉన్నా పదాలను సజాతి పదాలు అంటారు”. అని పిల్లలు సాధారణీకరణం చేయగలిగే విధంగా చర్చించజేస్తూ ప్రోత్సహించాలి.

లేనిచో పిల్లలు బీజీయ పదాల చతుర్విధ ప్రక్రియలు చేసే సందర్భంలో పొరపాట్లు చేసే అవకాశం వుంది.

పిల్లల్లో $9x + 8y = 17xy$ అని,

$9x + 8y = 98xy$ అనీ

$9x + 8y = 17x + y$ అనీ తప్పుడు భావనలు కలిగే అవకాశం ఉంది.

ఇంకా పిల్లలు $x^2 + 2xy$; $4x$ యొక్క కూడిక ఫలితాన్ని $x^2 + 6xy$ అని రాసిన సందర్భాలు మనం గమనించే ఉంటాయి.

అందువల్ల పిల్లలు సజాతి పదాలు, విజాతి పదాలను గురించిన భావనలను తప్పక అవగాహన పరుచుకోవలసిన అవసరంను గుర్తించాలి.

బీజీయ సమాసాలు (Algebra expression) : ఇచ్చిన సందర్భాలకు బీజీయ పదాలను రాయగలిగే సామర్థ్యం పిల్లల్లో పెంపొందిన తర్వాత “సమాసం” గురించిన అవగాహన కల్పించాలి.

తరగతి గదిలో సమాసం అంటే ఏమిటో పిల్లలతో చర్చింప జేస్తూ సమాసంను రాయడంపై అవగాహన కల్పించాలి.

- బీజీయ పదాలన్నీ సమాసాలే అని పిల్లలు గుర్తించేలా అవగాహన చేసుకునేలా దీనికోసం 7వ తరగతిలోని పేజీ 193లోని ఉదాహరణలు పిల్లలతో పరిశీలించజేసి “సమాసం” అంటే ఏమిటో వారు అవగాహన చేసుకునేలా చూడాలి.

ఉదా:	(a) $15y$	....	ఏకపది
	(b) $6x + 3y$	....	ద్విపది
	(c) $3x^2 + 2x + y$	....	త్రిపది
	(d) $9a + 5b$	....	ద్విపది
	(e) $9p^2 - 11q + 19r + t$	....	బహుళపది

ఇలాంటి ఉదాహరణల ద్వారా సమాసాలలోని రకాల గూర్చి పిల్లలతో చర్చింపజేయాలి.

బీజీయ సమాసం యొక్క పరిమాణం (Degree of algebraic expression) : బీజీయ సమాసాల సంకలనం, వ్యవకలనం, భాగహారం, గుణకారం చేసే సందర్భంలో బీజీయ సమాసాల్లోని సజాతి, విజాతి రాశులను గుర్తించడం కోసం చరరాశుల ఘాతాలను దృష్టి యందుంచుకోవాలని మనము ఇంతకు పూర్వమే చర్చించాం.

మరి బీజీయ సమాస పరిమాణం అంటే ?

పిల్లలు దీనిని గురించి అవగాహన చేసుకోవాలంటే 7వ తరగతిలోని పేజీ 196 లోని 10.4.2 మరియు 10.4.3 లోని పట్టికను గమనించేయండి. అందులో పిల్లలు ఏమిగ్రహించారో? వారితో చర్చింపజేస్తూ “సమాసంలోని అన్ని పదాల పరిమాణాలలో గరిష్ఠమయిన దానిని ఆ బీజీయ సమాసం పరిమాణం అంటారు” అని పిల్లలు అవగాహన చేసుకొని వ్యక్తపరిచేలా వారిని ప్రోత్సహించాలి.

1. $7x$ పరిమాణం ఎంత ?
2. సమాసం $3y - x^2 y^2$ యొక్క పరిమాణం ఏమవుతుంది ?
3. $4x^2 + 3xyz + y$ సమాసం యొక్క పరిమాణం ఎందుకు 3 అవుతుంది ?
4. పరిమాణం 2 కలిగిన ఒక బీజీయ సమాసం రాయండి.

ఇలాంటి అనేక ఉదాహలతో పరిమాణంను గురించి పిల్లలతో చర్చింపజేయండి. తగిన కారణాలతో వ్యక్తపరిచే విధంగా చర్చ/కృత్యం నిర్వహిస్తూ ప్రోత్సహించాలి.

బీజీయ సమాసం పరిమాణం గురించి సరైన అవగాహన పొందలేకపోవడం వలన పిల్లలు బీజీయ సమాసం చతుర్విధ ప్రక్రియలు చేసే సందర్భంలో పొరపాట్లు చేసే అవకాశం లేకపోలేదు.

$$\text{ఉదా॥ } 3x + 4x = 7 + x \qquad \text{ఇంకా } \frac{x(x+8)}{2x} = 4$$

$$3x \times 4x = 12x$$

$$9x \div 3x = 3x$$

$$(3x^2 + 4x + 3) + (4x^3 + 4x^2 + 2x - 3) \\ = 7x^2x^3 + 8x^2x + 5x - 3$$

ఇలా పలు విధములైన పొరపాట్లు చేస్తుంటారు. వీటిపై తరగతి గదిలో పిల్లలచే చర్చింపజేస్తూ పొరపాటులను సరిదిద్దవలసిన అవసరమును గుర్తించాలి.

సామాన్య సమీకరణం - అవగాహన (Understanding simple equation)

బీజీయ సమాసం గురించి అవగాహన పొందిన తర్వాత సామాన్య సమీకరణాల గురించి పరిచయం చేయడం కోసం 6వ తరగతి లోని సామాన్య సమీకరణం అనే భావనను పిల్లలకు అవగాహన పొందగలిగేలా వివిధ నిజజీవిత సందర్భాల ద్వారా చూడాలి.

ఉదా॥ “ఒక సంఖ్యకు నాలుగురెట్లు అయిన సంఖ్య 44.”

దీనిని గణిత సంజ్ఞలు ఉపయోగించి పిల్లలను ఎలా రాయగలరో చర్చింపజేయాలి.

పిల్లలు పై వాక్యంను ఒక సంఖ్య (చరరాశి)కు నాలుగురెట్లు (అనగా $4x$) ఈ మొత్తం 44కు సమానం అనగా

$4x = 44$ అని అవగాహన చేసుకునే (ఇలాంటిదే మరికొన్ని ఉదాహరణలతో) చూడాలి.

ఇదేవిధంగా “ఒక సంఖ్య 4 ఎక్కువైన సంఖ్య 10కి సమానం” అనే వాక్యాన్ని $x + 4 = 10$ అని రాయగలిగేలా

“ఒక సంఖ్యలో 8వ వంతు 56కు సమానం” అనే వాక్యాన్ని $\frac{x}{8} = 56$ అని రాయగలిగేలా

“ఒక సంఖ్య కన్నా 23 తక్కువైన సంఖ్య 45” అనే వాక్యాన్ని $x - 23 = 45$ అని రాయగలిగేలా పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ వారిని ప్రోత్సహించాలి.

ఇప్పుడు వీటిని $4x = 44 \quad \dots(1)$

$x + 4 = 10 \quad \dots(2)$

$\frac{x}{8} = 56 \quad \dots(3)$

$x - 23 = 45 \quad \dots(4)$

పిల్లలతో గమనింపజేయండి. వీటినే మని అంటారు.

$4x$ అనేది 44 కు సమానం

ఇలా ప్రతి సమాసం ఒక రాశికి సమానం అయ్యేలా ఉన్నవి అనగా రెండు రాశులు లేదా సమాసాలు “సమానత్వంతో” చూపబడినవి.

వీటిని సామాన్య సమీకరణాలుగా పిల్లలను ఆలోచింపజేస్తూ సమీకరణసాధనను యత్న-దోష పద్ధతిలో సాధించే విధంగా ప్రోత్సహించాలి. తర్వాత సమానత్వ ధర్మాల ఆధారంగా సమీకరణాలను సాధించడంను పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ అవగాహన పరుచుకునేలా చేయాలి.

ఉదా: $x + 8 = 15$ ను సాధించాలంటే పిల్లలు ఏమేమి భావనలను గుర్తుకు తెచ్చుకుని వినియోగించాలి?

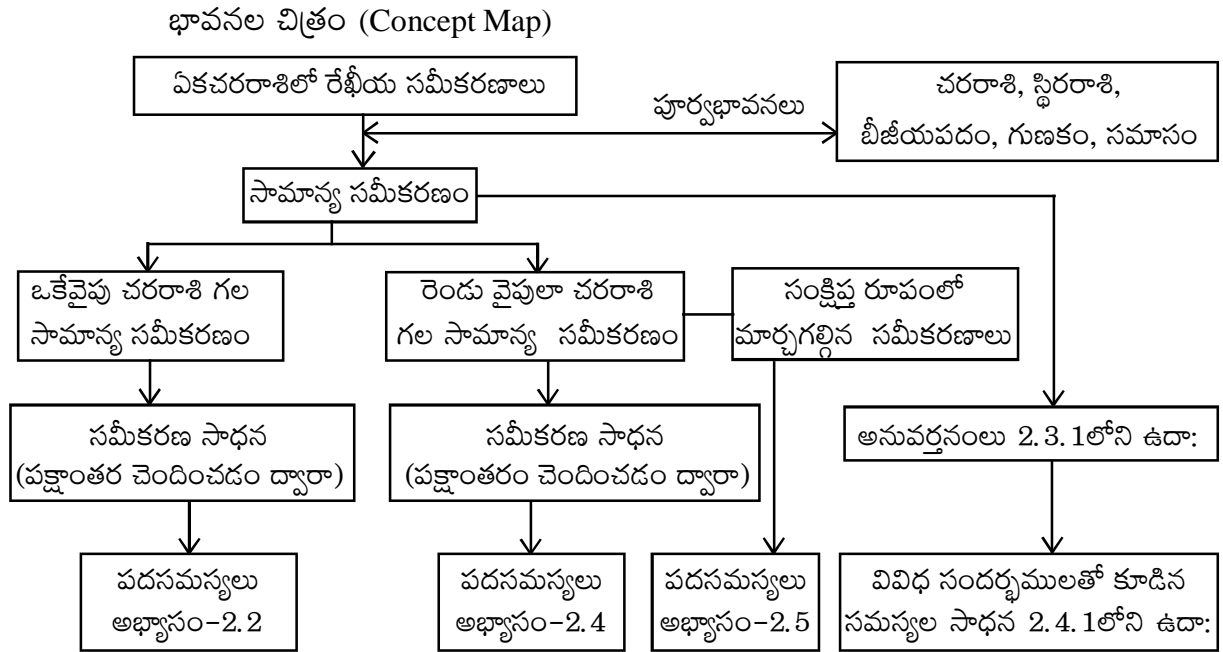
మదిలో జరిగే ప్రక్రియ ద్వారా అయితే $x + 8 = 15$ అనగా x కన్నా 8 ఎక్కువయిన సంఖ్య 15 అని అర్థం చేసుకుంటారు. అప్పుడు సహజంగానే x అనేది 15 కన్నా 8 తక్కువ అనేది అవగాహన చేసుకొని x విలువ 7కు సమానం అని చెప్పగల్గవచ్చు.

అయితే ఇంకా క్లిష్టతరమైన సమీకరణ సాధనను ప్రతి దానిని మదిలోనే సాధించలేకపోవచ్చు. దీని సాధనలో అనేక సోపానాలు ఉండవచ్చు.

బీజగణితంలో ఇవ్వబడిన అధ్యాయాల నుండి 3 అధ్యాయాలు అవగాహన కోసం చర్చించబడ్డాయి. ఈ అధ్యాయాలలోని భావనల ఆధారంగా ఏ ఏ అంశాలు చర్చించబడ్డాయి. వీటి కోసం కింది తరగతుల్లో నేర్చుకొన్న భావనలు ఎక్కడెక్కడ అవసరమైతాయి. ఈ తరగతులూ, ఈ అధ్యాయంలో నేర్చుకొన్న భావనలు ఎక్కడెక్కడ అవసరమైతాయి. అధ్యాయం ఏ భావనతో ప్రారంభమై ఏ భావనతో పూర్తయింది. పిల్లలో ఏయే సామర్థ్యాలు పెంపొందింపబడాలో అవగాహన పొందుటకు అవసరమైన కాన్సెప్ట్ మ్యాప్ తో పాటు అధ్యాయంలోని వివిధ భావనలను విశ్లేషిస్తూ చర్చించడమైనది. కింద సూచించిన అధ్యాయాలను గూర్చి చర్చిద్దాం.

1. ఏక చరరాశిలో రేఖీయ సమీకరణాలు
2. బీజీయ సమాసాలు
3. కారణాంక విభజన

(ఎ) ఏక చరరాశిలో రేఖీయ సమీకరణంలు (Linear equation in One variable)



ఈ అధ్యాయం ద్వారా విద్యార్థులు పైన తెలిపిన భావనలను అవగాహన చేసుకోవడానికి కావలసిన పూర్వభావనలు ఏమయి ఉంటాయి ? ఆలోచించండి.

సమీకరణం గూర్చి మాట్లాడే ముందు చరరాశి, స్థిరరాశి, చరరాశి యొక్క గుణకం, బీజీయపదం, సమాసం ఇవేకాక సందర్భానికి తగిన బీజీయపదం, సమాసాలను రాయగలగడం మరియు ఇచ్చిన బీజీయ పదం, సమాసాలకు వివిధ సందర్భాలను తగిన విధంగా తెలియజేయడం లేదా వాటిని గురించి వివరించగలగడం మొదలగు

పూర్వభావనలు విద్యార్థులు తెలిసికొని యున్నారో లేదో పరిశీలించాలి. సమాసం గురించి అవగాహనా పెంపొందింప చేసిన తర్వాతనే సమీకరణం గూర్చి విద్యార్థులతో చర్చింప చేస్తూ పరిచయం చేయాలి. దీనికై 8వ తరగతి లోని “పరిచయం” శీర్షికలోని సందర్భమును పిల్లలతో చదివించి, చర్చింప చేయాలి.

అవసరమయితే మరికొన్ని సందర్భాల ద్వారా పిల్లలతో చర్చింప చేస్తూ సామాన్య సమీకరణమును అవగాహన చేసుకొనే విధముగా ప్రోత్సహించాలి.

రేఖీయ సమీకరణాలు (Linear equations)

రేఖీయ సమీకరణాల గురించి పిల్లలు అవగాహన చేసుకొనుటకై కొన్ని నిజజీవిత సందర్భాల ద్వారా బీజీయ సమీకరణాలను అనగా ఒకే చరరాశి గలవి, రెండు చరరాశులు కలిగిన సామాన్య సమీకరణాలను గుర్తించే విధంగా పిల్లలతో చర్చింపచేయాలి. ఇందుకోసం పాఠ్యపుస్తకంలో పేజి 35లో “రేఖీయ సమీకరణాలు” అనే శీర్షికలో కొన్ని సమీకరణాలు ఇవ్వబడినవి. వాటిని పిల్లలతో పరిశీలించచేసి వాటిలోని చరరాశి యొక్క ఘాతాలను పరిశీలించ చేయడం ద్వారా ఆ సమీకరణము యొక్క పరిమాణాన్ని గూర్చి చర్చింప చేస్తూ విద్యార్థులు రేఖీయ సమీకరణ భావనలు అవగాహన చేసుకొనేలా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియ నిర్వహించాలి.

రేఖీయ సమీకరణంల భావనలు ఎంతమేరకు అవగాహనా చేసుకున్నారో తెలుసుకోవడానికి పేజి 35లోని “ఇవి చేయండి”, శీర్షిక లోని సమస్యలను విద్యార్థులతో వ్యక్తిగతంగా సాధింప చేయవలెను.

ఇంత వరకు చర్చించిన విధంగానే “ఏకచరరాశిలో” రేఖీయ సమీకరణాలను గుర్తించడం అనే ఉద్దేశ్యంతో పేజి నెం. 35లోని సామాన్య సమీకరణాలు మరియు ఏకచరరాశిలో రేఖీయ సమీకరణాలు అనే శీర్షికలో కొన్ని సమీకరణాలు ఇవ్వబడినవి. వాటిని గూర్చి విద్యార్థులతో చర్చింప చేస్తూ ఎంతమేరకు అవగాహనా పొందారో పేజీ నం.36లోని “ఇవి చేయండి” సమస్యలను వ్యక్తిగతంగా విద్యార్థులతో సాధింప చేయాలి.

ఈ విధంగా నిజజీవితంలో ఎదురయ్యే వివిధ సందర్భములలో ఏకచరరాశిలో రేఖీయ సమీకరణాలు, వాటి వినియోగము గురించి విద్యార్థులతో చర్చింప చేస్తూ, ఆయా సందర్భాలకు తగిన గణిత సంజ్ఞలను, గుర్తులను ఉపయోగిస్తూ సమీకరణ రూపంలో వ్యక్తపరచడం అనే సామర్థ్యాన్ని పిల్లలు పెంపొందించుకొనేలా ప్రోత్సహించాలి.

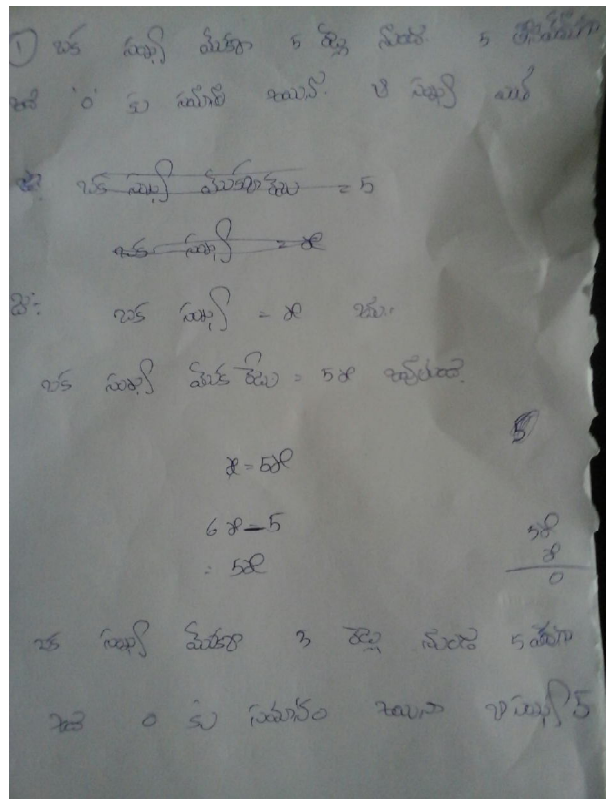
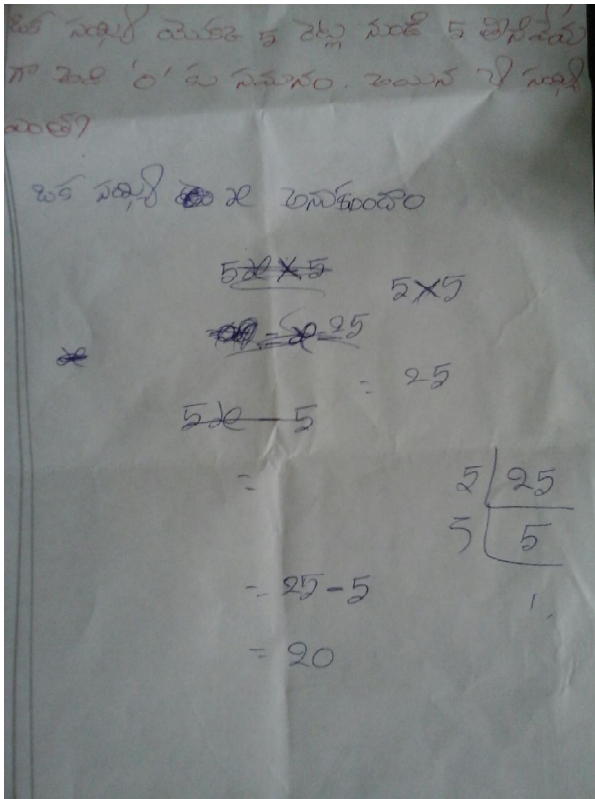
ఒకే చరరాశి గల సామాన్య సమీకరణంల సాధన

ఒకేవైపు చరరాశి గలిగిన రేఖీయ సమీకరణంల భావనకు సంబంధించిన సమస్యలను మరియు వాటి సాధనలను విద్యార్థులచే చర్చింప చేస్తూ వివిధ పద్ధతులలో సమస్య సాధనలను గురించి సమీకరణంలను సాధించగలిగే సామర్థ్యమును విద్యార్థులు పెంపొందించే విధంగా అభ్యాసం చేయించాలి. దీనికై పేజి నెం.36

లోని ఉదా: 1 మరియు ఉదా:2 ద్వారా పిల్లలు సమస్యసాధనను ఏ విధంగా అవగాహన చేసుకొన్నారు పిల్లలతో చర్చింప చేయాలి.

సమీకరణ సాధనలో L.H.S., R.H.S. లను గుర్తించడం, పదాలను పక్షాంతరం చెందించడం ద్వారా సమీకరణంను సాధించడం గురించి పిల్లలతో చర్చింపచేయాలి.

సమీకరణ సాధన ఏ మేరకు అవగాహన చేసుకొన్నారు తెలుసుకొనుటకు పేజీ నెం. 37లోని అభ్యాసం-2.1లోని సమస్యల సాధనను పిల్లలతో చర్చింపజేసి తరువాత పిల్లలచే వ్యక్తిగతంగా సాధింపచేయాలి.



పటం

రేఖీయ సమీకరణాల అనువర్తనాలు (Applications of Linear equations)

రేఖీయ సమీకరణాలకు సంబంధించిన వివిధ సందర్భాలను పిల్లలతో చర్చింప చేస్తూ వాటికి గణిత వాక్యాలను రూపొందించడం పై విస్తృత అవగాహన పొందే విధంగా పేజీ నెం.38లోని 2.3.1లోని “కొన్ని అనువర్తనంల” శీర్షిక ఉదా: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 మరియు 10 లను పిల్లలచే పరిశీలింప చేసి వాటి యొక్క సాధన గూర్చి గ్రూప్లలో చర్చింప చేయాలి.

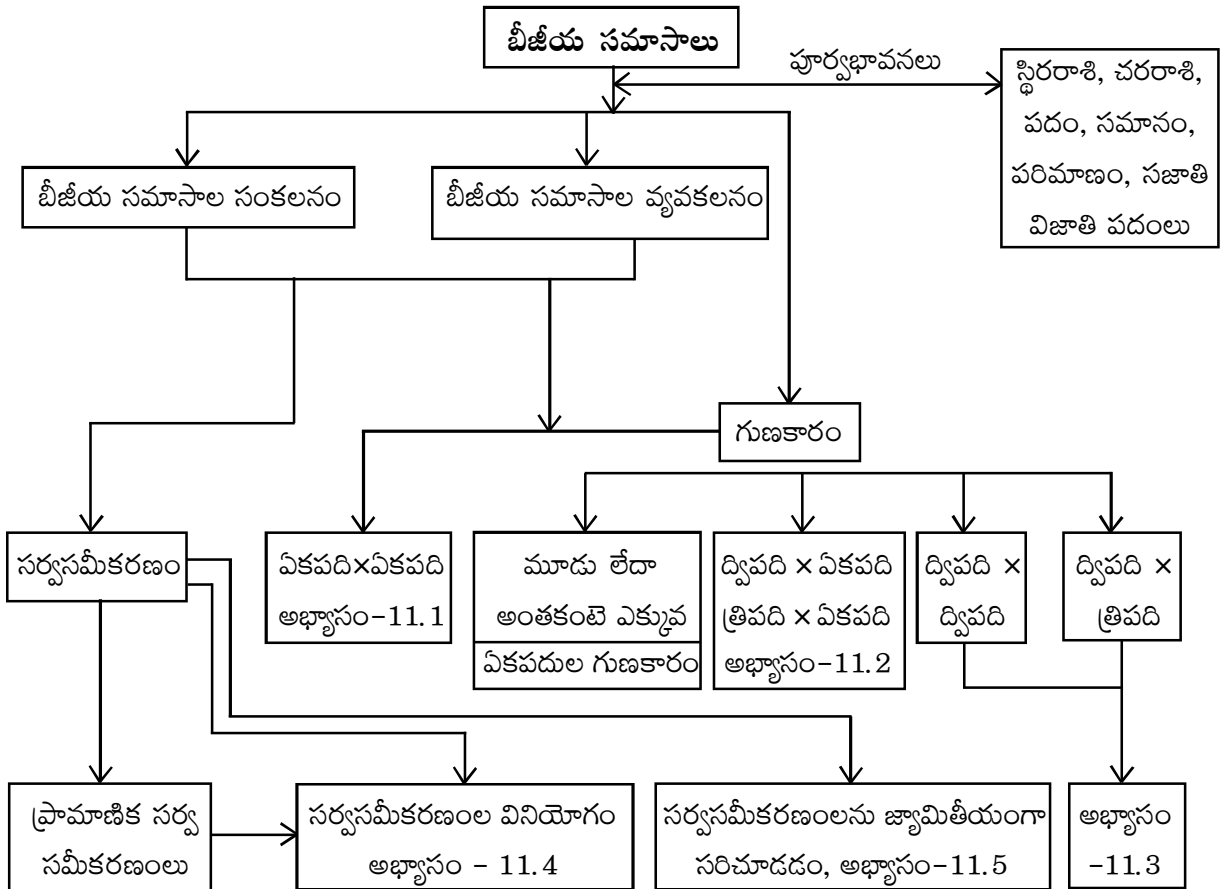
పదరూపంలో ఉన్న సమస్యలను పిల్లలు ఏ విధంగా అర్థం చేసుకుంటున్నారో తెలుసుకుంటూ లోపాలను గుర్తిస్తూ, వారి ద్వారానే చర్చింప చేస్తూ సాధింప చేయవలెను.

పై విధంగా రేఖీయ సమీకరణాలు మరియు వాటి అనువర్తనాలకు సంబంధించిన సమస్యల సాధనపై విస్తృత అవగాహన కలిగిన తర్వాత పేజీ నెం. 56లో అభ్యాసంలోని సమస్యలను సాధింపచేసి సమస్యల సాధనలను పరిశీలించి లోపాలను సరిచేసుకొనేలా పిల్లలతో చర్చింపచేయాలి.

“ఇరువైపులా చరరాశి గల సామాన్య సమీకరణాలు” గురించి పిల్లలు అవగాహన చేసుకొనేలా పై విధంగానే కృత్యాలను కల్పిస్తూ వాటికి సంబంధించిన సమస్యలు విద్యార్థులలో “అనుసంధానం” సామర్థ్యాన్ని పెంపొందించుకోవడానికి ఉద్దేశింపబడినవి.

రేఖీయ సమీకరణాల సాధనా విధానాన్ని వివిధ గణిత భావనలు మరియు సందర్భాలను అనుసంధానం చేసి సమస్యలు సాధించడాన్ని పిల్లలను ప్రోత్సహించాలి.

(బి) బీజీయ సమాసాలు (Algebraic expression)



పై అధ్యాయమును సరిగా అవగాహన చేసుకొనుటకు విద్యార్థులకు కావలసిన పూర్వభావనలు ఏమై ఉంటాయి? ఆలోచించండి.

సమీకరణం గూర్చి చర్చించే ముందు చరరాశి, స్థిరరాశి, బీజీయ పదం, సంఖ్యాపదం, పదాల సంఖ్య మొదలగు భావనలు విద్యార్థులు తెలిసికొని యున్నారో లేదా పరిశీలించాలి. సంఖ్యాసమాసములు మరియు బీజీయ సమాసముల మధ్య గల తేడాను గుర్తింపజేయవలెను. 8వ తరగతిలోని 11.0 “పరిచయము” శీర్షికలోని సందర్భములను పిల్లలతో చదివించి, చర్చించజేయాలి.

అదేవిధంగా సమాసాలు ఏవిధంగా ఏర్పడతాయో పిల్లలలో వివిధ సందర్భముల ద్వారా చర్చించజేస్తూ అవగాహన చేసుకొనేలా మరియు సమాసంలోని పదాల సంఖ్యలను గుర్తించేలా ప్రోత్సహించాలి.

సమాసంల భావనలు ఎంతమేరకు అవగాహన చేసుకున్నారో తెలుసుకోడానికి 11.0లోని “ఇవి చేయండి” శీర్షికలోని సమస్యలను విద్యార్థులతో వ్యక్తిగతంగా సాధింపజేసి వారి, వారి లోపలను సరిచేయవలెను.

సమాసాలపై పూర్తిపై పూర్తి అవగాహన కలుగుట కొరకు సమాసం యొక్క పరిమాణం, సజాతి-విజాతి పదాలను పరిశీలించ చేయవలెను. పూర్తిస్థాయిలో విద్యార్థులలో అవగాహన ఏర్పరచడం కోసం పేజీ నెం. 249లోని “ఇవి చేయండి” శీర్షిక లోని సమస్యలను విద్యార్థులచే వ్యక్తిగతంగా సాధింపజేయవలెను.

బీజీయ సమాసాల సంకలనము (Addition of Algebraic expressions)

పేజీ నెం. 249లోని 11.2లో ఉదా:1, సమస్యను విద్యార్థులతో చర్చించ చేస్తూ సాధింపజేయవలెను. బీజీయ సమాసాల సంకలనము యొక్క భావన పూర్తిస్థాయిలో అవగాహన ఏర్పరచుటకు, పిల్లలలో “కారణాలు చెప్పడం, నిరూపించడం” సామర్థ్యంను పెంపొందించుటకు “ఆలోచించి, చర్చించి, రాయండి” అనే శీర్షికలోని సమస్యలను పిల్లలతో చర్చించజేస్తూ బీజీయసమాసాల సంకలనంలో ఫలితాన్ని సాధించే క్రమంలో తగిన కారణాలను తెలియపరిచే విధంగా ప్రోత్సహించాలి.

- బీజీయ సమాసాలను సంకలనం చేయునపుడు సజాతి, విజాతి పదాలను గుర్తించ చేయవలెను.
- బీజీయ సమాసంలో సజాతి పదాలు క్రింద ఒక్కటిగా ఉండేటట్లు రాసి గుర్తులు మార్చుకుండ సంకలనం చేసే పద్ధతిని నూచించవలెను.
- బీజీయ సమాసాలను సంకలనం చేయునపుడు విద్యార్థులు చేసే లోపాలను గుర్తించి, వాటిని సరిచేయవలెను.

బీజీయ సమాసాల వ్యవకలనం (Substraction of Algebraic expressions)

రెండు బీజీయ సమాసాల వ్యవకలనంపై పిల్లలలో అవగాహనా ఏర్పరచుట కొరకు పేజీ నెం.249లోని ఉదా:2 లోని సమస్యను పిల్లలతో చర్చింప చేస్తూ సాధింప చేయవలెను.

ఉదా:2 సాధింప చేయునపుడు పిల్లలతో రెండవ సమాసంలోని ప్రతి పదం యొక్క గుర్తు మార్చి ఎందుకు మార్చి సూక్ష్మీకరించవలసిన అవసరంను తగు కారణాలతో, అవసరం అయితే అదనపు ఉదాహరణలతో “వ్యవకలనం” భావన కల్పించవలెను.

బీజీయ సమాసాల వ్యవకలనంపై పిల్లలందరికి విస్తృతమయిన అవగాహనా కల్పించుట కొరకు పేజీ నెం.250లోని “ఇవి చేయండి” శీర్షికలోని సమస్యలను పిల్లలందరిచే వ్యక్తిగతంగా సాధింపచేయవలెను.

బీజీయ సమాసాలు గుణకారం (Multiplication of Algebraic expressions)

బీజీయ సమాసాల గుణకారం గూర్చి మాట్లాడేటప్పుడు పేజీనెం.250లోని “పరిచయం” శీర్షికలోని అమరిక, పేజీ.నెం.251లోని (ii), (iii), (iv) మొదలగు నిజజీవిత సందర్భములను పిల్లలందరిచే చర్చింప చేస్తూ, బీజీయ సమాసాల లబ్ధి అవగాహన కల్పించవలెను. పేజీ నెం. 251లోని “ప్రయత్నించండి” అనే శీర్షిక లోని ప్రశ్నలను వ్యక్తిగతంగా లేదా జట్టుగా కాని పిల్లలచే సాధింప చేయవలెను. తద్వారా పిల్లలు సందర్భానుసారంగా సాధారణీకరణాలను చేస్తూ సూత్రరూపంలో వాటిని వ్యక్తపరచగలిగే సామర్థ్యమును పెంపొందించుకొంటారు.

రెండు ఏకపదులను గుణించుట (Multiplying two monomials)

పేజీ నెం.252 లోని 11.4.1 లోని i, ii, iii, iv, v మొదలగు వాటిని పిల్లలందరిచే పరిశీలింప చేసి, ఘాతాంక న్యాయాలను వివిధంగా ఉపయోగించి ఏకపదిని ఏకపదితో గుణకారాలను చేయడం వాటి సాధనలో గల కారణాలను తెల్పడం, సాధనలో ఫలితాన్ని అంచనా వేయడం మొదలగు సామర్థ్యాలను పిల్లలు పెంపొందించుకొనేలా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను నిర్వహించాలి. దీనికోసం పాఠ్యపుస్తకాలలోని పైన తెల్పిన సమస్యలనే కాక మరికొన్ని సమస్యలను కల్పించి వాటి సాధనను మరియు వాటి లబ్ధాలను వ్యక్తపరచడాన్ని

రెండు ఏకపదుల గుణకారంపై సరియైన అవగాహనా ఏర్పడినదో, లేదో తెలుసుకోవడం కోసం పేజీ నెం.253 లోని విద్యార్థులచే వ్యక్తిగతంగా పట్టికను పూర్తి చేయించవలెను.

మూడు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ ఏకపదులను గుణించుట (Multiplying three or More monomials)

పేజీ నెం.253 లోని 11.4.2 లోని ఉదా: 3, 4, 5 సమస్యల సాధనను పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ అవగాహన చేసుకొనేలా చూడాలి. బీజీయ సమాసాల గుణకారానికి సంబంధించిన సమస్యల సాధనపై అవగాహన కొరకు అభ్యాసం 11.1లోని సమస్యల సాధనను పిల్లలందరితో చర్చింపచేసి తరువాత వ్యక్తిగతంగా సాధింప చేయవలెను.

ద్విపదిని ఏకపదితో గుణించుట (Multiplying a Binomial with a monomial)

పేజీ నెం.252 లోని 11.5.1లో సూచించిన సోపానాలను, సూచనలన ఆధారంగా, నిర్మాణక్రమం ద్వారా విభాగ న్యాయం అనే భావన ద్వారా ద్విపదిని, ఏకపదిని గుణించే విధానంను వివరించవలెను. పేజీ నెం.255లోని ఉదా: 6, 7 లను పిల్లలచే చర్చింప చేసి ద్విపదిని, ఏకపదితో గుణకారానికి సంబంధించిన సమస్య సాధనను అవగాహన చేసుకొనేలా చూడాలి.

పిల్లలు పై గుణకారాల యొక్క సమస్య సాధనను ఎంత మేరకు అవగాహన చేసుకున్నారో తెలుసుకొనుట కొరకు “ఇవి చేయండి” శీర్షికలోని సమస్యలను పిల్లలచే వ్యక్తిగతంగా సాధింప చేయవలెను.

ద్విపదుల మధ్య గుణకారము (Multiplication between two binomials)

పేజీ నెం.257లోని “గుణకార విధాన క్రమం”ను పిల్లలందరిచే చర్చింప చేసి ద్విపదుల మధ్య గుణకారమును చేసే పద్ధతిపై అవగాహన చేసుకొన్న తరువాత ఎంత మేరకు అవగాహన చేసుకున్నారో తెలుసుకొనుటకై పేజీ నెం 257 లోని “ఇవి చేయండి” అనే శీర్షికలోని సమస్యలను పిల్లలందరిచే వ్యక్తిగతంగా సాధింపచేయవలెను. అభ్యాసం 11.3లోని సమస్యలను విద్యార్థులతో చర్చింపచేసి వ్యక్తిగతంగా సాధింపచేయవలెను.

ద్విపదిని త్రిపదిచే గుణించుట (Multiplying binomial with a trinomial)

పేజీ నెం.258 లో ఇవ్వబడిన ద్విపదిని త్రిపదిచే గుణించే క్రమాన్ని (పద్ధతి) పిల్లలందరిచే చర్చింపచేస్తూ వాటిని ‘ద్విపదిని త్రిపదిచే గుణించుట’ కు సంబంధించిన సమస్య సాధనలో వినియోగించడాన్ని అవగాహన కల్పించడం కోసం ఉద్దేశింపబడింది. తర్వాత పై గుణకారానికి సంబంధించిన సమస్య సాధనను మరింత సమర్థవంతంగా సాధించుటకై అభ్యాసం 11.3లోని 2, 3) ii, iii, iv అనే సమస్యలను పిల్లలందరిచే చర్చింపజేసి తర్వాత వ్యక్తిగతంగా వాటిని సాధింపచేయవలెను.

త్రిపదిని ఏకపదిచే గుణించుట అనే భావనపై సరియైన అవగాహనా పెంపొందించుకొనుటకు పేజీ నెం.256 లోని 11.2 అభ్యాసములోని సమస్యలను పిల్లలందరితో చర్చింపచేసి సాధింపచేయవలెను.

(బి) సర్వసమీకరణము (Identity) అనగా నేమి?

పేజీ నెం.259 లోని సమీకరణము పిల్లలందరిచే చర్చింపచేస్తూ ఒక సమీకరణంలో చరరాశుల బదులు ఏ విలువ ప్రతిక్షేపించిన L.H.S., R.H.S. విలువలు ఎప్పుడు సమానం అవుతాయో తెలుసుకోవడానికై ఉద్దేశింపబడింది. కొన్ని విలువలకు మాత్రమే ఆ సమీకరణం సత్యమైతే కేవలం “సమీకరణం” అవుతుందనే అని అంటారు అనే భావన పిల్లలు అవగాహన చేసుకోగలగాలి. ఇంకా విస్తృతమయిన అవగాహనా పొందుటకు మరికొన్ని ఉదాహరణలను తీసుకొని పరిశీలింప చేయవచ్చును.

సర్వసమీకరణము గూర్చి మాట్లాడేటప్పుడు పిల్లలందరికి ఒక సర్వసమీకరణములోని L.H.S. మరియు R.H.S లను గుర్తింపజేయడం, ఆ సమీకరణంలో ఒకటి కంటే ఎక్కువ విలువలు ప్రతిక్షేపించి L.H.S., R.H.S. ల విలువల కనుక్కొన్నప్పుడు ఆ సమీకరణం అన్ని సందర్భాల్లో సత్యమవుతుందని నిర్ధారణ చేసిన తర్వాతనే అలాంటి సమీకరణాలు “సర్వసమీకరణాలు” అవుతాయని పిల్లలు అవగాహన చేసుకోవాలి. దీనిలో L.H.S., R.H.S. ల మధ్య '≡' (Identically equal) గుర్తును పరిచయం చేయవలెను.

ఉదా:- “ $(a + 2)(a - 2) \equiv a^2 - 4$ అవుతుందని” శ్రావణి చెప్పింది. ఆమె వాదనతో ఏకీభవిస్తారా? ఎందుకు?

సాధన: $a = 3$ అనే విలువ తీసుకొంటే L.H.S = $(3 + 2)(3 - 2) = (5)(1) = 5$

R.H.S = $3^2 - 4 = 9 - 4 = 5$

కావున L.H.S = R.H.S.

అలాగే $a = -3$ ను తీసుకొంటే L.H.S = $(-1)(-5) = 5$

R.H.S. = $9 - 4 = 5$

కావున L.H.S = R.H.S. ఇలా a యొక్క ఏ విలువకైనా పై సమీకరణంలో L.H.S = R.H.S.

అవుతుంది. కావున $(a + 2)(a - 2) \equiv a^2 - 4$. ఇది సర్వసమీకరణం అవుతుంది.

ప్రామాణిక సర్వసమీకరణం (Standard identity)

పేజీ నెం. 260లోని $(a + b)^2$ యొక్క విలువను రెండు ద్విపదుల లబ్ధం అనగా $(a + b)(a + b)$ రాయగలము అని వివరించి, పిల్లలందరితో చర్చిస్తూ $(a + b)^2$ విలువను ఉత్పాదించవలెను. a, b లకు కొన్ని ఋణ, ధన పూర్ణసంఖ్యలు, భిన్నాలు విలువలుగా ఎంచుకొని “ $(a + b)^2 \equiv a^2 + 2ab + b^2$ ” ను ఏవిధంగా సరిచూడాలో పిల్లలందరికి వివరించవలెను.

● $(a + b)^2 \equiv a^2 + 2ab + b^2$ అనేది సర్వసమీకరణం అని సరిచూడండి ?

● సర్వ సమీకరణాలను పిల్లలందరికి అవగాహనా పరచుటకు మీరు రూపొందించగలిగే వ్యూహాలు తెల్పండి?

పేజీ నెం. 260లో “ఇవిచేయండి” శీర్షికలోని సమస్యలను పిల్లలందరిచే వ్యక్తిగతంగా సాధింపజేయవలెను.

పై సమస్యలను చేయడం వలన విద్యార్థులలో గణిత తార్కిక భావన పెంపొందించుటకు $(x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$ అనే సర్వసమీకరణములో ఇరువైపులా $x = 1$ ప్రతిక్షేపించగా $(1 + a)(1 + b) = 1 + a + b + ab$ అనే నూతన సర్వసమానతను ఏర్పరచవచ్చును. ఈ సర్వసమానత ద్వారా ఏదైన నూతన ప్రశ్నను విద్యార్థులు రూపొందిగలరో ఆలోచించండి.

సర్వసమీకరణాల వినియోగం (Utilization of Identities)

ప్రామాణిక సర్వసమీకరణాలను, సమస్యాసాధన సందర్భములో ఏవిధముగా వినియోగించవలెనో పిల్లలందరికి అవగాహనా ఏర్పరచుటకొరకు పేజీ నెం.261లోని ఉదా: 8, 9 లను విద్యార్థులందరితో చర్చింప చేస్తూ సాధింప చేయవలెను.

ప్రామాణిక సర్వసమీకరణముల వినియోగమును అవగాహనా చేసుకున్నాడో, లేదో తెలుసుకోవడానికి పేజీ నెం.261లోని “ఇవి చేయండి” శీర్షిక లోని సమస్యలను విద్యార్థులందరిచే వ్యక్తిగతంగా సాధింపచేయవలెను.

ఉదా: - 97^2 విస్తరించండి ?
 సాధన : $97^2 = (97 + 3)(97 - 3) + 3^2$ (ఎందుకు ?)
 $= 100 \times 94 + 9$
 $= 9400 + 9$
 $= 9409.$

పై సమస్యను $(a + b)^2 \equiv a^2 + 2ab + b^2$ అనే సర్వసమీకరణంతో సాధించి, సరిచూడండి. దీనిని నుండి ఏమి గ్రహించారు ? పై పద్ధతిని ఏవిధంగా సాధారకరణించగలమో ఆలోచించండి?

పై దానిని ఈ క్రింది విధంగా మనం సాధారణీకరించవచ్చును.

- ఏదేని సంఖ్య (Arbitrary number) k అనుకొనుము.
- x కు k ను కలుపగా $x + k$
- x నుండి k ను తీసివేయగా $x - k$
- $x^2 = (x + k)(x - k) + k^2$, ఈ విధంగా సూత్రీకరించవచ్చును.

గమనిక: పై పద్ధతి క్రీ.శ. 1150 ప్రాంతంలో భారతీయ గణితశాస్త్రవేత్త శ్రీ భాస్కరాచార్యులుచే రచింపబడిన “లీలావతీ గణితం” లోని “18, 19, అథ వర్గీకరణ సూత్రమ్” నుండి తీసుకొనబడినది.

$(a + b)^2 \equiv a^2 + 2ab + b^2$ సర్వసమీకరణంను జ్యామితీయంగా సరిచూచే పద్ధతిని పిల్లలందరూ చురుకుగా పాల్గొని, విస్తృత అవగాహనా కల్పించుటకు ఏదైనా మాదిరి కృత్యంను సూచించగలరా ? ఆలోచించండి.

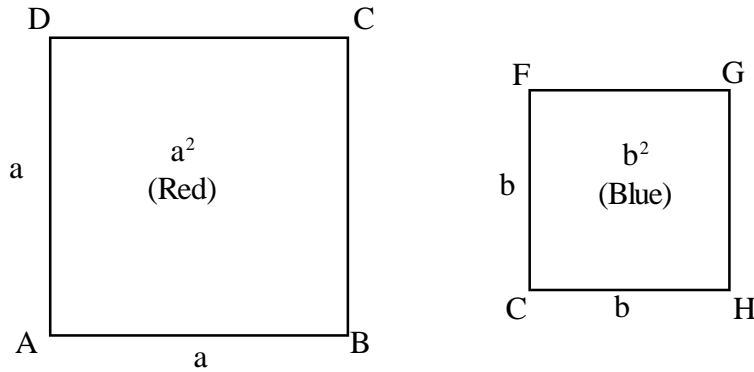
సాధారణంగా ఈ క్రింది విధములైన కృత్యంలు చేయించడం ద్వారా పిల్లలందరిలో స్వీయ అభ్యసనం పెంపొందింప చేయవచ్చును.

సర్వసమీకరణాలను జ్యామితీయంగా సరిచూచుట (Geometrical verification of identities)

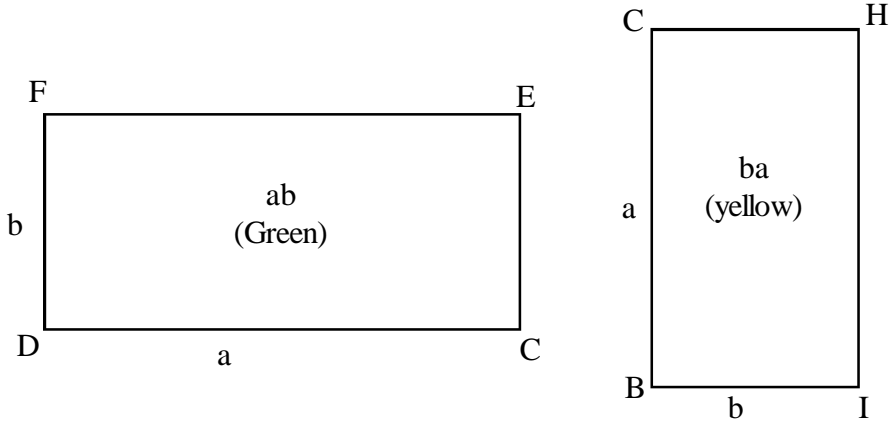
పేజీ నెం.263, 264 మరియు 265 లలోని ప్రామాణిక సమీకరణంలను విద్యార్థులందరితో చర్చింప చేస్తూ, వాటి సర్వసమానతలను జ్యామితీయంగా సరిచూచే విధానమును వివరించి, అవగాహనా కల్పించ వలెను. పేజీ నెం.264 లోని ఉదా: 17 లోని సర్వసమీకరణంను $a = 3$, $b = 2$ విలువలకు జ్యామితీయంగా సరిచూచే పద్ధతిని విద్యార్థులందరితో చర్చింప చేస్తూ సమస్యను సాధింప చేయవలెను.

మాదిరి కృత్యం (Model Activity)

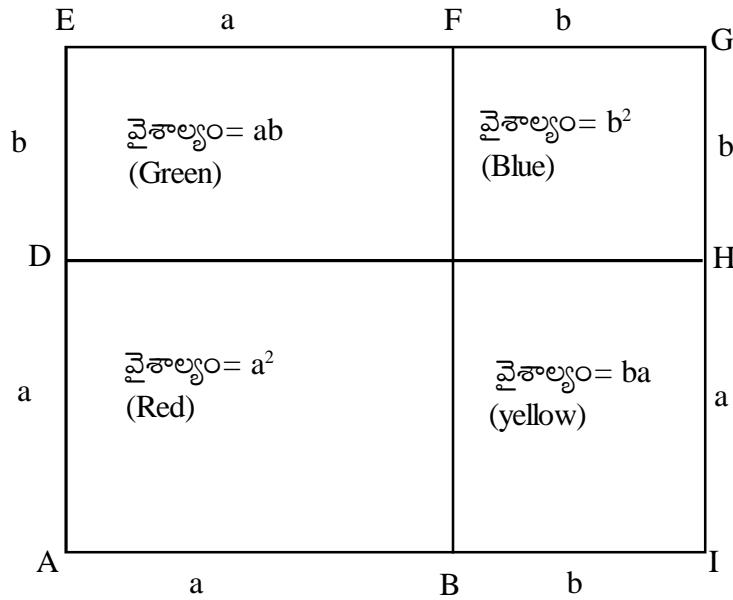
1. లక్ష్యం : $(a + b)^2 \equiv a^2 + 2ab + b^2$ ను సరిచూచుట.
2. సామాగ్రి : డ్రాయింగ్ షీటు, కార్డ్బోర్డ్, గమ్, రంగుకాగితంలు, కత్తెర మరియు స్కేల్.
3. పద్ధతి :
 - i) a యూనిట్ల భుజం కల్గిన ఒక చతురస్రమును ఎర్రరంగు కాగితం నుండి కత్తిరించి, దానిని చతురస్రం ABCD అనుకొనుము.
 - ii) b యూనిట్ల భుజం కల్గిన మరొక చతురస్రంను నీలం రంగు కాగితం నుండి కత్తిరించి, దానిని CHGF చతురస్రం అనుకొనుము. ($a > b$)



- iii) a యూనిట్ల పొడవు b యూనిట్ల పొడవు గల ఒక దీర్ఘచతురస్రంను ఆకుపచ్చని రంగు కాగితం నుండి కత్తిరించి, దానిని DCFE అనుకొనుము.
- iv) b యూనిట్ల పొడవు మరియు a యూనిట్ల వెడల్పు గల ఒక దీర్ఘచతురస్రంను పసుపుపచ్చ రంగు కాగితం నుండి కత్తిరించి, దానిని BIHC అనుకొనుము.



- v) కత్తిరించిన పటంలను ఈ క్రింది విధంగా డ్రాయింగ్ షీట్పై అతికించవలెను.



పై పటంలో AEGI చతురస్ర వైశాల్యం = $(a + b)^2$

vi) AEGI చతురస్ర వైశాల్యం = ABCD చతురస్రవైశాల్యం + CHGF చతురస్ర వైశాల్యం
+ DCFE దీర్ఘచతురస్ర వైశాల్యం + BIHC దీర్ఘచతురస్ర వైశాల్యం

అని గమనించవచ్చును

$$\therefore (a + b)^2 = a^2 + b^2 + ab + ba \quad \because ba = ab$$

$$= a^2 + 2ab + b^2 \text{ అని నిరూపించవచ్చును.}$$

4. పరిశీలన

$$a = \dots\dots\dots \text{ సెం.మీ. } b = \dots\dots\dots \text{ సెం.మీ}$$

$$\therefore a + b = \dots\dots\dots \text{ సెం.మీ}$$

$$a^2 = \dots\dots\dots b^2 = \dots\dots\dots ab = \dots\dots\dots$$

$$(a + b)^2 = \dots\dots\dots = 2ab = \dots\dots\dots$$

$$\text{కావున } (a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

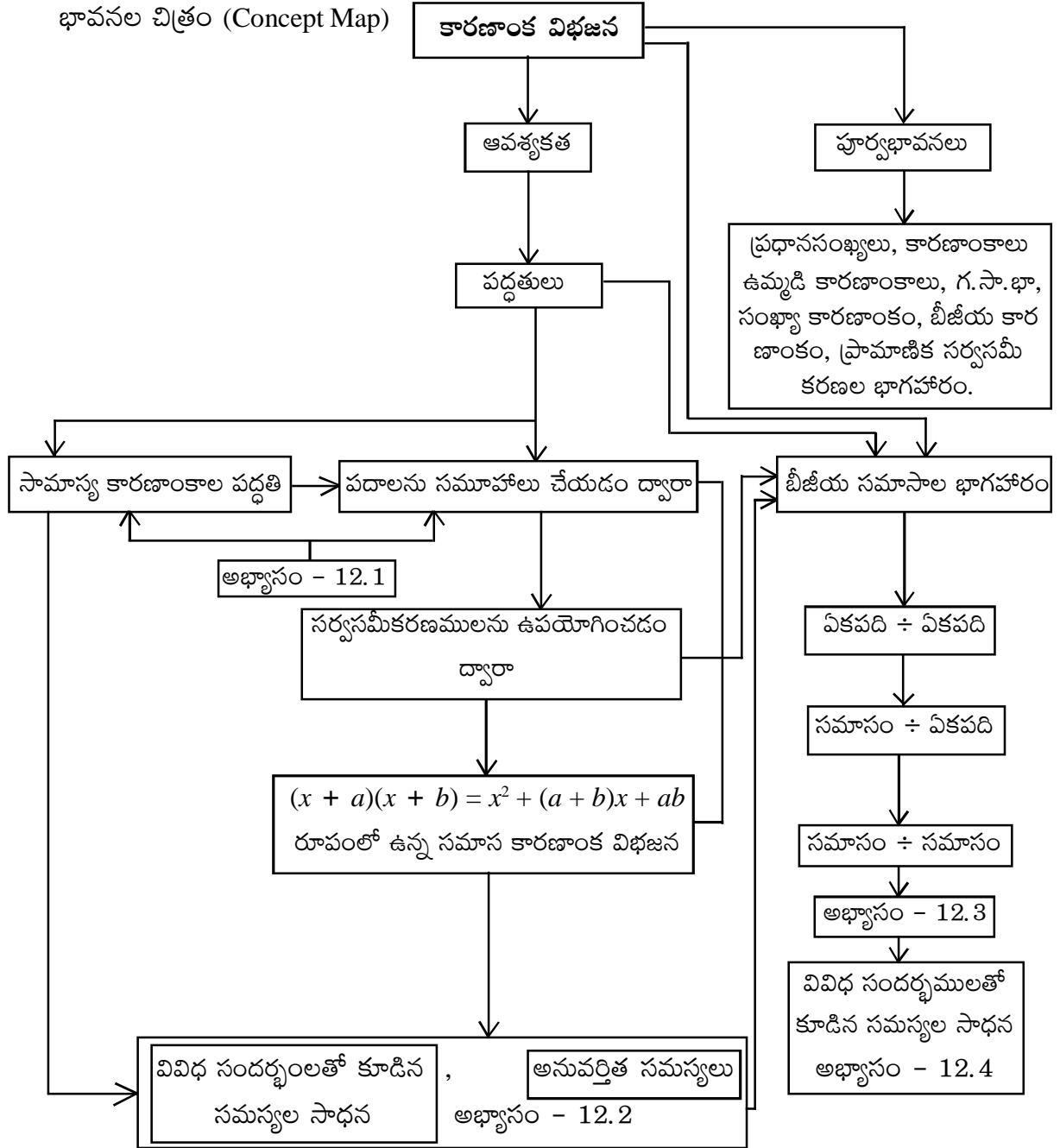
అదేవిధంగా a, b ల యొక్క విభిన్న విలువలకు పరిశీలింప చేయవచ్చును.

గమనిక : అన్ని సర్వసమీకరణంను పై విధంగా చర్చించిన మాదిరి కృత్యంలను నిర్వహించి వీటిపై పిల్లలందరిలో విస్తృత అవగాహన కల్పించవచ్చును.

వివిధ ప్రామాణిక సర్వసమీకరణంలను a, b ల విలువలకు జ్యామితీయంగా సరిచూచే పద్ధతిని విస్తృతంగా విద్యార్థులందరిలో అవగాహనా ఏర్పరచటానికి పేజి నెం. 265లోని అభ్యాసము 11.5లో సమస్యలను పిల్లలందరితో చర్చింప చేస్తూ సాధింపచేయవలెను.

(సి) కారణాంక విభజన (Factorisation)

భావనల చిత్రం (Concept Map)



ఈ అధ్యాయం ద్వారా విద్యార్థులు పైన తెలిపిన భావనలను అవగాహన చేసుకోవడానికి కావలసిన పూర్వభావనలు ఏమయి ఉంటాయి ? ఆలోచించండి.

కారణాంక విభజన అనే అధ్యాయంను గూర్చి మాట్లాడేముందు ప్రధాన సంఖ్యలు, కారణాంకం, ఉమ్మడి కారణాంకం, గ.సా.భా., సంఖ్యాకారణాంకం, బీజీయ కారణాంకం, అవిభాజ్య కారణాంకం మొదలగు పూర్వభావనలు విద్యార్థులు తెలిసికొని యున్నారో లేదో పరిశీలించాలి. ప్రధానసంఖ్యల లబ్ధంగా రాయడం గురించి అవగాహనా పెంపొందింప చేసిన తర్వాతనే కారణాంక విభజన గూర్చి విద్యార్థులతో చర్చింప చేస్తూ పరిచయము చేయాలి. దీనికై 12.0 లోని “పరిచయం” శీర్షికలోని సందర్భమును పిల్లలతో చదివించి అవసరము అయితే కీలకపదంలు నల్లబల్లపై రాసి, చర్చింపజేయాలి. “ఇవిచేయండి” శీర్షికలోని సమస్యలను పిల్లలతో చర్చింపచేస్తూ “ఒక సంఖ్యను ప్రధాన సంఖ్యల లబ్ధంగా వ్యక్తపరిచే పద్ధతిని అవగాహనా చేసుకొనే విధముగా వ్యక్తిగతంగా సాధింపచేయవలెను.

బీజీయ సమాసాల కారణాంక విభజన (Factorisation of geometrical expressions) :

ఒక సంఖ్యను “ప్రధాన సంఖ్యల లబ్ధంగా” వ్యక్తపరిచిన విధముగానే ఒక బీజీయ సమాసంను వాటి కారణాంకముల లబ్ధంగా రాయవచ్చునని విద్యార్థులలో అవగాహనా కల్పించుటకు కొన్ని ఉదాహరణలు నల్లబల్లపై వ్రాసి పిల్లలందరితో చర్చిస్తూ ప్రధానకారణాంకములు బదులు ఇందులో అవిభాజ్య కారణాంకములు ఉపయోగించబడుతుంది అనే భావనను అవగాహనా కల్పించవలెను. $7yz$ అనే సమాసంను ఎన్ని రకాల లబ్ధంగా వ్యక్తపరచవచ్చును ? ఆలోచించండి.

$$\begin{aligned} 7yz &= 7 \times yz \text{ (7 మరియు } yz \text{ లు కారణాంకములు)} \\ &= 7y \times z \text{ (7y మరియు } z \text{ లు కారణాంకములు)} \\ &= 7z \times y \text{ (7z మరియు } y \text{ లు కారణాంకములు)} \\ &= 7 \times y \times z \text{ (7, } y \text{ మరియు } z \text{ లు కారణాంకములు)} \end{aligned}$$

7 యొక్క కారణాంకములు తెల్పండి ?

y యొక్క కారణాంకములు తెల్పండి ?

z యొక్క కారణాంకములు తెల్పండి ?

$7yz$ యొక్క కారణాంక విభజన గూర్చి మాట్లాడుకునేటప్పుడు $7, y$ మరియు z లు కారణాంకములు అని తెలియుచున్నవి. అదేవిధముగా ఒక సంఖ్యను ప్రధానసంఖ్యల లబ్ధంగా వ్యక్తపరిచే విధంగా ఒక బీజీయ సమాసంను కూడా అవిభాజ్య కారణాంకములు లబ్ధంగా అనగా ఇచ్చట గా రాయవచ్చునని తెలియుచున్నది. కావున $7, y$ మరియు z లు ఇచ్చట అవిభాజ్య కారణాంకములు.

అదే విధంగా ఒక బీజీయ సమాసంను అవిభాజ్య కారణాంకముల లబ్ధంగా వ్యక్తపరచడం ద్వారా “బీజీయ సమాసాల కారణాంక విభజన” అనే భావన పూర్తి స్థాయిలో పిల్లలందరిలో ఏర్పరచుటకు మరియు “కారణాంక విభజన” చేసేటప్పుడు లోపాలు సరిదిద్దుటకు పేజీ నెం. 268లోని ఇవి చేయండి లోని సమస్యలను విద్యార్థులతో వ్యక్తిగతంగా సాధింప చేయవలెను.

కారణాంక విభజన అవశ్యకత (Need of factorisation) :

పైన చర్చించిన విధంగా ఒక బీజీయ సమాసమును సంఖ్యలు, బీజీయ చరరాశులు లేదా బీజీయ సమాసాలను అవిభాజ్య కారణాంకంల లబ్ధంగా రాయగలమని విద్యార్థులందరూ అవగాహనా పొంది యున్నారు. వీటిని చర్చించే ముందు బీజీయ సమాసాల కారణాంక విభజన ఎక్కడ సహాయపడుతుంది? ఆలోచించండి.

ఉదా:- $x^2y + y^2x + xy$ ను కారణాంకములుగా విభజించండి.

సాధన: $xy \times y + xy \times x + xy \times 1$ ను కారణాంకములుగా విభజించండి.

$$= xy(x + y + 1)$$

$$= x \times y \times (x + y + 1)$$

x, y మరియు $x + y + 1$ లు కారణాంకములు.

1. ఎన్ని పదాలు ఉన్నాయి ?

2. ప్రతి పదంలో ఉమ్మడి కారణాంకము ఏమిటి?

3. వాటిలోని అవిభాజ్య కారణాంకములు రాయండి.

అదేవిధంగా పిల్లలందరిలో పూర్తి అవగాహనా కలిగించుటకు పేజీ నెం. 269లోని ఉదా. 1, 2, పేజీ నెం. 270లో “ఇవి చేయండి” శీర్షిక లోని సమస్యలను వ్యక్తిగతంగా సాధింపజేసి, లోపాలు సరిదిద్దవలెను.

పదాలను అనువైన సమూహాలను చేయడం ద్వారా కారణాంక విభజన చేయుట :

విద్యార్థులు బీజీయ సమాసంలోని గల పదంలోని ఉమ్మడి కారణాంకములను తీసుకొని కారణాంక విభజన చేయడం అవగాహనా ఏర్పరచుకొన్న తర్వాత 12.4లోని సమస్యను నల్లబల్లపై వ్రాసి తరగతి గదిలో పిల్లలందరిచే చర్చింపజేయాలి.

ఉదా:- $ax + bx + ay + by$ ను కారాణాంక విభజన చేయండి.

సాధన: $(ax + bx) + (ay + by)$

$$= x(a + b) + y(a + b)$$

$$= (a + b)(x + y)$$

$\therefore (a + b)$ మరియు $x + y$ కారణాంకములు.

- బీజీయ సమాసంలో ఎన్ని పదాలున్నాయి ?
- నాలుగు పదాలలో గల ఉమ్మడి కారాణాంకము ఏమిటి?
- వీటిని ఏవిధంగా గ్రూప్లు చేస్తే ఉమ్మడి కారణ రాశిని గుర్తించగలరు ?
- మొదటి రెండు పదాలు గ్రూప్ చేస్తే ఏ కారణ ఉమ్మడి కారణరాశిగా తీసుకోవచ్చును ?
- తర్వాత రెండు పదాలు వేరొక గ్రూప్లో ఏకారణ ఉమ్మడి కారణరాశిగా తీసుకోవచ్చును?
- రెండు గ్రూప్ల నుండి ఏ కారణ ఉమ్మడి కారణ రాశిగా తీసుకోవచ్చును ?

అదేవిధంగా బీజీయ సమాసాలలో అనువైన సమూహాలను చేయటం ద్వారా కారాణాంక విభజన చేయడం అనే భావన విస్తృత స్థాయిలో పిల్లలందరిలో అవగాహన కల్పించి, లోపాలు సరిదిద్దడానికి పేజీ నెం 271లో “ఇవి చేయండి” శీర్షికలోని సమస్యలు, అభ్యాసం 12.1లో, 2, 3 వ సమస్యలు పిల్లలందరిచే చర్చింప చేస్తూ వ్యక్తిగతంగా సాధింపచేయవలెను.

సర్వసమానత్వములను ఉపయోగించి కారణాంక విభజన చేయుట (Factorisation by using identity)

బీజీయ సమాసాలను అనువైన సమూహాలు చేయడం ద్వారా కారణాంక విభజన చేయడం అనే భావన పిల్లలందరిలో కల్గిన తర్వాత గతంలో చర్చించిన ప్రామాణిక సర్వసమీకరణములను పునశ్చరణ చేయవలెను. పేజీ నెం. 272 లోని ఉదా: 4, 6, 8 అనే సమస్యలను నల్లబల్లపై వ్రాసి పిల్లలందరిచే చర్చింప చేస్తూ సర్వసమానత్వమును సులభంగా కారాణాంక విభజన చేయడంపై అవగాహన కల్పించవలెను.

అదేవిధంగా విద్యార్థులలో పూర్తిస్థాయి అవగాహనా ఏర్పరచుటకు అభ్యాసం 12.2 లోని సమస్యలు 1, 2, 4 పిల్లలందరిచే చర్చింపజేస్తూ వ్యక్తిగతంగా చేయించవలెను.

మరింత విస్తృత అధ్యయనం కొరకు ఈ క్రింది సమస్యను విద్యార్థులతో సాధింప చేయవలెను.

ఉదా: $x^2 + 3xy + x + my - m$ ను x, y లలో రెండు రేఖీయ కారణాంకములుగా వ్రాసిన m విలువ కనుగొనుము. (x, y పదాల గుణకంలు పూర్ణసంఖ్యలు)

$$\begin{aligned}
 \text{సాధన : } & x^2 + 3xy + x + my - m \\
 & = (x + a)(x + 3y + b) \text{ అనుకొనుము.} \\
 & = x(x + 3y + b) + a(x + 3y + b) \\
 & = x^2 + 3xy + bx + ax + 3ay + ab \\
 & = x^2 + 3xy + (a + b)x + 3ay + ab
 \end{aligned}$$

ఇరువైపులా x గుణకంలు, y గుణకంలు మరియు స్థిరపదంలను పోల్చగా

$$a + b = 1 \dots(1) \quad m = 3a \dots(2) \quad ab = -m \quad \dots(3)$$

$$(2), (3) \quad \text{ల నుండి} \quad ab = -3a$$

$$b = -3$$

$$(1) \text{ నుండి} \quad a = 1 + 3 = 4$$

$$a = 4$$

$$(2) \text{ నుండి} \quad a = 3 \times 4$$

$$= 12.$$

పై సమస్యను సాధించడానికి ప్రత్యామ్నాయ పద్ధతి సూచించ గలరా ? ఆలోచించండి.

రెండవ పద్ధతి :

$$\text{సాధన : } x^2 + 2hxy + by^2 + 2gx + 2fy + c \text{ తో పోల్చగా}$$

$$a = 1 \quad 2h = 3 \Rightarrow h = \frac{3}{2}$$

$$b = 0 \quad 2g = 1 \Rightarrow g = \frac{1}{2}$$

$$c = -m \quad 2f = m \Rightarrow f = \frac{m}{2}$$

రెండు రేఖీయ కారణాంకముల లబ్ధంగా రాయుటకు నియమం

$$abc + 2fgh - af^2 - bg^2 - ch^2 = 0 \quad | \because \text{ విలువలు ప్రతిక్షేపించవలెను.}$$

$$\therefore \boxed{m = 12}$$

మనం విద్యార్థులలో గతంలో చర్చించిన కారణాంక విభజనను త్రిభుజవైశాల్యము సూత్రీకరణకు ఉపయోగించవచ్చును. అదనపు పాఠ్యాంశంగా మరియు అనువర్తనంగా చేయవచ్చును. సూత్రీకరణ

హెరాన్ సూత్రం (Heron formula)

ΔABC వైశాల్యం = Δ అనుకొనుము.

$AD \perp BC$ గీయండి.

$$\Delta = \frac{1}{2}ah$$

$$2\Delta = ah$$

ఇరువైపులా వర్గం చేయగా

$$4\Delta^2 = a^2h^2 \quad \dots(1)$$

$DC = x$ అ.కొ.

ΔACD లో $h^2 = b^2 - x^2$ (ఎందుకు?)

ΔABD లో $h^2 = c^2 - (a-x)^2$ (ఎందుకు ?)

$$b^2 - x^2 = c^2 - (a-x)^2$$

$$(a-x)^2 - x^2 = c^2 - b^2$$

$$(a-x+x)(a-x-x) = c^2 - b^2$$

$$a(a-2x) = c^2 - b^2$$

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

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

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

(1) నుండి

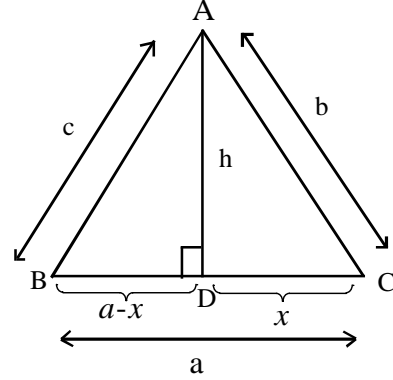
$$16\Delta^2 = (a+b+c)(c-a+b)(c+a-b)(a+b-c)$$

$$\because a+b+c = 2s$$

$$= 2s(2s-2a)(2s-2b)(2s-2c)$$

$$= 16s(s-a)(s-b)(s-c)$$

$$\Delta = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}.$$



$$\because (a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

$$h^2 = b^2 - x^2$$

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

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

$$= \frac{(4ab)^2 - (a^2 - c^2 + b^2)^2}{4a^2} \quad (\text{ఎందుకు ?})$$

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

$$= \frac{[(a^2 + 2ab + b^2) - c^2][c^2 - (a^2 - 2ab + b^2)]}{4a^2}$$

$$= \frac{[(a+b)^2 - c^2][c^2 - (a-b)^2]}{4a^2}$$

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

$(x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$ రూపంలో ఉన్న సమాసకారణాంక విభజన :

సర్వసమానత్వములను ఉపయోగించి బీజీయ సమాసాల కారణాంకములు కనుగొనడం విద్యార్థులు అవగాహనా పొందియున్నారు. కాని ఒక మాటలో చెప్పాలంటే $x^2 + 12x + 35$ రూపంలో ఉండే బీజీయసమాసాల కారణాంకములను సర్వసమానత్వములను ఉపయోగించి కనుగొన కలుగుతారా? ఆలోచించండి.

పై సమాసాన్ని పరిశీలించేసినట్లయితే 35 సంపూర్ణ వర్గం కాదని స్పష్టం అవుతుంది. కావున $x^2 + 12x + 35$ ను $x^2 + (a + b)x + ab$ లో x గుణకం మరియు స్థిరం పదులను పోల్చగా వచ్చే విలువలు ఏమవుతాయి? $a + b = 12$ మరియు $a b = 35$ అని విద్యార్థులు గమనించగలుగుతారు. దీనిని విద్యార్థులతో చర్చిస్తూ 35 అనగా స్థిరరాశికి రాయగలిగే కారణాంకమున్నింటిని తెల్పమని ప్రశ్నించవలెను. దానిలో ఏ రెండు కారణాంకముల మొత్తం 12కు సమానం అవుతుందో ప్రశ్నించవలెను. ఈ విధమైన చర్చ ద్వారా తరగతి గదిలో పిల్లలందరి ద్వారా 7 మరియు 5లు కావలసిన కారణాంకములు అని పరిశీలించవలెను.

తర్వాత మధ్యపదమును

$12x$ ను $7x + 5x$ గా

వ్రాసి ఈ క్రింది విధముగా

కారణాంక విభజన చేయించవలెను.

$$x^2 + 12x + 35$$

$$= x^2 + 7x + 5x + 35$$

$$= x(x + 7) + 5(x + 7) \quad | \quad (\text{ఎందుకు ?})$$

$$= (x + 7)(x + 5)$$

$$35 = 1 \times 35$$

$$1 + 35 = 36$$

$$= -1 \times -35$$

$$-1 - 35 = -36$$

$$= 5 \times 7$$

$$5 + 7 = 12$$

$$= -5 \times -7$$

$$-5 - 7 = -12$$

మరింత విస్తృతమైన అవగాహనా కొరకు పేజి నెం.274 లోని ఉదా 10, 11, పేజి నెం.275లోని 5వ సమస్యను చర్చించి పిల్లలందరిచే సాధింపచేయవలెను.

ఒక ఏకపదిని మరొక ఏకపదిచే భాగహారం

పేజి నెం.275లోని ఉదా. $24x^3 \div 3x$ ను నల్లబల్లపై వ్రాసి విద్యార్థులతో చర్చింప చేస్తూ “ఒక ఏకపదిని మరొక ఏకపదిచే” భాగహారం చేసే విధానాన్ని అవగాహనా కల్పించవలెను.

ఉదా: $24x^3 \div 3x$ ను సూక్ష్మీకరించండి.

$$\begin{aligned} \text{సాధన: } & \frac{24x^3}{3x} \\ & = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 3 \times x \times x \times x}{3 \times x} \\ & = \frac{(3 \times \cancel{x})(2 \times 2 \times 2 \times x \times x)}{(3 \times \cancel{x})} \\ & = 8x^2 \end{aligned}$$

- $24x^3$ ను అవిభాజ్య కారణాంకముల లబ్ధంగా ఏవిధంగా రాయగలం ?
- $3x$ యొక్క అవిభాజ్య కారణాంకంలు ఏమిటి ?
- లవ, హారంలో గల ఉమ్మడి అవిభాజ్య కారణాంకములు ఏమిటి?
- ఆ ఉమ్మడి కారణాంకములను కొట్టి వేయగా మిగిలిన కారణాంకములు ఏవి ?
- మిగిలిన కారణాంకముల లబ్ధం ఎంత ?

అదేవిధంగా పిల్లలందరిలో మరింత అవగాహన పెంపొందించుట కొరకు పేజీ నెం. 276 లోని ఉదా:12లోని సమస్యలను వ్యక్తిగతంగా సాధింపజేసి, చర్చ ద్వారా లోపాలు సరిచేయవలెను.

ఒక సమాసంను ఏకపదితో భాగహారం చేయుట (Dividing an expression by a monomial)

పేజీ నెం. 276 లోని ఉదా $(6x^4 + 10x^3 + 8x^2) \div 2x^2$ ను నల్లబల్లపై వ్రాసి, చర్చ ద్వారా “ఒక సమాసంను ఏకపదితో” భాగహారం చేసే విధానంను అవగాహన కల్పించవలెను.

ఉదా: $(6x^4 + 10x^3 + 8x^2) \div 2x^2$ సూక్ష్మీకరించండి.

$$\begin{aligned} \text{సాధన: } & \frac{2 \times 3 \times x \times x \times x \times x + 2 \times 5 \times x \times x \times x + 2 \times 2 \times 2 \times x \times x}{2x^2} \\ & = \frac{(2x^2)(3x^2) + (2x^2)(5x) + (2x^2)(4)}{2x^2} \\ & = \frac{2x^2(3x^2 + 5x + 4)}{2x^2} \\ & = 3x^2 + 5x + 4. \end{aligned}$$

ప్రతి సోపానంను ప్రశ్నల ద్వారా చర్చిస్తూ అవగాహనా ఏర్పరచవలెను.

ప్రత్యామ్నాయ పద్ధతిని ఏమయిన సూచించగలరా ? ఆలోచించండి.

ఒక సమాసమును మరో సమాసంచే భాగించుట (Dividing an expression by an another expression):

పేజీ నెం.277లో ఉదా. 14, పేజీ నెం.278 లోని ఉదా: 15, 16, 17 లను అభ్యాసం 12.3లోని సమస్యలు విద్యార్థులతో పరిశీలించేస్తూ చర్చిస్తూ సాధింపచేయవలెను. ప్రతి సోపానంను ప్రశ్నల ద్వారా రాబట్టవలెను. వారి యొక్క అనుమానంలను నివృత్తి చేస్తూ, లోపాలు సరిదిద్దవలెను.

అదే విధంగా బీజీయ సమాసాల కారణాంక విభజనలో పిల్లలు సాధారణంగా చేసే దోషాలను గుర్తించి, వాటిని సరిదిద్ది భవిష్యత్లో పై తరగతులలో గాని, నిత్యజీవితంలో వీటి అనువర్తనాలు సరిగా ఉపయోగించుట కొరకు కొన్ని ఉదాహరణలను తీసుకొని వారిలో తార్కిక ఆలోచన పెంపొందింప చేయవలెను.

సాయితేజ ఒక భాగహారంను ఈ క్రింది విధంగా చేసాడు.

$$(a + 5) \div 5 = a + 1$$

చేతన్ పై భాగహారంను ఈ క్రింది విధంగా చేసాడు.

$$(a + 5) \div 5 = \frac{a}{5} + 1$$

శ్రీను మరో విధంగా చేసినాడు.

$$(a + 5) \div 5 = a.$$

పై అందరిలో ఎవరు సరియైన సమాధానం ఇచ్చారో తెలుపగలరా ? ఆలోచించండి.

మరింత అవగాహన కొరకు అభ్యాసం 12.4లోని సమస్యలను పిల్లలందరితో చర్చింప చేస్తూ వ్యక్తిగతంగా సాధింపచేయవలెను.

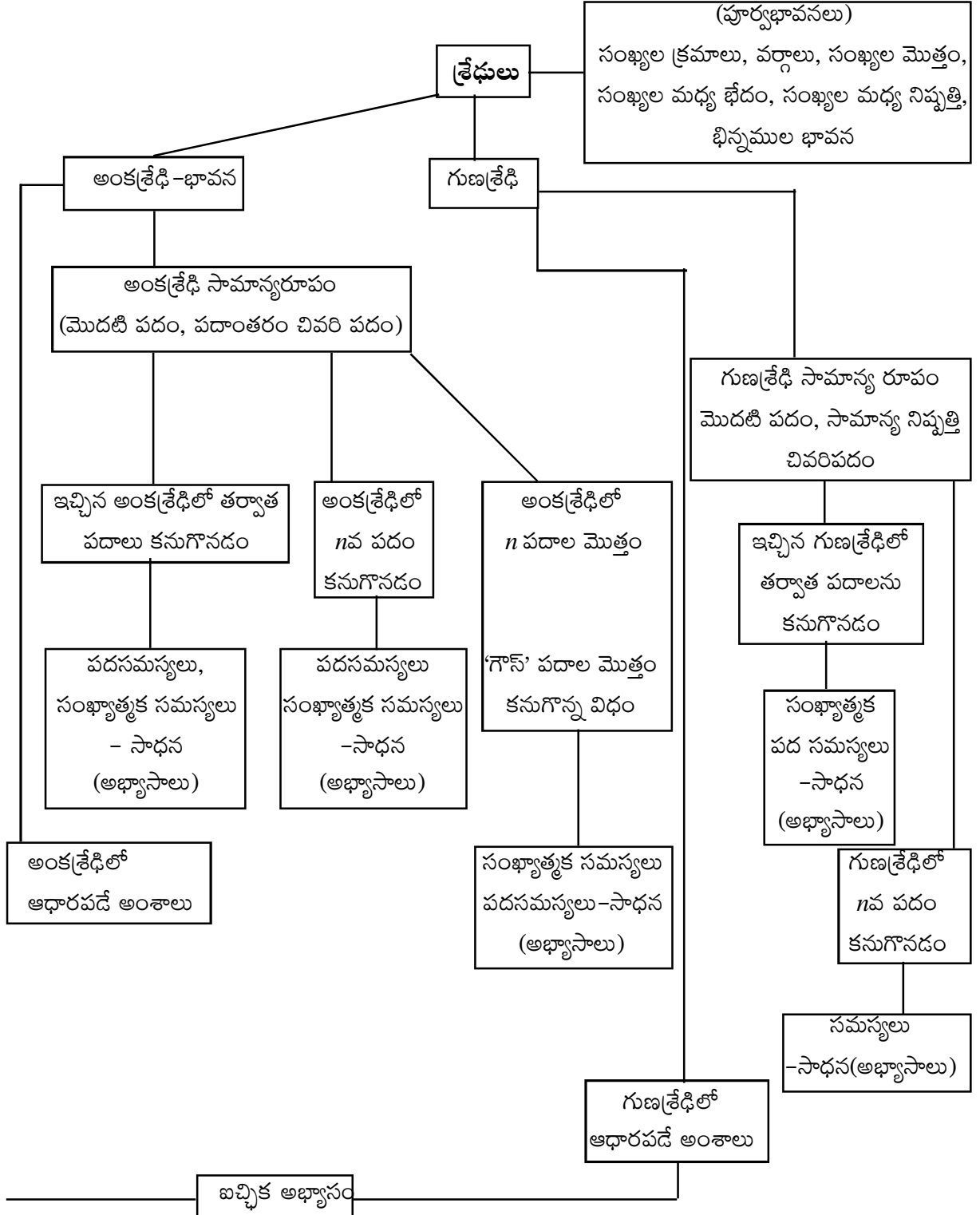
స్వీయ మూల్యాంకనము (Self evaluation)

- 9వ తరగతి గణిత పాఠ్యపుస్తకంలోని ఏదైన ఒక యూనిట్ను తీసుకొని “యూనిట్ క్రమం” యొక్క సమగ్ర విశ్లేషణను రూపొందించండి.
- 6 నుండి 10వ తరగతుల వరకు గల గణిత పాఠ్యపుస్తకాలను పరిశీలించి బీజగణితంనకు సంబంధించిన అయిదు అదనపు కృత్యంలు తయారుచేయండి.

అదే విధంగా ఒక క్రమపద్ధతిలో పేజినెం 262 మరియు పేజినెం.263లోని “ఇవి చేయండి” శీర్షికలోని సమస్యలు విద్యార్థులందరితో వ్యక్తిగతంగా సాధింప చేయవలెను. అన్ని ప్రామాణిక సర్వసమీకరణాలకు సంబంధించిన ఉదా: 11, 12, 13, 14, 15 మరియు 16 లను విద్యార్థులందరితో చర్చిస్తూ సాధింప చేయవలెను.

ప్రామాణిక సర్వసమీకరణాల గురించి అవగాహన కోసం పేజీ నెం.260లోని “ఇవి చేయండి” శీర్షికలోని సమస్యలను పిల్లలందరిచే వ్యక్తిగతంగా సాధింపచేయవలెను.

శ్రేణులు (Progressions)



పదవ తరగతిలో ఇవ్వబడిన శ్రేణులు అనే అధ్యాయం ద్వారా విద్యార్థులు శ్రేణుల భావనను, శ్రేణులలోని అంకశ్రేణి, గుణశ్రేణి భావనలను అవగాహన చేసుకొని వాటిని నిజజీవిత సందర్భాలలో అవసరమైన చోట వినియోగించుకునే సామర్థ్యమును పెంపొందించుకోవలసి ఉన్నది.

అలోచించండి : - శ్రేణి అంటే ఏమిటి ?

- శ్రేణుల భావనను పిల్లలు ఎలా అవగాహన చేసుకుంటారు ?

- ప్రాథమిక స్థాయిలో వీటికి సంబంధించిన భావనలు పిల్లలు కల్గిఉండగలిగే అవకాశం ఉన్నదా? అవి ఏమయి ఉండవచ్చు ?

తరగతిలో విద్యార్థులను కొన్ని సంఖ్యలను గురించి చర్చింపజేయండి. కొన్ని వరుస సహజ సంఖ్యలను రాయమనండి. సహజ సంఖ్యల లోని పదాలను గమనించమనండి. ఏమి గమనించారో? వారిచే చర్చింపజేయండి.

అలాగే కొన్ని వరుస సరిసంఖ్యలను రాయమనండి. ఆ సంఖ్యలలోని పదాలను గమనించమనండి. వాటి మధ్య గల సంబంధమును పరిశీలింప జేయండి. ఏమి గమనించారో వారిచే చర్చింపజేయండి.

అదేవిధంగా కొన్ని వరుస ప్రధాన సంఖ్యలను రాయమని పై విధంగానే ఆ సంఖ్యలలోని పదాలను గమనింపజేయండి. చర్చింపజేయండి.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,

2, 4, 6, 8, 10, 12,

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17,

ఇంకా 3, 6, 12, 24, 48

ఇలాంటి సంఖ్యల వరుసలను పిల్లలతో చర్చింపజేయండి.

పిల్లలు ప్రాథమిక స్థాయిలో అమరికలు అనే భావనను కలిగి ఉంటారన్నది వాస్తవం. అందులో సంఖ్యల క్రమాలను పిల్లలు పరిశీలించి కొనసాగించగలరు కూడా.

ఇప్పుడు మనం చర్చింపజేసిన సంఖ్యల క్రమాలలో పిల్లలు గమనించి ఏయే సాధారణీకరణలు చేయగలరో చర్చింపజేయడం ద్వారా ఏయే నూతన విషయాలు తెలుసుకోగలరు ?

ఉదా: (i) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,

సంఖ్యా క్రమంలో ప్రతి వరుస పదాల మధ్య భేదం స్థిరంగా ఉండడం గూర్చి పిల్లలతో చర్చింపజేయండి.

(ii) అదేవిధంగా 2, 4, 6, 8, 10, 12, సంఖ్యా క్రమంలో ప్రతి వరుస పదాల మధ్య భేదం స్థిరంగా ఉండడం గూర్చి పిల్లలతో చర్చింపజేయండి.

(iii) ఇంకా 3, 6, 12, 24, 48 క్రమంలో ప్రతి వరుస పదాల మధ్య నిష్పత్తి ఎలా ఉండో చర్చింపజేయండి.

ఇలా ప్రతి క్రమంలోని ప్రతి వరుససంఖ్యల పదాల మధ్య స్థిరమైన సంబంధాన్ని గుర్తింపజేయడం ద్వారా ఒక సామాన్య ధర్మాన్ని గుర్తించేలా చర్చింపజేయాలి.

(iv) తర్వాత 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17 ఇలా వరుస ప్రధాన సంఖ్యల క్రమాన్ని పరిశీలించజేయండి. పిల్లలచే ఏమిగమనించారో చర్చింపజేయండి.

పైన చర్చించిన ఉదా|| (i), (ii), (iii) లలోని సంఖ్యల క్రమాల్లోని ప్రతీ రెండు వరుస సంఖ్యల మధ్య భేదం గానీ, లేదా కొన్ని క్రమాల్లోని ప్రతీ రెండు వరుస సంఖ్యల మధ్య సామాన్య నిష్పత్తి, స్థిరంగా ఉండటం గమనింపజేసి ఉదా|| (iv)లోని సంఖ్యా క్రమంలోని ప్రతి రెండు వరుస సంఖ్యల మధ్య సంబంధంను చర్చింపజేసిన తర్వాత శ్రేణులు అంటే ఏమిటో పిల్లలకు అవగాహన పరచాలి.

కొన్ని సంఖ్యా క్రమాల్లో సంఖ్యలు వరుసగా ఒకే భేదంను (సామాన్య భేదం) కల్గి ఉండడం లేదా సామాన్య నిష్పత్తిలో పెరగడం లేదా తగ్గడంను గమనించవచ్చు.

కొన్ని సంఖ్యా క్రమాల్లో ఇలాంటి ధర్మాన్ని కల్గిఉండకపోవచ్చు. మరి అన్నీ వరుసగా రాసిన సంఖ్యల అమరికల్లోని సంఖ్యల క్రమాలే.

ఇలా సంఖ్య క్రమాల్లోని ప్రతీ రెండు వరుస సంఖ్యల మధ్య భేదం లేదా నిష్పత్తి సామాన్య ధర్మంగా కల్గి ఉన్నవాటిని శ్రేణులుగా భావించవచ్చునని పిల్లలు వ్యక్తపరిచే విధంగా ప్రోత్సహిస్తూ తరగతిలో చర్చింపజేయాలి.

కింది ఉదాహరణలు లాంటివి మరికొన్ని చర్చింపజేయండి.

- (a) 50, 100, 150, 200, 250,
- (b) 6, 12, 24, 48,
- (c) 10, 100, 1000, 10000,
- (d) 1,1,1, 2,2,2, 1,1,1, 2,2,2,
- (e) 111, 222, 111, 222,
- (f) 6, 6, 6, 6,

పై సంఖ్యా క్రమాల్లో ఏవి శ్రేణులు ? ఏవికావు? ఎందుకు? పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ శ్రేణుల - భావనను పిల్లలు అవగాహన చేసుకొనే విధంగా చేయాలి. దీనికై శ్రేణుల అధ్యాయంలోని 126, 127, 128 పేజీల్లోని “పరిచయం” లోని సందర్భాలను చర్చింపజేయాలి.

శ్రేణుల భావన నిజజీవిత వినియోగం గూర్చి తరగతిలో పిల్లలతో వివిధ సందర్భాల ద్వారా చర్చింపచేయడం ద్వారా శ్రేణుల గురించి నేర్చుకోవడం ఆవశ్యకతను పిల్లలు గుర్తించేలా చేయాలి.

అంకశ్రేణులు :

ఏ రకమయిన శ్రేణులు అంకశ్రేణులవుతాయి ? ఎందుకు ?

128 వ పేజీలోని 6.2 మరియు 6.2.1లోని “అంకశ్రేణులు” గురించి ఇవ్వబడిన అంశాన్ని పిల్లలచే గ్రూపుల్లో పిల్లలచే చదివించి చర్చింపజేయడం ద్వారా పిల్లలు అంకశ్రేణి గూర్చి అవగాహన చేసుకోగలుగుతారు. వారు ఎంతవరకు అవగాహన చేసుకోగలిగారో “ప్రయత్నించండి” శీర్షికలోని సమస్యసాధన ద్వారా తెలుసుకొని అవసరమయితే మరికొన్ని ఉదాహరణ ద్వారా అంకశ్రేణిని పిల్లలు అవగాహన చేసుకొనేలా సకారణంగా తెలుపగలిగేలా ప్రోత్సహించాలి.

129వ పేజీలో “అలోచించి, చర్చించి, రాయండి” లోని ప్రశ్నలకు సమాధానాలను గ్రూపులలో పిల్లలచే చర్చించమనండి. సకారణంగా వ్యక్తీకరించేలా ప్రోత్సహించాలి.

దీని తర్వాత

కొన్ని అంకశ్రేణులను నల్లబల్లపై రాసి వాటిని గూర్చి విస్తృతంగా పిల్లలచే చర్చింపజేయండి.

ఉదా॥ (a)(i) 4, 6, 8, 10,

(ii) 15, 20, 25, 30, 35,

(శ్రేణులను) పిల్లలచే పరిశీలించజేయండి.

4, 6, 8, 10,

దీనిని

4, 4+2, 4+2(2), 4 + 3(2)

అని రాయగలమా ? ఎందుకు?

పై శ్రేణిలో మొదటి సంఖ్య ఏది?

4ను పై శ్రేణిలో మొదటి సంఖ్య లేదా “మొదటిపదం” అంటారు.

పై 4, 4+2, 4+2(2), 4+3(2)

రెండు వరుస పదాల మధ్య సామాన్య భేదం ఎంత ఉంటుంది ?

$4 + 2 - 4 = 2$

$(4 + 2(2)) - (4 + 2) = 2$

ఇక్కడ 2ను పై శ్రేణిలోని పదాల మధ్య సామాన్యభేదం లేదా “పదాంతరం”

దీని ఆధారంగా పై శ్రేణిని తర్వాత మూడు పదాలకు కొనసాగించండి.

4, 4+2, 4+2(2), 4 + 3(2), 4 + 4(2), 4 + 5(2), 4 + 6(2)

తర్వాత

ఇలా 15, 20, 25, 30, 35,

శ్రేణిని కూడా పై విధంగానే చర్చింపజేయండి.

ఇలా మరికొన్ని శ్రేణులను రాసి పిల్లలతో పై విధంగా చర్చింపజేయండి.

తర్వాత పైన చర్చించిన దాని నుండి కొన్ని క్రమాలను /శ్రేణులను రాసి పిల్లలచే చర్చింపజేయండి. ఏమి జరుగుతుందో? గమనించండి. పిల్లలు ఏమేమి వ్యక్తపరచగలరు ?

ఉదా : 4, 6, 8, 10, 4, 4+ 1(2), 4 + 2(2), 4 + 3(2)

5, 10, 15, 20, 5, 5+1(5), 5+2(5), 5+3(5),

10, 20, 30, 40, 10, 10+1(10), 10+2(10), 10+3(10),

1000, 2000, 3000, 1000, 1000+1(1000), 1000+2(1000),
1000+3(1000),

దీని నుండి పిల్లలు ఇలా $a, a + d, a + 2d, a + 3d, \dots$

ఈ విధంగా సాధరణీకరణం చేయగలరా లేదా? ఎందుకని ?
(అంకశ్రేణిని $a, a + d, a + 2d, a + 3d, \dots$ గా)

ఈ విధంగా అంకశ్రేణి యొక్క సామాన్య రూపమును పిల్లలచే చర్చింపజేయడం ద్వారా వేరే స్వయంగా సాధారణీకరించి వ్యక్తపరచగలిగేలా ప్రోత్సహించాలి.

$a, a + d, a + 2d, a + 3d, \dots$ లో

‘a’ ను ఏమంటారు ?

‘d’ ను ఏమంటారు ?

‘a’ మరియు ‘d’ ల ఆధారంగా ఇచ్చిన శ్రేణిలోని తర్వాత పదాలను కొనసాగించగలరా ? పిల్లలతో చర్చింప జేయండి. ఖచ్చితంగా పిల్లలు ఆలోచించి సాధించగలరు. అందుకై పిల్లలను ప్రోత్సహించేలా అభ్యసన కృత్యాలు అదనంగా కూడా కల్పించవచ్చు.

చర్చనీయాంశం :

ఇచ్చిన అంకశ్రేణిని కొనసాగించాలి. ఏయే అంశాలను ఆధారంగా తీసుకోవాల్సి ఉంటుంది ?

ఒక అంకశ్రేణిని గురించి తెలియాలంటే మనకు ఏమేమి అవసరం ?

పైన అడిగిన ప్రశ్నలకు సమాధానాలను పిల్లలను గ్రూపుల్లో చర్చించమనండి. వారు ఏమి గ్రహించారో తరగతి గదిలో వ్యక్తపరచమనండి. ఈ చర్చ ద్వారా పిల్లలు అంకశ్రేణిని రూపొందించడం లేదా ఇచ్చిన సంఖ్యక్రమం అంకశ్రేణి అవుతుందా? లేదా? ఎందుకో సకారణంగా అవగాహనతో వ్యక్తపరచడం జరుగుతుంది. ఇంకా అవి పరిమితమో, అపరిమితమో చర్చింపజేయండి.

తర్వాత పేజీ 130, 131 లలోని “ఇవి చేయండి” లోని ప్రశ్నలకు పిల్లలను వ్యక్తిగతంగా ఆలోచించి సమాధానాలు రాయమనాలి. దీనివల్ల వారు అంకశ్రేణి భావనను ఎంత మేరకు అవగాహన చేసుకున్నారో తెలుసుకోగలం.

అవసరమయిన చోట తిరిగి వారు నేర్చుకోనేలా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించవలసి ఉంటుంది.

పేజీ 132, 133లోని ఉదా||లను పిల్లలతో పరిశీలించజేసి గ్రూపులలో చర్చింపజేయడం ద్వారా పిల్లలు సమస్యాసాధన నైపుణ్యాలను పెంచుకోగలరు.

ఇంకా కొన్ని వివిధ సందర్భాలను తరగతిలో చర్చింపజేయండి.

తర్వాత అభ్యాసం 6.1లోని సమస్యల సాధనను గూర్చి పిల్లలలో కేవలం చర్చింపజేసి వారిని వ్యక్తిగతంగా ఆ సమస్యలను సాధించమనాలి. పిల్లలు ఎలా సొంతంగా సాధించగలిగారో పరిశీలించి ప్రోత్సహించాలి.

అంకశ్రేణి ‘n’వ పదము ("nth" term of AP)

తర్వాత అంకశ్రేణి ‘n’ పదము కనుగొనడం గూర్చి పిల్లలకు అవగాహన పరచుకొనేలా అభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించాలి.

ఉదా|| “కౌశిక్ ఒక నీతి కథల పుస్తకం చదవాలనుకున్నాడు. మొదటివాడు 2 పేజీలు చదివాడు. అయితే ఈ పుస్తకంలో 392 పేజీలు ఉండడం వల్ల ప్రతిరోజు నాల్గు పేజీలు పెంచుకుంటు (ఎక్కువ) చదువుతూ ఉండగా 11 రోజున ఎన్ని పేజీలు చదవాల్సి ఉంటుంది.

ఈ సందర్భాన్ని పిల్లలతో చర్చింపజేయండి. ఆలోచింపజేయండి. పై సందర్భాన్ని ఎలా శ్రేణి రూపంలో చూపించవచ్చునో చర్చింపజేయండి.

2, 6, 10, 14, గా రాయవచ్చు.

పై శ్రేణిలో 11వ పదమును కనుగొనగలిగితే 11వ రోజు కౌశిక్ చదవవలసిన పేజీల సంఖ్యను తెలుసుకోవచ్చా?

ఎలా కనుగొనగలరో పిల్లలను ఆలోచింపజేయండి.

ఏయే అంశాల ఆధారంగా కావలసిన పదమును కనుగొనవచ్చు? పిల్లలతో చర్చింపజేయండి.

తర్వాత అంకశ్రేణి సామాన్య రూపమును ఒకసారి గుర్తుకు తెచ్చుకోమనండి.

$a, a + d, a + 2d, a + 3d, a + 4d, \dots$

దీనిలో మొదటి పదం 'a', పదాంతరం 'd' గా పిల్లలచే పరిశీలించేసి చెప్పేలా ప్రోత్సహించాలి.

$a, a + d, a + 2d, a + 3d, a + 4d, \dots$

శ్రేణిలో 2వ పదము, 3వ పదము, 4వ పదము, 5వ పదములను పిల్లలచే గమనింపజేయండి.

$a, a + (2-1)d, a + (3-1)d, a + (4-1)d, a + (5-1)d, \dots$

ఇలా శ్రేణిని నల్లబల్లపై రాసి పిల్లలతో దీని గురించి చర్చించమనండి.

పై శ్రేణిలో 2వ పదం a_2 గా తీసుకుంటే

$$a_2 = a + (2-1)d$$

3వ పదం $a_3 = a + (3-1)d$

ఇలా పిల్లలను 4వ పదం, 5వ పదం గురించి చర్చింప జేయండి. పై శ్రేణిలో n వదాలు ఉన్నాయనుకుంటే a_n పదం (n వ పదం) ఏమయి ఉండవచ్చు? పిల్లలను ఆలోచించమనండి.

పిల్లలు $a_n = a + (n-1)d$ గా సాధారణీకరణం చేసే విధంగా (స్వయంగా చేయునట్లు) ప్రోత్సహించాలి. దీనివల్ల పిల్లలు సులభంగా ఇచ్చిన శ్రేణిలో n వ పదంను కనుగొనుటను అవగాహన చేసుకోగలరు.

దీనికై పాఠ్య పుస్తకంలోని పేజీ 134 నుండి 136 “అంకశ్రేణి యొక్క n వ పదము”లోని సందర్భాలను జట్లలో పిల్లలతో చదివించి చర్చింపజేయండి.

తర్వాత 136-137 పేజీల్లోని ఉదా|| సమస్యలను పిల్లలతో జట్లలో పరిశీలించజేసి సమస్యసాధనను గూర్చి సోపానాల ననుసరించి సాధించిన విధం గూర్చి చర్చింపజేయండి. (అవగాహనపరచండి) దీనివల్ల పిల్లల్లో సమస్యసాధనా నైపుణ్యాలు పెంపొందింపబడతాయి.

తర్వాత పిల్లలు అంకశ్రేణిలో n వ పదమును కనుగొనుట గురించి పరిపూర్ణ అవగాహన కల్గి ఉన్నారని నిర్ధారణ చేసుకోవడానికి లేదా ఇంకా ఉపాధ్యాయుడుగా మనం ఏ సందర్భంలో వారికి (నేర్చుకోవడానికి ఎలా)

తెలుసుకొనుటకు అభ్యాసం 6.2లోని సమస్యలను వాటి సాధన గూర్చి తరగతి గదిలో చర్చింపజేసి పిల్లలను వ్యక్తిగతంగా (స్వతంగా) ఇంటిపనిగా ఇచ్చి సాధింపజేయండి. వారు సోపానాల వారీగా ఎలా సాధించారు. పరిశీలించాల్సిన అవసరం ఉంది.

అంకశ్రేణిలో మొదటి n పదాల మొత్తం

ఇచ్చిన అంకశ్రేణిలో n వ పదమును కనుగొనుట అవగాహన చేసుకున్న తర్వాత

అంకశ్రేణికి సంబంధించిన వివిధ సందర్భాలను పిల్లలతో చర్చింపజేస్తూ పేజీ 141లోని 6.4లోని అంశాన్ని పిల్లలలో చదివించి చర్చింపజేయండి. లేదా

ఉదా॥ 2, 4, 6, 8, 10, (20వ పదం వరకు)

పై శ్రేణిని నల్లబల్లపై రాసి ఆశ్రేణి మొత్తాన్ని ఎలా కనుగొనగలరో పిల్లలతో చర్చింపజేయండి.

సులభంగా ఎలా చేయగలరు ? ఆలోచించమనండి.

పిల్లలు మొదటి ' n ' సహజ సంఖ్యల మొత్తం ఎలా కనుగొనగలరు ?

కింది అమరికను గూర్చి నల్లబల్లపై రాసి పిల్లలచే గమనింపజేసి చర్చింపజేయండి.

$$1 + 2 = 3 = \frac{2(2+1)}{2}$$

$$1 + 2 + 3 = \frac{3(3+1)}{2}$$

$$1 + 2 + 3 + 4 = \frac{4(4+1)}{2}$$

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 = \dots\dots\dots$$

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = \dots\dots\dots$$

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + \dots\dots\dots + n = \dots\dots\dots$$

$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + \dots\dots\dots + n$ పదాలు గల శ్రేణి మొత్తం ఏమవుతుంది.

$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + \dots\dots\dots + n$ శ్రేణిలో ఏ పదాలు ఉన్నాయి n వరకు అన్నీ వరుస మొదటి సహజసంఖ్య లేదా! వాటి మొత్తాన్ని పిల్లలు ఏమని సాధారణీకరించగలుగుతారు?

ఆలోచించండి.

పై క్రమాన్ని పరిశీలించిన తర్వాత పిల్లలు మొదటి n సహజ సంఖ్యల మొత్తం $\frac{n(n+1)}{2}$ అని సాధారణీకరించ గలరా? లేదా? చేయగలిగేలా ప్రోత్సహించండి.

ఆలోచించండి (Think)

మొదటి వరుస సరి సంఖ్యల మొత్తం ఏమవుతుంది?

అలాగే మొదటి వరుస బేసి సంఖ్యల మొత్తం ఏమవుతుంది

మొదటి వరుస సరి సంఖ్యల మొత్తం

$$2 = 1(1+1)$$

$$2 + 4 = 2(2+1)$$

$$2 + 4 + 6 = 3(3+1)$$

$$2 + 4 + 6 + 8 = \dots\dots\dots$$

$$2 + 4 + 6 + 8 + 10 = \dots\dots\dots$$

$$2 + 4 + 6 + 8 + 10 + 12 = \dots\dots\dots$$

$$2 + 4 + 6 + 8 + 10 + 12 + \dots\dots\dots + n \text{ (సరిసంఖ్య)} = \dots\dots\dots$$

మొదటి బేసి సంఖ్యల మొత్తం

$$1 + 3 = 4 = 2^2$$

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

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

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25 = 5^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 = \dots\dots\dots$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + \dots\dots\dots + n \text{ (బేసిసంఖ్య)} = \dots\dots\dots$$

పై అమరికలను పరిశీలించజేసి పిల్లలతో జట్లలో చర్చించజేసినచో ఫలితాలు సాధారణీకరించగలరు కదూ!

మొదటి వరుస సరి సంఖ్యల మొత్తం $n(n + 1)$

మొదటి వరుస బేసి సంఖ్యల మొత్తం n^2 గా

సాధారణీకరించగలిగేలా పిల్లలకు అభ్యసన కృత్యాలు కల్పిస్తూ ప్రోత్సహించాలి.

తర్వాత పేజీ 141లోని “గాస్ పదాల మొత్తం కనుగొన్న విధానం” ను గూర్చి పిల్లలచే జట్లలో పరిశీలించజేసి చర్చింపజేయండి.

తర్వాత 142వ పేజీలోని “అంకశ్రేణిలో ‘n’ పదాల మొత్తం”ను కనుగొనుటకు (సూత్రాన్ని పిల్లలు సాధారణీకరణం చేసి వ్యక్తపరచగలిగేలా) ఇచ్చిన అంశాన్ని పిల్లలతో పూర్తి తరగతిలో చర్చింపజేస్తూ సాధారణీకరణం చేయగలిగేలా అభ్యసన ప్రక్రియలు కల్పించాలి.

అంకశ్రేణి n పదాల మొత్తంనకు సూత్రమును సాధారణీకరణము చేయగలిగిన తర్వాత వివిధ సందర్భాలకు చెందిన సమస్యల సాధనను (సోపానాలవారీగా) చర్చింపజేస్తూ పిల్లలు సమస్యల సాధనను గురించి అవగాహన చేసుకునేలా ప్రోత్సహించాలి.

దీనిని పిల్లలు ఎంతమేరకు అవగాహన చేసుకున్నారో తెలుసుకోవడానికి “ఇవి చేయండి” (పేజీ 143) లోని సమస్యలను పిల్లలచే వ్యక్తిగతంగా తరగతిలోనే సాధింపజేయండి. వారు సాధిస్తున్న విధమును పరిశీలించండి. అవసరమైతే భావనను, సమస్యాసాధనను మరొక కృత్యం/వ్యూహం ద్వారా అవగాహన కలిగేలా చూడాలి.

అదేవిధంగా 143, 144, 145 పేజీల్లోని ఉదా|| సమస్యలను పిల్లలచే జట్లలో పరిశీలించజేసి వాటి సాధనను చర్చింపజేయండి. వారు చర్చిస్తున్న విధానాన్ని పరిశీలించి అవసరమైన చోట వారికి తగిన సహకారం అందించాలి. అవికూడా పిల్లలనే చర్చింప జేసే విధంగా ఉండాలి కానీ నేరుగా మనమే బోధించరాదు.

పేజీ 146 అభ్యసన 6.3లోని సమస్యలు పిల్లలచే తరగతిలో చదివించి, వాటి సాధనను గూర్చి చర్చింప జేయాలి. తదుపరి వాటిని వ్యక్తిగతంగా ఇంటి వద్ద సాధించమనాలి. వారి సమస్యలను ఎలా సాధించగలిగారోనోటు పుస్తకాలను పరిశీలించి పిల్లలు చేసిన పొరపాట్లను గుర్తించి వారితో చర్చింపజేస్తూ (పూర్తి తరగతిలో) సరిచేయాలి.

గుణశ్రేణి (Geometric progressions)

పిల్లలు గుణశ్రేణి గురించి అవగాహన చేసుకోవడానికి వివిధ సందర్భాలు చర్చింపజేయాలి.

ఉదా॥ 6వ తరగతిలో సమాన భిన్నాలు అనే భావన అవగాహనకు సంబంధించిన కృత్యలో పాల్గొంటున్న రాధ ఒక దీర్ఘచతురస్రాకార కాగితాన్ని తీసుకొని 1వ సారి అడ్డంగా సమానంగా సగానికి మడిచింది, ఒకసారి నిలువుగా అలాగా సమానంగా మడిచింది, 3వ సారి డడ్డంగా మడిచింది మళ్ళీ అలా మడిచి ఉన్నదాన్ని 4వ సారి సమానంగా సగానికి మడిచింది.

- ఇప్పుడు చెప్పండి దీర్ఘచతురస్రాకార కాగితాన్ని 1వ సారి సగానికి మడిచినపుడు కాగితం ఎన్ని సమభాగాలుగా విభజించబడింది?
- ఆ మడతను అలా ఉంచి 2వ సారి నిలువుగా సగానికి మడిచినపుడు కాగితం ఎన్ని సమాన భాగాలుగా విభజించబడింది ?
- అలాగే ఆ మడతను అలాగే ఉంచి 3వ సారి అడ్డంగా సగానికి మడిచి తెరిస్తే ఆ కాగితం ఎన్ని సమభాగాలుగా విభజించబడింది ?
- తర్వాత మళ్ళీ ఆ మడతను అలాగే ఉంచి 4వ సారి నిలువుగా సగానికి మడిచినపుడు ఆ కాగితం ఎన్ని సమాన భాగాలుగా విభజించబడింది?
- అలాగే మడచుకుంటు వెళితే ప్రతీసారి కాగితంలో ఏర్పడే సమాన భాగాల సంఖ్య ఎలా ఉంది ? ఇలా పిల్లలను ప్రశ్నిస్తూ ఆలోచింపజేయండి. వారిచే సమాధానాలు కాబట్టి నల్లబల్లపై రాయండి. (కింది విధంగా)

2, 4, 8, 16,

దీన్ని శ్రేణి అనవచ్చా ! ఎందుకు ? ఆలోచించండి.

ఇందులో మొదటి పదంనకు రెండవపదమునకు గల నిష్పత్తి కనుగొనండి. రెండవ పదమునకు మూడవ పదమునకు గల నిష్పత్తి ఎలా ఉంది? ఏం గమనించారు?

అలా ప్రతి రెండు వరుసపదాల మధ్య నిష్పత్తి ఎలా ఉంది ? ఇప్పుడు ఇలాంటి సంఖ్యల క్రమాన్ని ఏమంటారు?

ఇలాంటివే మరికొన్ని శ్రేణులు రాయండి.

5, 15, 45, 135,

1, 3, 9, 27, 71,

10, 100, 1000, 10000,

$\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \dots$

పై శ్రేణులను పరిశీలించజేసి పిల్లలతో చర్చింపజేయండి.

- ప్రతి శ్రేణిలోనూ ఉన్న పదాల మధ్య సంబంధమును గమనింపజేయండి.
- ఒక్కొక్క శ్రేణిలో సామాన్య నిష్పత్తి ఏమవుతుంది ? చర్చింపజేసి కనుగొనేలా ప్రోత్సహించండి.
- పై శ్రేణుల్లో ప్రతి పదం దాని ముందున్న పదముతో ఎలాంటి సంబంధం కల్గి ఉంది ?

5, 15, 45, 135, శ్రేణిలో మొదటి పదమును 3చే గుణిస్తే రెండవ పదం, రెండవపదాన్ని 3చే గుణించగా వృద్ధుతుందని పిల్లలు వ్యక్తపరిచే విధంగా చర్చను కొనసాగించండి.

- అలాగే మిగిలిన పైన తెలిపిన శ్రేణులను పరిశీలించి, చర్చించండి.

ఇలాంటి శ్రేణులను గుణశ్రేణులు అంటారు. అని పిల్లలు అవగాహన చేసుకునేలా ప్రోత్సహించండి.

తర్వాత పాఠ్యపుస్తకంలోని 148 పేజీలోని గుణశ్రేణులు గురించిన అంశాలను పిల్లలను జట్లలో చదివించి, చర్చింపజేయండి. గుణశ్రేణి గూర్చి అవగాహన చేసుకునేలా పిల్లలు చర్చించేలా ప్రోత్సహించాలి.

తర్వాత 5, 15, 45, 135,

దీన్ని 5, 5×3, 5×3×3, 5×3×3×3, అని రాయవచ్చా? ఎందుకు?

1, 3, 9, 27, 71, శ్రేణిని

1, 1×3, 1×3×3, 1×3×3×3, 1×3×3×3×3, గా రాచవచ్చా ?

ఇక్కడి మొదటి పదం(a) = 1, సామాన్య నిష్పత్తి (r) = $\frac{3}{1} = \frac{9}{3} = 3$

అలాగే 10, 100, 1000, 10000, ని ఏమని రాయవచ్చు ?

ఒకవేళ మొదటి పదం 'a' గా, సామాన్య నిష్పత్తి 'r' గా గల శ్రేణిని ఏవిధంగా తయారుచేస్తారు ? ఆలోచించండి.

a, a×r, a×r×r, a×r×r×r,

a, ar, ar², ar³,

అని పిల్లలు సాధారణీకరించి వ్యక్తపరచేలా ప్రశ్నలు వేస్తూ వాటికి సరైన విధంగా ఆలోచించే విధంగా ప్రోత్సహించాలి.

తర్వాత 149 పేజీలోని 'ఇవి చేయండి' శీర్షికలోని సమస్యలను పిల్లలచే వ్యక్తిగతంగా సాధింపజేయండి.

గుణశ్రేణులకు సంబంధించిన నిజజీవిత సందర్భాలు పాఠ్యపుస్తకంలోని 149లోని "ఉదాహరణలు"లోనివి పిల్లలతో చదివించి జట్లలో చర్చింపజేయండి.

తర్వాత 149 పేజీలోని "ఆలోచించి, చర్చించి, రాయండి" లోని ప్రశ్నలకు పిల్లలను జట్లలో చర్చించి రాసేలా ప్రోత్సహించాలి. దీనివల్ల భావనను విస్తృతంగా అవగాహన చేసుకుంటారు.

తర్వాత పేజీ 150, 151లోని ఉదాహరణలు పిల్లలను చదివించి జట్లలో చర్చింపజేసి సమస్యసాధనను (సోపానాల వారీగా) అవగాహన చేసుకునేలా తరగతిలో ఒక సమస్యను నల్లబల్లపై రాసి సోపానాల వారీగా పిల్లలను ప్రశ్నిస్తూ వారి ప్రతిస్పందనలు ఆధారంగా పిల్లలతో చర్చిస్తూ వారు సరైన విధంగా ఆలోచించి సమస్యసాధనను అవగాహన చేసుకొనేలా చేయాలి.

తర్వాత అభ్యాసం (6.4)లోని సమస్యలు సులభంగా స్వంతంగా పిల్లలు చేయగలుగుతారు.

లేదా అభ్యాసంలోని సమస్యలను పిల్లలచే చదివించి సమస్య సాధనను గూర్చి వూర్తి తరగతిలో చర్చింపజేసి వ్యక్తిగతంగా సాధించేలా ఇంటిపనిగా ఇచ్చి సాధింపజేయండి. తదుపరి వారి నోటుపుస్తకాలను పరిశీలించి పిల్లల పొరపాటులను వూర్తి తరగతిలో పిల్లలచే చర్చింపజేసి సవరించుకునేలా చేయాలి.

గుణశ్రేణి యొక్క n వ పదం (" n^{th} " term of GP) :

గుణశ్రేణి భావన పిల్లల్లో అవగాహన కలిగిన తర్వాత గుణశ్రేణిలో n వ పదంను కనుగొనడం గూర్చి కృత్యాలు కల్పిస్తూ, పిల్లలను ఆలోచింపజేస్తూ చర్చింపజేస్తూ అవగాహన చేసుకునేలా ప్రోత్సహించాలి.

దీనికై 153 పేజీలోని సమస్యను పిల్లలతో జట్లలో పరిశీలించజేసి "నవ పదాన్ని" కనుగొనడంను అవగాహన చేసుకునే రీతిలో చర్చింపజేయాలి.

అయితే అందరు పిల్లలూ నేరుగా ఈ సమస్యను పరిశీలించడం, ఆలోచించడం ద్వారా భావన అవగాహన చేసుకోలేకపోతే ఎలా?

(ఎ) 10, 100, 1000, 10000,

(బి) 5, 15, 45, 135,

పై శ్రేణులను నల్లబల్లపై రాయండి.

అవి ఏ శ్రేణులో పరిశీలించి పిల్లలను సమాధానములివ్వమనండి.

10, 100, 1000, 1000, గుణశ్రేణిలో 6వ పదం ఏమవుతుంది ? ఆలోచించమనండి.

పిల్లలు ఏం సమాధానం చెబుతారు ?

10, 100, 1000, 1000, 100000, 1000000 కాబట్టి పై శ్రేణిలో 6వ పదం 1000000 అని చెబుతారు కదూ !

ఇప్పుడు దీన్ని

10, 10×(10), 10×(10×10), 10×(10×10×10),

10, 10×(10), 10 × 10², 10×10³, 10×10⁴,

గా రాయవచ్చా ? ఆలోచించండి.

దీన్ని 10×10¹⁻¹, 10×10²⁻¹, 10×10³⁻¹, 10×10⁴⁻¹, 10×10⁵⁻¹,

గా రాయవచ్చా? ఆలోచించండి. ఎందుకో చెప్పండి.

ఇప్పుడు పై రెండు క్రమాలను పరిశీలించండి. ఏమి గమనించారు ?

మొదటి పదం $a_1 = 10 \times 10^{1-1} = 10$

రెండు పదం $a_2 = 10 \times 10^{2-1} = 100$

మూడవ పదం $a_3 = 10 \times 10^{3-1} = 1000$

నాల్గవ పదం $a_4 = \dots\dots\dots$

.....

.....

n వ పదం $a_n = 10 \times 10^{n-1}$ అని చెప్పగలరు.

అలాగే $a, ar, ar^2, ar^3, \dots\dots\dots$ గుణశ్రేణి యొక్క n వ పదం ఏమవుతుంది? ఆలోచింపజేయండి.

పిల్లలుపై క్రమాలను పరిశీలించి

$a, ar, ar^2, ar^3, \dots\dots\dots$ గుణశ్రేణి లో ' n 'వ పదం

$= ar^{n-1}$ అని సాధారణీకరించగలరు.

$a, ar, ar^2, ar^3, \dots\dots\dots$ గుణశ్రేణి లో ' n 'వ పదం

$a, ar^{2-1}, ar^{3-1}, ar^{4-1}, \dots\dots\dots ar^{n-1} \dots\dots$

గా అని సాధారణీకరణం చేయించేలా పిల్లలను ప్రోత్సహించాలి.

తర్వాత 154 పేజి 155వ పేజిల్లోని ఉదాహరణను పిల్లలతో పరిశీలించజేయండి. జట్లలో చర్చింపజేయండి. సమస్యసాధనను సోపానాల వారీగా చర్చిస్తూ సమస్యసాధనను ఎలా అవగాహన చేసుకుంటున్నారో గమనించండి.

ఒక సమస్యను నల్లబల్లపై రాసి సమస్యసాధనా సోపానాల ద్వారా పిల్లలు సాధించటంను అవగాహన చేసుకునే విధంగా ప్రశ్నిస్తూ, చర్చింపజేయడం చేయాలి. వారి సందేహాలను చర్చద్వారా నివృత్తి చేయాలి.

ఇప్పుడు 6.5 అభ్యాసంలోని సమస్యలను పిల్లలచే చదివించి వాటి సాధనను చర్చింపజేయాలి. తర్వాత వ్యక్తిగతంగా ఇటివద్ద సాధించమనాలి. పిల్లల నోటు పుస్తకాలను పరిశీలించి వారు చేసిన పొరపాట్లను గుర్తించి వాటిని పూర్తి తరగతిలో పిల్లలచే చర్చింపజేస్తూ సరిచేర్చకునేలా ప్రోత్సహించాలి.

ఇంకా పిల్లలు శ్రేణుల గురించి విస్తృత అభ్యాసనం గావించుటకు ఉన్నతస్థాయి ఆలోచనను పెంపొందించు కొనుటకు చివరన ఐచ్ఛిక అభ్యాసం ఇవ్వబడినది. తప్పనిసరిగా పిల్లలచే అందులోని సమస్యలను సాధించేలా ప్రోత్సహించండి.

ఈ అధ్యాయం ద్వారా పిల్లలకు ఇవ్వదగిన కొన్ని మాదిరి ప్రాజెక్టులు

1. ఇవ్వబడిన శ్రేణి అంకశ్రేణి అవునో ? కాదో? జ్యామితీయంగా నిరూపించడం
2. అంకశ్రేణిలో n పదాల మొత్తాన్ని లేదా మొదటి n సహజపదాల మొత్తాన్ని (కనుగొనుటకు సూత్రాన్ని) జ్యామితీయంగా కనుగొనడం
3. మొదటి 'n' సరిసంఖ్యల మొత్తం జ్యామితీయంగా సూత్రీకరణ చేయడం
4. మొదటి 'n' బేసి సంఖ్యల మొత్తం కనుగొనుటను జ్యామితీయంగా సూత్రీకరించడం
5. ఒక నాణేన్ని ఒక పర్యాయం, రెండు పర్యాయాలు, మూడు పర్యాయాలు ఇలా ఐదు పర్యాయాలు ఎగురవేసి నవుడు ప్రతి ప్రయత్నంలో సాధ్యమయ్యే అన్ని పర్యవసానాలను రాయండి. ఆ పర్యవసానాలు సంఖ్యల క్రమమును రాయండి. అది ఏ శ్రేణి అవుతుందో సకారణంగా వివరించండి.

పై ప్రాజెక్టులలో పిల్లలు పాల్గొనడం ద్వారా ఆలోచించి విస్తృత అధ్యయనం చేస్తూ శ్రేణుల గురించిన భావనలను పూర్తిగా అవగాహన చేసుకోగలుగుతారు.



బోధనా ప్రణాళికలు - బోధనా వ్యూహాలు

(Teaching Plans - Teaching Strategies)

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 ఆలోచించినప్పుడు ప్రణాళికలు, వ్యూహాలు ఎంత ఆవశ్యకమో మనం గుర్తించే ఉంటాం.

బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణ కోసం ఏ ఏ ప్రణాళికలు రూపొందిస్తున్నారు ఎందుకు ?

సాధారణంగా మనం మనతరగతి గదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు సహజంగా, ఆసక్తికరంగా 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 బోధనాసోపానాలు రూపొందించి వాటిపై అవగాహన కల్పించిన సంగతి మనకందరికీ తెలిసిందే.

మరి ఈ ప్రణాళికలను బోధనాసోపానాలను 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 రూపొందించు 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 అభ్యాసనకు ప్రయోజనకారిగా ఉండేలా చూడడమైంది. అంతేగాకుండా ఒక పీరియడులో తరగతి గదిలో నిర్వహించాల్సిన బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల కోసం బోధనాసోపానాలు సరిపోతుంది. పీరియడు ప్రణాళిక రాయవల్సిన అవసరం లేదని గతంలోనే తెలియజేయడం జరిగింది. స్థూలంగా చెప్పాలంటే వార్షికపథకం, యూనిట్ పథకం, బోధనావ్యూహాలు, బోధనాసోపానాలు ప్రతి ఉపాధ్యాయున్ని

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

వార్షిక ప్రణాళిక (Year/Annual plan)

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 కోవాల్సి ఉంటుంది.

వార్షిక ప్రణాళిక సోపానాలు (Steps in annual plan)

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 ప్రదర్శకు 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 :

యూనిట్ సంఖ్య	యూనిట్ 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 ప్రణాళికను ఎలా రాయాలి (How to prepare a annual plan?)

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 నమూనా వార్షిక ప్రణాళికను పరిశీలించండి.

పాఠ్యప్రణాళిక / యూనిట్ ప్రణాళిక (Unit plan / Lesson plan):

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 పరిగణించేవారు. 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 (Steps in Unit plan):

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 ఏవీ 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 ? (How to prepare a unit plan?)

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 (Model Lesson Plan / Unit Plan - 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. సమస్యా 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

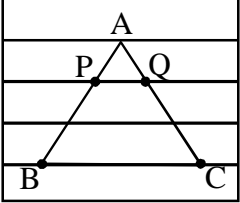
- సరూప త్రిభుజముల నియమాలు, భావనలు వివిధ బీజగణిత, రేఖాగణిత భావనలకు అనుసంధానము చేస్తారు.

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 (Division of Lesson / Unit in period wise) :

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 జట్టుగా 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 తెల్పుండి.

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"> పేజీ 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 తెల్పండి. 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"> పేజీనెం. 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 సమస్య 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 విలువను 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

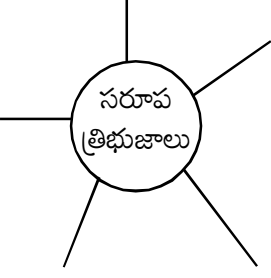
పిరియడ్ సంఖ్య	బోధనాంశము	బోధనావ్యూహాలు	వనరు	మూల్యాంకనం
9.	<ul style="list-style-type: none"> పేజి నెం. 198లోని కృత్యం (ఇచ్చిన రేఖాఖండ ఖండమును కావలసిన నిష్పత్తిలో విభజించడం) 	<ul style="list-style-type: none"> పిల్లలందరితో వ్యక్తిగతంగా చర్చిస్తూ “ఇచ్చిన రేఖా ఖండమును కావలసిన నిష్పత్తిలో విభజించుట” అనే కృత్యంను 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 నియములు 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 0.4మీ 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) $\triangle ABC \sim \triangle ADE$ 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 చర్చింపచేస్తూ 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 :

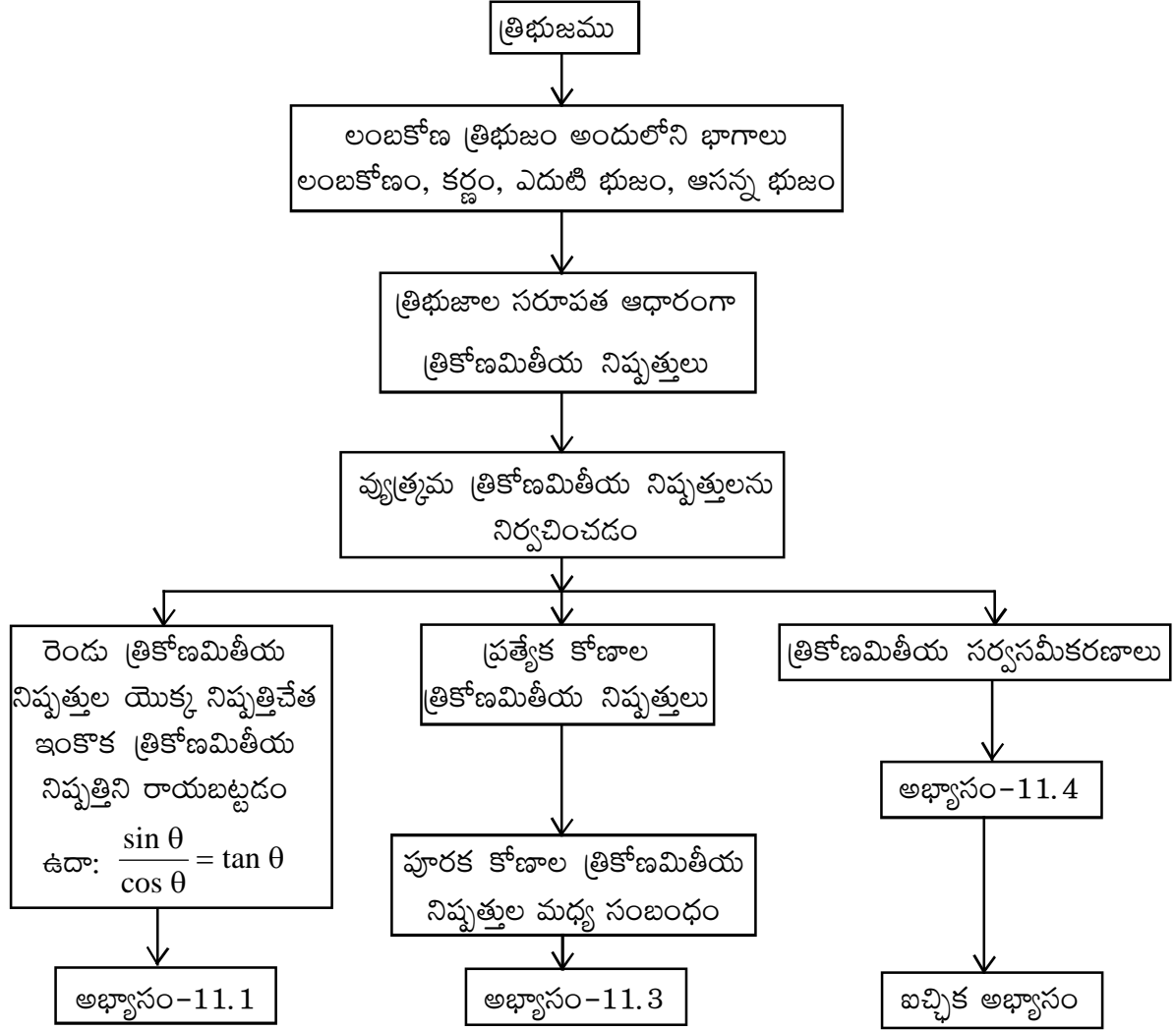
.....

.....

.....

యూనిట్ : త్రికోణమితి (Trigonometry)

త్రికోణమితి - భావనల చిత్రం (Trigonometry - Concept Map)



నమూనా పాఠ్యప్రణాళిక / యూనిట్ ప్రణాళిక - II (Model Lesson Plan / Unit Plan - 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 త్రికోణమితీయ నిష్పత్తుల విలువలను కనుగొని దాని ద్వారా సమస్యలను సాధించగలరు.
- పూరక కోణాల త్రికోణమితీయ నిష్పత్తుల ద్వారా సమస్యలను సాధించగలరు.
- త్రికోణమితీయ సర్వసమీకరణాల ఆధారంగా సమస్యలను సాధించగలరు.

2. కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణ చేయడం

- లంబకోణ త్రిభుజంలోని వివిధ భుజాల మధ్యగల నిష్పత్తులకు మధ్యగల సంబంధమునకు కారణాలు తెలుపుతూ నిరూపణలు చేస్తారు.
- పూరక కోణాల త్రికోణమితీయ నిష్పత్తుల మధ్య సంబంధమును కారణాలు తెలుపుతూ నిరూపణలు చేస్తారు.
- త్రికోణమితీయ సర్వసమీకరణాలను నిరూపించగలరు.
- ప్రత్యేక కోణాలకు త్రికోణమితీయ 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 త్రికోణమితీయ ప్రమేయాన్ని మిగతా త్రికోణమితీయ ప్రమేయాలలో వ్యక్తపరచగలరు.
- వివిధ కోణాల త్రికోణమితీయ, నిష్పత్తుల విలువలను వ్రాయగలరు.
- సర్వసమీకరణాలను వ్యక్తపరచగలరు.

4. అనుసంధానము

- త్రికోణమితీయ నిష్పత్తుల ఆధారంగా జ్యామితీయ సమస్యలను సాధించగలరు.
- వివిధ కోణాల త్రికోణమితీయ నిష్పత్తుల విలువలను నిజజీవితంలో, భౌతికశాస్త్రంలో, రకరకాల రంగాలలో ఉపయోగించగలరు.

5. ప్రాతినిధ్యపరచడం

- వివిధ త్రికోణమితీయ ప్రమేయాల విలువలు ఇచ్చినప్పుడు దానిని మనసులో దృశ్యీకరించుకొని దానికి తగిన పటాలను గీయగలరు.

V. పీరియడ్ వారిగా 3 యూనిట్ విభజన

పీరియడ్	బోధనాంశము	బోధనా పూర్వము	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. • పేజీనెం. 272 లోని కృత్యంను విద్యార్థుల ద్వారా గ్రూపులలో చేయిస్తూ త్రికోణమితీయ ప్రమేయాలను (నిష్పత్తులను) పరిచయం చేయడం. • పేజీ 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 పేజీనెం. 274లో ఇవి చేయండి అభ్యాసం.	<ul style="list-style-type: none"> • సరూప త్రిభుజాలకు సంబంధించిన పూర్వ జ్ఞానాన్ని విద్యార్థుల ద్వారా రాబట్టడం. • పేజీనెం. 272 లోని కృత్యంను విద్యార్థుల ద్వారా గ్రూపులలో చేయిస్తూ త్రికోణమితీయ ప్రమేయాలను (నిష్పత్తులను) పరిచయం చేయడం. • పేజీ నెం. 274లోని ఇవి చేయండి లోని సమస్యలు సాధింపచేయడం. • త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులను పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేసి దానిపై గల ప్రయత్నించండి, ఆలోచించి, చర్చించి, వ్రాయండిలోని సమస్యలు సాధింపచేయడం. 	<p>నోట్బుక్, స్క్రీల్ మూలమట్టాలు</p>	<p>1. సరూపత అంటే ఏమిటి?</p> <p>2. రెండు త్రిభుజాలు సరూపాలు కావడానికి నియమాలు తెలుపండి.</p>
3	పేజీ నెం. 274లోని ప్రయత్నించండి, ఆలోచించి, చర్చించి వ్రాయండిలోని సమస్యలు మరియు త్రికోణమితీయ	<ul style="list-style-type: none"> • పేజీ నెం. 274లోని ప్రయత్నించండి, ఆలోచించి, చర్చించి, వ్రాయండిలోని సమస్యలు సాధింపచేయడం. 		

పీరియడ్	బోధనాంశము	బోధనా వ్యూహాలు	బోధనా పనరులు	మూల్యాంకనం
4	నిష్పత్తుల గుణకార విలోమాలు మరియు పేజినెం. 275లో ప్రయత్నించండి, ఆలోచించి చర్చించి వ్రాయడం పేజినెం. 275లోని ఉదా: 1 పేజినెం. 276లో ఉదా: 2 మరియు ఉదా-3 సమస్యలు	<ul style="list-style-type: none"> • త్రికోణమితీయ నిష్పత్తుల యొక్క విలోమ త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులను విద్యార్థులకు తెలియచేయడం. • విద్యార్థులను గ్రూపులలో విభజించి సాధింపచేయడం • పైథాగరస్ సిద్ధాంతంను పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం • ఉదాహరణ సమస్యలను పూర్తి తరగతిలో చర్చిస్తూ సమస్యలను సాధించడం. • ఇవి చేయండి, ప్రయత్నించండిలోని సమస్యలు విద్యార్థుల ద్వారా వ్యక్తిగతంగా చేయించడం • 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 	నల్లబల్ల	ఏవీ భుజాన్ని tan A నిష్పత్తి 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 పుస్తకాలు	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 వక్రత్తిగతంగా 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 • కిరణం, ఎత్తు లాంటి విషయాలు పూర్వ జ్ఞాన పరిశీలన చేయడం • 0° మరియు 90° లకు త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులను వాటి విలువను కనుగొనడంను పూర్తి తరగతిలో నిర్వహించడం. 	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?

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

సీరియల్	బోధనాంశము	బోధనా ప్యూహాలు	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"> 45°, 50° లు పూరక కోణాలేనా? 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 సాధించేటట్లు ప్రోత్సహించడం త్రికోణమితియ నిష్పత్తుల విలువలను పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం. 		

షీరియడ్	బోధనాంశము	బోధనా పూర్వోపాధానాలు	బోధనా పనరులు	మూల్యాంకనం
15	త్రికోణమితియ 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. త్రికోణమితియ సర్వసమీకరణాలను నిరూపించి - సరిచూడడం(పూర్తి తరగతిలో) విద్యార్థులచేత జట్లలో ఆలోచించి, చర్చించి వ్రాయడం, ప్రయత్నించండి లోని సమస్యలను సాధింపచేయడం. త్రికోణమితియ సర్వసమీకరణాలను పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం. ఉదా: 13, 14, 15 సమస్యలను జట్లలో చర్చింపచేస్తూ సమస్య సాధనా క్రమాన్ని అవగాహన చేసుకోవడంలో ప్రోత్సహించడం ఉదాహరణ సమస్యలను విద్యార్థుల చేత వ్యక్తిగతంగా చేయించడం 	<p>త్రికోణమితియ సర్వసమీకరణాల - చార్టు.</p> <p>సర్వసమీకరణాల</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"> త్రికోణమితియ సర్వసమీకరణాలను పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం. ఉదా: 13, 14, 15 సమస్యలను జట్లలో చర్చింపచేస్తూ సమస్య సాధనా క్రమాన్ని అవగాహన చేసుకోవడంలో ప్రోత్సహించడం ఉదాహరణ సమస్యలను విద్యార్థుల చేత వ్యక్తిగతంగా చేయించడం 	<p>సర్వసమీకరణాల - చార్టు.</p> <p>1. $\sin^2 \theta = \dots$</p> <p>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 జట్లలో చర్చిస్తూ, సమస్యా సాధనా పద్ధతి అవగాహన అయ్యేటట్లు పూర్తి తరగతిలో చర్చించి అవగాహన పరచడం • విద్యార్థులచేత సమస్యా సాధనను వ్యక్తిగతంగా చేయించడం • త్రికోణమితియ సర్వసమీకరణాలను పూర్వజ్ఞాన పరిశీలన చేయడం. • 6 నుండి 10 వరకు గల సమస్యలను జట్లలో చర్చింపజేస్తూ సమస్యా సాధనా పద్ధతి పూర్తి తరగతిలో అవగాహన అయ్యేటట్లు ప్రోత్సహించడం • విద్యార్థుల చేత సమస్యా 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 జట్లలో చర్చింపజేస్తూ సమస్యా సాధనా పద్ధతి పూర్తి తరగతిలో అవగాహన అయ్యేటట్లు ప్రోత్సహించడం • విద్యార్థుల చేత సమస్యా 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 (Steps in teaching learning process - strategies) :

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 (Introduction) :

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 సమోదూ 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 గుర్తింప జేసి 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 సమస్య సాధనపై చర్చిస్తున్న విధమును పరిశీలించడం.
- పిల్లలు సమస్యసాధనలో చిన్న చిన్న తప్పులు చేస్తున్నట్లయితే వారే తప్పును సరిదిద్దుకునేలా సందర్భాలు కల్పించడం లేదా చర్చింపజేయడం.
- ఒకవేళ పిల్లలు సమస్యసాధనలో ఎక్కువ తప్పులు చేసినట్లయితే ఆ సమస్యను నల్లబల్లపై రాసి సమస్యసాధనను మరొకసారి పిల్లలతో పూర్తి తరగతిలో చర్చింపజేస్తూ వివరించడం.

IV. పునశ్చరణ (Recaptulation) :

పిల్లలు ఆరోజు / ఆ పీరియడ్ లో 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.



ICT తరగతి గదిలో ఎలా అమలు పరచాలి?

(How to use ICT in Classroom Teaching)

6.0 పరిచయం (Introduction)

18, 19వ శతాబ్దాలలో వైద్యసేవలు, వ్యవసాయ విధానాలు, సమాజంలోని వివిధ వృత్తుల వారు వస్తువులను తయారు చేసే విధానం, ప్రస్తుతం వారు ఆవలంబిస్తున్న విధానాలు ఒకే రకంగా ఉన్నాయా?

శాస్త్రసాంకేతిక రంగంలో వచ్చిన విప్లవాత్మక మార్పుల కారణంగా సమాజంలోని ప్రతి రంగంలోని వివిధ వ్యవస్థలు సమాజానికి ఇచ్చే సేవలలో పెను మార్పులు సంభవించినాయి. ఆయా వ్యవస్థలలో శాస్త్రసాంకేతిక విజ్ఞానాన్ని పూర్తిగా అవలంబించడం వలన వారి వారి విధి విధానాలలో చాలా మార్పులు వచ్చినాయి. ఉదాహరణకు నాడీని పరిశీలించి వైద్యం చేసే దశ నుండి స్ట్రెతస్కోప్, స్పిగ్నోమానోమీటర్ (రక్తపోటు చూసే పరికరం) లను వాడి వైద్యం చేసే దశకు చేరి, చాలా దశాబ్దాల వరకు కొనసాగింది. దాని తరువాత ఇప్పుడు చాలా ఆధునిక పరికరాలు వైద్యశాస్త్రంలో ప్రవేశించిన తరువాత వైద్యం చేసే విధానాలలో అనూహ్య మార్పులు సంభవించినాయి. ఇదే విధంగా వ్యవసాయం, వస్తు ఉత్పాదక రంగం, సేవారంగం మొదలైన రంగాలలో కూడా ఆధునిక పరికరాలు ప్రవేశించడం కారణంగా ఆయా రంగాలలో పని చేసే శైలిలో సమూల మార్పులు సంభవించినాయి. కంప్యూటర్, ఇంటర్నెట్, Social media సమాజంలో ప్రవేశించిన నాటి నుండి ఈ సాంకేతిక రంగానికి రెక్కలు వచ్చి ప్రతి రంగం తన సేవా పరిధిని విస్తరించుకొని, ప్రతి రంగంలో చేసే పనులలో అనూహ్యమైన వేగం వచ్చింది.

మొదట్లో విద్యను గురువు బోధించడం శిష్యులు వినడం జరిగేది. తరువాత భారతదేశంలో తాళపత్ర గ్రంథాలపై జ్ఞానాన్ని రాయడం దానిని భద్రపరచడం మొదలుపెట్టారు. ఆ జ్ఞానం ఆ తాళపత్ర గ్రంథాల ఆధారంగా తరువాత తరాలకు అందించబడింది. 18వ శతాబ్దంలో సుద్దముక్క, పెన్నిలు విద్యారంగంలో ప్రవేశ పెట్టబడిన తర్వాత బోధనావిధానంలో కేవలం బోధనను విని గుర్తుంచుకునే పద్ధతి నుండి వ్రాసి చాలా రోజుల వరకు భద్రపరిచే పద్ధతికి దారితీసింది. ఇంకా దానితర్వాత ప్రింటింగ్ చేసి పుస్తకాలను ప్రచురించడం, విద్యారంగంలో విప్లవాత్మక మార్పులకు శ్రీకారం చుట్టించి చెప్పవచ్చు. ఇంకా బోధనావిధానాలపై జరిగిన పరిశోధనల వలన విద్యార్థులకు సులభంగా విషయావగాహనకు బోధనా పద్ధతులు ప్రవేశపెట్టబడినాయి. 18, 19వ శతాబ్దాలలో వైద్యరంగంలో, వ్యవసాయ రంగంలో, వివిధ వృత్తులలో పనిచేస్తున్న విధానాలకు, ప్రస్తుతం అవలంబిస్తున్న విధానాలకు చాలా మార్పు సంభవించింది. కానీ 18, 19వ శతాబ్దాలలో తరగతి గదులలో జరిగిన బోధనావిధానాల నుండి, ప్రస్తుత బోధనావిధానాలకు ఏమైనా మార్పు వచ్చిందని మీరు భవిస్తున్నారా? మీ సమాధానం అవుననే కావచ్చు. అయితే రేడియో, టెలివిజన్, ప్రొజెక్టర్ లాంటి పరికరాలకు తరగతి గదులలో స్థానం కల్పించబడింది అనే ఉద్దేశ్యంతో మీ సమాధానం అవునై ఉండవచ్చు మీ వివరణ.

మరి, ఈ పరికరాలు తరగతి గదిలో వాడబడుతున్నప్పుడల్లా ఇవి సమర్థవంతంగా ఉపయోగించబడుతున్నాయా?

కానీ విద్యార్థి గంటల తరబడి స్థిరంగా కూర్చుని ఉపాధ్యాయుడు బోధిస్తున్న విషయాన్ని శ్రద్ధగా విన్నట్లే వీటిని కూడా ఉపయోగించాలని మనం కోరుకుంటున్నామా?

6.1 సాంకేతిక పరిజ్ఞానం - అవసరం (Technology - Need)

ఇప్పటివరకు పైన చర్చించిన మనం చర్చ ఆధారంగా, మీకు సాంకేతిక పరిజ్ఞానం గురించి అవగాహన ఉందని అనుకోవచ్చు. అయితే ఈ క్రింద ఇచ్చిన ప్రశ్నావళి ఆధారంగా మనకు సాంకేతిక పరిజ్ఞానం ఎంతందో? తరగతిగదిలో దానిని ఉపయోగించే విధానంపై మనకు ఎంత అవగాహన ఉందో తెలుసుకుందాం! ఇందుకోసం క్రింద ఇవ్వబడిన ప్రశ్నలకు నిజాయితీగా 'అవును' లేదా 'కాదు' అని సమాధానం ఇవ్వండి.

1. మీరు ఇప్పటికీ రేడియో వింటున్నారా?
2. మీరు టెలివిజన్ చూస్తారా?
3. క్రికెట్, సీరియల్స్ లాంటి వినోద సంబంధ కార్యక్రమాలను విజ్ఞాన సంబంధ కార్యక్రమాల కంటే ఎక్కువగా చూస్తారా?
4. మీకు కంప్యూటర్ పరిచయం ఉందా?
5. మీరు ఇంట్లో కంప్యూటర్ ఉందా?
6. మీరు పాఠశాలలోని కంప్యూటర్ను వాడతారా?
7. కంప్యూటర్ను మీరు ఆఫీసు సంబంధ పనులకు వాడుతారా?
8. పాఠాలను బోధించే ఉపకరణాల తయారీకి కంప్యూటర్ను వాడుతారా?
9. మీకు ఇంటర్నెట్ వాడటం తెలుసా?
10. మీరు ఎప్పుడైనా ఇంటర్నెట్ సెంటర్కు వెళ్ళి అక్కడ ఇంటర్నెట్ వాడినారా?
11. మీ పాఠశాలలో ఇంటర్నెట్ ఉందా?
12. కంప్యూటర్లో ఇంటర్నెట్ ద్వారా మీరు బోధించే విషయంలో విషయ విజ్ఞానం పొందే ప్రయత్నం చేశారా?
13. మీకు ఈ-మెయిల్ ఐడి (e-mail id) ఉందా?
14. మీకు ఆండ్రాయిడ్ ఫోన్ ఉందా?
15. మీరు మీ బోధించే విషయ పరిజ్ఞానం పెంచుకోవడానికి మీ మొబైల్ను వాడతారా?
16. మీ ఫేస్బుక్గాని, వాట్సప్ను గాని మీరు బోధించే విషయంపై చర్చలకు వాడినారా?
17. పైన చెప్పిన సామాజిక మాధ్యమాలలో తరగతి గదిలో ఎదురైన సమస్యలను చర్చించినారా?
18. ప్రొజెక్టర్ అంటే తెలుసా?
19. ప్రొజెక్టర్ ఎప్పుడైనా మీ బోధనలో ఉపయోగించినారా?
20. మీరెప్పుడైనా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియకు అవసరమైన power pointg presentations (ppts) లను తయారు చేసినారా?
21. మీరెప్పుడైనా ఇంటర్నెట్ నుండి బోధనాభ్యసన ప్రక్రియకు అవసరమైన videos లేదా pictures లేదా ppts ను download చేసినారా?
22. మీరెప్పుడైనా videos ను మీ mobile ద్వారా చిత్రించి బోధనాభ్యసన ప్రక్రియకు వాడినారా?
23. పైన చర్చించిన సాంకేతిక పరిజ్ఞానం సేకరించడానికి ఎక్కువ సమయం పడుతుందని భావిస్తున్నారా?
24. పైన చర్చించిన సాంకేతిక పరిజ్ఞానం సేకరించడానికి ఎక్కువ శ్రమ అవసరం అని భావిస్తున్నారా?
25. పైన చర్చించిన సాంకేతిక పరిజ్ఞానం మన తరగతి గదిలో ఉపయోగిస్తే పిల్లల అభ్యసన మెరుగైతుందని భావిస్తున్నారా?

పైన ఇవ్వబడిన ప్రశ్నలకు మీరు నిజాయితీగానే సమాధానాలు ఇచ్చి ఉండవచ్చు. మీరు చాలా ప్రశ్నలకు అవుననే సమాధానం ఇచ్చి ఉండవచ్చు. 3.7 ప్రశ్నలకు తప్ప. ఒకవేళ చాలా ప్రశ్నలకు కాదు అని సమాధానం ఇచ్చినట్లైతే, మనం ఈ ఆధునిక ప్రపంచంలో వ్యక్తిగతంగా వెనుకబడి ఉన్నట్లే. వ్యక్తిగతంగా మనం వెనుకబడి ఉంటే ఎలాంటి రాబోయే తరాన్ని నిర్మించగలం?

ఆలోచించండి - చర్చించండి (Think - Discuss)

ఈ కాలం పిల్లలు సాధారణంగా టెలివిజన్, కంప్యూటర్, మొబైల్ ఫోన్స్ తో ఎక్కువగా గడపడానికి ఇష్టపడుతుంటారు కదా. ప్రసారమాధ్యమాల ప్రభావం పిల్లలపై ఇంతగా ఉండాలని మీరు భావిస్తున్నారా? ఈ ప్రసార మాధ్యమాలు పిల్లలకు జ్ఞానాన్నిస్తున్నాయని భావిస్తున్నారా? ఈ ప్రసార మాధ్యమాల ప్రయోజనాలు, దుష్ప్రభుత్వాలను చర్చించండి.

కావున పై చర్చను బట్టి మనం సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని, దాని ఉపయోగించే విధానాన్ని నేర్చుకోవాల్సిన అవసరం ఉంది అలాగే సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని తరగతి గదిలో అన్వయించి బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను మెరుగుపరచాల్సిన అవసరం ఉందని తెలుస్తుంది. ఈ రోజుల్లో మనం పొద్దున లేచినప్పటి నుండి రాత్రి పడుకునే వరకు టెలివిజన్, మొబైల్, కంప్యూటర్, వార్తాపత్రికలు లాంటి ప్రసారమాధ్యమాలతో పెనవేసుకుపోయి జీవిస్తున్నాం. మనకు తెలియకుండానే వాటిపై పూర్తిగా ఆధారపడి అవి సమయానుసారంగా అందుబాటులో లేనట్లైతే ఏదో కోల్పోయినట్లు చిరాకు పడిపోతూ ఉంటాం. ఈ సమాచార మరియు ప్రసార సాంకేతిక మాధ్యమాలన్నీ కూడా ICT (సమాచార సాంకేతిక పరిజ్ఞానం) గొడుగు క్రిందకే వస్తాయి. ఇక ICT యొక్క అర్థాన్ని చర్చించే ప్రయత్నం చేద్దాం.

6.2 సమాచారం మరియు ప్రసార సాంకేతిక పరిజ్ఞానం - అర్థం

(Information & Communication Technology - Meaning)

సాధారణంగా ICT అంటే చాలా ఖరీదైన, అధునాతనమైన మరియు క్లిష్టమైన కంప్యూటర్ కు సంబంధించిన పరిజ్ఞానం అనుకుంటూ ఉంటా. కానీ మనం సాధారణంగా ఉపయోగించే రేడియో, టెలివిజన్, మొబైల్ పరిజ్ఞానం కూడా ICT పరిధి లోనికే వస్తాయి. ICT కు సంబంధించి చాలా నిర్వచనాలు ఉన్నా. United Nations Development Programme (UNDP) వారు ఇచ్చిన నిర్వచనం మనకు ఉపయుక్తంగా ఉండవచ్చు. సమాచారాన్ని ఉత్పత్తి చేసి, నిల్వ చేయగలిగే, కార్యరీతిలోకి తెగలిగే, వితరణ మరియు మారకం నిర్వహించే సాధనాలు(goods),

అనుప్రయుక్తాలు (Applications) మరియు సేవలను (services) సమాచార మరియు ప్రసార సాంకేతిక పరిజ్ఞానం (ICT) అని United Nations Development Programme (UNDP) నిర్వచించింది.

UNDP definition of ICT

("ICT's are basically are basically information handling tools a varied set of goods, application and services that are used to produce, store, process, distribute and exchange information")

అంటే నూతన పరిజ్ఞానానికి చెందిన కంప్యూటర్, ఇంటర్నెట్, వైర్లెస్ పరిజ్ఞానంతో పాటు రేడియో, టెలివిజన్, టెలిఫోన్ వార్తాపత్రికల లాంటి పాత సాధనాలు కూడా ICT గొడుగు క్రిందికే వస్తాయి. పాట, కొత్త పరిజ్ఞానం ఒకదానితో మరొకటి కలిసి సేవలు అందిస్తూ “వలలా పద్ధతి ప్రకారం పెనవేసిన ఒక అద్భుతమైన ప్రపంచం” వలె కనిపిస్తాయి. ఉదాహరణకు ఇంటర్నెట్ అనేది నూతన పరిజ్ఞానమే అయినప్పటికీ టెలిఫోన్ సంధానాన్ని ఇంటర్నెట్ కొరకు ఉపయోగించడం. అంతేకాకుండా పాత కాలంలో రికార్డు చేసిన కొన్ని వీడియోలు కావచ్చు. సెమినార్లలో చేసిన ఆడియో రికార్డింగులు కావచ్చు, వాటిని భద్రపరిచి అవసరమైన విధంగా కంప్యూటర్ పరిభాషలోకి మార్చి మనకు అవసరమైనప్పుడల్లా వాడుకుంటున్నాం. ఓవర్ హెడ్ ప్రొజెక్టర్లు, స్లైడులు మొదలైనవి మనం ఇప్పటికీ వాడాల్సి వస్తుంది. ఇలా పాత తరానికి చెందిన ఆడియో వీడియో టేపులు, స్లైడులు, టెలిఫోన్లు మొదలైన వాటిని అనలాగ్ మీడియాగా వ్యవహరిస్తారు. కొత్త పరిజ్ఞానమైన కంప్యూటర్, ప్రొజెక్టర్, ఇంటర్నెట్ లాంటి పరిజ్ఞానాన్ని డిజిటల్ మీడియాగా వ్యవహరిస్తున్నారు. కానీ కొన్ని సందర్భాలలో ఈ రెండింటి మధ్య భేదాన్ని గుర్తించలేక ఒక రేఖను గీయలేక పోతున్నాం. కావున ఈ రెండింటిని కలిపి ICT గా వ్యవహరించాల్సి వచ్చింది. ప్రస్తుత సమాజంలోని ప్రతి వ్యవస్థ ICT ను ఉపయోగించకపోతే ఆ వ్యవస్థ మిగిలిన వ్యవస్థల కంటే వెనుకబడి నిర్వీర్యమైపోయే అవకాశం ఉంటుంది. అందుకే వైద్యం, వ్యవసాయం, బ్యాంకింగ్, వ్యాపారం, వస్తు ఉత్పాదక మొదలైన రంగాలన్నీ ICT పైనే పూర్తిగా ఆధారపడి పనిచేస్తూ, సమాజం యొక్క గతిని మార్చి, వాటి వృద్ధిలో భాగం అయ్యాయనడంలో అతిశయోక్తి లేదనవచ్చుంది.

6.3 సమాచార మరియు ప్రసార సాంకేతిక పరిజ్ఞానం - విద్య

(Information & Communication Technology - Education)

“మనిషిలోని అత్యున్నత, మానసిక, శారీరక, ఆధ్యాత్మిక శక్తులను బహిర్గతం చేయడమే విద్య” - గాంధీజీ

“వ్యక్తి ఆలోచనా శక్తిని పెంపొందించేసేదే సరైన విద్య” - రేనే డెకార్ట్

విద్య అనే పదం “విద్” అనే ధాతువు నుండి వచ్చింది. విద్ అనగా “తెలుసుకోవడం”. మానవుడు జన్మించినప్పటి నుండి సమాజంలో ఒక వ్యక్తిగా తయారయ్యే వరకు ఇంద్రియాలు, మేధ, హృదయం పరస్పరం ప్రదర్శించే అభిరుచులను స్థిరపరిచేదే “విద్య” అని చాలా మంది విద్యావేత్తల అభిప్రాయం. పరిణామ క్రమంలో సమాజం - విద్యల అవినాభవ సంబంధం వలన విద్య యొక్క అర్థం మారుతూ వస్తుంది. సమాజం అవసరాలను విద్య, విద్య అవసరాలను సామాజం తీరుస్తూ ఉంటాయి. ప్రస్తుత సాంకేతిక పరిజ్ఞానంతో పెనవేసుకుపోయిన సమాజంలో ఒక వ్యక్తిగా మనుగడ సాగించగలిగాలంటే ఉపాధ్యాయులుగా మనకు “విద్య” అభ్యసించడం అంటే ఏమిటో అవగతమౌతుంది.

ఆలోచించండి - చర్చించండి (Think - Discuss)

సెకండరీస్కూలులో మనం గణిత బోధిస్తూ వస్తున్నాం కదా. మనం వృత్తిలో, బోధనాశైలిలో, ప్రస్తుత విజ్ఞానా మార్పు ఉందా? బోధిస్తున్న గణితం, ప్రస్తుత సమాజ డిమాండుకు తగినట్లు ఉందని భావిస్తున్నారా?

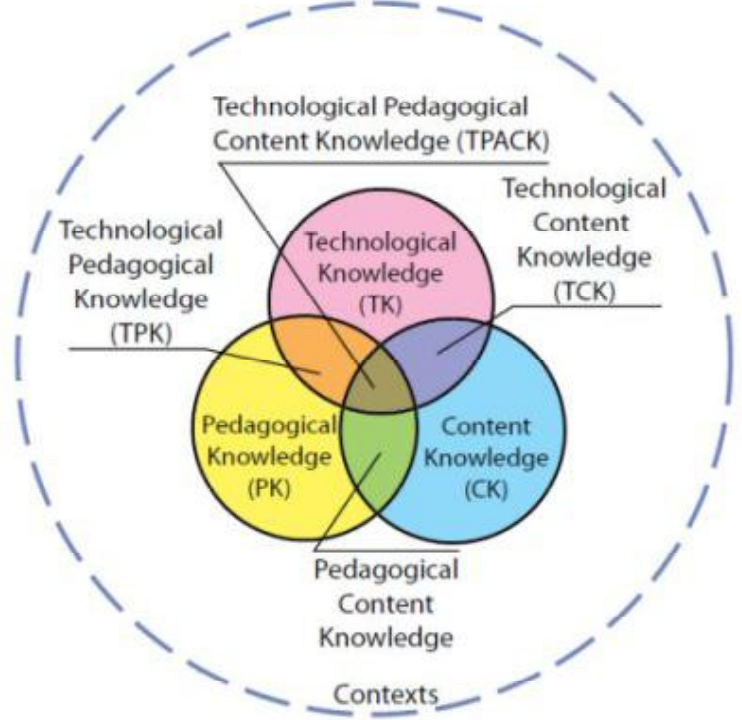
మనం సమాజానికి అందించే విద్యార్థి సమాజంలో రాణించాలని ప్రతి ఉపాధ్యాయుడు భావిస్తాడు. కావున దానికి అనుగుణంగా మన తరగతిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు ఉండాలి. కేవలం లెక్కలను సాధించి, జవాబును రాబట్టే క్రమాన్ని బోర్డుపై వివరించే పద్ధతికి స్వస్తి పలికి, పిల్లల్లో ఆలోచనలను రేకెత్తించి సమస్య సాధన పద్ధతులను పిల్లలే స్వయంగా కనుక్కునే దిశగా మన బోధన సాగాల్సిన అవసరం ఉందని తెలుస్తుంది. ఈ క్రమంలో మన తరగతి గది అవసరాలను సాంకేతిక పరిజ్ఞానం తీరుస్తుందా? సాంకేతిక పరిజ్ఞానం తరగతి గది సమస్యలను తీరుస్తూ ప్రక్రియలను సులభతరం చేయడానికి ఉపయోగపడుతుందని భావిస్తున్నారా? అవుననే మన సమాధానం కావచ్చు. ఎందుకంటే జ్ఞాన విస్ఫోటనం కారణంగా సమాజంలోని అన్నీ వ్యవస్థలలో సాంకేతిక విప్లవం సంభవించింది. ప్రతి మనిషి ఎలక్ట్రానిక్ పరికరాల (Electronic gadgets) పై ప్రతి పనికి ఆధారపడాల్సి వస్తుంది. ఉదాహరణకు ఒక ఊరిలో ఉన్న మనిషి నుండి డబ్బు మరో మనిషికి చేరాలి అంటే కనీసం రెండు రోజులు పట్టేది. కానీ ఎలక్ట్రానిక్ విప్లవం కారణంగా క్షణాలలో సులభంగా లక్షలు, కోట్ల రూపాయల మార్పిడి చేయగలిగే స్థితికి సమాజం చేరుకుంది. విశ్వంలో ఎక్కడ, ఎలాంటి సమాచారం ఏ రూపంలో ఉన్నా, ఆ సమాచారాన్ని అరచేతిలో విశ్వసనీయంగా పొందగలుగుతున్నాం. మరి ఇంత గొప్ప సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని మన తరగతి కూడా సమర్థవంతంగా వినియోగించుకోవాలి కదా!

విద్యాసాంకేతిక శాస్త్రం అంటే?

ప్రక్క చిత్రాన్ని పరిశీలించినప్పుడు మనకు మూడింటి గురించి విస్తృత జ్ఞానం ఉండాల్సిన అవసరముండునిపిస్తుంది.

1. విషయ పరిజ్ఞానం (Content Knowledge)
2. విద్యాబోధనా శాస్త్ర పరిజ్ఞానం (Pedagogical Knowledge)
3. సాంకేతిక పరిజ్ఞానం (Technological Knowledge)

ఉపాధ్యాయులుగా మనకు విషయ పరిజ్ఞానం తగినంత ఉంటేనే మన వృత్తిలో రాణించగలుగుతాం. కానీ మీరు ఉపాధ్యాయ వృత్తిలో చేరినప్పుడు మీకు



ఉన్న విషయ పరిజ్ఞానం ఇప్పటి మీ విషయ పరిజ్ఞానంలో మార్పు ఉందా? మనం వృత్తిలో కొనసాగిన కాలంలో అభివృద్ధి ఆధారంగా మన సేవాకాలం చూడకుండా, మన విషయ పరిజ్ఞానంలో అభివృద్ధి ఆధారంగా మన సేవాకాలం చూడడం ఒక మంచి ఉపాధ్యాయుడిలో కనిపించే మంచి లక్షణం. పుస్తకాలు చదవడం, తోటి ఉపాధ్యాయులతో విషయాన్ని చర్చించడం, సెమినార్లు, చర్చాగోష్టిలలో పాల్గొనడం ద్వారా ఒక ఉపాధ్యాయుడిగా విషయ పరిజ్ఞానాన్ని పెంపొందించుకోవడానికి ప్రయత్నిస్తూ ఉండాలి. అదే విధంగా మనం మన తరగతి గదిలో ఎదురయ్యే సమస్యలు మరియు వాటి పరిష్కార మార్గాలు చర్చిస్తూ ఉండాలి. కొత్త కొత్త బోధనాపద్ధతుల గురించి తెలుసుకుంటూ ఉండాలి. మన తరగతి గది సమస్యలను సాధించడానికి సరియైన బోధనా పద్ధతులను ఎంచుకొనే సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉండాలి. ఇంకా విషయ పరిజ్ఞానం కొరకు లేదా బోధనా పద్ధతుల జ్ఞానం కోసం ఒక ఉపాధ్యాయుడిగా మనం తరచు పుస్తకాలను చదువుతూ ఉంటే ఒక మంచి ఉపాధ్యాయుడిగా విద్యార్థుల మదిలో నిలిచి పోయే అవకాశం ఉంటుంది. అంతే కాకుండా ప్రస్తుత సమాజ అవసరాలు మరియు సాంకేతిక పరిజ్ఞానంలో అభివృద్ధి దృష్ట్యా మనం మన బోధనాపద్ధతులలో కూడా మార్పు తీసుకురావాల్సిన అవసరం ఏర్పడింది. అందుకోసం ప్రతి ఉపాధ్యాయుడు సమాచార మరియు సాంకేతిక పరిజ్ఞానం (ICT) గురించి జ్ఞానాన్ని పొందడం తప్పనిసరి.

పై చర్చను బట్టి, తరగతి గదిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను విజయవంతంగా నిర్వహించడానికి ఉపాధ్యాయులుగా మనం పైన ఉదహరించిన మూడింటి గురించి తగిన జ్ఞానాన్ని పొందాల్సిన అవసరం ఎంతైనా ఉందని తెలుస్తుంది. ఆ విధంగా మన జ్ఞానాన్ని తరచూ అభివృద్ధి చేసుకుంటూ ఉన్నప్పుడే మన విద్యార్థులు సమాజంలోని ఏరకమైన పోటీనైనా ఎదుర్కునేటట్లు తయారు చేయగలం.

ఆలోచించండి - చర్చించండి (Think - Discuss)

గత కొన్ని సంవత్సరాలుగా సెకండరీ స్థాయిలో గణితం బోధిస్తున్న మనం ICT గురించి జ్ఞానం పొందడం అవసరమా? అవును అయితే ఎందుకు? అవసరం లేదు అయితే ఎందుకు?

6.4 విద్యలో సమాచార మరియు ప్రసార సాంకేతిక పరిజ్ఞానం - లక్ష్యాలు

(Information & Communication Technology in Education - Objectives)

ICT గురించి జ్ఞానాన్ని పొందడం ఒక ఉపాధ్యాయుడికి ఎంత అవసరమో, విద్యలో ICT వినియోగం వాటి లక్ష్యాలు కూడా తెలుసుకోవడం అంతే అవసరం మరియు తప్పనిసరి. ఎందుకంటే ఈ లక్ష్యాల ఆధారంగానే వ్యవస్థలోని ప్రతి ఒక్కరి బాధ్యత నిర్వచించబడుతుంది. విద్యలో ICT లక్ష్యాలను మన రాష్ట్రం ఈ క్రింది విధంగా నిర్వచించుకుంది.

1. కేవలం చుట్టుపక్కల ఉన్న పరిమితమైన జ్ఞానంపై ఆధారపడకుండా, ప్రపంచంలోని జ్ఞాన ఆధారమైన ప్రతి విషయాన్ని విద్యార్థి, ఉపాధ్యాయుడికి అందుబాటులో ఉంచడం.
2. కేవలం పాఠ్యపుస్తకంలోని సమాచారం పైనే ఉపాధ్యాయుడు ఆధారపడకుండా, పుస్తక పరిధిని దాటి, ఇంటర్నెట్ ద్వారా సంబంధిత విషయం / భావనలోని లోతైన సమాచారాన్ని సేకరించి ఉపయోగించడం మరియు ఉపాధ్యాయుడు ఆలోచించేటట్లు చేసి అతడిని పరిపుష్టి కలిగించడం.
3. నూతన బోధనాపద్ధతులను తెలుసుకోవడం ద్వారా ఉపాధ్యాయుడు తన తరగతి గది వ్యూహాలను అమలుపరచడంలో నైపుణ్యాలను అభివృద్ధి పరచుకోవడం.
4. ఒక మంచి బోధనా ప్రణాళికను తయారు చేసుకోవడంలో ఉపాధ్యాయుడికి అన్నీ రకాల సహకారం ఇవ్వడం.

5. తరగతి గదిని మరింత జ్ఞాన తృప్తితో కూడినదిగా తీర్చిదిద్దడం.
6. కేవలం ఉపాధ్యాయుడిచే బోధించబడే తరగతి గది నుండి పరస్పర ప్రతిచర్యలు జరిగే క్రియాశీల తరగతి గదిగా పరివర్తించడం.
7. కేవలం పాఠ్యపుస్తకంలోని సమాచార ప్రసారానికే పరిమితం కాకుండా పాఠ్యపుస్తక పరిధిని దాటి చర్చలు జరిపేటట్లు తరగతి గదిని రూపొందించడం.
8. విద్యార్థి అభ్యసనాన్ని ఆనందించేటట్లు చేయడం.
9. పిల్లల్లో పరిశీలనా శక్తిని మరింత పెంపొందించేసి తద్వారా సంశ్లేషణ, విశ్లేషణ, విమర్శనాత్మక ఆలోచన శక్తులను పెంపొందించేయడం మరియు సమాచార నైపుణ్యాలను వారిలో పెంపొందించడం.
10. కంప్యూటర్, ఇంటర్నెట్, వీడియోల ద్వారా సమాచారం సేకరించడం మరియు చూపడగలడం, ప్రాజెక్టర్ నడపగలగడం వంటి ICT నైపుణ్యాలను విద్యార్థులలో పెంపొందించడం.
11. మూల్యాంకన విధానాలలో ఉపాధ్యాయుడికి సాంకేతిక సహకారం మరియు పిల్లలకు స్వీయమూల్యాంకన అవకాశాలు కల్పించడం.
12. సబ్జెక్టు ఫోరమ్ ద్వారా వివిధ సమస్యలు, కొత్త విషయాలపై ఇంటర్నెట్ మరియు ఇతర సోషల్ మీడియా ద్వారా సమాచార పంపిణీ.
11. TOER - Telangana Open Educational Resource ద్వారా అన్ని విషయాలలో అవసరమగు సమాచారం సేకరించి అందుబాటులో ఉంచడం మరియు దీని ఆధారంగా తరగతిలోని బోధనాభ్యాసన ప్రక్రియల్లో ఎదురయ్యే సమస్యలను చర్చల ఆధారంగా పరిష్కరించడం.

మూల పరివర్తనలు (Basic Changes)

ICT యుక్తమైన అభ్యసన వాతావరణ ఛత్ర ఛాయల క్రింద ప్రస్తుత ప్రపంచంలోని విద్యాప్రక్రియలలో భాగమైన బోధనాభ్యాసన ప్రక్రియలలో సమూల మార్పులు చోటు చేసుకున్నాయని చెప్పవచ్చు. కేవలం సూత్రాలను గుర్తుంచుకోవడం మరియు వాటి ఆధారంగా సమస్యలు సాధించడం, అదే పనిగా సూత్రాలనుగాని, లెక్కలను గాని అభ్యాసం చేయడం, సిద్ధాంతాలను మరియు నిర్వచనాలను బట్టి పట్టడం ఒకప్పటిమాట. కానీ కృత్యాలను

నిర్వహించడం, వస్తువులను మరియు క్రమాలను పరిశీలించడం, సూత్రాలను రాబట్టడం, ప్రాజెక్టులు, పరిశోధనల ఆధారంగా సమస్యలను సాధించడం, సృజనాత్మకత మరియు వైవిధ్యం మొదలైనవి ప్రస్తుతం విద్యార్థి అభ్యసన ప్రక్రియలలో భాగమైనాయి. ఇలాంటి పరిస్థితులలో కేవలం పరిమితమైన జ్ఞాన వనరులపై బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్మించబడితే ఆశించిన లక్ష్యాలు సాధించబడతాయా? ప్రపంచంలో ఎక్కడెక్కడ జ్ఞాన సమాచారం ఉంటే దానిపై ఆధారపడడం మరియు మన తరగతి గది వ్యూహాలను మార్చుకోవడం తప్పనిసరిగా అయింది.

మరి ICT ని తరగతి గది వ్యూహాలలో సమ్మిళితం చేయడం ఎలా?

6.5 ICT బోధనా వ్యూహాలు (ICT - Teaching Strategies)

నూతన బ్రాడ్ బ్యాండ్ ప్రసారసాధనాల అభివృద్ధి మరియు కంప్యూటర్లతో టెలికమ్యూనికేషన్ అనుసంధానం చేయడం వలన కొత్త సాంకేతిక ఉపకరణాలను బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలలో ఉపయోగించేందుకు చాలా అవకాశాలు కల్పించబడినట్లైంది. కంప్యూటర్లతో టెలికమ్యూనికేషన్ వ్యవస్థ అనుసంధానం కారణంగా, ప్రపంచవ్యాప్తంగా సుదూర ప్రాంతాలను సమైక్యపరిచి, పురోగమించి మరియు ఒకరితో ఒకరు చర్చించుకునేటట్లు చేసే సామర్థ్యాన్ని విద్యవ్యవస్థకు ఇచ్చి, అర్థవంతంగా అభ్యసనా లక్ష్యాలను సాధించడానికి అపూర్వమైన అవకాశాలు కలిగినాయి. కమ్యూకేషన్ మరియు కంప్యూటర్ వ్యవస్థలలో అభివృద్ధి, వాటి ఉపయోగితా సౌలభ్యం మరియు సమాచార ప్రసార వైవిధ్యం మరియు దాని శక్తి మూలంగా ఉపాధ్యాయులు మరియు విద్యార్థులు తరగతి గది బయట జ్ఞానంతో సంధానం చేసుకునే వీలుకలిగింది. అభ్యసనా వాతావరణంలోని పద్ధతులు మరియు దాని యొక్క స్వభావాన్ని పరివర్తించేసే ఒక కొత్త అభ్యసనా సంస్కృతిని రూపొందించి సృష్టించగలిగే స్వభావాన్ని ఈ వ్యవస్థ కలిగి ఉంది. ప్రస్తుత ICT ఆధారిత వాతావరణంలో పరస్పర ప్రతిచర్యలు, వశ్యత మరియు అనుగుణ్యతలు దినచర్యల లక్షణాలైనాయి. అభ్యాసకుడు తరగతిగదిని దాటి జ్ఞానాన్ని పొంది, విస్తృతపరిచి, పరివర్తించేయడం ద్వారా ఏర్పడిన భావనలను తోటివారితో పంచుకునే అవకాశాలను కల్పించడం కారణంగా ICT అభ్యసన ద్వారాలను మరింతగా తెరిచివేసింది. ఈ విధంగా అభ్యాసకుడి స్వభావం, కేవలం తరగతి గదిలో ఉపాధ్యాయుడి నుండే జ్ఞానాన్ని పొందే స్థాయి నుండి పాఠ్యపుస్తక పరిధిని దాటి జ్ఞానాన్ని పొంది పరస్పర ప్రతిచర్యలు చేసే స్థాయికి చేరుకుంది. ఇంకా అభ్యాసకుడిలో సృజనాత్మక, విమర్శనాత్మక ఆలోచనలను ప్రోత్సహించి మరియు వివిధ సమస్యపరిష్కార నైపుణ్యాలను పెంపొందించేయడం ద్వారా విద్యార్థి కేంద్ర సూత్రాలకు ICT సహకారం అందించినట్లయింది. ఈ దశలో తమ 'సమాజరూశిల్పి'గా తన వృత్తిపరమైన నైపుణ్యాలను అభివృద్ధిపరచుకోడానికి,

ఉపాధ్యాయుడు కేవలం ICT ని ఉపయోగించగలిగే సామాన్య జ్ఞానమే కాకుండా ICT పై పట్టు సాధించాల్సిన అవసరం ఏర్పడింది. ప్రస్తుతం ఉపాధ్యాయుడు ICT గురించి జ్ఞానం పొంది మరియు బోధనాభ్యసనా వ్యూహాల గురించి కొంతవరకు అవగాహన కలిగి ఉన్నాడు కానీ ఈ రెండింటినీ సమర్థవంతంగా తరగతి గదిలో వినియోగించే విషయంలో చాలా అనుమానాలతో ఉన్నాడు.

- ఈ సృష్టిలోని ప్రత్యేక జ్ఞానశాస్త్ర (epistemology) పునాదులపై ఈ ఎలక్ట్రానిక్ బోధనాభ్యసన వాతావరణాన్ని ఎలా నిర్మించవచ్చు.
- బోధనాశాస్త్రం (pedagogy) మరియు సాంకేతికతల (technology) సమ్మేళనాన్ని ఉపాధ్యాయ వృత్తివరమైన అభివృద్ధికై ఉపయోగించడానికీ నూతన దృక్పథం మరియు మార్గదర్శన సూత్రాలు ఏమిటి?

ప్రతీ సందర్భంలో ప్రతి విద్యార్థి ఏదైనా విషయంలోని భావనలను సంపూర్ణంగా నేర్చుకోవడానికి ప్రత్యేకమైన ఖచ్చితమైన సూత్రాలను చెప్పలేం. కానీ చాలా తరగతులపై ప్రయోగాలు పరిశోధనల ఆధారంగా దాదాపుగా అందరికీ ఆమోదయోగ్యమైనవి కొన్నింటిని ఈ విధంగా చెప్పుకోవచ్చు. వీటి ఆధారంగా ICT ఆధారిత గణిత తరగతి ఉండాలి.

- ICT సహాయక అభ్యసన వాతావరణాన్ని సృష్టించడం.
- ICT ని ఎక్కడెక్కడ వాడి, ఎక్కడెక్కడ చర్చలు నిర్వహించాలో ప్రణాళికను తయారు చేయడం.
- అభ్యసన ఆవశ్యకతను తెలుసుకొనేలా చేయడంలో ICT సహాయం తీసుకోవడం.
- అభ్యాసకుడు ICT వాడుతున్న సమయంలో సాధ్యమైనచోట సొంతంగా కృత్యాలు చేసేందుకు వీలు కల్పించడం.
- సొంతంగా కృత్యాలను చేస్తున్న లేదా కృత్యాలను గమనిస్తున్న సందర్భంలో అభ్యాసకున్ని ప్రతి క్రియలు చేసేలా ప్రోత్సహించడం.
- ఆలోచనలను పంచుకునేలా అభ్యాసనాన్ని ప్రోత్సహించడం.
- ప్రతీ అభ్యాసకుడు నేర్చుకునేలా అవకాశాలను కల్పించడం.
- ప్రతీ అభ్యాసకుడు తనదైన శైలిలో పరిశోధించేలా పరిస్థితులు కల్పించడం.

ఆలోచించండి - చర్చించండి (Think - Discuss)

సెకండరీ స్థాయిలో మనం గణితం బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించే సమయంలో ICT ని సమ్మిళితం చేయడం ఎలా? ఎలాంటి జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి? ఉపాధ్యాయుడిగా మనకు ఎలాంటి నైపుణ్యాలు ఉండాలి?

6.6. ICT ఆధారిత వివిధ రకాల అభ్యసనాలు (ICT based Learning Strategies)

మారుతున్న పరిస్థితుల దృష్ట్యా మన తరగతి గది అవసరాలు కూడా మారినాయి. మన తరగతి గదికి వచ్చే విద్యార్థి దగ్గర మనం చెప్పబోయే పాఠ్యాంశానికి సంబంధించిన సమాచారం కొంత ఉంటుంది. దీనివల్ల బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను నిర్వహించడం మనకు సవాలుగా మారింది. ఉపాధ్యాయులుగా మన ఆధునిక తరగతి గది అవసరాలు కంప్యూటర్ మాత్రమే తీర్చగలదు అనే అపోహ ఉండవచ్చు. మనం మొదట్లో చర్చించిన దాన్ని బట్టి, కేవలం కంప్యూటర్, ప్రొజెక్టర్ లే కాకుండా, సాంకేతికతతో ముడిపడిన ఏ వస్తువైనా, మన తరగతి గది అభ్యసన సౌలభ్యం కొరకు ఉపయోగపడే ఏ పరికరమైనా ICT అనబడుతుంది. దీనిని బట్టి ICT ఆధారిత అభ్యసనాలను గమనిద్దాం.

- రేడియో, టేపెరికార్డర్ ఆధారంగా శబ్ద ఆధారిత అభ్యసనం.
- సిడిలు, డివిడిలు, పెన్ డ్రైవ్ల ఆధారంగా టీవి లేదా ప్రొజెక్టర్లలో వీడియోల ఆధారంగా అభ్యసనం.
- పిపిటిలు, బొమ్మలు, యానిమేషన్లను కంప్యూటర్ ఆధారంగా చూడడం ద్వారా అభ్యసనం.
- వీడియోల ఆధారంగా ఈ-అభ్యసనం (e-learning)
- Edusat సహాయంతో ప్రసారమయ్యే కార్యక్రమ ఆధారిత అభ్యసనం.
- టెలిస్కూల్, SAPNET వంటి ప్రసార మాధ్యమాల ద్వారా అందించబడే అభ్యసనం.

పైన ఉదాహరించిన వివిధ రకాల మాధ్యమాలను దేనికదే స్వతంత్రంగా వాడుకోవడమే కాకుండా, ఒక్కొక్కసారి ఏ రెండింటి మేళవింపును కూడా అభ్యసన సౌలభ్యం కొరకు వాడుకోవచ్చు. సాంకేతికతను తన విచక్షణ ఆధారంగా వాడుకోవడం ఉపాధ్యాయుడికి ఉండాలిన నైపుణ్యం.

6.6. ICT - గణిత బోధన (ICT Teaching Mathematics)

తరగతిలోని అందరు పిల్లలు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలో పాల్గొని నిర్దేశించిన గణిత సామర్థ్యాలు అభివృద్ధి చేసుకోగలుగుతున్నారా? పాఠ్యపుస్తకంలోని అన్ని అంశాలు (కృత్యాలు, ఉదాహరణలు, అభ్యాసాలు) ఈ సామర్థ్యాలపై అవగాహన కల్పించడానికి కొన్ని సార్లు సరిపోకపోవచ్చు కదా!

మరి ఎలాంటి సాధనాలను ICT లో వినియోగించడం ద్వారా ప్రభావవంతమైన బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు సమర్థవంతంగా కల్పించవచ్చు?

- Generic Software : (Spread sheets and data base)
- content free, Mathematics -(Specific Software) : (graph potters, dynemic gemetry, computer algebra systems)
- Information resources : Internet, CD-ROM, data files.

ఇక్కడ కొన్ని సాఫ్ట్‌వేర్‌లు, వెబ్‌సైట్‌లు పొందుపరచబడినవి. వాటిని గమనించండి. అవసరమైన సందర్భాల్లో తగిన వాటిని ఎంచుకొని వినియోగించుకోవచ్చు.

సాఫ్ట్‌వేర్ (Software)

వెబ్ సైట్‌లు (Websites)

- | | | |
|-----------------------|---|----------------------|
| ● Geogebra | - | www.knewton.com |
| ● Algebrator | - | www.dreambox.com |
| ● Arizon | - | www.khanacadamy.org |
| ● Analytic math 1.1.3 | - | www.smartsparrow.com |
| ● Cabrigeometry | - | www.betterlesson.com |
| ● Cgal | - | http//learn zillion |
| ● equation grapher | - | www.curriki.org |
| ● equation maker | - | www.nettrekker.com |
| ● GAMS | - | www.fishtree.com |
| ● GAP | - | www.pearson.co.in |
| ● Mathcad | - | www.hmhco.com |
| ● Mathlab | | |
| ● Pari | | |
| ● KASH/KANT | | |
| ● Acceleratged Maths | | |

- Dr Geo
- Compu
- Mathematica
- Microsoft Mathematics
- Sage
- Tuxmath

ఇంకా ముఖ్యంగా గణితంలో “Geo gebra” ను సమర్థవంతంగా వినియోగించడం వల్ల పిల్లలందరూ రేఖీయ చిత్రాలు, జ్యామితీయ ఆకారాల నిర్మాణాలు గురించి విస్తృతంగా అభ్యసించి అవగాహన చేసుకోగలిగే అవకాశం ఉంది.

- గణిత భావనలో అనవసర సందర్భాలలో కూడా ICT ని ఉపయోగించడం వల్ల ఒక్కొక్కసారి పిల్లలు తప్పుడు భావనలను కల్పించుకునే అవకాశం ఉంది. అయితే ముందుగానే వాటిని క్షుణ్ణంగా పరిశీలించి అవసరమైన సందర్భాలలో తప్పక అర్థవంతంగా ఉండే వాటిని ఉపయోగించడంలో ఉపాధ్యాయులు జాగ్రత్తగా వ్యవహరించాల్సిన అవసరం ఉంది.

ICT ని తరగతి గదిలో ఎలా నిర్వహించగలం ?

చాలా సందర్భాలలో చాలా మంది విద్యార్థులు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో చురుకుగా పాల్గొనక పోవడం మనం గమనిస్తూంటాం. దీనికి కారణం ఏమిటై ఉండవచ్చు ? ఆసక్తి లేకపోవడమా, అర్థవంతమైన బోధనాభ్యసన లేకపోవడమా? మరి ఈ రెండు ఏకకాలంలో నెరవేరాలంటే ఏమి చేయాలి ? ICT ని ఉపయోగించడం ద్వారా పిల్లలందరినీ ఎలా తరగతి గదిలో పాల్గొనేలా చూస్తాం ? అనేవి మనకు వచ్చే అనుమానాలు అవునా ?

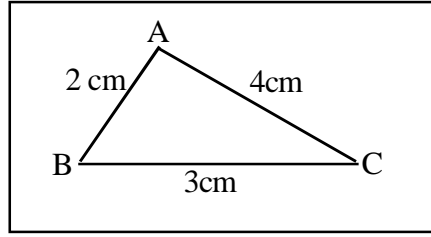
ICT ని వివిధ దశల్లో ఎలా ఉపయోగిస్తే, తరగతిలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో ఏయే వ్యూహాలు అమలు పరిస్తే ఉపయోగంగా ఉంటుందో గమనిద్దాం.

ఆలోచించండి

- గణితంలో ఏయే అంశాలలో ICT ని ఉపయోగించడం ద్వారా భావనలను సులభంగా పిల్లలు అవగాహన చేసుకోగలుగుతారు ?

- దీనికై ICT లోని ఏయే Tools/ సాధనాలను ఉపయోగించడానికి అవకాశం ఉంది.
- ICT ని తరగతి గదిలో సమర్థవంతంగా గణితాన్ని బోధించడానికి ఎలా వినియోగించగలరు ?

అలోచించారా ? మరి తరగతిగదిలో గణితంలో బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించు సహాయంలో అందరు పిల్లలు గణితంలో భావనలను అవగాహన చేసుకొని తద్వారా ఆశించిన సామర్థ్యాలను నైపుణ్యాలను పెంపొందింప జేసుకొనుటకు ఒక్కొక్కసారి పాఠ్యపుస్తకం లోని కృత్యాలు, ఉదాహరణలు, పద్ధతులు అభ్యాసాలు సరిపోకపోవచ్చు. మరి అలాంటప్పుడు అందరు పిల్లలు తరగతిలో చురుకుగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో పాల్గొని గణిత భావనలు అవగాహన చేసుకునేలా నూతన సందర్భాలతో తగిన విజువల్స్, గణిత భావనలకు సంబంధించిన కార్యక్రమయుత అభ్యసన కృత్యాలు, వాటికి సంబంధించిన పాఠ్యపుస్తకంలోని సమాచారం తెలుసుకోవడం కోసం ఈ రోజుల్లో తప్పని సరిగా ICT ని తరగతి గదిలో ఉపయోగించాల్సిన అవసరం ఏర్పడింది.



ఉదా: 7వ తరగతిలోని పిల్లలు త్రిభుజాలను నిర్మించాల్సినప్పుడు పొరపాట్లు చేసే సందర్భంలో త్రిభుజ నిర్మాణం - సోపానాల వారీగా కంప్యూటర్ స్కీన్ పై చూడడం అవగాహన చేసుకొని తిరిగి స్వంతంగా ప్రయత్నించి త్రిభుజ నిర్మాణం చేయగలగడం ద్వారా త్రిభుజాల నిర్మాణం గురించి అవగాహన చేసుకోగలుగుతున్నారు.

ఉదా|| 9వ తరగతిలో పిల్లలు దత్తాంశ నిర్వహణకు సంబంధించి “బార్ గ్రాఫులు” పట్టిక రూపకల్పన తద్వారా అదనంగా “పై చిత్రం” పిల్లలు అవగాహన చేసుకోగలగడం, సగటు, మధ్యగతం లను గుర్తించడం, విశ్లేషించడం చేయగలుగుతారు. దీన్ని కంప్యూటర్ కార్యక్రమం ద్వారా సులభంగా అవగాహన చేసుకో గలుగుతారు.

ఉదా|| రేఖా గణితంలో వృత్తాలకు స్పర్శరేఖలు గీయడం, ఛేదన రేఖలు గీయడం వాటికి సంబంధించిన సమస్య సాధనా నైపుణ్యాలను పెంపొందించుకోవడంలో ICT ద్వారా సమర్థవంతంగా వినియోగించవచ్చు.

ఉదా|| అంకగణితం / సంఖ్యావ్యవస్థలో వివిధ రకాలు అమరికలను పరిశీలించడం, నూతన సాధారణీకరణలు, సూత్రీకరణలు చేయడం చేయగలుగుతారు. Inter net ద్వారా అదనపు సమాచారం క్రింద అనేక అమరికలను పిల్లలకు అందుబాటులోకి తీసుకురాగలం.

ఉదా॥ ఇచ్చిన వర్గాలకు పదులను రేఖాచిత్ర రూపంలో ప్రాతినిధ్య పరచాలంటే గ్రాఫు షీట్‌పై బిందువులను గుర్తించడం, తద్వారా రేఖా చిత్రాన్ని నిర్మించడాన్ని సోపానాల వారీగా సులభంగా పిల్లలు అవగాహన చేసుకునేలా ICT ఉపయోగపడుతుంది.

ఇలా ఎన్నో గణిత భావనలు మరింత లోతుగా అవగాహన చేసుకొనుటకు (ICT) Technology ని ఉపయోగించాల్సిన అవసరాన్ని మనం గుర్తించాలి. సమర్థవంతంగా వినియోగించగలగాలి.

గణితంలో ఏయే రంగాలలో ICT ని ఉపయోగిస్తే బాగుంటుంది ?

- సంఖ్యా వ్యవస్థ (అమరికలు, సంఖ్యలు, స్థాన విలువలు, అంకగణిత భావనలు)
- బీజీయ వ్యవస్థ (బీజీయ సమాసాలు, సమీకరణాలు - సాధన, బీజీయ న్యాయాలు / సూత్రాల సాధారణీకరణ శ్రేణులు, మరియు బీజగణిత భావనల రేఖా చిత్రాలు)
- జ్యామితీయ ఆకారము (ఆకారాలు, ఆకృతులు, రేఖలు, కోణాలు
- దత్తాంశ నిర్వహణ (సమాచార సేకరణ, పట్టిక రూపకల్పన, గ్రాఫులు గీయడం, విశ్లేషించడం.....)
- త్రికోణమితి (త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులు, భావనలు వాటి అనువర్తనాలు, నిజజీవిత వినియోగం)

ఇంకా అనేక అంశాలలో ICT ని సమర్థవంతంగా వినియోగించడం ద్వారా పిల్లలందరూ గణిత భావనలను అవగాహన చేసుకునే అవకాశం బోధనా అభ్యసన వాతావరణం కల్పించినట్లవుతుంది.

ముగింపు

ఇంత వరకు మనం చర్చించిన విషయాల ఆధారంగా ఒక ఉపాధ్యాయుడి పాత్ర కేవలం సమాచారం అందించే స్థితి నుండి విద్యార్థిలో పరిశీలనాశక్తిని పెంచి, విమర్శనాత్మక ఆలోచన, విశ్లేషణ, సాధారణీకరణ సామర్థ్యాలను పెంపొందించి సమస్య సాధన నైపుణ్యాలను అభివృద్ధి పరచడంలో సహాయకారిగా మారింది. ఈ లక్ష్యంగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించడానికి ఉపాధ్యాయుడిగా మనం ICT ని మన బోధనా వ్యూహాలతో మేళవింపు అనివార్యమైంది. ఈ విధంగా మేళవించడంలో ఏ అంశాన్ని దేని ఆధారంగా అభ్యసన ప్రక్రియ జరిగేటప్పుడు ఉత్ప్రేకరంగా వాడాలో ఉపాధ్యాయుడిగా మనకు విస్తృతంగా అవగాహన ఉండాలి. మనం ప్రస్తుత ఆధునిక యుగ అవసరాల ఆధారంగా పూర్తి నైపుణ్యాలను కలిగి ఒక నూతన సమాజాన్ని తయారు చేద్దాం. ప్రపంచానికే మార్గనిర్దేశనం చేసే వ్యక్తులను మన తరగతులలో నిర్మిద్దాం.



CCE పరీక్షల సంస్కరణల అమలు - అవగాహన

పరిచయం (Introduction)

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 చేసినప్పుడు 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 చేయగల్గినప్పుడు పిల్లలకు సరైన లబ్ధి చేకూరుతుంది. తద్వారా పిల్లల్ని సరిగ్గా అంచనా వేయగలము. బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో తగిన మెలకువలతో ఆశించిన లక్ష్యాలన సాధించవచ్చు. ఇందుకోసం మరొకసారి నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం, పరీక్షల సంస్కరణల అమలులో క్షేత్రస్థాయిలో గుర్తించిన లోపాలను చర్చించుకొని 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 నేర్చుకుంటారు? 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

(Academic Year - number of formative, Summative assessment)

- 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/Proc. 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, సెప్టెంబరు, 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, పాల్గొనచేయడం 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.
- సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనాలు రెండింటిని నిర్వహిస్తారు. ఒకటి అక్టోబర్ మాసం, రెండవది మార్చి మాసం.

పరీక్ష - పేపర్ల సంఖ్య - మార్కులు (Examination - Number of Papers - Marks) :

- సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం 9, 10 తరగతులకు నిర్వహించిన మాదిరిగానే 6 నుండి 8 తరగతులకు కూడా నిర్వహిస్తారు. అనగా 6 నుండి 10 తరగతులకు సంగ్రహణాత్మక 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 (Grading)

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 నిర్వహిస్తున్నప్పటికీ $2\frac{1}{2}$ 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.

(Internal, External Weightages - Formative, Summative Evaluation)

- 9, 10 తరగతుల మాదిరిగానే 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 కేటాయించినప్పటికీ 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.

సామర్థ్యాలు/విద్యాప్రమాణాల ఆధారంగా ప్రశ్నాపత్రాలు

(Question Papers based on Competencies / Academic Standards):

- 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 సామర్థ్యాలు/ విద్యాప్రమాణాలకు చెందిన ప్రశ్నలు ఉంటాయి. ఈ విధానమే 6 నుండి 8తరగతులకు కూడా అమలు పరుస్తారు. అనగా ప్రశ్నల వారీగా సెక్షన్లు ఉండి అన్ని విద్యాప్రమాణాలకు చెందిన ప్రశ్నలు ఉంటాయి.

అనగా ఒక సెక్షన్లో అన్ని విద్యాప్రమాణాలకు చెందిన ప్రశ్నలు ఉంటాయి. ఇలా అన్ని సెక్షన్లలో ఉంటాయి.

ప్రశ్నల రకాలు - ప్రశ్నల సంఖ్య - భారత్యం (Types of questions - Number of questions - Weightage)

- 6 నుండి 10 తరగతులకు రూపొందించబడే ప్రశ్నాపత్రాలలో 4 రకాల ప్రశ్నలు ఉంటాయి. అవి వ్యాసరూప ప్రశ్నలు (Essay 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 భారత్యాన్ని కల్గి ఉంటాయి.

క్ర.సంఖ్య	ప్రశ్నల రకాలు	6 నుండి 8 తరగతులకు			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, బహుకైచ్చిక ప్రశ్నలకు ఎలాంటి ఎంపిక అవకాశం (చాయిస్) ఉండదు. అన్ని ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయాల్సి ఉంటుంది.

విద్యాప్రమాణాల భారత్వము (Weightage in Academic standards):

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 పరిస్థితిల్లో 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 (Questions - Choice) :

- 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 వెసులుబాటు 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

(Formative, Summative evaluations - Records, Marks, Grading)

- 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 మాత్రము మొత్తం మార్కులు 20కే నమోదు చేయాలి.
- 6 నుండి 8 తరగతులకు రికార్డులో మార్కులు విద్యా ప్రమాణం వారీగా నమోదు చేయాల్సిన అవసరం లేదు. 9, 10 తరగతుల మాదిరిగానే మార్కులు, గ్రేడు నమోదు చేయాలి.
- 6 నుండి 10 తరగతులకు రికార్డులో మార్కులు నమోదు చేసి గ్రేడు ఇవ్వాలి. ఇందుకు సబ్జెక్టు ఉపాధ్యాయుడే బాధ్యత తీసుకొని మార్కులు, గ్రేడులు నమోదు చేయాలి. అలాగే సెంట్రల్ మార్కుల రిజిస్టరులో కూడా తన సబ్జెక్టు మార్కులు సబ్జెక్టు ఉపాధ్యాయుడే నమోదు చేయాలి. సబ్జెక్టు ఉపాధ్యాయుడు మార్కులు నమోదు చేసినది, లేనిది ప్రధానోపాధ్యాయుడు, తరగతి ఉపాధ్యాయుడు సహాకారంతో ధ్రువీకరించుకోవాలి.
- పిల్లలు తప్పని సరిగా నాలుగు నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాలకు హాజరు కావల్సి ఉంటుంది. ఒక వేల పిల్లలు ఎవరైన ఏదైన సందర్భంగా నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాలకు గైర్హాజరు 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 నిర్ధారించిన ఫార్మాటులో నింపి ఆన్లైన్ ద్వారా ప్రధానోపాధ్యాయుడు 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.

నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం - రికార్డులు, రిజిస్టర్ల నమూనాలు - 6 నుండి 10 తరగతులు

నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం నిర్వహణలో పిల్లల ప్రగతిని నమోదు చేయడానికి ఉపాధ్యాయులు మూడు రికార్డులు / రిజిస్టర్లను వినియోగించాల్సి ఉంటుంది. సబ్జెక్టు బోధించే ఉపాధ్యాయుడు తన సబ్జెక్టుకు సంబంధించిన మార్కులు, గ్రేడులు తరగతి వారీగా బీబీబీ మార్కులు నమోదు రిజిస్టరులో నమోదు చేయాలి. తర్వాత సబ్జెక్టు ఉపాధ్యాయుడు తన సబ్జెక్టుకు సంబంధించిన మార్కులు, గ్రేడుల వివరాలు సెంట్రల్ మార్కుల రిజిస్టరులో కూడా తానే నమోదు చేయాలి. ఈ మార్కులు సరిగానే ఉన్నవి అనేది తరగతి ఉపాధ్యాయుడు ప్రధానోపాధ్యాయులతో సబ్జెక్టు ఉపాధ్యాయులతో చర్చించి సరిగానే నమోదు చేయబడ్డట్లుగా ధృవీకరించుకోవాలి. తదుపరి సబ్జెక్టు ఉపాధ్యాయులు తమ సబ్జెక్టు మార్కులను సెంట్రల్ మార్కుల రిజిస్టరు నుండి పిల్లల ప్రగతి నమోదు రిజిస్టరు అయిన క్యూములేటివ్ రికార్డులో నమోదు చేయాలి. ఇలా సబ్జెక్టు ఉపాధ్యాయులు పిల్లల ప్రగతి వివరాలను మూడు రిజిస్టర్లలో నమోదు చేయాల్సి ఉంటుంది. వీటికి సంబంధించిన వివరాలు, రిజిస్టర్ల నమూనాల్ని పరిశీలించి అవగాహన చేసుకొందాం.

ప్రగతి నమోదు రిజిస్టరు నిర్వహణ - సూచనలు

- ఒక తరగతికి చెందిన అన్ని సబ్జెక్టుల వివరాలను ఒకే రిజిస్టరులో నమోదు చేయాలి.
- సబ్జెక్టును బోధించే ఉపాధ్యాయులు సబ్జెక్టు వారీగా పిల్లల ప్రగతిని నమోదు చేయాలి.
- సబ్జెక్టు ఉపాధ్యాయులందరూ గ్రేడింగ్ రిజిస్టర్లో సమాచారం నింపిన తరవాత వాటి ఆధారంగా సెంట్రల్ మార్ప్ రిజిస్టర్లో క్యూములేటివ్ రికార్డులో, కూడా వివరాలను నమోదు చేయాలి.
- తరగతి ఉపాధ్యాయులు సబ్జెక్టు టీచర్ల నమోదును ఎప్పటికప్పుడు పరిశీలించాలి. వివరాలను నమోదు చేయించాలి. నమోదు వివరాలను ప్రధానోపాధ్యాయుల దృష్టికి తీసుకెళ్ళాలి. నమోదు సరిగా ఉన్నది ధృవీకరించుకోవాలి.
- నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం నమోదు చేసేటప్పుడు సంబంధిత గడిలో సూచించిన 1, 2, 3, 4 సంఖ్యలు మూల్యాంకన సాధనాలను తెలియజేస్తాయి. అవి: 1. పిల్లల భాగస్వామ్యం/ ప్రతిస్పందనలు (తెలుగు/ ఇంగ్లీష్/ హిందీ/ ఉర్దూలో గ్రంథాలయ పుస్తకాలు చదవడం, నివేదిక రాయడం, వాటి గురించి మాట్లాడడం; గణితంలో నూతన సమస్యలు తయారు చేయడం; సైన్స్లో ప్రయోగాలకు సంబంధించిన రికార్డు రాయడం; సాంఘికశాస్త్రంలో సమకాలీన లేదా సమాజంలో చోటు చేసుకున్న

సంఘటనల గురించి నివేదిక రాయడం) 2. రాతపనులు (పాఠ్య పుస్తకాల్లోని పాఠాలలో ఇచ్చిన అభ్యాసాలకు/ ప్రశ్నలకు సొంతంగా జవాబులు రాయడం) 3. ప్రాజెక్టుపని 4.లఘు పరీక్ష కాబట్టి సాధనాల వారీగా విద్యార్థి పొందిన మార్కులు, మొత్తం మార్కులకు గ్రేడులు నమోదు చేయాలి. 1, 2, 3 సాధనాలను 10 మార్కులకు నిర్వహించి 5 మార్కులకు తగ్గించుకోవాలి. 4వ సాధనాన్ని 20 మార్కులకు నిర్వహించి 5 మార్కులకు తగ్గించి రికార్డు చేయాలి. దీని ఆధారంగా మార్కులకు గ్రేడును నమోదు చేయాలి.

- సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం నమోదు చేసేటప్పుడు విద్యా ప్రమాణాల వారీగా కాకుండా మొత్తంగా పొందిన మార్కులను, గ్రేడులను నమోదు చేయాలి.
- సి.సి.ఇ. రిజిస్టర్లో/ క్యూములేటివ్ రికార్డులో M అంటే మార్కులు, G అంటే గ్రేడులు అని అర్థం. కాబట్టి వివిధ అంశాలలో పిల్లలు సాధించిన మార్కులను M ఎదురుగా ఉండే గడుల్లోనూ, గ్రేడులను G ఎదురుగా ఉండే గడుల్లోనూ నమోదు చేయాలి.
- సహపాఠ్య అంశాలలో ప్రగతిని కూడా ఇదే రిజిస్టరులో నమోదు చేయాలి (అంటే మరొక పేజీలో). దీని ఆధారంగా క్యూములేటివ్ రికార్డు మరియు వార్షిక ప్రగతి రికార్డులో నమోదు చేయాలి.
- నాలుగు నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాల సగటు (20%), 2వ సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనాలలో విద్యార్థులు సాధించిన మొత్తం మార్కులు (80%) ఆధారంగా వార్షిక ఫలితాన్ని లెక్కించాలి. 10వ తరగతికి పబ్లిక్ పరీక్షలు నిర్వహిస్తారు కాబట్టి 2వ సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనాన్ని, వార్షిక ఫలితాన్ని నమోదు చేయాల్సిన అవసరం లేదు.
- వార్షిక ప్రగతి నమోదు రిజిస్టరులో సబ్జెక్టు ఉపాధ్యాయులు తాను బాధ్యత వహిస్తున్న సబ్జెక్టుకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని నమోదు చేసి ప్రధానోపాధ్యాయులకు అందించాలి. ఉపాధ్యాయులు వార్షిక ఫలితాన్ని సరిగా పూరించారో లేదో తరగతి ఉపాధ్యాయులు, ప్రధానోపాధ్యాయులు పరిశీలించాలి.
- అన్ని తరగతుల వార్షిక ఫలితాల వివరాల వద్ద ప్రధానోపాధ్యాయులు, ఆయా తరగతి ఉపాధ్యాయులు సంతకాలు చేయాలి.
- వార్షిక ప్రగతి నమోదు రిజిస్టరులో మార్కులు, గ్రేడులు నమోదు చేయాలి. దీనిని క్రోడీకరించి Abstract రూపంలో విద్యా సంవత్సరం చివరలో సూచించిన ప్రొఫెర్సాల్లో MEO / Dy. EO కు పంపాలి.

Class / తరగతి : _____

Continuous Comprehensive Evaluation నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం - సహపాఠ్యాంశాలు

క్ర. సం. S. No.	విద్యార్థి పేరు Pupil's Name	M	Summative Assessment-I సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం-I					
		G	1	2	3	4	5	T
		M						
		G						
		M						
		G						
		M						
		G						
		M						
		G						
		M						
		G						
		M						
		G						
		M						
		G						
		M						
		G						
		M						
		G						
		M						
		G						
		M						
		G						

Continuous Comprehensive Evaluation

తరగతి:

నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనం

SA1/SA2

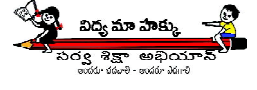
తరగతి ఉపాధ్యాయుని పేరు:

క్ర. సం. (S. No)	విద్యార్థి పేరు (Student Name)	M	పాఠ్యాంశాలు														
			తెలుగు (Telugu)			హిందీ (Hindi)			ఆంగ్లం (English)			గణితం (Mathematics)					
			FA	SA	Total	FA	SA	Total	FA	SA	Total	FA	SA	Total			
		M															
		G															
		M															
		G															
		M															
		G															
		M															
		G															
		M															
		G															
		M															
		G															
		M															
		G															
		M															
		G															
		M															
		G															
		M															
		G															
		M															
		G															

సూచన : మొదటి సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం కోసం FA1, FA2 ల సగటును FA 20 మార్కులుగా; రెండవ సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనానికి (వార్షిక ఫలితం) నాలుగు FA ల సగటును FA 20 మార్కులుగా సంబంధిత గడిలో నమోదు చేయాలి.



పాఠశాల విద్యాశాఖ, తెలంగాణ రాష్ట్రం



పాఠశాల
లోగో

క్యూములేటివ్ రికార్డు
(6 / 7 / 8 / 9 / 10 తరగతి)

విద్యార్థి ఫోటో

పాఠశాల నినాదం

పాఠశాల పేరు :

విద్యార్థి పేరు (ఇంటి పేరుతో సహా):

తల్లి పేరు: తండ్రి పేరు :

తరగతి : మాధ్యమం :

అడ్మిషన్ నెంబరు : ఆధార్ సంఖ్య :

పుట్టిన తేదీ : సామాజిక వర్గం : మతం:

చిరునామా :

.....

.....

మొబైల్ నంబరు : మెయిల్ ఐ.డి. :

(అ) రక్త వర్గం (బ్లడ్ గ్రూప్) వివరాలు :

(ఆ) ఎత్తు, బరువు వివరాలు :

తరగతి	6వ	7వ	8వ	9వ	10వ
ఎత్తు					
బరువు					

**6 / 7 / 8 / 9 / 10వ తరగతి
విద్యా విషయక సమాచారం**

నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనం (Formative Evaluation) - ప్రగతి నమోదు

క్ర. సం.	విషయం	మూల్యాంకనం	*పిల్లల భాగస్వామ్యం/ ప్రతిస్పందనలు (5)	రాత అంశాలు (5)	ప్రాజెక్టు పనులు (5)	అఘు పరీక్ష (5)	మొత్తం మార్కులు (20)	గ్రేడు
1.	తెలుగు	FA1						
		FA2						
		FA3						
		FA4						
2.	హిందీ	FA1						
		FA2						
		FA3						
		FA4						
3.	English	FA1						
		FA2						
		FA3						
		FA4						
4.	గణితం	FA1						
		FA2						
		FA3						
		FA4						
5.	సైన్స్	FA1						
		FA2						
		FA3						
		FA4						
6.	సోషల్	FA1						
		FA2						
		FA3						
		FA4						

* పిల్లల భాగస్వామ్యం/ ప్రతిస్పందనలు అనగా...భాషా విషయాలలో గ్రంథాలయ, ఇతర పుస్తకాలు చదవడం, ప్రతిస్పందించడం (మాట్లాడడం, నివేదిక రాయడం); గణితంలో నూతన సమస్యలు తయారు చేయడం; సైన్స్లో ప్రయోగాల గురించి నివేదిక రాయడం/ఘోషికాస్త్రంలో సామాజిక అంశాల గురించి విశ్లేషించడం, ప్రతిస్పందించడం (మాట్లాడడం, నివేదిక రాయడం).

* FAల వారీగా సాధనాంశాలలో మార్కులు నమోదు చేయాలి.

6/7/8/9/10వ తరగతి

సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం (Summative Evaluation) - ప్రగతి నమోదు (గ్రేడులలో)

వ. సం.	విషయం	SA1			SA2			గ్రేడు పాయింట్లు
		FA (20%)	SA (80%)	Total (100%)	FA (20%)	SA (80%)	Total (100%)	
1.	తెలుగు							
2.	హిందీ							
3.	English							
4.	గణితం							
5.	సామాన్య శాస్త్రం							
6.	సాంఘిక శాస్త్రం							

సూచన:

- SA₁లో FA 20% గ్రేడు నమోదు కోసం FA₁, FA₂ల సరాసరిని తీసుకోవాలి.
- అలాగే SA₂లో FA 20% గ్రేడు నమోదు కోసం FA₁, FA₂, FA₃, FA₄ ల సరాసరిని తీసుకోవాలి.
- గ్రేడు పాయింట్లు SA₂కు మాత్రమే నమోదు చేయాలి.

6/7/8/9/10వ తరగతి

సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం (Summative Evaluation)-ప్రగతి నమోదు (గ్రేడులలో)

వ.సం.	విషయం	విద్యా ప్రమాణాలు	SA1	SA2	గ్రేడు పాయింట్లు
7.	ఆరోగ్య, వ్యాయామ విద్య	ఆటలలో పాల్గొనడం, క్రీడాస్ఫూర్తి			
		యోగా, మెడిటేషన్, స్ట్రెచ్స్, గైడ్స్, ఎన్.సి.సి.			
		వ్యక్తిగత పరిసరాల పరిశుభ్రత - ఆరోగ్య అలవాట్లు			
		భద్రత - ప్రథమ చికిత్స			
		ఆరోగ్యం, పోషకాహారం, మంచి ఆహార అలవాట్లు			
		మొత్తం గ్రేడు			
8.	కళలు, సాంస్కృతిక విద్య	బొమ్మలు గీయడం, నమూనాలు చేయడం			
		రంగులు వేయడం, అలంకరణలు చేయడం			
		ఒరిగామి, టాన్ గ్రామి, కుట్లు, అల్లికలు			
		నాటికలు, ఏకాంకికలలో అభినయించడం, కొరియోగ్రఫీ			
		పాటలు పాడడం, వాద్య పరికరాల వినియోగం			
		నృత్యం, స్థానిక కళారూపాలు ప్రదర్శించడం			
		మొత్తం గ్రేడు			
9.	పని, కంప్యూటర్ విద్య	పనిముట్ల వినియోగం, వస్తువుల తయారీ			
		కార్యక్రమాల్లో పాల్గొనడం, బాధ్యతలు నిర్వహించడం, అంతర్ కర్మికులం కార్యక్రమాలు			
		సామాజిక కార్యక్రమాలు-శ్రమదానం, స్వచ్ఛభారత్			
		కంప్యూటర్ ఆధారంగా నేర్చుకోవడం			
		కంప్యూటర్ను వినియోగించడం			
		మొత్తం గ్రేడు			
10.	విలువల విద్య, జీవన నైపుణ్యాలు	రాజ్యాంగ విలువలు (సోదరభావం, సమానత్వం)			
		నాయకత్వ లక్షణాలు, విచక్షణ, సత్ప్రవర్తన			
		సహనం, దయ, తదానుభూతి, వ్యక్తిగత విలువలు			
		జీవన నైపుణ్యాలు - భావ ప్రసార, సామాజిక, ఉద్వేగ నైపుణ్యాలు, ఆలోచనా నైపుణ్యాలు			
		ఉపాధ్యాయులు, సహాధ్యాయులు, సమాజం, పాఠశాల, ప్రభుత్వ ఆస్తుల పట్ల సరైన వైఖరులు కలిగి ఉండడం			
		మొత్తం గ్రేడు			

(గ్రేడు పాయింట్లు SA₂కు మాత్రమే నమోదు చేయాలి.)

హాజరు సమాచారం

మాసం	మార్చి	ఏప్రిల్	జూన్	జూలై	ఆగస్టు	సెప్టె	అక్టో	నవం	డిసెం	జన	ఫిబ్ర	మార్చి	మొత్తం
పని దినాలు													
హాజరైనదినాలు													
శాతం													

* మార్చి మాసంలో హాజరు సమాచారం విద్యా సంవత్సరం చివరి, ప్రారంభ తేది ఆధారంగా వేర్వేరుగా సంబంధిత గడిలో నమోదు చేయాలి.

వివరణాత్మక సూచికలు

పరీక్ష	వివరణాత్మక సూచికలు	తరగతి ఉపాధ్యాయుల సంతకం	ప్ర.ఉ. సంతకం	తల్లి/ తండ్రి సంతకం
SA1				
SA2				

* విద్యార్థికి సంబంధించి అన్ని అంశాలను పరిశీలించి మంచి ప్రగతిదాయక అంశాలను (positive points) మరియు సూచనలను తరగతి ఉపాధ్యాయులు వాక్య రూపంలో నమోదు చేయాలి.

వార్షిక ఫలితం

సంవత్సరాంతపు గ్రేడు:

CGPA:

విద్యార్థి చదివిన పాఠశాలల సమాచారం

వ.సం.	పాఠశాల పేరు	చేరిన తరగతి	చేరిన తేది	విడిచిన తరగతి	విడిచిన తేది	అడ్మిషన్ నెం.	ఇతర వివరాలు	ప్రధానోపాధ్యాయుల సంతకం

ఎలిమెంటరీ స్కూల్ సర్టిఫికేట్

మాధ్యమిక పాఠశాల విద్యార్థుల కరణ పత్రం

శ్రీ/ కుమారి.....తల్లి/ తండ్రి పాఠశాల
 గ్రామం మండలం జిల్లా
లో ఎలిమెంటరీ విద్యను విద్యా సంవత్సరంలో పూర్తి చేసినారు. 8వ
 తరగతి వరకు నిర్దారించిన విద్యా ప్రమాణాలలో సాధించిన ప్రగతి వివరాలను ఈ రికార్డులో నమోదు చేయనైనది.

స్థలం :

తేది :

ప్రధానోపాధ్యాయుల
 సంతకం

CCE / పరీక్షల సంస్కరణలపై ఉపాధ్యాయుల సందేహాలు - సమాధానాలు (FAQs)

(Frequently asked question & Doubts by teachers on CCE / Examination reforms)

- 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.

- “నూతన 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 చదువుకొనేప్పుడు పిల్లల రాత పనులకు చెందిన (Homework, class work) నోట్బుక్ తీసుకుంటున్నారు. దీంతో అన్ని వుస్తకాలు 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 ఎంచుకోవాలి. 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 టెస్టు 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 నాల్గు 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 సూచించిగ్రేడు 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 ?

(How Problem can be generated by Students)

“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 అభ్యసన 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 ఇలా అడగవచ్చును.

(i) ఒక దీర్ఘఘనంలో ఎన్ని కర్ణాలు వుంటాయి ?

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

(iii) ఇది 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.

$$\text{గ.సా.కా } 6 = 2 \times 3$$

$$\text{మొదటి సంఖ్య} = 2^2 \times 3^1 = 12$$

$$\text{రెండవ సంఖ్య} = 2^1 \times 3^2 = 18.$$

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 సమాహంలో 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 రెట్లు చెట్లు ఎక్కువగా ఉన్నాయి. ఆ మూడు తోటల్లోని మొత్తం చెట్ల సంఖ్య 3321. అయినా ఒక్కొక్క తోటలోని చెట్ల సంఖ్య ఎంత?

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

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 నలహా ఇచ్చింది. కాని నేను మొక్కలను చతురస్రాకారంలో కాకుండా నాలుగు సమాన భాగాలు అయ్యేటట్లు మరో ఆకారంలో మొక్కలు నాటాలనుకున్నాను. అది ఎలా సాధ్యం.

* నా 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 నలహా ఇచ్చింది. కాని నేను మొక్కలను చతురస్రాకారంలో కాకుండా నాలుగు సమాన భాగాలు అయ్యేటట్లు మరో ఆకారంలో మొక్కలు నాటాలనుకున్నాను. అది ఎలా సాధ్యం.
* డా. రత్నావతి *
* 9th class *

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 ?

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 ?

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?
 0. ప్రశ్న సరియైనది

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

ఒక వృత్తికి 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 ?

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



ప్రాజెక్టు పనులు నిర్వహించడం ఎలా?

(How to conduct 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 సన్

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 (Characteristics of Good Project):

- 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.

ప్రకల్పన 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 (Steps in projectwork - Explanation)

- 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 (Explaining objective by selecting a project) : 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? ఏవి సమయంలో - ఏవి 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 (Evaluating a project work) :

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 (Role of the teacher in conducting project work) :

(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 కేటాయించినప్పుడు, 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 (During project work) :

- పిల్లలు తమకు కేటాయించిన ప్రాజెక్టు పనులను ఎలా నిర్వహిస్తున్నారో ఎప్పటికప్పుడు పర్యవేక్షించాలి.
- ఏవీ పిల్లలు ప్రాజెక్టు పనిలో చూరుకుగా పాల్గొంటున్నారో, ఏవీ 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 (After completion of project) :

- 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 (Weightage of marks) :

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 (Model Project - 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.

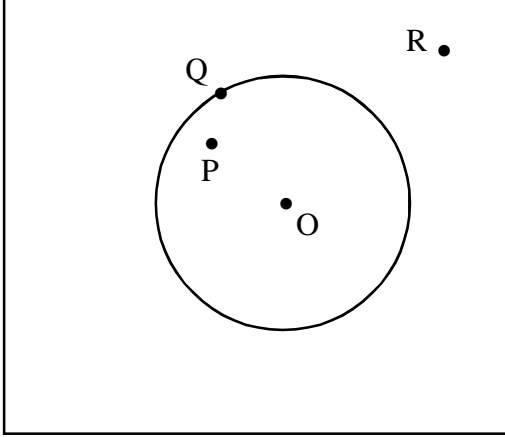
(iv) బాహ్య బిందువు నుండి గీయబడిన స్పర్శరేఖల పొడవులు వేరు వేరుగా ఉంటాయి.

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

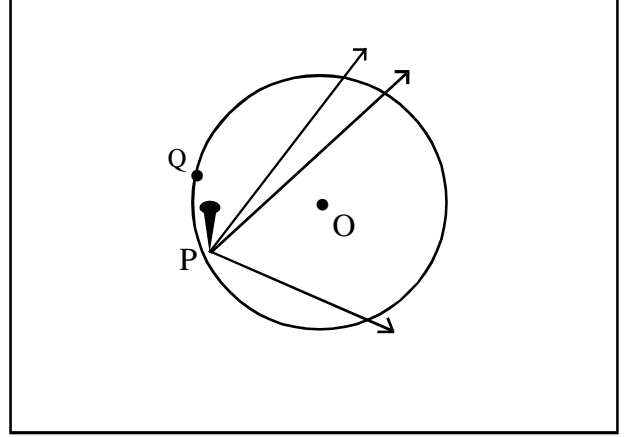
కావలసిన వనరులు : దళసరి అట్టముక్కలు, దారం, పెన్సిల్, జామెట్రి బాక్స్, మేకు.

ప్రాజెక్టు నిర్వహణ విధానం (Process of conducting project) :

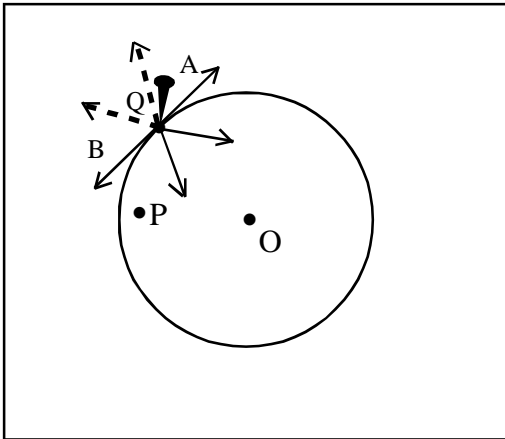
- ఈ ప్రాజెక్టు నిర్వహణకు ప్రయోగ పద్ధతి / ప్రత్యక్ష పరిశీలన పద్ధతిని ఎన్నుకొనైనది.



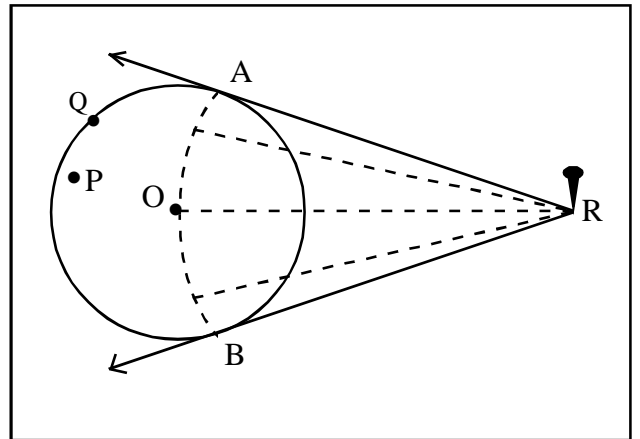
పటము - 1



పటము - 3



పటము - 3



పటము - 4

- నాలుగు A4 సైజు దళసరి 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 = cm,

RB = cm,

∴ 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 నుండి రెండు స్పర్శరేఖలను మాత్రమే గరిష్టంగా గీయగలం.

(4) ఒక వృత్తానికి బాహ్యబిందువు నుండి 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 (Model Project - 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 (Process of conducting project) :

ఈ ప్రాజెక్టు నిర్వహణకు ప్రయోగ పద్ధతిని ఎంచుకోవడం. ఒక పాచికను తీసుకొని, ఒక్కొక్క విద్యార్థి 50 సార్లు వినరగా, 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) =

మొత్తం బేసిసంఖ్యలు వచ్చే ఘటనలు సంఖ్య = n(O) =

(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 (Theoretical probability) :

(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 దొర్లించగా,

(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 (Reference Books) :

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	<p>(1) కరణీయ సంఖ్యలు</p> <p>(2) యూక్లిడ్ భాగహార నియమం - గ.సా.భా</p> <p>(3) కరణీయ సంఖ్యలు (π)</p> <p>(4) సంవర్గమానాలు</p> <p>(5) కరణీయ సంఖ్యలు</p> <p>(6) సంఖ్యాసాంద్రత</p>	<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 • నెస్పిడ్ స్కేయర్ రూట్స్-పై ప్రాజెక్టుపని • ఇవ్వబడిన రెండు కరణీయ సంఖ్యల మధ్య కరణీయ, అకరణీయ సంఖ్యల అస్థిత్వముపై ప్రాజెక్టు.
2.	సమితులు	<p>(1) సమితి భావన - సమితుల ధర్మాలు - ప్రక్రియలపై (\cap మరియు \cup పై)</p>	<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 పేపర్ ల 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 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 స్పర్శరేఖల మధ్య సంబంధం, అదేవిధంగా ఒక స్పర్శరేఖ మరియు వ్యాసార్థానికి మధ్యగల సంబంధం - మొ॥వాని ప్రయోగాత్మకంగా పరిశీలించుట } (గమనిక: సర్కులర్ జియో బోర్డును ఉపయోగించుకోవచ్చును). ● వృత్తానికి ఏదైనా బిందువు వద్ద గీయబడిన ఒక స్పర్శరేఖ - ఆ స్పర్శ బిందువు గుండా గీయబడిన వ్యాసార్థానికి లంబంగా ఉంటుందని ప్రయోగాత్మకంగా 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 కలియుండే 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 - పరిశీలింపజేయాలి. <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, మండు బిల్లల తయారీకి అవసరమయ్యే ముడి పదార్థాంను 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 రెంటికి 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 రెంటికి 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 రెంటికి 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) దత్తాంశ నిర్వహణగా విభజించబడినవి. వీటిలో గల అధ్యాయాలను బోధన చేయుట ద్వారా సమస్య సాధన, హేతుబద్ధంగా ఆలోచించడం, గణిత వ్యక్తీకరణ, దత్తాంశంను 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)	1) ఒక సంఖ్యాసమితికి వివిధ పరిక్రియల దృష్ట్యా పాటించె, పాటించని ధర్మాలను ఆగమానత్యకంగా 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, చక్రవర్తి నిజజీవిత సన్నివేశాలను ఎన్నుకొని సమస్యసాధన, 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 చోట గ్రాఫ్ వినియోగించాలి, మీ కవనరమయిన 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.	సాంఖ్యికశాస్త్రం (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 ప్రాజెక్టులను మాత్రమే సూచించబడినవి.</p> <p>2) ఉపాధ్యాయులు పాఠ్యాంశాలను క్షుణ్ణంగా పరిశీలించి విద్యార్థుల స్థాయి మరియు స్థానిక వనరులు / పరిసరాల దృష్టి యందుంచుకొని మరికొన్ని అదనపు ప్రాజెక్టులను పిల్లలకు ఇవ్వవలెను. కాని పై వాటిని మాత్రమే ప్రామాణికంగా తీసుకోకుండా వాటికి మాత్రమే పరిమితం కాకూడదు.</p>



సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనము - ప్రశ్నాపత్రం తయారీ - సూచనలు - అవగాహన

(Summative Assessment - Preparation of
Question Paper - Instructions - Understanding)

ఒక విద్యా సంవత్సరంలో రెండు సార్లు సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం నిర్వహిస్తారు. మొదటి సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం అక్టోబర్ మాసంలో, రెండవ సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం మార్చి మాసంలో నిర్వహిస్తారు. 10వ తరగతికి రెండవ సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం బదిలీ 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.

ప్రశ్నాపత్రం రూపకల్పన - మార్గదర్శకాలు / సూచనలు

6వ తరగతి నుండి 10వ తరగతి వరకు సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం, పబ్లిక్ పరీక్షలకోసం ప్రశ్నాపత్రము రూపొందించే సందర్భంలో ప్రశ్నాపత్రము తయారుదారు కింది సూచనలు దృష్టిలో పెట్టుకోవాలి. ఎట్టిపరిస్థితుల్లో కింద సూచించిన మార్గదర్శకాలు సూచనలు పాటించకపోవడం ఉండకూడదు.

- ప్రశ్నాపత్రం 6 పేజీలు ఉండేలా చూడాలి. మొదటి నాలుగు పేజీలు (జత పేజీలు) వ్యాసరూప ప్రశ్నలు, లఘు సమాధాన, అతి లఘు సమాధాన ప్రశ్నలతో ఉండేలా చూడాలి. మిగిలి ఉండే రెండు పేజీలు (ఒక

పేపరు)లో బహుశైచ్చిక ప్రశ్నలు ఉండేలా ప్రశ్నాపత్రంను తయారు చేయాలి. (ఇలా చేయడంవల్ల బహుశైచ్చి ప్రశ్నలకు జవాబులు అందులోనే రాసి పిల్లలు సమాధాన పత్రం వెంట జతచేయవచ్చు).

- ప్రశ్నాపత్రంను రూపొందించడంలో బిల్లు ప్రింటును తప్పక పాటించాలి. అనగా విద్యాప్రమాణాల వారీ భారత్వము (Academic Standards wise Weightage), ప్రశ్నల రకాలవారీ భారత్వము (Question wise weightage)ను పాటించాలి.
- ప్రశ్నాపత్రమును రూపొందించేప్పుడు ఇచ్చే ప్రశ్నలు ప్రత్యేకంగా ఒక అధ్యాయంలో ఎక్కువగా మరొక అధ్యాయంలో తక్కువగా వస్తాయనే అభిప్రాయం కలిగించరాదు. ప్రతీసారీ ఈ అధ్యాయంలో పలాన అకడమిక్ స్టాండర్డ్స్ కు చెందిన ప్రశ్నలు వస్తాయనే అభిప్రాయం కల్గేలా కూడా ప్రశ్నాపత్రం రూపకల్పన ఉండకూడదు.
- ప్రశ్నాపత్రంలో 4 రకాల ప్రశ్నలు ఉండాలి. అవి (1) వ్యాసరూప సమాధాన ప్రశ్నలు (Eassy type answers Questions) , (2) లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు (Short answer type Questions), 3. అతి లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు (Very Short answer type Questions) (4) బహుళ ఐచ్చిక ప్రశ్నలు (Multiple Choice Questions).
- ప్రశ్నాపత్రంలో ఇచ్చే వ్యాసరూప సమాధాన ప్రశ్నలు 12 లేదా అపైన నిడివి గల సోపానాలు కల్గి ఉండవచ్చు. లఘుసమాధాన ప్రశ్నలు కనీసం 8 నుండి 12 సోపానాల వరకు నిడివి కల్గి ఉండవచ్చు. అతి లఘుసమాధాన ప్రశ్నలు 2 నుండి 4 సోపానాల నిడివితో కూడి ఉండవచ్చు. అయితే ఎట్టి పరిస్థితుల్లో వ్యాసరూప సమాధాన ప్రశ్నలు లఘు సమాధాన ప్రశ్నల నిడివితో, లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు వ్యాసరూప సమాధాన ప్రశ్నల నిడివితో కూడినవిగా ఉండకూడదు.
- అలాగే వ్యాసరూప సమాధాన ప్రశ్నలు (Eassy type answers Questions) పలానా అధ్యాయంనుండే ఉంటాయని, లఘుసమాధాన ప్రశ్నలు ఈ, ఈ అధ్యాయాల నుండి మాత్రమే వస్తాయనే అభిప్రాయాన్ని కూడా కల్పించేలా ప్రశ్నాపత్రాలు ఉండరాదు.

- విద్యాప్రమాణాలు / సామర్థ్యాల ఆధారంగా ప్రశ్నాపత్రాలు :

విద్యాప్రమాణాల భారత్వము (Weightage in Academic Standards)

ప్రశ్నాపత్రం తయారీలో విద్యాప్రమాణాల భారత్వం ప్రధానమైనది. 6 నుండి 10 తరగతులకు విద్యాప్రమాణాల వారీగా భారత్వము తప్పక పాటించాలి. 9, 10 తరగతులకు రెండు పేపర్లు చొప్పున,

6 నుండి 8 తరగతులకు ఒక్కోపేపరు చొప్పున పరీక్షలు నిర్వహిస్తున్నప్పటికీ విద్యాప్రమాణాల భారత్వ శాతము ఈ తరగతులకు ఒకే విధంగా ఉంటుంది. కావున ప్రశ్నాపత్రం తయారీలో విద్యాప్రమాణాల భారత్వము కొరకు పట్టికను పరిశీలించండి.

క్ర.సం.	విద్యాప్రమాణాలు	శాతం	మార్కులు	
			6 నుండి 8 తరగతులు	9 నుండి 10 తరగతులు (ఒక్కోపేపరుకు)
1.	సమస్యసాధన (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% మార్చుకొనే వెసులుబాటు కలదు. అయితే SA-II కు మాత్రము భారత్వ పట్టికలో సూచించిన విధంగా విద్యాప్రమాణాల భారత్వంతోనే ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించాలి. అలాగే 10వ తరగతి పబ్లిక్ పరీక్షల్లో కూడా పై భారత్వాన్నే తప్పక పాటించాలి.

● ప్రశ్నల రకాలు - ప్రశ్నల సంఖ్య - భారత్వం

6 నుండి 10 తరగతులకు రూపొందించబడే ప్రశ్నాపత్రాలలో 4 రకాల ప్రశ్నలు ఉండాలి. అవి వ్యాసరూప సమాధాన ప్రశ్నలు (Eassy type answers Questions), లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు (Short answer type Questions), అతి లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు (Very Short answer type Questions) (4) బహుళ ఐచ్ఛిక ప్రశ్నలు (Multiple Choice Questions), 9, 10 తరగతులకు రెండు పేపర్లు అనగా పేపర్ - రి, పేపర్ - రిరి, 6 నుండి 8 తరగతులకు ఒకే పేపరు కల్గి ఉన్నప్పటికీ గణిత సబ్జెక్టులలో

ఈ నాలుగు (4) రకాల ప్రశ్నలతోనే ప్రశ్నాపత్రాలు రూపొందించాలి. అనగా ప్రశ్నాపత్రం తయారీ కోసం పట్టికలో సూచించిన విధంగా ప్రశ్నల రకాలు, ప్రశ్నల సంఖ్య, మార్కులతో కూడిన భారత్వాన్ని కల్గి ఉండాలి.

క్ర. సం	ప్రశ్నలరకాలు	6 నుండి 8 తరగతి			9, 10 తరగతులకు (ఒక్కొక్కపేరు)			రిమార్కులు
		ప్రశ్నల సంఖ్య	ఒక్కొక్క ప్రశ్నకు మార్కులు	మొత్తం మార్కులు	ప్రశ్నల సంఖ్య	ఒక్కొక్క ప్రశ్నకు మార్కులు	మొత్తం మార్కులు	
1.	వ్యాసరూప సమాధాన ప్రశ్నలు (Eassy answer type Questions)	4	8	32	4	4	16	అంతర్గత ఎంపిక ఉంటుంది.
2.	లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు (Short answer type Questions)	6	4	24	6	2	12	-
3.	అతి లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు (Very Short answer type Questions)	7	2	14	7	1	7	-
4.	బహుళ ఐచ్ఛిక ప్రశ్నలు (Multiple Choice Questions)	10	1	10	10	1/2	5	-
	మొత్తం	27	-	80	27	-	40	-

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

ప్రశ్నలు - అవకాశం (Questions - Choice) :

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

ప్రశ్నా పత్రాల రూపకల్పన - ఇతర సూచనలు :

- అధ్యాయాల వారీగా ప్రశ్నలకు భారత్వం ఉండదు. పాఠ్యపుస్తకంలోని ఏ అధ్యాయం నుండైనా సామర్థ్యాల ఆధారంగా ప్రశ్నలు అడగవచ్చు.
- వివిధ అధ్యాయాలలో ప్రశ్నలు ఇచ్చేపుడు ఏ అధ్యాయం నుండి ఏ రకమైన ప్రశ్ననైన అడగవచ్చు. పలానా అధ్యాయం నుండి 4 మార్కుల ప్రశ్న ఉంటుంది. ఈ అధ్యాయంలో 2 మార్కుల ప్రశ్నలు ఉంటాయి. అనే భావన ఎట్టి పరిస్థితుల్లో కల్పించరాదు. అవకాశాన్ని, భావనల విస్తృతను బట్టి ఎలాంటి ప్రశ్ననైనా ఎన్నుకొని ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించాలి.
- ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించేటప్పుడు పై రెండు (ప్రశ్నల రకం - భారత్వం, విద్యా ప్రమాణాలు - భారత్వం) భారత్వ పట్టికలను మాత్రమే దృష్టిలో పెట్టుకొని బుల్లెట్లను రూపొందిస్తారు. దీని ఆధారంగా మాత్రమే ప్రశ్నాపత్రం రూపొందిస్తారు. కావున విద్యాప్రమాణాలకు ఎన్నుకొనే ప్రశ్నలు ప్రతి బుల్లెట్లలో ఒకే విధంగా ఉండవు. మారుతూ ఉండి ప్రశ్నను రూపొందించే అంశముపై ఆధారపడి ఉంటుంది.
- ఒక విద్యాసంవత్సరంలో పరీక్షలో వచ్చిన ప్రశ్నలను మళ్ళీ, మళ్ళీ వాటినే తిరిగి ఇవ్వరాదు. అలాగే పబ్లిక్ పరీక్షలో కూడా ప్రశ్నలను పునారవృతం చేయరాదు.
- పాఠ్యపుస్తకంలో ఉన్న సమస్యలనే నేరుగా ప్రశ్నాపత్రంలో ఇవ్వరాదు. అలాగే సంఖ్యలు మార్చి ఇవ్వడం కూడా చేయకూడదు. కాని ఒక విద్యాప్రమాణంలో ఉన్న ప్రశ్నలను మరొక విద్యాప్రమాణాల్లోకి మార్చి ఇవ్వవచ్చు.

- ప్రశ్నాపత్రంలో ఇచ్చిన ప్రశ్నలు పాఠ్యపుస్తకంలో చర్చించిన భావన ఆధారంగా రూపొందించడై ఉండాలి. పాఠ్యపుస్తకంలో చదివిన భావనకు సంబంధించినదై కాని, ఆ భావనను వినియోగించేదై గాని, ఆ భావనలకు చెంది ఏదో ఒక విద్యా ప్రమాణానికి మార్పు చెందించి గాని ఇవ్వవచ్చు. ఐతే ఎట్టి పరిస్థితుల్లో ఇతర పుస్తకాల్లో, ఇతర స్టడీమెటీరియల్లో ఉన్న ప్రశ్నలను ఇవ్వకూడదు.
- ప్రశ్నలు ఆలోచింపజేసేవిగా ఉండాలి. విశ్లేషణాత్మక అవగాహనను పరిశీలించేదిగా ఉండాలి. కాని బట్టి పట్టి జవాబు రాసేదిగా ఉండకూడదు.
- ప్రశ్నాపత్రంలో ఇచ్చే ప్రశ్నలలో 50% ప్రశ్నలు అందరు పిల్లలు సాధించే విధంగా అనగా సగటు స్థాయిలో (average) ఉండాలి. 30% ప్రశ్నలు సగటు స్థాయి కన్న కొంచెం కఠినంగా (above average) ఉండాలి. మిగతా 20% ప్రశ్నలు చాలా కఠినంగా ఉండాలి.
- బహుళ ఐచ్ఛిక ప్రశ్నలలో ఇచ్చిన ప్రశ్నలకు జవాబులు నేరుగా గుర్తించి రాసేదిగా ఉండరాదు. ఇచ్చిన సమాధానాలు (Option) ను పరిశీలించి ఆలోచించి సమాధానం గుర్తించేదిగా ఉండాలి.
- బహుళ ఐచ్ఛిక ప్రశ్నలు అన్ని ఒకే విధంగా ఉండకుండా సరైన సమాధానం (Option) ను సెలెక్ట్ చేసే విధానము వేరువేరు పద్ధతుల్లో ఉండాలి.
- ప్రశ్నాపత్రంలోని ప్రశ్నలు ఒక అధ్యాయంలోని భావనల ఆధారంగానే కాకుండా ఒకటి కన్నా ఎక్కువ అధ్యాయాల్లోని భావనల సమ్మేళనంతో కూడా రూపొందించవచ్చు. అనగా ఉదాహరణకు వైశ్లేషిక రేఖాగణితం అధ్యాయంలో నుండి ప్రశ్నను రూపొందించేవుడు. ఆ ప్రశ్నలో బీజగణితం గాని, త్రికోణమితి గాని ఏదైన భావన వినియోగించేలా సమస్యను ఇవ్వవచ్చు.
- ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించేవుడు అన్ని అధ్యాయాలకు సమాన భారత్వం ఉండాల్సిన అవసరం లేదు. ఒక్కో అధ్యాయం నుండి అన్ని రకాల ప్రశ్నలు కూడా రావల్సిన అవసరం లేదు. ఉదాహరణకు ఒక అధ్యాయంలో బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు రావచ్చు. లేదా వేరే ఇతర ప్రశ్నలేవైన రావచ్చు లేదా రెండూ కూడా రావచ్చు.
- ప్రశ్నాపత్రం రూపకల్పనలో విషయానికి ప్రాధాన్యత ఇవ్వడం కన్న గణిత సామర్థ్యాల సాధన పరిశీలించేదిగా ప్రశ్నలు ఉండాలి.

- ప్రశ్నాపత్రంలో పార్ట్ - A, పార్ట్ - B అని రెండు భాగాలుండాలి. పార్ట్ - A లోని ప్రతి పేపరులో కూడా ప్రశ్నల రకాల ఆధారంగా 3 సెక్షనులు ఉండాలి. మొదటి సెక్షనులో ఒక (1) మార్కు ప్రశ్నలు అనగా అతి లఘుసమాధాన ప్రశ్నలు, రెండవ సెక్షనులో రెండు (2) మార్కుల ప్రశ్నలు అనగా లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు, మూడవ సెక్షనులో నాలుగు (4) మార్కుల ప్రశ్నలు అనగా వ్యాసరూప సమాధాన ప్రశ్నలు ఉండాలి. పార్ట్ - B లో నాల్గవ సెక్షనులో బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు ఉండాలి. అయితే ఈ బహుళ ఐచ్ఛిక ప్రశ్నలు వేరుగా ప్రత్యేకంగా పార్ట్ - B గా ఇచ్చే విధంగా ఉండాలి. పిల్లలు జవాబులు ఈ సెక్షన్లోనే ప్రశ్నకు ఎదురుగా సరైన అక్షనును గుర్తించే విధంగా బ్రాకెట్టు ఇవ్వాలి. ఈ పార్ట్ - 'B' పత్రాన్ని పిల్లలు వారు సమాధానాలు రాసిన బుక్‌లెట్ జత చేసి సమర్పిస్తారు.

సామర్థ్యాలు / విద్యాప్రమాణాల వారీగా ప్రశ్నల వివరాలు :

- I. సమస్య సాధన విద్యాప్రమాణం కోసం ఇచ్చే ప్రశ్నలు సాధారణంగా 1) పదసమస్యలు (Verbal form problems), 2) పట సమస్యలు, 3) దత్తాంశ అవగాహన - విశ్లేషణతో కూడిన సమస్యలు 4) పట్టిక - గ్రాఫ్‌లచే కూడిన సమస్యలు 5) ఒకే అంశానికి చెందిన రెండు, మూడు భావనలతో కూడిన సమస్యలు వంటివి ఉండేలా ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించాలి.
- II. కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు చేయడం అనే విద్యాప్రమాణం కోసం రూపొందించే ప్రశ్నలు (1) ప్రత్యక్ష నిరూపణ పద్ధతి, (2) పరోక్ష నిరూపణ పద్ధతి (3) ప్రత్యుదహరణ పద్ధతి, (4) భావనల వెనుక ఉన్న తార్కిక అంశాల వివరణ (5) విశ్లేషణను తగిన కారణాలతో వివరించగలిగే సమస్యలు మొదలగునవి ఉండేలా ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించాలి.
- III. వ్యక్తపరచడం అనే విద్యాప్రమాణాని కోసం ఇచ్చే ప్రశ్నలు (1) దత్తాంశమును గుర్తించడం, (2) సంజ్ఞలు/ పదాల రూపంలో ఉన్న దానిని స్వంత మాటల్లో వ్యక్తపరచడం (3) విలువలను సరైన ప్రమాణాలతో వివరించడం (4) సూత్రాలలోని పదాలను వివరించడం (5) పట్టిక / పటరూపంలో ఇచ్చిన సమాచారాన్ని చదివి వివరించడం (6) సందర్భానికి తగిన ఉదాహరణలు పేర్కొనడం వంటి అంశాలతో ఉండేవి ప్రశ్నాపత్రంలో సమస్యలుగా ఉండాలి.

IV. అనుసంధానం అనే విద్యాప్రమాణం కోసం ఇచ్చే ప్రశ్నలు 1) ఒకటి కన్నా ఎక్కువ రంగాల భావనలను వినియోగించి సమస్యలు సాధించడం 2) వివిధ భావనలను అనుసంధానం చేస్తూ సరైన పద్ధతులను ఎన్నుకొని చేసే సమస్యలు (3) నిత్య జీవిత వినియోగంలో ఉపయోగపడే సమస్యలు, ఇతర సబ్జెక్టుల లోని భావనలతో అనుసంధానం చేయగలిగే సమస్యలు ఉండేలా ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించాలి.

V. ప్రాతినిధ్యపరచడం - దృశీకరణ విద్యాప్రమాణంకోసం ఇచ్చే సమస్యలు 1) నిర్మాణాలను చేయడం 2) గ్రాఫులను గీయడం 3) ఇచ్చిన దత్తాంశమునకు అనుగుణంగా పటాన్ని గీయడం 4) వెన్ చిత్రాలను గీయడం 5) రేఖపై చూపడం 6) పట్టికలను రూపొందించడం వంటి అంశాలకు చెందిన ప్రశ్నలు ప్రశ్నాపత్రంలో ఉండాలి.

పేపర్ సంఖ్య - అధ్యాయాల విభజన :

- 9, 10వ తరగతిలో గణితము రెండు పేపర్లుగా అనగా పేపరు - I, 40 మార్కులు, పేపర్ - II. 40 మార్కులు కోసం ప్రశ్నాపత్రాలు ఉంటాయి. ఉదాహరణకు 10వ తరగతి పేపరు - I లో పాఠ్యపుస్తకంలోని 1 నుండి 7 అధ్యాయాలు అవి 1. వాస్తవ సంఖ్యలు, 2. సమీతులు, 3. బహుపదులు, 4. రెండు చరరాశులలో రేఖీయ సమీకరణాలు, 5. వర్గసమీకరణాలు, 6. శ్రేణులు, 7. నిరూపక జ్యామితిలోని భావనల ఆధారంగా ప్రశ్నపత్రము రూపొందించబడుతుంది. పేపరు -II పాఠ్యపుస్తకంలోని 8 నుండి 14 అధ్యాయాల ఆధారంగా అనగా 8. సరూప త్రిభుజాలు, 9. వృత్తానికి స్పర్శరేఖలు మరియు ఛేదన రేఖలు, 10. క్షేత్రమితి, 11. త్రికోణమితి, 12. త్రికోణమితి అనువర్తనాలు, 13 సంభావ్యత, 14. సాంఖ్యిక శాస్త్రంలోని అంశాల ఆధారంగా ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించబడుతుంది.
- ప్రశ్నాపత్రంలో ఇచ్చిన ప్రశ్నలు ఒకే రకంగా ఉండకూడదు. అనగా ఇంతకు ముందు నిర్వహించిన పరీక్షలలోని ప్రశ్నాపత్రాల ఆధారంగా ఏయే సమస్యలు వస్తాయి. ఏ రూపంలో ఉంటాయి. అని ముందే ఊహించే విధంగా ప్రశ్నాపత్రం రూపకల్పన ఉండకూడదు. కొన్ని అంశాలతో కూడిన ప్రశ్నలే వస్తాయనే ఊహ కల్పించరాదు. ఉదాహరణకు 1) $5 - \sqrt{3}$ ని ఒక కరణీయ సంఖ్య అని నిరూపించండి. (లేదా) $3\sqrt{2}$ ఒక కరణీయ సంఖ్య అని చూపండి లేదా $\sqrt{2} + \sqrt{3}$ ఒక కరణీయ సంఖ్య అని చూపండి. లేదా p, q లు ప్రధానాంకాలైతే $\sqrt{p} + \sqrt{q}$ లు ఒక కరణీయ సంఖ్య అని నిరూపించండి. ఉదాహరణలో

ఇచ్చిన పై ప్రశ్నలు వివిధ ప్రశ్నాపత్రాలలో పిల్లలు పరిశీలిస్తే దీని ఆధారంగా వారు ఒక నిర్ధారణకు వచ్చి “కరణీయ సంఖ్య అని నిరూపణ” చేయడంలో ఒక ప్రశ్న వస్తుందని వారు ఊహించవచ్చు. ఇలాంటి ఒకే విధమైన ప్రశ్నలు - వివిధ ప్రశ్నాపత్రాలలో చోటు చేసుకోకుండా ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించాలి.

- 9, 10 తరగతులకు పరీక్ష నిర్వహణ సమయంలో ప్రతి పేపరుకు కూడా ప్రశ్నాపత్రం చదువుకోడానికి 15 నిమిషాల సమయం కేటాయించాలి. $2\frac{1}{2}$ గంటలు పరీక్ష రాయడానికి ఇస్తారు. ఇదే విధానము 6 నుండి 8 తరగతులకు కూడా అమలుపరుస్తారు.
- వ్యాసరూప ప్రశ్నలలో ఇచ్చే అంతర్గత ఎంపిక విధానంలోని ప్రశ్నలు రెండూ ఒకే విద్యా ప్రమాణమునకు చెందినవై ఉండాలి. ఒకే నిడివితో కూడినవై ఉండాలి.
- 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.

నమూనాల ప్రశ్నాపత్రాలు (Model Paper)

10వ తరగతి చెందిన పేపర్ - I, పేపర్ - II ప్రశ్నాపత్రాలు రెండింటిని వాటి బుల్లెట్లంటుని, అలాగే 8వ తరగతికి చెందిన ప్రశ్నాపత్రాన్ని సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనం కోసం మీకు నమూనా ప్రశ్నా పత్రాలుగా ఇవ్వడమైనది. వాటిని పరిశీలించి ప్రశ్నాపత్రం రూపొందించడంను అవగాహన చేసుకుందాం.

Blue Print

Mathematics Paper - I & II

గణితం - పేపర్ - I & II

(Academic Standards & Question wise weightages)

విద్యాప్రమాణాలు, ప్రశ్నల రకాలు భారత్వం

Class : 10th Model Paper

విద్యాప్రమాణం Academic standards	భారతం weightage	వ్యాసరూప ప్రశ్నలు E.Q (4 M)	లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు SA (2M)	అతి లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు V.S.A (1M)	బహుకైచ్చిక ప్రశ్నలు M.C.Q (1/2M)	మొత్తం Total
Problem Solving సమస్యాసాధన	40%	2(8)	1(2)	4(4)	4(2)	11(16)
Reasoning proof కారణాలుచెప్పడం నిరూపణచేయడం	20%	1(4)	1(2)	1(1)	2(1)	5(8)
Communi-cation వ్యక్తపరచడం	10%	-	1(2)	1(1)	2(1)	4(4)
Connection అనుసంధానం	15%	1(4)	1(2)	-	-	2(6)
Representation & Visualization ప్రాతినిధ్యపరచడం - దృశ్యీకరణ	15%	-	2(4)	1(1)	2(1)	5(6)
మొత్తం		4(16)	6(12)	7(7)	10(5)	27(40)

గణితం - పేపర్ - I

(తెలుగు మాధ్యమం)

Part A and B

(వాస్తవిక సంఖ్యలు, సమితులు, బహుపదులు, రెండు చరరాశులలో రేఖీయ సమీకరణాల జత, వర్గీకరణ సమీకరణాలు, శ్రేణులు, నిరూపక జ్యామితి)

తరగతి 10

సమయం : గం|| 2.45 ని

మార్కులు : 40

సూచనలు

1. సమాధానాలు రాయడం ప్రారంభించడానికి ముందు ప్రశ్నపత్రమును క్షుణ్ణముగా చదివి అవగాహన చేసుకోండి. ఇలా ప్రశ్నపత్రములో ప్రశ్నలన్నింటిని చదువు కొనుటకు మీకు 15 నిమిషాల సమయము ఇవ్వబడినది.
2. ఇచ్చిన మూడు విభాగాల నుండి అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానములు రాయండి.
3. మీకిచ్చిన జవాబు పత్రంలో 'పార్ట్ - ఎ' కు చెందిన ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.
4. పార్ట్-బి కి చెందిన ప్రశ్నలకు సమాధానాలు ప్రశ్నపత్రములో సూచించిన స్థలంలో రాసి, 'పార్ట్-ఎ' కు చెందిన జవాబు పత్రానికి జతపరచండి.

Part - A

Time : 2.15 Hours

Marks : 35

సూచనలు

1. 'Part-A' లో మూడు సెక్షను I, II, III ఉన్నాయి. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానములు రాయండి.
2. సెక్షన్ - III లో ప్రతి ప్రశ్నకు అంతర్గత వెసులుబాటు కలదు.

Section - I

సూచనలు

7x1=7

1. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానములు రాయండి.
2. ప్రతి ప్రశ్నకు ఒక (1) మార్కు.
1. 147 అనే సంఖ్యను $13q + 4$ రూపంలో వ్యక్తపరిచినట్లయితే q విలువను కనుగొనండి.
2. రజని "(-4, 0) మరియు (4, 0) అనే బిందువులు మూలబిందువు నుండి సమాన దూరంలో ఉంటాయి" అని వాదించింది. మీరు ఆమె వాదనతో ఏకిభవిస్తారా? ఎందుకు?

3. $a_n = 2n + 3$ అనే ధర్మంను పాటిస్తూ ఉండే n, a_n విలువల పట్టికను రూపొందించండి. ఇచ్చట $6 < n < 9$.
4. శూన్యాల మొత్తం 0 మరియు దానిలో ఒక శూన్యవిలువ 4గా కలిగిన వర్గబహుపదికి ఒక ఉదాహరణ తెల్పండి.
5. $A = \{2\}$ యొక్క కార్డినల్ సంఖ్య p అయితే $\log_2 P$ విలువను కనుగొనండి.
6. $2x + 4y + 7 = 0$ మరియు $6x + 12y + K = 0$ లు రెండు పరస్పరాధిత సమీకరణాల జతను సూచిస్తే K విలువను కనుగొనండి.
7. $\sqrt{2}x^2 - 3x + \sqrt{2} = 0$ అనే వర్గసమీకరణం యొక్క విచక్షణిని కనుగొనండి.

Section - II

సూచనలు :

6x2=12

- (i) అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయుము.
- (ii) ప్రతి ప్రశ్న రెండు (2) మార్కులు
8. $p(x) = x^2 - x - 2$, ఇచ్చట $-2 \leq x \leq 2$ అనే బహుపదికి $x, p(x)$ విలువల పట్టికను తయారుచేయండి. దీని ద్వారా ఇచ్చిన బహుపది యొక్క శూన్యవిలువలను రాయండి.
9. $A = \{x : x$ అనేది అంకెల మొత్తం 5 గా కలిగిన రెండు అంకెల సంఖ్య}
 $B = \{x : x = 14 + 18K, K \in W$ మరియు $K < 3\}$
 అయితే $(A - B)$ యొక్క వెన్ చిత్రంను గీయండి.
10. $0^\circ < x < 90^\circ$ మరియు $\cos x = \frac{3}{\sqrt{10}}$ అయితే $\log \sin x + \log \cos x + \log \tan x$ విలువను గణించండి.
11. $A(0, 0), B(a, 0)$ లను కలిపే రేఖాఖండం AB యొక్క మధ్యబిందువు $M_1, \overline{AM_1}$ యొక్క మధ్యబిందువు $M_2, \overline{AM_2}$ యొక్క మధ్యబిందువు M_3 అదే విధంగా కొనసాగించగా $\overline{AM_{n-1}}$ యొక్క మధ్యబిందువు M_n అయితే AM_n యొక్క పొడవును AB యొక్క పొడవులలో తెల్పండి.
12. ప్రతి సహజసంఖ్య n కు $(12)^n$ అనేది 0 లేదా 5 అనే అంకెతో అంతంకాదని నిరూపించండి.
13. $x^2 - 10x + 1 = 0$ యొక్క మూలాలు α మరియు β లు అయితే $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$ విలువను కనుగొనండి.

Section - III

సూచనలు :

4×4 = 16

i) అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

ii) ఈ సెక్షన్లో ప్రతి ప్రశ్నకు అంతర్గత ఎంపిక ఈయబడినది. ప్రతిప్రశ్నలో ఇవ్వబడిన రెండు సమస్యలలో ఏదేని ఒకదానిని ఎన్నుకొని సమాధానమును రాయండి.

iii) ప్రతి ప్రశ్నకు 4 మార్కులు.

14. $(-3, 2)$ $(5, 2)$ $(7, 6)$ మరియు $(-1, 6)$ అనే శీర్షరములతో ఒక సమాంతర చతుర్భుజం ఏర్పడుతుంది అని చూపండి.

లేదా

$p(x) = 3x^4 - 5x^3 + 7x^2 - 5x + 3$ అనే బహుపదికి α ఒక శూన్యవిలువ అయితే $\frac{1}{\alpha}$ కూడ శూన్యవిలువ అవుతుందని చూపండి.

15. క్రింది సమీకరణాలను సాధించండి.

$$0.8x + 0.5y = 6$$

$$\frac{3x}{5} + \frac{7y}{4} = 10 \quad \text{లేదా}$$

$x^4 - 9x^3 + 24x^2 - 24x + 8$ అనే బహుపది యొక్క శూన్యవిలువలు $3 + \sqrt{5}$ మరియు $3 - \sqrt{5}$ లు అయితే మిగిలిన శూన్య విలువలను కనుగొనండి.

16. ఒక అంకశ్రేణిలో $a = 5$, $d = 4$ మరియు మొదటి n పదాల మొత్తం 119 అయితే n విలువను కనుగొనండి.

లేదా

$(4K, 3)$, $(2, 5)$ మరియు $(5, 4)$ అనే బిందువులచే ఏర్పడే త్రిభుజ వైశాల్యాం 5 చ.యూ. అయితే K విలువను కనుగొనండి.

17. $A = \{x : x = 3^a, a \in \mathbb{N} \text{ మరియు } a < 5\}$ మరియు $B = \{x : x = a^3; a \in \mathbb{W} \text{ మరియు } a < 4\}$ అయితే $(A - B) \cup (B - A)$ విలువను కనుగొనండి.

లేదా

$$\log \left(\frac{2x+3y}{5} \right) = \frac{1}{2} (\log x + \log y) \quad \text{అయితే} \quad \frac{4x}{y} + \frac{9y}{x} \quad \text{విలువను కనుగొనండి.}$$

గణితం - పేపర్ - I

Part - B

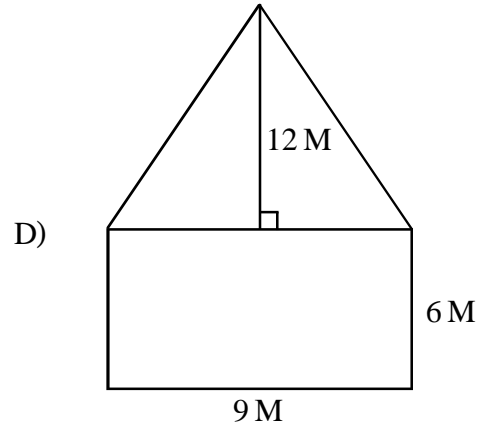
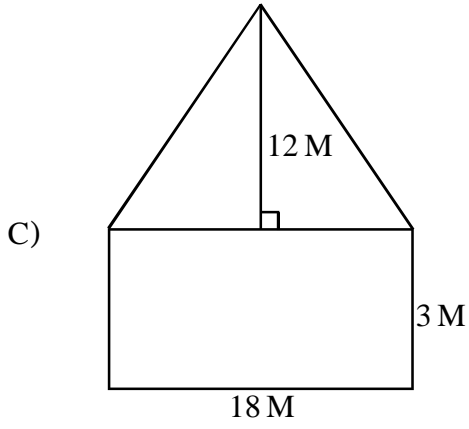
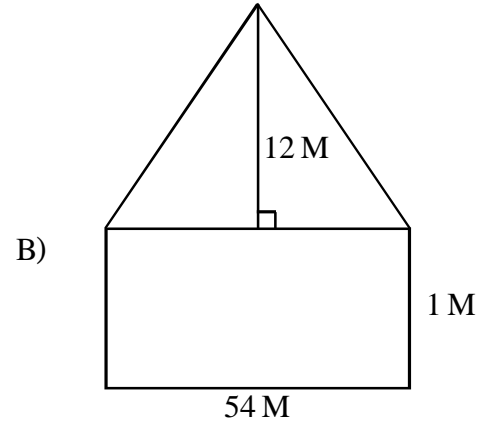
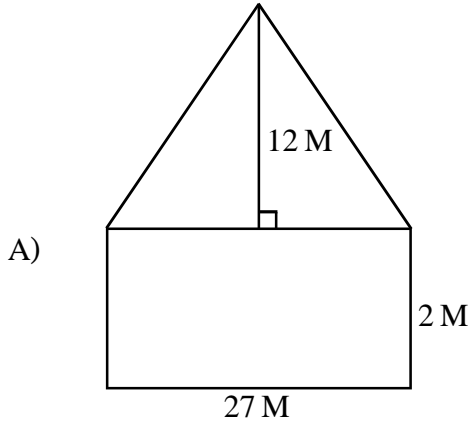
సమయం : 30 నిమిషాలు

మార్కులు : $10 \times \frac{1}{2} = 5M$

సూచనలు :

1. పార్ట్ - బి జవాబు పత్రాన్ని పార్ట్ 'ఎ' జవాబు పత్రం వెంట జతచేయండి.
2. అన్ని బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలకు సమాధానాలు గుర్తించండి.
3. ఇచ్చిన నాలుగు ఆప్షన్లలో సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకొని బ్రాకెట్‌లో గుర్తించండి.

1. A మరియు B లు ఏవేని రెండు శూన్యేతర సమితులు అయితే ఈ క్రింది వానిలో (A - B)ని సూచించే వాక్యం ()
 A) $\{x : x \in B \text{ మరియు } x \notin A\}$ B) $\{x : x \in A \text{ మరియు } x \notin B\}$
 C) $\{x : x \in A \text{ మరియు } x \notin A\}$ D) $\{x : x \notin A \text{ మరియు } x \in B\}$
2. "రెండు కరణుల లబ్ధం ఎల్లప్పుడు కరణి కానవసరం లేదు" అనే వాక్యంను సమర్థించే ప్రవచనం, ఈ క్రింది వానిలో ఏది? ()
 A) $\sqrt{3}, \sqrt{5}$ B) $\sqrt{2}, \sqrt{5}$ C) $\sqrt{8}, \sqrt{3}$ D) $\sqrt{2}, \sqrt{8}$
3. $g(x) \neq 0$ అయితే $p(x) = g(x), q(x) + r(x)$ క్రింది వానిలో ఏది సత్యం? ()
 A) $r = 0$ అయితే $q(x)$ ను $p(x)$ నిశ్చేషంగా భాగిస్తుంది.
 B) $q(x)$ యొక్క పరిమాణం 1 అయితే $p(x)$ యొక్క పరిమాణం $g(x)$ యొక్క పరిమాణం కంటే 1 ఎక్కువ
 C) $p(x)$ ను $(X-a)$ నిశ్చేషంగా భాగిస్తే $r(x) = 0$
 D) $q(x)$ అనేది ఒక రేఖీయబహుపది అయితే $r(x)$ అనేది ఒక స్థిరరాశి
4. ఈ క్రింది సమాసాలలో వేటిని $ax^2 + bx + c, a \neq 0$ రూపంలో రాయగలము?
 (i) $(x-2)^2 - 2x + 4 = 0$
 (ii) $x^2 - (2x-3)x + 1 = 0$ ()
 A) (i) మాత్రమే B) (ii) మాత్రమే
 C) (i) మరియు (ii) D) (i) మరియు (ii) లు కావు
5. ఒక దీర్ఘచతురస్రాకార స్థలం యొక్క వెడల్పు, పొడవు కంటే తక్కువ, మరియు దాని వైశాల్యం ఆ దీర్ఘచతురస్రాకార స్థలం యొక్క పొడవును, భూమిగా కలిగి ఎత్తు 12 మీ.గా గల ఒక సమద్విభాహు త్రిభుజం యొక్క వైశాల్యం కన్నా 4 చ.మీ. తక్కువగా కలిగి ఉన్నది. ఇచ్చిన దత్తాంశంనకు సరియైన పటం ()



6. \overline{AB} అనే రేఖాఖండనమును త్రిధాకరించే బిందువులు, P, Q లు అయితే P మరియు Q లు \overline{AB} ను విభజించే నిష్పత్తి = ()
 A) 1:2; 2:1 B) 2:2, 1:1 C) 1:3, 2:1 D) 1:3, 3:1
7. $\log_{2/3} \frac{16}{81}$ యొక్క విలువ = ()
 A) 2^3 B) $\left(\frac{2}{3}\right)^3$ C) 2^2 D) $\frac{6}{2}$
8. $\sqrt{3}x^2 + 11x + 6\sqrt{3}$ యొక్క శూన్య విలువలు ()
 A) $-3\sqrt{3}$ మరియు $-\frac{2}{\sqrt{3}}$ B) $3\sqrt{3}$ మరియు $\frac{2}{\sqrt{3}}$
 C) $3\sqrt{2}$ & $2\sqrt{3}$ D) $6\sqrt{3}$ మరియు $\sqrt{3}$
9. $\frac{16}{125}$ యొక్క దశాంశరూపం ()
 A) 0.016 B) 0.128 C) 0.004 D) 0.125
10. $3 + \log_5 x = 2 \log_{25} y$ అయితే X = ()
 A) 125 B) $\frac{y}{125}$ C) $\frac{125}{y}$ D) $\frac{15}{y}$

Mathematics Paper - I

**(Real numbers, Sets, Polynomials, linear equations in two variables,
Quadratic equations, progressions and Co-ordinate Geometry)**

(English Version)

Part A and B

Time : 2 Hours, 45 Minutes

Maximum Marks : 40

Instructions :

1. Read the whole question paper and understand every question thoroughly without writing anything and 15 minutes of time is allotted for this.
2. Answer the questions under Part 'A' on a separate answer book.
3. Write the answers to the questions under Part 'B' on the question paper itself and attach it to the answer book of Part 'A'.
4. Answer all questions from the given three Section I, II and III of Part 'A'.
5. In Section III every question has internal choice answer any one alternative.

Part - A

Time : 2 Hours

Marks : 35

7x1=7

Section - I

Note: 1. Answer all Questions

2. Each Question carries ONE Mark.

1. If 147 is expressed in the form of $13q + 4$ then find the value of q .
2. Rajini says "Points $(-4, 0)$ and $(4, 0)$ are at equal distances from origin" Do you agree with her or not? why ?
3. Represent the values of n , an in the tabular form using the rule $a_n = 2n + 3$, where $6 < n < 9$.
4. Give an example of a quadratic polynomial , the sum of whose zeroes is 0 and one of its zeroes is 4.

5. If p is the cardinal number of $A = \{2\}$ then find the value of $\log_2 P$.
6. Find the value of K so that $2x + 4y + 7 = 0$ and $6x + 12 + K = 0$ are dependent equations.
7. Find the discriminant of quadratic equation of $\sqrt{2}x^2 - 3x + \sqrt{2} = 0$

Section - II

Note:

(6 x 2 = 12 Marks)

- (i) Answer all the Questions
- (ii) Each Question carries Two Marks.
8. Prepare a table for the values $x, p(x)$ of the polynomial $p(x) = x^2 - x - 2$, where $-2 \leq x \leq 2$. From this table write the zeroes of the given polynomial.
9. $A = \{x : x \text{ is a two digit number whose sum digits is } 5\}$
 $B = \{x : x = 14 + 18K, K \in \mathbb{W} \text{ and } K < 3\}$
 Draw the venn diagram for $(A - B)$.
10. If $0^\circ < x < 90^\circ$ and $\cos x = \frac{3}{\sqrt{10}}$ then compute $\log \sin x + \log \cos x + \log \tan x$.
11. If M_1 is the midpoint of $A(0, 0), B(a, 0)$, M_2 is the Midpoint of $\overline{AM_1}$, M_3 is the Midpoint of $\overline{AM_2}$ and so on M_n is the midpoint $\overline{AM_{n-1}}$ then express the length of AM_n in terms of length of AB .
12. Show that $(12)^n$ can't end with 0 or 5 for any natural number n .
13. If α and β are the roots of the quadratic equation $x^2 - 10x + 1 = 0$, then find the value of $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$.

Section - III

Note

(4 x 4 = 16 Marks)

1. Answer all the Questions
2. Each Question carries Four Marks.
3. There is an internal choice to each question, only one option from each question is to be attempted.
14. Show that the points $(-3, 2)$ $(5, 2)$ $(7, 6)$ and $(-1, 6)$ are the vertices of a parallelogram.

OR

If α is zero of the polynomial $p(x) = 3x^4 - 5x^3 + 7x^2 - 5x + 3$, then show that $\frac{1}{\alpha}$ is also a zero of it.

15. Solve the given pair of linear equations.

$$0.8x + 0.5y = 6$$

$$\frac{3x}{5} + \frac{7y}{4} = 10$$

Or

Two zeroes of the polynomial $x^4 - 9x^3 + 24x^2 - 24x + 8$ are $3 + \sqrt{5}$ and $3 - \sqrt{5}$, find the other two zeroes.

16. In an Airthmatic progression if $a = 5$, $d = 4$ and sum of the first n terms is 119, then find the value of n .

OR

If the area formed by the triangle with vertices $(4K, 3)$, $(2, 5)$ and $(5, 4)$ is 5 square units then find the value of K .

17. If $A = \{x : x = 3^a, a \in \mathbb{N} \text{ and } a < 5\}$ and $B = \{x : x = a^3; a \in \mathbb{W} \text{ and } a < 4\}$ then find $(A - B) \cup (B - A)$.

(Or)

If $\log \left(\frac{2x+3y}{5} \right) = \frac{1}{2}(\log x + \log y)$ then find the value of $\frac{4x}{y} + \frac{9y}{x}$.

Mathematics Paper - I
(English Version)

Part - B

Time :30 minutes

Marks : 05

Instructions :

1. Attach Part 'B' question paper to the main answer book of Part 'A'.
2. Answer All the multiple choice questions
3. Choose the right answer from given four options and write is on given bracket.

1. A and B are any two non empty sets then which of the following statement represets A - B ()

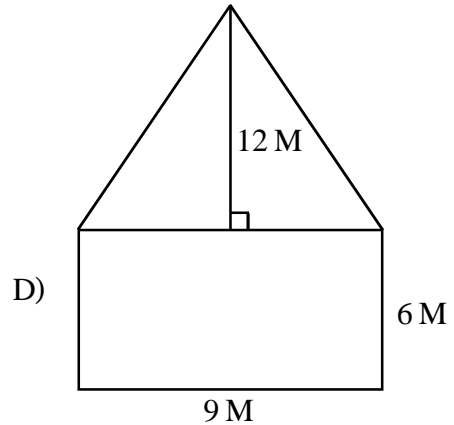
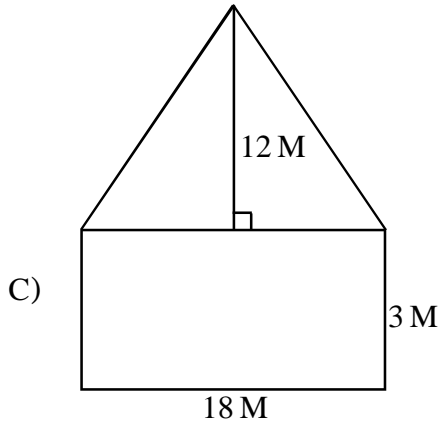
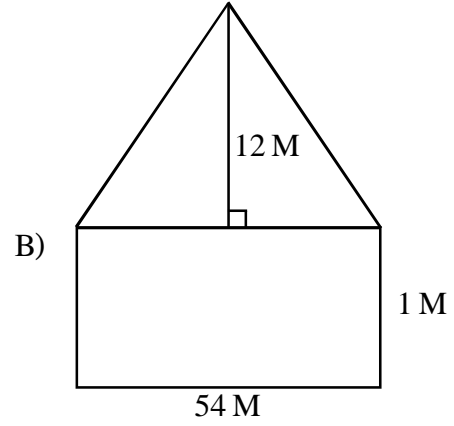
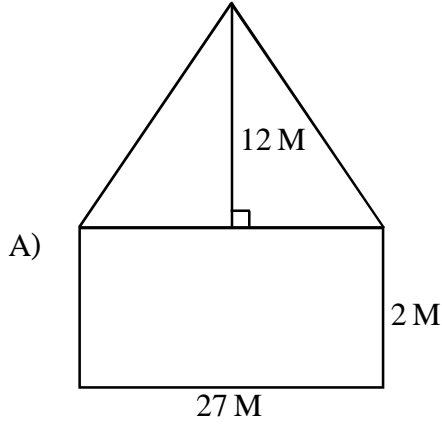
A) $\{x : x \in B \text{ and } x \notin A\}$	B) $\{x : x \in A \text{ and } x \notin B\}$
C) $\{x : x \in A \text{ or } x \notin A\}$	D) $\{x : x \notin A \text{ or } x \in B\}$
2. The product of two surds is always need not be a surd which of the following statement support the above data? ()

A) $\sqrt{3}, \sqrt{5}$	B) $\sqrt{2}, \sqrt{5}$	C) $\sqrt{8}, \sqrt{3}$	D) $\sqrt{2}, \sqrt{8}$
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------
3. If $g(x) \neq 0$; Then $p(x) = g(x), q(x) + r(x)$ which of the following are true based on the given statement ()

A) if $r = 0$ then $p(x)$ divides $q(x)$ exactly	B) If the order of $q(x)$ is 1 then the order of $p(x)$ is one more than $g(x)$
C) If $p(x)$ is divided by $(X-a)$ completely then $r(x) = 0$	D) If $q(x)$ is a linear polynomial then $r(x)$ is a constant.
4. Which of the following expressions can be written in the form of $ax^2 + bx + c$. ()

(i) $(x - 2)^2 - 2x + 4 = 0$	(ii) $x^2 - (2x - 3)x + 1 = 0$
A) only (i)	B) only (ii)
C) Both (i) & (ii)	D) we cant write any of (i) or (ii)
5. "A rectangular part whose width is 3m less than its length and its area is equal to 4 sq mts less than an Iscoscles triangle whose height is 12 mm and whose base is equal to the given rectangle above". ()

The suitable figure to the given data is



6. If P, Q are the trisecting point if a line segement \overline{AB} . Internally.
Then the ratio of point P and Q divides the dice segment \overline{AB} . ()
A) 1:2; 2 : 1 B) 2:2, 1 : 1 C) 1 : 3 < 2:1 D) none of them
7. The value of $\log_{2/3} \frac{16}{81}$ ()
A) 2^3 B) $\left(\frac{2}{3}\right)^2$ C) 2^2 D) $\frac{6}{2}$
8. The factors of $\sqrt{3}x^2 + 11x + 6\sqrt{3}$ are ()
A) $-3\sqrt{3}$ & $-\frac{2}{\sqrt{3}}$ B) $3\sqrt{3}$ and $\frac{2}{\sqrt{3}}$
C) $3\sqrt{2}$ & $2\sqrt{3}$ D) $6\sqrt{3}$ and $\sqrt{3}$
9. $\frac{16}{125}$ in decimal form is ()
A) 0.016 B) 0.128 C) 0.004 D) 0.125
10. $3 + \log_5 x = 2 \log_{25} y$ Then X = ()
A) 125 B) $\frac{y}{125}$ C) $\frac{125}{y}$ D) $\frac{15}{y}$

గణితం - పేపర్ - II

(తెలుగు మాధ్యమం)

Part A and B

(సరూపత్రిభుజాలు, వృత్తానికి స్పర్శరేఖలు మరియు ఛేదన రేఖలు, క్షేత్రమితి, త్రికోణమితి, త్రికోణమితి అనువర్తనాలు, సంభావ్యత, సంఖాకశాస్త్రం)

తరగతి 10

సమయం : గం. 2.45 ని

మార్కులు : 40

సూచనలు

1. సమాధానాలు రాయడం ప్రారంభించడానికి ముందు ప్రశ్నపత్రములను క్షుణ్ణముగా చదివి అవగాహన చేసుకోండి. ఇలా ప్రశ్నపత్రములో ప్రశ్నలన్నింటిని చదువు కొనుటకు మీకు 15 నిమిషాల సమయము ఇవ్వబడినది.
2. ఇచ్చిన మూడు విభాగాల నుండి అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానములు రాయండి.
3. మీకిచ్చిన జవాబు పత్రంలో 'పార్ట్ - ఎ' కు చెందిన ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.
4. పార్ట్-బి కి చెందిన ప్రశ్నలకు సమాధానాలు ప్రశ్నపత్రములో సూచించిన స్థలంలో రాసి, 'పార్ట్-ఎ' కు చెందిన జవాబు పత్రానికి జతపరచండి.

Part - A

సమయం : 2.15 Hours

మార్కులు: 35

సూచనలు

1. 'Part-A' లో మూడు సెక్షన్లు I, II, III ఉన్నాయి. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానములు రాయండి.
2. సెక్షన్ - III లో ప్రతీ ప్రశ్నకు అంతర్గత ఎంపిక వెసులుబాటు కలదు.

Section - I

సూచనలు

7x1=7

1. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానములు రాయుము.
2. ప్రతిప్రశ్నకు 1 మార్కు.
1. ఒక సంచిలో 10 ఎరుపురంగు బంతులు కలవు. అందులో నుండి యాదృచ్ఛికంగా ఒక బంతిని తీస్తే అది నల్లబంతి అయ్యే సంభావ్యత ఎంత? ఎందుకు?

2. ఒక వృత్త కేంద్రము తెలియునపుడు ఆ వృత్తంలో ఒక లంబకోణ త్రిభుజమును నిర్మించి దాని కర్ణము మధ్యబిందువును గుర్తించనచో ఆ మధ్య బిందువే వృత్త కేంద్రం అవుతుంది. దీనికి సరియగు పటము గీయుము.
3. ఒక యాదృచ్ఛిక ప్రయోగంలో సమసంభవ ఘటనలకు రెండు ఉదాహరణలను వ్రాయుము.
4. $\tan A = \sqrt{3}$ అయిన $\sin A + \cos A$ విలువ ఎంత?
5. R వ్యాసార్థం గల ఒక లోహగోళంను కరిగించి గోళ వ్యాసార్థానికి సమాన వ్యాసార్థం మరియు గోళవ్యాసానికి సమాన ఎత్తు గల శంకువుగా పోతపోస్తే ఏర్పడు శంఖుల సంఖ్య ఎంత?
6. $\cos 18^\circ \cdot \sin 72^\circ + \cos 72^\circ \sin 18^\circ$ విలువ ఎంత?
7. 100 లోపు గల ప్రధాన సంఖ్యలలో బేసి ప్రధాన సంఖ్యల సంభావ్యత ఎంత?

Section - II

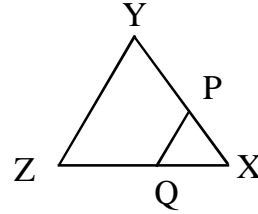
సూచనలు :

6x2=12

(i) అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయుము.

(ii) అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయుము.

8. $\triangle XYZ$ లో $YZ \parallel PQ$ మరియు



$\frac{XP}{PY} = \frac{3}{4}$ మరియు $YZ = 4.8$ c.m. అయిన PQ పొడవు కనుగొనుము.

9. 8.1 సెం.మీ పొడవు గల ఒకే రేఖా ఖండాన్ని గీచి దానిని 3:4 నిష్పత్తిలో విభజింపుము.
10. ఒక సమబాహు త్రిభుజ ఆకార స్థలముపై ఒక పాచికను దొర్లించినపుడు ఆ పాచిక ఆ సమబాహు త్రిభుజ భుజాల మధ్య బిందువులను కలుపగా ఏర్పడు త్రిభుజ వైశాల్యంలో పడు సంభావ్యత ఎంత?

15. 14 సెం.మీ. ఎత్తు, 3.5 సెం.మీ భూ వ్యాసార్థం గల ఒక స్థూపాకార చెక్క దిమ్మనుండి గరిష్ఠ సమాన ఘనపరిమాణము గల రెండు శంఖువులను తయారు చేయగా వృధా అయిన చెక్క ఘనపరిమాణం శాతం ఎంత?

(లేదా)

ఒక స్మారక కట్టడం సమఘనము పై అర్థగోళము బోర్లించినట్లుగా ఉన్నది. స్మారక కట్టడం యొక్క భూమి 5 మీ. మరియు అర్థగోళం వ్యాసం 4.2 మీ. అయితే ఆ స్మారక కట్టడం యొక్క ఉపరితల వైశాల్యం ఎంత?

16. 110 సెం.మీ ఎత్తు గల దీపస్థంబ పాదము నుండి 1.5 మీ/సె. వేగముతో రవి దీపస్థంబానికి దూరముగా నడుచుచున్నాడు. దీప స్థంబం ఎత్తు 4.2 మీ, అయిన 6 సెకండ్ల తరువాత ఏర్పడే రవి నీడ పొడవును కనుగొనుము.

(లేదా)

1200 $\sqrt{3}$ మీ॥ స్థిర ఎత్తులో ఎగురుతున్న విమానాన్ని, భూమిపై నున్న P బిందువు నుండి రాబర్డ్ పరిశీలిస్తే 30° ఊర్ధ్వకోణం చేస్తుంది. 10 సె॥ తర్వాత దాని ఊర్ధ్వ కోణం 60° లకు మారితే పరిశీలకు దృష్ట్యా విమాన గమన దిశను తెలిపి దాని వేగాన్ని కనుగొనుము.

17. 50 మంది విద్యార్థులకు SA - I గణిత పరీక్షలో వచ్చిన మార్కులు క్రింది పట్టికలో ఇవ్వబడింది. ఈ దత్తాంశానికి సోపాన విచలన పద్ధతిలో సగటును కనుగొనుము.

0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
5	9	20	10	6

(లేదా)

- (b) $\sec \theta - \tan \theta = P \sin \theta$ ను P పదాల్లో కనుగొనుము.

గణితం - పేపర్ - II

Part - B

సమయం : 30 నిమిషాలు

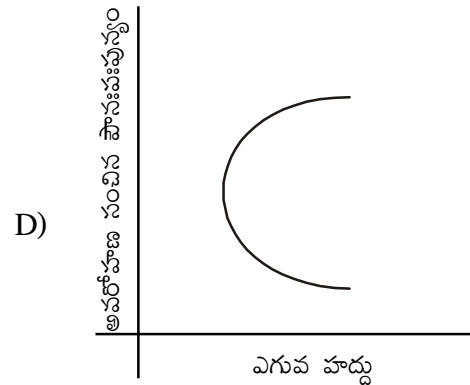
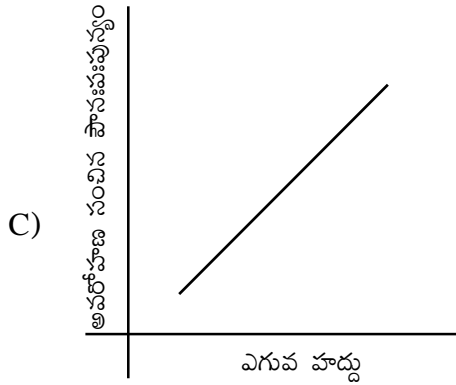
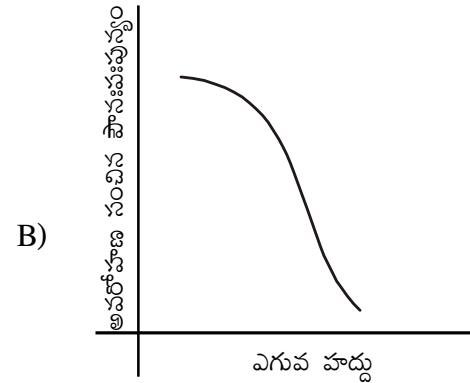
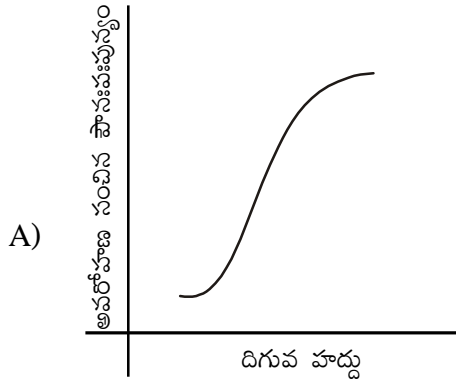
మార్కులు : $10 \times \frac{1}{2} = 5M$

సూచనలు :

1. పార్ట్ -బి జవాబు పత్రాన్ని పార్ట్ 'ఎ' జవాబు పత్రం వెంట జతచేయండి.
2. అన్ని బహుకైచ్చిక ప్రశ్నలకు సమాధానాలు గుర్తించండి.
3. ఇచ్చిన నాలుగు ఆప్షన్లలో సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకొని బ్రాకెట్‌లో గుర్తించండి.

18. $9 \sec^2 A - 9 \tan^2 A = \dots\dots\dots$ ()
 A) 1 B) 9 C) 8 D) 0
19. వృత్తంపై గల ఒక బిందువు గుండా పోవు స్పర్శరేఖల సంఖ్య ()
 A) 0 B) 1 C) 2 D) అనంతం
20. మొదటి 5 సంయుక్త సంఖ్యల సగటు ()
 A) 3 B) 6 C) 7 D) 7.4
21. $\cos 9\theta = \sin \theta$, $9\theta < 90^\circ$ జీదొచ $\tan 5\theta =$ ()
 A) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ B) $\sqrt{3}$ C) 1 D) 0
22. ఈ క్రింది ప్రవచనాలలో సత్యమైనది ఏది ? ()
 A) $\cos 6^\circ < \cos 60^\circ$ B) $\cos 6^\circ > \cos 60^\circ$ C) $\sin 6^\circ < \sin 60^\circ$ D) $\sin 6^\circ > \sin 60^\circ$
23. $\sin 45^\circ + \cos 45^\circ = \dots\dots\dots$ ()
 A) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ B) $\sqrt{2}$ C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D) 0
24. $\triangle ABC$ మరియు $\triangle PQR$ లలో ()
 $\frac{AB}{QR} = \frac{BC}{RP} = \frac{CA}{PQ}$ అయిన
 A) $\triangle PQR \sim \triangle CAB$ B) $\triangle PQR \sim \triangle ABC$
 C) $\triangle CBA \sim \triangle PQR$ D) $\triangle BCA \sim \triangle PQR$

25. 5, 2, 3, 4, 3, 4, 2, 5 దత్తాంశము యొక్క బాహుళకము ()
 A) 2 B) 5
 C) 4 D) బాహుళకం లేదు
26. ఒక రాంబన్ లోని కర్ణముల పొడవులు 16 సెం.మీ మరియు 12 సెం.మీ. అయిన రాంబన్ భుజం పొడవు సెం.మీ. ()
 A) 9 B) 10 C) 8 D) 20
27. క్రింది పటాలలో అవరోహణ సంచిత పౌనఃపున్య వక్రమును సూచించు పటము ()



Mathematics Paper - II

(English Version)

Part A and B

Time : 2 Hours, 45 Minutes

Maximum Marks : 40

Instructions :

1. Read the whole question paper and understand every question thoroughly without writing anything and 15 minutes of time is allotted for this.
2. Answer the questions under Part 'A' on a separate answer book.
3. Write the answers to the questions under Part 'B' on the question paper itself and attach it to the answer book of Part 'A'.
4. Answer all questions from the given three Section I, II and III of Part 'A'.
5. In Section III every question has internal choice answer any one alternative.

Part - A

Time : 2 Hours

Marks : 35

Section - I

7 x 1 = 7

Note: 1. Answer all Questions

2. Each Question carries ONE Mark.

1. There are 10 red balls in a bag. What is the probability selecting a Blue from it at random? Why?
2. Inscribe a right angled triangle in a circle, whose centre is not given and locate the midpoint of the diagonal of the drawn triangle then the midpoint of the diagonal is the centre of the given circle. Draw the suitable diagram for the above data.
3. Write any two examples for Mutually exclusive events in a Random experiment.
4. $\tan A = \sqrt{3}$ then find $\sin A + \cos A$.
5. A metal sphere of radius R was melted and moulded as cones, whose radius and height of each cone is same as the radius and diameter of the sphere respectively. How many such cones will be formed?

6. What is the value of $\cos 18^\circ \sin 72^\circ + \cos 72^\circ \sin 18^\circ$?
7. What is the probability of getting a odd prime from the primes less than 100?

Section - II

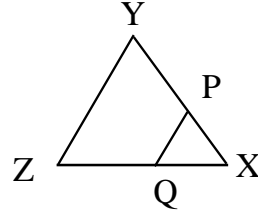
Note:

(6 x 2 = 12 Marks)

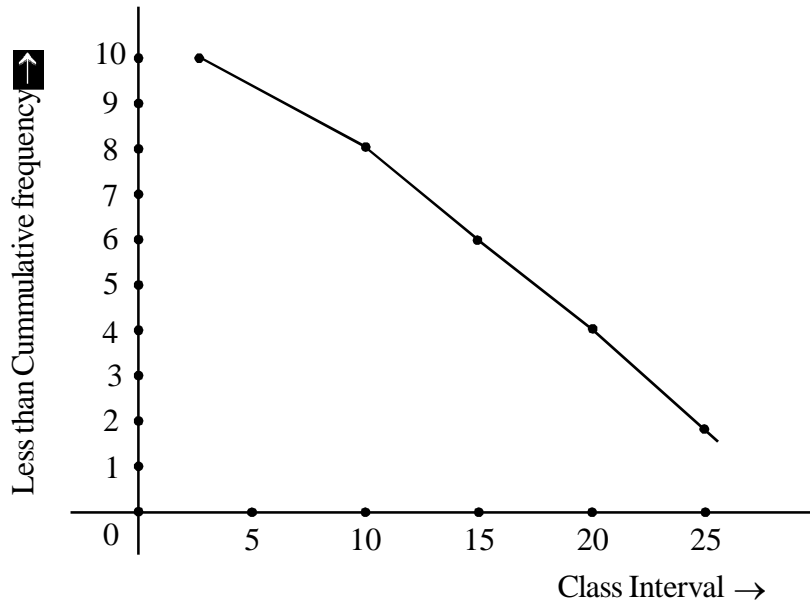
- (i) Answer all the Questions
- (ii) Each Question carries Two Marks.

8. In $\triangle XYZ$, $YZ \parallel PQ$ and $\frac{XP}{PY} = \frac{3}{4}$ and

$YZ = 4.8$ cm then find the length of \overline{PQ} .



9. Draw a line segment of length 8.1 cm and divide it in the ratio 3 : 4.
10. Let a dice be rolled on an equilateral triangle shaped plot. What is the probability that a dice is placed on the triangle formed by joining the midpoints of the sides of an equilateral triangle shaped plot?
11. Prepare the frequency distribution table for the given O give curve



Scale

X-axis : 1 cm = 5 units

Y-axis : 1 cm = 1 unit

12. Express a relation between height and side of an equilateral triangle

13. Prove that $\frac{1}{\sin \theta} - \sin \theta = \cot \theta \cdot \cos \theta$ ($0^\circ < \theta < 90^\circ$)

Section - III

Note

1. Answer all the Questions
2. Each Question carries Four Marks.
3. There is an internal choice to each question, only one option from each question is to be attempted.
14. Prove that the area of a semi circle drawn on the hypotenuse of a right angled triangle is equal to the sum of the areas of the semi circles drawn on the remaining sides

OR

Prove that $(\sin \theta - \operatorname{cosec} \theta)^2 + (\cos \theta - \sec \theta)^2 - (\tan \theta - \cot \theta)^2 = 1$. Where $0^\circ < \theta < 90^\circ$.

15. Two equal cones of maximum volume are prepared from a cylindrical shape wooden block of height 14 cm and radius 3.5 cm. What is the percentage of waste of the volume in the wooden block?

Or

A monument is made of two solids a cube and a hemisphere. The base of the monument is a cube with edge 5 m and the hemisphere fixed on the top has diameter of 4.2 m. Find the surface area of the monument.

16. Ravi of height 110 cm is walking away from a lamp post at a speed of 1.5 m/s. The height of the lamp post is 4.2 m. Find the length of the shadow of him after 6 seconds

OR

An aeroplane when flying at a constant height of $1200\sqrt{3}$ m. Robert observed it from the ground at the point with an angle of elevation of 30° . After 10 seconds the angle of elevation changes to 60° at the same point P. Determine the direction of aeroplane with respect to the observer and also find the speed of the aeroplane.

17. Marks obtained by 50 students in SA - I, Mathematics examination are given in the following table. Find mean of the data using step-deviation method.

0 - 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	80 - 100
5	9	20	10	6

(Or)

$\sec \theta - \tan \theta = P$ ($P \neq 0$) then express the value of $\sin \theta$ in terms of P.

Mathematics Paper - II

(English Version)

Part - B

Time :30 minutes

Marks : 05

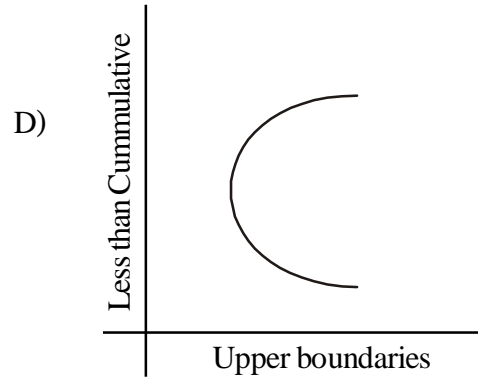
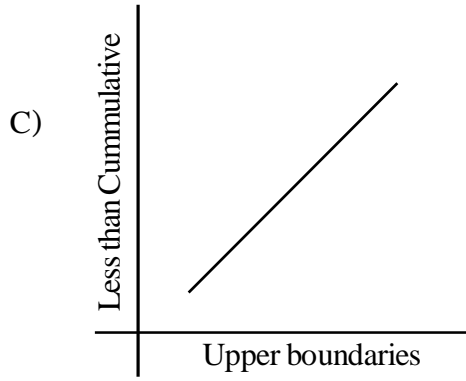
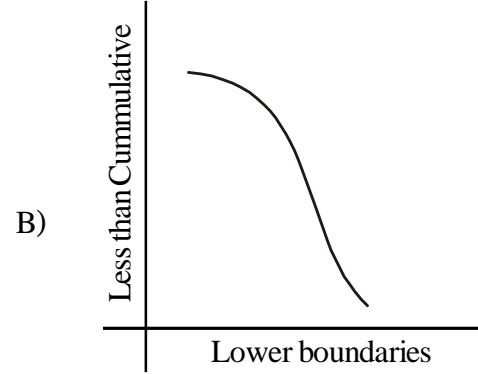
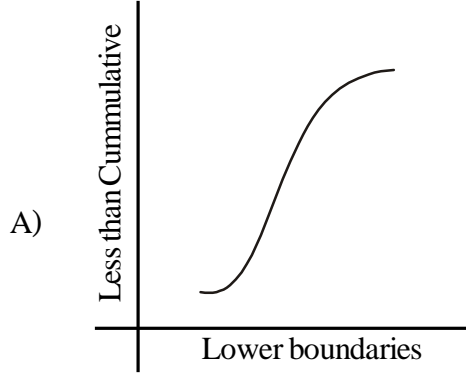
Instructions :

1. Attach Part 'B' question paper to the main answer book of Part 'A'.
2. Answer All the multiple choice questions
3. Choose the right answer from given four options and write is on given bracket.

1. $9 \sec^2 A - 9 \tan^2 A =$ ()
 A) 1 B) 9 C) 8 D) 0

2. The number of tangents drawn through a point on a circle is ()
 A) 0 B) 1 C) 2 D) Infinite
3. The mean of the first 5 composite numbers is ()
 A) 3 B) 6 C) 7 D) 7.4
4. $\cos 9\theta = \sin \theta$ and $9\theta < 90^\circ$ then $\tan 5\theta =$ ()
 A) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ B) $\sqrt{3}$ C) 1 D) 0
5. Which of the following statement is true? ()
 A) $\cos 6^\circ < \cos 60^\circ$ B) $\cos 6^\circ > \cos 60^\circ$
 C) $\sin 6^\circ < \sin 60^\circ$ D) $\sin 6^\circ > \sin 60^\circ$
6. $\sin 45^\circ + \cos 45^\circ =$ ()
 A) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ B) $\sqrt{2}$ C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D) 0
7. In ΔABC and ΔPQR , $\frac{AB}{QR} = \frac{BC}{RP} = \frac{CA}{PQ}$ then ()
 A) $\Delta PQR \sim \Delta CAB$ B) $\Delta PQR \sim \Delta ABC$
 C) $\Delta CAB \sim \Delta PQR$ D) $\Delta BAC \sim \Delta PQR$
8. The mode of the observations 5, 2, 3, 4, 3, 4, 2, 5, is ()
 A) 2 B) 5
 C) 4 D) Not defined
9. Lengths of the diagonals of a Rhombus are 16 cm and 12 cm respectively ()
 then each side of the Rhombus in cm is
 A) 9 B) 10 C) 8 D) 20

10. Which of the following represents less than cumulative frequency curve? ()



బ్లూప్రింట్ ప్రతి ప్రశ్నాపత్రమునకు ఒకే విధంగా ఉండదు. మారుతూ ఉంటుంది. ఉదాహరణకు పదవ తరగతి కోసం ఒక నమూనా బ్లూప్రింట్ పేపర్ - 1, పేపర్ - 2 ప్రశ్నాపత్రం తయారీ కోసం ఇవ్వబడింది. వీటిని పరిశీలిద్దాం.

గణితం - పేపర్ - I 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 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 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)	-	-

- పై రెండు బ్లూ ప్రింటులు పేపర్ - I, పేపర్ - II లకు చెందినవి పరిశీలించారుగా, ఈ భారత్వంతో కూడిన ప్రశ్నాపత్రాలను పరిశీలిద్దాం.

సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనము - అక్టోబర్ 2015

గణితం - పేపర్ - I

(తెలుగు మాధ్యమము)

10వ తరగతి

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

మొత్తం మార్కులు : 40

సమయం : 2.45 గంటలు

- సూచనలు :
1. ప్రశ్నాపత్రమును క్షుణ్ణంగా చదివి అవగాహన చేసుకోవాలి. ఇందుకోసం మీకు 15 నిమిషాల 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. [\therefore 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.

గణితం - పేపర్ - I

Part - B

సమయం : 30 నిమిషాలు

మార్కులు : $10 \times \frac{1}{2} = 5M$

సూచనలు :

1. పార్ట్ -బి జవాబు పత్రాన్ని పార్ట్ 'ఎ' జవాబు పత్రం వెంట జతచేయండి.
2. అన్ని బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలకు సమాధానాలు గుర్తించండి.
3. ఇచ్చిన నాలుగు ఆప్షన్లలో సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకొని బ్రాకెట్‌లో గుర్తించండి.

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 గుణక్రేణిలోని ప్రతి పదమును రెట్టింపు చేయగా వచ్చే ఫలిత క్రేణి []

- (a) A.P (b) GP
 (c) A.P మరియు GP (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)

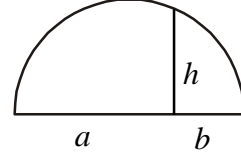
- సూచనలు :
1. ప్రశ్నాపత్రమును క్షుణ్ణంగా చదివి అవగాహన చేసుకోవాలి. ఇందుకోసం మీకు 15 ని||ల సమయం కేటాయించబడింది. మిగతా 2.30 గంటల సమయం మీరు జవాబులు రాయడానికి కేటాయించబడింది.
 2. ఇవ్వబడిన 4 సెక్షన్లలోని అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.
 3. సెక్షను - (iii) లో ఇవ్వబడిన 14 నుండి 17 ప్రశ్నలకు అంతర్గత ఎంపికతో 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 తెల్పుండి.
4. చేతన్ "ఒక స్థూపాకార పాత్రలో, ఒక గోళమునకు అంతర్లింఖించి గోళం యొక్క ఉపరితల వైశాల్యము స్థూపం యొక్క వక్రతల వైశాల్యమునకు సమానం అవుతుందని" వాదించాడు. మీరు అతని వాదనను సమర్థిస్తారా? కారణాలు తెల్పుండి.
5. $\tan \theta$ ను $\sin \theta$ పదములలో రాయండి.
6. మొదటి 5 ప్రధాన సంఖ్యల యొక్క బాహుళకము వ్యస్థితమవుతుందా? వ్యవస్థితం కాకపోతే కారణాలు వివరించండి?
7. $\frac{1}{2} \pi < \theta < \frac{3}{2} \pi$ విలువను a మరియు b పదాలలో వ్యక్తపరచండి.



SECTION - II

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

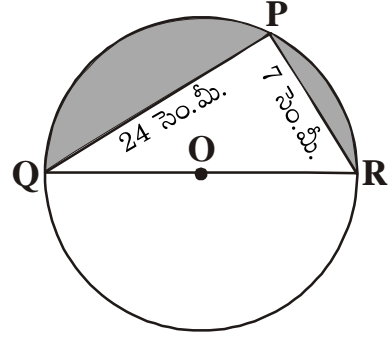
8. రెండు పాచికలను దొర్లించె యాదృచ్ఛిక ప్రయోగంలో వాటిపై చుక్కల మొత్తం 11 అయ్యే ఘటన సంభావ్యత ఎంత?
9. ఒక సమయంలో 10 సెం.మీ. పొడవు గల నిటారైన స్తంభం $10\sqrt{3}$ సెం.మీ. పొడవుగల నీడను ఏర్పరిస్తే ఆ సమయంలో సూర్యుని యొక్క ఉన్నతిని కనుగొనుము.
10. ఒక స్థూపం, ఒక శంఖువు ఒకే ఎత్తు, ఒకే వ్యాసార్థములను కలిగియుంటే వాటి 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.
 $(\pi = \frac{22}{7}$ తీసుకొండి)



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 పదంలో 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 సమద్విబాహు త్రిభుజమును గీయండి. ఈ త్రిభుజాలకు $1\frac{1}{2}$ రెట్లు అనురూప భుజాల పొడవులు కలిగి ఇచ్చిన త్రిభుజానికి సరూపంగా ఉండేటట్లు వేరొక త్రిభుజాన్ని నిర్మించండి.

గణితం - పేపర్ - II

Part - B

సమయం : 30 నిమిషాలు

మార్కులు : $10 \times \frac{1}{2} = 5M$

సూచనలు :

1. పార్ట్ - బి జవాబు పత్రాన్ని పార్ట్ 'ఎ' జవాబు పత్రం వెంట జతచేయండి.
2. అన్ని బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలకు సమాధానాలు గుర్తించండి.
3. ఇచ్చిన నాలుగు ఆప్షన్లలో సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకొని బ్రాకెట్ లో గుర్తించండి. వ్యభిచితం. సరైన దానిని ఎన్నుకొని జవాబు గుర్తించండి. ప్రతిప్రశ్నకు $1/2$ మార్కు $10 \times 1/2 = 5$

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 []

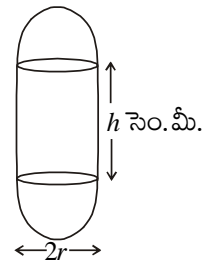
- (a) p (b) $p + x_n$ (c) 0 (d) $p - x_n$

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

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

21. ప్రక్కపటం 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^2b^3 (d) ab

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

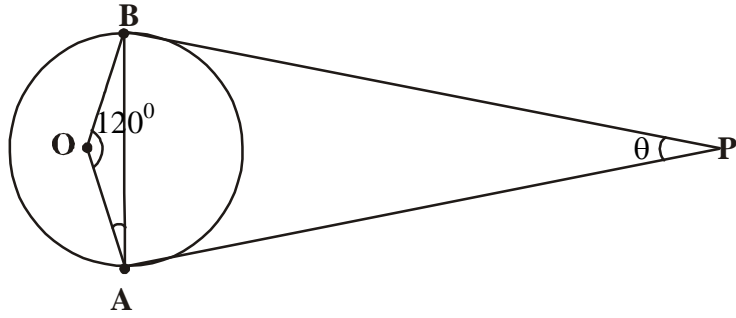
- (a) 2015 (b) 4030 (c) $4030 \div 2015$ (d) 2030

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

గణితం

PART - A & B

(తెలుగు మాధ్యమము)

(మొత్తం మార్కులు : 80)

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.

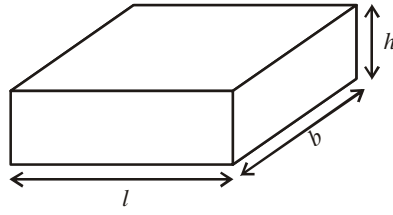
PART - A **SECTION - I**

సూచనలు

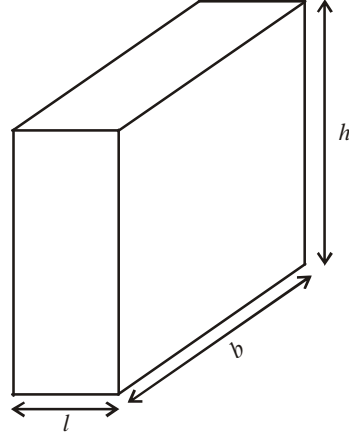
7x1=7

1. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానములు రాయండి.
2. ప్రతిప్రశ్నకు 2 మార్కులు.
 1. $(4^{-1} \times 3^{-1}) \div 6^{-1}$ ను సూక్ష్మీకరించండి.
 2. 5 : 8 మరియు 3 : 7ల బహుళనిష్పత్తిని కనుగొనండి.
 3. $ab + a + b + 1$ అనే సమాసంను కారణాంకములుగా విభజించండి.

4. 49 యొక్క వర్గమూలంను పునరావృత వ్యవకలనము ద్వారా కనుగొనండి.
5. పటం (i) లో చూపిన దీర్ఘఘనం రూపంను పటం (ii) లో లాగ మార్చిన వాటి ప్రకృతల వైశాల్యములు సమానంగా ఉంటాయా ?



పటం (i)



పటం (ii)

6. 7 సెం.మీ వ్యాసార్థము గల వృత్తమును గ్రాఫు కాగితముపై గీయము. ఆ వృత్తంలోని యూనిట్ చతురస్రంలను లెక్కించి వృత్తవైశాల్యములను గణించండి. సూత్రము ద్వారా వృత్త వైశాల్యమును లెక్కించి ఆ విలువలను పోల్చిచూడండి. ఏమి గమనించారు.
7. $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{10}$ అనే రాశుల సగటు \bar{x} అయితే $ax_1 + b, ax_2 + b, ax_3 + b, \dots, ax_{10} + b$ అనే రాశుల యొక్క సగటును పదాలలో వ్యక్తపరచండి.

Section - II

సూచనలు :

6 x 4 = 24

(i) అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

(ii) ప్రతి ప్రశ్నకు 4 మార్కులు.

8. $\frac{-3}{4}$ మరియు $\frac{5}{6}$ ల మధ్య 5 అకరణీయ సంఖ్యలు కనుగొనండి.

9. రెండు సంఖ్యల భేదము 8, పెద్ద సంఖ్యకు 2 కలిపిన ఫలితము చిన్న సంఖ్యకు 3 రెట్లు అవుతుంది. ఆ సంఖ్యలను కనుగొనుము.

10. 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.

11. 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?

12. 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 పదంలలో తెల్పండి.

13. ఒక పరీక్షలో 150 బహుళ ఐచ్ఛిక ప్రశ్నలు కలవు. ప్రతి సరియైన సమాధానమునకు 2 మార్కులు ఇవ్వబడును. ప్రతి తప్పుసమాధానమునకు 1 మార్కు తగ్గించబడును. జాన్ అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానములు రాసి 60 మార్కులుగా సాధించిన అతడు ఎన్ని ప్రశ్నలకు సరైన సమాధానములు గుర్తించినాడో తెలుసుకోవడానికి కావలసిన బిజీయ సమీకరణం తెలుపండి.

Section - III

సూచనలు :

$$4 \times 8 = 32$$

1. అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.
2. ఈ సెక్షన్లో ప్రతి ప్రశ్నకు అంతర్గత ఎంపిక ఈయబడినది. ప్రతిప్రశ్నలో ఇవ్వబడిన రెండు సమస్యలలో ఏదేని ఒక దానిని ఎన్నుకొని సమాధానం రాయండి.
3. ప్రతి ప్రశ్నకు 8 మార్కులు.
14. రేష్యా వద్ద 50 పైసలు మరియు 25 పైసలు నాణెములు కలవు. 50 పైసల నాణెముల సంఖ్యకు రెట్టింపు సంఖ్యలో 25 పైసల నాణెములు కలవు. దీని మొత్తం విలువ ` 18 అయిన ఏవి రకం నాణెములు ఎన్నెన్ని కలవు ?

(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.

15. 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?

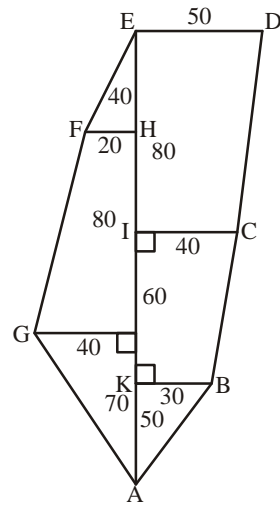
(లేదా)

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

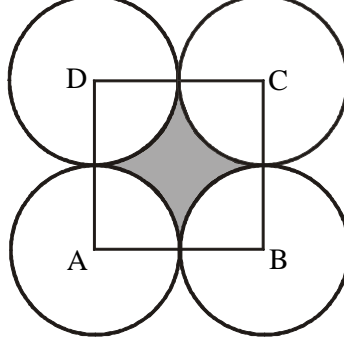
15. ఒక పరీక్షలో 150 బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు కలవు. ప్రతి సరియైన సమాధానమునకు 2 మార్కులు ఇవ్వబడును. ప్రతి తప్పు సమాధానమునకు 1 మార్కు తగ్గించబడును. జాన్ అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానములు వ్రాసి 60 మార్కులు సాధించిన, అతడు ఎన్ని ప్రశ్నలకు సరియైన సమాధానములు గుర్తించినాడో తెలుసుకోవడానికి కావలసిన బీజీయ సమీకరణమును తెల్పండి. (4 మార్కులు)

16. క్రింది ఇవ్వబడిన ఒక పటంలో ఆకారంలో ఉంది. దాని యొక్క వైశాల్యమును కనుగొనుము. కొలతన్నియూ మీటర్లలో ఉన్నవి.



లేదా

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



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

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.

PART - B Section - IV

10 × 1 = 10 మార్కులు

సూచన:

అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు వ్రాయండి. ప్రతి ప్రశ్నకు నాలుగు సమాధానాలు ఇవ్వబడినవి. సరైన దానిని ఎన్నుకొని జవాబు గుర్తించండి. ప్రతిప్రశ్నకు ఒక (1) మార్కు

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) $\frac{43}{9}$
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 యూనిట్లు 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)

Indicators of Evaluation (Summative Assessment)

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 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.

- పిల్లలు పార్ట్ - బిలో జవాబులు రాసేటప్పుడు బహుశైచ్చిక ప్రశ్నలున్న 5, 6 పేజీలకు సంబంధించి అందులోనే సమాధానాలు గుర్తించి సమాధాన పత్రం వెంట జతచేయమనాలి.
- ఇందు కోసం 10వ తరగతి విద్యార్థులు బహుశైచ్చిక 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 చెప్పాల్సి 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.

- బహుకైచ్చిక ప్రశ్నలకు సమాధానం రాసేటప్పుడు ముందు రాసిన జవాబు తప్పుగా అనిపించిన, దానిని కొట్టివేసి సరియైన సమాధానమును మాత్రమే రాయాలి. జవాబులను ఎట్టి పరిస్థితులలోను దిద్దకూడదు. అలాగే ఒకటి కన్నా ఎక్కువ జవాబులు రాయకూడదు. దిద్దిన జవాబులను, ఒకటి కన్నా ఎక్కువ జవాబులు రాసిన పరిగణనలోకి తీసుకోరాదు. ఒకవేళ రాసిన జవాబు తప్పు అయితే దానిని కొట్టివేసి సరైన సమాధానము రాసినప్పుడు మాత్రమే పరిగణనలోకి తీసుకోవాలి.
- సమాధాన పత్రాలు దిద్దిన తరువాత మార్కులను రిజిష్టర్‌లో 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 (Verbal Problem)

- (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.
- 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 (Pictorial Problems)

(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, పేజీ 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 (Problems understanding of data - analysis)

- (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 (Problems on tables - graph)

- (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, పేజీ 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 (Reasoning - proof)

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

(a) ప్రత్యక్ష నిరూపణ (Direct proof)

- 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, పేజీ 180లో ఉదాహరణ - 2లోని సమస్య

- దత్తాంశము ప్రకారం పటాలను గీయుట (1 మార్కు)
- భుజులు 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 (Indirect proof)

- 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 (Proof with counter example)

- (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 (Communication)

- 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 (Think - Discuss and Write)

- 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, షైథాగరస్ సిద్ధాంతంలో అనుసంధానపరిచి వర్గ సమీకరణంను రూపొందించుట (2 మార్కులు)
- * వర్గ సమీకరణంను సాధించి, తద్వారా సాధనను కనుగొనుట (1 మార్కు)

V. ప్రాతినిధ్య పరచడం - దృశ్యీకరణ (Representation - Visualisation)

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 (Construction)

- చిత్తుపటాల గీయునపుడు వివిధ భాగాలు అనురూపములో ఉండవలెను. (1 మార్కు)

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

8వ తరగతిలోని, పేజీ 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 (Drawing graph)

- 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, పేజీ 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

(Representing a ungrouped deata in tabulation form)

- 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, పేజీ 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 (Drawing a diagram for a given data)

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

10వ తరగతిలోని, పేజీ 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 (Drawing Venn diagram)

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

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

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

(f) రేఖపై చూపడం (Representing on a line)

- 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, పేజీ 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 తెల్పుండి.
- పిల్లలు బహుళ పద్ధతులలో జవాబులు రాసినట్లయితే వారి జవాబు పత్రాలు ఏ విధంగా మూల్యాంకనం చేయాలో సూచనలు, సలహాలు తెల్పుండి.
- కరదీపికలో పొందుపరిచిన 8వ తరగతి ప్రశ్నాపత్రానికి మూల్యాంకన సూచీకలు రాసి, వాటికి మార్కులు కేటాయించండి.



తరగతివారీగా సాధించాల్సిన సామర్థ్యాలు / విద్యాప్రమాణాలు

(6వ నుండి 10 తరగతులు)

గత కొన్ని సంవత్సరాలుగా వివిధ విద్యాసర్వేలు మరియు విద్యార్థుల ప్రగతి గణాంకాలను గమనించినట్లైతే, మన రాష్ట్రంలో గుణాత్మక విద్యకై రకరకాల కార్యక్రమాలు చేపట్టినప్పటికీ, వివిధ విషయాలలో విద్యార్థుల ప్రగతి ఆశించిన స్థాయిలో లేనట్లు కనబడుతుంది. ముఖ్యంగా గణితంలో ఈ పరిస్థితి ఎక్కువగా ఉంది. నిజానికి ఉపాధ్యాయులు పాఠ్యపుస్తకాన్ని అనుసరించి, సూచించిన విధంగా సిలబస్ పూర్తి చేసినా కూడా, వారికి వివిధ విషయాల్లో ముఖ్యంగా గణిత బోధనాభ్యసన విధానాలు మరియు ఆశించే సామర్థ్యాలపై సరియైన అవగాహన కొరవడిందేమోనని అనిపిస్తుంది.

నిర్దేశించిన కాలంలో ఒక విద్యార్థి ఏమి తెలుసుకోవాలి, ఏమి చేయగలగాలి మరియు ఏమి ప్రదర్శించగలగాలో తెలిసే వాటిని “ఆశించిన విద్యావిషయ అంశాలు” అంటారు. ఆశించిన విద్యా విషయంలో అంశాలు నుండి విద్యార్థి సాధించాల్సిన సామర్థ్యాలు రూపొందించబడ్డాయి. ఈ విధంగా విద్యావ్యవస్థలోని భాగస్వాములందరికీ విద్యాలక్ష్మాల అవగాహనలో సిలబస్ తోడ్పడుతుంది. విద్యార్థి “సాధించాల్సిన సామర్థ్యాలే” సాధారణంగా “మూల్యాంకన ప్రమాణాలు” లేదా “మూల్యాంకనానికి కొలబద్ధ”లుగా పరిగణించబడుతున్నాయి.

అభ్యసన ప్రక్రియ యొక్క ఫలితంపైనే దృష్టి పెట్టడం వలన ఎలాంటి అవగాహన లేకపోయినా కేవలం బట్టీపట్టడం ద్వారా అభ్యసన ఫలితాలను సాధించినట్లు చూపించడం జరుగుతుంది. క్రమంగా ఇది గణితాన్ని నిజజీవితంలో వినియోగించడంలో వైకల్యాన్ని సృష్టిస్తుంది. దీనిని అధిగమించడానికి పర్యావరణ అంశానికి గణితాభ్యసనంలో స్థానం కల్పించడం జరిగింది. గణిత బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించడంలో పిల్లలు వారి చుట్టు ప్రక్కల వాటితో అనుసంధానం చేయడం, ఆలోచించడం, ప్రతిస్పందించడం చేయగలగడానికి వీలు కల్పించే అవకాశాలను ఇచ్చే కృత్యాలను రూపొందించడం ఉపాధ్యాయుల నుండి ఆశించబడుతుంది.

అభ్యసనం అనేది నిరంతర ప్రక్రియ. సామర్థ్యాలను పెంపొందించడానికి ఉపయోగించే అభ్యసన ప్రక్రియలు అభ్యసన ఫలితాలను ప్రభావితం చేస్తాయి. గణితాన్ని గురించి మాట్లాడటం, గణితాన్ని వాడటం మరియు ఆవిష్కరించే విధంగా విద్యార్థుల సామర్థ్యాలు ఆశించబడుతున్నాయి. కావున 6 నుండి 10వ తరగతుల గణితంలో ఆశించిన అభ్యసన ఫలితాలను తెలిపే విధంగా బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు సూచించడానికి వీటిని ఈ మాడ్యూల్ చేర్చడం జరిగింది. వీటిని దృష్టిలో పెట్టుకొని బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు నిర్వహించబడాలి. తద్వారా తరగతి వారీగా నిర్దేశించబడి సామర్థ్యాలు సాధించాలి. వాటిని పరిశీలిద్దాం!

6వ తరగతి గణితం - సాధించాల్సిన సామర్థ్యాలు / విద్యాప్రమాణాలు

సమస్యసాధన

- సమాధానం గరిష్టంగా 5 అంకెల సంఖ్యలు వచ్చేటట్లు సంఖ్యాప్రక్రియలపై పదసమస్యలను సాధించగలరు.
- మితి, ద్రవ్యరాశి ప్రమాణాల మార్పిడితో కూడిన సమస్యలు సాధించగలరు.
- తత్సమాంశం, విలోమం, విభాగన్యాయం, స్థిత్యంతర, సహచర ధర్మాలను కూడిక, తీసివేత, గుణకార, భాగహార ప్రక్రియ ఆధారంగా పూర్ణాంకాలపై ఉపయోగించి సమస్యలు సాధించగలరు.
- భాజనీయతా సూత్రాలనుపయోగించి సమస్యలను సాధించగలుగుతారు.
- క.సా.గు. మరియు గ.సా.భాతో కూడిన సమస్యలను భాగహార, ప్రధానకారణాంక పద్ధతులలో సాధిస్తారు.
- పూర్ణాంక సంఖ్యలపై చతుర్విధ ప్రక్రియలు చేయగలరు.
- భిన్నాలపై కూడిక, తీసివేత సమస్యలు సాధించగలరు. మరియు భిన్నాలపై కూడిక, తీసివేత ప్రక్రియలను అన్వయించి సాధించే పదసమస్యలను సాధించగలరు.
- భిన్నాలు - దశాంశ భిన్నాలను పరస్పరం మార్పిడి చేస్తూ సమస్యలు సాధించగలరు.
- చరరాశి విలువను ప్రతిక్షేపించడం ద్వారా రేఖీయ బీజీయ సమాసాల విలువలను కనుక్కోగలరు. (ఒకే ప్రక్రియతో కూడిన సరళసమాసాలు).
- ఇచ్చిన రాశిని కావలసిన నిష్పత్తిలో విభజించు సమస్యలు, అనుపాతానికి సంబంధించిన సమస్యలు సాధించగలరు. ఏకవస్తు మార్గ సమస్యలను సాధించగలరు.

- రేఖాఖండం, కోణంలను కొలవగల్గుతారు. సంవృత, వివృత పటాల భావనతో కూడిన సమస్యలు సాధిస్తారు.
- సౌష్ఠవాకృతులను గుర్తించి వేరు చేయగల్గుతారు. సౌష్ఠ్యాలను గుర్తించగల్గుతారు.
- చతురస్ర, దీర్ఘచతురస్ర చుట్టుకొలతలు, వైశాల్యాలను ఇచ్చిన కొలతలతో కనుక్కోగల్గుతారు. పదసమస్యలను సాధించగలుగుతారు.
- అవర్గీకృత దత్తాంశాన్ని వర్గీకృత దత్తాంశంగా మార్చి సమస్యలు సాధించగలుగుతారు.

కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణలు :

- సంఖ్యలను, ఆరోహణ, అవరోహణ క్రమాలలో అమర్చగలుగుతారు. రెండు సంఖ్యలను పోల్చగలుగుతారు.
- మితులు, ద్రవ్యరాశులను కారణాలతో మార్చగలుగుతారు.
- పూర్ణాంకాలపై చతుర్విధ ప్రక్రియల అన్వయంతో సంఖ్యాధర్మాలను సరిచూస్తారు. సాధారణీకరణలు చేస్తూ వాక్యరూపంలో ధర్మాలను చెప్పగలుగుతారు.
- 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11 భాజనీయతా సూత్రాలను సరిచూస్తారు. కారణాలను చెప్పగలుగుతారు.
- క.సా.గు. మరియు గ.సా.భా. మధ్య సంబంధాన్ని గుర్తించి, కారణాలతో వివరిస్తారు.
- పూర్ణసంఖ్యలను పోల్చగలుగుతారు. పూర్ణసంఖ్యలపై చతుర్విధ ప్రక్రియల చేయడంలో ఫలితాలను అంచనా వేయగల్గుతారు.
- భిన్నాలను పోల్చగలుగుతారు. భిన్నాలను ఆరోహణ, అవరోహణ క్రమంలో అమర్చగల్గుతారు.
- ఒక భిన్నానికి దానికి సమాన దశాంశ భిన్నానికి మధ్యసంబంధాన్ని గుర్తించగలుగుతారు.
- ఒక క్రమాన్ని గమనించి దానిలో ప్రత్యేక సూత్రాన్ని గుర్తించి తెలియజేయగలరు.
- నిష్పత్తులలోని సాధారణ నియమాలను కారణాలతో వివరించగల్గుతారు. అనుపాతాన్ని కారణాలతో గుర్తించగలరు.
- రేఖలను, రేఖాఖండాలను, కోణాలను పోల్చగల్గుతారు. అంచనా వేయగల్గుతారు.
- సౌష్ఠవాకారాలను కారణాలతో వివరించగల్గుతారు.
- చతురస్ర, దీర్ఘచతురస్ర చుట్టుకొలత, వైశాల్యాలకు సూత్రాలను సాధారణీకరించగల్గుతారు.

వ్యక్తపరచడం :

- సంఖ్యలను విస్తరణ రూపంలో తెలుపగలరు. స్థాన విలువలను వ్యక్తపరచగలరు. కుండలీకరణాలను వినియోగించగలరు.
- ఒక ప్రమాణంలో ఉన్న రాశిని అదేమిటికి సంబంధించిన మరో ప్రమాణంలో వ్యక్తపరచగలరు.
- పూర్ణాంకాలపై చతుర్విధ ప్రక్రియల వినియోగం ద్వారా పూర్ణాంకాల ధర్మాలు పేర్లను చెప్పగలరు. ఉదా: సంవృత, వినిమయ, సహచర మొ॥నవి.
- పూర్ణసంఖ్యలను గుర్తులనుపయోగించి వ్యక్తపరచగలరు.
- సజాతి విజాతి భిన్నాలు, దశాంశ భిన్నాలు మొదలైన పదాల అర్థాలను చెప్పగలరు.
- ఒక సాధారణ గణిత వాక్యాన్ని, చరరాశులు, గుర్తులనుపయోగించి వ్యక్తపరచగలరు.
- రేఖ, రేఖాఖండం, కోణం మొదలైన వాటిని పటాలలో చూపించే సరియైన సంకేత రూపాలను వ్యక్తపరచగలరు.
- ఒక రాశి యొక్క భాగహార ప్రక్రియ విభజన రూపాన్ని నిష్పత్తి రూపంలో వ్యక్తపరచగలరు.
- నిష్పత్తులను సంజ్ఞానరూపంలో రాయడం, వాటికి సమాన భిన్నాలను రాయడం చేస్తారు.
- చతురస్ర, దీర్ఘచతురస్ర చుట్టుకొలత, వైశాల్యాల సూత్రాలను వ్యక్తపరిచి వాటిలోని పదాలను వ్యక్తపరచగలరు.
- రేఖాఖండం, సరళ మరియు సంవృత పటాలు, కోణం, త్రిభుజం, చతుర్భుజం, వృత్తాలను గురించి పరిసరాలలోని ఉదాహరణల ఆధారంగా వివరించగలరు.

అనుసంధానం :

- జనాభా, అర్థశాస్త్రం, భౌతిక శాస్త్రానికి సంబంధించిన వాటికి సంబంధించిన 4-అంకెల సంఖ్యలపై చతుర్విధ ప్రక్రియలను అన్వయించి సమస్యలు సాధిస్తారు.
- క.సా.గు. మరియు గ.సా.భా లకు చెందిన నిత్యజీవితంలోని వ్యాపార, క్రీడలకు సంబంధించిన సందర్భాలలో సమస్యలు సాధించగలరు.
- పూర్ణసంఖ్యలను ఉష్ణోగ్రత, ఎత్తు, బ్యాంకింగ్ రంగాలతో అనుసంధానం చేయగలరు.
- భిన్నాలను, దశాంశ భిన్నాలను నిజజీవిత వివిధ సందర్భాలలో వాడగలరు.

- బీజీయ సమాసాలను జ్యామితీయ భావనలు, వ్యాపారాలతో అనుసంధానం చేయగలరు.
- కాలం-పని, కాలం -దూరం, మొదలైన జ్ఞాన రూపాలను అనుపాత ధర్మంతో అనుసంధానం చేయగలరు.
- నిజజీవితంలో రకరకాల సందర్భాలలో ఎదురయ్యే వస్తువులలో లేదా భూమిపై ప్రాథమిక జ్యామితీయ భావనలను అనుసంధానం చేయగలరు.
- ప్రకృతిలో చెట్ల ఆకులలో, పువ్వులలో, నక్షత్రాకారాలలో మొ॥వాటిలో సౌష్ఠవ రూపాలను అనుసంధానం చేయగలరు.
- సమఘనం, దీర్ఘఘనం, స్థూపం, శంకువు, గోళం మొదలైన రూపాలను నిత్యజీవితంలో వివిధ వస్తువులతో అనుసంధానం చేయగలరు.
- వైశాల్యం - చుట్టుకొలతకు అనుసంధానం చేస్తూ సమస్యలను సాధించగలరు.

దృశ్యీకరించడం - ప్రాతినిధ్య పరచడం :

- పూర్ణాంకాలను, పూర్ణసంఖ్యలను సంఖ్యారేఖపై ప్రాతినిధ్యపరచగలరు. వాటి స్థానాలను దృశ్యీకరించగలరు.
- పూర్ణాంకాలు, పూర్ణసంఖ్యలపై కూడిక, తీసివేత ప్రక్రియలను సంఖ్యారేఖపై ప్రాతినిధ్యపరచగలరు.
- సరి, బేసి సంఖ్యల రూపాలను $2n, 2n + 1$ ప్రాతినిధ్యపరచగలరు.
- భిన్నాలు, వాటి కూడిక, తీసివేత ప్రక్రియలు సంఖ్యారేఖ ప్రాతినిధ్యపరచగలరు.
- ప్రాథమిక జ్యామితీయ ఆకారాలను పటరూపంలో ప్రాతినిధ్యపరుచును.
- సౌష్ఠవాక్షాలను గీయగలరు.
- రేఖాఖండం, వృత్తం, లంబ సమద్విఖండన రేఖ, కోణం మరియు కోణ సమద్విఖండన రేఖలను నిర్మించగలరు.
- త్రిమితీయ ఆకృతులను కాగితంపై గీసి దృశ్యీకరించగలరు.
- వర్గీకృత దత్తాంశం తయారీలో గణన చిహ్నాలను ఉపయోగిస్తారు.
- దత్తాంశాన్ని పటచిత్రాలు, దిమ్మె చిత్రాలతో ప్రాతినిధ్యపరచగలరు.

7వ తరగతి గణితం - సాధించాల్సిన సామర్థ్యాలు / విద్యాప్రమాణాలు

సమస్యసాధన

- పూర్ణసంఖ్యలు, భిన్నాలు మరియు అకరణీయ సంఖ్యలపై చతుర్విధ ప్రక్రియలను చేయడం ద్వారా సమస్యలను సాధించగలరు.
- ఘాతాంక న్యాయాలను ఉపయోగించడం ద్వారా సమస్యలను సాధించగలరు.
- బీజీయ సమాసాల మధ్య సంకలన, వ్యవకలన ప్రక్రియలను చేయడం ద్వారా సమస్యలు సాధించగలరు.
- ఏకచరరాశి సామాన్య రేఖీయ సమీకరణాలను సాధించగలరు. సాధారణ పదసమస్యలను సాధించగలరు.
- ఏకవస్తు మార్గం, శాతాలు, అనుపాత భావనలతో కూడిన పదసమస్యలను సాధించగలరు.
- సమాంతర రేఖలు, త్రిభుజ కోణాలు, బాహ్యకోణం మొ॥న భావనలకు సంబంధించిన కోణాల సమస్యలను సాధించగలరు.
- త్రిమితీయ ఆకృతుల అంచులు, ముఖాలు, శీర్షాలు, వలల సంబంధించిన సమస్యలను సాధించగలరు.
- సమాంతర చతుర్భుజం, త్రిభుజం, వృత్తం, చుట్టుకొలతలను, సమాంతర చతుర్భుజం, త్రిభుజం, రాంబస్, వైశాల్యాలను కనుక్కోగలరు.
- దీర్ఘచతురస్రాకార బాట వైశాల్యాలను కనుగొంటారు.
- అవర్గీకృత దత్తాంశం సగటు, మధ్యగతం, బాహుళకంలను కనుక్కోగలరు.

కారణాలు చెప్పడం - నిరూపించడం :

- పూర్ణసంఖ్యలు, భిన్నాలు మరియు అకరణీయ సంఖ్యలను పోల్చగలరు. ఆరోహణ అవరోహణ క్రమాలలో అమర్చగలరు. వాటి ధర్మాలను సాధారణీకరణలు చేయగలరు.
- ఘాతాంకన్యాయాలను సాధారణీకరణ చేసి చెప్పగలరు.
- క్రమాలలో ఉన్న సాధారణ నియమాన్ని చరరాశినుపయోగించి తెలుపగలరు.
- నిష్పత్తి - అనుపాతం, శాతాల సాధారణ ధర్మాలను చెప్పగలరు. ఉపయోగించి తర్కాలను చెప్పగలరు.

- సమాంతర రేఖలు - కోణాలు; త్రిభుజానికి సంబంధించిన అంతరకోణాలు, బాహ్యకోణాల మధ్య సంబంధాలను ఏర్పరచగలరు.
- బహుభుజులు; ద్విమితీయ ఆకారాలు - త్రిమితీయ ఆకృతులను వర్గీకరించగలుగుతారు. కారణాలు చెప్పగలరు.
- చతురస్రం, దీర్ఘచతురస్రం, సమాంతరచతుర్భుజం, త్రిభుజుల, రాంబస్ మధ్య సంబంధాలను ఉపయోగించి కొని వైశాల్యాల సూత్రాలను కనుక్కొంటారు. చుట్టుకొలత సూత్రాలను కనుగొనడం.
- అవర్గీకృత దత్తాంశం యొక్క సగటు, మధ్యగతం, బాహుళకములను కారణాలచే వివరించగలుగుతారు.

వ్యక్తపరచడం :

- N, W, Z, Q అక్షరాలను; సంవృత, సహచర, స్థిత్యంతర, తత్సమ, విలోమ ధర్మాలు; ధన, ఋణ సంఖ్యలు మొదలైన వాటిని ఉపయోగించి గణిత వాక్యాలను వ్యక్తపరచగలరు.
- పెద్ద సంఖ్యలను ప్రధాన కారణాంకాల లబ్ధాన్ని ఉపయోగించి ఘాతరూపంలో మరియు ప్రామాణిక రూపంలో వ్యక్తపరచగలరు.
- సాధారణ వాక్యాలను బీజీయ సమాసాలు, సమీకరణ రూపాలలో వ్యక్తపరచగలరు.
- నిష్పత్తి, శాతం, అనుపాతములను సాంకేతిక రూపంలో వ్యక్తపరచగలరు.
- జ్యామితీయ భావనలను సంబంధాలను సరియైన గణిత పదజాలమునుపయోగించి వ్యక్తపరచగలరు.
- రేఖా, రేఖాఖండం, కోణం, త్రిభుజం, సమాంతరం మొ॥వాటిని సంకేతాలను వాడి గణిత సమాచారాన్ని వ్యక్తపరచగలరు.
- చతురస్రం, దీర్ఘచతురస్రం, సమాంతర చతుర్భుజం, త్రిభుజం, రాంబస్ వైశాల్యాలు, వృత్త చుట్టుకొలత సూత్రాలను తెలిపి వాటిలో పదాలను వివరించగలరు.
- అవర్గీకృత దత్తాంశానికి సగటు సూత్రం, మధ్యగతం, బాహుళకం కనుక్కోనే విధానాన్ని వ్యక్తపరచగలరు.
- దిమ్మె చిత్రాలు, పై చార్టుల ఆధారంగా సమాచార గురించి వాఖ్యానిస్తారు.

అనుసంధానం :

- పూర్ణసంఖ్యలు, భిన్నాలు మరియు అకరణీయ సంఖ్యలు చతుర్విధ ప్రక్రియలను నిజజీవితంలోని జ్ఞానానికి అనుసంధానం చేసి సమస్యలు సాధించగలరు.
- నిజజీవితంలోని సమస్యలను (లాభ-నష్టాలు, వడ్డీ మొ॥) ఆర్థిక, జనాభా, భౌతిక శాస్త్రానికి చెందిన సందర్భాలలో సామాన్య సమీకరణాలు, నిష్పత్తులు, అనుపాతం, శాతములను అనుసంధానం చేసి సమస్యలు సాధించగలరు.
- జ్యామితీయ భావనలను నిజజీవిత సందర్భాలకు అనుసంధానం చేయగలరు.
- వైశాల్యం - చుట్టుకొలతల అనుసంధానం, వైశాల్యం - చుట్టుకొలత - బీజీయ సమీకరణాల అనుసంధానంతో కూడిన సమస్యలు సాధించగలరు.
- దీర్ఘచతురస్రాకార బాటవైశాల్యాలు కనుగొనడంలో దీర్ఘచతురస్ర వైశాల్య సూత్రాన్ని అనుసంధానిస్తారు.
- బడ్జెట్, జనాభా, పంటల ఉత్పత్తి మొ॥న సందర్భాలతో దత్తాంశ నిర్వహణ అనుసంధానం చేస్తారు.

దృశ్యకరించడం - ప్రాతినిధ్య పరచడం :

- పూర్ణసంఖ్యలు, భిన్నాలు, అకరణీయ సంఖ్యలను సంఖ్యరేఖపై ప్రాతినిధ్యపరచగలుగుతారు. ఈ సంఖ్యలపై చతుర్విధ ప్రక్రియలను కూడా సంఖ్యరేఖపై ప్రాతినిధ్యపరచగలరు.
- బీజీయ సమాసాలను బీజీయ రూపంలో ప్రాతినిధ్యపరచగలరు.
- జ్యామితీయ ఆకారాలను సరియైన కొలతలతో గీయగలరు లేదా అనుపాత చిత్రాలతో ప్రాతినిధ్యపరచగలరు.
- సర్పసమానత్వం, కోణాల సమానత్వం, భుజాల సమానత్వం, సమాంతర రేఖల పటాలలో ప్రాతినిధ్యపరచ గలరు.
- జ్యామితీయ నిర్మాణాలు చేయగలరు.
- ఇచ్చిన దత్తాంశానికి దిమ్మె చిత్రాలు, వృతచిత్రాలను గీయగలుగుతారు.

8వ తరగతి గణితం - సాధించాల్సిన సామర్థ్యాలు / విద్యాప్రమాణాలు

సమస్యసాధన

- విద్యార్థులు అకరణీయ సంఖ్యలు - భిన్నరూపంకు సంబంధించిన సమస్యలు సాధించగలుగుతారు.
- గుణిజాలు, కారణాంకాలు, భాజనీయతా సూత్రాలు (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11) సంఖ్యల భాజనీయత వర్గాలు-వర్గమూలాలు, ఘనాలు - ఘనమూలాల భావనలతో కూడిన సమస్యలను సాధించగలరు.
- ఘాతాంకన్యాయాలనుపయోగించి సమస్యలను సాధించగలరు.
- బీజీయ సమాసాల మధ్య సంకలనం, వ్యవకలనం, గుణకార ప్రక్రియలను చేయగలరు.
- బీజీయ సమీకరణ సాధనలకు సంబంధించిన సమస్యలు సాధించగలరు.
- నిష్పత్తులకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధించగలరు. (కనిష్టరూపం, బహుళ నిష్పత్తి, నిష్పత్తుల సమానత్వం, అనుపాతం) నిష్పత్తుల సమ్మేలనంతో నూతన నిష్పత్తి ఏర్పరచడం మొ॥)
- శాతములతో కూడిన సమస్యలు (లాభనష్టాలు, వడ్డీ) డిస్కాంటు, WAT, చక్రవడ్డీ, అనులోమానుపాతం (కాలం - పని, కాలం - దూరం మొ॥) సాధించగలరు.
- త్రిమితీయ ఆకారాలు అంచులు, మూలలు, ముఖాలకు సంబంధించిన సమస్యలు సాధించగలరు.
- త్రిభుజాల సర్వసమానత్వం, సరూపకతకు సంబంధించిన సమస్యలు సాధించగలరు.
- చతుర్భుజాల (సమలంబ చతుర్భుజం, సమచతుర్భుజం, సమాంతర చతుర్భుజం, వృత్తం, సెక్టార్) వైశాల్యాలు, చుట్టుకొలతల సమస్యలు సాధించగలరు.
- దీర్ఘఘనం, సమఘనం మొ॥న త్రిమితీయ ఆకృతులు ఉపరితల వైశాల్యం, ఘనపరిమాణాల సమస్యలు సాధించగలరు.
- అవర్గీకృత దత్తాంశం, వర్గీకృత దత్తాంశంల సగటు, మధ్యగతం, బాహుళకం లను కనుక్కోగలం.

కారణాలు చెప్పడం - నిరూపించడం :

- పూర్ణసంఖ్యల సంఖ్యాధర్మాలను చతుర్విధ ప్రక్రియలన్నింటిపై సరిచూసి ధర్మాలను చెప్పగలరు. సాంద్రతాధర్మాన్ని కూడా పరిశీలించగలరు.
- భాజనీయతా సూత్రాలలోని తర్కాన్ని గుర్తించగలరు. భాగహారములను సరిచూడగలరు.
- వర్గసంఖ్యలు, ఘనసంఖ్యల ధర్మాలను చెప్పగలరు. పైథాగరస్ త్రికములను సరిచూసే పద్ధతులను కనుగొనుము.
- సమాంతర చతుర్భుజ ధర్మాలను, వాటి మధ్యగల సంబంధాలను సకారణంతో నిరూపించగలరు.
- ఘాతాంక న్యాయాలను ఆగమన, నిగమన తర్కాల ఆధారంగా కనుగొనగలరు.
- బీజీయ సమాసాలతో సజాతి, విజాతి పదాలను వేరుచేయగలరు.
- ప్రామాణిక సర్వసమీకరణాలను నిరూపించగలరు.
- నిష్పత్తి, శాతముల ఫలితాలను అంచనా వేయగలరు. చక్రవర్ణి - సాధారణ వర్ణికి గల తేడాను గుర్తించగలరు.
- చతుర్భుజం నిర్మించడానికి ఇచ్చిన కొలతలు సరియైనవో లేవో సరిచూడగలరు & చతుర్భుజ కోణాల మొత్తం ధర్మాన్ని ఉపయోగించి కోణాల కొలతలను చెప్పగలరు.
- త్రిభుజాల సర్వసమానత్వం, సరూపకతలను నిరూపిస్తారు.
- త్రిమితీయ ఆకారాల (ఘనం, దీర్ఘఘనం) ప్రకృతల వైశాల్యం, సంపూర్ణతల వైశాల్యం, ఘనపరిమాణ సూత్రాలను కనుగొంటారు.
- సగటు మధ్యగతం, బాహుళకంల ఫలితాలను సరిచూస్తారు. అంచనా వేస్తారు.

వ్యక్తపరచడం :

- 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11 భాజనీయతాసూత్రాలను వివరించగలరు.
- సంఖ్యాధర్మాలను సంకేత రూపంలో వ్యక్తపరచగలరు.

- అంతమయ్యే, అంతం కాని దశాంశరూపాలను వ్యక్తపరచగలరు. 'ఘాతాంకం' & 'భూమి' లను వ్యక్తపరిచి వివరించగలరు.
- చాలా పెద్ద సంఖ్యలను "ప్రామాణిక రూపంలో" వ్యక్తపరచగలరు.
- సాధారణ వాక్యాలను సంకేతాలు, అక్షరాలనుపయోగించి వ్యక్తపరచగలరు.
- నిష్పత్తి, శాతములను సంకేత రూపంలో వ్యక్తపరచగలరు.
- లాభం, నష్టం, లాభశాతం, నష్టశాతం, డిస్కాంట్, సాధారణవడ్డీ, చక్రవడ్డీ, WAT, అనుపాతం వంటి వాటికి సూత్రాలను తెలిపి వాటిలోని పదాలను వివరించగలరు.
- చతుర్భుజ ధర్మాలను సొంతమాటలలో వ్యక్తపరచగలరు.
- త్రిభుజ ధర్మాలను (సర్వసమానత్వం, సరూపకత) లను సంకేత రూపంలో తెలుపగలరు.
- రేఖీయ, భ్రమణ, బిందు సౌష్ఠవతలను గురించి వివరించగలరు.
- వివిధ చతుర్భుజాలు, వృత్తం, సెక్టార్, త్రిభుజాల వైశాల్యాలు, చుట్టుకొలతల సూత్రాలను తెలిపి వాటిలోని పదాలను వివరించగలరు.
- దీర్ఘఘనం, సమఘనం సంపూర్ణతల వైశాల్యం, ప్రక్కతల వైశాల్యం, ఘనపరిమాణం సూత్రాలను తెలిపి వాటిలోని పదాలను వివరించగలరు.
- వర్గీకృత దత్తాంశం సగటు, మధ్యగతం, బాహుళకంల సూత్రాలను తెలిపి వాటిలోని పదాలను వివరించగలరు.

అనుసంధానం :

- అకరణీయ సంఖ్యలు, వర్గాలు, ఘనాలు, వర్గమూలాలు, ఘనమూలాలు భావనలు నిత్యజీవిత వివిధ సందర్భాలతో అనుసంధానం చేయగలరు.
- బీజీయ భావనలను నిజజీవిత జ్ఞానంతోను, భౌతికశాస్త్రంతోను, జ్యామితీయ భావనలను అనుసంధానం చేసి సమస్యలను సాధించగలరు.

- శాతము, నిష్పత్తి-అనుపాతం, అనులోమానుపాతం, విలోమానుపాతంల సమస్యలను బీజీయ సమీకరణాలను అనుసంధానం చేసి సాధించగలరు.
- ద్విమితీయ ఆకారంలో దృశీకరింప చేసిన వలరూపాలను త్రిమితీయ ఆకృతులతో అనుసంధానం చేయగలరు.
- ప్రకృతల వైశాల్యాలు, సంపూర్ణ తల వైశాల్యాలు మరియు ఘనపరిమాణాల సమస్యలను అంకగణిత, బీజగణిత, జ్యామితీయ భావనలతో అనుసంధానం చేస్తారు.
- సగటు, మధ్యగతం మరియు బాహుళకంల సమస్యలను అంకగణితం, బీజగణితం భావన అనుసంధానంతో సాధిస్తారు.
- సగటు మధ్యగతం మరియు బాహుళకంల మధ్య సంబంధాన్నేర్పరుస్తారు.

దృశ్యీకరించడం - ప్రాతినిధ్య పరచడం :

- సంఖ్యరేఖపై అకరణీయ సంఖ్యలను ప్రాతినిధ్యపరుస్తారు. రెండు అకరణీయ సంఖ్యల మధ్య ఉండే అకరణీయ సంఖ్యలను కనుగొనుట.
- ఇచ్చిన కొలతలతో చతుర్భుజాలను నిర్మించగలుగుతారు.
- Isometric dot paper, Net shapes ద్వారా 3-D ఆకృతులను ప్రాతినిధ్యపరిచి దృశ్యీకరించగలుగుతారు.
- ఇచ్చిన పటానికి సౌష్ఠవరేఖలు గీయగలుగుతారు.
- పౌనఃపున్యపట్టికలు తయారుచేయగలుగుతారు.
- సోపానరేఖాచిత్రాలు, పౌనఃపున్యబహుభుజి నిర్మాణం, పౌనఃపున్యవక్రములు, సంచిత పౌనఃపున్యవక్రములను గీయడం ద్వారా, దత్తాంశాన్ని ప్రాతినిధ్యపరచగలుగుతారు.

9వ తరగతి గణితం - సాధించాల్సిన సామర్థ్యాలు / విద్యాప్రమాణాలు

I. సమస్య సాధన

- విద్యార్థులు ఇచ్చిన రెండు ఆకరణీయల మధ్యనున్న ఆకరణీయ సంఖ్యలను కనుగొంటారు.
- వాస్తవ సంఖ్యలకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధిస్తారు. (సంయుగ్మకరణి లేదా ఆకరణీయ కారణాంకమును ఉపయోగించి ఇచ్చిన వాస్తవ సంఖ్య యొక్క హారమును ఆకరణీయం చేయుట.
- బహుపదులకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధిస్తారు. (చరరాశి విలువను కనుగొనడం, బహుపదుల శూన్యవిలువలను కనుగొనడం, బహుపదుల భాగాహారం కారణాంక విభజన.
- శేష సిద్ధాంతం, కారణాంక సిద్ధాంతము నుపయోగించి బహుపదులకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధించడం.
- రెండు చరరాశులలో యున్న ఏకభూత సమీకరణములకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధించడం.
- రేఖీయ ద్వయంనకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధించడం.
- త్రిభుజ సర్వసమానత్వమునకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధిస్తాడు.
- సమాంతర చతుర్భుజమునకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధిస్తాడు.
- త్రిభుజవైశాల్యములు, చతుర్భుజ వైశాల్యములకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధిస్తాడు.
- వృత్తముపై ఒక బిందువు వద్ద వృత్త చాపము చేయుకోణములకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధిస్తారు.
- వృత్తములో అధిక చాపం, అల్పచాపము చేయుకోణములకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధిస్తాడు.
- చక్రీయ చతుర్భుజములోని కోణములకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధిస్తాడు.
- ఘనం, దీర్ఘఘనం, పట్టకం, స్థూపం, శంఖువు, గోళం, అర్ధగోళం మరియు క్రమ వృత్తాకార స్థూపం / శంఖువు యొక్క సంపూర్ణతల వైశాల్యము, ఘనపరిమాణములకు సంబంధించిన సమస్య సాధన చేయడం.

- అవర్ణీకృత దత్తాంశము యొక్క సగటు, మధ్యగతం మరియు బాహుళకమును లెక్కిస్తాడు.
- ఇచ్చిన దత్తాంశము యొక్క సగటును విచలనపద్ధతిలో కనుగొంటారు.
- యాదృచ్ఛిక ప్రయోగములో ఒక ఘటన యొక్క సంభావ్యతనకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధిస్తారు.

II. కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణ చేయడం (Reasoning - proof)

- ఇచ్చిన సంఖ్యలు (కరణీయ / అకరణీయ)ను పోల్చి దానికి గల కారణములను వివరిస్తారు.
- కరణీయ, అకరణీయ సంఖ్యలను వేరుపర్చగల్గుతారు.
- వివిధ బహుపదులను వర్గీకరణ చేయడం (ఏకపదులు, ద్విపది) మరియు ఉదాహరణలివ్వడం.
- శేష సిద్ధాంతం, కారణాంక సిద్ధాంతము నువయోగించి బహుపదుల భాగాహారమును కారణాంకములుగా రాయడంను పరిశీలించడము.
- బీజీయ సర్వసమీకరణములను పరిశీలించడం.
- ఇచ్చిన రేఖీయ సమీకరణముల సాధనలను పరిశీలించడం.
- నిరూపక తలములోని బిందువుల స్థానములను సరిచూడడం.
- సిద్ధాంతములను నిరూపణచేయడం (ఏ రెండు విభక్త సరళరేఖలు ఒకటి కంటే ఎక్కువ ఉమ్మడి బిందువును కల్గి యుండదు.
- ఇచ్చిన పరిస్థితులకు అనుగుణముగా స్వీకతములను రాసి, పరిశీలించడం.
- ఖండనరేఖలు, మిశితరేఖలను భేదీకరించడం.
- సరళరేఖ, తిర్యగ్రేఖలనువయోగించి సిద్ధాంతములను నిరూపణచేయడం. (త్రిభుజములో మూడు కోణముల మొత్తము 180°)
- జ్యామితీయ నిర్మాణములను నిర్మాంచేటప్పుడు సోపాన క్రమమునకు అవసరమైన కారణములు చెప్పడం.
- త్రిభుజ సర్వసమానత్వమునకు మరియు త్రిభుజమునకు సంబంధించిన అసమీకరణములకు సరియైన కారణములు చెప్పతాడు.

- త్రిభుజ సర్వ సమానత్వమునకు సంబంధించిన సిద్ధాంతములను ఋజువుచేస్తాడు.
- సర్వసమానత్వ నియమాలు (SAS, ASA, SSS, AAS, RHS మొ॥)ను సరిచూస్తాడు.
- సమాంతర చతుర్భుజములోని కోణములను కనుగొని వాటికి సరియైన కారణములను తెలుపుతాడు.
- త్రిభుజమునకు సంబంధించిన త్రిభుజ మధ్యబిందువు సిద్ధాంతము, సమాంతర చతుర్భుజమునకు సంబంధించిన ప్రవచనములను రాసి వాటిని సరిచూస్తాడు.
- సిద్ధాంతములను (ఒకే భూమి, ఒకే సమాంతర రేఖల మధ్య నున్న సమాంతర చతుర్భుజ వైశాల్యములు సమానం) మొ॥ ఋజువు చేసి, పరిశీలిస్తాడు.
- వృత్తముపై ఒక బిందువు వద్ద వృత్త జ్యా చేయుకోణములకు సంబంధించిన సిద్ధాంతములను ఋజువుచేస్తాడు.
- అధికచాపము, అల్పచాపము, వృత్తజ్యా చేయు కోణములు, చక్రీయ చతుర్భుజవలలోని కోణములను గూర్చి సరియైన కారణములను తెలియజేస్తాడు.
- ఘనం, దర్ఘిఘనం, పట్టకం, స్థూపం, శంఖువు, గోళము, అర్ధగోళము మరియు క్రమ వృత్తాకార స్థూపం యొక్క సంపూర్ణతల వైశాల్యము, ఘనపరిమాణములను పోల్చడం.
- సగటు, మధ్యగతం, బాహుళకమును అంచనావేసేటప్పుడు అతని నిర్ణయాలకు కారణములను చెప్తాడు.
- ఇచ్చిన అవర్గీకృత దత్తాంశము యొక్క సగటు మరియు మధ్యగతంను అంచనావేస్తాడు మరియు సరిచూస్తాడు.
- ఒక యాదృచ్ఛిక ప్రయోగంలో ఒక ఘటన యొక్క సంభావ్యతను అంచనావేస్తాడు మరియు దానికి గల కారణములను వివరిస్తాడు.
- ఆగమన, నిగమన పద్ధతిలో ఆలోచనపై ఆధారపడి రాయబడిన గణిత వాక్యములను - పరిశీలనను సాధారణీకరణము చేస్తారు.
- వివిధ గణిత వాక్యములను, వాటి భావనలను సహేతుకముగా వివరిస్తారు.
- గణిత ప్రవచనములను ఋజువుచేస్తారు మరియు సరిచూస్తారు.

III. వ్యక్త పరచడం (Communication)

- అకరణీయ సంఖ్యలను దశాంశ రూపములో మార్చుతారు / వ్యక్తపరుస్తారు.
- కరణీయ / అకరణీయ సంఖ్యలు / కరణులకు చెందిన ఉదాహరణలిస్తారు.
- బీజీయ సమాసములోని పదముల సంఖ్య ఆధారముగా ఏకపది, ద్విపదులుగా వ్యక్తపరిచి వాటిని వివరించడం మరియు ఉదాహరణలివ్వడం.
- శేష సిద్ధాంతం, కారణాంక సిద్ధాంతమును వివరించడం.
- రెండు చరరాశులలో యున్న ఏకఘాత సమీకరణములను గుర్తించి, వివరించడం.
- దైనందిన కృత్యములను రేఖీయ సమీకరణ రూపములో వ్యక్తపరచడం.
- నిరూపకములోని బిందువు యొక్క ప్రథమ నిరూపకం, ద్వితీయ నిరూపకమును గుర్తించడము x -నిరూపకము, y -నిరూపకమును చెప్పడం.
- కుండలీకరణమును ఉపయోగించి బిందువును వ్యక్తీకరించడం (i.e. : (x, y))
- నిత్యజీవిత సంఘటనలు, అనుభవాల ద్వారా స్వీకృతములను చెప్పడం.
- యూక్లిడియన్ రేఖాగణితమును, స్వీకృతములను ప్రశంసించడం.
- ఖండన రేఖలను, అఖండిత రేఖలను గుర్తించడము, వాటిని వివరించగల్గడం.
- కోణములలోని రకములను గుర్తించి, వాటిని గురించి వివరించడం.
- రేఖీయ ద్వయంను గూర్చి వివరించడం.
- జ్యామితీయ నిర్మాణములలోని సోపాన క్రమమును వివరించడం.
- త్రిభుజాల సర్వ సమానత్వమును త్రిభుజ సర్వ సమానత్వ నియమాలను వివరిస్తాడు.
- సమాంతర చతుర్భుజ ధర్మాలను వివరిస్తాడు.
- సర్వ సమానత్వమునకు, సరూపతకు మధ్యగల భేదములను వివరిస్తాడు.
- తను గమనించిన, నేర్చుకొన్న గణిత అంశములను గణిత పరిభాషలో వ్యక్తీకరిస్తాడు.

- నిర్మాణ క్రమములోని సోపానములను వివరిస్తాడు.
 - a) ఒక రేఖా ఖండము యొక్క లంబ సమద్విఖండన రేఖ
 - b) ఇచ్చిన కోణము యొక్క కోణ సమద్విఖండనరేఖ
 - c) మరియు త్రిభుజము
- ఘనం, దీర్ఘఘనం, పట్టకం, స్థూపం, శంఖువు, గోళం, అర్ధగోళము, క్రమవృత్తాకార స్థూపము యొక్క సంపూర్ణతలవైశాల్యం, ఘనపరిమాణముల సూత్రములను వివరించడం.
- ఇచ్చిన జ్యామితీయ పటాల సంపూర్ణతల వైశాల్యం మరియు ఘన పరిమాణముల మధ్య సంబంధమును వివరించడం.
- ఇచ్చిన దత్తాంశము యొక్క సగము, మధ్యగతం మరియు బాహుళకమును కనుగొనే సందర్భములలో ఆ పదల యొక్క అర్థము, వాటిని కనుగొనడానికి అవసరమైన సూత్రములు అందులోని పదముల వివరణను ఇస్తాడు. మరియు సగటు, మధ్యగతం, బాహుళకం యొక్క ఉపయోగములు, నిరుపయోగములను వివరిస్తాడు.
- వర్గీకృత దత్తాంశము యొక్క పరిధి మరియు ఆవశ్యకతను వివరిస్తాడు.
- యాదృచ్ఛిక ప్రయోగం, యత్నం, ఘటన వంటి పదాలను వివరిస్తాడు.
- సంభాష్యతకు సంబంధించిన వాక్యములను గణిత పరిభాషలో వ్యక్తపరుస్తాడు.
- గణిత సాధారణీకరణములను గణిత పరిభాషలో వ్యక్తీకరిస్తారు.

IV. అనుసంధానము (Think - Discuss and Write)

- రేఖీయ సమీకరణములను ఉపయోగించి దైనందిన కార్యక్రమాలకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధించడం. (బీజగణిత, అంకగణిత భావనలనుపయోగించి)
- నిరూపకతలములో ఇచ్చిన వివిధ బిందువులను కలిపి ఏర్పడిన జ్యామితీయ పటముల యొక్క వైశాల్యములను కనుగొనడం (గ్రాఫ్ కాగితమును ఉపయోగించి)
- బీజగణిత, అంకగణిత ఆధారిత కోణములకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధించడం.

- తిర్యగ్రేఖకు సంబంధించిన వివిధ సమస్యలను సాధించడం.
- సర్వసమానత్వ నియమాలను జ్యామితీయ సమతల పటాలకు అనువర్తించజేస్తాడు.
- వృత్తచాపం చేయు కోణాలను వృత్త జ్యా చేయు కోణాలతో అనుసంధానపరుస్తాడు.
- సమస్యాసాధనలో అతడు గమనించిన అంశాల సాధారణీకరణమును వివిధ సందర్భాలలో ఏర్పడు కోణములకు అనుసంధానము చేస్తాడు.
- అంకగణిత, బీజగణిత అంశములకు సంబంధించినన జ్ఞానము, పరిక్రియల పై ఆధారపడి యున్న ఘనం, దీనిర్ఘనం, పట్టకం, స్థూపం, శంఖువు, గోళం, అర్థగోళము, క్రమవృత్తాకార స్థూపం యొక్క వైశాల్యము, ఘనపరిమాణమునకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధించడం.
- ఘనము, దీర్ఘఘనము, పట్టకం, స్థూపం, శంఖువు, గోళము యొక్క వైశాల్యం, ఘనపరిమాణముల మధ్య సంబంధంలను ఏర్పరచడం, వాటి ఆధారముగా త్రిమితీయ పటముల యొక్క వైశాల్యము, ఘనపరిమాణములను కనుగొనడం.
- సమస్యా సాధనలో సగటు, మధ్యగతం, బాహుళకములను అనుసంధానము చేస్తాడు.
- సగటు, మధ్యగతం, బాహుళకములను కనుగొనే సందర్భములో అవసరమైన అంకగణిత, బీజగణిత భావనలతో అనుసంధానము చేస్తారు.
- ముందు తరగతిలో నేర్చుకొన్న అంకగణిత భావనలను సంభావ్యతకు సంబంధించిన సమస్యా సాధనలో, అవగాహన చేసుకోవడములో అనుసంధానము చేస్తాడు.
- సాధారణీకరణము లను వివిధ సందర్భాలలో వివిధ భావనలతో అనుసంధానము చేస్తారు.

V. ప్రాతినిధ్య పరచడం - దృశ్యీకరణ (Representation - Visualisation)

- సంచిక ఆవర్ధనము నుపయోగించి సంఖ్యారేఖపై ఆవృత, అనావృత దశాంశ భిన్నములను ప్రాతినిధ్యపరుస్తారు.
- కరణీయ / అకరణీయ సంఖ్యలను సంఖ్యారేఖపై గుర్తించగలుగుతారు.

- గ్రాఫు కాగితముపై రెండు చరరాశులలో ఉన్న లేక ఘాత సమీకరణములను ప్రాతినిధ్యపరచడం మరియు ఆ గ్రాఫును చదవడం.
- x -అక్షమునకు, y -అక్షమునకు సమాంతరముగా యున్న రేఖలను సూచించు రేఖీయ సమీకరణములను గీయడం
- నిరూపకతలములో ఇచ్చిన బిందువును గుర్తించాలి.
- ఇచ్చిన కారణాలతో జ్యామితీయ నిర్మాణములు చేయడం.
- ఒక జ్యామితీయ పటము యొక్క భుజాల మధ్య బిందువులను కలుపగా ఏర్పడు నూతన పటమును ప్రాతినిధ్యపరుస్తాడు.
- ఇచ్చిన కాలములతో త్రిభుజ పరివృత్తమును నిర్మిస్తాడు.
- a) ఇచ్చిన రేఖా ఖండము యొక్క లంబ సమద్విఖండన రేఖ మరియు
b) ఇచ్చిన కోణము యొక్క కోణ సమద్విఖండన రేఖను నిర్మిస్తాడు.
- ద్విమితీయ ఆకారములోయున్న వల ఆకృతులపై త్రిమితీయ పటములు (ఘనము, దీర్ఘఘనం, పట్టకం, స్థూపం, శంఖువు, గోళం మొదలగునవి)ను ప్రాతినిధ్యపరచడం.
- ఇచ్చిన దత్తాంశమునకు పౌనఃపున్య విభజన పట్టికలు మరియు సంచిత పౌనఃపున్య పట్టికలను తయారుచేస్తారు.
- దత్తాంశంను పౌనఃపున్యపటాలలో ప్రాతినిధ్యపరుస్తారు (పౌనఃపున్య సోపాన చిత్రాలు బహుభుజులు మొ॥నవి)
- యాదృచ్ఛిక ప్రయోగములో వచ్చిన పర్యవసనాలను పట్టిక రూపంలో పొందుపరుస్తాడు.

10వ తరగతి గణితం - సాధించాల్సిన సామర్థ్యాలు / విద్యాప్రమాణాలు

I. సమస్య సాధన

- ప్రధాన కారణాంక పద్ధతులనుపయోగించి క.సా.గు., గ.సా.భా.ను కనుగొనే సమస్య సాధన చేయడం.
- అకరణీయ సంఖ్యలు, కరణీయ సంఖ్యలు, సంవర్గమానములకు సంబంధించిన సమస్య సాధన చేస్తారు.
- అంకశ్రేణిలోని కోరిన పదమును కనుగొంటాడు మరియు పదభేదమును లెక్కిస్తాడు.
- అంకశ్రేణిలోని n వ పదమును కనుగొంటాడు మరియు మొదటి n పదముల మొత్తమును కనుగొంటారు.
- గుణశ్రేణిలోని n వ పదమును కనుగొంటాడు.
- బహుపది శూన్య విలువ (వర్గబహుపది, ఘనబహుపది)ను కనుగొంటారు.
- అకరణీయ పూర్ణాంకిక బహుపదిని విభాజిక క్రమసోపానము ఆధారముగా సాధించవలసిన సమస్యలను సాధిస్తారు.
- రేఖీయ సమీకరణ ద్వయంనకు సంబంధించిన సమస్యలను సాధిస్తారు. (బీజగణిత పద్ధతులు, వివర్జిత పద్ధతి, ప్రతిక్షేపణ పద్ధతి)
- రేఖీయ సమీకరణముపై ఆధారపడియున్న చిన్న సమస్యలను సాధిస్తారు.
- కారణాంక పద్ధతి, పరిపూర్ణ వర్గముగా మార్పుట అనే పద్ధతులనుపయోగించి వర్గ సమీకరణ సమస్యసాధనలు చేస్తారు.
- సరూప త్రిభుజాల ధర్మాలు, సిద్ధాంతాలు (థేల్స్ సిద్ధాంతం మొదలగునవి) ఉపయోగించి వాటి ఆధారంగా సమస్యలు సాధించగలుగుతారు.
- సరూప త్రిభుజాల వైశాల్యాలు కనుగొనగలుగుతారు.
- పైథాగరస్ సిద్ధాంతం ఆధారంగా సమస్యలు సాధించగలుగుతారు.
- నిరూపక తలంలోని రెండు బిందువుల మధ్య దూరాన్ని కనుగొనగలుగుతారు.

- నిరూపక తలంలోని బిందువులను కలుపగా ఏర్పడిన జ్యామితీయ పటాల వైశాల్యం, చుట్టుకొలతలను కనుగొనగలుగుతారు.
- విభజన సూత్రం (ఒక బిందువు ఇచ్చిన నిష్పత్తిలో రేఖాఖండమును రెండు భాగాలుగా విభజిస్తున్న సందర్భంలో) నకు సంబంధించిన సమస్యలు సాధించగలుగుతారు.
- రేఖాఖండము యొక్క త్రిధాకరణ బిందువులను కనుగొనగలుగుతారు.
- మధ్య బిందువు, గురుత్వ కేంద్రం, రేఖవాలునకు సంబంధించిన సమస్యలు సాధించగలుగుతారు.
- వృత్తానికి గల స్పర్శరేఖ పొడవునకు సంబంధించిన సమస్యలు సాధించగలుగుతారు.
- వృత్త ఖండము యొక్క వైశాల్యంనకు సంబంధించిన సమస్యలు సాధించగలుగుతారు.
- త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులు 0° నుండి 90° ల వరకు ఉన్న వాటికి సంబంధించిన సమస్యలు సాధించ గలుగుతారు.
- త్రికోణమితీయ న్యాయాలకు (trigonometric identities) సంబంధించిన సమస్యలు సాధించగలుగుతారు.
- త్రికోణమితీయ అనువర్తనాల (ఎత్తులు, దూరాలు)కు సంబంధించిన సమస్యలు సాధించగలుగుతారు.
- యాదృచ్ఛిక ప్రయోగం (సామాన్య ఘటన)నకు సంబంధించిన సమస్యలను వివిధ పద్ధతుల్లో సాధించగలుగుతారు.
- ఇచ్చిన ఏవేని (3D) రెండు ఆకారాలచే ఏర్పడిన సంయుక్త ఆకారాల ఉపరితల వైశాల్యాలు, ఘనపరిమాణాలకు సంబంధించిన సమస్యలు సాధించగలుగుతారు.
- వర్గీకృత / అవర్గీకృత దత్తాంశమునకు సంబంధించి అంకమధ్యమం, మధ్యగతం, బాహుళకంలను వివిధ పద్ధతులలో కనుగొనుగలుగుతారు.

II. కారణాలు చెప్పడం - నిరూపణ చేయడం (Reasoning - proof)

- అంకగణిత ప్రాథమిక సిద్ధాంతమును అవగాహన చేసుకొని, సరిచూచి, ఈ సిద్ధాంతమునకు సంబంధించిన సమస్యలకు కారణములు, నిరూపణలు చేయడము చేస్తారు.
- $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, మున్నగు కరణీయ సంఖ్యల కరణీయతను నిరూపణ చేస్తారు. వాస్తవసంఖ్యలను అర్హత, అనర్హత దత్తాంశ భిన్నములుగా వ్యక్తపరచడము - దానికి గల కారణములు చేస్తారు.

- వాస్తవ సంఖ్యల యొక్క ధర్మాలను అవగాహన చేసుకొంటారు మరియు సరిచూస్తారు.
- ఆగమన తార్కిక, నిగమన తార్కికను ఆధారముగా చేసుకొని ఏర్పడిన భావనల సాధారణీకరణం చేసి సంవర్గమానము భావనల నియమాలను, సూత్రములను ఋజువుచేస్తారు మరియు సరిచూస్తారు.
- ఇచ్చిన ప్రవచనములు సమితులేనా? కావా? అనుదానిని పరిశీలించి సరిచూడ కల్గుతాడు.
- సమసమితులు ను గుర్తించి దానికి గల కారణములను తెలియజేస్తాడు.
- రెండు వియక్త సమితుల ఛేదనను ఒక శూన్య సమితిగా గుర్తించి వివరణ ఇవ్వగలుగుతాడు.
- అంకశ్రేణిలోని n వ పదభేదమునకు మరియు గుణశ్రేణిలోని n వ పదము మరియు సామాన్య నిష్పత్తులకు సాధారణీకరణము చేసి వాటిని సూత్రరూపములో రాయగల్గుతారు.
- అంకశ్రేణిలోని n పదముల మొత్తమునకు సూత్ర ఉత్పాదన చేస్తారు.
- బహుపది శూన్య విలువను కనుగొనే విధానము, కారణములు తెలియజేసి సరిచూస్తారు.
- బహుపది శూన్య విలువను పరిశీలించి కొని సాధారణకణములు చేస్తారు.
- రేఖీయ సమీకరణముల ద్వయంనకు సంబంధించిన సమస్యాసాధనలకు కారణములు తెలియజేసి వివరించగల్గుతారు.
- ఇచ్చిన సమీకరణములు సంగత, అసంగత, ఆధారిత సమీకరణములుగా వర్గీకరించి గుర్తించగల్గుతారు.
- వర్గ సమీకరణము యొక్క సాధనలను కనుగొనే విధానమును వివరించగల్గుతారు.
- ఇచ్చిన విలువ వర్గ సమీకరణము యొక్క మూలమూకాదా? పరిశీలించి దానికిగల కారణములు వివరించ గల్గుతారు మరియు సరిచూడగలుగుతారు. తగిన కారణములు చెప్పగలుగుతారు.
- వర్గ సమీకరణము యొక్క మూలాలను అంచనావేయగల్గుతారు.
- త్రిభుజాల సరూపకత ధర్మాల ఆధారంగా సిద్ధాంతాలను నిరూపించగలుగుతారు.
- అన్ని సర్వసమానత్వ పటాలు సరూపాలు అవుతాయి. కాని అన్ని సరూప పటాలు సర్వసమానాలు కావు అని నిర్ధారణలు చేయగలుగుతారు.

- కొన్ని నియమాలు / కృత్యాలు ద్వారా సిద్ధాంతాలను పరీక్షించి వాటిని నిరూపించి వాటి విపర్యయాలను తెలుపగలుగుతారు.
- త్రిభుజాల సరూపకత ధర్మాలకు సంబంధించిన సిద్ధాంతాలను నిరూపించగలుగుతారు.
- నిరూపకతలంలోని రెండు బిందువుల స్థానాలను గుర్తించుటలో మరియు వాటి మధ్య దూరాన్ని కనుగొనుటలో తగిన కారణాలను తెలుపగలుగుతారు.
- రేఖాఖండము యొక్క విభజన సూత్రాన్ని కొన్ని కృత్యాల ద్వారా సాధారణీకరించగలుగుతారు. దాని నుండి మరికొన్ని సాధారణీకరణల ద్వారా రేఖాఖండం యొక్క మధ్య బిందువును తెలుపగలుగుతారు.
- కొన్ని సాధారణీకరణల ద్వారా రేఖ యొక్క వాలును కనుగొని కారణాలు తెలుపగలుగుతారు. (నిరూపకతలంలోని రేఖ అక్షలతో చేసే కోణం ఆధారంగా)
- వృత్త స్పర్శరేఖ / ఛేదనరేఖలకు సంబంధించిన నిర్ధారణలు చేసి తగిన కారణములను తెలుపగలుగుతారు.
- వృత్తము యొక్క స్పర్శరేఖ మరియు ఛేదనరేఖ (Tangents, Secants) మొదలగు వాటి మధ్య తేడాలు, పోలికలను తెలుపగలుగుతారు.
- వృత్త స్పర్శరేఖ, ఛేదనరేఖలకు సంబంధించిన సిద్ధాంతములను నిరూపించగలుగుతారు మరియు వాటికి విపర్యయాలు రాయగలుగుతారు.
- వృత్తంలోని అధిక వృత్తఖండ వైశాల్యం, అల్ప వృత్త ఖండ వైశాల్యమునకు మధ్యగల భేదాలను, పోలికలను సాధారణీకరణాల ద్వారా తెలుపగలుగుతారు.
- త్రికోణమితీయ నిష్పత్తుల (0° నుండి 90°) విలువలు కనుగొనడంలో, ఇచ్చిన త్రిభుజంలోని భుజం కొలత మొత్తం కనుగొనడంలో తగిన కారణాలు తెలుపగలుగుతారు.
- త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులకు సాధారణీకరణాలు చేయగలుగుతారు. సరిచూడగలుగుతారు.
- సమస్యల సాధనలో “ఊర్ధ్వకోణం”, “నిమ్నకోణం”ల మధ్యగల భేదాలను, పోలికలను తెలుపగలుగుతారు.
- నిశ్చిత ఘటన, అనిశ్చిత ఘటన (ఒకే సామాన్య ఘటన)లకు చెందినవాటికి ప్రాయోజిక, సైద్ధాంతిక పరంగా గల సంభావ్యతకు సాధారణీకరణలు, నిర్ధారణలు చేయగలుగుతారు.

- గణిత నమూనాలోని సమస్యల సాధనలోని సోపానాలకు తగిన కారణాలు తెలుపగలుగుతారు.
- జ్యామితీయ (3D) ఆకారాల ఉపరితల వైశాల్యాలు, ఘనపరిమాణముల సాధారణీకరణముల ద్వారా ఒకదానికొకటి సంధాలు, నిర్ధారణలు ఏర్పాటుచేస్తూ వాటిచే ఏర్పడిన సంయుక్త ఆకారాల ఉపరితల వైశాల్యాలు, ఘనపరిమాణములను సాధారణీకరించగలుగుతారు. తగిన కారణములు తెలుపగలుగుతారు.
- ఇచ్చిన అవర్గీకృత దత్తాంశం యొక్క అంకమధ్యమం, మధ్యగతం, బాహుళకంలను అంచనా వేయగలుగుతారు. తగిన కారణాలు తెలుపగలుగుతారు.
- తరగతి అంతరాలు, హద్దులు అవధులు మొదలగు వాటి మధ్య సంబంధాలను తెలుపగలుగుతారు.

III. వ్యక్త పరచడం (Communication)

- అంకగణిత ప్రాథమిక సిద్ధాంతమును వివరించి ఉదాహరణలిస్తారు.
- భాగాహారము లేకుండా ఇచ్చిన అకరణీయ సంఖ్యలను అర్హత దశాంశ భిన్నముగా గాని, అనావృత దశాంశ భిన్నముగా వ్యక్తపరుస్తాడు.
- ఘాతరూపములో యున్న భావనలను సంవర్గమానములుగా, సంవర్గమానములను ఘాతరూపములో వ్యక్తపరుస్తాడు.
- సంవర్గమానము ఆవశ్యకత, సంవర్గమానము యొక్క సూత్రములు, వాటి మధ్యనున్న సంబంధమును వివరిస్తారు.
- సమితుల భావనకు ఉదాహరణలిస్తాడు.
- ఇచ్చిన సమితిని సమితి నిర్మాణ రూపము మరియు జాబితారూపములో వ్యక్తపరుస్తాడు.
- సమితులను నిర్వచించడానికి, రాయడానికి అవసరమైన గుర్తులను, సంజ్ఞలను గుర్తించి పరిస్థితులకనుగుణముగా వినియోగిస్తాడు.
- ఉపసమితుల గూర్చి వివరణ ఇస్తాడు.
- అంకశ్రేణి, గుణశ్రేణిలోని పదములను, వాటి సాధారణ రూపమును రాయడం, వివరించడము చేయగలుగుతారు.
- అంకశ్రేణి, గుణశ్రేణిలోని n వ పదము, n పదాల మొత్తం, సామాన్య నిష్పత్తి, పదభేదములకు

సనాత్రములను కనుగొని వివరించగలుతారు.

- అంకశ్రేణి, గుణశ్రేణిలకు ఉదాహరణలిస్తారు.
- బహుపది యొక్క పరిమాణమును, శూన్య విలువను వ్యక్తపరుస్తారు.
- రేఖీయ, వర్గ, ఘన బహుపదుల యొక్క శూన్య విలువలను వ్యక్తపరుస్తారు.
- విద్యార్థులు వారి నిత్యజీవిత సంఘటనలను, సందర్భములను రేఖీయ సమీకరణ ద్వయంగా వ్యక్తపరుస్తారు.
- విద్యార్థులు వారి నిత్యజీవిత సంఘటనలను, సందర్భములను వర్గ సమీకరణ రూపములో వ్యక్తపరుచగలుతారు.
- వర్గ సమీకరణ మూలాల స్వభావములను వ్యక్తపరుస్తారు.
- సాధారణీకరణల ఆధారంగా ప్రవచనాలను గణిత భాషలో వ్యక్తీకరించగలుగుతారు.
- త్రిభుజాల ధర్మాలను వివరించగలుగుతారు.
- ఇచ్చిన ప్రవచనాలకు విలోమ, విపర్యయాలను చెప్పగలుగుతారు.
- నిరూపకతలలోని రెండు బిందువుల మధ్యదూరమునకు సూత్రము తెలిపి వివరించగలుగుతారు. అదేవిధంగా నిరూపకతలలోని బిందువులను కలుపగా ఏర్పడిన జ్యామితీయ పటాల వైశాల్యం, చుట్టుకొలతల గురించి వివరించగలుగుతారు.
- నిరూపక రేఖాగణితంలోని చేసిన నిర్ధారణలు గణితభాషలో వ్యక్తీకరించగలుగుతారు. గణితభాషలోనున్న వాటిని సొంతమాటల్లో వివరించగలుగుతారు.
- వృత్త స్పర్శరేఖ, ఛేదనరేఖలు (Tangents / Secants) గురించి వివరించగలుగుతారు.
- సిద్ధాంతములను / ప్రవచనాలను స్వంతమాటల్లో వివరించగలుగుతారు. వాటిని గణిత వాక్యాలుగా చెప్పగలుగుతారు.
- ఇచ్చిన త్రిభుజంలోని కర్ణము, ఎదుటి భుజం, ఆనన్నభుజం మొదలగు పదాల గురించి వివరించగలుగుతారు.
- Sin, Cos, Tan మొదలగు గణిత పదజాలాన్ని వివరించగలుగుతారు. వాటి ద్వారా చేసిన నిర్ధారణలు మొదలగువాటిని గణిత భాషలో/గణిత వాక్యాలలో వ్యక్తీకరించగలుగుతారు.

- నిత్యజీవిత సమస్యల సాధనలో త్రికోణమితి ఆవశ్యకతను, పరిధిని వివరించగలుగుతారు.
- “ఊర్ధ్వకోణం”, “నిమ్నకోణం”లను వివరించగలుగుతారు. వాటి ద్వారా చేసిన నిర్ధారణలను గణిత భాషలో / గణిత వాక్య రూపంలో వ్యక్తీకరించగలుగుతారు.
- సంభావ్యతకు సంబంధించిన పదజాలాన్ని వివరించగలుగుతారు.
- సంభావ్యత ఉపయోగాన్ని వ్యక్తపరచగలరు.
- ముందు తరగతుల్లో ముందు పీరియడ్లలో నేర్చుకున్న భావనలకు గణిత నమూనాను ఏర్పరచగలుగుతారు.
- గణిత నమూనా విధానాల యొక్క ఆవశ్యత / పరిధిని వ్యక్తపరచగలుగుతారు.
- క్షేత్రగణితంలోని వైశాల్యం, ఘన పరిమాణాలు (వివిధ ఆకారాలకు) మొ॥వి వాటిని వివరించగలుగుతారు.
- అవర్తీకృత దత్తాంశం యొక్క అంకమధ్యమం, మధ్యగతం, బాహుళకం మొదలగు పదజాలాన్ని వివరించగలుగుతారు.
- తరగతి మధ్య విలువలు, అవధులు, హద్దులు మొదలగు వాటి ఉపయోగాన్ని వివరించగలుగుతారు.
- వివిధ భావనలను / పదాలను గణిత సూత్ర రూపంలో రాసి వివరించగలుగుతారు.

IV. అనుసంధానము (Think - Discuss and Write)

- వాస్తవ సంఖ్యలలోని వివిధ భావనలను అనుసంధానము చేస్తారు.
- సంవర్గమాన సూత్రములలో ఒక దానిని మరో సూత్ర ఉత్పాదనలో అనుసంధానము చేస్తారు.
- సంవర్గమాన భావనలను నిత్యజీవిత సంఘటనలతో అనుసంధానము చేస్తారు.
- సమితి భావనను నిత్యజీవిత సంఘటనలతో అనుసంధానము చేస్తారు.
- అంకగణిత, బీజగణిత భావనలను సమితి భావనల అనుసంధానపరుస్తారు.
- అంకశ్రేణి, గుణశ్రేణిలోని భావనలను అంకగణిత, బీజగణిత భావనలతో అనుసంధానము చేస్తారు.
- బహుపది శూన్యవిలువను, బహుపది పదముల గుణములతో అనుసంధానముచేస్తారు.
- సమస్యాసాధనలో బహుపది శూన్యవిలువ అనే భావనను అనుసంధానముచేస్తారు.

- సమీకరణములోని గుణకములను, స్వభావమును అనుసంధానము చేయగలుగతారు.
- రేఖీయ సమీకరణముల భావనను, బీజగణిత, అంకగణిత, రేఖాగణితభావనలతో మరియు నిత్యజీవిత సందర్భములతో అనుసంధానపరుస్తారు.
- వర్గ సమీకరణములను అంకగణిత భావనలనుపయోగించి సాధించడములో అనుసంధానము చేస్తారు.
- నిజ జీవితంలోని వివిధ సందర్భాలకు సంబంధించిన సమస్యలసాధనలో వివిధ బీజగణిత భావనలు, జ్యామితీయ భావనలను అనుసంధానం చేసుకోగలుగుతారు.
- నిరూపక రేఖా గణితంలోని చతుర్భుజం, త్రిభుజం, వృత్తం మొదలగు వాటి యొక్క చుట్టుకొలత, వైశాల్యంలకు సంబంధించిన సమస్యల సాధనలో వివిధ బీజగణిత, జ్యామితీయ భావనలను అనుసంధానం చేయగలుగుతారు.
- నిరూపక తలంలోని బిందువులను కలుపగా ఏర్పడిన త్రిభుజవైశాల్యంను “హెరోన్ సూత్రము” నుపయోగించి కనుగొనగలుగుతారు.
- నిరూపక రేఖాగణితంలో సరళరేఖలు మొదలగు భావనల అవగాహనలో బీజగణితంలోని రేఖీయ సమీకరణ భావనలను అనుసంధానం చేసుకోగలుగుతారు.
- వృత్త స్పర్శరేఖలు, చేధన రేఖల అవగాహనలో “జ్యా” భావనలను అనుసంధానం చేసుకోగలుగుతారు.
- వృత్త స్పర్శరేఖలు, చేధనరేఖలు, వృత్తఖండ వైశాల్యం కనుగొనుటకు సంబంధించిన సమస్యల సాధనలో వివిధ జ్యామితీయ భావనలను అనుసంధానం చేయగలుగుతారు.
- త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులకు సంబంధించిన సమస్యల సాధనలో బీజగణిత భావనలను ఉపయోగించ గలుగుతారు.
- త్రికోణమితీయ అనువర్తనాలకు సంబంధించిన నిత్యజీవితంలో సమస్యలుసాధించడంలో వివిధ బీజగణిత, జ్యామితీ భావనలను అనుసంధానం చేసుకోగలుగుతారు.
- సంభావ్యత అవగాహనలో మరియు సంభావ్యతకు సంబంధించిన సమస్యల సాధనలో వివిధ అంకగణిత పూర్వ భావనలను అనుసంధానం చేసుకోగలుగుతారు.
- వివిధ భావనలను గణిత నమూనా విధానాలతో అనుసంధానం చేయగలుగుతారు.
- ఉపరితల వైశాల్యం, ఘనపరిమాణంలకు సంబంధించిన సమస్యల సాధనలో వివిధ జ్యామితీయ, బీజగణిత భావనలను అనుసంధానం చేసుకోగలుగుతారు.

V. ప్రాతినిధ్య పరచడం - దృశ్యీకరణ (Representation - Visualisation)

- కరణీయ సంఖ్యలను సంఖ్యారేఖపై ప్రాతినిధ్యపరుస్తారు.
- సమితి, ఉపసమితి, వియుక్త సమితులు, తుల్య సమితులు సమితులలో ప్రక్రియలు ($A \cup B$, $A \cap B$, $A - B...$) మొదలగు వాటిని వెన్ చిత్రాల రూపంలో ప్రాతినిధ్య పరుస్తారు.
- రేఖీయ బహుపదిని గ్రాఫు కాగితముపై ప్రాతినిధ్యపరుస్తారు.
- వర్గ, ఘన బహుపదులను గ్రాఫుకాగితముపై ప్రాతినిధ్యపరుస్తారు.
- రేఖీయ సమీకరణముల ద్వయంను గ్రాఫు కాగితముపై ప్రాతినిధ్య పరిచి గ్రాఫు పద్ధతిలో సాధిస్తారు.
- వర్గ సమీకరణము యొక్క రేఖాచిత్రములను గీయగలుగుతారు.
- ఇచ్చిన కొలతల ఆధారంగా రేఖాఖండం మరియు విభజనను గీసి చూపగలుగుతారు.
- ఇచ్చిన కొలతలతో త్రిభుజాన్ని గీసి చూపగలుగుతారు.
- ఇచ్చిన బిందువులను నిరూపక తలంలో చూపగలుగుతారు.
- నిరూపకతలంలో ఇచ్చిన బిందువులను కలపడం ద్వారా జ్యామితీయ పటాలను గీసి చూపగలుగుతారు.
- వృత్త స్పర్శరేఖలను గీచి చూపగలుగుతారు. నిర్మించగలుగుతారు.
- వృత్త ఛేదన రేఖలు గీచి చూపగలుగుతారు. నిర్మించగలుగుతారు.
- త్రికోణమితీయ నిష్పత్తులను పట్టిక రూపంలో (0° నుండి 90°) చూడగలుగుతారు.
- త్రికోణమితికి సంబంధించిన సమస్యల సాధన చేసేటప్పుడు వాటిని పటాల ద్వారా గీచి చూపగలుగుతారు.
- యాదృచ్ఛిక ప్రయోగం ద్వారా వచ్చు ఫలితాలను పట్టిక రూపంలో రాసి చూపగలుగుతారు.
- వివిధ జ్యామితీయ ఆకారాలచే ఏర్పడు సంయుక్త ఆకారాలను పటాలద్వారా గీచి చూపగలుగుతారు.
- ఇచ్చిన దత్తాంశాన్ని పౌనఃపున్య విభజన / సంచిత పౌనఃపున్య పట్టికల ద్వారా ప్రాతినిధ్యపరచ గలుగుతారు.
- రేఖాచిత్రాల ద్వారా ఇచ్చిన దత్తాంశాన్ని ప్రాతినిధ్యపరచ గలుగుతారు.



ఉపాధ్యాయ స్వీయ మూల్యాంకన పత్రం

(Self Evaluation Paper for a Teacher)

- పాఠ్యాంశ బోధనకు ముందు తప్పనిసరిగా నేను సంసిద్ధత కొరకు ఈ పనులు చేస్తారు. అవును/కాదు
- ✱ చెప్పాల్సిన పాఠాలను ముందే సమగ్రంగా చదివి అవగాహనన పొందుతానును అవును/కాదు
- ✱ ప్రతి యూనిట్‌పై ఇంకా మరింత స్పష్టత పొందడానికి, అదనపు సమాచారం కోసం రిఫరెన్స్ పుస్తకాలు, గణిత వెబ్‌సైట్లు మొదలగు వాటిని పరిశీలిస్తాను. అవును/కాదు
- ✱ పరిశీలించిన, సేకరించిన విషయాన్ని, సమాచారాన్ని, నా యొక్క పాఠ్యప్రణాళికలో టీచర్ నోట్సులో నమోదు చేస్తూ, బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల్లో వినియోగిస్తాను. అవును/కాదు
- ✱ ఇలా చేయడం వలన నా పాఠ్యభోదన, పిల్లల అవగాహనకు చాలా బాగా ఉపయోగపడింది. తద్వారా నాకు బోధనాభ్యసన ప్రక్రియ నిర్వహణలో పిల్లల అభ్యాసనంలో పాల్గొనడం వంటి సందర్భాలలో చక్కటి సంతృప్తి కలుగుతుంది. అవును/కాదు
- ✱ పాఠ్యపుస్తకంలో నిర్దేశించిన మౌఖిక నియమాలను కృత్యాలను, అభ్యాసాలను అన్నింటికీ సమగ్రంగా అవగాహన చేసుకున్నాను. అవును/కాదు
- పాఠ్యాంశ బోధన / బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణ సందర్భంగా నా తరగతి గదిలో కింది అంశాలు చోటు చేసుకుంటాయి / కున్నాయి. అవును/కాదు
- ✱ బోధనాభ్యసన ప్రక్రియ నిర్వహణ సోపానాల కనుగుణంగా నిర్వహిస్తున్నాను. అవును/కాదు

- * బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణలో పిల్లల భాగస్వామ్యం 100% ఉంది. అవును/కాదు
- * పిల్లలు నా తరగతి గదిలో స్వేచ్ఛగా ఉంటారు. అవును/కాదు
- * పిల్లలందరు ప్రశ్నిస్తున్నారు. అనుమానాలను నివృత్తి చేసుకొన్నారు. అవును/కాదు
- * ఏ పాఠ్యాంశాన్ని బోధించిన, ఆ పాఠ్యాంశాన్ని అవగాహనకు కావలసిన కనీస సామర్థ్యాల సాధన పిల్లలందరు కలిగి ఉన్నది. నిర్ధారించుకుంటాను. లేనివారికి కల్పిస్తున్నాను. ఇందుకో సమయం కేటాయించాను. అవును/కాదు
- * బోధనాభ్యసన ప్రక్రియల నిర్వహణ సందర్భంగా పిల్లలు కిచ్చిన పనులు వారే స్వంతంగా రాస్తారు. కాని పుస్తకాలలో, స్టడీమెటీరియల్ చూసి పిల్లలు కాపీ చేయరు. గైడ్లను వాడరు. అవును/కాదు
- 80% మంది పైగా పిల్లలు పాఠ్యాంశం వారీగా నిర్దేశించిన సామర్థ్యాలు, సాధన జరిగించి నిర్దేశించడం జరుగుతుంది. అవును/కాదు
 - * పిల్లలరందరూ పుస్తకాలకే పరిమితం కాకుండా ఇతర పుస్తకాలు, వెబ్సైట్లు మొదలైన వాటి ద్వారా కొత్త ఆలోచనలు చేస్తున్నారు. అవును/కాదు
- CCE / పరీక్ష సంస్కరణల నిర్వహణ సక్రమంగా, సమర్థవంతంగా అమలుకు ఈ పనులు చేస్తున్నారు. అవును/కాదు
 - * నిర్మాణాత్మక మూల్యాంకనాన్ని నిర్ధారిత సమయంలోపు నిర్వహించి పిల్లల ప్రగతిని అంచనావేస్తున్నారు. వెనుబడ్డవారికి కావలసిన సహకారం అందిస్తున్నాను. అవును/కాదు
 - * సంగ్రహణాత్మక మూల్యాంకనమునకు సంబంధించిన జవాబు పత్రాలను మూల్యాంకనం సూచికల ప్రకారం సరిగా పరిశీలించి రిజిష్టరులో వివరాలు నమోదు చేస్తున్నాను. అవును/కాదు
 - * నా తరగతిలో ICT వాడకం పిల్లలు, మేము మమేకమై వినియోగిస్తాము. అవును/కాదు