



KURIKULUM STANDARD SEKOLAH RENDAH

Matematik SJK(T)

Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran

Tahun 5



தொடக்கப்பள்ளிகளுக்கான தர கலைத்திட்டம் (KSSR)

கணிதம்

கலைத்திட்டம் மற்றும் மதிப்பீட்டு தர ஆவணம் (DSKP)

ஆண்டு 5

கலைத்திட்ட மேம்பாட்டுப் பிரிவு
ஏப்ரல் 2019

Terbitan 2019

© Kementerian Pendidikan Malaysia

Hak Cipta Terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan mana-mana bahagian artikel, ilustrasi dan isi kandungan buku ini dalam apa jua bentuk dan dengan cara apa jua sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman atau cara lain sebelum mendapat kebenaran bertulis daripada Pengarah, Bahagian Pembangunan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia, Aras 4-8, Blok E9, Parcel E, Kompleks Pentadbiran Kerajaan Persekutuan, 62604 Putrajaya.

பொருளடக்கம்

தேசியக் கோட்பாடு.....	v
தேசிய கல்வித் தத்துவம்.....	vi
தேசிய கலைத்திட்ட வரையறை.....	vii
இயக்குநர் உரை.....	ix
முன்னுரை.....	1
இலக்கு.....	2
நோக்கம்.....	2
தொடக்கப்பள்ளிகளுக்கான தர கலைத்திட்ட அமைப்பு.....	3
குறியிலக்கு.....	4
21ஆம் நூற்றாண்டிற்கான திறன்.....	13
உயர்நிலைச் சிந்தனைத் திறன்.....	15
கற்றல் கற்பித்தல் உத்திமுறைகள்.....	16
விரவி வரும் கூறுகள்.....	21
வகுப்பறை மதிப்பீடு.....	25
உள்ளடக்க அமைப்பு.....	26

எண்ணும் செய்முறையும்

முழு எண்களும் அடிப்படை விதிகளும்..... 33

பின்னம், தசமம், விழுக்காடு..... 39

பணம்..... 43

அளவையும் வடிவியலும்

காலமும் நேரமும் 47

அளவை 55

வடிவியல்..... 57

குறியியலும் தொடர்பும்

அச்சுத் தூரம், விகிதம், வீதம்..... 61

புள்ளியலும் நிகழ்தகவும்

தரவைக் கையாளுதல்..... 65

மொழிபெயர்ப்பாளர்..... 69

ஒப்புக்கை..... 72



RUKUN NEGARA

BAHAWASANYA Negara kita Malaysia mendukung cita-cita hendak:
Mencapai perpaduan yang lebih erat dalam kalangan seluruh masyarakatnya;
Memelihara satu cara hidup demokratik;
Mencipta satu masyarakat yang adil di mana kemakmuran negara
akan dapat dinikmati bersama secara adil dan saksama;
Menjamin satu cara yang liberal terhadap tradisi-tradisi
kebudayaannya yang kaya dan berbagai corak;
Membina satu masyarakat progresif yang akan menggunakan
sains dan teknologi moden;

MAKA KAMI, rakyat Malaysia, berikrar akan menumpukan seluruh tenaga dan usaha kami untuk mencapai cita-cita tersebut berdasarkan atas prinsip-prinsip yang berikut:

**KEPERCAYAAN KEPADA TUHAN
KESETIAAN KEPADA RAJA DAN NEGARA
KELUHURAN PERLEMBAGAAN
KEDAULATAN UNDANG-UNDANG
KESOPANAN DAN KESUSILAAN**

FALSAFAH PENDIDIKAN KEBANGSAAN

“Pendidikan di Malaysia adalah suatu usaha berterusan ke arah lebih memperkembangkan potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu untuk melahirkan insan yang seimbang dan harmonis dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani, berdasarkan kepercayaan dan kepatuhan kepada Tuhan. Usaha ini adalah bertujuan untuk melahirkan warganegara Malaysia yang berilmu pengetahuan, berketerampilan, berakhlak mulia, bertanggungjawab dan berkeupayaan mencapai kesejahteraan diri serta memberikan sumbangan terhadap keharmonian dan kemakmuran keluarga, masyarakat dan negara”

Sumber: Akta Pendidikan 1996 (Akta 550)

DEFINISI KURIKULUM KEBANGSAAN

3. Kurikulum Kebangsaan

(1) Kurikulum Kebangsaan ialah suatu program pendidikan yang termasuk kurikulum dan kegiatan kokurikulum yang merangkumi semua pengetahuan, kemahiran, norma, nilai, unsur kebudayaan dan kepercayaan untuk membantu perkembangan seseorang murid dengan sepenuhnya dari segi jasmani, rohani, mental dan emosi serta untuk menanam dan mempertingkatkan nilai moral yang diingini dan untuk menyampaikan pengetahuan.

Sumber: Peraturan-Peraturan Pendidikan (Kurikulum Kebangsaan) 1997

[PU(A)531/97.]

KATA PENGANTAR

Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) yang dilaksanakan secara berperingkat mulai tahun 2011 telah disemak semula bagi memenuhi dasar baharu di bawah Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 supaya kualiti kurikulum yang dilaksanakan di sekolah rendah setanding dengan standard antarabangsa. Kurikulum berasaskan standard yang menjadi amalan antarabangsa telah dijelmakan dalam KSSR menerusi penggubalan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) untuk semua mata pelajaran yang mengandungi Standard Kandungan, Standard Pembelajaran dan Standard Prestasi.

Usaha memasukkan standard pentaksiran di dalam dokumen kurikulum telah mengubah lanskap sejarah sejak Kurikulum Kebangsaan dilaksanakan di bawah Sistem Pendidikan Kebangsaan. Menerusinya murid dapat ditaksir secara berterusan untuk mengenal pasti tahap penguasaannya dalam sesuatu mata pelajaran, serta membolehkan guru membuat tindakan susulan bagi mempertingkatkan pencapaian murid.

DSKP yang dihasilkan juga telah menyepadukan enam tunjang Kerangka KSSR, mengintegrasikan pengetahuan, kemahiran dan nilai, serta memasukkan secara eksplisit Kemahiran Abad Ke-21 dan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT).

Penyepaduan tersebut dilakukan untuk melahirkan insan seimbang dan harmonis dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani sebagaimana tuntutan Falsafah Pendidikan Kebangsaan.

Bagi menjayakan pelaksanaan KSSR, pengajaran dan pembelajaran guru perlu memberi penekanan kepada KBAT dengan memberi fokus kepada pendekatan Pembelajaran Berasaskan Inkuiri dan Pembelajaran Berasaskan Projek, supaya murid dapat menguasai kemahiran yang diperlukan dalam abad ke-21.

Kementerian Pendidikan Malaysia merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penggubalan KSSR. Semoga pelaksanaan KSSR akan mencapai hasrat dan matlamat Sistem Pendidikan Kebangsaan.

Dr. MOHAMED BIN ABU BAKAR
Pengarah
Bahagian Pembangunan Kurikulum
Kementerian Pendidikan Malaysia

முன்னுரை

தேசியக் கல்வித் திட்டத்தில் பயிலும் அனைத்து மாணவர்களும் தொடக்கப்பள்ளிகளுக்கான தரக் கலைத்திட்டத்தில் (KSSR) முதன்மை பாடமான கணிதப் பாடத்தைக் கற்றிருக்க வேண்டும். மலேசியாவில் ஒவ்வொரு மாணவரும் ஆறு ஆண்டுகள் தொடக்கப் பள்ளியில் கணிதக் கல்வியைப் பெற வாய்ப்பு வழங்கப்படுகிறது.

தொடக்கப்பள்ளி கணிதக் கற்றல் மாணவர்களுக்கு மகிழ்வூட்டும், பொருள் பொதிந்த, பயன்மிக்க மேலும் சவால் நிறைந்த பணிகளைச் செய்வதற்கும் கணித அறிவைப் பெறுவதற்கான ஆர்வத்தை அதிகரிப்பதற்கும் வாய்ப்புகளை ஏற்படுத்தித் தருகின்றது.

அவ்வாறான அனுபவம் மாணவர்கள் கணிதத்தைக் கற்றுக்கொள்ள உந்துதலையும் ஆர்வத்தையும் அதிகரிப்பதோடு கற்ற அறிவை அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தவும் வகை செய்கின்றது.

அடுத்து வருகின்ற நிலைகளிலும் ஒரு தொடர்ச்சி இருப்பதைக் கருத்தில் கொண்டு தொடக்கப் பள்ளிகளுக்கான கணிதத் தர பாடத்திட்டம் மறுசீரமைப்புடன் நிரல்படுத்தப்பட்டுள்ளது. பலதரப்பட்ட பின்னணிகளையும் திறன்களையும் கொண்ட மாணவர்களுக்கு ஏற்ப கணித அறிவு, திறன், பண்பு ஆகியவற்றை புகட்டும் வண்ணம் நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. மலேசிய நாட்டின் கணிதப் பாட கலைத்திட்டம் ஏற்புடையதாகவும் உலகின் மற்ற நாடுகளுக்கு இணையாகவும் அமைய, உலகளாவிய

நிலையில் உயர்ந்த அடைவுநிலையை கொண்டுள்ள மற்ற நாடுகளுடன் கணிதப் பாடத்திட்டத் தர வரையறை நடத்தப்பட்டது.

இயற்கையாகவே, கணிதப் பாடம் தர்க்கச் சிந்தனையும் முறையான அமைப்பு முறையையும் ஊக்குவிக்கிறது. ஆகவே, தனி மனித அறிவுசார் திறன், ஆற்றல், மனித உருவாக்கம் ஆகியவற்றிற்குக் கணிதப் பாடம் முக்கியத் தளமாக விளங்குகின்றது. எனவே, கணிதக் கலைத்திட்ட உருவாக்கம் நாட்டின் மேம்பாட்டுத் தேவைக்கு மட்டுமின்றி, ஏரண, தர்க்க, ஆய்வு, பகுப்பாய்வு, ஆக்கப் புத்தாக்கச் சிந்தனைக் கூறுகளைக் கொண்ட தனி மனித உருவாக்கத்திற்கும் பங்காற்றுகிறது. அறிவு மற்றும் கணிதத் திறன்களைப் போதிய அளவில் பெறுவதோடு 21ஆம் நூற்றாண்டில் நாடு உலகளாவிய சவால்களை எதிர்நோக்க தயாராக இருப்பதை உறுதிச் செய்ய இந்நடவடிக்கை ஏற்புடையதாக அமைகிறது. கணித அறிவையும் திறனையும் பெறுவதில் பலதரப்பட்ட பின்னணிகளையும் திறன்களையும் கொண்ட மாணவர்களுக்குச் சிறப்புக் கவனம் செலுத்தப்படுகின்றது.

இலக்கு

தொடக்கப் பள்ளிகளுக்கான தர கணிதப் பாடத்திட்டமானது மாணவர்களிடையே எண் கருத்துரு, கணிதத்தில் அடிப்படைத் திறன்கள், சுலபமான கணித ஏடலைப் புரிந்து கொள்ளல் போன்ற கணிதச் சிந்தனைகளைக் கொண்ட தனிமனிதனை உருவாக்கும் இலக்கைக் கொண்டுள்ளது. மேலும், சால்புடைமையுடன் அறிவையும் கணிதத் திறனையும் பொறுப்புடனும் விளைபயன்மிக்க வகையிலும் பயன்படுத்தி 21ஆம் நூற்றாண்டின் சவால்களுக்கும் தகவல் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சிக்கு ஏற்ப நன்னடத்தை பண்பு அடிப்படையில் அன்றாட வாழ்வில் பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காண வகை செய்கிறது.

நோக்கம்

தொடக்கப் பள்ளிகளுக்கான தர பாடத்திட்டமானது மாணவர்களிடையே பின்வரும் நோக்கங்களை அடையத் துணைப்புரிகின்றது.

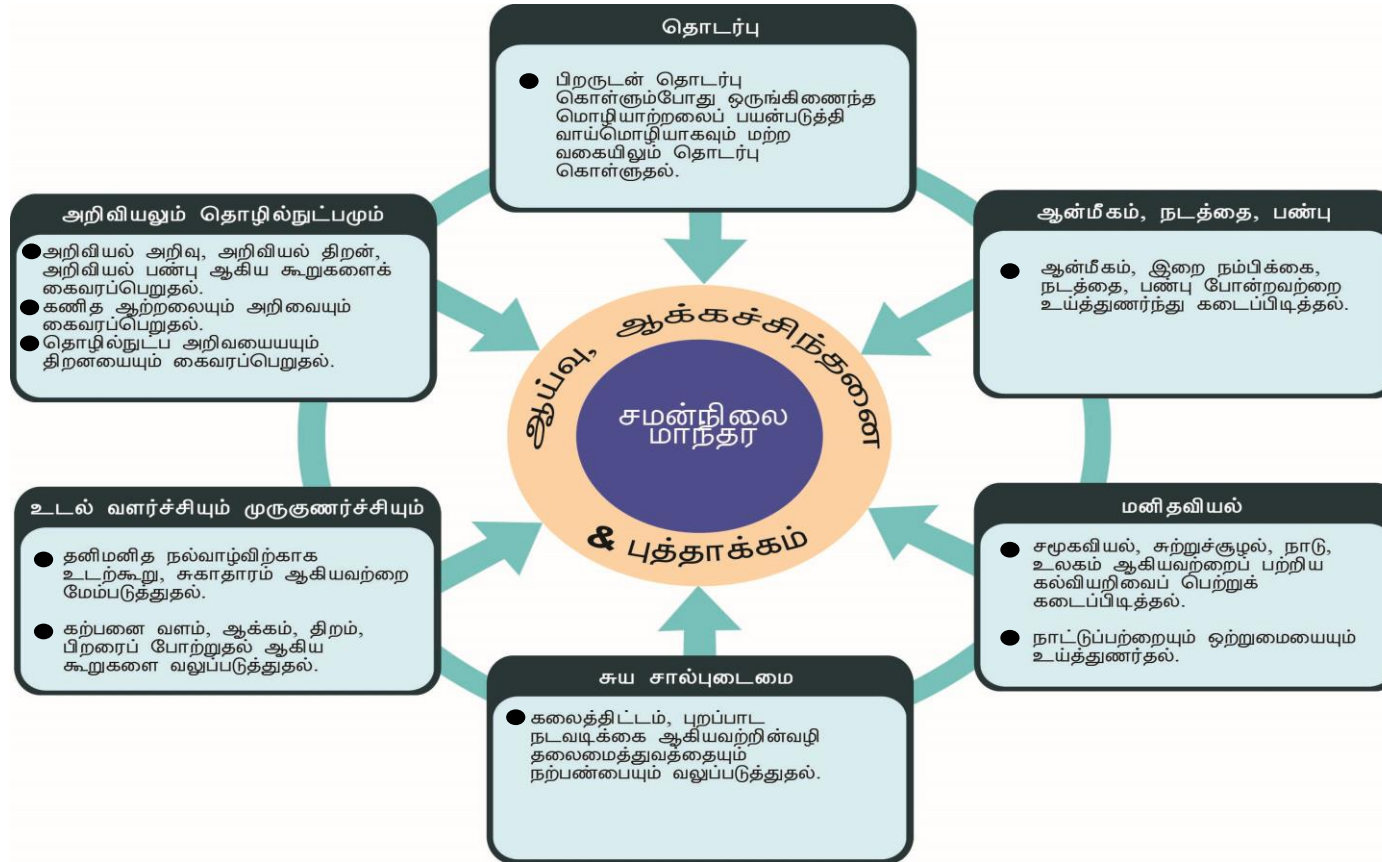
1. கணிதச் சிந்தனையை உருவாக்குதல்.
2. பல்வேறு சூழல்களில் கணிதத் திறனைப் புரிந்து, அவற்றின் கருத்துருவை நடைமுறையில் பயன்படுத்துதல்.
3. எண்கள் தொடர்பான சேர்த்தல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல் ஆகிய அடிப்படை விதிகள், அளவையும் வடிவியலும், குறியியலும் தொடர்பும், புள்ளியியலும் நிகழ்தகவும், ஆகியவற்றின் பயன்பாட்டை விரிவுபடுத்துதல்.

4. கணிதம், பிற துறைகள், அன்றாட வாழ்க்கை ஆகியவற்றுக்கிடையே உள்ள கணித ஏடல்களைக் கண்டறிந்து பயன்படுத்துதல்.
5. சரியான குறியீடு, கலைச்சொற்கள், கணித ஏடல்கள் கொண்டு தெளிவாகத் தொடர்பு கொள்ளுதல்.
6. கணிதத் திறனையும் அறிவையும் பயன்படுத்திச் சூழலுக்கேற்ப அணுகுமுறையை மாற்றியமைத்து பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணுதல்.
7. அன்றாட வாழ்வில் கணித அடிப்படையில் உயர்நிலைச் சிந்தனை, ஆய்தல், ஆக்குதல், புத்தாக்குதல் காரணப்படுத்துதல் போன்ற கூறுகளை உருவாக்குவதோடு கணித அடிப்படையிலான ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொள்ளுதல்.
8. கணித ஏடல்களையும் தொடர்புகளையும் சமர்ப்பிக்க பல்வகை பிரதிநிதித்துவங்களைப் பயன்படுத்துதல்.
9. கணிதத்தின் சிறப்பை உய்த்துணர்ந்து மதித்தல்.
10. கணிதக் கருத்துருவைப் புரிந்து கொள்ளவும், கணித அறிவை அமல்படுத்தவும், தொலைத்தொடர்பு தகவல் தொழில்நுட்பம் உட்பட பல்வகை கணித உபகரணங்களை விளைபயன்மிக்க வகையில் பயன்படுத்துதல்.

தொடக்கப் பள்ளிகளுக்கான தர கலைத்திட்ட அமைப்பு

கே.எஸ்.எஸ்.ஆர். கலைத்திட்டம் தொடர்பு, ஆன்மீகம், நடத்தை, பண்பு, மனிதவியல், சுய சால்புடைமை, உடல் வளர்ச்சி, முருகுணர்ச்சி, அறிவியல் தொழில்நுட்ப அறிவு ஆகிய ஆறு உத்திரங்களால் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு உத்திரமும் ஒன்றோடொன்று தொடர்பு கொண்டுள்ளன. அவற்றோடு, ஆய்வுச்

சிந்தனை, ஆக்கச் சிந்தனை, புத்தாக்கச் சிந்தனை ஆகியவையும் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த ஒருங்கிணைப்பு ஆன்மீகம், அறிவாற்றல், சுய சால்புடைமை, ஆய்வுச் சிந்தனை, ஆக்கச் சிந்தனை, புத்தாக்கச் சிந்தனை ஆகியவற்றைக் கொண்ட மனித மூலதனத்தை மேம்படுத்துவதை நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளதை கீழ்க்காணும் படம் 1இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 1: தொடக்கப் பள்ளிகளுக்கான தர கலைத்திட்ட அமைப்பு

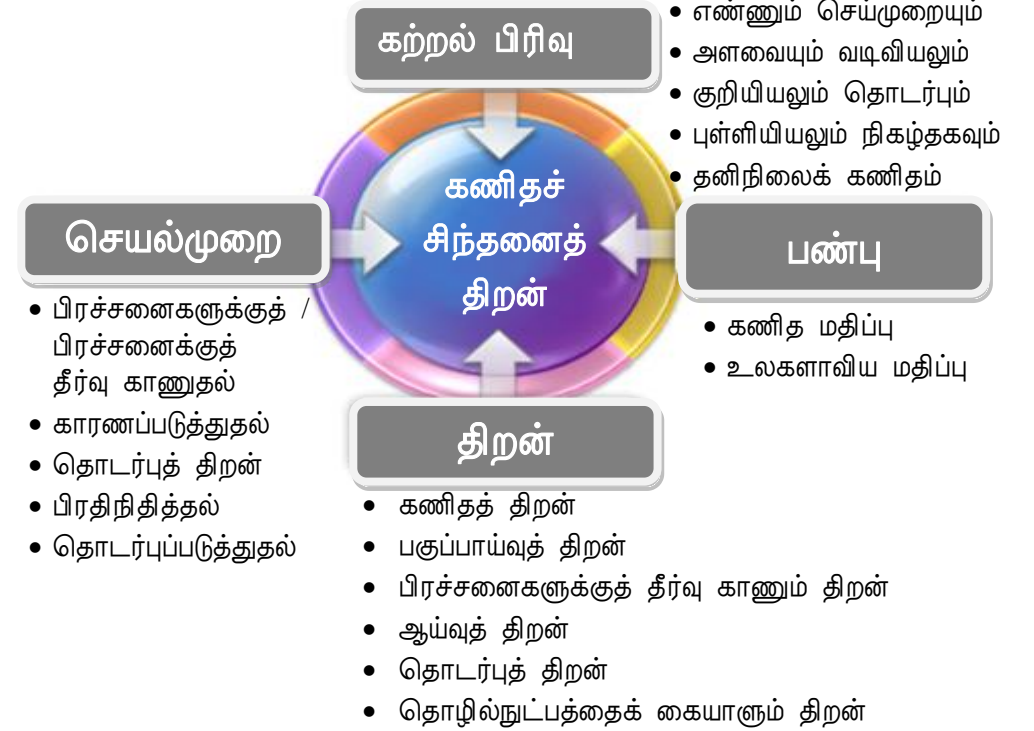
குறியிலக்கு

தொடக்கப் பள்ளிகளுக்கான கணிதத் தர கலைத்திட்ட அமைப்பு, மாணவர்கள் கணித அறிவைப் பெறுவதற்கும் அவற்றைப் புரிந்து கொள்வதற்கும் முக்கியத்துவம் வழங்குகிறது. அது மாணவர்கள் கருத்துரு, கோட்பாடு, கணிதச் செயல்முறை ஆகியவற்றை அமல்படுத்த துணைபுரிகின்றது.

கணிதம் வாயிலாகப் பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணுதல், தகவல் பரிமாற்றம், காரணப்படுத்துதல், தொடர்பு, பிரதிநிதித்துவம், தொழில் நுட்பம் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி வகுப்பறைகளில் கற்றல் கற்பித்தலை மேற்கொள்வதன் மூலம் மாணவர்களின் கணித சிந்தனை ஆற்றலை உருவாக்கவும் வளர்க்கவும் முடியும்.

படம் 2இல் உள்ள கணிதப் பாடச் சட்டகம் வகுப்பறையில் அமல்படுத்தப்படுகின்ற பாடத்திட்டத்தைக் குறிக்கின்றது. மாணவனின் கணிதச் சிந்தனைத் திறனை வளர்ப்பதற்குக் கீழ்க்காணும் 4 கூறுகள் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன.

1. கற்றல் பிரிவு
2. நன்னடத்தையும் பண்பும்
3. கணிதத் திறன்
4. கணிதச் செயல்முறை



படம் 2: கணிதப் பாடக் கலைத்திட்ட அமைப்பு

கணிதச் சிந்தனைத் திறன்

தேசியக் கணிதக் கல்வியின் மூலம் கணிதக் கல்வியில் சிந்தனைத் திறனானது தரமான மாணவர்களை உருவாக்கவிருக்கிறோம் என்பதைக் குறிக்கின்றது. கணிதச் சிந்தனைக் கொண்ட மாணவர் கணித ஏடலைப் புரிந்து கொண்டு கணிதத்தைச் செய்யக் கூடிய ஆற்றலையும், அறிவையும் திறனையும் பொறுப்புடன் கணிதப் பண்புகளின் அடிப்படையில் தம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்துவர்.

நாட்டின் வளர்ச்சிக்கு ஏற்ப, சிந்தித்து ஏடலை உருவாக்கக் கூடிய மனிதனைச் சார்ந்துள்ளதால், 21-ஆம் நூற்றாண்டின் தேவைக்கேற்ப ஆக்கப் புத்தாக்கச் சிந்தனைமிக்கத் தனிமனிதனை உருவாக்குவதைக் கணிதச் சிந்தனைத் திறன் நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது.

கற்றல் பிரிவு

கணிதப் பாடப் பொருளடக்கமானது ஐந்து பிரிவுகளை உள்ளடக்கியுள்ளது:

1. எண்ணும் செய்முறையும்;
2. அளவையும் வடிவியலும்;
3. குறியியலும் தொடர்பும்;
4. புள்ளியியலும் நிகழ்தகவும்;
5. தனிநிலை கணிதம் (இடைநிலைப் பள்ளியில் கற்பிக்கப்படும்).

கணிதச் செயல்முறை

பயன்மிக்கக் கணிதக் கற்றலுக்கு உறுதுணையாக அமைய கணிதச் செயல்முறையும் கணிதத் தொடர்பான சிந்தனையும் வழிவகுக்கின்றன. அவை:

- பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணுதல்;
- காரணப்படுத்துதல்;
- கணிதத்தில் தொடர்புத் திறன்;
- தொடர்புப்படுத்துதல்;
- பிரதிநிதித்தல்.

இவ்வைந்து வகையான செயல்முறைகளையும் ஒன்றோடொன்று தொடர்புப்படுத்திக் கல்வித்திட்டத்தின் ஊடே ஒருமுகப்படுத்தப்பட்டு செயல்படுத்தப்பட வேண்டும்.

பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காணல் என்பது கணிதக் கற்றல் கற்பித்தலின் முக்கியக் குறியிலக்காகும். ஆகவே, கணிதக் கற்றல் கற்பித்தலில் பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காணும் திறன் விரிவான முறையில் பாடத் திட்டம் முழுவதையும் உள்ளடக்கியிருக்க வேண்டும். பலவிதமான பிரச்சனைகளுக்குத் திறம்பட தீர்வு காணும் திறன் மாணவர்களிடையே வலியுறுத்தப்பட வேண்டும். பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணும் திறன் பின்வரும் நடவடிக்கைகளைக் கொண்டிருக்கும்.

- பிரச்சனைகளைப் புரிந்து கொண்டு அடையாளம் காணுதல்.
- தீர்வு காணும் உத்தியைத் திட்டமிடுதல்.
- திட்டமிட்ட உத்தியைச் செயல்படுத்துதல்.
- விடையைச் சரி பார்த்தல்.

பிரச்சனைகளைத் தீர்வு காண பயன்படுத்தப்படும் பொதுவான உத்திகள் விரிவுபடுத்தப்பட்டு பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். வழக்கமாகப் பயன்படுத்தப்படும் உத்திகள், பிரச்சனையை எளிமைப்படுத்துதல், முயன்று தீர்வு காணல், வரைபடம் வரைதல், தோரணியைக் கண்டறிதல், அட்டவணை, வரைபடம் அல்லது முறையான பட்டியலைத் தயார் செய்தல், போலச் செய்தல், ஒப்புமைக் காணல், கடைநிலையிலிருந்து செய்தல், ஏரணமாகக் காரணப்படுத்துதல், குறியியலைப் பயன்படுத்துதல் ஆகும்.

பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காண்பதற்கு முக்கிய நடவடிக்கையாகத் திகழ்வது விடையைச் சரி பார்த்தலாகும். பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காண மாணவர்களுக்கு விடையைச் சரி பார்க்கும் போதிய பயிற்சிகளை வழங்க வேண்டும். விடையைச் சரி பார்த்தலின் மூலம் மாணவர்கள் பார்த்துப் புரிந்து கொண்டு வெவ்வேறான கோணங்களில் சிந்திப்பர். இது மாணவர்கள் கற்ற கல்வியைக் கருத்துருவோடு ஒருங்கிணைக்க உதவுகின்றது.

காரணப்படுத்துதல் விளைபயன்மிக்க வகையில் கணிதத்தைப் புரிந்து கொள்வதற்கும் பொருள் பொதிந்ததாகச் செய்வதற்கும் ஒரு முக்கிய அடிப்படையாக அமைகிறது. கணிதக் காரணப்படுத்துதலின் வளர்ச்சி, அறிவாற்றல் வளர்ச்சிக்கும் மாணவர் தொடர்புக்கும் நெருங்கிய தொடர்புடையதாகும். காரணப்படுத்துதல் ஏரணச் சிந்தனையையும் ஆய்வுச் சிந்தனையையும் மேம்படுத்துகிறது. இது கணிதத்தை ஆழமாகப் புரிந்து கொள்வதற்கும் அர்த்தமுள்ளதாக இருப்பதற்கும் அடிப்படையாக விளங்குகிறது. இந்நோக்கத்தை அடைய மாணவர்கள் குத்தாயம்/அனுமானம் செய்தல், அதனை நிரூபித்தல், ஏரண விளக்கமளித்தல், பகுப்பாய்தல், சீர்தூக்கிப் பார்த்தல், கணித நடவடிக்கைகளை மதிப்பீடு செய்தல், அதனை நியாயப்படுத்துதல் ஆகியவற்றுக்கு வழிகாட்டுதலின் மூலம் தயார்படுத்த வேண்டும். இதைத் தவிர்த்து, கணிதக் கலந்துரையாடலுக்கு ஆர்வமுட்படுவது மட்டுமல்லாமல் ஒவ்வொரு மாணவரும் பங்கு கொள்வதற்கும் ஆசிரியருக்கு போதிய கால இடைவெளியும் வாய்ப்பும் வழங்க வேண்டும்.

கணித நடவடிக்கைகள் மூலம் தோரணிகளை அடையாளங்கண்டு அதன் அடிப்படையில் முடிவெடுத்து காரணப்படுத்துதலை விதி வரும் முறையில் மேற்கொள்ளலாம். கற்றல் கற்பித்தலில் உள்ள காரணப்படுத்தும் நடவடிக்கை மாணவர்கள், சரியான கணிதக் கருதுருவைப் புரிந்து கொள்ளாமல் அது ஒரு வழிமுறை அல்லது படிமுறை என்று கருதுவதிலிருந்து தவிர்க்கிறது. காரணப்படுத்துதல் மாணவர்களை வெறுமனே படிப்பதிலிருந்து சிந்திப்பதற்கு மாற்றுவது மட்டுமல்லாமல் அவர்களைக் கணித நடவடிக்கைக்காக அனுமானம் செய்தல், நிரூபித்தல், ஏரண விளக்கம் கொடுத்தல், பகுப்பாய்வுச் செய்தல், மதிப்பீடு செய்தல், நியாயப்படுத்துதல் ஆகியவற்றிற்குத் தயார் படுத்துகிறது. இவ்வாறான பயிற்சிகள் மாணவர்களைத் தன்னம்பிக்கை உடையவர்களாகவும் பொறுமையானவர்களாகவும் உருவாக்கி திறன் மிக்க கணிதச் சிந்தனையாளர்களாக்குகிறது.

கணிதத் தொடர்பு கொள்ளல், மாணவர்கள் கணிதக் கருத்துகளை விளக்கவும் வலுப்படுத்திக் கொள்ளவும் உதவுகின்றது. கணிதக் கருத்துகளை எழுத்து, பேச்சு வடிவில் சக மாணவர்கள், ஆசிரியர்கள், பெற்றோர்கள் ஆகியோருடன் பகிர்ந்து கொள்வதன் வழி மாணவர்கள் தன்னம்பிக்கையை வளர்த்துக் கொள்கின்றனர். அத்துடன் ஆசிரியர்கள் மாணவர்களின் கணிதத் திறன் வளர்ச்சியைக் கண்காணிப்பதையும் எளிதாக்குகிறது.

கணிதத் தொடர்பு, கணிதக் கற்றலைப் பொருள் பொதிந்ததாகக்கூறுகிறது. கணிதத் தொடர்பின் மூலம் ஏடல் வெளிக்கொணரப்பட்டு நன்கு புரிந்து கொள்ளப்படுகிறது.

வாய்மொழி, எழுத்து, குறியீடு, காட்சி (குறிவரைவு, அட்டவணை, வரைபடம்) ஆகியவற்றைக் கொண்டு மேற்கொள்ளப்படும் கணிதத் தொடர்பு மாணவர்கள் கணிதத்தை நன்கு புரிந்து கொள்ளவும் விளைபயன்மிக்க வகையில் அமல்படுத்தவும் துணைபுரிகிறது.

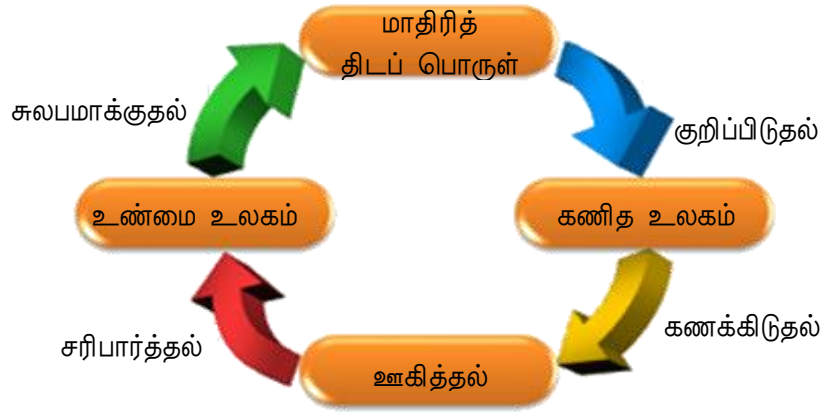
மாணவர்கள், நண்பர்கள், பெற்றோர்கள், ஆசிரியர்கள், பெரியோர்கள் ஆகியோரிடம் மேற்கொள்ளப்படும் கணிதத் தொடர்பு கணிதப் பாடத்தில் புரிந்துணர்வையும் ஏடலையும் வலுப்படுத்திக் கொள்ள துணைபுரிகிறது. செயல் முறையில் உருவாக்குதல், பகிர்ந்து கொள்ளுதல், புரிந்துணர்வில் முன்னேற்றம் ஆகியவை நடைபெறுவதை உறுதிப்படுத்த மாணவர்களுக்குப் பகுப்பாய்வு செய்யவும், முறையாகக் கணித ஏடலை விவாதிக்கவும் வாய்ப்பளிக்க வேண்டும். பல கோணங்களை உட்படுத்திய கணிதத் தொடர்பு மாணவர்களின் கணிதப் புரிந்துணர்வு மேம்பாடு அடைய துணைபுரிகிறது.

விளைபயன் மிக்க வகையில் விளக்கமளித்தலும் சரியான கணிதக் குறியீடுகளைப் புரிந்து பயன்படுத்துதலும் கணிதத் தொடர்பில் மிக முக்கியக் கூறுகளாகும். கணித ஏடலைச் சரியாக விளக்குவதற்கு மாணவர்கள் பொருத்தமான சொற்களையும் குறியீடுகளையும் பயன்படுத்த வேண்டும். கணிதத் தொடர்பில் பல்வகை ஊடகங்களான அட்டவணை, குறிவரைவு, கருவிகளைக் கையாளும் திறன், கணிப்பி, கணினி ஆகியவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மாணவர்கள் கணித ஏடலை விளக்குவதற்கும் பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காண்பதற்கும் மேற்குறிப்பிட்ட வெவ்வேறான ஊடகங்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

விளைபயன்மிக்க தொடர்புக்கு மாணவர்களின் தேவைகளை உணர்கின்ற சூழல் தேவைப்படுகிறது. இச்சூழல், சக மாணவர்களிடமும் ஆசிரியர்களிடமும் இயல்பாக பேசவும், கேள்விகள் கேட்கவும், பதில் கூறவும், கூற்றுக்கு விளக்கமளிக்கவும் தேவைப்படுகிறது. பல்வகையான சூழலில் மாணவர்கள் நடவடிக்கைகளை இணையாகவும், குழுவாகவும் அல்லது வகுப்பு முறையில் சுறுசுறுப்புடன் இயங்குவதற்கும் வாய்ப்பு வழங்க வேண்டும்.

விளைபயன்மிக்க கணிதத் தொடர்புத் திறனை மதிப்பீடு செய்யும்போது மாணவர்கள் உருவாக்குதல், விளக்குதல், கணித ஏடலைப் பல்வகை சூழல்களிலும், தொடர்பு வடிவிலும் பகிர்ந்து கொள்வதைக் காட்ட வேண்டும். கணிதப் பாடக் கற்றல் கற்பித்தலின் போது பேச, வாசிக்க, எழுத, செவிமடுக்க வாய்ப்பும் ஊக்குவிப்பும் வழங்கப்படும் மாணவர்கள், கணிதத்தில் தொடர்பு கொள்ளவும் தொடர்பு கொண்டு கணிதத்தைக் கற்கவும் வழிவகுக்கின்றது.

நாம் வாழும் இவ்வுலகத்தைப் **பிரதிநிதிப்புச் செய்ய** கணிதம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆகையால், பிரதிநிதிக்கும் உலகத்துக்கும், பிரதிநிதிக்கப்பட்ட உலகத்துக்கும் ஒற்றுமை இருத்தல் வேண்டும். இவ்விருண்டு உலகத்தின் அருவத் தொடர்புகளை படம் 3 விளக்குகிறது.



படம் 3: பிரதிநிதித்துவச் செயல்முறை

பிரதிநிதித்துவம் என்பது கணித உலகத்திற்கும் உண்மை உலகத்திற்கும் ஓர் ஒருங்கிணைபாளராகக் கருதப்படுகிறது. வழிமுறை, அட்டவணை, குறிவரைவு, கணித வாக்கியம் போன்றவை உண்மை உலகத்திற்கும் பல்வேறு கருத்துகளுக்கும் பயன்படுத்தக்கூடியக் கணிதப் பொருள்களாகும்.

பிரதிநிதித்துவம் என்பது 'ஏதாவது ஒன்றைக் குறிக்கும் அல்லது பிரதிநிதிக்கும் எழுத்து வடிவிலான மின்னட்டைகளின் தோற்றம் அல்லது உருப்பொருளாகும்'. பிரதிநிதித்துவ நெறி வெளிப்பிரிவு, உட்பிரிவு என்று இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. உட்பிரிவு என்பது தனிநபர் சிந்தனை. வெளிப்பிரிவு என்பது சுலபமாகக் கூட்டமைப்புச் செய்யவும் மற்றவர்களால் பார்க்கக்கூடியதாகவும் இருக்கும். கணிதப் பிரச்சனையைக் கற்பதற்கும் அதனைத் தீர்வு

காண்பதற்கும் உட்பிரிவு அமைப்பு உதவுகிறது. வெளிப்பிரிவு மின்னட்டை, அதிகாரப்பூர்வ மொழி, அடையாளம் போன்றவற்றைக் கொண்டிருக்கிறது. கருத்துருவைப் புரிந்துகொள்ளவும் பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணும் ஆற்றலைத் திடப்படுத்தவும் பல வகையான பிரதிநிதித்துவங்களைப் பயன்படுத்தலாம்.

மாணவர்களின் கணிதத் தொடர்புக்கும், கருத்துரு புரிந்துணர்வலுக்கும் இந்தப் பிரதிநிதித்துவம் அவசியம். பிரதிநிதித்துவம் மாணவர்களுக்கும் மற்றவர்களுக்கும் இடையிலான அணுகுமுறை, கணித விவாதம், கணிதப் புரிந்துணர்வல், கலந்துரையாடல் போன்றவைகளை அனுமதிக்கின்றது. தொடர்புடைய கருத்துரு, நடைமுறை பிரச்சனையுடன் கணிதத்தைத் தொடர்புப்படுத்துவது போன்றவற்றை மாணவர்கள் இந்தப் பிரதிநிதித்துவத்தின்வழி அறிவர்.

தொகைசார்ந்த சிந்தனைக்கும், கணித வடிவிலான புரிந்துணர்விற்கும் பிரதிநிதித்துவம் ஒரு முக்கியக் கூறாக விளங்குகிறது. பிரதிநிதித்துவம் அற்ற கணிதம், அருவநிலை அல்லது தத்துவ நிலையிலேயே இருக்கும். இது பெரும்பான்மையோருக்குக் கணிதத்தை விரும்பாத ஒரு சூழ்நிலையை ஏற்படுத்திவிடும். இந்தப் பிரதிநிதித்துவத்தின் மூலம் கணித அமைப்பை மாதிரியாக உருவாக்கவும் முக்கியத் தொடர்புகளை விளக்கவும் முடியும். ஏற்புடைய அனுபவங்கள், கண்காணித்தல் மூலமும் கருத்துணர்வலை உணர வைக்கலாம்.

மாணவர்கள், உருவாக்கத்தின் வாயிலாகவும் பல்வகை கற்றல் அனுபவத்தின் வாயிலாகவும் ஆழமான கணித ஏடலை உருவாக்குவர். மாணவரிடம் கணித ஏடலைத் தொடர்புபடுத்தி, கணிதம் முழுமையான கல்வி, அது தனித்து இயங்கும் கல்வி அல்ல எனும் விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தி அதனை விரிவுப்படுத்துதல் அவசியம். இவ்வாறான விழிப்புணர்வையும் கணித ஏடலின் விளக்கத்தையும் உணர்ந்து, மாணவரின் திறனை மேம்படுத்த கணிதத்தை அமல்படுத்த வேண்டும்.

பல்வகை கற்றலின் வாய்ப்பும் அனுபவமும் மாணவரைக் கணிதக் கற்றலில் முழுமையாக ஈடுபடுத்தவும், கணிதக் கருத்துருவை ஆழமாகப் புரிந்து பல்வகையான கணித ஏடலின் விளக்கத்தையும் உணர வழிவகுக்கும். உருவாக்கப்பட்ட புரிந்துணர்வையும் விளக்கத்தையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு மாணவர் கணித ஏடலைத் தொடர்புபடுத்தி அமல்படுத்துவர்.

மாணவரின் அனுபவ கற்றலுக்கு ஏற்ப பயிற்றுத் துணைப் பொருள், தகவல் தொழில்நுட்ப கருவி, இடுபணி, நடைமுறை பயிற்சி, திட்டப்பணி ஆகியவை தயாரிக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

தொடர்புபடுத்துதலை அமல்படுத்தும் போது மாணவர்களுக்குக் கருத்துக்கள் மற்றும் படிநிலைகள் தொடர்பாகத் தாங்கள் பெற்ற அறிவைக் கணிதப் பாடத்தில் உள்ள தலைப்புகளுக்கிடையேயும் கணிதத்திற்கும் மற்ற துறைகளுக்குமிடையேயும் தொடர்புபடுத்த வாய்ப்புகள் வழங்கப்பட வேண்டும். அவை மாணவர்களின் கணிதப்

புரிந்துணர்வை மேம்படுத்தித் தெளிவாகவும் பொருள் பொதிந்ததாகவும் விளங்கச் செய்ய உதவுகிறது.

கணிதப் பாடத்திட்டம் கணக்கிடுதல், வடிவியல், குறியியல், அளவை, பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணுதல் எனப் பல துறைகளைக் கொண்டு அமைந்துள்ளது. இத்துறைகளுக்கிடையே தொடர்புகளை ஏற்படுத்தாவிடில் மாணவர்கள் பல்வேறு கருத்துருக்களையும் திறன்களையும் தனித்தனியாகக் கற்று நினைவில் நிறுத்திக்கொள்ள வேண்டியிருக்கும். மாறாக, கருத்துருக்களும் திறன்களும் எவ்வாறு ஒன்றோடொன்று தொடர்புடையதாய் இருக்கின்றன என்பதைப் புரிந்துகொள்ளும் போது கணிதம், அனைத்துக் கூறுகளையும் உள்ளடக்கியுள்ளது என்பதை எளிதில் உணர முடிகிறது.

மாணவர்கள் தங்களின் அன்றாட வாழ்வில் பள்ளியிலும் பள்ளிக்கு வெளியிலும் கணித ஏடல்களைப் பயன்படுத்தும் போது அவர்கள் கணிதத்தின் பயன், முக்கியத்துவம், வலிமை, கணிதத்தின் சிறப்பு ஆகியவற்றை உணர்வர்.

அட்டவணை 1: செயல் முறை திறன்

பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணுதல்

- பிரச்சனைகளைக் கண்டறிதல்
- கொடுக்கப்பட்ட சூழலில் உள்ள தகவல்களை உள்வாங்கி அதனை முறையாக நிரல்படுத்துதல்.
- பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காண்பதற்குப் பல உத்தி முறைகளைத் திட்டமிடுதல்.
- திட்டமிட்ட உத்தியை அமல்படுத்துதல்.
- பிரச்சனைகளுக்கு ஏற்ப தீர்வினைக் கண்டறிதல்
- தீர்வுகளை மதிப்பீடு செய்தல்.
- பயன்படுத்தப்பட்ட தீர்வையும் முறைதிறனையும் சரிபார்த்து மீட்டுணர்தல்

காரணப்படுத்துதல்

- காரணப்படுத்துதல் மற்றும் உறுதிப்படுத்துதல் கணிதத்தின் அடிப்படைக் கூறுகள் என்பதை அறிதல்.
- உண்மை உலகத்தில், தோரணி, அமைப்பு, கணிதத் தொடர் ஆகியவற்றைக் குறியீட்டில் பிரதிநிதித்தலை அறிதல்.
- பல்வகை காரணப்படுத்துதல் மற்றும் உறுதிப்படுத்துதலை தெரிவு செய்து பயன்படுத்துதல்.
- கணிதத்தில் குத்தாயத்தைப் படைத்தல், ஆய்வு செய்தல், உறுதிப்படுத்துதல்.
- கணிதக் கூற்றையும் சான்றுகளையும் உருவாக்குதல், மதிப்பீடுதல்.
- முடிவெடுத்தல் அதனை நியாப்படுத்துதல்.

கணிதத்தில் தொடர்பு

- கணிதப் புரிந்துணர்வை விளக்குவதற்கும் உறுதிப்படுத்துவதற்கும் தொடர்பாடலின்வழி கணிதச் சிந்தனையை ஒருமுகப்படுத்தி இணைத்தல்
- சிந்தனையையும் கணித ஏடலையும் தெளிவாகவும் நம்பிக்கையுடனும் உரையாடுதல்.
- கணித மொழியைப் பயன்படுத்திக் கணித ஏடலை சரியாகக் குறிப்பிடுதல்.
- கணிதச் சிந்தனையையும் பிறரின் உத்திகளையும் பகுதாய்ந்து மதிப்பீடு செய்தல்.

பிரதிநிதித்துவம்

- பல்வகை பிரதிநிதித்துவத்தைப் பயன்படுத்தி ஏடலை உருவாக்குதல்.
- வழங்கப்பட்ட பிரதிநிதித்துவத்தை விளக்குதல்.
- சரியான பிரதிநிதித்துவத்தைத் தெரிவு செய்தல்.
- பல்வகை பிரதிநிதித்துவத்தைப் பயன்படுத்துதல்:
 - (i) சிக்கலான கணித ஏடலை எளிமையாக்குதல்;
 - (ii) பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வுக் காண உதவுதல்;
 - (iii) உருவகப்படுத்துதல்; கணிதச் சூழலை விளக்குதல்;
 - (iv) பல்வேறு பிரதிநிதித்துவத்தைத் தொடர்புப்படுத்துதல்.

தொடர்புப்படுத்துதல்

- கணித ஏடலைத் தொடர்புப்படுத்துதல், உறுதிப்படுத்துதல்.
- கணித ஏடலைப் புரிந்து கொள்ளல், ஒன்றுபடுத்துதல், தொடர்புப்படுத்துதல், நிரல்படுத்துதல்.
- கணித ஏடலை அன்றாட வாழ்க்கையோடும் மற்ற துறையோடும் தொடர்புப்படுத்துதல்.

திறன்

மாணவர்களிடையே வளர்க்கப்படும் கணிதத் திறன், எண்ணியல், அளத்தல் மற்றும் உருவாக்குதல், தரவையைக் கையாளுதல், விளக்கமளித்தல், எண்களைக் கையாளுதல், குறியியலைக் கையாளுதல், படிமுறையைப் பயன்படுத்துதல், தகவல் தொழில் நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துதல், கணிதப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துதல் போன்றவற்றை உள்ளடக்கியிருக்க வேண்டும்.

விளைபயன்மிக்க மற்றும் சிந்தனை ஆற்றல் கொண்ட கணிதக் கற்றலுக்குத் துணைப்பிரியும் திறன்கள்:

- கணிதத் திறன்
- பகுப்பாய்வுத் திறன்
- பிரச்சனைகளைத் தீர்வு காணும் திறன்
- ஆய்வுத் திறன்
- தொடர்புத் திறன்
- தொழில் நுட்பத்தைக் கையாளும் திறன்

கணிதத் திறன் என்பது பின்வரும் திறன்களைக் குறிக்கின்றது.

- i) சரியான கணிதச் சொற்களைப் பயன்படுத்திக் கணிதக் காரணப்படுத்துதலை அமல்படுத்துதல்.
- ii) கணித ஏடல்களைத் துல்லியமாகக் கூறுதல்.
- iii) அனுமானத்தை அமைத்து; சோதித்தல், நிரூபித்தல்.
- iv) கணிதத் கூற்றின் பொருளை வெளிக்கொணர்தல்.
- v) அன்றாட வாழ்வியலை விளக்க கணிதத்தைப் பயன்படுத்துதல்.

பகுப்பாய்வுத் திறனைக் கையாளும் பொழுது பின்பற்ற வேண்டியவை:

- தெளிவாகச் சிந்தித்தல்.
- ஒவ்வொரு கூறுக்கும் கவனம் செலுத்துதல்; கூர்ந்து கவனித்தல்.
- ஏடல்களை மிகச் சரியாக; விரிவாக; துல்லியமாகக் கையாளுதல்.
- சிக்கலான காரணப்படுத்துதலைப் புரிந்து கொள்ளுதல்.
- ஏரணமான கருத்துகளை உருவாக்குதல்; தற்காத்தல்.
- ஏற்படையதல்லாத கருத்துகள் தொடர்பாக விவாதம் செய்தல்.

பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காணும் ஆற்றல் பின்வருவனவற்றைக் கொண்டிருக்கும்:

- பிரச்சனைகளை மிகச் சரியாக உருவாக்குதல்; பிரச்சனைகளின் முக்கியக் கூறுகளை அடையாளங் காணுதல்.
- தீர்வைத் தெளிவாகச் சமர்ப்பித்தல்; செய்த அனுமானங்களை வெளிப்படையாகக் கூறுதல்.
- கடினமான பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காண அதில் குறிப்பிட்ட சிறு சிறு பிரச்சனைகளைப் பகுத்து ஆராய்ந்து தீர்வு காணுதல்.
- ஒரே மாதிரியான பிரச்சனைக்கு வெவ்வேறான அணுகுமுறைகளைக் கொண்டு தீர்வு காணுதல்.
- தீர்வு புலப்படாவிட்டாலும் நம்பிக்கையுடன் பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணுதல்.
- தேவைப்படுமாயின் உதவி கோருதல்.

ஆய்வுத் திறனை மேற்கொள்ளும்பொழுது பின்பற்ற வேண்டியவை: தகவல் பெற குறிப்புகள், பாடப்புத்தகங்கள் மற்றும் மூலப் பொருள்களை நாடுதல்.

- நூல்நிலையங்களில் உள்ள புத்தகங்களை நாடுதல்.
- தகவல் மையத்திலுள்ள குறிப்புகளைப் பயன்படுத்துதல்.
- பல தரப்பினரிடமிருந்து தகவல்களைப் பெறுதல்.
- சிந்தித்தல்.

தொடர்புக் கொள்ளும் திறன் கீழ்க்காணும் திறன்களைக் கொண்டிருக்கும்:

- விளையாடும்பொழுது வகையில் கேட்டல்.
- கணித ஏடலை நேரத்தியாகவும் தெளிவாகவும் எழுதுதல்.
- கட்டுரை மற்றும் அறிக்கை எழுதுதல்.
- படைத்தல்.

தொழில்நுட்பத்தைக் கையாளும் திறன் என்பது சீனமணிச்சட்டம், கணிப்பி, கணினி, மென்பொருள், இணைய அகப்பக்கம் மற்றும் கற்றல் தொகுப்பைப் பின்வரும் நோக்கத்திற்காகப் பயன்படுத்தி நிர்வகிக்கும் ஆற்றலைக் குறிக்கும்:

- கணிதக் கருத்துருவை உருவாக்கி மிக ஆழமாகப் புரிந்து கொள்ளுதல்.
- அனுமானத்தை அமைத்து; சோதித்தல், நிரூபித்தல்.
- கணித ஏடலை ஆய்வு செய்தல்.
- பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணுதல்.

பண்பு

கணிதக் கற்றல் கற்பித்தலில் ஏற்படைய உள்ளடக்கத்தைப் பயன்படுத்தித் தரமான பயன்மிக்கப் பண்பினை உருவாக்குதல். கற்றல் கற்பித்தலில் மறைமுகமாகப் பண்பு நலன்கள் கற்பிக்கப்பட்டு கற்கப்படுகின்றது. கணிதக் கற்றல் கற்பித்தலின் வழி தரமிக்க, அறிவுச்சார்ந்த நற்பண்புள்ள மனிதனை உருவாக்குவதே முதன்மை நோக்கமாகும். நேர்மை, நற்பண்பு, உயர்வெண்ணம் கொண்ட இளைய தலைமுறையினரை உணர்வுப்பூர்வமான பண்புகளுடன் உருவாக்குகின்றது.

கலைத்திட்டத்தில் பண்பின் விளக்கம் பின்வருமாறு:

1. கணிதப் பண்பு கல்வியானது, கணிதக் கற்றல் கற்பித்தலின் பண்பினைக் குறிக்கின்றது.
2. கணிதப் பண்பானது, பகுத்தாய்வு, நோக்கம், அடைவு முன்னேற்றம், திறந்த நிலை, மர்மம் போன்ற தன்மைகளைக் கணித அறிவு பண்பின் வழி மேற்கொள்ளப்படுகிறது.
3. முதன்மைப் பண்பானது அனைத்துப் பாடத்தின் வழி உலகளாவிய நன்னெறிப் பண்புகளை இணைத்தலாகும்.

கணிதக் கற்றல் கற்பித்தலில் பண்பு உருவாக்கம் என்பது இறையாண்மை, நம்பிக்கை, ஆர்வம், பாராட்டு, திறன், சக்தி பொறுமை ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியதாகும். இறைவனின் பெருமையையும் இக்கலைத்திட்டத்தின் வழி உட்புகுத்தலாம். படித்த உள்ளடக்கத்திற்கும் உண்மையான உலகத்திற்கும் உள்ள தொடர்பைக் காணவும் பிரபஞ்சத்தைப் படைத்த இறைவனின் சக்தியையும் பெருமையையும் உறுதிப்படுத்தவும் அறிந்திருப்பர்.

மாணவர்களிடையே வரலாற்றுக் கூறுகளையும் நாட்டுப்பற்றையும் தலைப்பிற்கேற்ப உட்புகுத்தி, கணிதத்தை உய்த்துணர்ந்து, கணிதத்தின் மேல் உள்ள ஆர்வத்தைத் தூண்டுதல். வரலாற்றுக் கூறுகள் என்பது கணித மேதைகளின் நிகழ்வுகளும் அல்லது வரலாற்றுக் குறிப்புகளும் கொண்ட கருத்துரு அல்லது குறியீடு ஆகும்.

21ஆம் நூற்றாண்டிற்கான திறன் பண்பும்

தொடக்கப்பள்ளிக்கான தர அடிப்படையிலான கலைத்திட்டத்தின் முக்கிய நோக்கங்களுள் ஒன்றான 21ஆம் நூற்றாண்டின் திறன்களைக் கொண்ட மாணவர்களை உருவாக்குவதாகும். இது சிந்தித்தல், வாழ்வியல் திறன், தொழிலியல் ஆகிய அடிப்படைக் கூற்றைக் கொண்ட மாணவர்களை உருவாக்குவதை முக்கியமாகக் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு மாணவரும் கைவரப்பெற வேண்டிய திறனையும் பண்பையும் அடையாளம் கண்டுள்ளது. அவை அட்டவணை 2இல் விளக்கப்பட்டுள்ளன. உலகளாவிய அளவில் சவால்கள் எதிர்க்கொள்ள, மாணவர் சுய விபர அட்டவணையில் உள்ள திறன்களைக் கொண்ட மாணவர்களை உருவாக்குவதை 21ஆம் நூற்றாண்டு திறன் நோக்கமாக கொண்டுள்ளது. தொடக்கப்பள்ளிக்கான கணித கலைத்திட்டத்தில் உள்ளடக்கத் தர, கற்றல் தர, தர அடைவநிலை மாணவர்கள் 21ஆம் நூற்றாண்டு திறனைப் பெற துணைபுரிகிறது.

அட்டவணை 2: மாணவரின் சுயவிவரம்

மாணவர் சுயவிவரம்	விளக்கம்
தாங்கும் வலிமை	இடர்களையும் சவால்களையும் அறிவு, நம்பிக்கை, சகிப்புத்தன்மை, பரிவு ஆகியவற்றுடன் எதிர்கொண்டு வெல்லும் திறன் கொண்டிருப்பர்.
தொடர்பு கொள்ளும் திறம்	பல்வகை ஊடகங்களையும் தொழில்நுட்பத்தையும் பயன்படுத்திச் சிந்தனை, ஏடல், தகவல் ஆகியவற்றைத் தன்னம்பிக்கையுடனும் ஆக்ககரமாகவும் பேச்சு, எழுத்து மூலம் வெளிப்படுத்துவர்.
சிந்தனையாளர்	ஆய்வு, ஆக்கப் புத்தாக்கச் சிந்தனை உடையவர்; சிக்கல்களைக் களைந்து நியாயமான முடிவெடுப்பவர்; மாணவர் நிலையில் நின்று கற்றலைச் சிந்திப்பவர்; தனிமனிதரையும் சமுதாயத்தையும் பற்றிய கேள்விகளுக்கு அவரவரின் நோக்குநிலை, பண்பாடு, பழக்கவழக்கம் ஆகியவற்றை மதித்துத் திறந்த மனத்தோடு ஏற்றுக் கொள்பவர்; தன்னம்பிக்கையோடும் ஆக்கத்தோடும் புதியதைக் கற்றுக் கொள்பவர்.

மாணவர் சுயவிவரம்	விளக்கம்
குழுவாகச் செயல்படுவர்	விளைபயன்மிக்க வகையிலும் சமூகமாகவும் பிறருடன் ஒத்துழைப்பதோடு ஒன்றுபட்டுப் பொறுப்பை ஏற்றுக் கொண்டு குழு உறுப்பினர் ஒவ்வொருவரின் பங்களிப்பையும் மதித்துப் போற்றும் இயல்புடையவர். குழு நடவடிக்கைகளின் வழி பிறருடன் தொடர்புத் திறனைப் பெறுவர். இஃது அவர்களைச் சிறந்த தலைவர்களாகவும் குழு உறுப்பினராகவும் மிளிரச் செய்யும்.
அறியும் ஆர்வமுடையவர்	எதையும் தெரிந்து கொள்ளும் பொருட்டு இயல்புக்கத்துடன் புதிய உத்திகளையும் ஏடல்களையும் ஆராயும் பண்பு கொண்டவர். ஆய்வு மேற்கொள்ள தேவையான திறன்களைக் கற்பதோடு கற்றலில் சுயமாகவும் இயங்கக் கூடியவர். வாழ்நாள் முழுதும் கற்கும் அனுபவங்களைத் தொடர்ந்து பெறுவர்.
கொள்கையுள்ளவர்	தனிநபர் மற்றும் சமூகத்தின் தன்மானத்தை மதிப்பதோடு உயர்நெறி, நேர்மை, சமத்துவம், நீதி ஆகிய பண்புகளையும் கொண்டிருப்பர். தாங்கள் மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கைகளின் விளைவுகளுக்கும் முடிவுகளுக்கும் அவர்களே பொறுப்பேற்பர்.

மாணவர் சுயவிவரம்	விளக்கம்
தகவல் அறிந்தவர்	இவர்கள் பலவற்றை அறிந்து அதன்வழி பல்வேறு துறைசார்ந்த அறிவை ஆழமாகவும் விரிவாகவும் புரிந்து கொள்வர். உள்நாட்டு, அனைத்துலகச் செய்திகளைத் திறமையாகவும் நுட்பமாகவும் தேடும் அறிவைப் பெற்றிருப்பர். நன்னெறிக்கும் சட்டத்திற்கும் உட்பட்டுச் செயலாற்ற அறிந்திருப்பர்.
அன்பு / பரிவு	பிறர் தேவைக்கும் உணர்வுக்கும் மதிப்பளித்துப் பரிவும் இரக்கமும் காட்டுவர். சமுதாயச் சேவையில் தன்னை ஈடுபடுத்திக்கொண்டு சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாப்பதில் அக்கறை கொள்வர். பிறர் தேவைக்கும் உணர்வுக்கும் மதிப்பளித்துப் பரிவும் இரக்கமும் காட்டுவர். சமுதாயச் சேவையில் தன்னை ஈடுபடுத்திக்கொண்டு சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாப்பதில் அக்கறை கொள்வர்.
நாட்டுப்பற்று	நாட்டின் மீது அன்பு, மரியாதை, ஆதரவு ஆகியவற்றைக் காட்டுவர்.

உயர்நிலைச் சிந்தனைத் திறன்

உயர்நிலைச் சிந்தனைத் திறனைக் கற்றல் கற்பித்தலில் ஆசிரியர்கள் சரியாகப் பொருள்பெயர்ப்புச் செய்கின்ற வகையில் அது கலைத்திட்டத்தில் தெரிநிலையில் எழுதப்பட்டுள்ளது. இஃது ஆசிரியர்கள் மாணவர்களின் முறைப்படுத்தப்பட்ட குவிநிலைச் சிந்தனையைத் தூண்டுவதற்கு ஏதுவாக அமைகின்றது. உயர்நிலைச் சிந்தனைத் திறன் அட்டவணை 3இல் உள்ள நான்கு சிந்தனைப் படிநிலைகளை வலியுறுத்துகின்றது.

அட்டவணை 3: உயர்நிலைச் சிந்தனைத் திறன்

உயர்நிலைச் சிந்தனைப் படிநிலைகள்	விளக்கம்
பயன்படுத்துதல்	அறிவு, திறன், பண்பு ஆகியவற்றைப் பொருத்தமான பல்வேறு சூழல்களில் பயன்படுத்தி ஒன்றைச் செய்தல்.
பகுத்தாய்தல்	தகவலைச் சிறு சிறு பகுதிகளாகப் பிரித்து அத்தகவலை ஆழமாகப் புரிந்து கொள்வதோடு அதன் பகுதிகளுக்கிடையிலான தொடர்பையும் அறிதல்.
மதிப்பிடுதல்	அறிவு, அனுபவம், திறன், பண்பு ஆகியவற்றைக் கொண்டு சீர்தூக்கிப் பார்த்தல்; முடிவெடுத்தல்; நியாயப்படுத்துதல்.
உருவாக்குதல்	பொருள், ஏடல், வழிமுறை ஆகியவற்றை ஆக்கப் புத்தாக்கச் சிந்தனையோடு உருவாக்குதல்.

அறிவு, திறன், பண்பு ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு சீர்தூக்கிப் பார்த்து மீட்டுணர்தல் வழி சிக்கல் களைதல், முடிவெடுத்தல், புத்தாக்கச் சிந்தனையுடன் ஒன்றை உருவாக்குதல் ஆகியவையே உயர்நிலைச் சிந்தனைகளாகக் கருதப்படுகின்றன. எனவே, உயர்நிலைச் சிந்தனைத் திறன் ஆய்வு, ஆக்கச் சிந்தனை, சீர்தூக்கிப் பார்த்தல், சிந்திக்கும் முறை ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளது.

ஆய்வுச் சிந்தனைத் திறன் என்பது ஓர் ஏடலை ஏரணமாகவும் அறிவார்ந்த முறையிலும் தக்கக் காரணங்களையும் சான்றுகளையும் கொண்டு சீர்தூக்கிப் பார்த்து மதிப்பீடு செய்யும் ஆற்றலாகும்.

ஆக்கச் சிந்தனைத் திறன் என்பது தன் சுயக் கற்பனை ஆற்றலைக் கொண்டு மாறுபட்ட கோணத்தில் புதிய, மதிப்புயர்வுமிக்க ஒன்றை உருவாக்கும் ஆற்றலாகும்.

காரணப்படுத்தும் திறன் என்பது ஒன்றை ஏரணமாகவும் பகுத்தாய்ந்து சீர்தூக்கிப் பார்த்து மதிப்பிடக் கூடிய ஒருவருடைய ஆற்றலாகும்.

சிந்திக்கும் உத்தி என்பது சிக்கலுக்குத் தீர்வு காண்பதற்காக முறைப்படுத்தப்பட்ட குவிநிலைச் சிந்தனையாகும்.

சீர்தூக்கிப் பார்த்தல், ஆய்ந்தறிதல்வழி கற்றல், சிக்கலுக்குத் தீர்வு காணுதல், செயல்திட்டம் ஆகிய நடவடிக்கைகள் வழி உயர்நிலைச் சிந்தனையை வகுப்பறையில் கற்பிக்கலாம். மனவோட்டவரைவு, அறிவோட்டவரைவு, உயர்நிலைச் சிந்தனைக் கேள்விகள் போன்றவற்றை ஆசிரியர்களும் மாணவர்களும் சிந்தனைக் கருவிகளாகப் பயன்படுத்திச் சிந்தனைத் திறனை வளர்த்தல் வேண்டும்.

கற்றல் கற்பித்தல் உத்திமுறைகள்

கணிதக் கல்வி என்பது கருத்துரு, கூற்று, நன்னடத்தை, பண்பு, விதிமுறை, வடிவமைப்பு, செயல்முறை ஆகியவற்றின் அடிப்படையிலானதாகும். சிறந்த கணிதக் கற்றல் கற்பித்தலில் ஆசிரியர் நடவடிக்கையைக் கவனமாகத் திட்டமிட்டு பல்வகை உத்திகளை ஒருங்கிணைத்துப் பயன்படுத்துதல் வேண்டும். மேலும், மாணவர்கள் கற்றல் கற்பித்தலின் உள்ளடக்கத்தை உணர்வதோடு, உயர்நிலைச் சிந்தனையில் சிந்திக்க வகை செய்தல்.

கணிதக் கற்றல் கற்பித்தலில் வழக்கமான; வழக்கத்திற்கு மாறான பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணும் வினாக்கள் சம அளவில்; தொழில் நுட்பத் தகவல் பயன்பாட்டுத் தொடர்பு, பல்வகை வாய்ப்பு

மற்றும் அனுபவக் கற்றல் ஆகியவை வலியுறுத்தப்படுகின்றன. வழக்கத்திற்கு மாறான கேள்விகள்; உயர்நிலைச் சிந்தனை, 21ஆம் நூற்றாண்டின் சவால்களை எதிர்நோக்குதல், உலகளாவிய ரீதியில் ஈடுகொடுத்தல், ஆக்கம் புத்தாக்கம் ஆகியவை சிந்தனைத் திறன் மிக்க மனிதர்களை உருவாக்க வலியுறுத்துகிறது. கணிதத் தொடர்பு, காரணப்படுத்தும் திறமை, கையாளும் திறமை, ஆழமான கருத்துரு கணிதக் கலைத்திட்டத்தில் வலியுறுத்தப்படுகிறது. கற்றல் கற்பித்தலில், கற்றல் அணுகுமுறையை அடிப்படையாகக் கொண்டிருப்பதோடு அவற்றுள் கண்டறிதல், புத்தாய்வு, கணித ஆராய்ச்சி ஆகியவை உள்ளடக்கி இருக்க வேண்டும். ஏதாவதொரு கணிதக் கருத்துருவின் விதிமுறை, தோரணி, பண்பு ஆகியவற்றை மாணவர்கள் பெற கட்டமைக்கப்பட்ட கேள்வி கேட்கும் அணுகுமுறை தேவைப்படுகின்றது. கேள்வி கேட்டு மீட்டுணர்தல், கருத்துணர்தலை வடிவமைத்தல், சுய அறிவு, காரணப்படுத்துதல், மாணவர்களைச் சான்றுகளின்றி முடிவெடுக்க வாய்ப்பு கொடுத்தல், போதிய அவகாசம் ஆகியவை கற்றல் கற்பித்தலில் ஆசிரியர் வடிவமைக்க வேண்டும்.

பாட உபகரணங்களின் பயன்பாடு, சமர்ப்பித்தலின் போது ஆற்ற வேண்டிய பணி, மாணவர்களுக்குத் தயாரிக்கப்படும் அனுபவக்

கற்பித்தல் வழி செய்யப்படும் திட்டப்பணி, சிறந்த மாணவர்களை வெளிக்கொணர கற்றல் அறிவு கணிதத் திறன் மூலம் பிரச்சனைகளுக்கும் சூழலுக்கும் ஏற்ப தீர்வு காண மனிதவியல் திறனை உருவாக்குதல் ஆகும்.

தொழில்நுட்ப பயன்பாடு, உதாரணமாக மாறும் மென்பொருள் வரைகலை கணிப்பி, இணையத்தளம் ஆகியன கணிதக் கற்றல் கற்பித்தலில் தொடர்புபடுத்தி மாணவர்களின் ஆழமான புரிந்துணர்வையும் கருத்துச் சுருக்கத்தையும் பெற வழிவகுக்கின்றது. அதோடு, ஆசிரியர் பல்வகை கற்றல் கற்பித்தல் அணுகுமுறை, உதாரணமாக இணைந்து கற்றல், திறம்பெறக் கற்றல், சூழலமைவு கற்றல், கட்டுவியம் கற்றல், செயல்திட்ட வழி கற்றல் போன்றவற்றைக் கையாள வேண்டும் வேண்டும். மாணவர்கள் ஒருவருக்கொருவர் தொடர்புக் கொள்ளும் வகையிலும், தங்களின் சுய அனுபவத்தின் அடிப்படையில் கல்வி கற்பதற்கு ஏதுவாக மாணவர்களை மையப்படுத்தி அமைய வேண்டும்.

சுயத்தேடல், ஊடுருவுதல், கணிதத்தை ஆராய்தல் மற்றும் ஏற்ப கணிதத் துணைப்பொருள் துணைகொண்டு கணித நடவடிக்கையை மேற்கொள்ளுதல் அதனுடன் கணிதக் கற்பித்தலில் மகிழ்வூட்டும் போதனையை மாணவர் அனுபவத்திற்கு ஏற்பவும், சவால்மிக்க,

பயன்பாட்டை ஆழமாகப் புரிந்து கொள்கின்ற கருத்தை உருவாக்குகின்றது; வழியறுத்துகிறது.

திறம்பட கற்றல்

அனைத்து மாணவர்களும் நிர்ணயிக்கப்பட்ட பாட கற்றல் நோக்கத்தை அடைவதை உறுதி செய்வதே திறம்பட கற்றல் என்பதாகும். அனைத்து மாணவர்களுக்கும் வாய்ப்பு வழங்குவதே திறம்பட கற்றலின் முதன்மை கொள்கையாகும். மாணவர்களின் தரத்திற்கேற்ப கற்றலை மேற்கொள்ள வாய்ப்புகள் வழங்க வேண்டும். மேலும், கற்றல் கற்பித்தல் செயல்திட்டத்தில் வலுப்படுத்தும் நடவடிக்கையையும் குறை நீக்கல் நடவடிக்கையையும் முக்கியமானதாக அமைய வேண்டும்.

சூழமைவுக் கற்றல்

மாணவர்கள் கற்றலை தங்களின் வாழ்க்கையோடு தொடர்புபடுத்துதலைச் சூழமைவுக் கற்றல் என்பதாகும். இச்சூழலில் மாணவர்கள் கோட்பாடு அடிப்படையில் கற்றலை மேற்கொள்ளாமல் கணித அறிவு சார்ந்த அன்றாடச் சூழலை அமல்படுத்துவர். மாணவர்கள் பல்வகை திறன்கள், அனுபவங்கள், உள்ளூர் கலாச்சாரம் அனைத்தையும் தங்களின் புதிய கற்றல் அனுபவத்தோடு ஒருங்கிணைப்பர்.

செயல்திட்ட அடிப்படையிலான கற்றல்

செயல்திட்ட அடிப்படையிலான கற்றல் என்பது நடைமுறை பயிற்சிகளை மையமாகக் கொண்ட கற்றல் செயற்பாங்காகும். ஒன்றை உருவாக்க அதன் பிரச்சனைகளை ஆய்வு செய்து குறிப்பிட்ட காலத்தில் முறையாக திட்டமிடுதல். பெரும்பாலான செயல் திட்டங்கள் தரவுகளைச் சேகரித்தல், பகுத்தாய்தல், இடுபணியின் முடிவுகளைக் குறிப்பிடுதல், சுயமீட்டுணர்தல் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியிருக்கும். ஆகவே, இக்கற்றலின் நோக்கமானது அதன் செயற்பாங்குக்கும் உருவாக்கப்படும் செயல் திட்டங்களுக்கும் நிறைவளிப்பதாகவும் அமைய வேண்டும்.

சிக்கல் அடிப்படையிலான கற்றல்

மாணவர்கள் அன்றாடப் பிரச்சனைகளை ஆய்வு செய்ய வாய்ப்பு வழங்குவதைச் சிக்கல் அடிப்படையிலான கற்றல் என்பதாகும். பிரச்சனைகளை அடையாளங் காணுதல், தகவல்களைச் சேகரித்தல், தீர்வை அடையாளங் காணுதல், தீர்வை மதிப்பிடுதல், முடிவுகளை விளக்குதல் ஆகியவற்றின் வழி மாணவர்கள் பிரச்சனைகளின் சவால்களை எதிர்க்கொள்ள இயலும்.

போலச் செய்தல்

போலச் செய்தல் என்பது மாணவர்கள் உண்மை சூழலை ஒத்திருப்பது போல நடித்துக் காட்ட வாய்ப்பு வழங்க வேண்டும். பாகமேற்றல், விளையாட்டு, மாதிரி பொருள்களைப் பயன்படுத்துதல் ஆகியவைப் போலச் செய்தலில் முதன்மையாக உள்ளன. மாணவர்கள் நிர்ணயிக்கப்பட்ட விதிமுறைகளுக்கு ஏற்ப உடனடியாக நடித்துக் காட்டுவதைப் பாகமேற்றல் என்பதாகும். விளையாட்டின் மூலம் மாணவர்கள் கருத்துற்று, செயற்பாங்கை புரிந்து கொள்ளுதல், முடிவெடுத்தல் ஆகியவற்றை கற்பர். மாதிரிகளைப் பயன்படுத்தி உண்மையான சூழலை மாணவர்கள் வெளிக்கொணர வேண்டும்.

கண்டறிமுறைமை

மாணவர்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட துறையைப் பற்றி அறிந்து கொள்வதற்காக நடத்தப்படும் கற்றலாகும். இக்கற்றல் மாணவர்களின் திறனையும் அறிவையும் மையமாகக் கொண்டிருக்கும். இதன்வழி மாணவர்கள் ஒன்றைத் தெரிந்து கொள்வதற்குக் கேள்விகளை உருவாக்கி விடைகளைத் தேடுவர்.

பயிற்றி அணுகுமுறை

சுய முன்னேற்றம், திறன் ஒருங்கிணைப்பு, பாடத்தின் வழி அறிவையும் பண்பையும் கற்பித்தல், பாட உள்ளடக்கத்தை நிரலாகவும் நிரலின்றியும் மாணவர்களை மையமாகக் கொண்டு நடத்துவதே பயிற்றி அணுகுமுறையாகும். மேலும், பாட உள்ளடக்கம், திறன், பண்பு ஆகியவற்றை மாணவர்களின் தரத்திற்கும் ஆற்றலுக்கும் ஏற்ப எளிமைப்படுத்தி வழங்க வேண்டும். வகுப்பறையில் நடைபெறும் கற்றல் கற்பித்தலில் நடவடிக்கை முன் கற்றல் வகுப்பறையில் போதனை கற்றல் கற்பித்தலில் நடவடிக்கை முன் கற்றல் வகுப்பறையைப் போன்று எளிமை ஏற்புடையதாக அமைய வேண்டும்.

மாணவர்களின் பல்வகைத் திறம், ஆர்வம், விருப்பம் ஆகியவற்றிற்கு ஏற்ப ஆசிரியர் பல்வகை வழிமுறைகளையும் உத்திகளையும் கற்றல் கற்பித்தலில் பயன்படுத்த வேண்டும்.

ஒவ்வொரு மாணவனுக்கும் கருத்துருவை உருவாக்குவதற்கும் சிறந்த நடைமுறையை வடிமைவமைப்பதற்கும் சமமான வாய்ப்பினை வழங்க வேண்டும். ஆகவே, ஆசிரியர் சிறந்த கற்றல் சூழலை அமைத்து; சவால்மிக்க பணியைக் ஒன்றிணைந்து கலந்துரையாடி தீர்வு காண வேண்டும். 21-ஆம் நூற்றாண்டின் சமுதாய

வளர்ச்சிக்கு ஆக்கத்திறன் மற்றும் புத்தாக்கத்திறன் முக்கியமான கூறுகளாகும். இவ்விரு கூறுகளும் நாட்டின் சுபிட்சத்திற்கும் தனிமனிதன் வளர்ச்சிக்கும் பெரும் பங்காற்றுகிறது. கல்வி என்பது மக்களிடையே ஆக்க மற்றும் புத்தாக்கச் சிந்தனையை உருவாக்கக் கூடிய தளமாக அமைகிறது. ஆக்கத்திறன் மற்றும் புத்தாக்கத்திறன் கொண்ட மனிதன், சவால்மிக்க உலகில் போராடக்கூடிய திறமை பெற்றவர்களாக உருவாக வேண்டும். ஆக்கத்திறன் புத்தாக்கத் திறன் இரண்டும் ஒன்றோடொன்று தொடர்புடையன ஆகும். ஆக்கத்திறன் ஏடலை வெளிக்கொணரத் துணைபுரிகிறது. புத்தாக்கம் என்பது ஒரு சூழலில் சிந்தனைத் திறனை வெளிப்படுத்துகின்றது. ஆக்கப் புத்தாக்கச் சிந்தனைத் திறன்களாக உருவாக்கப்பெற்று வகுப்பில் கற்றல் கற்பித்தலில் போதிக்கப்படுகின்றன. கணிதம், இயற்கையுடன் மிக நெருங்கிய தொடர்புடைய தோரணியும் தொடர்பும் அடங்கிய ஒன்றாகும். கணிதம் என்பது மாணவர்களின் ஆக்கப் புத்தாக்கச் சிந்தனைக்கு ஏற்ப நடவடிக்கைகளை விரிவுப்படுத்துதல் ஆகும்.

ஆசிரியர் ஆக்கப் புத்தாக்கச் சிந்தனைகளைக் கற்றல் கற்பித்தலில் தூண்டுவதோடு அவற்றை ஊக்குவிக்கும் வகையிலும் அமைக்க வேண்டும்.

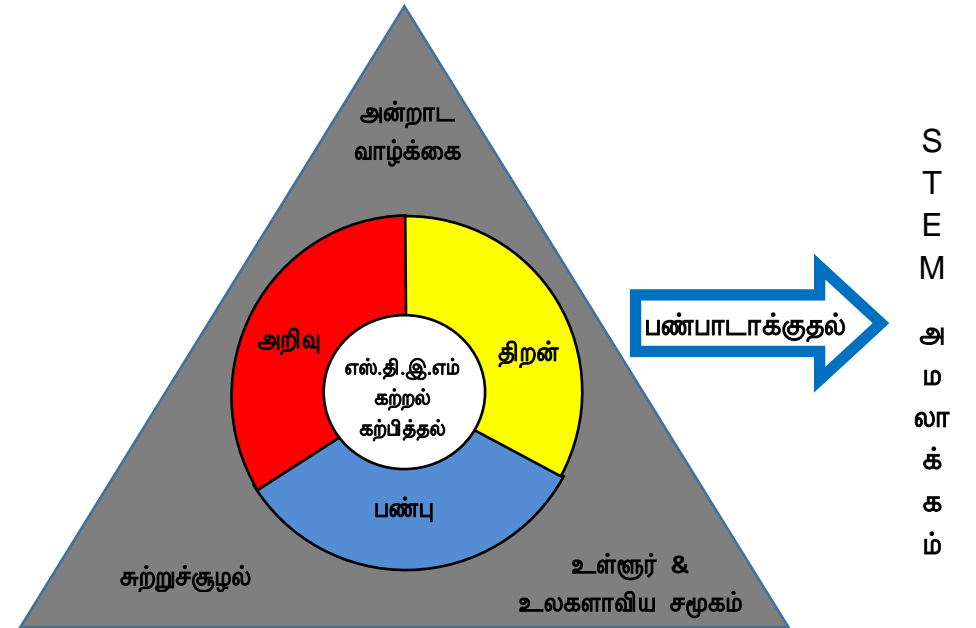
எடுத்துக்காட்டு சிக்கலான அறிவுநிலை நடவடிக்கைகள்:

1. பலவகை பிரச்சனைகளைத் தீர்வு காணும் அணுகுமுறைகளையும் உயர்நிலைச் சிந்தனைத் திறன்களையும் உட்படுத்திய வழக்கத்திற்கு மாறான கேள்விகளை மாணவர்களுக்கு இடுபணியாக வழங்க வேண்டும்.
2. மாணவர்கள் தொழில்நுட்பப் பயன்பாட்டை ஆய்வு கருத்துருவைப் புரிந்து கொள்ளுதல் மற்றும் பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காணுதல் ஆகியவற்றில் பயன்படுத்த வேண்டும்.
3. மாணவர்களின் பல்வகை ஆக்கப் புத்தாக்கப் படைப்புகளைக் காட்சிக்கு வைப்பதை வழக்கமாக்கிக் கொள்ள வேண்டும்.
4. மாணவர்கள் ஆய்வு நடவடிக்கை மற்றும் வினவிக் கண்டறிதல் மூலம் கணிதப் புரிதல் நடவடிக்கைகளைச் செய்வதற்கான வாய்ப்பை ஏற்படுத்தும் வகையில் கற்றல் கற்பித்தல் அமைய வேண்டும்.

தேர்ச்சிக் கற்றல், சூழ்நிலைக் கற்றல், சுயக் கற்றல், திட்டக் கல்வி, பிரச்சனை அடிப்படையிலான கற்றல் ஆகிய பல்வகை கற்றல் கற்பித்தல் அணுகுமுறை மற்றும் உத்தியை ஏற்புடைய தேவைக்கும் சூழலுக்கும் ஏற்ப அமல்படுத்துதல்.

‘STEM’ அணுகுமுறை (அறிவியல், தொழில்நுட்பம், பொறியியல், கணிதம்)

‘STEM’ அணுகுமுறையானது கற்றல் கற்பித்தலில் அறிவாற்றல், திறன், பண்பு ஆகியவற்றின் பயன்பாட்டைச் சார்ந்ததாகும். இவ்வணுகுமுறையானது, அன்றாட வாழ்வியல், சுற்றுச்சூழல், நாட்டு, உலகளாவிய சமூக பின்னணியின் வழி கண்டறிதல், பிரச்சனை அல்லது செயல்திட்டத்திற்குத் தீர்வு காணுதல் போன்ற கூறுகளை உள்ளடக்கியதாகும்.



விளக்கப்படம் 4: கற்றல் கற்பித்தலில் ‘STEM’ அணுகுமுறை

சூழ்நிலை மற்றும் நம்பகத்தன்மை கொண்ட 'STEM' கற்றல் கற்பித்தல் நடவடிக்கையை மாணவர்களிடையே ஆர்வமாகக் கற்கும் திறனை ஊக்குவிக்கின்றது. 'STEM' அணுகுமுறையை நடைமுறைப்படுத்த மாணவர்கள் தங்கள் ஆற்றலுக்கேற்ப குழு முறையிலோ அல்லது தனியாள் முறையிலோ செயல்பட பின்வரும் கூறுகளைப் பின்பற்றவும்:

- அ) கேள்வி கேட்டல், பிரச்சனையை அடையாளம் காணுதல்
- ஆ) உருமாதிரியை மேம்படுத்துதலும் பயன்படுத்துதலும்
- இ) ஆய்வைத் திட்டமிடுதலும் மேற்கொள்ளுதலும்
- ஈ) தரவுகளைப் பகுத்தாய்தலும் விளக்கப்படுத்துதலும்
- உ) கணிதச் சிந்தனையையும் கணக்கீட்டுச் சிந்தனையையும் பயன்படுத்துதல்
- ஊ) விளக்கத்தை உருவாக்குதல், தீர்வை வடிவமைத்தல்
- எ) ஆதாரங்களுடன் விவாதம், கலந்துரையாடல்களில் ஈடுபடுதல்
- ஏ) தகவல்களைத் திரட்டுதல், மதிப்பிடுதல், அத்தகவல்களைப் பற்றிக் கலந்துரையாடுதல்

விரவி வரும் கூறுகள்

விரவி வரும் கூறுகள் எனப்படுபவை உள்ளடக்கத் தரத்தில் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளவற்றைத் தவிர்த்து, கற்றல் கற்பித்தலில் கூடுதலாக இணைக்கப்பட வேண்டிய கூறுகளாகும். இவை, மாணவர்களின் திறனையும் சால்பையும் திடப்படுத்தி தற்கால, எதிர்கால சவால்களை எதிர்கொள்ளும் சமன்நிலையிலான மனித மூலதனத்தை உருவாக்குவதற்காகவே கற்றல் கற்பித்தலில் இணைக்கப்படுகின்றன. விரவிவரும் கூறுகள் பின்வருமாறு:

1. மொழி

- எல்லாப் பாடங்களிலும் ஊடக மொழி சரியாகப் பயன்படுத்தப்படுவதை உறுதி செய்ய வேண்டும்.
- ஒவ்வொரு பாடக் கற்றல் கற்பித்தலின் போதும் மாணவர்கள் தங்களின் ஏடல்களை முறைப்படுத்தி விளைபயன்மிக்க வகையில் வெளிப்படுத்த உதவும் பொருட்டு அவர்களின் உச்சரிப்பு, வாக்கிய அமைப்பு, இலக்கண, கலைச்சொல் பயன்பாடு, மொழிநடை ஆகியவற்றில் கவனம் செலுத்த வேண்டும்.

2. சுற்றுச்சூழல் நிலைதன்மை

- அனைத்துப் பாடக் கற்றல் கற்பித்தலின் போதும் சுற்றுச்சூழலை நேசிக்கும், பராமரிக்கும் விழிப்புணர்வை மாணவர்களின் மனத்தில் பதிய வைக்க வேண்டும்.
- சுற்றுச்சூழல் தொடர்பான அறிவையும் விழிப்புணர்வையும் மாணவர்களிடையே புகுத்தி, சுற்றுச்சூழலைப் பேணிக்காக்கும் பண்பை வளர்க்க வேண்டும்.

3. நன்னெறிப் பண்பு

- மாணவர்கள் நற்பண்பின் முக்கியத்துவத்தை உணர்ந்து கடைப்பிடிக்கும் பொருட்டு அனைத்துப் பாடங்களிலும் நன்னெறிப் பண்பு வலியுறுத்தப்பட வேண்டும்.
- நன்னெறிப் பண்பானது அன்றாட வாழ்வில் கடைப்பிடிக்கும் ஆன்மீகம், மனிதவியல், குடியியல் ஆகிய கூறுகளை உள்ளடக்கியதாகும்.

4. அறிவியலும் தொழில்நுட்பமும்

- மாணவர்களிடையே அறிவியல், தொழில்நுட்ப ஆர்வத்தை வளர்ப்பதன்வழி அவர்களின் அறிவியல், தொழில்நுட்ப அறிவை மேம்படுத்த இயலும்.
- கற்பித்தலில் பயன்படுத்தப்படும் தொழில்நுட்பம், விளைபயன்மிக்க கற்றலை உருவாக்க உதவும்.

- கற்றல் கற்பித்தலில் அறிவியல், தொழில்நுட்ப ஒருங்கிணைப்புக் கீழ்க்கண்ட நான்கு கூறுகளை உள்ளடக்கியுள்ளது.

- i) அறிவியல், தொழில்நுட்ப அறிவு (அறிவியல், தொழில்நுட்பம் சார்ந்த கருத்து, கோட்பாடு, கருத்துரு)
- ii) அறிவியல் திறன் (அறிவியல் சிந்தனையும் கையாளும் திறனும்)
- iii) அறிவியல் பண்பு (துல்லியம், நேர்மை, பாதுகாப்பு)
- iv) கற்றல் கற்பித்தலில் தொழில்நுட்பப் பயன்பாடு

5. நாட்டுப்பற்று

- பாடங்கள், புறப்பாட நடவடிக்கை, சமூக சேவை ஆகியவற்றின்வழி மாணவர்களிடையே நாட்டுப்பற்றை வளர்க்க இயலும்.
- நாட்டை நேசிக்கும் மலேசியக் குடிமகன் என்ற பெருமிதம் கொண்ட மாணவர்களை உருவாக்க இயலும்.

6. ஆக்கமும் புத்தாக்கமும்

- ஆக்கம் என்பது ஒன்றை உருவாக்கும் ஆற்றல், தீர்வு காணும் திறன், கற்பனையாற்றல் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்திப் புதியதொன்றை உருவாக்குவதாகும்.

- புத்தாக்கம் என்பது ஆக்கச் சிந்தனைவழி ஏடலை மாற்றம் செய்தல், சீர்செய்தல், அமலாக்கம் செய்தல் ஆகியவற்றைக் குறிக்கின்றது.
- ஆக்கமும் புத்தாக்கமும் ஒன்றோடொன்று நெருங்கிய தொடர்பைக் கொண்டிருக்கின்றன. இவை 21ஆம் நூற்றாண்டின் சவால்களை எதிர்கொள்ளும் மனித மூலதனத்தை உருவாக்குவதில் பெரும் பங்காற்றுகின்றன.
- ஆக்கப் புத்தாக்கக் கூறுகள் கற்றல் கற்பித்தலில் முறையாக இணைக்கப்பட வேண்டும்.

7. தொழில்முனைப்பு

- தொழில்முனைவருக்கு இருக்க வேண்டிய தன்மைகளை மாணவர்களிடையே உருவாக்குவதையும் அவற்றை வாழ்வியல் பண்பாடாக வழக்கப்படுத்துவதையும் தொழில்முனைப்புக் கூறு நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது.
- தொழில்முனைவருக்கு இருக்க வேண்டிய பண்புகளான சுறுசுறுப்பு, நேர்மை, பொறுப்புணர்ச்சி போன்றவற்றை வளர்ப்பதன் வழியும் ஏடல்களை வணிகத்திற்கு இட்டுச் செல்லும் ஆக்கப் புத்தாக்கச் சிந்தனையை உருவாக்குவதன் வழியும் கற்றல் கற்பித்தல் நடவடிக்கைகளில் தொழில்முனைப்புத் திறனைப் புகுத்த வேண்டும்.

8. தகவல் தொடர்புத் தொழில்நுட்பம்

- தகவல் தொடர்புத் தொழில்நுட்பத்தைக் கற்றல் கற்பித்தலில் இணைப்பதன்வழி மாணவர்கள் தகவல் தொடர்புத் தொழில்நுட்ப அறிவையும் பயன்பாட்டினையும் அறிவதோடு அவற்றைத் திடப்படுத்திக்கொள்ளவும் முடியும்.
- தகவல் தொடர்புத் தொழில்நுட்பம் மாணவர்களை ஆக்கச் சிந்தனை உடையவர்களாக உருவாக்கும். அதோடு மட்டுமல்லாமல், கற்றல் கற்பித்தலை கவர்ச்சிகரமாகவும் மகிழ்ச்சியூட்டுவதாகவும் உருவாக்கி மாணவர்களின் கற்றல் தரத்தை உயர்த்த வழிவகுக்கும்.
- தகவல் தொடர்புத் தொழில்நுட்பம் கற்றல் கற்பித்தலுக்குத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட தலைப்புக்குப் பொருத்தமானதாக அமைவதை ஆசிரியர் உறுதி செய்ய வேண்டும். இது மாணவர்கள் பாடத்தின் உள்ளடக்கத்தைச் சிறந்த முறையில் விளங்கிக்கொள்ள வழிவகுக்கும்.

9. உலகளாவிய நிலைத்தன்மை

- உற்பத்தி மற்றும் பயன்பாடு, உலகளாவிய குடிமை, ஒற்றுமை ஆகியவற்றின் வழி கிடைக்கப்பெறுகின்ற அறிவையும் திறனையும் பண்பையும் அன்றாட வாழ்க்கையில் பயன்படுத்தி, சுற்றுசூழலைப் பொறுப்புடன் கையாளுவதற்குத்

தேவைப்படும் நிலைத்தன்மையான சிந்தனையைப் பெற்ற மாணவரை உருவாக்குவதையே உலகளாவிய நிலைத்தன்மைக்கூறு நோக்கமாக கொண்டுள்ளது.

- உள்ளூர், நாடு, உலகளாவிய சவால்களையும் நிகழ்காலச் சிக்கல்களையும் மாணவர்கள் எதிர்நோக்க உலகளாவிய நிலைத்தன்மைக்கூறு முக்கியமாகக் கருதப்படுகிறது.

வழங்கப்பட்டுள்ளது. விளைபயன்மிக்க வகையில் நிதி நிர்வாகத்தை மேற்கொள்ள மாணவர்களுக்கு நிதிக்கல்வி மிக முக்கியமாகக் கருதப்படுகின்றது.

10. நிதிக்கல்வி

- நிதிக்கல்வி பொறுப்புள்ள வகையில் நிதியை நிர்வகிக்கவும் நேர்மையான வகையில் நிதி நிர்வாகத்தைச் செயல்படுத்தவும் அறிவார்ந்த நிலையில் நிதித் தொடர்பான முடிவெடுக்கவும் கூடிய திறமையான எதிர்காலச் சமுதாயத்தை உருவாக்கும் நோக்கத்தை கொண்டுள்ளது.
- நிதிக்கல்விக் கூறு மாணவர்களுக்கு நேரிடையாகவும் இடைச்செருகலாகவும் கற்பிக்கப்படுகிறது. வட்டி கணக்கீட்டு முறை போன்ற நிதி தொடர்பான தலைப்புகள் நேரிடையாகக் கற்பிக்கும் வகையில் தர ஆவணத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. மற்ற தலைப்புகள் இடைச்செருகலாக விரிவிவரும் கூறுகள் அணுகுமுறையில் கற்பிப்பதற்கு வாய்ப்பு

வகுப்பறை மதிப்பீடு

மாணவரின் கற்றல் வளர்ச்சியை அறிந்து கொள்வதற்காக ஆசிரியர் மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கையே வகுப்பறை மதிப்பீடாகும். ஆசிரியர் இதனைத் திட்டமிடுவதோடு முறையாக அமலாக்கம் செய்து கிடைக்கப் பெறும் தகவலை அறிக்கையின்வழி வெளியிடுதல் வேண்டும். மாணவரின் அடைவுநிலையை நிர்ணயம் செய்வதற்கு இந்நடவடிக்கையை ஆசிரியர் தொடர்ச்சியாக மேற்கொள்ள வேண்டும்.

உருவாக்க மற்றும் திரள் மதிப்பீட்டு முறைகளில் ஆசிரியர் வகுப்பறை மதிப்பீட்டை மேற்கொள்ளலாம். கற்றல்கற்பித்தல் செயலாக்கத்தின் போது நடைபெறுவதே உருவாக்க மதிப்பீடு. ஒரு பாடத்தொகுதியின் இறுதியிலோ ஆண்டின் இறுதியிலோ நடத்தப்படுவது திரள் மதிப்பீடாகும். தர மற்றும் மதிப்பீட்டு ஆவணத்தின் அடிப்படையில் ஆசிரியர் திட்டமிடுதல், வினா மற்றும் மதிப்பீட்டுக் கருவி உருவாக்குதல், அவற்றை நிர்வகித்தல், புள்ளி வழங்குதல், முடிவுகளைப் பதிவு செய்தல், அறிக்கை தயாரித்தல் ஆகிய முக்கியப் பணிகளைச் செயல்படுத்த வேண்டும்.

மாணவரின் திறனையும் அடைவுநிலையையும் மேம்படுத்துவதற்கு மதிப்பீடு உதவியாக இருக்கும் பொருட்டு ஆசிரியர் கீழ்க்கண்ட

தன்மைகளைக் கொண்ட மதிப்பீட்டை அமலாக்கம் செய்தல் வேண்டும்:

- நுண்ணோக்கல், பேச்சு, எழுத்து போன்ற பல்வகை மதிப்பீட்டு முறைகளைப் பயன்படுத்துதல்.
- ஆசிரியரும் மாணவரும் செயல்படுத்தக்கூடிய பல்வகை மதிப்பீட்டு அணுகுமுறைகளைப் பயன்படுத்துதல்.
- மாணவர்கள் கற்ற பல்வகை அறிவு மற்றும் திறன்களின் அளவை கருத்தில் கொள்ளுதல்.
- மாணவர்கள் பல்வகை கற்றல் ஆற்றலை வெளிப்படுத்தும் வகையில் அமைதல்.
- கற்றல் தரம், தர அடைவு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் மாணவர்களின் அடைவுநிலையை மதிப்பீடு செய்தல்.
- குறைகளைக் களைவதற்கும் வளப்படுத்துவதற்கும் தொடர் நடவடிக்கை மேற்கொள்ளுதல்.

தொடக்கப்பள்ளிகளுக்கான கணித மதிப்பீடு உள்ளடக்கம், செயற்பாங்கு திறன், நன்னடத்தை, பண்பு ஆகிய கூறுகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. குறிப்பிட்ட விளக்கத்தைத் தருகின்ற ஆறு அடைவுநிலைகளை உள்ளடக்கிய தர அடைவு கூறுகளை

அடிப்படையாகக் கொண்டு மாணவரின் அடைவுநிலை மதிப்பிடப்படுகிறது. மாணவரின் கற்றல் அடைவுநிலை முறையான வார்ப்புருவில் பதிவு செய்ய வேண்டும். ஒவ்வொரு ஆண்டு இறுதியில் மாணவரின் ஒட்டுமொத்தக் கற்றல் அடைவு நிலையை உள்ளடக்கம், திறன், செயற்பாங்கு, நன்னடத்தை பண்பு ஆகிய கூறுகளின் அடிப்படையில் பதிவு செய்யப்படுகிறது.

உள்ளடக்க மதிப்பீடு

பொதுவாக உள்ளடக்க மதிப்பீடு என்பது தலைப்பு வாரியான மதிப்பிடாகும். மாணவர்கள் உள்ளடக்க தரத்தை எந்த அளவு முழுமையாகவும் முழுநோக்குடனும் புரிந்து கொண்டுள்ளனர் என்பதை அறிவதே மதிப்பீட்டின் நோக்கமாகும். கலைத்திட்டத்தில் உள்ளடக்கத் தரம் குறிப்பிட்ட கற்றல் பிரிவுக்கு ஏற்ப வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

பணிநிலைமரபு முறையில் நிரல்படுத்தப்பட்ட தலைப்புகள் கற்றல் பிரிவு வளர்ச்சியை வெளிப்படுத்துகிறது. ஆசிரியர் மாணவர்களின் அடைவுநிலையை முழுநோக்குடன் மதிப்பிட வேண்டும். ஒவ்வொரு தலைப்பிற்கான தர அடைவு, அட்டவணை 4இல் காண்பது போல பொது அடைவுநிலை அடிப்படையில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 4: கணிதப் பாட பொது அடைவுநிலை விளக்கம் கணிதப் பாட அடைவுநிலை விளக்கம்

அடைவு நிலை	விளக்கம்
1	அடிப்படைக் கணித அறிவை அறிந்திருத்தல்.
2	அடிப்படைக் கணித அறிவை அறிந்திருத்தல்; புரிந்திருத்தல்.
3	கணித அடிப்படை விதிகள், அளவை மாற்றம் ஆகியவற்றைச் செய்ய அடிப்படைக் கணித அறிவை அறிந்திருத்தல்; புரிந்திருத்தல்.
4	அன்றாட பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண கணித அறிவை அறிந்திருத்தல்; புரிந்திருத்தல்.
5	பல்வேறு உத்திகளைப் பயன்படுத்தி பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண கணித அறிவையும் திறனையும் கைவரப் பெற்றிருத்தல்; பயன்படுத்துதல்.
6	ஆக்க புத்தாக்க முறையில் வழக்கத்திற்கு மாறான பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண, கணித அறிவையும் திறனையும் கைவரப் பெற்றிருத்தல்; பயன்படுத்துதல்.

கணிதத் திறனும் செயல்முறை

கணிதத் திறன் மற்றும் செயல்முறை கூறுகளை மாணவர்கள் அமல்படுத்தி வெளிக்கொணருவதைத் தொடர்ச்சியாக மதிப்பீடு செய்ய உற்று நோக்குதல், பயிற்சி, படைத்தல், வாய்மொழி பதில், குழுப்பணி போன்ற பல்வகை அணுகுமுறையைப் பயன்படுத்தலாம்.

மாணவர்களின் அரையாண்டு, ஆண்டிறுதி அடைவு அறிக்கை, மாணவர்களின் வளர்ச்சியை அறியவும் அவர்களின் திறன் மேம்பாட்டிற்குத் துணைபுரிகிறது. கற்றல் நடவடிக்கையின் போது ஆசிரியர் கணிதத்திறன் ஆற்றலை மதிப்பீடு செய்வதுடன் பிரச்சனையைத் தீர்வு காணுதல், காரணப்படுத்துதல், தொடர்புக் கொள்ளும் திறன், தொடர்புப்படுத்துதல், பிரதிநிதித்தல் போன்ற கணித செயல்முறை வழி கற்றல் அமலாக்கத்தை நடைமுறைப்படுத்த வேண்டும்.

அட்டவணை 5: கணித திறனும் செயல்முறை அடைவுநிலை கூறுகள்

அடைவு நிலை	விவரிப்பு
1	வழிகாட்டல் வழி மாணவர்கள் ஆற்றலுகேற்ப நடவடிக்கை அல்லது கணித ஏடல்களைப் பிரதிநிதிப்புச் செய்து, தொடர்புபடுத்தி, சிந்தித்துக் கலந்துரையாடி மேலும் பிரச்சனையைத் தீர்வு காணும் படிமுறைகளையும் குறிப்பிடுவர்.
2	வழிகாட்டல் வழி மாணவர்கள் ஆற்றலுகேற்ப நடவடிக்கையை விளக்குதல் அல்லது கணித ஏடல்களைப் பிரதிநிதிப்புச் செய்து, தொடர்புப்படுத்தி, சிந்தித்துக் கலந்துரையாடி மேலும் பிரச்சனையைத் தீர்வு காண்பர்.
3	மாணவர்கள் ஆற்றலுகேற்ப நடவடிக்கையை மேற்கொள்ளுதல் அல்லது கணித ஏடல்களைப் பிரதிநிதிப்புச் செய்து, தொடர்புப்படுத்தி, சிந்தித்துக் கலந்துரையாடி மேலும் பிரச்சனையைத் தீர்வு காண்பர்.
4	மாணவர்கள் ஆற்றலுகேற்ப நடவடிக்கையை மேற்கொள்ளுதல் அல்லது கணித ஏடல்களைப் பிரதிநிதிப்புச் செய்து, தொடர்புப்படுத்தி, சிந்தித்துக் கலந்துரையாடி மேலும் அன்றாடப் பிரச்சனையைத் தீர்வு காணும் படிமுறைகளையும் குறிப்பிடுவர்.
5	மாணவர்கள் ஆற்றலுகேற்ப நடவடிக்கையை மேற்கொள்ளுதல் அல்லது கணித ஏடல்களைப் பிரதிநிதிப்புச் செய்து, தொடர்புப்படுத்தி, சிந்தித்துக் கலந்துரையாடி மேலும் கடினமான அன்றாடப் பிரச்சனைகளை பல்வகை உத்திகளில் தீர்வு காண்பர்.
6	ஆக்க, புத்தாக்கச் சிந்தனையுடன் வழக்கத்திற்கு மாறான பிரச்சனைக் கணக்குகளை மாணவர்கள் ஆற்றலுகேற்ப நடவடிக்கையை மேற்கொள்ளுதல் அல்லது கணித ஏடல்களைப் பிரதிநிதிப்புச் செய்து, தொடர்புப்படுத்தி, சிந்தித்துக் கலந்துரையாடி மேலும் கடினமான அன்றாடப் பிரச்சனைகளைப் பல்வகை உத்திகளில் தீர்வு காண்பர்.

பண்பு மதிப்பீடு

நன்னடத்தையும் பண்பு கூறுகளையும் மாணவர்கள் அமல்படுத்தும் போது அதனைத் தொடர்ச்சியாக மதிப்பீடு செய்ய உற்று நோக்குதல், பயிற்சி, படைப்பாற்றல், மாணவரின் வாய்மொழி பதில், திட்டப்பணி போன்ற பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்தலாம். மாணவரின் வளர்ச்சிக்குத் துணைப்புரிய இவ்வகையான அடைவு நிலையை அரையாண்டிலும் ஆண்டிறுதியிலும் நடத்துவதன் மூலம் மாணவரின் பண்புநலன் உயர்வதற்கும் துணைப்புரியலாம்.

அட்டவணை 6: நன்னடத்தையும் பண்பும்

அடைவு நிலை	விவரிப்பு
1	ஆசிரியரின் வழிகாட்டலுடன் கணிதம் தொடர்பான நன்னடத்தையிலும் பண்பிலும் காணும் ஏதாவது ஒரு கூற்றை மாணவர்கள் குறிப்பிடுதல்.
2	கணிதம் தொடர்பான நன்னடத்தையிலும் பண்பிலும் காணும் ஏதாவது ஒரு கூற்றை ஏற்புடைய எடுத்துக்காட்டுடன் மாணவர்கள் விளக்குதல்.
3	ஆசிரியரின் வழிகாட்டலுடன் கணிதத் தொடர்பான நன்னடத்தையையும் பண்பையும் ஏதாவது ஒரு சூழலில் காண்பித்தல்.
4	பல்வேறு சூழலில் காணப்படும் கணிதத் தொடர்பான நன்னடத்தையையும் பண்பையும் மாணவர்கள் செய்து காட்டுதல்.

5	கற்றல் கற்பித்தலில் கணிதத் தொடர்பான நன்னடத்தையையும் பண்பையும் மாணவர்கள் செயல்படுத்துதல்.
6	அன்றாடச் சூழலில் பிற நண்பர்களுக்கு வழிகாட்டியாகவும் முன்னோடியாகவும் திகழ கணிதம் தொடர்பான நன்னடத்தையையும் பண்பையும் செயல்படுத்துதல்.

ஒட்டு மொத்த அடைவுநிலை

ஒட்டு மொத்த மதிப்பீடு மாணவர்களின் பள்ளி இறுதி பருவத்தின் அடைவு நிலையை உறுதிப்படுத்த பயன்படுகிறது. இம்மதிப்பீடானது உள்ளடக்கம், திறன், கணித செயல்முறை ஆகியவற்றோடு உயர்நிலை சிந்தனையையும் கலைத்திட்டத்தில் வலியுறுத்துகிறது. இதனை அடைய ஆசிரியர் கூட்டுமுறையில் முழுமையாக நடவடிக்கைகளையும் கருத்தில் கொண்டு தலைப்பு அடிப்படையிலான போதனை, உற்று நோக்குதல், பயிற்சி, படைத்தல், வாய்மொழியாகப் பதிலளித்தல் போன்ற திட்டப்பணி நடவடிக்கைகளை மாணவர் மேற்கொள்ள வேண்டும். மாணவர்களின் இறுதி நிலையை உறுதிப்படுத்த ஆசிரியர்களின் நிபுணத்துவ திறன் பெரும் பங்காற்றுகிறது அட்டவணை 7இல் போன்று காணலாம்.

அட்டவணை 7: ஒட்டு மொத்த அடைவுநிலை

அடைவு நிலை	விவரிப்பு
1	<ul style="list-style-type: none"> அடிப்படை கணித அறிவை மீண்டும் நினைவுக் கூர்தல். கணிதத் திறன் செய்முறையைப் பயன்படுத்தி அடிப்படை கணித அறிவை வழிகாட்டலுடன் நினைவுக் கூர்தல். ஏதாவதொரு நன்னடத்தை மற்றும் பண்புக்கூறுகளைக் கணிதத்தில் வழிகாட்டலுடன் காட்டுதல்.
2	<ul style="list-style-type: none"> அடிப்படைக் கணித அறிவை விளக்குதல். கணிதத் திறன் செய்முறையைப் பயன்படுத்தி அடிப்படைக் கணித அறிவை விளக்குதல். ஏதாவதொரு நன்னடத்தை மற்றும் பண்புக்கூறுகளைக் கணிதத்தில் காட்டுதல்.
3	<ul style="list-style-type: none"> அடிப்படைக் கணித அறிவை அமல்படுத்துதல். கணிதத் திறன் செய்முறையைப் பயன்படுத்தி அடிப்படைக் கணித அறிவை அமல்படுத்துதல். ஏதாவதொரு நன்னடத்தை மற்றும் பண்புக்கூறுகளைக் கணிதத்தில் அமல்படுத்துதல்.
4	<ul style="list-style-type: none"> அன்றாடப் பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காணுதல். அடிப்படை கணிதக் கூறுகளைப் பயன்படுத்தி அன்றாடப் பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காணுதல். பல்வகை சூழலில் கணிதத் தொடர்பான பண்புநலனை வெளிக்கொணர்தல்.
5	<ul style="list-style-type: none"> பல்வகை தீர்வுக் காணும் உத்திகளைப் பயன்படுத்தி சிக்கலான அன்றாடப் பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வுக் காணுதல். அன்றாடச் சிக்கலான பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வுக் காண கணிதச் செய்முறை திறனைப் பயன்படுத்துதல். கற்றல் கற்பித்தல் நடவடிக்கையில் எப்பொழுதும் கணிதத் தொடர்பான பண்புநலன்களை அமல்படுத்துதல்.
6	<ul style="list-style-type: none"> வழக்கத்திற்கு மாறான அன்றாடப் பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணுதல். வழக்கத்திற்கு மாறான அன்றாடப் பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காண கணிதச் செய்முறைத் திறனைப் பயன்படுத்துதல். கணிதத் தொடர்பான நேர்மறை பண்புநலன்களை எப்பொழுதும் அன்றாட வாழ்க்கையில் அமல்படுத்தி சக நண்பர்களுக்கு வழிகாட்டியாகவும் எடுத்துக்காட்டாகவும் திகழ்தல்.

தொடக்கப்பள்ளிக்கான கணிதப் பாட அடைவு நிலை பதிவு

மதிப்பீடு என்பது கற்றல் கற்பித்தலின் நோக்கத்தை மாணவர்கள் அடைந்துள்ளதைக் காண பயன்படுத்தப்படும் உத்தி முறையாகும். மாணவர்களின் அடைவு நிலையை *MS Excel* அட்டவணையில் பதிவு செய்தல். கலைத்திட்டம் மற்றும் மதிப்பீட்டு தர ஆவணத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு மாணவரின் அடைவு நிலை பதிவு செய்யப்படுகிறது.

இவ்வட்டவணை, ஒவ்வொரு கால கட்டத்திலும் மாணவனின் கற்றல், அடைவு நிலை விவரத்தையும் வளர்ச்சியையும் அறிவு, திறன், பண்பு ஆகிய கூறுகளின்வழி கலைத்திட்டத்தில் நோக்கத்தையும் முக்கியத்துவத்தையும் அடைந்தவர்களுக்கு அமல்படுத்த இயலும்.

உள்ளடக்க அமைப்பு

தொடக்கப் பள்ளிகளுக்கான தர கணிதப் பாடத்திட்டமானது மாணவர்கள் அறிந்து, புரிந்து செயல்படுத்தக்கூடிய வகையில் உள்ளடக்கத் தரம் மற்றும் கற்பித்தல் தரத்திற்கு ஏற்ப இயற்றப்பட்டுள்ளது. கற்பித்தல் பிரிவுக்கு ஏற்ப தரம் பிரிக்கப்பட்டுத் தலைப்பு வாரியாகத் திட்டப்பணி வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. தர அடைவு மாணவனின் கல்வி வளர்ச்சியை மேம்படுத்துகிறது. தொடக்கப் பள்ளி கே.எஸ்.எஸ்.ஆர். கணிதப் பாடத்திற்கான தரநிலை அடிப்படையைக் கொண்ட கற்றல் தரம் பின்வரும் அட்டவணை 8இல் காணலாம்.

அட்டவணை 8: தொடக்கப்பள்ளி பாடத்திட்டத்தின் தலைப்புகள்

கற்றல் பகுதி	தலைப்பு
எண்ணும் செய்முறையும்	<ul style="list-style-type: none"> முழு எண்ணும் அடிப்படை விதிகளும் பின்னம், தசமம், விழுக்காடு பணம்
அளவையும் வடிவியலும்	<ul style="list-style-type: none"> காலமும் நேரமும் அளவை வடிவியல்
குறியியலும் தொடர்பும்	<ul style="list-style-type: none"> அச்சுத் தூரம், விகிதம், வீதம்
புள்ளியியலும் நிகழ்தகவும்	<ul style="list-style-type: none"> தரவைக் கையாளுதல் நிகழ்வியல்பு
தனிநிலை கணிதம்	<ul style="list-style-type: none"> தொடக்கப்பள்ளியில் கிடையாது

தொடக்கப் பள்ளிகளுக்கான கலைத்திட்ட மற்றும் மதிப்பீட்டு தர ஆவணமானது, மாணவர்களின் திறனுக்கு ஏற்ப கல்வி அறிவையும், திறனையும் பண்பினையும் உள்ளடக்கியதாகும். படிநிலை II கிற்கான (இரண்டு) குறைந்தப்பட்ச கணிதப் பாட நேரம் ஒரு வருடத்திற்கு 96 மணி நேரம் நிர்நியக்கப்பட்டுள்ளது. தொடக்கப்பள்ளிக்கான கணிதப் பாட தர ஆவணம் கற்றல் தரம், உள்ளடக்க தரம், தர அடைவு என் பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும், குறிப்பு பகுதியில் பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை, கற்றல் தரத்திற்கான குறிப்பு ஆகியவற்றை இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதனை கீழ்க்காணும் அட்டவணை 9 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

மாணவர்களின் ஆற்றலுக்கும் ஆர்வத்திற்கும் ஏற்ற நடவடிக்கை மற்றும் முறையான கற்றல் சூழல் உருவாக்கத்தில் ஆசிரியர் ஆக்கச் சிந்தனையையும் பணித்திறத்தையும் பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு தலைப்பின் நோக்கத்தை மாணவர்கள் அடைய தயார் செய்ய வேண்டும். முன்மொழியப்பட்ட நடவடிக்கைகள் முடிவான ஒன்றல்ல. ஆசிரியர்கள் பல்வகை மேற்கோள்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும். எடுத்துக்காட்டாக புத்தகம், இணையம் ஆகியவற்றை மாணவர்களின் ஆற்றல் மற்றும் ஆர்வத்திற்கு ஏற்றவாறு

ஆசிரியர்கள் கற்றல் கற்பித்தல் நடவடிக்கையில் பயன்படுத்த வலியுறுத்தப்படுகிறது.

அட்டவணை 9: உள்ளடக்கத் தரம், கற்றல் தரம், தர அடைவு அமைப்பு

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு
வரையறுக்கப்பட்ட பள்ளி கால அளவில் மாணவர்கள் கல்வி தொடர்பான அறிவு, திறன், பண்புநெறி ஆகிய கூறுகளை உள்ளடக்கிய கூற்றினைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வதையும் அதன்படி இயங்குவதையும் உறுதிப்படுத்துவதே உள்ளடக்கத் தரமாகும்.	ஒவ்வொரு உள்ளடக்கத் தரத்திற்கேற்பத் தரமான கற்றல், அடைவுநிலை ஆகியவற்றை உறுதி செய்வதே கற்றல் தரமாகும்.	தர அடைவு என்பது மாணவர்களின் கற்றல் அடைவுநிலையை விவரிக்கும் ஒன்றாகும். இது மாணவர்களின் கற்றல் வளர்ச்சி நிலையைக் காட்டுவதாகும்.

அடைவு அமைப்பில் குறிப்பிற்கு என்ற பகுதி உள்ளது. இப்பகுதியில் பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கையையும் குறிப்பும் வழங்கப்பட்டுள்ளது. ஆசிரியர்கள் தங்களின் திறனுக்கு ஏற்பவும் கற்றல் தரத்திற்கும் ஏற்பவும் நடவடிக்கைகளை மாற்றி அமைத்துக் கொள்ளலாம்.

கற்றல் பகுதி
எண்ணும் செய்முறையும்

தலைப்பு

1.0 முழு எண்களும் அடிப்படை விதிகளும்

நோக்கம்

மாணவர்கள்:

- 1 000 000 வரையிலான முழு எண்களையும் அடிப்படை விதிகளின் கருத்துருவையும் செயல்முறை திறனையும் அறிவர்; புரிந்து கொள்வர்; பயன்படுத்துவர்.
- 1 000 000 வரையிலான முழு எண்கள், அடிப்படை விதிகள் ஆகியவற்றை உட்படுத்திய பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண கணித அறிவையும் திறனையும் பயன்படுத்துவர்.
- முழு எண்கள், அடிப்படை விதிகள், கலவைக் கணக்கு ஆகியவற்றைச் செயல்படுத்தும்போது சரியான கணித மொழியைக் கையாளுவர்.
- 1 000 000 வரையிலான முழு எண்கள், அடிப்படை விதிகள் ஆகியவற்றைக் கற்றுக் கொள்ளும் போது காரணப்படுத்துவர்; தொடர்புப்படுத்துவர்; பிரதிநிதிப்புச் செய்வர்; தொடர்புக்கொள்வர், தொழில்நுட்பத்தைக் கையாளுவர்.

1.0 முழு எண்களும் அடிப்படை விதிகளும்

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	குறிப்பு
1.1 எண்ணின் மதிப்பு	<p>மாணவர்கள்:</p> <p>1.1.1 1 000 000 வரையிலான எண்களைக் குறிப்பிடுவர்:</p> <p>(அ) எண்மானத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஏதாவது எண்ணை வாசிப்பர்.</p> <p>(ஆ) எண்குறிப்பில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஏதாவது எண்ணைக் கூறுவர்.</p> <p>(இ) எண்ணை எண்குறிப்பிலும் எண்மானத்திலும் எழுதுவர்.</p> <p>1.1.2 1 000 000 வரையிலான எண்ணின் மதிப்பை உறுதிப்படுத்துவர்:</p> <p>(அ) ஏதாவதொரு எண்ணின் இடமதிப்பையும் இலக்கமதிப்பையும் குறிப்பிடுவர்.</p> <p>(ஆ) ஏதாவதொரு எண்ணை இடமதிப்பிற்கும் இலக்கமதிப்பிற்கும் ஏற்ப பிரிப்பர்.</p> <p>(இ) இரு எண்ணின் மதிப்பை ஒப்பிடுவர்.</p> <p>(ஈ) எண்களை ஏறு வரிசையிலும் இறங்கு வரிசையிலும் நிரல்படுத்துவர்.</p> <p>(உ) ஏதாவதொரு எண் தொடரை ஏறு வரிசையிலும் இறங்கு வரிசையிலும் பூர்த்திச் செய்வர்.</p>	<p>குறிப்பு:</p> <p>எண்ணைச் சரியாக உச்சரிக்க வேண்டும். 382 425ஐ 'முந்நூற்று எண்பத்து இரண்டாயிரத்து நானூற்று இருபத்து ஐந்து' என்று கூற வேண்டும். 'மூன்று எட்டு இரண்டு நான்கு இரண்டு ஐந்து' என்று கூறுவது தவறாகும்.</p> <p>பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை:</p> <p>எண்ணைப் பிரதிநிதிக்க திடப்பொருள், கைவினைக் கருவி, சதுரக் கட்டங்கள், படம், எண் கோடு, குறியீடு போன்ற பல்வகை பிரதிநிதிப்புகளைப் பயன்படுத்துக.</p> <p>எண்ணின் மதிப்பைக் குறிப்பிடவும் உறுதிசெய்யவும் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துக.</p>
1.2 பகா எண்	1.2.1 100க்குட்பட்ட பகா எண்களை அடையாளம் காண்பர்.	<p>குறிப்பு:</p> <p>பகா எண் என்பது 1 உடனும் அதே எண்ணுடன் மட்டுமே வகுக்கக் கூடிய எண் ஆகும்.</p> <p>பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை:</p> <p>தொழில்நுட்பத்தைக் கொண்டு பகா எண்ணை அடையாளம் காண்க.</p>

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	குறிப்பு
1.3 அனுமானித்தல்	1.3.1 கொடுக்கப்பட்ட மேற்கோள் விபரத்தைக் கொண்டு ஏதாவதொரு எண்ணிக்கையின் மதிப்பை அனுமானித்து விடையின் ஏற்புடைமையை உறுதிப்படுத்துவர்.	<p>குறிப்பு: வழங்கப்படும் எடுத்துக்காட்டுகள் மாணவர்களின் அறிவிற்கும் அனுபவத்திற்கும் ஏற்ப இருக்க வேண்டும்.</p> <p>பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: திட்ப்பொருள், திட்ப்பொருள் அல்லாதவையையும் பயன்படுத்துக.</p>
1.4 கிட்டிய மதிப்பு	<p>1.4.1 முழு எண்களைக் கிட்டிய நூறாயிரம் வரை மாற்றுவர்.</p> <p>1.4.2 கிட்டிய நூறாயிரம் வரை மாற்றிய ஏதாவதொரு எண் பிரதிநிதிக்கக்கூடிய எண்களை அடையாளம் காண்பர்.</p>	<p>குறிப்பு: கிட்டிய மதிப்பிற்கு மாற்றும் போது தசமம், விழுக்காடு, பணம், அளவை ஆகியவற்றை உட்படுத்திக் கொள்ளலாம்.</p> <p>பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: எண் கோட்டையும் பல்வகை உத்திகளையும் பயன்படுத்துக.</p>
1.5 எண் தோரணி	<p>1.5.1 ஒன்று ஒன்று முதல் பத்து பத்தாக, நூறு நூறாக, ஆயிரம் ஆயிரமாக, பத்தாயிரம் பத்தாயிரமாக, நூறாயிரம் நூறாயிரமாக ஏறு வரிசையிலும் இறங்கு வரிசையிலும் உள்ள எண் தொடரின் தோரணியை அடையாளம் காண்பர்.</p> <p>1.5.2 ஏறு வரிசையிலும் இறங்கு வரிசையிலும் உள்ள எண் தோரணியைப் பூர்த்திச் செய்வர்.</p>	<p>குறிப்பு: ஆறு எண்கள் வரையிலான எண் தொடரை உட்படுத்தலாம்.</p> <p>பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: கணித செய்முறையில் பல்வகை கணக்கிடும் கருவிகளைப் பயன்படுத்தி எண் தோரணியை உருவாக்கலாம்.</p>

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	குறிப்பு
1.6 அடிப்படை விதிகள்	<p>1.6.1 கூட்டுத்தொகை 1 000 000க்குள் உட்பட்ட ஆறு இலக்கம் வரையிலான ஐந்து எண்கள் வரையில் சேர்த்தல் தொடர்பான கணித வாக்கியத்திற்குத் தீர்வு காண்பர்.</p> <p>1.6.2 1 000 000க்கு உட்பட்ட மூன்று எண்கள் வரையிலான கழித்தல் தொடர்பான கணித வாக்கியத்திற்குத் தீர்வு காண்பர்.</p> <p>1.6.3 பெருக்குத் தொகை 1 000 000க்குள் ஏதாவதொரு எண்ணை ஈரிலக்கம் வரையிலான எண்கள், 100, 1000 ஆகியவற்றுடன் பெருக்கும் கணித வாக்கியத்திற்குத் தீர்வு காண்பர்.</p> <p>1.6.4 1 000 000க்குபட்ட ஏதாவதொரு எண்ணை ஈரிலக்கம் வரையிலான எண்கள், 100, 1000 ஆகியவற்றுடன் வகுக்கும் கணித வாக்கியத்திற்குத் தீர்வு காண்பர்.</p>	<p>குறிப்பு: இரு எண்களிலிருந்து கழித்தல் கணக்குகளைத் தொடங்குக.</p> <p>பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: கணக்கிடும் செய்முறை பிரதிநிதிக்க திடப்பொருள், படம், எண் கோடு, மனக்கணக்கு ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துக.</p>
1.7 கலவைக் கணக்கு	<p>1.7.1 அடைப்புக்குறி இன்றியும் அடைப்புக்குறியுடனும் 1 000 000க்குட்பட்ட கலவைக் கணக்குத் தொடர்பான கணித வாக்கியத்திற்குத் தீர்வு காண்பர்:</p> <p>(i) சேர்த்தலும் பெருக்கலும். (ii) கழித்தலும் பெருக்கலும். (iii) சேர்த்தலும் வகுத்தலும். (iv) கழித்தலும் வகுத்தலும்.</p>	<p>குறிப்பு: எடுத்துச் செல்லாத முறையிலான கலவைக் கணக்குகளைக் கொண்டு தொடங்குக.</p> <p>பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: கலவைக் கணக்குகளில் பணத்தை உட்படுத்தலாம்.</p>

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	குறிப்பு
1.8 நிகரியைப் பயன்படுத்துதல்	<p>1.8.1 பெருக்குத் தொகை 1 000 000க்குள் பெருக்கல் கணித வாக்கியத்தில் ஒரு முறை பெருக்கலில் ஒரு நிகரியின் மதிப்பை உறுதிப்படுத்துவர்.</p> <p>1.8.2 1 000 000 வரையிலான ஏதாவது ஓர் எண்ணை ஈரிலக்கம் வரையிலான எண், 100, 1000 ஆல் வகுத்தலில் ஒரு நிகரியின் மதிப்பை உறுதிப்படுத்துவர்.</p>	<p>குறிப்பு: நிகரியைப் பிரதிநிதிக்க எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்துக. கணித வாக்கியத்தில் நிகரியைப் பின்வரும் மூன்று இடத்தில் காணலாம்: i. $a \times 23 = 46$ ii. $114 \times b = 342$ iii. $20 \times 3 = c$ சிறிய மதிப்பிலான எண்களைக் கொண்டு தொடங்குக.</p>
1.9 பிரச்சனைக் கணக்கு	<p>1.9.1 1 000 000 வரையிலான முழு எண்களை உள்ளடக்கிய அன்றாட சூழல் பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.</p> <p>1.9.2 1 000 000 வரையிலான அன்றாட சூழல் தொடர்பான அடிப்படை விதிகள், கலவைக் கணக்கு உள்ளடக்கிய பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.</p> <p>1.9.3 அன்றாட சூழலில், ஒரு நிகரியை உள்ளடக்கிய பெருக்கல்; வகுத்தல் தொடர்பான பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.</p>	<p>பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை:</p> <ul style="list-style-type: none"> • சிறிய மதிப்பிலான எண்களிலிருந்து தொடங்குக. • பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காண போல்யா முறையைப் பயன்படுத்துக: <ol style="list-style-type: none"> 1. பிரச்சனையைப் புரிந்து கொள்ளல். 2. உத்திகளைத் திட்டமிடுதல். 3. திட்டமிட்ட உத்திகளைச் செயல்படுத்துதல். 4. விடையைச் சரிபார்த்தல். • பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண தோரணியைக் கண்டறிதல், அட்டவணை உருவாக்குதல், கடைநிலையிலிருந்து செய்தல், படம் வரைதல், பிரச்சனையை எளிமைப்படுத்துதல் போன்ற பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்துக. • கற்றல் கற்பித்தலில் 'STEM' அணுகுமுறை, திறம்பட கற்றல், சூழமைவுக் கற்றல், பயிற்றி அணுகுமுறை போன்ற பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்துக.

தர அடைவு	
அடைவு நிலை	விவரிப்பு
1	<ul style="list-style-type: none"> அடிப்படை விதிகள் தொடர்பான கணித வாக்கியங்களை வாசிப்பர். அடைப்புக்குறி இன்றியும் அடைப்புக்குறியுடனும் கலவைக் கணக்குத் தொடர்பான கணித வாக்கியங்களை வாசிப்பர்.
2	<ul style="list-style-type: none"> பகா எண்களை அடையாளம் காண்பர். அடிப்படை விதிகள் தொடர்பான கணித வாக்கியங்களின் செய்முறையை விளக்குவர். அடைப்புக்குறி இன்றியும் அடைப்புக்குறியுடனும் கலவைக் கணக்குத் தொடர்பான கணித வாக்கியங்களின் செய்முறையை விளக்குவர்.
3	<ul style="list-style-type: none"> 1 000 000 வரையிலான எண்ணை அனுமானிப்பர்; எண்ணைக் கிட்டிய மதிப்பிற்கு மாற்றுவர்; எண் தோரணியைப் பூர்த்திச் செய்வர்; எண்ணின் மதிப்பை உறுதிபடுத்துவர். விடையின் ஏற்புடைமையை உறுதிபடுத்துவர்; அடிப்படை விதிகள், அடைப்புக்குறி இன்றியும் அடைப்புக்குறியுடனும் கலவைக் கணக்குத் தொடர்பான கணித வாக்கியத்திற்குத் தீர்வு காண்பர்.
4	1 000 000 வரையிலான முழு எண்கள், அடிப்படை விதிகள், அடைப்புக்குறி இன்றியும் அடைப்புக்குறியையும் உள்ளடக்கிய கலவைக் கணக்குத் தொடர்பான அன்றாட பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.
5	1 000 000 வரையிலான முழு எண், அடிப்படை விதிகள், அடைப்புக்குறி இன்றியும் அடைப்புக்குறியையும் உள்ளடக்கிய கலவைக் கணக்குத் தொடர்பான அன்றாட பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குப் பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்தித் தீர்வு காண்பர்.
6	ஆக்க, புத்தாக்கச் சிந்தனையுடன் 1 000 000 வரையிலான முழு எண், அடிப்படை விதிகள், அடைப்புக்குறி இன்றியும் அடைப்புக்குறியையும் உள்ளடக்கிய கலவைக் கணக்குத் தொடர்பான வழக்கத்திற்கு மாறான அன்றாட பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.

கற்றல் பகுதி

எண்ணும் செய்முறையும்

தலைப்பு

2.0 பின்னம், தசமம், விழுக்காடு

நோக்கம்

மாணவர்கள்:

- பின்னம், தசமம், விழுக்காடு ஆகியவற்றை அன்றாட வாழ்க்கையுடன் தொடர்புபடுத்துவர்.
- பின்னம், தசமம், விழுக்காடு ஆகியவைத் தொடர்பான பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காண கணித அறிவையும் திறனையும் பயன்படுத்துவர்.
- பின்னம், தசமம், விழுக்காடு ஆகியவைத் தொடர்பான பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காண காரணப்படுத்துவர்; தொடர்புபடுத்துவர்; பிரதிநிதிப்புச் செய்வர்; புத்தாய்வு செய்வர்; தொடர்புக்கொள்வர்; தொழில்நுட்பத்தைக் கையாளுவர்.

2.0 பின்னம், தசமம், விழுக்காடு

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	குறிப்பு
2.1 பின்னம்	மாணவர்கள்: 2.1.1 முழு எண், தகு பின்னம், கலப்புப் பின்னம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய இரு எண்களைப் பெருக்குவர்.	குறிப்பு: 10 வரையிலான பகுதி எண்ணைக் கொண்ட பின்னம். பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: திட்பொருள், படம், மென்பொருள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துக.
2.2 தசமம்	2.2.1 மூன்று தசம இடம் வரையிலான தசமத்தைக் கிட்டிய மதிப்பிற்கு மாற்றுவர். 2.2.2 மூன்று தசம இடம் வரையிலான சேர்த்தல் கழித்தல் தசம கலவைக் கணக்குத் தொடர்பான கணித வாக்கியத்திற்குத் தீர்வு காண்பர். 2.2.3 மூன்று தசம இடம் வரையிலான தசம எண்ணை ஈரிலக்கம் வரையிலான எண்கள், 100, 1000 ஆகியவற்றுடன் பெருக்குவர். 2.2.4 ஈவு தொகை மூன்று தசம இடம் மிகாமல் தசம எண்ணை ஈரிலக்கம் வரையிலான எண்கள், 100, 1000 ஆகியவற்றுடன் வகுப்பர்.	குறிப்பு: கிட்டிய மதிப்பிற்கு மாற்றுவதற்குப் பணம், அளவை ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துக. பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: படம், எண் கோடு, மென்பொருள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துக.
2.3 விழுக்காடு	2.3.1 கலப்புப் பின்னத்தை விழுக்காட்டிற்கும் விழுக்காட்டைக் கலப்புப் பின்னத்திற்கும் மாற்றுவர். 2.3.2 100% வரையிலும் அதற்கும் மேற்பட்ட விழுக்காட்டின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுவர். குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலிருந்து 100% வரையிலும் அதற்கு மேற்பட்டும் விழுக்காட்டைக் கணக்கிடுவர்.	பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: • பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்துக. • நூறு சதுரக்கட்டம் / பலகையையும் காகித மடிப்பையும் பயன்படுத்துக.

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	குறிப்பு
2.4 பிரச்சனைக் கணக்கு	2.4.1 பின்னம், தசமம், விழுக்காடு ஆகியவை தொடர்பான அன்றாடப் பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.	<p>பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை:</p> <ul style="list-style-type: none"> • பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காண போல்யா முறையைப் பயன்படுத்துக: <ol style="list-style-type: none"> 1. பிரச்சனையைப் புரிந்து கொள்ளல். 2. உத்திகளைத் திட்டமிடுதல். 3. திட்டமிட்ட உத்திகளைச் செயல்படுத்துதல். 4. விடையைச் சரிபார்த்தல். • பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண படம் வரைதல், அட்டவணை உருவாக்குதல் அல்லது முறைமையுடன் பட்டியலிடுதல் போன்ற பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்துக. • கற்றல் கற்பித்தலில் பயிற்றி அணுகுமுறை, 'STEM' அணுகுமுறை, சிக்கல் அடிப்படையிலான கற்றல் போன்ற பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்துக.

தர அடைவு	
அடைவு நிலை	விவரிப்பு
1	பின்னம், தசமம், விழுக்காடு ஆகியவை தொடர்பான கணித வாக்கியத்தை வாசிப்பர்.
2	<ul style="list-style-type: none"> பின்னம், கலப்புப் பின்னம் ஆகியவற்றை விழுக்காட்டிற்கு மாற்றுவர். தசமத்தைக் கிட்டிய மதிப்பிற்கு மாற்றுவர்.
3	<ul style="list-style-type: none"> முழு எண், தகு பின்னம், கலப்புப் பின்னம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய பின்னத்தைப் பெருக்குவர். தசமம் தொடர்பான அடிப்படை விதிகள், கலவைக் கணக்கு ஆகியவை உள்ளடக்கிய கணித வாக்கியத்திற்குத் தீர்வு கண்டு விடையின் ஏற்புடைமையை உறுதிப்படுத்துவர். விழுக்காட்டிலிருந்து எண்ணிக்கையையும் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலிருந்து விழுக்காட்டையும் கணக்கிடுவர்.
4	பின்னம், தசமம், விழுக்காடு ஆகியவைத் தொடர்பான அன்றாடப் பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.
5	பின்னம், தசமம், விழுக்காடு ஆகியவைத் தொடர்பான அன்றாடப் பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குப் பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்தி தீர்வு காண்பர்.
6	ஆக்க, புத்தாக்கச் சிந்தனையுடன் பின்னம், தசமம், விழுக்காடு ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய வழக்கத்திற்கு மாறான அன்றாடப் பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.

கற்றல் பகுதி
எண்ணும் செய்முறையும்

தலைப்பு
3.0 பணம்

நோக்கம்

மாணவர்கள்:

- அன்றாட வாழ்வில் பணத்தின் பயன்பாட்டைத் தொடர்புப்படுத்துவர்.
- நிதிக் கல்வி அறிவையும் திறனையும் அன்றாட வாழ்வில் அமல்படுத்துவர்.
- எதிர்கால பயனுக்காக அன்றாட வாழ்வில் காரணப்படுத்துவர்; புத்தாய்வு செய்வர்.
- பணம் தொடர்பான பிரச்சனைக் கணக்குகளைத் தொடர்புக்கொள்வர்; தொடர்புப்படுத்துவர்; தீர்வு காண்பர்.
- தொழில்முனைப்பு நடைமுறையையும் தன்மைகளையும் உருவாக்குவர்.

3.0 பணம்

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	குறிப்பு
3.1 பணம் தொடர்பான அடிப்படை விதிகள்	<p>மாணவர்கள்:</p> <p>3.1.1 கூட்டுத்தொகை RM1 000 000 வரையிலான மூன்று பண மதிப்பு வரையில் சேர்த்தல் கணித வாக்கியத்திற்குத் தீர்வு காண்பர்.</p> <p>3.1.2 RM1 000 000க்குள் ஒரு பண மதிப்பிலிருந்து இரு பண மதிப்பு வரையிலான கழித்தல் கணித வாக்கியத்திற்குத் தீர்வு காண்பர்.</p> <p>3.1.3 பெருக்குத் தொகை RM1 000 000 வரையிலான பண மதிப்பை ஈரிலக்கம் வரையிலான எண்கள், 100, 1000 ஆகியவற்றுடன் பெருக்கும் கணித வாக்கியத்திற்குத் தீர்வு காண்பர்.</p> <p>3.1.4 RM1 000 000க்குள் ஏதாவது பண மதிப்பை ஈரிலக்கம் வரையிலான எண்கள், 100, 1000 ஆல் வகுக்கும் கணித வாக்கியத்திற்குத் தீர்வு காண்பர்.</p>	<p>பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை:</p> <ul style="list-style-type: none"> பணம் தொடர்பான அடிப்படை விதிகள் கணக்குகளைப் பிரதிநிதிக்க மாதிரி பணம், படம், எண் கோடு, மென்பொருள், மனக்கணக்கு ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துக. கற்றல் கற்பித்தலில் போலச் செய்தல், விளையாட்டு போன்ற உத்தியைப் பயன்படுத்துக.
3.2 பணம் தொடர்பான கலவைக் கணக்கு	<p>3.2.1 அடைப்புக்குறி இன்றியும் அடைப்புக்குறியுடனும் RM1 000 000க்குட்பட்ட கலவைக் கணக்குத் தொடர்பான கணித வாக்கியத்திற்குத் தீர்வு காண்பர்:</p> <p>(i) சேர்த்தலும் பெருக்கலும்.</p> <p>(ii) கழித்தலும் பெருக்கலும்.</p> <p>(iii) சேர்த்தலும் வகுத்தலும்.</p> <p>(iv) கழித்தலும் வகுத்தலும்.</p>	<p>பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை:</p> <ul style="list-style-type: none"> பணம் தொடர்பான கலவைக் கணக்குகளைப் பிரதிநிதிக்க மாதிரி பணம், படம், எண் கோடு, மென்பொருள், மனக்கணக்கு ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துக.

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	குறிப்பு
3.3 சேமிப்பும் முதலீடும்	3.3.1 சேமிப்பு, முதலீடு ஆகியவற்றின் பொருளை விளக்குவர். 3.3.2 சேமிப்பில் வட்டி, கூட்டு வட்டி ஆகியவற்றின் பொருளை விளக்குவர்.	குறிப்பு: 1. முதலீடுகளில் உள்ள இலாப ஈவு, ஊக்குவிப்பு தொகை போன்றவற்றை அறிமுகப்படுத்துக. 2. சேமிப்பிலும் முதலீட்டிலும் ஏதாவதொரு மதிப்பின் ஏற்றத்தையும் இறக்கத்தையும் விளக்குக.
3.4 கடன் நிர்வாகம்	3.4.1 கடன் என்பதன் பொருளை விளக்குவர். 3.4.2 கடனாகவும் ரொக்கமாகவும் பொருள்களை வாங்குவதால் விலையில் ஏற்படும் வேறுபாட்டை விளக்குவர்.	குறிப்பு: <ul style="list-style-type: none"> • கடன் என்பது ஒரு வகை வசதி. • கடனில் வட்டியின் பங்கை விளக்குக. • கடன் பற்று அட்டை ஏன் ஒரு வகை கடன் என்பதை விளக்குக.
3.5 பிரச்சனைக் கணக்கு	3.5.1 RM1 000 000 வரையிலான பணம் தொடர்பான அன்றாடப் பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.	பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: <ul style="list-style-type: none"> • பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காண போல்யா முறையைப் பயன்படுத்துக: <ol style="list-style-type: none"> 1. பிரச்சனையைப் புரிந்துகொள்ளல். 2. உத்திகளைத் திட்டமிடுதல். 3. திட்டமிட்ட உத்திகளைச் செயல்படுத்துதல். 4. விடையைச் சரிபார்த்தல். • பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண பிரச்சனையை எளிமைப்படுத்துதல், முயன்று தீர்வு காணல்போன்ற பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்துக. • கற்றல் கற்பித்தலில் போலச் செய்தல், திறம்பட கற்றல், சூழமைவுக்கற்றல், திட்டப்பணி அடிப்படையிலான கற்றல் போன்ற பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்துக.

தர அடைவு	
அடைவு நிலை	விவரிப்பு
1	சேமிப்பு, முதலீடு ஆகியவற்றின் பொருளைக் குறிப்பிடுவர்.
2	சேமிப்பில் வட்டி, கூட்டு வட்டி ஆகியவற்றை விளக்குவர்.
3	பணம் தொடர்பான அடிப்படை விதிகள், கலவைக் கணக்கு ஆகியவை உள்ளடக்கிய கணித வாக்கியத்திக்குத் தீர்வு காண்பர்; விடையின் ஏற்புடைமையை உறுதிப்படுத்துவர்.
4	பணம் தொடர்பான அன்றாட பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.
5	பணம் தொடர்பான அன்றாட பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குப் பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்தித் தீர்வு காண்பர்.
6	ஆக்க, புத்தாக்கச் சிந்தனையுடன் பணத்தை உள்ளடக்கிய வழக்கத்திற்கு மாறான அன்றாட பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.

கற்றல் பகுதி
அளவையும் வடிவியலும்

தலைப்பு
4.0 காலமும் நேரமும்

நோக்கம்

மாணவர்கள்:

- கணித அறிவையும் திறனையும் பயன்படுத்தி காலமும் நேரமும் தொடர்பான பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.
- காலமும் நேரமும் தொடர்பான பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காண காரணப்படுத்துவர்; தொடர்புப்படுத்துவர்; பிரதிநிதிப்புச் செய்வர்; தொழில்நுட்பத்தைக் கையாளுவர்.
- அன்றாட வாழ்வில் காலத்தையும் நேரத்தையும் திறம்பட நிர்வகிப்பர்.

4.0 காலமும் நேரமும்

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	குறிப்பு
4.1 கால அளவு	மாணவர்கள்: 4.1.1 (i) நாளும் மணியும். (ii) மாதமும் நாளும். (iii) ஆண்டு, மாதம், நாள். ஆகியவை உட்படுத்திய கால அளவைக் கணக்கிடுவர்.	குறிப்பு: • லீப் ஆண்டை அறிமுகப்படுத்துக. • கால அளவு (ii)உம் (iii)உம் நாள்களில் மட்டும் கணக்கிட வேண்டும்.
4.2 நேரத்திற்கிடையே தொடர்பு	4.2.1 (i) மணியை நிமிடத்திற்கும். (ii) நாளிலிருந்து மணிக்கும். (iii) ஆண்டிலிருந்து மாதத்திற்கும். (iv) பத்தாண்டிலிருந்து ஆண்டுக்கும். (v) நூற்றாண்டிலிருந்து பத்தாண்டிற்கும். (vi) நூற்றாண்டிலிருந்து ஆண்டுக்கும். ஆகியவை உட்படுத்திய கால அளவைப் பின்னத்தில் மாற்றுவர். 4.2.2 (i) மணியை நிமிடத்திற்கும். (ii) நாளிலிருந்து மணிக்கும். (iii) ஆண்டிலிருந்து மாதத்திற்கும். (iv) பத்தாண்டிலிருந்து ஆண்டுக்கும். (v) நூற்றாண்டிலிருந்து பத்தாண்டிற்கும். (vi) நூற்றாண்டிலிருந்து ஆண்டுக்கும். ஆகியவை உட்படுத்திய கால அளவைத் தசமத்திற்கு மாற்றுவர்.	குறிப்பு: • விடையை முழு எண்ணில் மட்டும் குறிப்பிடவும். • பெரிய அளவு உட்படுத்திய பின்னம்.
4.3 நேரம் தொடர்பான அடிப்படை விதிகள்	4.3.1 தர அளவையை மாற்றியும் மாற்றாமலும்; (i) மணியும் நிமிடமும், (ii) நாளும் மணியும், (iii) ஆண்டும் மாதமும், (iv) பத்தாண்டும் ஆண்டும், (v) நூற்றாண்டும் பத்தாண்டும், (vi) நூற்றாண்டும் ஆண்டும், ஆகியவை உள்ளடக்கிய பின்னத்தில் சேர்த்தல் கழித்தல் கணித வாக்கியத்திற்குத் தீர்வு காண்பர்.	பின்னம் தொடர்பான சேர்த்தல் கழித்தலில் பின்னம், தசமம், விழுக்காடு ஆகியவற்றை இணைத்துக் கொள்ளலாம்.

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	குறிப்பு
	<p>4.3.2 தர அளவையை மாற்றியும் மாற்றாமலும்;</p> <p>(i) மணியும் நிமிடமும்,</p> <p>(ii) நாளும் மணியும்,</p> <p>(iii) ஆண்டும் மாதமும்,</p> <p>(iv) பத்தாண்டும் ஆண்டும்,</p> <p>(v) நூற்றாண்டும் பத்தாண்டும்,</p> <p>(vi) நூற்றாண்டும் ஆண்டும்,</p> <p>ஆகியவை உள்ளடக்கிய தசமத்தில் சேர்த்தல் கழித்தல் கணித வாக்கியத்திற்குத் தீர்வு காண்பர்.</p>	<p>தசமம் தொடர்பான சேர்த்தல் கழித்தலில் பின்னம், தசமம், விழுக்காடு ஆகியவற்றை இணைத்துக் கொள்ளலாம்.</p>
<p>4.4 பிரச்சனைக் கணக்கு</p>	<p>4.4.1 காலமும் நேரமும் தொடர்பான அன்றாட சூழலை உள்ளடக்கிய பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.</p>	<p>பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை:</p> <ul style="list-style-type: none"> • பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காண போலயா முறையைப் பயன்படுத்துக: <ol style="list-style-type: none"> 1. பிரச்சனையைப் புரிந்துகொள்ளல். 2. உத்திகளைத் திட்டமிடுதல். 3. திட்டமிட்ட உத்திகளைச் செயல்படுத்துதல். 4. விடையைச் சரிபார்த்தல். • பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண பிரச்சனையை எளிமைப்படுத்துதல், முயன்று தீர்வு காணல் போன்ற பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்துக. • கற்றல் கற்பித்தலில் போலச் செய்தல், திறம்பட கற்றல், சூழமைவுக்கற்றல், திட்டப்பணி அடிப்படையிலான கற்றல் போன்ற பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்துக.

தர அடைவு	
அடைவு நிலை	விவரிப்பு
1	நேரத்தை உட்படுத்திய கால அளவைக் குறிப்பிடுவர்.
2	நேரத்தைப் பின்னத்திலும் தசமத்திலும் மாற்றுவர்.
3	பின்னம், தசமம் உள்ளடக்கிய நேரம் தொடர்பான சேர்த்தல் கழித்தல் கணித வாக்கியத்திற்குத் தீர்வு காண்பர்; விடையின் ஏற்புடைமையை உறுதிப்படுத்துவர்.
4	காலமும் நேரமும் தொடர்பான அன்றாடப் பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.
5	காலமும் நேரமும் தொடர்பான அன்றாட பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குப் பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்தித் தீர்வு காண்பர்.
6	ஆக்க, புத்தாக்கச் சிந்தனையுடன் காலமும் நேரமும் உள்ளடக்கிய வழக்கத்திற்கு மாறான அன்றாடப் பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.

கற்றல் பகுதி
அளவையும் வடிவியலும்

தலைப்பு
5.0 அளவை

நோக்கம்

மாணவர்கள்:

- கணித அறிவையும் திறனையும் பயன்படுத்தி அளவைத் தொடர்பான பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.
- அளவைத் தொடர்பான கருத்துருவைப் புரிந்து கொள்ள காரணப்படுத்துவர்; தொடர்புப்படுத்துவர்; பிரதிநிதிப்புச் செய்வர்; புத்தாய்வு செய்வர்; தொடர்புக்கொள்வர்; தொழில்நுட்பத்தைக் கையாளுவர்.

5.0 அளவையும் வடிவியலும்

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	குறிப்பு
5.1 நீட்டலளவை	<p>மாணவர்கள்:</p> <p>5.1.1 நீட்டலளவையை உள்ளடக்கிய தர அளவை மூன்று இடம் வரையிலான தசமத்திற்கு மாற்றுவர்;</p> <p>(i) மில்லி மீட்டர் மற்றும் சென்டிமீட்டர், (ii) சென்டிமீட்டர் மற்றும் மீட்டர், (iii) மீட்டர் மற்றும் கிலோ மீட்டர்,</p> <p>5.1.2 நீட்டலளவையை உள்ளடக்கிய தர அளவை பின்னத்திற்கு மாற்றுவர்;</p> <p>(i) மில்லிமீட்டர் மற்றும் சென்டிமீட்டர், (ii) சென்டிமீட்டர் மற்றும் மீட்டர், (iii) மீட்டர் மற்றும் கிலோமீட்டர்,</p> <p>5.1.3 பின்னம் மற்றும் தசமம் உள்ளடக்கிய மூன்று நீட்டலளவை வரையில் தர அளவை மாற்றாமலும் மாற்றியும் சேர்ப்பர்.</p> <p>5.1.4 பின்னம் மற்றும் தசமம் உள்ளடக்கிய மூன்று நீட்டலளவை வரையில் தர அளவை மாற்றாமலும் மாற்றியும் கழிப்பர்.</p> <p>5.1.5 பின்னம் மற்றும் தசமம் உள்ளடக்கிய நீட்டலளவையில் ஈரிலக்கம் வரையிலான எண்கள், 100, 1000 வரை தர அளவை மாற்றாமலும் மாற்றியும் பெருக்குவர்.</p> <p>5.1.6 பின்னம் மற்றும் தசமம் உள்ளடக்கிய நீட்டலளவையில் ஈரிலக்கம் வரையிலான எண்கள், 100, 1000 வரை தர அளவை மாற்றாமலும் மாற்றியும் வகுப்பர்.</p>	<p>பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை:</p> <ul style="list-style-type: none"> • நீட்டலளவையை உள்ளடக்கிய தர அளவையை மாற்றுவதற்கு உண்மை பொருளையும் மென்பொருளையும் பயன்படுத்துதல். • கணித வாக்கியத்திற்குத் தீர்வு காண பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்துதல்.

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	குறிப்பு
5.2 பொருண்மை	<p>5.2.1 கிராம் மற்றும் கிலோகிராமில் உள்ள பொருண்மையைப் பின்னத்திற்கும் தசமத்திற்கும் மாற்றுவர்.</p> <p>5.2.2 தர அளவையை மாற்றாமலும் மாற்றியும் மூன்று பொருண்மை வரையில் பின்னத்திலும் தசமத்திலும் சேர்ப்பர்.</p> <p>5.2.3 தர அளவையை மாற்றாமலும் மாற்றியும் மூன்று பொருண்மை வரையில் பின்னத்திலும் தசமத்திலும் கழிப்பர்.</p> <p>5.2.4 தர அளவையை மாற்றாமலும் மாற்றியும் பின்னத்திலும் தசமத்திலும் மூன்று தசம இடங்கள் வரையிலான பொருண்மையை ஈரிலக்கம் வரையிலான எண்கள், 100, 1000 ஆல் பெருக்குவர்.</p> <p>5.2.5 தர அளவையை மாற்றாமலும் மாற்றியும் பின்னத்திலும் தசமத்திலும் மூன்று தசம இடங்கள் வரையிலான பொருண்மையை ஈரிலக்கம் வரையிலான எண்கள், 100, 1000 ஆல் வகுப்பர்.</p>	<p>பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை:</p> <ul style="list-style-type: none"> பொருண்மையின் தர அளவை மாற்றுவதற்கு திடப்பொருள் மற்றும் மென்பொருள் பயன்படுத்துதல். கணித வாக்கியத்திற்குத் தீர்வு காண பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்துதல்.
5.3 கொள்ளளவு	<p>5.3.1 மில்லிலிட்டர் மற்றும் லிட்டரில் உள்ள கொள்ளளவைப் பின்னத்திற்கும் தசமத்திற்கும் மாற்றுவர்.</p> <p>5.3.2 தர அளவையை மாற்றாமலும் மாற்றியும் மூன்று கொள்ளளவு வரையில் பின்னத்திலும் தசமத்திலும் சேர்ப்பர்.</p> <p>5.3.3 தர அளவையை மாற்றாமலும் மாற்றியும் மூன்று கொள்ளளவு வரையில் பின்னத்திலும் தசமத்திலும் கழிப்பர்.</p>	<p>பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை:</p> <ul style="list-style-type: none"> கொள்ளளவு தர அளவை மாற்றுவதற்கு உண்மை பொருளையும் மென்பொருளையும் பயன்படுத்துதல். கணித வாக்கியத்திற்குத் தீர்வு காண பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்துதல்.

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	குறிப்பு
	<p>5.3.4 தர அளவையை மாற்றாமலும் மாற்றியும் பின்னத்திலும் தசமத்திலும் மூன்று தசம இடங்கள் வரையிலான கொள்ளளவை ஈரிலக்கம் வரையிலான எண்கள், 100, 1000 ஆல் பெருக்குவர்.</p> <p>5.3.5 தர அளவையை மாற்றாமலும் மாற்றியும் பின்னத்திலும் தசமத்திலும் மூன்று தசம இடங்கள் வரையிலான கொள்ளளவை ஈரிலக்கம் வரையிலான எண்கள், 100, 1000 ஆல் வகுப்பர்.</p>	
5.4 பிரச்சனைக் கணக்கு	5.4.1 அளவை தொடர்பான அன்றாட சூழலை உள்ளடக்கிய பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.	<p>பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை:</p> <ul style="list-style-type: none"> பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காண போல்யா முறையின் படிநிலைகளைப் பயன்படுத்துக: <ol style="list-style-type: none"> 1. பிரச்சனையைப் புரிந்துகொள்ளல். 2. உத்திகளைத் திட்டமிடுதல். 3. திட்டமிட்ட உத்திகளைச் செயல்படுத்துதல். 4. விடையைச் சரிபார்த்தல். பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண ஏரணமாக காரணப்படுத்துதல், தோரணியை அடையாளங்காணல் போன்ற பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்துக. கற்றல் கற்பித்தலில் போலச் செய்தல், STEM அணுகுமுறை போன்ற பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்துக.

தர அடைவு	
அடைவு நிலை	விவரிப்பு
1	தர அளவையைப் பின்னத்திற்கும் தசமத்திற்கும் மாற்றுவர்.
2	பின்னம், தசமம் ஆகியவை உள்ளடக்கிய அளவைத் தொடர்பான கணித வாக்கியங்களுக்குத் தீர்வு காணும் வழிமுறைகளை விளக்குவர்.
3	பின்னம், தசமம் ஆகியவை உள்ளடக்கிய அளவைத் தொடர்பான கணித வாக்கியங்களுக்குத் தீர்வு காண்பர்; விடையின் ஏற்புடைமையை உறுதிப்படுத்துவர்.
4	அளவை தொடர்பான அன்றாடப் பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.
5	அளவை தொடர்பான அன்றாடப் பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குப் பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்தி தீர்வு காண்பர்.
6	ஆக்க, புத்தாக்கச் சிந்தனையுடன் அளவையை உள்ளடக்கிய வழக்கத்திற்கு மாறான அன்றாட பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.

கற்றல் பகுதி

அளவையும் வடிவியலும்

தலைப்பு

6.0 வடிவியல்

நோக்கம்

மாணவர்கள்:

- வடிவியல் தொடர்பான பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காண கணித அறிவையும் திறனையும் பயன்படுத்துவர்.
- பட்டகம் மற்றும் பட்டகம் அல்லாதவையின் மூலம் உருவாகிய பல்வகை வடிவங்களில் கணிதத்தின் சிறப்பை உய்த்துணர்ந்து போற்றுவர்.
- வடிவியல் தொடர்பான பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காண்பதில் காரணப்படுத்துவர்; தொடர்புப்படுத்துவர்; பிரதிநிதிப்புச் செய்வர்; தொடர்புக்கொள்வர்; தொழில்நுட்பத்தைக் கையாளுவர்.

6.0 வடிவியல்

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	குறிப்பு
6.1 சமபக்க பல்கோணம்	மாணவர்கள்: 6.1.1 பக்கம், மூலை, சமன்சீர்கோடு, கோணம், மூலைவிட்டம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் சமபக்க பல்கோணத்தின் தன்மைகளைக் குறிப்பிடுவர்.	குறிப்பு: உட்கோணத்தை அறிமுகப்படுத்துக.
6.2 கோணம்	6.2.1 எட்டுப் பக்கம் வரையிலான சமபக்க பல்கோணத்தின் கோணத்தை அளப்பர்.	குறிப்பு: • உட்கோணத்தை மட்டும் அளந்திடுக. • கோணமானியைப் பயன்படுத்தி அளந்திடுக.
6.3 சுற்றளவும் பரப்பளவும்	6.3.1 எட்டுப் பக்கம் வரையிலான சமபக்க பல்கோணம், செங்கோண முக்கோணம், இரு சமபக்க முக்கோணம், செவ்வகம் ஆகிய இரு வடிவங்களைக் கொண்டு இணைக்கப்பட்ட வடிவத்தின் சுற்றளவைக் கணக்கிடுவர். 6.3.2 செவ்வகம், சதுரம், சமபக்க முக்கோணம், இரு சமபக்க முக்கோணம், செங்கோண முக்கோணம் ஆகியவற்றில் ஏதேனும் இரண்டு வடிவங்களைக் கொண்டு இணைக்கப்பட்ட வடிவத்தின் பரப்பளவைக் கணக்கிடுவர்.	பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: மாணவர்களின் புரிந்துணர்வலை மேம்படுத்த திடப்பொருள், உருமாதிரி, படம் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்துக.
6.4 கன அளவு	6.4.1 கனச்சதுரம், கனச்செவ்வகத்தைக் கொண்டு இணைக்கப்பட்ட வடிவத்தின் கன அளவைக் கணக்கிடுவர்.	பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: மாணவர்களின் புரிந்துணர்வலை மேம்படுத்த உருமாதிரி, திடப்பொருள், படம் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்துக.
6.5 பிரச்சனைக் கணக்குகள்	6.5.1 வடிவியல் தொடர்பான பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.	பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: • பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண ஏரணமாக காரணப்படுத்துதல், தோரணியை அடையாளங்காணல் போன்ற பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்துக. • கற்றல் கற்பித்தலில் போலச் செய்தல், STEM அணுகுமுறை போன்ற பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்துக.

தர அடைவு	
அடைவு நிலை	விவரிப்பு
1	இணைக்கப்பட்ட இரு வடிவத்தில் காணும் வடிவங்களைப் பெயரிடுவர்.
2	சமபக்க பல்கோணத்தின் கோணத்தை அளக்கும் படிநிலைகளை விளக்குவர்.
3	<ul style="list-style-type: none"> சமபக்க பல்கோணத்தின் கோணத்தை அளப்பர். இணைக்கப்பட்ட இரு சமபக்க பல்கோணத்தின் சுற்றளவைக் கணக்கிடுவர். சதுரம், செவ்வகம், முக்கோணம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய இணைக்கப்பட்ட இரு வடிவத்தின் பரப்பளவைக் கணக்கிடுவர். இணைக்கப்பட்ட கனச்சதுரம், கனச்செவ்வகத்தின் கன அளவைக் கணக்கிடுவர்.
4	வடிவியல் தொடர்பான அன்றாட பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.
5	வடிவியல் தொடர்பான அன்றாட பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குப் பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்தித் தீர்வு காண்பர்.
6	ஆக்க, புத்தாக்கச் சிந்தனையுடன் வடிவியலை உள்ளடக்கிய வழக்கத்திற்கு மாறான அன்றாட பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.

கற்றல் பகுதி
குறியியலும் தொடர்பும்

தலைப்பு

7.0 அச்சுத்தூரம், விகிதமும் வீதமும்

நோக்கம்:

மாணவர்கள்:

- கணித அறிவையும் திறனையும் பயன்படுத்தி அச்சுத்தூரம், விகிதமும் வீதமும் தொடர்பான பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.
- கணிதத்தின் சிறப்பை உய்த்துணர்ந்து போற்றுவர்.
- அச்சுத்தூரம், விகிதமும் வீதமும் தொடர்பான பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காண காரணப்படுத்துவர்; தொடர்புக்கொள்வர்; தொடர்புப்படுத்துவர்; பிரதிநிதிப்புச் செய்வர்; தொழில்நுட்பத்தைக் கையாளுவர்.

7.0 அச்சுத்தூரம், விகிதமும் வீதமும்

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	குறிப்பு
7.1 முதல்கால் வட்டத்தில் அச்சுத்தூரம்	மாணவர்கள்: 7.1.1 இரு அச்சுத்தூரங்களில் கிடைநிலை அச்சு, செங்குத்து அச்சு ஆகியவற்றைக் கணக்கிடுவர்.	குறிப்பு: கிடைநிலை, செங்குத்து ஆகிய தூரத்தை உள்ளடக்கிய கணக்கிடல் இருத்தல் வேண்டும்.
7.2 விகிதம்	7.2.1 பின்வரும் விகிதத்தை உட்படுத்திய இரு எண்ணிக்கையை $a:b$ விகிதத்தில் பிரதிநிதிப்பர்.: (i) பாகத்திலிருந்து பாகத்திற்கு (ii) பாகத்திலிருந்து மொத்தத்திற்கு (iii) மொத்தத்திலிருந்து பாகத்திற்கு	குறிப்பு: விகிதத்தின் அளவு ஒரே மாதிரியாக இருக்க வேண்டும். பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: திடப்பொருள், திடப்பொருள் அல்லாததைக் கொண்டு விகிதத்தைப் பிரதிநிதித்தல்.
7.3 வீதம்	7.3.1 வீதத்தைப் பயன்படுத்தி அறியப்படாத மதிப்பைக் கண்டறிவர்.	குறிப்பு: ஒன்றின் மதிப்பு முறையைத் தவிர்த்து வேறு முறைகளைப் பயன்படுத்தலாம். பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: திடப்பொருள், மனக்கணக்கு ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துக.
7.4 பிரச்சனைக் கணக்குகள்	7.4.1 அச்சுத்தூரம், விகிதமும் வீதமும் உட்படுத்திய அன்றாட பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.	பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண ஒப்புமைகாணல், படம் வரைதல் போன்ற பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்துக.

தர அடைவு	
அடைவு நிலை	விவரிப்பு
1	<ul style="list-style-type: none"> முதல்கால் வட்டத்தில் x-அச்சு, y-அச்சு ஆகியவற்றின் அமைவிடத்தைக் குறிப்பிடுவர். கொடுக்கப்பட்ட விகிதத்தைக் கூறுவர்.
2	<ul style="list-style-type: none"> இரு புள்ளிகளுக்கு இடையில் உள்ள தூரத்தைக் கணக்கிடும் முறையை விளக்குவர். இரு எண்ணிக்கையை விகிதத்தில் பிரதிநிதிப்பர்.
3	<ul style="list-style-type: none"> இரு புள்ளிகளுக்கு இடையில் உள்ள கிடைநிலை, செங்குத்து ஆகிய தூரத்தைக் கணக்கிட்டு அதன் விடையின் ஏற்புடைமையை உறுதிப்படுத்துவர். இரு எண்ணிக்கையின் விகித பிரதிநிதிப்பின் ஏற்புடைமையை உறுதிப்படுத்துவர்.
4	அச்சுத்தூரம், விகிதம், வீதம் ஆகியவைத் தொடர்பான அன்றாட பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.
5	அச்சுத்தூரம், விகிதம், வீதம் ஆகியவைத் தொடர்பான அன்றாட பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குப் பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்தித் தீர்வு காண்பர்.
6	ஆக்க, புத்தாக்கச் சிந்தனையுடன் அச்சுத்தூரம், விகிதம், வீதம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய வழக்கத்திற்கு மாறான அன்றாட பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.

கற்றல் பகுதி

புள்ளியியலும் நிகழ்தகவும்

தலைப்பு

8.0 தரவைக் கையாளுதல்

நோக்கம்

மாணவர்கள்:

- வழங்கப்பட்ட வட்டக்குறிவரைவிலிருந்து தகவல்களை அறியும் திறனைப் பெறுவர்.
- தரவைக் கையாளுதல் தொடர்பான பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண கணித அறிவையும் திறனையும் பயன்படுத்துவர்.
- அன்றாட வாழ்வில் எதிர்நோக்கும் சூழல்களை விளக்க முடிவெடுப்பர்; ஏடலை உருவாக்குவர்.
- தரவைக் கையாளுதலின் பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண காரணப்படுத்துவர்; தொடர்புப்படுத்துவர்; பிரதிநிதிப்புச் செய்வர்; தொடர்புக் கொள்வர்; தொழில்நுட்பத்தைக் கையாளுவர்.

8.0 தரவைக் கையாளுதல்

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	குறிப்பு
8.1 வட்டக்குறிவரைவு	மாணவர்கள்: 8.1.1 வட்டக்குறிவரைவை பொருட்பெயர்ப்பர்.	குறிப்பு: வட்டக்குறிவரைவை நாளிதழ், அறிக்கை, மாத இதழ், சஞ்சிகை போன்ற மூலங்களிலிருந்து பெறலாம்.
8.2 முகடு எண், நடுவெண், சராசரி, விச்சகம்	8.2.1 சேகரிக்கப்படாத தரவுகளில் முகடு எண், நடுவெண், சராசரி, பெரும எண், குறும எண், விச்சகம் ஆகியவற்றை அறிவர்; கணக்கிடுவர்.	குறிப்பு: படக்குறிவரைவு, பட்டைக்குறிவரைவு, வட்டக்குறிவரைவு.
8.3 பிரச்சனைக் கணக்கு	8.3.1 தரவைக் கையாளுதல் தொடர்பான அன்றாட பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.	பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: <ul style="list-style-type: none"> பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காண போல்யா முறையைப் பயன்படுத்துக. <ol style="list-style-type: none"> பிரச்சனையைப் புரிந்து கொள்ளல். உத்திகளைத் திட்டமிடுதல். திட்டமிட்ட உத்திகளைச் செயல்படுத்துதல். விடையைச் சரிபார்த்தல். பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண அட்டவணை உருவாக்குதல் அல்லது முறைமையுடன் பட்டியலிடுதல், படம் வரைதல் போன்ற பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்துக. கற்றல் கற்பித்தலில் STEM அணுகுமுறை, திட்டப்பணி அடிப்படையிலான கற்றல் போன்ற பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்துக.

தர அடைவு	
அடைவு நிலை	விவரிப்பு
1	முகடு எண், நடுவெண், சராசரி, விச்சகம் ஆகியவற்றின் பொருளைக் குறிப்பிடுவர்.
2	தரவுகளைப் பொருட்பெயர்ப்பு செய்வதற்கான படிநிலைகளை விளக்குவர்.
3	தரவுகளைப் பொருட்பெயர்த்து விடையின் ஏற்புடைமையை உறுதிப்படுத்துவர்.
4	தரவைக் கையாளுதல் தொடர்பான அன்றாட பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.
5	பல்வகை உத்திகளைப் பயன்படுத்தி தரவைக் கையாளுதல் தொடர்பான அன்றாட பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.
6	ஆக்க, புத்தாக்கச் சிந்தனையுடன் தரவைக் கையாளுதல் தொடர்பான வழக்கத்திற்கு மாறான அன்றாட பிரச்சனைக் கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காண்பர்.

PANEL PENGGUBAL

1. Dr. Rusilawati binti Othman Bahagian Pembangunan Kurikulum
2. Mazlan bin Awi Bahagian Pembangunan Kurikulum
3. Kumaresan a/l M. Subramaniam Bahagian Pembangunan Kurikulum
4. Dr. Hoi Sim Min Bahagian Pembangunan Kurikulum
5. Rabiatul Nazuha binti Mohd Bahagian Pembangunan Kurikulum
6. Dr. Wong Li Li Bahagian Pembangunan Kurikulum
7. Nor Fauziah binti Mat Jaafar Bahagian Pembangunan Kurikulum
8. Che Azmai bin Talib PPD Hulu Terengganu, Kuala Berang, Terengganu
9. Ismail binti Mokhtar PPD Kuala Selangor, Selangor
10. Thesok Kumar a/l Nagaratennam PPD Larut Matang dan Selama, Perak
11. Anidah binti Abd Rahman PPD Petaling Perdana, Selangor
12. Mohd Bahaudin Bokhari bin Manaf PPW Sentul, Kuala Lumpur
13. Datin Zaitun binti Othman IPGK Pendidikan Islam, Bangi, Selangor
14. Ismizah binti Sapuan Sekolah Dalam Hospital Serdang, Selangor
15. Tong Nget Tai SJK(C) Kiow Nam, Melaka
16. Sadheeshkumar @ Kuang Leong Yee SJK(T) Vageesar, Kuala Selangor, Selangor
17. Fariza Nurbaya binti Nordin SK Desa Pandan, Kuala Lumpur
18. Sherliza binti Ismail SK Kampung Nyior, Terengganu
19. Zarina binti Zainal SK Kem Terendak 1, Kem Terendak, Melaka
20. Noraini Asra binti A Rahim SK Lembah Keramat, Kuala Lumpur
21. Rahayu binti Abdul Rahman SK Putrajaya Presint 9(2), Putrajaya
22. Zakiah Hanim binti Ahmad SK RU Rendang, Terengganu
23. Salinah binti Maulud SK Seri Delima, W. P. Kuala Lumpur
24. Abdullah bin Rani SK Tandop Besar, Kuala Nerang, Kedah

TURUT MENYUMBANG

1. Sarifah binti Ahmad Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan
2. Mohd Sukri bin Mohd Ariffin Lembaga Peperiksaan
3. Ramlee bin Mohamed JPN Johor
4. Ishak bin Hassan JPN Kedah
5. Mohd Yusof bin Ab Rahman JPN Melaka
6. Siti Mazlifah binti Mahamadan JPN Perlis
7. Ahmad Alfian bin Ahmad Fauzi PPD Hulu Langat, Selangor
8. Sitti Junaida Ambo PPD Kota Kinabalu, Sabah
9. Rozita binti Hasan PPD Kubang Pasu, Jitra, Kedah
10. Radin Shazlina binti Jamil PPD Kuala Muda/Yan, Sungai Petani, Kedah
11. Muhammad Suhairi bin Muhammad Room PPD Pasir Gudang, Johor
12. Bathmasree a/p Nagendrarao PPD Petaling Perdana, Selangor
13. Dr. Elango a/l Periasamy IPGK Pendidikan Teknik, Negeri Sembilan
14. Dr. Kalaivani a/p Shanmugam IPGK Tuanku Bainun, Pulau Pinang
15. Radin Muhd Imaduddin bin Radin Abdul Halim SMK Sijangkang Jaya, Telok Panglima Garang, Selangor
16. Kavitha a/p Davaraju SJK(T) Rawang, Selangor
17. Puspaveni a/p Tanappan SJK(T) Sentul, Kuala Lumpur
18. Masyitah binti Md Tarmizi SK Binjul Dalam, Kuala Ketil, Kedah
19. Happyza bin Ahmad SK Pengkalan Taman Pinji Mewah, Lahat, Perak
20. Suthagar a/l Subramonie SK Kampung Pendamar, Selangor
21. Suraya binti Abdul Rahman SK Model Khas Bukit Jenun, Kedah
22. Suhaila binti Ishak SK Serkam Darat, Melaka

PANEL PENTERJEMAHAN

1. Palanisamy a/l Kathir Veloo IPG Kampus, Tuanku Bainun, Bukit Mertajam, Pulau Pinang
2. Sadheeskumar @ Kuang Leong Yee SJKT Ladang Sg. Tinggi, Bestari Jaya, Selangor
3. Murugan a/l Renganathan SJKT Batu Caves, Gombak, Selangor
4. Sundari a/p Kanapan SJKT Ldg West Country, Timur, Kajang, Selangor
5. Narayanasamy a/l Angamuthu SJKT Ladang Kulai Besar, Kulai, Johor
6. Yuvaneswari a/p Raman SJKT Ladang Rinching, Semenyih, Selangor
7. Thinatayaalan a/l Muniandy SJKT Ulu Sepetang, Taiping, Perak
8. Ramadass a/l Moorthy SJKT Ghandi Memorial, Kuala Kangsar, Perak
9. Puspaveni a/p Tanappan SJKT Sentul, Kuala Lumpur
10. Kavitha a/p Davaraju SJKT Rawang, Selangor
11. S. Kosala a/p S. Sathia Seelan SJKT Kajang, Selangor
12. Thamil Selvi A/P K. Arumugam SJKT Batu Caves, Gombak, Selangor
13. Prema a/p Vellu SJKT Ladang Boh 1, Cameron Highlands, Pahang
14. Suresh Raw a/l Sathinarayanan SJKT Vivekananda, Petaling Jaya, Selangor
15. Nanthini a/p Arijinan SJKT St. Teresa, Taiping, Perak
16. Sanker A/L Arikrishnan SJKT Ladang Getah Taiping, Trong, Perak
17. Parthiban a/l Govindasamy SJKT Ladang Shum Yip Leong, Ringlet, Cameron Highlands, Pahang
18. Jayanthi a/p Balakrishnan SJKT Methodist Malim Nawar, Malim Nawar, Perak

PENGHARGAAN

Penasihat

- | | |
|---------------------------|--|
| Dr. Mohamed bin Abu Bakar | - Pengarah |
| Datin Dr. Ng Soo Boon | - Timbalan Pengarah
(Dasar dan Sains & Teknologi) |

Penasihat Editorial

- | | |
|----------------------------------|----------------|
| Mohamed Zaki bin Abd. Ghani | - Ketua Sektor |
| Haji Naza Idris bin Saadon | - Ketua Sektor |
| Mahyudin bin Ahmad | - Ketua Sektor |
| Dr. Rusilawati binti Othman | - Ketua Sektor |
| Mohd Faudzan bin Hamzah | - Ketua Sektor |
| Fazlinah binti Said | - Ketua Sektor |
| Mohamed Salim bin Taufiq Rashidi | - Ketua Sektor |
| Haji Sofian Azmi bin Tajul Arus | - Ketua Sektor |
| Paizah binti Zakaria | - Ketua Sektor |
| Hajah Norashikin binti Hashim | - Ketua Sektor |

Penyelaras Teknikal Penerbitan dan Spesifikasi

Saripah Faridah binti Syed Khalid
Nur Fadia binti Mohamed Radzuan
Mohamad Zaiful bin Zainal Abidin

Pereka Grafik

Siti Zulikha binti Zelkepli

**Bahagian Pembangunan Kurikulum
Kementerian Pendidikan Malaysia**
Aras 4-8 Blok E9, Kompleks Kerajaan Parcel E,
62604 Putrajaya.
Tel: 03-8884 2000 Fax: 03-8888 9917
<http://bpk.moe.gov.my>