



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

KURIKULUM STANDARD SEKOLAH RENDAH

Sains SJK (T)

Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran

TAHUN 2



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

தொடக்கப்பள்ளிகளுக்கான தர கலைத்திட்டம்

அறிவியல்

கலைத்திட்டம் மற்றும் மதிப்பீட்டு தர ஆவணம்

ஆண்டு 2

கலைத்திட்ட மேம்பாட்டுப் பிரிவு

ஏப்ரல் 2016

Terbitan 2016

© 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.

KANDUNGAN

Rukun Negara	v
Falsafah Pendidikan Kebangsaan	vi
Falsafah Pendidikan Sains Kebangsaan	vii
Kata Pengantar	ix
முன்னுரை	1
இலக்கு	2
நோக்கம்.....	2
தொடக்கப் பள்ளிக்கான தரகல்வித் திட்டத்தின் வடிவம்.....	2
குறியிலக்கு.....	4
21ஆம் é ற்றாண்டிற்கான சிந்தனைத் திறன்.....	21
உயர்நிலைச் சிந்தனைத் திறன்.....	22
கற்றல் கற்பித்தல் விபூகம்	23
விரவிவரும் கூறுகள்	29
பள்ளி அளவிலான மதிப்பீடு	33
உள்ளடக்கத்தின் அமைப்பு	36

அறிவியலில் கண்டறி முறை

அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறன்.....	38
அறிவியல் அறை விதிமுறைகள்.....	48

உயிரியல்

மனிதன்.....	50
விலங்கு.....	52
தாவரம்.....	54

இயற்பியல்

இருளும் வெளிச்சமும்.....	56
மின்சாரம்	58

பொருளியல்

கலவை	60
------------	----

பூமியும் விண்வெளியும்

பூமி	62
------------	----

தொழில்நுட்பமும் நிலையான வாழ்க்கையும்

தொழில் நுட்பம்	66
----------------------	----



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 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 kurikulum 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]

FALSAFAH PENDIDIKAN SAINS KEBANGSAAN

Selaras dengan Falsafah Pendidikan Kebangsaan, pendidikan sains di Malaysia memupuk budaya Sains dan Teknologi dengan memberi tumpuan kepada perkembangan individu yang kompetitif, dinamik, tangkas dan berdaya tahan serta dapat menguasai ilmu sains dan keterampilan teknologi.

Sumber: Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI)

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 dalam dokumen kurikulum telah mengubah landskap 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. SARIAH BINTI ABD. JALIL
Pengarah
Bahagian Pembangunan Kurikulum

முன்னுரை

தர அடிப்படையிலான கலைத்திட்டம், அறிவியல் ஆக்கத்திறனை விரிவுப்படுத்தி, மாணவர்களுக்கு அடிப்படை அறிவியல் அறிவை வழங்கி, மாணவர்களின் அறிவுக் கண்களைத் திறந்து சுற்றுச்சூழலில் அறிவியல் கருத்துரு விளங்கி உயர்நிலை பள்ளியில் அறிவியலை எதிர்கொள்ளுதலாகும்.

சீரமைக்கப்பட்ட அறிவியல் கலைத்திட்டம் தேசியக் கல்வித் தத்துவத்தில் வரையறுக்கப்பட்டுள்ள மாணவர்களின் அறிவாற்றல், ஆன்மிகம், உடல், உள்ளம் ஆகியவற்றில் சமவளர்ச்சி அடைவதை நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது. இதன் தொடர்ச்சியாக, மாணவர்களை உலகளாவிய சவால்களை எதிர்நோக்க இத்தர ஆவணம் மதிப்பீட்டுக் கூறுகளையும் 21ஆம் 21-வது நூற்றாண்டிற்கான திறன்களை உள்ளடக்கிச் சீரமைக்கப்பட்டுள்ளது.

இடைநிலைப்பள்ளி அறிவியல் கலைத்திட்டத்தின் கீழ் அறிவியல் பாடமானது பிரதான பாடமாகவும் தெரிவுப் பாடமாகவும் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது. பிரதான அறிவியல் பாடமானது தொடக்க மற்றும் உயர்நிலை அறிவியல் பாடமாகும். தெரிவுப் பாடமான உயிரியல், வேதியல், இயற்பியல் மற்றும் கூடுதல் அறிவியல் (Sains Tambahan) பாடத்தை உயர்நிலை மாணவர்களுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ளது.

தொடக்க இடைநிலை அறிவியல் பாடம் அறிவியல் கல்வியறிவு, புத்தாக்கம், அறிவியல் அறிவைச் செயல்முறைப்படுத்த முடிவெடுக்க, அன்றாட வாழ்வில் பிரச்சனைகளைக் களையும் கூறுகளைக் கொண்ட மாணவர்களை உருவாக்க

வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. உயர்நிலை அறிவியல் துறையைத் தொடர்வதற்கு மாணவர்களைத் தயார்படுத்துவது இப்பாடத்தின் நோக்கமுமாகும்.

தெரிவு செய்யும் அறிவியல் பாடத்தின் வழி அறிவியல் துறையில் ஈடுபாடு கொண்ட மாணவர்களுக்குத் தங்களின் உயர்நிலை கல்வியை அதே துறையில் தொடர வாய்ப்பு வழங்கப்படுகிறது. இந்த மாணவர்கள் அறிவியல், தொழில்நுட்பம், பொறியியல் மற்றும் கணிதத் துறை (STEM) தொடர்பான பணியில் ஈடுபடுவதன் வழி நாட்டின் வளர்ச்சிக்கு முக்கிய பங்காற்றுகின்றனர்.

அறிவியல் கலைத்திட்டமானது ஏற்படையதாகவும் உலக நாடுகளுக்கு நிகராக இருப்பதையும் உறுதி செய்ய, உலகளாவிய தர அடைவில் சிறந்த மதிப்பீட்டைப் பெற்ற நாடுகளுடன் இணைந்து அறிவியல் கலைத்திட்டம் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

வளர்ச்சியடைந்த நாடு எனும் நிலையை நோக்கி பீடுநடை போடும் மலேசியா, அறிவியல் சிந்தனை வளர்ச்சி, முற்போக்குச் சிந்தனை, உருவாக்கும் திறன், தொலைநோக்குச் சிந்தனையுடைய சமுதாயத்தை உருவாக்குவதோடு எதிர்கால தொழில்நுட்பத்திற்கும் அறிவியல் நற்பண்பின் உருவாக்கத்திற்கும் பங்காற்றுகிறது. இந்நோக்கத்தை அடைய அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் வழி ஆக்க புத்தாக்கத் திறனைக் கொண்ட குடிமக்களை உருவாக்க வேண்டும்.

இலக்கு

தொடக்கப்பள்ளிகளுக்கான அறிவியல் பாடத் தர அடைவு கலைத்திட்டம் மாணவர்களுக்கு அனுபவம் மற்றும் ஆராய்வுகளின் வழி அறிவியல் ஆர்வத்தை ஊட்டுவதோடு ஆக்கச்சிந்தனையை மேம்படுத்தி, அறிவியல் சிந்தனைத் திறனுடன், அறிவியல் சார்ந்த கருத்துகளையும் நன்னெறிப் பண்புகளையும் அடைவதற்கு வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது.

நோக்கம்

அறிவியல் கலைத்திட்டம் தொடக்கப்பள்ளி மாணவர்கள் பின்வரும் நோக்கத்தை அடைய வழிவகுக்கிறது:

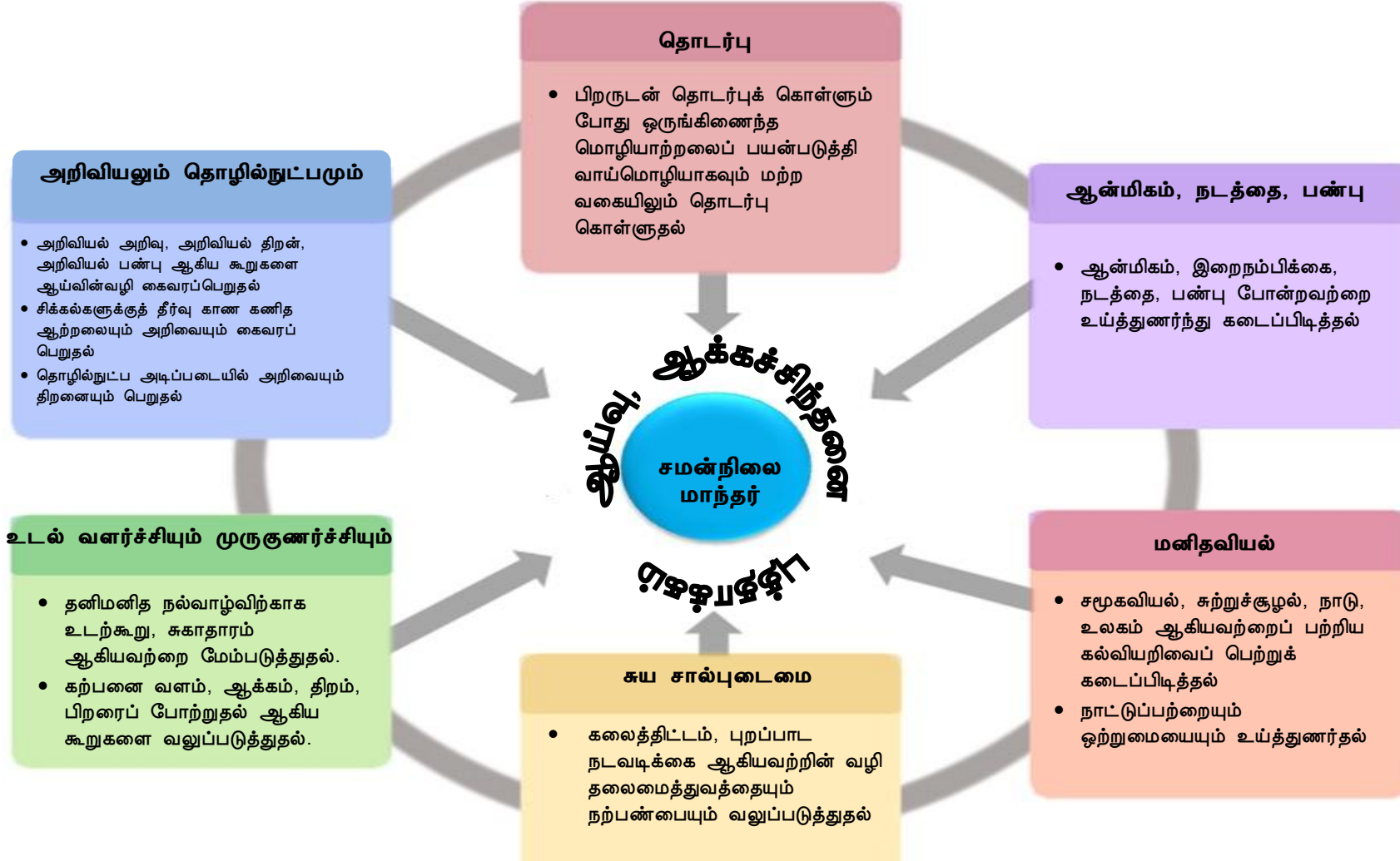
1. கண்டறி அணுகுமுறையைப் பயன்படுத்துதல் மூலம் அவர்களைச் சுற்றியுள்ள உலகைத் தெரிந்து கொள்ளும் தன்மையை முழுமைப்படுத்துதல்.
2. அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறனையும் ஆக்க ஆய்வு சிந்தனையையும் அமல்படுத்துதல்.
3. அறிவியல் உண்மை கூறுகளையும் கருத்துருவையும் அறிவாகப் பெறுதல்.
4. முடிவெடுப்பதில், புத்தாக்க உருவாக்கம் மற்றும் சிக்கலுக்குத் தீர்வு காணுதல் போன்ற நடவடிக்கைகளுக்கு ஆக்க ஆய்வு சிந்தனை மற்றும் பகுப்பாய்தல் சிந்தனையை அமல்படுத்துதல்.

5. அறிவியல் கூறுகளையும் நன்னெறிப் பண்புகளையும் பயன்படுத்துதல்.

6. இயற்கையைப் பாதுகாப்பதில் பங்காற்றுதல்.

தொடக்கப்பள்ளிக்கான தர கல்வித்திட்டத்தின் அமைப்பு

தொடக்கப் பள்ளிகளுக்கான கல்வித் தர திட்டத்தில் முதன்மையாகத் திகழும் ஆறு உத்திரங்களான தொடர்புக்கொள்ளுதல்; ஆன்மீகம், நடத்தையும் பண்பும்; மனிதநேயம்; சுய சால்புடைமை; உடல் வளர்ச்சியும் முருகுணர்ச்சியும்; அறிவியல் தொழில்நுட்ப அடிப்படையில் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. முதன்மை களமான இந்த ஆறு உத்திரங்களும் ஒன்றோடொன்று சார்ந்து ஆக்க ஆய்வுச் சிந்தனை மற்றும் புத்தாக்கச் சிந்தனையுடன் ஒருங்கிணைக்கப்படுகிறது. இந்த ஒருங்கிணைப்பு ஆன்மீகம், உள்ளம், அறிவாற்றல், சுய சால்புடைமை, ஆய்வுச் சிந்தனை, ஆக்கச் சிந்தனை, புத்தாக்கச் சிந்தனை ஆகியவற்றைக் கொண்ட மனித மூலத்தனத்தை மேம்படுத்துவதை நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளதை விளக்கப்படம் 1 குறிக்கிறது. அறிவியல் கலைத்திட்டமானது ஆறு உத்திரங்கள் கொண்ட கே.எஸ்.எஸ்.ஆர் அமைப்பினை அடிப்படையாகக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

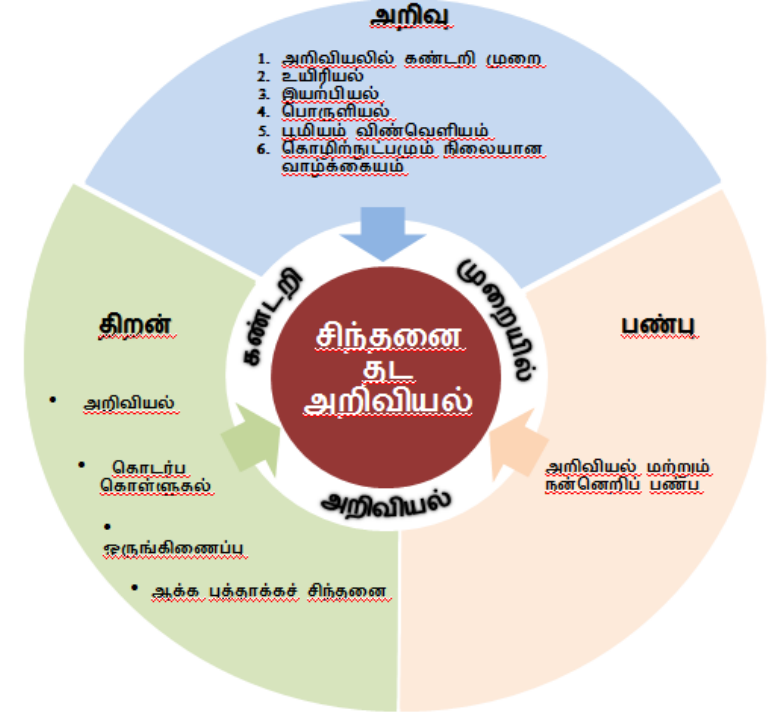


விளக்கப்படம் 1: கே.எஸ்.எஸ்.ஆர். கலைத்திட்ட அமைப்பு

குறியிலக்கு

ஆரம்பப் பள்ளியின் அறிவியல் பாடத்தில் அறிவியல் திறனும் சிந்தனைத்தக்க கற்றல் திறனும் அடங்கியுள்ளது. அறிவியல் பாடக் கற்றலில் முதல் அணுகுமுறையான கண்டறி முறை மாணவர்களின் பொது அறிவைப் பெறுவதற்குப் புகுத்தப்படுகிறது. அறிவியல் கலைத்திட்டம் மாணவர்களை 21ஆம் நூற்றாண்டில் அதிவேக வளர்ச்சி கொண்டு வரும் தொழில்நுட்ப மேம்பாட்டு சகாப்தத்தை எதிர்கொள்ள உதவுகிறது. அறிவியல் பாடத்திட்டத்தின் வழி உருவாகும் மாணவர்கள் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப துறையில் மனித வள உற்பத்தியாக நாட்டின் வளர்ச்சிக்குத் துணைப் புரிகின்றனர்.

ஆரம்பப் பள்ளிகளுக்கான தர அடிப்படையிலான அறிவியல் பாடத்திட்டம் பொது அறிவு, திறன், பண்பு ஆகிய முதல் 3 அடிப்படை கூறுகளை அடக்கியுள்ளது. அறிவியல் சிந்தனைத்தக்க திறமிக்க மாணவர்களை உருவாக்க இம்மூன்று அறிவியல் கூறுகளும் கண்டறி முறையின் மூலம் அனுபவிக்க வழி வகுக்கிறது (விளக்கப் படம் 2) கண்டறி முறையில் மாணவர்கள் மையக்கற்றல், கட்டுவியம், நிலைக்கற்றல் சூழமைவுக்கற்றல், பிரச்சனை அடிப்படையிலான கற்றல், திறம்பட கற்றல் மற்றும் தொடர்புடைய பிற கற்றல் முறைகளும் கண்டறி அணுகுமுறையில் அடங்கும்.



விளக்கப் படம் 2: அறிவியல் கல்வித் திட்டத்தின் அமைப்பு

சிந்தனைத் தட அறிவியல்

தேசிய அறிவியல் கல்வி முறையின் வாயிலாக மாணவர்களின் அறிவியல் சிந்தனைத் தட திறன் தரமாக அமைய எதிர்ப்பார்க்கப்படுகிறது. அறிவியல் சிந்தனைத் தட மாணவர்கள் அறிவியல் ஏடலைப் புரிந்து அறிவியல் கலைச்சொற்களைப் பயன்படுத்தி தொடர்புக் கொள்ளும் ஆற்றலைப் பெற்றிருப்பர். மேலும் நன்னெறிப் பண்புகள் வழி அன்றாட வாழ்வில் அறிவியல் சார்ந்த அறிவியல் அறிவையும் அறிவியல் திறனையும் பொறுப்பாக மதிப்பீடு செய்து அமல்படுத்துவர். ஆய்வுச் சிந்தனை, ஆக்கச் சிந்தனை கொண்ட தனி நபரை உருவாக்கிச் சிந்திக்கும் மற்றும் ஏடல் உருவாக்கும் மனித மூலதனத்தை நம்பியிருக்கும் 21ஆம் நூற்றாண்டின் நாட்டின் எதிர்பார்ப்பைப் பூர்த்தி செய்ய ஆய்வுச் சிந்தனை, ஆக்கச் சிந்தனை, ஏடல் உருவாக்கம், பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காண இயலும் தனி நபரை உருவாக்கும்.

சிந்தனைத் தட கற்றல்

மாணவர்கள், கற்றல் கற்பித்தல் நடவடிக்கையில் மிகுந்த ஈடுபாடுடன் சிந்தனைத் தட கற்றலை அடைய முடியும். இச்சிந்தனைத் தட கற்றல் திட்டமிடப்பட்ட கற்றல் கற்பித்தல் நடவடிக்கையின் வழி மாணவர்களைச் சிந்திக்கத் தூண்டுகிறது. இச்சிந்தனைத் திறன் மாணவர்களைக் கருத்துருவாக்கவும் பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வுக்காணவும் முடிவெடுக்கவும் தூண்டுகிறது. மேலும், மாணவர்களிடையே சிந்தனைத் திறனை மறைமுகமாகப் புகுத்த வேண்டும்.

சிந்தனைத் திறன், ஆக்கச் சிந்தனை, ஆய்வுச் சிந்தனை என இரு வகைப்படும். ஆய்வுச் சிந்தனைக் கொண்ட மாணவர் ஓர் ஏடலை ஏற்றுக்கொள்வதற்கு முன் அதனை முறையாக மதிப்பீடு செய்வர். உயர்ந்த கற்பனை வளம், அசல் ஏடல் உருவாக்கம், இருக்கின்ற ஓர் உற்பத்திப் பொருளை அல்லது ஏடலைப் புத்தாக்கம் செய்யும் இயல்பு ஆக்கச் சிந்தனைக் கொண்ட மாணவர்க்கு இருக்கும்.

பல ஆக்கச் சிந்தனை மற்றும் ஆய்வுச் சிந்தனைத் திறன்களைக் கொண்ட படிநிலைகளை உடைய உயர்நிலை சிந்தனையே வியூகச் சிந்தனை ஆகும். வியூகச் சிந்தனை, சிந்தனை செயற்பாங்கில் இறுதி நோக்கமாக அமைகின்றது.

ஆய்வுச் சிந்தனைத் திறன்

ஆய்வுச் சிந்தனைத் திறன் என்பது ஏடலைச் சரியான ஏரணத்துடனும் பகுத்தறிவுடனும் மதிப்பிடும் ஆற்றலைக் கொண்டு ஏற்புடைய காரணக் கூறுகளுடனும் சான்றுகளுடனும் முடிவு செய்தல். அட்டவணை 1 ஆய்வுச் சிந்தனையை ஒட்டிய சிறு விளக்கங்களைக் காட்டுகிறது.

அட்டவணை 1: ஆய்வுச் சிந்தனைத் திறன்

ஆய்வுச் சிந்தனைத் திறன்	விளக்கம்
தன்மையைக் கூறுதல்	ஆதாரப்பூர்வக் கருத்துரு அல்லது பொருளின் கூறு, தன்மை, தரம், உறுப்பை அடையாளம் காணுதல்.
ஒற்றுமை வேற்றுமை காணல்	கூறு, தன்மை, தரம், உறுப்பு அடிப்படையில் பொருள் அல்லது சம்பவத்தின் ஒற்றுமை வேற்றுமை அடையாளம் காணுதல்.
திரட்டுதலும் வகைப்படுத்துதலும்	கூறு அல்லது தன்மைக்கு ஏற்ப பொருள் அல்லது நிகழ்வுகளைக் குழுவில் வேறுபடுத்துதலும் திரட்டுதலும். இத்திரட்டுகளைக் கூறு அல்லது ஒத்த இயல்புகளின் அடிப்படையில் அமைத்தல்.

நிரல்படுத்துதல்	பொருளையும் தகவலையும் அதன் தரம் அல்லது எண்ணிக்கை கூறு அல்லது அளவு, நேரம், வடிவம் அல்லது எண்ணிக்கை ஆகிய தன்மைகளின் அடிப்படையில் நிரல்படுத்துதல்.
முக்கியத்துவத்திற்கு ஏற்ப வரிசைப்படுத்துதல்	ஒரு பொருள் அல்லது தகவலை முதன்மை அல்லது முக்கியத்துவத்திற்கு ஏற்றவாறு வரிசைப்படுத்துதல்.
பகுப்பாய்தல்	உட்கருத்தைப் புரிந்து கொள்வதற்காகத் தகவல்களைத் துல்லிதமாக ஆராய்ந்து பகுப்பாய்தல்.
கருத்துகளைக் கண்டறிதல்	ஒரு நிகழ்வைப் பற்றிய சாதகமான அல்லது பாதகமான கருத்துகளைக் கண்டறிதல்.
மதிப்பிடுதல்	ஒரு செயலின் நன்மை தீமைகளை அறிவு, அனுபவம், திறன், பண்புகளைச் சான்றுகளின் துணையுடன் கணித்தல்.
முடிவெடுத்தல்	கருதுகோளின் அடிப்படையில் ஆராய்வின் முடிவினை வெளிப்படுத்துதல்.

ஆக்கச் சிந்தனை

ஆக்கச் சிந்தனைத் திறன் என்பது தன்னாற்றலுடன் புதிய ஒன்றை உருவாக்குவதில் அல்லது உருவமைக்கும் ஆற்றலுடன் வழக்கத்திற்கு மாறாகக் கற்பனை ஆற்றலைக் கொண்டு மதிப்பீடு செய்தல். அட்டவணை 2 ஆக்கச் சிந்தனையின் விளக்கத்தைக் காட்டுகிறது.

அட்டவணை 2: ஆக்கச் சிந்தனைத் திறன்

ஆக்கச் சிந்தனைத் திறன்	விளக்கம்
ஏடல்களை உருவாக்குதல்	ஒரு விபரத்தையொட்டி கருத்துகளை உருவாக்குதல்.
தொடர்புப்படுத்துதல்	ஒரு சம்பவம் அல்லது நிகழ்வினைத் தொடர்புபடுத்தும் போது, அவற்றின் அமைப்பையும் அல்லது வடிவமைப்பையும் கண்டுபிடித்தல்.
ஊக்கித்தல்	சேகரிக்கப்பட்ட தகவல்களையும் முன் அனுபவங்களையும் கொண்டு முடிவெடுத்தலும் ஒரு நிகழ்வை விவரித்தலும்.

அனுமானித்தல்	உற்று நோக்குதல், முன் அனுபவம் அல்லது நம்பகத் தன்மைக் கொண்ட தரவுகளைக் கொண்டு ஒரு நிகழ்வை அனுமானித்தல்.
பொதுமைப்படுத்துதல்	சான்றுகளை உற்று நோக்குதலின் வழி தகவல்களைத் திரட்டிப் பொதுவான கருத்தை வெளிப்படுத்துதல்
கற்பனை உருவமைத்தல்	ஒன்றை மனவோட்டவரையில் உருவகப்படுத்தி ஏடல், கருத்துரு, சூழல் அல்லது எண்ணத்தில் தோன்றிய யோசனை அல்லது சிந்தனை ஆகியவற்றை உணர்தல்.
தொகுத்திணைத்தல்	வெவ்வேறு கருத்துகளை ஒன்றிணைத்து, வரைபடம், எழுத்துப்படைப்பு, செயற்கை பொருள்கள் வழியாக முழுமையான கருத்தினை வெளிப்படுத்துதல்.

கருதுகோள் உருவாக்குதல்	தற்சார்பு மாறி, சார்பு மாறிகளுக்கிடையிலான தொடர்பை விளக்கிப் பொதுவான கருத்தை உருவாக்கி ஒரு நிகழ்வு அல்லது உற்றறிதலை விளக்குதல். ஆராய்வின் வழி கருத்தின் நம்பகத்தன்மையை உறுதி செய்தல்.
ஒப்புமை காணல்	சிக்கலான, புரிந்து கொள்ள முடியாத ஒன்றைச் சுலபமான முறையில் அணுகுவதற்குத் தெரிநிலை பொருள்களைக் கொண்டு ஒரே இயல்புகளைத் தொடர்புபடுத்துதல்.
உருவாக்குதல்	பிரச்சனைகளைத் திட்டமிட்டுக் களைவதற்குப் புதுமையான ஒன்றை உருவாக்கம் செய்தல் அல்லது ஏற்கனவே உள்ளதை மாற்றி அமைத்தல்.

சிந்திக்கும் விபூகம்

சிந்திக்கும் விபூகம் என்பது ஒரு பிரச்சனையை முறையாகவும் குறியிலக்குக் கொண்டும் தீர்வு காண்பதாகும்.

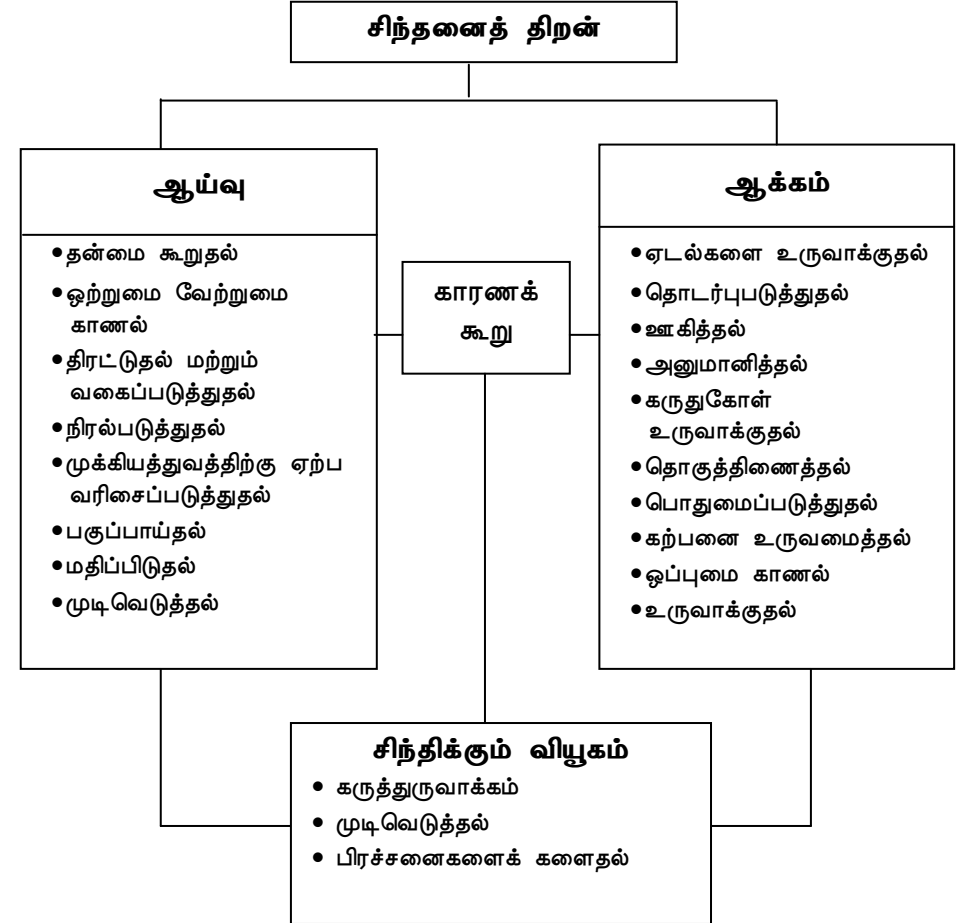
அட்டவணை 3 ஒவ்வொரு சிந்திக்கும் விபூகத்தை ஒட்டிய சிறு விளக்கங்களைக் காட்டுகிறது.

அட்டவணை 3: சிந்திக்கும் விபூகம்

சிந்திக்கும் விபூகம்	விளக்கம்
கருத்துருவாக்கம்	தொடர்புடைய ஒத்த இயல்புகள் அடிப்படையில் கருத்துரு அல்லது உருமாதிரியைப் பொதுமைப்படுத்துதல்.
முடிவெடுத்தல்	சில குறிப்பிட்டக் கூறுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு சிறப்பான மாற்றுவழியைத் தேர்ந்தெடுத்து பிரச்சனைகளைக் களைந்து இலக்கை அடைந்திடல்.
பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணுதல்	சவால்மிக்க சூழல் அல்லது எதிர்பாராத சிக்கல்களைத் துல்லிதமாகத் திட்டமிட்டு முடிவைக் கண்டறிதல்.

சிந்தனைத் திறன் சிந்தனை வியூகம் (KBSB) மட்டுமின்றி காரணக்கூறு திறனும் மாணவருக்கு அவசியம். காரணக்கூறு திறன் என்பது ஏரணமாகவும் நேர்மையாகவும் சமத்துவமாகவும் முடிவெடுக்கும் திறனாகும். ஒருவர் ஒப்பிட்டு மற்றும் துப்பறியும் விதிக்கேற்பக் காரணத்தைக் கண்டறியும் போது ஆக்கச் சிந்தனை, ஆய்வுச் சிந்தனை, வியூகச் சிந்தனையும் சுலபமாகக் கையாள முடிகிறது.

விளக்கப்படம் 3, முழுமையான சிந்தனைத் திறன் மற்றும் சிந்தனை வியூகத்தைக் காட்டுகிறது.



விளக்கப் படம் 3: அறிவியல் சிந்தனை திறன் மற்றும் சிந்தனை வியூகம் (KBSB).

கற்றல் கற்பித்தலில் சிந்தனைத் திறன் மற்றும் சிந்தனை முறையை (KBSB) பின்வரும் படிகள் வழி வளப்படுத்துதலாம்:

1. சிந்தனைத்திறன், சிந்தனை விபூகத்தை அறிமுகப்படுத்துதல்.
2. சிந்தனைத்திறன், சிந்தனை விபூகத்தை ஆசிரியரின் வழிகாட்டலுடன் அமல்படுத்துதல்.
3. சிந்தனைத்திறன், சிந்தனை விபூகத்தை ஆசிரியரின் வழிகாட்டியின்றி அமல்படுத்துதல்.
4. சிந்தனைத்திறன், சிந்தனை விபூகத்தை ஆசிரியரின் வழிகாட்டலுடன் புதிய சூழலில் அமல்படுத்துதலும் மேம்படுத்துதலும்.
5. சிந்தனைத்திறன், சிந்தனை விபூகத்தை மற்ற திறன்களோடு இணைத்து சிந்தனையைத் தூண்டும் நடவடிக்கைகளை அடைதல்.

அறிவியலில் சிந்தனைத் திறன் மற்றும் சிந்தனை விபூகம் (KBSB) தொடர்பான கூடுதல் விளக்கங்கள் அறிவியல் கற்றல் கற்பித்தல் வழிகாட்டி 2-வது பகுதியில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. (பாடத்திட்ட மேம்பாட்டு மையம், 1999).

அறிவியல் திறன்

அறிவியல் கண்டறி முறையும் பிரச்சனையைக் களைவதையும் முதன்மைப்படுத்துகிறது. கண்டறிமுறையிலும் பிரச்சனைக் களைதலையும் அறிவியல் திறனும் சிந்தனைத் திறனும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அறிவியல் முறைப்படி நடவடிக்கையை மேற்கொள்ள அறிவியல் திறன் முக்கிய திறனாக விளங்குகிறது. உதாரணம் பரிசோதனையையும் செயல் திட்டத்தையும் நடத்துதல். அறிவியல் திறனானது அறிவியல் செயற்பாங்கு திறனையும் அறிவியல் கைவினைத்திறனையும் உள்ளடக்கியுள்ளது.

அறிவியல் செயற்பாங்கு திறன்

அறிவியல் செயற்பாங்கு திறன் என்பது முறையாக ஒரு பிரச்சனையைத் தீர்ப்பதற்கு அல்லது முடிவெடுப்பதற்குத் தேவைப்படும் திறனாகும். அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறன் என்பது சிந்தனை பகுத்தாய்தல் மற்றும் முறைமை போன்றவற்றைத் தூண்டவல்ல சிந்தனைக்குரிய செயற்பாங்காகும். அறிவியல் செயற்பாங்குடன் ஏற்புடைய அறிவும் பண்பும் மாணவர் சிறப்பாகச் சிந்திப்பதற்குரிய தகுதியை அடைய உறுதிப்படுத்துகிறது. அட்டவணை 4இல் ஒவ்வொரு அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறனின் விளக்கங்களைக் காட்டுகிறது.

அட்டவணை 4 : அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறன்

அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறன்	விளக்கம்
உற்றறிதல்	பார்த்தல், கேட்டல், தொடுதல், நுகர்தல், சுவைத்தல் ஆகிய ஐம்புலன்களைப் பயன்படுத்தி ஒரு பொருள் அல்லது நிகழ்வைப் பற்றி கருத்துகளைச் சேகரித்தல்.
வகைப்படுத்துதல்	உற்றறிதலின் மூலம் ஒற்றுமை, வேற்றுமை அடிப்படையில் பொருள்களை அல்லது நிகழ்வை வகைப்படுத்துதல்.
அளவெடுத்தலும் எண்களைப் பயன்படுத்துதலும்	எண்களையும் தர அளவுக் கருவிகளையும் பயன்படுத்தி எண்ணிக்கை சார்ந்து உற்றுநோக்குதல். அளவிடுதல் உற்றுநோக்குதலைத் துல்லியமாக்குகிறது.
ஊகித்தல்	கிடைக்கப்பெற்ற தகவல்கள் மற்றும் முன் அனுபவத்தைக் கொண்டு முடிவெடுத்தலும் ஒரு நிகழ்வை விளக்குதலும்.

அனுமானம் செய்தல்	உற்று நோக்குதல், முன் அனுபவம் அல்லது நம்பகத்தன்மை கொண்ட தரவுகள் அடிப்படையில் எடுக்கப்படும் முடிவே அனுமானித்தலாகும்.
தொடர்பு கொள்ளுதல்	ஒரு நடவடிக்கை, பொருள் அல்லது நிகழ்வை விளக்க சொற்கள், அட்டவணை, குறிவரைவு, பட உருவம், வடிவுரு போன்ற வரையுரு குறியீடுகளைப் பயன்படுத்துதல்.
இடவெளிக்கும் கால அளவிற்கும் உள்ள தொடர்பைப் பயன்படுத்துதல்	ஒரு பொருளின் இடம், திசை, வடிவம், அளவு, கொள்ளளவு, எடை, பொருண்மை ஆகியவை காலத்திற்கேற்ப மாறுபடுகின்றன என்பதை விவரித்தல்.
தரவுகளை விளக்குதல்	பொருள், நிகழ்வு அல்லது மாற்றமைவு பற்றி கிடைக்கப் பெற்ற தகவல்களைக் கொண்டு அறிவுப்பூர்வமான விளக்கம் தருதல்.
செயல்நிலை வரையறை	மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கையையும், உற்றறியப்படும் நடவடிக்கையையும் கூறுவதன் மூலம் கருத்துரு தொடர்பாக விளக்குதல்.

மாறிகளைக் கையாளுதல்	தற்சார்பு மாறி, சார்பு மாறி, கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மாறிகளை அடையாளம் காணுதல். ஓர் ஆராய்ச்சியில் ஒரு மாறுபடும் பொருளைக் கையாளுவதன் மூலம் அதற்கும் மாறுபடும் பொருளுக்கும் உள்ள தொடர்பைக் காணுதல். அதே சமயத்தில் மாறுபடும் மற்ற மாறிகளைக் கட்டுப்படுத்துதல் வேண்டும்.
கருதுகோள் உருவாக்குதல்	தற்சார்பு மாறி, சார்பு மாறிகளுக்கிடையிலான தொடர்பை விளக்குவதன் வழி பொதுவான கருத்தை உருவாக்கி ஒரு நிகழ்வு அல்லது உற்றறிதலை விளக்குதல். ஆராய்வின் வழி கருத்தின் நம்பகத்தன்மையை உறுதி செய்யலாம்.
பரிசோதனை செய்தல்	கருதுகோளை ஆராய, தகவல்களைத் திரட்டி, அவற்றை விவரித்து நிலையான முடிவு கிடைக்க ஓர் ஆய்வைத் திட்டமிட்டுச் செயல்படுத்துதல்.

கைவினைத் திறன்

உடல் இயக்கத்தைப் பயன்படுத்தும் கைவினைத் திறன் எனப்படுவது அறிவியல் ஆராய்ச்சியில் மாணவர்கள்:

- அறிவியல் பொருள்களை முறையாகப் பயன்படுத்துதல் கையாளுதல்;
- மாதிரிகளை முறையாகவும் பாதுகாப்பாகவும் கையாளுதல்;
- மாதிரி, பொருள் மற்றும் அறிவியல் கருவிகளைத் துல்லியமாக வரைதல்;
- அறிவியல் பொருள்களைச் சரியான முறையில் சுத்தப்படுத்துதலும்;
- அறிவியல் கருவிகளையும் பொருள்களையும் முறையாகவும் பாதுகாப்பாகவும் வைத்தல்.

சிந்தனைத் திறனுக்கும் அறிவியல் செயல் திறனுக்கும் உள்ள தொடர்பு

அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறனை அடைவதற்கு ஒருவர் ஏற்படைய சிந்தனைத் திறனை அடைந்திருத்தல் அவசியம். அட்டவணை 5இல் ஒவ்வோர் அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறனுக்கும் தொடர்புடைய முதன்மை சிந்தனைத் திறனை விளக்குகிறது:

அட்டவணை 5: சிந்தனைத் திறனுக்கும் அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறனுக்கும் உள்ள தொடர்பு.

அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறன்	சிந்தனைத் திறன்
உற்று நோக்குதல்	தன்மை கூறுதல் ஒற்றுமை வேற்றுமை காணல் தொடர்புப்படுத்துதல்
வகைப்படுத்துதல்	தன்மையைக் கூறுதல் ஒற்றுமை வேற்றுமை காணல் திரட்டுதலும் வகைப்படுத்துதல்
அளவெடுத்தலும் எண்களைப் பயன்படுத்துதலும்	தொடர்புப்படுத்துதல் ஒற்றுமை வேற்றுமை காணல்
ஊகித்தல்	தொடர்புப்படுத்துதல் ஒற்றுமை வேற்றுமை காணல் பகுப்பாய்தல் ஊகித்தல்

அனுமானித்தல்	தொடர்புப்படுத்துதல் கற்பனை உருவமைத்தல்
இடவெளிக்கும் கால அளவிற்கும் உள்ள தொடர்பைப் பயன்படுத்துதல்.	நிரல்படுத்துதல் முக்கியத்துவத்திற்கேற்ப வரிசைப்படுத்துதல்
தகவல்களை விளக்குதல்	ஒற்றுமை வேற்றுமை காணல் பகுப்பாய்தல் கருத்துகளைக் கண்டறிதல் முடிவெடுத்தல் ஒட்டுமொத்த தொகுப்பாக்கம் மதிப்பிடுதல்
செயல்நிலை வரையறை	தொடர்புப்படுத்துதல் ஒப்புமை காணல் கற்பனை உருவமைத்தல் பகுப்பாய்தல்

மாறிகளை நிர்ணயித்தல்	தன்மை கூறுதல் ஒற்றுமை வேற்றுமை காணுதல் தொடர்புபடுத்துதல், பகுப்பாய்தல்
கருதுகோள் உருவாக்குதல்	தன்மை கூறுதல் தொடர்புபடுத்துதல் ஒற்றுமை வேற்றுமை காணல் ஏடல்களை உருவாக்குதல் கருதுகோள் உருவாக்குதல் அனுமானித்தல் பகுப்பாய்தல்.
பரிசோதனை செய்தல்	அனைத்து சிந்தனைத் திறன்கள்
தொடர்பு கொள்ளுதல்	அனைத்து சிந்தனைத் திறன்கள் அனைத்து சிந்தனைத் திறன்கள்

சிந்தனைத் திறன் மற்றும் அறிவியல் திறனை அடிப்படையாகக் கொண்ட கற்றல் கற்பித்தல்

அறிவியல் கலைத்திட்ட விளக்கவுரையானது சிந்தனைத்திறனையும் அறிவியல் திறனையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு சிந்தனைத் தட

கற்றலை வலியுறுத்துகிறது. இக்கலைத்திட்டத்தில் தரமான கற்றல் என்பது சிந்தனைத் திறனையும் அறிவியல் திறனையும் ஒருங்கிணைத்து எழுதப்பட்டதேயாகும். கற்றல் கற்பித்தலில் ஆசிரியர் திறன்களை ஒருங்கிணைத்து போதிப்பதுடன் மாணவர்களுக்கு அறிவியல் பண்புக்கூறுகளையும் நன்னெறி பண்புக்கூறுகளையும் புகுத்த வேண்டும்.

21ஆம் நூற்றாண்டில் அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறன்களின் செயல்பாடு தெரிநிலையான திறன்களை உள்ளடக்கியும் மறைமுகமாக மாணவர்களின் உயர்நிலை சிந்தனைத் திறனை ஊக்குவிக்கவும் உயர்த்தவும் செய்கிறது.

தர அடைவு அறிவியல் செயற்பாங்கு

அறிவியல் செயற்பாங்கின் தர அடைவினை ஒவ்வொரு பள்ளி நிலையிலான மாணவர்களும் கண்டிப்பாக அடைய வேண்டும் என்பது பொதுவான கருத்தாகும். ஆரம்ப பள்ளிகளுக்கான அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறன் புறவயமான கற்றல் தரமாக இருப்பதனால் மாணவர்கள் இடைநிலைக்குச் செல்லும் முன் அதனை அடைந்திருக்க வேண்டும். ஆசிரியர்கள் மாணவர்களின் அடைவு நிலையை எளிதாக நிர்ணயிக்க ஆரம்ப பள்ளிகளுக்கான அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறனின் தர அடைவு மிகவும் விரிவாகக் கூறப்பட்டுள்ளது. ஆரம்பப் பள்ளி முதல் இடைநிலைப் பள்ளி வரை அறிவியல் செயற்பாங்கின் தர அடைவு கருத்துகள் அட்டவணை 6 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 6: தர அடைவு அறிவியல் செயற்பாங்கு

எண்	அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறன்	படிநிலை 1	படிநிலை 2	படிநிலை 3	படிநிலை 4
1	உற்றறிதல்	<ul style="list-style-type: none"> ஒரு நிகழ்வை அல்லது மாற்றத்தை உற்று நோக்குவதற்கு அனைத்து உடல் உறுப்புகளையும் புலன்களையும் பயன்படுத்துதல். 	<ul style="list-style-type: none"> அனைத்து புலன்களையும் தரம் சார்ந்த உற்றுநோக்குதலின் வழி ஒரு நிகழ்வு அல்லது மாற்றத்தைப் பொருத்தமான கருவிகளைக் கொண்டு விளக்குதல். 	<ul style="list-style-type: none"> தரம் சார்ந்த; எண்ணிக்கை சார்ந்த; பொருத்தமான; தொடர்புடைய உற்று நோக்குதலின் வழி தோரணையை அல்லது நிரலை அடையாளங் காணுதல். பொருத்தமான கருவிகளைப் பயன்படுத்தி திறமையாக உற்றறிதல். 	<ul style="list-style-type: none"> தரம் சார்ந்த; எண்ணிக்கை சார்ந்த உற்றுநோக்குதலின் வழி ஒரு பொருள் அல்லது நிகழ்வின் தோரணையை அல்லது நிரலைப் பொது கருத்தாக உருவாக்குதல்.
2	வகைப்படுத்துதல்	<ul style="list-style-type: none"> சான்று /தரவு/பொருள்/நிகழ்வை சேர்த்தல் பிரித்தல் தன்மைகளின் வழி உற்றறிதல். 	<ul style="list-style-type: none"> ஒற்றுமை வேற்றுமை தன்மையின் அடிப்படையில் ஒரே மாதிரியான தன்மைகளை ஒப்பிடுதல் /அடையாளம் காணுதல் 	<ul style="list-style-type: none"> ஆய்வு செய்யப்பட்ட சான்று/தரவு /பொருள் /நிகழ்வின் வகையைத் தேர்வு செய்ய நிர்ணயிக்கும் தகுதி வரையரையின் ஒற்றுமை வேற்றுமைகளை ஒப்பிடுதல்/அடையாளம் காணுதல். 	<ul style="list-style-type: none"> ஆய்வு செய்யப்பட்ட பொருள் அல்லது நிகழ்வைச் சேர்க்க /பிரிக்க/தேர்ந்தெடுக்க மற்றும் தெளிவாக விளக்க பயன்படுத்தப்பட்ட தன்மைகளை அடையாளம் காணுதல்.

எண்	அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறன்	படிநிலை 1	படிநிலை 2	படிநிலை 3	படிநிலை 4
3	அளவெடுத்தலும் எண்களைப் பயன்படுத்துதலும்	<ul style="list-style-type: none"> பொருத்தமான கருவி மற்றும் தர அளவைக் கொண்டு சரியாக அளத்தல். 	<ul style="list-style-type: none"> பொருத்தமான கருவி மற்றும் தர அளவைக் கொண்டு சரியான உத்தியோடு அளத்தல். 	<ul style="list-style-type: none"> பொருத்தமான கருவி மற்றும் தர அளவைக் கொண்டு சரியாக அளந்து முறையாகவும் முழுமையாகவும் குறிப்பிடுதல். அடிப்படை தர அளவினைச் சரியாக மாற்றுதல். சரியான பதிப்பளவைப் பயன்படுத்துதல். 	<ul style="list-style-type: none"> பொருத்தமான கருவி மற்றும் தர அளவைக் கொண்டு சரியாக அளந்து முறையாகவும் முழுமையாகவும் அட்டவணையில் குறிப்பெடுக்க வழிகாட்டுதல். சிக்கலான பதிப்பளவையைச் சரியாகப் பயன்படுத்துதல்.
4	ஊகித்தல்	<ul style="list-style-type: none"> உற்றறிதலுக்கான பொருத்தமான கருத்துகளைக் கூறுதல். 	<ul style="list-style-type: none"> ஓர் உற்றறிதலில் கிடைக்கப்பெற்ற தகவலைக் கொண்டு ஏற்புடைய ஆரம்ப முடிவெடுத்தல். 	<ul style="list-style-type: none"> ஒரு நிகழ்வு அல்லது உற்றறிதலில் கிடைக்கப்பெற்ற தகவலைக் கொண்டு ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட ஆரம்ப முடிவுகளை எடுத்தல். 	<ul style="list-style-type: none"> ஒரு சிக்கலான சூழலை விளக்குவதற்கு பல்வேறு காரணங்களை உருவாக்குதல். ஓர் ஆய்வில் உற்றறியப்படும் மாறிகளுக்கும் எடுக்கப்படும் முடிவிற்கும் இடையிலான தொடர்பை அல்லது தோரணையை விளக்குதல்.

எண்	அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறன்	படிநிலை 1	படிநிலை 2	படிநிலை 3	படிநிலை 4
5	அனுமானித்தல்	<ul style="list-style-type: none"> ஒரு நிகழ்வு அல்லது தரவுக்கு ஒரு காரணத்தை நிர்ணயித்தல். 	<ul style="list-style-type: none"> ஒரு நிகழ்வை ஒட்டிய உற்றறிதல், முன் அனுபவம் மற்றும் தரவுகளைக் கொண்டு ஏற்படைய எதிர் பார்ப்புகளை உருவாக்குதல். 	<ul style="list-style-type: none"> மாணவர்கள் ஆய்வு மாற்றமைவு/பிரிவு/ எளிய வளர்ச்சியினை உருவாக்குவதற்கு கிடைக்கப்பெற்ற தரவுகளைக் கொண்டு ஒரு பொருள் அல்லது நிகழ்வின் எதிர்காலத்தை அனுமானித்தல். 	<ul style="list-style-type: none"> மாணவர்கள் ஆய்வு மாற்றமைவு/பிரிவு/ எளிய வளர்ச்சியினை உருவாக்குவதற்கு கிடைக்கப்பெற்ற தரவுகளைக் கொண்டு ஒரு பொருள் அல்லது நிகழ்வின் எதிர்காலத்தை அனுமானித்தல். முன் அனுமானத்தையும் சோதிக்க முடியும்.
6	தொடர்பு கொள்ளுதல்	<ul style="list-style-type: none"> தகவல் அல்லது ஏடலை ஏதாவது ஒரு வடிவில் குறிப்பெடுத்தல். 	<ul style="list-style-type: none"> தகவல் அல்லது ஏடலைச் சரியான வடிவில் குறிப்பெடுத்து முறையாகப் படைத்தல். 	<ul style="list-style-type: none"> பரிசோதனை முடிவு அல்லது உற்றறிந்த தரவினை எளிய விளக்கப்படம்,, படம், அல்லது அட்டவணை போன்ற பல்வேறு வடிவங்களில் படைத்தல். 	<ul style="list-style-type: none"> பரிசோதனை முடிவு அல்லது உற்றறிந்த தரவினைக் கடின விளக்கப்படம், படம் அல்லது அட்டவணை போன்ற பல்வேறு வடிவங்களில் தொடர்புடைய தோரணைகளை காட்டுவதற்காகப் படைத்தல்.

எண்	அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறன்	படிநிலை 1	படிநிலை 2	படிநிலை 3	படிநிலை 4
7	இடவெளிக்கும் கால அளவிற்கும் உள்ள தொடர்பைப் பயன்படுத்துதல்	மதிப்பீடு செய்யப்படவில்லை	<ul style="list-style-type: none"> ஓர் இயல் நிகழ்வை அல்லது சம்பவத்தைக் கால மாற்றத்திற்கு ஏற்ப வரிசைப்படுத்துதல். 	<ul style="list-style-type: none"> ஓர் இயல் நிகழ்வை அல்லது சம்பவத்தைக் கால மாற்றத்திற்கு ஏற்ப வரிசைப்படுத்துதல். கணிதத் தொடர்பைப் பொருள் பெயர்ப்புச் செய்தல், விளக்குதல். 	<ul style="list-style-type: none"> பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணும் போதும் ஆராய்வின் போதும் கணிதத் தொடர்பைப் பொருள் பெயர்ப்புச் செய்தலும் விளக்குதலும் மற்றும் எண்களுக்கிடையிலான தொடர்பினைத் திறமையாகப் பயன்படுத்தி விளக்குதலும்.
8	தகவலை விளக்குதல்	மதிப்பீடு செய்யப்படவில்லை	<ul style="list-style-type: none"> தரவில் காணப்படும் பொருள் நிகழ்வு மற்றும் தோரணையை விளக்குவதற்குத் தொடர்புடைய ஏடல்களைத் தேர்ந்தெடுத்தல் 	<ul style="list-style-type: none"> சேகரிக்கப்பட்ட தரவுகளைக் கொண்டு இடைச்செருகள் அல்லது புறசெருகள் செய்வதன் வழி பகுத்தறிந்து விளக்குதல். 	<ul style="list-style-type: none"> தரவுகளை பகுப்பாய்ந்து மேம்படுத்துவதற்கு பரிந்துரைத்தல். கிடைக்கப்பெற்ற தரவுகளின் தொகுப்பிலுள்ள ஒழுங்கின்மையைக் கண்டறிந்து விளக்குதல்.
9	செயல்நிலை வரையரை	மதிப்பீடு செய்யப்படவில்லை	<ul style="list-style-type: none"> செய்த அல்லது உற்றறிந்த ஒரு சூழலின் அம்சங்களை நிர்ணயிக்க விளக்கமாக விவரித்தல். 	<ul style="list-style-type: none"> ஒரு சூழலில் என்ன செய்யப்பட்டது மற்றும் உற்றறியப் பட்டது என்ற கருத்துருவிற்கு மிகவும் பொருத்தமான விளக்கத்தை விவரித்தல். 	<ul style="list-style-type: none"> உற்றறிந்த உபகரண தேர்வு அல்லது முறைகளை விளக்குதல்.
10	மாறிகளை நிர்ணயித்தல்	மதிப்பீடு செய்யப்படவில்லை	<ul style="list-style-type: none"> ஓர் ஆய்வின் தற்சார்பு மாறியை நிர்ணயித்தவுடன் சார்பு மாறியையும் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மாறியையும் நிர்ணயித்தல். 	<ul style="list-style-type: none"> தற்சார்பு மாறி சார்பு மாறி கட்டுப்படுத்தப் பட்ட மாறிகளை நிர்ணயித்தல். 	<ul style="list-style-type: none"> கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மாறியை சார்பு மாறிக்கு மாற்றி, புதிய தற்சார்பு மாறியைக் கூறுதல்.

எண்	அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறன்	படிநிலை 1	படிநிலை 2	படிநிலை 3	படிநிலை 4
11	கருதுகோள் உருவாக்குதல்	<ul style="list-style-type: none"> மதிப்பீடு செய்யப்படவில்லை 	<ul style="list-style-type: none"> ஓர் ஆய்வில் மாறிகளுக்கிடையிலான தொடர்பினைப் பரிசோதிக்க பொதுவான கருத்தை உருவாக்குதல். 	<ul style="list-style-type: none"> பரிசோதிக்கக் கூடிய கருதுகோளை உருவாக்கத் தற்சார்பு மாறிக்கும் சார்பு மாறிக்கும் தொடர்பை உருவாக்குதல். 	<ul style="list-style-type: none"> உருவாக்கப்பட்ட அறிவியல் பூர்வமான ஆய்வில் எதிர்பார்க்கக் கூடிய ஓர் ஆய்வின் முடிவினை விளக்குதல்.
12	பரிசோதனைச் செய்தல்	<ul style="list-style-type: none"> மதிப்பீடு செய்யப்படவில்லை 	<ul style="list-style-type: none"> பரிசோதனையை மேற்கொள்ளுதல், தரவுகளைத் திரட்டுதல், தரவுகளை விளக்குதல், சுருக்கம் செய்து கருதுகோளை உறுதிபடுத்தி அறிக்கையை எழுதுதல். 	<ul style="list-style-type: none"> பரிசோதனை மேற்கொள்ளுதல், கருதுகோள் உருவாக்குதல், வழிமுறை உருவாக்குதல், பொருத்தமான கருவிகளை நிர்ணயித்தல் தகவலைச் சேகரித்தல், பகுப்பாய்தல், முடிவெடுத்து, அறிக்கை தயாரித்து எழுதுதல். 	<ul style="list-style-type: none"> புதிய கேள்வி எழுப்பி ஒரு பரிசோதனையைத் திட்டமிட்டு அக்கேள்வியின் வழி புதிய கருதுகோளைப் பரிசோதித்தல்.

அறிவியல் மற்றும் நன்னெறிப் பண்புகள்

அறிவியலைக் கற்கும் அனுபவம், ஒரு மாணவனிடத்தில் நற்பண்புகள் கூறுகளையும் நேர்மறை பண்புகளையும் உருவாக்குகிறது. புகுத்தப்படும் நற்பண்புகள் கூறுகளும் நேர்மறை பண்புகளும் பின்வருமாறு:

- சுற்றுச்சூழலைப் பற்றி அறிந்து கொள்வதில் ஆர்வம் காட்டுதல்;
- நேர்மையாகவும் சரியாகவும் தரவுகளைக் பதிவு செய்தலும் உறுதிபடுத்துதலும்;
- சுறுசுறுப்பும் மன உறுதியும்;
- தனக்கும் தன் நண்பர்களுக்கும் சுற்றுச்சூழலுக்கும் பாதுகாப்பு அளிப்பதில் பொறுப்பேற்றல்;
- விவேகமாகச் சிந்தித்தல்;
- நெகிழ் சிந்தனையும் திறந்த சிந்தனையும்;
- நற்குணமும் அன்புடைமையும்;
- நோக்க குணம்;
- நெறிப்படுத்துதலும் முறைப்படுத்துதலும்;
- ஒத்துழைத்தல்;
- நீதியும் நேர்மையும்;
- துணிவுடன் முயல்தல்;
- பகுத்தறிவு சிந்தனை;
- தன்னம்பிக்கை கொள்ளுதலும் சுயகாலில் நின்றலும்;
- சரியான நேர நிர்வகிப்பு;

- இயற்கை சமநிலையை மதித்தல்;
- உயர்வெண்ணமும் மதித்தலும்
- அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பக் கண்டுபிடிப்புகளை மதித்தல்;
- சுற்றுச்சூழலை அறிவதற்கு அறிவியல் உறுதுணையாக இருக்கிறது என்பதை உணர்தல்;
- தூய்மையான, ஆரோக்கியமான வாழ்வை மதித்தலும் கடைப்பிடித்தலும்; மற்றும்
- கடவுளின் படைப்புக்கு நன்றி கூறுதல்.

பின்வரும் நிலைகளுக்கு ஏற்ப அறிவியலும் நன்னெறிப் பண்பும் பொதுவாக புகுத்தபடுகிறது:

- அறிவியல் மற்றும் நன்னெறிப் பண்புகளின் முக்கியத்துவத்தையும் தேவையையும் அறிந்து உணர்தல்;
- நற்பண்புகளுக்கும் நன்னடத்தைக்கும் முக்கியத்துவம் அளித்தல் கருத்தில் கொண்டு அமல்படுத்துதல், மற்றும்
- நன்னெறி மற்றும் அறிவியல் கூறுகளை உணர்ந்து அமல்படுத்துதல்.

முழுமையான அறிவியல் மற்றும் நன்னெறிப் பண்புகளைப் புகுத்த நேர்த்தியான செயல் திட்டம் தேவைப்படுகிறது. கற்றல் கற்பித்தல் தொடங்கும் முன் ஆசிரியர் கற்றல் தரத்தில் உள்ள உள்ளடக்கத் தரத்தில் உள்ளடங்கிய அறிவியல் மற்றும் நன்னெறிப்பண்புகளைப் பரிசீலனைச் செய்ய ஊக்குவிக்கப்படுகின்றனர்.

21ஆம் நூற்றாண்டிற்கான திறன்கள்

தொடக்கப்பள்ளிக்கான தர அடிப்படையிலான கலைத்திட்டத்தின் முக்கிய நோக்கங்களுள் ஒன்று 21ஆம் நூற்றாண்டின் திறன்களைக் கொண்ட மாணவர்களை உருவாக்குவதாகும். குறிப்பாக சிந்திப்பதிலும் வாழ்வியல் திறனிலும் நன்னெறிப் பண்பின் அடிப்படையில் தொழிலும் மேம்பாடடைந்த மாணவர்கள் உருவாக்கத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது. இது வெற்றி பெற ஒவ்வொரு மாணவரும் கைவரப் பெற வேண்டிய திறனும் பண்பும் அட்டவணை 7இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 7: மாணவரின் சுய விவரம்

மாணவர் சுய விவரம்	விளக்கம்
தாங்கும் வலிமை	இடர்களையும் சவால்களையும் அறிவுடனும் நம்பிக்கையுடனும் சகிப்புத்தன்மையுடனும் பரிவுடனும் எதிர்கொண்டு வெல்லும் திறனைக் கொண்டிருப்பர்.
தொடர்பு கொள்ளும் திறன்	பல்வகை ஊடகங்களையும் தொழில்நுட்பத்தையும் பயன்படுத்திச் சிந்தனை, ஏடல், தகவல் ஆகியவற்றைத் தன்னம்பிக்கையுடனும் ஆக்ககரமாகவும் பேச்சு, எழுத்து மூலம் வெளிப்படுத்துவர்.

சிந்தனையாளர்	ஆய்வு, ஆக்கப் புத்தாக்கச் சிந்தனையுடன் சிக்கல்களைக் களைந்து நெறி முறையில் முடிவெடுப்பவர்; மாணவர் நிலையில் நின்று கற்றலைச் சிந்திப்பவர்; தனிமனிதர் மற்றும் சமுதாயத்தின் நோக்குநிலை, பண்பாடு, பழக்க வழக்கம் ஆகியவற்றைத் திறந்த மனத்தோடு பார்ப்பவர்; தன்னம்பிக்கையோடும் ஆக்கத்தோடும் புதியதைக் கற்றுக் கொள்பவர்.
குழுவாகச் செயல்படுதல்	விளைபயன்மிக்க வகையிலும் சுமுகமாகவும் பிறருடன் ஒத்துழைப்பர்; குழு உறுப்பினர் ஒவ்வொருவரின் பங்களிப்பை மதிப்பதோடு குழுவோடு சேர்ந்து பொறுப்பை ஏற்றுக் கொள்பவர்; ஒருங்கிணைந்து செயல்படுவதன் வழி பிறரிடேத் தொடர்புத் திறனைப் பெறுதல். (Kemahiran Interpersonal) இதன்வழி சிறந்த தலைவராகவும் குழு உறுப்பினராகவும் இருக்கும் தகுதியைப் பெற்றிருப்பர்.
அறியும் ஆர்வம்	புதிய அணுகுமுறையையும் ஏடல்களையும் தெரிந்து கொள்வதற்கு ஆர்வத்தை ஏற்படுத்திக் கொள்பவர். ஆய்வு மேற்கொள்ள தேவையான திறன்களைக் கற்பதோடு சுயமாகவும் கண்டறி முறையிலும் கற்கக் கூடியவர். வாழ்நாள் கற்றல் அனுபவங்களைத் தொடர்ச்சியாக நுகர்ந்து மகிழ்வார்.

கொள்கையாளர்	தனிநபர் மற்றும் சமூகத்தின் தன்மானத்தை மதிப்பதோடு உயர்நெறி, நேர்மை, சமத்துவம், நீதி ஆகிய பண்புகளையும் கொண்டிருப்பர். தங்களின் முடிவுகளுக்கும் மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கைகளின் விளைவுகளுக்கும் பொறுப்பேற்றவர்.
தகவல் நிறைந்தவர்	பல்வேறு துறைசார்ந்த அறிவினைப் பெற்று அதனை ஆழமாகவும் விரிவாகவும் புரிந்து கொள்வர். உள்நாட்டு, அனைத்துலக விவகாரங்களைத் திறமையாகவும் விளைபயனுள்ள வகையிலும் ஆராய்வர். கிடைக்கப் பெற்ற தகவல்கள் தொடர்பான நன்னெறி /சட்டச் சிக்கல்களைப் புரிந்திருப்பர்.
அன்பானவர்/ பரிவுள்ளவர்	பிறர் தேவையையும் உணர்வையும் புரிந்து கொண்டு மதிப்பும் பரிவும் இரக்கமும் காட்டுவர். சமுதாய சேவையில் தங்களை முனைப்புடன் ஈடுபடுத்திக் கொள்வதுடன் சுற்றுச்சூழல் நிலைத்தன்மையையும் உறுதி செய்வர்.
நாட்டுப்பற்று	நாட்டின் மீது அன்பையும் மரியாதையையும் ஆதரவையும் காட்டுவர்.

உயர்நிலைச் சிந்தனைத்திறன்

கற்றல் கற்பித்தலில் ஆசிரியர்கள் உயர்நிலைச் சிந்தனைத்திறனைச் சரியாகப் பொருள்பெயர்ப்புச் செய்து மாணவர்களின் சிந்தனையை முறைப்படுத்தும் வகையில் அது கலைத்திட்டத்தில் தெரிநிலையில் எழுதப்பட்டுள்ளது. உயர்நிலைச் சிந்தனைத்திறனின் நான்கு முக்கிய இலக்குகளின் படிநிலைகள் அட்டவணை 8இல் விளக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 8: உயர்நிலைச் சிந்தனைத்திறன்

சிந்தனைப் படிநிலைகள்	விளக்கம்
பயன்படுத்துதல்	<ul style="list-style-type: none"> அறிவு, திறன், பண்பு ஆகியவற்றைப் பல்வேறு சூழல்களில் பயன்படுத்தி ஒன்றைச் செய்தல்.
பகுப்பாய்தல்	<ul style="list-style-type: none"> தகவலைச் சிறு சிறு பகுதிகளாகப் பிரித்து அவற்றை ஆழமாகப் புரிந்து கொள்வதோடு அவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பையும் அறிதல்.
மதிப்பிடுதல்	<ul style="list-style-type: none"> அறிவு, அனுபவம், திறன், பண்பு ஆகியவற்றைக் கொண்டு பரிசீலனை செய்தல்; முடிவெடுத்தல்; நியாயப்படுத்துதல்.
உருவாக்குதல்	<ul style="list-style-type: none"> ஆக்கப் புத்தாக்கத் தன்மையைக் கொண்ட பொருள், ஏடல், வழிமுறை ஆகியவற்றை உருவாக்குதல்.

உயர்நிலைச் சிந்தனைத் திறனானது ஆய்வுச் சிந்தனை, ஆக்கச் சிந்தனை, காரணக்கூறுகள், சிந்தனை வியூகம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளது.

சிக்கலுக்குத் தீர்வு காணுதல், முடிவெடுத்தல், புத்தாக்கச் சிந்தனை, புதிய கண்டுப்பிடிப்புகளை உருவாக்கும் திறன் ஆகிய கூறுகளுக்கு அறிவை அமல்படுத்துதல், காரணக் கூறுகளை விளக்குதல், சிந்தனை மீட்சி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துவதே உயர்நிலைச் சிந்தனை திறனாகும்.

ஆய்வுச் சிந்தனை என்பது ஏற்புடைய காரணங்களையும் சான்றுகளையும் கொண்டு அறிவார்ந்த நிலையில் ஏரணமாகச் சீர்தூக்கிப்பார்த்து மதிப்பீடு செய்யும் ஆற்றலாகும்.

ஆக்கச் சிந்தனை என்பது கற்பனை ஆற்றலைக் கொண்டு பாரம்பரிய முறையில் இல்லாமல் மாறுபட்ட கோணத்தில் மதிப்புயர்வுமிக்க புதிய ஒன்றை உருவாக்கும் ஆற்றலாகும்.

சீர்தூக்கிப் பார்த்தல் என்பது ஏரணமான முறையிலும் அறிவார்ந்த நிலையிலும் பரிசீலனை செய்யவும் மதிப்பிடவும் கூடிய ஆற்றலாகும்.

சிந்தனை வியூகம் என்பது சிக்கலுக்குத் தீர்வு காணும் வகையில் கட்டமைப்பினைக் கொண்ட தீர்க்கமான சிந்தனையாகும்.

சீர்தூக்கிப் பார்த்தல், கண்டறி முறை வழி கற்றல், சிக்கலுக்குத் தீர்வுகாணுதல், செயல்திட்டம் ஆகிய நடவடிக்கைகள் வழி

உயர்நிலைச் சிந்தனைத் திறனை வகுப்பறையில் கற்பிக்கலாம். சிந்தனை வரைவு, மனவோட்ட வரைவு போன்ற சிந்தனைக் கருவிகளைப் பயன்படுத்தியும் உயர்நிலைச் சிந்தனைக் கேள்விகள் வாயிலாகவும் ஆசிரியர்கள் மாணவர்களின் சிந்தனைத் திறனை வளர்க்கலாம்.

கற்றல் கற்பித்தல் வியூகம்

அறிவியல் கலைத்திட்டத்தில் உள்ள கற்றல் கற்பித்தல் வியூகம் சிந்தனைத் தட கற்றலுக்கு முக்கியத்துவம் அளிக்கின்றது. சிந்தனைத் தட கற்பித்தல் என்பது ஒன்றைப் பெறுவதன் செய்முறையாக்கமும் திறனை அடைந்திடலும் அதன்வழி, மாணவர்களின் பொது அறிவை உயர்தரத்தில் மேம்படுத்துதல் ஆகும். இக்கற்றலில் நடத்தப்படும் நடவடிக்கைகள் மாணவர்களின் ஆய்வு, ஆக்கச் சிந்தனைக்குத் தூண்டலாக அமைந்திட வேண்டும்.

பொருள் பதித்த கற்றலைக் கண்டறிதல் முறை, கட்டுவியம் முறைமை, சூழலமைவு, திறப்படக் கற்றல், அறிவியல், தொழில்நுட்ப சமுதாய அணுகுமுறைகளைக் கொண்டு இலக்கை அடைந்திடல் வேண்டும். சிந்தனைத் தட கற்றல் வழக்க நிலையில் இல்லாமல் ஆய்வு, ஆக்கச் சிந்தனையை வெளிக்கொணர செய்ய வேண்டும்.

மாணவர்கள் தெரிநிலையில் சிந்திக்கும் திறனையும் செயல்படுத்தும் திறனையும் கற்றலின் வழி அறிவர். பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வுக் காணுதலை மாணவர் ஆய்வு, ஆக்கச் சிந்தனையைக் கொண்டு களைவர். மாணவர்களைச் சுறுசுறுப்பாக கற்றல் கற்பித்தலில் இயங்குவதற்கு பொது அறிவுடன் செய்முறையாக்க திறனையும் பெற்று அறிவியல் தன்மைகளை அடிப்படையில் புகுத்தி, நன்னெறி பண்புக்கூறுகளையும் இணைத்தல் வேண்டும்.

பல்வேறு விபூகத்தைப் பயன்படுத்தி முழுமையாகத் திட்டமிடப்பட்ட கற்றல் கற்பித்தல் சில கற்றல் தரத்தை அடைவதற்குக், கற்றலுக்குப் பொருந்தியும் தேவைக்கு ஏற்பவும், மாணவர்களின் திறமையையும் கற்றல் முறையைச் சார்ந்துள்ளது. ஆசிரியர் கற்றல் கற்பித்தல் நடவடிக்கையைத் திட்டமிடுவதற்கு முன் அனைத்து கற்ற தரத்தையும் தர அடைவையும் கவனிக்க வேண்டும்.

சிறப்பான கற்றல் தரத்தை அடைய, ஆசிரியர் தொழில் நுட்பத்தை ஒரு கருவியாகக் கொண்டும் ஆக்கச் சிந்தனையை, புத்தாக்கச் சிந்தனைகளைத் தூண்டுவதற்கும் ஆய்வு பரிசோதனை போன்ற நடவடிக்கைகளைத் திட்டமிட வேண்டும்.

மாணவர் மையமாகக் கொண்ட கற்றல் கற்பித்தலில் மாணவர்கள் ஆர்வத்துடன் ஈடுபட கற்றல் கற்பித்தல் பெற்ற அறிவு, திறனைக் கையாளுதல், நற்பண்புகளைப் புகுத்துதல், அறிவியல் பண்பு

ஆகியவற்றை ஒருங்கிணைத்து மாணவர்களின் புரிதலை வலுப்படுத்த வேண்டும்.

மாணவர்களிடம் உயர்நிலை கேள்வி அல்லது பிரச்சனைகளை வழங்கி, ஆக்கப்பூர்வமாகவும் ஆய்வுப் பூர்வமாகவும் களையும்படி கூற வேண்டும்.

அறிவியல் கலைத்திட்டம் மாணவர்களுக்கிடையே நாட்டுப்பற்றை ஊட்டி வலுப்படுத்துகிறது. எடுத்துக்காட்டாகச் சூழியல் முறைமை, (Ekosistem) புணரமைப்பு, பாதுகாப்பு தலைப்பின் கீழ் மாணவர்கள் நாட்டின் பல்லுயிர் வளத்தைக் கற்பதனால் பல்வகை தனித்தன்மை வாய்ந்த நாட்டின் சுற்றுச்சூழல் மூலங்களை மதிப்பளித்து நாட்டின் மீது அன்மை மேற்படுத்துவர்.

கண்டறி முறை

கண்டறி முறை அனுபவ கல்விக்கு முன்னுரிமை வழங்கும் முறையாகும். தகவல் திரட்டுதல், வினவுதல், சுற்றுப்புற இயல் நிகழ்வை ஆராய்தல் என்பது கண்டறி முறையாகும். கண்டறி முறையில் கண்டுபிடிப்பு முக்கிய கூறாகும். மாணவர்கள் சுயமாகக் கருத்துரு, கோட்பாட்டை ஆராயும் போது கண்டறி முறை கற்பித்தல் நடைபெறுகிறது.

ஒரு நிகழ்வைப் பற்றிய முடிவை மாணவர்கள் பரிசோதனையின் மூலம் சுயமாக ஆராய்ந்து தெரிந்து கொள்வர். மாணவர்கள் கண்டறி முறையில் அறிவியல் கருத்துருவை விளங்கிக் கொள்ள ஆசிரியர் வழிகாட்ட வேண்டும். இதன் மூலம் சிந்தனைத் திறனும் அறிவியல் திறனும் வளர்க்கப்படுகின்றன. இருப்பினும் எல்லா கற்றல் கற்பித்தல் செயல்முறையிலும் கண்டறி முறையைப் பயன்படுத்துவது பொருத்தமாக அமையாது.

கட்டுவியம் (Konstruktivisme)

கட்டுவியம் என்பது மாணவர்கள் சுயபுரிதலை உருவாக்கும்போது அவர்கள் ஏதாவது கற்றுக்கொள்ள ஒரு சித்தாந்தம் பரிந்துரைக்கப்படுகிறது. இதன் முக்கிய கூறுகள்:

- ஆசிரியர் மாணவர்களின் முன்னறிவைக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்.
- கற்பித்தல் என்பது மாணவர்களின் சுயமுயற்சியாக இருக்கும்.
- மாணவர்கள் அசல் ஏடலை புதிய ஏடலுடன் தொடர்பு படுத்தும் பொழுது கற்பித்தல் நடைபெறுகிறது.
- ஒற்றுமையாக ஏடல்களையும் அனுபவங்களையும் பகிர்ந்து சிந்தனை மீட்சி செய்ய வழிவகுக்கிறது.

சூழலமைவுக் கற்றல் (Pembelajaran Konteksual)

சூழல் அமைவுக் கற்றல் எனப்படுவது மாணவரின் அன்றாட வாழ்க்கை முறையுடன் தொடர்புடையதாகும். இம்முறையின் கீழ் மாணவர்கள் கற்றலைக் கொள்கையின் அடிப்படையில் மட்டும் கற்காமல் பொருத்தமான கூறுகளை அன்றாட வாழ்வில் உய்த்துணர்கின்றனர். மாணவர்கள் இந்த அணுகுமுறையில் கண்டறி அணுகுமுறை போன்று ஆய்வின் வழி கற்றல் நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வர். சூழல் அமைவுக் கற்றலில் கற்பிக்கப்படும் உள்ளடக்கத்திற்கும் அன்றாட வாழ்க்கை முறைக்கும் உள்ள தொடர்பு தெரிநிலையில் உள்ளது.

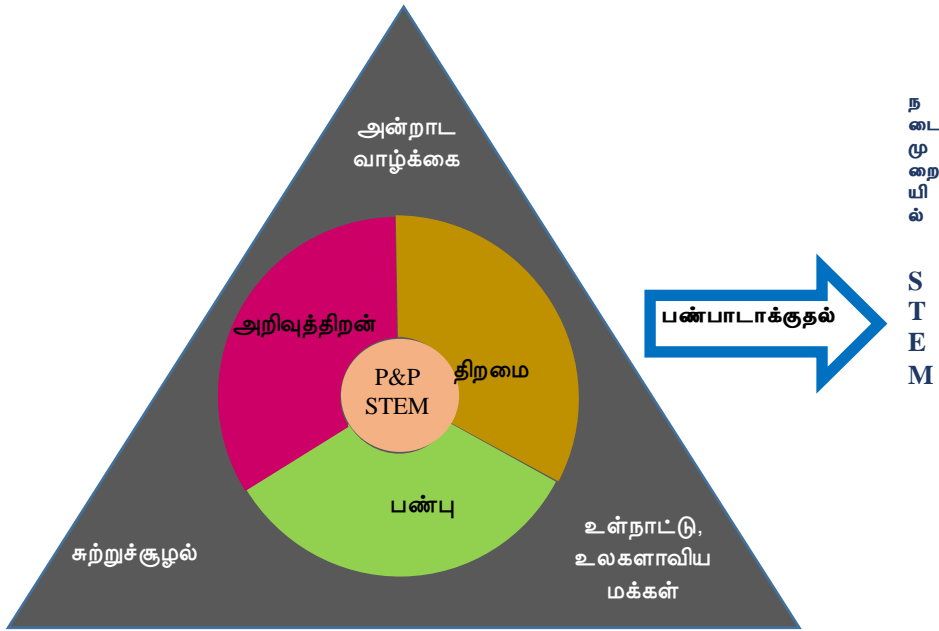
திறம்படக் கற்றல் (Pembelajaran Masteri)

திறம்படக் கற்றல் என்பது அனைத்து மாணவர்களும் நிர்ணயிக்கப்பட்ட கற்றல் தரத்தைப் பெறும் ஓர் அணுகு முறையாகும். இவ்வணுகுமுறை ஒவ்வொரு மாணவருக்கும் வாய்ப்பு கொடுத்தால் கற்றலைப் பெற முடியும் என்ற கொள்கையைக் கொண்டுள்ளது. மாணவர்கள் தகுதிகேற்ப கல்வி கற்க இவ்வாய்ப்பு வழங்கப்பட்டு வளப்படுத்தலும் குறைநீக்குதலும் கற்றல் கற்பித்தல் நடவடிக்கையில் இணைக்கப்படுவது அவசியமானதாகும்.

ஸ்டெம் அணுகுமுறை (STEM)

(அறிவியல், தொழில்நுட்பம், பொறியியல், கணிதம்)

ஸ்டெம் அணுகுமுறை என்பது கண்டறிமுறை, பிரச்சனையைக் களைதல் அல்லது அன்றாட வாழ்க்கை முறை திட்டம், சுற்றுச்சூழல், உள்நாட்டு உலகளாவிய மக்கள் வழி கற்றல் கற்பித்தலில் அமல்படுத்தும் அறிவாற்றல், திறன் மற்றும் ஸ்டெம்-ன் பண்புக்கூறுகளைப் படம் 4 காட்டுகிறது.



விளக்கப்படம்: STEM அணுகுமுறை கற்றல் கற்பித்தல்

சூல்நிலை மற்றும் நம்பகத்தன்மை கொண்ட ஸ்டெம் கற்றல் கற்பித்தல் நடவடிக்கையை மாணவர்களிடையே ஆர்வமாக கற்கும் திறனை ஊக்குவிக்கின்றது. ஸ்டெம் அணுகுமுறையை நடைமுறைப்படுத்த மாணவர்கள் தங்கள் ஆற்றலுக்கேற்ப குழு முறையிலோ அல்லது தனியாள் முறையிலோ செயல்பட பின்வரும் கூறுகளைப் பின்பற்றவும்:

1. கேள்வி கேட்டலும் பிரச்சனையைக் அடையாளம் காணுதலும்
2. உருமாதிரியை மேம்படுத்துதலும் பயன்படுத்துதலும்
3. ஆய்வைத் திட்டமிடுதலும் மேற்கொள்ளுதலும்
4. தரவுகளைப் பகுத்தாய்வுதலும் விளக்கப்படுத்துதலும்
5. கணிதச் சிந்தனையையும் கணக்கீட்டுச் சிந்தனையையும் பயன்படுத்துதல்
6. விளக்கத்தை உருவாக்குதலும் தீர்வை வடிவமைத்தலும்
7. ஆதாரங்களுடன் விவாதத்திலும் கலந்துரையாடலிலும் ஈடுபடுதல்
8. தகவலைத் திரட்டுதல், மதிப்பிடுதல், அத்தகவல்களைப் பற்றிக் கலந்துரையாடுதல்

அறிவியல் பாடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு கற்றல் கற்பித்தல் அணுகுமுறை மாணவர்களின் ஆர்வத்தை அதிகரிக்கின்றது. ஈர்ப்பில்லாத அறிவியல் கற்றல் மாணவர்களின் ஆர்வத்தைக் குறைப்பதோடு அடைவுநிலையைப் பாதிப்படையச் செய்யும். கலைத்திட்ட உள்ளடக்கம் மாணவர்களின் திறமைக்கும் பன்முக நுண்ணறிவு அத்தோடு மூலங்களையும் உள்கட்டமைவு அடிப்படையில் கற்றல் கற்பித்தல் வழிமுறைகள் சார்ந்திருக்க வேண்டும்.

பின்வருபவை குறிப்பிட்ட கற்றல் நடவடிக்கைகளின் சுருக்கமான விளக்கமாகும்:

பரிசோதனை

பரிசோதனை என்பது பொதுவாக அறிவியல் பாடத்தின் மேற்கொள்ளப்படும் ஒரு நடவடிக்கையாகும். அறிவியல் கருத்துகளையும் கருத்துருகளையும் கண்டறிய ஆய்வின் வழி கருதுகோளைப் பரிசோதிப்பர். சிந்தனைத் திறன், அறிவியல் செயல் திறன், ஆக்கத் திறன் உள்ளடக்கிய அறிவியல் வழி வகைகளைப் பரிசோதனையின் போது கையாளுவர். பரிசோதனையை மேற்கொள்ளும் படிநிலைகளைப் படம் 5இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

இத்தர கலைத்திட்டத்தில், ஆசிரியர் வழிகாட்டும் பரிசோதனைகளைத் தவிர்த்து, மாணவர்களே சுயமாக இயங்க வாய்ப்பு அளிக்கப்படுகிறது. மாணவர்களே சுயமாக பரிசோதனையைத் தயாரித்து, அளவெடுக்க

வேண்டிய தகவல்களை நிர்ணயித்து, அத்தகவல்களைப் பகுப்பாய்வு செய்து, அதன் முடிவைப் படைக்க வாய்ப்பளிக்கப்படுகிறது.



படம் 5: பரிசோதனையின் படிநிலைகள்

போலித்தம் (Simulasi)

போலித்தம் என்பது உண்மையைப் போன்று நடித்துக் காட்டும் நடவடிக்கையாகும். போலச் செய்தலைப் பாகமேற்று நடித்தல், விளையாட்டு அல்லது உருமாதிரியின் பயன்பாடு போன்ற நடவடிக்கையின் வழி செயல்படுத்தலாம். பாகமேற்று நடித்தலில் மாணவர்கள் சில விதிமுறைகளுக்கு உட்பட்ட பாகத்தினை உடனடியாக நடித்துக் காட்டுவர். விளையாட்டில் மாணவர்கள் சில விதிமுறைகளைக் கடைபிடிப்பது அவசியம். குறிப்பிட்ட ஒரு கோட்பாட்டைக் கற்றுக் கொள்வதற்கு விளையாடுவர் அல்லது முடிவெடுக்கும் செயற்பாங்கை விளங்கிக் கொள்வர். உண்மை பொருளுக்குப் பதிலாக உருமாதிரி பயன்படுத்தப்படுகிறது. இம்முறையின் வழி மாணவர்கள் உண்மை சூழலைக் கற்பனை செய்வதுடன் குறிப்பிட்ட கருத்தையும் கோட்பாட்டையும் புரிந்து கொள்வர்.

செயல் திட்டத்தின் வழி கற்றல் (Projek)

செயல் திட்டம் என்பது குழுவாக ஒரு விபரத்தைக் கற்றுக் கொள்ள மேற்கொள்ளப்படும் நடவடிக்கையாகும். ஒரு செயல் திட்டம் வரையறுக்கப்பட்ட பாட நேரத்திற்கும் அப்பாற்பட்டு நீண்ட நேரம் தேவைப்படுகிறது. செயல் திட்டத்தைக் குறிப்பாகவும் படத் திரட்டோடாக ஆசிரியர் மற்றும் சக மாணவர்கள் முன்னிலையில் படைக்க வேண்டும். செயல் திட்டத்தின் வழி கற்றல், தொடர்புக் கொள்ளும் திறன், பிரச்சனைகளைக் களைதல், நேர நிர்வகிப்பு, கற்றதைப் பயன்படுத்துதல் ஆகியவற்றை மேம்படுத்தலாம்.

கல்விச் சுற்றுலாவும் வெளிப்புற மூலங்களின் பயன்பாடும்

அறிவியல் கற்றல் பள்ளியில் மட்டுமே உட்படுத்தப்பட்டதல்ல. மிருகக்காட்சிசாலை, தொழிற்பேட்டை, பொருட்காட்சிசாலை, அறிவியல் மையம், ஆய்வுக் கூடங்கள், சதுப்பு நிலக் காடுகள் போன்ற இடங்களுக்குச் சென்று வருவதன் மூலம் மாணவர்கள் அறிவியல் பாடத்தை மேலும் சிறப்பாகவும் உற்சாகத்துடனும் பொருளுணர்ந்தும் கற்றுக் கொள்கின்றனர். கல்விச் சுற்றுலாவை முறையாகத் திட்டமிட வேண்டும். சுற்றுலாவின் போது மாணவர்கள் சில நடவடிக்கைகளில் ஈடுபட வேண்டும். சுற்றுலா மேற்கொண்ட பிறகு மாணவர்கள் அவசியம் இச்சுற்றுலாவைப் பற்றி கலந்துரையாட வேண்டும்.

தொழில்நுட்ப பயன்பாடு

அறிவியல் கற்றலில் மாணவர்களின் நாட்டத்தை அதிகரிக்க தொழில்நுட்பம் தரமிக்கப் பொருத்தமான சாதனமாகும். தொலைக்காட்சி, வானொலி, காணொளி, கணினி, இணையம் போன்ற தொழில்நுட்ப கருவிகளை அறிவியல் கற்றல் கற்பித்தலில் பயனுள்ளதாகவும் மேலும் ஆர்வத்தை தூண்டும் வகையிலும் அமைகிறது. போலித்தழும் கணினி அசைவூட்டமும் கடினமான கருத்துரு அல்லது சுருக்கமான கற்றல் கற்பித்தலை விளக்க பயனுள்ள கருவியாக விளங்குகிறது. போலித்ததையும் கணினி அசைவூட்டத்தையும் மென்பொருள் அல்லது இணையத்தளம் மூலம் படைக்கலாம். தரவுகளை ஆய்வு செய்வதிலும் படைத்தலிலும் வன்பொருள் பயன்பாடு, மென்பொருள் வரையறு மற்றும் மின் ஏனு விரிதாள் போன்றவை முக்கியமான கருவிகளாக விளங்குகிறது. பரிசோதனையும் செயல்திட்டத்தையும் அமல்படுத்த, கணினி இடைமுகம் போன்ற மற்ற தொழில்நுட்பம் பயனுள்ள அறிவியல் கற்றல் கற்பித்தலுக்கு உதவியாக விளங்குகிறது.

விரவிவரும் கூறுகள்

உள்ளடக்கத் தரத்தில் உள்ள கூறுகளைத் தவிர்த்து கற்றல் கற்பித்தலில் விரவிவரும் கூறுகள் கூடுதலாக்கப்பட்டுள்ளது. மனித ஆற்றலை மேம்படுத்தவும் இப்போதைய மற்றும் எதிர்கால சவால்களை எதிர்கொள்ளவும் இக்கூறுகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. விரவிவரும் கூறுகள் பின்வரும் கூறுகளை அடக்கியுள்ளன:

1. மொழி

- அனைத்து பாடங்களிலும் சரியான தாய்மொழி பயன்பாட்டினை வலியுறுத்த வேண்டும்;
- ஒவ்வொரு கற்றல் கற்பித்தலின் போது உச்சரிப்பு, வாக்கிய அமைப்பு, இலக்கணம், சொற்களஞ்சியம், மொழிநடை, ஆகியவற்றை வலியுறுத்தி மாணவர்கள் ஏடல்களை முறைப்படுத்தி சரியான முறையில் தொடர்புக் கொள்ள வேண்டும்.

2. வாழ்வியலும் சுற்றுச்சூழலும்

- சுற்றுச்சூழலை நேசிப்பதன் அவசியம் தொடர்பான விபரங்களை அனைத்துப் பாடங்களிலும் புகுத்த வேண்டும்.

- சுற்றுச்சூழலின் அறிவும் விழிப்புணர்வின் முக்கியத்தும் இயற்கையைப் போற்றும் மாணவனை உருவாக்கும்.

3. நன்னெறிப் பண்பு

- அனைத்து பாடங்களிலும் நன்னெறிப் பண்பை வலியுறுத்துவதன் வழி மாணவர்கள் அதன் முக்கியத்துவத்தை உணர்ந்து அமல்படுத்துதல்.
- அன்றாட வாழ்வில் நன்னெறிப் பண்பானது ஆன்மீகம், மனித நேயம் மற்றும் குடியரிமை போன்ற நெறிகளை உள்ளடக்கியது.

4. அறிவியலும் தொழில்நுட்பமும்

- அறிவியல் தொழில்நுட்பத்தில் ஆர்வத்தை மேம்படுத்துவதன் வழி மாணவர்களிடையே அறிவியல் தொழில்நுட்ப தொடர்பை வளர்க்க உதவுகிறது.
- கற்பித்தலில் பயன்படுத்தப்படும் தொழில்நுட்பம் விளைபயன்மிக்க கற்றலை உருவாக்க உறுதுணையாக இருக்கிறது.

- கற்றல் கற்பித்தலின் அறிவியல் தொழில்நுட்ப ஒருங்கிணைப்பு நான்கு கூறுகளை உள்ளடக்கி உள்ளன. அவை :

- (i) அறிவியல் தொழில்நுட்ப அறிவு (கருத்து, கோட்பாடு, கருத்துரு, அறிவியல் தொழில் நுட்பத்திற்குத் தொடர்புடையவை)
- (ii) அறிவியல் திறன் (நிர்ணயிக்கப்பட்ட சிந்தனை ஆற்றல் மற்றும் அறிவியல் கைவினைத்திறன்)
- (iii) அறிவியல் பண்பு (உதாரணம் துல்லியம், நேர்மை, பாதுகாப்பு)
- (iv) கற்றல் கற்பித்தலில் தொழில் நுட்பத்தின் பயன்பாடு.

5. நாட்டுப்பற்று

- அனைத்து பாடங்களிலும், புறப்பாடம், சமுதாய சேவை போன்றவற்றின் வழி நாட்டுப்பற்றைப் புகுத்துதல்.
- நாட்டுப் பற்றானது நாட்டை நேசித்தல், மலேசிய குடிமகன் என்ற சிந்தனைக் கொண்ட மாணவனாக உருவாக்குகிறது.

6. ஆக்கமும் புத்தாக்கமும்

- கற்பனையாற்றலைப் பயன்படுத்தி ஏடல்களைச் சேகரித்தல், உள்வாங்குதல் மற்றும் புதியதாக ஒன்றை உருவாக்குதல்.
- புத்தாக்கம் என்பது ஆக்க பயன்பாடுகளான புதுமைப்படுத்துதல், ஏடல்களைச் சரி செய்து அமல்படுத்துதல் ஆகும்.
- 21-ஆம் நூற்றாண்டின் சவால்களை எதிர்கொள்ள தனி மனித ஆற்றலின் ஆக்கமும் புத்தாக்கமும் ஒன்றிணைந்து செயல்பட வேண்டும்.
- கற்றல் கற்பித்தலில் ஆக்க புத்தாக்க சிந்தனை ஒருங்கிணைக்க வேண்டும்.

7. தொழில் முனைப்பு

- மாணவர்களிடையே தொழில் முனைப்புத் திறன் நடைமுறைகளும் கலச்சாரமாக உருவாக்குவதே தொழில் முனைப்புத் திறனின் நோக்கமாகும்.
- கற்றல் கற்பித்தலில் சுறுசுறுப்பு, நேர்மை, பொறுப்புணர்ச்சி மற்றும் ஆக்க புத்தாக்க சிந்தனையைத் தூண்டும் நடவடிக்கைகளின் மூலம் தொழில் முனைப்புத் திறன் கூறுகளைப் புகுத்துதல் ஆகும்.

8. தகவல் தொழில்நுட்பம் மற்றும் தொடர்புத்துறை

- கற்பித்தலில் தகவல் தொழில்நுட்பம் மற்றும் தொடர்புத்துறை கூறுகளைப் புகுத்துவதன் வழி, மாணவர்களின் அடிப்படை தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பத்தை வலுப்படுத்தவும் அமல்படுத்துவதையும் உறுதிச் செய்கின்றது.
- தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்ப அமலாக்கம் மாணவர்களை ஆக்கச் சிந்தனை உடையவர்களாக உருவாக்குவது மட்டுமல்லாமல் கற்றல் கற்பித்தல் கவர்ச்சிகரமாகவும் மகிழ்ச்சிகரமாகவும் மேலும் கற்றல் தரத்தை மேம்படுத்தவும் உறுதி செய்கிறது.

- கற்பிக்கவிருக்கும் பாடத்தின் உள்ளடக்கத்தை மாணவர்கள் நன்றாகப் புரிந்து கொள்வதற்குத் தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், பாடத் தலைப்புகளுக்கு ஏற்றவாறு ஒருங்கிணைக்கப்பட்டுள்ளது

9. உலகளாவிய நிலைத்தன்மை

- உற்பத்தியும் பயன்பாடும் உலகளாவிய குடிமை, ஒற்றுமை ஆகியவற்றின் வழி கிடைக்கப்பெறுகின்ற அறிவு, திறன் பண்பு ஆகியவற்றை அன்றாட வாழ்க்கையில் பயன்படுத்திச் சுற்றுச்சூழலைப் பொறுப்புடன் கையாளுவதற்குத் தேவைப்படும் நிலைத்தன்மையான சிந்தனையைப் பெற்ற மாணவரை உருவாக்குவதையே உலகளாவிய நிலைத்தன்மை கூறு நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது.
- உள்ளூர், நாடு, உலகளாவிய சவால்களையும் நிகழ்கால சிக்கல்களையும் மாணவர்கள் எதிர்நோக்க உலகளாவிய நிலைத்தன்மைக்கூறு முக்கியமாகக் கருதப்படுகிறது.
- இக்கூறுகள் பாடத்தில் நேரடையாகவும் இடைச்செருகலாகவும் போதிக்கப்படுகின்றன.

10. நிதிக்கல்வி

- நிதிக்கல்விக் கூறு பொறுப்புள்ள வகையில் நிதியை நிர்வகிக்கவும் நேர்மையான வகையில் நிதி நிர்வாகத்தைச் செயல்படுத்தவும் அறிவார்ந்த நிலையில் நிதி தொடர்பான முடிவெடுக்கவும் கூடிய திறமையான எதிர்கால சமுதாயத்தை உருவாக்கும் நோக்கத்தைக் கொண்டுள்ளது.
- நிதிக்கல்விக் கூறு மாணவர்களுக்கு நேரிடையாகவும் இடைச்செருக்கலாகவும் கற்பிக்கப்படுகிறது. வட்டி கணக்கீட்டு முறை போன்ற நிதி தொடர்பான தலைப்புகள் நேரிடையாகக் கற்பிக்கும் வகையில் தர ஆவணத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. மற்ற தலைப்புகள் இடைச்செருக்கலாக விரிவிலும் கூறுகள் அணுகுமுறையில் கற்பிப்பதற்கு வாய்ப்பு வழங்கப்பட்டுள்ளது. விளைபயன்மிக்க வகையில் நிதி நிர்வாகத்தை மேற்கொள்ள மாணவர்கள் நிதிக்கல்வி மிக முக்கியமாகக் கருதப்படுகிறது.

பள்ளி அளவிலான மதிப்பீடு

கற்றல் கற்பித்தலில் பள்ளி அளவிலான மதிப்பீடு முக்கியக் கூறாகக் கருதப்படுகிறது. மதிப்பீட்டின் வழி மாணவர்களின் உண்மையான அடைவுநிலை பற்றிய தகவலை ஆசிரியர் பெற்று, கற்றல் கற்பித்தலை மேம்படுத்திக் கொள்ள முடியும். ஆசிரியர் மாணவர்களின் அடைவு நிலையை மதிப்பிட இது தொடர் நடவடிக்கையாக அதிகாரப்பூர்வமாகவும் அதிகாரப்பூர்வமற்ற வகையிலும் நடைபெறும். பள்ளி அளவிலான மதிப்பீடு நடைமுறையில் உண்மையான, முழுமையான சேர்க்கப்பட்ட கொள்கையின் கீழ் நடத்தப்பட வேண்டும். பள்ளி அளவிலான மதிப்பீட்டு தகவலைக் கொண்டு பள்ளி நிர்வாகம் ,ஆசிரியர், பெற்றோர், மாணவர் ஆகியோர் மாணவர்களின் கற்றல் தரத்தின் வளர்ச்சியை மேம்படுத்த தொடர் நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

பள்ளி அளவிலான மதிப்பீட்டை ஆசிரியர் உருவாக்கச் சோதனையாகவும் உள்நிலை சோதனையாகவும் நடத்தலாம். உருவாக்கச் சோதனை கற்றல் கற்பித்தலின் போதும், உள்நிலைச் சோதனை ஒரு திறனின் இறுதியில் மாத, பருவ, ஆண்டு சோதனையாக நடைபெறும். பள்ளி அளவிலான மதிப்பீட்டில் ஆசிரியர் திட்டமிடுதல், வினா மற்றும் மதிப்பீட்டுக் கருவி உருவாக்குதல், அவற்றை நிர்வகித்தல், புள்ளி வழங்குதல், மாணவர் முடிவுகளைப் பதிவு செய்தல், அறிக்கை தயாரித்தல் ஆகிய அனைத்தையும் பாடத் தர கற்றல் மதிப்பீட்டின் அடிப்படையில் இருத்தல் அவசியம்.

மாணவர்களின் கற்றல் நடவடிக்கையைக் கண்ணோட்டமிடுவதே உருவாக்கச் சோதனையின் நோக்கமாகும். எனவே, ஆசிரியர் மாணவர்களின் உண்மையான, நம்பகத்தன்மையுடைய அடைவு நிலையைப் பதிவு செய்வது அவசியமாகும். ஆசிரியர் உருவாக்கச் சோதனையின் வழி திரட்டப்பட்ட தகவலைக் கொண்டு மாணவர்களின் வலிமையையும் பலவீனத்தையும் தர மதிப்பீட்டின் வழி உறுதி செய்ய துணை புரிகிறது. திரட்டப்பட்ட தகவலின் துணைக்கொண்டு ஆசிரியர் மாணவர்களின் தேவைக்கேற்ப கற்றல் கற்பித்தலின் தரத்தை மேம்படுத்த இயலும்.

முழுமையான மதிப்பீடு முறையாகத் திட்டமிடப்பட்டு வகுப்பறை கற்றல் கற்பித்தலில் தொடர்ந்து நடத்தப்படுவது வகுப்பறை நடவடிக்கைகளில் ஓர் அங்கமாகும். முழுமையாக நடத்தப்படும் மதிப்பீடு மாணவர்களின் பலவீனத்தை நிவர்த்திச் செய்து சமசீர் மற்றும் ஏதுவான கற்றல் கற்பித்தல் சூழலை உருவாக்கும் ஆசிரியரின் முயற்சிக்கு துணைபுரியும்.

உள்நிலை மதிப்பீடானது மாணவர்களின் கற்றலின் தர மதிப்பீட்டை ஒரு குறிப்பிட்ட கால அளவில் பாடங்களுக்கேற்ப மதிப்பீடு செய்வதே ஆகும்.

மாணவர்களின் ஆற்றல் மற்றும் அடைவுநிலையை அடையும் முயற்சிகளில் ஆசிரியர்கள் பின்வரும் அணுகுமுறைகளைக் கொண்ட மதிப்பீட்டைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

- பல்வகை வடிவம்
- சமசீரான மதிப்பீடு
- பல்வகை கற்றல் ஆற்றலைப் படைக்கும் தம்மையைக் கொண்டிருத்தல்
- கற்றலில் ஏற்படும் புரிதலைக் கொண்டு மாணவர்களின் அறிவையும் திறனையும் மதிப்பிடல்

ஆசிரியர் ஒவ்வொரு தரப்பிலும் வரையறுக்கப்பட்ட மதிப்பீடு உள்ளடக்கத் தரத்தையும் கற்றல் தரத்தையும் மேற்கோளாகக் கொண்டு மாணவர்களின் அடைவுநிலையை உறுதி செய்தல் அவசியம். கற்றல் தரமானது முதல் அடைவான கீழ் நிலையிலிருந்து ஆறாவது அடைவான மேல் நிலைக்கேற்ப வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. மாணவர்களின் அடைவுநிலை தர அளவு அறிக்கை பாரத்தில் பதிவு செய்யப்பட வேண்டும்.

தொடக்கப்பள்ளிகளுக்கான அறிவியல் பாடக் கற்றல் தரம்

அறிவியல் பாட மதிப்பீடு அறிவு, திறன், பண்பு ஆகிய மூன்று முக்கிய அடிப்படையைச் சார்ந்து நடத்தப்படுகிறது. கற்றல் தரத்தில் மாணவர்களின் முழுமையான அடைவு நிலையை நிர்ணயிப்பதற்கு ஒவ்வொரு கருப்பொருளிலும் அறிவு திறனை மற்றும் அறிவியல் செயற்பாங்கு திறனை ஒருங்கிணைத்து மதிப்பீடு செய்வதற்கான நோக்கமாகும். மாணவர்களின் அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறனின் மதிப்பீட்டினை ஒரு வருடத்தில் தொடர்ச்சியாக நடத்தலாம். மாணவர்களின் தர அடைவு 6 பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளதை அட்டவணை 9இல் காணலாம்.

அட்டவணை 9: அறிவியல் பாடத்தின் அடைவுநிலை ஓட்டிய பொதுவான விளக்கம்

அடைவு நிலை	பொதுவான விளக்கம்
1	அறிவியல் அடிப்படைத் திறன் மற்றும் பொது அறிவு திறனை மீண்டும் நினைவுகூர்தல்.
2	அறிவியல் அறிவு மற்றும் திறனைப் புரிந்து விளக்குதல்.
3	கொடுக்கப்படும் வேலையைச் சுலபமாகச் செய்து முடிக்க அறிவியல் திறன் மற்றும் பொது அறிவை அமல்படுத்துதல்.
4	ஒரு சிக்கலைத் தீர்வு காணும் சூழலில் பயன்படும் அறிவு மற்றும் அறிவியல் திறனைப் பகுப்பாய்தல்.
5	மதிப்பீடு அறிவியல் திறன் மற்றும் பொது அறிவு திறனை ஆய்வு செய்து ஒரு சூழலில் மேற்கொள்ளும் பணியின்போது தொகுத்து தொடர்ச்சியாகவும் முனைப்புடனும் முறையுடனும் அமல்படுத்துதல்.
6	அறிவியல் திறன் மற்றும் பொது அறிவு திறனை பயன்படுத்தி ஒரு பொருளை உருவாக்கி ஆக்க புத்தாக்கச் சிந்தனையுடன் மதிப்பீடு செய்து உருவாக்குதல்.

ஆண்டு முழுவதும் மதிப்பீடு செய்யும் அறிவியல் பண்பும் நன்னெறி பண்பும் மாணவர்கள் மதிப்பீட்டின் உயர்நிலையை அடைய வாய்ப்பாக அமைகிறது. உயர் அடைவுநிலை தொடர்ந்து வாழ்க்கையில் நடைமுறை கலாச்சாரமாக உருவாகுகிறது.

கீழ்க்காணும் அட்டவணை 10இன் வழி ஆரம்ப பள்ளிகளுக்கான அறிவியல் மதிப்பீடு செய்யப்படும்.

அட்டவணை 10 : அறிவியல் பண்பு, நன்னெறிப் பண்பு அடைவுநிலை விவரிப்பு.

அடைவு நிலை	பொதுவான விவரிப்பு
1	ஆர்வம்
2	ஆர்வம் மற்றும் தெரிந்து கொள்ளும் தன்மை
3	ஆர்வம் மற்றும் தெரிந்து கொள்ளும் தன்மை, நேர்மை, மற்றும் தரவுகளைச் சரியாக குறித்தல்
4	ஆர்வம் மற்றும் தெரிந்து கொள்ளும் தன்மை, நேர்மை மற்றும் தரவுகளைச் சரியாக குறித்தல், முயற்சித்தல், மற்றும் ஒழுங்கு முறையுடனும் நடந்து கொள்ளுதல்.
5	ஆர்வம் மற்றும் தெரிந்து கொள்ளும் தன்மை, நேர்மை மற்றும் தரவுகளைச் சரியாக குறித்தல், முயற்சித்தல், மற்றும் ஒழுங்குமுறையுடனும் நடந்து கொள்ளுதல் ஒற்றுமையாகவும், சுறுசுறுப்பாகவும், இடுபணிகளை மேற்கொள்ளுதல்.

6	ஆர்வம் மற்றும் தெரிந்து கொள்ளும் தன்மை, நேர்மை மற்றும் தரவுகளைச் சரியாக குறித்தல், முயற்சித்தல், ஒழுங்குமுறையுடன் நடந்துகொள்ளுதல். இடுபணிகளை மேற்கொள்ளுதல், ஒற்றுமையாகவும், சுறுசுறுப்பாகவும், தனக்கும் சக நண்பர்களுக்கும் இயற்கைக்கும், பொறுப்புள்ளவர்களாக நடந்து கொள்ளுவர்.
---	---

முழுமையான அடைவு நிலை

பள்ளியின் இறுதியில் மாணவனின் முழுமையான அடைவு நிலை ஒரு மதிப்பீட்டு அடைவு நிலையைக் கொண்டு உறுதிப் படுத்தப்படுகிறது. இம்முழுமையான அடைவு நிலை என்பது உள்ளடக்கம், அறிவியல் திறன், அறிவியல் அறிவு மற்றும் அறிவியல் பண்புகளை உள்ளடக்கியது. ஆசிரியர் மாணவர்களின் தொடர்ச்சியான கற்றலின் போது உள்ள அனைத்து கூறுகளையும் பல்வேறு வழிமுறைகளான தலைப்பு வாரியான சோதனை, உற்றறிதல், பயிற்சி, படைப்பு, வாய்மொழியாக துலங்குதல், குழு செயல் திட்டம் முதலிய அடைவு நிலையைக் கூட்டு முறையிலும் முழுமையான முறையிலும் மதிப்பீடு செய்ய வேண்டும். ஆசிரியர் மாணவர்களுடனான அனுபவம், அறிவாற்றல் மற்றும் நண்பர்களுடனான கலந்துரையாடல் மூலம் மாணவர்களின் முழுமையான அடைவு நிலை மதிப்பீட்டை வழங்குவதற்கு தொழில் முறை தீர்வு காண வேண்டும்.

உள்ளடக்கத்தின் அமைப்பு

தொடக்கப் பள்ளிகளுக்கான அறிவியல் தர கலைத்திட்ட ஆவணம் மாணவர்கள் அடைய வேண்டிய அறிவு, திறன், மற்றும் பண்புகள் யாவும் மாணவர்களின் ஆற்றலின் அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்டதோடு. உள்ளடக்கத்தரமும் கற்றல் தரமும், முக்கிய இடத்தில் பங்கு வகிப்பதை அட்டவணை 11 காட்டுகிறது.

அட்டவணை 11: தர கலைத்திட்ட ஆவணத்தின் அமைப்பு

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

தொடக்கப் பள்ளி அறிவியல் உள்ளடக்க அமைப்புக் கலைத்திட்டம் நிரலைக் குறிப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. இந்த நிரலைக் குறிப்புகள் நடவடிக்கைகளைப் பரிந்துரைக்கப்பட்ட வழிகாட்டிக் குறிப்புகளாக கற்றல் தரத்தினை அடைய பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கைகளைத் தவிர்த்து கூடுதல் நடவடிக்கைகளையும் படைப்பாற்றலுக்கு ஏற்ப நடத்தலாம்.

தர அடிப்படையிலான அறிவியல் கலைத்திட்டம் ஆண்டு 1 முதல் ஆண்டு 6 வரை அறிவியல் கண்டறிதல், உயிரியல், இயற்பியல், பொருளியல், பூமியும் விண்வெளியும், தொழில்நுட்பம் மற்றும் நிலையான வாழ்க்கை என 6 கூறுகளாக வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

படிநிலை 1 அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறன் உற்றறிதல், வகைப்படுத்துதல், அளவெடுத்தல், எண்களைப் பயன்படுத்துதல், கருதுகோள் உருவாக்குதல், அனுமானம் செய்தல், தொடர்புக் கொள்ளுதல் ஆகிய கோணங்களைக் கொண்டுள்ளது. உள்ளடங்கத் தரத்தினைக் கொண்டும் சுயமாகவும் அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறனைப் புகுத்தலாம். அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறனை ஆண்டு முழுவதும் புகுத்தலின் வழி நிர்ணயிக்கப்பட்ட திறன்களில் மாணவர்களின் அடைவுநிலையை உயர்த்தவும் உறுதிப்படுத்தவும் வாய்ப்பாக அமைகிறது.

படிநிலை 1க்கான அறிவியல் கோணம் கீழ்க்காணும் அட்டவணையில் 12இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 12: படிநிலை 1-யின் அறிவியல் உள்ளடக்கம்

கருப்பொருள்	கோணம்
அறிவியலில் கண்டறி முறைகள்	உற்றறிவர், வகைப்படுத்துவர், அளவெடுப்பர், எண்களைப் பயன்படுத்துவர், அனுமானிப்பர், தொடர்புகொள்வர், ஊகிப்பர், கைவினைத் திறன், அறிவியல் அறையின் விதிமுறைகள்
உயிரியல்	உயிருள்ளவை மற்றும் உயிரற்றவை, மனிதர்கள் : புலன்கள், வாழ்வியல் செயற்பாங்கு, உணவு வகைகள். விலங்குகள் : உடல் பாகங்கள், வாழ்வியல் செயற்பாங்கு, உணவு பழக்கம், உணவு வகை தாவரங்கள் : பாகங்கள், வாழ்வியல் செயற்பாங்கு
இயற்பியல்	காந்தம், மின்சுற்று, மிதத்தலும் மூழ்குதலும், ஒலி, கொள்ளளவு, பொருண்மை, நேரம்
பொருளியல்	நீரை உறுஞ்சும் ஆற்றல், கரைதல், பொருள்களின் இரசாயன நன்மைகள்
பூமியும் வெண்வெளியும்	பூமியின் மேற்பரப்பு, நிலம், நீர், காற்று
தகவல் தொழில்நுட்பம் மற்றும் நிலையான வாழ்க்கை	அடிப்படை கட்டமைவுகள், மாதிரியை கையேட்டினைக் கொண்டு பொருத்துதல், தகவல் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சி

அறிவியலில் கண்டறி முறை

1. அறிவியல் திறன்				
உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
1.1 அறிவியல் செயற்பாங்கு திறன்	மாணவர்கள் : 1.1.1 உற்றறிவர்	1	ஒரு நிகழ்வை அல்லது மாற்றத்தை உற்று நோக்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் அனைத்துப் புலன்களையும் கூறுவர்.	பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: உற்றறிதல் திறனை மாணவர்களுக்குப் புகுத்துவதும் மதிப்பீடு செய்வதும் வழி நடவடிக்கையை மேற்கொள்ளுதல். எடுத்துக்காட்டு : (i) உருவாகிய மின்சுற்றில் மின்குமிழ் ஒளிர்வதை உற்றுநோக்குதல். (ii) நீரில் போடப்பட்ட பொருளில் ஏற்பட்ட மாற்றத்தை உற்றுநோக்குதல்.
		2	ஒரு நிகழ்வை அல்லது மாற்றத்தை உற்று நோக்குவதற்கு அனைத்துப் புலன்களின் பயன்பாட்டை விவரிப்பர்.	
		3	ஒரு நிகழ்வை அல்லது மாற்றத்தை உற்று நோக்குவதற்கு அனைத்துப் புலன்களையும் பயன்படுத்துவர்.	
		4	ஒரு நிகழ்வு அல்லது மாற்றத்தில் ஏற்படும் தரம் சார்ந்த உற்றறிதல்களை மேற்கொள்ள அனைத்துப் புலன்களையும் தேவைப்படும் கருவிகளையும் பயன்படுத்துவர்.	

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
		5	ஒரு நிகழ்வு அல்லது மாற்றத்தில் ஏற்படும் தரம் மற்றும் எண்ணிக்கை சார்ந்த உற்றறிதல்களை மேற்கொள்ள அனைத்துப் புலன்களையும் தேவைப்படும் கருவிகளையும் பயன்படுத்துவர்.	
		6	ஒரு நிகழ்வு அல்லது மாற்றத்தில் ஏற்படும் தரம் மற்றும் எண்ணிக்கை சார்ந்த உற்றறிதல்களை மேற்கொள்ள அனைத்துப் புலன்களையும் தேவைப்படும் கருவிகளையும் முறையாகப் பயன்படுத்துவர்.	

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
	மாணவர்கள்: 1.1.2 வகைப்படுத்துவர்	1	பொருள் அல்லது இயல் நிகழ்வு கொண்டிருக்கும் தன்மையைக் கூறுவர்.	பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: வகைப்படுத்துதல் திறனைக் கொண்டு நடவடிக்கையை மேற்கொள்ளுதல். i. விலங்குகளை இனவிருத்தி முறைக்கேற்ப வகைப்படுத்துதல். ii. ஒரு மின்சுற்றில் மின்குமிழை ஒளிர வைக்கும் ஆற்றலின் அடிப்படையில் பொருள்களை வகைப்படுத்துதல்.
		2	ஒற்றுமை வேற்றுமையின் வழி பொருள் அல்லது இயல் நிகழ்வின் தன்மையை விவரிப்பர்.	
		3	ஒற்றுமை வேற்றுமை தன்மையின் அடிப்படையில் பொருள் அல்லது இயல் நிகழ்வைச் சேர்த்தலும் பிரித்தலும்.	
		4	ஒற்றுமை வேற்றுமை தன்மையின் அடிப்படையில் பொருள் அல்லது இயல் நிகழ்வைச் சேர்த்தலும்; பிரித்தலும். மேலும் பயன்படுத்திய ஒரே மாதிரியான தன்மையைக் குறிப்பிடுவர்.	
		5	ஒற்றுமை வேற்றுமை தன்மையின் அடிப்படையில் பொருள் அல்லது இயல் நிகழ்வைச் சேர்த்தலும்; பிரித்தலும். மேலும் பயன்படுத்திய ஒரே மாதிரியான தன்மையைக் குறிப்பிடுதல் பிறகு வேறொரு	

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
			தன்மையைக் கொண்டு சேர்த்தலும் பிரித்தலும் செய்வர்.	
		6	ஒற்றுமை வேற்றுமை தன்மையின் அடிப்படையில் பொருள் அல்லது இயல் நிகழ்வை இறுதிநிலை வரை சேர்த்தலும் பிரித்தலும் மேற்கொள்ள பயன்படுத்திய தன்மையைக் கூறுவார்.	

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
	மாணவர்கள்: 1.1.3 அளவெடுத்தலும் எண்களைப் பயன்படுத்துதலும்	1	ஓர் அளவை அளக்க பொருத்தமான கருவிகளைத் தேர்ந்தெடுப்பர்.	பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: பின்வரும் நடவடிக்கையின் வழி அளவெடுத்தல்; எண்களைப் பயன்படுத்தும் திறனை நடவடிக்கை மேற்கொள்ளுதல். i) செடியின் வளர்ச்சியின் போது அதன் உயரத்தின் மாற்றத்தைக் குறிப்பெடுத்தல். ii) தன் உடல் எடையையும் நண்பனின் உடல் எடையையும் அளத்தல்.
		2	ஓர் அளவை அளக்க பொருத்தமான கருவிகளையும் அளக்கும் முறையையும் விவரிப்பர்.	
		3	பொருத்தமான கருவி மற்றும் தர அளவைக் கொண்டு சரியான நுட்பத்தோடு அளவிடுவர்.	
		4	பொருத்தமான கருவி மற்றும் தர அளவைக் கொண்டு சரியான நுட்பத்தோடு அளந்து அட்டவணையில் பதிவு செய்வர்.	
		5	மேற்கொள்ளப்பட்ட நடவடிக்கையில் பயன்படுத்திய கருவி மற்றும் தர அளவை நியாயப்படுத்துவர்.	

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
		6	பொருத்தமான கருவி மற்றும் தர அளவைக் கொண்டு சரியான நுட்பத்தோடு அளவெடுக்கும் முறையைக் காட்டுதல் மற்றும் ஆக்கப் புத்தாக்கச் சிந்தனையையும் முறையான வழியையும் கொண்டு அட்டவணையில் பதிவு செய்வர்.	

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
	மாணவர்கள்: 1.1.4 தொடர்பு கொள்வர்	1	கிடைக்கப் பெற்ற தகவலைக் கூறுவர்.	பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: தொடர்பு கொள்ளுதல் திறனைக் கொண்டு நடவடிக்கை மேற்கொள்ளுதல் எடுத்துக் காட்டு : (i) ஆற்றின் தூய்மையைப் பாதுக்காக்கும் வழிமுறையினை சுவரொட்டியில் தயாரித்துக் காட்டுதல். (ii) தாவரத்தின் வளர்ச்சியின் போது இலைகளின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்தமான வடிவில் குறிப்பெடுத்தல்.
		2	தகவல் அல்லது ஏடலை ஏதேனும் வடிவில் பதிவு செய்வர்.	
		3	தகவல் அல்லது ஏடலைப் பொருத்தமான வடிவில் பதிவு செய்வர்.	
		4	தகவல் அல்லது ஏடலைப் பொருத்தமான வடிவில் குறிப்பெடுத்து அதனை முறையாகப் படைப்பர்.	
		5	தகவல் அல்லது ஏடலை ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட பொருத்தமான வடிவில் பதிவு செய்து அதனை முறையாகப் படைப்பர்.	

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
		6	தகவல் அல்லது ஏடலைப் பொருத்தமான வடிவில் குறிப்பெடுத்து அதனை ஆக்கப் புத்தாக்கத்தின் வழி முறையாகப் படைத்துச் செயல் விளக்கத்தைக் கூறுவர்.	

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு	
		அடைவு நிலை	விளக்கம்		
1.2 கைவினைத் திறன்	மாணவர்கள்:	1	ஒரு நடவடிக்கைக்குத் தேவைப்படும் அறிவியல் பொருள்கள், அறிவியல் கருவிகள் மற்றும் மாதிரிகளைப் (specimen) பட்டியலிடுவர்.	பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: மாணவர்களைக் கற்றலித்தலின் போது மதிப்பீடு செய்யலாம். எடுத்துக் காட்டு: (i) விதையை வளரச் செய்தல். (ii) சீனியை நீரில் கரைத்தல்.	
	1.2.1 அறிவியல் பொருள்களையும் கருவிகளையும் முறையாகப் பயன்படுத்துவர்; கையாளுவர்.		2		ஒரு நடவடிக்கைக்குத் தேவைப்படும் அறிவியல் பொருள்கள், அறிவியல் கருவிகள், மாதிரிகளைக் கையாளும் முறையை விவரிப்பர்.
	1.2.2 மாதிரிகளை (spesimen) முறையாகவும் பாதுகாப்பாகவும் கையாளுவர்.	3			ஒரு நடவடிக்கைக்குத் தேவைப்படும் அறிவியல் பொருள்கள், அறிவியல் கருவிகள் மற்றும் மாதிரிகளைச் சரியான முறையில் பயன்படுத்துவர் கையாளுவர்.
	1.2.3 மாதிரிகள், அறிவியல் கருவிகள், அறிவியல் பொருள்களை முறையாக வரைவர்.				4
	1.2.4 அறிவியல் கருவிகளைச் சரியான முறையில் சுத்தம் செய்வர்.				
1.2.5 அறிவியல் பொருள்களையும் கருவிகளையும் முறையாகவும் பாதுகாப்பாகவும் எடுத்து வைப்பர்.					

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
		5	ஒரு நடவடிக்கைக்குத் தேவைப்படும் அறிவியல் பொருள்கள், அறிவியல் கருவிகள், மாதிரிகளைச் சரியாகவும் முறையாகவும் விவேகமுடனும் பயன்படுத்துவர், கையாளுவர், வரைவர், சுத்தப்படுத்துவர், பாதுகாப்பாக எடுத்து வைப்பர்.	
		6	ஒரு நடவடிக்கைக்குத் தேவைப்படும் அறிவியல் பொருள்கள், அறிவியல் கருவிகள், மாதிரிகளைச் சரியாகவும் முறையாகவும் விவேகமுடனும் பயன்படுத்துவர், கையாளுவர், வரைவர், சுத்தப்படுத்துவர், பாதுகாப்பாக எடுத்து வைப்பதோடு சக மாணவர்களுக்கு உதாரணமாக இருப்பர்.	

2. அறிவியல் அறையின் விதிமுறைகள்				
உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
2.1 அறிவியல் அறையின் விதிமுறைகள்	மாணவர்கள்: 2.1.1 அறிவியல் அறையின் விதிமுறைகளைப் பின்பற்றுவர்	1	அறிவியல் அறையின் விதிமுறைகளைக் கூறுவர்.	பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: உற்றறிதலின் வழி மாணவர்கள் அறிவியல் அறையைப் பயன்படுத்துவதற்கு முன்பும், பயன்படுத்தும் பொழுதும், பயன்படுத்திய பிறகும் மதிப்பீடு செய்யலாம்.
		2	அறிவியல் அறையின் விதிமுறைகளை விளக்குவர்.	
		3	அறிவியல் அறையின் விதிமுறைகளை அமல்படுத்துவர்.	
		4	அறிவியல் அறையின் விதிமுறைகளைப் பின்பற்றுவதன் அவசியத்தைக் காரணக்கூறுகளைக் கூறுவர்.	
		5	அறிவியல் அறையின் விதிமுறைகளை மீறும் சூழல் ஏற்பட்டால் அதனைக் களையும் முறையை ஏடல் உருவாக்கம் செய்வர்.	

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
		6	அன்றாட வாழ்வில் அறிவியல் அறையின் விதிமுறைகளைப் பின்பற்றுவதன் கருத்துருவை அமல்படுத்துவர்.	

உயிரியல்

3. மனிதன்				
உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
3.1 மனித இனவிருத்தியும் வளர்ச்சியும்	மாணவர்கள்:			
	3.1.1 மனிதர்கள் இனவிருத்தி செய்யும் முறையைக் கூறுவர்.	1	மனிதர்கள் குழந்தை பெற்றெடுப்பதன் மூலம் இனவிருத்தி செய்கின்றனர் என்பதைக் கூறுவர்.	பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை:
	3.1.2 பிறந்தது முதல் தங்கள் உடல் வளர்ச்சியில் ஏற்படும் மாற்றங்களை உருவளவு, உயரம், எடை போன்ற கூறுகளில் விவரிப்பர்.	2	பிறந்தது முதல் தங்கள் வளர்ச்சியில் ஏற்படும் மாற்றங்களை விவரிப்பர்.	குழந்தை முதல் பெரியோர் வரையுள்ள தத்தம் படங்களைப் பின்வரும் கூறுகளின் அடிப்படையில் கலந்துரையாடுதல்.
	3.1.3 மனித வளர்ச்சி ஒருவருக்கொருவர் வேறுபட்டிருக்கும் நடவடிக்கையின் வழி என்பதை விவரிப்பர்.	3	தாய், தந்தை அல்லது பரம்பரையிடமிருந்து குழந்தை பெற்றிருக்கும் கூறுகளை உதாரணத்துடன் விவரிப்பர்.	(i) உருவளவு (ii) உயரம் (iii) எடை
3.1.4 தாய், தந்தை அல்லது பரம்பரையிடமிருந்து குழந்தை பெற்றிருக்கும் கூறுகளை விவரிப்பர்.	4	ஒருவர் கொண்டிருக்கும் கூறுகள் பரம்பரை வழியாகப் பெற்ற கூறுகள் என்பதைப் பொதுமைப்படுத்துவர்.	குழந்தையின் படங்களைத் தாய் / தந்தை / குடும்பப் படத்தோடு இணைத்திடும் விளையாட்டை விளையாடுதல். சக நண்பர்களுடன் கையளவு, பாத அளவு, உயரம் மற்றும் எடையை ஒப்பிட்டு வேற்றுமை காணுதல்.	

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
	3.1.5 தாய், தந்தை அல்லது பரம்பரையிடமிருந்து குழந்தை பெற்றிருக்கும் கூறுகளான தோலின் நிறம், கண் விழியின் நிறம், முடியின் வகை ஆகியவற்றை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் கூறுவர்.	5	ஒரே வயதாக இருப்பினும் ஒவ்வொருவரின் வளர்ச்சியும் வேறுபட்டிருக்கும் என்பதைத் தொகுப்பர்.	பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: சுருள் முடி, கண் விழியின் நிறம், தோலின் நிறம், முடியின் நிறம், உயரம் போன்ற தெளிவான தன்மைகளைக் கொண்டிருக்கும் ஓர் ஆண்; பெண்ணின் படத்தை ஆசிரியர் காட்டுதல். அவ்விருவருக்கும் பிறக்கும் குழந்தை பெறக் கூடிய பரம்பரைக் கூறுகளை அனுமானித்து விளக்குதல்.
	3.1.6 வளர்ச்சி பரம்பரை கூறுகள் பற்றி உற்றறிந்தவற்றை உருவரை, தகவல் தொடர்பு தொழில் நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குவர்.	6	தாய் தந்தையிடம் காணப்படும் கூறுகளை ஒரு குழந்தை பெற்றிருக்கும் என்பதைக் அனுமானித்து ஆக்கப் புத்தாக்கச் சிந்தனையுடன் தொடர்பு கொள்ளுவர்.	குறிப்பு: பரம்பரை பற்றிய கலந்துரையாடல் மாணவரின் குடும்பப் பின்னணியை மட்டுமே சார்ந்திருக்க வேண்டும் என்பது அவசியமில்லை.

4. விலங்குகள்				
உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
4.1 விலங்குகளின் இனவிருத்தியும் வளர்ச்சியும்	மாணவர்கள்:			
	4.1.1 விலங்குகள் இனவிருத்தி செய்யும் முறையைக் கூறுவர்.	1	முட்டையிடும் குட்டிப்போடும் விலங்குகளைக் கூறுவர்.	பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை:
	4.1.2 இனவிருத்தி முறைக்கேற்ப விலங்குகளை வகைப்படுத்துவர்.	2	இனவிருத்தி முறைக்கேற்ப விலங்குகளை வகைப்படுத்துவர்.	விலங்குகளின் இனவிருத்தியைக் காணொளி வழி உற்றறிதல்.
	4.1.3 அதிகமாக முட்டையிடும் குறைவாக முட்டையிடும் விலங்குகளை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விவரிப்பர்.	3	குட்டிகள் மற்றும் முட்டைகளின் எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் விலங்குகளின் இனவிருத்தி முறையைப் பொதுமைப்படுத்துவர்.	தவளை, வண்ணத்துப்பூச்சி, கொசு, மாடு போன்ற விலங்குகளின் வாழ்க்கை சுழற்சியை உற்றறிதல்.
	4.1.4 அதிகமாக குட்டிப்போடும் குறைவாக குட்டிப்போடும் விலங்குகளை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விவரிப்பர்.	4	விலங்குகளின் வாழ்க்கை சுழற்சியில் நிகழும் மாற்றத்தைக் கிடைக்கப்பெற்ற தரவு வழி விளக்குவர்.	பிறந்த விலங்கு குட்டியின் படங்களைத் தனது தாயின் படங்களுடன் இணைத்தல்.
4.1.5 விலங்குகளின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியை உற்றறிந்து அவற்றின் வளர்ச்சியில் ஏற்படும் மாற்றத்தைக் குறிப்பெடுப்பர்.				

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
	4.1.6 தாயைப் போல ஒத்திருக்கும் விலங்குகளையும் ஒத்திருக்காத விலங்குகளையும் எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குவர்.	5	தாயைப் போல ஒத்திருக்கும் விலங்குகளையும் ஒத்திருக்காத விலங்குகளையும் உற்றறிந்து தொகுப்பர்.	
	4.1.7 விலங்குகளின் இனவிருத்தியையும் வளர்ச்சியையும் உற்றறிந்தவற்றை உருவரை, தகவல் தொழில்நுட்பம், எழுத்து, அல்லது வாய்மொழி வழியாக விளக்குவர்.	6	ஆக்கப் புத்தாக்க முறையில் தொடர்பு கொள்ளுதல் வழி விலங்குகள் பல்வேறு முறையில் முட்டையைத் தற்காக்கும் அல்லது குட்டியைப் பாதுகாக்கும் என்பதை விளக்கிக் காரணக்கூறுகளை மேற்கொள்வர்.	

5. தாவரம்				
உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
5.1 தாவரங்களின் வளர்ச்சி	மாணவர்கள்:	1	மனிதர்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் தாவரத்தின் அவசியத்தை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் கூறுவர்.	குறிப்பு: i)தாவரங்களின் வளர்ச்சியில் சில படநிலைகள் உள்ளன: எ.கா: தென்னை மரம் தேங்காய், முளைவிட்ட தேங்காய், தென்னங்கன்று, பூத்த மரம், காய்த்த மரம் ii)மண் அல்லது உரம் தாவர வளர்ச்சிக்குத் தேவையான தாது சத்துகளைக் கொடுத்து உதவும். iii)தாவரங்களின் வளர்ச்சிப் படியில் ஏற்படும் பாதிப்பின் விளைவாக உணவு மூலங்கள் குறையும். (தாவரங்கள், விலங்குகள்)
	5.1.1 மனிதர்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் தாவரத்தின் அவசியத்தை கூறுவர்.	2	நீர், காற்று மற்றும் பொருத்தமான வெப்பநிலை விதை முளைப்பதற்குத் தேவை என்பதை விவரிப்பர்.	
	5.1.2 விதை முளைப்பதற்கான அடிப்படைத் தேவைகளைக் கூறுவர்.	3	இலைகளின் எண்ணிக்கை, தண்டின் சுற்றளவு, இலையின் உருவளவு, செடியின் உயரம் ஆகியவற்றை உண்மையான தாவரத்தை உற்றறிதலின் வழி தாவரங்களின் வளர்ச்சியைக் பதிவு செய்வர்.	
	5.1.3 தாவரங்களின் வளர்ச்சியை விதை முளைத்தது முதல் மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன என்பதை உண்மையான விதை முளைத்தலின் வழி உற்றறிந்து குறிப்பெடுப்பர்.	4	ஒரு தாவரத்தின் வளர்ச்சிப் படிகளை நிரல்படுத்தி விளக்குவர்.	
	5.1.4 தாவரத்தின் வளர்ச்சிப் படிகளை நிரல்படுத்துவர்.			
5.1.5 தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான அடிப்படைத் தேவைகளை ஆராய்வின் வழி முடிவெடுப்பர்.				

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
	5.1.6 தாவரங்களின் வாழ்க்கை செயற்பாங்கை உற்றுறிந்து உருவரை, தகவல் தொடர்பு தொழில் நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குவர்.	5	தாவர வளர்ச்சிக்கு நீர், தாது சத்து, காற்று, சூரிய ஒளி தேவை என்பதை தொகுப்பர்.	
		6	தொடர்பு கொள்வதன் வழி தாவரங்களின் வளர்ச்சிப் படியில் பாதிப்பு ஏற்பட்டால் மனிதர்கள் அல்லது விலங்களுக்கு என்ன நேரிடும் என்பதை அனுமானிப்பர்.	

இயற்பியல்

6. இருளும் வெளிச்சமும்

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
6.1 இருளும் வெளிச்சமும்	மாணவர்கள்:	1	ஒளி மூலங்களை அடையாளங்காண்பர்.	பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: ஆசிரியர் சில பொருள்களைக் கொண்ட கருப்புப் பெட்டியைப் பயன்படுத்தி, மாணவர்கள் ஒரு பொருளை இருள் நிலையிலும் வெளிச்சமான நிலையிலும் கண்டெடுத்தல். நடவடிக்கையின் வழி மாணவர்கள் A4 தாள், அச்சுத் தாள், நெகிழி, ஒளிபுகும் தாளைக் (transperensi) கொண்டு நிழலின் தெளிவினை (தெளிவான நிழல், தெளிவற்ற நிழல், நிழலின்மை) என ஒற்றுமை வேற்றுமை காணுதல்.
	6.1.1 ஒளி மூலங்களைக் கூறுவர்.			
	6.1.2 இருளிலும் வெளிச்சத்திலும் மேற்கொள்ளப்படும் நடவடிக்கையை ஒப்பிடுவர்.	2	நிழல் ஏற்படுவதை விளக்குவர்.	
	6.1.3 நடவடிக்கையின் வழி நிழல் ஏற்படுவதை விளக்குவர்.	3	இருளிலும் வெளிச்சத்திலும் மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கைகளை ஒப்பிடுவர்,	
	6.1.4 வெவ்வேறான பொருள் ஒளியை மறைக்கும் போது ஏற்படும் நிழலின் தெளிவினை ஆராய்வின் வழி ஒற்றுமை வேற்றுமை காண்பர்.	4	ஏற்பட்ட நிழலின் தெளிவையொட்டி முடிவெடுப்பர்.	
6.1.5 நிழல் விளையாட்டை உருவாக்குவர்.	5	ஒளி மனிதனுக்கு முக்கியம் என்பதைக் காரணக்கூறுகளுடன் விளக்குவர்.		

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
	6.1.6 இருள், வெளிச்சம் தொடர்பாக உற்றறிந்தவற்றை உருவரை தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குவர்.	6	மாணவர்கள் நிழல் விளையாட்டைத் தயாரித்து நிழல் ஏற்படுவதை விளையாட்டின் வழி விளக்குவர்.	

7. மின்சாரம்				
உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
7.1 மின்சுற்று	மாணவர்கள்:	1	மின்சுற்றில் காணப்படும் பாகங்களைக் கூறுவர்.	பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை:
	7.1.1 உலர் மின்கலன், மின்குமிழ் மற்றும் விசை போன்ற மின்சுற்றின் பாகங்களை அடையாளங்காண்பர்.	2	மின்சுற்றில் காணப்படும் பாகங்களின் பயன்பாட்டை விளக்குவர்.	பென்சில், ஆணி, அழிப்பான், நாணயம், காகிதச்செருகி, எலுமிச்சைச்சாறு போன்ற பொருள்களைப் பயன்படுத்தி மின்குமிழ் ஒளிரும் தன்மையைப் பரிசோதித்தல்.
	7.1.2 முழுமையான மின்சுற்றில் உள்ள பாகங்களின் பயன்பாட்டை விளக்குவர்.	3	கொடுக்கப்பட்ட பாகங்களைப் பயன்படுத்தி முழுமையான மின்சுற்றை உருவாக்குவர்.	இந்நடவடிக்கையின் வழி எளிதில் கடத்தி, அரிதில் கடத்தியைப் பொதுமைப்படுத்துதல்.
	7.1.3 உலர் மின்கலன், மின்குமிழ், விசை, மின்கம்பி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி முழுமையான மின்சுற்றை உருவாக்குவர்.	4	மின்குமிழ் ஒளிராமல் இருப்பதற்கான காரணக் கூறுகளை விளக்குவர்.	கவனத்தில் கொள்ள வேண்டியவை: மின்குமிழைத் தவிர்த்து இயந்திரம், ஒலிப்பான்(Buzzer) போன்ற பொருள்களைப் பயன்படுத்த மாணவர்களுக்கு வாய்ப்பளித்தல்.
	7.1.4 உருவாக்கிய மின்குமிழ் மின்சுற்றில் ஒளிராமல் இருப்பதற்கான காரணத்தை அனுமானம் செய்வர்.	5	மின்குமிழை ஒளிரச் செய்வது எளிதில் கடத்தி, ஒளிரச் செய்யாதது அரிதில் கடத்தி என்பதைத் தொகுப்பர்.	

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு	
		அடைவு நிலை	விளக்கம்		
	7.1.5	ஆராய்வின் வழி பொருள்களை விசைக்கு மாற்றாகப் பயன்படுத்தி மின்குமிழின் ஒளிர்வைக் பதிவு செய்வர்.	6	மின்குமிழைத் தவிர்த்து மற்ற பொருள்களைப் பயன்படுத்தி ஒரு செயல்படும் மின்சுற்றை உருவாக்கி படைப்பர்.	
	7.1.6	மின்குமிழை ஒளிரச் செய்வது எளிதில் கடத்தி என்றும், ஒளிரச் செய்யாதது அரிதில் கடத்தி என்று பொதுமைப்படுத்துவர்.			
	7.1.7	மின்சுற்று தொடர்பாக உற்றறிந்தவற்றை உருவரை தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குவர்.			

பொருளியல்

8. கலவை				
உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
8.1 கலவை	மாணவர்கள்:	1	நீரில் கரையும் மற்றும் கரையாத பொருள்களின் எடுத்துக்காட்டுகளைக் கூறுவர்.	கவனத்தில் கொள்ள வேண்டியவை: நிலக்கடலை, காய்ந்த இலை, மாவு மாதிரி கலவையின் பரிந்துரைகள்.
	8.1.1 பல்வேறு பொருள்களின் பிரித்தெடுக்கும் விவரிப்பர். வகையான கலவையைப் முறையை	2	பல்வேறு வகையான பொருள்களின் கலவையைப் பிரித்தெடுக்கும் முறையை விவரிப்பர்.	சல்லடை அல்லது காந்தத்தைப் பயன்படுத்திக் கலவையைப் பிரித்தெடுப்பதை எடுத்துக்காட்டு
	8.1.2 பல்வேறு பொருள்களின் பிரித்தெடுக்கும் காரணக் கூறுகளைக் கூறுவர். வகையான கலவையைப் முறையின்	3	பல்வேறு வகையான பொருள்களின் கலவையைப் பிரித்துத்தெடுப்பர்.	வழிமுறையாகப் பயன்படுத்தலாம்.
	8.1.3 ஆய்வு மேற்கொள்வதன் வழி நீரில் கரையும் மற்றும் கரையா பொருள்களை அடையாளம் காணுவர்.	4	பல்வேறு வகையான பொருள்களின் கலவையைப் பிரித்தெடுக்கப் பயன்படுத்தப்படும் முறை தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டதன் காரணத்தை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குவர்.	வெவ்வேறு உருவளவைக் கொண்ட மணல் அல்லது கல் கலவை, மணல் உப்பு கலவை மற்றும் நீர் சுண்ணாம்பு கலவைகளைப் பிரச்சனையாக வழங்கி பிரித்தெடுக்கும் வழிமுறைகளைக் கண்டறிதல்.
	8.1.4 ஆய்வு மேற்கொள்வதன் வழி பொருள்கள் விரைவாக கரைய மேற்கொள்ள வேண்டிய முறையை தொகுப்பர்.	5	பொருள்கள் விரைவாகக் கரையும் முறையைத் தொகுப்பர்.	

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
	8.1.5 கலவையை உற்றறிந்து உருவரை, தகவல் தொடர்பு, தொழில் நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குவர்.	6	கலவையில் கரைந்த பொருளை மீண்டும் விரைவாகவும் பயன்விளைவாகவும் பெருவதற்குச் செயல் திட்டப் பணியை மேற்கொண்டு பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணுவர்.	சிறிய உருவளவிளான பொருளும் கிண்டுதலும் பொருளை நீரில் விரைவாக கரைய வைக்கும் வழிமுறைகள்.

பூமியும் விண்வெளியும்

9. பூமி				
உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
9.1 நீர்	மாணவர்கள்:			
	9.1.1 மழை, ஆறு, ஏரி, கடல் மற்றும் நீர் ஊற்று நீரின் இயற்கை மூலங்கள் எனக் கூறுவர்.	1	இயற்கை நீர் மூலங்களைப் பட்டியலிடுவர்.	பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை:
	9.1.2 நடவடிக்கையின் வழி நீரோட்டத்தின் திசையைக் கூறுவர்.	2	நீரோட்டம் உயரமான பகுதியிலிருந்து தாழ்வான பகுதியை நோக்கி செல்லும் திசையை விளக்குவர்.	மாணவர்கள் அனுபவத்தின் வழி மற்றும் உற்றறிதலின் வழி குளியல் நீர், வெள்ளம் மற்றும் மழையினால் ஏற்படும் நீர்த்தேக்கம் ஆகியவற்றின் நீரோட்டத்தைக் கலந்துரையாடுதல்.
	9.1.3 பல்வேறு ஊடகங்களின் வழி ஆற்று நீர், நீர் வீழ்ச்சியை உற்றறிந்து நீரோட்டத்தின் திசையைப் பொதுமைப்படுத்துவர்	3	பூமியில் இயற்கையாக நடைப்பெறும் நீரோட்டத்தின் திசையை பொதுமைப்படுத்துவர்.	நீர் நிரப்பப்பட்ட தட்டின் ஒரு பகுதியை உயர்த்தும் பொழுது நீரோட்டத்தின் திசையை உற்றறிதல்.
	9.1.4 இயற்கை நீரின் சுழற்சியை நிரல்படுத்துவர்.	4	நீரின் சுழற்சியை நிரல்படுத்தி அதனைப் பெயரிடுவர்.	
		5	நீரோட்டம் தடைப்படுவதால் சுற்றுசூழலுக்கு ஏற்படும் விளைவுகளை ஏதல் உருவாக்கம் செய்வர்.	

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
	9.1.5 நீர் சுழற்சியில் உற்றறிந்தவற்றை உருவரை தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குவர்.	6	சுத்தமான நீர் மூலங்கள் மற்றும் நீரோட்டம் தொடர்ந்து நீடித்திருக்க மனிதனின் பங்கினைத் தொடர்பு கொள்ளுவர்.	ஆறு மற்றும் கடலிலிருந்து நீர் நீராவியாகும் என்பதே நீர் சுழற்சி எனப்படும்.நீராவி மேகத்தை உருவாக்கும்.மேகம் மழை நீராக மாறி மீண்டும் ஆறு மற்றும் கடலுக்குச் செல்லும்.

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
9.2 காற்று	மாணவர்கள் :			பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கை: நீர், நிலம் மற்றும் சுற்றுச்சூழலில் வாழும் உயிரினங்களின் காணொளியைக் காண்பித்தல். எடுத்துகாட்டு; மாதிரி காற்றாலை அல்லது பாய்மரக் கப்பல்
	9.2.1 நம்மை சுற்றி காற்று சூழ்ந்துள்ளது என்பதை கூறுவர்.	1	உயிரினங்கள் சுவாசிக்க காற்று தேவை என்பதை கூறுவர்.	
	9.2.2 காற்றில் உயிர்வளி கரிவளி போன்ற பல்வேறு வளிகள் உள்ளன என்பதைக் கூறுவர்.	2	காற்றில் அடங்கியுள்ள வளிகளின் எடுத்துகாட்டுகளை கூறுவர்.	
	9.2.3 நகரும் வளி, காற்று என்பதை விளக்குவர்.	3	காற்று நகரும் பொழுது பார்க்க முடியாது ஆனால் உணர முடியும் என்பதை விளக்குவர்.	
	9.2.4 மனித வாழ்வில் காற்றின் நகர்வினால் ஏற்படும் விளைவுகளை ஏடல் உருவாக்கம் செய்வர்.	4	காற்று நீரிலும் நிலத்திலும் மற்றும் அனைத்து இடங்களிலும் சூழ்ந்துள்ளது என்பதனை எடுத்துகாட்டுகளுடன் விளக்குவர்.	
	9.2.5 நகரும் காற்றின் விளைவை விவரிக்கும் வண்ணம் ஓர் உருமாதிரி அல்லது ஒரு கருவியை உருவாக்குவர்.	5	நகரும் காற்றின் நன்மை தீமைகளை ஏடலாக்கம் செய்வர்.	

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
	9.2.6 உற்றறிதலின் வழி காற்றை உருவரை, தகவல் , எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குவர்.	6	நகரும் காற்றின் தகவல்களின் அடிப்படையில் ஒரு உருமாதிரியை உருவமைப்பர்.	

தொழில்நுட்பமும் நிரந்தர வாழ்வியல்

10. தொழில்நுட்பம்				
உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
10.1 கட்டமைவு	மாணவர்கள்:			குறிப்பு
	10.1.1 உருவாக்க வேண்டிய கட்டமைப்பைக் கொடுக்கப்பட்ட கட்டமைவில் தேர்ந்தெடுப்பர்.	1	கட்டமைப்பை உருவாக்க தேவையான கட்டமைவு பகுதிகளைத் தேர்ந்தெடுப்பர்.	கட்டமைவு என்பது பல்வேறு உருமாதிரிகளை உருவாக்க கட்டமைவு பகுதிகளையும் படக் கையேட்டையும் உள்எடக்கியதாகும்.
	10.1.2 படக் கையேட்டின் துணையுடன் கட்டமைவு பகுதிகளை அடையாளம் காணுவர்.	2	படக் கையேட்டின் துணையுடன் கட்டமைப்பு பகுதிகளைப் பொருத்துவர்.	புதிதாக உருவாக்கப்பட்ட கட்டமைப்பு அதன் பயனை விளக்கும் வண்ணம் அமைய வேண்டும்.
	10.1.3 படக் கையேட்டின் துணையுடன் கட்டமைவு பகுதிகளைப் பொருத்துவர்.	3	கட்டமைப்பு உருவாக்கத்தை நிரல்படி பிரித்தெடுத்து அதன் பகுதிகளைப் பெட்டிக்குள் முறையாக வைப்பர்.	
	10.1.4 படக் கையேட்டில் இல்லாத ஒரு புதிய கட்டமைப்பை உருவாக்குவர்.	4	உருவாக்கிய கட்டமைப்பு உருவாக்கத்தையொட்டி தொடர்பு கொள்வர்.	

உள்ளடக்கத் தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு		குறிப்பு
		அடைவு நிலை	விளக்கம்	
	10.1.5 கட்டமைப்பு உருவாக்கத்தை நிரல்படி பிரித்தெடுத்து அதன் பகுதிகளைப் பெட்டிக்குள் முறையாக வைப்பர்.	5	கையேட்டின் துணையுடன் சக மாணவரால் முறையாக கட்டமைப்பை மதிப்பீடு செய்வர்.	
	10.1.6 கட்டமைவு உருவாக்கத்தை உற்றறிதலின் வழி உருவரை, தகவல் தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழி வழியாக விளக்குவர்,	6	புதிதாக கட்டமைப்பை உருவாக்கி அதனை விளக்குவர்.	

PANEL PENGGUBAL

- | | |
|--|--|
| 1. Datin Dr. Ng Soo Boon | Bahagian Pembangunan Kurikulum |
| 2. Zaidah binti Mohd Yusoff | Bahagian Pembangunan Kurikulum |
| 3. Zainon binti Abd Majid | Bahagian Pembangunan Kurikulum |
| 4. Kamarul Azlan bin Ahmad | Bahagian Pembangunan Kurikulum |
| 5. Siti Rozita binti Yahya | Bahagian Pembangunan Kurikulum |
| 6. Wan Noorhayati binti Wan Zainulddin | Bahagian Pembangunan Kurikulum |
| 7. Kumutha A/P Krishnamoorthy | Bahagian Pembangunan Kurikulum |
| 8. Dr Tay Chong Seng | IPG Kampus Tun Hussein Onn. Johor |
| 9. Kamaluzaimi bin Khamis | Pejabat Pendidikan Daerah Kota Tinggi. Johor |
| 10. Abuzar A.Z bin Ahmad | SK Putrajaya Presint 11(1). WP Putrajaya |
| 11. Adonie binti Adnan | SK Bandar Sunway Semenyih. Selangor |
| 12. Arbiknah binti Husain | SK Perempuan Methodist. Pahang |
| 13. Asah binti Tambol | SK Kantan Permai. Selangor |
| 14. Aszoura binti Mohamed Salleh | SK Dato' Abu Bakar Baginda. Selangor |
| 15. Idaaznim binti Akasah | SK Seri Sekamat. Selangor |
| 16. Krishnadevi A/P P. Subramaniam | SJK(T) Kajang. Selangor |
| 17. Mariani binti Ali | SK Sulaiman. Pahang |
| 18. Mazlaily binti Zakaria | SK Seri Kelana. Negeri Sembilan |
| 19. Ng Xiao Wen | SJK(C) Kg. Baru Semenyih. Selangor |
| 20. Noorul Aisyah binti Abdul Ghaffar | SK Kajang. Selangor |
| 21. Norhayati binti Markan | SK Kulai. Johor |
| 22. Siti Aminah binti Ahmad | SK Batu Belah. Selangor |

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 23. Siti Hawa binti Yaacob | SK Ramuan China Kechil. Melaka |
| 24. Siti Roha binti Abd Karim | SK Kampong Sawah. Johor |
| 25. Teh Malihah binti Hussain | SK Simpang Empat. Perak |
| 26. Zainuddin bin Mohd Tajar | SK Tun Abdul Aziz Majid. Selangor |

TURUT MENYUMBANG

- | | |
|---|--|
| 1. Prof. Madya Dr.Rohaida binti Mohd Saat | Universiti Malaya |
| 2. Prof. Madya Dr.Tajulariffin bin Sulaiman | Universiti Putra Malaysia |
| 3. Mohd Nazrul bin Husain | Jabatan Pendidikan Negeri Selangor |
| 4. Nor Azmah binti Johari | Jabatan Pendidikan Negeri Pulau Pinang |
| 5. Zurina binti Mat Som | Jabatan Pendidikan Negeri Perak |
| 6. Zam Ma'mor bin Misran | Pejabat Pendidikan Daerah Hilir Perak. Perak |
| 7. Asmahan binti Abdul Hadi | IPG Kampus Darul Aman. Kedah |
| 8. Che Asran bin Md Amin | IPG Kampus Kota Bharu. Kelantan |
| 9. Syairul Mus Azreen bin Mustafha | SK Putrajaya Presint 16(2). Putrajaya |
| 10. Zalina Binti Ariffin | SK Bandar Rinching. Selangor |

PENGHARGAAN

Penasihat

Dr. Sariah binti Abd. Jalil	Pengarah
Shamsuri bin Sujak	Timbalan Pengarah
Datin Dr. Ng Soo Boon	Timbalan Pengarah

Penasihat Editorial

Dr. A'azmi bin Shahri	Ketua Sektor
Mohamed Zaki bin Abd. Ghani	Ketua Sektor
Haji Naza Idris bin Saadon	Ketua Sektor
Hajah Chettrilah binti Othman	Ketua Sektor
Zaidah binti Mohd. Yusof	Ketua Sektor
Mohd Faudzan bin Hamzah	Ketua Sektor
Dr. Rusilawati binti Othman	Ketua Sektor
Mohamed Salim bin Taufix Rashidi	Ketua Sektor

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>

