DRAF

KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

KURIKULUM STANDARD SEKOLAH RENDAH

DOKUMEN STANDARD KURIKULUM DAN PENTAKSIRAN

SAINS

அறிவியல்

TAHUN ENAM

KURIKULUM STANDARD SEKOLAH RENDAH

DOKUMEN STANDARD KURIKULUM DAN PENTAKSIRAN

SAINS

அறிவியல்

TAHUN ENAM

BAHAGIAN PEMBANGUNAN KURIKULUM

Cetakan Pertama 2015
© Kementerian Pendidikan Malaysia

Hak Cipta Terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluar ulang mana-mana bahagian artikel, ilustrasi dan isi kandungan buku ini dalam apa juga 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.

உள்ளடக்கம்

RUKUN NEGARA		v
FALSAFAH PENDIDIKAN KEBANGSAAN		vi
FALSAFAH PENDIDIKAN SAINS KEBANGSAAN		vii
முன்னுரை		1
தொடக்கப் பள்ளிக்கான கல்வித் திட்டத்தின் வடிவம்		1
இலக்கு		3
நோக்கம்		4
குறியிலக்கு		4
விரவிவரும் கூறு		14
21ஆம் நூற்றாண்டிற்கான சிந்தனைத் திறன்		17
கற்றல் கற்பித்தம் வியூகம்		21
கற்றல் கற்பித்தலின் மதிப்பீடு		26
அறிவியல் கல்வித் திட்ட தர அளவு அமைப்பு		32
இயல் :	**அறிவியல் அறிமுகம்**	
1.0	அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறன்	34
2.0	அறிவியல் அறை விதிமுறைகள்	47

இயல் : உயிரியல்

3.0	நுண்ணுயிர்கள்	48
4.0	உயிரினங்களிடையே உள்ள தொடர்பு	52
5.0	பாதுகாப்பும் புணரமைப்பும்	55

இயல் : இயற்பியல்

6.0	சக்தி	57
7.0	வேகம்	59

இயல் : பொருளியல்

8.0	உணவு பதனிடுதல்	60
9.0	விரயப் பொருள்கள்	62

இயல் : பூமியும் விண்வெளியும்

10.0	கிரகணம்	63
11.0	விண்மீன் கூட்டம்	64

இயல் : தொழில்நுட்பமும் நிலையான வாழ்க்கையும்

12.0	இயந்திரம்	65

RUKUN NEGARA

BAHAWASANYA negara kita Malaysia mendukung cita-cita untuk mencapai perpaduan yang lebih erat dalam kalangan seluruh masyarakatnya; memelihara satu cara hidup demokratik; mencipta masyarakat yang adil bagi kemakmuran negara yang akan dapat dinikmati bersama secara adil dan saksama; menjamin satu cara yang liberal terhadap tradisi-tradisi kebudayaannya yang kaya dan berbagai-bagai 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 memperkembangkan lagi potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu untuk mewujudkan insan yang seimbang dan harmonis dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani berdasarkan kepercayaan dan kepatuhan kepada Tuhan. Usaha ini adalah bagi melahirkan rakyat Malaysia yang berilmu pengetahuan, berketerampilan, berakhlak mulia, bertanggungjawab dan berkeupayaan mencapai kesejahteraan diri serta memberikan sumbangan terhadap keharmonian dan kemakmuran keluarga, masyarakat dan negara.

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.

முன்னுரை

மலேசியக் கல்வியானது இறை நம்பிக்கை, இறைவழி நிற்றல் எனும் அடிப்படையில் அறிவாற்றல், ஆன்மீகம், உள்ளம், உடல் ஆகியவை ஒன்றிணைந்து, சமன்நிலையும் இயையும் பெற தனி மனிதரின் ஆற்றலை முழுமையாக மேம்படுத்தும் ஒரு தொடர் முயற்சியாகும். தர அடிப்படையிலான அறிவியல் கலைத்திட்டம் தொடக்க, இடைநிலை பள்ளிகளின் வழி முழுமைப்பெற்ற ஆன்மாவை உருவாக்கும் நோக்கத்தைக் கொண்டதாகும்.

தர அடிப்படையிலான அறிவியல் கலைத்திட்டத்தில் பிரதான அடிப்படை அறிவியலில் மூன்று பாடங்களும், மேலும் நான்கு அறிவியல் பாடங்களைத் தெரிவு செய்தலும் அடங்கும். பிரதான அடிப்படை அறிவியல் பாடம் தொடக்கப்பள்ளியிலும் தெரிவு செய்யும் நான்கு அறிவியல் பாடங்களான உயிரியல்; வேதியல்; இயற்பியல்; கூடுதல் அறிவியல் பாடங்கள் இடைநிலை பள்ளிகளிலும் உயர்நிலை பள்ளிகளிலும் அடங்கும்.

பிரதான அடிப்படை அறிவியல் பாடமானது தொடக்க மற்றும் இடைநிலை பள்ளிகளுக்கு ஏற்றவாறு வடிவமைத்து வலியுறுத்துவதன் வழி மாணவர்களின் அறிவியல் பொது அறிவையும் புரிந்துணர்வையும் கொண்டு அறிவுக் கண்களைத் திறந்திடல் வேண்டும். இது அவர்கள் மேல்நிலையில் அறிவியலை எதிர்கொள்ள தயார்ப்படுத்துதல் ஆகும். பிரதான அடிப்படை அறிவியல் உயர்நிலை பள்ளியில் மாணவர்களின் அறிவுக் கண்களைத் திறந்து, ஆக்கத்திறன் அத்துடன் அறிவியல் துறைகளில் தங்களை ஈடுபடுத்துவதற்கு வழி வகுக்கும். தெரிவு செய்யும் அறிவியல் பாடத்தின் வழி அறிவியல் ஆற்றலை விரிவுபடுத்தி, ஆர்வத்தை ஏற்படுத்தி அறிவியல் திறமையை வளர்த்து, தொழில் நுட்ப அறிவியல் துறையில் தம்மை ஈடுபடுத்தல் வேண்டும். எதிர்காலத்தில் அறிவியல் ,தொழில்நுட்ப, மனிதவள துறையில் இந்த மாணவர்கள் தொடர்ந்து தமது பங்கினை ஆற்ற இது வழிவகுக்கும்.

தொடக்கப்பள்ளிகளுக்கான தர கல்வித்திட்டத்தின் வடிவம்.

கல்வி அறிவை வகைப்படுத்துதல் , திறன் மற்றும் பண்பு ஆகியவை தொடக்கப் பள்ளிகளுக்கான கல்வி தர திட்டத்தில் முதன்மையாக திகழ்கிறது. மனித ஆற்றல் உருவாக்கத்திற்கு அறிவாற்றல், ஆன்மிகம், உள்ளம், உடல் ஆகியவை ஒன்றிணைந்து சமநிலையும் இயையும் உருவாக்குகிறது. அடையாளங்காணப்பட்ட 6 பிரிவுகளான கல்விப்பிரிவு, திறன், பண்பு ஆக்க ஆய்வு புத்தாகச் சிந்தனையுடைய

மனித ஆற்றலை உருவாக்க அடிப்படையாக விளங்குகிறது. (படம் 1). மாணவர்கள் அடைய வேண்டிய கல்விப்பிரிவு திறன் மற்றும் பண்புகளை தெரிநிலையாக விவரித்தல். இப்பிரிவுகலள் ஒன்றை ஒன்று சார்ந்தும் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டுள்ளன.

தொடர்பு பிரிவு

தொடர்புபிரிவு வாய்மொழி மற்றும் வாய்மொழியற்ற செயற்பாடுகளை ஒருங்கிணைத்து தொடர்புகொள்ள வழியுறுத்துகிறது. இப்பிரிவு கேட்டல், பேச்சு, வாசிப்பு மற்றும் எழுத்துதிறன்களோடு ஏற்றம் செய்யப்பட்ட காரணக்கூறுகளைக் குறியிலக்காகக் கொண்டுள்ளது .அறிவு, திறன், மற்றும் மற்றபிரிவுகளில் உள்ள பண்புகளைப் பெறும் செயற்பாட்டில் மாணவர்கள் கட்டாயம் இத்திறனைப் பெற்றிருக்க வேண்டும். மொழிதிறனின் ஆளுமை மாணவர்களை சமூகத்தில் தொடர்பு கொள்ளும்பொழுது பொருத்தமான மற்றும் முறையான மொழியினைத் தேர்ந்தெடுக்க தயார்படுத்துகிறது.

தொடர்பு பிரிவில் வரையருக்கப்பட்ட கல்வி பிரிவின்கீழ் மலாய்மொழி, ஆங்கிலமொழி ,சீனமொழி, தமிழ்மொழி , அரோபியமொழி, தேசிய வகை பள்ளியின் சீனமொழி, தேசிய வகை பள்ளியின் தமிழ்மொழி , ஈபான்மொழி , கடசான் / டுசூன்மொழி, மற்றும் செமாய்மொழி ஆகியவை அடங்கும்.

இயற்பியல் மற்றும் முறுகுணர்வு விழுமம் பிரிவின் வளர்ச்சி.

இயற்பியல் மற்றும் முறுகுணர்வு விழுமம் பிரிவின் வளர்ச்சி சுய சுபச்சத்தில் உடல் மற்றும் நலக்கல்வி வளர்ச்சிக்கும், கற்பனை திறன், ஆக்கச் சிந்தனை, திறமை மற்றும் நுகர்வுணர்வு வழியுறுத்துதலுக்கும் முக்கியத்துவமாக அமைகிறது. வரையருக்கப்பட்டக் கல்வியின் இயற்பியல் வளர்ச்சிக்குத் தூண்டுகோளாக இருப்பது உடற்பயிற்ச்சியும் உடற்நலக்கல்வியாகும். ஆக்கச்சிந்தனை, திறமை மற்றும் நுகர்வுணர்வு ஆகியவை கலைக்கல்வி மற்றும் இசைக்கல்வி வழி வளர்க்கப்படுகிறது.

மனிதவியல் பிரிவு

கல்வி ஆளுமை, சமுதாய நடமுறைகள், சுற்றுச்சூழல், நாடு, உலகலாவிய நாடுகள், நாட்டு பற்று உணர்வு மற்றும் ஒற்றுமை ஆகியவற்றை மனிதவியல் பிரிவில் முக்கியத்துவம் அளிக்கிறது. மனிதவியல் பிரிவில் உள்ள வரையருக்கப்பட்டக் கல்வி படிநிலை இரண்டுக்கான வரலாறு பாடத்தை அறிமுகப்படுத்தியுள்ளது.

தனிப்பட்ட திறன்களின் பிரிவு

கல்வித்திட்டம் மற்றும் புறப்பாட நடவடிக்கை மூலம் தனிப்பட்ட திறன்களின் பிரிவு தலைமைத்துவத்தோடு நன்னடத்தையை வளர்த்தல் ஆகியவற்றிற்கு முக்கியத்துவம் வழங்குகிறது .ஓருங்கிணைக்கப்பட்ட அறிவாற்றல், திறன் மற்றும் வகுப்பறையில் கற்ற பண்புநலன்களைப் புறப்பாட நடவடிக்கையில் அமலாக்கம் செய்ய மாணவர்களுக்கு வாய்ப்பு வழங்கப்படுகிறது .கழகம், சீருடைஇயக்கம் மற்றும் விளையாட்டு போன்ற புறப்பாட நடவடிக்கையில் ஈடுபடுவதால் மாணவர்களின் சுய, சகதோழன், குடும்பம், சமுதாயம் தொடர்பான தலைமைத்துவ திறன்கள் மேலோங்க வாய்ப்பு வழங்கப்படுகிறது.

அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப பிரிவு

அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பபிரிவு ஆளுமைக்கு முக்கியத்துவம் வழங்குகிறது.

- அறிவியல் அறிவாற்றல் மற்றும் அறிவியல் பண்பு
- அறிவாற்றல் திறன் மற்றும் கணிதத்தில் பண்பு
- அறிவாற்றல் மற்றும் தொழில்நுட்ப அடிப்படையின் திறன்

இக்கல்வியில் அறிவியல் சார்ந்த அறிவும் தொழில்நுட்ப கூறுகளான அறிவியல், கணிதம், வடிவாக்கமும் தொழில்நுட்பமும் (RBT) மற்றும் தகவல் தொழில்நுட்பமும் தொலை தொடர்பும் கூறுகளாக விளங்குகிறது.

ஆன்மிகம் , நடத்தை , பண்புகூறு

ஆன்மீகம் , நடத்தை பண்புகூறுகள் குவிநிலையான கற்றலுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்கிறது. இதில் சமய நடவடிக்கைகளை பொருளுணர்ந்து செயல்படுதல் , நம்பிக்கை , நடத்தை மற்றும் பண்புநலன்களை உள்ளடக்கியது.. இக்கல்விதிட்டத்தில் இஸ்லாமிய மாணவர்களுக்கு இஸ்லாம் கல்வியும் இஸ்லாம் அல்லாத மாணவர்களுக்கு நன்னெறிக்கல்வியும் புகுத்தப்பட்டுள்ளது.

இலக்கு

தொடக்கப்பள்ளியில் அறிவியல் பாடத்தின்வழி மாணவர்களுக்கு ஆர்வத்தை ஊட்டி, உருவாக்கத் திறனை மேம்படுத்தி, ஆராயும் தன்மையைப் புகுத்தி, அறிவியல் சிந்தனைத் திறனுடன், அறிவியல்

சார்ந்த கருத்து மற்றும் நன்னெறிப் பண்புகளை உள்ளடக்குதல் இதன் இலக்காகும்.

நோக்கம்

தர அடிப்படையிலான அறிவியல் கலைத்திட்டத்தில் தொடக்கப் பள்ளிகளுக்கான இரண்டாம் படிவ நோக்கமானது;

1. மாணவர்கள் தம்மைச் சுற்றியுள்ள உலகைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளும் ஆற்றலை வளர்த்தல்.
2. மாணவரின் அறிவியல் செயல்திறன், ஆக்கச் சிந்தனை மற்றும் ஆய்வுச் சிந்தனையை வளர்ப்பதற்கு வாய்ப்புகளை உருவாக்குதல்.
3. மாணவர்களின் உருவாக்கத்திறனை மேம்படுத்தல்.
4. அறிவியல் கருத்துருவையும் அதன் உண்மை கூற்றுகளையும் மாணவர்கள் தெளிவாக விளங்கிக் கொள்ளுதல்.
5. ஆய்வு மற்றும் ஆக்கத் திறனைக் கொண்டு முடிவெடுத்தல்; பிரச்சனைகளைக் களைதல்.
6. அறிவியல் கூறுகளையும் பண்புகளையும் விதைத்தலும் அமல்படுத்துதலும்
7. இயற்கையை நேசித்து பாதுகாப்பதன் அவசியத்தை உணர்தல்.

குறியிலக்கு

அறிவியல் கலைத்திட்டம் மாணவர்களின் பயன்மிக்க கற்றலுக்கு வழிவகுக்கிறது. பயன்மிக்க கற்றல் செயல்பாங்கு என்பது கிடைக்க மற்றும் கைவரப்பெறும் திறன்களைக் கொண்டு ஒரு மனிதனின் அறிவை உன்னத நிலைக்கு மேன்படுதுவதே ஆகும். பயன்மிக்க கற்றல் கற்பிக்கப்படும் உள்ளடக்கத்தை மட்டும் சார்ந்தது அல்ல மாறாக அவை கற்றல் அணுகுமுறையும் அடைவு நிலையையும் சார்ந்துள்ளது. கண்டறி முறையின் வழி அறிவியல் திறனையும் சிந்தனைத் திறனையும் வலுப்படுத்துவதன் வழி பயன்மிக்க கற்றல் நடைபெறுகிறது.

அறிவியல் திறன்

இயற்கைச் சூழலை ஆராய்ந்து புரிந்து கொள்ள அறிவியல் திறனைப் பெறுவதே இந்த அறிவியல் பாடத்தின் நோக்கமாகும். இப்பாடத்திட்டத்தில் அறிவியல் திறன் எனப்படுவது அறிவியல்

செயற்பாங்குத் திறனையும் கைவினைத்திறனையும் உள்ளடக்கியது ஆகும்.

அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறன்

மாணவர்கள் கேள்விகள் கேட்கவும் அவற்றிற்கான பதில்களை முறையாகக் கண்டுபிடிக்கவும் அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறன் வழி வகுக்கிறது. ஒவ்வொரு அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறனின் விளக்கங்கள் பின்வருமாறு:

உற்று நோக்குதல்	ஐம்புலன்களைப் பயன்படுத்தி ஒரு பொருளைப் பற்றி கருத்துகளைச் சேகரித்தல்
வகைப்படுத்துதல்	பொருட்களின் தன்மைகளுக்கேற்ப வகைப்படுத்துதல்
அளவெடுத்தலும் எண்களைப் பயன்படுத்துதலும்	சீரான அளவைக் கொண்டு பரவலான உற்று நோக்குதல். உற்று நோக்கும் அளவையை மேலும் உறுதி படுத்துதல். அளக்கும் திறனைப் பெற எண்களைப் பயன்படுத்தும் ஆற்றல் முக்கியமானது.
ஊகித்தல்	உற்று நோக்குதலின் வழி பொருள் அல்லது நிகழ்வைப் பற்றி முடிவெடுத்தல். இம்முடிவானது சரி அல்லது தவறாக அமையலாம்.
அனுமானம் செய்தல்	உற்று நோக்குதல்,முன் அனுபவம் அல்லது சேகரித்த விபரங்களைக் கொண்டு ஒரு நிகழ்வை அனுமானித்தல்.
தொடர்பு கொள்ளுதல்	கருத்துகளை ஏற்று, தெரிவு செய்து, வரிசை படுத்தி, வாய்மொழியாக எழுத்து, குறிவரைவு, படம் உருவம் அல்லது அட்டவணை மூலமும் தெரிவுப்படுத்துதல்.
கொள்ளளவிற்கும் கால அளவிற்கும் உள்ள தொடர்பைப்	ஒரு பொருளின் இடம், திசை, வடிவம், அளவு, கொள்ளளவு, எடை, பொருண்மை ஆகியவை

பயன்படுத்துதல் காலத்திற்கேற்ப மாறுபடுகின்றன என்பதை விவரித்தல்.

தகவலை விளக்குதல் பொருள் அல்லது நிகழ்வுகளைப் பற்றி கிடைக்கப்பட்ட தகவல்களைக் கொண்டு அறிவு பூர்வமான விளக்கம் தருதல்.

செயல்நிலை வரையறை நடவடிக்கை, உற்றறிதல் மூலம் தகவல்களை விளக்குதல்

மாறிகளை நிர்ணயித்தல் தற்சார்பு மாறி, சார்பு மாறி மற்றும் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மாறிகளை அடையாளம் காணுதல். ஓர் ஆராய்ச்சியில் ஒரு மாறுபடும் பொருளைக் கையாளுவதன் மூலம் அதற்கும் மாறுபடும் பொருளுக்கும் உள்ள தொடர்பைக் காணலாம். அதே சமயத்தில் மற்ற மாறுபடும் பொருள்களை உறுதியான நிலையில் வைத்தல்.

கருதுகோள் மாறிகளுக்கிடையிலான தொடர்பை விளக்கி பொதுவான கருத்தை உருவாக்குதல்

பரிசோதனை செய்தல் கருதுகோளை ஆராய்ந்து, தகவல்களைத் திரட்டி, அவற்றை விவரித்து நிலையான முடிவு கிடைக்க ஓர் ஆய்வைத் திட்டமிட்டுச் செயல்படுத்துதல்.

கைவினைத் திறன்

கைவினைத் திறன் எனப்படுவது அறிவியல் ஆராய்ச்சியில் மாணவர்கள் உடல் உறுப்புகளைப் பயன்படுத்தும் திறனாகும். கைவினைத் திறனாக கீழ்க்கண்ட திறன்களைக் கொண்டு ஆராய்தல்.

- அறிவியல் பொருட்களை முறையாகப் பயன்படுத்துதல்
- அறிவியல் பொருட்களை முறையாகவும் பாதுகாப்பாகவும் வைத்தல்
- அறிவியல் பொருட்களைச் சரியான முறையில் சுத்தப் படுத்துதல்

- உயிருள்ள,உயிரற்ற பொருட்களை முறையாகவும் பாதுகாப்பாகவும் கையாளுதல்
- உயிரினம், பொருள் மற்றும் அறிவியல் பொருள்களை முறையாக வரைதல்

அறிவியல் மற்றும் நன்னெறிப் பண்புகள்

அறிவியலை கற்கும் அனுபவம் ஒரு மாணவனிடத்தில் நல்லப் பண்புக்கூறுகளை உருவாக்குகிறது. ஆரம்பப்பள்ளி அறிவியல் பாடத்தில் புகுத்தப்படும் நல்லப் பண்புக்கூறுகளில் கீழ்க்கண்ட அறிவியல் மற்றும் நற்பண்புகள் உள்ளடங்கியுள்ளன.

- சுற்றுச்சூழலைப் பற்றி அறிந்து கொள்வதில் ஆர்வம் காட்டுதல்.
- நேர்மையாகவும் சரியாகவும் புள்ளி விவரங்களக் குறித்தல்; உறுதிபடுத்துதல்.
- ஒரு காரியத்தைச் செய்வதிலும் அல்லது ஈடுபடுவதிலும் சுறுசுறுப்பையும் பொறுமையையும் கடைப்பிடித்தல்.
- தனக்கும் தன் நண்பர்களுக்கும் மற்றும் சுற்றுச்சூழலுக்கும் பாதுகாப்பு அளிப்பதில் பொறுப்பேற்றல்
- சுற்றுச்சூழலை அறிவதற்கு அறிவியல் உறுதுணையாக இருக்கிறது என்பதை உணர்தல்.
- தூய்மையான, ஆரோக்கியமான வாழ்வை மதித்தல், கடைப்பிடித்தல்.
- இயற்கை சமநிலையை மதித்தல்
- உயர்வெண்ணத்தையும் மதிக்கும் மனப்பான்மையையும் கொண்டிருத்தல்.
- அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பக் கண்டுபிடித்தலை மதித்தல்.
- கடவுளின் படைப்புக்கு நன்றி கூறுதல்
- ஆய்வுச் சிந்தனை.
- கருத்துக்களை ஏற்றுக் கொள்ளும் மனப்பான்மை.
- அன்புடைமை.
- நோக்கத்துடன் செயல்படுதல்.
- நெறிப்படுத்துதல்.
- ஒத்துழைத்தல்
- நீதியும் நேர்மையும்.
- துணிவுடன் முயல்தல்
- விவேகமாகச் சிந்தித்தல்
- தன்னம்பிக்கை கொள்ளுதலும் சுயகாலில் நிற்றலும்.

அறிவியல் மற்றும் நன்னெறிப் பண்புக்கூறுகளை பின்வரும் நடவடிக்கைகளின் வழி மாணவர்களிடத்தில் புகுத்துதல்

- அறிவியல் மற்றும் நன்னெறிப் பண்புகளின் முக்கியத்துவத்தையும் தேவையையும் அறிதல்
- நற்பண்புகளுக்கும் நன்னடத்தைக்கும் முக்கியத்துவம் அளித்தல்
- கருத்தில் கொண்டு அமல்படுத்துதல்
- நன்னெறி மற்றும் அறிவியல் கூறுகளை உணர்ந்து அமல்படுத்துதல்

தர அடிப்படையிலான பாடத்தில், தரமான தெரிநிலை கற்றலில் மாணவர்கள் புரிந்து எழுதும் ஆற்றல் வளர்க்கப்படும். கற்றல் கற்பித்தலின் வாயிலாக மாணவர்கள் அறிவியல் கூறுகளையும் பண்புகளையும் தொடர்ந்து கற்பது அவசியம். எடுத்துக்காட்டாக பரிசோதனைகள் மேற்கொள்ளும்போது ஆசிரியர் மாணவர்களிடம் ஒற்றுமையாகவும் கவனமாகவும் நேர்மையாகவும் பொறுமையுடனும் எச்சரிக்கையாகவும் இருந்திடல் வேண்டும் என வலியுறுத்தல்.

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

ஆய்வுச் சிந்தனை

ஆய்வுச் சிந்தனையை ஒட்டிய சிறு விளக்கங்கள் பின் வருமாறு:

பொருளின் தன்மையை ஆரய்தல்	பொருளின் வகை, தன்மை, தரம், ஆதாரப்பூர்வ கருத்துரு ஆகியவற்றை அடையாளம் காணுதல்
ஒற்றுமை வேற்றுமை காணல்	ஆதாரப் பூர்வ கருத்துரு அல்லது சம்பவத்தின் வகை,தன்மை, தரம் ஆகியவற்றை ஒப்பிடுதல்
திரட்டுதலும் வகைப்படுத்துதலும்	பொருட்களின் அல்லது நிகழ்வுகளின் வகை, தன்மை, தரம் ஆகியவற்றிற்கேற்ப இயல்புகளைத் திரட்டி வகைபடுத்துதல்
வரிசை படுத்துதல்	பொருட்கள் அல்லது தகவல்களை அதன் தரம், எடையின் தன்மை,நேரம், வடிவம், எண்ணிக்கைக்கேற்ப வரிசைபடுத்துதல்

முக்கியத்துவத்திற்கு ஏற்ப வரிசை படுத்துதல்	ஒரு பொருள் அல்லது தகவலை முக்கியத்துவத்திற்கு ஏற்றவாறு வரிசைப்படுத்துதல்
பகுப்பாய்தல்	தகவலைத் துல்லிதமாக ஆராய்ந்து, அதன் உட்கருத்தைப் புரிந்து நிகழ்வை விவரித்தல்
கருத்துகளைக் கண்டறிதல்	ஒரு நிகழ்வைப் பற்றிய சாதகமான அல்லது பாதகமான கருத்துகளைக் கண்டறிதல்
மதிப்பிடுதல்	ஒரு செயலின் நன்மை தீமைகளைச் சான்றுகளின் துணையுடன் கணித்தல்
முடிவெடுத்தல்	கருதுக்களைத் துணைக் கொண்டு ஆராய்ச்சியின் முடிவினை உறுதிப்படுத்துதல்

ஆக்கச் சிந்தனை

ஆக்கச் சிந்தனையின் விளக்கம் பின் வருமாறு:

ஏடல்களை உருவாக்குதல்	ஒரு விசயத்தையொட்டி கருத்துகளை உருவாக்குதல்.

தொடர்பு படுத்துதல்	ஒரு சம்பவம் அல்லது நிகழ்வினைத் தொடர்பு படுத்தும் போது, அவற்றின் அமைப்பையும் வடிவமைப்பையும் கண்டுபிடித்தல்
ஊகித்தல்	உற்று நோக்குதலின் வழி பொருள் அல்லது நிகழ்வைப் பற்றி முடிவெடுத்தல். இம்முடிவானது சரி அல்லது தவறாக அமையலாம்.
அனுமானித்தல்	உற்று நோக்குதல்,முன் அனுபவம் அல்லது சேகரித்த விபரங்களைக் கொண்டு ஒரு நிகழ்வை அனுமானித்தல்.
பொதுமைப்படுத்துதல்	சான்றுகளை உற்று நோக்குதலின் வழி தகவல்களைத் திரட்டி பொதுவான கருத்தை வெளிப்படுத்துதல்
கற்பனை உருவமைத்தல்	ஒன்றை மனவோட்டவரையில் உருவகப்படுத்தி ஏடல், கருத்துரு, சூழல் ஆகியவை உணர்தல்

தொகுத்திணைத்தல்	இரண்டு வெவ்வேறு தகவல்களை ஒன்றிணைத்து, வரைபடம், எழுத்துப்படைப்பு, செயற்கை பொருட்கள் வழியாக வெளிப்படுத்துதல்.
கருதுகோள் உருவாக்குதல்	மாறிகளுக்கிடையிலான தொடர்பை விளக்கி பொதுவான கருத்தை உருவாக்குதல்
ஒப்புமை காணல்	சிக்கலான புரிந்து கொள்ள முடியாத ஒன்றைச் சுலபான முறையில் அணுகுவதற்கு தெரிநிலை பொருட்களைக் கொண்டு ஒரே இயல்புகளைத் தொடர்பு படுத்துதல்.
உருவாக்குதல்	பிரச்சனைகளைத் திட்டமிட்டுக் களைவதற்குப் புதுமையான ஒன்றை உருவாக்கம் செய்தல் அல்லது ஏற்கனவே உள்ளதை மாற்றி அமைத்தல்.

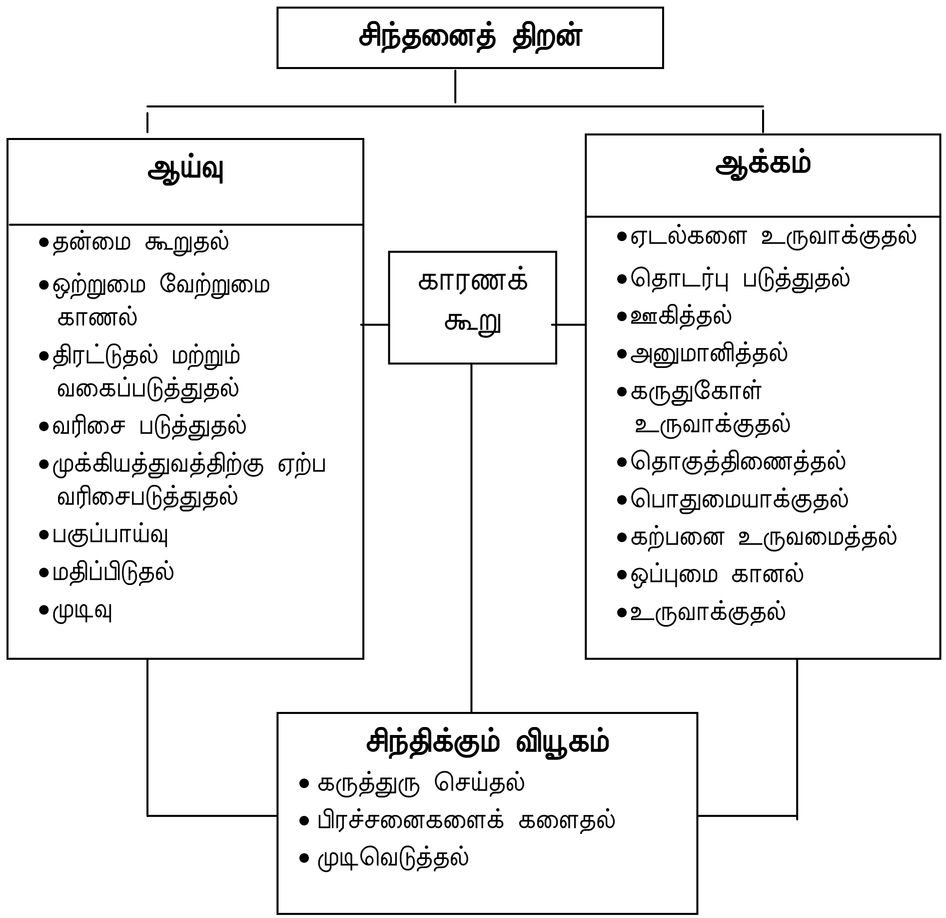
சிந்திக்கும் வியூகம்

ஒவ்வொரு சிந்திக்கும் வியூகத்தின் விளக்கங்கள் பின்வருமாறு

கருத்துருவாக்கம்	ஒன்றைப் பொதுமையான முடிவுக்கு உட்படுத்துகையில் அதன் பொருள், கருத்துரு, உருவகம், சிறப்பு இயல்புகள் ஆகியவற்றைத் தொடர்பு படுத்திக் கண்டறிதல்
முடிவெடுத்தல்	சில குறிப்பிட்டக் கூறுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு சிறப்பான மாற்றுவழி முடிவவைத் தேர்ந்தெடுத்து பிரச்சனைகளைக் களைந்து இலக்கை அடைந்திடல்.
பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணுதல்	சிக்கலான சூழலைக் களைவதற்கு மிகவும் துல்லிதமாகத் திட்டமிட்டு முடிவை அடைதல்.

சிந்தனைத் திறன் சிந்தனை வியூகம் (KBSB) மட்டுமின்றி காரணக்கூறு திறனையும் மாணவருக்கு வலியுறுத்தல் அவசியம். இத்திறனைக் கொண்டு மாணவர்கள் முடிவெடுக்கும் போது ஏற்புக்குரிய தர்க்கமும் விவேகமும் நீதியும் நடுநிலையும் உள்ளடங்க வேண்டும். ஆக்கச் சிந்தனை, ஆய்வுச்சிந்தனை, வியூகச் சிந்தனை ஆகியவை பயன்படுத்தி காரணக்கூற்றை அறிவர்.

அட்டவணை 1: அறிவியல் சிந்தனை திறன் மற்றும் சிந்தனா முறை (KBSB)



கற்றல் கற்பித்தலில் சிந்தனைத் திறன் மற்றும் சிந்தனா முறையை (KBSB) பின்வரும் படிகள் வழி வளப்படுத்தலாம்:

1. சிந்தனைத்திறன் மற்றும் சிந்தனா முறையை அறிமுகப்படுத்துதல்.
2. சிந்தனைத்திறன் மற்றும் சிந்தனா முறையை ஆசிரியரின் வழிகாட்டியுடன் அமல்படுத்துதல்.
3. சிந்தனைத்திறன் மற்றும் சிந்தனா முறையை ஆசிரியரின் வழிகாட்டியின்றி அமல்படுத்துதல்.
4. சிந்தனைத்திறன் மற்றும் சிந்தனா முறையை ஆசிரியரின் வழிகாட்டலுடன் புதிய சூழலில் அமல்படுத்துதலும் மேம்படுத்துதலும்.
5. சிந்தனைத்திறன் மற்றும் சிந்தனா முறையை மற்ற திறன்களோடு இணைத்து சிந்தனையைத் தூண்டும் நடவடிக்கைகளை அடைதல்.

அறிவியலில் சிந்தனைத் திறன் மற்றும் சிந்தனா முறை தொடர்பான கூடுதல் விளக்கங்கள் அறிவியல் கற்றல் கற்பித்தல் வழிகாட்டி நூலில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. (பாடத்திட்ட மேம்பாட்டு மையம், 1999)

சிந்தனைத் திறனுக்கும் அறிவியல் செயல் திறனுக்கும் உள்ள தொடர்பு

அறிவியல் செயல்திறன் என்பது முறையாக ஒரு பிரச்சினையை தீர்ப்பதற்கு அல்லது முடிவெடுப்பதற்கு தேவைப்படும் திறனாகும். அறிவியல் செயல்திறன் ஆக்கச் சிந்தனை, ஆய்வுச் சிந்தனை, பகுத்தாய்தல் மற்றும் முறைமை போன்றவற்றை தூண்டவல்ல சிந்தனைக்குரிய செயற்பாங்காகும். அறிவியல் செயல் திறனுடன் ஏற்புடைய அறிவும் பண்பும் மாணவர் சிறப்பாகச் சிந்திப்பதற்குரிய தகுதியை அடைய உறுதிப்படுத்துகிறது.

அறிவியல் செயல்திறனை அடைவதற்கு ஒருவர் ஏற்புடைய சிந்தனைத்திறனை அடந்திருத்தல் அவசியம். ஒவ்வொரு அறிவியல் செயல் திறனுக்கும் தொடர்புடைய முதன்மை சிந்தனத்திறன் பின்வருவனவாகும்:

அறிவியல் செயற்பங்கு திறன்	சிந்தனைத் திறன்
உற்று நோக்குதல்	தன்மை கூறுதல் ஒற்றுமை வேற்றுமை காணல் தொடர்பு படுத்துதல்
வகைப்படுத்துதல்	தன்மை கூறுதல் ஒற்றுமை வேற்றுமை காணல் திரட்டி வகைபடுத்துதல்
அளவெடுத்தலும் எண்களைப் பயன்படுத்துதலும்	தொடர்பு படுத்துதல் ஒற்றுமை வேற்றுமை காணல்
ஊகித்தல்	தொடர்பு படுத்துதல் ஒற்றுமை வேற்றுமை காணல் பகுப்பாய்தல் ஊகித்தல்

அறிவியல் செயற்பங்கு திறன்	சிந்தனைத் திறன்
அனுமானித்தல்	தொடர்பு படுத்துதல் கற்பனை உருவமைத்தல்
கொள்ளளவிற்கும் கால அளவிற்கும் உள்ள தொடர்பைப் பயன்படுத்துதல்	வரிசை படுத்துதல் முக்கியத்துவத்திற்கேற்ப வரிசைபடுத்துதல்
தகவல்களை விளக்குதல்	ஒற்றுமை வேற்றுமை காணல் பகுப்பாய்தல் கருத்துகளைக் கண்டறிதல் முடிவெடுத்தல் ஒட்டுமொத்த தொகுப்பாக்கம் மதிப்பிடுதல்
செயல்நிலை வரையறை	தொடர்பு படுத்துதல் ஒப்புமை காணல் கற்பனை உருவமைத்தல் பகுப்பாய்தல்

அறிவியல் செயற்பங்கு திறன்	சிந்தனைத் திறன்
மாறிகளை நிர்ணயித்தல்	தன்மை கூறுதல் ஒற்றுமை வேற்றுமை காணுதல் தொடர்பு படுத்துதல் பகுப்பாய்தல்
கருதுகோள் உருவாக்குதல்	தன்மை கூறுதல் தொடர்பு படுத்துதல் ஒற்றுமை வேற்றுமை காணல் ஏடல்களை உருவாக்குதல் கருதுகோள் உருவாக்குதல் ஊகித்தல் பகுப்பாய்தல்
தொடர்பு கொள்ளுதல்	அனைத்து சிந்தனை திறன்கள்
பரிசோதனை செய்தல்	அனைத்து சிந்தனை திறன்கள்

சிந்தனைத் திறன் மற்றும் அறிவியல் திறனை அடிப்படையாகக் கொண்ட கற்றல் கற்பித்தல்

பாடத்திட்ட விளக்கவுரையானது சிந்தனைத்திறன் மற்றும் அறிவியல் திறனை அடிப்படையாகக் கொண்ட பொருளுணர்ந்து கற்றலை வலியுறுத்துகிறது. இக்கலைத் திட்டத்தில் தரமான கற்றல் என்பது சிந்தனைத் திறனையும் அறிவியல் திறனையும் ஒருங்கிணைத்து எழுதப்பட்டதேயாகும். ஆகவே, கற்றல் கற்பித்தலில் ஆசிரியர் திறன்களை ஒருங்கிணைத்து போதிப்பதுடன் மாணவர்களுக்கு அறிவியல் பண்புக்கூறுகளையும் நன்னெறி பண்புக்கூறுகளையும் புகுத்த வேண்டும்.

விரவிவரும் கூறுகள்

உள்ளடக்க தரத்தில் உள்ள கூறுகளைத் தவிர்த்து கற்றல் கற்பித்தலில் விரவிவரும் கூறுகள் கூடுதலாக்கப்பட்டுள்ளது. மனித ஆற்றலை மேம்படுத்தவும் இப்போதைய மற்றும் எதிர்கால சவால்களை எதிர்கொள்ளவும் இக்கூறுகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. KBSR பாடத்திட்டத்தில் உள்ளமொழி ,அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம், இயற்கையின் நிரந்திரநிலை, நன்னெறிபண்புகள் மற்றும் நாட்டுப்பற்று

போன்ற விரவிவரும் கூறுகள் KSSR பாடத்திட்டத்திலும் பயன்படுத்தலாம்.

ஆக்கபுத்தாக்க ,தொழில்முனைப்புதிறன், தொழில்நுட்பம் மற்றும் தொடர்புத்துறை ஆகிய விரவிவரும்கூறுகள் KSSR பாடத்திட்டத்தின் செயல் திட்டதரத்தை முழுமையடைய துணைபுரிகின்றது. KSSR பாடத்தில் கூடுதலாக்கப்பட்ட விரவிவரும்கூறுகளின் விளக்கங்கள் பின்வருமாறு:

புதியகூறுகள்

ஆக்கமும்புத்தாக்கமும்

- மாணவர்களின் நிலைக்கேற்ப ஆக்கதிறனை வலுப்படுத்தவும் வளப்படுத்தவும் KSSR கற்றல்கற்பித்தலில் ஆக்கபுத்தாக்க கூறுகள் அவசியம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- ஏடல் உருவாக்க நடவடிக்கை, அணுகுமுறை மற்றும் புதிய செயல்திட்டம் ஆகியவை ஆக்கதிறனைக் குறிக்கின்றது. ஏடல் உருவாக்க செயற்பாங்கு, மற்றும் ஆக்ககரமான ஏடலை கொடுக்கப்பட்ட வரையரையில் அமல்படுத்துவது புத்தாக்கம் எனப்படும்.
- நாட்டின் எதிர்பார்ப்பிற்கு ஏற்பமனித ஆற்றலை உருவாக்க ஆக்கமும் புத்தாக்கமும் ஒன்றிணைந்து கற்றல் கற்பித்தலில் அமல்படுத்த வேண்டும்.

தொழில்முனைப்புதிறம்

- விரவிவரும் கூறான தொழில்முனைப்பு திறன் அன்றாட வாழ்க்கையில் தொழில்முனைவரின் பண்புநலன்களை உருவாக்க பயிற்சி மற்றும் சிந்தனை, வியாபார நுணுக்கபயிற்சி, தொழில்கல்வி மற்றும் தொழில்நுட்ப பயிற்சிகள், நன்னெறி பண்பு நலன்கள் மற்றும் நெறிகளை அமல்படுத்த துணைபுரிகின்றது.
- தொழில் முனைவர் பண்புநலன்களை மாணவர்கள் அன்றாட வாழ்க்கையில் அமல்படுத்துவதுதொழில்முனைப்புதிறகூறின்நோக்கமாகும்.

தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்ப திறன்

- தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்ப திறனை கற்றல் கற்பித்தலில் பயன்படுத்த மூன்று அணுகுமுறைகள் உள்ளன:

- தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்ப திறனைக் கற்றல்- மாணவர்கள் தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பத்தில் கணினி முறைமை, பிணையம், முறைமை நிர்வாகி, பல்லூடகம் மற்றும் நிரலம் போன்ற அறிவு திறன்களைப் பெறுவர்.

- தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பத்தோடு கற்றல்- மாணவர்கள் தகவல் தொழில்நுட்ப திறனின் மென்பொருள் மற்றும் வன்பொருளைக் கற்க தகவல் தொழில்நுட்பத்தைக் கருவியாக பயன்படுத்துவர். MS Word, MS Power Point, MS Excel, Paint, Geometer's Sketchpad, Freeware மற்றும் Typing Tutor போன்ற மென்பொருள்களையும் அச்சுப்பொறி, வருடி, புகைப்பட கருவி போன்ற வன்பொருள்களையும் பயன்படுத்துவதனால் தரமான, மகிழ்ச்சியான, மாணவர்களை கவரும் வகையிலும் கற்றல் கற்பித்தல் அமையும். ஆரம்பப் பள்ளியில் கற்றல் கற்பித்தலில் தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் பயன்பாடு மாணவர்களின் நிலைக்கேற்ப ஆக்க புத்தாக்க சிந்தனை கொண்டவர்களை உருவாக்கும்.

- தொழில் நுட்பம் வழி கற்றல் -செரிவட்டு, இலக்கு செரிவட்டு இயக்கி, பட்டறை மென்பொருள், இணையம் போன்ற தொழில் நுட்ப சாதனங்களிலிருந்து கிடைக்கப் பெரும் தகவல் மற்றும் அறிவாற்றல் எனப்படும். தகவல் களஞ்சியம், நிகழ்நிலை வழி கற்கப்படும் காணொளி மற்றும் அகராதி, கணிதம் மற்றும் அறிவியல் பாடத்தை ஆங்கிலத்தில் போதிக்கும் மென்பொருள் (PPSMI), தகவல்தளம் (Portal E-Bahan), கல்விதளம் (EduwebTV), Google Earth போன்ற உதாரண சாதனங்களின் மூலம் தொழில் நுட்ப கல்வியைக் கற்கலாம்.

- அனைத்து அணுகுமுறைகளும் முழுமைப் பெற ஒன்றோடு ஒன்று ஒருங்கிணைக்கப்பட்டு அனைத்து பாடங்களின் செயல்பாடுகளும் விரவிவரும் கூறுகளும் திறன்பட செயல்படுத்த இயலும். ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட தகவல் தொழில் நுட்பத் திறனை, திட்டம், இடுபணி போன்ற நடவடிக்கைகள் மூலம் அமல்படுத்துவது அவசியம்.

21ஆம் நூற்றாண்டிற்கான சிந்தனை திறன்

உயர்நிலைச் சிந்தனை திறன் (KBAT)

தேசியக் கலைத்திட்டமானது சமன்நிலை, உறுதி மனப்பான்மை, ஆய்ந்தறியும் திறன், கொள்கைப் பிடிப்பு, தகவல் அறிவு, நாட்டுப்பற்று, சிந்தனைத்திறன், தொடர்புத்திறன், இணைந்து செயலாற்றும் திறன் ஆகிய பண்புகளைக் கொண்ட மாணவனை உருவாக்கும் இலக்கைக் கொண்டுள்ளது. மலேசியக் கல்வி மேம்பாட்டுப் பெருந்திட்டத்தில் வரையறுக்கப்பட்டுள்ள தலைமைத்துவத்திறன், இருமொழி ஆற்றல், ஆன்மீகமும் நெறியும், சமூக அடையாளம், அறிவாற்றல், சிந்தனைத்திறன் ஆகிய ஆறு இலக்குகளும் உலக அளவிலான சவால்களை எதிர்கொள்ளும் ஒவ்வொரு மாணவனும் பெற்றிருக்க வேண்டிய 21ஆம் நூற்றாண்டின் திறன்களாகும்.

1994ஆம் ஆண்டு ஆக்க, ஆய்வுச்சிந்தனையை (KBKK) அறிமுகப்படுத்தியதிலிருந்தே நமது கலைத்திட்டத்தில் சிந்தனைத்திறன் வலியுறுத்தப்பட்டு வந்துள்ளது. அதன் தொடர்ச்சியாக உயர்நிலைச் சிந்தனைத்திறன் (KBAT) 2011ஆம் ஆண்டு அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட தர அடிப்படையிலான கலைத்திட்டத்தில் (KSSR) சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

அறிவு, திறன், பண்பு ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு சீர்த்தூக்கிப் பார்த்து மீட்டுணர்தல்வழி சிக்கலைக் களைதல், முடிவெடுத்தல், புத்தாக்கச் சிந்தனையுடன் ஒன்றை உருவாக்குதல் ஆகியவையே உயர்நிலைச் சிந்தனைகளாகக் (KBAT) கருதப்படுகின்றன. உயர்நிலைச் சிந்தனைத்திறன் பின்வருவனவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளது:

KBAT	விளக்கம்
பயன்படுத்துதல்	அறிவு, திறன், பண்பு ஆகியவற்றைப் பொருத்தமான பல்வேறு சூழல்களில் பயன்படுத்தி ஒன்றைச் செய்தல்.
பகுப்பாய்தல்	தகவலைச் சிறு சிறு பகுதிகளாகப் பிரித்து அத்தகவலை ஆழமாகப் புரிந்து கொள்வதோடு அதன் பகுதிகளுக்கிடையிலான தொடர்பையும் அறிதல்.
மதிப்பிடுதல்	அறிவு, அனுபவம், திறன், பண்பு ஆகியவற்றைக் கொண்டு சீர்த்தூக்கிப் பார்த்தல்; முடிவெடுத்தல்; நியாயப்படுத்துதல்.

உருவாக்குதல்	பொருள், ஏடல், வழிமுறை ஆகியவற்றை ஆக்க புத்தாக்கச் சிந்தனையோடு உருவாக்குதல்.

அட்டவணை 1: உயர்நிலைச் சிந்தனை திறன் (KBAT) விளக்கம்

இந்தத் திறன் ஒவ்வொரு பாடக்கலைத்திட்டத்திலும் தெரிநிலையாக எழுதப்பட்டுள்ளது. சீர்த்தூக்கிப் பார்த்தல், கண்டறிதல்வழி கற்றல், சிக்கலுக்குத் தீர்வுகாணுதல் ஆகிய நடவடிக்கைகள்வழி உயர்நிலைச் சிந்தனையை வகுப்பறையில் கற்பிக்கலாம். மனவோட்டவரை, உயர்நிலைச் சிந்தனைக் கேள்வி போன்றவற்றை ஆசிரியர்களும் மாணவர்களும் சிந்தனைக்கருவிகளாகப் பயன்படுத்தி சிந்தனைத்திறனை வளர்த்தல் வேண்டும். மாணவர்கள் தங்களுடைய கற்றலுக்குத் தாமே பொறுப்பேற்க வேண்டும் என்ற சிந்தனையையும் உணர்த்துதல் வேண்டும்.

21ஆம் நூற்றாண்டிற்கான திறனும் பண்பும்

21ஆம் நூற்றாண்டில் ஒரு மாணவர் வாழ்க்கையிலும் பணித்துறையிலும் வெற்றிபெற திறன், அறிவு, பண்பை கைவரப்பெற பெற்றிருக்க வேண்டும்.

21ஆம் நூண்றாண்டை எதிர்நோக்க ஒவ்வொரு மாணவரிடமும் இருக்க வேண்டிய திறனையும் பண்பையும் மலேசியக் கல்வி அமைச்சு

அடையாளம் கண்டுள்ளது. திறனும் பண்பும் மூன்று கூறுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

சிந்தனைத் திறன்: சவால்மிக்க வாழ்க்கைச் சூழலையும் தற்போதைய பணிச்சூழலையும் எதிர்நோக்க மாணவர்களைத் தயார்படுத்த வேண்டும். திறன்கள் பின்வருமாறு :

- ஆக்கம்
- ஆய்வு
- காரணக்கூறு
- புத்தாக்கம்
- பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணல்
- முடிவெடுத்தல்

வாழ்வியலும் வேலை வாய்ப்பும்: சவால் மிக்க உலகில் சிக்கலான வாழ்க்கையையும் பணிச்சூழலையும் எதிர்கொள்ள மாணவர்கள் வாழ்வியல் பணித்துறைத்திறன்களை வளப்படுத்த வேண்டும்.
அவை:

- தொடர்புக் கொள்ளும் திறன்
- தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம்
- ஒத்துழைப்பு
- தொழில் முனைவு
- தலைமைத்துவம்
- வாழ்நாள் கல்வி
- ஏற்றுக்கொள்ளும் தன்மை
- சூழலுக்கு ஏற்ப தயார் படுத்திக் கொள்ளுதல்
- சுய மேம்பாட்டிற்கான முயற்சி

பண்பு: குடும்பம், சமுதாயம், நாட்டிற்கு கடமைகளை நிறைவேற்றவும் முடிவு செய்யவும் சிறந்த பண்புடைய மனிதராக உருவாக்கவும் கீழ்வரும் பண்புகள் மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டியாக விளங்குகின்றன.

- ஆன்மீகம்
- மனித நேயம்
- நாட்டுப்பற்று
- ஒருமைப்பாடு
- பொறுப்பு
- ஒற்றுமை

மாணவர்களின் விபரம்

உயர்திறன், புத்தாக்க மனித மூலதன மேம்பாடு நாட்டின் சமூக கலாசார பொருளாதார வளர்ச்சிக்கு முக்கிய காரணிகளாக

அமைகின்றன. ஆகவே, உருவாக்கப்படுகின்ற ஒவ்வொரு மாணவரும் தேசியக் கல்வித் தத்துவத்திற்கேற்ப உடல், உள, ஆன்மிக மற்றும் அறிவு ஆகிய அம்சங்களில் சமநிலையில் இருக்க வேண்டும்.

உலக அளவில் மாணவர்கள் போட்டியிட மலேசியக் கல்வி அமைச்சு மாணவர்களுக்கான பத்துக் கூறுகளாக வரையறுத்துள்ளன. ஒவ்வொரு மாணவரிடமும் இருக்க வேண்டிய கூறுகள்:

சமநிலை – தனிநபர் நவ்வாழ்வு, கருணை, பரிவு, பெரியோரை மதித்தல் ஆகிய தன்மைகளைப் பெற உடல், உள , உணர்வு, அறிவாற்றல் போன்ற கூறுகள் அனைத்தும் சமநிலையில் இருத்தல் வேண்டும். இவை, குடும்ப, சமுதாய, நாட்டின் சுபீட்சத்தை அடைய வழிவகுக்கிறது.

சவால்களைத் எதிர்கொள்ளும் திறம் – மாணவர்கள் விவேகத்துடனும் தன்னம்பிக்கையுடனும் விட்டுக்கொடுக்கும் கருணையுடனும் சவால்களை எதிர்கொள்ளவும் தீர்க்கவும் இயலும்.

சிந்தனையாளர் - மாணவர்கள் ஆய்வு, ஆக்க, புத்தாக்கச் சிந்தனைகளுடன் சிந்தித்துச் சவால்மிக்க பிரச்சனைகளை எதிர்கொள்வர்; நெறிமுறையான முடிவு எடுப்பர். அவர்கள் கற்றல் பற்றியும் மாணவரெனவும் சிந்திப்பர்; கேள்விகளை உருவாக்குவர். தனிநபர் சமுதாயப் பார்வை, பண்பு, கலாசாரத்தைத் திறந்த மனத்துடன் ஏற்றுக்கொள்வர். புதிய கற்றல் துறைகளை எதிர்கொள்ள தன்னம்பிக்கையுடனும் ஆர்வத்துடனும் செயல்படுவர்.

திறம்பட தொடர்பு கொள்ளுதல் – மாணவர்கள் பல்வேறு ஊடகங்கள், தொழில்நுட்பம்வழி தங்களின் எண்ணம், ஏடல், தகவல்களை நம்பிக்கையுடனும் ஆக்கத்துடனும் வாய்மொழியாகவும் எழுத்துப்பூர்வமாகவும் வெளிப்படுத்துவர்.

குழு முறையில் இயங்குதல் – மாணவர்கள் பிறருடன் சிறப்பாகவும் சுமூகமாகவும் ஒருங்கிணைந்து செயல்படுவர். அவர்கள் இணைந்து பொறுப்பை ஏற்பதுடன் குழு உறுப்பினரின் சேவையை மதிப்புடன் அங்கீகரிப்பர். இணைந்து செயல்படுவதன் மூலம் பிறரிடையிலான தொடர்பு, மாணவர்களைச் சிறந்த தலைவராகவும் உறுப்பினராகவும் உருவாக்க முடிகிறது.

தெரிந்து கொள்ளும் ஆர்வம் – புதிய உத்திகளையும் ஏடல்களையும் தெரிந்து கொள்ளும் ஆர்வத்தை மேம்படுத்தி கொள்வர். கற்றலில் வினவிக் கண்டறியும் முறை, ஆய்வு, சுயமாகச் செயல்படுத்துதல் ஆகியவற்றைச் செயலாற்ற தேவைப்படும் திறன்களைப் பெற்றுக்கொள்வர்.

கோட்பாட்டுடன் இருத்தல் – ஒருமைப்பாடு, நேர்மை, சமத்துவம், நடுநிலை, தனிநபர், குழு, சமுதாய மதிப்பு போன்ற பண்புகளைக் கொண்டிருப்பர். அவரவர் நடவடிக்கை, அதன் விளைவு, முடிவு ஆகியவற்றுக்குத் தாமே பொறுப்பேற்பர்.

தகவல் அறிந்திருப்பர் - பல்துறை அறிவைப் பெற்றுப் பரந்த சீரான புரிந்துணர்வையும் உருவாக்குவர். உள்ளூர், உலகளாவிய பிரச்சனைகளை மாணவர்கள் அறிவைப் பயன்படுத்தி திறம்பட கண்டறிவர். கிடைக்கப்பெற்ற தகவல் தொடர்பான நெறிமுறை / சட்டம் ரீதியிலான பிரச்சனைகளைப் புரிந்து கொள்வர்.

அன்புடைமை / அக்கறை – கருணை, பரிவு மற்றவரின் தேவைகளையும் உணர்வுகளையும் மதித்தல் ஆகிய பண்புகளைக் கடைப்பிடிப்பர். சமுதாயத்திற்குச் சேவையாற்றுவதுடன் இயற்கையின் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்துவதில் ஈடுபாடு காட்டுவர்.

நாட்டுப்பற்று - நாட்டின் மீதுள்ள பற்று, ஒத்துழைப்பு, மதிக்கும் மனப்பான்மை ஆகியவற்றை வெளிக்காட்டுவர்.

கற்றல் கற்பித்தல் வியூகம்

வியூக கற்றல், கற்பித்தலில் பொருள் பதிந்த கற்பித்தலை முதன்மையாகக் கொண்டுள்ளது தர அடிப்படையிலான அறிவியல் கலைத்திட்டம். பொருள் பதிந்த கற்பித்தல் என்பது ஒன்றைப் பெறுவதன் செய்முறையாக்கமும் திறனை அடைந்திடலும் அதன்வழி, மாணவர்களின் பொது அறிவை உயர்தரத்தில் மேம்படுத்தல் ஆகும். இக்கற்றலில் நடத்தப்படும் நடவடிக்கைகள் மாணவர்களின் ஆய்வு, ஆக்கச் சிந்தனைக்குத் தூண்டலாக அமைந்திட வேண்டும்.

மாணவர்கள் தெரிநிலையில் சிந்திக்கும் திறனையும் செயல்படுத்தும் திறனையும் கற்றலின் வழி அறிவர். பிரச்சனைகளுக்குத 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. பொருள் பதித்த கற்றலைக் கண்டறிதல் முறை , கட்டமைப்பு முறைமை, சூழலமைவு, திறப்படக் கற்றல், அறிவியல், தொழில்நுட்ப சமுதாய அணுகுமுறைகளைக் கொண்டு இலக்கை அடைந்திடல் வேண்டும்.

கற்றல் கற்பித்தலின் அணுகுமுறை

கண்டறி முறை (Inkuiri Penemuan)

கண்டறி முறை அனுபவ கல்விக்கு முன்னுரிமை வழங்கும் முறையாகும். தகவல் திரட்டுதல், வினவுதல்,ஒரு நிகழ்வை ஆராய்தல் என்பது கண்டறி முறையாகும். கண்டறி முறையில் வினவுதல் முக்கிய கூறாகும். மாணவர்கள் சுயமாகக் கருத்துரு, கோட்பாட்டை ஆராயும் போது கண்டறி முறை கற்பித்தல் நடைபெறுகிறது. ஒரு நிகழ்வைப் பற்றிய முடிவை மாணவர்கள் பரிசோதனையின் மூலம் ஆராய்ந்து தெரிந்து கொள்வர். மாணவர்கள் கண்டறி முறையில் கருத்துருவை விளங்கிக் கொள்ள ஆசிரியர் வழிகாட்ட வேண்டும். இதன் மூலம் சிந்தனைத் திறனும் அறிவியல் திறனும் வளர்க்கப்படுகின்றன. இருப்பினும் எல்லா கற்றல் கற்பித்தல் செயல்முறையிலும் கண்டறி முறையைப் பயன்படுத்துவது ஏதுவாக அமையாது. ஆசிரியர் பொருத்தமான கருத்துருவையும் கோட்பாட்டையும் நேரடியாகவோ கண்டறி முறையாகவோ வெளிப்படுத்தலாம்.

கட்டுவியம் (Konstruktivisme)

கட்டுவியம் என்பது மாணவர்கள் சுயமாக பொருளுணர்ந்து புரிந்து கொள்ளுதல் ஆகும்.
இதன் முக்கியக் கூறுகள்:

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

அறிவியல், தொழில்நுட்ப, சமுதாய அணுகுமுறைகள் (STM)

பொருள் பதித்த கற்றல் நடைபெறுவதற்கு மாணவர்கள் கற்றதை தமது அன்றாட வாழ்க்கையுடன் தொடர்புபடுத்தல் வேண்டும்.இவ்வகைக் கற்றல் கட்டமைப்பு முறைமை, அறிவியல், தொழில்நுட்ப, சமுதாய அணுகுமுறைமையைப் பயன்படுத்தல் அவசியம். தர அடிப்படையிலான கலைத்திட்டத்தில் கருவும் நோக்கமும் அறிவியல் தொழில்நுட்ப, சமுதாயக் கூறுகளை அடக்கியுள்ளது. அறிவியல், தொழில்நுட்ப சமுதாய அணுகுமுறை அறிவியல் கற்றலில் வரும்

ஆராய்ச்சி, கலந்துரையாடல் அறிவியல், தொழில்நுட்ப சமுதாயக் கூறுகளை மேற்கோளாக அமையப்பெற்றிருத்தல் வேண்டும். அறிவியல் செயலாக்கத்தினால் அறிவியல், தொழில்நுட்ப அறிவைப் பெற்று சமுதாய நடைமுறை வாழ்க்கையில் அதனைப் பயன்படுத்தல் வேண்டும்.

சூழலமைவுக் கற்றல் (Pembelajaran Konteksual)

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

திறம்படக் கற்றல் (Pembelajaran Masteri)

திறம்பட கற்றல் என்பது அனைத்து மாணவர்களும் நிர்ணயிக்கப்பட்ட கற்றல் தரத்தைப் பெறும் ஓர் அணுகு முறையாகும். இவ்வணுகுமுறை ஒவ்வொரு மாணவருக்கும் வாய்ப்புக் கொடுத்தால் கற்றலைப் பெற முடியும் என்ற கொள்கையைக் கொண்டுள்ளது. மாணவர்கள் தகுதிக்கேற்ப கல்வி கற்க இவ்வாய்ப்பு வழங்கப்பட வேண்டும். வளப்படுத்தலும் குறைநீக்குதலும் கற்றல் கற்பித்தல் நடவடிக்கையில் இணைக்கப்படுவது அவசியமானதாகும்.

அறிவியல் கற்றல் கற்பித்தல் வழிமுறைகள்

அறிவியல் கற்றல் கற்பித்தலைப் பரிசோதனை, கலந்துரையாடல், போலச்செய்தல், செயல்திட்டம், வகுப்பின் வெளியே உள்ள பொருட்களின் பயன்பாடு, எதிர்காலவியல் மற்றும் பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணுதல் போன்றவற்றின் மூலம் நடத்தலாம். இத்தரக் கலைத்திட்டத்தில் கற்றல் கற்பித்தல் நடவடிக்கைகள் தெரிநிலையில் இல்லை. இத்தரக்கலைத் திட்டமானது ஆசிரியர்கள் தங்கள் ஆக்கச் சிந்தனையைப் பயன்படுத்தி மாணவர்களுக்குத் தேவையான அறிவு, திறன், பண்பு போன்றவற்றைக் கற்பிக்க வழிவகுக்கிறது. கற்றல் கற்பித்தல் வழிமுறைகள் தர கலைத் திட்ட உள்ளடக்கம், மாணவர்களின் திறன், அறிவு, கிடைக்கப்படும் மூலங்கள் மற்றும் இருக்கும் வசதிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு நிர்ணயிக்கப் படுகிறது. கல்வி அறிவை வழங்கும் ஆசிரியராகவும் கற்பித்தலில் நிபுணராகவும் மட்டுமின்றி ஆசிரியர் என்பவர் கற்பித்தலில்

வழிநடத்துனராகவும் இருக்க வேண்டும். மாணவர்களின் பலதரப்பட்ட ஆற்றலைக் கருத்தில் கொண்டு ஆசிரியர் கற்றல் நடவடிக்கைகளைத் திட்டமிடல் வேண்டும். பின்வருபவை குறிப்பிட்ட கற்றல் நடவடிக்கைகளின் சுருக்கமான விளக்கமாகும்:.

பரிசோதனை (Eksperimen)

பரிசோதனை என்பது பொதுவாக அறிவியல் பாடத்தின் மேற்கொள்ளப்படும் ஒரு நடவடிக்கையாகும். அறிவியல் கருத்துக்களையும் கருத்துருக்களையும் கண்டறிய ஆய்வின் வழி கருதுகோளைப் பரிசோதிப்பர். சிந்தனைத் திறன், அறிவியல் செயல் திறன், ஆக்கத் திறன் உள்ளடக்கிய அறிவியல் வழி வகைகளைப் பரிசோதனையின் போது கையாளுவர்.

இந்தப் பாடத்திட்டத்தின் வழி மாணவர்கள் சுயமாகவும் முறையாகவும் பரிசோதனை செய்வதற்கு ஆசிரியர்கள் வாய்ப்பளிக்க வேண்டும். இதன் வழி மாணவர்கள் மேற்கொள்ளும் பரிசோதனைகளின் படிநிலையைத் திட்டமிட்டு வகைப்படுத்தி தகவலைக் கணித்து இறுதியில் முடிவையும் படைத்திடும் ஆற்றலையும் அறிவர்.

பரிசோதனை மேற்கொள்ளும்போது பின்வரும் வழிமுறைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும்

- பிரச்சனைகளைக் கண்டறிதல்
- கருதுகோள் உருவாக்குதல்
- பரிசோதனையைத் திட்டமிடுதல்
    - மாறிகளை நிர்ணயித்தல்
    - தேவையான பொருட்களை நிர்ணயித்தல்
    - பரிசோதனையின் நடவடிக்கைகளை நிர்ணயித்தல்
    - விபரங்களைத் திரட்டும் வழிமுறைகளை நிர்ணயித்தல்
    - விபரங்களை ஆய்வு செய்யும் வழிமுறைகளை நிர்ணயித்தல்
- பரிசோதனையை மேற்கொள்ளுதல்
- தகவல்களைத் திரட்டுதல்
- தகவல்களைப் பிரித்தாராய்தல்
- தகவல்களை விளக்குதல்
- முடிவு செய்தல்
- குறிப்பெடுத்தல்

இத்தர கலைத்திட்டத்தில், ஆசிரியர் வழிகாட்டும் பரிசோதனைகளைத் தவிர்த்து,மாணவர்களே சுயமாக இயங்க வாய்ப்பு அளிக்கப் படுகிறது. மாணவர்களே சுயமாக பரிசோதனையைத் தயாரித்து, அளவெடுக்க வேண்டிய தகவல்களை நிர்ணயித்து, அத்தகவல்களைப் பகுப்பாய்வு செய்து, அதன் முடிவைப் படைக்க

வாய்ப்பளிக்கப்படுகிறது. இந்நடவடிக்கைகளைத் தனியாளாகவோ குழு வாரியாகவோ நடத்தலாம்.

கலந்துரையாடல் (Perbincangan)

கலந்துரையாடல் என்பது மானவர்கள் கேள்விகள் கேட்கவும் தத்தம் கருத்தை வெளிப்படுத்தவும் உதவக்கூடிய ஒரு நடவடிக்கையாகும். இக்கலந்துரையாடலானது ஒரு நடவடிக்கைக்கு முன்போ, நடவடிக்கையின் போதோ அல்லது நடவடிக்கைக்குப் பின்போ நடத்தப் படலாம். ஆசிரியர் ஒரு நல்ல வழிகாட்டியாக இருந்து மாணவர்களின் சிந்தனையைத் தூண்டும் கேள்விகளைக் கேட்டு அவர்கள் பிரகாசிக்க உதவ வேண்டும்.

போலித்தம் (Simulasi)

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

திட்டம் (Projek)

திட்டம் என்பது தனிநபராகவோ குழுவாகவோ ஒரு விசயத்தைக் கற்றுக் கொள்ள மேற்கொள்ளப்படும் நடவடிக்கையாகும். ஒரு திட்டத்தைச் செயல் படுத்துவதற்கு சில தலைப்புகளும் நீண்ட காலமும் தேவைப்படுகிறது. இத்திட்டத்தில் மாணவர்கள் பிரச்சனைகளைக் களைய வழிவகைகளைக் கண்டறிந்த பின் முழு திட்டத்தையும் செயல்படுத்த முற்பட வேண்டும். திட்டத்தைக் குறிப்பாகவும் படத்திரட்டேடாகவும் செய்யலாம்.

கல்விச் சுற்றுலா (Lawatan dan Penggunaan Sumber Luar Bilik Darjah)

மிருகக் காட்சி சாலை, தொழிற்பேட்டை, பொருட்காட்சி சாலை, அறிவியல் மையம், ஆய்வுக் கூடங்கள், சதுப்பு நிலக் காடுகள் போன்ற இடங்களுக்குச் சென்று வருவதன் மூலம் மாணவர்கள்

அறிவியல் பாடத்தை மேலும் சிறப்பாகக் கற்றுக் கொள்கின்றனர். கல்விச் சுற்றுலாவை முறையாகத் திட்டமிடுவதாலும் சுற்றுலாவின் போது மாணவர்கள் சில நடவடிக்கைகளில் ஈடுபடுவதாலும் கற்றல் நடவடிக்கை சிறப்படையும். சுற்றுலா மேற்கொண்ட பிறகு மாணவர்கள் அவசியம் இச்சுற்றுலாவைப் பற்றி கலந்துரையாட வேண்டும்.

எதிர்கால ஆய்வு (Kajian Masa Depan)

மாணவர்கள் ஆய்வுச் சிந்தனை மற்றும் ஆக்கச் சிந்தனையைப் பயன்படுத்தி இறந்தகாலத்திற்கும் எதிர்காலத்திற்கும் உள்ள மாறுதல்களை ஆய்வு செய்வர். இவ்வாய்வானது மாணவர்களை மையமாக வைத்தும் பல்வேறு துறைகளை ஒன்றிணைத்தும் நடத்தப்படுகிறது. பொறுப்புணர்ச்சி, ஒத்துழைப்பு போன்ற நன்னெறிக் கூறுகள் இந்நடவடிக்கையின் வாயிலாகப் புகுத்தப் படுகிறது.

பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணல் (Penyelesaian Masalah)

ஒரு நோக்கத்தை அடைய மாணவர்கள் ஆர்வத்துடன் கலந்து கொண்டு முடிவெடுக்கும் நடவடிக்கையே பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணல் ஆகும். இதில் போலச் செய்தல், கலந்துரையாடல் மற்றும் பரிசோதனை போன்ற நடவடிக்கைகளைக் கையாலளாம். பொதுவாக பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காணும் நடவடிக்கை கீழ்க்காணும் வழிமுறைகளை உள்ளடக்கியது.

- பிரச்சனைகளை அடையாளம் கண்டு புரிந்து கொள்ளுதல்
- பிரச்சனைகளை விவரித்தல்
- பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணும் மாற்று வழியைக் கண்டறிதல்.
- பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணும் நடவடிக்கைகளக் கண்டறிதல்
- தீர்வை மதிப்பிடுதல

கற்றல் கற்பித்தலின் மதிப்பீடு

மதிப்பீடு கற்றல் கற்பித்தலின் முக்கிய கூறாக விளங்குகிறது. விவரித்தல், சேகரித்தல், குறிப்பெடுத்தல், புள்ளிகளை வழங்குதல் கற்றல் தொடர்பான தகவல்களை விளக்குதல் போன்ற நடவடிக்கைகள் ஒரு மாணவனின் கற்றலின் நோக்கத்தை அடைய மதிப்பிட உதவுகிறது. எனவே கல்வியின் அடைவு நிலையையும் கருத்துகளை பெறவும் மதிப்பீடு துணை புரிகிறது. மேலும் மதிப்பீடு கல்வியின் தரத்தை நிர்ணயிக்க துணைபுரிகிறது.

கற்றல் கற்பித்தல் நடவடிக்கையில் மாணவனின் அறிவு, திறனை கைவரைபெறுதல், பண்பை அமல்படுத்துதல் போன்றவற்றில் அடைவு நிலையை அடைய மதிப்பீடு அளவு கோளாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. மதிப்பீடு மாணவரின் கற்றலுக்கு உறுதுணையாகவும் விளைப்பயனாகவும் அமைகிறது. மேலும், பள்ளி நிர்வாகம், ஆசிரியர், மாணவன் மற்றும் பெற்றோர் மாணவனின் அடைவு நிலையை அடைய மதிப்பிடு உதவுகிறது. இதன்வழி கற்றம் கற்பித்தலின் தரத்தை உயர்த்த இயலும்.

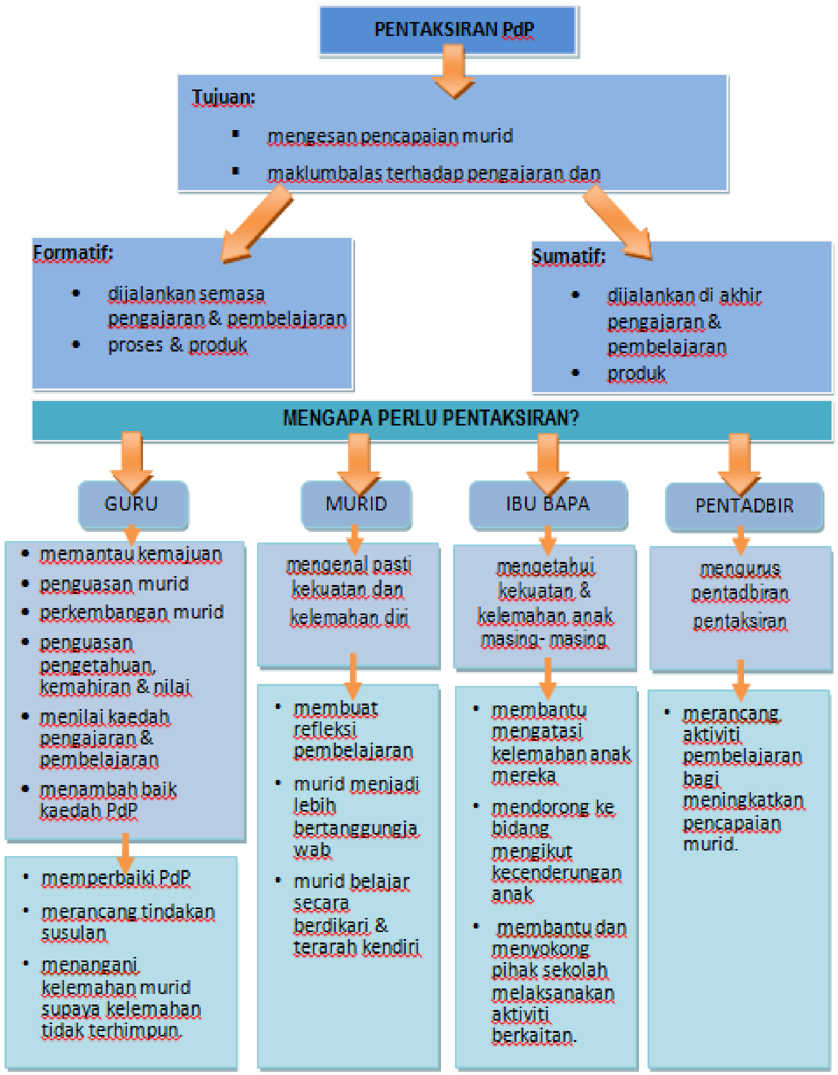
கற்றல் கற்பித்தலில் மதிப்பீடு, உருவாக்க மதிப்பீடாகவும் அதே சமயத்தில் மாணவர்களின் முன்னேற்றத்தை ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைக்கு கொண்டு செல்ல முதன்மையாக விளங்குகிறது. தொடர்ந்து குறைநிறையறிதல் வழி மாணவர்களின் வளர்ச்சியை அறிய முடிகிறது. இதன் வழி மாணவர்களீன் குறைகளை களையவும் தொடர் நடவடிக்கை மேற்கொள்ளவும் மதிப்பீடு உதவுகிறது. படம் 4 – கில் கற்றல் கற்பித்தலின் வகையையும் தேவையையும் விளக்குகிறது.

யார் மதிப்பிடு செய்ய வேண்டும் ?

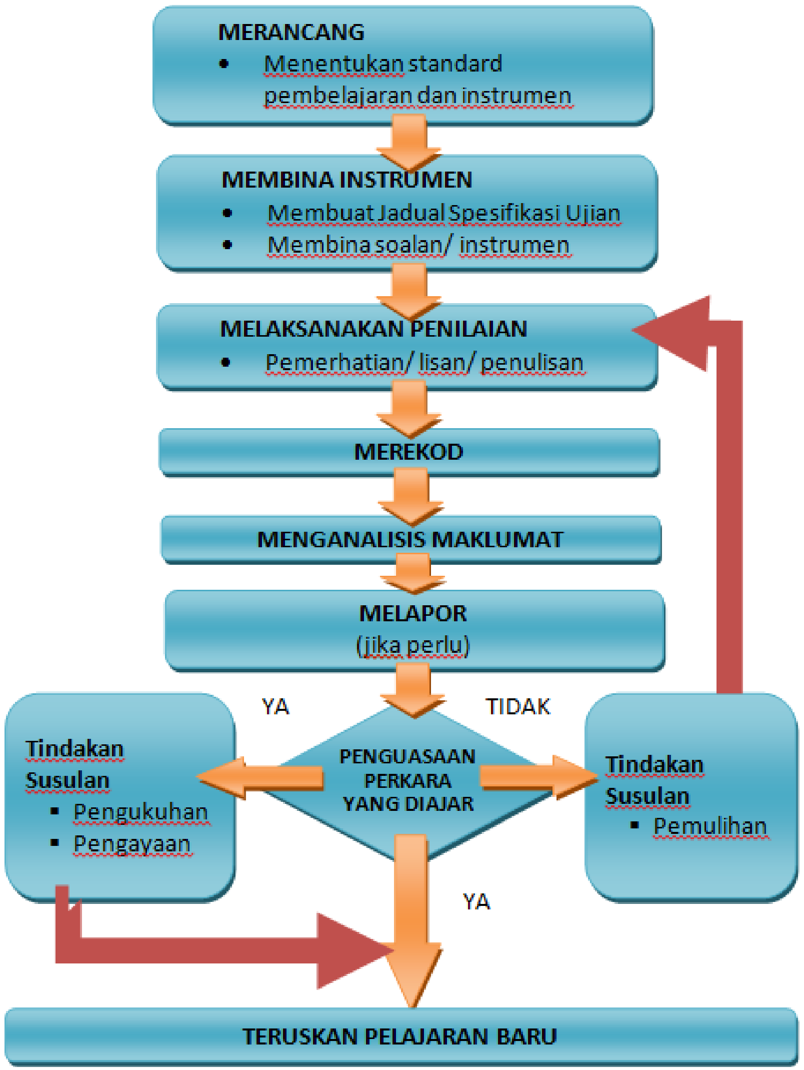
ஆசிரியர்கள் மட்டும் தான் மதிப்பிடு செயய வேன்ண்டும் என்பது வரையறுக்கப்படவில்லை. ஆசிரியரை தவிர்த்து சக தோழர்களும் மாணவர்களும் அல்லது பெற்றோர்கலும் மதிப்பிடு செய்யலாம் . இடுப்பணியின் கட்டளை அல்லதி விவரப்பட்டியலின் அடிப்படையில் பெற்றோர் அல்லது பாதுகாவலர் தங்களீன் பிள்ளகலிம் அடைவுநிலையை மதிப்பிட முடியும். இதன் வழி பெற்றோர் / பாதுகாவலர் தங்கள் பிள்ளைகளின் கற்றல் வளர்ச்சியையும் கண்காணிக்க இயலும்

மதிப்பிடு எவ்வாறு செய்யப்படுகிறது?

கற்றல் கற்பித்தலின் மதிப்பீட்டை படம் 5-தில் பரிந்திரைக்கப்பட்ட படிகளின் வழி நடத்தலாம்

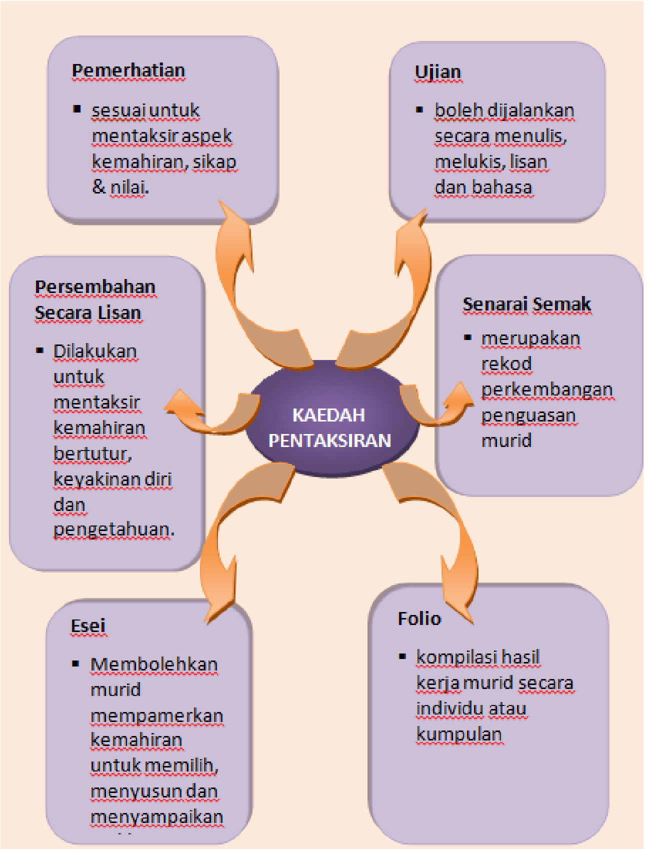


அட்டவணை 4 : மதிப்பீட்டு முறைகளும் அதன் தேவைகளும்



அட்டவணை 5 : கற்றல் கற்பித்தலில் மதிப்பீட்டு முறையின் நிரலோட்ட வரை

நிர்ணயிக்கப்பட்ட கற்றல்பேறுவை மதிப்பீடு பலவழிகளில் மதிப்பீடு செய்யலாம். கற்றல் கற்பித்தலில் மதிப்பீடும் வழிமுறைகளை அட்டவணை 6 குறிக்கிறது.



அட்டவணை 6 : கற்றல் கற்பித்தலின் மதிபீட்டு அணுமுகுறை

தர அடைவு

தர அடைவு என்பது ஒரு மாணவனின் கற்றல் திறனின் அடிப்படையில் அளவிடப்படுகிறது. இதன் வழி அம்மாணவனின் கல்வி முன்னேற்ற நிலையும் கண்டறியப்படுகிறது. தரஅடைவு இரண்டு வகையாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது, அவைகிடைநிலை (உருவாக்கநிலை) மற்றும் செங்குத்துநிலை (அடைவுநிலை). ஒரு மாணவனின் வளர்ச்சியைக் கற்றல்பேறு வடிவில் தரகூற்றை விவரிக்கும் சரியான சொல் அல்லது சொற்றொடர்களைக் கொண்டு ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட அளவீடுகளால் விளக்குதல்.பள்ளி அளவிலான மதிப்பீட்டை சீர்படுத்த மேற்கோள் தரஅடைவு மதிப்பீட்டீற்கேற்ப தரஅடைவு ஆசிரியர்களுக்கு வழிகாட்டாக அமைகிறது. மாணவர்களின் சுய முன்னேற்ற அடைவை நிர்ணயிக்க நிரல்படுத்தப்பட்ட குறிப்பிட்டபடி நிலையைக்காட்ட அடைவுநிலை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தர அடைவு சட்டகம்

அடைவு நிலை	**விளக்கம்**
1	அறிதல்
2	அறிதலும் புரிதலும்
3	அறிதலும் புரிதலும் ஆளலும்
4	அறிதலும் புரிதலும் பண்புடன் ஆளலும்
5	அறிதலும் புரிதலும் சிறந்த பண்புடன் ஆளலும்
6	அறிதலும் புரிதலும் முன்மாதிரி பண்புடன் ஆளலும்

அடைவுநிலையின் பொதுவான விவரிப்பு

அடைவு நிலை	**பொதுவான விவரிப்பு**
1	மாணவர்கள் அடிப்படை கூறுகளை அறிந்திருப்பர் அல்லது அடிப்படை திறன்களை நிறைவேற்றுவர் அல்லது அடிப்படைக் கூறுகளுக்கு ஏற்ப துலங்குவர்
2	மாணவர்கள் தொடர்முறையை மாற்றியமைப்பதில் புரிதலை வெளிப்படுத்துவர் அல்லது கற்றவற்றைப் பொருள்பெயர்ப்புச் செய்யவும் தெளிவு படுத்தவும் செய்வர்
3	மாணவர்கள் குறிப்பிட்ட ஒரு சூழலில் குறிப்பிட்ட ஒரு திறனைச் செயல்படுத்த அறிவாற்றலைப் (அறிதலை) பயன்படுத்துவர்.
4	மாணவர்கள் சரியான முறைமை அல்லது நடைமுறைக்கு ஏற்றவாறு குறிப்பிட்ட ஒரு திறனைப் பண்புடன் செயல்படுத்துவர்.
5	மாணவர்கள் சரியான முறைமை அல்லது நடைமுறைக்கு ஏற்றவாறு நிலைத்தன்மையோடும் நேர்மறை தன்மையோடும் புதிய சூழலில் குறிப்பிட்ட ஒரு திறனைச் செயல்படுத்துவர்
6	மாணவர்கள், ஆக்கமானதும் புத்தாக்கமானதுமான ஏடல்களைச் செயலாக்கம் செய்வர். அன்றாட வாழ்வின் சவால்களையும் கோரிக்கைகளையும் சமாளிப்பதற்கான முடிவெடுக்கும் ஆற்றலைக் கொண்டிருப்பதோடு பொருத்தமான வாக்கியங்ககளைப் பண்புடன் பயன்படுத்தித் தகவல்களைப் பெறவும் பரிமாறவும் கலந்துரையாடும் ஆற்றலையும் பெற்றிருப்பர். நிலைப்பாடான முன்மாதிரியாகவும் ஆகுவர்

1. பொது அறிவும் அறிவியல் திறனும்

ஆரம்ப அறிவியல் அடைவு நிலையின் விவரிப்பு

அடைவு நிலை	பொதுவான விவரிப்பு
1	அறிவியல் அடிப்படைத் திறன் மற்றும் பொது அறிவு திறனை அறிந்திருத்தல்
2	அறிவியல் அடிப்படைத் திறன் மற்றும் பொது அறிவு திறனை அறிந்திருத்தலும் பல்வகை முறைகளில் வெளிக்கொணர்தல்
3	அறிவியல் திறன் மற்றும் பொது அறிவு திறனை ஒரு சூழலில் மேற்கொள்ளும் பணியின்போது அமல்படுத்துதல்
4	அறிவியல் திறன் மற்றும் பொது அறிவு திறனை ஆய்வு செய்து ஒரு சூழலில் மேற்கொள்ளும் பணியின்போது முறையாக அமல்படுத்துதல்
5	அறிவியல் திறன் மற்றும் பொது அறிவு திறனை ஆய்வு செய்து ஒரு சூழலில் மேற்கொள்ளும் பணியின்போது தொகுத்து தொடர்ச்சியகவும் முனைப்புடனும் முறையுடனும் அமல்படுத்துதல்
6	அறிவியல் திறன் மற்றும் பொது அறிவு திறனை பயன்படுத்தி ஒரு பொருளை உருவாக்கி ஆக்க புத்தாக்கச் சிந்தனையுடன் மதிப்பீடு செய்து கருதுறுதல்

2. பண்பு

ஆரம்ப அறிவியல் பண்புநிலையின் விவரிப்பு

அடைவு நிலை	பொதுவான விவரிப்பு
1	ஆர்வம்
2	ஆர்வம் மற்றும் தெரிந்துக் கொள்ளும் தன்மை
3	ஆர்வம் மற்றும் தெரிந்துக் கொள்ளும் தன்மை, நேர்மை, மற்றும் தரவுகளைச் சரியாக குறித்தல்

4	ஆர்வம் மற்றும் தெரிந்துக் கொள்ளும் தன்மை, நேர்மை மற்றும் தரவுகளைச் சரியாக குறித்தல், முயற்சித்தல், மற்றும் ஒழுங்கு முறையுடனும் நடந்துக்கொள்ளுதல்
5	ஆர்வம் மற்றும் தெரிந்துக் கொள்ளும் தன்மை, நேர்மை மற்றும் தரவுகளைச் சரியாக குறித்தல், முயற்சித்தல், மற்றும் ஒழுங்கு முறையுடனும் நடந்துக்கொள்ளுதல் ஒற்றுமையாகவும், சுறுசுறுப்பாகவும், இடுபணிகளை மேற்கொள்ளுதல்.
6	ஆர்வம் மற்றும் தெரிந்துக் கொள்ளும் தன்மை, நேர்மை மற்றும் தரவுகளைச் சரியாக குறித்தல், முயற்சித்தல், ஒழுங்குமுறையுடன் நடந்துக்கொள்ளுதல். இடுபணிகளை மேற்கொள்ளுதல், ஒற்றுமையாகவும், சுறுசுறுப்பாகவும், தனக்கும் சக நண்பர்களுக்கும் இயற்கைக்கும், பொறுப்புள்ளவர்களாக நடந்துக்கொள்ளுவர்.

அறிவியல் கல்வித் திட்ட தர அளவு அமைப்பு

தர அடிப்படையிலான அறிவியல் கலைத்திட்டம் ஆண்டு 1 முதல் ஆண்டு 6 வரை அறிவியல் அறிமுகம், உயிரிய, இயற்பியல், பொருளியல், பூமியும் விண்வெளியும், தொழில்நுட்பம் மற்றும் நிலையான வாழ்க்கை என ஆறு கூறுகளாக வரிசைப்படுத்தப்படுள்ளது. இருப்பினும் அனைத்து இயல்களும் ஒவ்வொரு ஆண்டுகளுக்கும் பொருந்தாது.

இந்த ஆறு இயல்களும் தரமான கற்றல் மற்றும் உள்ளடக்கம் அடிப்படையில் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. தர உள்ளடக்கம் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட தரமான கற்றலைக் கொண்டுள்ளது. இது குறிப்பிட்ட இயலின் அடிப்படையில் கருத்துரு செய்யப்படுள்ளது. அறிவுசார்ந்த மற்றும் உளம்சார்ந்த அடிப்படியில் தர உள்ளடக்கம் எழுத்தப்பட்டுள்ளது. தர உள்ளடக்கத்தில் பொதுவாக பொது அறிவு, அறிவியல் அறிவு, சிந்தனை திறன், அறிவியல் பண்புக் கூறு மற்றும் நன்னெறி பண்புக் கூறு போன்ற கூறுகள் தர கற்றலின் எதிர்ப்பார்ப்பிற்கு ஏற்ப வரிசைப்படுத்தப்படுள்ளன.

மதிப்பீடு செய்யப்படும் செயல் நோக்க வடிவில் தர கல்வி எழுதப்பட்டுள்ளது. தர கல்வியானது மாணவர்கள் அறிவியல் கூறுகளைக் கற்றல் , அறிவியல் திறன் மற்றும் சிந்தனை திறன் போன்ற கூறுகளின்

மூலம் அறிவியல் கருத்துக்களைப் பெற்றிடல் வேண்டும். பொதுவாக தரமான கற்றல் என்பது தெரிநிலையிலிருந்து கடினநிலைக்கு கொண்டு செல்லக் கூடியதாகும். இருப்பினும், இம்முறையானது கற்றலின் தேவைக்கேற்ப மாற்றியமைக்கப்படலாம். உளம்சார்ந்த தரமான உள்ளடக்கம் அறிவுசார்ந்த தரமான உள்ளடக்கத்திற்குப் பிறகு எழுதப்படும். இருப்பினும், எல்லா உளம்சார்ந்த உள்ளடக்கமும் அறிவு சார்ந்த உள்ளடக்கத்திற்குப் பிறகு எழுதப்படாது.

கற்றல் தரம் கற்றலின் தேவைக்கு ஏற்ப அமையப் பெறுவதற்குக் கற்றல் கற்பித்தலின் செயல்முறைகள் பொதுவாகவும் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டதாகவும் திட்டமிடப்படல் வேண்டும். கற்றல் கற்பித்தல் நடவடிக்கைகளுக்கு முன்பு ஆசிரியர் குறிப்பிட்ட தர உள்ளடக்கத்தையும் கற்றலின் தரத்தையும் கவனமாக ஆராய்தல் வேண்டும், அறிவுசார்ந்த தர உள்ளடக்கம் மாணவர்களிடையே புகுத்தப்படும்போது உளம்சார்ந்த தர உள்ளடக்கமும் மறைமுகமாக செலுத்தப்படுகிறது. மாணவர்களின் கற்றல் திறனுக்கும் தேவைக்கும் ஏற்ப தர உள்ளடக்க நடவடிக்கைகள் பல்வகைப்படுத்தல் வேண்டும். கற்றல் கற்பித்தலில் மாணவர்கள் முழுமையாக ஈடுபட ஆசிரியர் நடவடிக்கைகளைத் திட்டமிட வேண்டும். இதன்வழி பொது அறிவு, பகுத்தாய்தல், ஆக்கச் சிந்தனை மற்றும் ஆய்வுச் சிந்தனை, கற்பனைத் திறன் ஆகியவற்றைத் தொழில்நுட்பத்தின் வழி தர உள்ளடக்கத்தை மாணவர்கள் சிறந்திட விளைவித்தல் வேண்டும்.

அறிவியல் பாடதிற்கு மாறாக படிநிலை ஒன்று மாணவர்களுக்கு அறிவியல் உலகமும் தொழில்நுட்பமும் என்ற அடிப்படை கருப்பொருள் தொகுதி அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இக்கருப்பொருளில் வடிவாக்கமும் தொழில்நுட்பமும் , தகவல் தொழில்நுட்ப தொடர்பு போன்ற அறிவியல் கூறுகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. வாரத்தில் 60 நிமிடங்கள் இப்படத்திற்காக ஒதுக்கப்பட்டுள்ளன .

படிநிலை இரண்டுக்கு அறிவியல் தனிப்பாடமாக உருவாக்கப்பட்டு வாரத்தில் 120 நிமிடங்கள் அதற்காக் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளன.

1.0 அறிவியல் செயற்பாங்கு திறன்

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
1.1 அறிவியல் செயற்பாங்கு திறன்	1.1.1 உற்**றறிதல்**	1	ஒரு நிகழ்வை உற்று நோக்குவதற்கு அனைத்துப் புலன்களின் பயன்பாட்டினைக் கூறுவர்
		2	ஒரு நிகழ்வை அல்லது ஒரு மாற்றத்தை உற்றுநோக்குவதற்கு அனைத்துப் புலன்களின் பயன்பாட்டை விவரிப்பர்.
		3	ஒரு நிகழ்வை அல்லது ஒரு மாற்றத்தை உற்றுநோக்குவதற்கு அனைத்துப் புலன்களையும் பயன்படுத்துவர்
		4	• அனைத்துப் புலன்களையும் பயன்படுத்தி தரமான உற்றுநோக்குதலின் வழி ஒரு நிகழ்வு அல்லது மாற்றத்தை விவரிப்பர் • தேவைப்பட்டால் உற்றுநோக்குதலுக்கு உதவியாகப் பொருத்தமான கருவிகளைப் பயன்படுத்துவர்
		5	• அனைத்துப் புலன்களையும் பயன்படுத்தி தரமான மற்றும் அளவான உற்றுநோக்குதலின் வழி ஒரு நிகழ்வு அல்லது மாற்றத்தை விவரிப்பர் • தேவைப்பட்டால் உற்றுநோக்குதலுக்கு உதவியாக பொருத்தமான கருவிகளைப் பயன்படுத்துவர்
		6	• அனைத்து புலன்களையும் பயன்படுத்தி தரமான மற்றும் அளவான உற்றுநோக்குதலின் வழி ஒரு நிகழ்வு அல்லது மாற்றத்தை முறையாக விவரித்தல் • தேவைப்பட்டால் உற்றுநோக்குதலுக்கு உதவியாக பொருத்தமான கருவிகளைப் பயன்படுத்துதல்

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
	1.1.2 வகைப்படுத்து**தல்**	1	ஒற்றுமை வேற்றுமையின் வழி பொருளின் தன்மையைக் கூறுவர்.
		2	ஒற்றுமை வேற்றுமையின் வழி பொருளின் தன்மையை விவரிப்பர்
		3	ஒற்றுமை வேற்றுமை தன்மைக்கேற்ப பொருள்களைச் பிரிப்பர்; சேர்ப்பர்
		4	ஒற்றுமை வேற்றுமை தன்மைக்கேற்ப பொருள்களைச் சேர்ப்பர் ; பிரிப்பர் மேலும் சேர்த்தலுக்கும் பிரித்தலுக்கும் பயன்படுத்திய ஒரே மாதிரியான தன்மையைக் கூறுவர்
		5	ஒற்றுமை வேற்றுமை தன்மைக்கேற்ப பொருள்களைச் சேர்ப்பர்; பிரிப்பர் மேலும் சேர்த்தலுக்கும் பிரித்தலுக்கும் பயன்படுத்திய ஒரே மாதிரியான மற்றும் வெவ்வேறான தன்மைகளை விவரிப்பர்.
		6	ஒரே மாதிரியான தன்மை மற்றும் வெவ்வேறு மாதிரியான தன்மைகளைப் பயன்படுத்தி பொருள்களை இறுதி நிலைவரை பிரிப்பர்; சேர்ப்பர் மற்றும் பயன்படுத்திய தன்மையைக் கூறுவர்.

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
	1.1.3 அளவெடுத்தல்; எண்களைப் பயன்படுத்துதல்.	1	ஒரு எண்ணிக்கையை அளவிட ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பொருத்தமான உபகரணங்களைக் கூறுவர்.
		2	ஒரு எண்ணிக்கையை அளவிட பொருத்தமான கருவிகளையும் அதை சரியாக அளவிடும் முறையையும் விவரிப்பர்.
		3	பொருத்தமான கருவி மற்றும் தர அளவைக் கொண்டு முறையாக அளவிடுவர்.
		4	பொருத்தமான கருவி மற்றும் தர அளவைக் கொண்டு முறையாகவும் நுட்பத்துடனும் அளவிடுவர்.
		5	பொருத்தமான கருவி மற்றும் தர அளவைக் கொண்டு முறையாகவும் நுட்பத்துடனும் அளவிட்டு அதனை அட்டவணையில் சரியாகவும் முழுமையாகவும் குறிப்பர்.
		6	பொருத்தமான கருவி மற்றும் தர அளவைக் கொண்டு முறையாகவும் நுட்பத்துடனும் அளவிடும் முறையைக் காண்பித்து அதனை அட்டவணையில் சரியாகவும் முழுமையாகவும் குறிப்பர்.

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
	1.1.4 ஊகித்தல்	1	ஒரு நிகழ்வு அல்லது உற்றுநோக்குதலின் வழி ஏற்புடைய விளக்கத்தைக் கூறுவர்.
		2	ஒரு நிகழ்வு அல்லது உற்றுநோக்குதலின் வழி ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஏற்புடைய விளக்கத்தை விவரிப்பர்.
		3	ஒரு நிகழ்வின் அல்லது உற்றுநோக்குதலின் வழி பல்வேறு விளக்கங்களைக் கொண்டு ஏற்புடைய தொடக்கநிலை முடிவினையெடுப்பர்.
		4	கிடைக்கப்பெற்ற தகவல்களைக் கொண்டு ஒரு நிகழ்வு அல்லது உற்றுநோக்குதலைப் பற்றி தொடக்கநிலை முடிவினையெடுப்பர்.
		5	கிடைக்கப்பெற்ற தகவல்களைக் கொண்டு ஒரு நிகழ்வு அல்லது உற்றுநோக்குதலின் வழி ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஏற்புடைய தொடக்கநிலை முடிவினையெடுப்பர்.
		6	கிடைக்கப்பெற்ற தகவல்களைக் கொண்டு ஒரு நிகழ்வு அல்லது உற்றுநோக்குதலின் வழி ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஏற்புடைய தொடக்கநிலை முடிவினையெடுப்பர்; அதனை விளக்குவர்.

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை
	1.1.5 அனுமானித்தல்	1	ஒரு நிகழ்வு அல்லது தகவல்களின் கணிப்பைக் கூறுவர்.
		2	ஒரு நிகழ்வு அல்லது கணிப்பை விவரிப்பர்.
		3	உற்றறிதல், முன் அனுபவம் அல்லது தகவலைக் கொண்டு ஒரு நிகழ்வை அனுமானிப்பர்.
		4	ஒரு நிகழ்வு அல்லது தகவலுக்கு மிகப் பொருத்தமான ஏற்புடைய அனுமானத்தை ஏரணப்படுத்துவர்.
		5	ஒரு நிகழ்வை ஒட்டி உற்றறிதல், முன் அனுபவம், அல்லது தகவல் வழி ஏற்புடைய வகையில் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்டு அனுமானிப்பர்.
		6	• ஒரு நிகழ்வை ஒட்டி உற்றறிதல், முன் அனுபவம், அல்லது தகவல் வழி ஏற்புடைய வகையில் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்டு அனுமானிப்பர். • “Intrapolasi” மற்றும் “Ekstrapolasi” வழி அனுமானிப்பர்.

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை
	1.1.6 தொடர்புக் கொள்ளுதல்	1	கிடைக்கப்பெற்ற தகவலைப் பொருத்தமான வடிவில் வரிசைப்படுத்துவர்.
		2	தகவல் அல்லது ஏடலைப் பொருத்தமான வடிவில் குறிப்பெடுப்பர்.
		3	தகவல் அல்லது ஏடலை ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட பொருத்தமான வடிவில் குறிப்பெடுப்பர்.
		4	தகவல் அல்லது ஏடலைப் பொருத்தமான வடிவில் குறிப்பெடுத்து அதனை முறையாகப் படைப்பர்.
		5	தகவல் அல்லது ஏடலைப் பொருத்தமான வடிவில் குறிப்பெடுத்து அதனை முறையாகப் படைத்து நேர்மறையாக ஏற்றுக்கொள்வர்.
		6	தகவல் அல்லது ஏடலைப் பொருத்தமான வடிவில் குறிப்பெடுத்து அதனை ஆக்கம் புத்தாக்கத்தின் வழி பல்வேறு வடிவில் முறையாகப் படைத்து எதிர்வூட்டு செய்வர்.

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
	1.1.7 இடைவெளிக்கும் கால அளவிற்கும் உள்ள தொடர்பைப் பயன்படுத்துதல்	1	கால மாற்றத்திற்குட்பட்ட ஒரு சூழலின் அளவுருவைக் கூறுவர்.
		2	கால மாற்றத்திற்குட்பட்ட ஒரு சூழலின் அளவுருவை விவரிப்பர்.
		3	ஒரு நிகழ்வு அல்லது சம்பவத்தைக் கால அடிப்படையில் நிரல்படுத்துவர்.
		4	கால அடிப்படையில் ஒரு நிகழ்வு அல்லது சம்பவத்தில் இடம்பெற்ற அளவுரு மாற்றத்தின் காரணக் கூறுகளைக் கூறுவர்.
		5	கால மாற்றத்தின் அடிப்படையில் ஒரு நிகழ்வு அல்லது சம்பவத்தை நிரல்படுத்தி பொருத்தமான வரையுருவை உருவாக்குவர்.
		6	கால அடிப்படையில் நடைபெறும் நிகழ்வு மற்றும் சம்பவத்தின் மாற்றத்தை நிரல்படுத்தி விவரித்துப் படைப்பர்.

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
	1.1.8 தகவலை விளக்குதல்	1	தகவலின் அடிப்படையில் விளக்குவர்.
		2	தகவலையொட்டி ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட விளக்கத்தை விவரிப்பர்.
		3	தகவலில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள பொருத்தமான பொருள், நிகழ்வு அல்லது தோரணிக்கு ஏற்ற பொருத்தமான ஏடலைத் தேர்வு செய்து விளக்கம் அளிப்பர்.
		4	அளவுரு அல்லது அறிவியல் கருத்துருக்கிடையிலான தொடர்பின் அடிப்படையில் தகவலில் உள்ள அளவுருக்கிடையிலான தொடர்பை உருவாக்குவர்.
		5	சேகரிக்கப்பட்ட தகவலைக் கொண்டு "Intrapolasi" யின் மூலம் ஒரு பொருள், நிகழ்வு அல்லது தோரணி வழி விவேகமாக விளக்குவர்.
		6	சேகரிக்கப்பட்ட தகவலைக் கொண்டு "Intrapolasi" அல்லது "Ekstrapolasi" யின் மூலம் ஒரு பொருள், நிகழ்வு அல்லது தோரணி வழி விவேகமாக விளக்குவர்.

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
	1.1.9 செயல் நிலையில் வரையறை	1	ஒரு சூழலில் மேற்கொண்ட நடவடிக்கையையும் உற்றறிந்தவற்றையும் கூறுவர்.
		2	ஒரு சூழலில் மேற்கொண்ட நடவடிக்கையையும் உற்றறிந்தவற்றையும் விவரிப்பர்.
		3	ஒரு சூழலில் மேற்கொண்ட நடவடிக்கையையும் உற்றறிந்தவற்றையும் நிர்ணயிக்கப்பட்ட கூறுகளின் வழி விளக்குவர்.
		4	ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட விளக்கங்களைக் கொண்டு ஒரு சூழலில் மேற்கொண்ட நடவடிக்கையையும் உற்றறிந்தவற்றையும் நிர்ணயிக்கப்பட்ட கூறுகளின் வழி விளக்குவர்.
		5	ஒரு சூழலில் மேற்கொண்ட நடவடிக்கை மற்றும் உற்றறிந்த கருத்தை ஒட்டி மிகப் பொருத்தமான ஒரு விளக்கத்தைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கூறுவர்.
		6	ஒரு சூழலில் மேற்கொண்ட நடவடிக்கை மற்றும் உற்றறிந்த கருத்தை ஒட்டி மிகப் பொருத்தமான ஒரு விளக்கத்தைத் தேர்ந்தெடுத்து விவரிப்பர்.

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
	1.1.10 மாறிகளைக் கட்டுப்படுத்துதல்	1	ஓர் ஆய்வில் சார்ந்திருக்கும் மாறிகளை அடையாளம் காணுவர்.
		2	ஓர் ஆய்வில் சார்ந்திருக்கும் மாறிகளை விவரிப்பர்.
		3	ஓர் ஆய்வில் தற்சார்பு மாறியை நிர்ணயிப்பர்.
		4	ஓர் ஆய்வில் தற்சார்பு மாறியை நிர்ணயித்தப் பிறகு சார்பு மாறியையும் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மாறியையும் நிர்ணயிப்பர்.
		5	ஓர் ஆய்வில் தற்சார்பு மாறி மற்றும் சார்பு மாறிகளுக்கிடையே உள்ள தொடர்பை விளக்குவர்.
		6	கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மாறியைத் தர்சார்பு மாறியாக மாற்றி அதன்வழி புதிய சார்பு மாறியைக் கூறுவர்.

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
	1.1.11 கருதுகோள் உருவாக்குதல்	1	ஓர் ஆய்வில் காணப்படும் மாறிகளைக் கூறுவர்.
		2	ஓர் ஆய்வில் காணப்படும் மாறிகளை விவரிப்பர்.
		3	ஓர் ஆய்வில் காணப்படும் மாறிகளுக்கிடையிலான தொடர்பை விவரிப்பர்.
		4	ஓர் ஆய்வில் காணப்படும் மாறிகளுக்கிடையிலான தொடர்பை ஆராய்ந்து பொதுவான தகவலை உருவாக்குவர்.
		5	தற்சார்பு மாறியையும் சார்பு மாறியையும் தொடர்புப்படுத்திப் பரிசோதனைக்கான கருதுகோளை உருவாக்குவர்.
		6	உருவாக்கிய கருதுகோளைக் கொண்டு பரிசோதனையைத் திட்டமிடுவர்.

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
	1.1.12 பரிசோதனை செய்தல்	1	அடையாளங்கண்ட பிரச்சனைத் தொடர்பான கேள்விகளைக் கூறுவர்.
		2	அடையாளங்கண்ட பிரச்சனை தொடர்பான கருதுகோளை உருவாக்குவர்.
		3	திட்டமிட்டபடி பொருத்தமான வழிமுறை மற்றும் கருவிகளை நிர்ணயிப்பர்.
		4	கருதுகோளைச் பரிசோதிக்க ஆய்வை மேற்கொள்வர்.
		5	கருதுகோளை நிரூபிக்கவும் ஆய்வறிக்கை தயாரிக்கவும் பரிசோதனையை மேற்கொள்வர், தகவல்களைச் சேகரிப்பர், தகவலை விளக்குவர் மற்றும் முடிவெடுப்பர்.
		6	புதிய வினாக்களை உருவாக்கி அதன் கருதுகோளைப் பரிசோதிக்க , ஆய்வு ஒன்றைத் திட்டமிடுவர்.

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
1.2 கைவினைத் திறன்	1.2.1 ஆராய்வுப் பொருள்களை முறையாகப் பயன்படுத்துதல்; கையாளுதல்	1	ஒரு நடவடிக்கைக்குத் தேவைப்படும் ஆராய்வுப் பொருள்கள், ஆராய்வுக் கருவிகள் மற்றும் மாதிரிகளைப் (spesimen) பட்டியலிடுவர்.
	1.2.2 மாதிரிகளை (spesimen) முறையாகவும் பாதுகாப்பாகவும் கையாளுதல்	2	ஒரு நடவடிக்கைக்குத் தேவைப்படும் ஆராய்வுப் பொருள்கள், ஆராய்வுக் கருவிகள் மற்றும் மாதிரிகளைக் கையாளும் சரியான முறையை விவரிப்பர்.
	1.2.3 மாதிரிகள், ஆராய்வுக் கருவிகள் மற்றும் ஆராய்வுப் பொருள்களை முறையாக வரைதல்	3	ஒரு நடவடிக்கைக்குத் தேவைப்படும் ஆராய்வுப் பொருள்கள், ஆராய்வுக் கருவிகள் மற்றும் மாதிரிகளைச் சரியான முறையில் கையாளுவர்.
	1.2.4 ஆராய்வுப் பொருள்களையும் அறிவியல் கருவிகளையும் சரியான முறையில் சுத்தம் செய்தல்	4	ஒரு நடவடிக்கைக்குத் தேவைப்படும் ஆராய்வுப் பொருள்கள், ஆராய்வுக் கருவிகள் மற்றும் மாதிரிகளைச் சரியான முறையில் பயன்படுத்துதல், கையாளுதல், வரைதல், சுத்தப்படுத்துதல் மற்றும் பாதுகாப்பாக எடுத்து வைப்பர்.
	1.2.5 ஆராய்வுப் பொருள்களையும் அறிவியல் கருவிகளையும் முறையாகவும் பாதுகாப்பாகவும் எடுத்து வைத்தல்.	5	ஒரு நடவடிக்கைக்குத் தேவைப்படும் ஆராய்வுப் பொருள்கள், ஆராய்வுக் கருவிகள் மற்றும் மாதிரிகளைச் சரியாகவும் முறையாகவும் விவேகமுடனும் பயன்படுத்துதல், கையாளுதல், வரைதல், சுத்தப்படுத்துதல் மற்றும் பாதுகாப்பாக எடுத்து வைப்பர்.
		6	ஒரு நடவடிக்கைக்குத் தேவைப்படும் ஆராய்வுப் பொருள்கள், ஆராய்வுக் கருவிகள் மற்றும் மாதிரிகளைச் சரியாகவும் முறையாகவும் விவேகமுடனும் பயன்படுத்துதல், கையாளுதல், வரைதல், சுத்தப்படுத்துதல் மற்றும் பாதுகாப்பாக எடுத்து வைத்தலும் மற்றும் மாணவர்களுக்குச் சிறந்த உதாரணமாகவும் இருப்பர்.

2.0 அறிவியல் அறையின் விதிமுறைகள்

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
2.1 அறிவியல் அறையின் விதிமுறைகள்	2.1.1 அறிவியல் அறையின் விதிமுறைகளைப் பின்பற்றுதல்	1	அறிவியல் அறையின் ஒரு விதிமுறையைக் கூறுவர்.
		2	ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட அறிவியல் அறையின் விதிமுறைகளைக் கூறுவர்.
		3	அறிவியல் அறையின் ஒரு விதிமுறையை அமல்படுத்துவர்.
		4	ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட அறிவியல் அறையின் விதிமுறைகளை அமல்படுத்துவர்
		5	அறிவியல் அறையின் விதிமுறைகளைப் பின்பற்றுவதன் அவசியத்தைக் கூறுவர்
		6	அறிவியல் அறையின் விதிமுறைகளைப் பின்பற்றுவதில் சக மாணவர்களுக்கு உதாரணமாக இருப்பர்.

3.0 நுண்ணுயிர்

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
3.1 **நுண்ணுயிர் என்பது ஓர் உயிரினம்**	3.1.1 பல்வேறு உற்றறிதலின் வழி நுண்ணுயிர்களின் வகைகளை அடையாளம் காணுதல்.	1	நுண்ணுயிர்களின் வகைகளையும் உதாரணங்களையும் கூறுவர்.
		2	**நடவடிக்கையிம் வழி** நுண்ணுயிர்களின் வாழ்வியல் செயற்பாங்கினை விவரிப்பர்.
		3	நுண்ணுயிர்கள ஓர் உயிரினம் என்றும் , பெரும்பாலானவற்றை வெறுங்கண்களால் பார்க்க இயலாது என்பதை பொதுமைப்படுத்துவர்.
		4	நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சியின் விளைவுகளின் காரணிகளை அனுமானிப்பர்.
		5	நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சியின் விளைவுகளின் காரணிகளை பரிசோதிப்பர்.
		6	நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சியின் விளைவுகளின் காரணிகளைத் தொடர்புக் கொள்வர்.

வகை	எடுத்துக்காட்டு
பூஞ்சணம்	நொதிமம் (yis), நூல் காளான் (mukor)
ஓர் அணு உயிர்	பரமேசியா(paramecium), அமேபா (ameba)
பாசி	பைதொப்லக்தன் (phytoplankton)
குச்சியம்	ஈ-கோலி (E-Coli), பசிலூஸ் (basilus), சலமொனெலா (salmonella), ஸ்ரேப்தோக்கஸ் (streptococcus)
நச்சியம்	எச்.ஐ.வி (HIV), வைரஸ் இன்வுல்ன்சா (Virus Influenza)

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
	3.1.2 ஏற்புடைய கருவிகளைக் கொண்டு நொதிமம் (yis), பூஞ்சணம் (kulapok) மற்றும் பரமேசியும் (paramecium) போன்ற உதாரண நுண்ணுயிர்கள் வாழ்வியல் செயற்பாங்கை மேற்கொள்கின்றன என்பதை ஆய்வின் வழி கூறுதல். 3.1.3 நுண்ணுயிர்கள ஓர் உயிரினம் என்றும் , பெரும்பாலானவற்றை வெறுங்கண்களால் பார்க்க இயலாது என்பதை பொதுமைப்படுத்துதல். 3.1.4 நீர், காற்று,வெப்பநிலை , தாதுச்சத்து, காடித்தன்மை போன்ற கூறுகள் நுண்ணுயிரின் வளர்ச்சியை நிர்ணயிக்கும் என்பதை ஆராய்தல் 3.1.5 உற்றறிந்தவற்றை உருவரை தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குதல்		

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
3.2 நுண்ணுயிர்களின் நன்மைகளும் தீமைகளும்.	**3.2.1** நுண்ணுயிர்களின் தீமைகளைப் பல்வேறு ஊடகங்களின் வழி உற்றறிந்து காரணங்களை விவரித்தல்: • நோய் • சொத்தைப் பல் • உணவு நச்சு தன்மை • உணவு கெடுதல் 3.2.2 நுண்ணுயிர்களின் பயன்பாட்டைப் பல்வேறு ஊடகங்களின் வழி உற்றறிந்து விவரித்தல்:- • ரொட்டி , 'தப்பாய்' (tapai), 'தெம்பே'(tempe), தயிர் (yogurt) தயாரித்தல். • உயிரி எதிர்ப்பி (antibiotik)மற்றும் தடுப்பு மருந்து (vaksin) உருவாக்குதல்; • உரம் தயாரித்தல் மற்றும் கழிவுகளை சுத்திகரித்தல் , கரிம விரய பொருள்களை மீட்கச் செய்தல். 3.2.3 நுண்ணுயிர்களில் நன்மை தீமைகள் இருப்பதை பொதுமைப்படுத்துதல். 3.2.4 உற்றறிந்தவற்றை உருவரை தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குதல்.	1	நுண்ணுயிகளினால் ஏற்படும் விளைவுகளை கூறுவர்.
		2	நுண்ணுயிர்களின் பயன்களை விவரிப்பர்
		3	நன்மை மற்றும் தீமைகளை விளைவிக்கும் நுண்ணுயிர்களைப் பொதுமைப்படுத்துவர்.
		4	தொற்று நோய்களை தடுக்கும் வழிமுறைகளையொட்டி ஏடல்களை உருவாக்குவர்.
		5	நுண்ணுயிர் வளர்ச்சிகளின் கூறுகளை உணவு தயாரிக்கும் செயற்பாங்கோடு தொடர்புப்படுத்துவர்
		6	தொடுதல், காற்று, உணவு மற்றும் நீர் போன்றவற்றின் மூலம் தொற்று நோய்களையும் அதன் மூலக்காரணத்தையும் ஆக்கம் புத்தாக்கத்தின் வழி தொடர்புகொள்வர்.

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
3.3 நுண்ணுயிர்களைப் பற்றிய அறிவாற்றலுடன் ஆரோக்கியமான வாழ்வு	3.3.1 தொற்று நோய்களை தடுக்கும் வழி முறைகளைக் கொண்டு ஏடல் உருவாக்குதல். அன்றாட வாழ்வில் ஆரோக்கியத்தைப் பேண 3.3.2 தொற்று நோய்களை தடுத்தல்; சுய சுகாரத்தை அமல்படுத்துதல். 3.3.3 உற்றறிந்தவற்றை உருவரை தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குவர்.		

4.0 உரினங்களிடையே உள்ள தொடர்பு

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
4.1 **விலங்குகளிடையே உள்ள தொடர்பு**	4.1.1 அடிப்படைத் தேவைகளைப் பெற ஒரே இன வகை விலங்குகளுக்கும் வெவ்வேறு இன வகை விலங்குகளுக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பே விலங்குகளிடையே ஏற்படும் தொடர்பு என்பதைக் கூறுதல். 4.1.2 குழுவாக மற்றும் தனித்து வாழக் கூடிய விலங்குகளை உதாரணங்களுடன் பல்வகை ஊடகங்களின் வழி உற்றறிந்து விளக்குதல். 4.1.3 விலங்குகள் குழுவாகவும் தனித்து வாழ்வதாலும் ஏற்படும் நன்மை தீமைகளை விவரித்தல். 4.1.4 ஒரே இன வகை வெவ்வேறு இன வகை விலங்குகளிடையே ஏற்படும் போராட்டத்தின் காரணிகளைப் பல்வகை ஊடகங்களின் வழி உற்றறிந்து விளக்குதல்;- • உணவு; • நீர்; • வாழிடம் / வளாகம்; • இணை	1	குழு மற்றும் தனித்து வாழும் விலங்குகளை உதாரணங்களுடன் கூறுவர்.
		2	விலங்குகளிடையே உள்ள தொடர்பின் விளக்கத்தை விவரிப்பர்.
		3	விலங்குகளிடையே ஏற்படும் போராட்டத்தின் காரணிகளை விவரிப்பர்.
		4	விலங்குகள் குழுவாகவும் தனித்து வாழ்வதாலும் ஏற்படும் நன்மை தீமைகளை விவரிப்பர்.
		5	விலங்குகளிடையே உள்ள தொடர்பை உதாரணங்களுடன் விளக்குவர்.
		6	ஒரே இன வகை விலங்குகளுக்கிடையிலும் பல்வேறு இன வகை விலங்குகளுக்கிடையிலும் ஏற்படும் தொடர்பை உதாரணங்களுடன் தொடர்பு கொண்டு விவரிப்பர்.

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
	4.1.5 விலங்குகளிடையே ஏற்படும் ‘சிம்பயோசிஸ்’ (simbiosis) , ’முதுயலிஸ்மா’ (mutualisme), கோமன்சலிஸ்மா’ (Komensalisme), ‘பரசிடிஸ்மா’ (parasitisme) போன்ற தொடர்பு வகையை உதாரணங்களுடன் விளக்குதல். 4.1.6 உற்றறிந்தவற்றை உருவரை, தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குதல்.		

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
4.2. தாவரங்களிடையே உள்ள தொடர்பு	4.2.1 தாவரங்களிடையே ஏற்படும் போராட்டத்தின் காரணிகளைப் பல்வேறு ஊடகங்களின் வழி விவரித்தல் :- • நீர்; • சூரிய ஒளி; • தாது சத்து; • இடைவெளி. 4.2.2 தாவரங்களிடையே ஏற்படும் போராட்டத்தின் காரணிகளை நிர்ணயிக்க ஆய்வினை மேற்கொள்ளுதல். 4.2.3 தாவரங்களிடையே ஏற்படும் ‘சிம்பயோசிஸ்’ (simbiosis), ’கோமன்சலிஸ்மா’ (Komensalisme), ‘பரசிடிஸ்மா’ (parasitisme) போன்ற தொடர்பு வகைகளை உதாரணங்களுடன் விளக்குதல். 4.2.4 உற்றறிந்தவற்றை உருவரை தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குவர்.	1 2 3 4 5 6	ஒரே வாழிடத்தில் உள்ள தாவரங்களை உதாரணங்களுடன் கூறுவர். தாவரங்களிடையே உள்ள போராட்டத்தின் காரணிகளை விவரிப்பர். தாவரங்களிடையே ஏற்படும் போராட்டத்தின் காரணிகளை நிர்ணயிக்க ஆய்வினை மேற்கொள்வர். தாவரங்களிடையே ஏற்படும் தொடர்பை உதாரணங்களுடன் விளக்குவர். தாவரங்களின் ஒளிச்சேர்க்கை செயற்பாங்கையும் தாவரங்களுக்கிடையே உள்ள தொடர்பையும் தொடர்புபடுத்துவர். ஒரே வாழிடத்தில் உள்ள தாவரங்களுக்கும் வேறு உயிரினங்களுக்கும் உள்ள தொடர்பின் விளைவுகளை காரணக்கூறுகளுடன் கூறுவர்.

பாதுகாப்பும் புரணமைப்பும்

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
5.1 விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களின் முற்றழிவுக்கான அச்சுறுத்தல்	5.1.1 முற்றழிந்த விலங்குகளை உதாரணங்களுடன் விளக்குதல்.	1	முற்றழிந்த விலங்குகளின் உதாரணங்களைக் கூறுவர்.
	5.1.2 முற்றழிவு அச்சுறுத்தலை எதிர்நோக்கும் விலங்குகளையும் தாவரங்களையும் உதாரணங்களுடன் விளக்குதல்	2	முற்றழிவு அச்சுறுத்தலை எதிர்நோக்கும் விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களின் உதாரணங்களைக் கூறுவர்.
	5.1.3 விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்கள் முற்றழிவு அச்சுறுத்தலை எதிர்நோக்குவதற்கான காரணிகளை உதாரணங்களூடன் விளக்குதல். • வெட்டுமரத்தொழில், வேட்டையாடுதல் மற்றும் நிலத்தை மேம்படுத்துதல் போன்ற மனிதனின் நடவடிக்கைகள். • வெள்ளம், நிலநடுக்கம், புயல் போன்ற இயற்கை பேரிடர்கள். • நீர், காற்று மற்றும் நிலத்தூய்மைக்கேடு.	3	விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்கள் முற்றழியும் அச்சுறுத்தலை எதிர்நோக்குவதற்கான காரணிகளை விவரிப்பர்.
		4	விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்கள் முற்றழிவு அச்சுறுத்தலை எதிர்நோக்கும் காரணிகளின் உதாரணங்களையும் அதனை களையும் வழிமுறைகளையும் விளக்குவர்.
	5.1.4 உற்றறிந்தவற்றை உருவரை தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குதல்.	5	விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களை பாதுகாக்கும் புரணமைக்கும் வழிவகைகளை ஏடல் உருவாக்குவர்.
		6	விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களின் பாதுகாப்பிலும் புரணமைப்பிலும் மனிதர்களின் பங்கையொட்டி தொடர்புக் கொள்வர்.

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
5.2 இயற்கை சமநிலையைப் பாதுகாப்பதன் அவசியம்	5.2.1 விலங்கு மற்றும் தாவரங்களின் பாதுகாப்பையும் புரணமைப்பையும் ஒட்டி விளக்கத்தைக் கூறுதல். 5.2.2 விலங்கு மற்றும் தாவரங்களின் பாதுகாப்பையும் புரணமைப்பையும் ஒட்டி விவரித்தல். 5.2.3 உற்றறிந்தவற்றை உருவரை தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குதல்.		

இயற்பியல்

6.0 சக்தி

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
6.1 சக்தியும் அதன் விளைவுகளும்	6.1.1 ஒரு பொருளின் மீது ஏற்படும் இழுத்தல் அல்லது தள்ளுதல் என்பதே சக்தி என நடவடிக்கையின் வழி கூறுதல்.	1	சக்தியின் விளக்கத்தைக் கூறுவர்.
	6.1.2 நடவடிக்கையின் மூலம் சக்தியின் விளைவுகளை உதாரணங்களுடன் விவரித்தல் • பொருளின் வடிவத்தை மாற்றுதல். • பொருளின் நகரும் திசையை மாற்றுதல் • பொருளின் வேகத்தை மாற்றுதல். • நிலையான பொருளை நகர்த்துதல். • நகரும் பொருளை நிறுத்துதல்.	2	சக்தியின் விளைவை விவரிப்பர்.
		3	உராய்வின் விளக்கத்தை உதாரணங்களுடன் விளக்குவர்.
	6.1.3 உற்றறிந்தவற்றை உருவரை தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குதல்.	4	உராய்வை விளைவிக்கும் காரணிகளையொட்டி முடிவெடுப்பர்.
		5	உராய்வின் விளைவையும் அதனை குறைக்க அல்லது அதிகரிக்கக்கூடிய வழியையொட்டி ஏடலை உருவாக்குவர்.
		6	உராய்வை குறைப்பதன் அதிகரிப்பதன் வழி அன்றாட வாழ்வில் எழும் பிரச்சனைகளைத் தீர்வு கண்டு விளக்குவர்.

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
6.2 உராய்வு	6.2.1 உராய்வின் விளக்கத்தைக் கூறுதல். 6.2.2 உராய்வை விளைவிக்கும் காரணிகளை நிர்ணயிக்க ஆய்வு செய்தல். • பொருளின் பொருண்மை •மேற்பரப்பின் வகை 6.2.3 உராய்வின் விளைவை விவரித்தல். 6.2.4 அன்றாட வாழ்வில் உராய்வைக் குறைக்க அல்லது அதிகரிக்க தீர்வு காணுதல். 6.2.5 உற்றறிந்தவற்றை உருவரை தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குவர்.		

7.0 வேகம்

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
7.1 வேகம்	7.1.1 பந்தயம் போன்ற நடவடிக்கையின் மூலம் வேகத்தின் பொருளை விளக்குதல்.	1	வேகத்தின் தர அளவைக் கூறுவர்.
	7.1.2 ஒரு மணி நேரத்திற்குக் கிலோ மீட்டர் (கிமீ/ம),ஒரு வினாடிக்கு மீட்டர் (மீ/வி) , ஒரு வினாடிக்குச் செண்டிமீட்டர் (செமி/வி) ஆகியவை வேகத்தின் தர அளவு என்பதைக் கூறுதல்.	2	மேற்கொள்ளப்படும் நடவடிக்கையின் வழி வேகத்தின் பொருளை விளக்குவர்.
	7.1.3 வேகம், தூரம் மற்றும் நேரம் ஆகியவற்றைத் தொடர்புப்படுத்த ஆய்வு செய்தல்.	3	தூரம் மற்றும் நேரத்தை வேகத்தோடு தொடர்புப்படுத்தி முடிவெடுப்பர்.
	7.1.4 சூத்திரத்தைக் கொண்டு வேகம் தொடர்பான பிரச்சனைக்குத் தீர்வுக் காணுதல். $\text{வேகம்} = \frac{\text{தூரம்}}{\text{நேரம்}}$	4	சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி வேகம், தூரம் மற்றும் நேரத்தை நிர்ணயித்து பிரச்சனைக்குத் தீர்வு காணுவர்.
	7.1.5 நகரும் பொருள்களுக்கிடையே உள்ள இடைவெளி மற்றும் கால அளவின் தகவல்களை விளக்குதல்.	5	நகரும் ஒரு பொருளுக்கிடையே உள்ள இடவெளி மற்றும் கால அளவைக் குறிவரையில் பகுத்தாய்ந்து தகவல்களை விளக்குவர்.
	7.1.6 உற்றறிந்தவற்றை உருவரை தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குதல்.	6	வளமான வாழ்வில் வேகம், தூரம் , நேரம் தொடர்பான அறிவாற்றலின் அவசியத்தைக் காரணக்கூறுகளுடன் கூறுவர்.

8.0 **உணவு பதனிடுதல்**

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
8.1 உணவு கெட்டுப் போகுதல்	8.1.1 உணவு அல்லது பல ஊடகங்களின் வழி உற்றறிந்து கெட்டுப் போன உணவின் தன்மைகளை உதாரணங்களுடன் விளக்குதல். 8.1.2 நுண்ணுயிர்களின் செயற்பாங்கினால் உணவுகள் கெடுகின்றன என்பதைக் கூறுதல். 8.1.3 நுண்ணுயிர் செயற்பாங்கை தடுக்க அல்லது தாமதப்படுத்துவதே உணவு பதனிடு செய்வதன் நோக்கம் என்பதை பொதுமைப்படுத்துதல். 8.1.4 நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சிக்கான காரணிகளை உணவு பதனிடும் முறைகளுடன் தொடர்புப்படுத்தி உதாரணங்களோடு விளக்குதல் • உலர்த்துதல் • கொதிக்க வைத்தல் • குளிர்ப்படுத்துதல் • காற்றொழி வெற்றிடத்தில் உறையிடுதல் • ஊற வைத்தல் • குளிர்ந்துரைதல் • கலனிடுதல் மற்றும் புட்டியலிடுதல் • சூடாக்கி பதப்படுத்துதல் (pempasteuran) • உப்பிடுதல் • புகையிடுதல் • மெழுகிடுதல்	1 2 3 4 5 6	கெட்டுப் போன உணவின் தன்மைகளைக் கூறுவர். நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சிக்கான காரணிகளை உணவு பதனிடும் முறைகளுடன்தொடர்புப்படுத்தி உதாரணங்களோடு விளக்குவர். நுண்ணுயிர் செயற்பாங்கை தடுக்க அல்லது தாமதப்படுத்துவதே உணவு பதனிடு செய்வதன் நோக்கம் என்பதை பொதுமைப்படுத்துவர். உணவு மூலத்தின் தேவையைப் பூர்த்தி செய்ய உணவு பதனிடும் தொழில்நுட்பத்தின் முக்கியத்துவத்தைக் கூறுவர். உணவு வகையின் காலாவதி, அமைப்பு, தோற்றம் மற்றும் சுவை ஆகியவற்றின் பொருத்தமான பதனிடும் முறைகளை ஏற்புடைய காரணக் கூறுகளோடு கூறுவர். நாட்டின் பொருளாதார முன்னேற்றத்தில் உணவு பதனிட்டு முறையில் தொழில்நுட்பத்தின் பங்கை ஆக்கப் புத்தாக்கத்துடன் தொடர்புக்கொள்வர்.

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
	8.1.5 பல்வகை முறையைக் கையாண்டு ஓர் உணவைப் பதனிடும் திட்டப்பணியை மேற்கொள்ளுதல். 8.1.6 உணவு தேவையைப் பூர்த்தி செய்ய உணவு பதனிடும் தொழில்நுட்பத்தின் முக்கியத்துவத்தை விவரித்தல். 8.1.7 உற்றறிந்தவற்றை உருவரை தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குவர்.		

9.0 விரயப் பொருள்கள்

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
9.1 விரயப் பொருள்கள்	9.1.1 விரயப் பொருள்களின் வகைகளை பல்வேறு ஊடகங்களின் வழி உற்றறிந்து கூறுதல். • கண்ணாடி; • காகிதம்; • நெகிழி; • உலோகம்; • இரசாயன விரயப் பொருள்கள்; • எஞ்சிய உணவுகள்; • கழிவு மற்றும் மலம்	1	விரயப் பொருள்களின் உதாரணங்களைக் கூறுவர்.
		2	இயற்கையாக மட்கிப் போகும் மற்றும் மட்கிப் போகாத விரயப் பொருள்களை வகைபடுத்துவர்.
		3	உதாரணங்களுடன் விரயப் பொருள்களை திட்டமிட்டு நிர்வகிக்கும் முறையை விளக்குவர்.
	9.1.2 இயற்கையாக மட்கிப் போகும் மற்றும் மட்கிப் போகாத விரயப் பொருள்களின் விளக்கத்தைக் கூறுதல்.	4	இயற்கையாக மக்கிப் போகாத விரயப் பொருள்களை முறையாக பயன்படுத்தும் காரணக்கூறுகளைக் கூறுவர்.
	9.1.3 இயற்கையாக மட்கிப் போகும் மற்றும் மட்கிப் போகாத விரயப் பொருள்களை வகைப்படுத்துதல்.	5	திட்டமிடாமல் விரயப் பொருள்களை நிர்வகிப்பதால் ஏற்படும் விளைவுகளை ஏடல் உருவாக்குவர்.
	9.1.4 இயற்கையாக மட்கிப் போகாத பொருள்களின் விவேக பயன்பாட்டைக் காரணக் கூறுகளுடன் கூறுதல்.	6	வளமான வாழ்கைக்கு விரயப் பொருள்களை நிர்வகிப்பதில் மனிதனின் பங்கை ஆக்கம் புத்தாக்கத்துடன் தொடர்க்கொள்ளுவர்.
	9.1.5 வளமான வாழ்க்கைக்கு முறையாக விரயப் பொருள்களை அகற்றும் முறையை விவரித்தல்.		
	9.1.6 உற்றறிந்தவற்றை உருவரை தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குதல்.		

10. கிரகணம்

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
10.1 சந்திர கிரகணம் மற்றும் சூரிய கிரகண இயல் நிகழ்வு.	10.1.1 சந்திர கிரகணத்தின் இயல் நிகழ்வை விவரித்தல். • நிலா, பூமி மற்றும் சூரியனின் அமைவிடம் • ஒளியின் தன்மை 10.1.2 சூரிய கிரகணத்தின் இயல் நிகழ்வையொட்டி உருவரையின் மூலம் விவரித்தல். • நிலா, பூமி மற்றும் சூரியனின் அமைவிடம் • ஒளியின் தன்மை 10.1.3 உற்றறிந்தவற்றை உருவரை, தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குதல்.	1	சந்திர கிரகண இயல் நிகழ்வின் போது நிலா, பூமி மற்றும் சூரியனின் அமைவிடத்தைக் கூறுவர்.
		2	சூரிய கிரகண இயல் நிகழ்வின் போது நிலா, பூமி மற்றும் சூரியனின் அமைவிடத்தைக் கூறுவர்.
		3	சந்திர கிரகண இயல் நிகழ்வின் போது நிலா, பூமி மற்றும் சூரியனின்.
		4	அமைவிடத்தையும் ஒளி நேர்க்கோட்டில் பயணம் செய்யும் தன்மையையும் வரைபடம் வழி உருவரைவர்.
		5	சூரிய கிரகண இயல் நிகழ்வின் போது நிலா, பூமி மற்றும் சூரியனின் அமைவிடத்தையும் ஒளி நேர்க்கோட்டில் பயணம் செய்யும் தன்மையையும் வரைபடம் வழி உருவரைவர்.
		6	கிரகண இயல் நிகழ்வினால் பூமியிலுள்ள உயிரினங்களுக்கு ஏற்படும் விளைவுகளைத் தொடர்புக் கொள்ளுவர் கிரகண நிலைகளின் சரியான நிரலை வரைபடத்துடன் விளக்குவர்.

11.0 விண்மீன்கூட்டம்

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
11.1 விண்மீன்கூட்டம்	11.1.1 குறிப்பிட்ட வடிவத்தை கொண்ட நட்சத்திர கூட்டத்தை விண்மீன்கூட்டம் என்று கூறுதல். 11.1.2 வேடன் விண்மீன்கூட்டம் , படகு விண்மீன்கூட்டம், தென்சிலுவை, தேள் விண்மீன்கூட்டம் ஆகியவற்றை அடையாளம் காணுதல். 11.1.3 விண்மீன்கூட்டத்தின் பயன்பாட்டை விவரித்தல்:- • திசைகாட்டி காலத்தைக் காட்டுதல். 11.1.4 உற்றறிந்தவற்றை உருவரை, தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குதல்.	1 2 3 4 5 6	விண்மீன்கூட்டத்தின் விளக்கத்தைக் கூறுவர். விண்மீன்கூட்டத்தை அடையாளம் காணுவர். எளிதாகக் காணக்கூடிய விண்மீன்கூட்டத்தை வரைவர். விண்மீன்கூட்டத்தின் பயன்பாட்டை உதாரணங்களுடன் விளக்குவர். பல்வகை ஊடகங்களின் வழி பிற விண்மீன்கூட்டத்தின் உருவாக்கத்தை ஏடல் உருவாக்குவர். ஆக்கம் புத்தாக்க சிந்தனையுடன் பல்வேறு விண்மீன்கூட்டத்தின் வடிவங்களைத் திட்டப்பணியின் வழி வடிவமைப்பர்.

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
12.1 எளிய இயந்திரம்	12.1.1 எளிய இயந்திரங்களை உதாரணங்களுடன் அதன் வகை மற்றும் பயன்பாட்டை விளக்குதல். • சாய்தளம் • நெம்புகோல் • ஆப்பு • பற்சக்கரம் • திருகாணி • கப்பி • சக்கரமும் இருசும் 12.1.2 உற்றறிந்தவற்றை உருவரை, தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குதல்.	1	எளிய இயந்திரங்களின் வகைகளைக் கூறுவர்.
		2	எளிய இயந்திரத்தின் வகை மற்றும் பயன்பாட்டை விவரிப்பர்.
		3	கூட்டு இயந்திரம் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட எளிய இயந்திரங்களை அடங்கியிருக்கும் என்பதை பொதுமைப்படுத்துவர்.
		4	உதாரணங்களுடன் கூட்டு இயந்திரங்களில் அடங்கியிருக்கும் எளிய இயந்திரத்தைப் பிரித்தெடுப்பர்.
12.2 கூட்டு இயந்திரம்	12.2.1 கூட்டு இயந்திரத்தில் காணப்படும் எளிய இயந்திரங்களை அடையாளம் காணுதல். 12.2.2 கூட்டு இயந்திரம் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட எளிய இயந்திரங்களை கொண்டுள்ளன என்பதை பொதுமைப்படுத்துதல். 12.2.3 தரமான இயந்திரத்தை உருவாக்குவதன் அவசியத்தையொட்டி ஏடல் உருவாக்குதல் :- • பொருளின் பயன்பாடு; • வாழ்வியல் காலம் • சீர்செய்தல் • செலவினம் • இயற்கையோடு இணங்கியிருத்தல் • பாதுகாப்பு 12.2.4 உற்றறிந்தவற்றை உருவரை, தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குதல்.	5	தரமான இயந்திரத்தை உருவாக்குதலின் அவசியத்தைத் தொடர்புக் கொள்ளுவர்.
		6	கூட்டு இயந்திரம் ஒன்றை உருவாக்கி அதில் அமல்படுத்தப்பட்ட அறிவியல் கூறுகளையும் தரமான உருமாதிரி உருவாக்கத்தையும் விவரிப்பர்.

உள்ளடக்க தரம்	கற்றல் தரம்	தர அடைவு	
		அடைவுநிலை	அடைவுநிலை விவரிப்பு
12.3 இயந்திர உருமாதிரியை உருவாக்குதல்	12.3.1 கீழ்க்காணும் சில கற்ற அறிவியல் கூறுகளைக் கொண்டு இயந்திர உருமாதிரியை உருவாக்குதல்:- • மின்சக்தி • காந்தம் • வேகம் • ஒளியின் தன்மை 12.3.2 உருவாக்கிய உருமாதிரியை விவரித்தல். 12.3.3 உற்றறிந்தவற்றை உருவரை, தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம், எழுத்து அல்லது வாய்மொழியாக விளக்குதல்.	இயல் : தொழில்நுட்பமும்நிலையானவாழ்க்கையும்	

BAHAGIAN PEMBANGUNAN KURIKULUM
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA
Aras 4-8, Blok E9
Presint 1
Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan
62604 PUTRAJAYA
Tel: 03-8884 2000   Faks: 03-8888 9917
http://www.moe.gov.my/bpk