



11
தரம்

விஞ்ஞானம் ஆசிரியர் வழிகாட்டி

(2016 ஆம் ஆண்டிலிருந்து நடைமுறைப்படுத்தப்படவுள்ளது)



விஞ்ஞானத் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்ப பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகா
www.nie.lk

அச்சிடுதலும் விநியோகமும் - கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

விஞ்ஞானம் ஆசிரியர் வழிகாட்டி

தரம் 11

(2016 ஆம் ஆண்டிலிருந்து நடைமுறைப்படுத்தப்படவுள்ளது.)

விஞ்ஞானத் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்ப பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம
www.nie.lk

அச்சிடுதலும் விநியோகமும் - கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

விஞ்ஞானம்
தரம் 11
ஆசிரியர் வழிகாட்டி
முதலாம் பதிப்பு 2015

© தேசிய கல்வி நிறுவகம், மகரகம்.

விஞ்ஞானத் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்ப பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
மகரகம்.

இணையத்தளம்: www.nie.lk

மின்னஞ்சல்: info@nie.lk

அச்சுப்பதிப்பு:

இந்நூல், கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்தினால்,
சிசாரா பிரின்ட்வே பிரைவட் லிமிட்டட்
அச்சகத்தில் அச்சிடப்பட்டு, வெளியிடப்பட்டது.

பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி

ஆசிரியர்கள் தத்தமது பாடசாலைகளில் பாடத்திட்டங்களை அமுல்படுத்துவதற்குத் தேவையான அடிப்படைகளை இவ்வழிகாட்டி வழங்குகிறது. இப்பாடத்திட்டத்தை அமுல்படுத்துகையில் ஆசிரியர்கள் மனதிலிருந்த வேண்டிய முக்கிய விடயம் என்னவெனில் தமது பங்களிப்பானது மாணவர்களின் அறிகைசார், அடைவு மற்றும் நடத்தைசார் அபிவிருத்தி என்பவற்றில் பாரதூரமானதும் தொலை நோக்கானதுமான விளைவுகளை ஏற்படுத்தும் என்பதாகும்.

அறிகைசார் அடைவு என்னும் பரிமாணத்தைப் பொறுத்தவரை ஆசிரியர்கள் ஏனையவற்றுக்கு (மற்றைய பயன்பாடுகளுக்கு) மத்தியில் கற்றல் தரம் உயர்வாக இருக்கக்கூடிய பின்வரும் விடயங்களில் கவனஞ் செலுத்த வேண்டும்.

- கற்பவர் தனது கல்விச் செயற்பாடுகள் தத்தமது வாழ்க்கைக் குறிக்கோள்கள் மற்றும் பணி ஆகிய இரண்டும் இலக்கையும் அடைந்து கொள்ளுதல் மற்றும் ஆற்றல்களுக்குப் பொருந்தக்கூடிய வகையில் அமைந்துள்ளது என்பதைப் புரிந்திருத்தல் வேண்டும்.
- கற்றல் / கற்பித்தல் செயன்முறையில் கற்பவர் தன்னை செயலாக்கத்துடன் ஈடுபடுத்திக் கொள்ளும் போது (மாணவர் செயன்முறை) கன்பியூசியஸ் (Confucius) என்னும் அறிஞரது கருத்து இங்கு நினைவிற்கொள்ளத்தக்கது.
அவர்கள் கேட்பவற்றை மறந்து விடுகின்றனர்.
பார்ப்பவற்றை நினைவிற கொள்கின்றனர் ஆனால்
செயல் ரீதியாகத் தம்மை ஈடுபடுத்திக் கொள்ளும் போது, கற்றுக்கொள்கின்றனர்.
- வளம் நிறைந்ததும், சவால்மிக்கதுமான சாதகமான கற்றல் சூழமைவு இருக்கும் போது கற்றல் ஆவணங்கள், உபகரணங்கள், ஆய்வு கூடங்கள், விடயங்கள் மற்றும் அனுபவங்களை பல்வேறு மூலங்களிலிருந்து பெற்றுக் கொள்வதற்கான வாய்ப்புகளை உறுதிப்படுத்த வேண்டும்;
- கற்பவருக்கு ஆக்கபூர்வமானதும், அனுசூலமானதுமான உடனடிப் பின்னூட்டல் வழங்கப்படும் போது இவ்வாறு செய்வதன் மூலம் கற்பவர் தமக்கு ஏற்கெனவே இருக்கக்கூடிய அறிவு, திறன்கள் மற்றும் இலக்குகள் என்பவற்றை ஒருங்கிணைப்பதுடன் உயர்மட்ட கிரகித்தலுடன் உள்ளீர்த்தலுடன் கூடிய கற்றலைப் படிப்படியாகப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.

கல்வியைப் பொறுத்தவரை, பாடசாலைகளில் கல்வி பயிலும் சகல மாணவர்களும் தமது பாடஞ் சார்ந்த அடிப்படைகளில் எதிர்பார்க்கப்படும் தேர்ச்சி மட்டங்களை அடையக்கூடியதாக இருக்க வேண்டும் என்பதும் அதன் மூலம் பரீட்சைகளை எதிர்கொண்டதன் பின்னர் தாம் குறித்த அடைவைப் பெற்றுக்கொண்டோம் என்ற மகிழ்வை அனுபவிக்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும் என்பதுமே அரசாங்கத்தின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

மாணவரின் நடத்தைசார் அபிவிருத்தி எனும் பரிமாணத்தை எடுத்துக்கொள்வோமாயின் கல்வியின் இலக்கானது அறிகைசார் அடைவினை தொழில்சார் உலகுடன் தொடர்புபடுத்தலாகும். எனவே, ஆசிரியர்களது, கரங்களுக்குக் கிடைக்கப்பெற்றுள்ள இவ்வழிகாட்டியானது, பாடசாலைக்கு

வெளி உலகுடன் கற்பவர் தொடர்பு கொள்வதற்குத் தேவையான தேர்ச்சிகள் / தகுதிப்பாடுகளை மேம்படுத்த வேண்டும். பின்வரும் பரப்புக்களில் சில முக்கியமானதும் பொதுவானதுமான தேர்ச்சிகள் / தகுதிப்பாடுகள் காணப்படுகின்றன.

- ஆற்றல் மிகு (சுறுசுறுப்பாக) தொழில் தர்மம்; நேர்கணிய உள்பாங்கு புதிது புனைதலுக்கான விருப்பு மற்றும் விடாமுயற்சி;
- நபர்களுக்கிடையிலான உறவுகள்; குழுச் செயற்பாடு ஒழுக்கம் மற்றும் வினைத்திறனான தொடர்பாடல்;
- தார்மீக விழுமியங்கள்; பன்முகத் தன்மையை மதித்தல் போன்ற குடியியல் விழுமியங்களை உருவாக்கிக் கொண்ட நபர்.

முடிவுரையாக பாடசாலைகளிலுள்ள அதிபர்கள், ஆசிரியர்கள் மற்றும் இதர அலுவலகர்கள் அனைவரும் முகாமைத்துவத்திலுள்ள 4A க்களில் உள்பாங்கு (Attitude), பகுப்பாய்வு (Analysis), செயல் செயற்பாடு (Action), மற்றும் பொறுப்புக் கூறல் (Accountability), கவனஞ் செலுத்துகின்ற வகையில் கற்றல், கற்பித்தல் செயன்முறையைப் பார்க்க வேண்டுமெனக் கேட்டுக் கொள்கின்றேன். தாங்கள் என்ன செய்கிறீர்கள் என்பது பற்றிய முடிவுகள் மற்றும் வழிமுறைகள் தொடர்பான பொருத்தமானதும், சாதகமானதுமான உள்பாங்குகளுடன் ஆரம்பியுங்கள். (தங்களது பாடங்கள் முதலியன); ஒழுங்கமைப்பதற்கேற்ற வகையில், தகவல்களைத் தேடிப்பெற்று பகுப்பாய்வு செய்க. (பாடத்திட்டங்கள் முதலியன); தெரிவுகளைக் கவனத்திற் கொண்டு, வினைத்திறனான உடனடிச் செயலை மேற்கொள்க (வழங்குதல்); பொறுப்புக் கூறலை (உரிமைத்துவம்) எடுத்துக் கொள்வதற் கேற்ற வகையில், மேற்பார்வை செய்தல், மதிப்பிடுதல் மற்றும் பெறு பேறுகளை அளவிடுதலை மேற்கொள்க.

கற்றல் மற்றும் கற்பித்தல் செயற்பாட்டில் ஆர்வமுடன் ஈடுபட்டுள்ள சகல ஆசிரியர்களுக்கும் இச்சந்தர்ப்பத்தில் எனது வாழ்த்துக்களைத் தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன். இவ்வழிகாட்டி பற்றிய உங்களது அனுபவங்களையும் அவதானிப்புக்களையும் தேசிய கல்வி நிறுவகத்தின் (N.I.E) துணைத் தலைவருக்கு விருப்பமாயின் எனக்கும் அனுப்பி வைக்குமாறு கேட்டுக்கொள்கின்றேன்.

பேராசிரியர் குணபால நாணயக்கார
பணிப்பாளர் நாயகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி

கடந்த காலந்தொட்டு கல்வியானது தொடர்ந்து மாற்றங்களுக்குட்பட்டு வருகின்றது. அண்மிய யுகத்தில் இம்மாற்றங்களானவை மிக வேகமாக ஏற்பட்டன. கற்றல் முறைகளைப் போன்று தொழில்நுட்பக் கருவிகளின் பாவனை மற்றும் அறிவுத் தோற்றங்கள் தொடர்பாகவும் கடந்த இரு தசாப்தங்களில் கூடியளவு மறுமலர்ச்சி ஏற்பட்டு வருவதனைக் காணக்கூடியதாக இருக்கின்றது. இதற்கமைய, தேசிய கல்வி நிறுவகமும் 2016 ஆம் ஆண்டுக்குரிய கல்வி மறுசீரமைப்பிற்காக எண்ணிலடங்காத பொருத்தமான நடவடிக்கைகளை மேற்கொண்டு வருகின்றது. பூகோளமய ரீதியாக ஏற்படும் மாற்றங்கள் தொடர்பாகச் சிறந்த முறையில் அறிந்து உள்நாட்டுத் தேவைக்கமைய இசைவுபடுத்தி மாணவர் மையக் கற்றல் - கற்பித்தல் முறையை அடிப்படையாகக் கொண்டு புதிய பாடதிட்டம் திட்டமிடப்பட்டு பாடசாலை முறைமையின் முகவர்களாகச் சேவையாற்றும் ஆசிரியர்களாகிய உங்களிடம் இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டியை ஒப்படைப்பதில் பெருமகிழ்ச்சியடைகின்றேன்.

இவ்வாறான புதிய வழிகாட்டல் ஆலோசனையை உங்களுக்குப் பெற்றுக் கொடுப்பதன் நோக்கம், அதன் மூலம் சிறந்த பங்களிப்பைப் பெற்றுத் தரமுடியும் என்ற நம்பிக்கையாகும்.

இவ்வாறான ஆசிரியர் வழிகாட்டியானது வகுப்பறைக் கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்கின் போது உங்களுக்குக் கைகொடுக்கும் என்பதில் எனக்கு எவ்வித சந்தேகமும் இல்லை. அதேபோன்று இவ்வழிகாட்டியின் துணைகொண்டு நடைமுறை ரீதியான வளங்களையும் பயன்படுத்தி மிகவும் விருத்தி கொண்ட விடயப் பரப்பினூடாக வகுப்பறையில் செயற்படுத்துவதற்கு உங்களுக்கு முழுமையான சுதந்திரமுண்டு.

உங்களுக்கு வழங்கப்படும் இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டியைச் சிறந்த முறையில் விளங்கி, மிகச் சிறந்த ஆக்கபூர்வமான மாணவர் சமூகமொன்றை உருவாக்கி, இலங்கையை பொருளாதார மற்றும் சமூக ரீதியில் முன்னேற்றிச் செல்வதற்குப் பொறுப்புடன் செயற்படுவீர்கள் என நான் நம்பிக்கை கொள்கின்றேன்.

இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டியானது இப்பாடத்துறையுடன் தொடர்புடைய ஆசிரியர்கள், வளவாளர்கள் என்போர்களின் சிறந்த முயற்சியினாலும் அர்ப்பணிப்பினாலும் உருவாக்கப் பட்டுள்ளது.

கல்வித் துறையின் அபிவிருத்திக்காக இக்கருத்தை மிக உயர்ந்ததாகக் கருதி அர்ப்பணிப்புடன் செயற்பட்ட உங்கள் அனைவருக்கும் எனது மனமார்ந்த நன்றிகளைத் தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

எம். எப். எஸ். பி. ஜயவர்தன

பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்

விஞ்ஞான தொழில்நுட்பப் பீடம்

தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

முன்னுரை

சமுதாய முன்னேற்றத்துக்காகப் பெரும் சேவையாற்றுவோரில் ஆசிரியர்களே முன்னிலை வகிக்கின்றனர். சுயமான வாழ்க்கையை அமைத்துக்கொள்வதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுவோர் ஆசிரியர்களே.

2015 ஆம் ஆண்டு முதல் நடைமுறைப்படுத்தப்படும் புதிய பாடத்திட்டத்திற்கிணங்க கற்பித்தல் செயற்பாட்டை வெற்றிகரமாக மேற்கொள்ளும் ஆசிரியர்களை வழிகாட்டும் வண்ணம், இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டியை அச்சிட்டு விநியோகிப்பதற்கு கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் நடவடிக்கை மேற்கொள்கின்றது. தேசிய கல்வி நிறுவகம் மூலம் ஆக்கப்பட்டுள்ள இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டியானது, மாணவர்களுக்குச் சிறந்ததொரு கற்றல் சூழலை அமைத்துக் கொடுப்பதற்குத் தேவையான வழிகாட்டல்களை ஆசிரியர்களாகிய உங்களுக்குப் பெற்றுத் தரும் என்பது எனது நம்பிக்கையாகும்.

இம்முயற்சி, ஒரு சிறந்த பெறுபேற்றைத் தருவது இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டியைப் பயன்படுத்திப் பெறும் அனுபவங்களைக் கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகளில் பயன்படுத்துவதற்கு எடுக்கும் முயற்சியின் மூலமேயாகும். இந்நற்செயலுக்காக அர்ப்பணிக்கக் கூடிய உங்களுக்கு எனது நன்றிகள் உரித்தாகட்டும்.

திஸ்ஸ ஹேவாவிதான

கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் நாயகம்,

கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்,

இசுருபாய,

பத்தரமுல்ல.

22.09.2015

வளப் பங்களிப்பு

- வழிகாட்டல் : கல்விசார் அலுவலர்கள் சபை
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
- இயக்கம் : திரு. எம். எப். எஸ். பி. ஐயவர்தன
பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்
விஞ்ஞான தொழில்நுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
- மேற்பார்வை : திரு. ஆர். எஸ். ஜே. பீ. உடுபொறுவ
பணிப்பாளர்
விஞ்ஞானத் துறை.
- பாடத்திட்ட தலைமை : திரு. பி. மளவிபத்திரண
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்
விஞ்ஞானத் துறை.

எழுத்தாளர் குழு:

(உள்வாரி)

- திரு. ஆர்.எஸ்.ஜே.பீ. உடுபொறுவ, பணிப்பாளர், விஞ்ஞானத் துறை.
திரு. பி. மளவிபத்திரண, சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்
திரு. ஏ. டி. ஏ. டி சில்வா, சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்
திரு. எல். கே. வடுகே, சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்
திருமதி. எச். எம். மாபாகுணரத்ன, விரிவுரையாளர்
கலாநிதி. ந. முகுந்தன், விரிவுரையாளர்
திரு. எஸ். பியதிஸ்ஸ, உதவி விரிவுரையாளர்
திரு. ப. அச்சுதன், உதவி விரிவுரையாளர்
திருமதி. டி.எ.எச்.யு.எஸ். வருஷஹெனடிகே, உதவி விரிவுரையாளர்
செல்வி. பி. டி. எம். கே. சி. தென்னக்கோன், உதவி விரிவுரையாளர்
செல்வி. டபிள்யூ. எச். எஸ். பி. சொய்சா, உதவி விரிவுரையாளர்
திரு. வா. இராயுதேவன், உதவி விரிவுரையாளர்
திருமதி. ஈ. எம். டி. ஐ. எக்கநாயக்க, உதவி விரிவுரையாளர்
திருமதி. எம். எஸ். விக்கிரமசிங்க, உதவி விரிவுரையாளர்
திருமதி. ஜி. ஜி. பீ. எஸ். பெரேரா, உதவி விரிவுரையாளர்
திருமதி. எம். ஆர். பீ. ஜே. கேரத், உதவி விரிவுரையாளர்
செல்வி. ஆர். ஏ. அமரசிங்க, உதவி விரிவுரையாளர்
திரு. டபிள்யூ. டி. ஐ. உபமால், உதவி விரிவுரையாளர்

(வெளிவாரி)

திரு. எம். பி. விபுலசேன, பணிப்பாளர், கல்வி அமைச்சு.

திரு. டபிள்யு. ஏ. டி. ரத்னசூரிய,

ஓய்வுபெற்ற பிரதான செயற்றிட்ட அதிகாரி, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

திரு. டபிள்யு. டி. விஜேசிங்க,

ஓய்வுபெற்ற பிரதான செயற்றிட்ட அதிகாரி, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

திரு. எச். எஸ். கே. விஜயதிலக,

ஓய்வுபெற்ற அதிபர்.

திரு. எ. எம். ரி. பிகெரா,

ஓய்வுபெற்ற உதவிக் கல்விப் பணிப்பாளர்.

திரு. எஸ். எம். சலுவதன,

உதவிக் கல்விப் பணிப்பாளர்.

திரு. டபிள்யு. டி. விஜிதபால,

சேவைக்கால ஆலோசகர்.

திரு. கே. டி. பந்துலகுமார,

உதவி ஆணையாளர், கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்.

திரு. இ. ஜோசப்,

ஆசிரியர் சேவை I, அதிபர்.

திரு. எல். ஜி. ஜெயசூரிய,

சேவைக்கால ஆலோசகர்.

திரு. கே. ஐ. ஜே. பீரிஸ்,

ஆசிரியர், பிலிடுமெதடிஸ் உயர் பாடசாலை, பூவகரம்பா, மொரட்டுவ.

திரு. றொபேர்ட் அறங்கல,

ஓய்வுபெற்ற பணிப்பாளர், தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

கலாநிதி. கே. ஆரியசிங்க,

ஓய்வுபெற்ற ஆசிரியர், முதுநிலை எழுத்தாளர்.

திரு. சகாரா குணவர்ட்ன,

ஆசிரியர், சென். தோமஸ் உயர் பாடசாலை.

திருமதி. ரஞ்சினி விக்கிரமசிங்க,

ஆசிரியர், பிரின்ஸ் வோல்ஸ் கல்லூரி, மொரட்டுவ.

திருமதி. ரஞ்சினி பிரேமச்சந்திர,

ஓய்வுபெற்ற ஆசிரியர்.

கணினி அமைப்பு: திருமதி. நாதியா ஹிஸான், தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

ஏனையோர் : திரு. மங்கல வெலிப்பிட்டிய, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

திருமதி. பத்மா வீரவர்தன, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

திரு. ரஞ்சித் தயாவன்ச, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

ஆசிரியர் வழிகாட்டியைப் பயன்படுத்துவதற்குரிய அறிவுறுத்தல்கள்

இலங்கைப் பாடசாலைகளில் நடைமுறையிலிருந்த கலைத்திட்டத்தை நியாயப்படுத்தும் வகையில் தயாரிக்கப்பட்ட புதிய 11ம் தரத்துக்குரிய இக்கலைத்திட்டம் 2016 ஆம் ஆண்டு தொடக்கம் நடைமுறைப்படுத்தப்படும். இதுவரை காலமும் ஆசிரியர்கள் தமது கற்றல் - கற்பித்தல் செயன்முறையை ஒழுங்கமைத்துக் கொள்வதற்காகப் பயன்படுத்தி வந்த ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டிக்குப் பதிலாக, இனி வரும் காலத்தில் இந்த ஆசிரியர் வழிகாட்டியைப் பயன்படுத்துதல் வேண்டும். அப்பணியை இலகுபடுத்துமுகமாக இந்த ஆசிரியர் வழிகாட்டியில் பாடத்திட்டமும் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒவ்வொரு பிரதான தேர்ச்சியின் கீழும், குறித்த தரத்துக்கென சிறப்பான ஒரு தேர்ச்சி மட்டத்துக்காக அல்லது சில தேர்ச்சி மட்டங்களுக்காக பாடங்களைத் திட்டமிட்டுக் கொள்வதற்குத் துணையாகக் கொள்ளத்தக்க ஒரு தொகுதி அறிவுறுத்தல்களை இந்த ஆசிரியர் வழிகாட்டி உள்ளடக்கியுள்ளது. குறித்த தேர்ச்சி மட்டங்களும், அந்தந்தத் தேர்ச்சி மட்டத்துக்கென ஒதுக்கப்பட்டுள்ள உத்தேச பாடவேளைகளின் எண்ணிக்கையும் இங்கு தரப்பட்டுள்ளன.

அந்தந்தப் பாடத்தின் முடிவில் மாணவர் அடைய வேண்டிய கற்றற் பேறுகள் எவை என்பது தெளிவாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளதோடு, அறிவு, திறன், மனப்பாங்கு ஆகிய மூன்று ஆட்சிகளின் கீழ் மாணவரிடம் எதிர்பார்க்கப்படும் நடத்தை மாற்றங்கள் தொடர்பாக, ஆசிரியர் நேரகாலத் துடன் முடிவெடுப்பதற்குத் தேவையான வழிகாட்டல்களும் தரப்பட்டுள்ளன. மேலும், கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய, விடய உள்ளடக்க ஆழத்தையும் எல்லைகளையும் துணிவதற்காகவும் கற்றற்பேறுகளைத் துணையாகக் கொள்ளலாம்.

ஆசிரியர் வழிகாட்டியில் தரப்பட்டுள்ள 'பாடத்தைத் திட்டமிடுதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்' எனும் பகுதியில், ஆசிரியர் கற்றல் - கற்பித்தல் செயன்முறையை ஒழுங்குசெய்து கொள்ள வேண்டிய விதம், அதனை முகாமை செய்து கொள்ள வேண்டிய விதம் ஆகியன பற்றிய ஆலோசனைகளும் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன.

கற்றல் - கற்பித்தற் சூழலுடன் பொருந்தியமையத்தக்கவாறாக, இதில் தேவையான மாற்றங்களைச் செய்து கொள்வதற்கு ஆசிரியருக்கும் பூரண சுதந்திரம் உண்டு. மாணவருக்கு குறித்த கற்றற் பேறுகளை அடைவதை உறுதி செய்யும் வகையில் அம்மாற்றங்களைச் செய்து கொள்வது ஆசிரியரின் பொறுப்பாகும்.

தேர்ச்சி மட்டத்தை அடையும் மாணவர்களிடத்தே உறுதிபெற வேண்டிய முக்கிய எண்ணக் கருக்களும் இங்கு தரப்பட்டுள்ளன. இந்த எண்ணக்கருக்கள் தொடர்பாக எதிர்பார்க்கப்படும் அடைவை மாணவர்கள் எட்டியுள்ளனரா என்பதை கணிப்பீடு - மதிப்பீடு மூலம் உறுதிப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டியுள்ளது.

விஞ்ஞான பாடக் கற்பித்தலை தேடியாய்வுடன் அணுகி செய்முறை வழியே நடத்த வேண்டுமாகையால் அதற்காக ஏனைய பாடங்களுக்குச் சார்பாக, கூடுதலான அளவு பொருள்கள், உபகரணங்கள், கருவிகளைப் பயன்படுத்த நேரிடும். உத்தேச பாட விருத்தி உத்திகளுக்குத் தேவையான குறைந்தபட்ச வளங்கள், தரவிருத்தி உள்ளீடுகளாக இங்கு தரப்பட்டுள்ளன. திட்டத்தை விட வேறுபட்ட ஒரு திட்டத்தை ஆசிரியர் அறிமுகஞ் செய்ய எதிர்பார்ப்பதாயின், அதற்கேற்ப, தரவிருத்தி உள்ளீடுகளிலும் தேவையான மாற்றங்களைச் செய்து கொள்ளலாம்.

யாதேனும் கற்றற் சூழலில் கற்றல் - கற்பித்தற் செயன்முறை வெற்றியளித்ததா என்பதை அளந்தறிதல் மூலம், பின்னூட்டல்களைப் பெறுவதற்காகவும், அதற்கேற்ப பரிகார வழிவகைகளைப் பிரயோகிப்பதற்காகவும் வாய்ப்புக் கிடைக்கும். இதற்காகப் பொருத்தமான உத்தேச கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டு முறைகள் ஒவ்வொரு அலகின் இறுதியிலும் தரப்பட்டுள்ளன. விதந்துரைக்கப்பட்டுள்ள வளர்ச்சி மட்டங்களை மாணவர்கள் அடைந்துள்ளனரா என்பதை சோதித்தறிவதே இதன் மூலம் தீர்மானிக்கப்படுகின்றது.

பாடம் நடைபெறும் வேளையிலோ, பாடத்தின் இறுதியிலோ கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டுச் செயன்முறையைக் கையாளலாம். அதற்காக மாணவரது உதவியைப் பெறுவதற்கும் ஆசிரியருக்குச் சுதந்திரம் உண்டு. கற்றல் - கற்பித்தலின்போது, ஆசிரியர் வழிகாட்டியின் முற்பகுதியில் தரப்பட்டுள்ள தேசியக் குறிக்கோள்கள், அடிப்படைத் தேர்ச்சிகள், விஞ்ஞானக் கலைத்திட்டத்தின் குறிக்கோள்கள் ஆகிய தொடர்பான விசேட கவனஞ் செலுத்துவதும் அவசியமாகும்.

செயற்றிட்டத் தலைவர்.

உள்ளடக்கம்

	பக்கம்
பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி	iii - iv
பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி	v
முன்னுரை	vi
வளப் பங்களிப்பு	vii - viii
ஆசிரியர் வழிகாட்டியைப் பயன்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்	ix - x
அறிமுகம்	xii
தேசிய இலக்குகள்	xiii
அடிப்படைத் தேர்ச்சிகள்	xiv - xv
6-11 ஆந் தர விஞ்ஞான கற்கைநெறியின் நோக்கங்கள்	xvi
கற்பித்தல் ஒழுங்கு	xvii
பாடத்திட்டம்	xviii - li
கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்கிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்	1 - 69

1.0 அறிமுகம்

விஞ்ஞான பாடத்தின் பிரதான நோக்கம் ஆனது மாணவனது தனிப்பட்ட விருத்தியை, விஞ்ஞான ரீதியான வாழ்க்கை முறையின் ஊடாக ஏற்படுத்துவதன் மூலம் தேசிய விருத்தியை ஏற்படுத்தி, தனித்துவமான, வளமான, அதிசயமான இலங்கையை கட்டியெழுப்புவதாகும்.

இந்த நோக்கை அடைவதற்கான ஒரு அத்திவாரமாக விஞ்ஞான பாடத்திற்கு மட்டுமே உரித்தானவொரு தொடர்ச்சியான குறிக்கோள்கள் ஸ்தாபிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த இலக்கை அடைவதற்கு, ஆரம்ப நிலைக் கல்வியைப் பூர்த்தி செய்து தரம் 11ற்கு வரும் மாணவன், விஞ்ஞான பாடத்தை முயற்சியுடனும் ஊக்கத்துடனும் கற்க வேண்டும். இதற்காக நாம் புதிய விஞ்ஞான பாடத்திட்டத்தைப் பெருமையுடன் முன்வைக்கின்றோம்.

இலங்கையானது உலகில் உள்ள கல்வியில் அதி உயர் தரத்தில் உள்ள நாடுகளுடன் இணைந்து செல்லக்கூடிய அளவான எழுத்தறிவு வீதத்தை எட்டி உள்ளது. இந்த நிலையை நாம் அடைவதற்கு பாடத்திட்டமானது இடையிடையே மீளாய்வு செய்யப்படுவதும் ஒவ்வொரு எட்டு வருட காலத்திற்கு ஒரு தடவை பாடத்திட்டத்தை விருத்தி செய்து, தரம் உயர்த்துவதுமே காரணமாகும்.

ix:

எனவே 2016ல் முன்வைக்கப்படும் பாடத்திட்டமானது, தற்போது நடைமுறையிலுள்ள தேர்ச்சி மட்ட கலைத்திட்டத்தின் ஒரு விருத்தி செய்யப்பட்ட வடிவமாகும். இங்கு ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ள மாற்றங்களானது கல்வி வட்ட சமூகத்தினால் முன்மொழியப்பட்ட தரவுகளையும் பிரேரணைகளையும் அடிப்படையாகவும் மற்றும் தேசிய கல்வி நிறுவகத்தினதும் ஏனைய சில கல்வி நிறுவகங்களினாலும் செய்யப்பட்ட ஆய்வுகளின் அடிப்படையிலும் 2007ல் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட பாடத்திட்டத்தில் ஏற்படுத்தப்பட்ட மாற்றங்களாகும்.

தற்போது ஆசிரியர்களுக்குக் கற்றல் கற்பித்தல் செயன்முறையை கூடுதல் விளைத்திறனுடன் நடாத்திச் செல்வதற்காக கூடுதல் நேரம் வழங்கப்பட்டுள்ளது. புதிய பாடத்திட்ட உருவாக்கத்தின்போது, பழைய பாடத்திட்டத்தின் மேலதிக சுமையானது பாடவிடயத்தை குறைப்பதன் மூலம் நீக்கப்பட்டுள்ளது. அத்துடன் அத்தியாவசியமான தகவல்கள் சில சேர்க்கப்படும் உள்ளது. எனவே ஆசிரியர்களுக்கு தனது சுய ஆக்கத்திறனைப் பயன்படுத்தி வகுப்பறைக் கற்றல் கற்பித்தல் செயன்முறையை கூடிய விளைத்திறனுடன் நடாத்திச் செல்ல சுதந்திரம் உள்ளது.

2.0 தேசிய இலக்குகள்

தேசிய கல்வி முறைமையானது தனிநபர்க்கும் சமூகத்திற்கும் பொருத்தமான பெரும்பாலான தேசிய இலக்குகளை அடைவதற்குத் தனிநபர்களுக்கும் குழுவினருக்கும் உதவி செய்தல் வேண்டும்.

கடந்த காலங்களில் இலங்கையின் பெரும்பாலான கல்வி அறிக்கைகளும் ஆவணங்களும் தனிநபர் தேவைகளையும் தேசிய தேவைகளையும் நிறைவு செய்வதற்காக இலக்குகளை நிர்ணயித்துள்ளன. சமகாலக் கல்வி அமைப்புகளிலும் செயன்முறைகளிலும் வெளிப்படையாகக் காணப்படும் பலவீனங்கள் காரணமாக நிலைபேறுடைய மனித விருத்தியின் எண்ணக்கருத் திட்ட வரம்பினுள் கல்வியினூடாக அடையக் கூடிய பின்வரும் இலக்குத் தொகுதியினைத் தேசிய கல்வி ஆணைக்குழு இனங்கண்டுள்ளது.

1. மனித கௌரவத்தைக் கண்ணியப்படுத்தல் எனும் எண்ணக்கருக்குள் தேசிய பிணைப்பு, தேசிய முழுமை, தேசிய ஒற்றுமை, இணக்கம், சமாதானம் என்பவற்றை மேம்படுத்தல் மூலமும் இலங்கைப் பன்மைச் சமூகத்தின் கலாசார வேறுபாட்டினை அங்கீகரித்தல் மூலமும் தேசத்தைக் கட்டியெழுப்புவதும் இலங்கையர் எனும் அடையாளத்தை ஏற்படுத்தலும்.
2. மாற்றமுறும் உலகத்தின் சவால்களுக்கு தக்கவாறு முகங்கொடுத்தலோடு தேசிய பாரம்பரியத்தின் அதிசிறந்த அம்சங்களை அங்கீகரித்தலும் பேணுதலும்.
3. மனித உரிமைகளுக்கு மதிப்பளித்தல், கடமைகள், கடப்பாடுகள் பற்றிய விழிப்புணர்வு, ஒருவர் மீது ஒருவர் கொண்டுள்ள ஆழ்ந்த, இடையறாத அக்கறையுணர்வு என்பவற்றை மேம்படுத்தும் சமூக நீதியும், ஜனநாயக வாழ்க்கை முறை நியமங்களும் உள்ளடங்கிய சுற்றாடலை உருவாக்குதலும் ஆதரித்தலும்.
4. ஒருவரது உள, உடல் நலனையும் மனித விழுமியங்களுக்கு மதிப்பளிப்பதை அடிப்படையாகக் கொண்ட நிலைபேறுடைய வாழ்க்கைக் கோலத்தையும் மேம்படுத்தல்.
5. நன்கு ஒன்றிணைக்கப்பட்ட சமநிலை ஆளுமைக்குரிய ஆக்கசிந்தனை, தற்றுணிவு, ஆய்ந்து சிந்தித்தல், பொறுப்பு, வகைகூறல், உடன்பாடான அம்சங்களை விருத்தி செய்தல்.
6. தனிநபரதும், தேசத்தினதும் வாழ்க்கைத் தரத்தை போஷிக்கக்கூடியதும், இலங்கையின் பொருளாதார அபிவிருத்திக்குப் பங்களிக்கக்கூடியதுமான ஆக்கப் பணிகளுக்கான கல்வியூட்டுவதன் மூலம் மனிதவள அபிவிருத்தியை ஏற்படுத்தல்.
7. தனிநபர்களின் மாற்றத்திற்கு ஏற்ப இணங்கி வாழவும், மாற்றத்தை முகாமை செய்யவும், தயார்படுத்தவும் விரைவாக மாறிவரும் உலகில் சிக்கலானதும் எதிர்பாராததுமான நிலைமைகளைச் சமாளிக்கும் தகைமையை விருத்தி செய்தல்.
8. நீதி, சமத்துவம், பரஸ்பர மரியாதை என்பவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு சர்வதேச சமூகத்தில் கௌரவமானதோர் இடத்தைப் பெறுவதற்குப் பங்களிக்கக்கூடிய மனப்பாங்குகளையும் திறன்களையும் வளர்த்தல்.

தேசிய கல்வி ஆணைக்குழுவின் அறிக்கை (2003)

3.0 அடிப்படைத் தேர்ச்சிகள்

கல்வியினூடாக விருத்தி செய்யப்படும் பின்வரும் அடிப்படைத் தேர்ச்சிகள் மேற்குறித்த தேசிய இலக்குகளை அடைவதற்கு வழிவகுக்கும்.

(i) தொடர்பாடல் தேர்ச்சிகள்:

தொடர்பாடல் பற்றிய தேர்ச்சிகள் நான்கு துணைத் தொகுதிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. எழுத்தறிவு, எண்ணறிவு, சித்திர அறிவு, தகவல் தொழில் நுட்பத் தகைமை.

எழுத்தறிவு : கவனமாகச் செவிமடுத்தல், தெளிவாகப் பேசுதல், கருத்தறிய வாசித்தல், சரியாகவும் செம்மையாகவும் எழுதுதல், பயன்தருவகையான கருத்துப் பரிமாற்றம்.

எண்ணறிவு : பொருள், இடம், காலம் என்பவற்றுக்கு எண்களைப் பயன்படுத்துதல். எண்ணுதல், கணித்தல், ஒழுங்குமுறையாக அளத்தல்.

சித்திர அறிவு : கோடு, உருவம் என்பவற்றின் கருத்தை அறிதல், விபரங்கள், அறிவுறுத்தல்கள், எண்ணங்கள் ஆகியவற்றை கோடு, உருவம், வர்ணம் என்பவற்றால் வெளிப்படுத்தலும் பதிவு செய்தலும்.

தகவல் தொழில் நுட்பத் தகைமை : கணனி அறிவு கற்றலில், தொழில் சுற்றாடலில், சொந்த வாழ்வில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழில் நுட்பங்களைப் (ICT) பயன்படுத்துதல்.

(ii) ஆளுமை விருத்தி தொடர்பான தேர்ச்சிகள்:

- ஆக்கம், விரிந்த சிந்தனை, தற்றுணிபு, தீர்மானம் எடுத்தல், பிரச்சினை விடுவித்தல், நுணுக்கமான மற்றும் பகுப்பாய்வு சிந்தனை, அணியினராகப் பணிசெய்தல், தனியாள் இடைவினைத் தொடர்புகள், கண்டுபிடித்தலும் கண்டறிதலும் முதலான திறமைகள்.
- நேர்மை, சகிப்புத் தன்மை, மனித கௌரவத்தைக் கண்ணியப்படுத்தல் ஆகிய விழுமியங்கள்.
- மன எழுச்சிகள், நுண்ணறிவு.

(iii) சூழல் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்:

இத்தேர்ச்சிகள் சூழலோடு தொடர்புறுகின்றன. சமூகம், உயிரியல், பௌதீகம்.

சமூகச் சூழல் : தேசிய பாரம்பரியம் பற்றிய விழிப்புணர்வு, பன்மைச் சமூகத்தின் அங்கத்தவர்கள் என்ற வகையில் தொடர்புறும் நுண்ணுணர்வுத் திறன்களும், பகிர்ந்தளிக்கப்படும் நீதி, சமூகத் தொடர்புகள், தனிநபர் நடத்தைகள், பொதுவானதும் சட்டபூர்வமானதுமான சம்பிரதாயங்கள், உரிமைகள், பொறுப்புக்கள், கடமைகள், கடப்பாடுகள் என்பவற்றில் அக்கறையும்.

உயிரியல் சூழல் : வாழும் உலகு, மக்கள், உயிரியல், சூழல் தொகுதி - மரங்கள், காடுகள், கடல், நீர், வளி, உயிரினத் தாவரம், விலங்கு, மனித வாழ்வு.

பௌதீகச் சூழல் : இடம், சக்தி, எரிபொருள், சடப்பொருள், பொருட்கள் பற்றியும் அவை மனித வாழ்க்கை, உணவு, உடை, உறையும், சுகாதாரம், சௌகரியம், சுவாசம், நித்திரை, இளைப்பாறுதல், ஓய்வு, கழிவுகள், உயிரின கழிவுப் பொருட்கள் ஆகியவற்றுடன் கொண்டுள்ள தொடர்பு பற்றிய விழிப்புணர்வு, நுண்ணுணர்வுத் திறன்களும் கற்றலுக்கும் வேலை செய்வதற்கும், வாழ்வதற்கும் கருவிகளையும் தொழில் நுட்பங்களையும் பயன்படுத்தும் திறன்களும் இங்கு உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.

(iv) வேலை உலகிற்குத் தயார் செய்தல் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்:

அவர்களது சக்தியை உச்ச நிலைக்குக் கொண்டு வருவதற்கும் அவர்களது ஆற்றலைப் போஷிப்பதற்கும் வேண்டிய தொழில்சார் திறன்கள்.

பொருளாதார விருத்திக்குப் பங்களித்தல்.

அவர்களது தொழில் விருப்புகளையும் உள்சார்புகளையும் கண்டறிதல்.

அவர்களது ஆற்றல்களுக்குப் பொருத்தமான வேலையைத் தெரிவு செய்தல்.

பயனளிக்கக்கூடியதும் நிலைபேறுடையதுமான ஜீவனோபாயத்தில் ஈடுபடல்.

(v) சமயமும் ஒழுக்கலாறும் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்:

அன்றாட வாழ்க்கையில் மிகப் பொருத்தமானவற்றைத் தெரிவு செய்யவும், நாளாந்த வாழ்க்கையில் ஒழுக்கநெறி, அறநெறி, சமயநெறி தொடர்பான நடத்தைகளைப் பொருத்தமுற மேற்கொள்ளவும், விழுமியங்களைத் தன்மயமாக்கிக் கொள்ளலும், உள்வாங்கலும்.

(vi) ஓய்வு நேரத்தைப் பயன்படுத்துதல், விளையாட்டுப் பற்றிய தேர்ச்சிகள்:

அழகியற் கலைகள், இலக்கியம், விளையாட்டு, மெய்வல்லுனர் போட்டிகள், ஓய்வு நேர பொழுதுபோக்குகள் மற்றும் வாழ்வின் ஆக்க பூர்வச் செயற்பாடுகள் மூலம் வெளிப்படுத்தப்படும் இன்ப நுகர்ச்சி, மகிழ்ச்சி, மன எழுச்சிகள் இவைபோன்ற மனித அனுபவங்கள்.

(vii) கற்றலுக்குக் கற்றல் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்:

விரைவாக மாறுகின்ற, சிக்கலான, ஒருவரில் ஒருவர் தங்கி நிற்கின்ற உலகொன்றில் ஒருவர் சுயாதீனமாகக் கற்பதற்கான வலிமையளித்தலும் மாற்றியமைக்கும் செயன்முறை ஊடாக மாற்றத்துக்கு ஏற்ப இயங்கவும், அதனை முகாமை செய்யவும், வேண்டிய உணர்வையும் வெற்றியையும் பெறச் செய்தல்.

4.0 6 - 11 ஆந் தர விஞ்ஞான கற்கைநெறியின் நோக்கங்கள்

இக்கற்கை நெறியை பயிலுவதால் மாணவர்:

- மகிழ்வூட்டத்தக்க கற்கைச் சூழலில் விஞ்ஞான எண்ணக்கருக்களையும் கோட்பாடுகளையும் சீராக உருவாக்கிக் கொள்வர்.
- விஞ்ஞான செயன்முறைகளையும், விஞ்ஞான முறையையும் பொருத்தமானவாறு பிரயோகித்து பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்குத் தேவையான தேர்ச்சிகளை வளர்த்துக் கொள்வர்.
- சூழல் வளங்களின் ஆற்றல்களை விளங்கி, அவ்வளங்களை அறிவுபூர்வமாக முகாமைப்படுத்துவதற்குத் தேவையான தேர்ச்சிகளை வளர்த்துக் கொள்வர்.
- உடல் ரீதியிலும், உள ரீதியிலும் ஆரோக்கியமான வாழ்க்கைக் கோலத்திற்காக விஞ்ஞான அறிவைப் பிரயோகிப்பதற்குத் தேவையான தேர்ச்சிகளை வளர்த்துக் கொள்வர்.
- நாட்டின் அபிவிருத்தியில் பங்களிப்புச் செய்யத்தக்க வெற்றிகரமான பிரஜையாக வாழ்வதற்கும், மேலும் கல்வி பெறுவதற்கும், எதிர்காலத் தொழில்களுக்கும் தேவையான தேர்ச்சிகளை வளர்த்துக் கொள்வர்.
- இயற்கைத் தோற்றப்பாடுகளையும் அகிலம் பற்றிய விஞ்ஞான அடிப்படையையும் விளக்குவதற்குத் தேவையான தேர்ச்சிகளை வளர்த்துக் கொள்வர்.
- விசை, சக்தி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துகையில், விளைதிறனையும், விளைதிறனையும் சிறப்பு நிலைக்கு வளர்த்தெடுப்பதற்காக பொருத்தமான தொழில் நுட்பத்தைப் பயன்படுத்த முனைவர்.
- விஞ்ஞானத்தின் இயக்கத் தன்மையையும், வரையறைகளையும் இனங்கண்டு அன்றாட வாழ்க்கையில் அனுபவிக்கும் நிகழ்வுகளையும் வெவ்வேறு ஊடகங்களினூடாகக் கிடைக்கும் தகவல்களை விஞ்ஞானபூர்வ பிரமாணங்களின்படி மதிப்பிடும் திறன்களை வளர்த்துக் கொள்வர்.

கற்பித்தல் ஒழுங்கு

தவணை	தேர்ச்சி மட்டம்	பாடவேளை
1ஆம் தவணை	1.1 தாவர இழையங்களின் சிறப்பியல்புகளைக் கண்டறிவார். 1.2 விலங்கிழையங்களின் சிறப்பியல்புகளைக் கண்டறிவார். 1.3 ஒளித் தொகுப்பின் முக்கியத்துவத்தினை ஆராய்வார் 2.1 பல்வேறு கலவை வகைகளைப் பற்றித் தேடி ஆராய்வார். 2.2 கலவையொன்றின் அமைப்பைக் காட்ட வெவ்வேறு நியதிகளைப் பயன்படுத்துவார். 2.3 கலவையின் கூறுகளை வேறாக்கும் பல்வேறு நுட்பமுறைகளைப் பயன்படுத்துவார். 3.1 பொறிமுறை அலைகள் மற்றும் மின்காந்த அலைகளின் இயல்புகளை ஆராய்வார். 3.2 நாளாந்த வாழ்க்கைச் செயற்பாடுகளிலும் விஞ்ஞான அடிப்படையான வேலைகளிலும் ஒலி அலைகள் பற்றிய அறிவினைப் பயன்படுத்துவார். 3.3 நாளாந்த செயற்பாடுகளுக்கும் விஞ்ஞானத் தேவைகளிற்கும் பயன்படும் கேத்திர கணித ஒளியியற் கோட்பாடுகளும் விதிமுறைகளும் பற்றி ஆராய்வார்.	04 04 05 05 05 05 07 04 12
2ஆம் தவணை	1.4 மனிதச் சமிப்பாட்டு முறையினை ஆராய்வார். 1.5 மனிதனின் சுவாசச் செயல்முறையினை ஆராய்வார். 1.6 மனிதனின் கழிவுகற்றும் செயல்முறையினை ஆராய்வார். 1.7 மனிதனின் சுற்றோட்டச் செயல்முறையினை ஆராய்வார். 1.8 மனிதனின் இயைபாக்கச் செயல் முறையினை மற்றும் ஓர்சீர்திடநிலை ஆராய்வார். 2.4 அமிலங்கள் காரங்கள் மற்றும் உப்புக்களின் பண்புகளை கண்டாய்வார். 2.5 இரசாயனத் தாக்கங்கள் உடன் தொடர்புடைய வெப்பமாற்றங்களை ஆராய்வார். 3.4 வெப்பத்தினதும், வெப்பநிலையினதும் விளைவுகளை ஆராய்வார். 3.5 மின் உபகரணங்களின் மின் சக்தி மற்றும் வலு என்பவற்றைக் கணிப்பார்.	04 05 03 05 10 07 08 12 05
3ஆம் தவணை	3.6 இலத்திரனியல் பற்றிய அறிவினை அன்றாடச் செயற்பாடுகளிலும் விஞ்ஞான செயற்பாடுகளிலும் பயன்படுத்துவார் 2.6 ஒரு மின்னிரசாயன கலங்களின் கூறுகளையும் அவற்றுடன் தொடர்புடைய தாக்கங்களையும் கண்டாய்வார். 2.7 பல்வேறு மின்பகுப்புச் செயன்முறைகளை கண்டாய்வார். 3.7 மின்காந்த விசையின் தன்மையினையும், அவற்றின் பயன்பாட்டையும் ஆராய்வார். 2.8 அரிப்பு செயற்பாடு பற்றி தேடி ஆய்வார். 3.8 மின்காந்தத் தூண்டல் நிகழ்வினையும் அதன் பயன்பாடுகளையும் ஆராய்வார். 2.9 ஐதரோகாபன்களையும் அவை சார்ந்த பெறுதிகளின் இயல்புகளையும் பயன்களையும் தேடியாய்வார். 2.10 வேறுபட்ட வகையான பல்பகுதியங்களை கண்டாய்வார். 4.1 உயிர்க் கோளத்தின் வெவ்வேறு ஒழுங்கமைப்பு மட்டங்களினையும், அவற்றுள் காணப்படும் இடைத்தொடர்புகளையும் ஆராய்வார். 4.2 சூழல் தொகுதிகளின் சமனிலைக்காகப் பங்களிப்புச் செய்யும் பொறிமுறையினை ஆராய்வார். 4.3 பல்வேறு வகையான சூழல் மாசடைதல்களும், அவற்றின் தீயவிளைவுகளையும் தேடியாய்வார். 4.4 மாற்றமடையும் வாழ்க்கை முறைமை பற்றிய தகவல்களையும் அவற்றின் விளைவுகளையும் தேடியாய்வார். 4.5 பேண்தகு அபிவிருத்திக்குப் பங்களிக்கக்கூடிய முறைகளைக் கண்டாய்வார்.	05 04 04 05 03 05 03 03 03 05 05 05 04

விஞ்ஞானம்

தரம் 11

பாடத்திட்டம்

விஞ்ஞானம் - தரம் - 11

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
<p>1.0 உயிர்ச்சூழல் தொகுதியின் உற்பத்தியை மேம்படுத்துவதற்கு உயிரங்கிகளையும் அவற்றின் உயிர்ச் செயன்முறைகளையும் தேடியறிவார்.</p>	<p>1.1 தாவர இழையங்களின் சிறப்பியல்புகளைக் கண்டறிவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • இழையங்கள் <ul style="list-style-type: none"> • தாவர இழையங்கள் • பிரியிழையங்கள் • நிலையிழையங்கள் <ul style="list-style-type: none"> • எளிய நிலையிழையங்கள் • சிக்கலான நிலையிழையங்கள் 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • பிரியிழையங்கள் மற்றும் நிலையிழையங்களின் சிறப்பியல்புகளைப் பட்டியல்படுத்துவார். • எளிய நிலையிழையங்களினை புடைக்கலவிழையம், ஒட்டுக்கலவிழையம் மற்றும் வல்லுருக்கலவிழையம் என வகைப்படுத்திக் கூறுவார். • சிக்கலான நிலையிழையங்களாக காழ் மற்றும் உரியம் என்பவற்றினைக் கூறுவார். • காழ் மற்றும் உரிய இழையங்களை அவற்றின் சிறப்பியல்புகளின் அடிப்படையில் சிக்கல் இழையங்களாக இனங்காண்பார். • காழ் மற்றும் உரியம் என்பவற்றின் தொழில்களைக் கூறுவார். 	<p align="center">04</p>
	<p>1.2 விலங்கிழையங்களின் சிறப்பியல்புகளைக் கண்டறிவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • விலங்கிழையங்கள் <ul style="list-style-type: none"> • மேலணி இழையம் • தொடுப்பிழையம் • தசை இழையம் • நரம்பிழையம் • மனித உடலில் காணப்படும் பிரதான இழையங்களின் அமைவிடங்களும் அவற்றின் தொழில்களும் 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • விலங்கிழையங்களின் பிரதான வகைகளாக மேலணியிழையம், தொடுப்பிழையம், தசையிழையம் மற்றும் நரம்பிழையம் என்பவற்றை அறிமுகப்படுத்துவார். • மேலணி இழையங்களின் அமைவிடங்களினை யும் தொழில்களையும் கூறுவார். • குருதியினை ஒரு தொடுப்பிழையமாக விளக்குவார். • தசையிழையத்தினை மழமழப்பான, இதய மற்றும் வன்கூட்டுத் தசைகளாக வகைப்படுத்திக் கூறுவார். • தசையிழையங்களை அவற்றின் தொழிற்பாட்டையும் அமைவிடத்தையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு இனங்காண்பார். 	<p align="center">04</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> • கலங்களின் வடிவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு தசையிழையத்தை இனங்காண்பார். • நரம்புக்கலத்தின் கட்டமைப்பு மற்றும் தொழிற்பாடுகளைக் கூறுவார். 	
	1.3 ஒளித் தொகுப்பின் முக்கியத்துவத்தினை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> • ஒளித் தொகுப்பு <ul style="list-style-type: none"> • ஒளித்தொகுப்பினைப் பாதிக்கும் காரணிகள் <ul style="list-style-type: none"> • காபனீரொட்சைட்டு • நீர் • ஒளிச் சக்தி • பச்சையம் • ஒளித்தொகுப்பின் உற்பத்திப் பொருட்கள் • ஒளித்தொகுப்பின் பங்கு 	இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள் <ul style="list-style-type: none"> • ஒளித்தொகுப்பு என்றால் என்ன என்பதைக் கூறுவார். • ஒளித்தொகுப்பினைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் கூறுவார். • ஒளித்தொகுப்பிற்குக் காபனீரொட்சைட், ஒளிச் சக்தி மற்றும் பச்சையம் ஆகியவற்றின் அவசியத்தினை நிரூபிப்பதற்கான உரிய செயற்பாடுகளைச் செய்துகாட்டுவார். • ஒளித்தொகுப்பின் இறுதி விளைவுகளை இனங்காண எளிய செயற்பாடுகளை நடாத்துவார். • ஒளித்தொகுப்பிற்கான சமப்படுத்தப்பட்ட சமன்பாட்டினைக் கூறுவார். • ஒளித்தொகுப்பின் முக்கியத்துவத்தினை விளக்குவார். 	05
	1.4 மனிதச் சமிபாட்டு முறையினை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> • சமிபாடு <ul style="list-style-type: none"> • மனிதச் சமிபாட்டு முறை • சமிபாட்டில் சதையி, ஈரல் மற்றும் உமிழ் நீர்ச்சுரப்பி ஆகியவற்றின் பங்கு. 	இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள் <ul style="list-style-type: none"> • சமிபாடு என்றால் என்ன என்பதைக் கூறுவார். • சமிபாட்டு முறையினை விபரித்து வாய், களம், இரைப்பை, சிறுகுடல் மற்றும் பெருங்குடல், குதம் ஆகியவற்றின் தொழிற்பாடுகளையும் விபரிப்பார். 	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
		<ul style="list-style-type: none"> • சமிபாட்டுத் தொகுதி தொடர்பான நோய்கள் மற்றும் கோளாறுகளும் அவற்றிற்கான தடுப்பு நடவடிக்கைகளும் • வயிற்றோட்டம் • மலச்சிக்கல் • இரைப்பைச் சவ்வு அழற்சி (gastritis) • நெருப்புக் காய்ச்சல் 	<ul style="list-style-type: none"> • ஈரல், சதையி மற்றும் உமிழ் நீர்ச்சுரப்பி ஆகியவற்றின் பங்கினைக் கூறுவார். • காபோவைதரேற்று, புரதம், இலிப்பிட்டு, என்பவற்றின் சமிபாட்டு இறுதி விளைபொருட்களையும் அவை தொடர்பான நொதியங்களையும் பட்டியற்படுத்துவார். • சமிபாட்டுத் தொகுதி தொடர்பான நோய்கள் மற்றும் கோளாறுகள் மற்றும் அவற்றிற்கான தடுப்பு நடவடிக்கைகள் ஆகியன தொடர்பான தகவல்களை முன்வைப்பார். 	
	1.5 மனிதனின் சுவாசச் செயல்முறையினை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> • சுவாசம் • சுவாசப்பொறி முறை / மூச்சு விடுதல். <ul style="list-style-type: none"> • உட்சுவாசம்/உள்மூச்சு • வெளிசுவாசம்/வெளி மூச்சு • சுவாச மேற்பரப்பு ஒன்றின் சிறப்பியல்புகள் • சுவாசத்தின் வகைகள் <ul style="list-style-type: none"> • காற்றுச் சுவாசம் • காற்றின்றிய சுவாசம் • சக்திச் சேமிப்பு • சுவாசம் தொடர்பான நோய்கள் மற்றும் கோளாறுகளும் அவற்றிற்கான தடுப்பு நடவடிக்கைகளும். 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • வெளிச்சுவாசப் பொறிமுறையினை (உள்மூச்சு மற்றும் வெளிமூச்சு) விளக்குவதற்காக எளிய செயற்பாடுகளை நடாத்துவார். • வினைத்திறனான வாயுப்பரிமாற்றத்திற்காக ஒரு சுவாச மேற்பரப்பு கொண்டுள்ள சிறப்பியல்புகள் மற்றும் சீதமேற்பரப்பு, பிசிர்களின் ஆகியவற்றின் பங்கை விவரிப்பார். • வெளிச் சுவாசம், கலச் சுவாசம் என்றால் என்ன என்பதனை விளக்குவார். • காற்றுச் சுவாசத்திற்கான சமப்படுத்தப்பட்ட சமன்பாட்டினைக் கூறுவார். • ATP இன் பங்கினை ஒரு சக்திக்காவிடாக அல்லது சக்தி நாணயமாக (Energy Currency) விளக்குவார். 	05

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> • ஓட்சிசன் தேவை மற்றும் சக்தி வெளிவிடும் அளவின் அடிப்படையில் காற்று மற்றும் காற்றின்றிய சுவாசத்தை ஒப்பிடுவார். • சுவாசத் தொகுதி தொடர்பான நோய்கள் மற்றும் கோளாறுகள் மற்றும் அவற்றிற்கான தடுப்பு முறைகள் ஆகியன தொடர்பான தகவல்களை முன்வைப்பார். 	
	1.6 மனிதனின் கழிவகற்றும் செயன்முறைகளை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> • மனிதக் கழிவகற்றுதல் • சிறு நீரகத்தின் தொழிற்பாடுகள் • சிறுநீர் உற்பத்தி யாகும் செயன்முறையின் படிபுகள் • கழிவகற்றும் தொகுதி தொடர்பான கோளாறுகளும் மற்றும் நோய்களும் • சிறுநீரக செயலிழப்பு • சிறுநீரகத்தில் கற்கள் • நெப்ரைதிசு 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • கழிவகற்றல் என்றால் என்ன என்பதனை கூறுவார். • மனிதனின் கழிவுப் பொருட்கள் மற்றும் கழிவகற்றும் உறுப்புக்கள் என்பனவற்றைப் பட்டியற்படுத்துவார். • சிறுநீரகத்தின் தொழிற்பாடுகளைக் கூறுவார். • சிறுநீர் உற்பத்திச் செயல்முறையினைச் விரிவாக விளக்குவார். • கழிவகற்றும் தொகுதி தொடர்பான கோளாறுகளையும் மற்றும் நோய்களையும், அவற்றிற்கான தடுப்பு முறைகள் ஆகியன தொடர்பான தகவல்களை முன்வைப்பார். 	03

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
	<p>1.7 மனிதனின் சுற்றோட்டச் செயல்முறையினை ஆராய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • மனித குருதிச் சுற்றோட்டம் • குருதியின் ஆக்கக்கூறுகள் மற்றும் தொழிற்பாடுகள் • குருதிச் சுற்றோட்டம் <ul style="list-style-type: none"> • சுவாசப்பைச் சுற்றோட்டம் • தொகுதிச் சுற்றோட்டம் • குருதியழுக்கம் • நிணநீர்ச் சுற்றோட்டம் • சுற்றோட்டத் தொகுதி தொடர்பான நோய்கள் கோளாறுகள் மற்றும் அவற்றின் தடுப்பு முறைகள் <ul style="list-style-type: none"> • நாடி - உட்படிவு (Artherosclerosis) • மாரடைப்பு இதயத் துடிப்பு நிறுத்தம். • உயர் குருதியழுக்கம் • துரொம்போசிஸ் / முடியுரு நாடி / குருதி உறைவு 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • குருதியின் ஆக்கக்கூறுகள் மற்றும் அவற்றின் தொழிற்பாடுகள் பற்றிக் கூறுவார். • சுவாசப்பைச் சுற்றோட்டம் மற்றும் தொகுதிச் சுற்றோட்டம் என்பவற்றை விபரிப்பார். • குருதியழுக்கத்தினை இதய விரிவழுக்கம் (diastolic) சுருக்கழுக்கம் (Systolic) மாக விளக்குவார். • இதய வட்டம் மற்றும் இதய ஒலி என்பவற்றை விளக்குவார். • நிணநீரினதும் நிணநீர் தொகுதியினதும் பங்கினை விபரிப்பார். • சுற்றோட்டத் தொகுதி தொடர்பான நோய்கள் மற்றும் கோளாறுகள் மற்றும் அவற்றிற்கான தடுப்பு முறைகள் ஆகியன தொடர்பான தகவல்களை முன்வைப்பார். 	<p>05</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
	1.8 மனிதனின் இயைபாக்கச் செயல் முறை, ஓர்சீர்த்திட நிலை செயல் முறையினை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> • மனித இயைபாக்கம் • நரம்பு இயைபாக்கம் <ul style="list-style-type: none"> • மூளை முண்ணாணின் பிரதானதொழில்கள் • தெறிவினை • தெறிவில் • சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதி <ul style="list-style-type: none"> • தன்னியக்க/ தன்னாட்சி நரம்புத்தொகுதி • இரசாயன இயைபாக்கம் • ஒரு சீர்த்திடநிலை 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • மூளையினதும் முண்ணானிதும் பிரதான தொழில்களைப் பட்டியற்படுத்துவார். • தெறிவினைச் செயற்பாடானது ஒரு தூண்டலுக்காக உடனடியாகவும் இச்சையின்றியும் வெளிப்படுத்தப்படும் துலங்கலாகும் எனக் கூறுவார். • தெறிவில்லானது நரம்புத் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டு அலகு என இனங்காண்பார். • தெறிவில்லின் பகுதிகளை இனங்காண்பார். • தன்னியக்க நரம்புத் தொகுதியின் முக்கியத்துவத்தினைக் கூறுவார். • பரிவு மற்றும் பரபரிவு நரம்புத் தொழிற்பாடுகளிற்கான உதாரணங்களைத் தருவார். • பிரதான அகம் சுரக்கும் சுரப்பிகள், அவற்றின் அமைவிடங்கள் மற்றும் தொழிற்பாடு என்பன வற்றை விளக்குவார். • ஒரு சீர்த்திடநிலை என்றால் என்ன எனக் கூறுவார். • உடல் வெப்பநிலை, குருதியின் குளுக்கோசு மற்றும் நீர் உள்ளடக்கம் ஆகியவற்றின் ஒரு சீர்த்திடநிலையினை விளக்குவார். 	05

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
2.0 வாழ்க்கையின் தரத்தை மேம்படுத்துவதற்கு சடப்பொருள், சடப்பொருளின் இயல்புகள் அவற்றிற்கு கிடையே நிகழும் இடைத்தாக்கங்கள் பற்றி நுணுகி ஆராய்வார்.	2.1 பல்வேறு கலவை வகைகளைப் பற்றித் தேடியாய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> • கலவைகள் <ul style="list-style-type: none"> • கலவைகளின் வகைகள் <ul style="list-style-type: none"> • ஓரினக் கலவைகள் • பல்லினக் கலவைகள் • கரைதிறன் <ul style="list-style-type: none"> • கரைதிறனைப் பாதிக்கும் காரணிகள் <ul style="list-style-type: none"> • கரையும் பொருளின் தன்மை • கரைப்பானின் தன்மை • வெப்பநிலை 	இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள் <ul style="list-style-type: none"> • கலவை எனும் சொற்பதத்தினை விளக்குவார். • ஓரின மற்றும் பல்லினக் கலவைகள் என்றால் என்ன என விளக்குவார். • ஓரின மற்றும் பல்லினக் கலவைகளின் இயல்புகளைப் பட்டியற்படுத்துவார். • வெவ்வேறு வகையான கலவைகளைத் தயாரிப்பார். • தரப்பட்ட கலவைகளினை அவதானத்தின் அடிப்படையில் ஓரினக் கலவையா அல்லது பல்லினக் கலவையா என வேறுபடுத்துவார். • கரைதிறன் எனும் சொற்பதத்தினை வரையறுப்பார். • கரைதிறனைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் கூறுவார். • கரைதிறனைப் பாதிக்கும் காரணிகளை ஆய்வு செய்வார். • நாளாந்த வாழ்வில் கரைதிறனை பாதிக்கும் காரணிகளை கட்டுப்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களைக் காட்டுவார். 	05
	2.2 கலவையொன்றின் கட்டமைப்பைக் காட்ட வெவ்வேறு நியதிகளைப் பயன்படுத்துவார்.	<ul style="list-style-type: none"> • கலவைகளின் ஆக்கக் கூறுகள். <ul style="list-style-type: none"> • திணிவுப் பின்னம் • கனவளவுப் பின்னம் • மூலப் பின்னம் • திணிவு / கனவளவு (m/v) • மூல/கனவளவு (n/v) (செறிவைக் குறித்தல்) 	இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள் <ul style="list-style-type: none"> • கலவையின் ஆக்கக் கூறுகளைத் திணிவுப் பின்னமாக வெளிப்படுத்துவார். • கலவையின் ஆக்கக்கூறுகளைக் கனவளவுப் பின்னமாக வெளிப்படுத்துவார். • கலவையின் ஆக்கக்கூறுகளை மூலப்பின்னமாக வெளிப்படுத்துவார். • ஒரு கரைசலின் ஆக்கக்கூறுகளை திணிவு மற்றும் கனவளவுடன் தொடர்புபடுத்தி வெளிப்படுத்துவார். 	05

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> • ஒரு கரைசலின் ஆக்கக்கூறுகளை மூல் மற்றும் கனவளவுடன் தொடர்புபடுத்துவார். (செறிவு) • மூல்/கனவளவு $\left(\frac{n}{V}\right)$ என வெளிப்படுத்தப்பட்ட பின்னமானது ஆக்கக்கூற்றின் செறிவு எனக் கூறுவார். • தரப்பட்ட அமைப்பை உடைய ஒரு கலவையைத் தயாரிப்பார். • ஒரு நியம கரைசலைத் தயாரிப்பார். • நியம கரைசலைத் தயாரிப்பதன் முக்கியத்துவத்தை ஏற்றுக்கொள்வார். • கலவையின் ஆக்கக்கூறுகள் தொடர்பாக எளிய பிரசினங்களைத் தீர்ப்பார் 	
	<p>2.3 கலவையின் கூறுகளை வேறாக்கும் பல்வேறு நுட்பமுறைகளைப் பயன்படுத்துவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • வேறு பிரிக்கும் நுட்பங்கள் <ul style="list-style-type: none"> • பொறிமுறை வேறாக்கல் • ஆவியாதல் • வடிகட்டல் • பளிங்குருவாக்கம் • கரைப்பான் பிரித்தெடுத்தல் • எளிய காய்ச்சி வடித்தல் • பகுதிபட காய்ச்சி வடித்தல் • கொதி நீராவி காய்ச்சி வடித்தல். • நிறப்பகுப்பியல் (chromotography) 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • தரப்பட்ட பிரித்தெடுக்கும் நுட்பமுறையை விவரிப்பார். • வெவ்வேறு பிரித்தெடுப்பு முறைகளை பயன்படுத்தித் தரப்பட்ட கலவையின் கூறுகளைப் பிரித்தெடுப்பார். • தரப்பட்ட வேறாக்கும் நுட்பமுறை பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களுக்கு உதாரணங்களை முன்வைப்பார். • கடல் நீரிலிருந்து உப்பு வேறாக்கும் நுட்பமுறையை விவரிப்பார். 	05

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
		<ul style="list-style-type: none"> • பிரித்தெடுக்கும் நுட்பத்தின் பிரயோகங்கள். • கடல் நீரில் இருந்து உப்பு பிரித்தெடுத்தல். • நறுமண எண்ணை பிரித்தெடுப்பு 	<ul style="list-style-type: none"> • உப்புக் கைத்தொழிலில் பயன்படும் பிரித்தெடுப்பு நுட்ப முறையை விவரிப்பார். • இலங்கையின் இயற்கை முதல்களிலிருந்து நறுமண எண்ணையையப் பிரித்தெடுக்கும் முறையை விவரிப்பார். <p>உதாரணம் : கறுவா, சிற்றநெல்லா</p>	
	2.4 அமிலங்கள் காரங்கள் மற்றும் உப்புக்களின் பண்புகளைக் கண்டாய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> • அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புக்கள் • வன்னமிலங்கள் மற்றும் மென்னமிலங்கள் • அமிலங்களின் பெளதிக மற்றும் இரசாயன இயல்புகளும் அவற்றின் பயன்களும். • வன்காரங்கள் மற்றும் மென்காரங்கள். • காரங்களின் பெளதீக மற்றும் இரசாயனப் இயல்புகளும் அவற்றின் பயன்களும். • அமிலங்கள், மூலங்களின் நடுநிலையாக்கம் • உப்புக்கள் 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புக்களின் இயல்புகளைப் பட்டியற்படுத்துவார். • அமிலங்களை ஐதரசன் (H⁺) அயன்களின் முதல்கள் எனவும் காரங்களை ஐதரொட்சில் (ஐதரொட்சைட்டு) (OH⁻) அயன்களின் முதல்கள் எனும் அடிப்படையிலும் விளக்குவார். • வன்னமிலங்கள் மற்றும் மென்னமிலங்களுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகளைக் கூறுவார். • வன்னமிலங்கள் மற்றும் மென்னமிலங்களுக்கான உதாரணங்களைத் தருவார். • வன்காரங்கள் மற்றும் மென்காரங்களுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகளைக் கூறுவார். • வன்காரங்கள் மற்றும் மென்காரங்களுக்கு உதாரணங்களைக் கூறுவார். • அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள் என்பவற்றினை பாசிச்சாயத்தாள் அல்லது pH தாளினைப் பயன்படுத்தி வேறுபடுத்துவார். • அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள் தாக்கமுற்று உப்புக்களையும் நீரையும் தோற்றுவிக்கின்றன எனக் கூறுவார். • நடுநிலையாக்கம் எனும் சொற்பதத்தினை விளக்குவார். 	07

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> • அன்றாட வாழ்வில் நடுநிலையாக்கற் செயன்முறையின் பிரயோகங்களைக் கலந்துரையாடுவார். • அன்றாட செயற்பாடுகளில் அமிலங்கள் காரங்கள் மற்றும் உப்புக்களின் பிரயோகங்களை ஆராய்ந்து பட்டியற்படுத்துவார். 	
	2.5 இரசாயனத் தாக்கங்களுடன் தொடர்புடைய வெப்ப மாற்றங்களை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> • தாக்கங்களுடன் தொடர்புடைய வெப்ப மாற்றங்கள். • புறவெப்பத் தாக்கம் மற்றும் அகவெப்பத் தாக்கம் • தாக்க வெப்பம் • தாக்கங்களுடன் தொடர்புடைய வெப்ப மாற்றத்தை நிர்ணயிப்பார். 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • இரசாயன தாக்கங்களின் போது ஏற்படும் வெப்ப மாற்றங்களை அனுபவத்தின் மூலம் வெளியிடுவார். • அகவெப்பத் தாக்கம் மற்றும் புறவெப்பத் தாக்கங்களுக்கு உதாரணம் தருவார். • அகவெப்ப மற்றும் புறவெப்பத் தாக்கங்களைச் செய்து காட்டுவார். • அகவெப்பத் தாக்கம் புறவெப்பத் தாக்கம் என்பவற்றை விளக்குவார். • தரப்பட்ட ஒரு தாக்கத்தின் வெப்ப மாற்றத்தை பரிசோதனை மூலம் தீர்மானிப்பார். • தாக்கத்தின் வெப்பத்தைத் தீர்மானிக்கும் போது செய்யப்பட்ட எடுகோள்களைக் குறிப்பிடுவார். • இரசாயனத் தாக்கங்களுடன் தொடர்புடைய வெப்ப மாற்றம் சகல அங்கிகளுக்கும் முக்கியமானதென ஏற்றுக்கொள்வார். மேலும் அவை வாழ்வின் அன்றாட தேவைகளுக்கும் கைத்தொழிலுக்கும் முக்கியமானது என காட்டுவார். 	08

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
	2.6 ஒரு மின்னிரசாயன கலத்தின் கூறுகளையும் அவற்றுடன் தொடர்புடைய தாக்கங்களையும் கண்டாய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> • மின்னிரசாயனவியல் • மின்னிரசாயனக் கலங்கள் • கதோட்டு மற்றும் கதோட்டுத் தாக்கம் • அனோட்டு மற்றும் அனோட்டுத் தாக்கம் • ஒட்டுமொத்தத் தாக்கம் (கலத்தாக்கம்) 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • நாகம், செம்பு மற்றும் ஐதான சல்பூரிக்கமில்லம் என்பவற்றைக் கொண்டு மின்னிரசாயனக் கலம் ஒன்றினை உருவாக்குவார். • ஒட்சியேற்றம் மற்றும் தாழ்த்தல் ஆகியன முறையே இலத்திரன்களை இழத்தலும் ஏற்றலும் எனக் கூறுவார். • ஒட்சியேற்றம் நடைபெறும் மின்வாயினை அனோட்டு என வரையறுப்பார். • தாழ்த்தல் நடைபெறும் மின்வாயினைக் கதோட்டு என வரையறுப்பார். • நாகம்(Zn) / செம்பு(Cu); இரும்பு(Fe) / செம்பு(Cu); நாகம்(Zn) / இரும்பு(Fe) போன்ற மின்னிரசாயனக் கலங்களினுள் நடைபெறுகின்ற கதோட்டு, அனோட்டு மற்றும் ஒட்டுமொத்தத் தாக்கங்களை எழுதுவார். • இலத்திரன்கள் அனோட்டிலிருந்து கதோட்டிற்கு வெளிச்சுற்றினூடாகப் பாய்கின்றது எனக் கூறுவார். 	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
	2.7 பல்வேறு மின்பகுப்பு செயன்முறைகளை கண்டாய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> • மின்பகுப்பு <ul style="list-style-type: none"> • அமிலமாக்கப்பட்ட நீரின் மின்பகுப்பு • செப்புசல்பேற்று நீர்க் கரைசலின் மின்பகுப்பு • செறிந்த சோடியம் குளோரைட்டு நீர்க் கரைசலின் மின்பகுப்பு • டவுனின் கலத்தினைப் பயன்படுத்தி சோடியத்தினைப் பிரித்தெடுத்தல். • மின்முலாமிடல் <ul style="list-style-type: none"> • இரும்பின் மீது செப்பு மின்முலாமிடுதல். 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • மின்கடத்து திறனைப் பரிசோதிப்பதன் மூலம் மின்பகுபொருட்களினையும் மின்பகுபொருள் அல்லாதவற்றையும் (மின்பாகாப் பொருளையும்) வேறுபடுத்தியறிவார். • மின்பகுப்புச் செயன்முறையின் அனோட்டு மற்றும் கதோட்டு என்பவற்றை இனங்காண்பார். • சோடியம் குளோரைட்டுக் கரைசல், அமிலமாக்கப்பட்ட நீர் மற்றும் செப்புசல்பேற்றுக் கரைசல் ஆகியவற்றின் மின்பகுப்பினை நடாத்திக் காட்டுவார். • தரப்பட்ட மின்பகுப்புச் செயன்முறைக்கான அனோட்டு கதோட்டு மற்றும் ஓட்டுமொத்தத் தாக்கம் என்பவற்றை எழுதுவார். • டவுன் கலத்தினைப் பயன்படுத்தி சோடியம் எவ்வாறு பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது என்பதை விவரிப்பார். • மின்முலாமிடுதல் என்றால் என்ன என்பதனை விளக்குவார். • இரும்பின் மீது செப்பு மின்முலாமிடும் செயன்முறையினை அவற்றுடன் தொடர்புடைய தாக்கங்களுடன் விபரிப்பார். • இரும்பின் மீது செப்பு மின்முலாமிடும் செயன்முறையினை நடாத்திக் காட்டுவதற்கு எளிய செயற்பாடுகளைச் செய்வார். • மின்முலாமிடலின் பயன்களைக் கூறுவார். 	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
	2.8 அரிப்பு செயற்பாடு பற்றித் தேடி ஆய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> • அரிப்பு • இரும்பு துருப்பிடித்தல். • துருப்பிடித்தலைக் கட்டுப்படுத்தல். 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • அரிப்பு என்றால் என்ன என்பதனை விபரிப்பார். • இரும்பு துருப்பிடித்தலைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் கண்டறிவார். • துருப்பிடித்தலிற்கான நிபந்தனைகளைக் கூறுவார். • துருப்பிடித்தல் செயன்முறை நடைபெறும் போது நிகழும் தொடர்புபட்ட இரசாயனத் தாக்கங்களைக் கூறுவார். • இரும்பு துருப்பிடித்தலை கட்டுப்படுத்துவது எவ்வாறு என விபரிப்பார். • இரும்பு அர்ப்பணப் பாதுகாப்புச் செயன்முறையினை விளக்குவார். • தாக்கத்தொடரின் உதவியுடன் இரும்பின் கதோட்டுப் பாதுகாப்பினை மேற்கொள்வதற்குப் பொருத்தமான உலோகங்களைத் தெரிவு செய்வார். • இரும்பு துருப்பிடித்தலைக் கட்டுப்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்திற்கு கூடுதல் ஆர்வம் காட்டுவார். 	03

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
	<p>2.9 ஐதரோகாபன்களையும் அவை சார்ந்த பெறுதிகளினதும் இயல்புகளையும் பயன்களையும் தேடியாய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ஐதரோ காபன்கள் <ul style="list-style-type: none"> • அற்கேனின் தொடர் • எதீன் (Ethene)/ எதலீன் (Ethylene) • எதீனின் பெறுதிகள் <ul style="list-style-type: none"> • நாற்புளோரே எதீன் (Tetrafluoroethene) • குளோரோ எதீன் (வைனைல் குளோரைட்டு) 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • காபன் மற்றும் ஐதரசன் மட்டும் அடங்கும் சேர்வைகளின் கூட்டமாக ஐதரோ காபனை விவரிப்பார். • C- C ஒற்றைப் பிணைப்பையும் C-H ஒற்றைப் பிணைப்பையும் கொண்ட ஐதரோ காபன் கூட்டமாக அலகைனைக் குறிப்பிடுவார். • அலகேனின் கட்டமைப்பை வரைந்து காட்டுவார். (அதிகூடியது 5 காபன் அணுக்கள்) • எதீன்களதும் அதன் பெறுதிகளினதும் கட்டமைப்புக்களை வரைந்து காட்டுவார். 	03
	<p>2.10 பல்பகுதியங்களின் பல்வகைமையைக் கண்டாய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • பல்பகுதியம் <ul style="list-style-type: none"> • ஒரு பகுதியமும், பல்பகுதியமாதலும். • பல்பகுதிய வகைகள் • உருவாக்கியதன் அடிப்படையில் (செயற்கை /இயற்கை) • கட்டமைப்பின் அடிப்படையில் (நேர்கோட்டு / கிளைத்த/ குறுக்கு இணைப்புடைய) • பல்பகுதியத்தின் இயல்புகளும் பயன்களும் 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • ஒரு பகுதியம், பல்பகுதியம், பல்பகுதியமாதல், மீளவரும் அலகு என்பனவற்றை விளக்குவார். • பல்பகுதியங்கள் அதன் உருவாக்கங்களின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்துவார். • இயற்கை (உயிரியல்), தொகுக்கப்பட்டது ஆகிய பல்பகுதியங்களுக்கு உதாரணங்களை முன்வைப்பார். • பல்பகுதியத்தை அதன் கட்டமைப்பின் அடிப்படையில் வேறுபடுத்துவார். • படத்தின் மூலம் நேர்கோட்டு, கிளைத்த, குறுக்கு இணைப்பு, அடிப்படையில் காட்சிப்படுத்துவார். • தரப்பட்ட ஒருபகுதியத்திலிருந்து பெறப்பட்ட பல்பகுதியத்தை குறிப்பிடுவார். • அன்றாட வாழ்வில் பல்பகுதியத்தின் முக்கியத்துவத்தை விபரிப்பார். 	03

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
<p>3.0 வினைத் திறனையும் விளைதிறனையும் உச்ச மட்டத்தில் பேணப்படும் வகையில் வெவ்வேறு சக்திகள் வடிவங்களையும், அவை சடப்பொருளுடன் காட்டும் இடைத்தாக்கங்களையும் சக்தி நிலை மாற்றங்களையும் பயன்படுத்துவார்.</p>	<p>3.1 பொறிமுறை அலைகள் மற்றும் மின்காந்த அலைகளின் இயல்புகளை ஆராய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • அலைகள் • பொறிமுறை அலைகள் • குறுக்கலைகள் • நெட்டாங்கலைகள் • அலையியக்கம் தொடர்பான பௌதீகக் கணியங்கள் • மீடறன் • அலைநீளம் • கதி • வீச்சம் • மின்காந்த அலைகள் • மின்காந்தத் திருசியம் 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • பொறிமுறை அலையின் இயல்பினை செயற்பாடுகள் மூலம் செய்து காட்டுவார். • அலைகள் பொருட்களை இடமாற்றாமல் சக்தியை ஊடுகடத்துகின்றன எனக் கூறுவார். • குறுக்கலை மற்றும் நெட்டாங்கலைகள் என்பவற்றை வேறுபடுத்தி அவற்றிற்கு பொருத்தமான உதாரணங்களையும் தருவார். • அலைகளின் வரை பட பிரதிநிதித்துவங்கள் (graphical representations) மூலம் பொறிமுறை அலையின் பண்பினை விளக்குவார். • அலையியக்கத்தின் பௌதீகக் கணியங்களை (மீடறன், அலைநீளம், வீச்சம், கதி) விளக்குவார். • ஆடல் மின்னோட்டச் சுற்றிலிருந்து ஆடல் மின்காந்தப்புலம் உண்டாகும் எனவும், இது மின்காந்த அலையாக ஊடுகடத்தப்படும் எனக் கூறுவார். • மின்காந்த அலைகள், ஊசலாடும் (ஆடலுறும்) மின் மற்றும் காந்தப் புலங்களை ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக அலை பரவும் திசையில் கொண்டிருக்கின்றன என்பதைக் கூறுவார். • மின்காந்த அலைகள் பின்வரும் பண்புகளைக் கொண்டிருக்கும் என்பதை கூறுவார். <ul style="list-style-type: none"> • பரவலடைவதற்கு ஊடகம் அவசியமில்லை • வெற்றிடத்தில் $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ எனும் மாறாக் கதியினைக் கொண்டிருக்கும். • குறுக்கலைகளாக பரவலடையும். 	<p>07</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> • மின்காந்தத் திருசியத்தினை அறிமுகப்படுத்தி அதன் வானொலி அலை, நுண்அலை, கீழ் செந்நிற / செங்கீழ் (IR), கட்புலன் (Visible); புறஊதா(uv); X கதிர் காமா(γ) கதிர் பகுதிகளின் வினைத்திறன் மிக்க பயன்களை விளக்குவார். • வெப்பம் மற்றும் ஒளி என்பன சூரியனிலிருந்து பூமிக்கு மின்காந்த அலைகளாக வருகின்றன என்பதனை ஏற்றுக்கொள்வார். 	
	<p>3.2 நாளாந்த வாழ்க்கைச் செயற்பாடுகளிலும் விஞ்ஞான அடிப்படையான வேலைகளிலும் ஒலி அலைகள் பற்றிய அறிவினைப் பயன்படுத்துவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ஒலி அலைகள் <ul style="list-style-type: none"> • ஒலி அலைகளின் பரவுகை / செலுத்துகை (கடத்துகை) • ஒலியின் கதி • இசைக்கருவிகள் • ஒலியின் பண்புகள் • ஒலியின் கேட்புல எல்லை மற்றும் ஏனைய மீடறன்கள் 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • ஒலி அலைகளின் நெட்டாங்குப் பண்பினை விபரிப்பார். • ஒலி அலைகள் ஒரு தொடரான நெருக்கல் களையும் ஐதாக்கல்களையும் கொண்டுள்ளன என விபரிப்பார். • ஒலி அலைகள் ஊடுகடத்தப்படுபவதற்கு ஒரு ஊடகம் அவசியம் எனக் கூறுவார். • திரவங்கள், வாயு மற்றும் திண்மங்களில் ஒலியின் கதியின் அளவை ஒழுங்கு வரிசைகளில் கூறுவார். • ஒலி பிறப்பிக்கப்படும் முறைமைக்கேற்ப இசைக்கருவிகளை வகைப்படுத்துவார். • ஒலியின் சிறப்பியல்பாக அதன் சுருதி, உரப்பு, பண்பு ஆகியவற்றை ஏற்றுக் கொள்வார். • சுருதி மீடறனிலும் உரப்பு வீச்சத்திலும், ஒலியின் பண்பு ஒலி முதலிலும் (அலையின் வடிவத்திலும்) தங்கியுள்ளதனை ஏற்றுக் கொள்வார். • கேள்தகு தாழ் ஒலி மீடறன் (<20 Hz) மற்றும் கேள்தகு மிகை ஒலி மீடறன் (>20,000 Hz) என்பவற்றை வெளிப்படுத்துவார். 	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
	<p>3.3 நாளாந்த செயற்பாடுகளுக்கும் விஞ்ஞானத் தேவைகளிற்கும் பயன்படும் கேத்திர கணித ஒளியியற் கோட்பாடுகளும் விதிமுறைகளும் பற்றி ஆராய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • கேத்திர கணித ஒளியியல் • தெறிப்பு <ul style="list-style-type: none"> • வளைவாடிகள் <ul style="list-style-type: none"> • வளைவாடிகள் தொடர்பான பதங்கள் • வளைந்த ஆடிகளினால் தோற்றுவிக்கப்படும் விம்பங்கள் • குவிவாடிகள் • குழிவாடிகள் 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • வளைவாடிகளில் தோற்றுவிக்கப்படும் விம்பங்களின் தன்மையினை ஆராய்வதற்கான செயற்பாடுகளைச் செய்வார். • முனைவு, வளைவு மையம், குவியம் மற்றும் முதன்மை அச்ச ஆகியவற்றை குவிவாடி மற்றும் குழிவாடிகளில் இனங்காண்பார். • குவிவாடி மற்றும் குழிவாடிகளில் படும் கதிர்களின் நடத்தையினை விளக்குவதற்குத் தெறிப்பு விதிகளைப் பயன்படுத்துவார். <ul style="list-style-type: none"> • முதன்மை அச்சிற்குச் சமாந்தரமான கதிர் • வளைவு மையத்தினூடாகச் செல்லும் கதிர் • குவியத்தினூடாகச் செல்லும் கதிர் • குழிவு ஆடிகளினால் தோற்றுவிக்கப்படும் விம்பங்களிற்குக் கதிர்ப்படங்களை வரைவார். $[u \rightarrow \alpha, u > r, u = r, f < u < r, u = f, u < f]$ • குவிவாடிகளினால் தோற்றுவிக்கப்படும் விம்பங்களிற்கு கதிர்ப்படங்களை வரைவார். • வளைவாடிகளைப் பொருத்தமான சந்தர்ப்பங்களில் பயன்படுத்துவார். 	12

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
		<ul style="list-style-type: none"> • முறிவு • தள மேற்பரப்பினூடாக முறிவு <ul style="list-style-type: none"> • முறிவு விதிகள் • ஐதான ஊடகம் மற்றும் அடர்ந்த ஊடகம் • முறிவுக் குணகம் • அவதிக் கோணம் மற்றும் முழு உட்தெறிப்பு/முழு அகத்தெறிப்பு • வில்லைகளினால் தோற்றுவிக்கக் கூடிய விம்பங்கள் <ul style="list-style-type: none"> • குவிவு வில்லைகள் • குழிவு வில்லைகள் • எளிய நுணுக்குக்காட்டி 	<ul style="list-style-type: none"> • முறிவினை செய்து காட்டுவதற்காக எளிய பரிசோதனையொன்றை நடாத்துவார். • அடர்ந்த மற்றும் ஐதான ஊடகங்கள் எனும் பதங்களை விளக்குவார். • முறிவு விதிகளைக் கூறுவார். • முறிவுக் குணகத்தினை விளங்கிக் கொள்வார். • முழு அகத்தெறிப்பின் செய்து காட்டுவதற்காக செயற்பாடுகளையும் நடாத்துவார். • “அவதிக் கோணம்” எனும் பதத்தினை விளக்குவார். • முழு உட்தெறிப்பின் தோற்றப்பாட்டை விளக்கி அதன் பிரயோகங்களை கூறுவார். • குவிவுவில்லைகள் மற்றும் குழிவு வில்லைகளில் தோற்றுவிக்கப்படும் விம்பங்களின் தன்மைகளை ஆராய்வதற்கான செயற்பாடுகளை நடாத்துவார். • முதன்மை அச்சு, குவியம் ஒளியியல் மையம் எனும் பதங்களை விளக்குவார். • பின்வரும் கதிர்கள் வில்லைகளில் படும்போது அவற்றின் நடத்தையை விளக்குவார். <ul style="list-style-type: none"> • முதன்மை அச்சிற்கு சமாந்தரமான கதிர் • ஒளியியல் மையத்திற்கூடான கதிர் • குவியத்தின் ஊடாக செல்லும் கதிர் (குவியத்தினூடாகச் செல்லும் கதிர்) • ஒளியின் மீளும் தன்மைக் கோட்பாட்டினை விளக்குவார். • குழிவு வில்லைகளினால் தோற்றுவிக்கப்படும் விம்பங்களிற்கான கதிர்ப்படங்களை வரைவார். • குவிவு வில்லையினால் விம்பம் உண்டாவதற்கான கதிர் படம் வரைவார். <p>$(u \in a, u > 2f, u = 2f, f < u < 2f, u = f, u < f)$</p>	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> குழிவு குவிவு வில்லைகளின் பயன்பாடுகளின் உதாரணங்களைத் தருவார். எளிய நுணுக்குக் காட்டியொன்றின் தொழிற்பாட்டினைக் கதிர்ப்படம் மூலம் விளக்குவார். 	
	3.4 வெப்பத்தினதும், வெப்பநிலையினதும் விளைவுகளை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> வெப்பச் சக்தியும் அதன் பயன்களும். வெப்பநிலை வெப்பமானிகள் வெப்பப் பரிமாற்றம் <ul style="list-style-type: none"> வெப்பக் கொள்ளளவு தன்வெப்பக் கொள்ளளவு வெப்பப் பரிமாற்றத் தினைவு $Q = mc\theta$ நிலை மாற்றம் <ul style="list-style-type: none"> உருகல் ஆவியாதல் ஆவியாக்கல் உருகலின் மறைவெப்பம் ஆவியாதலின் மறைவெப்பம் வெப்பவிரிவு <ul style="list-style-type: none"> திண்மங்கள் திரவங்கள் வாயுக்கள் 	இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள் <ul style="list-style-type: none"> வெவ்வேறு வகையான வெப்பமானிகளைப் பெயரிடுவார். [இரசம் - கண்ணாடி, மதுசாரம் - கண்ணாடி, இலக்கமுறை (டிஜிட்டல்)] இரசம் - கண்ணாடி, வெப்பமானியின் தொழிற்பாட்டினைச் சுருக்கமாக விளக்குவார். வெப்பநிலையின் செல்சியஸ் அளவுத் திட்டத்திற்கு அறிந்து கொள்வார். வெப்பநிலை அளவுத் திட்டத்தில் கெல்வின் (Kelvin) தனிப்பூச்சிய (Absolute) அளவுத் திட்டத்தை அடையாளம் கண்டு கொள்வார். செல்சியஸ் மற்றும் கெல்வின் அளவுத் திட்டத்திற்கு இடையிலான தொடர்பினைக் கூறுவார். வெப்பமானியைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு வெப்பநிலைகளை அளப்பார். ஒரு பொருளிலிருந்து இன்னொரு பொருளிற் கு வெப்பம் பரிமாற்றப்படுவதற்கான நிபந்தனையைக் கூறுவார். 	12

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
		<ul style="list-style-type: none"> • வெப்பப் பரிமாற்றம் / இடமாற்றம் • கடத்தல் • மேற்காவுகை • கதிர்வீச்சு • வெப்பச் சக்தியின் விளைவுகளின் பிரயோகங்கள் 	<ul style="list-style-type: none"> • ஒரு உடலின் (பொருளின்) வெப்பக் கொள்ளளவினை வரையறுப்பார். • ஒரு பதார்த்தத்தின் தன் வெப்பக் கொள்ளளவினை வரையறுப்பார். • வெப்பப் பரிமாற்றத்தின் அளவினை $Q = mc\theta$ எனும் தொடர்பினைப் பயன்படுத்திக் கணித்தறிவார். • உருகுநிலையிலும், கொதிநிலையிலும் வெப்பநிலையில் மாற்றம் இல்லாமல் சடத்தின் நிலைமாற்றம் நிகழும் என்பதனை எளிய செயன்முறை மூலம் செய்து காட்டுவார். • ஆவியாதல், ஆவியாக்கல் என்பவற்றை பண்பு ரீதியாக ஒப்பிடுவார். • உருகுநிலை, உறைநிலை, கொதிநிலை, ஆகிய சொற்பதங்களை விளக்குவார். • ஆவியாதல் மற்றும் உறைதலின் மறைவெப்பங்களை வரையறுப்பார். • செயற்பாடுகளின் மூலம் திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயு ஆகியவற்றின் விரிவுகளைச் செய்து காட்டுவார். • வெப்பப் பரிமாற்றம் நடைபெறும் மூன்று முறைகளையும் விபரிப்பார். • பொதுவான பயன்பாட்டில் கடத்தல், கதிர்வீச்சு மற்றும் மேற்காவுகை மூலம் வெப்பப் பரிமாற்றமடையும் சந்தர்ப்பங்களிற்கான உதாரணங்களைக் கூறுவார். 	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> • பின்வருவனவற்றுடன் தொடர்புடைய பயன்பாட்டை விளக்குவார். • நிலைமாற்றம் • விரிவு • வெப்பக இடமாற்றம் (கடத்தல்) 	
	3.5 மின் உபகரணங்களின் மின்சக்தி மற்றும் வலு என்பவற்றைக் கணிப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> • மின் சக்தியும் வலுவும் • மின்சாதனம் ஒன்றில் சக்தி வெளிப்பாடு $E = VIt$ • மின் சாதனமொன்றின் வலு $P=VI$ • வீட்டு மின் சுற்று 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • மின் உபகரணம் ஒன்றின் வலுவை வரையறுப்பார். • மின் உபகரணங்களின் சக்தி வெளிப்பாடு மற்றும் வலு என்பவற்றை விளக்குவார். • சக்தியை, வலுவைக் கணிப்பதற்கு கணித தீர்வுகளில் ஈடுபடுவார். • வேறுபட்ட மின் உபகரணங்களின் வலு, சக்தி நுகர்வை ஒப்பிடுவார். • வினைத்திறன் மிக்க சக்திப் பயன்பாட்டிற்கு பயன்படுத்தப்படும் வேறுபட்ட வகையான மின் உபகரணங்களை ஒப்பிடுவார். • சக்தி வினைத்திறனை கூட்டுவதற்கான வழிமுறைகளை விபரிப்பார். • வீட்டு மின்சுற்றில் உள்ள பிரதான பகுதி களைப் பெயரிடுவார். • சுற்று வரிப்படத்தை உபயோகித்து வீட்டு மின் இணைப்பை விளக்குவார். • வீட்டு மின்சுற்றில் செய்யப்படும் முற்பாதுகாப்பு செயன்முறையை விளக்குவார். • மின் சக்தியை அளக்கும் அலகாக kWh ஆகக் கூறுவார். 	05

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
	<p>3.6 இலத்திரனியல் பற்றிய அறிவினை அன்றாடச் செயற்பாடுகளிலும் விஞ்ஞான செயற்பாடுகளிலும் பயன்படுத்துவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • இலத்திரனியல் <ul style="list-style-type: none"> • குறைகடத்திகள் <ul style="list-style-type: none"> • உள்ளார்ந்த / உள்வீட்டுக் குறைகடத்திகள் • வெளிப்புற / வெளியீட்டுக் குறைகடத்திகள் <ul style="list-style-type: none"> • n - வகை • P- வகை • சந்தி இருவாயி <ul style="list-style-type: none"> • ஒரு இருவாயின் கட்டமைப்பு • இருவாயின் தொழிற்பாடு • வெவ்வேறு வகையான இருவாயிகளும் அவற்றின் பயன்களும். <ul style="list-style-type: none"> • சீராக்கும் இருவாயிகள் <ul style="list-style-type: none"> • அரை அலைச் சீராக்கல் • முழு அலைச் சீராக்கல் • ஒளி காலும் இருவாயி (LED) <ul style="list-style-type: none"> • சமிக்ஞைகள் ஏற்படுத்தல். • ஒளியூட்டுதல். • ஒளி இருவாயி • சூரியக்கலம் 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • கடத்திகள் மற்றும் குறைகடத்திகள் என்பவற்றினை வேறுபடுத்தியறிவார். • உள்ளார்ந்த குறைகடத்திகளிற்கான உதாரணங்களைக் கூறுவார். • இரண்டு வகையான வெளிப்புறக் குறைகடத்திகளை விபரிப்பார். • சந்தி இருவாயி ஒன்றின் கட்டமைப்பினை விபரிப்பார். • இருவாயி ஒன்றின் செயற்பாட்டினை எளிய செயற்பாடுகளினூடாக நடாத்திக் காட்டுவார். • அரை அலைச் சீராக்கம் மற்றும் முழு அலைச்சீராக்கம் என்பவற்றினை செயற்பாடுகளின் ஊடாக விளக்குவார். • சுற்று வரிப்படங்கள் மூலம் அரையலைச் சீராக்கம், முழு அலைச்சீராக்கம், ஒப்பமாக்குதல் போன்றவற்றிற்கு அறிமுகமாகிக் கொள்வார். • (LED), சூரியபடல், ஒளி இருவாயி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி எளிய செயற்பாடுகளைச் செய்து காட்டுவார். • ஒளி இருவாயி, சூரியகலம், LED என்பவற்றின் இயல்புகள், பயன்களை விளக்குவார். • npn மற்றும் pnp திரான்சிற்றரின் p - n சந்தி ஒழுங்கமைப்பினை (மின்சுற்று வரிப்படம்) விபரிப்பார். • npn திரான்சிற்றரினது விரியலாக்கியாக (amplifier) தொழிற்படும் விதத்தினை ஒரு எளிய செயற்பாட்டின் மூலம் விபரிப்பார். 	05

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
		<ul style="list-style-type: none"> • திரான்சிற்றர் • திரான்சிற்றர்களின் கட்டமைப்பு. (pnp) (npn) • திரான்சிற்றரின் உபயோகம் • விரியலாக்கி • ஆளியாக 	<ul style="list-style-type: none"> • npn திரான்சிற்றரினது ஆளியாகத் தொழிற்படும் விதத்தினை ஒரு செயற்பாட்டின் மூலம் விபரிப்பார். • சுற்றுவரிப்படங்களின் மூலம் திரான்சிற்றரினது விரிவாக்கி விரியலாக்கியாகவும் ஆளியாகவும் செயற்படும் விதத்தினை விளக்குவார். 	
	3.7 மின்காந்த விசையின் தன்மையினை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> • மின்னோட்டத்தினைக் காவும் கடத்தி ஒன்றானது காந்தப் புலத்தினில் வைக்கப்பட்டிருக்கும்போது அதன் மீது தொழிற்படும் விசை • இவ்விசையின் பருமனைப் பாதிக்கும் காரணிகள் <ul style="list-style-type: none"> • கடத்தியின் நீளம் • மின்னோட்டம் • காந்தப்புலத்தின் வலிமை • விசை தொழிற்படும் திசை • பிளெமிங்கின் இடக்கை விதி • மேற்படி விசையின் பயன்கள். <ul style="list-style-type: none"> • நேர்மின்னோட்ட (DC) மோட்டார் • ஒலிபெருக்கி 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட ஒரு கடத்தியின் மீது செயற்படும் பல விசையினைச் செயற்படுத்திக் காட்டுவதற்கான செயற்பாடுகளை நடாத்துவார். • மேற்படி விசையின் அளவினைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் கூறுவார். • பிளெமிங்கின் இடக்கை விதியினைப் பயன்படுத்தி விசையின் திசையினைக் கூறுவார். • ஒலிபெருக்கியின் தொழிற்பாட்டினை விபரிப்பார். • பிளெமிங்கின் இடக்கை விதியை செய்து காட்டுவதற்கு பொருத்தமான தொழிற்பாடு மாதிரி ஒன்றை அமைப்பார். • எளிய நேரேட்ட மோட்டார் ஒன்றின் பிரதான பாகங்களைப் பெயரிட்டு விளக்குவார். • ஒரு எளிய நேரோட்ட மோட்டரினை படக் குறிப்பின் உதவியுடன் விபரிப்பார். 	05

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
	3.8 மின்காந்தத் தூண்டல் நிகழ்வினையும் அதன் பயன்பாடுகளையும் ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> • மின்காந்தத் தூண்டல் • கடத்தியின் குறுக்கே தூண்டப்பட்ட மின்னியக்க விசை. (emf) • மேற்படி மின்னழுத்தத்தின் பருமனைப் பாதிக்கும் காரணிகள் (emf) • காந்தப் புலத்தில் அசைகின்ற நேரிய கடத்தியில் தூண்டப்பட்ட மின் இயக்க விசையொன்று • தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசை • பிளெமிங்கின் வலக் கை விதி • மின்காந்தத் தூண்டலின் பயன்கள். <ul style="list-style-type: none"> • சைக்கிள் டைனமோ • இயங்கும் நுணுக்குப்பன்னி • ஆடலோட்டத்தை பிறப்பிக்கும் தைனமோ • நிலைமாற்றி <ul style="list-style-type: none"> படி- கூட்டும் (ஏற்றும்) மின்மாற்றி படி- குறைக்கும் மின் நிலைமாற்றி 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • மின்காந்தத் தூண்டல் நிகழ்வினை செய்து காட்டுவதற்கான செயற்பாடுகளைச் செய்வார். • மின்காந்த தூண்டலின் தோற்றப்பாட்டை பண்பு ரீதியாக விளக்குவார். • தூண்டப்பட்ட மின்னழுத்தத்தின் அளவினைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் கூறுவார். • பிளமெங்கின் வலக் கை விதியினைப் பயன்படுத்தி ஒரு நேரிய கடத்தி ஒன்றின் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசையினைக் கண்டறிவார். • சைக்கிள் டைனமோ, பொறிமுறை நுணுக்குப்பன்னி என்பவற்றின் செயற்பாடுகளை விபரிப்பார். • ஆடலோட்ட மின் பிறப்பாக்கியொன்றின் பிரதான பாகங்களையும் அவற்றின் முக்கியத்துவத்தையும் விபரிப்பார். • ஆடலோட்டம் (AC) மின்பிறப்பாக்கியொன்றின் மின்னழுத்தமானது நேரத்துடன் வேறுபடும் விதத்தினை வரைபு மூலம் விளக்குவார். • ஆடலோட்டம், நேரோட்டத்தை வேறுபடுத்துவார். • மின்மாற்றி ஒன்றின் கட்டமைப்பினை விபரிப்பார். • மின்மாற்றி ஒன்றின் தொழிற்பாட்டை விளக்கி அதனைச் செய்து காட்டுவார். • முதற்சுற்று, துணைசுற்று ஆகியவற்றின் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கைகளுக்கு இடையிலான மற்றும் பெய்ப்பு, பயப்பு வோல்ற்றளவுகளுக்கு இடையிலான தொடர்புகளைக் கூறுவார். 	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> • உள்ளீட்டு மற்றும் வெளியீட்டு வலுக்களுக்கிடையிலான தொடர்புகளை வெளிப்படுத்துவார். • படிசூட்டு மற்றும் படி குறைக்கும் மின் மாற்றிகளின் கட்டமைப்பு மற்றும் செயற்பாடுகளை விபரிப்பார். • படிசூட்டு, படி குறை மின்நிலைமாற்றியின் தற்கால பயன்பாட்டிற்கான உதாரணத்தை முன்வைப்பார். • நிலைமாற்றி தொடர்பான கணிப்புகளைச் செய்வார். 	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
4.0 புவி மற்றும் அண்ட வெளியின் பண்புகள், இயல்புகள் மற்றும் செயன்முறை களினைத்தேடி அறிவதன் மூலம் புத்திசாதுரி-யமான மற்றும் நீடித்து நிலைத்திருக்கக்கூடிய பயன்பாடு என்னும் இயற்கையான எண்ணக்கருவினை எட்டுவார்.	4.1 உயிர்க் கோளத்தின் வெவ்வேறு ஒழுங்கமைப்பு மட்டங்களினையும் அவற்றுள் காணப்படும் இடைத்தொடர்புகளையும் ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> • சூழல் சமனிலை • உயிர்கோளத்தின் ஒழுங்கமைப்பு மட்டங்கள் • தனியன்கள் • சனத்தொகை • சமூகம் • சூழல் தொகுதி • உயிர்க்கோளம் • சனத்தொகை வளர்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சி வரைபு 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • உயிர்க்கோளத்தின் பல்வேறு ஒழுங்கமைப்பு மட்டங்களினை அவற்றின் உயர்நிலைப்படி ஒழுங்கில் குறிப்பிடுவார். • உயிர்கோளத்தின் பல்வேறு ஒழுங்கமைப்பு மட்டங்களினை விளக்குவார். • மாதிரி சனத்தொகை வளர்ச்சி வரைபின் போக்கினை விபரிப்பார். • மனித சனத்தொகை வளர்ச்சியில் ஏற்பட்ட மாற்றத்தின் போக்கினை இனங்காண்பார். • மனித சனத்தொகை வளர்ச்சியினைப் பாதிக்கும் காரணிகளை விளக்குவார். 	03
	4.2 சூழல் தொகுதிகளின் சமனிலைக்காகப் பங்களிப்புச் செய்யும் பொறிமுறையினை ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> • சக்தி மற்றும் போசணை ஓட்டம் / பாச்சல் • சூழல் தொகுதியில் சக்தி பாய்ச்சல் நடைபெறும் விதம் • உயிரிகளின் வலையமைப்பு 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • சக்தி மற்றும் போசணைகள் எவ்வாறு உணவுச் சங்கிலிகள் மற்றும் உணவு வலைகளினூடாக பாய்கின்றது என விபரிப்பார். • உயிரியல் உருப்பெருக்கத்தின் (Magnification) தீய விளைவுகளினை விளக்குவார். • எண் மற்றும் உயிர்த்திணிவுக் கூம்பங்களுடன் இணைந்த சக்திக் கூம்பகத்தின் முக்கியத்துவத்தினைக் கூறுவார். • சுற்றாடல் தொகுதியொன்றில் சக்தி பாய்ச்சல் ஒரே திசையில் நடைபெறுமென ஏற்றுக்கொள்வார். • இயற்கைச் சூழலினுள் சடப்பொருட்கள் யாவும் ஒரு வட்டப்பாதையில் என எடுத்துக் கூறுவார். 	05

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
		<ul style="list-style-type: none"> • உயிர்ப்புவி இரசாயன வட்டங்கள் • காபன் வட்டம் • நைதரசன் வட்டம் 	<ul style="list-style-type: none"> • உயிர்ப் புவியிரசாயன வட்டம் என்றால் என்ன என்பதனை விபரிப்பார். • காபன், நைதரசன் மற்றும் பொசுபரசு என்பனவற்றினை உயிர்ப்புவியிரசாயன வட்டங்களிற்கு உதாரணமாகக் கூறுவார். • காபன், மற்றும் நைதரசன் வட்டங்களினை உருவப் படங்கள் மூலம் எடுத்துக் காட்டுவார். • சூழல் சமநிலையைப் பாதிக்கின்ற காரணிகளை விபரிப்பார். • சூழல் சமநிலையானது சடப்பொருட்கள் வட்டமுறையின் செல்வாக்கில் தங்கியுள்ளது என ஏற்றுக்கொள்வார். 	
	<p>4.3 பல்வேறு வகையான சூழல் மாசடைதல்களும் அவற்றின் தீய விளைவுகளையும் தேடியாய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • மண், நீர் மற்றும் வளி மாசடைதல். • சூழல் மாசடைதலினைப் பாதிக்கும் காரணிகள். • விவசாய இரசாயனப் பொருட்கள் மற்றும் பசளை வகைகளின் மிகைப்படுத்தப்பட்ட பாவனை • இலத்திரனியல் கழிவுகள் (e - waste), (Nuclear) அணுக்கழிவுகள், வீட்டுப் பாவனைக் கழிவுகள் மற்றும் தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் வீசப்படல். 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • சூழல் மாசடைதல் என்றால் என்ன என விளக்குவார். • மண், நீர் மற்றும் வளி மாசடைதலினைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் கண்டறிவார். • வெவ்வேறு முதல்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் பல்வேறு மசாக்கிகளினைப் பற்றிய அறிக்கை ஒன்றினை சமர்ப்பிப்பார். • வெவ்வேறு முதல்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் பல்வேறு மசாக்கிகளில் காணப்படும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களைப் பெயரிடுவார். • சூழல் மாசடைதலிற்கு தனிநபரொருவரின் பங்களிப்பினை மதிப்பிடுவார். • சூழல் மாசடைதலிற்கு வெவ்வேறு நிறுவனங்களின் தனிப்பட்ட பங்களிப்பினை மதிப்பிடுவார். 	05

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
		<ul style="list-style-type: none"> • தொழிற்சாலை வெளியீடுகள் • ஐதரோகாபன்கள் SO₂ NO₂ CFC தூசித் துணிக்கைகள், பச்சை வீட்டு வாயுக்கள் பார உலோகங்கள். • வீட்டு இரசாயனப் பொருட்களின் மிகைப் படுத்தப்பட்ட பாவனை • சுவட்டு எரிபொருட்களின் கழிவுப் பொருட்களினதும் தகனம் மற்றும் வெளியேற்றங்கள் • சூழல் மாசடைதலின் தீய விளைவுகள். • நேரடி விளைவுகள் <ul style="list-style-type: none"> • பூகோள வெப்பமடைதல் • அமில மழை • ஓசோன் படைத் தடிப்புக் குறைதல். • ஒளியிரசாயனப் புகார் மூடுபனி • உயிரியல் உருப்பெருக்கம் • மிகையூட்டம் • கதிர்ப்பு மட்டம் அதிகரித்தல். 	<ul style="list-style-type: none"> • தீய விளைவுகளை ஏற்படுத்தும் சூழல் மாசடைதலுடன் தொடர்புடைய வெவ்வேறு நிகழ்வுகளை விளக்குவார். • சூழல் மாசடைதலினால் ஏற்படும் தீய விளைவுகளை அறியப்படுத்துவதற்கு பல்வேறு உத்தி முறைகளைக் கையாள்வார். • எல்லா வகையான சூழல் மாசடைதல் செயற்பாடுகளும் அபாயகரமானதென ஏற்றுக் கொள்வார். இவற்றுள் மண் மாசடைதல் கூடியளவில் காணப்படுகின்றது என்பதை கூறுவார். • ஒரு வளத்தின் மாசடைதல் வேறு வளங்களின் மாசடைதலுடன் இடைத்தொடர்புடையது என ஏற்றுக்கொள்வார். • சூழல் மாசடைதல் இழிவளவாக்க மனிதனின் தலையீடு அவசியம் என ஏற்றுக்கொள்வார். 	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
		<ul style="list-style-type: none"> • மறைமுக விளைவுகள். • வாழிடங்களின் இழப்பு • பாலவனமாதல் • தாவரங்களின் உற்பத்தியில் இழப்பு ஏற்படல் • மனிதக் கட்டமைப்புகள் மற்றும் இயற்கைச் சூழல் ஆகியவற்றின் அழிவு மற்றும் சிதைவு • சுகாதாரக்கேடு • உயிர் பல்வகைமை அழிவு • ஆக்கிரமிப்பு உயிரினங்களின் அதிகரிப்பு • பொருளாதார சேதங்கள். 		
	<p>4.4 மாற்றமடையும் வாழ்க்கை முறைமை பற்றிய தகவல்களையும் அவற்றின் விளைவுகளையும் தேடியாய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • வாழ்க்கைக் கோலத்தை மாற்றமடையச் செய்யும் காரணிகள். • நகரமயமாக்கல் • தொழில் மயமாதல். • வணிகமயப்படுத்தப்பட்ட விவசாயம் • செயற்கை நீர்பாசனத் தொகுதிகள் 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • மாற்றமடையும் வாழ்க்கை முறைமையினைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் கூறுவார். • வாழ்க்கை முறைமை மாற்றத்தினால் உருவாக்கப்பட்ட விளைவுகளைக் கண்டறிவதற்கான ஒரு செயற்றிட்டத்தினை வடிவமைத்து நடாத்துவார். • செயற்றிட்டத்தின் பெறுபேறுகளை மற்றைய குழுக்களுடன் பரிமாறிக் கொள்வதற்காக சிறந்த ஒரு முறையினைப் பிரயோகிப்பார். 	05

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
		<ul style="list-style-type: none"> • சக்தி மற்றும் பொருட்களின் மிகைப் படுத்தப்பட்ட மற்றும் பல்வகைப்படுத்தப்பட்ட பாவனை • தொற்றலடையாத (Non Communicable) (NCD) நோய்களும் உடற் கோளாறுகளும் (ஒழுங்கீனங்கள்) அதிகரித்தல். • அறியப்படாத நீடித்த சிறுநீரக நோய் • நீரிழிவு • புற்றுநோய் • இருதய நோய் • கற்காசம் (கண்ணில் சதை போல் வளர்ந்து பார்வை மங்கும் ஒரு வகை கண் நோய்.) (Cataract) • அஸ்துமா • நுரையீரல் நோய்கள் • இரைப்பை அமில குளறுபடிகள் 	<ul style="list-style-type: none"> • தொற்றாத நோய் என்றால் என்ன என்பதனைக் கூறுவார். • சில தொற்றாத நோய்களிற்கு மாறிவரும் வாழ்க்கை முறைமைகளே காரணம் என ஏற்றுக் கொள்வார். • மாறிவரும் வாழ்க்கை முறைமைக்கும் மாசடைதலுக்கும் தொற்றாத நோய்களிற்கும் (NCD) இடையிலான இடைத்தொடர்புகளை விளக்குவார். • அறியப்படாத நீடித்த சிறுநீரக நோய் நாடு பூராவும் பரவுவதையும் பரவும் ஒழுங்கையும் அதனை ஏற்படுத்தும் காரணங்களையும் கண்டறிவார். • இயற்கைச் சூழலின் மீதான மனிதனின் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் தாக்கங்கள் மீண்டும் எதிர்மறையாக மனிதன் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் என ஏற்றுக்கொள்வார். (சீறுநீரக நோய்கள் போன்று) • சூழலுக்கு நட்புறவான வாழ்க்கை முறைமைக்கு மீண்டும் மாற்றமடைய வேண்டுமென ஏற்றுக்கொள்வார். 	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
	4.5 பேண்தகு அபிவிருத்திக்குப் பங்களிக்கக் கூடிய முறைகளைக் கண்டாய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> • சூழல் முகாமைத்துவமும் நீடித்து பேண்தகு அபிவிருத்தியும் • ஒற்றைப் பயிர்ச் செய்கை கலாச்சாரத்திற்குப் பதிலாக பல்லினப் பயிர்ச் செய்கை கலாச்சாரத்தை உட்புகுத்தல். • பீடைகளின் உயிரியல் கட்டுப்பாடு • சேதனப் பசுளைகளின் பாவனை • மீளக்காடு வளர்த்தல். • பாரம்பரிய அறிவினதும் தொழில்நுட்பத்தினதும் பிரயோகங்கள். <ul style="list-style-type: none"> • விவசாயம் • மருத்துவம் • உணவு • நீர்ப்பாசனம் • பாதச் சுவடுகளைக் குறைத்தல் (Foot prints) <ul style="list-style-type: none"> • காபன் சுவடு (Carbon foot prints) • நீர்ச் சுவடு (Water Foot prints) • உணவு மைல்கள் (Food Miles) 	<p>இப்பாட அலகைக் கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> • சூழல் முகாமைத்துவம், பேண்தகு அபிவிருத்தி என்பவற்றின் கருத்துக்களைக் கூறுவார். • ஒற்றைப் பயிர்ச் செய்கை, முறைமைக்கு மாற்றீடாக பல் பயிர்ச் செய்கை, பீடைகளின் உயிரியல் கட்டுப்பாடு மற்றும் சேதனப் பசுளைகளின் பயன்பாடு என்பன நீடித்து பேண்தகு விவசாயத் திட்டங்களாகும் என கண்டறிவார். • மீளக்காடு வளர்த்தல் முறைமையானது சூழல் சமநிலையினைப் பேணுவதற்கான ஒரு மீண்டெழும் செயன்முறையாகும் என விளக்குவார். • விவசாயம், மருத்துவம், உணவு மற்றும் நீர்பாசனம் ஆகிய துறைகளில் சுதேச அறிவு மற்றும் தொழில்நுட்பம் என்பனவற்றைத் தேடியறிவார். • இலங்கை “வாவிகள்” நீர் முகாமைத்துவத்திற்கான ஒரு சிறந்த உதாரணம் என விளங்கிக் கொள்வார். • சுதேச மருத்துவ முறையானது இன்னோர் ஒழுங்கு எனவும் அவற்றின் விஞ்ஞானத் தன்மை இன்னமும் கண்டறியப்படாத மற்றொரு துறை எனவும் விளங்கிக் கொள்வார். • சுதேச உணவுப் பாரம்பரியம் எமது காலநிலை மற்றும் வாழ்க்கை முறைக்கு ஏற்புடையதாகும் எனவும் அது ஆரோக்கியமான வாழ்விற்கு வழிவகுக்கும் எனவும் ஏற்றுக் கொள்வார். 	10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
		<ul style="list-style-type: none"> • கழிவு முகாமைத்துவம் குறைப்பு, மீள்ப் பாவனை மற்றும் மீள் சுழற்சி (Reduce, Reuse, Recycle) <ul style="list-style-type: none"> • திண்மக் கழிவுகள் • நீர் • வாயுக்கள் மற்றும் தூசித் துணிக்கைகள் • பொருத்தமான சட்ட தீர்வுகள் மூலம் • சக்தி முகாமைத்துவம் <ul style="list-style-type: none"> • சக்தித் தட்டுப்பாடும் தொழில்நுட்பப் பிரச்சினைகளும். • சக்தி நுகர்விற்கான அன்றாடக் கண்காணிப்பு (மேற்பார்வை) • சக்தி வினைத்திறன் • பேண்தகு முறையில் சக்திப் பயன்பாடு • மீளுருவாகும் சக்தி வளங்களைப் பயன்படுத்துதல். <ul style="list-style-type: none"> • நீர்வலு • காற்றுவலு • சூரியவலு 	<ul style="list-style-type: none"> • பாத்ச் (காலடி) சுவடு என்பது என்ன என காபன் நீர் ஆகியற்றுக்குச் சார்பாக விவரிப்பார். • உணவு மைல் என்றால் என்ன என விவரிப்பார். • காலடி மற்றும் உணவு மைல் குறைந்தளவாக்குதல் முக்கியம் என ஏற்றுக்கொள்வார். • கழிவுப்பொருட்கள், மற்றும் குப்பை கூழங்கள் என்பவற்றை விவரிப்பார். • திண்ம, திரவ, வாயு மற்றும் வாயுவினா உள்ள துணிக்கைகள் சார்பாக கழிவுப்பொருள் முகாமைத்துவத்தை விவரிப்பார். • சட்ட நிலைமைகள் செயற்படுத்தல் மற்றும் அவற்றில் ஈடுபடுவதன் முக்கியத்துவம் பற்றி விவரிப்பார். • சக்தித் தட்டுப்பாட்டினைக் கிடைக்கக்கூடிய சக்தி முதல் மற்றும் தொழில்நுட்பம் என்பன சார்பாக விளக்குவார். • வேலைகளை அன்றாட வாழ்வில் காணப்படுகின்ற சக்திமுதல்களுடன் தொடர்புபடுத்தி சக்தி முகாமைத்துவத்தினை விளக்குவார். • சக்தி முகாமைத்துவத்தினை சக்தித் தட்டுப்பாட்டிற்கான ஒரு தீர்வாக முன்வைப்பார். • குறைந்த கழிவு வெளியேற்றத்துடன் நிறைந்த சக்திப் பயன்பாட்டினைத் தேடியறிவார். • வீட்டுப் பாவனைப் பொருட்களின் வினைத் திறனினைத் தேடியறிவார். • சக்தி நுகர்வினைக் கண்காணிப்பதற்கான முக்கியத்துவத்தினை ஏற்றுக்கொள்வார். 	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> • மிகப் பொருத்தமான சக்தி முதல்களினைப் பாவித்து ஏற்புடைய சக்தி நுகர்வினை மேற்கொள்வார். • நிலமைகளுக்கேற்ப சக்தி நுகர்விற்கு பொருத்தமான முறையை இனம் காண்பார். • கட்டுமானங்களை திட்டமிடும் போது இயற்கைச் சக்தியின் நிறைந்த பாவனையினைத் தேடியறிவார். • சக்தி நுகர்விற்காக புத்திசாதூரியமாக தொழில்நுட்ப அறிவினைப் பாவிக்க வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தினை ஏற்றுக்கொள்வார். • சந்தர்ப்பங்களுக்கேற்ப பொருத்தமான சக்தி நுகர்வு முறைகளை பயன்படுத்துவதற்கு உதாரணங்கள் கூறுவார். 	

தேர்ச்சி 01 : உயிர்ச்சூழல் தொகுதியின் உற்பத்தியை மேம்படுத்துவதற்கு உயிரங்கிகளையும் அவற்றின் உயிர்ச் செயன்முறைகளையும் தேடியறிவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.1 : தாவர இழையங்களின் சிறப்பியல்புகளைக் கண்டறிவார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றல் பேறுகள் :

- இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றைச் செய்ய முடியும்.
- பிரியிழையங்கள் மற்றும் நிலையிழையங்களின் சிறப்பியல்புகளைப் பட்டியல்படுத்துவார்
- எளிய நிலையிழையங்களை புடைக்கலவிழையம், ஒட்டுக்கலவிழையம் மற்றும் வல்லுருகுக்கலவிழையம் என வகைப்படுத்திக் கூறுவார்
- சிக்கலான நிலையிழையங்களாக காழ் மற்றும் உரியம் என்பவற்றினைக் கூறுவார்
- தனித்துவமான இயல்புகளின் அடிப்படையில் காழ், உரியம் என்பனவற்றை சிக்கல் / கூட்டு இழையங்களாக இனம் காண்பார்
- காழ் மற்றும் உரியம் என்பவற்றின் தொழில்களைக் கூறுவார்

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள்:

- இழையம் என்றால் என்ன என விபரிக்கவும். தாவரங்களில் காணக்கூடிய இழையங்களுக்கான உதாரணங்களைக் கண்டுபிடிக்கவும் மாணவருக்கு வழிகாட்டவும்.
- பிரியிழையம் பற்றி விளக்கி அவற்றின் இயல்புகளைப் பட்டியல்படுத்த மாணவர்களுக்கு இடமளிக்கவும்.
- தாவரத்திலுள்ள வெவ்வேறு வகையான பிரியிழையங்களின் அமைவிடங்களைக் காட்ட வரிப்படங்களைப் பயன்படுத்தவும்.
- நிலையிழையம் என்றால் என்ன என விளக்கி அவற்றின் இயல்புகளின் அடிப்படையில் அவற்றை எளிய மற்றும் சிக்கலான நிலையிழையங்கள் என வகைப்படுத்துமாறு மாணவர்களிடம் கூறுங்கள்.
- உரியத்தையும், காழ் இழையத்தையும் சிக்கலான நிலையிழையங்கள் எனக் குறிப்பிடுக.
- உரிய மற்றும் காழ் இழையங்களில் நிலையான வழக்கிகளை அவதானிக்கச் செய்யுங்கள். அவற்றை இனம் காணும் முறையை விளக்குக.
- காழ் உரிய இழையங்களின் தொழிற்பாட்டை ஒப்பிடுமாறு மாணவர் குழுக்களை வழிப்படுத்துங்கள்.
- தாவர இழையம் தொடர்பான தகவல்களை முன்வைக்க மாணவர் குழுக்களை அறிவுறுத்துங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

எளிய இழையம், சிக்கலான இழையம், பிரியிழையங்கள், நிலையிழையங்கள், உரியம், காழ்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

உரிய காழ் கலங்களின் நிலையான வழக்கிகள், வரிப்படங்கள், புடைக்கல் விழையம், வல்லருகுக் கலவிழையம், ஓட்டருகுக்கல விழையம் ஆகியன காணப்படும் தாவரப் பகுதிகள்

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

மாணவர்கள் தமது செயற்பாட்டை தொகுத்து வழங்கும்போது பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படையில் மாணவரை மதிப்பிடவும்.

- கட்புல சாதனங்களை பயன்படுத்தல்
- குழுச் செயற்பாடு
- தகவல்களின் செம்மை
- நேர முகாமை

தேர்ச்சி 01 : உயிர்ச்சூழல் தொகுதியின் உற்பத்தியை மேம்படுத்துவதற்கு உயிரங்கிகளையும் அவற்றின் உயிர்ச் செயன்முறைகளையும் தேடியறிவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.2 : விலங்கிழையங்களின் சிறப்பியல்புகளைக் கண்டறிவார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றைச் செய்ய முடியும்.

- விலங்கிழையங்களின் பிரதான வகைகளாக மேலணியிழையம், தொடுப்பிழையம், தசையிழையம் மற்றும் நரம்பிழையம் என்பவற்றை அறிமுகப்படுத்துவார்.
- மேலணி இழையங்களின் அமைவிடங்களினையும் தொழில்களையும் கூறுவார்.
- குருதியினை ஒரு தொடுப்பிழையமாக விளக்குவார்.
- தசையிழையத்தினை மழமழப்பான, இதய மற்றும் வன்கூட்டுத் தசைகளாக வகைப்படுத்திக் கூறுவார்.
- மழமழப்பான, இதய, வன்கூட்டுத் தசைகளின் அமைவிடம், தொழிற்பாட்டைக் கூறுவார்.
- தசையிழையங்களை அவற்றின் வடிவத்தினை அடிப்படையாகக் கொண்டு இனங்காண்பார்.
- நரம்புக்கலத்தின் கட்டமைப்பு மற்றும் தொழிற்பாடுகளைக் கூறுவார்

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- விலங்குகள் பல்வேறு வகையான இழையங்களினால் ஆனவை என்று எடுத்துக்காட்ட சில படங்களை அல்லது காணொளிக் காட்சிகளைக் காட்டுங்கள்.
- வாசிப்புப் பொருட்கள் / காணொளிகளின் உதவியுடன் மேலணி இழையங்களின் செயற்பாடுகளையும் அமைவிடங்களையும் மாணவர்களைக் கண்டறியச் செய்யுங்கள்.
- குருதி ஒரு தொடுப்பிழையம் என விளக்க, தயாரிக்கப்பட்ட வழக்கிகளை காணொளிக் காட்சிகளை, படங்களைப் பயன்படுத்துங்கள்.
- தசையிழையங்களின் தயாரிக்கப்பட்ட வழக்கிகள் காணொளிக் காட்சிகள், வரிப்படங்கள் ஆகியவற்றை எடுத்துக் காட்டி, அவற்றின் செயற்பாடுகளையும் அமைவிடங்களையும் தெளிவுபடுத்துங்கள்.
- வன்கூட்டுத் தசை/இயக்கத் தசை, இதயத்தசை, மழமழப்பான தசை ஆகியவற்றை இனங்காணத்தக்கவாறு தசையிழையங்களின் தயாரிக்கப்பட்ட வழக்கிகளை முன்வையுங்கள்.

- கட்புல சாதனங்களின் உதவியுடன் நரம்புக் கலங்களின் கட்டமைப்பையும், செயற்பாடுகளையும் விவரியுங்கள்.
- விலங்குகளின் இழையங்கள் தொடர்பான தகவல்களை முன்வைக்க மாணவர் குழுக்களுக்கு அறிவுறுத்துங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

மேலணியிழையம், தசையிழையம், தொடுப்பிழையம், நரம்பிழையம், குருதி, மழமழப்பான தசை, இயக்கத் தசை, இதயத்தசை

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

தயாரிக்கப்பட்ட வழக்கிகள், வாசிப்புப் பொருட்கள், காணொளிக் காட்சிகள், செருகிகள், நுணுக்குக் காட்டி

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் :

மாணவர்களின் முன்வைத்தல்களை பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படையில் கணிப்பிடுக.

- கட்புல உபகரணங்களின் உபயோகம்
- குழு வேலை.
- தகவல்களின் செம்மை
- நேர முகாமைத்துவம்.

தேர்ச்சி 01 : உயிர்ச்சூழல் தொகுதியின் உற்பத்தியை மேம்படுத்துவதற்கு உயிரங்கிகளையும் அவற்றின் உயிர்ச் செயன்முறைகளையும் தேடியறிவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.3 : ஒளித் தொகுப்பின் முக்கியத்துவத்தினை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 05

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- ஒளித்தொகுப்பு என்றால் என்ன என்பதைக் கூறுவார்.
- ஒளித்தொகுப்பினைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் கூறுவார்.
- ஒளித்தொகுப்பிற்குக் காபனீரொட்சைட்டு, ஒளி மற்றும் பச்சையம் ஆகியவற்றின் அவசியத்தினை நிரூபிப்பதற்கான உரிய செயற்பாடுகளைச் செய்துகாட்டுவார்.
- ஒளித்தொகுப்பில் உண்டாக்கப்படும் விளைவுகளை இனம் காண்பதற்கான எளிய செயற்பாடுகளை செய்து காட்டுவார்.
- ஒளித்தொகுப்பில் உண்டாக்கப்படும் விளைவுகளை இனங்காண்பதற்கான எளிய செயற்பாடுகளைச் செய்துகாட்டுவார்.
- ஒளித்தொகுப்பிற்கான சமப்படுத்தப்பட்ட சமன்பாட்டினைக் கூறுவார்.
- ஒளித்தொகுப்பின் முக்கியத்துவத்தினை விளக்குவார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- ஒளித்தொகுப்பு என்றால் என்ன என அறிமுகம் செய்யவும்.
- ஒளித்தொகுப்பைப் பாதிக்கும் காரணிகளாக காபனீரொட்சைட்டு, நீர், பச்சையம், ஒளிச்சக்தி ஆகியவற்றை இனங்காண அவர்களுக்கு இடமளிக்கவும்.
- மேற்படி காரணிகள் (நீர் தவிர்ந்த) தேவை என நிரூபிக்கப் பொருத்தமான எளிய செயற்பாடுகளை நடாத்துமாறு அவர்களைக் கேளுங்கள். அவை தொடர்பான ஒரு அறிக்கையைத் தயாரிக்குமாறும் அவர்களைக் கேளுங்கள்.
- ஒளித்தொகுப்பின் இறுதி விளைவுகளை பரிசோதித்து இனங்காண மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- குளுக்கோசு வெல்லம் தாவரக் கலங்களில் சேமிக்கப்படுவதில்லை என்றும் அதற்குப் பதிலாக மாப்பொருள் சேமிக்கப்படும் எனவும் மாணவர்களை விளங்கிக் கொள்ளச் செய்யுங்கள்.
- ஒளித்தொகுப்பின் பக்க விளைவாக ஒட்சிசனை இனங்காண மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.

- ஒளித்தொகுப்பின் போது பெறப்படும் விளைபொருளான மாப்பொருளை இனங்காணப் பொருத்தமான எளிய செயற்பாடொன்றை நடாத்த மாணவருக்கு இடமளியுங்கள். அது பற்றிய அறிக்கையொன்றைத் தயாரிக்குமாறு அவர்களைக் கேளுங்கள்.
- ஒளித்தொகுப்பிற்கான ஈடுசெய்யப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாடொன்றைப் கட்டியெழுப்ப மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- சமநிலையான சூழலுக்கு ஒளித்தொகுப்பின் முக்கியத்துவம் பற்றி கண்டறியுமாறு மாணவரை கேளுங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் : ஒளித்தொகுப்பு, குளோரோபில் (பச்சையம்)

தரவிருத்தி உள்எீடுகள் :

NaOH/ KOH கரைசல், பன்சன் சுடரடுப்பு, முக்காலி, பரிசோதனைக் குழாய்கள், பொலித்தீன் உறைகள், முகவைகள், கருநிறத்தாள்கள், பெரிய குண்டுசிகள், நூல், எதனோல், அயடீன் கரைசல், பெத்தரிக் தட்டு, டிமைத்தாள், மார்க்கர் பேனாக்கள், புனல், அளக்கும் சாடி, கம்பிவலை

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் :

மாணவர்களின் முன்வைத்தல்களை பின்வரும் நியதியின் அடிப்படையில் மதிப்பிடுக.

- சரியான பரிசோதனை அமைப்பு
- சரியான அவதானிப்புக்களும், அறிக்கைப்படுத்தலும்.
- முடிவுகளின் செம்மை
- நேர முகாமைத்துவம்

தேர்ச்சி 01 : உயிர்ச்சூழல் தொகுதியின் உற்பத்தியை மேம்படுத்துவதற்கு உயிரங்கிகளையும் அவற்றின் உயிர்ச் செயன்முறைகளையும் தேடியறிவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.4 : மனிதச் சமீபாட்டுச் செயன் முறையினை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- சமீபாடு என்றால் என்ன என்பதைக் கூறுவார்.
- சமீபாட்டுச் செயன் முறையினை விபரித்து வாய், களம், இரைப்பை, சிறுகுடல் மற்றும் பெருங்குடல், குதம் ஆகியவற்றின் தொழிற்பாடுகளையும் விபரிப்பார்.
- ஈரல், சதையி மற்றும் உமிழ் நீர்ச்சுரப்பி ஆகியவற்றின் பங்கினைக் கூறுவார்.
- காபோவைதரேற்று, புரதம், இலிப்பிட்டு, என்பவற்றின் சமீபாட்டு இறுதி விளைபொருட்களையும் அவற்றுடன் தொடர்பான நொதியங்களையும் பட்டியற்படுத்துவார்.
- சமீபாட்டுத் தொகுதி தொடர்பான நோய்கள் மற்றும் கோளாறுகள்/ஒழுங்கீனங்கள் மற்றும் அவற்றிற்கான தடுப்பு நடவடிக்கைகள் ஆகியன தொடர்பான தகவல்களை முன்வைப்பார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- காணொளிகள், வரைபடங்களின் உதவியுடன் உணவு சமீபாட்டுத் தொகுதியைத் தெளிவாகக் காட்டச் சிந்தனை கிளர்ச்சிச் செயலொன்றை நடாத்துங்கள்.
- வாய், களம், இரைப்பை, சிறுகுடல், பெருங்குடல் ஆகிய உறுப்புக்களின் செயற்பாட்டையும் சமீபாட்டுச் செயன்முறையும் கலந்துரையாடுங்கள்.
- வரைபடங்களின் உதவியுடன் ஈரல், சதையி, உமிழ்நீர்ச் சுரப்பி போன்ற சுரப்பிகளின் பாத்திரத்தை வெளிப்படுத்துங்கள்.
- உரிய நொதியங்களுடன் இலிப்பிட்டு, புரதம், காபோவைதரேற்று என்பன சமீபாடைந்து தரும் விளைபொருட்களைப் பற்றி கலந்துரையாடிப் பட்டியல் படுத்த வழிப்படுத்துங்கள்.
- மாதிரிகள் அல்லது கட்டில் சாதனங்களின் துணையுடன் சமீபாட்டின் செயன்முறைகளையும் இறுதி விளைவுகளையும் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- சமீபாட்டுத் தொகுதியுடன் தொடர்புடைய நோய்கள், குறைபாடுகள் (ஒழுங்கீனங்கள்) தொடர்பாக ஒரு சிற்றேடொன்றைத் தயாரிக்க மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

சமிபாட்டுச் செயன்முறை, சமிபாட்டின் இறுதி விளைவுகள், சமிபாட்டுத் தொகுதியுடன் தொடர்புடைய நோய்களும், குறைபாடுகளும்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

மாதிரிகள், வாசிப்புப் பொருட்கள் காணொளிச் செருகிகள்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

மாணவரின் முன்வைத்தல்களை பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படையில் கணிப்பிடுக.

- கட்புல உபகரணங்களின் உபயோகம்
- குழு வேலை
- தகவல்களின் செம்மை
- நேர முகாமைத்துவம்

தேர்ச்சி 01 : உயிர்ச்சூழல் தொகுதியின் உற்பத்தியை மேம்படுத்துவதற்கு உயிரங்கிகளையும் அவற்றின் உயிர்ச் செயன்முறைகளையும் தேடியறிவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.5: மனிதனின் சுவாசச் செயல்முறையினை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 05

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- வெளிச்சுவாசப் பொறிமுறையினை (உட்சுவாசம் மற்றும் வெளிச் சுவாசம்) விளக்குவதற்காக எளிய செயற்பாடுகளை நடாத்துவார்.
- வினைத்திறனான வாயுப்பரிமாற்றத்திற்காக ஒரு சுவாச மேற்பரப்பு கொண்டுள்ள சிறப்பியல்புகள் மற்றும் சீதமென்சவ்வு, பிசீர்கள் என்பனவற்றின் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.
- வெளிச் சுவாசம், கலச் சுவாசம் என்றால் என்ன என்பதனை விளக்குவார்.
- காற்றுச் சுவாசத்திற்கான ஈடுசெய்யப்பட்ட சமன்பாட்டினைக் கூறுவார்.
- ATP இன் பங்கினை ஒரு சக்திக்காவியாக அல்லது சக்தி நாணயமாக (Energy Currency) விளக்குவார்.
- காற்றுச் சுவாசம், காற்றின்றிய சுவாசம் என்பனவற்றை பின்வரும் சொற்பதங்களைக் கொண்டு ஒப்பிட்டு விளக்குவார்.
 - உள்ளெடுக்கப்படும் ஓட்சிசனின் அளவு
 - வெளிவிடப்படும் சக்தியின் அளவு
- சுவாசத் தொகுதி தொடர்பான நோய்கள் மற்றும் கோளாறுகள் (ஒழுங்கீனங்கள்) மற்றும் அவற்றிற்கான தடுப்பு முறைகள் ஆகியன தொடர்பான தகவல்களை முன்வைப்பார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள்:

- பொருத்தமான செயற்படும் மாதிரி உருவின் துணையுடன் உட்சுவாச வெளிச்சுவாச செயன்முறையை விளக்குங்கள்.
- சுவாச மேற்பரப்பொன்றின் இயல்புகள், வாயு பரிமாற்ற வகிபாகத்தின் மீது இவை செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைக் கண்டறிய மாணவர்குழுக்களுக்கு வரிப்படங்கள், காணொளிக் காட்சிகள், உயிருட்டப்பட்ட படங்கள் போன்றவற்றை வழங்கி வழிப்படுத்துங்கள்.
- கலச் சுவாசம் பற்றி தெளிவாகக் காட்டுவதற்கான கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
- வளியில் (காற்றுச்) சுவாசத்தினை காட்ட ஈடுசெய்யப்பட்ட இரசாயன சமன்பாட்டை விருத்தி செய்ய அவர்களை வழிப்படுத்துங்கள்.

- அடினோசின் முப்பொஸ்பேற்று (Adenosine Triphosphate) (ATP) என்பது உயிர் அங்கிகளில் சக்திப் பரிமாற்றத்திற்கான பொதுவான நாணயம் (Universal Currency) என விளங்கிக் கொள்ளவும், சுவாசச் செயன்முறையில் விளைவாக உருவாக்கப்படும் சக்தி (Productive Energy Yield) சேமிக்கப்படுவதும், கடத்தப்படுவதும் ATP வடிவில் என்பதையும் விளங்கிக் கொள்ளவும் மாணவர்களை வழிப்படுத்தவும்.
- பொருத்தமான உதாரணங்களின் துணையுடன் வளியில் மற்றும் வளியின்றிய சுவாசம் பற்றி விளக்குங்கள்.
- ஓட்சிசன் மற்றும் சக்தி வெளிவிடுவதன் அடிப்படையில் இரு வகையான சுவாச முறைகளுக்கிடையிலான வேறுபாடுகளை வழிப்படுத்துங்கள்.
- சுவாசத் தொகுதியுடன் தொடர்புடைய நோய்கள், ஒழுங்கீனங்கள் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிக்கவும், அவற்றைத் தடுக்கும் முறைகளை அறிந்து கொள்ளவும் மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள். அவற்றை குழுக்களாக வகுப்பில் முன்வைக்க வாய்ப்பளியுங்கள். [உதாரணம்: பொதுவான தடிமன் (Common Cold), கயரோகம் (Tuberculosis), நியூமோனியா (Pneumonia), ஆஸ்துமா (ஈழை) (Asthma), மூச்சுக்குழற் சுவரழற்சி (Bronchitis)]

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

உட்சுவாசம், வெளிச்சுவாசம் அடினோசின் முப்பொஸ்பேற்று (ATP), சுவாச மேற்பரப்பு, வளியில் சுவாசம், வளியின்றிய சுவாசம், கயரோகம், மூச்சுக்குழற் சுவரழற்சி, நியூமோனியா, ஆஸ்துமா

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :-

மாதிரிகள், வரிப்படங்கள், அட்டவணைகள், காணொளிக் காட்சிகள்

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- உட்சுவாச, வெளிச்சுவாச செயற்பாட்டைச் செய்து காட்ட செயற்படும் மாதிரியொன்றைத் தயாரிக்கும் போது மாணவரின் பங்களிப்பை பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படையில் மதிப்பிடுக.
 - பொருத்தமான மாதிரியைத் தெரிதல்.
 - செயற்பாட்டை விளக்கும் ஆற்றல்.
 - குழு வேலை
- நோய்கள், ஒழுங்கீனங்கள் தொடர்பான தகவல்களை முன்வைப்பதன் அடிப்படையில் மாணவர்களின் செயலடைவை மதிப்பிடுக.
 - குழு வேலை
 - தகவல்களின் செம்மை
 - நேர முகாமைத்துவம்

தேர்ச்சி 01 : உயிர்ச்சூழல் தொகுதியின் உற்பத்தியை மேம்படுத்துவதற்கு உயிரங்கிகளையும் அவற்றின் உயிர்ச் செயன்முறைகளையும் தேடியறிவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.6: மனிதனின் கழிவகற்றும் செயன்முறைகளை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 03

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- கழிவகற்றல் என்றால் என்ன என்பதனைச் கூறுவார்.
- மனிதனின் கழிவுப் பொருட்கள் மற்றும் கழிவகற்றும் உறுப்புக்கள் என்பன வற்றைப் பட்டியற்படுத்துவார்.
- சிறுநீரகத்தின் தொழிற்பாடுகளைக் கூறுவார்.
- சிறுநீர் உற்பத்திச் செயல்முறையினைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்.
- கழிவகற்றும் தொகுதி தொடர்பான நோய்கள் மற்றும் ஒழுங்கீனங்கள் தொடர்பாகவும், அவை ஏற்படாது தடுப்பதற்கான வழிகள் தொடர்பாகவும் தகவல்களை முன்வைப்பார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- பொருத்தமான காணொளிக் காட்சிகள், கட்டுரை, வரிப்படங்கள் மூலம் கழிவகற்றல் என்பதை விளக்குங்கள்.
- மலங்கழித்தல், கழிவகற்றல் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான வேறுபாட்டை இனங்காண மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள். மனிதனின் கழிவுப் பொருட்களைப் பட்டியற்படுத்த மாணவருக்கு உதவுங்கள்.
- சிறுநீரை உற்பத்தி செய்யும் செயன்முறையைச் சுருக்கமாக விளக்குங்கள்.
- சிறுநீரகத்தின் தொழிற்பாடு, சிறுநீரக நோய்கள், சிறுநீரக குறைபாடுகள், ஆகியவற்றைச் செய்து காட்டவும். விளக்கவும், பொருத்தமான முன்வைத்தல் ஒன்றைத் தயாரிக்கவும் மாணவர் குழுக்களுக்கு உதவி வழங்குங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

கழிவகற்றல், சிறுநீரகம், சிறுநீர், சிறுநீரகத்தி

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

வரிப்படங்கள், காணொளிக் காட்சிகள், நிழற்படங்கள், கட்டுரைகள்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படையில் சிறுநீரகங்களின் தொழிற்பாடு தொடர்பான மாணவரின் முன்வைத்தல்களை மதிப்பிடுக.

- குழு வேலை
- கட்புல் உபகரணங்களின் உபயோகம்
- தகவல்களின் செம்மை
- நேர முகாமைத்துவம்

தேர்ச்சி 01 : உயிர்ச்சூழல் தொகுதியின் உற்பத்தியை மேம்படுத்துவதற்கு உயிரங்கிகளையும் அவற்றின் உயிர்ச் செயன்முறைகளையும் தேடியறிவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.7: மனிதனின் குருதிச் சுற்றோட்டச் செயல்முறையினை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 05

கற்றல் பேறுகள் :

- இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.
- குருதியின் ஆக்கக்கூறுகள் மற்றும் தொழிற்பாடுகள் பற்றிக் கூறுவார்.
- சுவாசப்பைச் சுற்றோட்டம் மற்றும் தொகுதிச் சுற்றோட்டம் என்பவற்றை விபரிப்பார்.
- குருதியழுக்கத்தினை சுருக்கவழுக்க (diastolic) தளர்வழுக்க(Systolic) மாக விளக்குவார்.
- இதய வட்டம் மற்றும் இதய ஒலி என்பவற்றை விளக்குவார்.
- நிணநீரினதும் நிணநீர் தொகுதியினதும் பங்கினை விபரிப்பார்.
- குருதிச் சுற்றோட்டத் தொகுதி தொடர்பான நோய்கள் மற்றும் கோளாறுகள் மற்றும் அவற்றிற்கான தடுப்பு முறைகள் ஆகியன தொடர்பான தகவல்களை முன்வைப்பார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- குருதியின் அமைப்பை விளக்க காணொளி காட்சிகள், விபரணங்களை காட்டுங்கள்.
- குருதிச் சுற்றோட்டத் தொகுதியின் பிரதான பாகங்களை வெளிக்காட்ட வரிப்படங்களையும் அட்டவணைகளையும் காட்டுங்கள்.
- மாதிரிகள், வரிப்படங்களின் துணையுடன் இதயத்தின் தொழிற்பாட்டை விளக்குங்கள்.
- குருதியின் தொழிற்பாட்டை விளக்குங்கள்.
- நிணநீரினதும், நிணநீர் தொகுதியினதும் தொழிற்பாட்டையும் உற்பத்தியையும் விளக்குங்கள்.
- குருதிச் சுற்றோட்டத் தொகுதியுடன் தொடர்புடைய நோய்களையும் குறைபாடுகளையும் அவற்றிற்கான தற்பாதுகாப்புகளையும் விளக்கும் சிற்றேடொன்றைத் தயாரிக்க மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- மாணவர்களால் தயாரிக்கப்பட்ட சிறிய வினாக்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு வகுப்பறையில் புதிர் போட்டியொன்றை ஏற்பாடு செய்யுங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

சுவாசப்பைச் சுற்றோட்ட தொகுதி, குருதி அழுக்கம், இதயச் சுருக்கவழுக்கம், இதய தளர் அழுக்கம், இதய ஒலி, நிணநீர்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

மாதிரிகள், வாசிப்புச் சாதனங்கள், காணொளிக் காட்சிகள்

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

பின்வரும் நியதிகளை உபயோகித்து வகுப்பறை மட்டப் புதிர்போட்டி ஒன்றை நடாத்துக.

- வினாக்களின் தகுதியும், தொடர்புடைமையும்
- திட்டமிடல்
- விடைகளின் செம்மை
- ஒழுங்குபடுத்தும் திறன்

தேர்ச்சி 01 : உயிர்ச்சூழல் தொகுதியின் உற்பத்தியை மேம்படுத்துவதற்கு உயிரங்கிகளையும் அவற்றின் உயிர்ச் செயன்முறைகளையும் தேடியறிவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.8: மனிதனின் இயைபாக்க ஓர்சீர்த்திடநிலை செயல் முறைகளை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 05

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- மைய நரம்புத்தொகுதியின் (முளையினதும், முண்ணானினதும்) பிரதான தொழில்களைப் பட்டியற்படுத்துவார்.
- தெறிவினைச் செயற்பாடானது ஒரு தூண்டலுக்காக உடனடியாகவும் இச்சையின்றியும் வெளிப்படுத்தப்படும் துலங்கலாகும் எனக் கூறுவார்.
- நரம்புத் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டு அலகு தெறிவில் என அடையாளம் கண்டு கொள்வார்.
- தெறிவில்லின் பகுதிகளை இனங்காண்பார்.
- தன்னியக்க நரம்புத் தொகுதியின் முக்கியத்துவத்தினைக் கூறுவார்.
- பரிவு மற்றும் பரபரிவு நரம்புத் தொழிற்பாடுகளிற்கான உதாரணங்களைத் தருவார்.
- முக்கிய அகம் சுரக்கும் சுரப்பிகள், உடலில் அவற்றின் அமைவிடம், அவற்றின் தொழிற்பாடு என்பனவற்றை விளக்குவார்.
- ஒரு சீர்த்திடநிலை என்றால் என்ன எனக் கூறுவார்.
- உடல் வெப்பநிலை, குருதியின் குளுக்கோசு மற்றும் நீர் உள்ளடக்கம் ஆகியவற்றின் ஒரு சீர்த்திடநிலையினை விளக்குவார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- மாதிரிகள், வரிப்படங்கள். காணொளிக் காட்சிகள் என்பனவற்றின் உதவியுடன் முளை, முண்ணானின் தொழிற்பாட்டை விளக்குங்கள்.
- தெறிவினை, தெறிவில் என்பனவற்றை விளக்குங்கள்.
- தன்னாட்சி நரம்புத் தொகுதியின் முக்கியத்துவம், அதன் தொழிற்பாடு என்பனவற்றை கலந்துரையாட விடுங்கள்.
- பிரதான அகம் சுரக்கும் சுரப்பிகள், அவற்றின் அமைவிடம், தொழிற்பாடு என்பனவற்றை விளங்க வழிப்படுத்துங்கள்.
- அகச்சூழலை சமநிலைப்படுத்த ஒருசீர்த்திடநிலை பொறிமுறை உதவுகின்றது என்பதனை விளங்க வழிப்படுத்துக.
- உடல் வெப்பநிலை, குருதியில் குளுக்கோஸ் மட்டம், நீரின் அடக்கம் என்பனவற்றின் ஒருசீர்த்திடநிலையை (ஒழுங்காக்களை) தெளிவாக விளக்குங்கள்.
- அமைப்பு கட்டுரை வினா ஒன்றை மாணவரைக் கொண்டு அமையுங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

மனித இயைபாக்கம், ஒரு சீர்திட நிலையும் தெறிவினை, தெறிவில் மைய நரம்புத் தொகுதி, சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதி, தன்னாட்சி நரம்புத் தொகுதி

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

மாதிரிகள், வாசிப்புச் சாதனங்கள், காணொளிக் காட்சிகள்

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

மாணவர்கள் அமைத்த அமைப்பு கட்டுரை வினாக்களைக் கொண்டு பின்வரும் நியதியின் கீழ் மாணவர்களை மதிப்பிடவும்.

- வினாக்களின் பொருத்தப்பாடும் செம்மையும்
- விடைகளினதும் புள்ளியிடல் படிவங்களினதும் செம்மை
- புள்ளிகள் பிரிக்கப்பட்டு வழங்கப்பட்டமை.
- விடைத்தாள்களை புள்ளியிடும் தன்மை.

தேர்ச்சி 02 : வாழ்க்கையின் தரத்தை மேம்படுத்துவதற்கு சடப்பொருள், சடப்பொருளின் இயல்புகள் அவற்றிற்கிடையே நிகழும் இடைத் தாக்கங்கள் பற்றி நுணுகி ஆராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.1: பல்வேறு கலவை வகைகளைப் பற்றித் தேடியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 05

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- கலவை எனும் சொற்பதத்தினை விளக்குவார்.
- ஏகவின மற்றும் பல்லினக் கலவைகள் என்றால் என்ன என விளக்குவார்.
- ஏகவின மற்றும் பல்லினக் கலவைகளின் இயல்புகளைப் பட்டியற்படுத்துவார்.
- வெவ்வேறு வகையான கலவைகளைத் தயாரிப்பார்.
- தரப்பட்ட கலவைகளை அவதானத்தின் அடிப்படையில் ஏகவினக் கலவையா அல்லது பல்லினக் கலவையா என வேறுபடுத்துவார்.
- கரைதிறன் எனும் சொற்பதத்தினை வரையறுப்பார்.
- கரைதிறனைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் கூறுவார்.
- கரைதிறனைப் பாதிக்கும் காரணிகளை ஆய்வு செய்வார்.
- நாளாந்த வாழ்வில் கரைதிறனைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் கட்டுப்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களைக் காட்டுவார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- மாணவர்கள் தமது அனுபவங்களின் அடிப்படையில் கூறிய உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தி கலவை என்ற சொல்லை விளக்குங்கள்.
- கலவைகளின் பட்டியலொன்றைத் தயாரிக்குக, அதனை ஏகவின மற்றும் பல்லின கலவை என வகைப்படுத்துங்கள்.
- பல்வேறு வகையான கலவைகளைத் தயாரிக்குமாறு மாணவர் குழுக்களுக்கு பொறுப்பளிக்குக. தயாரித்த கலவைகளை ஏகவின மற்றும் பல்லினக் கலவை என வகைப்படுத்த வழிப்படுத்துங்கள்.
- உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தி கரைதிறன் என்ற பதத்தை விளக்குங்கள்.
- கரைதிறனின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைத் தேடியாய மாணவர் குழுக்களை வழிப்படுத்துங்கள்.
- அன்றாட வாழ்வில் கரைதிறனின் முக்கியத்துவம் பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

- கலவை
- ஏகவினைக் கலவை - (கரைசல்)
- பல்லினக் கலவை
- கரைதிறன்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :-

முகவை, கண்ணாடிக் கோல்

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

மாணவர்கள் குழுவாக வேலைகளில் ஈடுபட்டுள்ள போது பின்வரும் நியமங்களின் அடிப்படையில் கணிப்பீடுக.

- அறிவுறுத்தல்களைப் பின்பற்றல்.
- உயிர்ப்புள்ள பங்குபற்றல்.
- கருவிகள் தக்கவாறு ஒழுங்குபடுத்தல்.
- அவதானிப்புத்திறன்
- தரவுகளை அறிக்கை செய்தல்.
- கரையம், கரைப்பானை பொருத்தமான விகிதத்தில் பயன்படுத்தும் திறன்.

தேர்ச்சி 02 : வாழ்க்கையின் தரத்தை மேம்படுத்துவதற்கு சடப்பொருள், சடப்பொருளின் இயல்புகள் அவற்றிற்கிடையே நிகழும் இடைத் தாக்கங்கள் பற்றி நுணுகி ஆராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.2: கலவையொன்றின் கட்டமைப்பைக் காட்ட வெவ்வேறு நியதிகளைப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 05

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவனர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- கலவையின் அமைப்பைத் திணிவுப் பின்னமாக வெளிப்படுத்துவார்.
- கலவையின் அமைப்பைக் கனவளவுப் பின்னமாக வெளிப்படுத்துவார்.
- கலவையின் அமைப்பை மூல்பின்னமாக வெளிப்படுத்துவார்.
- ஒரு கரைசலின் அமைப்பை திணிவு மற்றும் கனவளவுடன் தொடர்புபடுத்தி வெளிப்படுத்துவார்.
- ஒரு கரைசலின் அமைப்பை மூல் மற்றும் கனவளவுடன் தொடர்பு படுத்துவார்.
- மூல் / கனவளவு $\left(\frac{n}{V}\right)$ என வெளிப்படுத்தப்பட்ட பின்னமானது ஆக்கக் கூற்றின் செறிவு எனக் கூறுவார்.
- தரப்பட்ட ஆக்கக்கூறுகளிலிருந்து ஒரு கலவையைத் தயாரிப்பார்.
- ஒரு நியமக்கரைசலைத் தயாரிப்பார்.
- நியமக் கரைசலைத் தயாரிப்பதன் முக்கியத்துவத்தை ஏற்றுக்கொள்வார்.
- கலவையின் ஆக்கக்கூறுகள் தொடர்பாக எளிய பிரசினங்களை தீர்ப்பார்

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- கலவையொன்றின் அமைப்பு முக்கியத்தும் பெறும் சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
 - ஒரு திணிவின் பின்னமாக
 - ஒரு கனவளவின் பின்னமாக
 - மூல் பின்னமாக
 - திணிவு / கனவளவுப் பின்னமாக
 - மூல் / கனவளவு
- கலவையொன்றின் அமைப்பை மேற்கண்டவாறு கூறலாமென மாணவர் களுக்கு விளக்குங்கள்.
- மாணவர்களைக் குழுக்களாக்கி வெவ்வேறு அமைப்பிலான கலவை களைத் தயாரிக்க அவர்களுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.

- திணிவுப் பின்னம், கனவளவுப் பின்னம், மூல் பின்னம், மூல் / கனவளவு, திணிவு / கனவளவு தொடர்பான எளிய பிரச்சினைகளைத் தீர்க்க மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- $\frac{m}{v}, \frac{v}{v}$ மற்றும் $\frac{n}{v}$ என்ற அடிப்படையில் கூறுகளின் அமைப்பு குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பல்வேறு போத்தல்களைச் சேகரிக்குமாறு மாணவர்களுக்கு அறிவுறுத்துங்கள்.
- $\frac{n}{v}$ எனத் தரப்பட்டுள்ள கரைசலின் அமைப்பு அதன் செறிவு என மாணவர்களுக்கு விளக்குங்கள்.
- மாணவர்களை குழுக்களாக்கி நியமக் கரைசல்களைத் தயாரிக்க வழிப்படுத்துங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள்:

- கலவையொன்றின் அமைப்பு
- திணிவுப் பின்னம்
- கனவளவுப் பின்னம்
- மூல் பின்னம்
- செறிவு

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :-

- கனமான குடுவை
- புனல்
- அளவுச்சாடி
- கழுவுபோத்தல்
- செயன்முறையுடன் தொடர்பான இரசாயனப் பதார்த்தங்கள்
- செயன்முறையுடன் தொடர்பான தராசுகள்

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

நியமக் கரைசல்களைத் தயாரிப்பதில் ஈடுபட்டுள்ள மாணவரைக் கணிப்பிட பின்வரும் நியதிகளை உபயோகிக்க.

- உபகரணங்களையும் திரவியங்களையும் கையாளல்.
- உயிர்ப்புடன் பங்குபற்றல்.
- பெற்ற அளவீடுகளின் செம்மை
- வேலைத்தளத்தின் தூய்மை
- அமைப்பு தொடர்பான கணித ரீதியான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதன் அடிப்படையில் மாணவரை மதிப்பிடுக.

தேர்ச்சி 02 : வாழ்க்கையின் தரத்தை மேம்படுத்துவதற்கு சடப்பொருள், சடப்பொருளின் இயல்புகள் அவற்றிற்கிடையே நிகழும் இடைத் தாக்கங்கள் பற்றி நுணுகி ஆராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.3: கலவையின் கூறுகளை வேறாக்க பல்வேறு நுட்பமுறைகளைப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 05

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- வழங்கப்படுகின்ற வேறாக்கல் உத்திகளை விமர்சிப்பார்.
- வேறுபட்ட வேறாக்கல் உத்திகளைப் பயன்படுத்தி கலவையின் கூறுகளை வேறாக்குவார்.
- வழங்கப்பட்ட வேறாக்கல் உத்திகள் பயன்படுத்தப்படும் நடைமுறை சந்தர்ப்பங்களுக்கு உதாரணங்கள் கூறுவார்.
- கடல் நீரில் இருந்து உப்பு உற்பத்தி செய்யப்படும் செயன்முறையை விமர்சிப்பார்.
- உப்பு உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படும் வேறாக்கல் உத்தியை சுட்டிக் காட்டுவார்.
- இலங்கையில் நறுமண எண்ணெயை இயற்கை முதல்களிலிருந்து பிரித் தெடுக்கப்படும் செயன்முறையை விமர்சிப்பார்.

உதாரணம்: கறுவா (cinnamen), சிற்றநெல்லா (citranella)

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- வீட்டில் வேறாக்குவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் எளிய உத்திகள் பற்றி வகுப்பறையில் கலந்துரையாடுங்கள்.
- பின்வரும் வேறாக்கல் உத்திகளை மேற்கொள்ள மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பங்கள் வழங்கவும்.
- பொறிமுறை வேறாக்கல்.
 - கைகளால் பொறுக்குதல்.
 - தெளித்தெடுத்தல்.
 - காற்றில் தூற்றுதல்.
 - அரித்தல்.
 - மிதக்கச் செய்தல்.
- ஆவியாக்கல் /ஆவியாதல்.
- வடித்தல்.
- பளிங்காக்கல், மீளப்பளிங்காக்கல்
- நிறப்பகுப்பியல்.

- பின்வரும் வேறாக்கும் உத்திகளை வகுப்பில் செய்து காட்டுங்கள். அவற்றின் அனுசூலம், பிரதிகூலம் என்பனவற்றைக் குறிப்பிடுங்கள்.
 - எளிய வடித்தல்.
 - கரைப்பான் பிரித்தெடுத்தல்.
 - நீராவி முறை வடித்தல்.
 - பகுதிபடக் காச்சி வடித்தல்.
- மேற்படி பிரித்தெடுக்கும் நுட்பமுறைகளுக்கு பின்னணியாக அமையும் கோட்பாடுகளை விளக்குங்கள்.
- தரப்பட்ட ஒரு கலவை தொடர்பாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய பிரித்தெடுக்கும் முறைகளை மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
- கடல் நீரிலிருந்து உப்பு உற்பத்தி செய்யும்போது பயன்படுத்தும் பிரித்தெடுக்கும் முறையினை வலியுறுத்தி உப்பு உற்பத்தி செயல்முறையை விளக்குங்கள்.
- இலங்கையில் இயற்கை முதல்களிலிருந்து அத்தியாவசிய நறுமண எண்ணெய்களைப் பிரித்தெடுக்கும் முறைகளைப் பற்றிக் கலந்துரையாடல் நடத்துங்கள்
உதாரணம்: கறுவா எண்ணெய், சிற்றெண்ணெய் (Citranella oil)

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள்:

- பொறிமுறை வேறாக்கல்.
- ஆவியாக்கல் / ஆவியாதல்.
- வடித்தல்
- பளிங்காக்கல்.
- கரைப்பான் பிரித்தெடுத்தல்.
- எளிய காய்ச்சி வடித்தல்.
- கொதி நீராவி வடிக்கட்டல்.
- நிறப் பதிவியல் (நிறப் பகுப்பியல்)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :-

புனல், வடிதாள்கள், நிறப்பதிவியல் கடதாசி, முகவைகள், கண்ணாடிக் கோல், பிரித்தெடுப்பு புனல், Libig இன் ஓடுக்கி, வடித்தல் குடுவை, பன்சன் சுடர் அடுப்பு, பிடிசுருவி.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

மாணவர்கள் பிரித்தெடுக்கும் முறையியல் தொடர்பான குழு வேலைகளில் ஈடுபடும் பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி, அவர்களை மதிப்பிடவும்.

- உபகரணங்களையும், பொருட்களையும் கையாளல்.
- உயிர்ப்புடன் பங்குபற்றல்
- அவதானிப்புக்களை, கலந்துரையாடலை அறிக்கை செய்தல்.
- வேலைத் தளத்தின் தூய்மை

தேர்ச்சி 02 : வாழ்க்கையின் தரத்தை மேம்படுத்துவதற்கு சடப்பொருள், சடப்பொருளின் இயல்புகள் அவற்றிற்கிடையே நிகழும் இடைத் தாக்கங்கள் பற்றி நுணுகி ஆராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.4: அமிலங்கள் காரங்கள் மற்றும் உப்புக்களின் பண்புகளைக் கண்டாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 07

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புக்களின் இயல்புகளைப் பட்டியற் படுத்துவார்.
- அமிலங்களை ஐதரசன் (H^+) அயன்களின் முதலாகவும் காரங்களை ஐதரோட்சி (OH^-) அயன்களின் முதலாகவும் விளக்குவார்.
- வன்னமிலங்கள் மற்றும் மென்னமிலங்களுக்கு இடையிலான வேறுபாடு களைக் கூறுவார்.
- வன்னமிலங்கள் மற்றும் மென்னமிலங்களுக்கான உதாரணங்களைத் தருவார்.
- வன்காரங்கள் மற்றும் மென்காரங்களுக்கு இடையிலான வேறுபாடு களைக் கூறுவார்.
- வன்காரங்கள் மற்றும் மென்காரங்களுக்கு உதாரணங்களைக் கூறுவார்.
- அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள் என்பவற்றினை பாசிச்சாயத்தாள் மற்றும் பொதுவான அமில - கார காட்டிகளை, pH தாளினைப் பயன்படுத்தி வேறுபடுத்துவார்.
- அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள் தாக்கமுற்று உப்புக்களையும், நீரையும் தோற்றுவிக்கின்றன எனக் கூறுவார்.
- நடுநிலையாக்கம் எனும் சொற்பதத்தினை விளக்குவார்.
- அன்றாட வாழ்வில் நடுநிலையாக்கற் செயன்முறையின் பிரயோகங் களைக் கலந்துரையாடுவார்.
- அன்றாட செயற்பாடுகளில் அமிலங்கள் காரங்கள் மற்றும் உப்புக்களின் பிரயோகங்களை ஆராய்ந்து பட்டியற்படுத்துவார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- அன்றாட வாழ்வில் முக்கியத்துவம் பெறும் அமிலம், மூலம் மற்றும் உப்புக்களின் இயல்புகள் பற்றி கண்டறிய மாணவரை ஈடுபடுத்துங்கள்.
- அமிலங்களில் ஐதரசன் அயன்கள் அடங்கும் எனக் கூறுங்கள்.
- மூலங்களில் ஐதரோட்சி அயன்கள் அடங்கும்.
- பாசிச்சாயத்தாள், pH தாள், பொதுவான காட்டி போன்ற காட்டிகளைப் பயன்படுத்தி அமிலங்களையும், மூலங்களையும் வேறாக்கி இனங்காட்டும் எனிய தொழிற்பாட்டொன்றை வடிவமையுங்கள்.

- pH காட்டிகளைப் பயன்படுத்தி வன் அமிலங்களையும் மென் அமிலங்களையும் வேறுபடுத்திக் காட்டுங்கள்.
- வன் அமிலம், மென் அமிலம் ஆகியவற்றுக்கு உதாரணம் தந்து அவற்றுக் கிடையிலான வேறுபாடுகள் விளக்குங்கள்.
- நடுநிலையாக்கம் என்ற சொற்பதத்தை விளக்குங்கள்.
- அமிலங்களுக்கும் மூலங்களுக்கும் இடையிலான தாக்கங்களைப் பயன்படுத்தி நடுநிலையாக்கம் என்பதை செய்து காட்டுங்கள்.
- உப்புக்களுக்கான உதாரணங்கள் சிலவற்றைப் பட்டியற்படுத்துங்கள்.
- அமிலங்களும், மூலங்களும் தாக்கமுறும் போது உப்புகள் உருவாகும் எனக் குறிப்பிடுங்கள்.
- உப்புக்களின் இயல்புகளைப் பற்றி கலந்துரையாடுங்கள்.
- நாளாந்த வாழ்வில் நடுநிலையாக்கத்தின் பிரயோகம் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- நாளாந்த வாழ்வில் அமிலம் மூலம் மற்றும் உப்புக்களின் பிரயோகங்கள் பற்றி பட்டியற்படுத்தி ஆராயுங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

அமிலம், மூலம், உப்பு, நடுநிலையாக்கம்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :-

- பாசிச்சாயத் தாள்கள்
- pH கடதாசிகள்
- செயன்முறையுடன் தொடர்பான அமில, காரக் கரைசல்கள்
- பொருத்தமான இயற்கைக் காட்டிகள்

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

காட்டிகளைப் பயன்படுத்தி அமிலம், மூலம் உப்புக்கள் போன்றவற்றை வேறுபடுத்தி இனங்காணும் குழுச் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடும் போது மாணவர்களைக் கணிப்பிடுங்கள்.

- உபகரணங்களை மற்றும் பொருட்களைக் கையாளல்.
- உயிர்ப்புடனான பங்களிப்பு.
- அவதானிப்பும் அறிக்கைப்படுத்தலும்
- வேலைத்தளத்தை தூய்மையாகப் பேணல்.

தேர்ச்சி 02 : வாழ்க்கையின் தரத்தை மேம்படுத்துவதற்கு சடப்பொருள், சடப்பொருளின் இயல்புகள் அவற்றிற்கிடையே நிகழும் இடைத் தாக்கங்கள் பற்றி நுணுகி ஆராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.5: இரசாயனத் தாக்கங்களுடன் தொடர்புடைய வெப்பமாற்றங்களை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 08

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- இரசாயன தாக்கங்களின் போது ஏற்படும் வெப்ப மாற்றங்களை அனுபவத்தின் மூலம் வெளியிடுவார்.
- அகவெப்பத் தாக்கம் மற்றும் புறவெப்பத் தாக்கங்களுக்கு உதாரணம் தருவார்.
- அகவெப்ப மற்றும் புறவெப்பத் தாக்கங்களைச் செய்து காட்டுவர்.
- அகவெப்பத் தாக்கம் புறவெப்பத் தாக்கம் என்பவற்றை விளக்குவர்.
- தரப்பட்ட ஒரு தாக்கத்தின் வெப்ப மாற்றத்தை பரிசோதனை மூலம் தீர்மானிப்பார்.
- தாக்கத்தின் வெப்பமாற்றத்தைத் தீர்மானிக்கும் போது செய்யப்பட்ட எடுகோள்களைக் குறிப்பிடுவர்.
- இரசாயனத் தாக்கங்களுடன் தொடர்புடைய வெப்ப மாற்றம் சகல அங்கிகளுக்கும் முக்கியமானதென ஏற்றுக்கொள்வர். மேலும் அவை வாழ்வின் அன்றாட தேவைகளுக்கும் கைத்தொழிலுக்கும் முக்கியமானது எனக் காட்டுவர்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- பொருத்தமான பரிசோதனையொன்றின் மூலம் அகவெப்ப தாக்க மொன்றைச் செய்து காட்டுங்கள்.
- பொருத்தமான பரிசோதனையொன்றைப் பயன்படுத்தி புறவெப்பத் தாக்கமொன்றைச் செய்து காட்டுங்கள்.
- புறவெப்ப, அகவெப்ப தாக்கங்களுடன் தொடர்புடைய வேறு விடயங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- அகவெப்ப மற்றும் புறவெப்பத் தாக்கம் பற்றி தாக்கிகள் மற்றும் விளைவுகளின் சக்தியுடன் தொடர்புபடுத்தி விளக்குங்கள்.
- தாக்கிகள் விளைவுகள் ஆகியவற்றின் சக்தியின் அடிப்படையில், அகவெப்பத் தாக்கம், புறவெப்பத் தாக்கம் என்பவற்றை விளக்குங்கள்.
- புறவெப்பத் தாக்கத்தின் போது, விளைவுகளின் சக்தி உள்ளடக்கம் தாக்கிகளின் சக்தி உள்ளடக்கத்திலும் குறைவானது என விளக்குங்கள்.
- அகவெப்பத் தாக்கத்தின் போது, விளைவுகளின் சக்தி உள்ளடக்கம் தாக்கிகளின் சக்தி உள்ளடக்கத்திலும் கூடியது என விளக்குங்கள்.
- சக்தி வரைபடத்தின் மூலம் புறவெப்பத் தாக்கமொன்றைக் காட்சிப்படுத்துங்கள்.

- சக்தி வரைபடத்தின் மூலம் அகவெப்பத் தாக்கமொன்றைக் காட்சிப் படுத்துங்கள்.
- வன் அமிலமொன்றினதும் வன்மூலமொன்றினதும் தாக்கமொன்றின் போது வெப்ப மாற்றத்தை நிர்ணயங்கள்.
- இதன்போது ஐதான கரைசலின் அடர்த்தி நீரின் அடர்த்திக்குச் சமன் எனவும், ஐதான கரைசல்கள் வெப்பக் கொள்ளளவு நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவிற்குச் சமன் எனவும் எடுகோளாகக் கொள்ளுங்கள்.
- தாக்கங்களின் வெப்ப மாற்றத்துடன் தொடர்புடையன எளிய கணிப்பீடு களில் ஈடுபட மாணவர்களை வழிப்படுத்துங்கள்.
- இரசாயனத் தாக்கங்களுடன் தொடர்புடையதாக உருவாகும் சக்தி மாற்றம் மிக முக்கியமானதென விளக்குங்கள்.
- செறிவான அமிலங்கள் ஐதாக்கும் போது அமிலத்தில் நீரை ஊற்றாது நீரில் அமிலத்தைச் சேர்க்க வழிகாட்டுங்கள்.
- தரம் 10 இல் இரசாயன மாற்றங்கள் பற்றிக் கற்ற போது வெப்ப மாற்றங்கள் பற்றிய அனுபவங்கள் அவர்களுக்கு ஞாபகத்தில் இருக்க வழிகாட்டுங்கள்.
அனுபவங்கள் பற்றிய அவர்களது ஞாபகங்களை மீட்டுவதற்காக ஒப்படையொன்றை மாணவர்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- அன்றாட வாழ்வில் வெப்ப மாற்றங்கள் நிகழும் பின்வரும் சந்தர்ப்பங் களைப் பற்றி கலந்துரையாடுங்கள்.
 - குளுக்கோசை நீரில் சேர்ந்தவுடன்
 - CaO நீருடன் சேர்க்கும் போது
 - யூரியாவை நீரில் கலக்கும் போது

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள்:

புறவெப்பத் தாக்கங்கள், அகவெப்பத் தாக்கங்கள், வெப்ப மாற்றங்கள்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :-

- சோதனைக்குழாய்கள்
- கழுவுபோத்தல்கள்
- கண்ணாடிக் கோல்
- வன்காரம், வன்னமிலம், குளுக்கோஸ், CaO, யூரியா, அமோனியம் குளோரைட்டு உப்பு.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

மாணவர்கள் தாக்கங்களின் வெப்பமாற்றத்துடன் தொடர்புடைய கணித்தலைமேற்கொள்ளும் போது பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி அவர்களைக் கணிப்பிடுங்கள்.

- கணிப்பிற்குத் தேவையான தரவுகளை பொருத்தமாகத் தெரிந்தெடுத்தல்
- தரவுகளை பொருத்தமான சமன்பாட்டில் பிரதியிடல்
- தீர்த்து திருத்தமான தீர்வைப் பெறல்

தேர்ச்சி 02 : வாழ்க்கையின் தரத்தை மேம்படுத்துவதற்கு சடப்பொருள், சடப்பொருளின் இயல்புகள் அவற்றிற்கிடையே நிகழும் இடைத் தாக்கங்கள் பற்றி நுணுகி ஆராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.6: மின்னிரசாயனக் கலத்தின் கூறுகளையும், அவற்றுடன் தொடர்புடைய தாக்கங்களையும் ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- நாகம், செம்பு மற்றும் ஐதான சல்புரிக்மில்ம் என்பவற்றைக் கொண்டு மின்னிரசாயனக் கலம் ஒன்றினை உருவாக்குவார்.
- ஒட்சியேற்றம் மற்றும் தாழ்த்தல் ஆகியன முறையே இலத்திரன்களை இழத்தலும், ஏற்றலும் எனக் கூறுவார்.
- ஒட்சியேற்றம் நடைபெறும் மின்வாயினை அனோட்டு என வரையறுப்பார்.
- தாழ்த்தல் நடைபெறும் மின்வாயினைக் கதோட்டு என வரையறுப்பார்.
- நாகம் (Zn) / செம்பு (Cu), இரும்பு (Fe) / செம்பு (Cu), நாகம் (Zn) / இரும்பு (Fe) போன்ற மின்னிரசாயனக் கலங்களினுள் நடைபெறுகின்ற கதோட்டு, அனோட்டு மற்றும் ஒட்டுமொத்த கலத் தாக்கங்களை எழுதுவார்.
- இலத்திரன்கள் அனோட்டிலிருந்து கதோட்டிற்கு வெளிச்சுற்றினூடாகப் பாய்கின்றது எனக் கூறுவார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- ஐதான H_2SO_4 , செம்பு, நாகம் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி மின்னிரசாயனக் கலமொன்றை உருவாக்குங்கள்.
- மேற்படி கலத்தின் தொழிற்பாட்டை மாணவர்களை அவதானிக்கச் செய்யுங்கள்.
- மின்னிரசாயன கலமொன்றில் மின்ஓட்டம் பிறப்பிக்கப்படுவதை விளக்குங்கள்.
- இலத்திரனை இழந்து நேர் ஏற்றமுடைய அயனாக மாறும் உலோகம் எதுவென விளக்குங்கள்.
- நாக தகட்டின் அமிலத்தில் அமிழ்ந்துள்ள பகுதி ஏன் கரைகின்றது என விளக்குங்கள்.
- Zn கோலிலிருந்து Cu கோலிற்கு இலத்திரன் பாய்ச்சல் நடைபெறுமென விளக்குங்கள்.
- செப்புக் கோலில் இவ்விலத்திரனுக்கு என்ன நிகழ்கின்றது என்பதனைக் கலந்துரையாடுங்கள்.

- கரைசல் H^+ அயன்களினால் மேற்படி இலத்திரன்கள் பெறப்படுகின்றன எனக் குறிப்பிடுங்கள். (அதன் விளைவாக ஐதரசன் வாயு உருவாகி செப்புக் கோலிற்கு அருகிருந்து வெளிப்படும்.)
- இலத்திரன் இழந்தவுடன் தொடர்புடைய தாக்கத்தின் இரசாயன சமன்பாட்டை எழுதும் விதத்தை விபரியுங்கள்.
- இலத்திரன் இழப்பதை ஓட்சியேற்றம் என அறிமுகஞ் செய்யுங்கள்.
- ஓட்சியேற்றம் நடைபெறும் மின்வாய் என அனோட்டை அறிமுகஞ் செய்யுங்கள்.
- மேலே குறிப்பிட்ட மின்னிரசாயன கலத்தின் அனோட்டு Zn கோல் என அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- இலத்திரனைப் பெறுதல் தாழ்த்தல் என அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- கதோட்டின் H^+ களினால் இலத்திரன்கள் பெறப்படுவதாக விளக்குங்கள்.
- இம்மின்னிரசாயன கலத்தில் கதோட்டு என செப்புக் கோலை அறிமுகஞ் செய்யுங்கள்.
- பின்வரும் மின்னிரசாயனக் கலங்களின் கதோட்டு, அனோட்டு மற்றும் முழுத் தாக்கத்தையும் (கலத்தாக்கத்தையும்) விளக்குங்கள்.
 - Zn/Cu கலம்
 - Fe/Cu கலம்
 - Zn/Fe கலம்
- மேற்படி கலங்களின் அனோட்டையும், கதோட்டையும் இனங்காண்பது எவ்வாறென தொழிற்பாட்டுத் தொடரின் துணையுடன் விளக்குங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள்:

மின்னிரசாயனக் கலங்கள்.

- அனோட்டு.
- கதோட்டு
- ஓட்சியேற்றம்
- தாழ்த்தல்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :-

முகவைகள், ஐதான H_2SO_4 , Cu தகடு, Zn தகடு, Cu கம்பி,
1.00 V மின்குமிழ்கள்

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

மின் இரசாயனக் கலம் தொடர்பான அறிக்கை ஒன்றை தயாரிக்கும்போது பின்வரும் விடயங்களில் கணிப்பிடவும்.

- தரவுகளின் செம்மை
- அறிக்கைப்படுத்தும் திறன்
- பொருத்தமான தரவுகளை போதுமான அளவில் கொண்டிருத்தல்.

தேர்ச்சி 02 : வாழ்க்கையின் தரத்தை மேம்படுத்துவதற்கு சடப்பொருள், சடப்பொருளின் இயல்புகள் அவற்றிற்கிடையே நிகழும் இடைத் தாக்கங்கள் பற்றி நுணுகி ஆராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.7 : பல்வேறு மின்பகுப்புச் செயன்முறைகளைக் கண்டாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றல் பேறுகள் :

- இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.
- மின்கடத்து திறனை ஒப்பிடுவதன் மூலம் மின்பகுபொருள், மின்பகாப் பொருளை வேறுபடுத்துவார்.
 - மின்பகுப்புச் செயன்முறையில் அனோட்டு, கதோட்டு மின்வாய்களை வரையறுப்பார்.
 - தரப்பட்ட மின்பகுப்புச் செயன்முறையில் அனோட்டு, கதோட்டு, மொத்தத் தாக்கம் என்பனவற்றை எழுதுவார்.
 - அமிலம் கலந்த நீர், செறிந்த சோடியம் குளோரைட்டு கரைசல் போன்றவற்றின் மின்பகுப்புச் செயன்முறையை செய்து காட்டுவார்.
 - டவுன் கலத்தில் சோடியம் பிரித்தெடுக்கும் முறையை விபரிப்பார்.
 - “மின்முலாமிடல்” என்றால் என்ன என விளக்குவார்.
 - பொருத்தமான தாக்கத்தின் உதவியுடன் இரும்பின் மீது செப்பை மின்முலாமிடப்படும் செயன்முறையை விளக்குவார்.
 - இரும்பின் மீது செப்பை மின்முலாமிடப்படும் செயன்முறையை எளிய தொழிற்பாட்டின் மூலம் செய்து காட்டுவார்.
 - மின்முலாமிடல் செயன்முறையின் பயன்களை கூறுவார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- மின்பகுபொருளையும் மின்பகாப் பொருளையும் காட்சிப்படுத்த எளிய தொழிற்பாடுகளை மாணவருக்கு வழங்குங்கள்.
- பின்வரும் திரவங்களையும், கரைசல்களையும் வழங்கி மாணவர்கள் மின்பகுபொருளையும், மின்பகாப் பொருளையும் இனங்காணச் செய்யுங்கள்.
உதாரணம் : மண்ணெண்ணெய், காய்ச்சி வடித்த நீர், உப்பு நீர், அமிலம் சேர் நீர், எதனோல்.
- அமிலம் சேர் நீர் கரைசலின் மின்பகுப்பை செய்து காட்டி அதன் கதோட்டு, அனோட்டு மற்றும் மொத்த (கல) தாக்கத்தினையும் குறிப்பிடுங்கள்.
- காபன் மின்வாய்களைப் பயன்படுத்தி நீர் சேர் செப்பு சல்பேற்றுக் கரைசலின் மின்பகுப்பை செய்து காட்டுங்கள்.
- காபன் மின்வாய்களைப் பயன்படுத்தி நீர் சேர் சோடியம் குளோரைட்டுக் கரைசலின் மின்பகுப்பை மாணவரைச் செய்து காட்டச் செய்யுங்கள்.
- மேற்படி மின்பகுப்புச் செயன்முறையின் கதோட்டு மற்றும் அனோட்டுத்

தாக்கங்களையும் மொத்தத் தாக்கத்தையும் எழுத மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.

- மின்பகுப்புச் செயன்முறையின் கதோட்டு மற்றும் அனோட்டு என்ன என விளக்குங்கள்.
- உருக்கிய சோடியம் குளோரைட்டு அல்லது திரவமாக்கிய சோடியம் குளோரைட்டை மின்பகுப்பு செய்வதன் மூலம் சோடிய உலோகப் பிரித்தெடுப்பு நடைபெறுமெனக் குறிப்பிடுங்கள்.
- டவுனின் கலம் எனப் பெயர் பெறும் விசேட கலமொன்றைப் பயன்படுத்தி கைத்தொழில் ரீதியாக பெருமளவில் சோடியம் பிரித்தெடுப்பு நடைபெறுகின்றதெனக் குறிப்பிடுங்கள்.
- டவுனின் கலத்தில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற மின்வாய்களைப் பெயரிடுங்கள்.
- டவுனின் கலத்தின் அனோட்டிலும், கதோட்டிலும் நடைபெறும் தாக்கங்களை மாணவர்களை எழுதச் செய்யுங்கள்.
- மேற்படி செயன்முறையின் பக்கவிளைவு குளோரின் எனக் குறிப்பிடுங்கள்.
- படம் அல்லது காணொளிக் காட்சிகளைப் பயன்படுத்தி டவுனின் கலத்தின் அமைப்பை விவரித்துக் கூறுங்கள்.
- மின்பகுப்பு தொடர்பான அறிவைப் பயன்படுத்தி மின்முலாமிடல் நடைபெறுமென விளக்குங்கள்.
- இரும்பு மேற்பரப்பில் செம்பு முலாமிடுதல் எவ்வாறு என செய்து காட்டுங்கள்.
- இங்கு மின் முலாமிட வேண்டிய பொருள் கதோட்டாகச் செயற்படுமெனக் குறிப்பிடுங்கள்.
- முலாமிட வேண்டிய உலோகத்தின் நேர் அயன்கள் அடங்கும் ஒரு கரைசலான மின்பகுபொருள் இருக்க வேண்டுமெனக் குறிப்பிடுங்கள்.
- குறித்த உலோகத்தின் நேர் அயன்களை கரைசலுக்கு வழங்கக்கூடிய உலோகமாக அனோட்டுக்கு இருக்க வேண்டுமெனக் குறிப்பிடுங்கள்.
- மின்முலாமிடலின் பயன்களைக் குறிப்பிடுங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

- மின்பகுபொருள்
- மின்பாகப் பொருள்
- உலோக பிரித்தெடுப்பு
- மின்முலாமிடல்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :-

முகவைகள், CuSO_4 நீர்க்கரைசல், NaCl நீர்க்கரைசல், மின்வாய்கள்

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

மாணவர் குழு வேலைகளிலீடுபட்டுள்ள போது பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படையில் மாணவர்களை மதிப்பீட்டுக்கு உட்படுத்துங்கள்.

- அறிவுரைகளைப் பின்பற்றல்.
- ஊக்கத்துடன் செயற்படல்
- அவதானிப்புத் திறன்.
- வேலைத் தளத்தைச் சுத்தமாகப் பேணல்.

தேர்ச்சி 02 : வாழ்க்கையின் தரத்தை மேம்படுத்துவதற்கு சடப்பொருள், சடப்பொருளின் இயல்புகள் அவற்றிற்கிடையே நிகழும் இடைத் தாக்கங்கள் பற்றி நுணுகி ஆராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.8: அரிப்பு செயற்பாடு பற்றித் தேடி ஆய்வார்.

பாடவேளைகள் : 03

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- அரிப்பு என்றால் என்ன என்பதனை விபரிப்பார்.
- இரும்பு துருப்பித்தலைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் கண்டறிவார்.
- துருப்பிடித்தலிற்கான நிபந்தனைகளைக் கூறுவார்.
- துருப்பிடித்தல் செயன்முறை நடைபெறும் போது நிகழும் தொடர்புபட்ட இரசாயனத் தாக்கங்களைக் கூறுவார்.
- இரும்பு துருப்பிடித்தலை கட்டுப்படுத்துவது எவ்வாறு என விபரிப்பார்.
- இரும்பு அர்ப்பணப் பாதுகாப்புச் செயன்முறையினை விளக்குவார்.
- தாக்கத்தொடரின் உதவியுடன் இருப்பின் கதோட்டுப் பாதுகாப்பினை மேற்கொள்வதற்குப் பொருத்தமான உலோகங்களைத் தெரிவு செய்வார்.
- இரும்பு துருப்பிடித்தலைக் கட்டுப்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்திற்கு கூடுதல் ஆர்வம் காட்டுவார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- உலோக அரிப்பு என்றால் என்ன எனவும் அது எவ்வாறு நடைபெறு கின்றது எனவும் விளக்குங்கள்.
- அன்றாட வாழ்வில் துருப்பிடித்தல் தொடர்பான மாணவரின் அனுபவங்களைக் கூறுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- துருப்பிடித்தலின் தீங்குகளை எடுத்துக்காட்ட வரைபடங்கள், காணொளி காட்சிகளைப் பயன்படுத்துங்கள்.
- நீர், ஓட்சிசன் என்பன துருப்பிடித்தலுக்கு அவசியமானவை என்பதனை காட்ட பரிசோதனை ஒன்றை ஒழுங்குபடுத்துக.
- பின்வரும் நிலைமைகள் துருப்பிடித்தலின் மீது எத்தகைய விளைவுகளை ஏற்படுத்தும் என்று காட்ட எளிய செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுங்கள்.
 - அமிலத் தன்மைகள்
 - மூலத் தன்மைகள்
 - உப்புத் தன்மைகள்.
- துருப்பிடித்தல் செயன்முறையில் அமில, கார, உப்பு நிலைமைகள் எவ்வாறு துருப்பிடித்தல் செயன்முறையை பாதிக்கும் என விளக்குக.

- வளியில் திறந்து வைக்கப்படும் போது எவ்வாறு இரும்பு துருப்பிடிக்கும் என விளக்குங்கள்.
- இரும்புத் துண்டொன்று வளியில் நீரில் திறந்து வைக்கப்படும் போது துரு எவ்வாறு உருவாகும் என விளக்குங்கள்.
- காதோட்டுப் பாதுகாப்பையும் இரட்டை உலோகத் துருப்பிடித்தலையும் காட்ட எளிய செயற்பாடொன்றைச் செய்து காட்டுங்கள்.
- துருப்பிடித்தலைக் கட்டுப்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தையும் கட்டுப்படுத்தல் முறைகளையும் கலந்துரையாடுங்கள். நாளாந்த வாழ்வில் இவ்வுலோகங்களை எவ்வாறு பாதுகாப்பாக பயன்படுத்தலாம் எனவும் கலந்துரையாடுங்கள். இவை தொடர்பாக அறிக்கை தயாரித்து அதனை முன்வைக்க உதவுங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

- அரித்தல்.
- துருப்பிடித்தல்.
- இரட்டை உலோகத் துருப்பிடித்தல்.
- காதோட்டுப் பாதுகாப்பு

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :-

சிறிய இரும்பாணிகள்
சோதனைக் குழாய்கள்

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

மாணவர் குழு துருப்பிடித்தல் தொடர்பாக அறிக்கை தயாரிக்கும் போது பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படையில் மாணவர்களை மதிப்பிடுங்கள்.

- தரவுகளின் செம்மை
- பொருத்தமான, போதுமான தரவுகளைப் பேணல்.
- துருப்பிடித்தலை தடுக்கும் முறைகள் தொடர்பான தகவல்களை முன்வைத்து விளக்கும் செயன்முறை.

தேர்ச்சி 02 : வாழ்க்கையின் தரத்தை மேம்படுத்துவதற்கு சடப்பொருள், சடப்பொருளின் இயல்புகள் அவற்றிற்கிடையே நிகழும் இடைத் தாக்கங்கள் பற்றி நுணுகி ஆராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.9: ஐதரோகாபன்களையும் அவை சார்ந்த கிளைப் பொருட்களின் இயல்புகளையும் பயன்களையும் தேடியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 03

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவன்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- காபன் மற்றும் ஐதரசன் மட்டும் அடங்கும் சேர்வைகளின் கூட்டமாக ஐதரோ காபனை விவரிப்பார்.
- C-C ஒற்றைப் பிணைப்பையும் C-H ஒற்றைப் பிணைப்பையும் கொண்ட ஐதரோ காபன் கூட்டமாக அல்கேனைக் (alkane) குறிப்பிடுவார்.
- அற்கேனின் நேர்ச்சங்கிலி கட்டமைப்பை வரைவார் (கூடியது 5 காபன் அணுக்கள்)
- எதீனின் (ethene) எதீனின் பெறுதிகளின் கட்டமைப்பை வரைந்து காட்டுவார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- அன்றாட பாவனையிலுள்ள எரிபொருள் வகைகள் சிலவற்றைப் பட்டியற்படுத்துமாறு மாணவரைக் கேளுங்கள். (மண்ணெண்ணெய், பெற்றோல், மெழுகு, உயர்வாயு போன்ற)
- மேற்படி எரிபொருள்களின் அமைப்பு, ஆக்கக்கூறுகள் பற்றி கலந்துரையாடுங்கள்.
- மேற்படி எரிபொருளில் உள்ள காபன் மற்றும் ஐதரசனை சோதித்தறிவதற்கான எளிய செயற்பாடொன்றை அமையுங்கள்.
- பெரும்பாலான எரிபொருட்கள் C யையும் H யையும் மாத்திரமே கொண்டவை எனத் தீர்மானியுங்கள்.
- C , H ஐ மாத்திரம் கொண்டுள்ள சேர்வை ஐதரோகாபன் எனப்படும் எனக் கூறுங்கள்.
- C -H மற்றும் C-C ஒற்றைப் பிணைப்புக்களை மாத்திரம் கொண்ட ஐதரோ காபன் சேர்வைகளை அற்கேன் என விவரியுங்கள்.
- அற்கேன்களின் நேர்ச்சங்கிலிக் கட்டமைப்பை (கூடியது 5 காபன் அணுக்கள்) வரைய வழிப்படுத்துங்கள்.
- பொருத்தமான திரவியங்களைப் பயன்படுத்தி எளிய அற்கேன்களின் கட்டமைப்பைக் கட்டியெழுப்புங்கள். (கூடியது 2 காபன் அணுக்கள்)
- அற்கேனுக்கான பொது சூத்திரம் ஒன்றைக் கட்டியெழுப்புங்கள்.



- அற்கேன்களின் கட்டமைப்பினூடாக அற்கீன்களின் கட்டமைப்பை அறிமுகஞ் செய்யுங்கள். (- c- c- → - c = c -) (Ethane - Ethene)
- குளோரோ எதீன், நாற்புளோரோ எதீன் என்பன எதீனின் பெறுதிகள் என அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- பின்வருவனவற்றின் கட்டமைப்பை மாணவர்களை வரையச் செய்யுங்கள். நாற்புளோரோ எதீன், வைனையிற் குளோரைட்டு, (குளோரே எதீன்) ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புக்களை மாணவரை வரையச் செய்யுங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

ஐதரோகாபன்கள், அற்கேன், எதீன், எதீன், குளோரோ எதீன் (வைனையிற் குளோரைட்டு), நாற் புளோரோஎதீன்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

பெற்றோல், டீசல், மண்ணெண்ணெய், மெழுகு, கல்சியம், ஐதரொட்சைட்டு, செப்பு சல்பேற்று, முகவை, கண்ணாடி, தட்டு, பிரிஸ்டல் அட்டைகள், களி ஸ்றைரோபோம் அட்டை, குச்சிகள், பந்துகள் அடங்கிய பெட்டி.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி மாணவர்களை மதிப்பிடுக.

- அல்கேன்கள் எதீன் மற்றும் அதன் பெறுதிகள்
- ஆக்கத்திறன்
- பொருத்தமானதும் சிக்கனமானதுமான திரவியங்களை உபயோகிக்கும் தன்மை.
- செம்மை

தேர்ச்சி 02 : வாழ்க்கையின் தரத்தை மேம்படுத்துவதற்கு சடப்பொருள், சடப்பொருளின் இயல்புகள் அவற்றிற்கிடையே நிகழும் இடைத் தாக்கங்கள் பற்றி நுணுகி ஆராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.10: பல்பகுதியங்களின் பல்வகைமையைக் கண்டாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 03

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- ஒருபகுதியம், பல்பகுதியம், பல்பகுதியமாதல், மீளவரும் அலகு போன்ற சொற்பதங்களை விளக்குவார்.
- பல்பகுதியங்கள் அதன் உருவாக்கங்களின் அடிப்படையில் வகைப் படுத்துவார்.
- இயற்கை, தொகுப்பு ஆகிய பல்பகுதியங்களுக்கு உதாரணம் வழங்குவார்.
- கட்டமைப்பின் அடிப்படையில் பல்பகுதியங்களை வகைப்படுத்துவர்.
- படத்தின் மூலம் நேர்கோட்டு, கிளைத்த, குறுக்கு இணைப்பு அடிப்படையில் பல்பகுதியங்களைக் காட்சிப்படுத்துவார்.
- தரப்பட்ட ஒருபகுதியத்திலிருந்து பெறப்பட்ட பல்பகுதியத்தைக் குறிப்பிடுவார். அவற்றின் பயன்பாட்டைக் கூறுவார்.
- அன்றாட வாழ்விலும் தொழில் முறையிலும் பல்பகுதியின் முக்கியத்துவத்தை விபரிப்பார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- எதன் மாதிரிகளை இணைத்துப் பெரிய மூலக்கூறுகளை அமைக்க மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- எதன் மூலக்கூற்றை ஒன்று சேர்த்து உருவாக்கும் பாரிய மூலக்கூறுகள் பொலித்தீன் (Polyethylene) எனப்படும் எனவும் இது ஒரு பல்பகுதியம் எனவும் அறிவுரை வழங்குங்கள்.
- கீழுள்ள உதாரணங்களின் மூலம் ஒருபகுதியம், பல்பகுதியம் மற்றும் மீளவரும் அலகு எனும் சொற்களை விளக்குங்கள்.
- ஒரு பகுதிய மூலக்கூறுகள் சேர்ந்து உருவாக்கும் பாரிய மூலக்கூறுகள் பல்பகுதியங்கள் எனப்படும் எனக் கூறுங்கள்.
- பல்பகுதியமொன்றை உருவாக்க மாறி மாறி சேரும் அடிப்படை அலகுகளை அல்லது மூலக்கூறுகளை ஒருபகுதியம் எனப்படும் எனக் கூறுங்கள்.
- ஒரு பகுதியங்கள் ஒன்று சேர்ந்து உருவாகுதல் பல்பகுதியம் பல்பகுதியமாக்கல் எனப்படும் எனக் கூறுங்கள்.
- பொலிவீனைற் குளோரைற் (Polyvinyl Chloride) (PVC), பொலிநாற் புளோரோ எதீன் (Polytetrafluoroethene) (PTFE) ஆகியவற்றின் கட்டமைப்பை வரைய மாணவரை ஈடுபடுத்துங்கள்.
- பல்பகுதியங்களை இயற்கை பல்பகுதியங்கள் எனவும் செய்கை பல்பகுதியங்கள் எனவும் அவற்றின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்துங்கள்.

பல்பகுதியங்கள்
(உற்பத்தியின் அடிப்படையில்)

இயற்கை பல்பகுதியங்கள்

- இயற்கை இறப்பர்
- புரதம்
- மாப்பொருள்
- கிளைக்கோசன்
- செலிலோசு

தொகுப்பு பல்பகுதியங்கள்

- பொலி எதீன்
- PVC
- டெப்லோன்(Teflon) (PTFE)
- பொலிஸ்ரைரின்

- உதாரணங்கள் தந்து பல்பகுதியங்களை அவற்றின் கட்டமைப்பின் அடிப்படையில் குறுக்கு இணைப்புக்கள், கிளைத்த நேர்கோட்டுப் பல்பகுதியங்கள் என வகைப்படுத்துங்கள்.
- வரைபடத்தின் அடிப்படையில் பல்பகுதியங்களை குறுக்கு இணைப்பு, கிளைத்த மற்றும் நேர்கோட்டுப் பல்பகுதியங்கள் எனக் காட்டுங்கள்.
- நாளாந்த வாழ்க்கையிலும், கைத்தொழிலிலும் பல்பகுதியங்களின் பயன்களைக் கண்டறிய மாணவருக்கு ஒப்படை வழங்குங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

- ஒருபகுதியம், பல்பகுதியம், மீண்டுவரும் அலகு
- பல்பகுதியமாக்கல்.
- இயற்கைப் பல்பகுதியங்கள்.
- செயற்கைப் பல்பகுதியங்கள் (தொக்கப்பட்ட பல்பகுதியங்கள்)
- நேர்கோட்டுப் பல்பகுதியங்கள்.
- கிளைத்த பல்பகுதியங்கள்.
- குறுக்குப் பிணைப்புற்ற பல்பகுதியங்கள்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- களி / ஸ்ரைரோபோம் பந்துகள்
- இணைக்கும் கோல் (குச்சிகள்)
- பிரிஸ்டல் அட்டை
- மார்க்கர் பேனா
- பாடநூல்
- ஏனைய அச்சுப் பொருட்கள்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

நாளாந்த வாழ்விலும், கைத்தொழிலிலும் பல்பகுதியங்களின் பயன்பாடு தொடர்பான ஒப்படை தொடர்பாக மாணவரின் செயலடைவை மதிப்பிடுக.

- வள நூல்களையும், பத்திரிகைகளையும் ஊடகங்களையும் பயன்படுத்தும் அளவு
- ஆக்கத்திறன்
- செம்மை
- வெளிப்படுத்தும் முடிவுகள்

தேர்ச்சி 03 : வினைத்திறனையும் விளைதிறனையும் உச்ச மட்டத்தில் பேணப்படும் வகையில் வெவ்வேறு வடிவிலான சக்திகளையும், சடப்பொருளுடன் இவை காட்டும் இடைத்தாக்கங்களையும், சக்தி நிலை மாற்றங்களையும் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.1: பொறிமுறை அலைகள் மற்றும் மின்காந்த அலைகளின் இயல்புகளை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 07

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவனர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- பொறிமுறை அலையியக்கத்தின் இயல்பினை செயற்பாட்டின் மூலம் காட்டுவார்.
- பொறிமுறை அலைகள் பொருட்களை இடமாற்றாமல் சக்தியை ஊடுகடத்துகின்றன எனக் கூறுவார்.
- குறுக்கலை மற்றும் நெட்டாங்கலைகள் என்பவற்றை வேறுபடுத்தி அவற்றிற்கு பொருத்தமான உதாரணங்களையும் தருவார்.
- அலைகளின் வரை பட பிரதிநிதித்துவங்கள் (graphical representations) மூலம்,
 - அலையியக்கத்தின் பண்பினை விளக்குவார்.
 - அலையியக்கத்தின் பௌதீகக் கணியங்களை (மீட்டர், அலைநீளம், வீச்சம், அலையின் கதி) விளக்குவார்.
- மின்காந்த அலைகள் எனும் இன்னொரு வகையான அலை இருப்பதாகக் கூறுவார்.
- மின்காந்த அலைகள், ஊசலாடும் (ஆடலும்) மின் மற்றும் காந்தப் புலங்களை ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக அலை பரவும் திசையில் கொண்டிருக்கின்றன என்பதைக் கூறுவார்.
- மின்காந்த அலைக்கு பின்வரும் இயல்புகள் இருப்பதைக் குறிப்பிடுவார்.
 - பரவலடைவதற்கு ஊடகம் அவசியமில்லை எனக் குறிப்பிடுவார்.
 - வெற்றிடத்தில் $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ எனும் மாறாகக்கதியினை கொண்டிருக்கும் என்பதைக் குறிப்பிடுவார்.
 - குறுக்கலைகளாக பரவலடையும் என்பதை விளக்குவார்.
- வெப்பம் மற்றும் ஒளி என்பன சூரியனிலிருந்து புவிக்கு மின்காந்த அலைகளாக கடத்தப்படுகின்றன எனக் கூறுவார்.
- மின்காந்தத் திருசியத்தினை அறிமுகப்படுத்தி அதன் வானொலி, கீழ் செந்நிற, கட்டிலன், புறஊதா, X- கதிர், γ - கதிர் பகுதிகளின் உற்பத்திப் பயன்களை விளக்குவார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- பொருத்தமான அமைப்பின் உதவியுடன் அல்லது சிலிங்கியைப் பயன்படுத்தி குறுக்கலை மற்றும் நெட்டாங்கு அலையின் அலை இயக்கத்தின் இயல்பைக் காட்டுங்கள்.
- இச்செயற்பாட்டை அவதானிப்பதன் மூலம்
 - நெட்டாங்கு அலை இயக்கத்தின் போது அலையின் இயக்க திசையினூடாக துணிக்கைகள் அலையும் எனவும்
 - குறுக்கலை இயக்கத்தின் போது அலையின் இயக்க திசைக்குச் செங்குத்தாக துணிக்கைகள் அலையும் எனவும்.
 - அலைகளினூடாக துணிக்கைகள் இடமாறாது சக்தி இடமாறுமெனவும் மாணவர்களுக்கு விளக்குங்கள்.
- வரிப்படங்களின் உதவியுடன் குறுக்கலை மற்றும் நெட்டாங்கு அலை இயக்கத்தை விளக்குங்கள்.
- நெட்டாங்கு, குறுக்கு அலைகளுக்கு உதாரணங்களை முன்வைக்கும்படி மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- நெட்டாங்கு, மற்றும் குறுக்கலைக்கான இடப்பெயர்ச்சி - தூர வரைபை அறிமுகஞ் செய்யுங்கள். அலை செயற்பாட்டை வரைபு மூலம் காட்டலாம் எனக் குறிப்பிடுங்கள்
- ஒரு அலை இயக்கத்தின் இடப்பெயர்ச்சி தூர வரைபின் துணையுடன் அலை இயக்கம் சார்பான வீச்சம், கதி, அலை நீளம் மற்றும் மீடறன் போன்ற பௌதிக இயல்புகளை விளக்குங்கள்.
- ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக அமையும் மின் மற்றும் காந்தபுலங்கள் அலையும் போது நடைபெறும் மின்காந்த அலை உருவாகுமென பொருத்தமான வரிப் படத்தின் உதவியுடன் விளக்குங்கள்.
- மின்காந்த அலை இயக்கத்தின் பின்வரும் இயல்புகள் வெளிப்படுத்தும் வகையில் பொருத்தமானவாறு கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
 - மின்காந்த அலை செலுத்துகைக்கு ஊடகம் அத்தியாவசியமில்லை.
 - வெற்றிடத்தில் $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ மாறக்கதியைக் கொண்டுள்ளது.
 - இவை குறுக்கலை அலை வடிவில் செல்லுகின்றது.
- வானொலி அலைகள், செங்கீழ் கதிர்கள் (IR) கட்டபுலக்கதிர்கள், கழியூதாக் கதிர்கள் (UV), X - கதிர்கள் r - கதிர்கள் என்பவற்றின் உற்பத்திப் பயன்பாடுகளைக் குறிப்பிடுங்கள்.
- மின்காந்த திருச்சியத்தை அறிமுகஞ் செய்யுங்கள்.
- வானொலி அலைகள், IR கதிர்ப்பு, தோற்ற கட்டபுல ஒளி, UV கதிர்கள் X - கதிர்கள் γ -கதிர்கள் ஆகியவற்றின் பயன்களை சுருக்கமாகக் கலந்துரையாடுங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

பொறிமுறை அலைகள், நெட்டாங்கு அலைகள், குறுக்கலைகள், மீடிறன் அலை நீளம், அலையின் கதி, வீச்சம், மின்காந்த அலைகள், மின்காந்த திருசியம்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

சிலிங்கி

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

குழுச் செயற்பாட்டிலும், கலந்துரையாடலிலும் ஈடுபட்டுள்ளபோது பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி மாணவர்களை மதிப்பிடுக.

- சரியான அவதானிப்புப்படி துலங்கல்.
- கலந்துரையாடலில் ஊக்கத்துடன் செயற்படவும்.
- உபகரணங்களை பொருத்தமான முறையில் பயன்படுத்தல்.

தேர்ச்சி 03 : வினைத்திறனையும், விளைதிறனையும் உச்சமட்டத்தில் பேணப்படும் வகையில் வெவ்வேறு சக்திகள் சடப்பொருளுடன் காட்டும் இடைத்தாக்கங்களையும் சக்தி நிலை மாற்றங்களையும் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.2: நாளாந்த வாழ்க்கைச் செயற்பாடுகளிலும் விஞ்ஞான அடிப்படையான வேலைகளிலும் ஒலி அலைகள் பற்றிய அறிவினைப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றல் பேறுகள் :

- இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.
- ஒலி அலைகளின் நெட்டாங்குப் பண்பினை விபரிப்பார்.
 - ஒலி அலைகள் ஒரு தொடரான நெருக்கலையும் ஐதாக்கல்களையும் கொண்டுள்ள என விபரிப்பார்.
 - ஒலி அலைகள் ஊடுகடத்தப்படுவதற்கு ஒரு ஊடகம் அவசியம் எனக் கூறுவார்.
 - வளி, திரவங்கள் மற்றும் திண்மங்களில் ஒலியின் கதியின் அளவை ஒழுங்கு வரிசைகளில் கூறுவார்.
 - ஒலி பிறப்பிக்கப்படும் முறைமைக்கேற்ப இசைக்கருவிகளை வகைப் படுத்துவார்.
 - ஒலியின் இயல்புகளாக சுருதி, உரப்பு, மற்றும் ஒலியின் பண்பு ஆகிய வற்றை ஏற்றுக்கொள்வார்.
 - சுருதி மீடறனிலும், உரப்பு வீச்சகத்திலும் ஒலியின் பண்பு ஒலி முதலிலும் தங்கியுள்ளதனை ஏற்றுக்கொள்வார்.
 - கேள்தகு தாழ் ஒலி (<20 Hz) மற்றும் கேள்தகு மிகை ஒலி (>20000 Hz) மீடறன்கள் என்பவற்றை வெளிப்படுத்துவார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- வரிப்படங்கள், ஏனைய வளங்கள் (உயிருட்டப்பட்ட படங்கள், காணொளிக் காட்சிகள்) போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி விளக்குங்கள்.
- நெருக்கங்களும் ஐதாக்கங்களும் ஒலி அலைகளில் தொடர்ச்சியாக உள்ளடக்கும் / நடைபெறும் என்பதை விளக்குங்கள்.
- ஒலி நெட்டாங்கு அலை வடிவில் செலுத்தப்படும் எனக் குறிப்பிடுங்கள்.
- ஒலியின் செலுத்துகைக்கு ஒரு ஊடகம் அவசியம் என விளக்குங்கள்.
- ஒலியின் கதியின் பருமன் வாயு, திரவம், திண்மம் என்ற அடிப்படையில் அதிகரிக்கும் எனக் குறிப்பிடுங்கள்.
- பல்வேறு சங்கீதக் கருவிகளின் உதவியுடன் ஒலி எப்படிப் பிறப்பிக்கப் படுகின்றது எனச் செய்து காட்டுங்கள். அவற்றை வளி நிரலின், இழையின், மென்சவ்வின் அதிர்வு என்றவாறு வகைப்படுத்துங்கள்.

- பொருத்தமான ஒலி முதல்களின் உதவியுடன் வீச்சு, உரப்பு, ஒலிப்பண்பு ஆகியன தொடர்பாக அனுபவங்கள் பெறச் செய்யுங்கள்.
- பின்வருவனவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பைக் காட்டுங்கள்.
 - சுருதி, மீறனுக்கும்.
 - உரப்பு வீச்சிற்கும்.
 - ஒலியின் பண்பு ஒலி முதலுக்கும் (அலையின் வடிவம்)
- கேள்தகு ஒலியின் வீச்சு, கழியொலி கீழ் ஒலி ஆகியவற்றை அறிமுகப் படுத்தும் வகையில் கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
- கழியொலி, கீழ்ஒலி போன்றவற்றின் பயன்களை கலந்துரையாடுங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள்:

ஒலி அலைகள், ஒலியின் கதி, சுருதி, உரப்பு, ஒலியின் பண்பு, கேள்தகு ஒலியின் வீச்சு, செங்கீழ் ஒலி, கழியொலி

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

இசைக்கருவிகள், இசைக்கவர் தொகுதி

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

கலந்துரையாடலில் ஈடுபட்டுள்ளபோது பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி மாணவர்களை மதிப்பிடுக.

- கலந்துரையாடலில் ஊக்கத்துடன் பங்குபற்றல்.
- பொருத்தமான தரவுகளை முன்வைத்தல்.
- செயன்முறைக்கு பொருத்தமாக ஆயத்தமாதல்.
- மற்றவர்களின் கருத்துக்கு மதிப்பளித்தல்.

தேர்ச்சி 03 : வினைத்திறனையும், விளைதிறனையும் உச்சமட்டத்தில் பேணப்படும் வகையில் வெவ்வேறு சக்திகள் சடப்பொருளுடன் காட்டும் இடைத்தாக்கங்களையும் சக்தி நிலை மாற்றங்களையும் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.3: நாளாந்த செயற்பாடுகளிற்கும், விஞ்ஞானத் தேவைகளிற்கும் பயன்படும் கேத்திர கணித ஒளியியற் கோட்பாடுகளும் விதிமுறைகளும் பற்றி ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 12

கற்றல் பேறுகள் :

- இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றைச் செய்ய முடியும்.
- வளைந்த ஆடிகளில் தோற்றுவிக்கப்படும் விம்பங்களின் தன்மையினை ஆராய்வதற்கான செயற்பாடுகளைச் செய்வார்.
 - முனைவு, வளைவின் மையம், குவியம் மற்றும் முதன்மை அச்ச ஆகியவற்றை குவிவாடி மற்றும் குழிவாடிகளில் இனங்காண்பார்.
 - குவிவாடி மற்றும் குழிவாடிகளில்படும் கதிர்களின் நடத்தையினை விளக்குவதற்குத் தெறிப்பு விதிகளைப் பயன்படுத்துவார்.
 - முதன்மை அச்சிற்குச் சமாந்தரமான கதிர்
 - வளைவு மையத்தினூடாகச் செல்லும் கதிர்
 - குவியத்தினூடாகச் செல்லும் கதிர்
 - குழிவு ஆடிகளினால் தோற்றுவிக்கப்படும் விம்பங்களிற்குக் கதிர்ப்படங்களை வரைவார்.

$$(u \text{ }^{\circ} a, \quad u > r, u = r, r > u > f, \quad u = f, u < f)$$
 - குவிவு ஆடிகளில் தோற்றுவிக்கப்படும் விம்பத்திற்கான கதிர்ப்படம் வரைவார்.
 - வளைந்த ஆடிகளைப் பொருத்தமான சந்தர்ப்பங்களில் பயன்படுத்துவார்.
 - முறிவினைச் செய்து காட்டுவதற்காக எளிய பரிசோதனையொன்றை நடாத்துவார்.
 - அடர்ந்த மற்றும் ஐதான ஊடகங்கள் எனும் பதங்களை விளக்குவார்.
 - முறிவு விதிகளைக் கூறுவார்.
 - முறிவுக் குணகத்தினை (முறிவுச் சுட்டி) விளங்கிக் கொள்வார்.
 - முழு உட்தெறிப்பினை செய்து காட்டுவதற்காக செயற்பாடுகளை நடாத்துவார்.
 - “அவதிக்கோணம்” எனும் பதத்தினை விளக்குவார்.
 - முழு அகத்தெறிப்பு நடைபெறும் நிகழ்வுகளையும், முழு அகத்தெறிப்பின் பயன்பாட்டையும் கூறுவார்.
 - குவிவுவில்லைகள் மற்றும் குழிவு வில்லைகளில் தோற்றுவிக்கப்படும் விம்பங்களின் தன்மைகளை ஆராய்வதற்கான செயற்பாடுகளை நடாத்துவார்.
 - வில்லையின் முதன்மை அச்ச, குவியம், ஒளியியல் மையம் எனும் பதங்களை விளக்குவார்.

- பின்வரும் கதிர்கள் வில்லைகளில் படும்போது அவற்றின் நடத்தையை விளக்குவார்.
 - முதன்மை அச்சிற்கு சமாந்தரமான கதிர்
 - ஒளியியல் மையத்திற்குடான கதிர்
 - குவியத்தினூடாக செல்லும் கதிர்
- ஒளியின் மீளும் தன்மைக் கோட்பாட்டினை விளக்குவார்.
- குவிவு வில்லைகளினால் தோற்றுவிக்கப்படும் விம்பங்களிற்கான கதிர்ப்படங்களை வரைவார்.
(U குறிப்பது முடிவில், $u > 2f$, $u = 2f$, $f < u < 2f$, $u = f$, $u < f$)
- குழிவு வில்லைகளில் உண்டாக்கப்படும் விம்பத்திற்கு கதிர்ப்படம் வரைவார்.
- குவிவு, குழிவு வில்லைகள் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களுக்கு உதாரணங்கள் தருவார்.
- எளிய நுணுக்குக் காட்டியொன்றின் தொழிற்பாட்டினைக் கதிர்ப்படம் மூலம் விளக்குவார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- குவிவாடி, குழிவாடி ஆகியவற்றினால் உருவாகும் வெவ்வேறு வகையான விம்பங்களைப் பற்றிய எளிய செயற்பாடுகளைச் செய்து காட்டி அவதானிக்க மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- விம்பங்களின் இயல்புகளான மாய விம்பம், மெய் விம்பம், நேரான, தலைகீழ் உருப்பெருத்த, உருச்சிறுத்த அவதானிப்புக்களை வெளிப்படுத்தும் வகையில் அவர்களுடன் கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
- ஒரு வளையாடியின் தலைமை அச்சு, குவியம், வளைவு மையம் முனைவு ஆகியவற்றை விளக்குங்கள்.
- தலைமை அச்சுக்கு சமாந்தரமாக பயணிக்கும் கதிர், வளைவு மையத்தினூடாக பயணம் செய்யும் கதிர், குவியத்தினூடாகப் பயணிக்கும் கதிர் ஆகியன ஆடியின் மீது படும் போது தெறிப்படையும் விதத்தை வரைபடத்தின் மூலம் வரைய குறித்த மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- குவிவாடியினால் உருவாக்கப்படுகின்ற விம்பங்களை இனமறிய கதிர் வரிப் படங்களை வரைய மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- ($u \text{ ® } a$, $u = r$, $r > u > f$, $u = f$, $u < f$)
போன்ற சந்தர்ப்பங்களில் குழிவாடிகளினால் உருவாக்கப்படும் விம்பங்களை அறிய கதிர் வரிப்படங்களை வரைய மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- நாளந்த வாழ்விலும் வேறுசந்தர்ப்பங்களிலும் வளைவாடிகளின் பயன்பாடு தொடர்பாக கலந்துரையாடுங்கள்.

- வளி/நீர் , வளி/கண்ணாடி போன்ற வித்தியாசமான ஒளிஊடுகாட்டும் ஊடகங்களையும், மெல்லிய ஒளிக்கற்றைகளையும் (pencil ray) பயன்படுத்தி ஒளிமுறிவைச் செய்துகாட்டுங்கள்.
- ஒளியால் அடர்ந்த ஊடகம், ஒளியால் ஐதான ஊடகம் எனும் சொற்பதங்களை விளக்குங்கள்.
- படுகதிர், முறிகதிர், படுபுள்ளியில் உள்ள செவ்வன், படுகோணம், முறிகோணம் ஆகிய சொற்பதங்களை அறிமுகப்படுத்தி ஒளிமுறிவு விதிகளைக் குறிப்பிடுங்கள்.
- ஒளிமுறிவுச்சட்டியை அறிமுகம் செய்யுங்கள். (பண்புரீதியாக)
- பொருத்தமான ஒரு செயற்பாட்டின் துணையுடன் முழு உட்தெறிப்பை (முழு அகத்தெறிப்பை) செய்து காட்டுங்கள்.
- மேற்படிச் செயன்முறையின் அவதானத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு அவதிக் கோணம் எனும் பதத்தை விளக்குங்கள்.
- குவிவு,குழிவு வில்லைகள் வெவ்வேறு சந்தர்ப்பங்களில் உண்டாக்கும் வேறுபட்ட வகையான விம்பங்களை அவதானிக்கச் செய்வதன் மூலம் விம்பங்களின் இயல்புகளை ஆராய வழிப்படுத்துங்கள்.
- குழிவு வில்லைகளில் விம்பங்களின் நிலைகளை கண்டறிவதற்கு பொருத்தமான கதிர்ப்படங்கள் வரைவதற்கு வழிப்படுத்துங்கள்.
- $u \rightarrow \infty, u > 2f, u = 2f, f < u < 2f, u = f, u < f$ போன்ற பொருளின் வெவ்வேறு நிலைகளுக்கு குவிவு வில்லையினால் உண்டாக்கப்படும் விம்பங்களின் நிலைகளைக் கண்டறிவதற்கான கதிர்ப்படங்கள் வரைவதற்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- வில்லையின் ஒளியியல் மையம், குவியம், தலைமை அச்ச ஆகிய சொற்பதங்களை விளக்குக.
- பின்வரும் படுகதிர்களுக்குப் பொருத்தமான முறிகதிர்களை வரைவதற்கு வழிகாட்டுங்கள்
 - தலைமை அச்சுக்கு சமாந்தரமாகச் சென்று வில்லையில் படும் கதிர்
 - ஒளியியல் மையத்தின் ஊடாகச் செல்லும் கதிர்கள்
 - குவியத்தின் ஊடாகச் சென்று (குவிவு வில்லைக்கு) / குவியத்தை நோக்கிச் சென்று (குழிவு வில்லைக்கு) வில்லையில் படும் கதிர்
- கதிர்படத்தின் உதவியுடன் எளிய நுணுக்குக் காட்டியின் தொழிற்பாட்டை விளக்குங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

மெய் விம்பம், மாய விம்பம், முனைவு, வளைவு மையம், குவியம், தலைமை அச்சு, கதிர் இறகு, முறிவுச்சுட்டி, அவதிக்கோணம், முழு அகத்தெறிப்பு, எளிய நுணுக்குக்காட்டி

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

குவிவு ஆடி, குழிவு ஆடி, குவிவுவில்லை, குழிவுவில்லை, கண்ணாடிக்குற்றி, ஊசிகள்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

செயற்பாட்டில் ஈடுபட்டுள்ளபோது பின்வரும் நியதிகளின் கீழ் மாணவர்களை மதிப்பிடுக.

- உபகரணங்களை பொருத்தமான முறையிலும் பாதுகாப்பாகவும் பயன்படுத்தும் திறன்.
- அவதானிப்பில் ஈடுபடும் அளவு.
- முடிவுக்கு வரும் விதம்.
- ஏனையோருக்கு உதவுதல்.

தேர்ச்சி 03 : வினைத்திறனையும், விளைதிறனையும் உச்சமட்டத்தில் பேணப்படும் வகையில் வெவ்வேறு சக்திகள் சடப்பொருளுடன் காட்டும் இடைத்தாக்கங்களையும் சக்தி நிலை மாற்றங்களையும் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.4: வெப்பத்தினதும், வெப்பநிலையினதும் விளைவுகளை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 12

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- வெவ்வேறு வகையான வெப்பமானிகளைப் பெயரிடுவார். (இரசம் - கண்ணாடி மதுசாரம் - கண்ணாடி, இலக்கமுறை / டிஜிட்டல்)
- இரசம் - கண்ணாடி வெப்பமையின் தொழிற்பாட்டினைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்.
- வெப்பநிலையின் செல்சியஸ் அளவுத்திட்டத்திற்கு அறிமுகமாகிக் கொள்வார்.
- கெல்வின் (தனிப்பூச்சிய) வெப்பநிலை அளவுத்திட்டத்திற்கு அறிமுகமாகிக் கொள்வார்.
- கெல்வின் அளவுத்திட்டத்திற்கு செல்சியஸ் அளவுத் திட்டத்திற்கு இடையிலான தொடர்பினைக் கூறுவார்.
- வெப்பமையினைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு வெப்பநிலைகளை அளப்பார்.
- ஒரு பொருளிலிருந்து இன்னொரு பொருளிற்கு வெப்பம் பரிமாற்றப் படுவதற்கான நிபந்தனையைக் கூறுவார்.
- ஒரு பொருளின் வெப்பக் கொள்ளவினை வரையறுப்பார்.
- ஒரு பதார்த்தத்தின் தன் வெப்பக் கொள்ளவினை வரையறுப்பார்.
- வெப்பப் பரிமாற்றத்தின் அளவினை $Q = mc\theta$ எனும் தொடர்பினைப் பயன்படுத்திக் கணித்தறிவார்.
- வெப்பநிலையினை மாற்றாமல் நிலை மாற்றமானது பொதுவாக உருகுநிலையிலும், கொதிநிலையிலும் நிகழுமெனக் குறிப்பிடுவார்.
- ஆவியாக்கலையும் ஆவியாதலையும் பண்பு ரீதியாக விளக்குவார்.
- உருகுநிலை, உறைநிலை, கொதிநிலை ஆகிய சொற்பதங்களை விளக்குவார்.
- ஆவியாதல் மற்றும் உறைதலின் மறைவெப்பங்களை வரையறுப்பார்.
- உருகலின் தன்மறை வெப்பம் ஆவியாதலின் தன் மறைவெப்பம் போன்ற பதங்களை வரையறை செய்வார்.
- செயற்பாடுகளின் மூலம் திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயு ஆகியவற்றின் விரிவுகளைச் செய்து காட்டுவார்.
- வெப்பப் பரிமாற்றம் நடைபெறும் மூன்றுமுறைகளையும் விபரிப்பார்.
- கடத்தல், கதிர்வீச்சு மற்றும் மேற்காவுகை மூலம் வெப்பப் பரிமாற்ற மடையும் சந்தர்ப்பங்களிற்கான உதாரணங்களைக் கூறுவார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- பல்வகையான வெப்பமானிகள் மாணவர்களுக்கு காட்டி அவற்றைப் பெயரிடுங்கள்.
- வெப்பநிலையை அளப்பதற்காக இரச நிரலின் விரிகையை பயன்படுத்துகின்றதை விளக்கி இரச கண்ணாடி வெப்பமானியைக் கட்டியெழுப்பும் விதத்தை விவரியுங்கள்.
- நீரின் கொதிநிலையையும், உருகுநிலையையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு செல்சியஸ் வெப்பநிலை உருவாக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை விளக்குங்கள்.
- செல்சியஸ் அளவிடைக்கும் செல்வின் அளவிடைக்கும் இடையிலான தொடர்பைக் குறிப்பிடுங்கள்.
- தன்வெப்பநிலை அறிமுகம் செய்து அதன் பூச்சிய புள்ளி சமன் - 273⁰ C இற்குச் சமன் என விளக்குங்கள்.
- செல்சியஸ் அளவுத்திட்டம், கெல்வின் அளவுத் திட்டம் என்பனவற்றுக் கிடையிலான தொடர்பை வழங்குங்கள்.
- தரப்பட்டுள்ள வெப்பமானிகளின் துணையுடன் வெவ்வேறு வெப்பநிலைகள் அளக்க மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- வெப்பநிலை கூடிய பொருளிலிருந்து வெப்பநிலை குறைவான பொருளுக்கு வெப்பம் கடத்தப்படுமென விளக்குங்கள்.
- வெப்பம் கடத்தப்படும் முறைகளை அறிமுகப்படுத்துங்கள். அம்முறையைப் பெயரிடுங்கள்.
- வெவ்வேறு முறைகளின் மூலம் வெப்பம் எவ்வாறு கடத்தப்படுகின்றது என்பதை தெளிவாக விளக்குங்கள்.
- பொருள் ஒன்றின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவை வரையறுங்கள்.
- பொருள் ஒன்றின் வெப்பக் கொள்ளளவு அப்பொருளின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவினதும் திணிவினதும் பெருக்கமாகும் என விளக்குங்கள்.
- ஆகவே பரிமாற்றப்படும் வெப்பக் கொள்ளளவு $Q = mc\theta$ எனக் குறிப்பிடுங்கள்.
- $Q = mc\theta$ என்பதைப் பயன்படுத்தி எளிய கணிப்பீடுகளைச் செய்யுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- சடநிலையில் ஏற்படும் மாற்றங் (நிலைமாற்றங்)களை விபரியுங்கள். திண்மம் - திரவம், திரவம் - வாயு
- உருக்கலின் மறைவெப்பம் விவரிக்க. ஆவியாதலின் மறைவெப்பம் விளக்குங்கள்.
- ஆவியாதல் ஆவியாக்கல் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான ஒற்றுமை வேற்றுமை யினை விளக்குங்கள்.
- எளிய செயற்பாடுகளின் மூலம் திண்மம், திரவம், வாயுக்களின் வெப்பவிரிவை பண்புரீதியாக விளக்குங்கள்.
- நாளாந்த வாழ்வில் வெப்பவிரிவின் தோற்றப்பாட்டை இனங்காண மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

- செல்சியஸ் வெப்பநிலை அளவிடை தனிப்பூச்சிய (கெல்வின்) வெப்பநிலை அளவிடை
- ஒரு பொருளின் வெப்பக் கொள்ளளவு.
- தன்வெப்பக் கொள்ளளவு
- உருகுநிலை, உறைநிலை
- கொதிநிலை
- விரிகை
- கடத்தல்.
- உடன்காவுகை (மேற்காவுகை)
- கதிர்ப்பு
- நிலை மாற்றம்
- உருக்கலின் மறைவெப்பம்
- ஆவியாதலின் மறைவெப்பம்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்: - ஈருலோக நாடா, வெப்பமானி, வெப்பநிறுத்தி

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

வெப்பப் பரிமாற்றம், வெப்பநிலையை அளவிடல் போன்ற செயன்முறையில் ஈடுபட்டுள்ளபோது பின்வரும் நியதியின் அடிப்படையில் மாணவர்களை மதிப்பிடவும்.

- வெப்பநிலையை செம்மையாக பயன்படுத்தல்.
- திருத்தமான அளவீட்டைப் பெறல்.
- பொருத்தமான முடிவுக்கு வருதல்.

தேர்ச்சி 03 : வினைத்திறனையும், விளைதிறனையும் உச்சமட்டத்தில் பேணப்படும் வகையில் வெவ்வேறு சக்திகள் சடப்பொருளுடன் காட்டும் இடைத்தாக்கங்களையும் சக்தி நிலை மாற்றங்களையும் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.5: மின் உபகரணங்களின் மின்சக்தி மற்றும் வலு என்பவற்றைக் கணிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 05

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- மின்உபகரணங்களின் சக்தி வெளிப்பாடு, வலு என்பனவற்றை விளக்குவார்.
- சக்தி, வலு தொடர்பான எளிய கணிப்புகளைச் செய்வார்.
- வேறுபட்ட மின்உபகரணங்களின் சக்தி, நுகர்வு, வலு என்பனவற்றை ஒப்பிடுவார்.
- வினைத்திறன்மிக்க சக்திப் பயன்பாடு என்னும் அடிப்படையில் வேறுபட்ட மின்சாதனங்களை ஒப்பிடுவார்.
- சக்தி வினைத்திறனை அதிகரிக்கக்கூடிய வழிமுறைகளை விளக்குவார்.
- வீட்டு மின்சுற்றின் பகுதிகளைப் பெயரிடுவார்.
- கங்கணச் சுற்று முறையின் வீட்டு மின்சுற்றின் இணைப்பை விளக்குவார்.
- மின்சக்தியினை அளவிடு அலகாக kWh எனும் அளவீட்டை அறிமுகம் செய்வார்.
- வீட்டு மின்சுற்றில் மேற்கொள்ளப்படும் முற்காப்புகளைக் கூறுவார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தி மின்சாதனங்களில் நடைபெறும் மின்சக்தி வேறு சக்திகளாக மாறும் வித்தை விளக்குங்கள்.
- ஒரு மின்னூபகரணத்தின் வலு என்பதை விவரியுங்கள்.
- மின்னூபகரணமொன்றினால் நுகரப்படும் சக்தியின் அளவு $E = Pt$ மூலம் பெறப்படும் என எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- மின்னூபகரணத்திற்கு V அழுத்த வித்தியாசம் வழங்கும் போது அதனுடாக I மின்னோட்டம் பாயுமாயின் அதன் போது சக்தி வெளிப்பாட்டின் வீதம் (வலு) $P = VI$ மூலம் பெறப்படும் என எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- மேற்படி நிலைமைகளின் கீழ் $E = VIt$ என்றவாறு மின்னூபகரணத்தினால் பெறப்படும் சக்தியின் அளவு அமையும் எனக் காட்டுங்கள்.
- வீட்டு மின்னூபகரணங்களின் வலுவளவைப் பட்டியற்படுத்த மாணவரை கூறுங்கள்.

- வீட்டு மின்னியக்கரணங்களில் நுகரப்படும் சக்தியை கணிப்பிட மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- தேசிய மின்வழங்கலில் இருந்து வீட்டுக்கு வழங்கப்படும் மின் 230V 50Hz ஆடல் மின்னோட்டம் எனக் குறிப்பிடுங்கள். .
- உயிர் கம்பி, நொதுமல் கம்பி என்னும் இரு மின்வட்டங்களின் மூலம் பிரதான வழங்கல்களில் இருந்து வீட்டிற்கு மின் வழங்கப்படுகின்றது எனக் குறித்துக் காட்டுங்கள்.
- வீட்டுச் சுற்றில் விளக்குச் சுற்று, குதைச்சுற்று, என இரு வகை காணப்படும் எனவும் குதைச்சுற்று பொதுவாக கங்கணச் சுற்று வகை எனவும் குறிப்பிடுங்கள்.
- 6 A, 13 A/15 A சுற்றுக்கள் வீட்டு மின்சுற்றில் உண்டு என விளக்குங்கள்.
- வீட்டு மின்சுற்றில் காணப்படும் உபகரணங்களை ஒழுங்குமுறையில் குறிப்பிட்டு வீட்டு மின் சுற்றை விளக்குங்கள்.
- வீட்டு மின்சுற்றில் மேற்கொள்ளப்படும் பாதுகாப்பு முன்னேற்றங்களை விளக்குங்கள்.
- வீட்டிற்கு வழங்கப்படும் மின் சக்தியின் அளவை மின்மானியினால் (kWh) கிலோவாற்றுமானி எனும் அலகினால் அளவிடப்படும் எனக் குறிப்பிடுங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

- வலு
- கிலோவாற்று மணித்தியாலம்
- ஆடல் மின்னோட்டம்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்: -

வீட்டு மின்சுற்று மாதிரி, மின்வடங்கள், ஆளிகள், சுற்றுஉடைப்பான்

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

கணிப்பீட்டின்போது பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படையில் மாணவரை மதிப்பிடவும்.

- வழங்கப்படும் விடயத்துடன் தொடர்பான தகவல்களின் எண்ணிக்கை
- வேறுபட்ட உபகரணங்களை ஒப்பிடல்.
- கணிப்பீடுகளின் செம்மை
- வினைத்திறன் கூடிய மின்பாவனைக்கான முன்மொழிவின் தரம்.

தேர்ச்சி 03 : வினைத்திறனையும், விளைதிறனையும் உச்சமட்டத்தில் பேணப்படும் வகையில் வெவ்வேறு சக்திகள் சடப்பொருளுடன் காட்டும் இடைத்தாக்கங்களையும் சக்தி நிலை மாற்றங்களையும் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.6: இலத்திரனியல் பற்றிய அறிவினை அன்றாடச் செயற்பாடுகளிலும் விஞ்ஞான செயற்பாடுகளிலும் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 05

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- கடத்திகள் மற்றும் குறைகடத்திகள் என்பவற்றினை வேறுபடுத்தி யறிவார்.
- உள்ளார்ந்த குறைகடத்திகளிற்கான உதாரணங்களைக் கூறுவார்.
- இரண்டு வகையான வெளிப்புறக் குறைகடத்திகளை விபரிப்பார்.
- சந்தி இருவாயி ஒன்றின் கட்டமைப்பினை விபரிப்பார்.
- இருவாயி ஒன்றின் செயற்பாட்டினை எளிய செயற்பாடுகளினூடாக நடாத்திக் காட்டுவார்.
- அரை அலைசீராக்கம் மற்றும் முழு அலைசீராக்கம் என்பவற்றினை செயற்பாடுகளின் ஊடாக விளக்குவார்.
- சுற்று வரிப்படங்கள் மூலம் அரையலைச் சீராக்கம், முழு அலைச் சீராக்கம், ஒப்பமாக்குதல் போன்றவற்றிற்கு அறிமுகமாகிக் கொள்வார்.
- எளிய செயற்பாடுகளினூடாக ஒளிகாலும் இருவாயி (LED), ஒளி இருவாயி மற்றும் சூரியக்கலம் என்பவற்றின் பயன்கள் மற்றும் பண்புகளை விபரிப்பார்.
- npn சிரான்ஸ்டர், pnp திரான்சிஸ்டர் என்பவற்றின் கட்டமைப்பை வரைவார். சுற்றுவரிப்பட முறைக்கு அறிமுகமாகிக் கொள்வார்.
- எளிய தொழிற்பாட்டின் மூலம் விரியலாக்கியாக npn திரான்சிஸ்டரின் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.
- எளிய தொழிற்பாட்டின் மூலம் ஆளியாக npn திரான்சிஸ்டரின் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.
- சுற்று வரிப்படத்தின் உதவியுடன் (pnp) திரான்சிஸ்டர் விரியலாக்கியாக ஆளியாக செயற்படுவதை விளக்குவார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள்:

- மின் கடத்தியிகளினதும் மின் காவலியினதும் மின்கடத்துத் திறனை அவற்றிலுள்ள சுயாதீன இலத்திரன்களின் அடிப்படையில் எளிய முறையில் விளக்குங்கள்.
- மின் கடத்திகளுக்கும், மின்காவலிகளுக்கும் இடைப்பட்ட இயல்புகளைக் கொண்ட குறைகடத்திகளை அறிமுகஞ் செய்யுங்கள்.
- குறைகடத்திகளின் மின் கடத்தாறு வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது அதிகரிக்கும் விதத்தை சாலகத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு விளக்குங்கள்.
- குறைகடத்திப் பண்புகளைக் கொண்ட மூலகங்களாக யேர்மானியத்தையும் (Ge) சிலிக்கனையும் (Si) அறிமுகப்படுத்தி அவற்றை உள்ளிட்டுக் (intrinsic) குறைகடத்தி எனப் பெயரிடுங்கள்.
- குறைகடத்தி இயல்புகளைக் காட்டும் சேர்வைகளையும் பதார்த்தங்களையும் பெயரிடுங்கள்.
- சிலிக்கனையும் (Si) யேர்மானியத்தையும் (Ge) போரோன், பொசுபொரசு (B,P) மூலகங்களைக் பயன்படுத்தி கலப்படம் (doped) செய்வதன் மூலம் முறையே p-வகை, n-வகை வெளியீட்டு குறை கடத்திகளை தயாரிப்பது பற்றி வரிப்படங்களின் உதவியுடன் விளக்குங்கள்.
- p-n சந்தியை அறிமுகஞ் செய்யுங்கள்.
- p - n சந்தி முன்முகக் கோடலுற்றுள்ள சமயத்திலும் பின்முகக் கோடலுற்றுள்ள சமயத்திலும் p - n சந்தியினூடாக மின்னோட்டம் பாய்வதை விளக்குங்கள்.
- p - n சந்தி கருவியிற்கு நியமக் குறியீட்டை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- சந்தி இருவாயினூடாக ஒரு ஆடலோட்ட மின்னோட்டம் கடத்தப்படும் போது ஏற்படும் மாற்றங்களை அறிமுகஞ் செய்க. இச்செயற்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி மாற்றங்களை வரிப்படம் மூலம் விளக்குங்கள்.
- இருவாயியின் பிரயோக பயன்பாட்டை விளக்குங்கள்.
 - அரை அலை சீராக்கம்
 - முழு அலை சீராக்கம் (பாலச் சுற்று மாத்திரம்) ஒப்பமாக்கல் உடன்
- ஒரு நேரோட்ட மின்னூபகரணத்துடன் வலுவழங்கியின் நேர் மற்றும் மறை முனைகளை மாற்றும் போது ஏற்படும் சேதாரங்களில் இருந்து உபகரணத்தைப் பாதுகாப்பதற்காக இருவாயியை பாதுகாக்கும் கூறாகப் பயன்படுத்தும் விதத்தை சுற்று வரிப்படத்தின் துணையுடன் விளக்குங்கள்.
- மின்சுற்று குறியீடுகளையும், அது பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களையும் குறிப்பிட்டு ஒளிகாலும் இருவாயியை அறிமுகஞ் செய்யுங்கள்.
- மின் முதலொன்றாக சூரியகலம் முக்கியத்துவம் பெறும் விதத்தை விளக்கி அது p-n சந்தியின் ஒரு பிரயோகம் என விளக்குங்கள்.
- pnp மற்றும் npn திரான்சிற்றுகளில் p-n சந்தியின் ஒழுங்கை விளக்கி வரிப்படத்தின் துணையுடன் அதன் முடிவிடங்களை அறிமுகஞ் செய்யுங்கள்.

- npn, pnp திரான்சிஸ்ட்ரூக்கான நியமக்குறியீடுகளை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- காவிடில் உள்ள அம்புத்தலை குறியீட்டின் திசையின் முகம் மின்னோட்டம் பாயும் திசை காட்டப்படுகின்றது என விளக்குங்கள்.
- தரப்பட்ட சுற்று வரிப்படத்தின்படி ஒரு மின்சமிக்கை தரும் விரியலாக்கி யாக திரான்சிஸ்ட்ரூக்கான அமைப்பை ஏற்பாடு செய்து அதன் தொழிற் பாட்டை அவதானிக்க மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- தரப்பட்ட சுற்று வரிப்படத்தின்படி ஒரு ஆளியாக செயற்படக் கூடியவாறு திரான்சிற்றருக்கான அமைப்பை ஏற்பாடு செய்து அதன் தொழிற் பாட்டை அவதானிக்க மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

- P வகை குறைகடத்திகள்
- n வகை குறைகடத்திகள்
- p-n சந்தி
- இருவாயி
- அரை அலை சீராக்கல்.
- முழு அலை சீராக்கல்.
- ஒப்பமாக்கல்
- திரான்சிற்றர்
- திரான்சிற்றரின் கோடல்
- திரான்சிற்றர் விரியலாக்கி
- திரான்சிற்றர் ஆளி
- உள்ளார்ந்த குறைகடத்திகள்
- வெளிப்புற குறைகடத்திகள்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்: இருவாயி, திரான்சிற்றர், தடையி, இணைக்கும் கம்பிகள்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

மின்சுற்றை அமைக்கும் செயற்பாட்டில் பின்வரும் நியதிகளின்படி மாணவரைக் கணிப்பீடுக

- தரப்பட்ட சுற்றுவரிப் படத்தின்படி எளிய மின்சுற்றுக்களை அமைத்தல்
- அமைக்கப்பட்ட சுற்றின் செயற்பாடு தன்மை
- மின்சுற்றை முடித்தல்

தேர்ச்சி 03 : வினைத்திறனையும், விளைதிறனையும் உச்சமட்டத்தில் பேணப்படும் வகையில் வெவ்வேறு சக்திகள் சடப்பொருளுடன் காட்டும் இடைத்தாக்கங்களையும் சக்தி நிலை மாற்றங்களையும் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.7: மின்காந்த விசையின் தன்மையினை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 05

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- காந்தப்புலத்தில் ஒரு மின்னை காவும் கடத்தியின் மீது காந்தவிசையினைச் செயற்படுத்திக் காட்டுவதற்கான செயற்பாடுகளை நடாத்துவார்.
- இது விசையின் அளவினைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் கூறுவார்.
- பிளெமிங்கின் இடக்கை விதியினைப் பயன்படுத்தி காந்த விசையின் திசையினைக் கூறுவார்.
- ஒலிபெருக்கியின் தொழிற்பாட்டினை விபரிப்பார்.
- ஒரு எளிய நேரோட்ட மோட்டரினை நிர்மாணித்து அதன் செயற்பாட்டினை விபரிப்பார்.
- நேர்ஓட்ட மோட்டார் ஒன்றின் பகுதிகளைப் பெயரிட்டு இப்பகுதிகளின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார்.
- வரிப்படத்தின் உதவியுடன் நேர்ஓட்ட மோட்டாரின் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- எளிய செயற்பாட்டைச் செய்து காட்டி மின்னோட்டமொன்றின் காந்த விளைவை ஞாபகப்படுத்துங்கள்.
- வலக்கை திருகு விதியை உபயோகித்து இக் காந்தப் புலமொன்றின் திசையைக் குறிப்பிடுங்கள்.
- காந்த புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டத்தை எடுத்துச் செல்லும் கடத்தி மீது செலுத்தப்படும் விசையைக் காட்ட பொருத்தமான அமைப்பொன்றை அல்லது ஓட்டத் தராசைப் பயன்படுத்துங்கள்.
- செயற்படும் அவ்விசையின் பருமன், மின்னோட்ட அளவு மற்றும் காந்தப் புலத்தினுள் உள்ள கடத்தியின் நீளத்திற்கும், காந்தப்புலத்தின் வலிமையின் மீதும் தங்கியுள்ளது என எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- செயற்படும் அவ்விசையின் திசையைக் காண்பதற்கு பிளமிங்கின் இடக்கை விதியை பயன்படுத்தலாம் என விளக்குங்கள்.
- காந்தப்புலத்தின் திசையையும், மின்னோட்டத்தின் திசையையும் மாற்றியமைப்பதன் மூலம் கடத்தியின் மீதான விசையின் திசையைக் காண பிளெமிங்கின் இடக்கை விதியைப் பயன்படுத்த மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.

- எளிய மோட்டார் ஒன்றைத் தயாரிக்க மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- ஆய்வு கூடத்திலுள்ள மோட்டாரின் மாதிரியையும் வரிப்படங்களையும் உபயோகித்து நேரோட்ட மோட்டார் ஒன்றின் செயற்பாட்டை விவரியுங்கள்.
- மின்சக்தியைப் பொறிமுறை சக்தியாக மாற்ற மோட்டார் பயன்படும் என விபரியுங்கள் / விளக்குங்கள்.
- ஆமேச்சர், காந்த முனைகள், திசைசமாற்றி வளையங்கள், தூரிகைகள் ஆகிய நேரோட்ட மோட்டாரின் முக்கிய பாகங்களின் தொழிற்பாட்டை விளக்குங்கள்.
- எளிய செயற்பாட்டின் மூலம் ஒலிபெருக்கியின் செயலை விவரியுங்கள்

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

காந்த விசை, பிளமிங்கின் இடக்கை விதி, பிளந்த வளையங்கள், தூரிகை, நேர்ஒட்ட மோட்டர்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் : ஒட்டத்தராசு, ஒலிபெருக்கி, நேரோட்ட மோட்டார், ஆய்வுகூட மோட்டார் மாதிரி.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

பிளமிங்கின் இடக்கை விதியை விளக்குவதற்கு தொழிற்படும் மாதிரியை அமைக்கும்போது பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படையில் மாணவரைக் கணிப்பிடுக.

- தொடர்புடைய கணியங்களின் திசையை விளக்கக்கூடியதாக இருத்தல்.
- ஒப்பமான தொழிற்பாடு
- மாதிரியை பொருத்தமான முறையில் அமைத்து முடித்தல்.
- எளிமையாக அமைக்கக்கூடிய உபகரணமாக அமைதல்.
- உபகரணத்தின் எளிமைத்தன்மை

தேர்ச்சி 03 : வினைத்திறனையும், விளைதிறனையும் உச்சமட்டத்தில் பேணப்படும் வகையில் வெவ்வேறு சக்திகள் சடப்பொருளுடன் காட்டும் இடைத்தாக்கங்களையும் சக்தி நிலை மாற்றங்களையும் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.8: மின்காந்தத் தூண்டல் நிகழ்வினையும் அதன் பயன்பாடுகளையும் ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- மின்காந்தத் தூண்டல் நிகழ்வினை நடாத்துவதற்கான செயற்பாடுகளைச் செய்வார்.
- மின்காந்த தூண்டல் விளைவை பண்பு ரீதியாக விளக்குவார்.
- தூண்டப்பட்ட மின்னழுத்தத்தின் அளவினைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் கூறுவார்.
- பிளமெங்கின் வலது கை விதியினைப் பயன்படுத்தி ஒரு நேரிய கடத்தி ஒன்றின் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசையினைக் கண்டறிவார்.
- சைக்கிள் டைனமோ, இயங்கும் நுணுக்குப் பன்னி என்பவற்றின் செயற்பாடுகளை விபரிப்பார்.
- நேர்ஓட்ட மின் மற்றும் ஆடல் ஓட்டமின் என்பவற்றுக்கிடையிலான வேறுபாட்டை விளக்குவார்.
- ஆடலோட்டம் (ac) ஒன்றின் மின்னழுத்தமானது நேரத்துடன் வேறுபடும் விதத்தினை வரைபு மூலம் விளக்குவார்.
- மின்நிலைமாற்றி ஒன்றின் கட்டமைப்பினை விபரிப்பார்.
- மின்நிலைமாற்றி ஒன்றின் தொழிற்பாட்டை விளக்கி அதனைச் செய்து காட்டுவார்.
- முதல்,துணைச் சுற்றுகளின் சுருள்களின் எண்ணிக்கைக்கும் பெய்ப்புகள் மற்றும் பயப்பு மின்னழுத்தத்திற்கு இடையிலான தொடர்புகளைக் கூறுவார்.
- பெய்ப்பு மற்றும் பயப்பு வலுவிற்குகிடையிலான தொடர்புகளை வெளிப்படுத்துவார்.
- படிசூட்டு மற்றும் படி குறைக்கும் மின் மாற்றிகளின் கட்டமைப்பு மற்றும் செயற்பாடுகளை விபரிப்பார்.
- மின்நிலைமாற்றியுடன் தொடர்புடைய எளிய கணிப்புக்களை செய்வார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- நேரிய கடத்தி, வரிச்சுருள் என்பனவற்றை பயன்படுத்தி எளிய செயற்பாட்டின் மூலம் மின்காந்த தூண்டலை விளக்குங்கள்.
- நேரிய கடத்தியில், வரிச்சுருளில் சூழக்காணப்படும் காந்தப்புல மாற்றம் ஏற்படும் போது (காந்தத்தை அசைத்தல் அல்லது கடத்தியை அசைத்தல்) மின்னழுத்தம் தூண்டப்படும் விளைவை விளக்குங்கள்.
- தூண்டப்பட்ட மின்னழுத்தம் ஓர் மின்னியக்க விசையை ஏற்படுத்தும் எனவும் இது மின்சுற்றில் மின்னோட்ட பாச்சலை ஏற்படுத்தும் எனவும் விளக்குங்கள்.
- தூண்டப்பட்ட மின்இயக்க விசை (emf) இன் பருமனின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைக் குறிப்பிடுங்கள். (சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை, காந்தப் புலத்தின் செறிவு, காந்த இயக்கக் கதி)
- காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தாக இயங்கும் நேரிய கடத்தியில் மின் இயக்கவிசை / மின்னோட்டம் தூண்டப்படும் என விளக்குங்கள்.
- எளிய செயற்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி தூண்டப்பட்ட மின்இயக்க விசை (emf) இன் திசை காந்தப்புலத்தில் புலத்திற்கு செங்குத்தாக இயங்கும் கடத்தியில் எவ்வாறு வேறுபடும் எனக் காண மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- பிளெமிங்கின் வலக்கை விதியைக் குறிப்பிட்டு அதனை தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசையை உய்ந்தறிய பயன்படுத்தும் முறையைக் குறிப்பிடுங்கள்.
- மின்காந்தத் தூண்டலுக்கான உதாரணங்களைச் சேகரிக்க கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
- இயங்கு நுணுக்குப் பன்னியையும் (Dynamic microphone) சைக்கிள் டைனமோவின் செயற்பாட்டையும் விளக்குக. அவற்றின் பிரதான பாகங்களை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- வரிப்படத்தினதும், ஆய்வுகூட தைனமோ மாதிரியையும் பயன்படுத்தி ஒரு ஆடலோட்ட மின்னோட்டப் பிறப்பாக்கியின் பிரதான பாகங்களை அறிமுகஞ் செய்து அதன் தொழிற்பாட்டை விளக்குங்கள்.
- தூண்டல் மின்னோட்ட திசையை சுருளின் ஒவ்வொரு அரைச் சுழற்சிக்கு மாறுபடும் விதத்தை விளக்குங்கள்.
- தூண்டப்பட்ட மின்னியக்க விசை நேரத்துடன் மாறுபடுதலைக் காட்ட வரைபு வரையுங்கள்.
- நேர்ஓட்ட மின்னோட்டத்திற்கும், ஆடல்ஓட்ட மின்னோட்டத்திற்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை விளக்குங்கள்.
- தைனமோ ஒன்றில் நடைபெறும் பொறிமுறை சக்தியை மின்சக்தியாக மாற்றும் விதத்தை விளக்குங்கள்.
- ஆய்வுகூட நிலைமாற்றி மாதிரியை அல்லது பொருத்தமான வேறு மாதிரியைப் பயன்படுத்தி நிலைமாற்றியின் பிரதான பாகங்களை அறிமுகஞ் செய்யுங்கள்.
- மின்காந்த தூண்டல் கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி நிலைமாற்றியின் செயற்பாட்டை விளக்குங்கள்.

- மாறும் வோல்ற்றளவை ஒரு பெறுமானத்திலிருந்து மற்றொன்றுக்கு மாற்றப் பயன்படும் ஒரு கருவியாக நிலைமாற்றியை அறிமுகப் படுத்துங்கள்.
- சுருளின் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கைக்கும் முதல் மற்றும் துணை வோல்ற்றளவுக்கும் இடையிலான தொடர்பை விளக்குங்கள்.
- மேற்படி தொடர்பை பயன்படுத்தி எளிய கணிப்பீடுகளைச் செய்ய மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- மாதிரி நிலை மாற்றியொன்றின் உள்ளீட்டு (பெயர்ப்பு) வலுவுக்கும், (பயப்பு) வெளியீட்டு வலுவுக்கும் இடையிலான தொடர்பைத் தந்து அத்தொடர்பின் அடிப்படையில் எளிய கணிப்பீடுகளைச் செய்யுங்கள்.
- படி ஏற்றும் (படிகூட்டும்) படியிறக்கம் (படிகுறைக்கும்) நிலைமாற்றிகளை அறிமுகஞ் செய்து அவற்றின் பயன்களைக் குறிப்பிடுங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள்:

- மின்காந்தத் தூண்டல்.
- தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் / தூண்டப்பட்ட மின்னியக்க விசை
- தைனமோ
- படி கூட்டும் நிலைமாற்றி, படிகுறைக்கும் நிலைமாற்றி

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்: -

- ஆய்வுகூட தைனமோ மாதிரி, நுணுக்குப்பண்ணி,
- ஆய்வுகூட நிலை (மாற்றி மாதிரி)

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

உபகரணத்தின் முக்கிய பகுதிகளை அவதானிக்கும்போது பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படையில் மாணவரைக் கணிப்பிடுக.

- பிரதான பகுதிகளை பெயரிடுதல்.
- பிரதான பகுதிகளின் தொழிற்பாட்டை விளக்குதல்.
- உபகரணங்களை பாதுகாப்புடன் பயன்படுத்தும் தகவல்களை முன்வைத்தல்.

தேர்ச்சி 04 : புவி மற்றும் அண்டவெளியின் பண்புகள், இயல்புகள் மற்றும் செயன்முறைகளினை தேடி அறிவதன் மூலம் புத்திசாதுரியமான மற்றும் நீடித்து நிலைத்திருக்கக்கூடிய பயன்பாடு என்னும் இயற்கையான எண்ணக்கருவினை எட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.1: உயிர்க் கோளத்தின் வெவ்வேறு ஒழுங்கமைப்பு மட்டங்களினையும் அவற்றுள் காணப்படும் இடைத்தொடர்புகளையும் ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 03

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- உயிர்க்கோளத்தின் பல்வேறு ஒழுங்கமைப்பு மட்டங்களை அவற்றின் உயர்நிலைப்படி அமைப்பின் ஒழுங்கில் (hierarchical order) குறிப்பிடுவார்.
- உயிர்க்கோளத்தின் பல்வேறு ஒழுங்கமைப்பு மட்டங்களினை விளக்குவார்.
- மாதிரியான சனத்தொகை வளர்ச்சி வரைபின் போக்கினை விபரிப்பார்.
- மனித சனத்தொகை வளர்ச்சியில் ஏற்பட்டமாற்றத்தின் போக்கினை இனங்காண்பார்.
- மனித சனத்தொகை வளர்ச்சியினைப் பாதிக்கும் காரணிகளை விளக்குவார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- உயிரியல் கோளத்தின் முக்கியத்துவத்தின் அடிப்படையிலான ஒழுங்கமைப்பு மட்டங்களை வரிப்படங்கள், படங்கள், மாதிரிகள். காணொளிக் காட்சிகள், உயிர்ப்பூட்டப்பட்ட சித்திரங்கள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி இனங்காண உதவுங்கள்.
- இனம் என்ற சொல்லை விளக்குங்கள்.
- ஒவ்வொரு ஒழுங்கமைப்பு மட்டத்தினதும் சிறப்பியல்பை இனங்காண மாணவர் குழுக்களை வழிப்படுத்துங்கள்.
- மாதிரி சனத்தொகை வளர்ச்சி வளையினை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- கலந்துரையாடலின் மூலம் மாதிரி சனத்தொகை (குடித்தொகை) வளர்ச்சி வளையியொன்றைப் பகுத்தாய மாணவர் குழுக்களை ஈடுபடுத்துங்கள்.
- மாதிரி மனித சனத்தொகை வளர்ச்சி வளையியை வரைய மாணவர் குழுக்களை வழிப்படுத்துங்கள்.

- பொதுவான சனத்தொகை வளர்ச்சி வளையிற்கும், மனித சனத்தொகை வளர்ச்சி வளையிக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை குறிப்பிடுமாறு கூறுங்கள்.
- மனித சனத்தொகை வளர்ச்சி வளையினைக் கட்டுப்படுத்தும் காரணிகளைத் தாருங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

இனம், தனியன், சனத்தொகை (குடித்தொகை), சாகியம், குழற் றொகுதி, சனத்தொகை வளர்ச்சி வளையி, உயிர்க்கோளம் .

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் : வரைபடங்கள், நிழற்படங்கள், மாதிரிகள், ஒளிப்படங்கள்

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

அறிவுறுத்தல் ஓட்டிகள் தயாரிக்கும்போது பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படையில் மாணவரைக் கணிப்பிடுக.

- தரவுகளின் செம்மை
- பாடப்பரப்புடன் தரவுகள் கொண்டுள்ள தொடர்புத்தன்மை
- ஆக்கத்திறன்
- கவர்ச்சித் தன்மை

தேர்ச்சி 04 : புவி மற்றும் அண்டவெளியின் பண்புகள், இயல்புகள் மற்றும் செயன்முறைகளைத் தேடி அறிவதன் மூலம் புத்திசாதுரியமான மற்றும் நீடித்து நிலைத்திருக்கக்கூடிய பயன்பாடு என்னும் இயற்கையான எண்ணக்கருவினை எட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.2: சூழல் தொகுதிகளின் சமநிலைக்காகப் பங்களிப்புச் செய்யும் பொறிமுறையினை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 05

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- சக்தி மற்றும் போசணைகள் எவ்வாறு உணவுச் சங்கிலிகள் மற்றும் உணவு வலைகளினூடாக பாய்கின்றது என விபரிப்பார்.
- உயிரியல் உருப்பெருக்கத்தின் (Magnification) விளைவுகளை விளக்குவார்.
- எண் மற்றும் உயிர்த்திணிவுக் கூம்பங்களுடன் தொடர்புபடுத்தி சக்திக் கூம்பகத்தின் முக்கியத்துவத்தினைக் கூறுவார்.
- சூழல் தொகுதியொன்றில் சக்தி பாய்ச்சல் ஒரே திசையில் நடைபெறுமென ஏற்றுக்கொள்வார்.
- இயற்கைச் சூழலினுள் சடப்பொருட்கள் யாவும் ஒரு வட்டப்பாதையின் வழிப்பாய்கிறது என எடுத்துக் கூறுவார்.
- உயிர்ப் புவியிரசாயன வட்டம் என்றால் என்ன என்பதனை விபரிப்பார்.
- காபன், நைதரசன் மற்றும் பொசுபரசு என்பனவற்றினை உயிர்ப்புவியிரசாயன வட்டங்களிற்கு உதாரணமாகக் கூறுவார்.
- காபன், மற்றும் நைதரசன் வட்டங்களினை உருவப் படங்கள் மூலம் எடுத்துக் காட்டுவார்.
- சூழல் சமநிலையைப் பாதிக்கின்ற காரணிகளை விபரிப்பார்.
- சூழல் சமநிலையானது சடப்பொருட்கள் வட்டமுறையின் செல்வாக்கில் தங்கியுள்ளது என ஏற்றுக்கொள்வார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- முதன்மை சக்தி முதல் என்றால் என்ன என விளக்கி, சூழற்தொகுதியில் சக்தி போசணைப் பதார்த்த பொருட்களின் பாய்ச்சல் எவ்வாறு நடைபெறுகின்றன எனவும் கண்டறிய மாணவருக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- தரப்பட்ட சூழற்தொகுதியைப் பகுப்பாயவும் உணவுச் சங்கலி உணவு வலை ஆகியவற்றுக்குக் கட்டியெழுப்பவும் மாணவரை குழுக்களாக்கி வழிப்படுத்துங்கள்.

- ஒவ்வொரு உணவுச் சங்கிலியின் ஒவ்வொரு போசணை மட்டத்திலும் சக்தி குறைவடைவதாக விளக்குங்கள்.
- உயிர் உயிர் பெருக்கம் பற்றி விளக்குங்கள்.
- தரப்பட்ட தரவுகளைக் கொண்டு போசணை மட்டங்களிலுள்ள எண்ணிக்கை, உயிரித்திணிவு, சக்தி என்பனவற்றின் கூம்பகங்களை உருவாக்கி விபரியுங்கள். ஆகியவற்றின் தரவுகளை முன்வைத்து அவற்றைச் சூழலுக்குரிய கூம்பங்களாக அறிமுகப்படுத்த மாணவருக்கு விளக்குங்கள்.
- சக்தி கூம்பகம் மாத்திரம் எப்போதும் நேரான நிலையில் அமையும் சுற்றாடல் தொகுதியில் சக்திப் பாய்ச்சல் ஒரே திசையுடாக நடைபெறும் எனவும் தெளிவாகக் கூறுங்கள்..
- இயற்கைச் சுற்றாடலில் பதார்த்தங்கள் சுற்றோட்டமாகப் பாய்வது பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- உயிர் - புவி - இரசாயன வட்டங்களாக காபன் வட்டம், நைதரசன் வட்டம், பொசுபரசு வட்டம் ஆகியவற்றை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- காபன், நைதரசன், வட்டங்கள் விளக்க மாணவருக்கு உதவுங்கள்.
- சுற்றாடலுக்குரிய சமநிலையைப் பாதிக்கும் காரணிகளை விவரிக்கு மாறு மாணவருக்குக் கூறுங்கள்.
- பதார்த்தங்களின் சுற்று வட்டப் பாய்ச்சலின் மீது எவ்வாறு சூழல் சமநிலை தங்கியுள்ளது என விளக்குங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் : உணவுச்சங்கிலி, உணவுவலை, சக்திக் கூம்பகம், எண்கூம்பகம், உயிர்த்திணிவுக் கூம்பகம், உயிர்புவி இரசாயன வட்டம்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் : வாசிப்புப் பொருட்கள், அட்டவணைகள், வரிப்படங்கள், காணொளி காட்சிகள்

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

சக்தி, எண், திணிவு கூம்பகங்கள் தயாரிக்கும் செயற்பாட்டில் ஈடுபட்டுள்ள போது பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படையில் மாணவரைக் கணிப்பீடுக.

- பொருத்தமான அளவுத்திட்டம்
- கூம்பகம் தொடர்பாக கொண்டிருக்கும் உள்ளடக்க விளக்கம்.

தேர்ச்சி 04 : புவி மற்றும் அண்டவெளியின் பண்புகள், இயல்புகள் மற்றும் செயன்முறைகளினைத் தேடி அறிவதன் மூலம் புத்திசாதுரியமான மற்றும் நீடித்து நிலைத்திருக்கக்கூடிய பயன்பாடு என்னும் இயற்கையான எண்ணக்கருவினை எட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.3: பல்வேறு வகையான சூழல் மாசடைதல்களும் அவற்றின் தீயவிளைவுகளையும் தேடியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 05

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றைச் செய்ய முடியும்.

- சூழல் மாசடைதல் என்றால் என்ன என விளக்குவார்.
- மண், நீர் மற்றும் வளி மாசடைதலினைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் கண்டறிவார்.
- வெவ்வேறு முதல்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் பல்வேறு மசாக்கிகளினைப் பற்றிய ஆய்வு அறிக்கை ஒன்றினை சமர்ப்பிப்பார்.
- வெவ்வேறு முதல்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் பல்வேறு மசாக்கிகளில் காணப்படும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களைப் பெயரிடுவார்.
- சூழல் மாசடைதலிற்கு தனிநபரொருவரின் பங்களிப்பினை மதிப்பிடுவார்.
- சூழல் மாசடைதலிற்கு வெவ்வேறு நிறுவனங்களின் தனிப்பட்ட பங்களிப்பினை மதிப்பிடுவார்.
- பாதகமான விளைவுகளை ஏற்படுத்தும் சூழல் மாசடைதலுடன் தொடர்புடைய வெவ்வேறு நிகழ்வுகளை விளக்குவார்.
- சூழல் மாசடைதலினால் ஏற்படும் பாதக விளைவுகளை அறியப்படுத்துவதற்கு பல்வேறு உத்தி முறைகளைக் கையாள்வார்.
- எல்லா வகையான சூழல் மாசடைதல் செயற்பாடுகளும் அபாயகரமானதென ஏற்றுக்கொள்வார்.
- ஒரு வளத்தின் மாசடைதல் வேறு வளங்களின் மாசடைதலுடன் இடைத்தொடர்புடையது என ஏற்றுக்கொள்வார்.
- சூழல் மாசடைதல் இழிவளவாக்க மனிதனின் தலையீடு அவசியம் என ஏற்றுக்கொள்வார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- பின்வருவனவற்றைக் கண்டாய்ந்து முன்வைக்குமாறு மாணவர் குழுக்களை வழிப்படுத்துங்கள்.
 - சூழல் மாசடைதல் என்றால் என்ன என்பதை விளக்குங்கள்.
 - அது நடைபெறும் பிரதான வழிகளைக் குறிப்பிடுங்கள்.
 - காற்று, நீர் மற்றும் வளி மாசடைதலைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் குறிப்பிடுங்கள்.
 - மண், வளி மற்றும் நீர் மாசடைதலில் இரசாயனப் பதார்த்தங்களைக் குறிப்பிடுங்கள்.

- சூழல் மாசடைதல் தொடர்பில் நிறுவன ரீதியாகவும், தனிப்பட்ட ரீதியாகவும் வழங்கப்படும் பங்களிப்பை மதிப்பிட மாணவர் குழுக்களை வழிப்படுத்துங்கள்.
- ஒரு வளம் மாசடைதல் மற்றொரு வளத்துடன் ஒன்றிணைந்துள்ளது என்பது பற்றி கலந்துரையாடுங்கள்.
- சுற்றாடல் மாசடைதலை இழிவாக்க மனித கண்டுபிடிப்புகள்/ தலையீடு முக்கியம் எனப் பொருத்தமான உள்நாட்டு உதாரணங்களின் துணையுடன் விளக்குங்கள்.
- சுற்றாடல் மாசடைதல் நடைபெறும் முறைகளைக் காட்ட காணொளிக் காட்சிகளை உபயோகியுங்கள்.
- சுற்றாடல் மாசடைதலின் நேரடி மற்றும் மறைமுக பிரிதிகூலமான விளைவுகளை விளக்குங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

- சூழல்மாசடைதல், நீர்மாசடைதல், மண்மாசடைதல், வளிமாசடைதல், மாசாக்கிகள்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

வாசிப்புப் பொருட்கள், அட்டவணைகள், வரிப்படங்கள், காணொளி காட்சிகள்

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படையில் மாணவரைக் கணிப்பிடுக.

- உள்ளடக்கத்திற்குப் பொருத்தமான தகவல்களைச் சேகரித்தல்.
- குழு வேலை
- விளைதிறனுடன் கருத்துக்களைத் தொடர்பாடல் செய்தல்.
- தகவல்களைச் சேகரிக்க பல்வேறு வளங்களை உபயோகித்தல்.

தேர்ச்சி 04 : புவி மற்றும் அண்டவெளியின் பண்புகள், இயல்புகள் மற்றும் செயன்முறைகளினைத் தேடி அறிவதன் மூலம் புத்திசாதுரியமான மற்றும் நீடித்து நிலைத்திருக்கக்கூடிய பயன்பாடு என்னும் இயற்கையான எண்ணக்கருவினை எட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.4: மாற்றமடையும் வாழ்க்கை முறைமை பற்றிய தகவல்களையும் அவற்றின் விளைவுகளையும் தேடியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 05

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றைச் செய்ய முடியும்.

- மாற்றமடையும் வாழ்க்கை முறைமையினைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் கூறுவார்.
- வாழ்க்கை முறைமை மாற்றத்தினால் உருவாக்கப்பட்ட விளைவுகளைக் கண்டறிவதற்கான ஒரு செயற்றிட்டத்தினை வடிவமைத்து நடாத்துவார்.
- செயற்றிட்டத்தின் பெறுபேறுகளை மற்றைய குழுக்களுடன் பரிமாறிக் கொள்வதற்காக சிறந்த ஒரு முறையினைப் பிரயோகிப்பார்.
- தொற்றாத நோய் என்றால் என்ன என்பதனைக் கூறுவார்.
- சில தொற்றாத நோய்களிற்கு மாறிவரும் வாழ்க்கை முறைமைகளே காரணம் என ஏற்றுக் கொள்வார்.
- மாறிவரும் வாழ்க்கை முறைமைக்கும், மாசடைதலுக்கும், தொற்றாத நோய்களிற்கும் இடையிலான இடைத்தொடர்புகளை விளக்குவார்.
- அறியப்படாத நீடித்த சிறுநீரக நோய் பரவியுள்ள இலங்கையின் பகுதிகளையும் அதனை ஏற்படுத்தும் காரணங்களையும் கண்டறிவார்.
- சிறுநீரக நோயை உதாரணமாகக் கொண்டு இயற்கைச் சூழலின் மீதான மனிதனின் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் தாக்கங்கள் மீண்டும் எதிர்மறையாக மனிதன் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் என ஏற்றுக்கொள்வார்.
- சூழலுக்கு நட்புறவான வாழ்க்கை முறைமைக்கு மீண்டும் மாற்றமடைய வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தை ஏற்றுக்கொள்வார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- ஒரு தனி நபரின் வாழ்க்கை முறையைப் பாதிக்கும் காரணிகளைப் பற்றி விளக்குங்கள். (உணவு, தொழில், ஓய்வுநேரத்தை கழித்தல், சுகாதாரம் மற்றும் குடியிருப்பு ஆகியன)
- எமது பண்டைய மக்களின் வாழ்க்கை முறையினை ஞாபகப்படுத்துங்கள்.
- வாழ்க்கை முறையின் மாற்றத்தால் ஏற்படும் விளைவுகளைக் கண்டறியப் பொருத்தமான குழுச் செயற்பாடொன்றை வடிவமைக்க மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.

- நகரமயமாகுதல், தொழில் மயமாகுதல், வணிக விவசாயம், மனிதனால் கட்டமைக்கப்பட்ட நீர்பாசனத் தொகுதி, பதார்த்தங்களையும் சக்தி வகைகளையும் மிகையாகவும் பாதகமாகவும் உபயோகித்தல் போன்ற உபதலைப்புக்களையும் அவற்றுக்குத் தேவையான வசதிகளையும் மாணவர் குழுக்களுக்கு வழங்கி, அவை தொடர்பாக அவை தேடியாய்ந்தவற்றை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்க வழிப்படுத்துங்கள்.
- தொற்றாத நோய் என்பதை விளக்குங்கள்.
- சில தொற்றாத நோய்களைப் பெயரிடுங்கள்.
- அறியாத அசாதாரண சிறுநீரக நோய்களையும் ஏனைய தொற்றாத நோய்களைப் பற்றியும் அதற்கேதுவான காரணிகளைப் பற்றியும் கண்டறியப் பொருத்தமான ஒப்படையொன்றை ஒழுங்கு செய்யுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- மாசடைதலும் தொற்றாத நோய்களையும் வாழ்க்கை முறையுடன் அவை கொண்டுள்ள இடைத்தொடர்புகளையும் மேற்படி நோய்கள் பரவும் விகிதத்தையும் பற்றி மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
- சுற்றாடல் நேயமான வாழ்க்கை முறைக்கு திரும்புதலின் முக்கியத் துவத்தை ஏற்றுக்கொள்ளுங்கள்

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :

தொற்றாத நோய்கள், நகரமயமாதல், தொழில் மயமாதல்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் : வாசிப்புப் பொருட்கள், காணொளி, ஒளிப்படங்கள்
நிழற்படங்கள்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படையில் மாணவரைக் கணிப்பீடுக.

- தரவுகளின் செம்மை
- சேகரிக்கப்பட்ட தொடர்பாக தரவுகளின் பண்பு, தொகை
- தொகுத்து விபரிக்கும் திறன்

தேர்ச்சி 04 : புவி மற்றும் அண்டவெளியின் பண்புகள், இயல்புகள் மற்றும் செயன்முறைகளைத் தேடி அறிவதன் மூலம் புத்திசாதுரியமான மற்றும் நீடித்து நிலைத்திருக்கக்கூடிய பயன்பாடு என்னும் இயற்கையான எண்ணக்கருவினை எட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.5: பேண்தகு அபிவிருத்திக்கு பங்களிக்கக்கூடிய முறைகளைக் கண்டாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 10

கற்றல் பேறுகள் :

இதனைக் கற்கும் மாணவர்களால் பின்வருவனவற்றை செய்ய முடியும்.

- சூழல் முகாமைத்துவம், பேண்தகு அபிவிருத்தி என்பவற்றின் கருத்துக்களைக் கூறுவார்.
- ஒற்றை பயிர்ச்செய்கை முறைமைக்கு மாற்றீடாக பல் பயிர்ச் செய்கை, பீடைகளின் உயிரியல் கட்டுப்பாடு மற்றும் சேதனப் பசளைகளின் பயன்பாடு என்பன நீடித்து பேண்தகு விவசாயத் திட்டங்களாகும் என கண்டறிவார்.
- மீளக் காடு வளர்த்தல் முறைமையானது சூழல் சமநிலையினைப் பேணுவதற்கான ஒரு மீண்டெழும் செயன்முறையாகும் என விளக்குவார்.
- விவசாயம், மருத்துவம், உணவு மற்றும் நீர்பாசனம் ஆகிய துறைகளில் சுதேச அறிவு மற்றும் தொழில்நுட்பம் என்பனவற்றைத் தேடியறிவார்.
- இலங்கை “வாவிகள்” நீர் முகாமைத்துவத்திற்கான ஒரு சிறந்த உதாரணம் என விளங்கிக் கொள்வார்.
- சுதேச மருத்துவ முறையானது அவற்றின் விஞ்ஞானத் தன்மை இன்னமும் கண்டறியப்படாத மற்றொரு பெறுமதிமிக்க துறை என விளங்கிக் கொள்வார்.
- சுதேச உணவுப் பாரம்பரியம் எமது காலநிலை மற்றும் வாழ்க்கை முறைக்கு ஏற்புடையதாகும் எனவும் அது ஆரோக்கியமான வாழ்விற்கு வழிவகுக்கும் எனவும் ஏற்றுக் கொள்வார்.
- உணவு மைல்கள் எனும் பதத்தினை விளக்குவார்.
- பாதச்சுவடு என்றால் என்ன என்பதனைக் காபன் மற்றும் நீர் என்பவற்றுடன் தொடர்புபடுத்தி விளக்குவார்.
- பாதச்சுவடுகள் மற்றும் உணவு மைல்கள் என்பவற்றினைக் குறைப்பதன் முக்கியத்துவத்தினை உணர்வார்.
- கழிவு மற்றும் குப்பை எனும் பதங்களை விளக்குவார்.
- திண்மம், நீர், வாயுக்கள் மற்றும் தூசித் துணிக்கைகள் என்பன சார்பாக கழிவு முகாமைத்துவ நுட்பங்களை விபரித்து நடைமுறைப்படுத்துவார்.
- கழிவு முகாமைத்துவம் சார்பாக சட்ட முறை நடவடிக்கைகள் எடுக்கப் பட வேண்டும் என்பதனையும் அவற்றிற்கு இணங்கி நடக்க வேண்டும் எனவும் ஏற்றுக்கொள்வார்.

- கிடைக்கக் கூடிய சக்தி முதல்கள் மாற்றும் தொழில்நுட்பத்துடன் சக்தி நெருக்கடி தொடர்பு கொண்டது என விளக்குவார்.
- வேலைகளை அன்றாட வாழ்வில் காணப்படுகின்ற சக்திமுதல்களுடன் தொடர்புபடுத்தி சக்தி முகாமைத்துவத்தினை விளக்குவார்.
- சக்தி முகாமைத்துவத்தினை சக்தித் தட்டுப்பாட்டிற்கான ஒரு தீர்வாக முன்வைப்பார்.
- குறைந்த கழிவு வெளியேற்றத்துடன் நிறைந்த சக்திப் பயன்பாட்டினைத் தேடியறிவார்.
- வீட்டுப் பாவனைப் பொருட்களின் வினைத் திறனைத் தேடியறிவார்.
- சக்கி நுகர்வை கண்காணிப்பதற்கான முக்கியத்துவத்தை ஏற்றுக்கொள்வர்.
- மிகப் பொருத்தமான சக்தி முதல்களினைப் பாவித்து ஏற்புடைய சக்தி நுகர்வினை மேற்கொள்வார்.
- நிலைமைகளுக்கு ஏற்பப் பொருத்தமான சக்தி நுகர்வு முறைகளை பயன்படுத்துவார்.
- கட்டடங்களைத் திட்டமிடும் போது இயற்கைச்சக்தியின் நிறைந்த பாவனையினைத் தேடியறிவார்.
- சக்தி நுகர்விற்காக பரந்த தொழில்நுட்ப அறிவினைப் பாவிக்க வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தினை ஏற்றுக்கொள்வார்.

பாடத்திட்டத்துக்கான வழிகாட்டல்கள் :

- சூழல் முகாமைத்துவம் மற்றும் பேண்தகு அபிவிருத்தி என்றால் என்ன என விளக்குங்கள்.
- ஏகவினப் பயிர்ச் செய்கை, பல்லின பயிர்ச் செய்கை என்பவற்றின் கருத்துக்களை அறிமுகஞ் செய்யுங்கள்.
- ஏகவினப் பயிர்ச் செய்கையிலும் பார்க்க பல்லினப் பயிர்ச் செய்கையின் பெறுமதி பற்றி மாணவருடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
- உயிரியல் பீடைக் கட்டுப்பாட்டின் முக்கியத்துவம் பற்றி விளக்குங்கள்.
- தென்னம் வண்டைக் கட்டுப்படுத்த உயிரியல் பீடைக் கட்டுப்பாட்டு முறையை வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்தியமை பற்றி உதாரணமொன்றாக விளக்குங்கள்.
- சேதனப் பசளையின் பெறுமதி பற்றி மாணவருடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
- சுற்றாடல் சமநிலையை பேணுவதற்குள்ள மீட்பு முறையாக காடு வளர்ப்பின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குங்கள்.
- பின்வரும் துறைகளில் சுதேச அறிவையும் தொழில்நுட்பத்தையும் பயன்படுத்தல் பற்றிய அறிக்கைகளை பின்வரும் தலைப்புக்களில் தயாரிக்குமாறு மாணவருக்கு ஒப்படை வழங்குங்கள்.
 - விவசாயம்
 - மருத்துவம்
 - உணவு
 - நீர்ப்பாசனம்

- காபன் பாதச் சுவடு நீர் பாதச் சுவடு, உணவு மைல் என்பவற்றை விளக்குங்கள்..
- இலங்கையின் குளம் / வாவி அமைப்பை நீர் முகாமைத்துவத்திற்கான ஒரு தனித்துவமான உதாரணமாகக் குறிப்பிட்டு அதன் பெறுமானத்தை மாணவருடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
- சுதேச மருத்துவம் தொடர்பான தகவல்களைச் சேகரிக்க மாணவருக்கு ஒப்படை வழங்குங்கள்.
- சுதேச மருத்துகளில் விஞ்ஞான ரீதியான பின்னணியை கண்டறிவதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குங்கள்.
- சுதேச உணவுப் பண்பாடு பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- சக்தி நெருக்கடி பற்றி மாணவருடன் கலந்துரையாடுங்கள். (கிடைக்கக்கூடிய சக்தி முதல்கள், மற்றும் தொழில்நுட்பம்)
- அன்றாட வாழ்வில் சக்தி முகாமைத்துவம் மேற்கொள்ளப்படும் முறைகளை அறிக்கை படுத்துமாறு ஒப்படை வழங்குங்கள்.
- சக்தி நெருக்கடிக்கு ஒரு தீர்வாக சக்தி முகாமைத்துவத்தை பயன்படுத்துவதன் முக்கியத்துவம் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- இழிவளவான விரயத்துடன் உச்ச அளவில் சக்தி பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி ஒரு அறிக்கை தயாரிக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- வீட்டு உபகணமொன்றின் வினைத்திறனை அளக்கும் முறை பற்றி விளக்குங்கள்.
- சக்தி நுகர்வினைக் கண்காணிப்பதன் பெறுமதி பற்றி மாணவருடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
- மாணவருடன் கலந்துரையாடிச் சக்தி நுகரும் முறையைப் பட்டியற்படுத்துங்கள்.
- கட்டடக் கலைத்துறையில் வடிவமைப்பது தொடர்பில் இயற்கை சக்திப் பயன்பாட்டின் முக்கியத்துவம் பற்றி விளக்குங்கள்.
- கழிவுப் பொருட்கள் மற்றும் குப்பை ஆகியவற்றுக்கு உதாரணம் தருமாறு மாணவருக்குக் கூறுங்கள்.
- அவற்றால் ஏற்படுத்தப்படும் தீங்குகள் பற்றி விளக்குங்கள்.
- காணொளிக் காட்சிகளின் படங்கள் உதவியுடன் கழிவுப் பொருள் முகாமைத்துவத்தின் பல்வேறு முறைகளையும் விவரியுங்கள்
- தொடர்புடைய சட்டவிதி அமுல்படுத்தல் பற்றியும் அவற்றை விளம்பரப் படுத்தும் முறைகளின் முக்கியத்துவம் பற்றியும் விளக்குங்கள்.
- மீள்பெறக் கூடிய சக்தி முதல்கள் பற்றி சிற்றேடொன்றைத் தயாரிக்கு மாறு மாணவருக்கு ஒப்படை வழங்குங்கள்.

முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :- பாதச்சவடு, உணவு மைல், சுதேச மருத்துவ முறை

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் : வாசிப்புப் பொருட்கள், காணொளி, ஒளிப்படங்கள், நிழற்படங்கள்

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

வீட்டுப்பாவனைப் பொருட்களின் சக்தி வினைத்திறன், சக்தி கழிவு, சக்திமுகாமத்துவம் போன்ற விடயங்களை முன்வைக்கும் போது பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படையில் மாணவரை ஒப்பிடுக.

- உள்ளடக்கத்திற்கு பொருத்தமான தகவல்களை சேகரித்தல்.
- குழு வேலை
- தகவல்களை சேகரிக்க பல்வேறு வளங்களை உபயோகித்தல்.
- வினைத்திறன் உடன் கருத்துக்களைத் தொடர்பாடல் செய்தல்.