



# விஞ்ஞானம்

ஆசிரியர் வழிகாட்டி

(2015 ஆம் ஆண்டிலிருந்து நடைமுறைப்படுத்தப்படவுள்ளது)

தரம் 10



அழகியற் கல்வித் துறை

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

மஹரகம

ஸ்ரீலங்கா

[www.nie.lk](http://www.nie.lk)

# விஞ்ஞானம்

## ஆசிரியர் வழிகாட்டி

### தரம் 10

(2015 ஆம் ஆண்டிலிருந்து நடைமுறைப்படுத்தப்படவுள்ளது.)

விஞ்ஞானத் துறை  
விஞ்ஞான தொழினுட்ப பீடம்  
தேசிய கல்வி நிறுவகம்  
மஹரகம  
ஸ்ரீ லங்கா  
[www.nie.lk](http://www.nie.lk)

விஞ்ஞானம்  
தரம் 10  
ஆசிரியர் வழிகாட்டி  
முதலாம் பதிப்பு 2015

© தேசிய கல்வி நிறுவகம், மஹரகம்.

விஞ்ஞானத் துறை  
விஞ்ஞான தொழினுட்ப பீடம்  
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

ஸ்ரீ லங்கா

இணையத்தளம்: [www.nie.lk](http://www.nie.lk)

மின்னஞ்சல்: [info@nie.lk](mailto:info@nie.lk)

அச்சுப்பதிப்பு: தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

## பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி

இலங்கையின் இடைநிலைக் கல்வியில் புதிய தேர்ச்சி மையப் பாடத்திட்டத்தின் முதற் கட்டம் 2007 ஆம் ஆண்டு அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. எட்டு ஆண்டுகளுக்கொருமுறை மேற்கொள்ளப்பெறும் கலைத்திட்ட மறுசீரமைப்பின் மூலம் இது அறிமுகப்படுத்தப்பெற்றது. தேசிய மட்டத் தேர்ச்சிகளை அபிவிருத்தி செய்யும் நோக்கின் அடிப்படையில் தேசிய கல்வி ஆணைக்குழுவின் விதப்புரைகளுக்கமைய அப்போது நடைமுறையிலிருந்த உள்ளடக்கம் சார்ந்த கல்வி முறைமை இதன் மூலம் மாற்றியமைக்கப்பட்டது.

தேர்ச்சி மையக் கலைத்திட்டத்தின் இரண்டாம் கட்ட மறுசீரமைப்பானது 2015 ஆம் ஆண்டிலிருந்து தரம் 1, 6, 10 ஆகிய வகுப்புக்களுக்கு அமுல்படுத்தப்படவுள்ளது. இந் நோக்கத்தை அடையும் பொருட்டுத் தேசிய கல்வி நிறுவகம் ஆய்வை அடிப்படையாகக் கொண்ட பேறுகளையும் ஆர்வலர்களுடைய பல்வேறு ஆலோசனைகளையும் பலதரப்பட்டவர்களிடமிருந்தும் பெற்றுக்கொண்டது. அவற்றின் அடிப்படையில் நியாயப்படுத்தப்பட்டதொரு செயன்முறையை அறிமுகப்படுத்தியதுடன் அதற்கமைவான பாடத்திட்டங்களையும் மேற்படி தரங்களுக்காக விருத்தி செய்துள்ளது.

இந்த நியாயப்படுத்தற் செயன்முறையிற் கலைத்திட்ட மறுசீரமைப்பின்போது நிலைக்குத்தான ஒருங்கிணைப்பு முறை பயன்படுத்தப்பெற்று, கீழிருந்து மேல்நோக்கிய அணுகுமுறையில் அனைத்துப் பாடங்களுக்குமான தேர்ச்சி மட்டங்கள் முறைமையாக விருத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன. மேலும், அடிப்படை விடயங்களிலிருந்து உயர் மட்டத்தை நோக்கிச் செல்லும் வகையில் அவை ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டும் உள்ளன. பாட உள்ளடக்கத்திற் காணப்படும் கூறியது கூறல் மற்றும் பாட உள்ளடக்கச் சுவை என்பவற்றை இழிவுநிலைக்கு இட்டுச் செல்லவும் மாணவர் நேயமானதும் நடைமுறைக்கேற்றதுமான கலைத்திட்டமொன்றை உருவாக்கும் நோக்கிலும் கிடையான ஒருங்கிணைப்பானது பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

ஆசிரியர்களுக்குத் தேவையான வழிகாட்டல்களை வழங்கவும் பாடத்தைத் திட்டமிடவும் கற்பிக்கவும் செயற்பாடுகளை முன்னெடுக்கவும் அளவீடு மற்றும் மதிப்பீடுகளை மேற்கொள்ளவும் உதவுமுகமாக ஆசிரியர் வழிகாட்டியிற் புதிய வடிவமைப்பு அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இவ் வழிகாட்டல்கள் ஆசிரியர்கள் வகுப்பறையில் மென்மேலும் உற்பத்தித் திறனுள்ளதும் விளைதிறன் மிக்கதுமான வகையிற் துலங்குவதற்கு உதவும்.

புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டிகள் மாணவர்களது தேர்ச்சிகளை விருத்தி செய்யும் வகையிற் தர உள்ளீடுகளையும் மேலதிக செயற்பாடுகளையும் தெரிவு செய்வதில் ஆசிரியர்களுக்குச் சுதந்திரத்தை வழங்கியுள்ளது. இப்புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டிகள் பாட உள்ளடக்கச் சுவையை விடுத்து, விதந்துரைக்கப்பெற்ற பாடநூல்களின் மூலம் பாட உள்ளடக்கத்தைப் பூரணப்படுத்தி யுள்ளது. ஆகவே, ஆசிரியர்கள் புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டிகளைப் பயன்படுத்தும் அதேவேளை கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்தினாற் தயாரிக்கப்பெற்ற பாடநூல்களையும் பொருத்தமான வகையிற் பயன்படுத்துதல் வேண்டும்.

ஆசிரியர் மையக் கல்வி முறைமையிலிருந்து மாணவர் மையக் கல்வி முறைமைக்குத் தளமாற்றம் செய்வதும் வேலையுலகிற்கு ஏற்ற வகையிற் பொருத்தமான மனித வளங்களை விருத்தி செய்வதும் தேவையான தேர்ச்சிகளையும் திறன்களையும் பாடசாலையிலிருந்து வெளியேறும் மாணவர்கள் பெற்றுக்கொள்வதற்குத் தேவையான செயற்பாடு சார்ந்த கல்வி முறைமையை விருத்தி செய்வதும் மேற்படி நியாயப்படுத்தப்பட்ட பாடத்திட்டம் மற்றும் ஆசிரியர் வழிகாட்டியின் புதிய வடிவமைப்பு என்பவற்றின் அடிப்படை நோக்கங்களாகும்.

புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டியை உருவாக்குவதற் பங்களிப்புச் செய்த தேசிய கல்வி நிறுவகத்தின் கல்விசார் அலுவல்கள் சபை மற்றும் பேரவை உறுப்பினர்களுக்கும் அனைத்து வளவாளர்களுக்கும் எனது நன்றிகள் உரித்தாகின்றன.

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 2015 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 பங்களிப்பை 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 உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

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 தொழில்நுட்ப பீடம்

தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

## வளப் பங்களிப்பு

- வழிகாட்டல்** : கல்விசார் அலுவலர்கள் சபை  
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
- இயக்கம்** : திரு. எம். எப். எஸ். பி. ஜயவர்தன  
பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்,  
விஞ்ஞான தொழினுட்ப பீடம்,  
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
- பாடத்திட்ட தலைமை** : திரு. மலவி பத்திரன  
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், விஞ்ஞானத் துறை.
- எழுத்தாளர் குழு:**  
(உள்வாரி) திரு. ஆர்.எஸ். ஜே. பி. உடுப்போருவ, சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்  
திரு. ஏ. டி. ஏ. டி சில்வா, சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்  
திரு. பி. மளவிபத்திரன, சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்  
திரு. எல். கே. வருகே, சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்  
திருமதி. எம். ராகவாச்சாரி, விரிவுரையாளர்  
திருமதி. எச். எம். மாபாகுணரத்தன, விரிவுரையாளர்  
செல்வி. எம். திருநடராஜா, விரிவுரையாளர்  
திரு. எஸ். பியதிஸ்ஸ, உதவி விரிவுரையாளர்  
திரு. ப. அச்சுதன், உதவி விரிவுரையாளர்  
திருமதி. டி.எ.எச்.யு.எஸ். வருஷஹெனடிகே, உதவி விரிவுரையாளர்
- (வெளிவாரி) திரு. எம். பி. விபுலசேன, பணிப்பாளர், கல்வி அமைச்சு.  
திரு. டபிள்யு. ஏ. டி. ரத்தனசூரிய,  
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.  
திரு. இ. ஜோசப், ஆசிரியர் ஆலோசகர், கொழும்பு வலயம்.  
திரு. எம்.ஏ.பி. முனசிங்ஹ, ஓய்வுபெற்ற பிரதான செயற்றிட்ட அதிகாரி.  
திரு. எல். ஜி. ஜயசூரிய, ஆசிரியர் ஆலோசகர்.  
திரு. கே. ஐ. எஸ். பீரிஸ், ஆசிரியர்.  
திரு. வி. கே. பி. சுமதிபால, ஆசிரியர் ஆலோசகர்.  
திரு. பி. குருகே, ஆசிரியர்.  
திரு. பி. பண்டார, ஆசிரியர்.  
திரு. என். கொடித்துவக்கு, ஆசிரியர்.  
திரு. வி. விஜயசிங்ஹ, ஆசிரியர்.  
திருமதி. ஐ. விஜயசுந்தர, ஆசிரியர் ஆலோசகர்.
- கணினி அமைப்பு:** செல்வி. கமலவேணி கந்தையா, 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 கலைத்திட்டம் 2015 ஆம் ஆண்டு தொடக்கம் நடைமுறைப் படுத்தப்படும். 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 உள்ளடக்கப் பட்டுள்ளது.

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 நேரகாலத்துடன் 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 பெறும் 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. விதந்துரைக் கப்பட்டுள்ள 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	i
பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி	i
வளப் பங்களிப்பு	iii
ஆசிரியர் வழிகாட்டியைப் பயன்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்	iv - v
அறிமுகம்	vii
தேசிய இலக்குகள்	viii
அடிப்படைத் தேர்ச்சிகள்	ix-x
6-11 ஆந் தர விஞ்ஞான கற்கைநெறியின் நோக்கங்கள்	xi
கற்பித்தல் ஒழுங்கு	xii
பாடத்திட்டம்	xiii-xxxviii
கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்கிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்	1-46

## 1.0 அறிமுகம்

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

இந்த நோக்கை அடைவதற்கான ஒரு அத்திவாரமாக விஞ்ஞான பாடத்திற்கு மட்டுமே உரித்தானவொரு தொடர்ச்சியான குறிக்கோள்கள் ஸ்தாபிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த இலக்கை அடைவதற்கு, தரம் 10 இற்கு வரும் மாணவன், விஞ்ஞான பாடத்தை முயற்சியுடனும் ஊக்கத்துடனும் கற்க வேண்டும். இதற்காக நாம் புதிய விஞ்ஞான பாடத்திட்டத்தை பெருமையுடன் முன்வைக்கின்றோம்.

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

எனவே 2015 இல் 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 2007 இல் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட பாடத்திட்டத்தில் ஏற்படுத்தப்பட்ட மாற்றங்களாகும்.

இந்தப் பாடத்திட்டத்தில் கற்றற்பேறுகளும் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே ஆசிரியர்களுக்கு பாட உள்ளடக்கத்தின் எல்லையை தெளிவாக இனங்காணக்கூடியதாக இருக்கும்.

தற்போது ஆசிரியர்களுக்கு கற்றல் - கற்பித்தல் செயன்முறையை கூடுதல் விளைதிறனுடன் 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 ஆக்கத்திறனை பயன்படுத்தி வகுப்பறைக் கற்றல் - கற்பித்தல் செயன்முறையை கூடிய விளைதிறனுடன் 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 கட்டியெழுப்புதலும் 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 கல்விச் சேவை 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 அக்கறை.

**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, உறையுள், 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 உள்சார்்புகளையும் 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 ஆக்கபூர்வச் 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 வலிமை யளித்தலும் 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, வினைதிறனையும் 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**

பாடசாலைத் தவணை	தேர்ச்சி மட்டம்	பாடவேளைகள்
தவணை 1	1.1 உயிரின் இரசாயன மூலத்தின் முக்கியத்துவத்தை ஆராய்வார்.	10
	3.1 நேர்கோட்டு இயக்கத்தை பகுப்பாய்வு செய்ய இயக்கத்துடன் தொடர்பான வரைபுகளை பகுப்பாய்வு செய்வார்.	09
	2.1 சடப்பொருளின் கட்டமைப்பு பற்றிய விஞ்ஞான கண்டுபிடிப்புகளை ஆராய்வார்.	12
	3.2 விசையின் விளைவுகளை விபரிக்க நியூட்டனின் இயக்கவிதிகளைப் பயன்படுத்துவார்.	09
	3.3 உராய்வினுடைய தன்மையையும் பயன்பாட்டையும் ஆராய்வார்.	03
	1.2 நுணுக்குக்காட்டியைப் பயன்படுத்தி தாவர விலங்குக் கலங்களின் கட்டமைப்புகளை கண்டறிவார்.	07
தவணை 2	2.2 சேர்வைகளையும் மூலகங்களையும் அளவறிவதற்கு மூலைப் பயன்படுத்துவார்.	12
	1.3 உயிருள்ளவைகளை உயிரற்றவைகளில் இருந்து வேறுபடுத்துவதற்கு உயிருள்ளவைகளின் சிறப்பியல்புகளை பயன்படுத்துவார்.	05
	3.4 விளையுள் விசையைப் பயன்படுத்தி வேலைகளை இலகுபடுத்துவார்.	05
	2.3 சேர்வைகளின் இயல்புகளை அவற்றில் உள்ள பிணைப்புகளுடன் தொடர்புபடுத்துவார்.	10
	3.5 விசையின் திருப்புகை விளைவை மதிப்பிட்டு அளவிடுவார்.	05
	3.6 விசைச் சமநிலைக்கு அவசியமான நிபந்தனைகளை ஆராய்வார்.	04
	1.4 பொருத்தமான முறைகளைப் பயன்படுத்தி அங்கிகளைப் பாகுபடுத்துவார்.	12
	1.5 அங்கிகளின் தொடர்ச்சியான நிலவுகைக்கு இனப்பெருக்கம் பங்களிப்புச் செய்யும் விதத்தை ஆராய்வார்.	11
தவணை 3	3.7 மிதத்தல், அமிழ்தல், அமுக்க ஊடுகடத்துதல் தொடர்பான செயற்பாடுகளை உணர்ந்து கொள்ள நீர்நிலையியல் தொடர்பான விதிகளையும், தத்துவங்களையும் பயன்படுத்துவார்.	08
	2.4 வாழ்க்கைக்கு அவசியமான தேவைகளை நிவர்த்திப்பதற்கு இரசாயன மாற்றங்களைப் பயன்படுத்துவார்.	13
	2.5 அன்றாட வாழ்க்கையில் தாக்கவீதத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதற்குத் தேவையான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வார்.	05
	3.8 பொறிமுறைச் செயன்முறைகளில் வலுவையும், பொறிமுறைச் சக்தியையும் அளவறிவார்.	05
	3.9 எளிய மின்சுற்றின் செயற்பாட்டையும் கட்டுப்பாட்டையும் விளங்கிக் கொள்வதற்கு மின்னோட்டத்தின் அடிப்படைத் தத்துவங்களையும் விதிகளையும் பயன்படுத்துவார்.	10
	1.6 அங்கிகளின் தலைமுறையுரிமைக் கோலங்களைப் பற்றி ஆராய்வார்.	10

**விஞ்ஞானம்**

**தரம் 10**

**பாடத்திட்டம்**



**விஞ்ஞானம் - தரம் - 10**

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 உயிரங்கிகளின் இரசாயன மூலத்தின் முக்கியத்துவத்தை ஆராய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• உயிரங்கிகளின் இரசாயன அடிப்படை</li> <li>• காபோவைதரேற்று</li> <li>• புரதம்</li> <li>• இலிப்பிட்டு</li> <li>• நியூக்கிளிக்கமிலம்</li> <li>• கனியுப்புக்கள்</li> <li>• விற்றமின்கள்</li> <li>• நீர்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</b></li> <li>• அங்கிகளின் முக்கிய உயிரியல் மூலக்கூறுகளாக காபோவைதரேற்று, புரதம், இலிப்பிட்டு, நியூக்கிளிக்கமிலங்கள் உள்ளதைக் கூறுவார்.</li> <li>• அங்கிகளில் பெருமளவில் காபன், ஐதரசன், ஓட்சிசன், நைதரசன் ஆகிய மூலகங்கள் காணப்படுவதைக் குறிப்பிடுவார்.</li> <li>• காபோவைதரேற்று, புரதம், இலிப்பிட்டு, நியூக்கிளிக்கமிலம் என்பவற்றின் அமைப்பையும், அவற்றிற்கான உதாரணங்களையும் குறிப்பிடுவார்.</li> <li>• நொதியங்கள், புரதங்கள் என அறிமுகப்படுத்தி அவை கலங்களில் அல்லது உடலில் நிகழும் இரசாயனத் தாக்கங்களில் ஊக்கிகளாகத் தொழிற்படுவதை விவரிப்பார்.</li> <li>• நொதியத்தின் தொழிற்பாட்டைக் காட்டுவதற்கு எளிய பரிசோதனைச் செயற்பாடு ஒன்றைச் செய்து காட்டுவார்.</li> <li>• நீரின் உயிரிகளுடன் தொடர்பான சிறப்பியல்புகளைச் சுருக்கமாக விளக்குவார். (சுவாச ஊடகத்தில் கரைப்பானாக, கடத்தல் ஊடகமாக, வெப்பச் சீராக்கியாக, உயிர் வாழ்வதற்கான ஊடகமாக)</li> <li>• காபோவைதரேற்று, புரதம், இலிப்பிட்டு, நியூக்கிளிக்கமிலம், கனிப்பொருள், விற்றமின்கள், நீர் என்பவற்றின் பங்களிப்பை விவரிப்பார்.</li> </ul>	<p align="center">10</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• உயிர்ச்சூழல் தொகுதியில் விற்றமின், கனியுப்புக்களின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார்.</li> <li>• கனியுப்புக்கள், விற்றமின்களினால் ஏற்படும் குறைபாடுகளைக் கூறுவார்.</li> <li>• உயிர்வாழும் பொருட்களின் தன்மையை மெச்சுவார்.</li> <li>• புவியில் உயிரிகள் தோன்றுவதற்கு நீர் அவசியம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> </ul>	
	<p>1.2 தாவர விலங்கு கலங்களின் கட்டமைப்புகளை கண்டறிவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• அங்கிகளின் அடிப்படை அலகு</li> <li>• கலம் தொடர்பான எண்ணக்கரு</li> <li>• கலக் கட்டமைப்பு               <ul style="list-style-type: none"> <li>• தாவரக்கலம்</li> <li>• விலங்குக்கலம்</li> <li>• புன்னங்கங்களும் கட்டமைப்புக்களும்                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• முதலுரு மென்சவ்வு</li> <li>• கரு</li> <li>• கலச்சுவர்</li> <li>• இழைமணி</li> <li>• பச்சையவுருமணி</li> <li>• குழியவுரு</li> <li>• புன்வெற்றிடம்</li> <li>• கொல்கியுடல்</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்               <ul style="list-style-type: none"> <li>• தரப்பட்ட கலங்களை அவற்றின் சிறப்பியல்புகளைப் பயன்படுத்தி தாவரக்கலம், விலங்குக்கலம் எனப் பாகுபடுத்துவார்.</li> <li>• வகைக்குரிய கலம் தொடர்பான எண்ணக்கருவைக் கூறுவார்.</li> <li>• தாவர, விலங்குக் கலங்களின் கட்டமைப்புகளை ஒப்பிட்டு வேறுபடுத்துவார்.</li> <li>• அங்கிகளின் கட்டமைப்புக்குரிய, தொழிற்பாட்டுக்குரிய அலகு கலம் எனவும், எல்லா அங்கிகளும் ஒன்று அல்லது பல கலங்களினால் ஆனவை எனவும், எல்லா கலங்களும் முன்னருள்ள கலத்திலிருந்து தோன்றியவை எனவும் கூறுவார்.</li> <li>• கலப் புன்னங்கங்களின் கட்டமைப்புக்குரிய, தொழிற்பாட்டுக்குரிய தொடர்புமைகளைச் சுருக்கமாக வரையறுப்பார்.</li> <li>• தரப்பட்ட கலத்தின் வரிப்படத்தில் உள்ள புன்னங்கங்களைப் பெயரிடுவார்.</li> </ul> </li> </ul>	<p>07</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• அகக்கலவுருச் சிறுவலை</li> <li>• இரைபோசோம்</li> <li>• கல வளர்ச்சி</li> <li>• கலப்பிரிவு</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• கலவளர்ச்சியையும் கலப்பிரிவையும் விவரிப்பார்.</li> <li>• கலப்பிரிவின் வகைகளாக இழையுருப்பிரிவையும் ஒடுக்கற்பிரிவையும் குறிப்பிடுவார்.</li> <li>• ஒடுக்கற்பிரிவையும் இழையுருப்பிரிவையும் ஒப்பிடுவார்.</li> <li>• புன்னங்கங்களின் நுணுக்குக்காட்டிக்குரிய தன்மையை ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> <li>• அங்கியொன்றின் கட்டமைப்புக்குரிய, தொழிற்பாட்டுக்குரிய அலகு கலம் என்பதை விளங்கி மெச்சுவார்.</li> </ul>	
	<p>1.3 உயிருள்ளவற்றை உயிரற்றவைகளில் இருந்து வேறுபடுத்துவதற்கு உயிருள்ளவற்றின் சிறப்பியல்புகளை பயன்படுத்துவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• உயிருள்ளவற்றின் சிறப்பியல்புகள்</li> <li>• கல ஒழுங்கமைப்பு</li> <li>• போசணை</li> <li>• சுவாசம்</li> <li>• உறுத்துணர்ச்சி</li> <li>• கழிவகற்றல்</li> <li>• அசைவு</li> <li>• இனப்பெருக்கம்</li> <li>• வளர்ச்சியும் விருத்தியும்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</li> <li>• கல ஒழுங்கமைப்பு, போசணை, சுவாசம், உறுத்துணர்ச்சி, கழிவகற்றல், அசைவு, இனப்பெருக்கம், வளர்ச்சியும் விருத்தியும் ஆகியவை உயிர் அங்கிகளின் சிறப்பியல்புகள் என விவரிப்பார்.</li> <li>• உயிருள்ளவற்றிலிருந்து உயிரற்றவற்றை வேறுபடுத்துவதற்கான சான்றுகளை மதிப்பிடுவார்.</li> <li>• எல்லா உயிரங்கிகளுக்கும் மதிப்பளிப்பார்.</li> <li>• சில உயிர் வடிவங்களை உயிருள்ளவை, உயிரற்றவை என வேறுபடுத்துவது கடினமானது என ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> </ul>	05

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
	1.4 பொருத்தமான முறைமைகளைப் பயன்படுத்தி அங்கிகளை பாகுபடுத்துவார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• உயிரங்கிகளின் உலகம்</li> <li>• பாகுபாடு <ul style="list-style-type: none"> <li>• இயற்கைப் பாகுபாடு <ul style="list-style-type: none"> <li>• பேரிராச்சியம்</li> <li>• இராச்சியம் <ul style="list-style-type: none"> <li>• புரோட்டிஸ்ரா</li> <li>• பங்கசு</li> <li>• பிளான்ரே</li> <li>• அனிமாலியா</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• தாவரங்கள் <ul style="list-style-type: none"> <li>• பூக்காத தாவரங்கள் <ul style="list-style-type: none"> <li>• வித்துள்ள தாவரங்கள்</li> <li>• வித்தற்ற தாவரங்கள்</li> </ul> </li> <li>• பூக்கும் தாவரங்கள் <ul style="list-style-type: none"> <li>• ஒருவித்திலை தாவரங்கள்</li> <li>• இருவித்திலை தாவரங்கள்</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• விலங்குகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>• முள்ளந்தண்டிலிகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>• சீலெந்தரேற்றா</li> <li>• அனலிடா</li> <li>• மொலஸ்கா</li> <li>• ஆத்திரபோடா</li> <li>• எக்கைனோடே-மேற்றா</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள் <ul style="list-style-type: none"> <li>• பாகுபாட்டின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார்.</li> <li>• இயற்கை, செயற்கை பாகுபாட்டு முறைகள் உள்ளன என்பதைக் குறிப்பிடுவார்.</li> <li>• ஆக்கியா, பற்றீரியா, இயூக்கரியா ஆகிய வற்றை பேரிராச்சியங்களாகக் குறிப்பிடுவார்.</li> <li>• பற்றீரியா மற்றும் புரோட்டிஸ்ரா, பங்கசு, பிளான்ரே, அனிமாலியா என உயிரங்கிகளை அவற்றின் தனித்துவமான இயல்புகளின் அடிப்படையில் பிரதான கூட்டங்களாக பாகுபடுத்துவார்.</li> <li>• ஒருவித்திலைத் தாவரங்களை அவற்றின் தனித்துவமான இயல்புகளைப் பயன்படுத்தி இருவித்திலைத் தாவரங்களில் இருந்து வேறுபடுத்திக் காட்டுவார்.</li> <li>• பூக்காத தாவரங்களை வித்துள்ள தாவரங்கள், வித்தற்ற தாவரங்கள் என உதாரணங்களுடன் பாகுபடுத்துவார்.</li> <li>• முள்ளந்தண்டுளிகளை பிஸ்செஸ், அம்பீபியா, ரெப்ரிலியா. ஆவேசு, மமேலியா என பாகுபடுத்துவார்.</li> <li>• முள்ளந்தண்டிலிகளை சீலெந்தரேற்றா, அனலிடா, மொலஸ்கா, ஆத்திரபோடா, எக்கைனோடேமேற்றா என பாகுபடுத்துவார்.</li> <li>• பேரிராச்சியம் தொடக்கம் இனம் வரையான பாகுபாட்டின் ஆட்சி நிரை ஒழுங்கமைப்பு மட்டங்களைக் கூறுவார்.</li> <li>• இருசொற் பெயரீட்டு முறையைப் பயன்படுத்தி விஞ்ஞானப் பெயர்களை எழுதுவார்.</li> </ul> </li> </ul>	12

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• முள்ளந்தண்டுளிகள்</li> <li>• பிஸ்செஸ்</li> <li>• அம்பீபியா</li> <li>• ரெப்ரிலியா</li> <li>• ஆவேசு</li> <li>• மமேலியா</li> <li>• பெயரீடு</li> <li>• இருசொற் பெயரீட்டு முறை</li> </ul>		
	<p>1.5 அங்கிகளின் தொடர்ச்சியான நிலவுகைக்கு இனப்பெருக்கம் பங்களிப்புச் செய்யும் விதத்தை ஆராய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• உயிரின் தொடர்ச்சி - I</li> <li>• இனப்பெருக்கம் <ul style="list-style-type: none"> <li>• இலிங்க முறை</li> <li>• இலிங்கமில் முறை</li> </ul> </li> <li>• தாவர இனப்பெருக்கம் <ul style="list-style-type: none"> <li>• பதியமுறை இனப்பெருக்கம் <ul style="list-style-type: none"> <li>• பாரம்பரிய முறைகள்</li> <li>• இழைய வளர்ப்பு</li> </ul> </li> <li>• தாவரங்களில் இலிங்க முறை இனப்பெருக்கம்</li> <li>• வித்துக்களின் உருவாக்கம்</li> <li>• பழங்கள், வித்துக்கள் பரம்பல் அடைதல்</li> <li>• மனித இனப்பெருக்கம் <ul style="list-style-type: none"> <li>• செயன்முறை</li> <li>• ஓமோன் கட்டுப்பாடு</li> </ul> </li> <li>• பாலியல் ரீதியாக கடத்தப்படும் நோய்கள்</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள் <ul style="list-style-type: none"> <li>• பொருத்தமான உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தி இலிங்க முறை, இலிங்கமில் முறையை வேறுபடுத்திக் காட்டுவார்.</li> <li>• தாவரங்களில் பதியமுறை இனப்பெருக்க முறையைக் காட்டுவதற்கான எளிய செயற்பாடுகளை மேற்கொள்வார்.</li> <li>• இழைய வளர்ப்பின் அடிப்படை அம்சங்களை விவரிப்பார்.</li> <li>• தாவரங்களில் நடைபெறும் இலிங்க முறை இனப்பெருக்கத்தை விவரிப்பார்.</li> <li>• வித்துக்கள், பழங்களில் பரம்பலுக்கான இசைவாக்கங்களையும் அவற்றின் பரம்பல் முறைகளையும் இனங்காணக் கவனஞ் செலுத்துவார்.</li> <li>• தாவர வளங்களின் நீடித்து நிலைபெறும் பயன்பாட்டின் எண்ணக்கருவை ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> </ul> </li> </ul>	10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• கருக்கட்டலையும், உட்பதித்தல் செயன் முறையையும் விளக்குவார்.</li> <li>• மனித இனப்பெருக்கத்தின் மாதவிடாய் சக்கரத்தின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.</li> <li>• பாலியல் ரீதியான நோய்களை விவரிப்பார்.</li> <li>• பாலியல் நடத்தை தொடர்பாக சமூகத்தில் பொறுப்புமிக்க, ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடிய பிரஜையாக முடியும் என ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> </ul>	
	1.6 அங்கிகளின் தலைமுறையுரிமைக் கோலங்களைப் பற்றி ஆராய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• உயிரின் தொடர்ச்சி - II</li> <li>• உயிர் உலகிலுள்ள பாரம்பரிய மாறல்கள்</li> <li>• கிரெகர் மென்டலின் பரிசோதனைகள்</li> <li>• மென்டலின் கோலத்தை பிரயோகித்தல்</li> <li>• பிறப்புரிமையியலின் பிரதான எண்ணக்கருக்கள்</li> <li>• நிறமூர்த்தங்கள் <ul style="list-style-type: none"> <li>• இலிங்க நிறமூர்த்தங்கள்</li> <li>• தன்மூர்த்தங்கள்</li> </ul> </li> <li>• பரம்பரையலகு</li> <li>• பரம்பரையலகு வெளிப்பாடு</li> <li>• பரம்பரையலகு இணைப்பு</li> <li>• மனித பாரம்பரியம்</li> <li>• இலிங்க நிர்ணயம்</li> <li>• பிறப்புரிமையியல் பிறழ்வுகள்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</b></li> <li>• உயிர் அங்கிகளின் சில பொதுவான பாரம்பரிய இயல்புகளைக் காட்டுவதற்கு சில உதாரணங்களை சேகரித்து முன்வைப்பார்.</li> <li>• பாரம்பரிய கோலங்களை ஆராய்வதற்கு மணிப் <i>gublr hji dia</i> (Bead experiment) நடாத்துவார்.</li> <li>• ஒரு சோடி எதிரிடையான இயல்புகளைப் பயன்படுத்தி பாரம்பரிய இயல்புகள் கடத்தப்படுவதை விளக்கும் மென்டலின் பரிசோதனையை விளக்குவார்.</li> <li>• நிறமூர்த்தங்கள், இலிங்க நிறமூர்த்தங்கள், தன்மூர்த்தம், பரம்பரையலகு, பரம்பரையலகு வெளிப்பாடு, மற்றும் பரம்பரையலகு இணைப்பு என்பவற்றை விவரிப்பார்.</li> <li>• ஈமோபீலியா, நிறக்குருடு, தலசீமியா, அல்பீனிசம் போன்ற பிறப்புரிமையியல் பிறழ்வுகளை விளக்குவதற்கு பரம்பரையலகு இணைப்பு தொடர்பான விளக்கத்தை வெளிக்காட்டுவார்.</li> </ul>	11

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• பிறப்புரிமை பொறியியல்</li> <li>• விவசாய, மருத்துவ, கைத்தொழில் துறையில் பயன்படுத்தப்படும் பிறப்புரிமைப் பொறியியல்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• மருத்துவத்துறை, விவசாயத்துறை, கைத்தொழில் மற்றும் உணவு தொடர்பான துறைகளில் பரம்பரையலகை மாற்றியமைத்தலின் பிறப்புரிமை பயன்படுத்தப்படுவதற்கான சாத்தியங்களை உதாரணங்களுடன் விளக்குவார்.</li> <li>• புனட் சதுரத்தை (Punnet square) அமைப்பார்.</li> <li>• விஞ்ஞான முறையின் விளைதிறனான பயன்பாட்டிற்கான உதாரணமாக மென்டலின் பரிசோதனை செயன்முறையை மெச்சுவார்.</li> <li>• இரத்த உறவுகளிடையே திருமணம் புரிவதை தவிர்த்துக் கொள்ள வேண்டிய முக்கியத் துவத்தை ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> <li>• பல்வேறு துறைகளில் பிறப்புரிமைப் பொறியியல் எவ்வாறு பிரயோகிக்கப்படுகிறது என்பதை விபரிப்பார்.</li> </ul>	
<p>2.0 வாழ்க்கையின் தரத்தை மேம்படுத்துவதற்கு சடப்பொருள், சடப்பொருளின் இயல்புகள் அவற்றிற்கிடையே நிகழும் இடைத்தாக்கங்கள் பற்றி நுணுகி ஆராய்வார்.</p>	<p>2.1 சடப்பொருளின் கட்டமைப்பு பற்றிய விஞ்ஞான கண்டுபிடிப்புகளை ஆராய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• அணுவினுடைய கோள் மாதிரியுரு</li> <li>• இலத்திரன் நிலையமைப்பு (அணு எண் 1-20 மாத்திரம்)</li> <li>• நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை <ul style="list-style-type: none"> <li>• ஆவர்த்தனமும் கூட்டமும்</li> </ul> </li> <li>• சமதானிகள்</li> <li>• ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஆவர்த்தனத்தின் வழியான கோலங்களும் கூட்டத்தின் வழியான போக்குகளும்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</b></li> <li>• அணுக்களின் கோள் மாதிரியுருவை விவரிப்பார்.</li> <li>• சக்தி மட்டங்களில் இலத்திரன்கள் காணப்படுவதையும் ஒவ்வொரு சக்தி மட்டமும் குறித்த அளவிலான இலத்திரன்களையே கொண்டிருக்க முடியும் என்பதையும் ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> <li>• சக்தி மட்டங்களில் இலத்திரன்கள் ஒழுங்கமைந்துள்ள முறையே இலத்திரன் நிலையமைப்பு என்பதை விபரிப்பார்.</li> <li>• ஆவர்த்தன அட்டவணையிலுள்ள முதல் 20 மூலகங்களினதும் இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுவார்.</li> </ul>	12

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• முதலாம் அயனாக்கற்சக்தி</li> <li>• மின்எதிர்த்தன்மை</li> <li>• உலோகங்கள்               <ul style="list-style-type: none"> <li>• சோடியம், மக்னீசியம்</li> </ul> </li> <li>• உலோகப் போலிகள்               <ul style="list-style-type: none"> <li>• சிலிக்கன், போறன்</li> </ul> </li> <li>• அல்லலோகங்கள்               <ul style="list-style-type: none"> <li>• காபன், கந்தகம்.</li> <li>நைதரசன்</li> </ul> </li> <li>• ஓட்சைட்டுக்களின் அமில, கார, ஈரியல்புத்தன்மை</li> <li>• இரசாயனச் சூத்திரங்கள்</li> <li>• வலுவளவு</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இலத்திரன் நிலையமைப்புக்கு அமைவாக முதல் 20 மூலகங்களையும் பயன்படுத்தி ஆவர்த்தன அட்டவணை ஒன்றை கட்டி யெழுப்புவார்.</li> <li>• ஆவர்த்தனம், கூட்டம் என்னும் பதங்களை விவரிப்பார்.</li> <li>• ஆவர்த்தன அட்டவணையில் மூலகமொன்றி னுடைய அமைவிடத்திற்கும் அதன் இலத்திரன் நிலையமைப்புக்கும் இடையிலான தொடர்பை வெளிப்படுத்துவார்.</li> <li>• சமதானி என்றால் என்ன என்பதை வரைவிலக் கணப்படுத்துவார்.</li> <li>• நியமக் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி மூலக மொன்றின் சமதானிகளைக் குறிப்பிடுவார்.</li> <li>• மூலகங்களைப் பற்றிக் கற்பதற்கு மூலகங் களின் பாகுபாடு அவசியம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> <li>• முதலாம் அயனாக்கற்சக்தி என்றல் என்ன என்பதை விவரிப்பார்.</li> <li>• மின்எதிர்த்தன்மை என்றால் என்ன என்பதை விவரிப்பார்.</li> <li>• ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஆவர்த்தனத்தின் வழியேயும் கூட்டத்தின் வழியேயும் முதலாம் அயனாக்கற்சக்தி, மின்எதிர்த்தன்மை என்ப வற்றில் ஓர் கோலம் காணப்படுவதை இனங் காண்பார்.</li> </ul>	



தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஆவர்த்தனத்தின் வழியேயும் கூட்டத்தின் வழியேயும் முதலாம் அயனாக்கற்சக்தி, மின்னெதிர்த்தன்மை என்பவற்றில் ஓர் கோலம் காணப்படுவதை ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> <li>• உலோகங்கள், உலோகப்போலிகள், அல்லுலோகங்கள் என்பவற்றின் இரசாயன, பௌதிக இயல்புகளை தரப்பட்டுள்ள உதாரணங்களைக் கொண்டு விவரிப்பார்.</li> <li>• மூன்றாம் ஆவர்த்தனத்தில் உள்ள மூலகங்களின் அமில, மூல, ஈரியல்பு ஓட்சைட்டுக்களைக் குறிப்பிடுவார்.</li> <li>• மூலகத்தினுடைய வலுவளவு என்றால் என்ன என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.</li> <li>• ஆவர்த்தன அட்டவணையில் உள்ள முதல் 20 மூலகங்களினதும் வலுவளவுகளை ஆவர்த்தன அட்டவணையில் அவற்றின் அமைவிடத்தைக் கொண்டு உய்த்தறிவார்.</li> <li>• வலுவளவுகளைப் பயன்படுத்தி சேர்வைகளின் இரசாயனச் சூத்திரங்களை எழுதுவார்.</li> </ul>	
	<p>2.2 சேர்வைகளையும் மூலகங்களையும் அளவறிவதற்கு மூலைப் பயன்படுத்துவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• சார்அணுத்திணிவு</li> <li>• சார்மூலக்கூற்றுத்திணிவு</li> <li>• அவகாதரோ மாறிலி</li> <li>• மூல்</li> <li>• மூலர்திணிவு</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</li> <li>• அணுத்திணிவலகு என்றால் என்ன என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.</li> <li>• சார்அணுத்திணிவை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.</li> <li>• தரப்பட்ட அணுவொன்றின் சார்அணுத்திணிவைக் கணிப்பார்.</li> </ul>	<p>12</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• சார்மூலக்கூற்றுத்திணிவு என்றால் என்ன என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.</li> <li>• தரப்பட்ட மூலக்கூறின் சார்மூலக்கூற்றுத் திணியைக் கணிப்பார்.</li> <li>• மூலகங்களின் சார்அணுத்திணியைப் பயன்படுத்தி சேர்வைகளின் சார்மூலக்கூற்றுத் திணியைப் பெறுவார்.</li> <li>• அவகாதரோ மாறிலியை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.</li> <li>• பதார்த்தங்களின் அளவை அளப்பதற்குரிய அலகு மூல் என விவரிப்பார்.</li> <li>• மூலினை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.</li> <li>• பதார்த்தத்தின் அளவு, மூலர்திணிவு, திணிவு என்பவற்றிற்கிடையே உள்ள தொடர்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு கணிப்புகளை மேற்கொள்வார்.</li> <li>• மூலர்திணிவு அலகைக் கொண்டு உள்ள போதும் சார்அணுத்திணிவு, சார்மூலக்கூற்றுத் திணிவு என்பவை அலகைக் கொண்டிருப்பதில்லை என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> </ul>	
	<p>2.3 சேர்வைகளின் இயல்புகளை அவற்றில் உள்ள பிணைப்புகளுடன் தொடர்புபடுத்துவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இரசாயனப் பிணைப்பு               <ul style="list-style-type: none"> <li>• அயன் பிணைப்பு</li> <li>• பங்கீட்டுவலுப் பிணைப்பு</li> <li>• பிணைப்புகளின் முனைவுத் தன்மை</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</b></li> <li>• இரசாயனப் பிணைப்புகள் உருவாவதில் இலத்திரன்கள் பங்கு கொள்கின்றன என்பதைக் கூறுவார்.</li> <li>• அணுவானது இலத்திரனை இழப்பதன் மூலம் கற்றயன்களையும், இலத்திரன்களைப் பெற்றுக் கொள்வதன் மூலம் அன்னயன்களையும் உருவாக்கும் என்பதை விவரிப்பார்.</li> </ul>	<p>10</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• இலத்திரன் நிலையமைப்பின் அடிப்படையில் அணுவொன்றிலிருந்து தோன்றும் அயன்களின் ஏற்றத்தின் அளவைத் தீர்மானிப்பார்.</li> <li>• அயன் பிணைப்பின் போது இலத்திரன் மாற்றம் நிகழ்கின்றது என்பதைக் கூறுவார்.</li> <li>• அயன்பிணைப்பு தோன்றுவதை வரைபடத்தின் மூலம் விவரிப்பார்.</li> <li>• கற்றயன், அன்னயன்களுக்கிடையில் வலிமையான நிலை மின்கவர்ச்சி காரணமாக அயன் பிணைப்பு தோன்றியுள்ளதை ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> <li>• இலத்திரன் சோடிகள் அணுக்களுக்கிடையில் பங்கிடப்படுவதன் மூலம் பங்கீட்டு வலுப் பிணைப்பு தோன்றுகின்றன என்பதை விவரிப்பார்.</li> <li>• எளிய பங்கீட்டு வலுப்பிணைப்புச் சேர்வைகளுக்குரிய லூயி அமைப்பை வரைந்து காட்டுவார்.</li> <li>• அயன், பங்கீட்டு வலுப்பிணைப்பு சேர்வைகளின் மாதிரிகளை அமைப்பார்.</li> <li>• இரண்டு அணுக்களுக்கிடையே காணப்படும் மின்எதிர்த்தன்மை வேறுபாடு காரணமாக பிணைப்புகளில் முனைவாக்கம் தோன்றுவதை விவரிப்பார்.</li> <li>• நீர் மூலக்கூறின் முனைவாக்கம் காரணமாக நீரில் மூலக்கூற்றிடை பிணைப்புகள் உருவாகின்றன எனக் கூறுவார்.</li> </ul>	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• அயன், பங்கீட்டு வலுப்பிணைப்புச் சேர்வைகளின் பௌதீக இயல்பைக் காட்டுவதற்கு எளிய செயற்பாடுகளை நடாத்துவார்.</li> <li>• இரசாயன பிணைப்புகளை ஏற்படுத்தும் மூலகங்கள் உறுதிநிலையை அடைகின்றன என ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> </ul>	
	<p>2.4 வாழ்க்கைக்கு அவசியமான தேவைகளை நிறைவேற்றுவதற்கு இரசாயன மாற்றங்களைப் பயன்படுத்துவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இரசாயன மாற்றங்கள்</li> <li>• இரசாயனத் தாக்க வகைகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>• சேர்க்கைத் தாக்கம்</li> <li>• பிரிகைத் தாக்கம்</li> <li>• ஒற்றை இடப்பெயர்ச்சித் தாக்கம்</li> <li>• இரட்டை இடப்பெயர்ச்சித் தாக்கம்</li> </ul> </li> <li>• இரசாயன சமன்பாடுகள்</li> <li>• உலோகங்கள், வளி, நீர், ஐதான அமிலங்களுடன் காட்டும் தாக்கங்கள்</li> <li>• தொழிற்பாட்டுத்தொடர் <ul style="list-style-type: none"> <li>• இரும்பு, பொன் பிரித்தெடுப்பு</li> </ul> </li> <li>• வாயுக்களின் பௌதிக இயல்புகள், பயன்கள், ஆய்வுகூட தயாரிப்பு, சோதனைகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>• ஐதரசன்</li> <li>• ஒட்சிசன்</li> <li>• காபனீரொட்சைட்டு</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</b></li> <li>• பௌதீக மாற்றங்களிலிருந்து இரசாயன மாற்றங்களை வேறுபடுத்துவார்.</li> <li>• வெவ்வேறு இரசாயனத்தாக்க வகைகளை செய்து காட்டுவதற்கு எளிய பரிசோதனைகளை நடாத்துவார்.</li> <li>• உதாரணங்களுடன் எளிய இரசாயன தாக்க வகைகளை கூறுவார்.</li> <li>• வழங்கப்பட்ட இரசாயனத் தாக்கங்களை உரிய தாக்க வகைகளின் கீழ் அடக்குவார்.</li> <li>• சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயன சமன்பாடுகளை எழுதுவார்.</li> <li>• இரசாயனக் குறியீடுகள், சூத்திரங்கள், சமன்பாடுகள் என்பவை தொடர்பாடலுக்கு அவசியமானவை என ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> <li>• உலோகங்கள் வளி, நீர், ஐதான அமிலங்களுடன் காட்டும் தாக்கங்களை எளிய செயற்பாடுகள் மூலம் காட்டுவார்.</li> <li>• உலோகங்கள் வளி, நீர், ஐதான அமிலங்களுடன் நடைபெறும் தாக்கத்தை ஒப்பிடுவார்.</li> </ul>	<p>13</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• தரப்பட்ட உலோகங்களிற்கு தாக்குதிறனின் அடிப்படையில் தொழிற்பாட்டுத் தொடரைக் கட்டியெழுப்புவார்.</li> <li>• தாக்குதிறனை அடிப்படையாகக் கொண்டு தொழிற்பாட்டுத் தொடர் அமைக்கப்பட்டது எனக் கூறுவார்.</li> <li>• இடப்பெயர்ச்சித் தாக்கத்தின் அடிப்படையில் உலோகங்களின் அமைவிடத்தை தொழிற்பாட்டுத்தொடரில் தீர்மானிப்பார்.</li> <li>• தொழிற்பாட்டுத்தொடரின் பயன்களைக் கூறுவார்.</li> <li>• உலோகம் ஒன்றின் தாக்குதிறனுக்கும் தொழிற்பாட்டுத் தொடரில் அதன் அமைவிடத்திற்கும் இடையில் தொடர்பு ஒன்று உள்ளது என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> <li>• தொழிற்பாட்டுத்தொடரில் உள்ள உலோகங்களின் அமைவிடத்துக்கு ஏதுவாக உலோகப் பிரித்தெடுப்பு முறைகளை விவரிப்பார்.</li> <li>• தாழ்த்தல் முறையின் மூலம் இரும்பு பிரித்தெடுக்கப்படும் முறையினை விவரிப்பார்.</li> <li>• ஏமற்றைற்றிலிருந்து இரும்பு பிரித்தெடுக்கும் போது நடைபெறும் தாக்கங்களை எழுதுவார்.</li> <li>• தொழிற்பாட்டுத்தொடரில் பொன் அமைந்துள்ள இடத்துக்கு அமைவாக அதன் பிரித்தெடுப்பு முறையை விவரிப்பார்.</li> <li>• தொழிற்பாட்டுத்தொடரில் உலோகம் அமைந்துள்ள இடத்துக்கு அமையப் பொருத்தமான பிரித்தெடுப்பு முறையை முன்மொழிவார்.</li> </ul>	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• ஐதரசன், காபனீரொட்சைட்டு, ஓட்சிசன் வாயுக்களை பாடசாலை ஆய்வுகூடத்தில் தயாரிப்பதற்கு பொருத்தமான இரசாயனப் பொருட்களை பெயரிடுவார்.</li> <li>• ஐதரசன், காபனீரொட்சைட்டு, ஓட்சிசன் மாதிரிகளை சேகரித்துக் கொள்வதற்கு பொருத்தமான இரசாயனத் தாக்கங்களை எழுதுவார்.</li> <li>• பொருத்தமான உபகரணத் தொகுதிகளைக் கொண்டு ஐதரசன், ஓட்சிசன், காபனீரொட்சைட்டு வாயுக்களைத் தயாரித்துக் கொள்வார்.</li> <li>• ஓட்சிசன், ஐதரசன், காபனீரொட்சைட்டு வாயுக்களின் பெளதிக இயல்புகளைக் குறிப்பிடுவார்.</li> <li>• எளிமையான பரிசோதனைச் செயற்பாடுகள் மூலம் ஓட்சிசன், காபனீரொட்சைட்டு, ஐதரசன் வாயுக்களை இனங்காண்பார்.</li> <li>• ஐதரசன், ஓட்சிசன், காபனீரொட்சைட்டு வாயுக்களின் பயன்களை பட்டியல்படுத்துவார்.</li> </ul>	
	<p>2.5 அன்றாட வாழ்க்கையில் தேவைக்கேற்ப தாக்கவீதத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு அவசியமான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• தாக்கவீதம்</li> <li>• தாக்கவீதத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>• தாக்க மேற்பரப்பு/ பெளதீகத்தன்மை</li> <li>• வெப்பநிலை</li> <li>• செறிவு / அழுக்கம் (வாயுக்களுக்கு மட்டும்)</li> <li>• ஊக்கி</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</b></li> <li>• அன்றாட வாழ்க்கையில் நடைபெறும் வேகமான, மெதுவான, தாக்கங்களுக்கான உதாரணங்களை முன்வைப்பார்.</li> <li>• தாக்கவீதத்தை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.</li> <li>• தாக்கவீதத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் கூறுவார்.</li> <li>• இரசாயன தாக்கத்தின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைக் கண்டறிவதற்கு எளிய செயற்பாடுகளை செய்து காட்டுவார்.</li> </ul>	05

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> <li>தாக்கவீதத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகள் தாக்கவீதத்தை எவ்வாறு பாதிப்படையச் செய்கின்றன என விளக்குவார்.</li> <li>தேவைக்கேற்ப தாக்கவீதமானது கட்டுப்படுத்தப்படலாமென்பதை ஏற்றுக்கொள்வார்.</li> </ul>	
3.0 வினைத் திறனையும் விளைதிறனையும் சிறப்பு மட்டத்தில் பேணப்படும் வகையில் வெவ்வேறு சக்திகள், சடப்பொருளுடன் காட்டும் இடைத் தாக்கங்களையும் சக்தி நிலை மாற்றங்களையும் பயன்படுத்துவார்.	3.1 நேர்கோட்டு இயக்கத்துடன் தொடர்பான கணியங்களை ஆராய்வதுடன் நேர்கோட்டு இயக்கத்தைப் பகுப்பாய்வு செய்வதற்கு வரைபுகளைப் பயன்படுத்துவார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>நேர்கோட்டு இயக்கம் <ul style="list-style-type: none"> <li>இயக்கத்துடன் தொடர்பான பௌதிக கணியங்கள்</li> <li>சராசரிக்கதியும் சராசரி வேகமும்</li> <li>வேகம், கதி</li> <li>ஆர்முடுகல், அமர்முடுகல் <ul style="list-style-type: none"> <li>புவியீர்ப்பு ஆர்முடுகல்</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>நேர்கோட்டு இயக்கத்துடன் தொடர்பான வரைபுகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>இடப்பெயர்ச்சி - நேர வரைபுகள் (<math>s-t</math>)</li> <li>வேக - நேர வரைபுகள் (<math>v-t</math>)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</b></li> <li>நேர்கோட்டு இயக்கத்துடன் தொடர்பான பௌதிகக் கணியங்களை விவரிப்பார். (தூரம், இடப்பெயர்ச்சி, கதி, வேகம், ஆர்முடுகல்)</li> <li>சராசரி கதி - கதி, சராசரி வேகம் - வேகம் என்பவற்றை வேறுபடுத்துவார்.</li> <li>பிரசினங்களை விடுவிக்க சராசரிக் கதி = சென்ற தூரம் / எடுத்த நேரம், சராசரி வேகம் = இடப்பெயர்ச்சி / எடுத்த நேரம், ஆர்முடுகல் = வேகமாற்றம் / எடுத்த நேரம் என்பவற்றைப் பயன்படுத்துவார்.</li> <li>தரப்பட்ட தரவுகளைப் பயன்படுத்தி <math>s-t</math> வரைபை உருவாக்குவார்.</li> <li>எளிய செயற்பாட்டின் மூலம் பெறப்பட்ட <math>s-t</math> வரைபுகளிலிருந்து வேகத்தை விவரிப்பார்.</li> <li>தரப்பட்ட தரவுகளைப் பயன்படுத்தி <math>v-t</math> வரைபை வரைவார்.</li> <li>நேர்கோட்டு இயக்கத்தின் <math>v-t</math> வரைபிலிருந்து பெறப்பட்ட படித்திறன் ஆர்முடுகல் என விளக்குவார்.</li> <li><math>v-t</math> வரைபின் பரப்பானது பொருள் பயணித்த இடப்பெயர்ச்சியைத் தரும் என கூறுவார்.</li> </ul>	09

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>s-t</math>, <math>v-t</math> வரைபிலிருந்து உரிய தகவல்களைப் பெற்றுக் கொள்வார்.</li> <li>• <math>s-t</math>, <math>v-t</math> வரைபின் வடிவத்தைக் கொண்டு எளிய நேர்கோட்டு இயக்கத்தின் தன்மையை விவரிப்பார்.</li> <li>• பொருளொன்றின் நேர்கோட்டு இயக்கத்தின் தன்மையை எதிர்வுகூற <math>s-t</math>, <math>v-t</math> வரைபிலிருந்து பெறப்பட்ட தகவல்களின் முக்கியத்துவத்தை ஏற்றுக் கொள்வார். (<math>s-t</math> வரைபில் படித்திறன் மாற்றம் மட்டும் விபரித்தல் போதுமானது. எனினும் இங்கு கணித்தல் மேற்கொள்வது அவசியமற்றது.) (<math>s-t</math> வரைபு நேர்கோட்டு இயக்கத்துக்குரிய தாயின் படித்திறன் பெறுமானத்தை கணித்துப் பெறுவது எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.) (சீரான ஆர்முடுகல் கொண்ட இயக்கங்களுக்கு <math>v-t</math> வரைபு எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.) (<math>v-t</math> வரைபின் கீழ் படித்திறன், வரைபின் பரப்பளவு கணித்தல்கள் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.)</li> </ul>	
	3.2 விசையின் விளைவுகளை விபரிக்க நியூட்டனின் இயக்க விதிகளைப் பயன்படுத்துவார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• விசையும் விளைவுகளும்</li> <li>• இயக்கத்திற்கான நியூட்டனின் விதிகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>• நியூட்டனின் முதலாம் விதி</li> <li>• நியூட்டனின் இரண்டாம் விதி</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</b></li> <li>• விசையின் விளைவுகளை விளக்குவதற்கு எளிய செயற்பாடு ஒன்றை மேற்கொள்வார்.</li> <li>• நியூட்டனின் இயக்க விதிகளைக் கூறுவார்.</li> <li>• நியூட்டனின் முதலாம் இயக்க விதியைப் பயன்படுத்தி விசை தொடர்பான எண்ணக் கருவை விவரிப்பார்.</li> </ul>	09



தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி</li> <li>• உந்தம்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• பின்வருவனவற்றை பரிசோதனை ரீதியாகக் காட்டுவார். <math>m</math> மாறிலியாக உள்ளபோது <math>a \propto F</math></li> <li><math>F</math> மாறிலியாக உள்ளபோது <math>a \propto \frac{1}{m}</math></li> <li>• நியூட்டனின் இரண்டாம் இயக்க விதியை <math>F = ma</math> எனக் குறிப்பிடுவார்.</li> <li>• விசைக்குரிய சர்வதேச அலகை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.</li> <li>• நியூட்டனின் 3ம் இயக்க விதியைக் கூறுவார்.</li> <li>• இரண்டு பொருள்களின் மீது நேர்கோட்டில் தொழிற்படும் பருமனில் சமமானதும், திசைகளில் எதிரானதுமான இரண்டு பரஸ்பர விசைகளை தாக்கம், மறுதாக்கம் என விவரிப்பார்.</li> <li>• பொருத்தமான சந்தர்ப்பங்களுக்கான பிரச்சினைகளை தீர்ப்பதற்கு <math>F = ma</math> எனும் தொடர்பைப் பயன்படுத்துவார்.</li> <li>• அன்றாட வாழ்க்கை பிரயோகங்களை விளக்குவதற்கு நியூட்டனின் இயக்க விதியின் முக்கியத்துவத்தை மெச்சுவார்.</li> <li>• பொருளின் நிறை என்பது, பொருள் புவியை நோக்கி கவரப்படும் விசை எனவும், அதன் பருமன் பொருளின் திணிவினதும் புவியீர்ப்பு ஆர்முடுகலினதும் பெருக்கம் எனவும் குறிப்பிடுவார்.</li> <li>• அன்றாட வாழ்க்கையில் இருந்து பெறப்படும் உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தி உந்தம் தொடர்பான எண்ணக்கருவை விளக்குவார்.</li> </ul>	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• உந்தத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகளை காட்டுவதற்கு எளிய செயற்பாடுகளை மேற்கொள்வார்.</li> <li>• திணிவினதும் வேகத்தினதும் பெருக்கமாக உந்தத்தைக் குறிப்பிடுவார்.</li> <li>• அன்றாட வாழ்வில் பல்வேறு செயற்பாடுகளுக்கு உந்தம் என்னும் எண்ணக்கருவை பயன்படுத்த முடியும் என ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> </ul>	
	<p>3.3 உராய்வினுடைய தன்மையையும் பயன்பாட்டையும் ஆராய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• உராய்வு <ul style="list-style-type: none"> <li>• உராய்வின் தன்மை</li> <li>• நிலையியல் உராய்வு</li> <li>• எல்லை உராய்வு <ul style="list-style-type: none"> <li>• எல்லை உராய்வு விசையை பாதிக்கும் காரணிகள்</li> </ul> </li> <li>• இயக்கவியல் உராய்வு</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• உராய்வின் தன்மையை எளிய செயற்பாடுகள் மூலம் காட்டுவார்.</li> <li>• இரண்டு மேற்பரப்புகளுக்கிடையே நிலையியல் உராய்வு புறவிசையுடன் மாறுபடுவதை விளக்குவார்.</li> <li>• எல்லை உராய்வு விசையை பாதிக்கும் காரணிகளை இனங்காண்பதற்கு பரிசோதனைகளை மேற்கொள்வார். (இது மேற்பரப்பு களின் தன்மையிலும் சாதாரண மறுதாக்கத்திலும் தங்கியிருக்கும். ஆனால் மேற்பரப்பின் பரப்பளவில் தங்கியிருக்காது.)</li> <li>• நிலையியல் உராய்வு, எல்லை உராய்வு, இயக்கவியல் உராய்வு என்பவற்றை வேறுபடுத்துவார்.</li> <li>• அசைகின்ற பொருள்களின் மீது இயக்கவியல் உராய்வு தொழிற்படும் எனவும் அது மாறிலியாக அமையும் எனவும் எல்லை உராய்வு விசையை விட சிறிதளவு குறைவானது எனவும் கூறுவார்.</li> </ul> </li> </ul>	<p>03</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• உராய்வானது எப்போதும் இரண்டு மேற்பரப்பு களுக்கிடையே சார்பு இயக்கத்தை எதிர்க்கின்றபோதும் அது இயக்கத்தை உருவாக்க உதவும் என ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> <li>• மனிதனுடைய அன்றாட செயற்பாடுகளுக்கு உராய்வு அவசியம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> </ul>	
	<p>3.4 விசைகளின் விளையுளைப் பயன்படுத்தி வேலைகளை இலகுபடுத்துவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• விசைகளின் விளையுள்</li> <li>• ஒரே நேர்கோட்டில் தாக்கும் இரண்டு விசைகளின் விளையுள்</li> <li>• சமாந்தரமாகத் தாக்கும் இரண்டு விசைகளின் விளையுள்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</b></li> <li>• விசைகளின் விளையுள் தொடர்பான எண்ணக் கருவை விவரிப்பார்.</li> <li>• எளிய செயற்பாடுகள் மூலம் விசைகளின் விளையுள் விளைவை காட்டுவார்.</li> <li>• நேர்கோட்டில் தாக்கும் இரண்டு விசைகளின் விளையுளைக் கண்டறிவதற்கு எளிய செயற்பாடுகளை மேற்கொள்வார்.</li> <li>• எளிய செயற்பாடுகளின் மூலம் நேர்கோட்டில் இயங்கும் இரண்டு சமனான மற்றும் எதிரெதி ரான விசைகளின் விளையுள்களை கண்டறிவார்.</li> <li>• எண்பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்தி ஒரே நேர்கோட்டில் எதிர்எதிரான திசையில் தாக்கும் இரண்டு விசைகளினதும், சமாந்தர விசைகளினதும் விளையுளைக் கணிப்பார். (விசைகளின் விளையுளின் தாக்கத்திற்கான கோடு தேவையில்லை.)</li> <li>• சிறிய விசைகளைச் சேர்ப்பதன் மூலம் பெரிய விசையைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும் என ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> <li>• சந்தர்ப்பத்துக்கு ஏற்ப விசையினுடைய பருமனையும், திசையையும் மாற்றுவதற்கு பல்வேறு வழிகள் உண்டு என ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> </ul>	<p>05</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
	3.5 விசையின் திரும்பல் விளைவை மதிப்பிட்டு அளவிடுவார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• விசையின் திரும்பல் விளைவு</li> <li>• விசைத்திருப்பம்</li> <li>• விசை இணையின் திருப்பம்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள் <ul style="list-style-type: none"> <li>• விசையின் திரும்பல் விளைவைக் காட்டுவதற் கான எளிய செயற்பாடுகளை மேற் கொள்வார்.</li> <li>• விசைத்திருப்பம் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை விவரிப்பார்.</li> <li>• விசையின் திருப்பம் = விசை <math>\times</math> திரும்பல் புள்ளியிலிருந்து விசையின் தாக்கக்கோட்டிற் கான செங்குத்து தூரம் என்பதை தருவார்.</li> <li>• விசையின் திருப்பத்திற்கான அலகை கூறுவார். (Nm)</li> <li>• விசை வலஞ்சுழி, இடஞ்சுழி திருப்பமாக திருப்பத்தை கூறுவார்.</li> <li>• விசை இணையின் திருப்பத்தை விவரிப்பார்.</li> <li>• அன்றாட வாழ்வில் விசை இணைத் திருப்பத்தை பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களுக்கு உதாரணங்களை முன்வைப்பார்.</li> <li>• விசைத் திருப்பத்துடன் தொடர்பாக கணித்தல்களை மேற்கொள்வார்.</li> <li>• அன்றாட செயற்பாடுகளுக்கு விசையின் திரும்பல் விளைவின் முக்கியத்துவத்தை ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> <li>• அநேக செயன்முறைச் சந்தர்ப்பங்களில் திருப்பங்கள் சோடிகளாக காணப்படும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> </ul> </li> </ul>	05

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
	<p>3.6 விசைச் சமநிலைக்கு அவசியமான நிபந்தனைகளை ஆராய்வார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• விசைகளின் சமநிலை</li> <li>• இருவிசைகளின் சமநிலை</li> <li>• மூன்று விசைகளின் சமநிலை               <ul style="list-style-type: none"> <li>• சமாந்தர விசைகள்</li> <li>• சமாந்தரமற்ற விசைகள்</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்               <ul style="list-style-type: none"> <li>• ஒரு பொருளின் சமநிலையை விவரிப்பார்.</li> <li>• விசைச் சமநிலையைக் காட்டுவதற்கு எளிய செயற்பாடு ஒன்றை மேற்கொள்ளுவார்.</li> <li>• இரண்டு விசைகள் சமநிலையில் இருப்பதற்குத் தேவையான நிபந்தனைகளை விவரிப்பார்.</li> <li>• மூன்று விசைகள் சமநிலையில் இருப்பதற்கு தேவையான நிபந்தனைகளை விவரிப்பார்.</li> <li>• விசைகளின் சமநிலையின் செய்முறை பிரயோகங்களை விவரிப்பார்.</li> <li>• மூன்று சமாந்தரமற்ற விசைகள் சமநிலையில் இருப்பதற்கு தேவையான நிபந்தனைகளைக் கூறுவார். (பண்புரீதியாக)</li> <li>• மூன்றுக்கு மேற்பட்ட விசைகள் மூலமும் சமநிலையைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> </ul> </li> </ul>	<p>04</p>
	<p>3.7 மிதத்தல், அமிழ்தல், அழுக்க ஊடு கடத்துதல் தொடர்பான செயற்பாடுகளை அறிந்து கொள்ள நீர்நிலையியல் தொடர்பான விதிகளையும், தத்துவங்களையும் பயன்படுத்துவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• அழுக்கமும் அதன் விளைவுகளும்               <ul style="list-style-type: none"> <li>• நீர்நிலையியல் அழுக்கம்                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• நீர்நிலையியல் அழுக்கத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகள்</li> <li>• நீர்நிலையியல் அழுக்கத்திற்காக <math>P = h\rho g</math></li> </ul> </li> <li>• வளிமண்டல அழுக்கம்                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• வளிமண்டல அழுக்கத்தை அளத்தல்</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்               <ul style="list-style-type: none"> <li>• திரவத்தில், வாயுவில் ஏற்படுத்தப்படும் அழுக்கத்தைக் காட்டுவதற்கு எளிய உபகரண மாதிரியொன்றை அமைப்பார்.</li> <li>• நீர்நிலையியல் அழுக்கம் <math>P</math> இற்கும் <math>h, \rho, g</math> இற்கும் இடையிலான தொடர்பைக் காட்டுவார்.</li> <li>• <math>P = h\rho g</math> ஐப் பயன்படுத்தி திரவ அழுக்கத்தைக் கணிப்பார்.</li> <li>• திரவ அழுக்கமானது விளைதிறனாக பயன்படுத்தப்படும் நிலைகளை ஆராய்ந்து முன்வைப்பார்.</li> </ul> </li> </ul>	<p>08</p>

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• அமிழ்தல், மிதத்தல்</li> <li>• மேலுதைப்பு</li> <li>• ஆக்கிமீடிசின் கொள்கை</li> <li>• நீர்மணி</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• அமுக்க ஊடுகடத்தலை காட்டுவதற்கு எளிய செயற்பாடுகளை மேற்கொள்வார்.</li> <li>• வேலையை இலகுவாகச் செய்வதற்கு அமுக்கத்தின் முக்கியத்துவத்தை ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> <li>• நவீன தொழினுட்பத்தில் அமுக்க ஊடுகடத்தலின் பயனை மெச்சுவார்.</li> <li>• இரசப் பாரமணி, திரவமில் பாரமணி என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி வளிமண்டல அமுக்கத்தை அளக்க முடியும் எனக் குறிப்பிடுவார்.</li> <li>• குத்துயரத்திற்கு அமைய வளிமண்டல அமுக்கம் மாறுபடுவதை கூறுவார்.</li> <li>• திரவமில் பாரமணியைப் பயன்படுத்தி வளிமண்டல அமுக்கத்தை அளப்பார்.</li> <li>• திரவத்தினால் ஏற்படுத்தப்படும் மேலுதைப்பைப் பாதிக்கும் காரணிகளை கண்டறிவதற்காக எளிய செயற்பாடுகளை திட்டமிடுவார்.</li> <li>• எளிய செயற்பாடு மூலம் ஆக்கிமீடிசின் தத்துவத்தை செய்துகாட்டுவார். (கணிப்புகள் தேவையில்லை)</li> <li>• மிதத்தலுக்கும் அமிழ்தலுக்கும் தேவையான நிபந்தனைகளை காட்டுவதற்கு எளிய அமைப்புக்களை அமைப்பார்.</li> <li>• நிறை, மேலுதைப்புகளுக்கிடையில் காணப்படும் தொடர்பைப் பயன்படுத்தி மிதத்தல், அமிழ்தல் தொடர்பான எண்ணக்கருவை விளக்குவார்.</li> </ul>	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> <li>பொருளொன்று அமிழ்தல், மிதத்தல் என்பவை திரவத்தினால் வழங்கப்படும் மேலுதைப்பு, பொருளின் நிறை என்பவற்றினால் தீர்மானிக்கப்படும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> <li>நீர்மானியின் தத்துவத்தையும் பயன்களையும் விளக்குவார்.</li> <li>நீர்மானியைப் பயன்படுத்தி திரவத்தின் அடர்த்தியை அளப்பார்.</li> </ul>	
	3.8 பொறிமுறைச் செயன்முறைகளில் வலுவையும், பொறி முறைச் சக்தியையும் அளவறிவார்.	<ul style="list-style-type: none"> <li>வேலை, சக்தி, வலு</li> <li>பொறிமுறைச்சக்தி <ul style="list-style-type: none"> <li>இயக்கசக்தி <math display="block">E_k = \frac{1}{2}mv^2</math> </li> <li>அழுத்தசக்தி <ul style="list-style-type: none"> <li>புவியீர்ப்பு அழுத்த சக்தி <math display="block">E_p = mgh</math> </li> <li>இழுவை அழுத்த சக்தி</li> </ul> </li> <li>வலு</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</b></li> <li>விசையினால் செய்யப்படும் வேலையானது விசையின் பருமனினதும் விசையின் திசையில் இடப்பெயர்ச்சியினதும் பெருக்கத்தினால் தரப்படும் என கூறுவார்.</li> <li>அழுத்தசக்தியினதும், இயக்கசக்தியினதும் பயனைக் காட்டுவதற்கு பொருத்தமான, எளிய உபகரணம் ஒன்றை அமைப்பார்.</li> <li>பொறிமுறைச்சக்தியின் இரண்டு வடிவங்கள் இயக்கசக்தி, அழுத்தசக்தி என விளக்குவார்.</li> <li>இயக்கசக்தியை கணிப்பதற்கான சமன்பாடு பூச்சிய அழுத்த மட்டத்தில் பின்வருமாறு குறிப்பிடுவார். <math display="block">E_k = \frac{1}{2}mv^2</math> </li> <li>அழுத்தசக்தியை கணிப்பதற்கான சமன்பாடு <math display="block">E_p = mgh</math> எனக் குறிப்பிடுவார்.</li> <li>வேலை இயக்கசக்தி, புவியீர்ப்பு அழுத்தசக்தி தொடர்பான கணித்தல்களை மேற்கொள்வார்.</li> </ul>	05

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• மனித சக்தித் தேவைகளுக்காக இயக்க சக்தியையும் புவியீர்ப்பு அழுத்தசக்தியையும் இழுவை அழுத்த சக்தியையும் பயன்படுத்தலாம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> <li>• வேலை செய்வதற்கு சக்தியை பயன்படுத்த முடியும் என ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> <li>• வேலை செய்யும் வீதம் வலு எனக் கூறுவார். (வலு = செய்த வேலை / எடுத்த நேரம்)</li> <li>• வலுவைக் கணிப்பார்.</li> </ul>	
	<p>3.9 எளிய மின்சுற்றின் செயற்பாட்டையும் கட்டுப்பாட்டையும் விளங்கிக் கொள்வதற்கு மின்னோட்டத்தின் அடிப்படைத் தத்துவங்களையும் விதிகளையும் பயன்படுத்துவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ஓட்ட மின்</li> <li>• மின்னோட்டம் <ul style="list-style-type: none"> <li>• இலத்திரன் பாய்ச்சலும் மின்னோட்டமும்</li> <li>• மின்னோட்டத்தின் அலகு</li> <li>• மின்னோட்டத்தை அளப்பதில் அம்பியர் மானியின் பயன்பாடு</li> </ul> </li> <li>• அழுத்த வேறுபாடு <ul style="list-style-type: none"> <li>• அழுத்த வேறுபாட்டின் அலகு</li> <li>• மின்னோட்டத்தை அளப்பதில் வோல்ட் மானியின் பயன்பாடு</li> </ul> </li> <li>• மின்முதலும் மின்னியக்க விசையும் (emf)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இப்பாட அலகை கற்ற பின்னர் மாணவர்கள்</li> <li>• நிலைமின்னுக்கும், மின்னோட்டத்திற்கும் இடையிலான வேறுபாட்டைக் காட்டுவதற்கு எளிய செயற்பாடுகளை மேற்கொள்வார்.</li> <li>• இலத்திரன் பாய்ச்சல் சார்பாக மின்னோட்டம் பாயும் திசையைக் கூறுவார்.</li> <li>• அழுத்த வேறுபாடு காரணமாகவே மின்னோட்டம் ஏற்படும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> <li>• சுற்றொன்றிற்கு அழுத்த வேறுபாட்டை வழங்குவதற்கு மின்முதலொன்று பயன்படுத்தப்படும் என்பதை விவரிப்பார்.</li> <li>• ஒரு மின்மூலத்தின் மின்னியக்க விசை என்பது அதனுடைய மின்னோட்டம் செல்லாதிருக்கும்போது அதன் இரண்டு முனைவுகளுக்கிடையில் அழுத்த வித்தியாசமாகும் எனக் குறிப்பிடுவார்.</li> <li>• மின்னோட்டம் பாய்வதை எதிர்க்கின்ற காரணிகளை தடை என்பதை விளக்குவார்.</li> <li>• கடத்தியொன்றின் தடையைப் பாதிக்கின்ற காரணிகளைக் காட்டுவதற்கு எளிய பரிசோதனைகளை மேற்கொள்வார்.</li> </ul>	<p>10</p>



தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றல் பேறுகள்	பாட வேளைகளின் எண்ணிக்கை
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• தடை, தடையிகள்</li> <li>• தடையின் அலகுகள்</li> <li>• தடையைப் பாதிக்கும் காரணிகள் <ul style="list-style-type: none"> <li>• கடத்தியின் நீளம்</li> <li>• கடத்தியின் குறுக்கு வெட்டுபரப்பு</li> <li>• தடைத்தன்மை</li> </ul> </li> <li>• தடையி - நிறப்பாடை</li> <li>• ஓமின் விதி</li> <li>• தடைகளின் சேர்மானம் <ul style="list-style-type: none"> <li>• தொடரான சேர்மானத்தின் சமவலுத்தடை</li> <li>• சமாந்தர சேர்மானத்தின் சமவலுத்தடை</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• கடத்தியொன்றுக்கு குறுக்காகக் காணப்படும் அழுத்த வேறுபாட்டுக்கும் (<math>V</math>) அதனூடாகப் பாயும் மின்னோட்டத்திற்கும் (<math>I</math>) இடையிலான தொடர்பைக் காட்டுவதற்கு எளிய பரிசோதனை ஒன்றை மேற்கொள்வார்.</li> <li>• மின்னோட்டத்துடன் அழுத்த வேறுபாடு மாறுபடும் முறையை வரைபு மூலம் காட்டுவார்.</li> <li>• <math>V, I</math> க்கு இடையிலான தொடர்பைப் பயன்படுத்தி ஓமின் விதியைக் (<math>V = IR</math>) கூறுவார்.</li> <li>• <math>V \propto I</math> இற்கான வரைபைப் பெறுவார்.</li> <li>• <math>V, I</math> க்கு இடையிலான தொடர்பைப் பயன்படுத்தி ஓமின் விதியைக் (<math>V = IR</math>) கூறுவார்.</li> <li>• கடத்தியின் தடை <math>R</math> என்பதை கூறுவார்.</li> <li>• தடையி நிறப்பாடையைப் பயன்படுத்தி தடையியின் தடையைக் கணிப்பார்.</li> <li>• வெவ்வேறு வகையான தடைகளை இனங்காண்பார்.</li> <li>• சில எளிய உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி தொடராகவும் சமாந்தரமாகவும் இணைப்பதன் மூலம் சமவலுத்தடை மாறுபடும் என்பதைப் பண்பறிந்தியாகக் காட்டுவார்.</li> <li>• தொடராக, சமாந்தரமாக இணைக்கப்பட்டுள்ள தடையிகளின் சமவலுத்தடைக்கான சமன்பாடுகளைத் தருவார்.</li> <li>• தொடராக, சமாந்தரமாக இணைக்கப்பட்டுள்ள தடையிகளின் சமவலுத்தடையைக் கணிப்பார்.</li> <li>• மின்சுற்று ஒன்றில் மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதற்குத் தடைகளை சமாந்தரமாகவோ தொடராகவோ இணைக்கப்படுவதன் அவசியத்தை ஏற்றுக் கொள்வார்.</li> </ul>	

**கற்றல் - கற்பித்தல்  
செயலொழுங்கிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்**

## தேர்ச்சி 1

1.0 உயிர்ச்சூழல் தொகுதியின் உற்பத்தியை மேம்படுத்துவதற்கு அங்கிகளையும் அவற்றின் உயிர்ச் செயன்முறைகளையும் தேடியறிவார்.

### தேர்ச்சி மட்டம் 1.1:

உயிரின் இரசாயன மூலத்தின் முக்கியத்துவத்தை ஆராய்வார்.

**பாடவேளைகள்: 10**

### கற்றல் பேறுகள்:

- அங்கிகளின் முக்கிய உயிர் மூலக்கூறுகளாக காபோவைதரேற்று, புரதம், இலிப்பிட்டு, நியூக்கிளிக்கமிலங்கள் உள்ளதைக் கூறுவார்.
- அங்கிகளில் பெருமளவில் காபன், ஐதரசன், ஓட்சிசன், நைதரசன் ஆகிய மூலகங்கள் காணப்படுவதைக் குறிப்பிடுவார்.
- காபோவைதரேற்று, புரதம், இலிப்பிட்டு, நியூக்கிளிக்கமிலம் என்பவற்றின் ஆக்கக்கூற்று மூலகங்களைக் குறிப்பிடுவார். அவற்றிற்கான உதாரணங்களையும் தருவார்.
- நொதியங்கள், புரதங்கள் என அறிமுகப்படுத்தி அவை கலங்களில் இரசாயனத் தாக்கங்களில் ஊக்கிகளாகத் தொழிற்படுவதை விபரிப்பார்.
- நொதியத்தின் தொழிற்பாட்டைக் காட்டுவதற்கு எளிய பரிசோதனைச் செயற்பாடு ஒன்றைச் செய்து காட்டுவார்.
- நீரின் உயிர்களுடன் தொடர்பான சிறப்பியல்புகளைச் சுருக்கமாக விளக்குவார். (சுவாச ஊடகத்தில் கரைப்பானாக, கடத்தல் ஊடகமாக, வெப்பச் சீராக்கியாக, உயிர் வாழ்வதற்கான ஊடகமாக)
- அங்கிகளின் உயிர்த் தொழிற்பாடுகளுக்கு காபோவைதரேற்று, புரதம், இலிப்பிட்டு, நியூக்கிளிக்கமிலம், கனிப்பொருள், விற்றமின்கள், நீர் என்பவற்றின் பங்களிப்பை விபரிப்பார்.
- உயிர்ச்சூழல் தொகுதியில் விற்றமின், கனியுப்புக்களின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார்.
- கனியுப்புக்கள், விற்றமின்களின் குறைவினால் ஏற்படும் குறைபாடுகளைக் கூறுவார்.
- உயிர்வாழும் பொருட்களின் தன்மையை மெச்சுவார்.
- புவியில் உயிர்கள் தோன்றுவதற்கு நீர் அவசியம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.

### பாடத்தைத் திட்டமிடுதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- காபோவைதரேற்று, புரதம், இலிப்பிட்டு, நியூக்கிளிக்கமிலங்கள் ஆகியவை உயிர் அங்கிகளில் உள்ள பிரதான உயிர் மூலக்கூறுகள் எனக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- கனிப்பொருள் மற்றும் விற்றமின்களின் முக்கியத்துவத்தைக் கூறுங்கள்.
- உயிர் அங்கிகளில் காபன், ஐதரசன், ஓட்சிசன் ஆகியவை காணப்படுவதை காட்டுவதற்குரிய எளிய ஆய்வுகூடப் பரிசோதனைகளை மேற்கொள்ள மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- உயிர் அங்கிகளில் பிரதான மூலகங்கள் (காபன், ஐதரசன், ஓட்சிசன், நைதரசன்) காணப்படுவதை விளக்கிக் கொள்வதற்கு கட்டில் சாதனங்களைப் பயன்படுத்துங்கள்.

- உயிர் அங்கிகளில் உயிர் மூலக்கூறுகளின் பிரதான கூட்டங்களின் முக்கியத்துவத்தை விபரிப்பதற்கு எண்ணக்கரு வரைபடத்தை உருவாக்கி, கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- கலங்களில், இரசாயன தாக்கங்களினுடைய ஊக்கியாக நொதியங்கள் தொழிற் படுவதைக் காட்டுவதற்கு எளிய செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- கனிப்பொருள் குறைபாட்டு நோய்களைக் காட்டுவதற்கு தாவர மாதிரிகளைச் (மாதிரிப்பெட்டி) சேகரிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு அறிவுறுத்தல்களை வழங்குங்கள். கனிப்பொருள் குறைபாட்டு நோயை அட்டவணை வடிவில் முன்வைப்பதற்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- மனிதனில் ஏற்படும் விற்றமின்களின் குறைபாட்டுக்குரிய அறிகுறிகளைக் காட்டும் நிழற்படங்களை சேகரிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள். மனிதனில் ஏற்படும் விற்றமின் குறைபாட்டுக்குரிய அறிகுறிகளை அட்டவணைப்படுத்த வழிகாட்டுங்கள்.
- வாழ்க்கையுடன் தொடர்புபட்ட நீரினுடைய தனித்துவமான இயல்புகளை விளக்கும் கட்டுரைகளைச் சேகரிப்பதற்கு அறிவுறுத்தல்களை வழங்கி, சேகரிக்கப்பட்ட உண்மைத் தகவல்களை, வகுப்பறையில் முன்வைப்பதற்கு அறிவுறுத்தல்களை வழங்குங்கள். (இதனை, குழுச் செயற்பாடுகளாக திட்டமிட முடியும்.) கலந்துரையாடலை மேற்கொண்டு நீரினுடைய உயிருடன் தொடர்புடைய தனித்துவமான இயல்பைப் பற்றி கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்.

#### **முக்கிய எண்ணக்கருக்கள்:**

- உயிர் மூலக்கூறுகள்
- ஊக்கிகள்
- நொதியம்

#### **கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:**

- மாணவர்கள் நீரினுடைய தனித்துவமான இயல்புகள் தொடர்பாக தேடியறிந்த விடயங்களை முன்வைக்கும்போது முன்வைக்கும் திறனை மதிப்பீடு செய்யுங்கள்.
  - உள்ளடக்கம் (இயல்புகளின் எண்ணிக்கைக்கேற்ப)
  - முன்வைப்புச் சட்டகத்தின் பொருத்தப்பாடு
  - சேகரிக்கப்பட்ட தகவலின் உண்மைத்தன்மை
  - தொடர்பு கொள்ளும் முறை / தொடர்பாடற் திறன்
- மாணவர்களால் தயாரிக்கப்பட்ட மாதிரிப்பெட்டியை மதிப்பிடல்.
  - பாதுகாக்கப்பட்ட முறை
  - மாதிரியினுடைய பல்வகைமையும் எண்ணிக்கையும்
  - மாதிரிகளினால் சேகரிக்கப்பட்ட தகவல்கள் போதுமானதாகவும் ஏற்றுக் கொள்ளக் கூடியனவாகவும் இருத்தல்.

## தேர்ச்சி 1

1.0 உயிர்ச்சுழல் தொகுதியின் உற்பத்தியை மேம்படுத்துவதற்கு அங்கிகளையும் அவற்றின் உயிர்ச் செயன்முறைகளையும் தேடியறிவார்.

## தேர்ச்சி மட்டம் 1.2:

தாவர, விலங்குக் கலங்களின் கட்டமைப்புகளைக் கண்டறிவார்.

## பாடவேளைகள்: 07

### கற்றல் பேறுகள்:

- வழங்கப்பட்ட கலங்களின் சிறப்பியல்புகளைப் பயன்படுத்தி தாவரக்கலம், விலங்குக் கலம் எனப் பாகுபடுத்துவார்.
- வகையான கலம் தொடர்பான எண்ணக்கருவைக் கூறுவார்.
- தாவர, விலங்குக் கலங்களின் கட்டமைப்புகளை ஒப்பிட்டு வேறுபடுத்துவார்.
- அங்கிகளின் கட்டமைப்பு, தொழிற்பாட்டலகு கலம் எனவும், எல்லா அங்கிகளும் ஒன்று அல்லது பல கலங்களினால் ஆனவை எனவும், எல்லாக் கலங்களும் முன்னருள்ள கலத்திலிருந்து தோன்றியவை எனவும் கூறுவார்.
- கலப் புன்னங்கங்களின் கட்டமைப்பையும் தொழிற்பாட்டுத் தொடர்பையும் சுருக்கமாக வரையறுப்பார்.
- வழங்கப்பட்ட கல வரிப்படத்தில் உள்ள புன்னங்கங்களைப் பெயரிடுவார்.
- கலவளர்ச்சியையும் கலப்பிரிவையும் விவரிப்பார்.
- கலப்பிரிவின் வகைகளாக இழையுருப்பிரிவையும் ஒடுக்கற்பிரிவையும் குறிப்பிடுவார்.
- ஒடுக்கற்பிரிவையும் இழையுருப்பிரிவையும் ஒப்பிடுவார்.
- புன்னங்கங்களின் நுணுக்குக்காட்டிக்குரிய தன்மையை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- அங்கியொன்றின் கட்டமைப்பு, தொழிற்பாட்டு அலகு கலம் என்பதை விளங்கி மெச்சுவார்.

### பாடத்தைத் திட்டமிடுதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வெங்காயத்தின் மேற்றோல் உரி / ரோகியோ மேற்றோல் உரி / வெற்றிலையின் கீழ்புற மேற்றோல் ஆகியவற்றை ஒளி நுணுக்குக்காட்டியின் கீழ் அவதானிக்கச் செய்யுங்கள்.
- நுணுக்குக்காட்டியின் கீழ் அவதானித்த நூற்றுக்கணக்கான மிகச் சிறிய பெட்டி போன்ற கட்டமைப்புகளை கலங்கள் என விளக்குங்கள்.
- பெயரிடப்பட்ட படங்கள் / வரிப்படங்கள் என்பவற்றின் மூலம் தாவரக்கலங்கள், விலங்குக் கலங்களை காட்சிப்படுத்துங்கள். மாதிரிக்கலமொன்றின் எண்ணக்கருவைக் கட்டியெழுப்புங்கள்.
- பின்வரும் செயற்பாடுகளில் மாணவர்களை ஈடுபடுத்துங்கள்.
  - மாதிரிக் கலத்தின் இயல்புகளை பட்டியல்படுத்தல்.
  - தாவர, விலங்குக் கலங்களிடையே காணப்படும் கட்டமைப்பு ரீதியான பிரதான ஒற்றுமைகளை எழுதல்.
  - தாவர, விலங்கு கலங்களிடையே காணப்படும் கட்டமைப்பு ரீதியான பிரதான வேற்றுமைகளை எழுதுக.

- மாணவர்கள் கண்டறிந்த விடயங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- உயிர் அங்கிகளின் கட்டமைப்பு மற்றும் தொழிற்பாட்டலகு கலம் என அறிமுகப் படுத்துங்கள்.
- பின்வருவனவற்றைக் கட்டியெழுப்பும் வகையில் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்.
  - கலத்தின் கட்டமைப்பு, தொழிற்பாட்டலகு கலமாகும்.
  - எல்லா உயிர் அங்கிகளும் ஒன்று அல்லது பல கலங்களால் ஆனது.
  - முன்பிருந்த உயிருள்ள கலங்களில் இருந்தே புதிய கலங்கள் உருவாகும்.
- கலத்தின் துணையான கட்டமைப்பு மற்றும் தொழிற்பாட்டலகாக புன்னங்கங்களை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து தாவர, விலங்கு கலங்களின் படங்களை வழங்கவும். பின்வரும் செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ளுங்கள்.
  - தாவர, விலங்குக்கலம் என்பவற்றில் காணப்படும் புன்னங்கங்களை அட்டவணைப் படுத்துங்கள்.
  - வழங்கப்பட்ட பாடநூல்கள், அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியின் அடிப்படையில் புன்னங்கங்களின் முக்கிய தொழில்களைப் பட்டியல்படுத்துங்கள்.  
(நிறமூர்த்தம் மற்றும் கலப் புன்னங்கங்களினுடைய தொழில்களை விரிவுபடுத்தும் துங்கள். மாணவர்களால் கண்டறியப்பட்ட விடயங்களை கலந்துரையாடுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படும் வகையில் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்.
  - குறித்த எல்லை வரை கலம் பருமனில் அதிகரித்தல் கல வளர்ச்சி எனப்படும்.
  - கலப்பிரிவு மூலம் இரண்டு மகட்கலங்கள் உருவாகும்.
- ஒடுக்கற்பிரிவு, இழையருப்பிரிவு ஆகியவை கலப்பிரிவின் இரண்டு வகைகள் என அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- பின்வருவனவற்றின் அடிப்படையில் ஒடுக்கற்பிரிவு, இழையருப்பிரிவை ஒப்பிடுங்கள்.
  - உருவாகும் மகட்கலங்களின் எண்ணிக்கை
  - நிறமூர்த்தங்களின் எண்ணிக்கை
  - முக்கியத்துவம்

#### **முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :**

- கலம்
- பொதுமைப்பாடான கலம்
- புன்னங்கங்கள்
- நிறமூர்த்தங்களின் எண்ணிக்கை
- கலப்பிரிவு
- கல வளர்ச்சி

#### **கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:**

- பின்வரும் நியதிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு குழுச் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடும்போது மாணவர்களை மதிப்பிடுங்கள்.
  - திருத்தமாகப் பெயரிடுதல்
  - புன்னங்கங்களின் தொழில்கள்
  - ஒத்துழைப்புடன் செயற்படுதல்
- கலப்பிரிவின் முக்கியத்துவத்தைப் பற்றிய அறிக்கையொன்றைத் தயாரிப்பதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்துங்கள்.
- திறந்த நூல் பரீட்சைகளை மேற்கொள்ளுங்கள்.

#### **மேலதிக ஆய்வு:**

- கலங்களின் கண்டுபிடிப்பு சம்பவத் தகவல்களைத் திரட்ட மாணவர்களைப் பணியுங்கள்.

## தேர்ச்சி 1

1.0 உயிர்ச்சூழல் தொகுதியின் உற்பத்தியை மேம்படுத்துவதற்கு அங்கிகளையும் அவற்றின் உயிர்ச் செயன்முறைகளையும் தேடியறிவார்.

### தேர்ச்சி மட்டம் 1.3:

உயிருள்ளவைகளை உயிரற்றவைகளில் இருந்து வேறுபடுத்துவதற்கு உயிருள்ளவைகளின் சிறப்பியல்புகளை பயன்படுத்துவார்.

**பாடவேளைகள்: 05**

### கற்றல் பேறுகள்:

- கல ஒழுங்கமைப்பு, போசணை, சுவாசம், உறுத்துணர்ச்சி, கழிவகற்றல், அசைவு, இனப்பெருக்கம், வளர்ச்சியும் விருத்தியும் என்பவை உயிருள்ள அங்கிகளின் சிறப்பியல்புகள் என விவரிப்பார்.
- உயிருள்ளவைகளிலிருந்து உயிரற்றவைகளை வேறுபடுத்துவதற்கான சான்றுகளை மதிப்பிடுவார்.
- எல்லா உயிர் அங்கிகளுக்கும் மதிப்பளிப்பார்.
- சில உயிர் வடிவங்களை உயிருள்ளவை, உயிரற்றவை என வேறுபடுத்துவது கடினமானது என ஏற்றுக் கொள்வார்.

### பாடத்தைத் திட்டமிடுதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மாதிரிகள், வழக்கிகளை நுணுக்குக்காட்டியினூடாக நோக்கி உயிர் அங்கிகளின் கல ஒழுங் கமைப்பை அவதானிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- விலங்குகளின் போசணை முறை, சுவாசித்தலின்போது ஏற்படும் அசைவு, தூண்டலுக்குத் துலங்கலைக் காட்டுதல், இடம்பெயர்வு, கழிவகற்றல் என்பவற்றை அறிக்கைப்படுத்தவும் அவதானிக்கவும் அனுமதியுங்கள்.
- சில தாவரங்களின் வாயு பரிமாற்றம், தூண்டலுக்கான துலங்கல், வளர்ச்சி மற்றும் விருத்தி ஆகியவற்றை மாணவர்களை அவதானித்துப் பதிவு செய்யுங்கள்.
- உயிர் அங்கிகளின் இயல்புகளாக இனப்பெருக்கம், போசணை என்பவற்றை விளக்குங்கள்.
- கண்டுபிடிக்கப்பட்ட விடயங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு உயிர் அங்கிகளினுடைய இயல்புகளை விளக்குவதற்கு கலந்துரையாடல்களை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- தாவர, விலங்குகளுக்கிடையே காணப்படும் ஒற்றுமைகளை மதிப்பிடுவதற்கு குழுச் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- மாணவர்கள் தாவரங்களையும் உயிரிகளாக அவதானித்து, அவற்றிற்கான ஏற்ற மரியாதையை வழங்குவதற்கு ஈடுபடுத்துங்கள்.
- உயிருள்ளவை, உயிரற்றவைகளுக்கிடப்பட்ட இயல்பாக வைரசு இருப்பதைக் கலந்துரையாடுங்கள்.

**முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :**

- கல ஒழுங்கமைப்பு
- போசணை
- சுவாசம்
- இனப்பெருக்கம்
- அசைவு
- கழிவுகற்றல்
- உறுத்துணர்ச்சி
- வளர்ச்சியும் விருத்தியும்

**கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள் :**

- குழுச் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடும்போது பின்வரும் நியதிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு மதிப்பீடுங்கள்.
  - தகவல்களின் பொருத்தப்பாடு
  - உள்ளடக்கத்தின் வரையறை (ஒற்றுமை)
  - முன்வைக்கும் முறைமை மற்றும் ஆற்றல்
  - ஒன்றிணைந்து செயற்படுதல்
- திறந்த நூல் பரீட்சை ஒன்றை நடாத்துங்கள்.



## தேர்ச்சி 1

1.0 உயிர்ச்சுழல் தொகுதியின் உற்பத்தியை மேம்படுத்துவதற்கு அங்கிகளையும் அவற்றின் உயிர்ச் செயன்முறைகளையும் தேடியறிவார்.

### தேர்ச்சி மட்டம் 1.4:

பொருத்தமான முறைகளைப் பயன்படுத்தி அங்கிகளைப் பாகுபடுத்துவார்.

### பாடவேளைகள்: 12

#### கற்றல் பேறுகள்:

- பாகுபாட்டின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார்.
- இயற்கை, செயற்கை பாகுபாட்டு முறைகள் உள்ளன என்பதைக் குறிப்பிடுவார்.
- ஆக்கியா, பற்றீரியா, இயூக்கரியா ஆகியவற்றை பேரிராச்சியங்களாகக் குறிப்பிடுவார்.
- பற்றீரியா, புரோட்டிஸ்டா, பங்கசு, பிளான்ரே, அனிமாலியா என உயிரங்கிகளை அவற்றின் தனித்துவமான இயல்புகளின் அடிப்படையில் பாகுபடுத்துவார்.
- பேரிராச்சியம் தொடக்கம் இனம் வரையான பாகுபாட்டின் ஆட்சி நிரை ஒழுங்கமைப்பைக் கூறுவார்.
- இருசொற் பெயரீட்டு முறையைப் பயன்படுத்தி விஞ்ஞானப் பெயர்களை எழுதுவார்.

#### பாடத்தைத் திட்டமிடுதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பாகுபாட்டின் முக்கியத்துவத்தை கலந்துரையாடுங்கள்.
- இயற்கை மற்றும் செயற்கைப் பாகுபாட்டு முறைகள் காணப்படுவதைக் கூறுங்கள்.
- மூன்று பேராச்சியங்களை பற்றீரியா, ஆக்கியா, யூக்கரியா என அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- பொருத்தமான முறைகளைப் பயன்படுத்தி உதாரணங்களுடன் பற்றீரியா, புரோட்டிஸ்டா, பங்கசு, பிளான்ரே, அனிமாலியா ஆகியவற்றின் சிறந்த இயல்புகளை முன்வைப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- பூக்கும் தாவரங்கள், பூக்காத தாவரங்கள் என தாவரங்களை வகைப்படுத்துவதற்கு பொருத்தமான செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ளுங்கள். (உதாரணங்கள் மட்டும் போதுமானது) பூக்கும் தாவரங்களை ஒருவித்திலைத் தாவரம், இருவித்திலைத் தாவரம் எனவும் பூக்காத தாவரங்களை வித்துள்ள, வித்தற்ற தாவரங்களெனவும் வகைப்படுத்தி, பொருத்தமான உதாரணங்களைக் கூறுங்கள்.
- ஒருவித்திலைத் தாவரம், இருவித்திலைத் தாவரங்களின் இயல்புகளை முன்வைப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பமளியுங்கள்.
- விலங்குகளை முள்ளந்தண்டுள்ளவை, முள்ளந்தண்டற்றவை என வகைப்படுத்துங்கள்.
- பொருத்தமான செயற்பாடுகள் மூலம் முள்ளந்தண்டற்றவைகளின் சிறப்பியல்புகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்த உதவுங்கள். சீலெந்திரேற்றா, அனலிடா, மொலஸ்கா, ஆத்திரிப்போடா, எக்கைனோடோமேற்றா என்பவை இதற்கு உதாரணங்களாகும்.
- முள்ளந்தண்டுள்ள விலங்குகளை அவற்றின் சிறப்பியல்புகளுக்கு அமைய பாகுபடுத்துவதற்கு பொருத்தமான செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுத்துங்கள்.  
உதாரணங்கள்: மீன், ஈருடகவாழி, நகருயிர்கள், பறவை, முலையூட்டிகள்
- அங்கிகளின் தரப்படுத்தப்பட்ட பெயரீட்டு முறையின் முக்கியத்துவத்தை வெளிக்காட்டுவதற்கான கலந்துரையாடல்களை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- அங்கிகளின் இருசொற் பெயரீட்டு முறையை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.

**முக்கிய எண்ணக்கருக்கள்:**

- பாகுபாடு
- ஆட்சி நிரை ஒழுங்கு
- முள்ளந்தண்டுள்ளவை
- முள்ளந்தண்டற்றவை
- இருசொற் பெயரீட்டு முறை

**கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:**

- பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படையில் முள்ளந்தண்டுள்ள, முள்ளந்தண்டற்ற விலங்குகளை வகைப்படுத்தும் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடும்போது மாணவர்களை மதிப்பிடுங்கள்.
  - தகவல்களின் தரம்
  - தகவல்களின் பொருத்தப்பாடு
  - முன்வைப்புத்திறன்
- பின்வரும் நியதிகளுக்கு அமைவாக தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளை வகைப்படுத்துவது தொடர்பான அறிக்கைகளை முன்வைக்கும்போது மாணவர்களை மதிப்பிடுங்கள்.
  - தகவல்களின் ஒழுங்கமைப்பு
  - தகவல்களின் பொருத்தப்பாடு
  - தகவல்கள் திரட்டிய மூலங்கள்
  - முன்வைப்பு முறை
- எழுத்துப் பரீட்சைகளை நடாத்துங்கள்.

## தேர்ச்சி 1

1.0 உயிர்ச்சுழல் தொகுதியின் உற்பத்தியை மேம்படுத்துவதற்கு அங்கிகளையும் அவற்றின் உயிர்ச் செயன்முறைகளையும் தேடியறிவார்.

### தேர்ச்சி மட்டம் 1.5:

அங்கிகளின் தலைமுறையுரிமைக் கோலங்களைப் பற்றி ஆராய்வார்.

### பாடவேளைகள்: 10

#### கற்றல் பேறுகள்:

- உயிர்களின் சில பொதுவான பாரம்பரிய இயல்புகளைக் காட்டுவதற்கு சில உதாரணங்களை சேகரித்து முன்வைப்பார்.
- பாரம்பரியக் கோலங்களை ஆராய்வதற்கு மணிப் பரிசோதனையை நடாத்துவார்.
- ஒரு சோடி எதிரிடையான இயல்புகளைப் பயன்படுத்தி பாரம்பரிய இயல்புகள் கடத்தப்படுவதை விளக்கும் மென்டலின் பரிசோதனையை விளக்குவார்.
- நிறமூர்த்தங்கள், இலிங்க நிறமூர்த்தங்கள், தன்மூர்த்தம், பரம்பரையலகு, பரம்பரையலகு வெளிப்பாடு, மற்றும் பரம்பரையலகு இணைப்பு என்பவற்றை விபரிப்பார்.
- ஈமோபீலியா, நிறக்குருடு, தலசீமியா, வெளிநல் / அல்பீனிசியம் போன்ற பிறப்புரிமையியல் பிறழ்வுகளை விளக்குவதற்கு பரம்பரையலகு இணைப்பு தொடர்பான விளக்கத்தை வெளிக்காட்டுவார்.
- மருத்துவத்துறை, விவசாயத்துறை, கைத்தொழில் மற்றும் உணவு தொடர்பான துறைகளில் பரம்பரையலகுப் பொறியியல் பயன்படுத்தப்படுவதற்கான சாத்தியங்களை விளக்குவார்.
- புனட் சதுரத்தை (Punnet square) அமைப்பார்.
- விஞ்ஞான முறையின் விளைதிறனான பயன்பாட்டிற்கான உதாரணமாக மென்டலின் பரிசோதனைச் செயன்முறையை மெச்சுவார்.
- இரத்த உறவுகளிடையே திருமணம் புரிவதை தவிர்த்துக் கொள்வார்.

#### பாடத்தைத் திட்டமிடதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மாணவர்களை குழுக்களாகப் பிரியுங்கள். இனப்பெருக்க முறைக்கேற்ப தாவர விலங்குகளினுடைய வழங்கப்பட்ட மாதிரிகளை (படங்கள், ஏனையவை, .....) வேறுபடுத்த வழிகாட்டுங்கள். அவற்றை இலிங்கமுறை, இலிங்கமில் முறை என வகைப்படுத்தி, இலிங்கமுறை மற்றும் இலிங்கமில் முறைகளுக்கிடையிலான வேறுபாட்டை விபரியுங்கள்.
- இழைய வளர்ப்பு உட்பட தாவரங்களின் இயற்கை, செயற்கை மற்றும் பதியமுறை இனப்பெருக்க முறையைக் காட்டுவதற்கான எளிய செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ள மாணவருக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- பூக்கின்ற தாவரங்களின் இலிங்க முறை இனப்பெருக்க அமைப்பு பூ என விளக்குங்கள்.
- பூவின் நெடுக்குவெட்டு முகத்தை வரைந்து அதன் பகுதிகளை இனங்காண்பதற்கான எளிய ஆய்வுகூடச் செயற்பாட்டை மேற்கொள்ள மாணவர்களுக்கு உதவுங்கள். பூவினுடைய பகுதிகளின் தொழில்களை விபரிப்பதற்கு சந்தர்ப்பம் அளியுங்கள்.

- தாவரத்தில் நடைபெறும் மகரந்தச் சேர்க்கை தொடர்பாக ஆராயவும், தாவர மகரந்த சேர்க்கை பற்றிய செயற்றிட்டம் ஒன்றை மேற்கொள்ளவும் வழிகாட்டுங்கள். (வெவ்வேறு மகரந்தச் சேர்க்கை முறைகளையும் அவற்றை ஏற்படுத்தும் காரணிகளையும் தலைப்பாகக் கொள்ளவும்.)
- பூக்கின்ற தாவரங்களில் கருக்கட்டல் நடைபெறும் முறையையும், வித்துக்கள் உருவாகும் முறையையும், வித்துக்கள் மற்றும் பழங்கள் பரம்பலடையும் முறைகளையும் விளக்குங்கள்.
- வீடியோ அல்லது கோட்டுப்படம், படங்கள் என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி மனிதனில் நடைபெறும் கருக்கட்டல், உட்பதித்தல் ஆகிய அடிப்படை நிகழ்வுகளைப் பற்றிக் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- மனிதனின் இனப்பெருக்கத் தொழிற்பாட்டை விபரிப்பதற்கு எண்ணக்கருப் படத்தை அமையுங்கள்.
- பொருத்தமான வரிப்படங்களைப் பயன்படுத்தி மாதவிடாய்ச் சக்கரத்தை விபரியுங்கள்/ மாதவிடாய்ச் சக்கரத்தின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குங்கள்.
- பின்வரும் எண்ணக்கருவை முனைப்பாக எடுத்துக்காட்டுங்கள். (முனைப்புறுத்துங்கள்)
  - பூப்பெய்தல்
  - துணைப்பால் இயல்புகள்
  - மாதவிடாய்ச் சக்கரத்தில் ஓமோன்களின் பங்களிப்பு
  - பிறப்பு
- சிபிலிஸ், கொனேரியா, HIV-AIDS, ஹேர்பிஸ் போன்ற பாலியல் நோய்கள் தொடர்பாக ஆராய்ந்து அறிக்கை சமர்ப்பிப்பார். அவ்வறிக்கையில்,
  - காரணமான அங்கி
  - அறிகுறி
  - தடுக்கும் முறை
 என்பன உள்ளடக்கப்பட வேண்டும்.

#### **கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:**

- கருக்கட்டல் செயன்முறை நடைபெறும் சந்தர்ப்பத்தில் குறியை அடைந்த மகரந்த மணி முளைத்து சூலை வந்தடையும் பாதையை வரிப்படங்களைப் பயன்படுத்தி விவரிக்கும்போது பின்வரும் நியதிகளுக்கு அமைவாக மதிப்பிடுங்கள்.
  - உண்மைத்தன்மை
  - படத்தின் அளவிடை விகிதம்
  - சரியான பெயரிடல்
- தாவர விலங்கு இனப்பெருக்கம் தொடர்பாக எழுத்துப் பரீட்சை நடாத்துங்கள்.
- பின்வரும் நியதிகளுக்கு அமைய அறிக்கையை மதிப்பிடுங்கள்.
  - பல்வேறு மூலங்களில் இருந்து பெறப்பட்ட தகவல்களின் ஒருமைப்பாடு
  - உண்மைத்தன்மை
  - முன்வைப்பின் தெளிவும் ஒழுங்குமுறையும்

## தேர்ச்சி 1

1.0 உயிர்ச்சுழல் தொகுதியின் உற்பத்தியை மேம்படுத்துவதற்கு அங்கிகளையும் அவற்றின் உயிர்ச் செயன்முறைகளையும் தேடியறிவார்.

### தேர்ச்சி மட்டம் 1.6:

அங்கிகளின் தொடர்ச்சியான நிலவுகைக்கு இனப்பெருக்கம் பங்களிப்புச் செய்யும் விதத்தை ஆராய்வார்.

**பாடவேளைகள்:** 11

### கற்றல் பேறுகள்:

- பொருத்தமான உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தி இலிங்க முறை, இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கத்தை வேறுபடுத்திக் காட்டுவார்.
- தாவரங்களில் பதியமுறை இனப்பெருக்க முறையைக் காட்டுவதற்கான எளிய செயற்பாடுகளை மேற்கொள்வார்.
- இழைய வளர்ப்பின் அடிப்படையை விவரிப்பார்.
- தாவரங்களில் நடைபெறும் இலிங்க இனப்பெருக்க முறையை விவரிப்பார்.
- தாவர வளங்களின் நீடித்து நிலைபெறும் பாவனையை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- கருக்கட்டலையும், உட்பதித்தல் செயன்முறையையும் விளக்குவார்.
- மனித இனப்பெருக்கத்தின் மாதவிடாய் சக்கரத்தின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
- பாலியல் ரீதியான நோய்களை விவரிப்பார்.
- தவறான பாலியல் நடத்தையை தவிர்ப்பதன் மூலம் பொறுப்புமிக்க, சமூகத்தில் ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடிய பிரஜையாக முடியும் என ஏற்றுக் கொள்வார்.

### பாடத்தைத் திட்டமிடதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மாணவர்களிடையே காணப்படும் பின்வரும் இயல்புகளை அவதானித்து அட்டவணைப் படுத்தும்படி வழிகாட்டுங்கள்.  
நாக்கை உருட்டுதல், காதுச்சோணை இணைந்து காணப்படுதல், கன்னத்தில் குழி விழுதல், முன்நெற்றி, மயிரின் தன்மை, நேரிய பெருவிரல்
- பாரம்பரிய இயல்புகளான மேற்படி இயல்புகளை விபரிப்பதற்கு கலந்துரையாடல்களை மேற்கொள்ளுங்கள். (தேவைப்படி கட்டி சாதனங்களைப் பயன்படுத்தவும்.)
- உயிர் உலகின் பாரம்பரிய இயல்புகள் தொடர்பான தகவல்களைப் பெறவும் அறிக்கைப்படுத்தவும் வழிகாட்டுங்கள்.
- மாணவர்கள் கண்டறிந்த விடயங்களை முன்வைக்க வழிகாட்டுங்கள்.
- தலைமுறையுரிமைக் கோலங்களை ஆராய்வதற்கு மணிகளைப் (beads) பயன்படுத்தி (அல்லது ஏனைய பொருத்தமான பதார்த்தங்களை) பரிசோதனைகளை மேற்கொள்வதற்கும் மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள். மென்டலின் பரிசோதனை விளைவுகளை பகுப்பாய்வதற்கும் மென்டலின் செயற்பாடுகளை விபரிப்பதற்கும் கலந்துரையாடல்களை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- ஒரு சோடி உறள் பொருளியல்புகளைப் பயன்படுத்தி பரம்பரை தொடர்பான மென்டலின் செயற்பாடுகளை விபரியுங்கள். (நெட்டை / குட்டைத் தாவரம், வட்டமான / சுருங்கிய வித்துக்கள், மஞ்சள் / பச்சை வித்துக்கள், பச்சை / மஞ்சள் வித்துறைகள் போன்றவை.)
- விஞ்ஞான முறைமையின் விளைத்திறனுடனான பயன்பாட்டை (நுணுக்கமான அவதானம், திருத்தமான அறிக்கைப்படுத்தல், பரிசோதனையின் விளைவுகளின் கணிதத்திலான பகுப்பாய்வு) உதாரணமாகக் கொண்டு மென்டலின் பரிசோதனைச் செயன்முறைகளைக் கலந்துரையாடுங்கள்.

- பாரம்பரிய இயல்புகளை ஒரு பரம்பரையில் இருந்து அடுத்த பரம்பரைக்கு காவுவதற்கு பொறுப்பான காரணி பரம்பரையலகு என விபரியுங்கள்.
- நிறமூர்த்தம், இலிங்க நிறமூர்த்தம், தன்மூர்த்தம், பரம்பரையலகு வெளிக்காட்டல், பரம்பரையலகு இணைப்பு ஆகிய பதங்களை விளக்குங்கள்.
- சமூகத்தில் பரவலாகக் காணப்படும் ஈமோபீலியா, தலசீமியா, அல்பினிசம் போன்ற பரம்பரையலகுக் குறைபாடுகளை விபரியுங்கள்.
- இரத்த உறவினரிடையே ஏற்படும் திருமணங்களைத் தவிர்க்க வேண்டியதன் முக்கியத் துவத்தை விபரியுங்கள்.
- பெற்றோர் ஒருவர் காவியாகவோ, நோயாளியாகவோ உள்ளபோது எச்சங்கள் சாதாரணமானவை / நோயாளி / நோய்க்காவியாகக் காணப்படுவதைக் காட்டுங்கள்.
- ஒரு சோடி இயல்புகளின் அடிப்படையாகப் புனட் சதுரம் ஒன்றை அமைப்பதற்கும் எச்சங்களின் தோற்ற அமைப்பைக் காணவும் வழிகாட்டுங்கள்.
- பின்வரும் துறைகளில் பரம்பரையலகு மாற்றியமைப்பு பற்றிய உதாரணங்களை கண்டறியுமாறு மாணவர்களைப் பணியுங்கள்.  
(உணவு, கைத்தொழில், மருத்துவம், விவசாயம் போன்ற துறைகளில் இருந்து)

#### முக்கிய எண்ணக்கருக்கள்:

- நிறமூர்த்தம்
- பரம்பரையலகு
- பரம்பரையலகு வெளிக்காட்டல் (gene expression)
- பரம்பரையலகு இணைப்பு
- மனித பாரம்பரியம்
- இலிங்க நிர்ணயம்
- பரம்பரையலகுக் குறைபாடுகள்

#### கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பாரம்பரிய இயல்புகளை முன்வைக்கும்போது மாணவர்களை மதிப்பிடுங்கள்.
  - தகவல்களின் பொருத்தப்பாடு
  - முன்வைக்கும் திறன்
- மணிப் பரிசோதனையில் ஈடுபடும்போது மதிப்பிடுங்கள்.
  - முடிவுகளைப் பகுப்பாய்தல்
  - குழுவாக செயற்படுதல்
  - முன்வைக்கும் திறன்
- தலைமுறையுரிமை தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்க்கும்போது மதிப்பிடுங்கள்.
  - முடிவை பகுப்பாய்தல்
  - திருத்தம்

#### தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- மணிகள் (100 வெள்ளை, 100 சிவப்பு ஒரு குழுவுக்கு), முகவைகள் அல்லது பொருத்தமான கொள்கலன்கள், பாடப்புத்தகம், வலைப்பின்னல் வளங்கள், பொருத்தமான படங்கள் மற்றும் சஞ்சிகைகள்.

#### மேலதிக தேடியாய்வு:

- தலசீமியா பற்றிய தகவலைக் கண்டறிக.  
(இலங்கையினை சிறப்பாகக் கருதி)
- பரம்பரையலகு மாற்றியமைத்தல் பற்றி சஞ்சிகை தயாரித்தல்.

## தேர்ச்சி 2

2.0 வாழ்க்கை நிலையை உயர்த்திக் கொள்ளும் நோக்கில் சடப்பொருளையும் சடப்பொருளின் இயல்புகளையும் அவற்றின் இடைத்தொடர்புகளையும் நுணுகி ஆராய்வார்.

### தேர்ச்சி மட்டம் 2.1:

சடப்பொருளின் கட்டமைப்பு பற்றிய விஞ்ஞானக் கண்டுபிடிப்புகளை ஆராய்வார்.

**பாடவேளைகள்:** 12

### கற்றல் பேறுகள்:

- அணுக்களின் கோள்களுக்கூரிய மாதிரியை விபரிப்பார்.
- சக்தி மட்டங்களில் இலத்திரன்கள் ஒழுங்கமைந்துள்ள முறைக்கு ஏற்ப இலத்திரன் நிலையமைப்பை விபரிப்பார்.
- ஆவர்த்தன அட்டவணையிலுள்ள முதல் 20 மூலகங்களினதும் இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுவார்.
- சக்தி மட்டங்களில் இலத்திரன்கள் காணப்படுவதையும் ஒவ்வொரு சக்தி மட்டமும் குறித்த அளவிலான இலத்திரன்களையே கொண்டிருக்க முடியும் என்பதையும் ஏற்றுக் கொள்வார்.
- இலத்திரன் நிலையமைப்புக்கு அமைவாக முதல் 20 மூலகங்களையும் பயன்படுத்தி ஆவர்த்தன அட்டவணை ஒன்றைக் கட்டியெழுப்புவார்.
- ஆவர்த்தனம், கூட்டம் என்னும் பதங்களை விபரிப்பார்.
- ஆவர்த்தன அட்டவணையில் மூலகமொன்றினுடைய அமைவிடத்திற்கும் அதன் இலத்திரன் நிலையமைப்புக்கும் இடையிலான தொடர்பை வெளிப்படுத்துவார்.
- சமதானி என்றால் என்ன என்பதை விபரிப்பார்.
- நியமக் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி மூலகமொன்றின் சமதானிகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- வலுவளவுகளைப் பயன்படுத்தி இரசாயனச் சூத்திரங்களை எழுதுவார்.
- மூலகங்களைப் பற்றிக் கற்பதற்கு மூலகங்களின் பாகுபாடு அவசியம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- முதலாம் அயனாக்கற்சக்தி என்றால் என்ன என்பதை வரையறுப்பார்.
- மூலகத்தினுடைய வலுவளவு என்றால் என்ன என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.
- ஆவர்த்தன அட்டவணையில் உள்ள முதல் 20 மூலகங்களினதும் வலுவளவுகளை ஆவர்த்தன அட்டவணையில் அவற்றின் அமைவிடத்தைக் கொண்டு உய்த்தறிவார்.
- ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஆவர்த்தனத்தின் வழியேயும் கூட்டத்தின் வழியேயும் முதலாம் அயனாக்கற்சக்தி, மின்னெதிர்த்தன்மை என்பவற்றில் ஓர் கோலம் காணப்படுவதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- மின்னெதிர்த்தன்மை என்றால் என்ன என்பதை விபரிப்பார்.
- ஆவர்த்தனத்தின் வழியேயும், கூட்டத்தின் வழியேயும் மின்னெதிர்த்தன்மை மாற்ற மடையும் கோலத்தை விளங்கிக் கொள்வார்.
- உலோகங்கள், உலோகப்போலிகள், அல்லுலோகங்கள் என்பவற்றின் இரசாயன, பௌதீக இயல்புகளை, தரப்பட்டுள்ள உதாரணங்களைக் கொண்டு விபரிப்பார்.
- இரண்டாம், மூன்றாம் ஆவர்த்தனத்தில் உள்ள மூலகங்களின் அமில, மூல, ஈரியல்பு ஒட்சைட்டுக்களைக் குறிப்பிடுவார்.

### பாடத்தைத் திட்டமிடதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- அணு, உபஅணுத் துணிக்கைகள் தொடர்பான அறிவை மீட்டுங்கள்.
- அணுவில், உபஅணுத் துணிக்கையின் அமைவை மாணவர்களிடம் கேட்டறியுங்கள்.

- சூரியனைச் சூழவுள்ள ஓட்டில் கோள்கள் சுழல்வதை ஞாபகப்படுத்துங்கள்.
- அணுவின் உபஅணுத்துணிக்கையின் ஒழுங்கமைப்புகளை ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் ஒழுங்கமைப்புடன் ஒப்பிடுங்கள்.
- அணுவின் கோள் மாதிரியைக் காட்டுவதற்கு சாதாரணமாகக் கிடைக்கும் பொருள் களைப் பயன்படுத்தி மாதிரியொன்றைச் செய்வதற்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- ஓடு பற்றிய தகவல்களை வழங்கி ஒவ்வொரு ஓட்டிலும் இருக்கவேண்டிய உயர் இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கையை கூறுங்கள்.
- அணு எண் 1-20 வரையுள்ள ஒவ்வொரு மூலகங்களின் அணுக்களின் ஒழுக்குகளில் இலத்திரன்கள் எவ்வாறு பரம்பியுள்ளன என வரைபடம் மூலம் காட்டுங்கள்.
- அணுஎண் 1-20 வரையுள்ள மூலகங்களினுடைய இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுவதற்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- அணுஎண் 1-20 வரையுள்ள மூலகங்களை இறுதி ஓட்டில் உள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை, ஓடுகளின் எண்ணிக்கை என்பவற்றுக்கு அமைய வகைப்படுத்துங்கள்.
- டோல்ற்றனின் அணுக்கொள்கையை கலந்துரையாடல் மூலம் ஞாபகப்படுத்துங்கள்.
- டோல்ற்றனின் அணுக் கொள்கையில் இருந்து விலகும் சமதானி தொடர்பாக விபரியுங்கள்.
- நியூத்திரன், புரோத்தன், இலத்திரன் எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் பல்வேறு மூலகங்களின் சமதானிகள் பற்றி விளக்கத்தைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு சந்தர்ப்பம் அளியுங்கள்.
- நியமக் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி வெவ்வேறு மூலகங்களின் சமதானிகளை எழுதிக் காட்டுங்கள்.
- கூட்டம், ஆவர்த்தனம், ஆவர்த்தன அட்டவணை என்பவற்றை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- இலத்திரன் நிலையமைப்பு, ஆவர்த்தன அட்டவணையில் உள்ள மூலகங்களின் அமைவிடம் என்பவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்பை இனங்காண்பதற்கு மாணவர் களுக்கு உதவுங்கள்.
- மூலகங்களின் பாகுபாட்டின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குங்கள்.
- முதலாம் அயனாக்கச்சக்தி, மின்னெதிர்த்தன்மை ஆகிய எண்ணக்கருக்களை விளக்குங்கள்.
- ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஆவர்த்தனக் கோலத்திற்கு அமைய முதலாம் அயனாக்கற் சக்திக்குரிய வரைபு, மின்னெதிர்த்தன்மைக்குரிய வரைபு என்பவற்றை விளக்குங்கள்.
- வழங்கப்பட்ட ஆவர்த்தன அட்டவணையில் உள்ள உலோகங்கள், அல்லலுலோகங்கள், உலோகப்போலிகள் என்பவற்றின் பரம்பலைக் கண்டுபிடிக்க மாணவர்களை அனுமதியுங்கள்.
- மாணவர் குழுக்களை ஏற்படுத்தி அவர்களை ஆவர்த்தன அட்டவணையைப் பாவித்து சேகரிக்கக்கூடிய அனைத்து தகவல்களையும் சேகரிக்க உதவுங்கள்.
- சேகரித்த தகவல்களைப் பயன்படுத்தி சிறிய கையேடு ஒன்றை அமைப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு உதவுங்கள்.
- பாடத்திட்டத்திற்கு அமைய வழங்கப்பட்ட மூலகங்களை உலோகங்கள், அல்லலுலோகங்கள், உலோகப்போலிகள் என வகைப்படுத்தி அவற்றின் இரசாயன, பௌதீக இயல்புகளை விபரியுங்கள்.
- மூன்றாம் ஆவர்த்தன மூலகங்களின் ஓட்சைட்டின் அமில, மூல, ஈரியல்புத் தன்மைகளை விபரியுங்கள்.
- உலோகம் அல்லது அல்லலுலோகம் அல்லது உலோகப்போலி என்பவற்றிற்குரிய ஒவ்வொரு மூலகம் பற்றியும் பெறக்கூடிய தகவல்களை சேகரிப்பதற்கு வழிகாட்டுங்கள். மூலகங்கள் தொடர்பாக சுவர்ப்பத்திரிகையொன்றை அமைக்க வழிப்படுத்துங்கள்.
- சுருக்கமாகத் தகவல்களை காட்சிப்படுத்துவதற்கு ஒவ்வொரு மாணவனுக்கும் சந்தர்ப்பம் வழங்குங்கள். வகுப்பறையில் சுவர்ப்பத்திரிகைப் பாடமொன்றை நடாத்துங்கள்.
- வலுவளவு தொடர்பான எண்ணக்கருவை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.



- அயன்கூட்டம் மற்றும் எளிய அயன்களின் வலுவளவுகளைக் கண்டறிவதற்கு தகவல் அட்டவணையை வழங்குங்கள்.
- பொருத்தமான கற்பித்தல் உபகரணங்களின் உதவியுடன் எளிய சேர்வைகளினூடாக இரசாயனச் சூத்திரங்களை எழுதுவதற்கு வலுவளவை எவ்வாறு பயன்படுத்துவது எனக் காட்டுங்கள்.
- பொருத்தமான முறைகளைப் பயன்படுத்தி மூலகங்கள், அயன்கள், அயன் கூட்டங்களின் வலுவளவுகளில் இருந்து இரசாயனச் சூத்திரத்தை அமைப்பதைக் காட்ட மாணவர் குழுவிற்கு உதவுங்கள்.

#### **முக்கிய எண்ணக்கருக்கள்:**

- இலத்திரன் நிலையமைப்பு
- சமதானிகள்
- ஆவர்த்தன அட்டவணை, கூட்டம் மற்றும் ஆவர்த்தனம்
- வலுவளவு
- அயனாக்கற் சக்தி
- மின்னெதிர்ந்தன்மை
- உலோகம், அல்லலோகம், உலோகப்போலி
- அமிலம், காரம், ஈரியல்புள்ள தன்மை

#### **கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:**

- பின்வரும் நியதிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு குழுச் செயற்பாடுகளின் போது மதிப்பிடுங்கள்.
  - சேகரிக்கப்பட்ட தகவல்களின் அளவு
  - புத்தகத்தில் முன்வைக்கப்பட்டுள்ள தகவல்
  - குழுச் செயற்பாடுகளின்போது மாணவர்களின் பங்களிப்பு
- ஒவ்வொரு மாணவனினதும் சுவரொட்டிகள், முன்வைப்பு என்பவற்றை பின்வரும் நியதிகளுக்கு அமைய மதிப்பிடுங்கள்.
  - சேகரிக்கப்பட்ட தகவல்களின் அளவு
  - சுவரொட்டியில் உள்ள தகவல்களை முன்வைத்தல்
  - வெளிக்காட்டப்பட்ட தகவல்கள் பற்றிய கிரகிப்பு
- பின்வரும் நியதிகளுக்கு அமைய குழுச் செயற்பாடுகளின்போது மாணவர்களை மதிப்பிடுங்கள்.
  - ஆக்கம்
  - குறைந்த செலவிலான பொருள்கள் மற்றும் பொருத்தமான பொருள்களின் பயன்பாடு
  - முன்வைக்கப்பட்ட விடயங்களின் தெளிவும் உண்மைத்தன்மையும்
  - குழுச் செயற்பாட்டில் அங்கத்தவர்களின் பங்களிப்பு

#### **தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:**

- பாடத்திட்டத்தில் வழங்கப்பட்டுள்ள உலோகங்கள், உலோகப்போலிகள், அல்லலோகங்கள் என்பவற்றிற்கான மாதிரிகள்
- பூரணமான நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை
- கம்பி
- வெவ்வேறு அளவு நிறம் கொண்ட மணிகள்
- ரெஜிபோம்
- பேனை

## தேர்ச்சி 2

2.0 வாழ்க்கை நிலையை உயர்த்திக் கொள்ளும் நோக்கில் சடப்பொருளையும் சடப் பொருளின் இயல்புகளையும் அவற்றின் இடைத்தொடர்புகளையும் நுணுகி ஆராய்வார்.

### தேர்ச்சி மட்டம் 2.2:

சேர்வைகளையும் மூலகங்களையும் அளவறிவதற்கு மூலைப் பயன்படுத்துவார்.

**பாடவேளைகள்:** 12

### கற்றல் பேறுகள்:

- அணுத்திணிவலகு என்றால் என்ன என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.
- சார்அணுத்திணியை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.
- தரப்பட்ட அணுவொன்றின் சார்அணுத்திணியைக் கணிப்பார்.
- சார்மூலக்கூற்றுத்திணிவு என்றால் என்ன என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.
- தரப்பட்ட மூலக்கூற்றின் சார்மூலக்கூற்றுத் திணியைக் கணிப்பார்.
- மூலகங்களின் சார்அணுத்திணியைப் பயன்படுத்தி சேர்வைகளின் சார்மூலக்கூற்றுத் திணியைப் பெறுவார்.
- அவகாதரோ மாறிலியை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.
- மூலினை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.
- பதார்த்தத்தின் அளவு, மூலர்திணிவு, திணிவு என்பவற்றிற்கிடையே உள்ள தொடர்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு கணிப்புகளை மேற்கொள்வார்.
- பதார்த்தங்களின் அளவை அளப்பதற்குரிய அலகு மூல் என விவரிப்பார்.
- மூலர்திணிவு அலகைக் கொண்டு உள்ளபோதும் சார்அணுத்திணிவு, சார்மூலக்கூற்றுத் திணிவு என்பவை அலகைக் கொண்டிருப்பதில்லை என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.

### பாடத்தைத் திட்டமிடுதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பல்வேறு பதார்த்தங்களின் திணியை அளப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும் அலகுகள் தொடர்பாக கலந்துரையாடல்களை மேற்கொள்ளுங்கள். (உ+ம்: பெரியகல், செங்கல், தேக்கரண்டி நிரம்பிய சீனி, மாத்திரைகள், மூலக்கூறு, அணு)
- திணிவுகளை அளக்கும் மிகச்சிறிய அலகான அட்சோ கிராம் ( $1\text{ag} = 10^{-18}\text{g}$ ) ஆனது மிகச் சிறிய துணிக்கையான மூலக்கூறு, அணு என்பவற்றினை அளப்பதற்கு மிகப் பெரிய அலகாகும் என்பதை விளக்குங்கள்.
- மிகச் சிறிய துணிக்கைகளின் திணியைக் கூறுவதற்கு பயன்படுத்தப்படும் திணிவின் அலகாக அணுத்திணிவு அலகை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.

- $^{12}\text{C}$  திணிவின்  $\frac{1}{12}$  ஆனது அணுத்திணிவு அலகு என வரைவிலக்கணப்படுத்த முடியும் எனக் கூறுங்கள்.

- பல சமதானி மூலகங்களின் சார்பாக, சராசரி சார் அணுத்திணிவு எவ்வாறு கணிக்கப் படுகின்றது என விளக்குங்கள். (உதாரணமாக Cl ஐ எடுக்கவும்.)

- $^{12}\text{C}$  அணுத்திணிவின்  $\frac{1}{12}$  பங்கு மூலகமொன்றின் சராசரி அணுத்திணிவின் விகிதமாக (A அல்லது RAM) சார்அணுத்திணியை வரைவிலக்கணப்படுத்த முடியும் எனக் கூறுங்கள்.

- வழங்கப்பட்ட  $^{12}\text{C}$  காபன் அணுவின் திணிவையும், அணுக்களின் திணிவையும் பயன்படுத்தி சில மூலகங்களின் திணிவைக் கணிக்க வழிப்படுத்துங்கள்.
- $^{12}\text{C}$  காபன் அணுவொன்றின் திணிவின்  $\frac{1}{12}$  இற்கும் குறித்த சேர்வையின் மூலக்கூற்று திணிவினதும் விகிதமாக சார்மூலக்கூற்றுத் திணிவை வரைவிலக்கணப் படுத்துங்கள்.
- அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள அணுத்திணிவின் பெறுமானத்தைப் பயன்படுத்தி மூலக்கூற்றுத்திணிவைக் காண்பதற்கு செயற்பாடு ஒன்றை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- சார்அணுத்திணிவைப் பயன்படுத்தி வழங்கப்பட்ட சேர்வைகளின் சார்மூலக்கூற்றுத் திணிவைக் கணிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு உதவுங்கள்.
- $^{12}\text{C}$  காபனின் 0.012 kg பதார்த்தத்தில் காணப்படும் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை மூல் என வரைவிலக்கணப்படுத்துங்கள். பரிசோதனை ரீதியான முடிவுகளின்படி 1 மூல் பதார்த்தத்தில் ( $^{12}\text{C}$ ) அடங்கியுள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை  $6.023 \times 10^{23}$  என விளக்குங்கள்.
- ஒரு மூல் பதார்த்தம் தொடர்பான மாறிலி அவகாதரோ மாறிலி எனப்படும். ( $L = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ )
- வித்துக்கள் அல்லது வெவ்வேறு அளவிலான சம எண்ணிக்கையிலான பொருள்களின் திணிவு மாறுபடும் என்பதைக் காட்டுங்கள்.
- மாறா எண்ணிக்கை கொண்ட வெவ்வேறு பதார்த்தங்களின் மூலக்கூறுகளை நிறுத்தபோது மாறுபட்ட திணிவுகளை கொண்டிருக்கும் என நிரூபியுங்கள்.
- ஒரு மூலில் பதார்த்தத்தில் உள்ள துணிக்கைகளின் திணிவு மூலர் திணிவு என விபரியுங்கள்.
- இதற்கான உதாரணங்களை மாணவர்களுடன் இணைந்து திட்டமிடுங்கள்.
- கிராமில் தரப்பட்ட மூலகங்கள் / சேர்வைகளில் உள்ள அணுக்கள் / மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க மாணவர்களை வழிப்படுத்துங்கள்.
- தரப்பட்ட மூல் எண்ணிக்கையில் உள்ள அணுக்கள் / மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க மாணவர்களை வழிப்படுத்துங்கள்.
- தரப்பட்ட மூலகங்கள் / சேர்வையின் திணிவில் உள்ள மூல் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க மாணவர்களை வழிப்படுத்துங்கள்.
- தரப்பட்ட மூல் எண்ணிக்கையில் உள்ள திணிவுகளை கணிக்க மாணவர்களை வழிப்படுத்துங்கள்.

#### முக்கிய எண்ணக்கருக்கள்:

- அணுத்திணிவு அலகு (a mu)
- சார் அணுத்திணிவு (A)
- சார் மூலக்கூற்றுத்திணிவு (M)
- அவகாதரோ மாறிலி (L)
- மூல் (mol)
- மூலர்திணிவு

#### கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- உதாரணங்களாக பாடப்புத்தகத்தில் வழங்கப்படும் பயிற்சிகளைச் செய்யும்போது மதிப்பிடவும்.

#### தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- பாடப்புத்தகம்
- வெவ்வேறு திணிவு கொண்ட வித்துக்கள்

## தேர்ச்சி 2

2.0 வாழ்க்கை நிலையை உயர்த்திக் கொள்ளும் நோக்கில் சடப்பொருளையும் சடப் பொருளின் இயல்புகளையும் அவற்றின் இடைத்தொடர்புகளையும் நுணுகி ஆராய்வார்.

## தேர்ச்சி மட்டம் 2.3:

சேர்வைகளின் இயல்புகளை அவற்றில் உள்ள பிணைப்புகளுடன் தொடர்புபடுத்துவார்.

## பாடவேளைகள்: 10

### கற்றல் பேறுகள்:

- இரசாயனப் பிணைப்புகள் உருவாவதில் இலத்திரன்கள் பங்கு கொள்கின்றன என்பதைக் கூறுவார்.
- அணுவானது இலத்திரனை இழப்பதன் மூலம் கற்றயன்களையும், இலத்திரன்களைப் பெற்றுக் கொள்வதன் மூலம் அனயன்களையும் உருவாக்கும் என்பதை விவரிப்பார்.
- இலத்திரன் நிலையமைப்பின் அடிப்படையில் அணுவொன்றிலிருந்து தோன்றும் அயன்களின் ஏற்றத்தின் அளவைத் தீர்மானிப்பார்.
- அயன் பிணைப்பின் போது இலத்திரன் மாற்றம் நிகழ்கின்றது என்பதைக் கூறுவார்.
- குற்றுப்புள்ளி, புள்ளடி வரைபடம் மூலம் அயன்பிணைப்பு தோன்றுவதை விவரிப்பார்.
- கற்றயன், அனயன்களுக்கிடையில் வலிமையான நிலை மின்கவர்ச்சி காரணமாக அயன்பிணைப்பு தோன்றியுள்ளதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- இலத்திரன் சோடிகள் அணுக்களுக்கிடையில் பங்கிடப்படுவதன் மூலம் பங்கீட்டு வலுப்பிணைப்பு தோன்றுகின்றன என்பதை விவரிப்பார்.
- குற்றுப்புள்ளி, புள்ளடி வரைபடத்தைப் பயன்படுத்தி எளிய பங்கீட்டு வலுப்பிணைப்புச் சேர்வைகளுக்குரிய லூயி அமைப்பை வரைந்து காட்டுவார்.
- அயன், பங்கீட்டு வலுப்பிணைப்பு சேர்வைகளின் மாதிரிகளை அமைப்பார்.
- இரண்டு அணுக்களுக்கிடையே காணப்படும் மினஎதிர்த்தன்மை வேறுபாடு காரணமாக பிணைப்புகளில் முனைவாக்கம் தோன்றுவதை விவரிப்பார்.
- நீர் மூலக்கூறின் முனைவாக்கம் காரணமாக நீரில் மூலக்கூற்றிடைப் பிணைப்புகள் உருவாகின்றன எனக் கூறுவார்.
- அயன், பங்கீட்டு வலுப்பிணைப்புச் சேர்வைகளின் பௌதீக, இயல்பைக் காட்டுவதற்கு எளிய பரிசோதனை ஒன்றை நடாத்துவார்.
- இரசாயன பிணைப்புகளை ஏற்படுத்தும் மூலகங்கள் உறுதிநிலையை அடைகின்றன என ஏற்றுக் கொள்வார்.

### பாடத்தைத் திட்டமிடதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- ஓரணுவாயு, மூலக்கூறுகளுக்கு உதாரணங்களை முன்வைக்கும்படி மாணவர்களிடம் வினவுங்கள்.
- இலத்திரன் நிலையமைப்பை பயன்படுத்தி ஓரணு வாயுக்களின் உறுதித்தன்மையை விபரியுங்கள். அத்துடன் பிணைப்புகள் ஏன் உருவாகின்றன எனக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- இலத்திரன், புரோத்தன் என்பவற்றுக்கு வெவ்வேறு நிறம் கொண்ட மணிகளைப் பயன்படுத்தி கற்றயன், அனயன் தோன்றும் முறையைக் கலந்துரையாடி, அயன் உருவாக்கத்தின்போது தோன்றும் ஏற்றங்களை ஊகித்துக் கூறுங்கள்.
- இரசாயனப் பிணைப்பு உருவாக்கத்தில் இலத்திரனின் பங்களிப்பை விளக்கிக் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- வெவ்வேறு நிற மணிகளைப் பயன்படுத்தி அயன் பிணைப்பு உருவாகும் விதத்தை விபரிப்பதற்கு வழிகாட்டுங்கள்.

- அயன் பிணைப்பைக் காட்டுவதற்கு வரைபடத்தை வரைவதற்கு உதவுங்கள்.
- அயன் பிணைப்புகளுக்கான உதாரணங்களை முன்வையுங்கள்.
- குழுக்களாகப் பிரிந்து அயன்பிணைப்பு, பங்கீட்டு வலுப்பிணைப்புச் சேர்வைகளின் மாதிரிகளை அமைப்பதற்குத் தேவையான பதார்த்தங்களை வழங்கி மாதிரிகளை அமைக்க உதவுங்கள்.
- பிணைப்புச்சோடி இலத்திரன்களின் ஒரு அணுவை நோக்கிய கவர்ச்சியின் காரணமாக அணுக்களில் மின்னெதிர்த்தன்மை தோன்றுகின்றது என்பதை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- பிணைப்பு ஒத்த அணுக்களுக்கிடையில் ஏற்பட்டிருக்கும்போது அங்கு மின்னெதிர்த்தன்மை காணப்படுவதில்லை என விளக்குங்கள்.
- வரைபடத்தைப் பயன்படுத்தி மின்னெதிர்த்தன்மை வித்தியாசத்தின் அடிப்படையில் பங்கீட்டு வலுப் பிணைப்பில் ஏற்படும் முனைவுத்தன்மையை விவரித்தல். நீரில் உள்ள பிணைப்பின் இயல்பையும் (முனைவுத்தன்மை) நீர் மூலக்கூறுகளுக்கிடையில் காணப்படும் பிணைப்பையும் விபரியுங்கள்.
- பங்கீட்டு வலுப்பிணைப்புகள், அயன் பிணைப்புகள் என்பவற்றின் பௌதீக இயல்பைக் காட்டுவதற்கு எளிய செயற்பாடுகளைச் செய்து காட்டுங்கள்.
- அயன், பங்கீட்டு வலுப் பிணைப்புச் சேர்வைகளின் பௌதீக இயல்புகளைப் பட்டியல்படுத்துங்கள்.

#### **முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :**

- கற்றயன்
- அன்னயன்
- அயன் பிணைப்பு
- பங்கீட்டு வலுப்பிணைப்பு
- மின்னெதிர்த்தன்மை
- முனைவுத்தன்மை
- மூலக்கூற்றிடை விசைகள்

#### **கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள் :**

- அயன், பங்கீட்டுவலுப் பிணைப்புச் சேர்வைகளின் மாதிரிகளை குழுக்களாக அமைக்கும் போது பின்வரும் நியதிகளுக்கு அமைவாக மாணவர்களை மதிப்பிடுங்கள்.
  - அமைப்பை அமைத்தல்
  - கட்டமைப்பை விபரித்தல்
  - அமைப்பின் நம்பகத்தன்மை
  - பதார்த்தங்களைப் பங்கீட்டுக் கொள்ளுதல்
- பின்வரும் நியதிகளில் அடிப்படையில் குழுக்களாக ஈடுபடும்போது மதிப்பிடுங்கள்.
  - ஒழுங்கமைப்பு
  - அவதானிப்பும் அறிக்கைப்படுத்தலும்
  - அவதானிப்பின் அடிப்படையில் முடிவு
  - ஒத்துழைப்புடன் செயற்படுதல்

#### **தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :**

- வெவ்வேறு நிறமணிகள்
- முகவைகள்
- தொடுக்கும் கம்பி
- மின்குமிழ்
- சோடியம் குளோரைட்டு
- சீனி
- பற்றறி / உலர்மின்கலங்கள்
- ஆய்வுகூட அணுமாதிரி

## தேர்ச்சி 2

2.0 வாழ்க்கை நிலையை உயர்த்திக் கொள்ளும் நோக்கில் சடப்பொருளையும் சடப் பொருளின் இயல்புகளையும் அவற்றின் இடைத்தொடர்புகளையும் நுணுகி ஆராய்வார்.

### தேர்ச்சி மட்டம் 2.4:

வாழ்க்கைக்கு அவசியமான தேவைகளை நிவர்த்திப்பதற்கு இரசாயன மாற்றங்களைப் பயன்படுத்துவார்.

### பாடவேளைகள்: 13

#### கற்றல் பேறுகள்:

- பௌதீக மாற்றங்களிலிருந்து இரசாயன மாற்றங்களை வேறுபடுத்துவார்.
- வெவ்வேறு இரசாயனத்தாக்க வகைகளை செய்து காட்டுவதற்கு எளிய பரிசோதனைகளை நடாத்துவார்.
- உதாரணங்களுடன் எளிய தாக்க வகைகளைக் கூறுவார்.
- வழங்கப்பட்ட இரசாயனத் தாக்கங்களை உரிய தாக்க வகைகளின் கீழ் அடக்குவார்.
- சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாடுகளை எழுதுவார்.
- இரசாயனக் குறியீடுகள், சூத்திரங்கள், சமன்பாடுகள் என்பவை தொடர்பாடலுக்கு அவசியமானவை என ஏற்றுக் கொள்வார்.
- உலோகங்கள் வளி, நீர், ஐதான அமிலங்களுடன் காட்டும் தாக்கங்களை எளிய செயற்பாடுகள் மூலம் காட்டுவார்.
- உலோகங்கள் வளி, நீர், ஐதான அமிலங்களுடன் நடைபெறும் தாக்கங்களை ஒப்பிடுவார்.
- தாக்குதிறனை அடிப்படையாகக் கொண்டு தொழிற்பாட்டுத் தொடர் அமைக்கப்பட்டது எனக் கூறுவார்.
- தரப்பட்ட உலோகங்களிற்கு தொழிற்பாட்டுத் தொடரைக் கட்டியெழுப்புவார்.
- இடப்பெயர்ச்சித் தாக்கத்தின் அடிப்படையில் உலோகங்களின் அமைவிடத்தைத் தொழிற்பாட்டுத்தொடரில் தீர்மானிப்பார்.
- தொழிற்பாட்டுத்தொடரின் பயன்களைக் கூறுவார்.
- தொழிற்பாட்டுத்தொடரில் உள்ள உலோகங்களின் அமைவிடத்துக்கு ஏதுவாக பிரித்தெடுப்பு முறைகளை விவரிப்பார்.
- தாழ்த்தல் முறையின் மூலம் இரும்பு பிரித்தெடுக்கப்படும் முறையினை விளக்குவார்.
- ஏமற்றைற்றிலிருந்து இரும்பு பிரித்தெடுக்கும்போது நடைபெறும் தாக்கங்களை எழுதுவார்.
- தொழிற்பாட்டுத்தொடரில் பொன் அமைந்துள்ள இடத்துக்கு அமைவாக அதன் பிரித்தெடுப்பு முறையை விவரிப்பார்.
- தொழிற்பாட்டுத்தொடரில் உலோகம் அமைந்துள்ள இடத்துக்கு அமையப் பொருத்தமான பிரித்தெடுப்பு முறையை முன்மொழிவார்.
- ஐதரசன், காபனீரொட்சைட்டு, ஓட்சிசன் மாதிரிகளை சேகரித்துக் கொள்வதற்கு பொருத்தமான இரசாயனத் தாக்கங்களை முன்மொழிவார்.
- பொருத்தமான உபகரணத் தொகுதிகளைக் கொண்டு ஐதரசன், ஓட்சிசன், காபனீரொட்சைட்டு வாயுக்களைத் தயாரித்துக் கொள்வார்.
- ஓட்சிசன், ஐதரசன், காபனீரொட்சைட்டு வாயுக்களின் பௌதீக இயல்புகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- எளிமையான பரிசோதனைச் செயற்பாடுகள் மூலம் ஓட்சிசன், காபனீரொட்சைட்டு, ஐதரசன் வாயுக்களை இனங்காண்பார்.
- ஐதரசன், ஓட்சிசன், காபனீரொட்சைட்டு வாயுக்களின் பயன்களை பட்டியல்படுத்துவார்.

### பாடத்தைத் திட்டமிடுதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- சில இரசாயன மற்றும் பௌதீக மாற்றங்களை செய்துகாட்டுங்கள். பின்வரும் எண்ணக்கருக்கள் வெளிப்படும் வகையில் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்.
  - (1) இரசாயன மாற்றங்கள்
  - (2) இரசாயன மற்றும் பௌதீக மாற்றங்களுக்கிடையிலான வேறுபாடு
  - (3) இரசாயன மாற்றம் நடைபெற்றதற்கான சான்றுகள்
- நான்கு வகையான தாக்க வகைகளை காட்டுவதற்கான பின்வரும் ஆய்வுகூட பரிசோதனைகளை மேற்கொள்ளுங்கள்.
  - (1) Mg இனது  $O_2$  உடன் நடைபெறும் தாக்கம்
  - (2) Fe இனது S உடன் நடைபெறும் தாக்கம்
  - (3)  $KMnO_4$  உடைய வெப்பப்பிரிகை
  - (4)  $KClO_3$  அல்லது  $KNO_3$  உடைய வெப்பப்பிரிகைத் தாக்கம்
  - (5) Zn இனது  $CuSO_4$  உடன் நடைபெறும் தாக்கம்
  - (6) Mg இனது ஐதான HCl உடன் நடைபெறும் தாக்கம்
  - (7)  $BaCl_2$  உடன்  $Na_2SO_4$  இற்கு நடைபெறும் தாக்கம்
  - (8) NaOH உடன்  $FeSO_4$  இற்கு நடைபெறும் தாக்கம்
- பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் அவதானங்களைப் பெற்று அறிக்கைப்படுத்துங்கள்.
  - தாக்கிகளின் இயல்பு
  - தாக்கத்தின்போது பெறப்படும் அவதானம்
  - விளைபொருளின் இயல்பு
- மேற்படி இரசாயனத் தாக்கங்களுக்கான சொற் சமன்பாடுகளை எழுதி, பின் இரசாயனச் சமன்பாடுகளை சரியாக எழுதுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- அவதானத்தின் அடிப்படையில் மேற்கூறிய இரசாயனத் தாக்கங்களை சேர்க்கைத் தாக்கம், பிரிகைத்தாக்கம், ஒற்றை இடப்பெயர்ச்சித் தாக்கம், இரட்டை இடப்பெயர்ச்சித் தாக்கம் என வகைப்படுத்துங்கள். அவற்றினைப் பொதுவான சமன்பாடுகள் மூலம் காட்டுங்கள்.
- இரசாயனத் தாக்கச் சமன்பாட்டை எவ்வாறு சமப்படுத்துவது என விபரியுங்கள்.
- சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாட்டில் இருந்து பெறக்கூடிய தகவல் பற்றி கலந்துரையாடுங்கள். இரசாயனக் குறியீடுகள், சூத்திரங்கள், சமப்படுத்திய சமன்பாடுகள் என்பவற்றின் முக்கியத்துவங்களை ஏற்றுக் கொள்ள வழிப்படுத்துங்கள்.
- மாணவர்களை ஐந்து குழுக்களாகப் பிரித்து ஐந்து இரசாயனத் தாக்கங்களின் சொற் சமன்பாட்டை ஒவ்வொரு குழுவும் எழுதுங்கள்.
- பின் ஒவ்வொரு குழுவும்,
  - அவற்றுக்கான இரசாயனத் தாக்கங்களை எழுதுதல்
  - மேற்பார்வை முறையினைப் பயன்படுத்தி சமன்பாட்டை சமப்படுத்தல்
  - இரசாயனத் தாக்கத்திற்கு அமைய வகைப்படுத்தல்என்பவற்றை மேற்கொண்டு அவர்களின் தேடல்களை முன்வைப்பதற்கு சந்தர்ப்பம் வழங்கி அவற்றைத் திருத்தி மேலும் வளப்படுத்துங்கள்.
- பின்வரும் உலோகங்களை வளிக்குத் திறந்து வைக்கும்போது நேரத்துடன் ஏற்படும் மாற்றங்களை அவதானிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
  - (i) புதிதாக வெட்டப்பட்ட சோடியத்துண்டு
  - (ii) தூய்மையாக்கப்பட்ட 2 cm நீளமான மக்னீசிய நாடா
- இரண்டு உலோகங்களினதும் இரசாயனத் தாக்கங்களை ஒப்பிடுங்கள். பல்வேறு உலோகங்களினதும் வெவ்வேறு தாக்கங்களை இனங்காண்பதற்கு அனுமதியுங்கள்.

- தரப்பட்ட உலோகங்களின் தாக்குதிறனை அறிய பின்வருவனவற்றுடன் ஆய்வுகூடத்தில் தனித்தனியாக தாக்கமடையவிட்டு அவதானங்களைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.
  - (1) வளி
  - (2) சூடான நீர், குளிரான நீர்
  - (3) ஐதான அமிலம்

**உலோகங்கள்:** Na, Mg, Al, Zn, Fe, Cu  
**அவதானம்:** (Na எப்போதும் தவிர்க்கப்பட வேண்டும்.)
- அவதானங்களின் அடிப்படையில் மேலே தரப்பட்ட உலோகங்களின் தாக்குதிறனை ஒப்பிடுங்கள்.
- தாக்குதிறனின் அடிப்படையில் உலோகங்களை இறங்கு வரிசைப்படுத்துவதற்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- தாக்குதிறனின் அடிப்படையில் இறங்குவரிசைப்படுத்தி, தரப்பட்ட வரிசைத்தொடரை கலந்துரையாடுங்கள்.
- தாக்கத்தொடரை அறிமுகப்படுத்துங்கள். மாணவர்கள் கண்டுபிடித்த விடயங்களுடன் இது ஒத்துப் போகின்றதா என, பரிசீலியுங்கள்.
- பின்வருவனவற்றின் இடப்பெயர்ச்சி தாக்கத்தைக் காட்டுவதற்கு ஆய்வுகூடச் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுங்கள்.
  - (1) Fe உடன்  $CuSO_4$
  - (2) Cu உடன்  $FeSO_4$
- தாக்கத் தொடரில் உலோகங்களின் அமைவிடத்தின் அடிப்படையில் உலோகங்களைப் பிரித்தெடுக்கும் முறைகளைக் குறிப்பிடுங்கள்.
  - (1) உருகிய சேர்வைகளை மின்பகுத்தல்
  - (2) உலோகத்தாதுக்களைத் தாழ்த்துதல்
  - (3) பௌதீக முறைகளைப் பயன்படுத்தி உலோகங்களை அவற்றின் மாசுக்களில் இருந்து பிரித்தெடுத்தல்
- பின்வரும் தலைப்பில் இரும்பு பிரித்தெடுப்பு பற்றிக் கலந்துரையாடல் ஒன்றை மேற்கொள்ளுங்கள்.
  - (1) மூலப்பொருள்
  - (2) செயன்முறை
  - (3) ஏற்றரைற்றில் இருந்து இரும்பு பிரித்தெடுத்தலுடன் தொடர்பான தாக்கங்கள்
- பொன் பிரித்தெடுப்பில் பௌதீகப் பிரித்தெடுப்பு நுட்பங்கள் பயன்படுத்தப்படும் முறையை வெளிப்படுத்துங்கள்.
- பின்வரும் வாயுக்கள் தயாரிக்கப்படும் முறைகளையும் அதன் இயல்புகளையும் இனங்காண்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள். அவ்வாயுக்களை இனங்காண்பதற்கான எளிய செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுங்கள்.
  - (1)  $O_2$
  - (2)  $CO_2$
  - (3)  $H_2$
- அவதானிப்புகளை அறிக்கைப்படுத்தவும் அவர்களின் கண்டாய்வுகளை முன்வைக்கவும் வழிகாட்டுங்கள்.
- இவ்வாயுக்களின் பயன்பாட்டை பற்றி கலந்துரையாடி பட்டியல் ஒன்றைத் தயார் செய்ய வழிப்படுத்துங்கள்.

**முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :**

- பௌதீக மாற்றம்
- இரசாயன மாற்றம்
- சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாடு
- தாக்கத்தொடர்
- உலோகப் பிரித்தெடுப்பு



- சேர்க்கைத் தாக்கம்
- பிரிகைத் தாக்கம்
- ஒற்றை இடப்பெயர்ச்சித் தாக்கம்
- இரட்டை இடப்பெயர்ச்சித் தாக்கம்

**கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:**

- மாணவர்கள் முன்வைக்கும்போது பின்வரும் நியதிகளுக்கு அமைய மாணவர்களை மதிப்பிடுங்கள்.
  - அவதானிப்புகளை அறிக்கைப்படுத்தல்
  - தகவல்களின் உண்மைத்தன்மை
  - தகவல்களின் முழுமை
  - முன்வைக்கும் திறன்
- சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாடுகளை முன்வைக்கும்பொழுது பின்வரும் நியதிகளுக்கு அமைய மாணவர்களை மதிப்பிடுங்கள்.
  - இரசாயனத் தாக்கங்களைச் சரியாக எழுதுதல்
  - இரசாயனச் சமன்பாட்டை சமப்படுத்தல்
  - அவைகளை வகைப்படுத்தல்
- ஆய்வுகூடத்தில் வாயுக்களைத் தயாரிக்கும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடும்போது பின்வரும் நியதிகளுக்கு அமைய மாணவர்களை மதிப்பிடுங்கள்.
  - வழங்கப்பட்ட அறிவுறுத்தல்களை பின்பற்றுதல்
  - உபகரணங்களை ஒழுங்கமைத்தல்
  - அவதானிப்புத் திறன்
  - முன்வைக்கும் திறன்
  - கையாளும் திறன்
  - உயிர்ப்பான பங்குபற்றல்

**தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:**

- Mg
- S
- Fe
- $\text{KMnO}_4$
- $\text{KNO}_3$  /  $\text{KClO}_3$
- Zn
- $\text{CuSO}_4$
- HCl
- $\text{BaCl}_2$
- $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- $\text{FeSO}_4$
- NaOH
- Na
- Al
- Cu

## தேர்ச்சி 2

2.0 வாழ்க்கை நிலையை உயர்த்திக் கொள்ளும் நோக்கில் சடப்பொருளையும் சடப் பொருளின் இயல்புகளையும் அவற்றின் இடைத்தொடர்புகளையும் நுணுகி ஆராய்வார்.

### தேர்ச்சி மட்டம் 2.5:

அன்றாட வாழ்க்கையில் தாக்கவீதத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதற்குத் தேவையான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வார்.

### பாடவேளைகள்: 05

#### கற்றல் பேறுகள்:

- மெதுவான, நடுத்தரமான மற்றும் விரைவான தாக்கங்களிற்கான உதாரணங்களைத் தருவார்.
- தாக்கவீதத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் காட்டுவதற்கான எளிய செயற்பாடுகளைச் செய்வார்
- மெதுவாக நடைபெறும் இரசாயனத் தாக்கங்களுக்கான உதாரணங்களை முன்வைக்கும்படி கேட்டறிவார்.
- 'தாக்கவீதம்' என்ற பதத்தினை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.
- தாக்க வீதத்தினைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- தரப்பட்ட காரணிகளானவை தாக்கவீதத்தினைப் பாதிக்கும் விதத்தினைப் பண்பறி ரீதியாகக் குறிப்பிடுவார்.
- தாக்கவீதத்தினைப் பாதிக்கும் காரணிகள்
  - மேற்பரப்பளவு / பௌதிகத்தன்மை
  - வெப்பநிலை
  - அழுக்கம் / செறிவு
  - ஊக்கி

#### பாடத்தைத் திட்டமிடுதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மெதுவாக மாற்றம் நடைபெறும் இரசாயனத் தாக்கங்களுக்கான உதாரணங்களை முன்வைக்கும்படி பணியுங்கள்.
- தாக்கவீதத்தை வரைவிலக்கணப்படுத்தி, அன்றாட வாழ்வில் தாக்கவீதம் கட்டுப்படுத்தப்பட வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தை வெளிப்படுத்தும் வகையில் கலந்துரையாடலில் ஈடுபடுங்கள்.
- தாக்கவீதத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் கண்டறிவதற்கு எளிய செயற்பாடுகளை திட்டமிடுங்கள்.
  - தாக்கமேற்பரப்பு / பௌதீகத்தன்மை
  - வெப்பநிலை
  - செறிவு / அழுக்கம்
  - ஊக்கிகள்
- மாணவர்களின் தேடல்களை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கு மாணவர்களை அனுமதியுங்கள்.
- தாக்கவீதத்தைப் பாதிக்கும் ஒவ்வொரு காரணிகளும் எவ்வாறு தாக்கவீதத்தை பாதிக்கின்றன என்பதைப் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள். (ஊக்கிகள் தாக்கவீதத்தை பாதிக்கும் முறை பற்றிக் கலந்துரையாடத் தேவையில்லை.)
- அன்றாட வாழ்வில் சாதகமான விளைவுகளை ஏற்படுத்திக் கொள்வதற்கு மேற்கூறிய காரணிகள் எவ்வாறு கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன என, கலந்துரையாடுங்கள்.

**முக்கிய எண்ணக்கருக்கள்:**

- தாக்கவீதம்
- ஊக்கிகள்
- தாக்க மேற்பரப்பு
- செறிவு
- வெப்பநிலை

**கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:**

- மாணவர்கள் குழுச் செயற்பாட்டில் ஈடுபடும்போது பின்வரும் நியதிகளுக்கு அமைய மதிப்பீடு செய்யுங்கள்.
  - தரப்பட்ட தகவல்களின் உண்மைத்தன்மை
  - முழுமையான தகவல்
  - முன்வைக்கும் திறன்

**தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:**

- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- $\text{CaCO}_3$
- HCl கரைசல்
- இரும்பு நார்
- வெப்பமானி
- $\text{H}_2\text{O}_2$
- $\text{MnO}_2$

### தேர்ச்சி 3

3.0 பல்வேறு சக்தி வகைகள், சடப்பொருள் சக்திகளுக்கிடையில் நடைபெறும் இடைத் தாக்கங்கள், சக்தி நிலைமாற்றம் என்பவற்றை உச்ச மட்டத்தில் வினைத்திறனுடனும் விளைதிறனுடனும் பயன்படுத்துவார்.

#### தேர்ச்சி மட்டம் 3.1:

எளிய நேர்கோட்டு இயக்கத்துடனான கணியங்கள், நேர்கோட்டு இயக்கத்தைப் பகுப்பாய்வு செய்ய இயக்கத்துடன் தொடர்பான வரைபுகளை ஆராய்வார்.

#### பாடவேளைகள்: 09

#### கற்றல் பேறுகள்:

- நேர்கோட்டு இயக்கத்துடன் தொடர்பான பௌதிகக் கணியங்களை விபரிப்பார். இடப்பெயர்ச்சி, கதி, வேகம், ஆர்முடுகல்
- சராசரிக் கதி - கதி, சராசரி வேகம் - வேகம் என்பவற்றை வேறுபடுத்துவார்.
- பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.  
சராசரிக்கதி = சென்ற தூரம் / எடுத்த நேரம்  
சராசரி வேகம் = மொத்த இடப்பெயர்ச்சி / எடுத்த நேரம்  
ஆர்முடுகல் = வேகமாற்றம் / எடுத்த நேரம்
- பரிசோதனைச் செயற்பாட்டுத் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி இடப்பெயர்ச்சி - நேர வரைபை உருவாக்குவார்.
- வரைபைப் பயன்படுத்தி வேகத்தை விபரிப்பார்.
- தரப்பட்ட தரவுகளைப் பயன்படுத்தி வேக - நேர வரைபை வரைவார்.
- நேர்கோட்டு இயக்கத்தின் வேக - நேர வரைபிலிருந்து பெறப்பட்ட படித்திறன், ஆர்முடுகல் என விளக்குவார்.
- வேக - நேர வரைபின் பரப்பானது பொருள் அடைந்த இடப்பெயர்ச்சியைத் தரும் என விளக்குவார்.
- இடப்பெயர்ச்சி - நேர, வேக - நேர வரைபுகளிலிருந்து உரிய தகவல்களைப் பெற்றுக் கொள்வார்.
- இடப்பெயர்ச்சி - நேர வரைபின் வடிவத்தைக் கொண்டு எளிய நேர்கோட்டு இயக்கத்தின் தன்மையை விபரிப்பார்.
- இடப்பெயர்ச்சி - நேர வரைபில் படித்திறன் மாற்றம் மட்டும் விபரித்தல் போதுமானது. எனினும் இங்கு கணித்தல் மேற்கொள்வது அவசியமற்றது.  
இடப்பெயர்ச்சி - நேர வரைபு நேர்கோட்டு இயக்கத்துக்குரியதாயின் படித்திறன் பெறுமானத்தைக் கணித்துப் பெறுவது எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.
- வேக - நேர வரைபின் சீரான ஆர்முடுகல் கொண்ட இயக்கங்களை மட்டும் காட்ட எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.
- வேக - நேர வரைபின் கீழ் படித்திறன், வரைபின் பரப்பளவுக் கணித்தல்கள் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றன.

#### பாடத்தைத் திட்டமிடதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நேர்கோட்டு இயக்கத்துடன் தொடர்புபட்ட இடப்பெயர்ச்சி, தூரம், வேகம், கதி, ஆர்முடுகல் ஆகிய பௌதீகக் கணியங்கள் தொடர்பான கலந்துரையாடல்களை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- பௌதீக கணியங்களின் சராசரிக்கதி மற்றும் சராசரி வேகம் என்பவற்றை அறிமுகப் படுத்துங்கள்.
- சராசரிக்கதி, சராசரி வேகம், ஆர்முடுகல் ஆகிய கூற்றுக்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு எண்ரீதியான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு வழிகாட்டுங்கள்.

- நேர்கோட்டு இயக்கத்தின்போது நேரத்துடன் இடப்பெயர்ச்சி தொடர்பான பரிசோதனை ரீதியான விபரங்களைப் பெற்று, இடப்பெயர்ச்சி - நேர வரைபை வரைய வழிப்படுத்தும் துங்கள்.
- இடப்பெயர்ச்சி - நேர வரைபின் படித்திறனில் இருந்து வேகம் பெறப்படுவதை கலந்துரையாடல் மூலம் வெளிப்படுத்துங்கள்.
- சீரான ஆர்முடுகலுடனான இயக்கத்தைக் காட்டும் வேக - நேர வரைபொன்றை வரைவதற்குத் தேவையான பரிசோதனை ரீதியான தகவல்களை மாணவர்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- வேக - நேர வரைபின் படித்திறன் ஆனது ஆர்முடுகலைத் தரும் என்பதைக் கலந்துரையாடி, வரைபின் வளைவின் பரப்பளவு மூலம் இயங்கும் பொருள் சென்ற தூரம் கணிக்கப்படுகிறது என்பதைக் கூறுங்கள்.
- வேக - நேர வரைபின் படித்திறன் மறைப் பெறுமானத்தைக் கொண்டிருப்பின் அப் பொருள் அமர் முடுகலுடன் இயங்கியுள்ளது என்பதை விபரியுங்கள்.
- நேர்கோட்டு இடப்பெயர்ச்சி - நேர வரைபைப் பயன்படுத்தி, படித்திறனை கணிப்பதற்கும், சீரான ஆர்முடுகலுடன் பயணிக்கும் பொருளொன்றின் வேக - நேர வரைபின் பரப்பைத் துணியவும் வழிகாட்டுங்கள்.
- இடப்பெயர்ச்சி - நேர வரைபின் படித்திறனைப் பயன்படுத்தி வெவ்வேறு பொருள்களின் இயக்கத்தன்மையை வரைபு ரீதியாக காட்டுங்கள்.
- வேக - நேர, இடப்பெயர்ச்சி - நேர வரைபுகளைப் பயன்படுத்தி நேர்கோட்டு இயக்கத்தின் இயல்பை விபரிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- பொருளொன்று சீரான நிலைக்குத்து ஆர்முடுகலுடன் புவியீர்ப்பின் கீழ் இயங்கும் எனவும், அதையே புவியீர்ப்பு ஆர்முடுகல் என அழைக்கப்படும் எனவும் விளக்குங்கள்.

#### **முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :**

- தூரம்
- இடப்பெயர்ச்சி
- நேரம்
- கதி
- சீரான கதி
- சராசரிக் கதி
- வேகம்
- சீரான வேகம்
- சராசரி வேகம்
- ஆர்முடுகல்
- அமர்முடுகல்

#### **கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள் :**

- பின்வரும் நியதிகளுக்கு அமைய மாணவர்கள் வரைபை வரையும்போது மதிப்பீட்டை மேற்கொள்ளுங்கள்.
  - அச்சகளுக்குப் பொருத்தமான அளவீடுகளைத் தெரிவு செய்தல்
  - தரப்பட்ட தகவல்களைக் குறித்தல்
  - வரைபைத் திருத்தமாக வரைதல்
- வரைபில் இருந்து தகவல்களைப் பெறும்போது மாணவர்களை மதிப்பிடுங்கள்.
  - மாணவர்களின் பிரதிபலிப்பு
  - பெறப்பட்ட தகவல்களின் பொருத்தம்
  - பெறப்பட்ட தகவல்கள் சரியாக இருத்தல்
- குறுவினை எழுத்துப் பரீட்சை மூலம் மதிப்பிடுங்கள். இப்பரீட்சையானது வேக - நேர, இடப்பெயர்ச்சி - நேர வரைபுகளைப் பயன்படுத்தி நேர்கோட்டு இயக்கம் தொடர்பாக எதிர்வுகூறல்களைக் கூறக்கூடியதாக அமைய வேண்டும்.

#### **தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :**

- அழுத்தமான துரொல்லி, ஊசி, சிறிதளவிலான களி, நிறுத்தற் கடிசாரம், 8"x6"மீற்றர் நாடா, அறிக்கைப் பலகை, நீளமான அழுத்தமான தட்டையான பலகை, தாங்கி

### தேர்ச்சி 3

3.0 பல்வேறு சக்தி வகைகள், சடப்பொருள் சக்திகளுக்கிடையில் நடைபெறும் இடைத் தாக்கங்கள், சக்தி நிலைமாற்றம் என்பவற்றின் உச்ச மட்டத்தில் வினைத்திறனுடனும் விளைத்திறனுடனும் பயன்படுத்துவார்.

### தேர்ச்சி மட்டம் 3.2:

விசையின் விளைவுகளை விபரிக்க நியூட்டனின் இயக்க விதிகளைப் பயன்படுத்துவார்.

### பாடவேளைகள்: 09

#### கற்றல் பேறுகள்:

- நியூட்டனின் இயக்க விதிகளை விளக்குவதற்கு எளிய செயற்பாடு ஒன்றை மேற்கொள்வார்.
- நியூட்டனின் இயக்க விதிகளைக் கூறுவார்.
- நியூட்டனின் முதலாம் இயக்க விதியைப் பயன்படுத்தி விசை தொடர்பான எண்ணக்கருவை விபரிப்பார்.
- பின்வருவனவற்றை பரிசோதனை ரீதியாகக் காட்டுவார்.  
சீரான ஆர்முடுகலுக்கான இயக்கத்திற்கு

$$a \propto F \quad a \propto \frac{1}{m}$$

- நியூட்டனின் இரண்டாம் இயக்க விதியை  $F = ma$  எனக் குறிப்பிடுவார்.
- விசைக்குரிய சர்வதேச அலகைக் (SI) கூறுவார்.
- நியூட்டனின் மூன்றாம் விதியைக் குறிப்பிடுவார்.
- இரண்டு பொருள்களின் மீது தொழிற்பெடும் பருமனில் சமமானதும், திசைகளில் எதிரானதுமான இரண்டு விசைகளை தாக்கம், மறுதாக்கம் என விபரிப்பார்.
- தரப்பட்ட சந்தர்ப்பங்களுக்கான தீர்வுகளை  $F = ma$  தொடர்பைப் பயன்படுத்திப் பெற்றுக் கொள்வார்.
- அன்றாட வாழ்வில் எதிர்நோக்கும் விசை தொடர்பான தீர்வுகளை விபரிக்க நியூட்டனின் இயக்க விதியின் முக்கியத்துவத்தை விபரிப்பார்.
- பொருளின் நிறை என்பது, பொருள் புவியை நோக்கி கவரப்படும் விசை எனவும், அதன் பருமன் பொருளின் திணிவினதும் புவியீர்ப்பு ஆர்முடுகலினதும் பெருக்கம் எனவும் குறிப்பிடுவார்.
- நியூட்டனின் இயக்கவிதிக்கு அமைய அன்றாட வாழ்க்கையுடன் தொடர்பான விசையின் பிரயோகங்களை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- அன்றாட வாழ்க்கையில் இருந்து பெறப்படும் உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தி உந்தம் தொடர்பான எண்ணக்கருவை விபரிப்பார்.
- உந்தத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகளை காட்டுவதற்கு எளிய செயற்பாடுகளை மேற்கொள்வார்.
- திணிவினதும் வேகத்தினதும் பெருக்கமாக உந்தத்தைக் குறிப்பிடுவார்.
- அன்றாட வாழ்வில் பல்வேறு செயற்பாடுகளுக்கு உந்தம் என்னும் எண்ணக்கருவை பயன்படுத்த முடியும் என ஏற்றுக் கொள்வார்.

### பாடத்தைத் திட்டமிடுதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- சமனறவான விசை தாக்கப்படும் வரை பொருளின் இயக்கத்தில் மாற்றமில்லை எனக் காட்டுவதற்கான செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- பொருளொன்றின் மீது புறவிசை தாக்காத வரை அப்பொருள் சீரான வேகத்தில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் எனக் காட்டுங்கள்.
- நியூட்டனின் முதலாம் விதியைக் கூறி, மேலே கூறிய செயற்பாட்டைக் கொண்டு விதியை விபரியுங்கள்.
- முதலாம் விதியுடன் தொடர்பான சந்தர்ப்பங்களை விளக்கி உதாரணங்களை முன்வையுங்கள்.
- நியூட்டனின் இரண்டாம் விதியைக் காட்டுவதற்கான பொருத்தமான செயற்பாட்டை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- மேற்படி செயற்பாட்டைக் கொண்டு  $F = ma$  என நிறுவுங்கள்.
- விசைக்கான சர்வதேச அலகு நியூட்டன் என வரைவிலக்கணப்படுத்தி, நியூட்டனின் 2 ஆம் விதியை  $F = ma$  எனக் குறிப்பிடுங்கள்.
- $F = ma$  சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி எளிய பிரச்சினைகளைத் தீர்க்க வழிப்படுத்துங்கள்.
- பொருளொன்றின் திணிவு, நிறை என்பவற்றுக்கிடையிலான வேறுபாட்டை விளக்குங்கள்.
- எளிய செயற்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி தாக்கம், மறுதாக்கம் ஆகிய எண்ணக்கருவை காட்டுங்கள்.
- இயக்கம் தொடர்பான நியூட்டனின் மூன்றாம் விதியைக் கூறி கலந்துரையாடலின்போது பின்வரும் உண்மைகளை வெளிப்படுத்துங்கள்.
- ஒன்றின்மேல் ஒன்றான சோடி விசையாகத் தொழிற்படும். எனினும் ஒரு பொருளில் தொழிற்படுவதில்லை. சமமான பருமனைக் கொண்டிருப்பதுடன் எதிர்த் திசையில் நேர்கோட்டில் தொழிற்படும். நியூட்டனின் இயக்கம் தொடர்பான விதிகளைப் பயன்படுத்தி விபரிக்கக்கூடிய சந்தர்ப்பங்களை உதாரணங்கள் மூலம் முன்வையுங்கள்.
- உந்தம் ஆனது பொருளின் திணிவு, அது கொண்டுள்ள வேகம் என்பவற்றில் தங்கியுள்ளது என எளிய செயற்பாடுகள் மூலம் காட்டுங்கள்.
- இயங்குகின்ற பொருளின் வேகம், திணிவு என்பவற்றின் பெருக்கம் உந்தம் என வரைவிலக் கணப்படுத்துங்கள். (உந்தம் =  $m \times v$ )
- மாணவர்களைக் குழுக்களாக்கி அன்றாட வாழ்வில் விசை பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களுக்கு பத்து உதாரணங்களை குறிப்பிட்டு அதனை முன்வைப்பதற்கு வழிகாட்டுங்கள்.

### முக்கிய எண்ணக்கருக்கள்:

- நியூட்டனின் விதி
- நியூட்டன்
- உந்தம்
- தாக்கம், மறுதாக்கம்

### கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- இயக்கம் தொடர்பான மூன்று சம்பவங்களை ஆசிரியர் முன்வைக்கவும். அச்சம்பவங்களை நியூட்டனின் விதிகளைப் பயன்படுத்தி விபரிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பம் வழங்குங்கள்.
- பின்வரும் நிதிதிகளுக்கு அமைவாக மேற்படி செயற்பாட்டை மதிப்பிடுங்கள்.
  - விபரிப்பதற்கு உரிய விதியைப் பயன்படுத்துதல்
  - சரியாகவும், தெளிவாகவும் விபரித்தல்

### தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- அழுத்தமான கப்பி, அழுத்தமான துரொல்லி, விற்றராசு, இறப்பர் நாடா

### தேர்ச்சி 3

3.0 பல்வேறு சக்தி வகைகள், சடப்பொருள் சக்திகளுக்கிடையில் நடைபெறும் இடைத் தாக்கங்கள், சக்தி நிலைமாற்றம் என்பவற்றின் உச்ச மட்டத்தில் வினைத்திறனுடனும் விளைத்திறனுடனும் பயன்படுத்துவார்.

### தேர்ச்சி மட்டம் 3.3:

உராய்வினுடைய தன்மையையும் பயன்பாட்டையும் ஆராய்வார்.

### பாடவேளைகள்: 03

#### கற்றல் பேறுகள்:

- உராய்வின் விளைவுகளை எளிய செயற்பாடுகள் மூலம் காட்டுவார்.
- புறவிசையுடன் தொடுமேற்பரப்புகளுக்கிடையே நிகழும் நிலையியல் உராய்வு விசை தொழிற்படும் முறையை விளக்குவார்.
- எல்லை உராய்வு மேற்பரப்பின் இயல்பின் மீதும் செவ்வன் மறுதாக்கத்தின் மீதும் தங்கியுள்ளது. தொடுமேற்பரப்பின் பரப்பளவில் தங்கியிராது என விபரிப்பார்.
- நிலையியல் உராய்வு, எல்லை உராய்வு, இயக்கவியல் உராய்வு என்பவற்றை வேறுபடுத்தி இனங்காண்பார்.
- எல்லை உராய்வு விசையைப் பாதிக்கும் காரணிகளை இனங் காண்பதற்கு பரிசோதனைகளை மேற்கொள்வார்.
- அசைகின்ற பொருள்களின் மீது தொழிற்படும் இயக்கவியல் உராய்வு தொடர்பாகவும் அது மாறிலியாக அமையும் எனவும் கூறுவார்.
- எல்லை உராய்வை விட இயக்கவியல் உராய்வு விசை சற்றுக் குறைவானது எனக் கூறுவார்.
- உராய்வு விசையானது மேற்பரப்பிரண்டிற்கு இடையே சார்பு இயக்கத்திற்கு எதிராக தொழிற்படுகின்றது. எனினும் இயக்கத்திற்கு உதவுகின்றது என்பதையும் ஏற்றுக் கொள்வார்.
- மனிதனுடைய அன்றாட செயற்பாடுகளுக்கு உராய்வு அவசியம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.

#### பாடத்தைத் திட்டமிடதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- எளிய செயற்பாடு மூலம் மேற்பரப்பின் மீது பொருள் ஒன்று அசைய முற்படும்போது அசைவிற்கு எதிராக விசையொன்று செயற்படுவதைக் காட்டுங்கள்.
- பொருளொன்று மேற்பரப்பின் மீது வழக்கிச் செல்வதைத் தடுக்கும் இயல்பு உராய்வு விசை என அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- மேற்பரப்புகள் இரண்டுக்கிடையில் சார்பு இயக்கத்திற்கு எதிராக செயற்படும் விசை உராய்வு விசை என வரைவிலக்கணப்படுத்துங்கள்.
- எளிய செயற்பாடுகள் மூலம் மேற்பரப்பின் மீது காணப்படும் பொருளின் மீது மேற்பரப்புக்கு சமாந்தரமாக தொழிற்படும் புற விசை அதிகரிக்கும்போது உராய்வு விசை அதிகரித்து உச்சப் பெறுமானத்தை அடைகின்றது என்பதைச் சுட்டிக் காட்டுங்கள்.
- பொருள் அசைய ஆரம்பிக்க முன்னர் செயற்படும் உராய்வு விசை நிலையியல் உராய்வு விசை எனப்படும். விசையை மேலும் அதிகரித்தால் பொருள் அசைய ஆரம்பிக்கும் எனவும், அவ் அசைவு ஆரம்பிக்கும் சந்தர்ப்பத்தில் அசைவிற்கு எதிராகத் தொழிற்படும் விசை எல்லை உராய்வு விசை எனப்படும் நிலையியல் உராய்வு விசை என விளக்குங்கள்.



- பொருள் தொடர்ச்சியாக அசையும்போது தொழிற்படும் உராய்வு விசை இயக்கவியல் உராய்வு விசை என அழைக்கப்படுவதுடன் அது எல்லை உராய்வு விசையை விடக் சற்றுக் குறைவானது என கலந்துரையாடல் மூலம் விளக்குங்கள்.
- எளிய செயற்பாடுகள் மூலம் எல்லை உராய்வு விசையின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
  - மேற்பரப்பின் தன்மை
  - செவ்வன் மறுதாக்கம்
  - மேற்பரப்பின் பரப்பளவு எல்லை உராய்வின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தாது.
- உராய்வு விசை பயன்படும் சந்தர்ப்பங்களைப் பட்டியல்படுத்துங்கள்.

#### **முக்கிய எண்ணக்கருக்கள்:**

- நிலையியல் உராய்வு, எல்லை உராய்வு, இயக்கவியல் உராய்வு

#### **கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:**

- எழுத்துப் பரீட்சையின் மூலம் பரீட்சியுங்கள்.
- செய்யப்படும் பரிசோதனைகளில் திருத்தங்கள்.
- பங்குபற்றுதல், முன்வைக்கும் திறன், தகவல்களின் அளவுரீதியான, பண்புரீதியான தன்மை ஆகியவற்றை மதிப்பிடுங்கள்.

#### **தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:**

- ஒரே கனவுருவைக் கொண்ட மரக்குற்றிகள்
- மணல் கடதாசி, பசை
- இறப்பர் நாடா
- விற்றராசு, நியூட்டன்திணிவு

### தேர்ச்சி 3

3.0 பல்வேறு சக்தி வகைகள், சடப்பொருள் சக்திகளுக்கிடையில் நடைபெறும் இடைத் தாக்கங்கள், சக்தி நிலைமாற்றம் என்பவற்றை உச்ச மட்டத்தில் வினைத்திறனுடனும் விளைதிறனுடனும் பயன்படுத்துவார்.

### தேர்ச்சி மட்டம் 3.4:

விசைகளின் விளையுளைப் பயன்படுத்தி வேலைகளை இலகுபடுத்துவார்.

### பாடவேளைகள்: 05

#### கற்றல் பேறுகள்:

- விசைகளின் விளையுள் தொடர்பான எண்ணக்கருவை விபரிப்பார்.
- எளிய செயற்பாடுகள் மூலம் விசைகளின் விளையுள் விளைவைக் காட்டுவார்.
- ஒரே திசையிலும், எதிர்எதிரான திசையிலும் ஒரே நேர்கோட்டில் தாக்கும் இரு விசைகளின் விளையுளைக் காண்பார்.
- ஒரு திசையில் தாக்கும் இரண்டு சமாந்தர விசைகளின் விளையுளைக் கண்டறிவதற்கு எளிய செயற்பாடுகளை மேற்கொள்வார்.
- ஒரே நேர்கோட்டில் எதிர்எதிரான திசையில் தாக்கும் இரண்டு விசைகளினதும், சமாந்தர விசைகளினதும் விளையுளைக் கணிப்பார். (விசைகளின் விளையுளின் தாக்கத்திற்கான கோடு தேவையில்லை.)
- சிறிய விசைகளைச் சேர்ப்பதன் மூலம் பெரிய விசையைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும் என ஏற்றுக் கொள்வார்.
- சந்தர்ப்பத்துக்கு ஏற்ப விசையினுடைய பருமனையும், திசையையும் மாற்றுவதற்குப் பல்வேறு வழிகள் உண்டு என ஏற்றுக் கொள்வார். (ஒரே புள்ளியில் தாக்கும் இரண்டு விசைகளினுடைய விளையுள் விசையைக் கணிப்பதற்கு எதிர்பார்க்கப்படவில்லை.)

#### பாடத்தைத் திட்டமிடுதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- “விளையுள்” என்னும் பொதுவான சொல்லின் பொருளை விளக்கிக் கொள்வதற்கு கலந்துரையாடல் ஒன்றை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து எளிய செயற்பாடுகளை செய்விப்பதன் மூலமாக விளையுள் விசை என்னும் எண்ணக்கருவை விளக்குங்கள்.
- பின்வரும் உதாரணங்களில் விளையுள் தொழிற்படும் முறையை விளக்குவதற்கு வழிகாட்டுங்கள்.
  - ஒரே திசையில், எதிர்த் திசையில் தொழிற்படும் நேர்கோட்டு விசை
  - ஒரே திசையில் தாக்கும் சமாந்தர விசைகள்
- ஒரு பொருளின் மீது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட விசைகள் தொழிற்படும்போது அவ்விசைகளை தனி விசையினால் அதே விளைவை ஏற்படுத்த முடியும் எனக் காட்டுங்கள்.
- இரண்டு விசைகள் குறிப்பிட்ட கோணத்தில் தொழிற்படும்போது அதன் விளையுள் இரண்டு விசைகளுக்கும் இடையில் தொழிற்படும் என்பதை மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுங்கள். (விளையுள் விசையின் பருமன் கணிக்கத் தேவையற்றது.)

- நேர்கோட்டில் தொழிற்படும் இரண்டு விசைகள், ஒரே திசையில் தொழிற்படும் இரண்டு சமாந்தர விசைகளின் விளையுள் விசையின் திசை, பருமன் என்பவற்றை தீர்மானிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள். (சமாந்தர விசைகள் இரண்டின் விளையுளின் தாக்கக்கோடு எதிர்பார்க்கப்படுவதில்லை.)
- சமாந்தர விசைகள், ஒரு கோட்டு விசைகளின் விளையுளைக் கணிப்பதற்கான பொருத்தமான பிரச்சினைகளை வழங்குங்கள்.
- பல விசைகள் ஒரு பொருளில் தொழிற்படுவதற்கான உதாரணங்களை முன்வைக்க மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.

**முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :**

- விளையுள் விசை
- ஒரு கோட்டு விசை
- சமாந்தர விசை
- விளையுள் விசையின் பருமன்

**கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள் :**

- பின்வரும் நியதிகளுக்கு அமைய மாணவர்கள் குழுச் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடும்போது மதிப்பிடுங்கள்.
  - விளையுள் விசையை விளக்குவர்.
  - வாசிப்புகளைத் திருத்தமாகப் பெறுவர்.
  - விசையுடன் தொடர்பான கூட்டல், கழித்தல் கணிதச் செயற்பாடுகளை தீர்ப்பர்.
  - குழுக்களாகச் செயற்படுவர்.
  - எணரீதியான பயிற்சிகள் வழங்கி மதிப்பிடுங்கள்.

**தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :**

- துரொல்லி, கப்பி, வெள்ளைக் கடதாசி, ஒட்டப்பட்ட கிடையான மேற்பரப்பு

### தேர்ச்சி 3

3.0 பல்வேறு சக்தி வகைகள், சடப்பொருள் சக்திகளுக்கிடையில் நடைபெறும் இடைத் தாக்கங்கள், சக்தி நிலைமாற்றம் என்பவற்றின் உச்ச மட்டத்தில் வினைத்திறனுடனும் விளைதிறனுடனும் பயன்படுத்துவார்.

### தேர்ச்சி மட்டம் 3.5:

விசையின் திருப்புகை விளைவை மதிப்பிட்டு அளவிடுவார்.

பாடவேளைகள்: 05

### கற்றல் பேறுகள்:

- விசையின் திரும்பல் விளைவைக் காட்டுவதற்கான எளிய செயற்பாடு ஒன்றை மேற்கொள்வார்.
- திருப்பம் தொடர்பான எண்ணக்கருவை விசையின் திரும்பலை விளக்குவார்.
- விசைத்திருப்பம் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை விபரிப்பார்.
- விசையின் திருப்பம் = விசை  $\times$  திரும்பல் புள்ளியிலிருந்து விசையின் தாக்கக்கோட்டிற்கான செங்குத்து தூரம் என்பதை தருவார்.
- விசையின் திருப்பத்திற்கான அலகைக் கூறுவார். (Nm)
- விளையுள் விசையின் விளைவை இடஞ்சுழியாக, வலஞ்சுழியாக காட்ட முடியும் எனக் கூறுவார்.
- விசை இணையின் திருப்பத்தை விவரிப்பார்.

### பாடத்தைத் திட்டமிடுதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தப்படும் விசையின் திரும்பல் விளைவு வெளிப்படும் வகையில் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- விசையின் திரும்பல் விளைவை செய்து காட்டுவதற்கான எளிய செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- விசையினுடைய திரும்பல் விளைவை பாதிக்கும் காரணிகளைக் காண்பதற்கான எளிய பரிசோதனைச் செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ளுங்கள்.
  - (1) விசையின் பருமன்
  - (2) சுழற்சிப் புள்ளியிலிருந்து விசையின் தாக்கக்கோட்டிற்கான செங்குத்துத் தூரம்
- கலந்துரையாடலினூடாக விசை திரும்பம் தொடர்பான எண்ணக்கருவை கலந்துரையாடுங்கள்.
- விசைதிருப்பத்திற்குரிய வரைவிலக்கணத்தை வழங்கி அதன் அலகை பெறுவதற்கு வழிகாட்டுங்கள். (மத்தியில் சுழலக்கூடிய சீரான கோல் அல்லது அலுமீனிய நாடாவின்கு இருபுறமும் வெவ்வேறு தூரங்களில் வெவ்வேறு சுமைகளை தொங்கவிட்டு விசை திருப்பத்தின் பருமனின் மீது சுமை, சுழலிடத்திலிருந்து அதற்குரிய செங்குத்துத் தூரம் செல்வாக்குச் செலுத்தும் முறையை அறிந்து கொள்ள மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுதல்.)
- கலந்துரையாடல் மூலம் விசை திரும்பம் என்னும் எண்ணக்கருவை கட்டியெழுப்ப புள்ளி பற்றி விசை திரும்பமானது விசையின் பருமன், சுழற்சிப் புள்ளியிலிருந்து விசையின் தாக்கக்கோட்டிற்கான பெருக்கத்திற்கு சமனாகும். விசைதிருப்பத்தின் அலகு எனக் Nm காட்டுங்கள்.

- எண்ரீதியான கணித்தல்களை மேற்கொள்வதற்கு அவசியமான செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுங்கள்.
- விசை திருப்பம் தொடர்பான எளிய கணிதச் செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- விசையிணையானது பொருளின் மீது தொழிற்படும் பருமனில் சமமான திசையில் எதிரான சமாந்தர இரண்டு விசைகள் என விளக்குங்கள்.
- அன்றாட வாழ்வில் விசை இணை பயன்படுத்தப்படும் இடங்களுக்கான உதாரணங்களை முன்வைக்க வழிகாட்டுங்கள்.

#### **முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :**

- விசை திருப்பம்
- விசை இணை

#### **கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:**

- பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படையில் கலந்துரையாடல்களில் ஈடுபடும்போது மாணவர்களை மதிப்பிடுங்கள்.
  - மாணவர்களின் பங்களிப்பு
  - விசையின் திரும்பல் விளைவுகளின் பயன்பாட்டுக்களை உதாரணங்களை முன்வைத்தல்.
- பின்வரும் செயற்பாடுகளின் அடிப்படையில் மாணவர்கள் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடும் போது மதிப்பிடுங்கள்.
  - பொருத்தமான பொருள்களைப் பயன்படுத்தி பரிசோதனை மாதிரிகளை தயார்ப்படுத்தல்.
  - பரிசோதனையை செய்யும்போது அல்லது உபகரணங்களை கையாளும்போது மதிப்பிடுதல்.
  - பாதுகாப்பான உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தல்.
- எழுத்துப் பரீட்சைகள் மூலம் மதிப்பிடுங்கள்.
  - பிரச்சினைகளுக்கான விளக்கத்தை வழங்கும்போது
  - பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கான கணித்தல்களில் ஈடுபடும்போது

#### **தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:**

- முத்துலாத்தராசு, மீற்றர்கோல், திணிவுத்தொகுதி, விற்றராசு
- மத்தியில் துளையிடப்பட்ட சீரான கோல் அல்லது அலுமீனிய நாடா, மேசையில் இருந்து 25 cm அளவு உயரத்தில் பொருந்தக்கூடிய பொருத்தமான தாங்கி

### தேர்ச்சி 3

3.0 பல்வேறு சக்தி வகைகள், சடப்பொருள் சக்திகளுக்கிடையில் நடைபெறும் இடைத் தாக்கங்கள், சக்தி நிலைமாற்றம் என்பவற்றின் உச்ச மட்டத்தில் வினைத்திறனுடனும் விளைத்திறனுடனும் பயன்படுத்துவார்.

### தேர்ச்சி மட்டம் 3.6:

விசைச் சமநிலைக்கு அவசியமான நிபந்தனைகளை ஆராய்வார்.

**பாடவேளைகள்:** 06

### கற்றல் பேறுகள்:

- பொருளொன்றின் விசைச் சமநிலையை விபரிப்பார்.
- விசைச் சமநிலையைக் காட்டுவதற்கு எளிய சந்தர்ப்பங்களை மேற்கொள்வார்.
- இரண்டு விசைகள் சமநிலையில் இருப்பதற்குத் தேவையான காரணிகளை விபரிப்பார்.
- மூன்று சமாந்தர விசைகள் சமநிலையில் காணப்படுவதற்கு தேவையான நிபந்தனைகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- விசைச் சமநிலையின் பிரயோகத்தை விபரிப்பார்.
- சமாந்தரமல்லாத மூன்று விசைகள் சமநிலையில் காணப்படுவதற்கு நிவர்த்திக்க வேண்டிய தேவையினை விளக்குவார்.
- மூன்று விசைகளை விட அதிகமான விசைகள் மூலமும் சமநிலையைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.

### பாடத்தைத் திட்டமிடுதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பொருளொன்றின் சமநிலையை விளக்குங்கள்.
- எளிய செயற்பாடுகள் மூலம் விசைச் சமநிலை பற்றிய எண்ணக்கருவை மேலோங்கச் செய்யுங்கள்.
- இரண்டு விசைகளை வழங்கிப் பொருளைச் சமநிலையில் வைத்திருக்கும் செயற்பாடொன்றை மேற்கொள்ளுங்கள். இரண்டு விசைகளை வழங்கி சமநிலையில் வைத்திருப்பதற்கு வழங்க வேண்டிய நிபந்தனைகளைக் குறிப்பிடுங்கள். (இரண்டு விசைகளினதும் பருமன் சமநிலையில் காணப்படுவதுடன் திசைகள் எதிர்த்திசையில் ஒரே நேர்கோட்டில் அமைகின்றது.)
- சமாந்தர மூன்று விசைகள் மூலம் பொருளொன்றை சமநிலையில் வைத்திருப்பதற்கான செயற்பாடொன்றை மேற்கொள்ளுங்கள். இத்தகைய சமாந்தர மூன்று விசைகளின் சமநிலைக்கு வழங்க வேண்டிய நிபந்தனைகளைக் குறிப்பிடுங்கள். (ஒரு தள விசையாக அமைவதுடன், ஒரு விசை மற்றைய இரு விசைகளுக்கு எதிரான திசையில் செயற்பட வேண்டும். அவ் இரண்டு விசைகளின் விளையுள் மூன்றாம் விசையின் பருமனுக்கு சமனாகவும், எதிரான திசையிலும் அமைந்திருக்கும்.)
- இரண்டு விசைகள், மூன்று விசைகள் சமநிலையுடன் தொடர்பான எளிய கணித்தல்களை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- சமாந்தரமல்லாத மூன்று விசைகளினால் பொருளொன்று சமநிலையில் வைத்திருப்பது தொடர்பான செயற்பாடொன்றை மேற்கொள்ளுங்கள். இதற்கமைய சமாந்தரமல்லாத மூன்று விசைகளின் சமநிலைக்கு வழங்க வேண்டிய நிபந்தனைகளைக் குறிப்பிடுங்கள். (மூன்று விசைகள் ஒரு தள விசையாக அமைந்துள்ளதுடன், இரண்டு விசைகள் மூன்றாவது விசையின் பருமனுக்குச் சமனாவதும், திசைக்கு எதிராகவும் அமைந்துள்ளது. கணித்தல் அவசியமற்றது.)
- மூன்று விசைகளுக்கு அதிகமான எண்ணிக்கையின் கீழும் பொருளை சமநிலையில் வைத்திருப்பதற்கான உதாரணங்களை முன்வைப்புகள்.

**முக்கிய எண்ணக்கருக்கள்:**

- நேர்கோட்டு விசை
- சமாந்தர விசை, சாய்வு விசை, விசைச் சமநிலை

**கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:**

- பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படைச் செயற்பாடுகளை மதிப்பிடுங்கள்.
  - சமநிலை தொடர்பான எண்ணக்கருவைக் கூறுதல்.
  - பங்களிப்பு முன்வைக்கும் திறன்

**தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:**

- விற்றராசு, மீற்றர்கோல், விட்டம் 3 cm, இரண்டு கொழுக்கிகள், பிளாத்திக்குத் தட்டு, மூன்று இடங்களில் மூன்று கொழுக்கிகள் பொருத்தப்பட்ட பிளாத்திக்குத் தட்டு.

### தேர்ச்சி 3

3.0 பல்வேறு சக்தி வகைகள், சடப்பொருள் சக்திகளுக்கிடையில் நடைபெறும் இடைத் தாக்கங்கள், சக்தி நிலைமாற்றம் என்பவற்றை உச்ச மட்டத்தில் வினைத்திறனுடனும் விளைதிறனுடனும் பயன்படுத்துவார்.

### தேர்ச்சி மட்டம் 3.7:

மிதத்தல், அமிழ்தல், அழுக்க ஊடு கடத்துதல் தொடர்பான செயற்பாடுகளை உணர்ந்து கொள்ள நீர்நிலையியல் தொடர்பான விதிகளையும், தத்துவங்களையும் பயன் படுத்துவார்.

**பாடவேளைகள்:** 08

### கற்றல் பேறுகள்:

- திரவத்தில், வாயுவில் ஏற்படுத்தப்படும் அழுக்கத்தைக் காட்டுவதற்கு எளிய உபகரண மாதிரியொன்றை அமைப்பார்.
- நீர்நிலையியல் அழுக்கம்  $P$  இற்கும், திரவத்தின் செங்குத்துயரம் ( $h$ ), திரவத்தின் அடர்த்தி ( $\rho$ ), புவியீர்ப்பு ஆர்முடுகல் ( $g$ ) இற்கும் இடையிலான தொடர்பைக் காட்டுவார்.
- $P = h\rho g$  ஐப் பயன்படுத்தி திரவ அழுக்கத்தைக் கணிப்பார்.
- திரவ அழுக்கமானது விளைதிறனாகப் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களை ஆராய்ந்து முன்வைப்பார்.
- அழுக்க ஊடுகடத்தலைக் காட்டுவதற்கு எளிய செயற்பாடுகளை மேற்கொள்வார்.
- வேலையை இலகுவாகச் செய்வதற்கு அழுக்கத்தின் முக்கியத்துவத்தை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- நவீன தொழினுட்பத்தில் அழுக்க ஊடுகடத்தலின் பயனை மெச்சுவார்.
- இரசப் பாரமானி, திரவமில் பாரமானி என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி வளிமண்டல அழுக்கத்தை அளக்க முடியும் எனக் குறிப்பிடுவார்.
- குத்துயரத்திற்கு அமைய வளிமண்டல அழுக்கம் மாறுபடுவதை கூறுவார்.
- திரவமில் பாரமானியைப் பயன்படுத்தி வளிமண்டல அழுக்கத்தை அளப்பார்.
- திரவத்தினால் ஏற்படுத்தப்படும் மேலுதைப்பைப் பாதிக்கும் காரணிகளை கண்டறிவதற்காக எளிய செயற்பாடுகளைத் திட்டமிடுவார்.
- எளிய செயற்பாடு மூலம் ஆக்கிமிடிசின் தத்துவத்தை விளக்குவார். (கணிப்புகள் தேவையில்லை)
- மிதத்தலையும் அமிழ்தலையும் வேறுபடுத்திக் காட்ட எளிய உபகரணங்களை அமைப்பார்.
- நிறை, மேலுதைப்புகளுக்கிடையில் காணப்படும் தொடர்பைப் பயன்படுத்தி மிதத்தல், அமிழ்தல் தொடர்பான எண்ணக்கருவை விளக்குவார்.
- நீர்மானியின் தத்துவத்தையும் பயன்களையும் விளக்குவார்.
- நீர்மானியைப் பயன்படுத்தி திரவத்தின் அடர்த்தியை அளப்பார்.
- பொருளொன்று அமிழ்தல், மிதத்தல் என்பவை திரவத்தினால் வழங்கப்படும் மேலுதைப்பு, பொருளின் நிறை என்பவற்றினால் தீர்மானிக்கப்படும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.

### பாடத்தைத் திட்டமிடுதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பொருத்தமான செயற்பாடுகள் மூலம் திரவத்தினால் அழுக்கம் ஏற்படுத்தப்படுகின்றது என்பதைக் காட்டுங்கள்.
- பொருத்தமான செயற்பாடுகளைக் கொண்டு உயரம், அடர்த்தி மாறுபடும்போது அழுக்கம் மாறுபடுவதைக் காட்டுங்கள்.
- புவியீர்ப்பு ஆர்முடுகல்  $g$  மாறாது உள்ளபோது நிலைக்குத்துயரம்  $h$ , அடர்த்தி  $\rho$



அதிகரிக்கும் போது அழுக்கம் அதிகரிக்கும் எனக் காட்டுங்கள். இதற்கமைய திரவ அழுக்கம்  $P = hrg$  சமன்பாட்டை முன்வையுங்கள்.

- $P = hrg$  சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி எளிய பிரச்சினைகளைத் தீர்க்க வழிகாட்டுங்கள்.
- அன்றாட வாழ்க்கையில் திரவ அழுக்கம் பயனுள்ள முறையில் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் தொடர்பாக தகவல்களை முன்வைக்கும்படி கூறுங்கள்.
- திரவ அழுக்க ஊடுகடத்தல் வேலையை இலகுவாக்கிக் கொள்ளும் உபாயமாக நவீன தொழினுட்ப உபகரணங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது என உதாரணங்கள் மூலம் முன்வையுங்கள்.
- திரவ அழுக்க ஊடுகடத்தலைப் பயன்படுத்தி எளிய அமைப்புக்களைத் தயாரிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- பொருத்தமான செயற்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி வாயு மூலம் அழுக்கம் ஏற்படுத்தப் படுவதைக் காட்டுங்கள்.
- திரவமில் பாரமானியின் வாசிப்பைப் பெற்றுக் கொள்வதன் மூலம் வளிமண்டல அழுக்கத்தைக் காணுங்கள்.
- இரசப் பாரமானியின் செயற்பாட்டையும் அதன் பயன்பாட்டையும் விளக்குங்கள்.
- கடல்மட்டத்திலிருந்து உயரமாகச் செல்லும்போது அழுக்கம் குறைவடைவதைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- வாயு அழுக்கம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி தகவல்களைக் கண்டறிவதற்கு மாணவர் குழுக்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- முன்வைக்கப்பட்ட தகவல்கள் பற்றி கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- திரவத்தினால் பொருள் ஒன்றின் மீது ஏற்படுத்தப்படும் மேலுதைப்பைக் காட்டுவதற்கான எளிய செயற்பாடொன்றை முன்வையுங்கள்.
- செயற்பாட்டின் மூலம் அமிழ்தல், மிதத்தல், அமிழ்ந்து மிதத்தல் என்பவற்றை வேறுபடுத்திக் காட்டுங்கள்.
- மேற்கூறிய மூன்று செயற்பாட்டையும் நிறை, மேலுதைப்பு என்பவற்றைக் கொண்டு விளக்குங்கள்.
- நீரமானியின் அடிப்படைத் தத்துவத்தை விளக்கி நீரமானியை பயன்படுத்தி பல்வேறு திரவங்களின் அடர்த்தியைத் துணிவதற்கு மாணவர் குழுக்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
- ஆக்கிமிடிசின் கோட்பாட்டை எளிய செயற்பாடு மூலம் விளக்குங்கள். (கணித்தல் அவசியமற்றது.)

#### முக்கிய எண்ணக்கருக்கள்:

- திரவ அழுக்கம்
- வாயு அழுக்கம்
- அமிழ்தல், தாழுதல்
- மேலுதைப்பு
- ஆக்கிமிடிசின் கோட்பாடு

#### கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- சரியாக செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுதல், எழுத்துப் பரீட்சை, பிரச்சினை தீர்த்தல், போதுமான தகவல்களைச் சேகரித்தல், சரியான முறையில் முன்வைத்தல், எளிய அமைப்புகளை அமைத்தல், உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி அளத்தல்.

#### தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- திரவமில் பாரமானி, நீரமானி
- யுரேக்கா கிண்ணம்

### தேர்ச்சி 3

3.0 பல்வேறு சக்தி வகைகள், சடப்பொருள் சக்திகளுக்கிடையில் நடைபெறும் இடைத் தாக்கங்கள், சக்தி நிலைமாற்றம் என்பவற்றை உச்ச மட்டத்தில் வினைத்திறனுடனும் விளைதிறனுடனும் பயன்படுத்துவார்.

### தேர்ச்சி மட்டம் 3.8:

பொறிமுறைச் செயன்முறைகளில் வலுவையும், பொறிமுறைச் சக்தியையும் அளவறிவார்.

### பாடவேளைகள்: 05

#### கற்றல் பேறுகள்:

- விசையின் மூலம் ஆற்றப்படும் வேலையானது அவ்விசையின் பருமனினதும் விசையின் திசையில் அடைந்த இடப்பெயர்ச்சியினதும் பெருக்கமாகும் என விளக்குவார்.
- அழுத்தசக்தியினதும், இயக்கசக்தியினதும் பயனைக் காட்டுவதற்கு பொருத்தமான, எளிய உபகரணம் ஒன்றை அமைப்பார்.
- பொறிமுறைச்சக்தியின் இரண்டு வடிவங்கள் இயக்கசக்தியும், அழுத்தசக்தியும் என விளக்குவார்.
- இயக்கசக்தியை கணிப்பதற்கான சமன்பாடு  $E_k = \frac{1}{2}mv^2$  எனக் குறிப்பிடுவார்.
- அழுத்தத்தின் பூச்சியமட்டத்தின் சார்பாக அழுத்தசக்தியை கணிப்பதற்கான சமன்பாடு  $E_p = mgh$  எனக் குறிப்பிடுவார்.
- வேலை இயக்கசக்தி, புவியீர்ப்பு அழுத்தசக்தி ஆகியன தொடர்பான கணித்தல்களை மேற்கொள்வார்.
- மனித சக்தித் தேவைகளுக்காக இயக்கசக்தியையும், புவியீர்ப்பு அழுத்தசக்தியையும், மீளியல் அழுத்த சக்தியையும் பயன்படுத்தலாம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- வேலை செய்வதற்கு சக்தியை அவசியம் என ஏற்றுக் கொள்வார்.
- வேலை செய்யும் வீதம் வலு எனக் கூறுவார்.  
(வலு = செய்த வேலை / எடுத்த நேரம்)
- வலுவைக் கணிப்பார்.

#### பாடத்தைத் திட்டமிடுதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- விசையின் மூலம் ஆற்றப்படும் வேலையானது அவ்விசையின் பருமனினதும் விசையின் திசையில் அடைந்த இடப்பெயர்ச்சியினதும் பெருக்கமாகும் என விளக்குங்கள்.
- வேலையின் அலகு நியூட்டன் மீற்றர் ( $Nm$ ) எனவும், யூல் எனவும் குறிப்பிடுங்கள்.
- சக்தி என்பது வேலை செய்யும் ஆற்றல் எனக் கூறுங்கள்.
- சக்தியை அளக்கும் அலகு யூல் ( $J$ ) எனக் குறிப்பிடுங்கள்.
- இயக்கச்சக்தியும், அழுத்தச்சக்தியும் பொறிமுறைச்சக்தியின் இரண்டு வடிவங்கள் என்பதை வெளிப்படுத்தும் வகையில் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- மீளியல் அழுத்தச்சக்தி, புவியீர்ப்பு அழுத்தச்சக்தி போன்றவை அழுத்தச்சக்தியின் வெவ்வேறு வடிவங்கள் என விளக்குங்கள்.

- இயக்கச்சக்தி, மீளியல் அழுத்தச்சக்தி, புவியீர்ப்பு அழுத்தச்சக்தி என்பவற்றைக் காட்டுவதற்கு எளிய குழுச் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- எமது அன்றாட வாழ்வில் மேற்கூறிய சக்தி வடிவங்களை பயன்படுத்துவதற்கான உதாரணங்களை முன்வையுங்கள்.
- புவியீர்ப்பு அழுக்கத்திற்கும் இயக்கச்சக்திக்குமான சமன்பாடுகளை முன்வையுங்கள்.

$$E_p = mgh, \quad E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

- மேற்கூறிய சமன்பாடுகளை பயன்படுத்தி எளிய பிரசினங்களைத் தீர்க்க வழிப் படுத்துங்கள்.
- செயற்பாடுகள் மூலம் இயக்கச்சக்தி, புவியீர்ப்பு அழுத்தச்சக்தி ஆகியவற்றுக்கிடையே ஏற்படும் சக்தி மாற்றங்களை செய்து காட்டுங்கள்.
- வேலை செய்யும் வீதம் வலு என வரைவிலக்கணப்படுத்துங்கள்.  
(செய்த வேலை / நேரம்) வலுவிற்கான அலகு உவாட் (Watt) எனக் கூறுவார்.  
(ஒரு செக்கனுக்கு யூல்  $sJ^{-1}$ )
- வலுவுடன் தொடர்பான எளிய கணிதச் செயற்பாடுகளை தீர்ப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.

#### முக்கிய எண்ணக்கருக்கள்:

- பொறிமுறைச்சக்தி
- அழுத்தச்சக்தி
- இயக்கச்சக்தி
- புவியீர்ப்பு அழுத்தச்சக்தி
- மீளியல் அழுத்தச்சக்தி
- வலு

#### கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பல்வேறு சக்தி வகைகளையும் முன்வைக்கப்படும் பொருத்தமான உதாரணங்களையும் மதிப்பிடுங்கள்.
- சக்தி நிலைமாற்றங்களை சரியாக குறிப்பிடுங்கள்.
- வலு, இயக்கச்சக்தி, புவியீர்ப்பு அழுத்தச்சக்தி ஆகியவற்றுக்கு எண்ரீதியான பிரச்சினை களைத் தீர்க்கும்போது மதிப்பிடுங்கள்.

#### தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- இறப்பர் நாடா, ஹெலிக்ஸ் வில், புவியீர்ப்பு அழுத்தச்சக்தி இயக்க சக்திகளுக்கிடையில் நடைபெறும் மாற்றத்தைக் காட்டுவதற்கான பொருத்தமான அமைப்பு.

### தேர்ச்சி 3

3.0 பல்வேறு சக்தி வகைகள், சடப்பொருள் சக்திகளுக்கிடையில் நடைபெறும் இடைத் தாக்கங்கள், சக்தி நிலைமாற்றம் என்பவற்றின் உச்ச மட்டத்தில் வினைத்திறனுடனும் விளைதிறனுடனும் பயன்படுத்துவார்.

### தேர்ச்சி மட்டம் 3.9:

எளிய மின்சுற்றின் செயற்பாட்டையும் கட்டுப்பாட்டையும் விளங்கிக் கொள்வதற்கு மின்னோட்டத்தின் அடிப்படைத் தத்துவங்களையும் விதிகளையும் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள்: 10

### கற்றல் பேறுகள்:

- நிலைமின்னுக்கும், மின்னோட்டத்திற்கும் இடையிலான வேறுபாட்டைக் காட்டுவதற்கு எளிய செயற்பாடுகளை மேற்கொள்வார்.
- இலத்திரன் பாய்ச்சல் சார்பாக நியம மின்னோட்டம் பாயும் திசையைக் கூறுவார்.
- அழுத்த வேறுபாட்டை ஏற்படுத்தும்போது மின்னோட்டம் பாய்கிறது என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- சுற்றில் அழுத்த வேறுபாட்டை ஏற்படுத்த மின்மூலங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என விளக்குவார்.
- மின்மூலத்தினூடாக மின்னோட்டம் பாயாதபோது அதில் உள்ள முனைவுகளுக்கிடையிலான அழுத்த வேறுபாடு மின்னியக்க விசை என விளக்குவார்.
- மின்னோட்டம் பாய்வதை எதிர்க்கின்ற காரணி தடை என்பதை தெளிவுபடுத்துவார்.
- தடையைப் பாதிக்கின்ற காரணிகளைக் காட்டுவதற்கு எளிய பரிசோதனைகளை மேற்கொள்வார். (நீளம், குறுக்குவெட்டுமுகப்பரப்பு, தடைத்திறன்)
- கடத்தியொன்றுக்கு குறுக்காகக் காணப்படும் அழுத்த வேறுபாட்டுக்கு ( $V$ ) அதனூடாகப் பாயும் மின்னோட்டத்திற்கும் ( $I$ ) இடையிலான தொடர்பைக் காட்டுவதற்கு எளிய பரிசோதனை ஒன்றை மேற்கொள்வார்.
- மின்னோட்டத்துடன் அழுத்த வேறுபாடு மாறுபடும் முறையை வரைபு மூலம் காட்டுவார்.
- $V \propto I$  இற்கான வரைபைப் பெறுவார்.
- $V, I$  க்கு இடையிலான தொடர்பைப் பயன்படுத்தி ஓமின் விதியைக் ( $V = IR$ ) கூறுவார்.
- கடத்தியின் தடை  $R$  என்பதை கூறுவார்.
- மின்சுற்றுக்களில் தடையை ஏற்படுத்துவதற்கு தடையி் பயன்படுத்தப்படுவதை விளக்குவார்.
- சில எளிய உபகரணங்கள் மூலம் தொடராக அல்லது சமாந்தரமாக இணைப்பதன் மூலம் சமவலுத்தடை மாறுபடும் என்பதைக் காட்டுவார்.
- தொடராக, சமாந்தரமாக இணைக்கப்பட்டுள்ள தடையிகளின் சமவலுத்தடைக்கான சமன்பாடுகளைத் தருவார்.
- தொடராக, சமாந்தரமாக இணைக்கப்பட்டுள்ள தடையிகளின் சமவலுத்தடையைக் கணிப்பார்.
- மின்சுற்று ஒன்றில் மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு தடைகளை சமாந்தரமாகவோ தொடராகவோ இணைக்க வேண்டும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.

**பாடத்தைத் திட்டமிடுதல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்:**

- எளிய செயற்பாடுகள் மூலம் நிலைமின்னேற்றத்திற்கும் மின்னோட்டத்திற்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை விளக்குங்கள்.
- கடத்தியினூடாக மின்னோட்டம் பாய்வதற்கு அதனுள் சுயாதீன இலத்திரன்கள் காணப்பட வேண்டும் என்பதை கலந்துரையாடல் மூலம் விளக்குங்கள். (காவலிகளில் சுயாதீன இலத்திரன்கள் காணப்படாததால் அதனுடாக மின்னோட்டம் பாயாது.)
- கடத்தியொன்றின் இரண்டு முனைவுகளுக்கிடையில் அழுத்த வேறுபாட்டை ஏற்படுத்துவதன் மூலம் சுயாதீன இலத்திரன்கள் ஒரு திசையில் பாய்வதுடன் அதற்கு எதிர்த்திசையில் நியம மின்னோட்டத்தின் திசை காட்டப்படுகின்றது என விளக்குங்கள்.
- மின்மூலமொன்றின் முனைவுகளுக்கிடையிலான அழுத்த வேறுபாடு காணப்படுவதை செயற்பாடுகள் மூலம் காட்டுங்கள். மின்கலத்தினூடாக மின்னோட்டம் பாயாதபோது அதன் முனைகளுக்கிடையிலான அழுத்த வேறுபாடு மின்னியக்க விசை என வரைவிலக்கணப்படுத்துங்கள்.
- எளிய மின்சுற்றொன்றைப் பயன்படுத்தி  $V$ ,  $I$  இடையிலான வாசிப்பைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.
- பரிசோதனைத் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி மின்னோட்டத்துடன் அழுத்த வேறுபாடு மாறுபடுவதை வரைபாக்குங்கள்.
- $V$ ,  $I$  இங்கிடையிலான வரைபைப் பயன்படுத்தி ஓம் விதியைக் கட்டியெழுப்புங்கள். அதனை உரிய முறையில் முன்வையுங்கள்.
- ஓம் விதியை  $V=IR$  சமன்பாடு மூலம் விளக்குங்கள். இங்கு  $R$  என்பது கடத்திகளில் தடை என அறிமுகப்படுத்துங்கள். அதன் அலகு ஓம் ( $\Omega$ ) எனக் காட்டுங்கள்.
- எளிய செயற்பாடுகள் மூலம் கடத்தியின் தடையானது அதன் நீளம் ( $l$ ), அதன் குறுக்குவெட்டுமுகப்பரப்பு ( $A$ ), பதார்த்தத்தின் தன்மைக்கு ஏற்ப மாறுபடும் என்பதை செய்து காட்டுங்கள்.
- நிலையான தடை, மாறும் தடை, ஒளி உணர்தடை ஆகிய தடை வகைகளை மாணவர் களுக்கு வழங்கி அவற்றின் விசேட இயல்பையும் பயன்பாட்டையும் விளக்கியும், மேலும் அவற்றின் பெறுமானங்களை குறிப்பிடப்பட்டுள்ள முறையைச் சுட்டிக்காட்டுங்கள்.
- தடைகளின் பெறுமானங்களைக் குறிக்கும் நிறவளையங்களை அறிமுகப்படுத்துங்கள். வழங்கப்பட்ட தடைகளின் பெறுமானங்களை கணிப்பதற்கு உதவி புரியுங்கள்.
- தடைகளை சமாந்தரமாகவோ அல்லது தொடராகவோ இணைப்பதன் மூலம் வெவ்வேறு பெறுமானம் கொண்ட தடைத்தொகுதியொன்றை அமைத்துக் கொள்ள முடியும் எனக் காட்டுங்கள்.
- சமானத் தடையி எனும் பதத்தை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- எளிய செயற்பாடுகள் மூலம் சமாந்தரமாக, தொடராக இணைக்கப்பட்ட தடைகளின் சமானத்தடையை கணிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.

$$\text{சமாந்தரம்} \quad \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

$$\text{தொடர்} \quad R = R_1 + R_2 + \dots$$

**முக்கிய எண்ணக்கருக்கள் :**

- கடத்தி
- காவலி
- மின்னோட்டம்
- மின்அழுத்த வேறுபாடு
- மின்இயக்கவிசை
- தடை
- தடையி
- சமானத்தடை

**கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள் :**

- பொருத்தமான நியதிகளைப் பயன்படுத்தி மாணவர்களை கணிப்பீடு செய்யுங்கள்.
- பொருத்தமான உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தல்.
- கவனமாக உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தல்.
- திருத்தமான முடிவைப் பெற்றுக் கொள்ளுதல்.
- சரியான முடிவுக்கு வருதல்.
- பொருத்தமான சமன்பாடுகளை பயன்படுத்தி கணித்தல்களை மேற்கொள்ளுதல்.

**தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :**

- தடையி, வோல்ற்றுமானி, அம்பியர்மானி, தொடர்புக்கம்பி, ஆளி, மின்கட்டுப்படுத்தி

## செயன்முறைப் பட்டியல் - தரம் 10

- உயிரங்கிகளில் காணப்படும் பிரதான மூலகங்களை அடையாளங் காணுதல்.
- தாவர மற்றும் விலங்கு இழையங்களை அவதானித்தல்.
- தாவரம் ஒன்றின் வளர்ச்சியினை வளர்ச்சிமானி கொண்டு அளத்தல்.
- சுவாசத்தின்போது ஓட்சிசன் அகத்துறிஞ்சல்.
- சுவாசத்தின்போது காபனீரொட்சைட்டு வெளிவிடப்படல்.
- தலைமுறையுரிமைக் கோலங்களை ஆராய்தல்.
- தாவரங்களில் செயற்கை முறை பதிவைத்தலை செய்து காட்டுதல்.
- பூவொன்றின் பகுதிகளை இனங்காணுதல்.
- நொதியச் செயற்பாட்டினை செய்து காட்டுதல்.
- ஒருவித்திலை மற்றும் இருவித்திலைத் தாவரங்களிற்கு உரித்தான இயல்புகளை இனங் காணுதல்.
- முள்ளந்தண்டற்ற விலங்குகளை அவற்றிற்குரித்தான இயல்புகளைக் கொண்டு பாகுபடுத்துதல்.
- முள்ளந்தண்டுள்ள விலங்குகளை அவற்றிற்குரித்தான இயல்புகளைக் கொண்டு பாகுபடுத்தல்.
- அயன் பிணைப்புகளினதும் பங்கீட்டு வலுப்பிணைப்புகளினதும் பௌதீக இயல்புகளினை எடுத்துக் காட்டுவதற்கு எளிய செயற்பாடுகளைச் செய்துகாட்டுக.
- வெவ்வேறு வகையான இரசாயனத் தாக்கங்களை காண்பிப்பதற்காக எளிய செயற்பாடு களினைச் செய்துகாட்டுக.
- தரப்பட்ட உலோகங்கள் வளி, நீர் மற்றும் ஐதான அமிலங்களுடன் காண்பிக்கும் தாக்கங்களிற்காக எளிய செயற்பாடுகளைச் செய்துகாட்டுக.
- ஐதரசன், ஓட்சிசன் மற்றும் காபனீரொட்சைட்டு மாதிரிகளை உரிய உபகரண வடிவமைப்பு கொண்டு சேகரிக்குக.
- ஐதரசன், ஓட்சிசன் மற்றும் காபனீரொட்சைட்டு என்பவற்றை இனங்காண்பதற்காக எளிய பரிசோதனைகளைச் செய்துகாட்டுக.
- தாக்கவீதத்தினைப் பாதிக்கும் காரணிகளை காண்பிப்பதற்காக எளிய செயற்பாடுகளைச் செய்துகாட்டுக.
- ஒரு நேர்கோட்டு இயக்கத்தில் ஒரு பொருளானது இயங்கிக் கொண்டிருக்கும்போது இடப்பெயர்ச்சி நேரத்துடன் மாறுபடும் விதத்தினை ஆராய்தல்.
- ஒரு சீரான ஆர்முடுகலுடன் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் பொருள் ஒன்றின் ஆர்முடுகலைப் பாதிக்கும் காரணிகளை கண்டறிதலும், நியூட்டனின் இரண்டாம் விதியினைச் சரிபார்த்தலும்.
- திண்ம மேற்பரப்புக்களிற்கிடையேயான உராய்வு விசைகளின் தன்மை மற்றும் எல்லை உராய்வு விசையினைப் பாதிக்கும் காரணிகள் ஆகியனவற்றைக் கண்டறிதல்.
- விசைத்திருப்பத்தினைப் பாதிக்கும் காரணிகளை இனங்காணுதல்.
- ஒரு பொருளின் மீது மூன்று விசைகள் பிரயோகிக்கப்படும்போது அப்பொருள் சமனிலை யிலிருப்பதற்காக திருப்திப்படுத்தப்பட வேண்டிய காரணிகளைக் கண்டறிதல்.
- ஆக்கிமிடிஸின் விதியினை பரிசோதனை ரீதியாகச் சரிபார்த்தல்.
- ஓமின் விதியினை பரிசோதனை ரீதியாகச் சரிபார்த்தல்.