க.பொ.த. (உயர்தரம்)

உயிரியல்

தரம் 12

ஆசிரியர் வழிகாட்டி

(2017ம் ஆண்டிலிருந்து நடைமுறைப்படுத்தப்படவுள்ளது)

விஞ்ஞானத்துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம

அச்சிடலும் விநியோகமும் - கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

உயிரியல்
ஆசிரியர் வழிகாட்டி
தரம் 12

© தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
முதலாம் பதிப்பு - 2018

விஞ்ஞானத்துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம

அச்சுப்பதிப்பு: எஸ் & எஸ் பிரின்டஸ் தனியார் நிறுவனம்
இல: 49, ஜயந்த வீரசேகர மாவத்தை,
கொழும்பு 10.

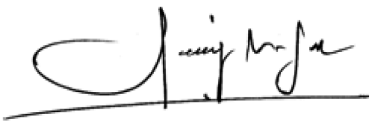
கௌரவ கல்வி அமைச்சரின் செய்தி

இலங்கை மாணவர்களுக்குத் தரமானதொரு கல்வியைப் பெற்றுக்கொடுத்தல் எனும் இலக்கைக் கொண்ட கல்வி அமைச்சின் பொறுப்பை நிறைவேற்றுவதற்கு ஆசிரியர்களிடமிருந்து கிடைக்கின்ற பங்களிப்பு மகத்தானதாகும். துரிதமாக மாற்றமுறும் ஒரு சமூகத்தில் நவீன மாற்றங்களுக்கும் சவால்களுக்கும் முகம் கொடுக்கக்கூடிய பிரஜைகளை உருவாக்குவதில் ஆசிரியரின் பொறுப்பு மகத்தானதாகும்.

காலத்தின் தேவைகருதி இற்றைப்படுத்தப்பட்ட பாடத்திட்டத்தை வகுப்பறைக் கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாட்டில் அமுல்படுத்துவதில் ஆசிரியருக்குக் கைகொடுக்கும் ஆசிரியர் வழிகாட்டியானது கல்வியில் மிக முக்கியமானதொரு சாதனமாகும். உலகக் கல்வி நோக்கங்களை நிறைவுசெய்யும் நோக்குடன் அரசு கொண்டுசெல்லும் செயலொழுங்குகள் வெற்றியளிப்பது வகுப்பறைக்குள் ஏற்படுகின்ற விழிப்புணர்ச்சி மூலமேயாகும். இதற்காக ஆசிரியரை பலப்படுத்துவதற்கு கல்வி அமைச்சானது தொடர்ந்து நடவடிக்கை மேற்கொள்கின்றது.

அறிவு மேலோங்கியுள்ள ஒரு சமூகத்தில், புதிய கல்வி ஆய்வுகளுக்குத் தூண்டுதல் வழங்கி, பாரம்பரிய அறிவு ஞானத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட சரியான சமநிலை ஆளுமையுடன்கூடிய எதிர்கால சந்ததியொன்றைக் கட்டியெழுப்பும் இலக்கை நோக்கிப் பயணிக்கும் ஆசிரியர்களுக்கு சிரம் பணிகிறேன். உலகின் ஏனைய பிரபல்யமிக்க நாடுகளுடன் போட்டியிடக்கூடிய மாணவர்களுக்கு, எமது தாய்நாட்டைச் சிறந்ததொரு களமாக்குவதில் ஆசிரியர்களின் ஒத்துழைப்பைத் தொடர்ந்தும் எதிர்பார்க்கின்றேன்.

இவ்வாசிரிய வழிகாட்டியை உருவாக்குவதில் அர்ப்பணிப்புடன் செயற்பட்ட வளவாளர்களுக்கும் தேசிய கல்வி நிறுவகத்திற்கும் எனது வாழ்த்துக்களைத் தெரிவிப்பதுடன், அச்சிட்டு விநியோகிக்கும் நடவடிக்கைகளில் ஒத்துழைப்பு வழங்கிய கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்திற்கும் எனது பாராட்டுக்களைத் தெரிவித்துக்கொள்கின்றேன்.



அகில விராஜ் காரியவசம்
கல்வி அமைச்சர்

பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி

2007 ஆம் ஆண்டு நடைமுறையிலிருந்த உள்ளடக்கத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட பாடவிதானத்தை நவீனப்படுத்தி, தேசிய கல்வி நிறுவகம், ஆரம்ப, இடைநிலை கல்விப்பரப்புகளின் எட்டு வருட சுழற்சி முறையான, புதிய தேசியமட்டப் பாடவிதானத்தின் முதல்பாகத்தினை அறிமுகப்படுத்தியது. தேசிய கல்வி ஆணைக்குழுவினால் முன்மொழியப்பட்ட தேசிய கல்வி இலக்குகளை அடிப்படை நோக்காகக் கொண்டு, இது செயற்படுத்தப்பட்டதுடன் பொதுத் தேர்ச்சிகளை விருத்தி செய்து வந்தது.

பல்வேறுபட்ட கல்வியாளர்களால் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகளினதும், கருத்துக்களினதும் பொருத்தப்பாட்டுடன் பகுத்தறிவு வாதத்தினை அடிப்படையாகக் கொண்டு பாடவிதானம் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டது. அதன் தொடர்ச்சியாகப் பாடவிதானச் சுழற்சியின் இரண்டாம் பாகம் 2015 ஆம் ஆண்டில் இருந்து கல்வி முறையில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது.

இந்தப் பகுத்தறிவுவாத நடைமுறையின் கடை நிலையில் இருந்து உயர்நிலை வரை அனைத்துப் பாடங்களிலும் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட முறையில் தேர்ச்சிகளை வளர்த்தெடுப்ப தற்காக, கீழிருந்து மேல்நோக்கிய நடைமுறைப்படுத்தப்படும் அணுகுமுறை பயன்படுத்தப் படுகிறது. ஒரே பாடத்தின் உள்ளடக்கத்தினை ஏனைய பாடங்களிலும் மீண்டும் பாவிப்ப தனைக் குறைப்பதற்காகவும், பாடத்தின் நோக்கங்களை மட்டுப்படுத்துவதற்காகவும், செயற்படுத்தக்கூடியதான மாணவர் மையப் பாடவிதானம் ஒன்றை உருவாக்கும் நோக்கிலும் கிடையான ஒருங்கிணைப்பானது செயற்பட்டு வருகின்றது.

ஆசிரியர்களிற்கு, அவர்களது வகுப்பறைக் கற்பித்தல்களை வழிப்படுத்துவதற்கு அவசியமான வழிகாட்டுதல்களை வழங்குவதற்காகவும், தங்களைக் கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகளில் பொருத்தப்பாட்டுடன் ஈடுபடுத்திக்கொள்வதற்காகவும், வகுப்பறை அளவீடுகளையும் மதிப்பீடுகளையும் பொருத்தமாகப் பயன்படுத்திக் கொள்வதனை நோக்கமாகக் கொண்டு புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டி நூல்கள் அறிமுகப்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வழிகாட்டி நூல்கள், ஆசிரியரை ஒரு பொருத்தப்பாடுடைய ஆசிரியராக வகுப்பறையில் செயற்பட வைக்கின்றது. இந்த வழிகாட்டி நூல்களினூடாக, ஆசிரியர்கள் தங்கள் மாணவர்களின் தேர்ச்சிகளை வளர்த்தெடுக்கத் தேவையான தர உள்ளீடுகளையும், செயற்பாடுகளையும் தாங்களாகவே தெரிந்தெடுக்கும் சுதந்திரத்தினையும் பெற்றுக்கொள்கின்றனர். விதந்துரைக்கப்பட்ட பாடப் பரப்புக்களின் பாரிய சுமைகள் இல்லாதொழிக்கப்படுகிறது. ஆதலால், இப்புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டி நூல்கள் முழுப்பயன்பாடு உடையவையாவதற்கு, கல்வி வெளியீட்டாளர்களினால் வெளியிடப்படும் விதந்துரைக்கப்பட்ட பாட நூல்களின் உச்சப்பயன்பாட்டினைப் பெற்றுக் கொள்வது அவசியமாகின்றது. இப்புதிய பகுத்தறிவுவாத பாடவிதானத்தினதும், புதிய ஆசிரிய வழிகாட்டி நூல்கள், புதிய பாடநூல்களினதும் அடிப்படைக் குறிக்கோள், மாணவர் களை ஆசிரிய மையக்கல்வியிலிருந்து விடுவித்து, செயற்பாடுகளுடன் கூடிய மாணவர் மையக்கல்வியினை நடைமுறைப்படுத்தக்கூடிய கல்வி முறைமையினால், பூகோள தொழில் சந்தைகளுக்குத் தேவையான தேர்ச்சிகளும் திறன்களும் மிக்க மனித வளத்தினை வழங்கக்கூடிய மாணவர்களின் எண்ணிக்கையினை விருத்தி செய்யக்கூடியதா யிருத்தலேயாகும். இந்தச் சந்தர்ப்பத்தில் இந்நிறுவகப் பேரவையின் அங்கத்தவர்களுக்கும், கல்விஅலுவல்கள் சபையின் அங்கத்தவர்களுக்கும், இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டி நூல்களின் உருவாக்கத்திற்குப் பங்களிப்புச் செய்த வளவாளர்களுக்கும் மற்றும் இவ்வுயரிய நோக்கத்திற்காக அர்ப்பணிப்புடன் பணியாற்றிய அனைவருக்கும் எனது நன்றிகளையும் வாழ்த்துக்களையும் தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

கலாநிதி. ஜயந்தி குணசேகர
பணிப்பாளர் நாயகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம.

முன்னுரை

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

2017 ஆம் ஆண்டு முதல் நடைமுறைப்படுத்தப்படும் புதிய பாடத்திட்டத்திற்கிணங்க உயர்தரத்திலான கற்பித்தல் செயற்பாட்டை வெற்றிகரமாக மேற்கொள்ள ஆசிரியர்களுக்கு வசதிகளைப் பெற்றுக் கொடுக்கும் நோக்குடன், இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டியை அச்சிட்டு விநியோகிப்பதற்கு கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் நடவடிக்கை மேற்கொள்கின்றது. தேசிய கல்வி நிறுவகம் மூலம் ஆக்கப்பட்டுள்ள இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டியானது, மாணவர்களுக்குச் சிறந்ததொரு கற்றல் சூழலை அமைத்துக் கொடுப்பதற்குத் தேவையான வழிகாட்டல்களை ஆசிரியர்களாகிய உங்களுக்குப் பெற்றுத் தரும் என்பது எனது நம்பிக்கையாகும்.

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

டபிள்யூ.டீ.பத்மினி நாளிகா

கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் நாயகம்,
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்,
இசுருபாய,
பத்தரமுல்ல.
2018.03.28

பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி

கடந்த காலத்திலிருந்து கல்வியானது தொடர்ச்சியான மாற்றங்களிற்கு உட்பட்டு வந்ததோடு தொடர்ந்து முன்னேறியும் வருகின்றது. அண்மித்த வருடங்களில், இம்மாற்றங்கள் மிகவும் துரிதமடைந்துள்ளன. கடந்த இரு தசாப்பதங்கள் கற்பித்தல் முறைகள், தொழில்நுட்பக் கருவிகளின் பாவனை மற்றும் அறிவு உற்பத்தித் துறையில் ஒரு பாரிய வளர்ச்சியைக் கண்டுள்ளன.

அதற்கேற்ப, தேசிய கல்வி நிறுவகமும் 2015 ஆம் ஆண்டு கல்விச் சீர்திருத்தத்திற்கு இணங்கப் பொருத்தமான மற்றும் நேரத்திற்கேற்ற படிகளை எடுத்து வருகின்றது.

மிக்க மகிழ்ச்சியுடன், உலகளாவிய பாடப்பரப்பில் ஏற்பட்ட மாற்றத்தை முழுமையாக ஆராய்ந்ததன் அடிப்படையில், உள்ளூர் மாணவரை மையப்படுத்திய கற்றல்-கற்பித்தல் அணுகுமுறைக்கு இணைவாக திட்டமிடப்பட்ட இப்புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டுதலை பாடசாலை அமைப்பில் வழிகாட்டிகளாகச் சேவை வழங்கும் ஆசிரியர்களான உங்களிடம் வழங்குகின்றோம்.

இவ்வகையான வழிகாட்டியைப் பயன்படுத்தி உங்களால் மிகப் பெரிய பங்களிப்பினை வழங்கமுடியும் என்ற நம்பிக்கையில் இது வழங்கப்படுகின்றது.

எது எப்படியிருப்பினும் இவ் ஆசிரியர் வழிகாட்டியானது வகுப்புக் கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறையில் போதுமானளவு துணையினை வழங்கும் என்பதில் சந்தேகம் இல்லை. மேலும், ஆசிரியரானவர் நவீன வளங்களைத் தெரிவுசெய்வதிலும் இப்புத்தகத்தில் தரப்பட்ட வழிகாட்டுதல்களைப் பின்பற்றுவதிலும் ஒரு கட்டமைக்கப்பட்ட அணுகுமுறையுடன் வகுப்பில் ஒரு சிறந்த கட்டுப்பாட்டைக் கொண்டிருப்பர்.

இந்த ஆசிரியர் வழிகாட்டியானது கல்வித் துறையிலுள்ள திறமையான மற்றும் சளைக்காத பாட ஆசிரியர்கள் மற்றும் கல்வியாளர்களின் அர்ப்பணிப்பின் வெளிப்பாடாகும்.

இக்கல்வி முறைமையின் வளர்ச்சிக்காக மேற்கொள்ளப்பட்ட நடவடிக்கைக்கான எனது உளமார்ந்த பாராட்டுதலை வெளிப்படுத்துவதுடன், இத்துறையில் இவ் ஆவணத்தை ஒரு அடையாளமாக மாற்றுவதில் உங்களின் அறிவு மற்றும் ஆற்றலினை வழங்கிய உங்களிற்கு எனது மனமார்ந்த நன்றிகளைத் தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

எம். எப். எஸ். பி. ஜயவர்த்தன
பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம.

கலைத்திட்டக் குழு

வழிகாட்டல்	- **கல்விசார் அலுவல்கள் சபை** தேசிய கல்வி நிறுவகம்
அறிவுரையும் மேற்பார்வையும்	- **கலாநிதி ஜயந்தி குணசேகர** பணிப்பாளர் நாயகம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
மேற்பார்வை	- **திரு.R. S. J. P. உடுப்போறுவ** பணிப்பாளர், விஞ்ஞானத்துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
விடயத் தலைமைத்துவம்	- **திருமதி. H. M. மாபா குணரத்ன** சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், விஞ்ஞானத்துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
உள்ளக வளப்பங்களிப்பு	- **திரு. D. A. H. U. சுமணசேகர,** உதவி விரிவுரையாளர், தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
	திரு. P. அச்சுதன், உதவி விரிவுரையாளர், தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
	செல்வி. P. T. M. K. C. தென்னக்கோன், உதவி விரிவுரையாளர், தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

பாடத்திட்டக் குழு அங்கத்தவர்கள்:-

திரு. **R .S. J. P.** உடுப்போறுவ	- பணிப்பாளர் , விஞ்ஞானத்துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
திருமதி. **H. M.** மாபா குணரத்ன	- சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், விஞ்ஞானத்துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
பேராசிரியர். **M.J.S.** விஜயரத்ன	- சிரேஷ்ட பேராசிரியர், விலங்கியல் மற்றும் சுற்றாடல் முகாமைத்துவத் துறை, களனிப் பல்கலைக்கழகம்
கலாநிதி. **S.M.W.** ரன்வல	- சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், தாவர விஞ்ஞானத் துறை, கொழும்புப் பல்கலைக்கழகம்
பேராசிரியர். **D.S.A.** விஜயசுந்தர	- ஆய்வுப் பேராசிரியர், அடிப்படைக் கல்வி நிலையம்.
திருமதி. **M.N.F.** நஸ்ரியா	- உதவிப் பணிப்பாளர், விஞ்ஞானக் கிளை, கல்வி அமைச்சு.

திருமதி. P.H.N. குலத்திலக	- ஆசிரியர், தேவி பாலிகா வித்தியாலயம், கொழும்பு - 08.
திருமதி. Y.M.P.K. யாபா	- உதவி ஆணையாளர், கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்.
பேராசிரியர். B.G.D.N.K. த சில்வா	- சிரேஷ்ட பேராசிரியர், மூலக்கூற்று உயிரியல் துறை, ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுரப் பல்கலைக்கழகம்.
பேராசிரியர். S. அபேசிங்க	- துறைத் தலைவர், தாவர விஞ்ஞானத் துறை, ருகுணுப் பல்கலைக்கழகம்.

வெளியக வளப் பங்களிப்பு:-

திருமதி. B. கணேசதாஸ்	- ஆசிரியர், D.S. சேனநாயக்க கல்லூரி, கொழும்பு - 07.
திருமதி. P.A.K. பெரேரா	- ஆசிரியர் (ஓய்வு பெற்ற)
திருமதி. H.L. ஹேமந்தி	- ஆசிரியர், ரோயல் கல்லூரி, கொழும்பு - 07.
திருமதி. M.S.J. ஜயசூரிய	- ஆசிரியர், பெண்கள் கல்லூரி, கொழும்பு- 07.
திருமதி. M.R.P.R. பஸ்நாயக்க	- ஆசிரியர் (ஓய்வு பெற்ற)
திரு. A. அயிலப் பெரும	- ஆசிரியர் (ஓய்வு பெற்ற)
திருமதி. H.S.A.G. பெரேரா	- ஆசிரியர், ஸ்ரீமாவோ பண்டாரநாயக்க கல்லூரி, கொழும்பு - 07.
திருமதி. A.M.S.D.N. அபயக்கோன்	- ஆசிரியர் (ஓய்வு பெற்ற)
திருமதி. S.D.P. பண்டார	- ஆசிரியர் (ஓய்வு பெற்ற)
திருமதி. J.A. ஹனி	- ஆசிரியர், ஸாஹிரா கல்லூரி, கம்பளை.
திரு. W.G. பதிரண	- ஆசிரியர், ராகுல கல்லூரி, மாத்தறை.
திருமதி. C.V.S. டிவோட்ட	- ஆசிரியர் (ஓய்வு பெற்ற)

மொழிப் பதிப்பு	- **திரு. த. முத்துக்குமாரசாமி,** ஆலோசகர், தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
கணினிப் பதிப்பு	- **செல்வி. கமலவேணி கந்தையா,** தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
நானாவித உதவி	- **திருமதி. பத்மா வீரவர்த்தன,** தேசிய கல்வி நிறுவகம். **திரு. மங்கள வெல்பிட்டிய,** தேசிய கல்வி நிறுவகம். **திரு.றஞ்சித் தயவன்ச,** தேசிய கல்வி நிறுவகம்

ஆசிரியர் வழிகாட்டியைப் பயன்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்

2015ம் ஆண்டில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட இடைநிலை கல்வி மறுசீரமைப்புக்கு ஏற்ப 2017ம் ஆண்டில் உயர் தரத்துக்காக கல்வி மறுசீரமைப்பு அறிமுகப்படுத்தப்பட வேண்டி உள்ளது. அதன்படி உயர்ந்த உயிரியல் பாடத்தில் தரம் 12 இற்கான புதிய மறுசீரமைப்பு அறிமுகப்படுத்தப்படுகின்றது.

தரம் 12 இற்கான புதிய உயிரியல் ஆசிரிய வழிகாட்டல், உள்ளடக்கம் பின்வருமாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு தேர்ச்சியின் கீழ் பல தேர்ச்சி மட்டங்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு தேர்ச்சி மட்டத்துக்கும் பாடவேளைகளின் எண்ணிக்கை, கற்றற் பேறுகள், கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகளுக்கான கையேடு முன்வைக்கப்பட்டுள்ளது. விசேடமாகக் கற்றல்-கற்பித்தல் செயற்பாடுகளுக்கான கையேடு உரிய பாட விடயங்களைத் தெளிவுபடுத்து வதற்கும் கற்பித்தலுக்குத் தேவையான வழிகாட்டல், பாடத்தைத் திட்டமிடல் என்பவற்றுக்கும் உதவும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. மேலும் விளக்கம் கூறல், வகை குறித்தல் மூலமும் சரியான எண்ணக்கருவை மாணவர்களுக்குப் பெற்றுக் கொடுக்க ஆசிரியர்களுக்கு உதவும். தரம் 12 இற்குரிய பாடத்திட்டம் மூன்று தவணைகளுக்குப் பிரிக்கப்பட்டு ஆசிரிய வழிகாட்டி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

பாடவிடய ஒழுங்குமுறையைத் தயாரிக்கும்போது மாணவர்களின் கற்றலின் இலகு தன்மையையும் ஆசிரியர்களின் கற்பித்தல் ஒழுங்குபடுத்தலின் இலகுதன்மையைக் கொண்டும் கணித எண்ணக்கருக்களின் ஒழுங்கமைப்பையும் கவனத்திற் கொண்டு பாடவிடய ஒழுங்கு தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. அப்பொழுது பாடத்திட்டத்தில் உள்ள தேர்ச்சிகளின் ஒழுங்குமுறையும் ஆசிரிய வழிகாட்டலில் உள்ள ஒழுங்கு முறையும் வேறுபடும். ஆகவே ஆசிரியர் வழிகாட்டலில் உள்ளவாறு ஒழுங்குமுறையில் பாடத்தைத் திட்டமிட்டு நடைமுறைப் படுத்துவதற்கு ஆலோசனை வழங்கப்படுகின்றது.

உரிய கற்றற் பேறுகளை அடைவதற்காக உரிய கையேட்டுக்கு மேலதிகமாக ஆசிரியரினால் மேலதிக பாட விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துவது முக்கியமானதாகும். மேலும் மேலதிக வள நூல்கள் மூலம் கற்பித்தலை மேம்படுத்திக் கொள்வது ஆசிரியரினால் மேற்கொள்ள வேண்டியுள்ளது. தரம் 12 பாடத் திட்டத்துக்கேற்பக் கற்பதற்கு தரம் 12 இல் நுழையும் பிள்ளையின் உயிரியல் எண்ணக்கரு தொடர்பான தெளிவு தொடர்பாக ஆசிரியர் விசேட கவனம் செலுத்த வேண்டியுள்ளது. ஏனெனில் தரம் 11 பாடத்திட்டம் பல்வேறு கோணங்களில் கவனம் செலுத்தப்பட்டு உருவாக்கப்பட்டுள்ள தோடு க.பொ.த. (சாதாரண தரம்) பரீட்சையில் சித்தியடைந்த ஒரு சில மாணவர்கள் மாத்திரம் உயிரியலைக் கற்க உயர் தரத்துக்கு வருவார்கள். ஆகவே தரம் 11 விஞ்ஞான பாட எல்லைக்கும் தரம் 12 இன் உயிரியல் எண்ணக்கரு தொடர்பான அறிவுக்கும் இடையில் சிறு வேறுபாடுகள் உள்ளன. இதற்காக மேலதிகமாக ஆசிரியரினால் கவனம்

செலுத்த வேண்டிய உயிரியல் எண்ணக்கருக்கள் தொடர்பான விடயங்கள் பாடத் திட்டத்தில் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளது. அந்த மேலதிக உயிரியல் எண்ணக்கருக்களை மாணவர்கள் பயன்படுத்த முடியும். இல்லாவிடின் அதற்காக ஆசிரியரினால் தயாரிக்கப்படும் செயற்பாடுகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

தரம் 12 மற்றும் 13 பாடத்திட்டத்தை முழுமையாகக் கற்பிப்பதற்கு 600 பாடவேளைகள் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது. அந்த பாடவேளைகளின் எண்ணிக்கையை ஆசிரிய - மாணவர்களின் தேவை கருதி மாற்றிக் கொள்வதற்கு ஆசிரியருக்குச் சந்தர்ப்பம் உள்ளது. அத்தோடு பாடசாலை மட்டக் கணிப்பீட்டு செயற்பாடுகள் மூலம் மாணவர் அடைவு மட்டத்தை மதிப்பிடுவதற்கு ஆசிரியருக்குச் சந்தர்ப்பம் உள்ளது.

இவ்வாறான பல விசேட அம்சங்கள் உள்ளடக்கப்பட்ட ஆசிரிய வழிகாட்டியில் உள்ள பாடத்தைத் திட்டமிடுதல், வகுப்பறைக்கேற்பவும் மாணவர் தன்மைக்கேற்பவும் மாற்றியமைக்க ஆசிரியருக்கு அதிகாரம் உள்ளது.

உங்களால் மாற்றி வடிவமைக்கப்பட்ட பாடத்தைப் பணிப்பாளர், விஞ்ஞானத் துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம், மகரகம எனும் முகவரிக்கு அனுப்பி வைக்க முடியும். புதிய உருவாக்கங்கள் தொடர்பாக அனைத்துப் பாடசாலைகளையும் தெளிவுபடுத்துவதற்கு விஞ்ஞானத் துறை ஆயத்தமாக உள்ளது.

திருமதி. எச். எம். மாபா குணரத்ன,
செயற்றிட்டத் தலைவர்
தரம் 12 - 13 (உயிரியல்)
விஞ்ஞானத் துறை
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

உள்ளடக்கம்

	பக்கம்
கௌரவ கல்வி அமைச்சரின் செய்தி	iii
பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி	iv
முன்னுரை	v
பிரதிப்பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி	vi
கலைத்திட்டக் குழு	vii - viii
ஆசிரியர் வழிகாட்டியைப் பயன்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்	ix - x
தேசிய இலக்குகள்	xii
அடிப்படைத் தேர்ச்சிகள்	xiii - xiv
விடயங்களும் ஒதுக்கப்பட்ட பாடவேளைகளும்	xv
கற்றல்-கற்பித்தல் செயற்பாட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்	1-73
கற்றல் - கற்பித்தல் செயன்முறை	74
பாடசாலைக் கொள்கையும் திட்டங்களும்	74 - 75
கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்	75

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 எண்ணகருவுக்குள் தேசியப்பிணைப்பு, தேசிய முழுமை, தேசிய ஒற்றுமை, இணக்கம், சமாதானம் என்பவற்றை மேம்படுத்தல் மூலமும் இலங்கைப் பன்மைச் சமூகத்தின் கலாசார வேறுபாட்டினை அங்கீகரித்தல் மூலமும் தேசத்தைக் கட்டி எழுப்புதலும் இலங்கையர் எனும் அடையாளத்தை ஏற்படுத்தலும்.
2. மாற்றமுறும் உலகத்தின் சவால்களுக்குத் தக்கவாறு முகங்கொடுத்தலோடு தேசிய பாரம்பரியத்தின் அதி சிறந்த அம்சங்களை அங்கீகரித்தலும் பேணுதலும்.
3. மனித உரிமைகளுக்கு மதிப்பளித்தல், கடமைகள், கட்டுப்பாடுகள் பற்றிய விழிப்புணர்வு, ஒருவர் மீது ஒருவர் கொண்டுள்ள ஆழ்ந்த, இடையறாத அக்கறையுணர்வு, என்பவற்றை மேம்படுத்தும் சமூக நீதியும் ஜனநாயக வாழ்க்கைமுறை நியமங்களும் உள்ளடங்கிய சுற்றாடலை உருவாக்குதலும் ஆதரித்தலும்.
4. ஒருவரது உள, உடல் நலனையும் மனித விழுமியங்களுக்கு மதிப்பளிப்பதை அடிப்படையாகக் கொண்ட நிலைபேறுடைய வாழ்க்கைக் கோலத்தையும் மேம்படுத்தல்
5. நன்கு ஒன்றிணைக்கப்பட்ட சமநிலை ஆளுமைக்குரிய ஆக்க சிந்தனை, தற்றுணிபு, ஆய்ந்து சிந்தித்தல், பொறுப்பு, வகைகூறல் மற்றும் உடன்பாடான அம்சங்களை விருத்தி செய்தல்.
6. தனிநபரதும் தேசத்தினதும் வாழ்க்கைத் தரத்தைப் போஷிக்கக் கூடியதும் இலங்கையின் பொருளாதார அபிவிருத்திக்குப் பங்களிக்கக் கூடியதுமான 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 சமுதாயத்தில் கௌரவமானதோர் இடத்தைப் பெறுவதற்குப் பங்களிக்கக் கூடிய மனப்பாங்குகளையும் திறன்களையும் வளர்த்தல்.

தேசிய கல்வி ஆணைக்குழுவின் அறிக்கை (2003)

அடிப்படைத் தேர்ச்சிகள்

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

1. தொடர்பாடல் தேர்ச்சிகள்

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

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

எண்ணறிவு: பொருள், இடம், காலம் என்பவற்றுக்கு எண்களைப் பயன்படுத்தல், எண்ணுதல், கணித்தல் ஒழுங்கு முறையாக அளத்தல்.

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

தகவல் தொழினுட்பத் தகைமை: கணினி அறிவு, கற்றலில், தொழில் சுற்றாடலில், சொந்த வாழ்வில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட் பங்களைப் (ICT) பயன்படுத்தல்.

2. ஆளுமை விருத்தி தொடர்பான தேர்ச்சிகள்

- ஆக்கம், விரிந்த சிந்தனை, தற்நுணிவு, தீர்மானம் எடுத்தல், பிரச்சினை விடுவித்தல், நுணுக்கமான மற்றும் பகுப்பாய்வுச் சிந்தனை, அணியினராகப் பணி செய்தல், தனியாள் இடைவினைத் தொடர்புகள், கண்டு பிடித்தலும் கண்டறிதலும் முதலான திறமைகள்.
- நேர்மை, சகிப்புத்தன்மை, மனித கௌரவத்தைக் கண்ணியப்படுத்தல் ஆகிய விழுமியங்கள்
- மன எழுச்சிகள், நுண்ணறிவு

3. சூழல் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்

இத்தேர்ச்சிகள் சூழலோடு தொடர்புறுகின்றன. சமூகம், உயிரியல், பௌதிகம்

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

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

பௌதிகச் சூழல்:

இடம், சக்தி, எரிபொருள், சடப்பொருள், பொருள்கள் பற்றியும் அவை மனித வாழ்க்கை, உணவு, உடை, உறையுள், சுகாதாரம், சௌகரியம், சுவாசம், நித்திரை, இளைப்பாறுதல், ஓய்வு, கழிவுகள், உயிரின கழிவுப் பொருட்கள் ஆகியவற்றுடன் கொண்டுள்ள தொடர்பு பற்றிய விழிப்பணர்வும், நுண்ணுணர்வுத் திறன்களும் கற்றலுக்கும் வேலை செய்வதற்கும், வாழ்வதற்கும் கருவிகளையும் தொழினுட்பங்களையும் பயன்படுத்தும் திறன்களும் இங்கு உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.

4. வேலை உலகத்திற்கு தயார் செய்தல் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்

- அவர்களது சக்தியை உச்ச நிலைக்குக் கொண்டு வருவதற்கும் அவர்களது ஆற்றலைப் போஷிப்பதற்கும் வேண்டிய தொழில்சார் திறன்கள்.
- பொருளாதார விருத்திக்குப் பங்களித்தல்
- அவர்களது தொழில் விருப்புகளையும் உளச்சார்புகளையும் கண்டறிதல்
- அவர்களது ஆற்றல்களுக்குப் பொருத்தமான வேலையைத் தெரிவு செய்தல்
- பயனளிக்கக் கூடியதும் நிலைபேறுடையதுமான ஜீவனோபாயத்தில் ஈடுபடல்

5. சமயமும் ஒழுகலாறும் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்

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

6. ஓய்வு நேரத்தைப் பயன்படுத்தல், விளையாட்டு பற்றிய தேர்ச்சிகள்

அழகியற் கலைகள், இலக்கியம், விளையாட்டு, மெய்வல்லுநர் போட்டிகள், ஓய்வு நேரப் பொழுதுபோக்குகள் மற்றும் வாழ்வின் ஆக்கபூர்வச் செயற்பாடுகள் மூலம் வெளிப்படுத்தப்படும் இன்ப நுகர்ச்சி, மகிழ்ச்சி, மனவெழுச்சிகள் இவைபோன்ற மனித அனுபவங்கள்

7. ''கற்றலுக்குக் கற்றல்'' தொர்பான தேர்ச்சிகள்

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

விடயங்களும் ஒதுக்கப்பட்ட பாடவேளைகளும்

அலகு	தலைப்பு	பாடவேளைகளின் எண்ணிக்கை
01	உயிரியலுக்கான அறிமுகம்	05
02	உயிரின் இரசாயன மற்றும் கல அடிப்படை	80
03	அங்கிகளின் கூர்ப்பும் பல்வகைமையும்	60
04	தாவர அமைப்பும் தொழிலும்	80
05	விலங்கு அமைப்பும் தொழிலும்	195
06	பிறப்புரிமையியல்	25
07	மூலக்கூற்று உயிரியலும் மீளச்சேர்க்கைக்குரிய தொழில்நுட்பமும்	40
08	சுற்றாடல் உயிரியல்	40
09	நுண்ணுயிரினவியல்	50
10	பிரயோக உயரியல்	25
	மொத்தம்	**600**

பாடத்திட்டத்தைப் பாடசாலைத் தவணைக்கமையப் பகிர்ந்து கொள்வதற்கு முன்மொழியப்படும் திட்டம்

தரம்	தவணைகள்	தேர்ச்சி மட்டங்களின் எண்ணிக்கை
தரம் 12	1ம் தவணை	1.1.1 - 3.2.3 (16 தேர்ச்சி மட்டங்கள்)
	2ம் தவணை	3.2.4 - 4.5.1 (17 தேர்ச்சி மட்டங்கள்)
	3ம் தவணை	4.5.2 - 5.5.3 (12 தேர்ச்சி மட்டங்கள்)
தரம் 13	1ம் தவணை	5.6.1 - 6.1.5 (23 தேர்ச்சி மட்டங்கள்)
	2ம் தவணை	7.1.1 - 8.5.1 (14 தேர்ச்சி மட்டங்கள்)
	3ம் தவணை	9.1.1 - 10.1.5 (12 தேர்ச்சி மட்டங்கள்)

அலகு 01
உயிரியலுக்கான அறிமுகம்

தேர்ச்சி 1.1.0: உயிரியல் நோக்கில் தேடியாய்வு நடத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.1.1: மனிதன் எதிர் கொள்ளும் அறைகூவல்களுடன் தொடர்பு படுத்தி உயிரியலின் தன்மை, வியாபகம், முக்கியத்துவம் ஆகியவற்றை விரிவுபடுத்துவார்.

பாடவேளைகள்: 02

கற்றற் பேறுகள்:

- உயிரியலின் கற்றல் முக்கியத்துவத்தினைக் கூறுவார்.
- உயிரியலினூடாகத் தீர்வு காணக் கூடிய பிரச்சினைகள், அறைகூவல்கள் என்பவற்றைக் கூறுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- உயிரியலின் தன்மை, வியாபகம் மற்றும் முக்கியத்துவம் தொடர்பான தகவல்களைச் சேகரிப்பதற்குப் பொருத்தமான வளங்களை வழங்குதல் / குறிப்பிடுதல்.
- உயிரியல் தொடர்பான பிரச்சினைகள் பற்றிய தகவல்களை வேறுபட்ட வளங்களிலிருந்து சேகரிக்கும்படி மாணவரை அறிவுறுத்தல்.
- தரப்பட்ட புலங்களுக்கேற்ப தகவல்களை வகைப்படுத்தும்படி மாணவர்களுக்கு (குழுக்களுக்கு) ஆலோசனை வழங்கல்.
  - (1) உயிரியலுக்குரிய பல்வகைமை
  - (2) மனித உடலும் அதன் தொழிற்பாடுகளும்
  - (3) தாவர வாழ்வு
  - (4) இயற்கை வளங்களும் அவற்றின் முகாமைத்துவமும்
  - (5) நீடித்து நிலைபெறும் உணவு உற்பத்தி
  - (6) நோய்களும் அவற்றுக்கான காரணங்களும்
  - (7) சட்ட மற்றும் ஒழுக்கவியல் பிரச்சினைகளை எதிர்கொள்ளல்
- ஆசிரியர், உயிரியல் தொடர்பான சட்ட மற்றும் ஒழுக்கவியல் பிரச்சினைகள், இயற்கை வளங்களின் நீடித்து நிலைபெறும் பயன்பாடு என்பவற்றை உயிரியல் ஒரு பல்துறை சார்ந்த பாடமென்ற அடிப்படையில் கலந்துரையாடலை நடாத்துதல்.
- பொருத்தமான ஒழுங்குமுறைக்கேற்ப விரிவுபடுத்தல்.
- உயிரியல் கற்கையின் முக்கியத்துவத்தின் எண்ணக்கரு விளக்கப்படத்தை மாணவர் வரையும்படி செய்தல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- மாணவரின் எண்ணக்கரு விளக்கப்படத்தை பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படையில் கணிப்பிடல்.
    - பாடப்பரப்பின் செம்மை
    - பொருத்தமான உதாரணங்கள்
    - எண்ணக்கரு விளக்கப்படத்தின் இடை இணைப்புகள்
    - நேரமுகாமைத்துவம்

தேர்ச்சி மட்டம் 1.1.2: **உயிருலகின் தன்மையையும் ஒழுங்கமைப்புக் கோலங் களையும் மீளநோக்குவார்.**

பாடவேளைகள்: 03

கற்றற் பேறுகள்:

- பொருத்தமான உதாரணங்களினைப் பயன்படுத்திப் பருமன், வடிவம், வாழிடம் மற்றும் வாழ்க்கைக்கோலம் போன்றவற்றில் உயிரங்கிகள் காட்டும் பல்வகைமையைச் சுருக்கமாகக் கலந்துரையாடுவார்.
- அங்கிகள் எவ்வாறு ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று வேறுபடுகின்றது எனப் பொருத்தமான உதாரணங்களுடன் கலந்துரையாடுவார்.
- அங்கிகளின் சிறப்பியல்புகளைக் கூறுவார்.
- பொருத்தமான உதாரணங்களுடன் அங்கிகளின் ஆட்சிநிரை ஒழுங்கமைப்பு மட்டங் களைக் கட்டியெழுப்புவார்.
- உயிரியின் கட்டமைப்புக்குரியதும் தொழிற்பாட்டுக்குரியதுமான அடிப்படை அலகாகக் கலத்தை வலியுறுத்துவார்.
- அனைத்து வகையான அங்கிகளையும் அவற்றின் இடைத் தொடர்புகளையும் மெச்சுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- அங்கிகளின் பல்வகைமையைச் சுட்டிக்காட்ட இயங்குசலனப் படங்கள், வரைபடங்கள், மாதிரிகள் அல்லது வேறு வளங்களைப் பயன்படுத்துதல்.
- அங்கிகளின் பின்வரும் சிறப்பியல்புகளை உதாரணங்களுடன் விளக்குதல்.
    - ஒழுங்கும் ஒழுங்கமைப்பும்
    - அனுசேபம்
    - வளர்ச்சியும் விருத்தியும்
    - உறுத்துணர்ச்சியும் இயைபாக்கமும்
    - இசைவாக்கம்
    - இனப்பெருக்கம்
    - பாரம்பரியமும் கூர்ப்பும்
- வெவ்வேறு ஒழுங்கமைப்பு மட்டத்தின் படங்களை வழங்கி, ஒழுங்கமைப்பு மட்டத்தின் சரியான ஒழுங்கைத் தயாரிப்பதற்கு வழிகாட்டி, மூலக்கூறிலிருந்து உயிர்க்கோளம் வரை பாய்ச்சற்கோட்டுப்படத்தை வரைதல்.
- அப் பாய்ச்சற்கோட்டுப்படத்தில் உயிரின் அடிப்படைக் கட்டமைப்புக்குரியதும் தொழிற்பாட்டுக்குரியதுமான அலகைக் குறித்துக் காட்டும்படி மாணவருக்கு ஆலோசனை வழங்கல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- மாணவர்கள் வரைந்த பாய்ச்சற்கோட்டுப்படத்தைப் பின்வரும் நியதிகளுக்கமையக் கணிப்பீடு செய்தல்.
    - தகவல்களின் செம்மையும் பொருத்தப்பாடும்
    - செயல் ஈடுபாடுடைய பங்குபற்றல்
    - நேரமுகாமைத்துவம்

அலகு 02
உயிரின் இரசாயன மற்றும் கல அடிப்படை

தேர்ச்சி 2.1.0: உயிரின் இரசாயன அடிப்படையை நுணுகியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.1.1: அங்கிகளின் மூலக ஆக்கக்கூறுகளைத் தேடியாய்வார்.

பாடவேளைகள்: 02

கற்றற் பேறுகள்:

- உயிர்ப் பதார்த்தங்களில் மிக அதிக அளவில் காணப்படும் மூலகங்களைப் பட்டியலிடுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- உயிர்ப் பதார்த்தங்களில் காணப்படும் மூலகங்களைப் பட்டியலிடும்படி மாணவர் குழுக்களைப் பணித்து, ஏறத்தாழ 20-25% இயற்கை மூலகங்கள் உயிரிகளுக்கு அத்தியாவசியமானவையென அறியப்பட்டுள்ளமையைக் குறிப்பிடல்.
- மனிதனில் மிகப் பெருமளவில் (96%) காணப்படும் நான்கு மூலகங்கள் C, H, O, N எனவும் P, S, Ca, K என்பவற்றுடன் வேறு சில மூலகங்களும் ஏறத்தாழ 4% ஆக காணப்படுமெனவும் கலந்துரையாடுதல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- வினாவும் நுட்பமுறைகளைப் பயன்படுத்தி மனிதனில் மிகப் பெருமளவில் காணப்படும் மூலகங்கள், வேறு அத்தியாவசிய மூலகங்கள் பற்றிய மாணவரின் அறிவைக் கணிப்பீடு செய்தல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.1.2: **உயிருக்கு இன்றியமையாத நீரின் பௌதிக, இரசாயனப் பண்புகளை நுணுகியாய்வார்.**

பாடவேளைகள்: 04

கற்றற் பேறுகள்:

- உயிருக்கான நீரின் முக்கியத்துவத்தினைச் சிறு குழுக்களாக முன்வைப்பார்.
- உயிரின் நிலவுகைக்கான நீரின் தற்சிறப்பியல்புகளை மெச்சுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- நீர் மூலக்கூறு சிறிய, இருமுனைவுக்குரிய, கோண மூலக்கூறு எனவும், அதன் முனைவுத்தன்மையால் ஐதரசன் பிணைப்பு உருவாகுமெனவும் கலந்துரையாடுதல்.
- உயிரிகளுக்கு நீரின் முக்கியத்துவங்களுக்கான உதாரணங்களை வழங்கல்.
- உயிரிகளுக்கு நீரின் முக்கியத்துவத்துடன் நீரின், பௌதிக மற்றும் இரசாயனப் பண்புகளைத் தொடர்புபடுத்திக் கலந்துரையாடலை நடாத்துதல்.
- உயிரிகளுக்கு நீரின் முக்கியத்துவம் பற்றிய உருப்படியை சுவரொட்டியாகக் காட்சிப்படுத்த மாணவரை எழுதச் செய்தல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி உருப்படியைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
  - தேவையான தகவல்களின் பகுப்பாராய்வு
  - உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தல்
  - தகவல் ஆதாரங்களைக் குறிப்பிடுதல்
  - சுவரொட்டியின் பொருத்தப்பாடு

தேர்ச்சி மட்டம் 2.1.3: **அங்கிகளின் பிரதான சேதனச் சேர்வைகளின் இரசாயனத் தன்மையையும் தொழில்களையும் பரிசீலிப்பார்.**

பாடவேளைகள்: 08

கற்றற் பேறுகள்:

- அங்கிகளில் காணப்படும் சேதனச் சேர்வைகளை நான்கு பிரதான வகைகளாகப் பாகுபடுத்துவார்.
- காபோவைதரேற்றின் அடிப்படை இரசாயனத் தன்மையை விபரிப்பார்.
- ஒருபாத்தின் எண்ணிக்கை, தாழ்த்தும் தன்மை என்பவற்றின் அடிப்படையில் காபோவைத ரேற்றுக்களைப் பாகுபடுத்துவார்.
- காபோவைதரேற்றுகளின் கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்பு உருவாக்கத்தினைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார். (இரசாயன கட்டமைப்புக்களைக் கொண்டு விளக்கத் தேவையில்லை.)
- காபோவைதரேற்றின் பிரதான தொழில்களைச் சுருக்கமாகக் கலந்துரையாடுவார். (சக்திமுதல், சேமிப்பு, கட்டமைப்பில் பங்களிப்பு, கடத்தல்)
- இலிப்பிட்டுக்களைக் கொழுப்பு, எண்ணெய், பொஸ்போலிப்பிட், ஸ்ரிரொயிட்டுக்கள் என வகைப்படுத்துவார்.
- மூலக ஆக்கக்கூறு, மூலக்கூற்றின் தன்மை, நீர் வெறுப்பியல்பு என்பவற்றின் அடிப்படையில் இலிப்பிட்டுக்களின் அடிப்படை இரசாயனத் தன்மையைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்.
- இலிப்பிட்டுக்களின் வகைகளைச் சுருக்கமாகக் கலந்துரையாடுவார்.
- இலிப்பிட்டுக்களின் தொழில்களைச் சுருக்கமாகக் கலந்துரையாடுவார். (சேமிப்பு, கட்டமைப்பு, ஓமோன்)
- மூலக ஆக்கக் கூறு, ஒருபாத்து, இரசாயன கட்டமைப்பு என்பவற்றின் அடிப்படையில் புரதங்களின் அடிப்படை இரசாயனத் தன்மையைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்.
- புரதக் கட்டமைப்புகளின் நான்கு மட்டங்களையும் சுருக்கமாக விபரிப்பார்.
- புரதத்தின் ஒரு இயல்பான அமைப்பழிதலை சுருக்கமாக விபரிப்பார்.
- ஊக்கி, கட்டமைப்பில் பங்களிப்பு, சேமிப்பு, கடத்தல், ஓமோன்கள், சுருங்கல் மற்றும் பாதுகாப்பு என்ற புரதங்களின் தொழில்களைக் கூறுவார்.
- பொருத்தமான மாதிரியுருக்களைப் பயன்படுத்தி நியூக்கிளியோசைட்டுகள், நியூக்கிளியோரைட்டுகள், பல்நியூக்கிளியோரைட்டுகளை வேறுபடுத்துவார்.
- DNA, RNA ஆகியவற்றின் கட்டமைப்பு மற்றும் தொழில்களைக் கலந்துரை யாடுவார்.
- DNA, RNA என்பவற்றை வேறுபடுத்துவார்.
- பாரம்பரியப் பதார்த்தமான DNA, RNA ஆகியவற்றின் பங்கை விளக்குவார்.
- ADP, ATP, NAD^+, FAD, $NADP^+$ என்பவற்றின் தொழில்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- தாழ்த்தும் வெல்லங்கள், தாழ்த்தா வெல்லங்கள், மாப்பொருள், புரதங்கள், இலிப் பிட்டுகள் என்பவற்றை இனங்காண்பதற்கான ஆய்வுகூடப் பரிசோதனைகளை நடாத்துவார்.

- புரதங்கள், காபோவைதரேற்றுகள், இலிப்பிட்டுகள், நியூக்கிளிக்கமிலங்கள் என்பன உயிரின் இரசாயன அடிப்படையை ஆக்குவதை மெச்சுவார்.
- சகல அங்கிகளினதும் பாரம்பரிய பதார்த்தமாகத் தொழிற்படுவதற்கு DNA கொண்டுள்ள முக்கியமான தனித்துவ இயல்புகளை மதிப்பார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- மாணவர் குழுக்களை ஏற்படுத்தி உயிரங்கிகளில் காணப்படும் சேதனச் சேர்வைகளைக் காபோவைதரேற்றுகள், புரதங்கள், இலிப்பிட்டுகள் மற்றும் நியூக்கிளிக்கமிலங்கள் என்ற நான்கு பிரதான வகைகளாகப் பாகுபடுத்தச் செய்தல்.
- காபோவைதரேற்றுக்களின் அடிப்படை இரசாயனத் தன்மையை விபரிப்பதற்குப் வரைபடங்களைப் பயன்படுத்தல்.
- காபோவைதரேற்றுகளை ஒருபாத்துகளின் எண்ணிக்கையின் அடிப்படையிலும் ஒருசக்கரைட்டுகளைக் காபன் எண்ணிக்கையின் அடிப்படையிலும் மாணவர்களைப் பாகுபடுத்தச் செய்தல்.
- பொருத்தமான உதாரணங்களைக் குறிப்பிட்டு, காபோவைதரேற்றுகளின் தொழில்கள் பற்றிய கலந்துரையாடலை முன்னெடுத்தல்.
- இலிப்பிட்டுகளின் அடிப்படை இரசாயனத் தன்மை, வெவ்வேறு வகைகள், அவற்றின் தொழில்கள் பற்றிய கலந்துரையாடலை முன்னெடுத்தல்.
- வரைபடங்கள் / விவர விளக்க வரையுருக்கள் / படங்கள் / இலத்திரனியல் தகவல்கள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி பின்வருவனவற்றை விளக்குதல்.
  - புரதக் கட்டமைப்பின் நான்கு மட்டங்கள்
  - புரதங்களின் இயல்புகள் மற்றும் தொழில்கள்
- நியூக்கிளிக்கமிலங்களின் அடிப்படை இரசாயனத் தன்மையை விளக்க மாதிரியுருக் களைப் பயன்படுத்தல்.
- நியூக்கிளியோசைட், நியூக்கிளியோரைட், பல்நியூக்கிளியோரைட் போன்ற பதங்களை அறிமுகப்படுத்தல்.
- மாதிரியுருக்கள் / வரைபடங்கள் / வீடியோப் படங்கள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி DNA மற்றும் RNA இன் கட்டமைப்புகளை அறிமுகப்படுத்தல்.
- DNA மற்றும் RNA இற்கிடையிலான வேறுபாடுகளை அட்டவணைப்படுத்த மாணவருக்கு உதவுதல்.
- ADP, ATP, NAD^+, $NADP^+$, FAD ஆகிய வேறு நியூக்கிளியோரைட்டுகளின் தொழில் களைக் குறிப்பிடுதல்.
- தாழ்த்தும் வெல்லங்கள், தாழ்த்தா வெல்லங்கள், மாப்பொருள், புரதங்கள் மற்றும் இலிப்பிட்டுகளை இனங்காணப் பரிசோதனைகளை நடாத்த மாணவருக்கு வழிகாட்டுதல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- செயற்பாடுகளின்போது ஒவ்வொரு மாணவர் குழுக்களையும் கணிப்பீடு செய்தல். (பரிசோதனையை மேற்கொள்ளும்போது)
  - உபகரணங்களினதும் பதார்த்தங்களினதும் சரியான கையாளுகை.
  - அவதானங்களை திருத்தமாக மேற்கொள்ளல்
  - சரியாகப் பதிவு செய்தல்.
  - குழுவாகப் பணியாற்றல்

தேர்ச்சி 2.2.0: **உயிரின் அடிப்படைத் தொழிற்பாட்டு அலகாகக் கலத்தைப் பரிசீலிப்பார்.**

தேர்ச்சி மட்டம் 2.2.1: **கலங்கள், கல ஒழுங்கமைப்புப் பற்றிய அறிவின் விரிகைக்கு நுணுக்குக் காட்டிகளின் பங்களிப்புப் பற்றி வியாக்கியானம் செய்வார்.**

பாடவேளைகள்: 06

கற்றற் பேறுகள்:

- உயிரியலில் நுணுக்குக் காட்டிகளின் முக்கியத்துவத்தைத் தேடியறிவார்.
- உருப்பெருக்கம், பிரிவலு என்பவற்றை வரையறுப்பார்.
- ஒளி நுணுக்குக்காட்டியினதும் இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டியினதும் பிரதான இயல்புகளை ஒப்பிடுவார்.
- அலகிடும் இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டி (SEM), பிரதான ஊடுகடத்தும் இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டி (TEM) போன்றவற்றின் முக்கியமான இயல்புகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- கல மற்றும் உப கல ஆக்கக்கூறுகளை ஒளி நுணுக்குக்காட்டி மற்றும் இலத்திரன் நுண் வரையங்களைப் பயன்படுத்தி இனம் காண்பார்.
- மாதிரிகளை அவதானிப்பதற்கு ஒளிநுணுக்குக் காட்டியைத் திருத்தமாகப் பயன் படுத்துவார்.
- உயிரியல் கற்கைகளில் நுணுக்குக்காட்டிகளின் பங்களிப்பை மதிப்பிடுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- நுணுக்குக்காட்டியின் முக்கியத்துவம் பற்றிய தகவல்களை மாணவர்களைச் சேகரிக்கச் செய்து, கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளல்.
- நுணுக்குக்காட்டியின் உருப்பெருக்கம், பிரிவலு என்பவற்றை அறிமுகப்படுத்தல்.
- ஒளிநுணுக்குக்காட்டியின் பிரதான பகுதிகளையும் அவற்றின் தொழில்களையும் இனம் கண்டு குறிப்பதற்கு மாணவர்களைப் பணித்தல்.
- வரைபடங்கள் / விபர விளக்க வரையுரு / படங்கள் / காணொளிகள் என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டியை அறிமுகப்படுத்தல்.
- TEM மற்றும் SEM இன் பிரதான இயல்புகளை விளக்குதல்.
- ஒளி, இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டிகளை ஒப்பிட்டு, அட்டவணைப்படுத்தி முன்வைப்பதில் மாணவர் குழுக்களுக்கு வழிகாட்டுதல்.

- ஒளி நுணுக்குக்காட்டியைத் திருத்தமாகக் கையாண்டு, அதன் மூலம் மாதிரிகளை அவதானிப்பதைச் செய்துகாட்டல்.

- வெங்காய மேற்றோலுரிக்கலம் / *Rhoeo* மேற்றோல் கலங்கள் மற்றும் வாயைப் படலிட்டிருக்கும் வாய்க்குழிப் போர்வையிலிருந்து பெறப்பட்ட கலங்கள் என்பவற்றை ஒளிநுணுக்குக்காட்டியினூடாக அவதானித்து, வரைவதற்கு மாணவருக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பின்வரும் நியதிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு மாணவர்களின் செய்முறைச் சோதனையைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
    - நுணுக்குக்காட்டியின் திருத்தமான கையாளுகை
    - திருத்தமான அவதானமும் இனம் காணலும்
    - செம்மையாகப் பதிவு செய்தல்
    - பகுதிகளுக்குச் சரியாகப் பெயரிடல்

தேர்ச்சி மட்டம் 2.2.2: **கலத்தின் வரலாற்றுப் பின்னணியை விபரித்து, உப கல அலகுகளின் கட்டமைப்பு, தொழில்களைப் பகுத்தாராய்வார்.**

பாடவேளைகள்: 16

கற்றற் பேறுகள்:

- கலக் கொள்கையில் விஞ்ஞானிகளின் பங்களிப்பை விவரிப்பார்.
- கலக் கொள்கையை விளக்குவார்.
- இயூக்கரியோட்டாவுக்குரிய கலங்களுக்கும் புரோகரியோட்டாவுக்குரிய கலங்களுக்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடுகளை விளக்குவார்.
- தாவரக் கலங்களுக்கும் விலங்குக் கலங்களுக்கும் இடையேயுள்ள கட்டமைப்பு வேறுபாடுகளை ஒப்பிடுவார்.
- முதலுரு மென்சவ்வின் கட்டமைப்பு மற்றும் தொழில்களைச் சுருக்கமாக விவரிப்பார்.
- குழியவுருவின் தன்மையை விவரிப்பார்.
- கலத்திலுள்ள புன்னங்கங்களினதும் உப கல ஆக்கக்கூறுகளினதும் பிரதான கட்டமைப்பு, தொழில் என்பவற்றை விவரிப்பார்.
- கலப்புறம்பான ஆக்கக்கூறுகளை விவரிப்பார்.
- கலத்தின் கலப் புன்னங்கங்களையும் உப கல ஆக்கக்கூறுகளையும் இனம் காண இலத்திரன் நுண்வரையங்களைப் பயன்படுத்துவார்.
- இயூக்கரியோட்டாவிற்குரியதும் புரோகரியோட்டாவிற்குரியதுமான கல ஒழுங் கமைப்பை வேறுபடுத்த இலத்திரன் நுண்வரையங்களைப் பயன்படுத்துவார்.
- கலத்தினுள் காணப்படும் தடுப்பறையாக்கத்தையும் தொழிற்பங்கீட்டையும் மெச்சுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- கலங்களின் வரலாற்றுப் பின்னணி தொடர்பான தகவல்களை வெவ்வேறு மூலங்களி லிருந்து பெற்றுக் காட்சிஅளிப்பு செய்வதில் மாணவருக்கு வழிகாட்டல்.
- கலக்கொள்கையை அறிமுகப்படுத்தக் கலந்துரையாடலை முன்னெடுத்தல்.
- பொருத்தமான வரைபடங்களைப் பயன்படுத்தி, புரோகரியோட்டாவிற்குரிய மற்றும் இயூகரியோட்டாவிற்குரிய கலஒழுங்கமைப்புகள் பற்றிய கலந்துரையாடலை நடாத்துதல்.
- புரோகரியோட்டாவுக்குரிய மற்றும் இயூகரியோட்டாவிற்குரிய கலங்களின் வரைபடங்கள்/ விபர விளக்க வரையுரு / காணொளிகள் என்பவற்றை மாணவருக்கு வழங்கி, அவற்றை ஒப்பிட்டு, அவற்றுக்கிடையேயுள்ள வேறுபாடுகளை அட்டவணைப்படுத்தும்படி பணித்தல்.

- தாவர மற்றும் விலங்குக் கலங்களின் வரைபடங்களை அவதானிக்க மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்கி, அவற்றிடையேயுள்ள வேறுபாடுகளை ஒப்பிடும்படி மாணவரைப் பணித்தல்.
- முதலுரு மென்சவ்வின் கட்டமைப்பினை வரைபடங்கள் / விபர விளக்க வரையுரு / மாதிரியுருக்கள் / காணொளிகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி விவரித்தல்.
- முதலுரு மென்சவ்வின் தொழில்களை அவற்றின் கட்டமைப்புடன் தொடர்புபடுத்திப் பட்டியலிடுவதற்கு அவற்றின் கட்டமைப்புடன் தொடர்புபடுத்திப் பட்டியலிடுவதற்கு மாணவர்களை வழிகாட்டல்.
- குழியவுருவின் தன்மையை விவரித்தல்.
- புன்னங்கங்களையும் உபகலக்கூறுகளையும் அவதானித்து இனம் காண்பதற்காக நுணுக்குக்காட்டி வழுக்கிகள் / இலத்திரன் நுண்வரையங்கள் / வரைபடங்கள் போன்றவற்றை மாணவருக்கு வழங்கல்.
- கலத்தின் வரைபடத்தில் புன்னங்கங்களினதும் உபகலக் கூறுகளினதும் கட்டமைப்பு மற்றும் தொழில்கள் பற்றிய முக்கிய தகவல்களைக் குறிக்க மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டல்.
- வரைபடங்கள் / விபர விளக்க வரையுரு / காணொளிகள் என்பவற்றைப் பயன்படுத்திக் கலப்புறக் கூறுகளினை விவரித்தல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்திக் கலத்தின் வரைபடத்தைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
    - தகவல்களின் செம்மை
    - அளவிடையின் செம்மை
    - முக்கிய தகவல்கள் உள்ளடக்கப்பட்டிருத்தல்

தேர்ச்சி 2.3.0: கல வட்டம் மற்றும் கலப் பிரிவின் முக்கியத்துவத்தை நுணுகியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.3.1: கல வட்டம் மற்றும் கலப்பிரிவுச் செயன்முறையை விவரிப்பார்.

பாடவேளைகள்: 09

கற்றற் பேறுகள்:

- கல வட்டம் என்றால் என்ன என்பதைக் குறிப்பிடுவார்.
- கல வட்டத்தின் அவத்தைகளையும் பிரதான நிகழ்வுகளையும் குறிப்பிடுவார்.
- இயூக்கரியோட்டாவிற்குரிய நிறமூர்த்தத்தின் அடிப்படைக் கட்டமைப்பை விவரிப்பார்.
- இழையுருப்பிரிவினதும் ஒடுக்கற் பிரிவினதும் ஒவ்வொரு அவத்தைகளின்போதும் நடைபெறும் பிரதான நிகழ்வுகளைக் கலந்துரையாடுவார்.
- நிறமூர்த்தங்களின் நடத்தைகளின் அடிப்படையில் இழையுருப்பிரிவு, ஒடுக்கற்பிரிவு என்பவற்றின் நிலைகளை விவரிப்பார்.
- அங்கிகளுக்கிடையே மாறல்கள் ஏற்படுவதில் ஒடுக்கற்பிரிவின் பங்களிப்பை விளக்குவார்.
- Synaptonemal complex, இயக்கத் தானம் (Kinetochore) என்பவற்றின் முக்கியத் துவத்தை விவரிப்பார்.
- இழையுருப்பிரிவு, ஒடுக்கற்பிரிவு என்பவற்றை ஒப்பிட்டு வேறுபடுத்துவார்.
- இழையுருப்பிரிவு, ஒடுக்கற்பிரிவு என்பவற்றின் முக்கியத்துவத்தைக் குறிப்பிடுவார்.
- இழையுருப்பிரிவு, ஒடுக்கற்பிரிவு என்பவற்றின் வெவ்வேறு நிலைகளை ஒளி நுணுக்குக் காட்டியின் கீழ் இனம் காணத் தயாரிக்கப்பட்ட வழுக்கிகளைப் பயன்படுத்துவார்.
- விரைவானதும், கட்டுப்படுத்த முடியாததுமான இழையுருப்பிரிவு வகைக் கலப்பிரிவானது காய்ப்புகள், கட்டிகள், புற்றுநோய்கள் போன்றவற்றை ஏற்படுத்துமென மதிப்பார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- கல வட்டத்தின் அவத்தைகளைக் காட்டுவதற்கு அச்சு / இலத்திரனியல் காட்சி அளிப்புகளைப் பயன்படுத்தி, கலந்துரையாடல் ஒன்றை நடாத்துதல்.
- வரைபடங்களைப் பயன்படுத்தி நிறமூர்த்தத்தின் கட்டமைப்பைக் கலந்துரையாடல்.
- கலவட்டத்தின் பிரதான நிகழ்வுகளையும் அவத்தைகளையும் விளக்குவதற்கு கலந்துரையாடலை நடாத்துதல்.

- இழையுருப்பிரிவின் வெவ்வேறு நிலைகளை இனம்காண வெங்காய வேர்நுனி ஏற்றப்பட்ட வழுக்கிகளைப் பயன்படுத்தல்.
- இழையுருப்பிரிவின் போது நிறமூர்த்தங்களினதும் கலத்தின் வேறு பகுதிகளினதும் நடத்தைகளை விளக்க காணொளிகள், இலத்திரனியல் மூலங்கள் போன்ற பொருத்த மான வளங்களைப் பயன்படுத்துதல்.
- இழையுருப்பிரிவுச் செயன்முறையையும் அதன் முக்கியத்துவத்தையும் விளக்குதல்.
- ஒடுக்கற்பிரிவின் வெவ்வேறு நிலைகளை இனம்காண மகரந்தமணிகள் கொண்ட வழுக்கிகளைப் பயன்படுத்தல்.
- ஒடுக்கற்பிரிவின்போது நிறமூர்த்தங்களினதும் கலத்தின் ஏனைய பகுதிகளினதும் நடத்தையை விளக்கப் பொருத்தமான வளங்களைப் பயன்படுத்தல்.
- Synaptonemal complex, இயக்கத்தானம் என்பவற்றின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குதல்.
- ஒடுக்கற்பிரிவின் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடல்.
- விரைவானதும் கட்டுப்படுத்த முடியாததுமான கலப்பிரிவின் விளைவாகக் காய்ப்புகள், கட்டிகள், புற்றுநோய்கள் போன்றன தோன்றுமெனப் பொருத்தமான உதாரணங்களுடன் விளக்குதல்.
- மாணவர்களை இழையுருப்பிரிவு, ஒடுக்கற்பிரிவு என்பவற்றிற்கிடையேயான வேறுபாட்டை ஒப்பிட்டு, அட்டவணைப்படுத்தச் செய்தல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பெயர் குறிக்கப்படாத வரைபடங்கள் / நுண்வரையங்களை வழங்கி, கலப்பிரிவின் வெவ்வேறு அவத்தைகளை இனம் காணும்படி மாணவரைப் பணித்தல். அதன்போது பின்வரும் நியதியைப் பயன்படுத்தி, கணிப்பீடு செய்தல்.
  - சரியான இனங்காணல்
  - சரியான பெயரிடல்
- பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி, ஒடுக்கற்பிரிவு, இழையுருப்பிரிவு என்பவற்றின் மாணவரின் ஒப்பீடுகளைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
  - செம்மை
  - சரியான இனம் காணல்
  - தகவல்களின் நிறைவு

தேர்ச்சி 2.4.0: **அங்கிகளின் அனுசேபச் செயன்முறையில் சக்தித் தொடர்புகளை நுணுகியாய்வார்.**

தேர்ச்சி மட்டம் 2.4.1: **அனுசேபச் செயன்முறைகளில் சக்தித் தொடர்புகளைப் பகுத்தாராய்வார்.**

பாடவேளைகள்: 02

கற்றற் பேறுகள்:

- உட்சேப, அவசேபத் தாக்கங்களின் கூட்டாக அனுசேபத்தை விளக்குவார்.
- உயிர்த் தொகுதிகளுக்கான சக்தித் தேவையை முனைப்புறுத்துவார்.
- சக்தி தொடர்புறும் கலச் செயன்முறைகளைப் பட்டியற்படுத்துவார்.
- உடற்பருமன், செயற்பாடு, சூழல் என்பவற்றுடன் அங்கிகளின் சக்தித் தேவையைத் தொடர்புபடுத்துவார்.
- உதாரணங்களுடன் உட்சேப, அவசேபத் தாக்கங்களை விளக்குவார்.
- அகில சக்தி நாணய அலகாக ATP இன் கட்டமைப்பையும் முக்கியத்துவத்தையும் கலந்துரையாடுவார்.
- இலத்திரன் காவிகளின் வகிபாகத்தைக் குறிப்பிடுவார். (NAD^+, $NADP^+$, FAD)
- உலகளாவிய சக்தி மாற்றீட்டில் ATP இன் வகிபாகத்தை மெச்சுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- உயிர்த்தொகுதிகளில் சக்தித்தேவையை முனைப்புறுத்த, சிந்தனையைக் கிளறும் அமர்வொன்றை நடாத்துதல்.
- சக்தி தொடர்புறும் கலச் செயன்முறைகளைப் பட்டியற்படுத்தும்படி மாணவரைப் பணித்தல்.
- அங்கிகளின் சக்தித்தேவையை அவற்றின் உடற்பருமன், செயற்பாடு, சூழல் என்பவற்றுடன் தொடர்புறுத்தும் கலந்துரையாடலை நடாத்துதல்.
- அவசேபத்தாக்கங்கள் (உ+ம்: கலச்சுவாசத்தில் $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$)
உட்சேபத்தாக்கங்கள் (உ+ம்: ஒளித்தொகுப்பில் $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$)
என்பவற்றை முனைப்புறுத்த பொருத்தமான தாக்கங்களைப் பட்டியற்படுத்தல்.
- ATP இன் கட்டமைப்பையும் முக்கிய இயல்புகளையும் முனைப்புறுத்த விரிவாக்கம் செய்தல்.
- அகில சக்தி நாணய அலகாக ATP இன் வகிபாகத்தின் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடல்.
- பின்வரும் இலத்திரன் காவிகளின் வகிபாகத்தைக் கலந்துரையாடல்.
NAD^+, $NADP^+$, FAD

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறையின்போது வாய்மொழி மூல வினாக்கள் மூலம் பின்வரும் நியதிகளைக் கொண்டு மாணவர்களைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
  - செம்மை
  - பொருத்தப்பாடு

தேர்ச்சி மட்டம் 2.4.2: **அனுசேபத் தாக்கங்களைச் சீராக்குவதில் நொதியங்களின் வகிபாகத்தை நுணுகியாய்வார்.**

பாடவேளைகள்: 10

கற்றற் பேறுகள்:

- 'நொதியங்கள்' எனும் பதத்திற்குப் பொருத்தமான வரைவிலக்கணத்தைக் கட்டி யெழுப்புவார்.
- நொதியங்களின் பொதுவான சிறப்பியல்புகளை விளக்கி, அவற்றின் வகிபாகத்தைக் குறிப்பிடுவார்.
- பொருத்தமான வரைபடங்களைப் பயன்படுத்தி, நொதியச் செயற்பாட்டுப் பொறி முறையை விவரிப்பார்.
- நொதியச் செயற்பாடுகளில் துணைக் காரணிகளின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
- pH, வெப்பநிலை, கீழ்ப்படைச்செறிவு, நிரோதிகள் (போட்டிக்குரிய, போட்டியற்ற) என்பன எவ்வாறு நொதியச் செயற்பாட்டு வீதத்தைப் பாதிக்கின்றன என்பதை விளக்குவார்.
- கலங்களில் காணப்படும் சீராக்கப் பொறிமுறையை மெச்சுவார்.
- மாப்பொருள் - அமைலேசு தாக்கத்தைப் பயன்படுத்தி, வெப்பநிலை எவ்வாறு நொதியத் தாக்கவீதத்தைப் பாதிக்குமென்பதைக் காட்ட ஆய்வு கூடப் பரிசோதனைகளை ஒழுங்கமைத்து நடாத்துவார்.
- அனுசேபத் தாக்கங்களில் நொதியங்களின் வகிபாகத்தை மெச்சுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- நொதியங்களுக்குப் பொருத்தமான வரையறை ஒன்றைக் கட்டியெழுப்ப மாணவர் களுக்கு வழிகாட்டல்.
- நொதியங்களின் சிறப்பியல்புகள் பற்றிய கலந்துரையாடலை முன்னெடுத்து அவற்றைப் பட்டியற்படுத்த மாணவருக்கு வழிகாட்டல்.
- அங்கிகளில் நொதியங்களின் வகிபாகத்தையும் அவற்றின் பொதுவான சிறப்பியல்பு களையும் விளக்குதல்.
- நொதியத் தாக்கத்தின் பொறிமுறையை (தூண்டப்பட்ட பொருந்துகைப் பொறிமுறை) விளக்குவதற்குப் பொருத்தமான மாதிரியுருக்களைப் பயன்படுத்துதல்.
- துணைக்காரணிகளை விளங்கிக் கொள்ளவும் இனம் காணவும் (அசேதன அயன்கள், துணைநொதியங்கள்) உதாரணங்களுடனான கலந்துரையாடலை நடாத்துதல்.

- நொதியத் தாக்கத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகளைக் கலந்துரையாடல். pH, வெப்பநிலை, கீழ்ப்படைச் செறிவு, நிரோதிகள் (போட்டிக்குரிய மற்றும் போட்டியற்ற)
- கலத்தில் நொதியச் செயற்பாட்டுப் பொறிமுறையின் சீராக்கத்தைக் கலந்துரையாடு வதற்குக் காணொளிகள் / வரைபடங்களைப் பயன்படுத்தல்.
- மாப்பொருள் - அமைலேசு தொகுதியைப் பயன்படுத்தி நொதியத் தாக்கத்தின் வகிபாகத்தைச் செயல் விளக்கமளிப்பதற்கு ஆய்வுகூடச் சோதனைகளை நடாத்துதல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- ஆய்வுகூடச் சோதனையின்போது மாணவர்களின் செயல்திறனைக் கீழ்வரும் நியதி களின் அடிப்படையில் கணிப்பீடு செய்தல்.
    - உபகரணங்களைக் கையாளல்
    - சரியாகப் பதிவு செய்தல்
    - முடிவுகளை மேற்கொள்ளல்
    - நேரமுகாமைத்துவம்

தேர்ச்சி மட்டம் 2.4.3: **சக்தியைப் பதித்துக் கொள்ளும் பொறிமுறையாக ஒளித் தொகுப்பைப் பரிசோதிப்பார்.**

பாடவேளைகள்: 11

கற்றற் பேறுகள்:

- ஒளித்தொகுப்புக்குப் பொருத்தமான வரைவிலக்கணத்தைக் கட்டியெழுப்புவார்.
- ஒளித்தொகுப்பில் பங்குபற்றும் நிறப்பொருட்களின் வகிபாகத்தை விளக்குவார்.
- ஒவ்வொரு நிறப்பொருளினதும் தாக்க, அகத்துறிஞ்சன் நிறமாலைகளைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்.
- ஒளித்தொகுப்பில் ஒளியில் தங்கியிருக்கும் தாக்கத்தை விவரிப்பார்.
- ஒளியில் தங்கியிருக்கும் தாக்கத்தில் ஒளித்தொகுதிகளின் வகிபாகத்தை விவரிப்பார்.
- ஒளித்தொகுப்பின் கல்வின் வட்டத்தை விவரிப்பார்.
- ஒளித்தொகுப்பில் C_4 பாதையை விவரிப்பார்.
- C_3 தாவரங்களில் நடைபெறும் ஒளிச்சுவாசம் ஏற்படுத்தும் எதிர்மறைத் தாக்கத்தை கலந்துரையாடுவார்.
- ஒளிச் சுவாசத்தை இழிவளவாக்குவதற்காக C_4 பாதை பரிணாமமடைந்தமையை விளக்குவார்.
- C_3, C_4 தாவர இலைகளின் கட்டமைப்புகளை வேறுபடுத்துவார்.
- C_3, C_4 தாவரங்களுக்கு உதாரணங்களை வழங்குவார்.
- ஒளித்தொகுப்பின் எல்லைப்படுத்தும் காரணிகளான காபனீரொட்சைட், ஒளி, வெப்பநிலை பற்றிச் சுருக்கமாகக் கலந்துரையாடுவார்.
- எல்லைப்படுத்தும் காரணிகள் தாவரங்களின் ஒளித்தொகுப்பு வினைத்திறனில் ஏற்படுத்தும் விளைவைக் கலந்துரையாடுவார்.
- ஒளித்தொகுப்பின் உலகளாவிய மற்றும் உயிரியலுக்குரிய முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுவார்.
- ஒளித்தொகுப்பில் பூகோள வெப்பமுறலின் விளைவை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- ஒளித்தொகுப்பின் உலகளாவிய வகிபாகத்தை மெச்சுவார்.
- வெவ்வேறு CO_2 செறிவு, ஒளிச்செறிவில் வெளிவிடப்படும் ஒட்சிசனின் அளவைக் கொண்டு ஒளித்தொகுப்பு வீதத்தைத் துணியும் பரிசோதனையைத் திட்டமிட்டு நடாத்துவார்.
- C_3, C_4 இலைகளில் ஒளித்தொகுப்புக்கான விசேட இசைவாக்கங்களை அவதானித்து கலந்துரையாடுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- நினைவூட்டுவதன் மூலம் ஒளித்தொகுப்புக்குப் பொருத்தமான வரைவிலக்கண மொன்றைக் கட்டியெழுப்புவதற்கு மாணவர்களை வழிகாட்டல்.
- ஒளித்தொகுப்பின் முக்கியத்துவத்தை மீள நினைவுக்குக் கொணர்ந்து கலந்துரையாடல்.
- ஒளித்தொகுப்பில் நிறப்பொருட்களின் வகிபாகத்தை விளக்குதல்.
- ஒளித்தொகுதி I, ஒளித்தொகுதி II மற்றும் ஒளிநிலை நாட்டும் சிக்கல்களை விளக்குதல்.
- உயர் தாவரங்களின் ஒளித்தொகுப்புக்குரிய நிறப்பொருட்களின் தாக்க நிறமாலை, அகத்துறிஞ்சல் நிறமாலை என்பவற்றைக் கலந்துரையாடல்.
- ஒளித்தொகுப்பின் ஒளியில் தங்கியிருக்கும் தாக்கம், கல்வின் வட்டம் என்பவற்றின் பின்வரும் படிகளை விளக்குதல்.
    - ஒளியில் தங்கியிருக்கும் தாக்கம்
        - சூரியஒளியிலிருந்து சக்தியைக் கைப்பற்றல்.
        - நொதியம் ஊக்குவிப்பால் நீர்மூலக்கூறுகள் பிளவடைதல்.
        - NADPH மற்றும் ATP இன் தொகுப்பு
    - கல்வின் வட்டம்
        - காபொட்சியேற்றம் - RUBP காபொட்சிலேசின் வகிபாகம்.
        - PGA (கிளிசரேற்று மூபொஸ்பேற்று) இன் தாழ்த்தலும் காபோவைதரேற்றின் தொகுப்பும்
        - RUBP இன் மீள்பிறப்பாக்கம்
- ஒளித்தொகுப்பின் படிகளை விளக்க வரைபடமாக்குவதற்கு மாணவருக்கு வழிகாட்டல்.
- வினைத்திறன் மிக்க ஒளித்தொகுப்புக்கு இருவித்திலைத் தாவர இலைகள் காட்டும் கட்டமைப்புக்குரிய மற்றும் தொழிற்பாட்டுக்குரிய இசைவாக்கங்களைக் கலந்துரை யாடல்.
- C_3 தாவரங்களில் நடைபெறும் ஒளிச்சுவாசச் செயன்முறையை விளக்குதல்.
- ஒளித்தொகுப்பில் ஒளிச்சுவாசத்தின் தாக்கத்தை விளக்குதல்.
- ஒளித்தொகுப்பின் C_4 பாதையை விளக்கி, C_4 பாதையின் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடல்.
- C_4 தாவர இலை, C_3 இடைக்காலநிலைத் தாவர இலை என்பவற்றின் குறுக்குவெட்டு முகங்களின் நிரந்தர வழுக்கிகள் அல்லது (அச்சுப்பதிவு மற்றும் இலத்திரனியல்) படங்களை வழங்கி, மேற்கூறிய தாவர இலைகளின் உடலமைப்பியலுக்குரிய இயல்பு களை விளக்க மாணவருக்கு வழிகாட்டல்.

- பிளாக்மனின் தத்துவத்தை மாணவருக்கு அறிமுகப்படுத்தி ஒளித்தொகுப்பின் எல்லைப் படுத்தும் காரணிகளைக் கலந்துரையாடல்.
    - CO_2
    - ஒளி
    - வெப்பநிலை
- பிளாக்மானின் எல்லைப்படுத்தும் காரணிகளின் தத்துவத்தை விளக்குதல்.
- வெவ்வேறு CO_2 செறிவுகளில், வெவ்வேறு ஒளிச்செறிவுகளில் Audus உபகரணத்தைப் பயன்படுத்தி, வெளிவிடப்படும் ஒட்சிசனின் அளவைக் கொண்டு, ஒளித்தொகுப்பு வீதத்தைத் துணிவதற்கான பரிசோதனையில் மாணவர் ஈடுபட வழிகாட்டுதல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- மாணவர்கள் பரிசோதனையில் ஈடுபடும்போது பின்வரும் நியதிகளைக் கொண்டு மாணவரைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
    - நேரமுகாமைத்துவம்
    - சரியான பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு
    - உபகரணங்களைச் சரியாகக் கையாளல்
    - குழு ஒத்துழைப்பு

தேர்ச்சி மட்டம் 2.4.4: **சக்தியைப் பெற்றுக் கொள்ளும் ஒரு செயன்முறையாகக் கலச் சுவாசத்தைச் சோதித்தறிவார்.**

பாடவேளைகள்: 12

கற்றற் பேறுகள்:

- கலச்சுவாசத்திற்குப் பொருத்தமான வரைவிலக்கணத்தைக் கட்டியெழுப்புவார்.
- அனைத்துக் கலச் செயற்பாடுகளுக்கும் சக்தியை விநியோகிக்கும் செயன்முறையாக கலச்சுவாசத்தைக் குறிப்பிடுவார்.
- காற்றுச் சுவாசத்தின் நிகழ்விடம், பிரதான நிகழ்வுகள், ஈற்று விளைபொருட்கள் என்பவற்றை விபரிப்பார்.
- காற்றுச் சுவாசத்தில் இலிப்பிட்டுகளும் புரதங்களும் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பதைக் கலந்துரையாடுவார்.
- அற்ககோல் நொதித்தல், இலக்டிக் அமில நொதித்தல் என்பவற்றின் நிகழ்விடம், பிரதான நிகழ்வுகள், ஈற்று விளைபொருட்கள் என்பவற்றைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்.
- காற்றுச் சுவாசம், காற்றின்றிய சுவாசம் என்பவற்றை வேறுபடுத்துவார்.
- சுவாச ஈவு என்றால் என்ன என்பதைக் குறிப்பிடுவார்.
- கலச்சுவாசத்தின் முக்கியத்துவங்களைப் பட்டியலிடுவார்.
- சுவாசக் கீழ்ப்படைகளைச் சுவாச ஈவுடன் தொடர்புபடுத்துவார்.
- முளைக்கும் வித்துகளைப் பயன்படுத்தி சுவாசவீதம், சுவாசஈவு என்பவற்றைத் துணிவார்.
- அங்கிகளுக்குத் தொடர்ச்சியாகச் சக்தியை வழங்குவதில் சுவாசத்தின் முக்கியத் துவத்தை மெச்சுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- கலச்சுவாசம் என்னும் பதத்திற்குப் பொருத்தமான வரைவிலக்கணத்தை வகுப்பறைக் கலந்துரையாடலினூடாகக் கட்டியெழுப்பல்.
- பொருத்தமான மூலங்களைப் பயன்படுத்திக் கலச்சுவாசச் செயன்முறையை விளக்குதல்.
- கலச்சுவாசத்தின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவதற்குக் கலந்துரையாடலை நடாத்துதல்.
- காற்றுச் சுவாசத்தின் பிரதான படிகளை விளக்குதல்.
- காற்றுச் சுவாசத்தின் பிரதான படிகளைப் பொருத்தமான பாய்ச்சற்கோட்டுப் படத்தின் மூலம் காட்டும்படி மாணவரை அறிவுறுத்தல்.

- காற்றின்றிய சுவாசத்தின் பிரதான படிகள், ஈற்றுவிளைபொருட்கள், நடைபெறும் இடம் என்பவற்றைக் கலந்துரையாடல்.
    - எதனோல் நொதித்தல்
    - இலக்ரிக்கமில நொதித்தல்
- காற்றின்றிய சுவாசத்துக்குப் பொருத்தமான பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம் ஒன்றை வரையும் படி மாணவரை அறிவுறுத்தல்.
- காற்றுச் சுவாசத்தையும் காற்றின்றிய சுவாசத்தையும் வேறுபடுத்தும்படி மாணவரைப் பணித்தல்.
- சுவாசக் கீழ்ப்படையின் வெவ்வேறு வகைகளை விளக்குதல்.
- சுவாச ஈவைக் கணித்தலில் மாணவரை ஈடுபடுத்தல்.
- முளைக்கும் வித்துகளைப் பயன்படுத்திச் சுவாச வீதம் மற்றும் சுவாசஈவைப் பரிசோதனை ரீதியாகத் துணிவதற்கு மாணவருக்கு வழிகாட்டல்.
- வெவ்வேறு சுவாசக் கீழ்ப்படைகளின் சுவாசஈவைக் கலந்துரையாடல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படையில் பரிசோதனைச் செயற்பாட்டில் மாணவரின் செயற்றிறனைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
    - சரியான உபகரண ஒழுங்கமைப்பு
    - உபகரணங்களைச் சரியாகக் கையாளுதல்
    - நேரமுகாமைத்துவம்
- மாணவர்கள் சுவாசஈவைக் கணிக்கும்போது கணிப்பீடு செய்தல்.

அலகு 03
அங்கிகளின் கூர்ப்பும் பல்வகைமையும்

தேர்ச்சி 3.1.0: உயிரின் கூர்ப்பைத் தேடியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.1.1: உயிரின் கூர்ப்புச் செயன்முறையைப் பகுப்பாய்வு செய்வதற்காக உயிரிகளின் தோற்றம் மற்றும் இயற்கைத் தேர்வுக் கொள்கைகளைப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள்: 07

கற்றற் பேறுகள்:

- உயிரிக்கு முற்பட்ட காலப்பகுதியில் பூமியில் காணப்பட்ட சூழ்நிலைமையை விவரிப்பார்.
- உயிரிரசாயனக் கூர்ப்பிலிருந்து உயிரியலுக்குரிய பல்வகைமையின் கூர்ப்பின் பிரதான நிகழ்வுகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- கூர்ப்பி புவிச்சரிதவியலுக்குரிய கல்பங்களையும் யுகங்களையும் குறிப்பிடுவார்.
- இலாமார்க்கின் கொள்கையைச் சுருக்கமாக விவரிப்பார்.
- டார்வின் - வலஸின் இயற்கைத் தேர்வுக் கொள்கையைச் சுருக்கமாக விவரிப்பார்.
- புதிய டார்வினின் கோட்பாட்டைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுவார்.
- மாறும் சூழலுக்கேற்ப உயிர் வாழ்வை நீடித்து நிலைபெறச் செய்வதில் கூர்ப்பின் முக்கியத்துவத்தை ஏற்றுக் கொள்வார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- படங்கள் / விபர விளக்கவரையுரு / இயங்குசலனப் படங்கள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி, உயிரிக்கு முற்பட்ட காலத்தில் பூமியில் காணப்பட்ட சூழ்நிலைமைகளை விபரித்தல்.
- பிரதான புவிச் சரிதவியலுக்குரிய கல்பங்களாக ஹேடியன், ஆர்க்கியன், புரட்டரோசோயிக், பனரோசோயிக் என்பவற்றைக் குறிப்பிடுதல்.
- பனரோசோயிக் கல்பத்தின் யுகங்களாக பேலியோசோயிக், மீசோசோயிக், சீனோசோயிக் என்பவற்றைக் குறிப்பிடுதல்.
- உயிரிரசாயனக் கூர்ப்பை விளக்குதல்.
- முதற்கலத்தின் தோற்றம், ஒளித்தொகுப்பு அங்கிகளின் தோற்றம், இயூக்கரியோற்றாக் களின் தோற்றம் மற்றும் இயூக்கரியோற்றாக்களின் பல்வகைமையாக்கம் என்பவற்றைக் கருத்தில் கொண்டு யுகங்கள் மற்றும் சகாப்தங்களுடன் உயிர்ப்பல்வகைமைக் கூர்ப்பைத் தொடர்புபடுத்தல்.

- பொருத்தமான விபர விளக்கவரையுரு / படங்கள் / இயங்குசலனப்படங்கள் என்பவற்றின் துணை கொண்டு, பின்வருவன பற்றிக் கலந்துரையாடலை நடாத்தல்.

    1. இலாமாக்கின் கொள்கை

    2. இயற்கைத் தேர்வுக் கொள்கை / டார்வின் - உவல்ஸ் கொள்கை

    3. புதிய டார்வினின் கோட்பாடு

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி, வகுப்பறைக் கலந்துரையாடலின்போது மாணவரைக் கணிப்பீடு செய்தல்.

    - செயல் ஈடுபாடுடைய பங்குபற்றல்

    - அறிவு

    - தகவல்களின் செம்மை

தேர்ச்சி 3.2.0: அங்கிகளின் பல்வகைமையைத் தேடியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.2.1: விஞ்ஞான அடிப்படையில் பாகுபாட்டு மட்டங்களின் ஆட்சி நிரையைக் கட்டியெழுப்புவார்.

பாடவேளைகள்: 11

கற்றற் பேறுகள்:

- இயற்கைப் பாகுபாட்டு முறைமை, செயற்கைப் பாகுபாட்டு முறைமை என்பவற்றை வேறுபடுத்துவார்.
- அங்கிகளைப் பாகுபடுத்துவதன் அனுகூலங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- பாகுபாட்டு முறைமைகளின் வரலாற்றைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்.
- அங்கிகளைப் பாகுபடுத்துவதில் பயன்படுத்தப்படும் பாகுபாட்டு மட்டங்களை இனங் காண்பார்.
- இனத்திற்கான உயிரியல் வரையறையைக் குறிப்பிடுவார்.
- இருகிளைச் சாவியைப் பயன்படுத்தி, தரப்பட்ட அங்கிகளைப் பாகுபடுத்துவார்.
- இருசொற் பெயரீட்டு முறையின்படி அங்கிகளைப் பெயரிடுவார்.
- அங்கிகளின் தற்சிறப்பியல்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு அவற்றை மூன்று பேரிராச்சியங்களாகப் பாகுபடுத்துவார்.
- பேரிராச்சியம் Eukarya இன் நான்கு இராச்சியங்களையும் பெயரிடுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- களப் பயணத்தை மேற்கொள்வதன் மூலம் அல்லது நவீன தொழில்நுட்பங்களைப் (அச்சுப்பதிவு அல்லது இலத்திரனியல்) பயன்படுத்தி, அங்கிகளின் பல்வகைமை பற்றிச் சிந்தனையைக் கிளறும் அமர்வொன்றை நடாத்துதல்.
- அவதானங்களின் அடிப்படையில் அங்கிகளைப் பாகுபடுத்த ஒரு தொகுதி நியதிகளை மாணவரைத் தயாரிக்கச் செய்தல்.
- கடந்த காலத்திலும் தற்போதும் அங்கிகளைப் பாகுபடுத்துவதற்கு எடுக்கப்பட்ட முயற்சிகள் பற்றிய கலந்துரையாடலை முன்னெடுத்தல்.
- இருசொற் பெயரீட்டு முறையையும் அதன் சட்டதிட்டங்களையும் நினைவுபடுத்தி, அங்கிகளை இருசொற்பெயரீட்டு முறைப்படி பெயரிடும்படி பணித்தல்.
- பேரிராச்சியம் முதல் இனம் வரையான பாகுபாட்டு மட்டங்களின் ஆட்சி நிரையைக் குறிப்பிடுதல்.

- இனத்திற்கான உயிரியல் வரையறையைக் கட்டியெழுப்புதல்.
- வழங்கப்பட்ட அங்கிகளின் பட்டியலைப் பயன்படுத்தி இருகிளைச் சாவிகளைக் கட்டியெழுப்ப மாணவருக்கு வழிகாட்டல்.
- மூன்று பேரிராச்சியங்களினதும் தற்சிறப்பியல்புகளைக் குறிப்பிடல்.
- பேரிராச்சியம் Eukarya இனது இராச்சியங்களைச் சேர்ந்த அங்கிகளின் விளக்க வரைபடம் / இலத்திரனியல் தகவல்கள் / படங்களை வழங்கி, அவற்றின் சிறப்பியல்பு களைப் பட்டியற்படுத்தச் செய்து, பேரிராச்சியம் Eukarya இனது இராச்சியங்களின் சிறப்பியல்புகளை முனைப்புறுத்தும் வகையில் கலந்துரையாடலை நடாத்துதல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- கீழ்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி, மாணவர்கள் இருகிளைச் சாவிகளைத் தயாரிக்கும் போது அவர்களின் செயற்திறனைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
  - பொருத்தமான இயல்புகளை இனம் காணல்.
  - நேரமுகாமைத்துவம்
  - அங்கிகளைச் சரியாக இனம் காணல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.2.2: **பேரிராச்சியம் Bacteria இனுள் அடங்கும் அங்கிகளின் பல்வகைமையைத் தேடியாய்வார்.**

பாடவேளைகள்: 05

கற்றற் பேறுகள்:

- Bacteria, Cyanobacteria என்பவற்றின் பிரதான சிறப்பியல்புகளைப் பட்டியலிடுவார்.
- Bacteria, Cyanobacteria என்பவற்றின் இலத்திரன் நுண்வரையங்களையும் ஒளி நுணுக்குக்காட்டியின் கீழும் அவதானித்து வேறுபடுத்துவார்.
- சூழற்தொகுதிகளில் Bacteria, Cyanobacteria என்பவற்றின் பல்வகைமையை மெச்சுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- Bacteria, Cyanobacteria என்பவற்றின் பிரதான சிறப்பியல்புகளை விவரிப்பதற்கு படங்கள் / வரைபடங்கள் / காணொளிகள் / தயாரிக்கப்பட்ட வழுக்கிகளைப் பயன்படுத்தல்.
- Bacteria, Cyanobacteria என்பவற்றின் உருவவியலுக்குரிய இயல்புகளைக் காட்டும் வரைபடங்கள், விபர விளக்க வரையுருக்களைப் பயன்படுத்தி, கலந்துரையாடலை நடாத்தி, மாணவர்களை அவற்றை வேறுபடுத்தி அறியச் செய்தல்.
- மாணவர்கள் காட்சி அளிப்புச் செய்வதற்கு சந்தர்ப்பம் அளித்தல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி, மாணவர்கள் குழுக்கள் காட்சி அளிப்புச் செய்யும்போது கணிப்பீடு செய்தல்.
  - ஆக்கத்திறன்
  - தகவல்களின் செம்மை
  - கட்புல சாதனங்களின் பயன்பாடு
  - காட்சி அளிப்புத் திறன்கள்

தேர்ச்சி மட்டம் 3.2.3: **இராச்சியம் Protista இனுள் அடங்கும் அங்கிகளின் பல்வகைமையைத் தேடியாய்வார்.**

பாடவேளைகள்: 06

கற்றற் பேறுகள்:

- தரப்பட்ட உதாரணங்களைக் கொண்டு இராச்சியம் Protista இன் மிக முக்கியமான இயல்புகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- *Euglena, Paramecium, Amoeba* ஆகியவற்றின் வாழிடம், கல அமைப்பு, இடப்பெயர்ச்சிக் கட்டமைப்பு, போசணை வகை, தனித்துவமான இயல்புகள் ஆகியவற்றை விபரிப்பார்.
- *Ulva, Gelidium, Sargassum,* தயற்றம் ஆகியவற்றின் வாழிடம், கலஅமைப்பு, கலச்சுவர் பதார்த்தம், நிறப்பொருட்கள், உணவு சேமிப்பு, வெளிப்புறத் தோற்றம் ஆகியவற்றை விபரிப்பார்.
- சூழற்தொகுதிகளில் Protista இன் பல்வகைமையை மெச்சுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- Protista இன் பல்வகைமையை விளக்க (இயன்றவரை) உயிர் மாதிரிகள், படங்கள், இலத்திரனியல் சாதனங்களின் துணை கொண்டு, சிந்தனையைக் கிளறும் கலந்துரையாடலை நடாத்துதல்.
- *Euglena, Paramecium, Amoeba, Ulva, Gelidium, Sargassum,* தயற்றங்கள் என்ப வற்றின் வரைபடங்களை மாணவர்களுக்கு வழங்கி, இராச்சியம் Protista இன் மிக முக்கியமான இயல்புகளைக் குறிப்பிடும்படி பணித்தல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி, வகுப்பறைக் கலந்துரையாடலின்போது, மாணவர் களைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
  - செயல் ஈடுபாட்டுடன் பங்குபற்றல்
  - சரியான தகவல்கள்

தேர்ச்சி மட்டம் 3.2.4: **இராச்சியம் Plantae இனுள் அடங்கும் அங்கிகளின் பல்வகைமையைத் தேடியாய்வார்.**

பாடவேளைகள்: 08

கற்றற் பேறுகள்:

- பொருத்தமான வரைபடத்தைக் கொண்டு பிரதான தாவர கூட்டங்களிடையே காணப்படும் கூர்ப்புத் தொடர்புகளைக் காட்சிப்படுத்துவார்.
- இராச்சியம் Plantae இல் அடங்கும் தரப்பட்ட கணங்களைச் சேர்ந்த வகைக்குரிய அங்கிகளின் உருவவியலுக்குரிய இயல்புகளை அவதானிப்பார். கணம் Bryophyta, கணம் Lycophyta, கணம் Pterophyta, கணம் Cycadophyta, கணம் Gnetophyta, கணம் Coniferophyta, கணம் Anthophyta.
- பூக்கும் தாவரங்களை அவற்றின் உருவவியல் சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டு ஒருவித்திலைத் தாவரம், இருவித்திலைத் தாவரம் எனப் பாகுபடுத்துவார்.
- சூழற்றொகுதிகளில் இராச்சியம் Plantae இன் உறுப்பினர்களின் முக்கியத்துவத்தை மெச்சுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- வேறுபட்ட சூழலிலிருந்து தாவர மாதிரிகளையும் படங்களையும் மாணவர்களைச் சேகரிக்கும்படி பணித்தல்.
- அவர்கள் சேகரித்தவற்றை அவதானிப்பதற்கு மாணவருக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கல்.
- வழங்கப்பட்ட வழிகாட்டுதலுடன் தாவரக் கணங்களின் சிறப்பியல்புகளைப் பட்டியற் படுத்தி, இனம் காண்பதற்கு மாணவருக்கு வழிகாட்டுதல்.
- கலனற்ற - Hepatophyta, Bryophyta, Anthophyta
- கலனுள்ள வித்தற்ற - Lycophyta, Pterophyta
- கலனுள்ள வித்துள்ள - Cycadophyta, Gnetophyta, Coniferophyta, Anthophyta
- தரைவாழ்வில் எதிர்நோக்கும் பிரச்சினைகளை வெற்றிகொள்ள தாவரக் கணங்கள் கொண்டுள்ள சிறப்பியல்புகளைத் தொடர்புபடுத்த மாணவருக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கல்.
- கலனற்ற தாவரங்கள், கலனுள்ள வித்தற்ற தாவரங்கள், கலனுள்ள வித்துத் தாவரங்கள் என்பவற்றின் சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டு கைநூலை ஆக்கும்படி மாணவரைப் பணித்தல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி, மாணவரின் கைநூலைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
    - போதிய தகவல்கள்
    - தகவல்களின் பூரணத்துவம்
    - கைநூலின் வடிவம்
    - படிக்கத்தகு திறன்

தேர்ச்சி மட்டம் 3.2.5: **இராச்சியம் Fungi இனுள் அடங்கும் அங்கிகளின் பல்வகைமையைத் தேடியாய்வார்.**

பாடவேளைகள்: 06

கற்றற் பேறுகள்:

- இராச்சியம் Fungi இன் சிறப்பியல்புகளை விரிவுபடுத்துவார்.
- இராச்சியம் Fungi ஐச் சேர்ந்த அங்கிகளைக் கணங்களாகப் பாகுபடுத்துவார்.
- இராச்சியம் Fungi இல் தரப்பட்ட கணங்களின் வகைக்குரிய அங்கிகளின் மிக முக்கிய சிறப்பியல்புகளை இனங்காண்பார்.
- சூழற்றொகுதிகளில் Fungi இன் பல்வகைமையை அடையாளம் கண்டு கொள்வார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- படங்கள், விவர விளக்க வரையுரு, சேகரிக்கப்பட்ட மாதிரிகள் என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி பூஞ்சணங்களின் பதிய மற்றும் இனப்பெருக்கக் கட்டமைப்புகளின் அடிப்படையில் இராச்சியம் Fungi இன் சிறப்பியல்புகளை முனைப்புறுத்தும் வகையில் கலந்துரையாடலை நடாத்துதல்.
- தரப்பட்ட கணங்களின் சிறப்பியல்புகளைக் கலந்துரையாடல்.
    - கணம் - Chytridiomycota - *Allomyces*
    - கணம் - Zygomycota - *Mucor*
    - கணம் - Ascomycota - *Aspergillus*
    - கணம் - Basidiomycota - *Agaricus*

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- இராச்சியம் Fungi இல் எழுத்துப் பரீட்சை ஒன்றை நடாத்தல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.2.6: **இராச்சியம் Animalia இனுள் அடங்கும் அங்கிகளின் பல்வகைமையைத் தேடியாய்வார்.**

பாடவேளைகள்: 09

கற்றற் பேறுகள்:

- இராச்சியம் Animalia இன் பொதுவான சிறப்பியல்புகளை விரிவுபடுத்துவார்.
- பிரதான கணங்களின் கூர்ப்புத் தொடர்புகளை விளக்குவார்.
- இராச்சியம் Animalia ஐச் சேர்ந்த அங்கிகளைக் கணங்களாகப் பாகுபடுத்துவார்.
- இராச்சியம் Animalia ஐச் சேர்ந்த தரப்பட்ட கணங்களின் சிறப்பியல்புகளை அட்டவணைப்படுத்துவார்.
- முள்ளந்தண்டிலிகளின் பிரதான கணங்களைச் சேர்ந்த அங்கிகளை அவற்றின் சிறப்பியல்புகளின் அடிப்படையில் இனங்காண்பார்.
- முள்ளந்தண்டிலிகளின் பல்வகைமையை மெச்சுவார்.
- இனங்காணப்பட்ட மொத்த இனங்களின் எண்ணிக்கையில் வெவ்வேறு முள்ளந்தண்டிலிக் கணங்களின் பங்களிப்பை அடையாளம் கண்டு கொள்வார்.
- சூழற்றொகுதியில் இராச்சியம் Animalia இன் பல்வகைமையை அடையாளம் கண்டு கொள்வார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- வரைபடம் / விபர விளக்க வரையுரு / இயங்குசலனப் படங்கள் என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி, இராச்சியம் Animalia இன் சிறப்பியல்புகளைக் காட்டல்.
- பிரதான கணங்களின் கூர்ப்புத் தொடர்புகளை கண வரலாற்று விருட்சத்தைப் பயன்படுத்தி சுருக்கமாக விளக்குதல்.
- ஒவ்வொரு கணத்தினதும் வகைக்குரிய விலங்குகளின் மாதிரிகள் / படங்களுடன் வெவ்வேறு கணங்களின் சிறப்பியல்புகளின் பட்டியலையும் வழங்கி, விலங்குகளை கூட்டமாக்கும்படி மாணவரைப் பணித்தல்.
    - Cnidaria - *Hydra*
    - Platyhelminthes - *Planaria*
    - Nematoda - *Ascaris*
    - Annelida - மண்புழு
    - Arthropoda - கரப்பான்
    - Mollusca - தோட்டத்து நத்தை
    - Echinodermata - நட்சத்திர மீன்

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி வெவ்வேறு முள்ளந்தண்டிலி முள்ளந்தண்டு விலங்குக் கணங்களின் வகைக்குரிய விலங்குகளின் சிறப்பியல்புகளை அடையாளம் காண்பதற்கான குழுச் செயற்பாட்டில் ஈடுபடும்போது மாணவர்களைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
    - செயல் ஈடுபாட்டுடனான பங்களிப்பு
    - திருத்தமான அவதானத்துடன் துலங்கல்
    - விலங்குகளைக் கூட்டாக்குவதிலுள்ள செம்மை

தேர்ச்சி மட்டம் 3.2.7: **கணம் Chordata இனுள் அடங்கும் அங்கிகளைக் கற்பதற்குச் சிறப்பியல்புகளைப் பயன்படுத்துவார்.**

பாடவேளைகள்: 08

கற்றற் பேறுகள்:

- கணம் Chordata இன் பிரதான சிறப்பியல்புகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- கணம் Chordata இல் அடங்கும் பிரதான வகுப்புகளைச் சேர்ந்த அங்கிகளை அவற்றின் தற்சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டு இனங்காண்பார்.
- கணம் Chordata ஐச் சேர்ந்த தரப்பட்ட வகுப்புகளின் வகைக்குரிய அங்கிகளின் சிறப்பியல்புகளை அட்டவணைப்படுத்துவார்.
- கணம் Chordata இன் பிரதான வகுப்புகளைச் சேர்ந்த அங்கிகளின் பல்வகைமையை மெச்சுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- பொருத்தமான அவதானங்கள் அல்லது இலக்கியங்களைப் பயன்படுத்தி, கோடேற்றாக் களின் பல்வகைமை பற்றிய விவரங்களைத் திரட்டி அறிக்கையிடலில் மாணவர்களை ஈடுபடுத்தல்.
- தரப்பட்ட உதாரணங்களின் படங்களைப் பயன்படுத்தி கணம் Chordata இன் வகுப்புகளின் பொது இயல்புகளை மாணவரை அவதானிக்கச் செய்தல்.
    - Chondrichthyes - சுறா
    - Osteichthyes - மஞ்சள் செட்டையுள்ள சூரை
    - Amphibia - தவளை
    - Reptilia - பல்லி
    - Aves - காகம்
    - Mammalia - எலி
- படங்கள் / விபர விளக்க வரையுரு போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி கூர்ப்புச் செயன் முறையின்போது விலங்குகளால் பெறப்பட்ட மிக முக்கியமான சிறப்பியல்புகளை முனைப்புறுத்தும் வகையில் கலந்துரையாடலை நடாத்தி, அதைக் காட்சி அளிப்புச் செய்யும்படி மாணவரைப் பணித்தல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி, மாணவர்களின் காட்சி அளிப்பைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
    - காட்சி அளிப்புத் திறன்
    - தகவல்களின் செம்மை
    - நேரமுகாமைத்துவம்

அலகு 04
தாவர அமைப்பும் தொழிலும்

தேர்ச்சி 4.1.0: தாவரங்களின் கட்டமைப்பு, வளர்ச்சி, விருத்தி என்பவற்றைத் தேடியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.1.1: வெவ்வேறு வகையான தாவர இழையங்களின் கட்டமைப்பை அவற்றின் தொழில்களுடன் தொடர்புபடுத்திப் பரிசோதிப்பார்.

பாடவேளைகள்: 08

கற்றற் பேறுகள்:

- பிரியிழையக்கலங்களின் சிறப்பியல்புகளைப் பட்டியலிடுவார்.
- பிரியிழையங்களின் மூன்று வகைகளையும் அவற்றின் அமைவிடத்தின் அடிப்படையில் பெயரிடுவார்.
- ஒவ்வொரு பிரியிழைய வகைகளின் வகிபாகத்தை விவரிப்பார்.
- விருத்தியடையும் உச்சிப் பிரியிழையத்தில் (வேர்நுனி, அங்குரநுனி) கலப்பிரிவு, கலநீட்சி, கலவியத்த பிரதேசங்களை வரைபடத்தின் உதவியுடன் இனங்காண்பார்.
- உச்சிப் பிரியிழையத்திலிருந்து உருவாகும் மூன்று வகையான அடிப்படை இழையங்களைப் பெயரிடுவார். தோன்முதல், அடிப்படைப் பிரியிழையம், மாறிழையம்
- வேர்நுனி, அங்குரநுனிகளின் கட்டமைப்பு வேறுபாடுகளை ஒப்பிட்டுப் பட்டியற் படுத்துவார்.
- வேர்நுனி மற்றும் அங்குரநுனியின் உச்சிப் பிரியிழையத்திலிருந்து உருவாகும் மூன்று வகையான இழையத் தொகுதிகளைக் குறிப்பிடுவார். (தோலுக்குரிய, அடிப்படைக் குரிய, கலனுக்குரிய)
- மூன்று பிரதான இழையத் தொகுதிகளின் கட்டமைப்புகளைப் பெயரிடுவார்.
- மேற்றோல் கலம், காவற்கலம் என்பவற்றின் மொத்தக் கட்டமைப்பு, தொழிலைக் குறிப்பிடுவார்.
- தாவரங்களின் எளிய அடிப்படை இழையங்களின் கட்டமைப்புகளைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்; புடைக்கல விழையம், ஒட்டுக்கலவிழையம், வல்லருகுக்கலவிழையம்.
- புடைக்கலவிழையம், ஒட்டுக்கலவிழையம், வல்லருகுக்கலவிழையம் என்பவற்றின் தொழில்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- காழ் இழையத்தின் கட்டமைப்பு, தொழிற்பாடுகளைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்.
- உரிய இழையத்தின் கட்டமைப்பு, தொழிற்பாடுகளைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்.

- ஒளிநுணுக்குக்காட்டியைப் பயன்படுத்தி தோலுக்குரிய, அடிப்படைக்குரிய, கலனுக் குரிய இழையத்தொகுதிகளில் காணப்படும் கலவகைகளின் விசேட இயல்புகளை இனங்காண்பார்.
- தாவர இழையங்களும் அவற்றின் வியத்தங்களும் குறிப்பிட்ட தொழில்களை வினைத் திறனாக ஆற்றுவதற்கு பரிணாம வளர்ச்சியுற்றமையை ஏற்றுக் கொள்வார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- நுணுக்குக்காட்டி வழுக்கிகளையும் வரைபடங்களையும் பயன்படுத்தி, பிரியிழையங் களை அறிமுகப்படுத்தி பிரியிழையக் கலங்களின் சிறப்பியல்புகளைப் பட்டியலிடல்.
- உச்சிப் பிரியிழையம், பக்கப் பிரியிழையம், இடைப்புகுந்த பிரியிழையம் என்ற மூன்று வெவ்வேறு வகையான பிரியிழையங்களை அவற்றின் அமைவிடம், தொழில்கள் என்பவற்றின் அடிப்படையில் விளக்குதல்.
- தண்டு நுனி, வேர் நுனி என்பவற்றில் இழைய வியத்தம் நடைபெறுவதை விபரிக்கப் வரைபடங்களை உபயோகித்தல்.
- தண்டு நுனி, வேர் நுனி என்பவற்றை ஒப்பிடுதல்.
- கல வகைகளின் விசேட இயல்புகள், அமைவிடம், தொழில்கள் என்பவற்றை விரிவு படுத்த நுணுக்குக்காட்டி வழுக்கிகள், வரைபடங்களைப் பயன்படுத்தி தாவரங்களில் காணப்படும் மூன்று வெவ்வேறு இழைய வகைகளான தோல் இழையங்கள், அடிப்படை யிழையங்கள், கலனிழையங்களை விபரித்தல்.
- இழையத் தொகுதிகளின் கட்டமைப்பு - தொழில் இடைத்தொடர்பை விளக்குதல்.
- ஒளி நுணுக்குக்காட்டியைப் பயன்படுத்தி, ஒவ்வொரு இழையங்களினதும் கல வகை களின் விசேட இயல்புகளை இனம் காண்பதற்கு மாணவருக்கு வழிகாட்டுதல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி, ஒவ்வொரு இழையங்களினதும் கல வகைகளின் விசேட இயல்புகளை இனம் காணும்போது மாணவர்களைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
  - இனம்காணலின் செம்மை
  - சரியான இயல்புகளைக் குறிப்பிடல்
  - சரியாகப் பதிவு செய்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் 4.1.2: **தாவரங்களின் வளர்ச்சி, விருத்திச் செயன்முறையில் நடை பெறும் மாற்றங்களைப் பரிசோதிப்பார்.**

பாடவேளைகள்: 10

கற்றற் பேறுகள்:

- தாவரங்களின் முதலான மற்றும் துணையான வளர்ச்சிகளின் அடிப்படை வேறுபாடு களைக் குறிப்பிடுவார்.
- முதலான ஒருவித்திலைத் தாவர வேரினதும் முதலான இருவித்திலைத் தாவரத்தினதும் வேரினதும் இழையவியல் கட்டமைப்பைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்.
- முதலான ஒருவித்திலைத் தாவரத் தண்டினதும் முதலான இரு வித்திலைத் தாவரத் தண்டினதும் இழையவியலுக்குரிய கட்டமைப்பு வேறுபாடுகளைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்.
- பொருத்தமான வரிப்படத்தைப் பயன்படுத்தி இருவித்திலை தாவரத் தண்டினது துணைவளர்ச்சியைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்.
- இருவித்திலைத் தாவர வேரினது துணை வளர்ச்சியானது இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டினது துணைவளர்ச்சியிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகிறது என்பதைக் குறிப்பிடுவார்.
- துணைவளர்ச்சியின் விளைவாக ஆண்டு வளையங்கள், வைரம் உருவாதலைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்.
- மரவுரி, வைரம் ஆகியவற்றிலடங்கும் இழையங்களைப் பெயரிடுவார்.
- சத்து வைரம், உள்வைரம் என்பவற்றிற்கிடையிலான வேறுபாடுகளைப் பட்டியல் படுத்துவார்.
- மென்வைரம், வன்வைரம் என்பவற்றிற்கிடையிலான வேறுபாடுகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- ஒருவித்திலை, இருவித்திலை தாவர தண்டு மற்றும் வேர்களின் குறுக்குவெட்டு முகங்களை நுணுக்குக்காட்டியைப் பயன்படுத்தியும் இருவித்திலைத் தாவர வைரங்களின் குறுக்குவெட்டுமுகங்களின் நுணுக்குக்காட்டிக் குரிய மற்றும் வெறுங் கண்ணுக்குரிய அவதானிப்புகளையும் இனம் காண்பார்.
- பல்லாண்டுத் தாவரங்களின் நிலவுகையில் துணைவளர்ச்சியின் முக்கியத்துவத்தை மெச்சுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- ஒருவித்திலைத் தாவரங்கள் மற்றும் இருவித்திலைத் தாவரங்களின் முதலான தண்டு, முதலான வேர் என்பவற்றின் இழையவியல் கட்டமைப்பைப் படம் மூலம் விபரிக்க மாதிரிகள் / நுணுக்குக்காட்டி வழுக்கிகள் / வரைபடங்களைப் பயன்படுத்தல்.
- பெயரிடப்பட்ட வரிப்படங்களை மாணவர்களை வரையச் செய்தல்.
    - ஒருவித்திலை மற்றும் இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டு, வேர் என்பவற்றின் முதலான கட்டமைப்பு
    - இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டு, வேரின் துணையான கட்டமைப்பு

- தாவரங்களில் நடைபெறும் துணைவளர்ச்சியை அறிமுகப்படுத்தி, முதலான மற்றும் துணையான வளர்ச்சிகளை வேறுபடுத்தியறிதல்.
- பொருத்தமான வரிப்படங்களைப் பயன்படுத்தி, இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டு, வேர் என்பவற்றில் துணைவளர்ச்சியின்போது நடைபெறும் பிரதான நிகழ்வுகளை விவரித்தல்.
- குறுக்குவெட்டுமுகங்களைப் பயன்படுத்தி, இருவித்திலைத் தாவரங்களின் துணை வளர்ச்சியடைந்த தண்டு மற்றும் வேர் இழையங்களின் பரம்பலை இனங்காண மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுதல்.
- தாவரத்தின் குறுக்குவெட்டுமுகம் மற்றும் நெடுக்குவெட்டுமுகத்தின் வரைபடம் / ஒளிப்படங்கள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி துணைக்காழ் இழையம் தொடர்பான பின்வரும் பதங்களை அறிமுகப்படுத்தி வேறுபடுத்துதல்.
    - உள்வைரம்
    - சத்துவைரம்
    - வன்வைரம்
    - மென்வைரம்

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி, மாணவரால் வரையப்பட்ட தண்டு, வேரின் வரிப்படங்களைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
    - வரைபடத்தின் தூய்மை
    - பகுதிகளின் சரியான விகிதாசாரம்
    - சரியான பெயரிடல்

தேர்ச்சி 4.2.0:	**கலன் தாவரங்களில் வளங்களின் பெறுகை மற்றும் அவற்றின் கொண்டு செல்லுகையைப் பரிசோதிப்பார்.**
தேர்ச்சி மட்டம் 4.2.1:	**அங்குர வடிவமைப்பையும் ஒளியின் கைப்பற்றுகையையும் நுணுகியாராய்வார்.**
பாடவேளைகள்:	01

கற்றற் பேறுகள்:

- ஒளியை அதிகளவில் கைப்பற்றிக் கொள்ளத் தாவரங்களில் காணப்படும் வேறுபட்ட இசைவாக்கங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- ஒளித்தொகுப்புக்கான இசைவாக்கங்களை நோக்காகக் கொண்டு இடைக்கால இருவித்திலைத் தாவர இலையின் குறுக்கு வெட்டுமுகத்தை அவதானிப்பதற்குப் பரிசோதனைகளை நடாத்துவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- வரைபடங்களைப் பயன்படுத்தி இருவித்திலை இலையின் உடலமைப்பியலுக்குரிய இயல்புகளைத் தெளிவாக்குதல்.
- ஒளியை அதிகளவில் கைப்பற்றிக் கொள்ள இருவித்திலை இலைகளில் காணப்படும் இசைவாக்கங்களை விளக்குதல்.
- இடைக்காலநிலை இருவித்திலைத் தாவர இலையின் குறுக்குவெட்டுமுகத்தை மாணவர்களை அவதானிக்கச் செய்து, ஒளித்தொகுப்புக்கான இசைவாக்கங்களை இனம் காணச் செய்தல்.
- ஒளியை அதிகளவில் கைப்பற்றி, ஒளித்தொகுப்பு வினைத்திறனை அதிகரிக்கச் செய்வதில் தண்டின் நீளம், அதன் கிளைவிடும் கோலம், இலையின் பருமன், இலையின் கட்டமைப்பு மற்றும் ஒழுங்கமைப்பு எவ்வாறு உதவியளிக்கின்றன என விளக்குதல்.
- தாவரங்களில் ஒளியைக் கைப்பற்றும் உத்திகளை, செயல்விளக்கமளிக்கும் சுவரொட்டி யைத் தயாரிப்பதில் மாணவருக்கு வழிகாட்டுதல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி, சுவரொட்டியைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
  - கவர்ச்சித் தன்மை
  - உதாரணங்களின் எண்ணிக்கை
  - ஒளிக்கைப்பற்றுகையின் பல்வகைமையான உத்திகள்

தேர்ச்சி மட்டம் 4.2.2: தாவரங்களில் நடைபெறும் வாயுப் பரிமாற்றச் செயன்முறையை நுணுகியாராய்வார்.

பாடவேளைகள்: 04

கற்றற் பேறுகள்:

- வகைக்குரிய இருவித்திலைத் தாவர இலைகளின் இழையவியலுக்குரிய கட்டமைப்பைச் சுருக்கமாக விவரிப்பார்.
- வகைக்குரிய ஒருவித்திலை, இருவித்திலை தாவர இலைகளின் பிரதான கட்டமைப்பு வேறுபாடுகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- பிரதான வாயுப் பரிமாற்ற கட்டமைப்புக்களைப் பெயரிடுவார். (இலைவாய், பட்டைவாய்)
- வினைத்திறனான வாயுப் பரிமாற்றத்திற்கு இலைகளிலுள்ள இயல்புகளை இனங்காண்பார்.
- இலைவாயின் கட்டமைப்பைத் தொழிலுடன் தொடர்புபடுத்துவார்.
- K^+ உட்பாய்வைப் பயன்படுத்தி இலைவாய் திறந்து மூடல் பொறிமுறையை விபரிப்பார்.
- இலைவாய் திறந்து மூடுதலைப் பாதிக்கும் காரணிகளைச் சுருக்கமாக விளக்குவார். (ஒளி, இலைவாயிற்கு கீழான குழியில் CO_2 செறிவு, வரட்சி, உயர் வெப்பநிலை, காற்றோட்டம், அப்சிசிக்கமில உற்பத்தி)
- நுணுக்குக்காட்டியினூடாக இலைவாய், பட்டைவாய் என்பவற்றின் கட்டமைப்பை இனங்காண்பார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- வரைபடங்கள் / நுணுக்குக்காட்டி மாதிரிகள் / இலத்திரன் நுண்வரையங்களைப் பயன்படுத்தி ஒருவித்திலை மற்றும் இருவித்திலை இலைகளின் பிரதான கட்டமைப்பு இயல்புகளை விபரித்தல்.
- தாவரங்களில் வாயுப்பரிமாற்றத்துக்கான பிரதான மேற்பரப்பு இலை எனக் குறிப்பிடுதல்.
- வாயுக்கள் இலைவாய், பட்டைவாய், புறத்தோல் என்பவற்றினூடாக எவ்வாறு பரிமாற்றப்படுமென்பதைக் கலந்துரையாடல்.
- இடைக் காலநிலை இருவித்திலைத் தாவர மற்றும் புல் இலைகளின் மேற்றோலுரிகளை நுணுக்குக்காட்டியின் கீழ் அவதானிக்கச் செய்தல்.
- இருவித்திலைத் தாவர மேற்றோலுரி கொண்ட வழுக்கியைத் தயாரித்து, ஒளிநுணுக்குக் காட்டியின் உயர்வலுவின் கீழ் அவதானித்து, முற்றாகப் பெயரிடப்பட்ட இலைவாயை வரைவதற்கு மாணவருக்கு வழிகாட்டல்.

- இருவித்திலைத் தாவர இலை, புல் இலை என்பவற்றின் மேற்புறத் தோற்றத்தை உயர்வலுவின் கீழ் அவதானித்து, ஒப்பிடுவதற்கு மாணவருக்கு வழிகாட்டுதல்.
- காவற்கலத்தின் வடிவம், கலச்சுவர் தடிப்படைந்த கோலம், பச்சையவுருமணியின் இருக்கை என்பவற்றை அதன் தொழிலுடன் தொடர்புபடுத்திக் கலந்துரையாடுதல்.
- K^+ உட்பாய்வுக் கருதுகோளைப் பயன்படுத்தி, இலைவாய் திறந்து மூடல் பொறி முறையை விளக்குதல்.
- இலைவாயின் தொழிற்பாட்டுடன் எவ்வாறு வெவ்வேறு காரணிகள் தொடர்புறுமெனக் கலந்துரையாடுதல்.
- நீர்த் தகைப்பு நிலைமையின்போது இலைவாய் மூடலில் ABA இன் வகிபாகத்தை விளக்குதல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- மாணவரின் வரைபடங்களைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
  - செம்மை
  - சரியான விகிதாசாரம்
  - சரியான பெயரிடல்
  - தூய்மை

தேர்ச்சி மட்டம் 4.2.3: **நீர் மற்றும் கனிப்பொருட்களைப் பெறுகையின் எண்ணக் கருக்களை நுணுகியாராய்வார்.**

பாடவேளைகள்: 10

கற்றற் பேறுகள்:

- தாவரங்களில் நீர், கனியுப்புக்கள் கொண்டு செல்லுகையின் தேவையைக் குறிப்பிடுவார்.
- நீரினதும் கனியுப்புக்களினதும் அடிப்படைக் கொண்டு செல்லல் முறைகள் மூன்றைப் பெயரிடுவார்.
    - பரவல்
    - பிரசாரணம்
    - உட்கொள்ளுகை.
- நீரமுத்தம் பற்றிய எண்ணக்கருவைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்.
- கரைய அமுத்தம், அமுக்க அமுத்தம் போன்ற எண்ணக்கருக்களை விளக்குவதன் மூலம் நீரமுத்தத்திற்கான சமன்பாட்டை முன்வைப்பார்.
- புன்வெற்றிடமுள்ள கலமொன்றை அதிபிரசாரண, உபபிரசாரண, சம பிரசாரண கரைசல்களில் இடும்போது அதன் நீரமுத்தக் கூறுகள் எவ்வாறு வேறுபடும் என்பதை விளக்குவார்.
- மண்ணீர்க் கரைசலிலிருந்து வேர்மயிரினுள் நீர் அகத்துறிஞ்சல், கனிப்பொருள் அகத்துறிஞ்சல் என்பவற்றின் வேறுபாடுகளை விளக்குவார்.
- தாவர வேரில் நீரின் ஆரைக்குரிய கொண்டு செல்லுகைப் பாதைகளைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்.
    - அப்போபிளாஸ்ட் பாதை
    - சிம்பிளாஸ்ட் பாதை
    - மென்சவ்வுக்குக் குறுக்கான பாதை
- தாவரங்களில் நீரின் மேல்நோக்கிய அசைவை விளக்குவதற்கு பிணைவு - இழுவைக் கருதுகோள், தொகைப்பாய்ச்சல் என்பவற்றை முன்வைப்பார்.
- நீரமுத்தத்தைத் தீர்மானிப்பதற்கான பரிசோதனையின் கோட்பாடுகளைக் கலந்துரையாடுவார்.
- *Tradescantia Rhoeo* இன் மேற்றோலுரியின் கரைய அமுத்தத்தையும் *Alocasia* இலைக்காம்பு / உருளைக்கிழங்குத் துண்டங்களின் நீரமுத்தத்தையும் துணிவதற்கான பரிசோதனையை நடாத்துவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- தாவர உடலில் பதார்த்தக் கொண்டுசெல்லலின் தேவையைக் கலந்துரையாடுதல்.
- தாவர உடலின் கலங்களுக்கு ஊடாகவும் கலங்களின் இடையேயும் நீர் மற்றும் கனியுப்புப் போசணைகள் அசைவதற்கான பாதைகளாக அப்போபிளாஸ்ட், சிம்பிளாஸ்ட், மென்சவ்வுகளினூடான பாதை என்பவற்றை விளக்குதல்.
- தாவரங்களில் நீரினதும் கனியுப்புகளினதும் குறுந்தூரக் கொண்டுசெல்லுகைக்கு வரைபடங்கள் / மாதிரியுருக்கள் / காணொளிகள் என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி கரைசல்களின் நீரழுத்தம், கரைய அழுத்தம், அமுக்க அழுத்தம் போன்ற எண்ணக் கருக்களையும் தத்துவங்களையும் விளக்கல்.
- பிணைவு - இழுவைக் கருதுகோளையும் தொகைப்பாய்ச்சலையும் பயன்படுத்தி தாவரங்களில் நீர் மற்றும் கனியுப்புகளின் மேல் நோக்கிய அசைவுச் செயன்முறையை விளக்கல்.
- தாவர வேரின் உடலமைப்பியலை நினைவுபடுத்தல்.
- வேரின் உடலமைப்பியல் தொடர்பாக நீர் மற்றும் கனியுப்புகளின் அகத்துறிஞ்சல், கொண்டுசெல்லல் என்பவற்றை விளக்கப் பொருத்தமான வரைபடங்களைப் பயன்படுத்தல்.
- *Tradescantia Rhoeo* இலையைப் பயன்படுத்தி கலங்களின் கரைய அழுத்தத்தையும் உருளைக் கிழங்கு முகிழ்கள் அல்லது *Alocasia* இன் இலைக்காம்பைப் பயன்படுத்தி, நீரழுத்தத்தையும் துணியும் எளிய பரிசோதனைகளை நடாத்துதல்.
- தாவரங்களில் கனிப்பொருட்களை ஈட்டுதலில் வேர்களின் பங்களிப்பைக் கலந்துரை யாடுதல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- நீரழுத்தத்தைத் துணிவதற்கான பிரசினங்களை வழங்கி மாணவரைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
- நீரின் ஆரைக்குரிய கொண்டு செல்லுகையைக் காட்டும் பாதைகள் வரையப்பட்ட மாணவரின் படத்தைக் கணிப்பீடு செய்தல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.2.4: **உரியத்தில் பதார்த்தக் கொண்டுசெல்லுகையில் பங்கு பற்றும் செயன்முறைகளை நுணுகி ஆராய்வார்.**

பாடவேளைகள்: 05

கற்றற் பேறுகள்:

- உரியத்தினூடாகக் கொண்டு செல்லப்படும் பதார்த்தங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- உரியக் கொண்டு செல்லல் பொறிமுறையை விபரிப்பார்.
- உரிய இழையத்தின் கட்டமைப்பை தொழிலுடன் தொடர்புபடுத்துவார்.
- உரிய கொண்டு செல்லல் செயன்முறையை மெச்சுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- உரிய இழையம் பற்றிய முன்னைய அறிவை மீட்டுதல்.
- உரியத்தினூடாகக் கொண்டு செல்லப்படும் பதார்த்தங்களைப் பட்டியற்படுத்தும்படி மாணவரைப் பணித்தல்.
- உரிய இழையத்தின் கட்டமைப்பை அதன் தொழிலுடன் தொடர்புபடுத்தல்.
- உரியக் கொண்டுசெல்லலின் முக்கிய இயல்புகளை விளக்குதல்.
- உரியத்தில் அமுக்கப்பாய்ச்சல் கருதுகோளைப் பின்வரும் அம்சங்களுடன் விளக்கு வதற்குப் பொருத்தமான வரைபடங்கள் / வீடியோத் துணுக்குகள் என்பவற்றைப் பயன்படுத்தல்.
    - மூலத்திலிருந்து தாழி (உதாரணங்களுடன்)
    - உரியச் சுமையேற்றம்
    - உரியச் சுமையிறக்கம்
    - திணிவுப்பாய்ச்சல்

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி வாய்மொழிப் பரீட்சை மூலம் மாணவர்களைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
    - செம்மை
    - போதிய அறிவு

தேர்ச்சி மட்டம் 4.2.5: தாவரங்களில் நீரிழப்புச் செயன்முறையை நுணுகியாராய்வார்.

பாடவேளைகள்: 04

கற்றற் பேறுகள்:

- ஆவியுயிர்ப்பு நடைபெறும் மார்க்கங்களைப் பெயரிடுவார்.
- ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகளைப் பட்டியற்படுத்தி, இக்காரணிகள் எவ்வாறு ஆவியுயிர்ப்பில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றதென்பதைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்.
- கசிவை விபரிப்பார்.
- தாவரங்களில் வேரமுக்கம் விருத்தியாகும் விதம், அது கசிவில் ஏற்படுத்தும் தாக்கம் என்பவற்றைக் குறிப்பிடுவார்.
- ஆவியுயிர்ப்பினதும் கசிவினதும் அடிப்படை இயல்புகளை ஒப்பிடுவார்.
- வேறுபட்ட சூழல் நிபந்தனைகளில் அங்குரங்கள் மற்றும் இலைகளில் நடைபெறும் ஆவியுயிர்ப்பு வீதங்களைத் துணிவதற்கான பரிசோதனைகளைத் திட்டமிட்டு நடாத்துவார்.
- தாவரங்களில் ஆவியுயிர்ப்பின் முக்கியத்துவத்தை மதிப்பார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- தாவரங்களிலிருந்து நீர் இழக்கப்படும் பிரதான முறைகளைப் பெயரிடல்.
- ஆவியுயிர்ப்பு என்னும் பதத்தை வரையறுத்தல்.
- உறிஞ்சன்மானியைப் பயன்படுத்தி ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்தைத் துணிவதில் மாணவருக்கு வழிகாட்டல்.
- வெவ்வேறு சூழல் நிபந்தனைகளின் கீழ் ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்தை ஒப்பிடுவதில் மாணவர் குழுக்களுக்கு உதவுதல்.
- ஆவியுயிர்ப்பு நடைபெறும் மார்க்கங்களைக் கலந்துரையாடல்.
- ஆவியுயிர்ப்பு வீதமானது இலைவாய்களினால் பெருமளவில் சீராக்கப்படுகின்றதை விளக்குதல்.
- ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்தை அகக்காரணிகளும் புறக்காரணிகளும் எவ்வாறு பாதிக்கின்றன என்பதைக் கலந்துரையாடல்.
- கசிவை வரையறுத்து, வேரமுக்கம் எவ்வாறு கசிவில் சம்பந்தப்படுகின்றதென விளக்குதல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பின்வரும் நியதிகளைக் கொண்டு மாணவர்களின் செயல்திறனை பரிசோதனை செய்யும்போது கணிப்பீடு செய்தல்.
  - கருதுகோள் உருவாக்கம்
  - பரிசோதனையைத் திட்டமிடல்
  - உபகரணங்களைக் கையாளல்
  - தரவு சேகரித்தல்
  - முடிவுகளுக்கு வருதல்

தேர்ச்சி 4.3.0: தாவரங்களில் போசணைச் செயன்முறைகளின் பல்வகைமையைத் தேடியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.3.1: தாவரங்களில் போசணை முறைகளை நுணுகி ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள்: 05

கற்றற் பேறுகள்:

- அங்கிகளுக்கு போசணையின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார்.
- தாவரங்களில் போசணை முறைகளைப் பட்டியல்படுத்துவார்.
- ஒளிதற்போசணை, ஒன்றுக்கொன்று துணையாகும் தன்மை, ஒட்டுண்ணி, ஓரட்டி லுண்ணல் போன்ற போசணை முறைகளைப் பொருத்தமான உதாரணங்களுடன் சுருக்கமாக விபரிப்பார்.
- ஊனுண்ணும் தாவரங்களை உதாரணங்களுடன் சுருக்கமாக விபரிப்பார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- தாவர வாழ்வுக்குப் போசணையின் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடல்.
- தற்போசணை முறைப்போசணை, ஒளிதற்போசணை முறைப்போசணை என்பவற்றைக் கலந்துரையாடல்.
- தாவரங்களில் காணப்படும் வேறு போசணை முறைகளைப் பொருத்தமான உதாரணங் களுடன் விவரித்தல்.
- தாவரங்களின் போசணை முறைகளில் காட்சி அளிப்புக்குத் தயாராகுப்படி மாணவரைப் பணித்தல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- காட்சி அளிப்பைப் பின்வரும் நியதிகளைக் கொண்டு கணிப்பீடு செய்தல்.
    - தகவல்களின் செம்மை
    - காட்சி அளிப்புத் திறன்கள்
    - நேரமுகாமைத்துவம்
    - ஆக்கத்திறன்

தேர்ச்சி மட்டம் 4.3.2: **தாவரங்களின் சிறப்பு வளர்ச்சிக்கான போசணைத் தேவைகளை நுணுகி ஆராய்வார்.**

பாடவேளைகள்: 04

கற்றற் பேறுகள்:

- அத்தியாவசிய மூலகங்கள், நுண்போசணைப் பொருட்கள், மாபோசணைப் பொருட்கள் என்பவற்றை வரையறுப்பார்.
- தாவரங்களுடன் தொடர்பான நுண்மூலகங்கள், மா மூலகங்களைப் பெயரிடுவார்.
- தாவர உடலால் அவை உள்ளெடுக்கப்படும் வடிவம், மூலங்கள், தொழிற்பாடு, அவற்றின் குறைபாட்டறிகுறிகள் என்பவற்றைக் குறிப்பிடுவார்.
- தாவர வாழ்வுக்கு மூலகங்களினது முக்கியத்துவத்தை மதிப்பார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- உதாரணங்களுடன் பின்வரும் பதங்களை வரையறுத்தல்.
  - அத்தியாவசிய மூலகங்கள்
  - மா போசணைப் பொருள்கள்
  - நுண்போசணைப் பொருள்கள்
- தாவரங்களின் கனிப்பொருள் போசணைப் பொருள்கள், அவை ஒவ்வொன்றினதும் தொழில்கள் சம்பந்தமான தகவல்களை வேறுபட்ட மூலங்களிலிருந்து சேகரிக்கும்படி மாணவரை அறிவுறுத்தல்.
- பாதிக்கப்பட்ட தாவர இலைகளின் மாதிரி / புகைப்படங்களைக் காட்டி மா மற்றும் நுண்போசணைப் பொருள்களின் பிரதான போசணைக் குறைபாட்டு அறிகுறிகள் தொடர்பான கலந்துரையாடலை நடாத்துதல்.
- தாவரப் போசணைப் பொருள்கள், அவற்றின் மூலங்கள், அகத்துறிஞ்சப்படும் வடிவம், தொழில்கள், குறைபாட்டு அறிகுறிகள் என்பவற்றை உள்ளடக்கிய அட்டவணையைத் தயாரிக்கும்படி மாணவர் குழுக்களை அறிவுறுத்தல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி மாணவரின் அட்டவணையை கணிப்பீடு செய்தல்.
  - தகவல்களின் செம்மை
  - போதிய தகவல்கள்
  - குழுச் செயற்பாட்டில் ஒத்துழைப்பு
  - நேரமுகாமைத்துவம்

தேர்ச்சி 4.4.0: **தாவரங்களின் இனப்பெருக்கச் செயன்முறையை நுணுகி ஆராய்வார்.**

தேர்ச்சி மட்டம் 4.4.1: **தரை வாழ்க்கைக்காகத் தாவரங்கள் காட்டும் இசைவாக்கத்தைத் தொடர்புபடுத்த வாழ்க்கை வட்டத்தின் போக்குகளைப் பயன்படுத்துவார்.**

பாடவேளைகள்: 10

கற்றற் பேறுகள்:

- தரை வாழ் தாவரங்களில் இலிங்க முறை இனப்பெருக்கத்தின் சிறப்பான இயல்புகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- ஒரு மடிய மற்றும் இருமடிய சந்ததிகள், புணரித் தாவரங்கள், வித்தித் தாவரங்கள் என்ற பதங்களை விளக்குவார்.
- சந்ததி பரிவிருத்தியைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்.
- *Pogonatum, Nephrolepis, Selaginella, Cycas*, பூக்கும் தாவரங்கள் ஆகியவற்றின் வாழ்க்கை வட்டத்தின் அடிப்படை இயல்புகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- தரைத் தாவரங்களின் கூர்ப்பில் தரைவாழ்க்கைக்குரிய இசைவாக்கமாக புணரித் தாவரச் சந்ததி படிப்படியாக ஒடுக்கப்பட்டு வித்தித் தாவர சந்ததி ஆட்சியானதென்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- வாழ்க்கை வட்டத்தில் ஒருமடிய மற்றும் இருமடிய சந்ததிகளை அறிமுகப்படுத்தல்.
- தாவர வாழ்க்கை வட்டத்துடன் தொடர்பாக புணரித்தாவரம் மற்றும் வித்தித் தாவரங்களை அறிமுகப்படுத்தல்.
- தாவர வாழ்க்கை வட்டத்துடன் தொடர்பான சந்ததிப் பரிவிருத்தியை அறிமுகப்படுத்தல்.
- தரைத் தாவரங்களின் பொதுவான வாழ்க்கை வட்டத்தின் அடிப்படை இயல்புகளைச் சுருக்கமாக விபரித்தல்.
- வரைபடங்கள், பொருத்தமான கற்பித்தல் துணைச் சாதனங்கள் என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி கீழே தரப்பட்ட வாழ்க்கை வட்டங்களின் அடிப்படை இயல்புகளைச் சுருக்கமாக விபரித்தல்.
  - *Pogonatum* இன் வாழ்க்கை வட்டமும் தரைவாழ்வுக்குரிய இசைவாக்கங்களும்.
  - *Nephrolepis* இன் வாழ்க்கை வட்டமும் தரைவாழ்வுக்குரிய இசைவாக்கங்களும்.
  - *Selaginella* இன் வாழ்க்கை வட்டமும் தரைவாழ்வுக்குரிய இசைவாக்கங்களும்.
  - *Cycas* இன் வாழ்க்கை வட்டமும் தரைவாழ்வுக்குரிய இசைவாக்கங்களும்.
  - அங்கியொஸ்பேர்ம்களின் வாழ்க்கை வட்டமும் தரைவாழ்வுக்குரிய இசைவாக்கங்களும்.

- தரைத் தாவரங்களின் கூர்ப்பில் இசைவாக்கமாக எவ்வாறு புணரித் தாவர சந்ததி படிப்படியாக ஒடுக்கப்பட்டு, வித்தித் தாவர சந்ததி ஆட்சியானதென விளக்குதல்.
- தாவர வாழ்க்கை வட்டங்களில் மாணவர் குழுக்களைக் காட்சி அளிப்புச் செய்வதற்குத் தயாராகச் செய்தல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி, மாணவர் குழுக்களின் காட்சி அளிப்பைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
    - கவர்ச்சித் தன்மை
    - தெளிவு
    - தகவல்களின் செம்மை
    - போதிய தகவல்கள்

தேர்ச்சி மட்டம் 4.4.2: **பூக்கும் தாவரங்களின் இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கத்துடன் தொடர்பான கட்டமைப்புகளையும் தொழிற்பாடுகளையும் பரிசோதிப்பார்.**

பாடவேளைகள்: 07

கற்றற் பேறுகள்:

- Anthophyta இன் இனப்பெருக்க அங்கமான பூவின் முக்கிய பகுதிகளின் கட்டமைப்பையும் தொழில்களையும் சுருக்கமாக விளக்குவார். (ஆணகம், பெண்ண கத்தின் பகுதிகள்)
- மகரந்தச் சேர்க்கை, தன்மகரந்தச்சேர்க்கை, அயன்மகரந்தச்சேர்க்கை என்பவற்றை வரையறுப்பார்.
- அயன் மகரந்தச் சேர்க்கையின் முக்கியத்துவங்களை / அனுகூலங்களை எழுதுவார்.
- கருக்கட்டல் செயன்முறையைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்.
- முளையம், வித்து, பழ விருத்தி என்பவற்றின் முக்கிய இயல்புகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- கன்னிக்கனியமாதல், கன்னிப்பிறப்பு என்பவற்றுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகளை உதாரணங்களுடன் குறிப்பிடுவார்.
- வித்துகளின் உறங்குநிலை என்றால் என்ன என்பதைக் குறிப்பிடுவார்.
- வித்துகளின் உறங்குநிலையின் முக்கியத்துவத்தை குறிப்பிடுவார்.
- வித்து முளைத்தலின் ஆரம்ப நிலையின்போது நடைபெறும் பிரதான உடற்றொழிலியல் மாற்றங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- தரையில் உயிரிகளின் அனைத்து வடிவங்களினதும் நிலவுகைக்குத் தாவரங்களின் பல்வகைமையாக்கத்தை மெச்சுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- *Hibiscus rosasinensis* உட்பட வேறுபட்ட வகையான பூக்களைக் கொண்டு வரும்படி ஒவ்வொரு மாணவனையும் பணித்தல்.
- *Hibiscus rosasinensis* பூவை வகைக்குரிய பூவாகக் கொண்டு கலந்துரையாடலை நடாத்துதல்.
- *Hibiscus rosasinensis* பூவைக் கொண்டு பூவின் பகுதிகளை மாணவர்கள் கற்கச் செய்தல்.
- கேசரங்களில் எவ்வாறு மகரந்தமணி உருவாக்கப்பட்டு வெளிவிடப்படுகின்றதென விவரித்தல்.
- வகையான சூலகத்தின் கட்டமைப்பு, சூல்வித்தின் கட்டமைப்பு, பெண்புணரித் தாவரத்தின் விருத்தி என்பவற்றை விவரிக்கப் பொருத்தமான வரைபடங்கள் / வீடியோ துணுக்குகள் / விவர விளக்க வரையுரு என்பவற்றைப் பயன்படுத்தல்.

- மகரந்தச்சேர்க்கை, தன்மகரந்தச்சேர்க்கை, அயன்மகரந்தச்சேர்க்கை என்பவற்றை வரையறுத்தல்.
- தன்மகரந்தச்சேர்க்கையைத் தடுப்பதற்கான பொறிமுறைகளைக் குறிப்பிடுதல்.
- அயன்மகரந்தச்சேர்க்கையின் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடல்.
- அயன்மகரந்தச்சேர்க்கைக்கான இசைவாக்கங்களை அடையாளம் காண மாணவர் களை வழிப்படுத்தல்.
- படங்கள் / வரைபடங்கள் / வீடியோத் துணுக்குகள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி குறியில் மகரந்தமணி முளைத்தல், கருக்கட்டல், வித்துக்களின் விருத்தி, பழங்களின் விருத்தி போன்றன எவ்வாறு நடைபெறுமென விளக்குதல்.
- வித்துக்கள், பழங்கள் என்பவற்றின் மாதிரிகளைச் சேகரிக்கச் செய்து, அதன் பகுதிகளை அடையாளம் காண்பதில் உதவி செய்தல்.
- உதாரணங்களுடன் கன்னிக் கனியமாதல், கன்னிப்பிறப்பு என்பவற்றின் வேறுபாடுகளைக் கலந்துரையாடல்.
- வித்து முளைத்தலின் போது நடைபெறும் உடற்றொழிலியல் மாற்றங்களை விவரித்தல்.
- வித்து உறங்குநிலை, உறங்குநிலையின் முக்கியத்துவம், வித்துக்களின் உறங்கு நிலைக்கான பொதுவான காரணங்கள் என்பவற்றை விளக்குதல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- மாணவர்களின் குழுச் செயற்பாட்டை இனம்காணலை அடிப்படையாகக் கொண்டு கணிப்பீடு செய்தல்.
  - ஒரு பூவின் பகுதிகள்
  - பழத்தின் பகுதிகள்
- பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி, மாணவர்களின் செயல்திறனை பகுதிகளை இனங்காணலின்போது கணிப்பிடுதல்.
  - செம்மை
  - அணியாக செயற்படல்
  - நேரமுகாமைத்துவம்

தேர்ச்சி 4.5.0: அக மற்றும் புறச் சமிக்ஞைகளுக்குத் தாவரங்கள் காட்டும் தூண்டற்பேறுகளைத் தேடியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.5.1: வேறுபட்ட தூண்டல்களுக்குத் தாவரங்கள் காட்டும் தூண்டற் பேறுகளைத் தேடியாய்வார்.

பாடவேளைகள்: 06

கற்றற் பேறுகள்:

- ஒளிக்கான துலங்கலாக தாவரங்களில் ஒளி உருவப்பிறப்பை வரையறுப்பார்.
- ஒளிவாங்கிகளின் இரு பிரதான வகைகளையும் குறிப்பிடுவார்.
    - நீல ஒளிவாங்கிகளும் பைற்றோக்குரோம்களும்
- வித்து முளைத்தல், தாவர இடைவிடலை உணர்தல், பூத்தல், தண்டு நீட்சி, திசைக்குரிய வளர்ச்சி (ஒளித்திருப்ப அசைவு) என்பவற்றில் ஒளியின் தாக்கத்தைக் குறிப்பிடுவார்.
- நிலைக்கல் கருதுகோளைக் கொண்டு தாவரங்கள் நேரான, எதிரான புவித்திருப்பத்தை எவ்வாறு காட்டுகின்றன என்பதைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்.
- பொறிமுறைத் தூண்டலுக்கான தூண்டற்பேறான பரிசந்திருப்பம் மற்றும் அசைவுக்கான வேறுபாடுகளை எழுதுவார்.
- பொருத்தமான உதாரணங்களுடன் தாவரங்களின் வெவ்வேறு வகையான தூண்டல்களுக்கான தூண்டற்பேறுகளை ஒப்பிடுவார்.
- தாவரங்கள் தப்பிவாழ தாவர அசைவின் முக்கியத்துவத்தை மெச்சுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- வேறுபட்ட தூண்டல்களுக்குத் தாவரங்கள் காட்டும் தூண்டற்பேறுகள் தொடர்பான கலந்துரையாடலை நடாத்துதல்.
- ஒளி உருவப்பிறப்பை விளக்குதல்.
- ஒளியின் தாக்கநிறமாலையை நினைவுபடுத்தச் சிந்தனையைக் கிளறும் அமர்வொன்றை நடாத்துதல்.
- ஒளித்தொகுப்புத் தவிர, தாவர வாழ்வில் ஒளியின் செல்வாக்கை விளக்குதல்.
    - வித்து முளைத்தல்
    - தாவர இடைவிடலைக் கண்டறிதல்
    - பூத்தல்
    - தண்டு நீட்சி
    - திசைக்குரிய வளர்ச்சி (ஒளித்திருப்பம்)

- நிலைக்கல் கருதுகோளைப் பயன்படுத்தித் தாவரங்கள் புவியீர்ப்புக்குக் காட்டும் தூண்டற் பேறை காணொளிகள் / விபர விளக்க வரையுரு வரைபடங்களைப் பயன்படுத்தி விளக்குதல்.
- பரிசத் திருப்பம் மற்றும் பரிச முன்னிலைத் தூண்டற்பேறுகள் உட்பட பொறிமுறைத் தூண்டலுக்குத் தாவரங்களின் தூண்டற்பேறை விளக்குதல்.
- உதாரணங்களுடன் தாவரங்களில் மீளக்கூடிய மற்றும் மீளமுடியாத தூண்டற்பேறு களை விவரித்தல்.
- வெவ்வேறு தூண்டல்களுக்குத் தாவரங்கள் காட்டும் தூண்டற்பேறுகளை விவரித்து விபரவிளக்க வரையுரு ஒன்றைத் தயாரிக்கும்படி மாணவர்களைப் பணித்தல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி மாணவரின் விபரவிளக்க வரையுருவைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
    - தகவல்களின் செம்மை
    - பொருத்தமான வரைபடங்கள், புகைப்படங்களின் பயன்பாடு
    - கவர்ச்சித்தன்மை

தேர்ச்சி மட்டம் 4.5.2: **வேறுபட்ட தூண்டலுக்கான தூண்டற் பேறுகளில் தாவர வளர்ச்சிப் பதார்த்தங்களின்/ சீராக்கிகளின் / ஓமோன்களின் வகிபாகத்தை நுணுகியாராய்வார்.**

பாடவேளைகள்: 03

கற்றற் பேறுகள்:

- தாவர வளர்ச்சிப் பதார்த்தங்களின் பொது இயல்புகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- தாவர வளர்ச்சிப் பதார்த்தங்களின் ஐந்து பிரதான வகைகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- ஒட்சின்கள், சைற்றோகைனின்கள், ஜிபரலின்கள், அப்சிசிக் அமிலம், எதிலீன், என்பவற்றின் வகிபாகத்தைக் குறிப்பிடுவார்.
- விவசாயத்தில் மேலே கூறப்பட்ட தாவர வளர்ச்சிப் பதார்த்தங்களின் பிரயோகங்களைக் குறிப்பிடுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- தாவர வளர்ச்சிப் பதார்த்தங்கள் / சீராக்கிகளின் பொதுவான சிறப்பியல்புகளை விளக்குதல்.
- கீழ்வரும் தாவர வளர்ச்சிப் பதார்த்தங்களின் தொழில்களைக் கலந்துரையாடல்.
    - ஒட்சின்கள்
    - சைற்றோகைனின்
    - ஜிபரலின்
    - அப்சிசிக் அமிலம்
    - எதிலீன்
    - ஜஸ்மோனிக் அமிலம்
- தாவர வளர்ச்சிப் பதார்த்தங்களின் விவசாயப் பயன்பாட்டிற்கான உதாரணங்களை வழங்கல்.
- நவீன விவசாயத்தில் தாவர வளர்ச்சிப் பதார்த்தங்கள், அவற்றின் இயற்கையான வகிபாகம் மற்றும் பயன்கள் பற்றிய அறிக்கை ஒன்று தாயரிக்கும்படி மாணவரைப் பணித்தல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி அறிக்கையைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
    - போதிய தகவல்கள்
    - தகவல்களின் செம்மை
    - தரப்பட்ட தகவல் ஆதாரங்களின் எண்ணிக்கை
    - அறிக்கையின் வடிவம்

தேர்ச்சி மட்டம் 4.5.3: **உயிருக்குரிய மற்றும் உயிரிலித் தகைப்புகளின்போது தாவரங்கள் காட்டும் தூண்டற் பேறுகளை நுணுகியாராய்வார்.**

பாடவேளைகள்: 03

கற்றற் பேறுகள்:

- தாவரங்கள் முகங்கொடுக்கும் உயிருக்குரிய மற்றும் உயிரிலித் தகைப்புக்கான சந்தர்ப்பங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- தெரிவு செய்யப்பட்ட உயிரிலித் தகைப்பு நிலைமைகளுக்கெதிரான பொறிமுறைகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- தாவரங்களில் காணப்படும் துணையான அனுசேபப் பொருள் தாவரங்களின் பாதுகாப்புக்குப் பொறுப்பானதெனக் குறிப்பிடுவார்.
- துணையான அனுசேபப் பொருள்களின் மருத்துவ மற்றும் பொருளாதாரப் பெறுமதியை மெச்சுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- தாவரங்களால் முகங்கொடுக்கப்படும் உயிருக்குரிய தகைப்பு நிலைமை, உயிரிலிக் குரிய தகைப்பு நிலைமை என்னும் பதங்களைப் பொருத்தமான உதாரணங்களுடன் அறிமுகம் செய்தல்.
- வரைபடங்கள் / விபரவிளக்க வரையுரு / காணொளி போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி உயிரிலித் தகைப்பு நிலைமைக்கு (வரட்சி, குளிர், வெள்ளம், உப்புத்தன்மை) தெரிவு செய்யப்பட்ட எதிர்க்கின்ற பொறிமுறைகளை விளக்குதல்.
- வரைபடங்கள் / விபரவிளக்க வரையுரு / காணொளி போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி உயிருக்குரிய தகைப்பு நிலைமைக்கு (பீடைகள், நோயாக்கிகள், தாவரவுண்ணிகளின் தாக்கம்) தெரிவு செய்யப்பட்ட எதிர்க்கின்ற பொறிமுறைகளை விளக்குதல்.
- சயனோஜீனிக் குளுக்கோசைட்டுகள், தேர்ப்பீனோயிட்டுகள், அற்கலோயிட்டுகள், பீனோலிக்குகள் போன்ற துணையான அனுசேபப் பொருள்களின் பிரதான கூட்டங் களையும் பாதுகாப்பில் அவற்றின் வகிபாகத்தையும் அறிமுகம் செய்தல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பொருத்தமான நியதிகளைப் பயன்படுத்தி வாய்மொழிச்சோதனை மூலம் மாணவரைக் கணிப்பீடு செய்தல்.

அலகு 05
விலங்கு அமைப்பும் தொழிலும்

தேர்ச்சி 5.1.0: **விலங்குகளின் கட்டமைப்பு,வளர்ச்சி, விருத்தி என்பவற்றைத் தேடியாய்வார்.**

தேர்ச்சி மட்டம் 5.1.1: **விலங்கிழையங்களின் கட்டமைப்பை அவற்றின் தொழிலுடன் தொடர்புபடுத்துவார்.**

பாடவேளைகள்: 10

கற்றற் பேறுகள்:

- நான்கு பிரதான இழைய வகைகளாக மேலணி இழையம், தொடுப்பிழையம், தசையிழையம், நரம்பு இழையம் என்பவற்றைக் குறிப்பிடுவார்.
- மேலணி இழையங்களின் கட்டமைப்பு இயல்புகளைப் பட்டியற்படுத்துவார்.
- ஒவ்வொரு இழைய வகைகளினதும் கட்டமைப்பு, அடிப்படைத் தொழிற்பாடுகளைக் குறிப்பிட்டு அதன் கலப்படைகளின் எண்ணிக்கை, கல வடிவம் ஆகியவற்றைக் கொண்டு வேறுபடுத்துவார்.
- தொடுப்பிழையத்தின் பிரதான இயல்புகளைப் பட்டியல்படுத்துவார்.
- தொடுப்பிழையங்களைத் தளர்வான, அடர்த்தியான, கொழுப்பிழையம், குருதி, கசியிழையம், என்பு என வகைப்படுத்துவார்.
- ஒவ்வொரு தொடுப்பிழையத்தினதும் கட்டமைப்புகளைச் சுருக்கமாக விளக்கி அவற்றின் அமைவிடங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- தசையிழையங்களின் பிரதான கட்டமைப்பு மற்றும் தொழிற்பாட்டு இயல்புகளை எழுதுவார்.
- தசையிழையங்களை மழமழப்பான தசை, வன்கூட்டுத்தசை, இதயத் தசை எனப் பாகுபடுத்துவார்.
- பிரதான தசையிழைய வகைகளை உருவாக்குவதில் பங்கெடுக்கும் பிரதான கட்டமைப்புக்குரிய, உடற் தொழிலியலுக்குரிய இயல்புகளை ஒப்பிடுவார்.
- ஒவ்வொரு தசையிழையமும் மனித உடலில் காணப்படும் இடங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- நரம்பு இழையத்தின் அடிப்படை இயல்புகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- நரம்பு இழையத்தில் காணப்படும் வெவ்வேறு கலங்களாக நரம்புக் கலம், நரம்புப் பசையிழையம் என்பவற்றைப் பெயரிடுவார்.
- நரம்புக்கலம், நரம்புப் பசையிழையம் ஆகியவற்றின் பிரதான வேறுபாடுகளைக் குறிப்பிடுவார்.

- வரைபடத்தின் உதவியுடன் இயக்க நரம்புக் கலத்தின் மொத்தக் கட்டமைப்பைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்.
- நரம்புப் பசையிழையத்தின் பிரதான தொழில்களை எழுதுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- விலங்கிழையங்களின் பிரதான வகைகளை மேலணி இழையம், தொடுப்பிழையம், தசையிழையம், நரம்பிழையம் எனப் பெயரிடுதல்.
- எளிய மேலணி இழையங்களினதும் (செதில், கனவடிவ, கம்ப, போலிப்படை கொண்ட) மேலணியினதும் படைகொண்ட கட்டமைப்பு இயல்புகள், தொழில்கள், அமைவிடங்கள் என்பவற்றை வரைபடங்கள் / காணொளி / விபரவிளக்க வரையுரு / நுண்வரையங்கள்/ தயாரிக்கப்பட்ட வழுக்கிகள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்திக் கலந்துரையாடல்.
- சிற்றிடைவெளிக்குரிய தொடுப்பிழையம், நார்த்தொடுப்பிழையம், கொழுப்பிழையம், குருதி, கசியிழையம், என்பு என்பவற்றின் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு இயல்புகள், தொழில்கள், அமைவிடங்கள் என்பவற்றை வரைபடங்கள் / காணொளி / விபரவிளக்க வரையுரு / நுண்வரையங்கள் /தயாரிக்கப்பட்ட வழுக்கிகள் போன்றவற்றைப் பயன் படுத்திக் கலந்துரையாடல்.
- வன்கூட்டுத்தசை, இதயத்தசை, மழமழப்பான தசை என்பவற்றின் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு இயல்புகள், தொழில்கள், அமைவிடங்கள் என்பவற்றை வரைபடங்கள்/ காணொளி / விபரவிளக்க வரையுரு / நுண்வரையங்கள் /தயாரிக்கப்பட்ட வழுக்கிகள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்திக் கலந்துரையாடல்.
- நரம்புக்கலம், நரம்புப்பசையிழையம் என்பவற்றின் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு இயல்புகள், தொழில்கள், அமைவிடங்கள் என்பவற்றைக் கலந்துரையாடல்.
- ஒளிநுணுக்குக்காட்டி / வரைபடங்களில் விலங்கு இழையங்களை அடையாளம் காண மாணவருக்கு வழிகாட்டுதல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- நுணுக்குக்காட்டிக்குரிய வரைபடங்கள் மாணவருக்குக் கொடுக்கப்பட்டு, அவற்றின் சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டு விலங்கிழையங்களை அடையாளம் காண்பதை (spot test) நிலையச் சோதனை மூலம் கணிப்பீடு செய்தல்.

தேர்ச்சி 5.2.0: விலங்குகளின் போசணையைத் தேடியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.2.1: விலங்குகளின் பிற போசணைக்குரிய போசணையைத் தேடியாய்வார்.

பாடவேளைகள்: 05

கற்றற் பேறுகள்:

- பிறபோசணைக்குரிய போசணையைச் சுருக்கமாக விவரிப்பார்.
- விலங்குமுறைப் போசணையின் பிரதான படிகளை குறிப்பிடுவார்.
- விலங்குகளின் உணவூட்டற் பொறிமுறைகளைப் பொருத்தமான உதாரணங்களுடன் குறிப்பிடுவார்.
- உதாரணங்களுடன் ஒன்றிய வாழ்வை விவரிப்பார்.
- விலங்குகளில் காணப்படும் பிற போசணைக்குரிய போசணையின் பல்வகைமையை மெச்சுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- பிறபோசணைக்குரிய போசணையை விளக்குதல்.
- விலங்குமுறைப் போசணையின் பிரதான படிகளை (உள்ளெடுத்தல், சமிபாடு, அகத் துறிஞ்சல், தன்மயமாக்கல், வெளியேற்றல்) விளக்கப் பொருத்தமான உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தல்.
- பொருத்தமான உதாரணங்களுடன் விலங்குகளின் உணவூட்டல் பொறிமுறைகளைப் பெயரிட்டு விளக்குதல். (வடித்துண்ணிகள் - திமிங்கிலம், கீழ்ப்படையுண்ணிகள் - இலைத்துளைப்பான் கம்பளிப்புழு, திரவஉண்ணிகள் - நுளம்பு, தொகையுண்ணிகள்- மனிதன்)
- ஒன்றிய வாழ்வைக் கலந்துரையாடி, உதாரணங்களுடன் ஒன்றிய வாழ்வின் வடிவங்களை விளக்குதல்.
  - ஒன்றுக்கொன்று துணையாகும் தன்மை (மனிதனும் விற்றமின் K ஐ உற்பத்தி யாக்கும் சிறுகுடலிற்குரிய பற்றீரியாவும்
  - ஒட்டுண்ணி (மனிதனும் *Plasmodium* உம்)
  - ஓரட்டிலுண்ணல் (மாடும் கொக்கும்)
- விலங்குகளின் வேறுபட்ட உணவூட்டல் இடைத்தொடர்புகளில் அறிக்கை தயாரிக்கும் படி மாணவரைப் பணித்தல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- மாணவரால் சமர்ப்பிக்கப்பட்ட அறிக்கையை பின்வரும் நியதிகளின் அடிப்படையில் கணிப்பீடு செய்தல்.
  - தகவல்களின் செம்மை
  - போதுமான தகவல்கள்
  - தகவல்களின் பொருத்தப்பாடு
  - தகவல்களின் மூலம்
  - அறிக்கையின் வடிவம்

தேர்ச்சி மட்டம் 5.2.2: **மனித சமிபாட்டுத் தொகுதியின் கட்டமைப்பை அதன் தொழில்களுடன் தொடர்புபடுத்துவார்.**

பாடவேளைகள்: 15

கற்றற் பேறுகள்:

- மனித சமிபாட்டுத் தொகுதியின் பிரதான அங்கங்களை இனங்காண்பார்.
- சமிபாட்டுத் தொகுதியின் ஒவ்வொரு அங்கங்களினதும் கட்டமைப்பை அவற்றின் தொழில்களுடன் தொடர்புபடுத்துவார்.
- சமிபாட்டுச் செயன்முறையில் இணைந்த சுரப்பிகளின் பங்களிப்பை விளக்குவார்.
- சமிபாட்டுச் செயன்முறையை விளக்குவார்.
- அகத்துறிஞ்சலை விளக்குவார்.
- பெருங்குடலில் நடைபெறும் செயன்முறைகளை பட்டியலிடுவார்.
- உணவுக்கால்வாயுடன் தொடர்பான ஒழுங்கீனங்களுக்கான காரணங்களைச் சுருக்கமாக விளக்கி, அவற்றைத் தடுப்பதற்கு அவசியமான முற்காப்பு நடவடிக்கைகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- மனிதனில் சமிபாட்டுச் சீராக்கம் பற்றி சுருக்கமாக விளக்குவார்.
- சமநிலை உணவை குறிப்பிடுவார்.
- உணவின் கூறுகளையும் அவற்றின் தொழில்களையும் பட்டியற்படுத்துவார்.
- அத்தியாவசியமான அமினோவமிலங்களினதும் அத்தியாவசியமான கொழுப்பமிலங் களினதும் முக்கியத்துவத்தை குறிப்பிடுவார்.
- விற்றமின்கள், கனிப்பொருள்கள் என்பவற்றின் மூலங்களையும் குறைபாட்டு அறிகுறிகளையும் அட்டவணைப்படுத்துவார்.
- போசணைக்குறைவு (malnutition), பேருருநிலை (obesity) என்பவற்றுக்கான பிரதான காரணங்களையும் நோயறிகுறிகளையும் பொருத்தமான உதாரணங்களுடன் சுருக்கமாகக் கலந்துரையாடுவார்.
- இழிவு அனுசேபவீதத்தையும் அது பருமனுடன் காட்டும் மாறலையும் சுருக்கமாக விவரிப்பார்.
- விலங்குகளின் சக்திப்பாதீட்டைப் பொருத்தமான உதாரணங்களுடன் சுருக்கமாக விவரிப்பார்.
- உணவுடன் தொடர்பான ஒழுங்கீனங்களுக்கான காரணங்களைக் குறிப்பிட்டு சரியான உணவுப் பழக்கங்களை எவ்வாறு நடைமுறைப்படுத்தி, அவற்றைத் தவிர்க்கலாமெனக் குறிப்பிடுவார்.
- சரியான உணவுப் பழக்கங்களை நடைமுறைப்படுத்துவதன் மூலம் உணவுடன் தொடர்பான ஒழுங்கீனங்களைத் தவிர்ப்பார்.
- உணவுக்கால்வாயில் ஒழுங்கீனங்கள் இல்லாத ஆரோக்கியமான வாழ்வில் உணவுக்குரிய நார்கள், ஒட்சியேற்றவெதிரிகளின் வகிபாகத்தை மெச்சுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- மனித சமிபாட்டுத் தொகுதியை வரைந்து, பகுதிகளுக்குப் பெயரிடும்படி மாணவரைப் பணித்தல்.
- மனித உணவுக்கால்வாயின் கட்டமைப்புகளை அவற்றின் தற்சிறப்பான தொழிலுடன் தொடர்புபடுத்தி, அட்டவணைப்படுத்தல். (வாய், தொண்டை, களம், இரைப்பை, சிறுகுடல், பெருங்குடல், நேர்குடல்)
- உமிழ்நீர்ச்சுரப்பியின் அமைவிடம், தொழில்கள் என்பவற்றைக் கலந்துரையாடல். (உமிழ்நீர்ச்சுரப்பியின் கட்டமைப்பு எதிர்பார்க்கப்படவில்லை.)
- உமிழ்நீரின் கூறுகள் மற்றும் தொழில்களைக் குறிப்பிடுதல்.
- ஈரலின் அமைவிடம், மொத்த உருவவியல் கட்டமைப்பு, தொழில்கள் என்பவற்றுடன் ஈரற்சிறுசோணைகளின் இழையவியல் கட்டமைப்பையும் கலந்துரையாடல்.
- சதையியின் அமைவிடம், மொத்த உருவவியலுக்குரிய கட்டமைப்பு, இழையவியலுக் குரிய கட்டமைப்பு, தொழில்கள் என்பவற்றை விவரித்தல்.
- மாணவர்களை உணவையும் அதன் ஆக்கக்கூறுகளையும் பட்டியற்படுத்தச் செய்து சமநிலை உணவு, உணவின் கூறுகள், அவற்றின் தொழில்கள் என்பவற்றை விளக்கு முகமாகக் கலந்துரையாடலை நடாத்துதல்.
- சமநிலை உணவின் முக்கியத்துவம் சம்பந்தமாக மாணவர்கள் சுவரொட்டி ஒன்றைத் தயாரிக்கச் செய்வதில் வழிகாட்டி, அதைக் காட்சிப்படுத்தல்.
- உணவில் அத்தியாவசியமான அமினோஅமிலங்கள், அத்தியாவசியமான கொழுப்பமிலங்கள், ஒட்சியேற்ற எதிரிகள் என்பவற்றின் முக்கியத்துவங்களை ஆய்வு செய்ய மாணவருக்கு வழிகாட்டுதல்.
- இழிவு அனுசேபவீதம், சக்திப்பாதீடு என்பவற்றைக் கலந்துரையாடுதல்.
- பேருருவுடைமை, போசணைக்குறைவு, உணவு ஒவ்வாமை, இரைப்பையழற்சி, மலச்சிக்கல் என்பவற்றுக்கான காரணங்களையும் அவற்றைத் தவிர்த்தலையும் விளக்குதல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி மாணவர்களின் சுவரொட்டியைக் கணிப்பீடு செய்தல்.
  - தகவல்களின் செம்மை
  - பொருத்தப்பாடு
  - கவர்ச்சி

தேர்ச்சி 5.3.0: விலங்குகளின் சுற்றோட்டம் மற்றும் வாயுப் பரிமாற்றம் என்பவற்றை நுணுகியாராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.3.1: விலங்குகளில் சுற்றோட்டத் தொகுதியின் ஒழுங்கமைப்பை நுணுகியாராய்வார்.

பாடவேளைகள்: 03

கற்றற் பேறுகள்:

- விலங்குகளில் சுற்றோட்டத் தொகுதியின் தேவையைக் குறிப்பிடுவார்.
- விலங்குகளின் உடலில் கொண்டு செல்லப்படும் பதார்த்தங்களைப் பட்டியலிடுவார்.
- குருதிச் சுற்றோட்டத் தொகுதியின் பிரதான கூறுகளைப் பெயரிடுவார்.
  பம்பும் அங்கமாக இதயம், குருதிக்கலன், சுற்றோட்ட பாயியாக குருதி
- விலங்கு இராச்சியத்தின் வேறுபட்ட சுற்றோட்டத் தொகுதிகளின் வகைகளைப் பெயரிடுவார்.
- திறந்த மற்றும் மூடிய சுற்றோட்டத் தொகுதிகளின் அடிப்படை இயல்புகளை ஒப்பிடுவார்.
- திறந்த மற்றும் மூடிய சுற்றோட்டத் தொகுதி தொடர்பான விலங்குக் கணங்களைப் பெயரிடுவார்.
- முள்ளந்தண்டுளிகளின் சுற்றோட்டத் தொகுதிகளின் ஒழுங்கமைப்பை விவரிக்க ஒற்றை மற்றும் இரட்டைச் சுற்றோட்டங்களின் அடிப்படை இயல்புகளை ஒப்பிடுவார்.
- இரட்டைச் சுற்றோட்டத்தின் முக்கியத்துவத்தைக் குறிப்பிடுவார்.
- சிக்கலான பல்கல அங்கிகளின் தொழிற்பாட்டில் சுற்றோட்டத் தொகுதியின் முக்கியத் துவத்தை மதிப்பார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- உடலில் கொண்டுசெல்லலின் தேவை சம்பந்தமாகக் கலந்துரையாடலை நடாத்துதல்.
- உடலில் கொண்டு செல்லப்படும் பதார்த்தங்களைப் பட்டியலிடுதல்.
- உதாரணங்கள், வரைபடங்கள் என்பவற்றுடன் திறந்த மற்றும் மூடிய சுற்றோட்டத் தொகுதிகளை மாணவர் ஒப்பிட்டு, அட்டவணைப்படுத்தச் செய்தல்.
- உதாரணங்கள், வரைபடங்கள் என்பவற்றுடன் ஒற்றைச் சுற்றோட்டம், இரட்டைச் சுற்றோட்டம் என்பவற்றை மாணவர் ஒப்பிட்டு அட்டவணைப்படுத்தச் செய்தல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- மாணவர்களின் அட்டவணைகளைப் பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி கணிப்பீடு செய்தல்.
  - தகவல்களின் செம்மை
  - விளக்கமான வரைபடம்
  - சரியான உதாரணங்கள்

தேர்ச்சி மட்டம் 5.3.2: **மனித சுற்றோட்டத் தொகுதியின் கட்டமைப்பை அதன் தொழிலுடன் தொடர்புபடுத்துவார்.**

பாடவேளைகள்: 11

கற்றற் பேறுகள்:

- பாய்ச்சற் கோட்டுப்படத்தின் உதவியுடன் மனிதக் குருதிச் சுற்றோட்டத்தின் அடிப்படைத் திட்டத்தைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்.
- மனித நிணநீர்த் தொகுதியின் அடிப்படை ஒழுங்கமைப்பை வெளிப்படுத்த திட்ட உருவரையை (Sketch) முன்வைப்பார்.
- நிணநீர்த் தொகுதியின் பிரதான பகுதிகளைப் பெயரிடுவார்.
- மனித இதயத்தின் கட்டமைப்பு, தொழிற்பாட்டைப் பொருத்தமான வரைபடங்களின் உதவியுடன் விளக்குவார்.
- மனித இதய வட்டத்தின் மூன்று பிரதான படிகளான சோணையறைச் சுருக்கம், இதயவறைச் சுருக்கம், பூரண இதயத் தளர்வு என்பவற்றை விபரிப்பார்.
- அடிப்புக் கனவளவு என்றால் என்ன என்பதைக் குறிப்பிடுவார்.
- மின் இதய வரைபு (E.C.G) என்றால் என்ன என்பதைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்.
- சுகதேகி மனிதனின் E.C.G இல் உள்ள உச்ச வீச்சப் பகுதிகளை (peaks) இனங்கண்டு பெயரிடுவார்.
- ஒரு மின்னிதய வரைபின் உதவியுடன் இதயத்தின் தொழிற்பாடுகளைக் கண்டறியலாம் என்பதைக் குறிப்பிடுவார்.
- குருதியமுக்கம், தளர்வு அமுக்கம், சுருக்க அமுக்கம் ஆகியவற்றைச் சுருக்கமாக விவரிப்பார்.
- அதிபர அமுக்கம், தாழ் அமுக்கம் என்றால் என்ன என்பதைக் குறிப்பிட்டு, அவற்றை ஏற்படுத்தும் காரணிகளைப் பெயரிடுவார்.
- மனித உடலில் அதிபர அமுக்கம், தாழ் அமுக்கம் என்பவற்றால் ஏற்படும் தீய விளைவுகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- மனித இதயத்துடன் தொடர்பான முடியுருச் சுற்றோட்டத்தைச் சுருக்கமாக விவரிப்பார்.
- முடியுருநாடிச் சுவர் தடிப்படைதல், முடியுருநாடிக்குரிய தடை என்பன மாரடைப்பும் பாரிசவாதமும் ஏற்படுவதற்கு வழிவகுக்கும் என்பதைச் சுருக்கமாக விவரிப்பார்.
- நிணநீர்த் தொகுதியின் முக்கிய தொழில்களைக் கூறுவார்.
- பொருத்தமான மாதிரி / மாதிரியுருக்கள் / வரைபடங்கள் என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி மனித குருதிச் சுற்றோட்டத் தொகுதியின் ஒழுங்கமைப்பை இனங்காண்பார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- முலையூட்டிகள், சில பொதுவான முள்ளந்தண்டுளிகளின் சுற்றோட்டத் தொகுதி களின் வரைபடங்களைப் (அச்சுப்பதிவு அல்லது இலத்திரனியல்) பயன்படுத்தி, சுற்றோட்டத் தொகுதியின் அடிப்படைத் திட்டத்தைக் கட்டியெழுப்ப மாணவருக்கு வழிகாட்டுதல்.
- மேற்கூறிய அடிப்படைத் திட்டத்துடன் மனித சுற்றோட்டத் தொகுதியின் அடிப்படைத் திட்டத்தை ஒப்பிடுவதற்கு மாணவரை வழிகாட்டுதல்.
- மனித சுற்றோட்டத் தொகுதியினதும் நிணநீர்த் தொகுதியினதும் அடிப்படைத் திட்டத்தை விவரித்தல்.
- பொருத்தமான வரைபடங்கள் / இலத்திரனியல் ஊடகங்கள் போன்றவற்றைப் பயன் படுத்தி இதயத்தின் கட்டமைப்பைத் தொழில்களுடன் தொடர்புபடுத்தல்.
- இதயவட்டம் மற்றும் அடிப்புக் கனவளவை விவரித்தல்.
- மின்இதய வரைபில் இதயவட்டத்தின் உச்ச வீச்சப் பகுதிகளை (peaxs) விளக்குதல்.
- சுருங்கல் அமுக்கம், தளர்வு அமுக்கம் என்பவற்றை விளக்குதல்
- இதயக்கலன் ஒழுங்கீனங்களுக்கு இட்டுச் செல்லும் நிலைகளாக தாழ்அமுக்கம், அதிபர அமுக்கம் என்பவற்றைக் கலந்துரையாடுதல்.
- முடியுருச் சுற்றோட்டம், முடியுருநாடிகள் தடைப்படுவதனால் ஏற்படும் தொடர் நிகழ்வுகள் என்பவற்றை விவரித்தல்.
- பின்வரும் தலைப்புகளில் மாணவரை 1 நிமிடம் பேசவிடல்.
    - இதயக் கலனுக்குரிய நோய்கள்
    - இதயத்தின் கட்டமைப்பு
    - முலையூட்டிகளின் குருதிச் சுற்றோட்டத்தின் அடிப்படைத் திட்டம்
    - குருதி அமுக்கம்

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- மாணவர்களின் பேச்சைப் பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்திக் கணிப்பீடு செய்தல்.
    - தகவல்களின் செம்மை
    - பேச்சுத் திட்டம்
    - சபையோருடன் கதைத்தல்
    - பாவங்களின் பயன்பாடு
    - நேரமுகாமைத்துவம்

தேர்ச்சி மட்டம் 5.3.3: குருதியின் வகிபாகத்தை நுணுகி ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள்: 08

கற்றற் பேறுகள்:

- மனிதனிலும் வேறு விலங்குகளிலும் காணப்படும் சுவாச நிறப் பொருட்களைப் பெயரிட்டு அவற்றின் வகிபாகத்தைக் குறிப்பிடுவார்.
- சுவாச வாயுக்களும் ஏனைய பதார்த்தங்களும் மனிதனின் உடலில் கொண்டு செல்லப்படலை சுருக்கமாக விபரிப்பார்.
- மனிதக் குருதியின் ஆக்கக்கூறையும் பிரதான தொழிற்பாடுகளையும் கூறுவார்.
- குருதி உறைதல் செயன்முறையை பாய்ச்சல் கோட்டு வரைபடத்தைப் பயன்படுத்திச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்.
- அகுளூற்றினோசன், அகுளூற்றினின் என்பவற்றின் அடிப்படையில் ABO வகைப் படுத்தலைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்.
- குருதி மாற்றீடு செய்வதில் குருதி வகைப்படுத்தலின் முக்கியத்துவத்தைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்.
- 'Rh' காரணி என்றால் என்ன என்பதைக் கூறுவார்.
- கர்ப்பந்தரித்தலிலும் குருதி மாற்றீட்டிலும் Rh காரணியின் முக்கியத்துவத்தை மெச்சுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- சுவாச நிறப்பொருள் என்றால் என்ன என விபரித்தல்.
- விலங்கு இராச்சியத்தில் சுவாச நிறப்பொருளின் வகிபாகத்தை விபரித்தல்.
- விலங்குகளில் காணப்படும் சுவாச நிறப்பொருள்களுக்கான உதாரணங்களை வழங்கல். (கீமோசயனின், கீமோகுளோபின்)
- குருதியின் ஆக்கக் கூறுகளையும் அதன் வகிபாகத்தையும் சுருக்கமாக விளக்குதல்.
- சுவாச வாயுக்களும் ஏனைய பதார்த்தங்களும் கொண்டு செல்லப்படலை விவரித்தல்.
- குருதியின் ஆக்கக்கூறுகள் மற்றும் குருதியின் வகிபாகம் என்பவற்றில் பாய்ச்சற் கோட்டுப் படத்தைத் தயாரிப்பதில் மாணவர் குழுக்களுக்கு வழிகாட்டுதல்.
- அகுளூற்றினோசன், அகுளூற்றினின் என்பவற்றின் அடிப்படையில் ABO குருதி வகைப் படுத்தலின் தத்துவங்களை விளக்குவதற்கான விபரிப்புக்களை கட்டியெழுப்ப மாணவர் குழுக்களுக்கு வழிகாட்டுதல்.
- பிறபொருளெதிரியாக்கி, பிறபொருளெதிரி என்பவற்றின் அடிப்படையில் Rh குருதி வகைப்படுத்தலின் அடிப்படையை விளக்குதல்.

- குருதி மாற்றீடு செய்வதில் குருதி வகைப்படுத்தலின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குதல்.
- கர்ப்பந் தரித்தலில் Rh வகைப்படுத்தலின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குதல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- பாய்ச்சற் கோட்டுப் படத்தைப் பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி கணிப்பீடு செய்தல்.
    - செம்மை
    - தகவல்களின் பொருத்தப்பாடு
    - கவர்ச்சித்தன்மை

தேர்ச்சி மட்டம் 5.3.4: **விலங்கு இராச்சியத்தில் சுவாசக் கட்டமைப்புக்களின் பல்வகைமையைத் தேடியாய்வார்.**

பாடவேளைகள்: 02

கற்றற் பேறுகள்:

- விலங்குகளில் சுவாசக் கட்டமைப்புகளின் தேவையைக் குறிப்பிடுவார்.
- சுவாச மேற்பரப்பின் இயல்புகளை விவரிப்பார்.
- விலங்குகளின் வெவ்வேறு வகையான சுவாசக் கட்டமைப்புக்களைப் பொருத்தமான உதாரணங்களுடன் குறிப்பிடுவார்.
- வெவ்வேறு விலங்குக் கூட்டங்களின் சுவாசக் கட்டமைப்புகளின் சிக்கற் தன்மை எவ்வாறு காலத்துடன் கூர்ப்படைந்ததென விபரிப்பார்.
- விலங்குகளில் காணப்படும் பல்வகைமையான சுவாசக் கட்டமைப்புகளை மெச்சுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- விலங்குகளில் சுவாச மேற்பரப்பின் தேவையைக் கலந்துரையாடல்.
- சுவாச மேற்பரப்புக்களின் சிறப்பியல்புகளை விபரித்தல்.
- உடற்போர்வை, வெளிப்பூக்கள், உட்பூக்கள், வாதனாளி, ஏட்டு நுரையீரல் என்ற விலங்குகளில் காணப்படும் பல்வேறு சுவாசக் கட்டமைப்புகளை அறிமுகப்படுத்து வதற்கு வரைபடங்கள் / புகைப்படங்கள் / விவரணங்களைப் பயன்படுத்துதல். (விபரமான கட்டமைப்புகள் தேவையில்லை. மாணவர் சுவாசக் கட்டமைப்புகளை இனங்காணக்கூடியவராக இருக்க வேண்டும்.)
- வாழிடங்களுடனும் காலங்களைப் பொறுத்தும் சிக்கற்தன்மையைத் தொடர்புபடுத்தி மாணவர்களின் கலந்துரையாடலை நடாத்தல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- மாணவரின் கலந்துரையாடலைப் பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்திக் கணிப்பீடு செய்தல்.
  - தகவல்களின் செம்மை
  - தகவல்களின் பொருத்தப்பாடு
  - போதிய தகவல்கள்
  - செயல்திறனுடனான பங்குபற்றல்

தேர்ச்சி மட்டம் 5.3.5: மனித சுவாசத் தொகுதியின் கட்டமைப்பைத் தொழில்களுடன் தொடர்புபடுத்துவார்.

பாடவேளைகள்: 08

கற்றற் பேறுகள்:

- மனித சுவாசத் தொகுதியின் மொத்தக் கட்டமைப்பை விளக்குவார்.
- சுவாசத் தொகுதியின் ஒவ்வொரு பகுதிகளினதும் கட்டமைப்பை, தொழிலுடன் தொடர்பு படுத்துவார்.
- சுவாசப்பையின் காற்றூட்டற் பொறிமுறையை விபரிப்பார்.
- குருதிக்கும் வளிக்கும் மற்றும் குருதிக்கும் இழையத்துக்கும் இடையிலான வாயுப் பரிமாற்ற செயன்முறையை விளக்குவார்.
- மனிதனில் சுவாசத்தின் ஒருசீர்த்திடநிலைக் கட்டுப்பாட்டை விளக்குவார்.
- மனித சுவாசத்தொகுதியின் பிரதான ஒழுங்கீனங்களுக்கான காரணங்களைச் சுருக்க மாக விளக்கி, அவ்வாறான ஒழுங்கீனங்களின் தாக்கங்களை இழிவளவாக்குவதற்கு அவசியமான தடுப்பு முறைகளைப் பிரேரிப்பார்.
- சுவாசவட்டம், சுவாசப்பைக் கனவளவுகள், சுவாசப்பைக் கொள்ளளவுகள் என்பவற்றை விளக்குவார்.
- தீவிர உடற்பயிற்சியின்போது சுவாசப்பைக் கொள்ளளவு, வற்றுப்பெருக்குக் கனவளவு என்பவற்றிலேற்படும் மாற்றங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- சுவாசவீதம், நாடித்துடிப்பு வீதத்தில் உடற்பயிற்சியின் விளைவை அளவிடுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- தயாரிக்கப்பட்ட மாதிரிகள், மாதிரியுருக்கள், விபரவிளக்க வரையுருக்கள், அசைவூட்டப்படம் (animation) இணைய மூலங்கள் என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி, மனித சுவாசத்தொகுதியின் கட்டமைப்பு - தொழில் இடைத்தொடர்பை முனைப்புறுத்தி கலந்துரையாடலை நடாத்துதல்.
- சுவாசப்பையின் காற்றூட்டலில் விலா என்புகள், பொறிமுறையைப் படங்களை / அசைவூட்டப் படங்களைப் பயன்படுத்தி விளக்குதல்.
- சுவாசப்பைக் காற்றூட்டலுடன் தொடர்பான கட்டமைப்புகளின் தொழில்களை விளக்க மாணவர்களை மாதிரியுரு ஒன்றைத் தயாரிக்கச் செய்தல்.
- சிற்றறை மேலணி, மயிர்த்துளைக்குழாய் மேலணி, கலமென்சவ்வு என்பவற்றினூடாக வாயுப் பரிமாற்றப் பொறிமுறைகளை விளக்க வரைபடங்களைப் பயன்படுத்தல்.

- மனிதனின் சுவாசித்தலில் ஒருசீர்த்திடநிலைக் கட்டுப்பாட்டை விளக்குதல்.
- புகைத்தல் ஏற்படுத்தும் தாக்கம், சிலிக்கா மற்றும் கன்னார் போன்ற துகள்களுக்கு வெளிக்காட்டப்படும்போது ஏற்படுகின்ற தொழில்சார் அனர்த்தங்கள் என்பவற்றில் அறிக்கை ஒன்று தயாரிக்கும்படி மாணவரைப் பணித்தல்.
- சுவாசவட்டத்தை விளக்குதல்.
- கனவளவு எதிர் நேர வரைபைக் கொண்டு சுவாசப்பைக் கனவளவு தொடர்பான பதங்களை விபரித்தல்.
- சுவாசவீதத்திலும் நாடித்துடிப்புவீதத்திலும் உடற்பயிற்சியின் விளைவை அவதானிக்க மாணவருக்கு உதவியளித்தல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- சுவாசவீதத்திலும் நாடித்துடிப்பு வீதத்திலும் உடற்பயிற்சியின் விளைவு தொடர்பான மாணவர்களின் செயற்பாட்டைப் பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்திக் கணிப்பீடு செய்தல்.
    - பதிவு செய்தல்
    - சரியான அவதானம்
    - திருத்தமான கணித்தல்

தேர்ச்சி 5.4.0: நிர்ப்பீடனத்தைத் தேடியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.4.1: நிர்ப்பீடன வகைகளைத் தேடியாய்வார்.

பாடவேளைகள்: 08

கற்றற் பேறுகள்:

- நிர்ப்பீடனம் என்றால் என்ன என்பதைச் சுருக்கமாக விவரிப்பார்.
- இரு வகையான நிர்ப்பீடனத்தைப் பெயரிடுவார்.
- உள்ளார்ந்த நிர்ப்பீடனம் (Innate immunity) என்னும் பதத்தை வரையறுப்பார்.
- மனித உடலில் உள்ளார்ந்த நிர்ப்பீடனத்திற்காகக் காணப்படும் மூன்று புறத் தற்பாதுகாப்புகளை (External defenses) / தடைகளைக் கலந்துரையாடுவார்.
    - தோல்
    - சீதமென்சவ்வு
    - சுரப்புக்கள்
- தின்குழியக் கலங்கள், நுண்ணங்கி எதிர்ப் புரதங்கள், அழற்சி தரும் தூண்டற்பேறு, இயற்கையான கொல்லும் கலங்கள் என்பன எவ்வாறு அகத் தற்பாதுகாப்புகளாக (Internal defenses) தொழிற்படுகின்றன என்பதைக் கலந்துரையாடுவார்.
- இசைவுக்குரிய நிர்ப்பீடனத்தை (Adaptive immunity) வரையறை செய்வார்.
- இசைவுக்குரிய நிர்ப்பீடனத்தின் இரு வகையான தூண்டற்பேறுகளைப் பெயரிடுவார்.
- இசைவுக்குரிய நிர்ப்பீடனத்தில் உடனீருக்குரிய தூண்டற்பேறு(Humoral immunity) என்றால் என்ன எனக் குறிப்பிடுவார்
- இசைவுக்குரிய நிர்ப்பீடனத்தில் கலத் தடுப்பாற்றலுக்குரிய நிர்ப்பீடன தூண்டற்பேறு (Cell mediated immunity) என்றால் என்ன எனக் குறிப்பிடுவார்.
- பிறபொருளெதிரியாக்கிகள், பிறபொருளெதிரிகள் என்பவற்றைச் சுருக்கமாக விபரிப்பார்.
- நிர்ப்பீடனத்தில் T - நிணநீர்க்குழியம், B - நிணநீர்க் குழியம் என்பவற்றின் வகிபாகத்தை விவரிப்பார்.
- இயற்கையாகப் பெற்ற நிர்ப்பீடனத்துக்கும் மந்தமாகப் பெற்ற நிர்ப்பீடனத்துக்குமிடையே உள்ள வேறுபாட்டை உதாரணத்துடன் வேறுபடுத்துவார்.
- ஒவ்வாமை என்ற பதத்தைச் சுருக்கமாக விவரிப்பார்.
- சுயநிர்ப்பீடன நோய்கள் (Anti immune diseases), நிர்ப்பீடனக் குறைபாட்டு (Immune deficiency diseases) நோய்களுக்கு இடையேயான வேறுபாட்டைச் சுருக்கமாக விவரிப்பார்.
- ஒவ்வாமை, சுயநிர்ப்பீடன நோய் (Anti - immuned diseases) நிர்ப்பீடன குறைபாட்டு நோய்களுக்கான ஏற்புடைய காரணங்களைக் குறிப்பிடுவார்.

- வகைக்குரிய ஒவ்வாமைக் குணங்குறிகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- மூட்டுவாதம், Diabetes mellitus, வகை நீரிழிவு, Multiple Sclerosis என்பவற்றை சுயநிர்ப்பீடன நோய்க்குரிய (Anti immune diseases) உதாரணங்களாகக் கூறுவார்.
- மனிதனின் தப்பிப் பிழைத்தலில் (survival) நிர்ப்பீடனத் தொகுதியின் முக்கியத்துவத்தை மெச்சுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- நிர்ப்பீடனம் என்னும் பதத்தை அறிமுகப்படுத்த சில நிகழ்வுகளையும் உதாணரங்களை யும் பயன்படுத்தல்.
- உள்ளார்ந்த நிர்ப்பீடனத்துக்கான உதாரணங்களைச் சேகரிப்பதற்கு மாணவருக்கு வழிகாட்டுதல்.
- தற்பாதுகாப்புகளை அகத் தற்பாதுகாப்புகள், புறத் தற்பாதுகாப்புகள் எனப் பாகுபடுத்திக் கலந்துரையாடலை நடாத்துதல்.
    - புறத் தற்பாதுகாப்புகள் - தோல், சீதமென்சவ்வு, சுரப்புகள்
    - அகத் தற்பாதுகாப்புகள் - தின்குழியச்செயல், நுண்ணங்கியெதிர்ப்புப் புரதங்கள், அழற்சிதரு தூண்டற்பேறு, இயற்கையான கொல்லும் கலங்கள்.
- இசைவுக்குரிய நிர்ப்பீடனத்தை விளக்க உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தல்.
- பெற்ற நிர்ப்பீடனத்தின் வெவ்வேறு வகைகளில் கலந்துரையாடலை நடாத்தல்.
- பிறபொருளெதிரியாக்கிகள், பிறபொருளெதிரிகள், நிணநீர்க்குழியங்களை அறிமுகப் படுத்தல்.
- உடனீருக்குரிய நிர்ப்பீடனத் தூண்டற்பேறு, கலத்தடுப்பாற்றலுக்குரிய நிர்ப்பீடனத் தூண்டற்பேறு என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி இயற்கையாகப் பெற்ற நிர்ப்பீடனம், செயற்கையாகப் பெற்ற நிர்ப்பீடனம் என்பவற்றை அறிமுகப்படுத்தும் கலந்துரையாடலை முன்னெடுத்தல்.
- இயற்கையாக மற்றும் செயற்கையாகப் பெற்ற நிர்ப்பீடனங்களை உயிர்ப்பான மற்றும் உயிர்ப்பற்ற எனப் பிரித்து உதாரணங்களுடன் விளக்குதல்.
- ஒவ்வாமை பற்றிக் கலந்துரையாடல்.
- சுயநிர்ப்பீடன நோய்களை உதாரணங்களுடன் கலந்துரையாடல்.
- நிர்ப்பீடனக் குறைபாட்டு நோய்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடல்.
- ஒவ்வாமை, நிர்ப்பீடனக் குறைபாட்டு நோய்கள், முற்காப்பு நடவடிக்கைகளை உள்ளடக்கி ஒப்படையைப் பூர்த்தி செய்யும்படி மாணவரை அறிவுறுத்தல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- மாணவர்களின் ஒப்படையைப் பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்திக் கணிப்பீடு செய்தல்.
    - நேரத்திற்கு ஒப்படைத்தல்
    - பூரணத்துவம்
    - தகவல்களின் செம்மை
    - போதிய தகவல்கள்
    - தகவல் ஆதாரங்களின் பயன்பாடு

தேர்ச்சி 5.5.0: பிரசாரணச் சீராக்கல் மற்றும் கழித்தலை தேடியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.5.1: அனுசேபத்திற்கும் கழிவுப் பதார்த்தங்களுக்கும் இடையிலான தொடர்புகளைப் பரிசோதிப்பார்.

பாடவேளைகள்: 04

கற்றற் பேறுகள்:

- பிரசாரணச் சீராக்கம் என்றால் என்ன என்பதைக் குறிப்பிடுவார்.
- கழித்தல் என்றால் என்ன என்பதைக் குறிப்பிடுவார்.
- விலங்குகளின் தப்பிப் பிழைத்தலுக்கு பிரசாரணச் சீராக்கம், கழித்தல் என்பனவற்றின் முக்கியத்துவம் மற்றும் தேவை என்பனவற்றைத் தொடர்புபடுத்திக் கூறுவார்.
- அனுசேப கீழ்ப்படைகள், கழிவு விளைபொருட்கள் என்பவற்றுக்கிடையான தொடர்பை விவரிப்பார்.
- நைதரசன் கழிவு விளைபொருட்களை பெயரிடுவார்.
- நைதரசன் கழிவு விளைபொருட்களுக்கும் அங்கிகள் வாழும் சூழலுக்கும் இடையிலான தொடர்பை விவரிப்பார்.
- பல்வேறு நைதரசன் கழிவுப்பொருட்களை வெளியேற்றும் அங்கிகளுக்கான உதாரணங்களைக் குறிப்பிடுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- பிரசாரணச் சீராக்கல் மற்றும் கழித்தலின் தேவை, முக்கியத்துவம் பற்றிக் கலந்துரையாடுதல்.
- விலங்குகளிடையே காணப்படும் பிரசாரணச் சீராக்கல், சவால்கள் மற்றும் பொறிமுறைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுதல்.
- கழிவு விளைபொருட்களை அறிமுகப்படுத்தல்.
- கீழ்ப்படை அனுசேபத்திற்கும் அனுசேப விளைபொருட்களுக்கும் இடையேயுள்ள இடைத் தொடர்புகளை விளக்குதல்.
- நைதரசன் கழிவு விளைபொருட்களை அறிமுகப்படுத்தல்.
- உதாரணங்களுடன் கழிவு விளைபொருட்கள், வாழிடம் என்பவற்றைத் தொடர்புபடுத்தி காட்சி அளிப்பைச் செய்வதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டடல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- மாணவர்களின் காட்சி அளிப்பைப் பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்திக் கணிப்பீடு செய்தல்.
    - காட்சி அளிப்புத் திறன்
    - தகவல்களின் செம்மை
    - தொடர்புகள்
    - நேரமுகாமைத்துவம்

தேர்ச்சி மட்டம் 5.5.2: **அங்கிகளின் கழித்தல் கட்டமைப்புகளின் பல்வகைமையை நுணுகி ஆராய்வார்.**

பாடவேளைகள்: 04

கற்றற் பேறுகள்:

- உதாரணங்களைக் கொண்டு விலங்குகளில் காணப்படும் வேறுபட்ட கழித்தல் கட்டமைப்புகளைப் பட்டியலிடுவார்.
- வரைபடங்களை / வரிப்படங்களைப் பயன்படுத்தி விலங்குகளின் வேறுபட்ட கழித்தல் கட்டமைப்புகளை இனங்கண்டு பெயரிடுவார்.

உத்தேச கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- விலங்கு இராச்சியத்தில் காணப்படும் வெவ்வேறு கழித்தற் கட்டமைப்புக்களின் படங்களை மாணவரிடம் கொடுத்து, கலந்துரையாடி, இனம் காணச் செய்தல்.

  உடல்மேற்பரப்பு, சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடங்கள், சுவாலைக்கலங்கள், கழிநீரகம், மல்பீசியன் சிறுகுழாய்கள், பசும்சுரப்பிகள் / உணர்கொம்புச் சுரப்பிகள், வியர்வைச் சுரப்பிகள், உப்புச் சுரப்பிகள் (கழித்தல் கட்டமைப்புகளின் நுண்கட்டமைப்பு விபரங்கள் தேவையில்லை)

- பொருத்தமான உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தி, அங்கிகளில் காணப்படும் கழித்தற் கட்டமைப்புகளின் பல்வகைமை தொடர்பான குறிப்புகளை எழுதச் செய்தல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- மாணவர்களை வாய்மொழிப் பரீட்சை மூலம் கணிப்பீடு செய்தல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.5.3: **மனித சிறுநீர்த்தொகுதியின் மொத்தக் கட்டமைப்பையும் தொழிற்பாட்டையும் நுணுகி ஆராய்வார்.**

பாடவேளைகள்: 09

கற்றற் பேறுகள்:

- மனித சிறுநீர்த்தொகுதியின் பகுதிகளைப் பட்டியல்படுத்துவார்.
- மனித சிறுநீர்த்தொகுதியின் வேறுபட்ட பகுதிகளின் பிரதான தொழில்களைக் கூறுவார்.
- சிறுநீரகத்தின் அமைவிடம், சிறுநீரகத்துடன் தொடர்பான குருதி விநியோகம் என்பவற்றை விபரிப்பார்.
- சிறுநீரகத்தின் மொத்தக் கட்டமைப்பை விபரிப்பார்.
- குருதி மயிர்த்துளைக்குழாய்களுடனான சிறுநீரகத்தியின் கட்டமைப்பை விளக்குவார்.
- சிறுநீராக்கச் செயன்முறையின் மூன்று படியைக் கூறுவார்.
- சிறுநீரகத்தில் சிறுநீராக்க உற்பத்திச் செய்முறையை விவரிப்பார்.
- சிறுநீரகத்தின் தொழிற்பாட்டில் ADH, அல்டெஸ்தரோன் ஓமோன்களின் பங்கைக் காட்டப் பாய்ச்சற் கோட்டுப் படத்தை கட்டியெழுப்புவார்.
- பிரதான ஒருசீர்த்திடநிலை பேணல் அங்கமாக சிறுநீரகத்தின் வகிபாகத்தைக் குறிப்பிடுவார்.
- மனித சிறுநீர்த் தொகுதியுடன் தொடர்பான ஒழுங்கீனமாக சிறுநீர்ப்பைக்கல், சிறுநீரகக்கல் மற்றும் CKDu போன்றவற்றைக் கூறுவார்.
- சிறுநீர்ப்பைகல், சிறுநீரகக் கல் என்பன ஏற்படுவதற்கான காரணங்களையும் தவிர்ப்பதற்கான தடுப்பு நடவடிக்கைகளையும் குறிப்பிடுவார்.
- சிறுநீரக செயலிழப்பு, அதற்கான காரணங்கள் நுகைப்பு (dialysis) என்பவற்றை விளக்குவார்.
- CKDu என்றால் என்ன என்பதை விளக்கி, அது ஏற்படுவதற்கு அனுமானத்திற்குரிய காரணங்களைக் கலந்துரையாடுவார்.
- சிறுநீர்த்தொகுதியை நன்னிலையில் பேணுவதன் முக்கியத்துவத்தை மதிப்பார்.

கற்பித்தல் - கற்றல் செயன்முறை:

- மாதிரிகள், மாதிரியுருக்கள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி, பின்வருவனவற்றை முனைப்புறுத்தி பொருத்தமான வரைபடங்களுடன் மாணவர்கள் தமது குறிப்புகளைத் தயாரிக்கும்படி அறிவுறுத்திக் கலந்துரையாடலை நடாத்தல்.
  - மனித சிறுநீர்த்தொகுதியின் பிரதான பகுதிகள்
  - சிறுநீரகத்தியின் கட்டமைப்புக்குரியதும் தொழிற்பாட்டுக்குரியதுமான அலகாகச் சிறுநீரகத்தியின் நுணுக்குக்காட்டிக்குரிய கட்டமைப்பு
  - சிறுநீரகத்தின் கட்டமைப்புக்குரிய இசைவாக்கத்தைத் தொழிலுடன் தொடர்புபடுத்தல்.
  - சிறுநீராக்கச் செயன்முறை - அதீத வடிகட்டல், தேர்வுக்குரிய மீள அகத்துறிஞ்சல், சுரத்தல்.
- சிறுநீராக்கச் செயன்முறையில் ADH, அல்டெஸ்தரோன் என்பவற்றின் பங்கை விபரித்தல்.
- ஒருசீர்த்திடநிலையைப் பேணும் அங்கமாகச் சிறுநீரகத்தின் தொழில்களைக் கலந்துரை யாடல். (பிரசாரண சீராக்கம், குருதிக் கனவளவைக் கட்டுப்படுத்தல், குருதி pH சீராக்கம், எரித்திரோபொயிற்றின் மற்றும் றெனினைச் சுரத்தல், குருதி அமுக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்தல்)
- ஒழுங்கீனங்கள் (சிறுநீர்ப்பை மற்றும் சிறுநீரகக் கற்கள், நாட்பட்ட சிறுநீரக நோய்கள்), தடுப்பு நடவடிக்கைகள் என்பவற்றை உள்ளடக்கி சிற்றேடு தயாரிக்கும்படி மாணவரைப் பணித்தல்.
- CKDu என்றால் என்ன என்பதை விளக்கி, அது ஏற்படுவதற்கான அனுமானத்துக்குரிய காரணங்களைக் கலந்துரையாடல்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்:

- மாணவரின் சிற்றேட்டைப் பின்வரும் நியதிகளைப் பயன்படுத்தி கணிப்பீடு செய்தல்.
  - தகவல்களின் செம்மை
  - போதிய தகவல்கள்
  - தகவல்களின் பொருத்தப்பாடு
  - காட்சிப்படுத்தும் வடிவம்

கற்றல் - கற்பித்தல் செயன்முறை

மாணவர் மையச் செயற்பாடுகளினூடாகக் கூட்டாகக் கற்றலை மேம்படுத்தும் வகையிலான தேர்ச்சிகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட கலைத் திட்டங்களை அறிமுகஞ் செய்தலே இன்றைய கல்வியின் உலகளாவிய நடைமுறையாகும். இந்த அணுகுமுறையின்போது தனியாள் திறன்கள், சமூகத்திறன்கள் மற்றும் உளத்திறன்களின் விருத்தியை மேம்படுத்தும் செயற்பாடுகளில் மாணவர்கள் உயிரோட்டமாகச் செயல் ரீதியாக ஈடுபடுத்தப்பட வேண்டுமென எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. பின்வரும் அம்சங்கள் வலியுறுத்தப்படுகின்றன.

(1) ஆய்வுகூட உபகரணங்களைக் கையாளல் போன்றவற்றில் மாணவர்களுக்கு நேரடி அனுபவங்களைப் பெற்றுக் கொள்ள இடமளியுங்கள்.

(2) தேவையான சந்தர்ப்பங்களிளெல்லாம் நம்பகமான மூலாதாரங்களினூடாகத் தகவல் களையும் அறிவையும் பெறுவதற்கு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.

பாடசாலைக் கொள்கையும் நிகழ்ச்சித் திட்டங்களும்

(1) குறித்த கற்றற்பேறுகளை அடைவதற்காகப் பொருத்தமான யாதேனும் கற்றல் - கற்பித்தல் முறையைப் பயன்படுத்தும் சுதந்திரம் ஆசிரியருக்கு உண்டு.

(2) ஒவ்வோர் அலகிலும் எதிர்பார்க்கப்படும் அறிமுறைக் கூறுகளுடன் தொடர்பான செயன்முறைக் கூறுகளைத் தொடர்புபடுத்திக் கவனத்திற் கொள்ளப்படும். அச்செயன் முறைக் கூறுகள் தடித்த எழுத்தில் தரப்பட்டுள்ளன.

(3) மாணவரின் ஆற்றல்கள் இணைப்பாடவிதானச் செயற்பாடுகள், மேலதிக வாசிப்புச் சாதனங்கள், கணினி உதவி வழிகற்றல் மென்பொருள் போன்ற கற்றல் - கற்பித்தல் சாதனங்களின் பரந்த பயன்பாட்டின் ஊடாக மேம்படுத்தப்படவேண்டும்.

(4) கற்றலை வகுப்பறை வேலைக்கு அப்பால் விரிவுபடுத்துவதற்காகவும், மாணவரது சிறப்பான ஆற்றல்களை வெளிப்படுத்துவதற்காகவும் மாணவரைப் பின்வருன போன்ற கலைத்திட்ட இணைச் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுத்த எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- உயிரியலின் பல்வேறு அம்சங்கள் தொடர்பாகப் பயிலுவதற்கான பாடசாலைச் சங்கங்கள் மற்றும் கழகங்களையும் தாபித்தல்.
- உயிரியல் முக்கியத்துவமுடைய இடங்களுக்குக் களப் பிரயாணங்கள் செல்லலும், அவற்றைத் தொடர்ந்து அறிக்கைகள் தயாரித்தலும்.
- பாடசாலைக் கண்காட்சிகள் மற்றும் போட்டிகளை ஒழுங்கு செய்தல்.
- சிறப்பறிஞர்கள், வாண்மையாளர்கள் போன்ற வளவாளர்களைக் கொண்டு பொருத்த மான தலைப்புக்களில் அதிதிகளின் விரிவுரைகளை ஒழுங்கு செய்தல்.
- பாடசாலை வெளியீடுகளைத் தயாரித்தல். (Publications)
- விவாதங்கள், விஞ்ஞான தினம் போன்றவற்றை ஒழுங்குசெய்தல்.
- உயிரியலின் மேம்பாட்டுக்காகச் செயற்படும் வெளிவாரி நிறுவனங்களுடன் தொடர்புகளை உருவாக்கிக் கொள்ளல்.

(5) ஆய்வுகூட உபகரணங்கள் போன்றவற்றைப் பாடசாலையிலுள்ள உள்வாரி மற்றும் வெளிவாரி வளங்களை வழங்கி ஒத்தாசை புரிவதும் பாடசாலையின் முகாமையின் பொறுப்பாகும்.

(6) உயிரியலுடன் தொடர்புடைய வகையில் பாடசாலைக் கொள்கையையும் நிகழ்ச்சித் திட்டங்களையும் விருத்தி செய்வதற்காகப் பொருத்தமான ஆசிரியர்களையும் மாணவர்களையும் உள்ளடக்கிய ஒரு கமிட்டியை அமைத்துக் கொள்வது விரும்பத் தக்கது.

(7) பாடசாலையானது, மாணவரால் பின்பற்றுவதற்குப் பொருத்தமாக ஒரு முன்மாதிரியாகப் பணியாற்றுவது மிக முக்கியமானது.

(8) கொள்கை இலக்குகளை அடைவதற்காகப் பாடசாலையானது பல்வேறு வகைப்பட்ட செயற்பாடுகளை உள்ளடக்கியதாக அதன் வருடாந்த நிகழ்ச்சித் திட்டங்களை விருத்தி செய்து கொள்ளுதல் வேண்டும். குறித்த வருடத்துள் மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கைகளைத் துணிவதற்காகப் பாடசாலையானது முன்னுரிமைகளை இனங் காணலும் நேரம் மற்றும் வள வரையறைகளுடன் தொடர்புடைய வகையில் நடை முறைச் சாத்தியத்தைக் கவனத்திற் கொள்ளலும் அவசியமாகும்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்

பாடசாலை மட்டக் கணிப்பீட்டு நிகழ்ச்சித் திட்டத்தின் கீழ் ஒவ்வொரு தவணைக்குமென நிர்ணயிக்கப்பட்ட தேர்ச்சி, தேர்ச்சி மட்டம் என்பன உள்ளடங்கும் விதத்தில் கணிப்பீட்டுக் கருவிகளை ஆக்கரீதியாகத் தயாரித்து நடைமுறைப்படுத்த வேண்டுமென எதிர்பார்க்கப் படுகின்றது.

இப்பாடத்திட்டமானது தரம் 13 இன் இறுதியில் இடம்பெறுகின்ற தேசிய மட்டக் கணிப்பீடான க.பொ.த உயர்தரப் பரீட்சைக்குரியதாகவே தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

இப்பரீட்சைக்குரிய வினாப்பத்திரத்தின் அமைப்பு, மாதிரி பற்றிய தேவையான விவரங்கள் இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களத்தின் மூலம் வழங்கப்படும்.