தரம்

10

நீருயிரினவளத் தொழினுட்பவியல்

ஆசிரியர் வழிகாட்டி

(2015 ஆம் ஆண்டிலிருந்து நடைமுறைப்படுத்தப்படும்)

தொழினுட்பக் கல்விப் பிரிவு
விஞ்ஞான, தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம
ஸ்ரீலங்கா
www.nie.lk

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (சாதரண தரம்)

நீருயிரின வளத் தொழினுட்பவியல்

ஆசிரியர் வழிகாட்டி

தரம் 10

(2015ஆம் ஆண்டு முதல் நடைமுறைப்படும்)

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான, தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மஹரகம
ஸ்ரீலங்கா
www.nie.lk

நீருயிரின வளத் தொழினுட்பவியல்

தரம் 10
ஆசிரியர் வழிகாட்டி

முதற் பதிப்பு - 2014

© தேசிய கல்வி நிறுவகம்

ISBN

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான, தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மஹரகம
ஸ்ரீ லங்கா

இணையத் தளம் : www.nie.lk
மின்னஞ்சல் : info@nie.lk

அச்சுப் பதிப்பு :

பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி

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

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

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

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

புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டி மாணவர்களது தேர்ச்சிகளை விருத்தி செய்யும் வகையிற் தர உள்ளீடுகளையும் மேலதிக செயற்பாடுகளையும் தெரிவு செய்வதில் ஆசிரியர்களுக்குச் சுதந்திரத்தை வழங்கியுள்ளது. இப்புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டிகள் பாட உள்ளடக்கச் சுமையை விடுத்து, விதந்துரைக்கப்பட்ட பாடநூல்களின் மூலம் பாட உள்ளடக்கத்தைப் பூரணப் படுத்தியுள்ளது. ஆகவே, ஆசிரியர்கள் புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டிகளைப் பயன்படுத்தும் அதேவேளை கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்தினாற் தயாரிக்கப்பட்ட பாடநூல்களையும் பொருத்தமான வகையிற் பயன்படுத்துதல் வேண்டும்.

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

புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டியை உருவாக்குவதிற் பங்களிப்புச் செய்த தேசிய கல்வி நிறுவகத்தின் கல்விசார் அலுவல்கள் சபை மற்றும் பேரவை உறுப்பினர்களுக்கும் அனைத்து வளவாளர் களுக்கும் எனது நன்றிகள் உரித்தாகின்றன.

பணிப்பாளர் நாயகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி

கடந்த காலந்தொட்டு கல்வியானது தொடர்ந்து மாற்றங்களுக்குட்பட்டு முன்சென்று கொண்டிருந்தது. அண்மைய யுகத்தில் இம்மாற்றங்களானது மிக வேகமாக ஏற்பட்டது. கற்றல் முறைகளைப் போன்று தொழில்நுட்பக் கருவிகளின் பாவனை மற்றும் அறிவுத் தோற்றங்கள் தொடர்பாகவும் கடந்த இரு தசாப்தங்களிலும் கூடியளவிலான மறுமலர்ச்சி ஏற்பட்டு வருவதனைக் காணக்கூடியதாக இருக்கின்றது. இதற்கமைய தேசிய கல்வி நிறுவகமும் 2015 ஆம் ஆண்டுக்குரிய கல்வி மறுசீரமைப்பிற்காக எண்ணலடங்காத பொருத்தமான நடவடிக்கைகளை மேற்கொண்டு வருகின்றது. பூகோளமய ரீதியாக ஏற்படும் மாற்றங்கள் தொடர்பாக சிறந்த முறையில் அறிந்து உள்நாட்டுத் தேவைக்கமைய இயல்பாக்கத்திற்குட் படுத்தி மாணவர் மையக் கற்றல் - கற்பித்தல் முறையை அடிப்படையாகக் கொண்டு புதிய பாடவிதானம் திட்டமிடப்பட்டு பாடசாலை முறைமையின் முகவர்களாக சேவை புரியும் ஆசிரியர்களாகிய உங்களிடம் இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டியை ஒப்படைப்பதில் பெருமகிழ்ச்சியடைகின்றேன்.

இவ்வாறான புதிய வழிகாட்டல் ஆலோசனையை உங்களுக்கு பெற்றுக் கொடுப்பதன் நோக்கம் அதன் மூலம் சிறந்த பங்களிப்பை பெற்றுத் தரமுடியும் என்ற நம்பிக்கையாகும்.

இவ்வாறான ஆசிரியர் வழிகாட்டியானது வகுப்பறைக் கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்கின்போது உங்களுக்குக் கைகொடுக்கும் என்பதில் எனக்கு எந்தவிதச் சந்தேகமும் இல்லை. அதேபோன்று இதன் துணைகொண்டு நடைமுறை ரீதியான வளங்களையும் பயன்படுத்தி மிகவும் விருத்தி கொண்ட பிரதேசத்தினூடாக வகுப்பறையில் செயற்படுத்துவதற்கு உங்களுக்கு முழுமையான சுதந்தரமுண்டு.

உங்களுக்கு வழங்கப்படும் இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டியினை சிறந்த முறையில் விளங்கி மிகச் சிறந்த ஆக்கரீதியான மாணவர்ச் சமூகமொன்றை உருவாக்கி இலங்கையை பொருளாதார, சமூக ரீதியில் முற்கொண்டு செல்வதற்கு பொறுப்புடன் செயற்படுவார்கள் என நான் நம்பிக்கை கொள்கிறேன்.

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

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

எம். எப். எஸ். பி. ஜயவர்தன
பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்
(விஞ்ஞான தொழில்நுட்பப் பீடம்)
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

மதியுரைப்பு:	கல்விசார் அலுவல்கள் சபை தேசிய கல்வி நிறுவகம்
ஆலோசனை :	திரு. எம். எப். எஸ். பீ. ஜயவர்தன பிரதி பணிப்பாளர் நாயகம், விஞ்ஞான, தொழினுட்ப பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

மேற்பார்வையும் ஒழுங்கமைப்பும் :

திருமதி. ஈ. ஏ. சீ. என். பெரேரா
சிரேட்ட விரிவுரையாளர்,
தொழினுட்பக் கல்வித் துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்

எழுத்தாளர் குழு :

திருமதி. ஈ. ஏ. சீ. என். பெரேரா	சிரேட்ட விரிவுரையாளர், தொழினுட்பக் கல்வித் துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்
திரு. கே. ஜீ டப்ள்யூ.கே. கடுகுருந்த	சிரேட்ட விரிவுரையாளர், தொழினுட்பக் கல்வித் துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்
செல்வி. பீ. எல். டீ. பாலசூரிய	கல்விப் பணிப்பாளர்(விவசாயம்) கல்வி அமைச்சு
திரு. என். ஏ. குணவர்தன	சிரேட்ட விரிவுரையாளர் (ஓய்வுபெற்ற) தொழினுட்ப கல்விப் பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்
கலாநிதி. ரேகா மல்தெனிய	பிரதம விஞ்ஞானி / பிரிவுத் தலைவி சமுத்திர உயிரின விஞ்ஞானப் பிரிவு, நாரா நிறுவனம்
கலாநிதி. பீ. டப்ள்யூ. ஏ. பெரேரா	சிரேட்ட விரிவுரையாளர் / பிரிவுத் தலைவர் (உணவுத் தொழினுட்பம்) விவசாய விஞ்ஞான பீடம், றுகுணு பல்கலைக்கழகம்
கலாநிதி. என். வை. ஹிமுதுகொட	சிரேட்ட விரிவுரையாளர் / பிரிவுத் தலைவர் (மிருக வைத்தியம்) விவசாய விஞ்ஞான பீடம், றுகுணு பல்கலைக்கழகம்
திருமதி. பேமசிரி ஜாஸிங்ஹ ஆரச்சி	மாவட்ட நீருயிரின அதிகாரி, ஸ்ரீ லங்கா தேசிய நீருயிரின அதிகார சபை
திருமதி. கீதானி சந்தரதாஸ	ஆசிரிய ஆலோசகர் (விவசாயம்), ஹோமாகம கல்வி வலயம்
திரு. ரீ. மதிவதனன்	ஆசிரிய ஆலோசகர் (விவசாயம்), பிலியந்தல கல்வி வலயம்
திருமதி. சுதர்மா ரத்னதிலக	ஆசிரியர், ஹோமாகம. ம. ம. வி, ஹோமாகம
திருமதி. பீ.பீ.எஸ். மிஸ்கித	ஆசிரியர், தரால சிரி குருச க. வி, தரால, பூகொட
திருமதி. கே. ஏ. எம். பெரேரா	ஆசிரியர், சென் அந்தோனி ம. ம. வி, வத்தளை

தமிழ் மொழிபெயர்ப்பு :

திரு. ரீ. மதிவதனன்	ஆசிரிய ஆலோசகர், பிலியந்தல கல்வி வலயம்
திரு. எம்.எச்.எம். யாக்கூத்	பிரதான செயற்றிட்ட அதிகாரி (ஓய்வுபெற்ற) தொழினுட்ப கல்விப் பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்
திரு. எஸ். எம். எம்மானுவெல்	ஆசிரிய ஆலோசகர், கொழும்பு கல்வி வலயம்

மொழிச் செவ்விதாக்கம் :

திரு. எஸ். முரளி	அதிபர், தெகிவளை தமிழ் மகா வித்தியாலயம்

கணினி வடிவமைப்பு :

திரு. ஏ.கே.எம். முஸ்னி	ஆசிரியர், மஹிந்த ராஜபக்ச வித்தியாலயம், மாத்தறை

ஆசிரியர் கைந்நூலைப் பயன்படுத்துவதற்குரிய அறிவுறுத்தல்கள்

நீருயிரின வளத் தொழினுட்பவியல் பாடத்துக்காக 10 ஆந் தரத்துக்காகத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள இந்த ஆசிரியர் கைந்நூல் மூலம் ஆசிரியர், வகுப்பறைக்குச் செல்ல முன்னர் பாடத்துக்கான ஆயத்தங்களைச் செய்து கொள்வதற்கும், வகுப்பறையில் பாடத்தைக் கட்டியெழுப்புவதற்குமான உத்தேச அறிவுறுத்தல்கள் வழங்க ஆவன செய்யப்பட்டுள்ளது.

அதற்கமைய பாடத்தைத் தொடங்க முன்னர் பெற்றுக்கொள்ள வேண்டிய கற்றல் சாதனங்கள், உபகரணங்கள், பொருள்கள் பற்றி விளக்கத்தைப் பெற்று, தேவையானவற்றை ஆயத்தப்படுத்தி வகுப்பறையில் பாடத்தைக் கட்டியெழுப்புவதற்குத் துணையாகும் என எதிர்பார்க்கின்றோம். குறிப்பாக, ஆசிரியர் கைந்நூலுடன் வழங்கப்படும் இறுவட்டு (CD), கற்றல் கற்பித்தற் செயன்முறையின் வெற்றிக்கு பெரிதும் துணையாக அமையும்.

எவ்வாறாயினும், இங்கு தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்கள் ஆசிரியருக்குரிய ஒரு வழிகாட்டல் மாத்திரமேயாதலால் இங்கு தரப்பட்டுள்ள விதத்திலேயே செயற்படுதல் வேண்டுமென எதிர்பார்க்கப்படவில்லை. ஆக்கத்திறன்மிக்க ஆசிரியர்கள் பாடத்திட்டத்தில் தரப்பட்டுள்ள தேர்ச்சிகள் மாணவரிடத்தே விருத்தியடையும் வகையில் புதுமைப்பாடான வகையில் பாடத்தை முன்வைக்கலாம். ஆசிரியரின் ஆக்கத்திறன்கள், அனுபவங்கள் மாணவரது ஆற்றல் மட்டம், பாடசாலை வசமுள்ள வசதிகள் ஆகியவற்றுக்கு அமைய பாடத்தைக் கட்டியெழுப்புவது மிகப்பொருத்தமானதாக அமைவதோடு, அதற்கு அவருக்கு பூரண சுதந்திரம் உண்டு என்பதையும் குறிப்பிட விரும்புகிறோம்.

பொருளடக்கம்

	பக்க எண்
• பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி	iii
• பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி	iv
• பாடவிதானக் குழு	v
• ஆசிரியர் வழிகாட்டியைப் பயன்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்	vi
• அறிமுகம்	viii
• தேசிய பொது இலக்குகள்	ix
• அடிப்படைத் தேர்ச்சிகள்	x-xi
• பாடத்திட்டத்தின் நோக்கங்கள்	xii
• கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்	xiii
• பாடத்திட்டத்தின் உள்ளடக்கம்	xv-xviii
• கற்றல் கற்பித்தல் செயன்முறைக்கான அறிவுறுத்தல்கள்	01-54
• செயன்முறைச் செயற்பாடுகள்	5 5

1.0 அறிமுகம்

பொதுக்கல்வியில் தொழினுட்பபத்துறையின் முதன்மையான பணி, பொருள்கள், கருவிகள், தொழினுட்ப முறைகள் உத்திகள் தொடர்பான தேடல் மூலம் ஒட்டுமொத்த உற்பத்திச் செயன்முறையைப் பரப்புதலும் முகாமைசெய்தலும் செயன்முறை அனுபவங்களின் மூலம் கற்றற் செயன்முறையைப் போசித்தல் மற்றும் வேலையுலகையும் தொழினுட்ப உலகையும் அறிமுகஞ் செய்தல் மூலம் கல்வியின் வியாபகத்தை மேலும் விரிவுபடுத்தலும் என யுனெஸ்கோவும் சர்வதேச தொழில் அமைப்பும் விதந்துரைத்துள்ளன. அதற்கமைய கல்விப் பொதுத் தராதர சாதாரணதர மட்டத்தில் தொழினுட்பப் பாடப்பிரிவை அறிமுகஞ் செய்தல் மூலம் சகல மாணவருக்கும் வேலையுலகு மற்றும் தொழினுட்ப உலகு பற்றிய அறிவு வழங்கப்படுகின்றது.

2007 இல் செய்யப்பட்ட கல்வி மறுசீரமைப்புக்களின் கீழ் சில பாடங்களின் சேர்மானத்தின் மூலம் இனங்காணப்பட்ட சமகால தேவைகளின் அடிப்படையில் பாட விடய உள்ளடக்கம் மாத்திரமன்றி கற்றல் - கற்பித்தல் முறையியலில் கூட புதுத்திருப்பம் பெற்ற மீன்பிடி மற்றும் உணவுத் தொழினுட்பம் எனும் பாடத்தை அறிமுகஞ் செய்து பாடசாலை மாணவரின் தேர்ச்சிகளை வெளிக்கொணர்வதற்கான வாய்ப்பு வழங்கப்பட்டது. மீன்பிடி மற்றும் உணவுத் தொழினுட்பம் எனும் பாடம் பாடசாலை முறைமையில் நடைமுறைப்படுத்தப்படும் விதம் தொடர்பாக வெவ்வேறு சந்தர்ப்பங்களில் ஆய்வு நடத்தப்பட்டதோடு, அதன்மூலம் பெறப்பட்ட தகவல்களின்படி வேலையுலகுக்குப் பொருத்தமானவாறு பாடசாலை மாணவரின் தேர்ச்சிகளை வெளிக்கொணரச் சந்தர்ப்பமளிப்பது அவசியம் என்பது உணரப்பட்டமையால், இப்பாடம் மீண்டும் புதுமைப்பாட்டுக்கு உட்படுத்தப்பட்டுள்ளது. மேலும், பெற்ற ஆய்வு அறிக்கைகளின் படி மீன்பிடி மற்றும் உணவுத் தொழினுட்பம் எனும் பெயருக்குப் பதிலாக நீருயிரின வளத் தொழினுட்பம் எனும் பெயர் இடப்பட்டுள்ளது.

தற்காலச் சமூகத்தின் தேவைகளுக்கும் வகுப்பறைக்கும் பொருத்தமான வகையில் செயன்முறை அனுபவங்களையும் உள்ளடக்கி, இப்பாடத்தைத் திட்டமிட்டு தயாரிப்பதற்கான நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன. இப்பாடத்தின் கற்றல் - கற்பித்தல் முறையியலுக்காக, இறுவட்டொன்றும் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. அதனையும் துணையாகக் கொண்டு மேலும் வினைத்திறனுடைய வகையிலும், ஆக்கபூர்வமாகவும் கற்றல் - கற்பித்தற் செயன்முறையில் ஈடுபடுதல் நீருயிரின வளத் தொழினுட்பப் பாடத்துக்குப் பொறுப்பாகச் செயற்படும் ஆசிரியர்களின் பொறுப்பாகும். இணையத்தின் வழியே நீருயிரின வளத் தொழினுட்பத்துடன் தொடர்புடைய வலைக்கடப்பிடங்களையும் அலசுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துவதால் அவர்களுக்குப் பாட விடயங்களைத் தேடியறிய வகை செய்யலாம். எனவே, புதிய தொழினுட்பச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தி, ஆசிரியரும் சமகாலத் தகவல்களைத் தேடிப் பெற்றுத் தம்மை இற்றைப்படுத்திக் கொள்ளல் இன்றியமையாததாக அமைவதோடு பாடக் குறிக்கோள்களின்படி, தலை, இதயம், கைகள் (3H) ஆகிய மூன்று அம்சங்களையும் போசித்து நாட்டுக்குப் பங்களிப்புச் செய்வீர்கள் என எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

மேலும், கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர உயர்தர “உயிரியல்“ பாடத்துக்கும் 2013 தொடக்கம் நடைமுறையிலுள்ள கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர உயர்தர தொழினுட்ப பாடத்துறையின் உயிர் முறைமைகள் தொழினுட்பம் எனும் பாடத்துக்கும் முன்னோடியான ஒரு பாடமாகவும் மறுசீரமைக்கப்பட்ட இப்பாடம் அமையும் எனவும் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

2.0 தேசிய பொது 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 அமைப்புக்களிலும் செயன்முறைகளிலும் வெளிப்படையாகக் காணப்படும் பலவீனங்கள் காரணமாக, நிலைபேறுடைய மனித விருத்தியின் எண்ணக்கருத்திட்ட வரம்பினுள் கல்வியினூடாக அடையக்கூடிய பின்வரும் இலக்குத் தொகுதியினை தேசிய கல்வி ஆணைக்குழு இனங்கண்டுள்ளது.

I. மனித கௌரவத்தைக் கண்ணியப்படுத்தல் எனும் எண்ணக்கருக்கள் தேசியப்பிணைப்பு, தேசிய முழுமை, தேசிய ஒற்றுமை, இணக்கம், சமாதானம் என்பவற்றை மேம்படுத்தல் மூலமும் இலங்கைப் பன்மைச் சமூகத்தின் கலாசார வேறுபாட்டினை அங்கீகரித்தல் மூலமும் தேசத்தைக் கட்டி எழுப்புதலும் இலங்கையர் எனும் அடையாளத்தை ஏற்படுத்தலும்.

II. மாற்றமுறும் உலகத்தின் சவால்களுக்குத் தக்கவாறு முகங்கொடுத்தலோடு, தேசிய பாரம்பரியத்தின் அதி சிறந்த அம்சங்களை அங்கீகரித்தலும் பேணுதலும்.

III. 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.

IV. ஒருவரது உள, உடல் நலனையும் மனித விழுமியங்களுக்கு மதிப்பளிப்பதை அடிப்படையாகக் கொண்ட நிலைபேறுடைய வாழ்க்கைக் கோலத்தையும் மேம்படுத்தல்

V. நன்கு ஒன்றிணைக்கப்பட்ட சமநிலை ஆளுமைக்குரிய ஆக்கச் சிந்தனை, தற்றுணிபு, ஆய்ந்து சிந்தித்தல், பொறுப்பு, வகைகூறல் மற்றும் உடன்பாடான அம்சங்களை விருத்தி செய்தல்.

VI. தனிநபரதும் தேசத்தினதும் வாழ்க்கைத் தரத்தைப் போஷிக்கக் கூடியதும் இலங்கையின் பொருளாதார அபிவிருத்திக்குப் பங்களிக்கக் கூடியதுமான ஆக்கப் பணிகளுக்கான கல்வியூட்டுவதன் மூலம் மனிதவள அபிவிருத்தி.

VII. தனிநபர்களின் மாற்றத்திற்கேற்ப, இணங்கி வாழவும் மாற்றத்தை முகாமை செய்யவும் தயார்படுத்தவும் விரைவாக மாறிவரும் உலகில் சிக்கலானதும், எதிர்பாராததுமான நிலைமைகளைச் சமாளிக்கும் தகைமையை விருத்தி செய்தல்.

VIII. நீதி, சமத்துவம், பரஸ்பர மரியாதை என்பவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு, சர்வதேச சமுதாயத்தில் கௌரவமானதோர் இடத்தைப் பெறுவதற்குப் பங்களிக்கக்கூடிய மனப்பாங்குகளையும் திறன்களையும் வளர்த்தல்.

3.0 அடிப்படைத் தேர்ச்சிகள்

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

I. தொடர்பாடல் தேர்ச்சிகள்

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

எழுத்தறிவு: கவனமாகச் செவிமடுத்தல், தெளிவாகப் பேசுதல், கருத்தறிய வாசித்தல், சரியாகவும் செம்மையாகவும் எழுதுதல், பயன்தரும் வகையிலான கருத்துப் பரிமாற்றம்

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

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

தகவல் தொழினுட்பத் தகைமை: கணினி அறிவு - கற்றலில், தொழில் சுற்றாடலில், சொந்த வாழ்வில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பங்களைப் (ICT) பயன்படுத்தல்

II. ஆளுமை விருத்தி தொடர்பான தேர்ச்சிகள்

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

III. சூழல் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்

இத்தேர்ச்சிகள் சூழலோடு தொடர்புறுகின்றன - சமூகம், உயிரியல், 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 ஆகியவற்றுடன்

கொண்டுள்ள தொடர்பு பற்றிய விழிப்புணர்வும், நுண்ணுணர்வுத் திறன்களும் கற்றலுக்கும் வேலை செய்வதற்கும் வாழ்வதற்கும் கருவிகளையும் தொழினுட்பங்களையும் பயன்படுத்தும் திறன்களும் இங்கு உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.

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 விழிப்புணர்வும் நுண்ணுணர்வுத் திறன்களும் கற்றலுக்கும் வேலை செய்வதற்கும் வாழ்வதற்கும் கருவிகளையும் தொழினுட்பங்களையும் பயன்படுத்தும் திறன்களும் இங்கு உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.

IV. வேலை உலகத்திற்குத் தயார் செய்தல் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்.

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

- பொருளாதார விருத்திக்குப் பங்களித்தல்.
- அவர்களது தொழில் விருப்புக்களையும் உளச்சார்புகளையும் கண்டறிதல்.
- அவர்களது ஆற்றல்களுக்குப் பொருத்தமான வேலையைத் தெரிவு செய்தல்.
- பயனளிக்கக் கூடியதும் நிலைபேறுடையதுமான ஜீவனோபாயத்தில் ஈடுபடல்.

V. சமயமும் ஒழுகலாறும் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்.

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

VI. 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 போன்ற மனித அனுபவங்கள்

VII. "கற்றலுக்குக் கற்றல்" தொடர்பான தேர்ச்சிகள்.

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

(தேசிய கல்வி ஆணைக்குழு அறிக்கை - 2003 டிசெம்பர்)

4.0 பாடத்திட்டத்தின் குறிக்கோள்கள்

- இலங்கையின் நீர் உயிரின வளங்களின் அளவு, பரம்பல், பல்வகைமை ஆகியவற்றைக் கற்றல்.
- நீர் உயிரின வளங்களின் உயிர்ப்பல்வகைமையைப் பேணியவாறு அவற்றைப் பேண்தகு நிலையில் பயன்படுத்த முற்படல்.
- நீர் உயிரின வளக் கைத்தொழிலின் புதிய தொழினுட்ப உபகரணங்கள், முறைகள் உத்திகளை இனங்காணவும் பயன்படுத்தவும் சந்தர்ப்பமளித்தல்.
- அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்புகள் இழிவாகுமாறு நீர் உயிரின வளங்களின் அறுவடையைக் கையாளல். நற்காப்புச் செய்வதற்காகப் பொருத்தமான தொழினுட்பத்தைப் பயன்படுத்தப் பழக்குதல்.
- நீர் உயிரின வளக் கைத்தொழிலில் ஈடுபடுவதற்குத் தேவையான விஞ்ஞானபூர்வ மற்றும் செயன்முறைத் திறன்களை வளர்த்தல்.
- நீர் உயிரின வளத்துறை தொடர்பான வெவ்வேறு நிறுவனங்களுடன் செயற்படச் சந்தர்ப்பமளித்தல்.
- நீர் உயிரின வளத்துறையின் முயற்சியாண்மை வழிகளை இனங்காணச் சந்தர்ப்பமளித்தலும் அதன் மூலம் நாட்டின் சமூக, பொருளாதார அபிவிருத்தியை ஏற்படுத்துதலும்

5.0 கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்

பாடத்திட்டத்தின் குறிக்கோள்களை மாணவர் அடைந்துள்ளனரா என்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்வதற்கும், அவர்கள் அடைந்த பாண்டித்திய மட்டத்தை இனங்காண்பதற்கும் "கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்" இன்றியமையாதனவாகும் கணப்பீடு சரியாக நடத்தப்படின் மாணவர்கள் தாம் கற்ற தேர்ச்சிகளில் பாண்டித்தியத்தை அண்மிய நிலையையேனும் அடையமுடியும்.

மாணவர் பெற்ற பாண்டித்திய மட்டம் எவ்வாறானது என்பதை இனங்காண்பதற்கு மதிப்பீடு துணையாகும். 10 ஆம் 11 ஆந்தர மதிப்பீடு, பாடசாலை மட்டம், தேசிய மட்டம் ஆகிய இரண்டு நிலைகளில் நடத்தப்படுதல் வேண்டும்.

பாடசாலை மட்டம்

ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியிலும் பாடசாலை மட்டக்கணிப்பீட்டு நிகழ்ச்சித்திட்டத்திலும் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின்படி, பாடசாலை மட்டக் கணிப்பீட்டை நடத்துதல் வேண்டும். இதனை முறைமைப்படுத்துவதற்கான நடவடிக்கைகள், மாகாண கல்வித் திணைக்களத்தினாலும் கல்வி அமைச்சினாலும் மேற்கொள்ளப்படும்.

தேசிய மட்டம்

11ஆந் தரத்தின் இறுதியில் பரீட்சைத் திணைக்களத்தினால் நடத்தப்படும் கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர சாதாரண தரப் பரீட்சை மூலம் இம்மதிப்பீடு நடத்தப்பட்டு, இதற்கான 3 மணித்தியாலய வினாப்பத்திரமொன்று வழங்கப்படும். அதன் முதலாம் பகதி 10 பல்தேர்வு வினாக்களைக் கொண்டமைவதோடு 40 புள்ளிகள் வழங்கப்படும். இரண்டாம் பகுதியில் ஏழு(7) அமைப்புக்கட்டுரை வினாக்கள் அடங்கியிருக்கும். அவற்றுள் முதலாம் வினா கட்டாயமாவதோடு அதில் 10 பகுதிகள் அடங்கியிருக்கும். அவ்வினாவுக்கு 20 புள்ளியும், மீதி ஆறு வினாக்களுள் நான்கு வினாக்களுக்கு விடையளித்தல் வேண்டும். அவ்வொருவினாவுக்கும் 10 புள்ளி வீதம் வழங்கப்படும்.

தேர்ச்சி	பாடவேளைகள்
1. நீருயிரின வளக் கைத்தொழிலின் இயலளவுகளை இனங்காண்பார்.	16
2. நீர்ச்சூழற்றொகுதியின் உயிர்ப்பல்வகைமையைக் காப்பதற்கு நடவடிக்கையெடுப்பார்.	16
3. மீன்களின் சிறப்பியல்புகள் மற்றும் நடத்தைக் கோலங்களை ஆய்ந்தறிவார்.	13
4. சுயதொழிலாக மீன்வளர்ப்பில் ஈடுபடுவதற்கான தயார்நிலையை வெளிக்காட்டுவார்.	22
5 பொருளாதார முக்கியத்துவமுடைய, மீன்களல்லா நீர்வாழ் விலங்கு உயிரினங்கள் பற்றித் தேடியாய்வார்.	11
6. நீர்த்தாவர வளர்ப்பில் ஈடுபடுவார்.	12
	90

தரம் 10, தரம் 11 க்கான ஒவ்வொரு தவணைக்கும் உரிய தேர்ச்சியும் தேர்ச்சி மட்டங்களின் எண்ணிக்கையும்

தரம்	தவணை	தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டங்களின் எண்ணிக்கை
10	முதலாந் தவணை	1, 2	07
	இரண்டாந் தவணை	3, 4	07
	மூன்றாந் தவணை	5, 6	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

1. நீருயிரின வளக் கைத்தொழிலின் இயலளவுகளை இனங்காண்பார்.	1.1 இலங்கையின் பொருளாதாரத்துக்கு நீருயிரின வளக் கைத்தொழிலின் பங்களிப்பை ஆய்ந்தறிவார்.	• நீருயிரின வளக் கைத்தொழில்
		• அறிமுகம்
		• உயிர் வளங்கள்
		  • மீன்வளங்கள்
		  • மீன்கள் அல்லாத நீர்வாழ் விலங்கு வளங்கள்
		  • நீர்வாழ் தாவரங்கள்
		• நீருயிரின வளங்கள் சார்ந்த கைத்தொழில்கள்
		  • உணவுத்துறை சார்ந்த
		  • ஔடதத்துறை சார்ந்த
		  • அலங்காரப் பொருள் உற்பத்திக் கைத்தொழில்கள்
		  • சேவைகளை வழங்கல்
		  • நீருயிரின ஏற்றுமதி
		  • வர்த்தகக் கைத்தொழிற்றுறை தொடர்பான
		  • சுற்றுலாக் கைத்தொழில் தொடர்பான
		• பொருளாதாரத்துக்கான பங்களிப்பு
		  • தற்கால நிலைமை
		    • கடல், உண்ணாட்டு நீர்நிலை நீருயிரின வள அறுவடை அளவு
		    • ஏற்றுமதி, இறக்குமதி அளவு
		    • வேலைவாய்ப்பு
		    • மொத்த தேசிய உற்பத்திக்கான பங்களிப்பு
		• விருத்தி செய்வதற்கான சாத்தியங்கள்
		• புதிய போக்குகள்
		  • டொல்பின், திமிங்கிலங்களைப் பார்வையிடல்
		  • சுழியோடல்
		  • ஆராய்ச்சி
			• நீருயிரின வளக் கைத்தொழில் மற்றும் அது தொடர்பான உயிரியல் வளங்களை அறிமுகஞ் செய்வார்.
			• நீருயிரின வளக் கைத்தொழிலின் சமகால நிலைமையை விளக்குவார்.
			• நீருயிரின வளக் கைத்தொழில்கள் சார்ந்த தகவல்களை ஆராய்ந்தறிவார்.
			• நீருயிரின வளக் கைத்தொழிலை மேம்படுத்துவதற்கான சாத்தியங்களை விவரிப்பார்.
			• நீருயிரின வளக் கைத்தொழிலின் நவீன போக்குகளைப் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிப்பார்.
				04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
	1.2 இலங்கை கடல் வலயங்கள், உவர் நீர் வளங்கள் ஆகியவற்றை வகைப்படுத்துவார்.	• கடல் எல்லைகள் • பிரத்தியேக பொருளாதார வலயம் (EEZ) • சர்வதேசக் கடற்பரப்பு • கரையோரத்தை அண்மித்த கடல் • கண்டமேடையும் கண்டமேடைச் சாய்வும் • தூரக்கடல் • ஆழ்கடல் • உவர்நீர் உயிரின வளங்கள் • வகைப்படுத்தல் • விலங்கு வளங்கள் • மீன் வளங்கள் • மீன்கள் அல்லாத நீரூயிரின வளங்கள் • கிரத்தேசியாக்கள் • மொலக்காக்கள் • கடல்வாழ் முலையூட்டிகள் • நகருயிர்கள் • பிற • கடல் முள்ளி • கடல் தெக்கரி • தாவர வளங்கள்	• இலங்கையின் மீன்பிடித் தொழிலுக்கு முக்கியமாக அமையும் கடல் எல்லைகளை தேசப்படத்தில் குறித்துக் காட்டுவார். • ஒவ்வொரு கடல் வலயங்களினதும் விசேட இயல்புகளைக் குறிப்பிடுவார். • வெவ்வேறு நியமங்களின்படி உவர் நீர் உயிர் வளங்களை இனங்கண்டு அவற்றைப் பல்வேறு நியதிகளுக்கமைய வகைப்படுத்திக் காட்டுவார்.	04
	1.3 இலங்கையின் சவர்நீர் வளங்களை வகைப்படுத்துவார்.	• சவர்நீர் வளங்கள் • அறிமுகம் • பரம்பல் • வகைப்படுத்தல் • நீர் வளங்கள் • கடனீரேரி • குடா • கழிமுகம்	• இலங்கையின் சவர்நீர் நிலைகளை வகைப்படுத்தி உதாரணங்களைச் சமர்ப்பிப்பார். • இலங்கையில் சவர்நீர் நிலைகளின் பரம்பலை இலங்கைப்படத்தில் குறித்துக் காட்டுவார்.	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

	1.4 இலங்கையின் நன்னீர் வளங்களை இனங்கண்டு வகைப்படுத்துவார்.	• உயிரின வளங்கள்
		  • விலங்கு வளங்கள்
		    • மீன்கள்
		    • கிரஸ்தேசியாக்கள்
		    • மொலாக்காக்கள்
		      • பிற
		  • தாவர வளங்கள்
		    • கண்டல்
		      • முக்கியத்துவம்
		
		• நன்னீர் நீர் வளங்கள்
		  • அறிமுகம்
		  • பரம்பல்
		  • வகைப்படுத்தல்
		    • இயற்கையான தன்மையின் அடிப்படையில்
		      • இயற்கையான
		      • உருவாக்கப்பட்ட
		    • பருவகாலத் தன்மைக்கேற்ப
		      • வற்றத்தக்க
		      • வற்றாத
		    • அளவின் அடிப்படையில்
		      • சிற்றளவிலான
		      • நடுத்தர அளவிலான
		      • பேரளவிளான
		    • பாய்ச்சலின் அடிப்படையில்
		      • பாய்கிற
		      • நிலையான
		• நன்னீர் உயிரின வளங்கள்
		  • வகைப்படுத்தல்
			• சவர்நீர் வளம் குன்றா வகையில் கண்டலின் முக்கியத்துவங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
			
			• நன்னீர் நீர்வளங்களை அறிமுகஞ் செய்து நன்னீர் நீர்நிலைகளை வகைப்படுத்திக் காட்டுவார்.
			• இலங்கையின் நன்னீர் நீர்நிலைகளின் பரம்பலை தேசப்படத்தின் உதவியுடன் காட்டுவார்.
			• நன்னீர் உயிரின வளங்களை இனங்கண்டு அவற்றை வகைப் படுத்திக் காட்டுவார்.
			• நாட்டுக்கேயுரிய, சுதேச, அறிமுகஞ் செய்யப்பட்ட மீனினங்களை எடுத்துக்காட்டுக்களுடன் சமர்ப்-பிப்பார்.
				04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

		• விலங்கு வளங்கள்
		  • மீன்கள்
		    • உள்நாட்டு
		    • நாட்டுக்கேயுரித்தான
		    • அறிமுகஞ் செய்யப்பட்ட
		• மீன்கள் அல்லாத
		  • கிரஸ்தேசியன்கள்
		  • நகருயிர்கள்
		  • பிற
		• தாவர வளங்கள்		

2. நீர்ச்சூழற்றொகுதியின் உயிர்ப்பல்வகைமை-யைக் காப்பதற்கு நடவடிக்கையெடுப்பார்.	2.1 நீர்ச்சூழற்றொகுதிகளை இனங்காண்பார்.	• நீர்ச்சூழற்றொகுதி
		  • அறிமுகம்
		  • வகைப்படுத்தல்
		    • இயற்கையான
		      • உவர்நீர் சார்ந்த
		        • முருகைக் கற்பார்
		        • கடற்புன்னிலம்
		        • கற்பார்
		      • சவர்நீர் சார்ந்த
		        • கண்டல்
		        • கழிமுகம்
		        • உவர்சேற்று நிலம்
		      • நன்னீர் சார்ந்த
		        • பாய்கின்ற
		          • ஆறுகள்
		        • நிலையான
		          • வில்லு
		    • செயற்கையான
		      • நீர்த்தேக்கங்கள்
		      • குளங்கள்
		      • தடாகங்கள்
			• நீர்ச் சூழற்றொகுதிகளை இனங்கண்டு வகைப்படுத்துவார்.
			• பல்வேறு நீர்ச்சூழற்றொகுதிகளில் காணப்படும் உயிர்க்கூறுகளை இனங்காண்பார்.
			• பல்வேறு நீர்ச்சூழற்றொகுதிகளின் இயல்புகளையும் அவற்றின் முக்கியத்துவத்தையும் விவரிப்பார்.
			• நீர்ச்சூழற்றொகுதியில் நிலவும் இடைத் தொடர்புகளைப் பெயரிட்டு அவற்றின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
				06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		• நீர்ச் சூழற்றொகுதியின் இடைத் தாக்கங்கள் • உயிரி - உயிரி • முக்கியத்துவம் • உயிரி - உயிரற்றன • முக்கியத்துவம் • உயிரற்றன - உயிரற்றன • முக்கியத்துவம்		
	2.2 நீர்ச் சூழலின் உயிர்ப்பல்வகைமை மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணி-களைத் தேடியறிவார்.	• நீர்ச்சூழலின் உயிர்ப் பல்வகைமை • அறிமுகம் • முக்கியத்துவம் • செல்வாக்குச் செலுத்தும் சூழலியற் செயன்முறைகளும் காரணிகளும் • நீரோட்டம் • வற்றுப் பெருக்கு • மேலெழல் • வெப்பவுறுதிப் படை • வெள்ளப்பெருக்கு • காலநிலைக் காரணிகள் • வளிமண்டல வெப்பநிலை • ஒளி • காற்று • மழைவீழ்ச்சி • நீர் சார்ந்த காரணிகள் • பௌதிகக் காரணிகள் • வெப்பநிலை • கலங்கற்றன்மை(Turbidity) • அடர்த்தி • இரசாயனக் காரணிகள் • உவர்த்தன்மை	• நீர்ச் சூழற்றொகுதிகளின் உயிர்ப்பல்வகைமை என்பதை அறிமுகஞ் செய்வார். • உயிர்ப்பல்வகைமையின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார். • நீர்ச் சூழற்றொகுதிகளின் உயிர்ப்பல்வகைமையின்பால் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளையும் செயன்-முறைகளையும் விவரிப்பார். • வெவ்வேறு நீர்மாதிரிகளின் கலங்கற்றன்மையையும் pH பெறுமானத்தையும் அளப்பார்.	06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		• pH பெறுமானம் • நீரில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசனின் அளவு (DO) • கரைந்துள்ள நைத்திரேற்று, அமோனியம், சல்பேற்று அயன்களின் அளவு		
	2.3 நீர்ச்சூழற்றொகுதிகளின் உயிர்ப்பல்வகைமையைப் பாதுகாப்பதற்கான ஆயத்தத்தை வெளிக்காட்டுவார்.	• நீர்ச்சூழலின் உயிர்ப்பல்வகைமை அற்றுப்போதல் • அறிமுகம் • பாதிப்பு • பாதிக்கும் காரணிகள் • இயற்கைச்செயற்பாடுகள் • வரட்சி • வெள்ளப்பெருக்கு • எல்னினோ • சுனாமி • நில நடுக்கம் • புயல் • மண்ணரிப்பு • மனிதச் செயற்பாடுகள் • மிகை நுகர்வு • நீர் மாசடைதல் • ஆக்கிரமிப்பு அங்கிகளை அறிமுகஞ் செய்தல் • அபிவிருத்திச் செயற்றிட்டங்கள் • அச்சுறுத்தல் மட்டத்துக்கமைய நீர்வாழ் அங்கிகளை வகைப்படுத்தல் • அதிக ஆபத்தை எதிர்நோக்குவன • ஆபத்துக்குள்ளான • ஆபத்துக்கு உள்ளாகக் கூடியன	• உயிர்ப்பல்வகைமை குன்றுதல், உயிர்ப்பல்வகைமைக் காப்பு ஆகியனவற்றை அறிமுகஞ் செய்வார். • உயிர்ப்பல்வகைமை குன்றுதலில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணங் களை விவரிப்பார். • ஆபத்து மட்டத்துக்கு அமைய, நீர்வாழ் அங்கிகளை வகைப் படுத்துவார். • சூழற்றொகுதிக் காப்பு முறைகளை உதாரணங்காட்டி விவரிப்பார். • உயிர்பல்வகைமைக் காப்புக்காகக் கையாளத்தக்க வழிவகைகளைப் பிரேரிப்பார்.	05

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		• நீர்ச் சூழற்றொகுதிகளிலுள்ள உயிர்ப்பல்வகைமையைக் காத்தல் • அறிமுகம் • இன்றியமையாமை • காப்பு முறைகள் • இடத்துக்குரிய • புறவாரி • காப்பதற்கென மேற்கொள்ளத்தக்க நடவடிக்கைகள் • சட்டமூல • அறிவுறுத்தல்கள்		
3. மீன்களின் சிறப்பியல்புகள் மற்றும் நடத்தைக் கோலங்களை ஆய்ந்தறிவார்.	3.1 வன்கூட்டின் தன்மைக்கேற்ப மீன்களை வகைப்படுத்துவார்.	• மீன் வளங்கள் • என்புத் தொகுதியின் தன்மைக்கேற்ப வகைப்படுத்தல் • என்பு மீன்கள் • கசியிழைய மீன்கள்	• வன்கூட்டின் அடிப்படையில் மீன்களை வகைப்படுத்தி அவற்றுக்கு உதாரணங்களைத் தருவார். • என்பு மீன்களின் புற உருவவியல் இயல்புகளை இனங்காண்பார். • என்பு மற்றும் கசியிழைய மீன்களுக்கிடையிலான வேறுபாடுகளை ஒப்பிடுவார்	02
	3.2 உருவவியல் இயல்புகளுடன் இணைந்த மீன்களின் நடத்தைக் கோலங்களை ஆய்ந்தறிவார்.	• மீன்களின் புற உருவவியல் இயல்புகள் • உடலின் வடிவம் • செட்டைகள், செதில்களின் தன்மை • வாயின் அமைவும் தன்மையும் • பூவாரிகளின் தன்மை • உடலினுள்ள நிறக் கோலங்கள் • உறுத்துணர்ச்சி அங்கங்கள் • உருவவியல் இயல்புகள் சாரந்த நடத்தைக் கோலங்கள் • வாழ்விடத்தை தெரிவு செய்தல்	• வகைக்குரிய மீனின் உடலின் பிரதான பாகங்களினால் ஆற்றப்படும் பிரதான தொழில்களைக் குறிப்பிடுவார். • பல்வேறு வகைப்பட்ட மீன்களின் புற உருவவியல் இயல்புகளின் பல்வகைமையை இனங்காண்பார்.	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		• நீந்துதல் • உணவுப் பழக்கங்கள் • பாதுகாப்புப் பொறிமுறை • பொய்க்கோலம் பூணுதல்	• மீன்களின் உருவவியல் இயல்புகளுடன் இணைந்த நடத்தைக் கோலங்களை விவரிப்பார்.	
	3.3 உடற்றொழிலியல் செயன்முறைகளுடன் இணைந்த நடத்தைக் கோலங்கள் பற்றி ஆய்ந்தறிவார்.	• உடற்றொழிலியல் செயன்முறைகள் சார்ந்த நடத்தைக் கோலங்கள் • உணவுட்கொள்ளல் • சுவாசம் • கழித்தலும் பிரசாரண சீராக்கமும் • இடப்பெயர்ச்சி • குருதிச் சுற்றோட்டம் • இனப்பெருக்கம் • மிதத்தல்	• மீன்களின் அகத்தொகுதிகளை இனங்காண்பார். • மீன்களின் அக உடற்றொழிலியல் இயல்புகளை விவரிப்பார். • உடற்றொழிலியல் இயல்புகளுக்கமைய மீன்களின் நடத்தைக் கோலங்கள் மாறுபடும் விதத்தை விவரிப்பார்.	04
	3.4 சூழலியல், சமூக இயல்புகள் சார்ந்த மீன்களின் நடத்தைக் கோலங்களை ஆய்ந்தறிவார்.	• சமூக நடத்தைக் கோலங்கள் • கூட்டமாக நீந்துதல் (Schooling) • திரளுதல் (Aggrication) • கவரப்படல் • சூழலியல் இசைவாக்கங்களும் அவற்றின் முக்கியத்துவங்களும் • பொய்க்கோலம் பூணுதல் • குடிபெயர்தலும் புலம் பெயர்தலும்	• மீன்களின் பல்வேறு சமூக நடத்தைக் கோலங்களினை விவரித்து அவற்றின் முக்கியத் துவங்களைக் குறிப்பிடுவார். • மீன்களின் சமூக நடத்தைக் கோலங்களை அவதானித்து அவற்றை இனங்காண்பார். • சூழலுக்கேற்ப மீன்களின் நடத்தைக் கோலங்கள் மாறுபடும் விதத்தை விவரித்து அவற்றின் முக்கியத் துவங்களைக் குறிப்பிடுவார்.	02

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
4. சுயதொழிலாக மீன் வளர்ப்பில் ஈடுபடுவதற்கான தயார் நிலையை வெளிக்காட்டுவார்.	4.1 அலங்கார மீன்-வளர்ப்பில் ஈடுபடுவார்.	• அலங்கார மீன் வளர்ப்பு • அறிமுகம் • முக்கியத்துவம் • வளர்ப்புக் கட்டமைப்புக்கள் • அலங்கார மீன் வகைப்படுத்தல் • தோற்றுவாய்க்கமைய • நாட்டுக்கேயுரிய • உள்நாட்டு • அறிமுகஞ் செய்யப்பட்ட • வாழும் நீர்ச் சூழலுக்கமைய • நன்னீர் • சவர்நீர் • உவர்நீர் • இனப்பெருக்க முறைக்கமைய • குஞ்சு பொரிப்பன • முட்டையிடுவன • முட்டைகளைப் பரப்புவன • முட்டைகளை இடப்-படுத்துவன • நுரைக் கூடுகள் அமைப்பன • வாயினுள் வைத்திருப்பன • அலங்கார மீன் இனவிருத்தி • அறிமுகம் • முக்கியத்துவம் • கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய காரணிகள் • இனவிருத்திக் கால எல்லை • மீன்களின் உணவுகள் • மீன்களின் சுகாதாரம் • மீன்களின் முதிர்ச்சி	• அலங்கார மீன்வளர்ப்பின் முக்கியத்துவங்களைக் குறிப்பிடுவார். • பல்வேறு நியதிகளுக்கமைய அலங்கார மீன்களை உதாரணங்களுடன் வகைப்-படுத்துவார். • அலங்கார மீன்களின் இனவிருத்தியின்போது கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய விடயங்களை விவரிப்பார். • அலங்கார மீன்தொட்டியொன்றை தயாரித்து, அதில் வளர்ப்பதற்குப் பொருத்தமான மீனினங்களைத் தெரிவுசெய்வார். • மீன்தொட்டியிலுள்ள நீரை சரியாக முகாமை செய்வார். • நோயறிகுறிகளின் அடிப்படையில் மீன்களுக்கு ஏற்படும் நோய்களை இனங்கண்டு சரியான சிகிச்சை முறைகளைப் பிரேரிப்பார். • அலங்கார மீன்களைச் சந்தைப் படுத்தவெனத் தயார்ப்-படுத்துதல் மற்றும் கொண்டு செல்லல் ஆகியவற்றின்போது கைக்கொள்ளப்பட வேண்டிய நடைமுறைகளை விவரிப்பார்.	12

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		• சீமெந்து தொட்டியிலான அலங்கார மீன்வளர்ப்பு • • படிமுறைகள் • • • வளர்ப்புக் கட்டமைப்பைத் தயாரித்தல் • • • நீர் வழங்கல் • • • மீன் குஞ்சுகளை அறிமுகஞ் செய்தல் • • • பராமரித்தல் • • • • உணவூட்டல் • • • • காற்றூட்டல் • • • • நீர் முகாமைத்துவம் • • • • • இரசாயனக் காரணிகள் • • • • • • pH பெறுமானம் • • • • • • கரைந்துள்ள ஒட்சிசனின் அளவு • • • • • • கரைந்துள்ள அமோனி-யாவின் அளவு • • • • • • நீரின் கடினத்தன்மை • • • • • பௌதிகக் காரணிகள் • • • • • • வெப்பநிலை • • • • • • தொங்கற் துணிக்கை-களின் செறிவு • • • • சுகாதார முகாமை • • • • • மீன்களுக்கான நோய்கள் • • • • • • அறிமுகம் • • • • • • வகைப்படுத்தல் • • • • • • • தொற்றாத நோய்கள் • • • • • • • தொற்று நோய்கள் • • அணுகுமுறைகள் • அலங்கார மீன்களை சந்தைக்கு தயார்செய்தல் • கொண்டு செல்லல்		

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

	4.2 உணவுக்கான நன்னீர் மீன்வளர்ப்பு தொடர்பாக ஆய்ந்தறிவார்.	• உணவுக்கான நன்னீர் மீன்வளர்ப்பு
		• முக்கியத்துவம்
		• மீன்களை வகைப்படுத்தல்
		  • தோற்றுவாயின் அடிப்படையில்
		    • உள்நாட்டு
		    • அறிமுகஞ் செய்யப்பட்ட
		  • உணவுட்கொள்ளல் முறைக்கேற்ப
		    • தாவரவுண்ணிகள்
		    • ஊனுண்ணிகள்
		    • அனைத்து முண்ணிகள்
		• வாழும் நீர்ப்படைக்கமைய
		  • மேற்படை வாழிகள்
		  • இடைப்படை வாழிகள்
		  • அடித்தள வாழிகள்
		• இனவிருத்தி முறைக்கமைய
		  • இயற்கையான
		  • செயற்கையான
		• வளர்ப்புக்கட்டமைப்புக்கள்
		  • நீர்த்தேக்கங்கள்
		  • தடாகங்கள்
		  • கூடுகள்
		  • அடைப்புக்கள்
		  • வயல்கள்
		• வளர்ப்பு முறைமைகள்
		  • பரவலான முறைமை
		  • அரைத் தீவிர முறைமைகள்
		  • தீவிர முறைமை
		• வளர்ப்பு முறைகள்
		  • தனிவளர்ப்பு
		  • பல்வளர்ப்பு
			• உணவுக்கான நன்னீர் மீன்வளர்ப்பின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
			• நன்னீர் மீன்களை இனங்கண்டு அவற்றை வெவ்வேறு நியமங்களின் கீழ் வகைப்படுத்துவார்.
			• நன்னீர் மீன்களை வளர்க்கத்தக்க வெவ்வேறு வளர்ப்பு முறைமைகளை ஒப்பிடுவார்.
			• பன்மை வளர்ப்பு முறையில் வளர்ப்பதற்குப் பொருத்தமான நன்னீர் மீன் இனங்களைக் காரணங்காட்டித் தெரிவு செய்வார்.
			• குளமொன்றில் நன்னீர் வளர்ப்பில் ஈடுபடும் விதத்தை விளக்குவார்.
			• நன்னீர் மீன்களைச் செயற்கையாக இனவிருத்தி செய்யும் விதத்தை விவரிப்பார்.
				08

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

		• தடாகத்திலான நன்னீர் மீன்வளர்ப்பு
		  • செயன்முறை
		    • பொருத்தமான இடந்தெரிதல்
		    • தடாகத்தை அமைத்தல்
		    • குஞ்சுகளை அறிமுகஞ் செய்தல்
		    • பராமரிப்பு
		      • நீர் முகாமைத்துவம்
		      • உணவு முகாமைத்துவம்
		      • சுகாதார முகாமைத்துவம்
		    • அறுவடை
		• நன்னீர் மீன்களைச் செயற்கையாக இனவிருத்தி செய்தல்
		  • செயன்முறை
		    • பொருத்தமான பெற்றோரைத் தெரிவு செய்தல்
		    • உணவூட்டல்
		    • ஓமோன் பரிகரிப்பு
		    • முட்டைகளைக் கருக்கட்டச் செய்தல்
		    • கருக்கட்டிய முட்டைகளைப் பாதுகாத்தல்		

	4.3 உணவுக்கான சவர்நீர் மீன் வளர்ப்பில் ஈடுபடும் விதத்தைத் தேடியாய்வார்.	• உணவுக்கான சவர்நீர் மீன்வளர்ப்பு
		  • இன்றியமையாமை
		  • வளர்க்கப்படும் இனங்கள்
		    • வேக்கயா
		    • மொதா
		    • கொஸ்ஸா
		  • செயன்முறை
		    • கட்டமைப்பைத் தயாரித்தல்
			• உணவுக்கான சவர்நீர் மீன்வளர்ப்பின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
			• சவர்நீர் மீன்வளர்ப்புக்குப் பொருத்தமான மீனினங்களைத் தெரிவுசெய்வார்.
			• சவர்நீர் மீன்வளர்ப்பில் ஈடுபடும் விதத்தை விவரிப்பார்.
				02

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

		• தடாகத்தை வளப்படுத்துதலும் நீரை நிரப்புதலும்
		• குஞ்சுகளைத் தெரிவு செய்தல்
		• பராமரிப்பு
		  • நீர் முகாமைத்துவம்
		  • உணவு வழங்கல்
		• அறுவடை செய்தல்		

5 பொருளாதார முக்கியத் துவமுடைய, மீன்களல்லா நீர்வாழ் விலங்கு உயிரினங்கள் பற்றித் தேடியாய்வார்.	5.1 பொருளாதார முக்கியத் துவமுடைய மீன்கள் அல்லாத விலங்குகளான நீர்வாழ் உயிரினங் களை இனங்காண்பார்.
	
	5.2 இறால் வளர்ப்பு
		• பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த மீன்கள் அல்லாத விலங்கு நீருயிரிகள்
		• மூட்டுக்காலிகள்
		  • நண்டு
		  • சேற்று நண்டு
		• இறால்
		  • நன்னீர் இறால்
		  • உவர்நீர் இறால்
		  • வெள்ளை இறால்
		  • சிங்கி இறால்
		• மொலக்காக்கள்
		  • மட்டிகள்
		  • சிப்பிகள்
		• கணவாய்
		  • ஒற்றோப்பசு
		• எக்கைனோடேமற்றாக்கள்
		  • நட்சத்திர மீன்
		  • கடலட்டை
		  • கடல்முள்ளி
		• சீலெந்தரேற்றுக்கள்
		  • கடலனிமனி
		  • இழுதுமீன்
		  • பொலிப்புகள்
		• பொருளாதார முக்கியத்துவம்
			• பொருளாதார முக்கியத்துவமுடைய விலங்குகளான மீன்களல்லா நீர்வாழ் உயிரினங்களை உதாரணங்களுடன் வகைப்படுத்திக்காட்டுவார்.
			• மீன்களல்லாத விலங்குகளை நீர்வாழ் உயிரினங்களை புற உருவவியல் அமைப்பிற்கமைய இனங்காண்பார்.
			• மீன்களல்லாத நீர்வாழ் விலங்கு உயிரினிங்கள் பொருளாதார ரீதியில் முக்கியத்துவம்பெறும் விதத்தை விவரிப்பார்.
				04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

	மற்றும் நண்டுகளைக் கொழுக்கச் செய்தல் ஆகியன தொடர்பாகத் தேடியாய்வார்.	• இறால் வளர்ப்பு
		  • முக்கியத்துவம்
		  • வளர்ப்புக் கட்டமைப்புகள்
		    • தொட்டி
		    • தடாகம்
		• தடாகத்தினுள் சவர்நீர் இறால்களை வளர்த்தல்
		  • படிமுறைகள்
		    • இடந் தெரிதல்
		    • தடாகத்தை அமைத்தல்
		    • தடாகத்தைத் தயார்செய்தல்
		    • குஞ்சுகளை அறிமுகஞ் செய்தல்
		    • பராமரித்தல்
		      • உணவு முகாமை
		      • நீர் முகாமை
		      • சுகாதார முகாமை
		    • அறுவடை செய்தல்
		• நண்டுகளைக் கொழுக்கச் செய்தல்
		  • முக்கியத்துவம்
		  • வளர்ப்புக் கட்டமைப்புக்கள்
		    • கூடு
		    • தடாகம்
		• தடாகத்தினுள் சவர்நீர் நண்டுகளை கொழுக்கச் செய்தல்
		  • பிரதான படிமுறைகள்
		    • பொருத்தமான இடத்தைத் தெரிவு செய்தல்
		    • தடாகத்தைத் தயாரித்தல்
		    • நண்டுகளை அறிமுகஞ் செய்தல்
		    • உணவூட்டல்
		    • அறுவடை செய்தல்
			• இலங்கையில் பரவலாக வளர்க்கப்படும் இறால் வகைகளை அவை வளரும் சூழலுக்கு அமைய இனங்காண்பார்.
			• கொழுக்கச் செய்வதற்குப் பொருத்தமான நண்டுகளை இனங்காண்பார்.
			• இறால் வளர்ப்புக்கும் நண்டுகளைக் கொழுக்கச் செய்வதற்குப் பொருத்தமான வளர்ப்புக் கட்டமைப்புக்களை இனங்காண்பார்.
			• தடாகத்தில் (Pond) சவர்நீர் இறால்களை வளர்க்கும் விதத்தையும் நண்டுகளைக் கொழுக்கச் செய்யும் விதத்தையும் விவரிப்பார்.
			• இறால் வளர்ப்பைச் சரியாகப் பராமரிக்கும் விதத்தைக் காரணங்காட்டி விவரிப்பார்.
			• இறால் மற்றும் நண்டு விளைச்சலை அறுவடை செய்யும் விதத்தை விவரிப்பார்.
				07

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
6. நீர்த்தாவர வளர்ப்பில் ஈடுபடுவார்.	6.1 உணவுப் பெறுமான-முடைய நீர்த்தாவர வளர்ப்பில் ஈடுபடுவார்.	• உணவுக்கான நீர்த்தாவரங்கள் • வகைப்படுத்தல் • வளரும் சூழலுக்கமைய • நன்னீர் • உவர்நீர் • வளரும் இடத்துக்கமைய • மிதந்து வாழ்வன • அமிழ்ந்து வாழ்வன • மேற்பரப்பில் வாழ்வன • ஈருடக வாழித் தாவரங்கள் • ஒளியின் தேவைக்கேற்ப • முழுமையான சூரியஒளியில் வளர்வன • நடுத்தர சூரியஒளியில் வளர்வன • குறைவான சூரியஒளியில் வளர்வன • உணவுக்கான நீர்த்தாவர வளர்ப்பு • முக்கியத்துவம் • வளர்ப்புக் கட்டமைப்பு • இனப்பெருக்க முறைகள் • இலிங்க முறை • இலிங்கமில் முறை • செடிகளை நாட்டுதல் • பராமரிப்பு • பசளையிடல் • கத்தரித்தல் • அறுவடை செய்தல்	• உணவுப் பெறுமானமுள்ள நீர்த்தாவர வளர்ப்பின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார். • உணவுப் பெறுமானமுள்ள நீர்த்தாவரங்களை இனங்கண்டு வெவ்வேறு நியமங்களின்படி அவற்றை வகைப்படுத்துவார். • வெவ்வேறு இனப்பெருக்க முறைகளைக் கையாண்டு, உணவுக்கான நீர்த்தாவரங்களைப் பெருக்குவார். • பொருத்தமான வளர்ப்பு அமைப்புக்களில், உணவுக்கான நீர்த்தாவரங்களை வளர்த்துச் சரியாகப் பராமரிப்பார்.	06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்

	6.2 அலங்கார நீர்த்தாவர வளர்ப்பில் ஈடுபடுவார்.	• அலங்கார நீர்த்தாவரங்கள்
		  • வகைப்படுத்தல்
		  • வளரும் சூழலுக்கமைய
		    • நன்னீர்
		    • உவர்நீர்
		  • வளரும் இடத்துக்கமைய
		    • மிதந்து வளர்வன
		    • முழுமையாக அமிழ்ந்து வளர்வன
		    • மேற்பரப்பில் வளர்வன
		    • ஈருடக வாழிகள்
		  • ஒளியின் தேவைக்கமைய
		    • முழுமையான சூரியஒளி தேவைப்படுவன
		    • நடுத்தர சூரியஒளி தேவைப்படுவன
		    • குறைவான சூரியஒளி தேவைப்படுவன
		• அலங்கார நீர்த்தாவர வளர்ப்பு
		  • முக்கியத்துவம்
		  • இனப்பெருக்க முறைகள்
		    • இலிங்கமுறை
		    • இலிங்கமில் முறை
		  • இனப்பெருக்க கட்டமைப்புகள்
		  • வளர்ப்பு நுட்ப முறைகள்
		    • திறந்த தொட்டியில்
		    • மூடிய தொட்டியில்
		    • சாடியில்
		  • திறந்த தொட்டியில் அலங்கார நீர்த்தாவர வளர்ப்பு
		    • படிமுறைகள்
		    • தொட்டியை அமைத்தல்
		    • நடுகைப் பொருட்களை நாட்டுதல்
			• அலங்கார நீர்த்தாவர வளர்ப்பின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
			• அலங்கார நீர்த்தாவரங்களை இனங்கண்டு, வெவ்வேறு நியமங்களின்படி அவற்றை வகைப்படுத்துவார்.
			• வெவ்வேறு இனப்பெருக்க முறைகளைக் கையாண்டு அலங்கார நீர்த்தாவரங்களை இனப்பெருக்குவார்.
			• அலங்கார நீர்த்தாவர வளர்ப்புக்காகப் பயன்படுத்தத்தக்க வளர்ப்பு அமைப்புக்களையும் நுட்பமுறைகளையும் இனங்காண்பார்.
			• பொருத்தமான தொட்டியொன்றில் அலங்கார நீர்த்தாவரங்களைப் பயரிட்டு, சரியாகப் பராமரிப்பார்.
			• அலங்கார நீர்த்தாவரங்களைச் சந்தைக்குத் தயார்படுத்தும் விதத்தை விவரிப்பார்.
				06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	விடய உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளைகள்
		• பராமரித்தல் • பசளையிடல் • ஒளி வழங்கல் • நோய், பீடைக் கட்டுப்பாடு		

கற்றல் - கற்பித்தல்

கற்றல் - கற்பித்தல் தொடர்பான

அறிவுறுத்தல்கள்

தேர்ச்சி 1 : நீருயிரின வளக் கைத்தொழிலின் இயலளவுகளை இனங்காண்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.1: இலங்கையின் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கு நீருயிரின வளக் கைத்தொழிலின் பங்களிப்பை ஆய்ந்தறிவார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றற் பேறுகள் :
- நீருயிரின வளக் கைத்தொழில் மற்றும் அது தொடர்பான உயிரியல் வளங்களை அறிமுகஞ் செய்வார்.
- நீருயிரின வளக் கைத்தொழிலின் சமகால நிலைமையை விளக்குவார்.
- நீருயிரின வளக் கைத்தொழில்கள் சார்ந்த தகவல்களை ஆராய்ந்தறிவார்.
- நீருயிரின வளக் கைத்தொழிலை மேம்படுத்துவற்கான சாத்தியங்களை விவரிப்பார்.
- நீருயிரின வளக் கைத்தொழிலின் நவீன போக்குகளைப் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- நீர்ச் சூழல் சார்ந்த உயிர் வளங்கள் மற்றும் அவற்றைப் பொருளாதாரப் பயன்களுக்கென பயன்படுத்தல் பற்றி வலியுறுத்தக்கூடிய விதமாக பொருத்தமான பாடப்பிரவேசத்தை பயன்படுத்துக.
- இதன் உதவியுடன் 'நீருயிரின வளக் கைத்தொழில்' (Aquatic bioresource industry) என்பதற்கான அறிமுகத்தை சமர்ப்பிக்க மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
- நீருயிரின வளங்கள் கொண்ட சுவரொட்டிகள், படங்கள் அல்லது வீடியோக்காட்சியை பார்வையிடச் செய்து அதன் உதவியுடன் நீருயிரினவியற் கைத்தொழிலுடன் தொடர்பான வளங்களை இனங்காண மாணவருக்குச் சந்தர்ப்பமளிக்க.
- அவ்வுயிரின வளங்களைக் கூட்டங்களாக்குமாறு மாணவருக்கு அறிவுறுத்தல் வழங்குங்கள்.
- உயிரின வளங்களைப் பின்வருமாறு பிரதானமான மூன்று கூட்டங்களாக வகைப்படுத்தலாம்.
  - மீன் வளங்கள் (Fish resources)
  - மீன்கள் அல்லாத நீர்வாழ் விலங்கு வளங்கள் (Aquatic non-fish faunal resources)
  - நீர்வாழ் தாவரங்கள் (Aquatic plants)
- மீன் வளங்களை எளிய முறையில் அறிமுகஞ் செய்க.
- மீன்கள் அல்லாத நீர்வாழ் விலங்கு வளங்களுக்கான உதாரணங்களைச் சமர்ப்பிக்கச் சந்தரப்பமளியுங்கள்.
- மீன்கள் மற்றும் மீன்கள் அல்லாத நீர்வாழ் விலங்கு வளங்கள் பல்வேறு நீர்ச் சூழற்றொகுதிகளில் காணப்படும் என விளக்குக.
- பின்வரும் நீர்நிலைகளை (Water bodies) அறிமுகஞ் செய்க. Ppm (Parts per million) என்பது ஒரு மில்லியன் நீரின் பகுதிகளுக்கு எத்தனை உப்புப்பகுதிகள் அடங்கியுள்ளது என்பதைக் குறிப்பதாக விளக்கமளியுங்கள்.
  - உவர்நீர் (Marine water)
  - நன்னீர் (Fresh water)
  - சவர்நீர் (Barackish water)
- மீன்கள் மற்றும் மீன்கள் அல்லாத நீர்வாழ் விலங்கு வளங்கள் ஆகியவற்றின் படங்களைச் சேகரித்து கைந்நூலொன்றைத் தயாரிக்க மாணவரை வழிப்படுத்தவும்.
- நீரில் வளரும் மற்றும் தரையில் வளரும் சில தாவரங்களின் மாதிரிகளை (Specimens) அல்லது படங்களை வகுப்பில் முன்வையுங்கள்.
- அவற்றுள் நீர்த்தாவரங்களை இனங்காண வழிப்படுத்துங்கள்.
- அதற்கமைய 'நீர்த்தாவரம்' என்பதற்கான ஒரு வரைவிலக்கணத்தைக் கட்டியெழுப்பச் செய்க.

- பொருளாதாரப் பெறுமதி கொண்ட நீர்வாழ் தாவரங்கள் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரித்து கையேடு தயாரிக்குமாறு மாணவருக்கு அறிவுறுத்துங்கள்.
- இந்நீர்த்தாவரங்கள் பல்வேறு நீர்ச்சூழல்களில் வாழுகின்றன என்பதை எடுத்துக்காட்டுங்கள்.
  - உவர்நீர்
  - நன்னீர்
  - சவர்நீர்
- நீர்வாழ் உயிரினவியல் சார்ந்த கைத்தொழில்களுக்கான எடுத்துக்காட்டுக்களை மாணவரிடம் வினவுக. பல்வேறு படங்கள், ஒளிப்படங்கள், வரிப்படங்கள் ஆகியவற்றைச் சேகரித்து நீர்வாழ் உயிரினவியல் சார்ந்த கைத்தொழில்களை இனங்காணச் செய்க.
  - உணவு உற்பத்தித் துறை
  - நீர்வாழ் அங்கிகளின் ஏற்றுமதி
  - மருந்துப்பொருள் உற்பத்தி
  - கைத்தொழில்துறை
  - அலங்காரப் பண்ட உற்பத்திக் கைத்தொழில்
  - உட்கட்டமைப்பு வசதிகள்
  - சேவைகள் வழங்கல்
- மத்திய வங்கி அறிக்கை அல்லது பிற மூலாதாரங்களைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் தலைப்புகளில் இலங்கையின் நீருயிரின வளக் கைத்தொழிலின் தற்கால நிலைமை தொடர்பான தகவல்களைத் திரட்டுக.
  - கடல், உண்ணாட்டு நீருயிரின விளைச்சலின் அளவுகள்
  - தலா நபர் நுகர்வு
    - இலங்கயைரின் விதந்துரைக்கப்பட்ட தலா நபர் புரதத் தேவை
    - தலா நபர் புரத நுகர்வு
    - தலா நபர் மீன் நுகர்வு
  - இறக்குமதி, ஏற்றுமதி அளவுகள்
  - வேலை வாய்ப்பு
  - மொத்த உள்நாட்டு உற்பத்திக்கான பங்களிப்பு
- நீருயிரினவியல் கைத்தொழிலை மேம்படுத்துவற்கு இலங்கையில் உள்ள வாய்ப்புக்கள் பற்றி கலந்துரையாடுக. இன்றேல் அது தொடர்பாகக் கருத்துத் தெரிவிப்பதற்கு மாணவர்க்கு சந்தரப்பமளிக்குக.
- நீருயிரினவியற் கைத்தொழிலின் புதிய போக்குகள் பற்றிய தகவல்களைக் கண்டறிந்து அவற்றை முன்வைக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- நீர்வாழ் உயிரின வளக் கைத்தொழில் (Aquatic bioresources industry)
- மீன் வளங்கள் (Fish resources)
- மீன் அல்லாத நீர் வாழ் விலங்கு வளங்கள் (Aquatic non fish animal resources)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பொருத்தமான வரிப்படங்கள் / ஒளிப்படங்கள் / வீடியோக் காட்சி / உண்மை மாதிரிகள், செய்தித்தாள் / சஞ்சிகைகள்
- மத்திய வங்கி அறிக்கை, வேறு நூல்கள், மூலதாரங்கள்

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்

- நீருயிரின வளக் கைத்தொழிலை அறிமுகஞ் செய்தல்
- இலங்கையின் நீருயிரின வளக் கைத்தொழிலின் தற்கால நிலைமையை விளக்குதல்
- நீருயிரின வளங்கள் சார்ந்த கைத்தொழில்களை இனங்காணல்
- நீருயிரின வளக் கைத்தொழிலுக்கு இலங்கையிலுள்ள இயலளவுகளை விவரித்தல்
- மீன் மற்றும் மீன் அல்லாத நீருயிரின வளங்களின் படங்களைச் சேகரித்துக் கைந்நூலொன்றைத் தயாரித்தல்
- பொருளாதாரப் பெறுமானமுள்ள நீர்த்தாவரங்கள் தொடர்பான கையேடொன்றைத் தயாரித்தல்.
- நீருயிரின வளக் கைத்தொழிலின் புதிய போக்குகளை இனங்காணல்

தேர்ச்சி மட்டம் 1.2: இலங்கையின் கடல் வலயங்கள், உவர் நீர் வளங்கள் ஆகியவற்றை வகைப்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றற் பேறுகள் :
- இலங்கையின் மீன்பிடித் தொழிலுக்கு முக்கியமாக அமையும் கடல் எல்லைகளைத் தேசப்படத்தில் குறித்துக்காட்டுவார்.
- ஒவ்வொரு கடல் வலயங்களினதும் விசேட இயல்புகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- வெவ்வேறு நியமங்களின்படி உவர் நீர் உயிர் வளங்களை இனங்கண்டு அவற்றைப் பல்வேறு நியதிகளுக்கமைய வகைப்படுத்திக் காட்டுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- உவர் நீர் உயிரின வளங்கள் (Marine bioresources) கொண்ட சுவரொட்டிகளை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தி பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- உவர் நீர் உயிரின வளங்கள் பற்றி அறிமுகஞ் செய்க.
- உவர் நீர் வளங்கள் பற்றிக் கற்கும்போது இலங்கையைச் சுற்றிவர உள்ள கடற் பிரதேசத்தின் எல்லைகளை அறிந்துகொள்வது அவசியமாகும் என்பதை வலியுறுத்துக.
- இதனடிப்படையில் இலங்கையின் கடல் எல்லைகள் காட்டப்பட்ட தேசப்படத்தை மாணவர்கள் கற்றாயச் சந்தர்ப்பமளிக்கவும்.
- இதன் அடிப்படையில் இலங்கையின் பின்வரும் கடல் எல்லைகளை (Maritime boundaries) அறிந்துகொள்ள மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.
  - பிரத்தியேகப் பொருளாதார வலயம் (Exclusive Economic Zone)
  - சர்வதேச கடற்பரப்பு (International sea)
  - தூரக்கடல் (off shore)
  - கண்டமேடையும் கண்டமேடைச் சாய்வும் (Continental shelf and slopse)
  - பிரத்தியேக பொருளாதார வலயம் (Exclusive economic zone -EEZ)
  - ஆழ் கடல் (Deep sea)
- அந்த ஒவ்வொரு கடல் வலயத்தினதும் முக்கியமான இயல்புகள் மற்றும் கடல் எல்லைகள் ஆகியன பற்றி கலந்துரையாடுக.
- இந்திய உபகண்டம், இலங்கை ஆகியன காட்டப்பட்டுள்ள உலகப்படத்தில் கடல் எல்லைகளைக் குறித்துக் காட்ட மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
- வெவ்வேறு உவர்நீர் உயிரின வளங்களைக் காட்டும் வீடியோக் காட்சிகளை அல்லது ஒளிப்படங்களை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துங்கள்.
- அவற்றை வகைப்படுத்துவதற்கான நியமங்களைக் கட்டியெழுப்புமாறும் மாணவர்க்கு அறிவுறுத்துங்கள்.
- உவர்நீர் வளங்கள் பிரதானமாகப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படும் என்பதை உதாரணங்காட்டி எடுத்துக்காட்டுங்கள்.
  - உவர்நீர் விலங்கு வளங்கள் (Marine faunal resources)
  - உவர்நீர் தாவர வளங்கள் (Marine floral resources)
- மீன்கள் அல்லாத உவர்நீர் விலங்கு வளங்களை மேலும் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம் என உதாரணங்காட்டி விளக்குங்கள். இதற்காக வீடியோ காட்சிகளையும் ஒளிப்படங்களையும் பயன்படுத்துக.
  - மென்னுடலிகள் (Molluscs)
  - கிரத்சேியாக்கள் (Crustaceans)
  - கடல் வாழ் முலையூட்டிகள் (Marine mammals)
  - நகருயிர்கள் (Reptiles)

ஏனையவை

- கடலட்டை (sea cucumber)
- கடல்முள்ளி (sea urchin)

- உவர்நீர்த் தாவர வளங்களை வகைப்படுத்தி உதாரணங்களைச் சமர்ப்பிக்க மாணவர்க்கு வழிகாட்டுக.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- உவர்நீர் உயிரின வளங்கள் (Marine bioresources)
- கடல் எல்லைகள் (Maritime boundaries)
- பிரத்தியேக பொருளாதார வலயம் (Exclusive Economic Zone - EEZ)
- உவர்நீர் விலங்கு வளங்கள் (Marine faunal resources)
- உவர்நீர் தாவர வளங்கள் (Marine floral esources)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- கடல் எல்லைகளை வகை குறித்துக் காட்டும் தேசப்படம்
- இலங்கை தேசப்படம்
- உரிய ஒளிப்படங்கள், வீடியோ காட்சி படங்கள், உண்மை மாதிரிகள் (Specimen)

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்

- இலங்கையின் மீன்பிடிக் கைத்தொழிலுக்கு முக்கியமாக அமையும் கடல் எல்லைகளை தனித்தனியே இனங்கண்டு அவற்றின் இயல்புகளை ஒப்பிடுதல்
- இலங்கைப் படத்தின் கடல் எல்லைகளைக் குறித்து பெயரிடல்
- உவர்நீர் உயிரின வளங்களை இனங்காணல்.
- உவர்நீர், உயிரின வளங்களை உதாரணங்களுடன் வகைப்படுத்திக் காட்டுதல்

தேர்ச்சி மட்டம் 1.3: இலங்கையின் சவர்நீர் வளங்களை வகைப்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றற் பேறுகள் :
- இலங்கையின் சவர்நீர் நிலைகளை வகைப்படுத்தி உதாரணங்களைச் சமர்ப்பிப்பார்.
- இலங்கையில் சவர்நீர் நிலைகளின் பரம்பலை இலங்கைப்படத்தில் குறித்துக் காட்டுவார்.
- சவர்நீர் வளம் குன்றா வகையில் கண்டலின் முக்கியத்துவங்களைக் குறிப்பிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :
- இலங்கையில் சவர்நீர் நிலைகள் அடங்கிய தேசப்படத்தில் சவர்நீர் வளங்களை நிறந்தீட்டி காட்சிப்படுத்துக.
- முன்னறிவைப் பயன்படுத்தி சவர்நீர் வளங்களை அறிமுகஞ்செய்ய மாணவர்க்குச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- இலங்கையின் சவர் நீர் வளங்களைப் (Brackish water resources) பின்வருவமாறு வகைப்படுத்தலாம் எனக் காட்டுக.
  - நீர் நிலைகள் (water bodies)
  - உயிரின வளங்கள் (bio resources)
- சவர்நீர் நிலைகள், கடனீரேரி (Lagoon), குடா (Bay), பொங்குமுகம் (Estuary) என மேலும் வகைப்படுத்தலாம் என எடுத்துக்காட்டுக.
- அந்தந்த நீர் நிலையைச் சுருக்கமாக அறிமுகஞ் செய்து, உதாரணங்களை முன்வைக்குமாறு மாணவருக்கு அறிவுறுத்தி வழிகாட்டுங்கள்.
- இலங்கைப் படத்தில் இலங்கையின் சவர்நீர் நீர்நிலைகளின் பரம்பலைக் குறித்துக் காட்ட மாணவருக்கு அறிவுறுத்துக.
- சவர்நீர் உயிரின வளங்களை வகைப்படுத்தி உதாரணங்காட்டுவதற்குத் தேவையான மூலாதாரங்களை வழங்கி, வழிகாட்டுங்கள்.
- சவர் நீர்த் தாவர வளங்களின் உண்மை மாதிரிகள் அல்லது வீடியோ காட்சியை அல்லது படங்களைக் காட்டி அவற்றை இனங்காணச் செய்க.
  - கண்டல் தாவரங்கள்.
- கண்டல் தாவரங்களின் முக்கியத்துவங்கள் தகவல்களைச் சேகரிக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.

பிரதான சொற்கள் (Key words)
- சவர்நீர் வளங்கள் (Brackish water resources)
- சவர்நீர் உயிரின வளங்கள் (Brackish water bio- resources)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :
- இலங்கையின் சவர்நீர் நீர்நிலைகளின் பரம்பலைக் காட்டும் தேசப்படம்
- பொருத்தமான வரிப்படங்கள், ஒளிப்படங்கள், வீடியோ காட்சிகள்

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்
- சவர் நீர் நீர்நிலைகள், சவர்நீர் உயிரின வளங்களை இனங்காணலும் வகைப்படுத்தலும்
- சவர் நீர் நீர்நிலைகளின் பரம்பலைத் தேசப்படத்தில் குறித்துக்காட்டல்
- சவர்நீர்த் தாவர வளமாகக் கண்டல் தாவரங்கள் முக்கியத்துவம் பெறும் விதத்தை விவரித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் 1.4: இலங்கையின் நன்னீர் வளங்களை இனங்கண்டு வகைப்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றற் பேறுகள் :
- நன்னீர் வளங்களை அறிமுகஞ் செய்து நன்னீர் நீர்நிலைகளை வகைப்படுத்திக் காட்டுவார்.
- இலங்கையின் நன்னீர் நீர்நிலைகளின் பரம்பலைத் தேசப்படத்தின் உதவியுடன் சுட்டிக்காட்டுவார்.
- நன்னீர் உயிரின வளங்களை இனங்கண்டு அவற்றை வகைப்படுத்திக் காட்டுவார்.
- நாட்டுக்கேயுரிய, சுதேச, அறிமுகஞ் செய்யப்பட்ட மீனினங்களை எடுத்துக் காட்டுக்களுடன் சமர்ப்பிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- இலங்கையின் நன்னீர் நீர்முதல்கள் அடங்கிய வீடியோக் காட்சியை மாணவருக்குக் காண்பிக்கவும். இதன் அடிப்படையில் நன்னீர் நீர்நிலைகளுக்கான உதாரணங்களை மாணவர்களிடம் கேட்டறிந்து பாடத்தினுள் பிரவேசிக்கவும்.
- "இலங்கையின் 'நன்னீர் வளங்கள்' (Fresh water resources) என்பதை அறிமுகஞ் செய்வதற்காக கலந்துரையாடுக.
- முன்னறிவை நினைவுகூர்ந்து நன்னீர் நீர்நிலைகளின் இயல்புகளை மாணவரிடம் வினவுக.
- இலங்கைப் படத்தின் உதவியுடன் நன்னீர் நீர்வளங்களின் பரம்பலைக் காட்ட மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- மேலே காட்டப்பட்ட நன்னீர் நீர்நிலைகளை பல்வேறு நியதிகளுக்கமைய வகைப்படுத்தி உதாரணங்கள் சமர்ப்பிக்க மாணவருக்கு வழிகாட்டுக.
  - இயற்கைத் தன்மையின் அடிப்படையில்
  - பருவகாலத் தன்மைக்கேற்ப
  - அளவின் அடிப்படையில்
  - நீரின் பாயும் தன்மையின் அடிப்படையில்
- நன்னீர் நீர் வளங்கள் சார்ந்த உயிர்வளங்கள் பற்றி வினவியறிக.
- நன்னீர் விலங்கு வளங்கள் பிரதானமாக பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம் என வலியுறுத்துக.
  - விலங்கு வளங்கள்
  - தாவர வளங்கள்
- நன்னீர் உயிரின வளங்களை மேலும் உதாரணங்களுடன் வகைப்படுத்திக் காட்ட மாணவர்களுக்கு உதவுக. இதற்கென வீடியோ காட்சி, வரிப்படங்கள், தனிப்படங்கள் ஆகியவற்றைத் துணையாகக் கொள்க.
  - மீன் வளங்கள்
  - மீன் அல்லாத விலங்கு வளங்கள்
- நன்னீர் மீன் வளங்களை மேலும் பின்வருமாறு வகைப்படுத்த உதவுக.
  - நாட்டுக்கே உரிய அங்கி இனங்கள் (Endemic) அங்கிகள்
  - சுதேச இனங்கள் (Indigenous)
  - அறிமுகஞ் செய்யப்பட்ட இனங்கள் - (Exotic)
- முன்னறிவு, மூலாதாரங்கள் ஆகியவற்றின் உதவியுடன் மீன்கள் அல்லாத விலங்கு வளங்களை உதாரணங்களுடன் வகைப்படுத்த மாணவருக்குச் சந்தர்ப்பமளிக்கவும். இதற்கென வீடியோ காட்சியைப் பயன்படுத்துக.
- உண்மை மாதிரிகள், வீடியோ காட்சியை அல்லது வரிப்படத்தின் உதவியுடன் நன்னீர் தாவர வளங்களை இனங்காண சந்தர்ப்பமளித்து வகைப்படுத்த உதவுக.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- நன்னீர் வளங்கள் (Fresh water bodies of water)
- நாட்டுக்கே உரிய மீன்கள் (Endemic fish)
- சுதேசிய மீன்கள் (Indigenous fish)
- அறிமுகஞ் செய்யப்பட்ட மீன்கள் (Exotic fish)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- நன்னீர் நீர்நிலைகளின் பரம்பலைக் காட்டும் இலங்கைத் தேசப்படம்
- உண்மை மாதிரிகள், படங்கள், ஒளிப்படங்கள், வீடியோ காட்சிகள்

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்

- நன்னீர் நீர்வளங்களை அறிமுகஞ் செய்து வகைப்படுத்தி உதாரணங் காட்டுதல்
- நன்னீர் உயிரின வளங்களை இனங்கண்டு வகைப்படுத்துதல்
- நாட்டுக்கே உரிய, சுதேசிய, அறிமுகஞ் செய்யப்பட்ட மீனினங்களை அறிமுகஞ் செய்து உதாரணங்களை முன்வைத்தல்

தேர்ச்சி 2 : **நீர்ச்சூழற்றொகுதியின் உயிர்ப்பல்வகைமையைக் காப்பதற்கு நடவடிக்கையெடுப்பார்.**

தேர்ச்சி மட்டம் 2.1: **நீர்ச்சூழற்றொகுதிகளை இனங்காண்பார்**

பாடவேளைகள் : 06

கற்றற் பேறுகள் :
- நீர்ச் சூழற்றொகுதிகளை இனங்கண்டு வகைப்படுத்துவார்.
- பல்வேறு நீர்ச்சூழற்றொகுதிகளில் காணப்படும் உயிர்க்கூறுகளை இனங்காண்பார்.
- பல்வேறு நீர்ச்சூழற்றொகுதிகளின் இயல்புகளையும் அவற்றின் முக்கியத்துவத்தையும் விவரிப்பார்.
- நீர்ச்சூழற்றொகுதியில் நிலவும் இடைத்தொடர்புகளைப் பெயரிட்டு அவற்றின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- நீர்ச் சூழற்றொகுதிகளின் பல்வகைமை தொடர்பாக மாணவரது கவனத்தை ஈர்க்கக் கூடியவாறான பாடப்பிரவேசத்தினை மேற்கொள்க.
- பின்வரும் பதங்களை உதாரணங்காட்டி அறிமுகஞ் செய்க.
  - இனம் (Species)
  - குடித்தொகை (Population)
  - சாகியம் (Community)
- இதனடிப்படையில் சூழற்றொகுதி (Ecosystem) என்றால் என்னவென வரைவிலக்கனப்படுத்த மாணவர்களுக்கு உதவுக.
  - அதற்கமைய நீர்வாழ் சூழற்றொகுதி (Aquatic ecosystem) என்பதற்கான வரைவிலக்கணத்தை வெளிக்கொணருங்கள்.
  - பல்வேறு நீர்கூழற்றொகுதிக்கான உதாரணங்களை முன்வைக்க உதவுங்கள். இதற்கேற்ப நீர்ச் சூழற்றொகுதியை வகைப்படுத்த உதவி செய்யுங்கள்.
- வீடியோ காட்சி, ஒளிப்படங்கள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி, பின்வரும் நீர்வாழ் சூழல் தொகுதிகள் தொடர்பாக கலந்துரையாடுங்கள். அந்தந்தச் சூழல் தொகுதியில் பரவலாகக் காணப்படும் உயிர்க்கூறுகள், அச்சூழல்தொகுதிகளின் சிறப்பியல்புகள், அச்சூழற்றொகுதிகளின் முக்கியத்துவம் ஆகியவற்றை வெளிக்கொணர்தல் வேண்டும்.
  - முருகைக்கற் பாறைகள் (Corals) சார்ந்த நீர்வாழ் சூழற்றொகுதிகள்
  - கடற்புன்னிலங்கள் (Sea grass bods) சார்ந்த நீர்வாழ் சூழற்றொகுதிகள்
  - கற்பாறைகள் சார்ந்த சூழற்றொகுதிகள்
  - கண்டல் (Mangroue) சார்ந்த சூழற்றொகுதிகள்
  - பொங்குமுகம் (Estuary) சார்ந்த நீர்வாழ் சூழற்றொகுதிகள்
  - உவர் சேற்றுநிலங்கள் (Salt marshes) சார்ந்த சூழற்றொகுதிகள்
  - அசையும் நன்னீர்ச் சூழற்றொகுதிகள்
    - ஆறு சார் நன்னீர்ச் சூழற்றொகுதிகள்
  - அசையா நன்னீர்ச் சூழற்றொகுதிகள்
    - வில்லு நிலம் சார்ந்த சூழற்றொகுதிகள்
- மேற்படி அந்தந்தச் சூழற்றொகுதிகளில் பரவலாகக் காணப்படும் பிரதேசங்களை இலங்கைத் தேசப்படமொன்றில் குறித்துக்காட்டுமாறு மாணவருக்கு வழிகாட்டுக.
- செயற்கையான சூழற்றொகுதிகளையும் இலங்கையில் காணமுடியும் என்பதையும், மனிதனின் தலையீடு காரணமாகச் செயற்கைச் சூழற்றொகுதிகள் அமைந்துள்ளன என்பதையும் எடுத்துக்காட்டுங்கள்.

- செயற்கைச் சூழற்றொகுதிகளுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுங்கள்.
- செயற்கை நீர்வாழ் சுற்றாடல் தொகுதிகளில் காணப்படும் உயிர்க்கூறுகளை விளக்கி வரிப்படங்கள் மூலம் முன்வைக்குமாறு மாணவர்க்குச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- செயற்கைச் சூழற்றொகுதிகளின் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- சூழற்றொகுதிகளில் காணப்படும் கூறுகளுக்கிடையே நிகழும் இத்தாக்கங்கள் தொடர்பாக மாணவரிடம் வினவி, அத்தொடர்புகளை விளக்கப்படமொன்றில் காட்டுமாறு அறிவுறுத்தல் வழங்குக.
- உயிருள்ள - உயிரற்ற கூறுகளின் இடைத்தொழிற்பாடுகள் அங்கிகளின் இருப்பு மீது பங்களிப்புச் செய்யும் விதத்தைப் பின்வரும் தலைப்புக்களின் கீழ்க் கலந்துரையாடுக.
  - போசனைத் தேவைகளுக்காக,
    - உணவுத் தேவைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு கட்டியெழுப்பப்படும்போது அவை ‘உணவுச் சங்கிலிகள்’ எனப்படும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
    - வெவ்வேறு உணவுச் சங்கிலிகள் ஒன்றுடனொன்று இணைவதால் உணவுவலை உருவாகும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுங்கள்
    - நீர்ச்சூழல் தொகுதிகளில் காணப்படும் உணவுச்சங்கிலிகளையும் உணவு வலைகளையும் கட்டியெழுப்புமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
    - பாதுகாப்புக்காக
    - இனப்பெருக்கத்துக்காக
    - ஒன்றிய வாழ்வு / இரை கவ்வி / ஒட்டுண்ணித் தொடர்புகள்
  - உயிருள்ள - உயிரற்ற பதார்த்தங்களுக்கிடையேயான, இடைத்தொழிற்பாடுகள், அங்கிகளின் இருப்பு மீது பங்களிக்கும் விதம்பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
    - சுவாசச் செயன்முறை
    - ஒளித்தொகுப்பு
    - இயற்கை வட்டங்கள்
      - நீர்வாழ் சூழற்றொகுதிகளில் காணப்படும் பின்வரும் வட்டங்களைக் கட்டியெழுப்புமாறு மாணவர்க்கு அறிவுறுத்தி வழிகாட்டுக.
        - நைதரசன் வட்டம்
        - காபன் வட்டம்
        - ஒட்சிசன் வட்டம்
  - உயிருள்ள - உயிரற்ற பதார்த்தங்களுக்கிடையிலான இடைத்தொடர்புகள் அங்கிகளின் இருப்பு மீது பங்களிக்கும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- இனம் (Species)
- குடித்தொகை (Population)
- சாகியம் (Community)
- நீர்ச் சூழற்றொகுதி (Aquatic eco system)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- தேர்ச்சி மட்டத்துக்குரிய பொருத்தமான ஒளிப்படங்கள், வீடியோ காட்சி

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்

- நீர்வாழ் சூழற்றொகுதிகளை வகைப்படுத்தி உதாரணங்காட்டல்
- வெவ்வேறு சூழற்றொகுதிகளின் உயிரியல் கூறுகளை இனங்காணல்
- வெவ்வேறு சூழற்றொகுதிகளின் இயல்புகளையும் அவற்றின் முக்கியத்துவத்தையும் விவரித்தல்

- அந்தந்த நீர்வாழ் சூழற்றொகுதிகள் பரவலாகக் காணப்படும் பிரதேசங்களை இலங்கைப் புறவரிப்படமொன்றில் குறித்தல்
- நீர்வாழ் சூழற்றொகுதிகளில் காணப்படும் வெவ்வேறு இடைத்தொழிற்பாடுகளை இனங்கண்டு அவற்றை விவரித்தல்
- நீர்வாழ் சூழற்றொகுதிகளில் காணப்படும் உணவுச் சங்கிலிகள், உணவு வலைகள், இயற்கை வட்டங்களைக் கட்டியெழுப்புதல்

தேர்ச்சி மட்டம் 2.2: நீர்ச்சூழலின் உயிர்ப்பல்வகைமைமீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைத் தேடியறிவார்.

பாடவேளைகள் : 06

கற்றற் பேறுகள் :
- நீர்ச் சூழற்றொகுதிகளின் உயிர்ப்பல்வகைமையை அறிமுகஞ் செய்வார்.
- உயிர்ப்பல்வகைமையின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
- நீர்ச் சூழற்றொகுதிகளின் உயிர்ப்பல்வகைமையின்பால் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளையும் செயன்முறைகளையும் விவரிப்பார்.
- வெவ்வேறு நீர்மாதிரிகளின் கலங்கற்றன்மையையும் pH பெறுமானத்தையும் அளப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- நீர்ச் சூழலொன்றின் உயிர்பல்வகைமையை எடுத்துக்காட்டும் காட்சியொன்றினை வகுப்பில் முன்வைத்து பாடத்தை அணுகுக.
- அக்காட்சியில் காணப்படும் அங்கி வகைகள், அவற்றுக்கிடையிலான வேறுபாடுகள் குறித்து மாணவரிடம் வினவுக.
- அதற்கமைய உயிர்ப்பல்வகைமை (Bio diversity) என்பதை அறிமுகஞ் செய்க.
- உயிர்ப்பல்வகைமையை பரம்பரையலகுப் பல்வகைமை(Gene diversity), இனப்பல்வகைமை(Species diversity), சூழற்றொகுதிப் பல்வகைமை (Eco system diversity) எனப் பிரதானமான மூன்று மட்டங்களாகப் பிரிக்கலாம் என எடுத்துக்காட்டி, அவ்வொவ்வொரு மட்டம் தொடர்பாகவும் விளக்கமளிக்குக.
- நீர்ச் சூழற்றொகுதிகளில் உயிர்ப்பல்வகைமையைக் காணலாம் என்பதை எடுத்துக்காட்டி, அச்சூழற்றொகுதிகளினது உயிர்ப்பல்வகைமையின் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.
  - சுற்றாடல் சார்ந்த முக்கியத்துவம்
  - பொருளாதார முக்கியத்துவம்
- உயிர்பல்வகைமை மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் பின்வரும் செயன்முறைகள் தொடர்பாகக் கலந்துரையாடுக. இதற்காகப் பொருத்தமான படங்கள், ஒளிப்படங்களையும் வீடியோ காட்சி 2.2 ஐயும் துணையாகக் கொள்க.
- **நீரோட்டங்கள் (Currents)**
  - நீரோட்டங்கள் என்பதை அறிமுகஞ் செய்க.
  - பல்வேறு நீரோட்ட வகைகள் காணப்படுகின்றமையை எடுத்துக் காட்டுக.

    உதாரணம் • குளிர் நீரோட்டங்கள், வெப்ப நீரோட்டங்கள்
    • சமுத்திர மேற்பரப்பில் பாயும் மேற்பரப்பு நீரோட்டங்கள்
    சமுத்திர அடியின் வழியே பாய்ந்தோடும் அடி நீரோட்டங்கள்
  - ஆசியாவின் காலநிலையையும் நீரோட்டங்களையும் தேசப்படமொன்றில் காட்டுக. அதன் துணையுடன் நீரோட்டங்கள், உயிர்ப்பல்வகைமைமீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
  - நீரோட்டங்களுக்கான உதாரணங்களை முன்வைக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- **வற்றுப்பெருக்கு (Tide)**
  - நீர்மட்டம் உயர்தலும் தாழ்தலுமே வற்றுப்பெருக்கு எனப்படுகின்றது என எடுத்துக்காட்டுக.
  - வற்று, பெருக்கு, இடைவற்றுப்பெருக்கு ஆகியவற்றை விளக்கப்படங்களின் துணையுடன் விளக்குக.
  - வற்றுப்பெருக்கு ஏற்படுவதில், சமுத்திரத்தின் மீது சூரியன், சந்திரன் ஆகியவற்றின் கவர்ச்சி செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றமையை எடுத்துக்காட்டுக.
  - வற்றுப்பெருக்கானது, உயிர்ப்பல்வகைமை மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.

- **மேலெழல் (Upwelling)**
  - மேலெழல் என்பதை அறிமுகஞ் செய்க.
  - மேலெழலானது உயிர்ப்பல்வகைமைமீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- **வெப்பவுறுதிப் படை (Thermostatic layer)**
  - வெப்பவுறுதிப் படை என்பதை அறிமுகஞ் செய்க.
  - ஆழத்துக்கேற்ப, கடல்நீரின் வெப்பநிலை வேறுபடும் விதத்தை வரைபொன்றின் துணையுடன் கலந்துரையாடுக.
  - சமுத்திர வெப்பநிலை வேறுபடுவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை மாணவரிடம் வினவுக.
  - சமுத்திர மேற்பரப்பு நீர்ப்படையின் வெப்பநிலை மாறாது இருப்பதற்கான காரணங்களைக் கலந்துரையாடுக. அவ்வாறு மாறாது இருப்பதன் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- **வெள்ளம் (Floods)**
  - மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பதால் வெள்ளம் ஏற்படுகின்றமையை எடுத்துக்காட்டுக.
  - வெள்ளமானது உயிர்ப்பல்வகைமையில் பங்களிக்கும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- பின்வரும் காலநிலைக் காரணிகள் உயிர்ப்பல்வகைமை மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
  - சூழல் (வளிமண்டல) வெப்பநிலை (Ambient Temperature)
  - ஔி (Light)
    - நீரினூடாக ஔியின் ஊடுருவலுக்கமைய நீரை மூன்று வலயங்களாகப் பிரிக்கலாம் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
      - பூரண ஔி கிடைக்கும் வலயம்
      - நடுத்தர ஔி கிடைக்கும் வலயம்
      - ஔி கிடைக்கா வலயம்
    - அந்தந்த வலயத்தில் காணப்படும் அங்கிகளும் வேறுபடும் என்பதை உதாரணங்களுடன் எடுத்துக்காட்டுக.
    - மீன் குடித்தொகை அதிகரிப்பதன்மீது ஔி செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
  - காற்று (wind)
  - மழைவீழ்ச்சி (Rainfall)
- நீரின் பின்வரும் பௌதிகக் காரணிகள் உயிர்ப்பல்வகைமையில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
  - கலங்கற்றன்மை (Turbidity)
    - நீரின் ஊடுகாட்டும் தன்மை (தெளிந்ததன்மை)யே இதன்மூலம் கருதப்படுகின்றது என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
    - கலங்கற்றன்மை மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைக் கலந்துரையாடுக.
    - கலங்கற்றன்மையானது உயிர்ப்பல்வகைமை மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
    - வெவ்வேறு அளவு கலங்கற்றன்மை கொண்ட நீர் மாதிரிகளை ஊடுகாட்டத்தக்க போத்தல்களில் இட்டு, சூரிய ஔியிற் பிடித்து அவற்றை அவதானிக்கும் சந்தர்ப்பத்தை மாணவருக்கு வழங்குக.
    - குறித்த விட்டமுடைய (30cm) வெண்ணிற வட்டத்தட்டொன்று (Secchi Disk) நீரினுள் பார்வையிலிருந்து மறைவதற்காக அதனைக் கிடையாக அமிழ்த்த வேண்டிய ஆழத்தைக் கொண்டு அந்நீரின் கலங்கற்றன்மை குறிப்பிடப்படும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
    - வெண்ணிறமான வட்டத்தட்டொன்றினை கலங்கல் நீரில் கிடையாக அமிழ்த்தி அந்நீரின் கலங்கற்றன்மையை அளக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.

- **வெப்பநிலை (Temperature)**
  - வெப்பநிலையானது உயிர்ப்பல்வகைமை மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
  - வெப்பமானியொன்றினைப் பயன்படுத்தி நீரின் வெப்பநிலையை அளக்கலாம் என எடுத்துக்காட்டுக.
  - வெவ்வேறு இடங்களில் நீர் மாதிரிகளின் வெப்பநிலையை அளக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- **அடர்த்தியும் அமுக்கமும் (Density & Pressure)**
  - அடர்த்தி, அமுக்கம் ஆகியவற்றை அறிமுகஞ் செய்க.
  - அடர்த்தியும் அமுக்கமும் உயிர்ப்பல்வகைமை மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- நீரின் இரசாயனக் காரணிகள் அந்நீரின் உயிர்ப்பல்வகைமை மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
  - உவர்த்தன்மை (Salinity)
    - உவர்த்தன்மை என்பதை அறிமுகஞ் செய்து, உவர்த்தன்மை மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைக் கலந்துரையாடுக.
    - உவர்த்தன்மையானது, உயிர்ப்பல்வகைமை மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
  - pH பெறுமானம்
    - நீரின் அமிலத்தன்மை அல்லது காரத்தன்மை pH பெறுமானத்தினால் அளக்கப்படும்.
    - நீரின் pH பெறுமானமானது, நீர்வாழ் அங்கிகள் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தை விளக்கப்படமொன்றின் துணையுடன் கலந்துரையாடுக.
  - கரைந்துள்ள ஒட்சிசன் (Dissolved Oxygen -DO) செறிவு
    - நீர்ச் சூழல்களில் கரைந்த ஒட்சிசன் மாறலில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை மாணவரிடம் வினவுக.
    - நீரின் ஒட்சிசன் செறிவை அளப்பதற்காக ஒட்சிசன்மானி பயன்படுத்தப்படும் என்பதைக் குறிப்பிடுக.
    - கரைந்துள்ள ஒட்சிசன் செறிவானது உயிர்ப்பல்வகைமைமீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
  - கரைந்த நிலை நைத்திரேற்று, பொசுபேற்று, அமோனியா, சல்பேற்று அயன்கள்
    - அயன்களின் செறிவு வேறுபடுவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை மாணவரிடம் வினவுக.
    - இந்த அயன்கள், உயிர்ப்பல்வகைமை மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- உயிர்ப்பல்வகைமை (Biodiversity)
- மேலெழல் (upwelling)
- கலங்கற்றன்மை (Turibidity)
- கரைத்த ஒட்சிசன் (Dissolved Oxygen -DO Concentration)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பொருத்தமான ஒளிப்படங்கள், படங்கள், வீடியோ காட்சி, விளக்கப்படங்கள்
- ஆசியாவின் காலநிலையையும் நீரோட்டங்களையும் காட்டும் தேசப்படம் (map)
- ஆழத்தின்படி கடலின் வெப்பநிலை மாறலைக் காட்டும் வரைபு
- Secchi Disk - வெண்ணிற வட்டத்தட்டு

- pH மானி
- வெப்பமானி
- வெவ்வேறு நீர் முதல்களிலிருந்து பெற்ற நீர் மாதிரிகள்

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்

- நீர்வாழ் சூழற்றொகுதிகளின் உயிர்ப்பல்வகைமையை அறிமுகஞ் செய்தல்
- நீர்ப்பல்வகைமையின் முக்கியத்துவத்தை விவரித்தல்
- நீர்ச்சூழல் தொகுதிகளின் உயிர்ப்பல்வகைமை மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளையும் செயன்முறைகளையும் விவரித்தல்
- வெவ்வேறு நீர்மாதிரிகளின் கலங்கற்றன்மை, வெப்பநிலை, pHபெறுமானம் ஆகியவற்றை அளத்தல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.3: நீர்ச்சூழற்றொகுதிகளின் உயிர்ப்பல்வகைமையைப் பாதுகாப்பதற்கான ஆயத்தத்தை வெளிக்காட்டுவார்.

பாடவேளைகள் : 05

கற்றற் பேறுகள் :
- உயிர்ப்பல்வகைமை குன்றுதல், உயிர்ப்பல்வகைமைக் காப்பு ஆகியனவற்றை அறிமுகஞ் செய்வார்.
- உயிர்ப்பல்வகைமை குன்றுதலில் செல்வாக்குத் செலுத்தும் காரணங்களை விவரிப்பார்.
- ஆபத்து மட்டத்துக்கு அமைய, நீர்வாழ் அங்கிகளை வகைப்படுத்துவார்.
- சூழற்றொகுதிக் காப்பு முறைகளை உதாரணங்காட்டி விவரிப்பார்.
- உயிர்பல்வகைமைக் காப்புக்காகக் கையாளத்தக்க வழிவகைகளைப் பிரேரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :
- நீர்ச் சூழலொன்றின் உயிர்பல்வகைமை குன்றுதலில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் சமகால நிகழ்வொன்றினை முன்வைத்து அல்லது வேறு பொருத்தமானதொரு பாடப் பிரவேச முறையைக் கையாண்டு, பாடத்தை அணுகுங்கள்.
- நீர்ச் சூழல்களில் உயிர்ப்பல்வகைமை குன்றுவதில் (இனங்கள் அழிந்தொழிவதில்) செல்வாக்குச் செலுத்தும் சகல செயற்பாடுகளும் உயிர்ப்பல்வகைமையினால் எதிர்நோக்கப்படும் அறைகூவல்களாகும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
- உயிர்ச்சூழற்றொகுதிகளின் உயிர்ப்பல்வகைமை அழிவதால் ஏற்படும் பாதகமான விளைவுகளைக் கலந்துரையாடுக.
- உயிர்ப்பல்வகைமை அழிவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.
  - இயற்கைக் காரணிகள்
  - மனிதச் செயற்பாடுகள்
- பின்வரும் இயற்கைக் காரணிகள் நீர்ச்சூழற்றொகுதிகளின் உயிர்ப்பல்வகைமை மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக. இதற்காக, ஒளிப்படங்கள், வீடியோ காட்சி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துக.
  - வரட்சி (Drought)
  - வெள்ளம் (Flood)
  - எல்னினோ (El-nino)
  - சுனாமி (Tsunami)
  - புவிநடுக்கம் (Earthquake)
  - சூறாவளி (Cyclone)
  - மண்ணரிப்பு (Soil erosion)
- நீர்ச்சூழல்களில் உயிர்ப்பல்வகைமை அழிவதன் மீது மனிதச் செயற்பாடுகள் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைப் பின்வரும் தலைப்புக்களின் கீழ்க் கலந்துரையாடுக. பொருத்தமான ஒளிப்படங்கள், வீடியோ காட்சி 2.4, ஆகியவற்றை இதற்காகப் பயன்படுத்துங்கள்.
  - மிகை நுகர்வு (Over exploitation)
    - பேண்தகு நிலையை மீறி, அளவுக்கு அதிகமாகப் பயன்படுத்துவதே மிகைநுகர்வு என்பதால் கருதப்படுகின்றது என எடுத்துக்காட்டுக.
    - மிகை நுகர்வுக்கு உள்ளாகும் நீர்வளங்களுக்கான சில உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.
    - நீர் வளங்களை மிகையாக நுகர்தலானது உயிர்ப்பல்வகைமை அழிவுக்கு ஏதுவாகும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.

  - நீர் மாசடைவு (Water pollution)
    - நீர் மாசடைவு என்பதை அறிமுகஞ் செய்க.

- நீர் மாசடைவானது, நீர்ச்சூழற்றொகுதிகளின் உயிர்ப்பல்வகைமை அழிவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- ஆக்கிரமிப்பு, அன்னிய இனங்களை (Invasive Aliere species) நீர்ச்சூழற்றொகுதிகளில் அறிமுகஞ் செய்தல்
  - நீர்ச்சூழல் தொகுதியில் இயற்கையாக காணப்படாத, அங்கிகளை, அச்சூழலில் அறிமுகஞ் செய்தல் மூலம் அங்கு வாழும் அங்கிகளின் சமனிலை குலையும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
  - அவ்வாறாக ஆக்கிரமிப்பு அன்னிய இனங்கள் நீர்ச்சூழற்றொகுதியில் சேரும் விதத்தை மாணவரிடம் வினவுக.
- அவ்வாறாக அறிமுகஞ் செய்யப்பட்ட அங்கிகள் தொடர்பான தகவல்களைத் திரட்டுமாறு மாணவருக்கு அறிவுறுத்துக.
- ஆக்கிரமிப்புத்தன்மையுடைய அன்னிய இனங்களை அறிமுகஞ் செய்தலானது, உயிர்ப்பல்வகைமை அழிவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- பல்வேறு அபிவிருத்தித்திட்டங்கள்
  - சனத்தொகை அதிகரிப்புடன் கூடவே அவர்களது தேவைகளுக்காகப் பல்வேறு கைத்தொழில்கள், விவசாய முயற்சிகள், நீர்ப்பாசனச் செயற்றிட்டங்கள் தோற்றுவிக்கப்படுவதால் நீர்ச்சூழற்றொகுதிகளின் உயிர்ப்பல்வகைமை அழிவடைகின்றமையை உதாரணங்காட்டிக் கலந்துரையாடுக.
- இயற்கையையும் இயற்கை வளங்களையும் காப்பதற்கான சர்வதேச சங்கத்தினால் (International Union Conversation of Nature and Natural Resources-IUCN), உலகில் அழிந்தொழியும் ஆபத்தை எதிர்நோக்கியுள்ள அங்கிகள் தொடர்பான தரவுகளை உள்ளடக்கிய ஓர் அறிக்கை அவ்வப்போது தயாரிக்கப்பட்டு வெளியிடப்படுகின்றமையையும் அது செந்தரவுப் புத்தகம் (Red Date Book)எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது எனவும் எடுத்துக்காட்டுக.
- ஆபத்து மட்டத்திற்கேற்ப, நீர்வாழ் அங்கிகளைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம் என எடுத்துக்காட்டுக.
  - அதி ஆபத்துக்குள்ளாகியவை - Critically Endangered (CR)
  - ஆபத்துக்குள்ளாகியவை - Endangered (EN)
  - ஆபத்துக்குள்ளாகத்தக்க - Vulnerable (VU)
- அந்தந்த ஆபத்து மட்டத்தில் உள்ள நீர்வாழ் அங்கிகளுக்குரிய உதாரணங்கள், மற்றும் அந்தந்த ஆபத்து மட்டத்தின் தன்மை ஆகியன பற்றிக் கலந்துரையாடுக. அதற்கமைய பின்வரும் அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்யுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.

ஆபத்து மட்டம்	ஆபத்துமட்டத்தின்தன்மை	உதாரணம்
அதி ஆபத்துக்குள்ளாகியவை Critically Endangered (CR)		
ஆபத்துக்குள்ளாகியவை Endangered (EN)		
ஆபத்துக்குள்ளாகத்தக்கவை Vulnerable (VU)		

- நீர்ச் சூழற்றொகுதிகளில் உயிர்ப்பல்வகைமை குன்றுவதைத் தவிர்ப்பதற்காக, உயிர்ப்பல்வகைமைக் காப்பு பயன்படுத்தப்படும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
- உயிர்ப்பல்வகைமைக் காப்பு என்பதற்கான ஒரு வரைவிலக்கணத்தை முன்வைக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- நீர்வாழ் உயிர்ப்பல்வகைகைக் காப்பைப் பின்வருமாறு இரண்டு விதங்களில் மேற்கொள்ளலாம் என எடுத்துக்காட்டுக.
  - அதேயிடத்திலான காப்பு (In-Situ Conservation)
  - புறவாரிக் காப்பு (Ex-Situ Convervation)

- அங்கிகள் வாழும் அதே இடத்தில் காத்தல் என்பதை அறிமுகஞ் செய்க.
- நீர்வாழ் உயிரினப் பல்வகைமைக் காப்பு மேற்கொள்ளப்படும் இடங்களுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.
- 'புறவாரிக் காப்பு' என்பதை அறிமுகஞ் செய்க.
- இவ்வாறான உயிர்ப்பல்வகைமைக் காப்புக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.
- நீர்வளங்களின் உயிர்ப்பல்வகைமைக் காப்புக்காக வெவ்வேறு நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளலாம் எனக் குறிப்பிட்டு அந்நடவடிக்கைகளைக் கலந்துரையாடுக.
  - சட்டபூர்வ நடவடிக்கைகள்
  - பொதுமக்களுக்கு அறிவூட்டம் செய்தல்

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- உயிர்ப்பல்வகைமை குன்றுதல் (Biodiversity degradation)
- உள்ளநிலையிலான காப்பு (In Situ Conservation)
- புறவாரிக் காப்பு (Ex-Situ Conservation)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பொருத்தமான ஒளிப்படங்கள், படங்கள், வீடியோ காட்சி

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்

- உயிர்ப்பல்வகைமை குன்றுதல், உயிர்ப்பல்வகைமைக் காப்பு ஆகியவற்றை விளக்குதல்
- உயிர்ப்பல்வகைமை குன்றுதலில் பங்களிக்கும் காரணிகள்
- ஆபத்து மட்டத்தின் படி, நீர்வாழ் அங்கிகளை வகைப்படுத்தல்
- உயிர்ச் சுழற்றொகுதிப் பாதுகாப்பு முறைகளை உதாரணங்காட்டி விவரித்தல்
- உயிர்ப்பல்வகைமைக் காப்புக்காக எடுக்கத்தக்க வழிவகைகளைப் பிரேரித்தல்

தேர்ச்சி 3 : **மீன்களின் சிறப்பியல்புகள் மற்றும் நடத்தைக் கோலங்களை ஆய்ந்தறிவார்.**

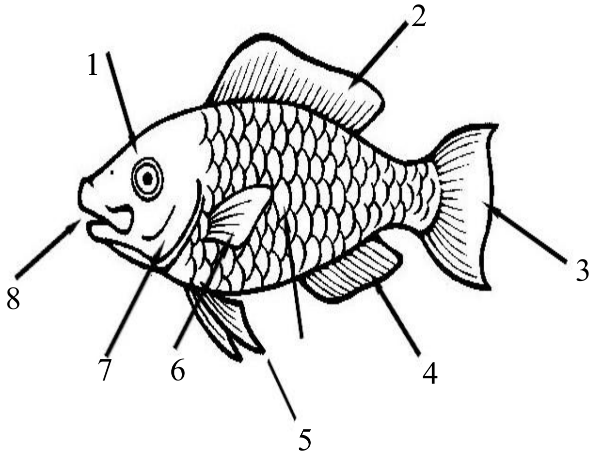
தேர்ச்சி மட்டம் 3.1: **வன்கூட்டின் தன்மைக்கேற்ப மீன்களை வகைப்படுத்துவார்.**

பாடவேளைகள் : 02

கற்றற் பேறுகள் :
- வன்கூட்டின் அடிப்படையில் மீன்களை வகைப்படுத்தி அவற்றுக்கு உதாரணங்களைத் தருவார்.
- என்பு மீன்களின் புற உருவவியல் இயல்புகளை இனங்காண்பார்.
- என்பு மற்றும் கசியிழைய மீன்களுக்கிடையிலான வேறுபாடுகளை ஒப்பிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- தேர்ச்சி மட்டம் 1.1 இல் மீன்கள் என்றால் என்னவென அறிமுகஞ்செய்ய தரப்பட்ட வரைவிலக்கணம் மற்றும் உதாரணங்கள் ஆகியவற்றை மீண்டும் ஞாபகப்படுத்துக. இது தவிர வேறு பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்ள முடியும்.
- வன்கூட்டின் தன்மைக்கேற்ப மீன்களைப் பின்வருமாறு இரண்டாக வகைப்படுத்தலாம் எனக் காட்டுக.
  - என்பு மீன் (Bony fish)
  - கசியிழைய மீன் (Cartilaginous fish)
- மாணவர்களைக் குழுக்களாக்கி இலகுவாகப் பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய என்பு மீன்களின் உண்மை மாதிரிகளை குழுக்களிடம் சமர்ப்பித்து அவ்வகை மீன்களின் புற உருவவியல் இயல்புகளை இனங்காண வழிகாட்டுக.
  - கண்கள்
  - வாய்
  - செதில்கள் (scales)
  - பூ முடி (perculum) மற்றும் பூக்கள் (gills)
  - செட்டைகள் (fins)
- இதனடிப்படையில் மீனின் பின்வரும் வரிப்படத்தின் பிரதான பாகங்களைக் குறித்துக்காட்டச் செய்க.



- கசியிழைய மீன்களின் ஒளிப்படங்கள் / வரிப்படங்கள் ஆகியவற்றை வகுப்பில் சமர்ப்பித்து அவற்றின் புறவியல்புகளை இனங்காண மாணவருக்கு வழிகாட்டுக.
- இரண்டு மீன்வகைகளினதும் புற உருவவியல்புகளுக்கிடையிலான வேறுபாடுகளை ஒப்பிட மாணவருக்குச் சந்தர்ப்பமளிக்கவும்.
- அந்த வேறுபாடுகளைப் பின்வரும் அட்டவணையில் சமர்ப்பிக்க மாணவருக்கு வழிகாட்டுக.

என்பு மீன்கள்	கசியிழைய மீன்கள்

பிரதான சொற்கள் (Key words)
- என்பு மீன் (Bony fish)
- கசியிழைய மீன் (Cartilaginous fish)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :
- என்பு மீன்களின் உண்மை மாதிரிகள், வரிப்படங்கள், ஒளிப்படங்கள்
- என்பு மீன்களின் வரிப்படங்கள், ஒளிப்படங்கள்

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்
- வன்கூட்டின் அடிப்படையில் மீன்களை வகைப்படுத்தி அவற்றுக்கான உதாரணங்களைக் குறிப்பிடல்
- வகைக்குரிய மீனின் புறப்பாகங்களைப் பெயரிடல்
- என்பு மீன்களுக்கும் கசியிழைய மீன்களுக்கும் இடையிலான புற உருவவியல் இயல்புகளை ஒப்பீட்டுரீதியாகச் சமர்ப்பிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.2: உருவவியல் இயல்புகளுடன் இணைந்த மீன்களின் நடத்தைக் கோலங்களை ஆய்ந்தறிவார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றற் பேறுகள் :
- வகைக்குரிய மீனின் உடலின் பிரதான பாகங்களினால் ஆற்றப்படும் பிரதான தொழில்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- பல்வேறு வகைப்பட்ட மீன்களின் புற உருவவியல் இயல்புகளின் பல்வகைமையை இனங்காண்பார்.
- மீன்களின் உருவவியல் இயல்புகளுடன் இணைந்த நடத்தைக் கோலங்களை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- தேர்ச்சி மட்டம் 3.1 இல் மாணவரினால் இனங்காணப்பட்ட உடலின் பிரதான புறப் பாகங்களை மீண்டும் ஞாபகப்படுத்தி பாடப் பிரவேசத்தில் ஈடுபடுக.
- அந்த ஒவ்வொரு பாகத்தினாலும் ஆற்றப்படும் தொழிற்பாடுகள் பற்றி மாணவரிடம் வினவுக.
- மாணவர்களைக் குழுக்களாக்கி, ஒவ்வொரு குழுவுக்கும் பல்வேறு வகைப்பட்ட மீன் மாதிரி வீதம் வழங்கி தங்கள் குழுவுக்குரிய மீனின் புற உருவவியல் இயல்புகளை இனங்காண மாணவருக்குச் சந்தர்ப்பமளிக்க.
  - உடலின் வடிவம்
  - செட்டைகளின் தன்மை
  - செதில்களின் தன்மை
  - வாயின் அமைவு
  - பூத்தாங்கியின் தன்மை
  - உடலிலுள்ள நிறக்கோலங்கள்
  - உறுத்துணர்ச்சி அங்கங்கள்
- இதனடிப்படையில் மீன்களின் புற உருவவியல் இயல்புகளின் பல்வகைமையை பின்வரும் தலைப்புகளின் கீழ் கலந்துரையாடுக. இதற்கென வீடியோக் காட்சி, ஒளிப்படங்கள், வரிப்படங்கள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துக.
- உடலின் வடிவம்
  - மீன்களின் உடலின் வடிவம் வேறுபடும் எனக் காட்டுக.
    - அருவிக் கோட்டு வடிவம் (Torpido)
    - முதுகு வயிற்றுப்புறமாகத் தட்டையானது (Depressed)
    - பக்கவாட்டாகத் தட்டையானது (Latterly compressed)
    - விலாங்கு வடிவம் (Eel - like)
  - இந்த மீன்கள் பல்வேறு வடிவங்களைக் கொள்வதற்கான காரணங்களை மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுக.
- செட்டைகளின் தன்மை
  - செட்டைகளின் அமைவு மற்றும் ஒவ்வொரு வகையான செட்டையினாலும் மேற்கொள்ளப்படும் தொழிற்பாடுகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
  - அதனடிப்படையில் பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்த மாணவர்க்கு வழிகாட்டுக.

செட்டையின் வகை / அமைவிடம்	தொழில்
முதுகுப்புறச் செட்டை (Dorsal fin)	
வாற் செட்டை (Caudal fin)	
குதச் செட்டை (Anal fin)	
மார்புச் செட்டை (Pectoral fin)	
இடுப்புச் செட்டை (Pelvic fin)	

  - சில மீன்களில் முதுகுப்புறச் செட்டை, குதச்செட்டை, வாற்செட்டை ஆகியன இணைந்துள்ளன என உதாரணங்களுடன் விளக்குக.

- மீன்களின் வாற்செட்டையின் சமச்சீரின் பல்வகைமையை இனங்காண மாணவருக்கு சந்தர்ப்பமளிக்க.
- இதற்கமைய பின்வருமாறு இரண்டு வகைகளாகப் பாகுபடுத்தலாம்.
  - கவரில் வாலுக்குரியன (Homo cercal)
  - இதர வாலுக்குரியன (Hetero cercal)
- தரப்பட்டுள்ள மீன் மாதிரிகளின் கவரில் வாலுக்குரிய வடிவத் தன்மை பற்றிய மாணவரது கருத்துக்களை அறிந்துகொள்க.
  - கவரில் வாலுக்குரிய வடிவம் மீன்வகைக்கேற்ப வேறுபடுகிறது என காட்டுக.
    - பிறை வடிவான (Lunate)
    - கவர் கொண்ட (Forked)
    - வட்ட வடிவான (Rounded)
- இவ்வாறு பல்வேறு வடிவங்களை எடுப்பதற்கான காரணங்களை கலந்துயையாடுக.
- தரப்பட்டுள்ள உண்மை மாதிரிகளில் உள்ள செட்டைகளுள் சோடியாக அமைந்துள்ள செட்டை, சோடியாக அமைந்திராத செட்டை ஆகியவற்றை இனங்காணச் சந்தர்ப்பமளிக்கவும்.
- கண்ணாடித் தொட்டியில் உள்ள மீன்களின் நீந்துதல் நடத்தையின்போது ஏற்படும் மாற்றங்களை சமர்ப்பிக்க மாணவர்க்கு சந்தர்ப்பமளிக்கவும்.

- செட்டைகளின் தன்மை
  - மீன்கள் வாழும் சூழல், அவற்றின் தோற்றம் ஆகியவற்றுக்கமைய செதில்கள் பல்வேறு வடிவங்களைக் கொண்டமைந்திருக்கும் என வலியுறுத்துக.
    - தட்டச் செதில் (Placoid)
    - கனோயிட்டுச் செதில் (Ganoid)
    - வட்டவுருச் செதில் (Cycloid)
    - சீப்புச் செதில் (Ctenoid)
  - மீன்களிலுள்ள செதில்களின் வடிவத்தில் மட்டுமன்றி அளவிலும் பல்வகைமை காணப்படுகிறது என உதாரணங்களுடன் காட்டுக.
    - பெரிய செதில்கள்
    - சிறிய செதில்கள்
  - சில மீன்களில் செதில்கள் காணப்படுவதில்லையென உதாரணங்களுடன் காட்டுக.
  - பல்வேறு வகைப்பட்ட மீன்களின் செதில்களின் தொகுப்பொன்றைச் சேகரிக்குமாறு மாணவருக்கு அறிவுறுத்துக. செதில்களின் அளவு, வடிவம் ஆகியவற்றை ஒப்பீட்டுரீதியில் சமர்ப்பிப்பதற்கு சந்தர்ப்பமளிக்க.
  - 5 - 10% KOH கரைசலில் செதில்களை இட்டு சிறிது நேரத்தின்பின் அவற்றின் அமைப்பைச் சோதிக்க மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
- வாயின் அமைவு
  - ஒளிப்படம் / வரிப்படம் ஆகியவற்றின் துணையுடன் பல்வேறு மீன்வகைகளின் வாயின் அமைவை அவதானிக்க மாணவருக்கு சந்தர்ப்பமளிக்க.
    - முதுகுப்புறமான (Dorsal)
    - வயிற்றுப்புறமான (Ventral)
    - முற்பக்கமான (Aterior)
  - மீன்களின் வாயின் அமைவு அதன் தன்மை ஆகியன உணவுட்கொள்ளல் கோலத்துடன் தொடர்புபடுகிறது எனக் கலந்துரையாடுக.
  - உணவுட்கொள்ளல் கோலத்துக்கமைய மீன்களின் வாயில் அமைந்துள்ள பற்கள் திரிபடைந்துள்ளனவென உதாரணங்களுடன் கலந்துரையாடுக.
- பூவாரி (Gil rakers)
  - பல்வேறு வகைப்பட்ட மீன்களின் பூவாரிகள் அமைந்துள்ள விதத்தைக் காட்டும் ஒளிப்படங்கள், வரிப்படங்கள் ஆகியவற்றை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துக. அவற்றை அவதானிக்க மாணவருக்கு சந்தர்ப்பமளிக்கவும்.
  - அவற்றின் உதவியுடன் பல்வேறு வகைப்பட்ட மீன்களின் பூவாரிகள் வேறுபட்டனவென விளக்குக.

- மீன்களின் பூவாரிகளில் அம்மீன்களின் உணவுட்கொள்ளல் கோலத்தை எடுத்துக் காட்டுகின்றன என உதாரணங்களுடன் கலந்துரையாடுக.
- உடலின் நிறக்கோலம்
  - மீன்களில் காணத்தக்க பல்வேறு நிறக்கோலங்களைப் பற்றி மாணவரிடம் வினவுக.
  - பல்வேறு நிறங்களில் காணப்படுவதற்கான காரணத்தை உதாரணங்களுடன் கலந்துரையாடுக.
- உறுத்துணர்ச்சி அங்கங்கள்
  - மீன்களுக்கு உறுத்துணர்ச்சி அங்கங்களின் இன்றியமையாமையை மாணவரிடம் வினவுக.
  - மீன்களில் அமைந்துள்ள உறுத்துணர்ச்சி அங்கங்கள் பற்றியும், அந்த உறுத்துணர்ச்சி அங்கங்கள் உறுத்துணர்ச்சிக்கென இசைவாக்கமடைந்துள்ள முறையையும் கலந்துரையாடுக.
    - கண்
      - மீன்களிற்கு பார்வையின் இன்றியமையாமையை மாணவரிடம் வினவுக.
      - மீன் வாழும் சூழலுக்கமைய கண்களின் அமைவு, அளவு ஆகியன மாறுபடும் எனக் காட்டுக.
    - பக்கக்கோட்டுப் புலனங்கம்
      - பக்கக் கோட்டுப் புலனங்கத்தினூடாகத் தொடுகையை ஒத்த உணர்ச்சிகள் உணரப்படுகின்றன எனக் காட்டுக.
      - தரப்பட்ட உண்மை மாதிரிகளில் பக்கக்கோடுகள் அமைந்துள்ள விதத்தை இனங்காண மாணவருக்கு வழிகாட்டுக.
      - இது உடலின் இருபக்கங்களிலும் சோடியாக அமைந்த துளைகளின் வரிசையாக தலையின் பிற்பக்க அந்தந்திலிருந்து வாற்செட்டையின் முற்புற அந்தம் ஈறாக அமைந்துள்ளன எனக் காட்டுக.
      - பக்கக்கோட்டுப் புலனங்கத்தின் வழியாக மீன்கள் உறுத்துணர்ச்சியை இனங்காண்பதன் முக்கியத்துவம் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
    - நாசித் துவாரம்
      - மீன்களின் நாசித்துவாரம் அமைந்துள்ள இடத்தைப் பற்றிக் கண்டறிய மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
      - நாசித் துவாரத்தினால் மேற்கொள்ளப்படும் தொழில்களைக் கலந்துரையாடுக.
    - உட் செவி
      - மீன்களின் தலையின் இரு பக்கங்களிலும் உட்செவிகள் இரண்டு அமைந்திருப்பதுடன் புறச்செவி காணப்படுவதில்லையெனவும் காட்டுக.
      - செவி அமைந்திருப்பதால் நீரினுள் எழுப்பப்படும் ஒலிகள் மற்றும் நீரின் மேற்பரப்பில் உருவாகும் ஒலிகள் ஆகியவற்றை அறிய முடிகிறது என காட்டுக.
    - சுவையரும்புகள்
      - மீன்கள் சுவையை அறிவதற்குச் சுவை அரும்புகள் முக்கியமானவை எனக் காட்டுக.
      - வரிப்படங்கள் / ஒளிப்படங்கள் ஆகியவற்றின் உதவியுடன் மகுரா, லூலா போன்றவற்றின் வாயில் உள்ள தொடுமுளைகள் (Barbels) சுவையை அறிய உதவுகின்றன எனக் காட்டுக.
  - மீன் சந்தைக்குச் சென்று பல்வேறு வகைப்பட்ட மீன்களின் புறவியல்புகள் அடங்கிய அறிக்கையொன்றைத் தயாரிக்குமாறு மாணவருக்கு அறிவுறுத்துக.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- கவரில் வாலுக்குரிய செட்டை (Homo cercal fin)
- இதர வாலுக்குரிய செட்டை (Hetro cercal fin)
- உறுத்துணர்ச்சி அங்கம் (Sensory organ)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- வரிப்படங்கள், ஒளிப்படங்கள், வீடியோக் காட்சி
- கைவில்லை
- மீன்களின் வரிப்படங்கள்

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்

- வகைக்குரிய மீனின் உடலின் பிரதான புறப்பாகங்களினால் மேற்கொள்ளப்படும் தொழிற்பாடுகளைப் பெயரிடல்
- பல்வேறு மீன்களின் புற உருவவியல் இயல்புகளின் பல்வகைமையை இனங்காணல்
- மீன்களின் உருவவியலுடன் சார்ந்த நடத்தைக் கோலங்களை விவரித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் 3.3: உடற்றொழிலியல் செயன்முறைகளுடன் இணைந்த நடத்தைக் கோலங்கள் பற்றி ஆய்ந்தறிவார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றற் பேறுகள் :
- மீன்களின் அகத்தொகுதிகளை இனங்காண்பார்.
- மீன்களின் அக உடற்றொழிலியல் இயல்புகளை விவரிப்பார்.
- உடற்றொழிலியல் இயல்புகளுக்கமைய மீன்களின் நடத்தைக் கோலங்கள் மாறுபடும் விதத்தை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- மீன்களின் பல்வேறு நடத்தைக் கோலங்களுக்குக் காரணமான உடற்றொழிலியல் இயல்புகளின் பல்வகைமை வலியுறுத்தப்படும் வகையில் ஒளிப்படங்கள் மற்றும் பொருத்தமான துணைச்சாதனங்களைப் பயன்படுத்தி பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- மீன்களினுள் நடைபெறும் உடற்றொழிலியல் செயன்முறைகளுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.
- மீன்களின் பின்வரும் உடற்றொழிலியல் செயன்முறைகளுக்கு உதவும் தொகுதிகளைப் பற்றிக் கலந்துரையாடுக. இதற்கென மீன்களின் உண்மை மாதிரிகள், ஒளிப்படங்கள், வீடியோக் காட்சி 3.2 க்குரிய கற்பித்தல் சாதனங்களை உதவியாகக் கொள்க.
  - **உணவு சமிபாட்டுத் தொகுதி**
    - ஊனுண்ணி, தாவரவுண்ணி மீன்களின் உணவுச் சமிபாட்டுத் தொகுதியை எடுத்துக்காட்டும் வகையில் வெட்டித் திறக்கப்பட்ட உண்மை மாதிரி / வரிப்படம் / ஒளிப்படம் என்பவற்றுள் ஒன்றை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்க.
    - அந்த உணவுச் சமிபாட்டுத் தொகுதியில் காணத்தக்க தொகுதிகளில் தன்மை மற்றும் அகியவற்றிலுள்ள பாகங்கள் ஆகியவ்றறை இனங்காண மாணவர்களுக்கு உதவுக.
    - இதற்கமைய தாவரவுண்ணி, ஊனுண்ணி மீன்களில் காணத்தக்க வேறுபாடுகளை இனங்கண்டு அட்டவணைப்படுத்தச் செய்க.
    - மீன்கள் உட்கொள்ளும் உணவிற்கமைய அவற்றின் உணவுக் கால்வாய்த் தொகுதியும் வேறுபடும் என வலியுறுத்துக.
    - மீனின் உணவுக்கால்வாய்த் தொகுதியை வரைந்து பாகங்களைப் பெயரிடுமாறு அறிவுறுத்துக.
  - **சுவாசத் தொகுதி**
    - மீன்களில் சுவாசம் நடைபெறும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
    - பல்வேறு சூழல்களில் வசிக்கும் மீன்களின் சுவாசச் செயன்முறைக்கேற்ப சுவாசத் தொகுதி இசைவாக்கமடைந்துள்ளதெனக் கலந்துரையாடுக.
  - **கழிவகற்றல் மற்றும் பிரசாரண சீராக்கம்**
    - மீன்களில் கழிவகற்றல் நடைபெறும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
    - கழித்தற்றொகுதியை இனங்காண மாணவருக்கு வழிகாட்டுக.
    - மீன்கள் வாழும் நீர்ச்சூழலின் தன்மைக்கேற்பப் பிரசாரணச் சீராக்கல் பொறிமுறை மாறுபடுவதனை உதாரணத்துடன் விளக்குக.
    - நன்னீர் மீன்கள், உவர்நீர் மீன்களின் உடலின் பிரசாரணச் சீராக்கம் நடைபெறும் விதத்தை ஒப்பிட வழிகாட்டுக.
  - **இடப்பெயர்ச்சி**
    - பல்வேறு வகைப்பட்ட மீனினங்கள் இடப்பெயர்ச்சியடையும் தூரம் மாறுபடும் என உதாரணங்கள் தந்து விளக்குக.
    - இடப்பெயர்ச்சிக்கென மீன்களின் உடலின் தன்மை, வாலின் தன்மை, மற்றும் அமைவு, தசைச் சுருக்கம் ஆகியன உதவுகின்றன என விளக்குக.

- மீன்களின் தசைத்தொகுதி இடப்பெயர்ச்சிக்கு உதவும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- விரைவாகவும், மெதுவாகவும் நீந்தும் மீன்களின் தசைத்தொகுதியின் வேறுபாடுகள் பற்றி கலந்துரையாடுக.

- **குருதிச் சுற்றோட்டம்**
  - மீன் ஒற்றைக் குருதிச் சுற்றோட்டத்தைக் கொண்டதாகும்.
  - குருதிச் சுற்றோட்டத்துக்கு குருதிச் சுற்றோட்டத் தொகுதி உதவுகின்றது எனக் காட்டுக.
  - குருதிச் சுற்றோட்டத் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டைக் கலந்துரையாடுக.
- **இனப்பெருக்கம்**
  - பல்வேறு நீர்ச்சூழல்களில் வெற்றிகரமாக வாழ்வதற்கும் தனது இனத்தைப் பெருக்குவதற்கும் ஏற்றவாறான இனப்பெருக்கத் தொகுதி மீனில் காணப்படுகிறது எனக் கூறுக.
  - வெட்டிச் சோதிக்கப்பட்ட மீன்களிலுள்ள ஆண் இனப்பெருக்கத் தொகுதி, பெண் இனப்பெருக்கத் தொகுதி ஆகியவற்றை இனங்காண மாணவருக்கு வழிகாட்டுக.
  - ஆண், பெண் இனப்பெருக்கத் தொகுதிகளின் வரிப்படங்களை வரையுமாறு மாணவருக்கு அறிவுறுத்துக.
  - ஆண், பெண் இனப்பெருக்கத் தொகுதிகளின் வேறுபாடுகளை ஒப்பிட மாணவருக்கு சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
- **காற்றுப்பை (Swim bladdar)**
  - நீரில் மிதந்து காணப்பட காற்றுப்பை அவசியமாகும்.
  - வெட்டாது சோதிக்கப்பட்ட மீன் மாதிரியின் உதவியுடன் காற்றுப் பையை இனங்காண மாணவர்களுக்கு வழிக்காட்டுக.

பிரதான சொற்கள் (Key words)
- காற்றுப்பை (Swim bladdar)
- பிரசாரணச் சீராக்கம் (Osmoregulation)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :
- ஒளிப்படங்கள், உண்மை மாதிரிகள், வீடியோக் காட்சி
- வரிப்படங்களை வரையத் தேவையான பொருட்கள்

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்
- மீன்களின் அகத்தொகுதிகளை இனங்காணல்
- அக உறுப்புகளின் வரிப்படங்களை வரைந்து பிரதான பாகங்களைப் பெயரிடல்
- மீன்களின் அக உடற்றொழிலியல் இயல்புகளை விவரித்தல்
- உடற்றொழிலியல் இயல்புகளுக்கமைய மீன்களின் நடத்தைகள், இயல்புகள் வேறுபடும் விதத்தை விவரித்தல்

தேர்ச்சி மட்டம் 3.4: சூழலியல், சமூக இயல்புகள் சார்ந்த மீன்களின் நடத்தைக் கோலங்களை ஆய்ந்தறிவார்.

பாடவேளைகள் : 02

கற்றற் பேறுகள் :
- மீன்களின் பல்வேறு சமூக நடத்தைக் கோலங்களினை விவரித்து அவற்றின் முக்கியத்துவங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- மீன்களின் சமுக நடத்தைக் கோலங்களை அவதானித்து அவற்றை இனங்காண்பார்.
- சூழலுக்கேற்ப மீன்களின் நடத்தைக் கோலங்கள் மாறுபடும் விதத்தை விவரித்து அவற்றின் முக்கியத்துவங்களைக் குறிப்பிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :
- மீன்களின் பல்வேறு நடத்தைக் கோலங்களைக் காட்டும் ஒளிப்படங்களை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தி பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்க. இல்லையேல் வேறு முறைகளையும் கையாளலாம்.
- மீன்கள் பல்வேறு சமுக நடத்தைக் கோலங்களை (Patterns of social behaviour) வெளிக்காட்டுகின்ற என காட்டுக.
- பின்வரும் தலைப்புகளின் கீழ் மீன்களின் சமூக நடத்தைக் கோலங்களைக் கலந்துரையாடுக.
  - **கூட்டமாதல் (schooling)**
    - மீன்கள் கூட்டமாக நீந்தும் விதத்தைக் காட்டும் வீடியோ காட்சியை அல்லது ஒளிப்படத்தைக் காட்சிப்படுத்துக.
    - கூட்டமாக நீந்துவதனால் மீன்களுக்கு கிடைக்கும் அனுகூலங்களைக் கலந்துரையாடுக.
  - **திரளுதல் (Aggregation)**
    - மீன்கள் திரண்ட நிலையில் காணப்படும் விதத்தைக் காட்டும் வீடியோ காட்சி 3.4 இனை அல்லது பாடத்தை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துக.
    - மீன்கள் ஓரிடத்தில் திரளுவதற்கான காரணங்களைக் கலந்துரையாடுக.
  - **கவர்ச்சி**
  - மீன்களைக் கவரக்கூடிய பல்வேறு பதார்த்தங்களை உதாரணங்களுடன் சமர்ப்பிக்கவும்
  - சில மீன்கள் ஒலி எழுப்பக்கூடியன என உதாரணங்களுடன் கலந்துரையாடுக.
    - மீன்களின் சமுக இயல்புகள் பற்றிய விளக்கத்தின் முக்கியத்துவம் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
    - பல்வேறு சூழல் நிலைமைகளின் கீழ் தனது இருப்பை உறுதிப்படுத்துவதற்காக மீன்களினால் பல்வேறு இசைவாக்கங்கள் காண்பிக்கப்படுகின்றன எனக் காட்டுக.
    - இவ்வாறு மீன்கள் வெளிக்காட்டும் சூழலுக்கான இசைவாக்கங்களை பின்வரும் தலைப்புகளில் கலந்துரையாடுக.
      - பொய்க்கோலம் பூணுதல் (Camouflage)
        - பொய்க்கோலம் பூணும் மீன்கள் அடங்கிய வீடியோ காட்சியினை மாணவர்களுக்கு காட்டுக.
        - பொய்க்கோலம் பூணுதலின் முக்கியத்துவங்களைக் கலந்துரையாடுக.
      - குடிபெயர்த்தல் (Emigration)
        - குடிபெயர்த்தல் என்றால் என்னவென அறிமுகஞ் செய்க.
        - மீன்கள் குடிபெயர்வதன் இன்றியமையாமையைக் கலந்துரையாடுக.
      - குடியகல்வு (Migration)
        - சில மீனினங்கள் தமது வாழ்க்கைக் காலத்தை பூர்த்தி செய்தல், காலநிலை நிலைமைகளைத் தவிர்த்தல் ஆகியவற்றுக்கென ஒரு நீர்ச்சூழலிலிருந்து வேறு நீர்ச்சூழலுக்கு செல்லல் குடியகல்வு எனப்படும் எனக் காட்டுக.
        - மீன்களின் சூழல் இசைவாக்கங்கள் பற்றிய விளக்கத்தின் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- சமுக நடத்தைக் கோலம் (Patterns of social behaviour)
- கூட்டமாதல் (schooling)
- திரளுதல் (Aggregation)
- பொய்க்கோலம் பூணுதல் (Camonflage)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- ஒளிப்படங்கள், வீடியோக் காட்சிகள்

கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்

- மீன்களின் பல்வேறு சமுக நடத்தைக் கோலங்களை விவரித்து அவற்றின் முக்கியத்துவங்களைக் குறிப்பிடல்
- மீன்களின் சமுக நடத்தைக் கோலங்களை அவதானித்துக் கோலங்களை இனங்காணல்
- சூழலிற்கமைய மீன்களின் நடத்தைக் கோலங்கள் மாறுபடும் விதத்தை விவரித்து அவற்றின் முக்கியத்துவத்தைக் குறிப்பிடல்

தேர்ச்சி 4 : **சுயதொழிலாக மீன்வளர்ப்பில் ஈடுபடுவதற்கான தயார்நிலையை வெளிக்காட்டுவார்.**

தேர்ச்சி மட்டம் 4.1 : **அலங்கார மீன்வளர்ப்பில் ஈடுபடுவார்.**

பாடவேளைகள் : 12

கற்றற் பேறுகள் :
- அலங்கார மீன்வளர்ப்பின் முக்கியத்துவங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- பல்வேறு நியதிகளுக்கமைய அலங்கார மீன்களை உதாரணங்களுடன் வகைப்படுத்துவார்.
- அலங்கார மீன்களின் இனவிருத்தியின்போது கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய விடயங்களை விவரிப்பார்.
- அலங்கார மீன்தொட்டியொன்றைத் தயாரித்து, அதில் வளர்ப்பதற்குப் பொருத்தமான மீனினங்களைத் தெரிவுசெய்வார்.
- மீன்தொட்டியிலுள்ள நீரைச் சரியாக முகாமை செய்வார்.
- நோயறிகுறிகளின் அடிப்படையில் மீன்களுக்கு ஏற்படும் நோய்களை இனங்கண்டு சரியான சிகிச்சை முறைகளைப் பிரேரிப்பார்.
- அலங்கார மீன்களை சந்தைப்படுத்தவெனத் தயார்ப்படுத்துதல் மற்றும் கொண்டு செல்லல் ஆகியவற்றின்போது கைக்கொள்ளப்பட வேண்டிய நடைமுறைகளை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :
- வீட்டில் வளர்க்கப்படும் அலங்கார மீன்களுக்கான உதாரணங்களை வினவி அல்லது வேறு முறையைப் பயன்படுத்தி பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- அலங்கார மீன்வளர்ப்புக்கான (Ornamental fish culture) வரைவிலக்கணத்தைக் கட்டியெழுப்ப மாணவருக்கு வழிகாட்டுக.
- அலங்கார மீன்வளர்ப்பின் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- இணையம் அல்லது வேறு மூலாதாரங்களைப் பயன்படுத்தி இலங்கையிலிருந்து அலங்கார மீன்கள் ஏற்றுமதி செய்யப்படும் பிரதான நாடுகள் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிக்க மாணவருக்கு அறிவுறுத்துக.
- அலங்கார மீன்களை வளர்க்கப் பயன்படுத்தப்படும் வளர்ப்புக் கட்டமைப்புக்களுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.
- ஒளிப்படம், வீடியோக் காட்சி ஆகியவற்றின் உதவியுடன் பின்வரும் கட்டமைப்புகள் அலங்கார மீன்வளர்ப்புக்கெனப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன எனக் காட்டுக.
  - சீமெந்துத் தொட்டி
  - சேற்றுத் தடாகம்
  - கண்ணாடிப் பாத்திரம்
- ஒவ்வொரு வளர்ப்புக் கட்டமைப்பிலும் வளர்க்கத்தக்க மீனினங்களுக்கான உதாரணங்களை வினவுக.
- அலங்கார மீன்களை வகைப்படுத்தத்தக்க விதங்களைப் பின்வரும் தலைப்புக்களின் கீழ் கலந்துரையாடுக. மீனினங்களைக் காட்சிப்படுத்த வீடியோக் காட்சி 4.2, ஒளிப்படம், உண்மை மாதிரிகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துக.
  - தோற்றுவாய்க்கமைய
    - தோற்றுவாயின் அடிப்படையில் பின்வரும் விதத்தில் மேலும் வகைப்படுத்த வேண்டிய முறையை உதாரணங்களுடன் கலந்துரையாடுக.
      - நாட்டுக்கேயுரிய
      - சுதேச
      - அறிமுகஞ் செய்யப்பட்ட

- வாழும் சூழலுக்கமைய
  - மீன்கள் வாழும் சூழலுக்கமைய அவற்றை மேலும் வகைப்படுத்தலாம் என உதாரணங்களுடன் விளக்குக.
    - நன்னீர்
    - சவர்நீர்
    - உவர்நீர்
- இனப்பெருக்க முறைக்கமைய
  - உரிய வீடியோக் காட்சி, படங்கள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம் எனக் காட்டுக.
    - குட்டியீனுவன (Oviparous)
    - முட்டையிடுவன (Oviviparous)
- குட்டியீனுவன
  - இதன்போது ஆண் மீன்களினால் பெண் மீன்களின் இனப்பெருக்கத் தொகுதியினுள் சுக்கிலம் செலுத்தப்பட்டு தாய் மீனின் உடலினுள் முட்டை கருக்கட்டல் நடைபெற்று பின்னர் மீன் குஞ்சுகள் வெளிவரும் எனக் காட்டுக.
  - இச்செயன்முறை அகக்கருக்கட்டல் (Internal fertilization) என அழைக்கப்படுமெனக் காட்டுக.
- முட்டையிடுவன
  - இதன்போது பெண் மீனினால் முட்டைகள் புறச்சூழலுக்கு விடுவிக்கப்பட்ட பின்னர் ஆண் மீன்களால் தமது சுக்கிலம் முட்டைகளின்மீது விடுவிக்கப்பட்டு அம்முட்டைகள் கருக்கட்டுகின்றன எனக் காட்டுக.
  - இந்த செயன்முறை புறக் கருக்கட்டல் (External Fertilization) எனக் காட்டுக.
  - முட்டையிடும் மீன்களைப் பின்வருமாறு மேலும் வகைப்படுத்தலாம்.
    - முட்டைகளைப் பரப்புவன (Egg scattters)
    - முட்டைகளை இடப்படுத்துவன (Egg deppsitors)
    - வாயில் வைத்து பேணுவன (Mouth brooders)
    - நுரையாலான கூடுகளை அமைப்பன (Bubble nest makers)
  - முட்டைகளைப் பரப்புவன
    - இதன்போது பெண் மீன்களின் முட்டைகள் நீரில் விசிறப்பட்ட பின்னர் அவை கருக்கட்டப்பட்டு அவ்வாறு கருக்கட்டிய முட்டைகள் ஐதரில்லா, கல் போன்ற ஆதாரப்படையில் ஒட்டிக் கொள்கின்றன எனக் காட்டுக.
    - முட்டைகளைப் பரப்பும் மீன்களுக்கான உதாரணங்களை மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
  - முட்டைகளை இடப்படுத்துவன
    - சில மீன்கள் தாவரங்கள், கற்கள், குழிகள் போன்றவற்றில் முட்டைகளை இடப்படுத்துகின்றன என வீடியோக் காட்சிகள், படங்கள் மூலம் காட்டுக.
    - அவ்வாறான மீன் வகைகளை இனங்காண மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
  - வாயினுள் பேணுவன
    - ஆழங்குறைவான நிலக்குழிகளில் இடப்பட்ட முட்டைகள் கருக்கட்டிய பின்னர் பெண் மீன்கள் அவற்றை வாய்க்குழியினுள் பேணுகின்றன என வீடியோக் காட்சி அல்லது ஒளிப்படம் மூலம் காட்டுக.
    - இவ்வாறான வகைப்பட்ட மீன்களுக்கான உதாரணங்களைக் கலந்துரையாடுக.
  - நுரையாலான கூடுகளை அமைப்பவை
    - இங்கு ஆண் மீன்களினால் நீரின் மேற்பரப்பில் உள்ள நுரை சேர்க்கப்பட்டு கூடு அமைக்கப்படும் எனக் காட்டுக.
    - பெண் மீன்களினால் முட்டை இடப்பட்ட பின்னர் கருக்கட்டப்பட்ட முட்டைகள் ஆண் மீன்களினால் நுரையாலான கூடுகளில் வைக்கப்படுமென வீடியோ காட்சி அல்லது படங்கள் மூலம் விளக்குக.
    - நுரையாலான கூடுகளை உருவாக்கும் மீன்கள் பற்றி மாணவரிடம் வினவுக.

- அலங்கார மீன்களின் இனவிருத்தி (Ornamental fish breeding) என்பதற்கான வரைவிலக்கணத்தைக் கட்டியெழுப்ப மாணவருக்கு வழிகாட்டுக.
- அலங்கார மீன்களின் இனவிருத்தியின் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- அலங்கார மீன்களின் இனவிருத்திச் செயன்முறையில் கவனத்திற் கொள்ளப்பட வேண்டிய விடயங்கள் பற்றிப் பின்வரும் தலைப்புக்களில் கலந்துரையாடுக.
- மீன்களுக்கான இரை
  - போசணைத்தரம் கொண்ட உணவு வகைகளைக் கணிப்பதன் முக்கியத்துவம் பற்றி மாணவரிடம் வினவுக.
- மீன்களின் ஆரோக்கியம்
  - இனவிருத்திக்குப் பயன்படுத்தப்படும் மீன்கள் ஆரோக்கியமுள்ளவையாகக் காணப்பட வேண்டுமென வலியுறுத்துக.
- மீன்களின் முதிர்ச்சி
  - மீன்கள் பருவ முதிர்ச்சியடைந்த பின்னர் இனவிருத்திக்கு ஏற்றனவெனக் காட்டுக.
  - முதிர்ந்த பெண் மீன்களை ஆண் மீன்களிலிருந்து வேறுபிரித்து இனங்காணத்தக்க இயல்புகளைப் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- சீமெந்து தொட்டியினுள் அலங்கார மீன்வளர்ப்பை மேற்கொள்ளும்போது கைக்கொள்ள வேண்டிய நடவடிக்கைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக. இதன்போது பின்வரும் விடயங்கள் வலியுறுத்தப்படும் வகையில் வீடியோக் காட்சி 3.4, ஒளிப்படங்கள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி கலந்துரையாடலை நடாத்துக.
    - சீமெந்துத் தொட்டி தயாரித்தல்
      - அலங்கார மீன்வளர்ப்புக்கு உகந்த சீமெந்துத் தொட்டியின் அமைப்பைக் கலந்துரையாடுக.
      - தனித்தனியாகத் தொட்டிகளை அமைப்பதை விடத் தொட்டிகளை கூட்டமாக அமைப்பதனால் பொருளாதார அனுகூலம் அதிகமாகும் என விளக்குக.
      - தொட்டியின் அளவைக் கட்டுப்படுத்தும் முறை, வளர்க்கும் இடம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் மாறுபடும் எனக் காட்டுக.
  - நிழல் வலை(Shading net) பறவை வலை(Bird net) ஆகியன இடல்
    - நிழல்வலை, பறவை வலை ஆகியவற்றை இடுவதன் முக்கியத்துவங்களை வினவுக.
  - நீர் வழங்கல்
    - தொட்டியை நிரப்பத் தேவையான நீரை நேரடியாக நீர்முதலிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளாது நீரைச் சேமித்து வைத்து பின்னர் தொட்டியினை நிரப்ப வேண்டுமெனக் கலந்துரையாடுக.
    - மீன் குஞ்சுகளை அறிமுகஞ் செய்தல்
      - தொட்டியினுள் மீன்குஞ்சுகளை அறிமுகஞ்செய்ய முன்பதாகக் கவனிக்க வேண்டிய விடயங்களைக் கலந்துரையாடுக.
        - ஆரோக்கியமான மீன்குஞ்சுகளைத் தெரிவு செய்தல்
        - சரியான மீனினங்கள், ஒருமித்து வளர்க்கக் கூடிய மீனினங்கள் ஆகியவற்றைத் தெரிவு செய்தல்
        - சந்தைப் பெறுமதி கொண்ட மீனினங்களைத் தெரிவுசெய்தல்.
      - வெவ்வேறுபட்ட மீனினங்களை ஒன்றாக ஒரே தொட்டியில் வளர்க்க எண்ணினால் ஒன்றுடன் ஒன்று போட்டியிடாத மீனினங்களைத் தெரிவுசெய்வது முக்கியமென உதாரணங்களுடன் கலந்துரையாடி வலியுறுத்துக.
    - குடித்தொகையின் அளவைத் தீர்மானித்தல்
      - குடித்தொகை என்றால் என்னவென விளக்குக.
      - பொதுவாக 2.5 cm நீளங் கொண்ட அலங்கார மீனுக்கு 64 cm^2 இடவசதி அவசியமாகும் எனக் காட்டுக.

    - இதற்கமைய வெவ்வேறு இடவசதி தேவைப்படும் மீன்களின் குடித்தொகையைக் கணிப்பதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
    - மீனினங்கள், வளர்ப்பு முறைகள் ஆகியவற்றுக்கமைய இந்த எண்ணிக்கை மாறுபடுமென வலியுறுத்துக.
    - பொருத்தமான இடவசதியைத் தவிர மீன்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பினால் ஏற்படும் பிரச்சினைகளைக் கலந்துரையாடுக.
- தொட்டியில் மீன்களை இடும்போது எடுத்து வந்தவுடனேயே இடக்கூடாது எனக் காரணங்களுடன் விளக்குக.
- தொட்டியில் மீன்களை அறிமுகஞ் செய்யும் விதத்தைக் காட்டும் வீடியோ காட்சி அல்லது படங்கள் மூலம் கலந்துரையாடுக.
- மீன்குஞ்சுகளை அறிமுகஞ் செய்த பின்னர் குஞ்சுகளைக் கொண்ட தொட்டியைப் பராமரிக்கும் விதத்தை பின்வரும் தலைப்புகளில் கலந்துரையாடுக.
  - உணவு முகாமைத்துவம்
    - அலங்கார மீன்களுக்கு உணவூட்டும்போது கவனிக்க வேண்டிய விடயங்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
    - பொதுவாக மீனின் உடல் நிறையின் 5% மான உணவை நாளொன்றுக்கு வழங்க வேண்டும்.
    - இதனடிப்படையில் பல்வேறு உடல்நிறை கொண்ட மீன்களுக்கு வழங்கப்பட வேண்டிய உணவின் அளவைக் கணிக்க மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
  - மீன் தொட்டிக்கு காற்றூட்டஞ் செய்தல்
    - நீரில் கரைந்துள்ள O_2 அளவு நாளொன்றினுள் மாற்றமடையும் விதத்தை வரைபின் உதவியுடன் கலந்துரையாடுக.
    - இதற்கமைய நீரில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசனின் அளவு குறைவடையும் காலப்பகுதியை வரைபின் உதவியுடன் காட்டுக.
    - நீரில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசனின் அளவு குறைந்துள்ளதென மீன்களின் நடத்தையிலிருந்து அவதானிக்கலாம் எனக் காட்டுக.
    - தொட்டியில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசனின் அளவை அதிகரிக்கக்கூடிய முறைகளைக் கலந்துரையாடுக.
  - நீர் முகாமைத்துவம்
    - இங்கு பின்வரும் காரணிகளின் முக்கியத்துவம் மற்றும் அக்காரணிகளைச் சிறப்பான மட்டத்தில் பெறுவதற்குக் கைக்கொள்ள வேண்டிய நடவடிக்கைகளைக் கலந்துரையாடுக. அதற்கென வீடியோக் காட்சி 4.6, ஒளிப்படங்களைப் பயன்படுத்துக.
  - நீரின் இரசாயனக் காரணிகள்
    - pH பெறுமானம்
      - பல்வேறு pH பெறுமானம் மீன்களில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தை மீண்டும் ஞாபகப்படுத்துக.
      - பாதகமான pH பெறுமானம் ஏற்பட ஏதுவான காரணங்களைக் கலந்துரையாடுக.
      - pH பெறுமானம் குறைவடையும்போது அதனைச் சீர்செய்ய மேற்கொள்ளத்தக்க நடவடிக்கைகளைக் கலந்துரையாடுக.
  - நீரில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசனின் அளவு
      - மீன்களின் சுவாசத்திற்குத் தேவையான O_2 நீரில் கரைந்துள்ள ஒட்சிசனிலிருந்து பெறப்படும். தாங்கியிலுள்ள நீரில் கரைந்துள்ள O_2 இன் செறிவு 5 mg/l இலும் அதிகமாகக் காணப்படுவது மிக முக்கியமானதாகுமென அறிவுறுத்துக.
    - நீரின் கடினத்தன்மை
      - நீரின் கடினத் தன்மையென்றால் என்னவென மாணவர்களிடம் வினவுக.

- மீன்களுக்குப் பொருத்தமான கடினத்தன்மை 20 -250 mg/l எனக் காட்டுக.
- நீரின் கடினத்தன்மை அலங்கார மீன்களுக்குப் பாதிப்பாக அமையும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- நீரின் கடினத்தன்மை குறைவடையும்போது அதனை அதிகரிக்கக் கூடிய வழிவகைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- கரைந்துள்ள அமோனியாவின் செறிவு
  - நீரின் அமோனியாச் செறிவு 0 -25 mg/l இலும் குறைவாக இருக்க வேண்டுமென வலியுறுத்துக.
  - நீரில் கரைந்துள்ள அமோனியாவின் செறிவு அதிகரித்தால் மீன்களுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புக்களைக் கலந்துரையாடுக.
  - தொட்டியிலுள்ள நீரில் அமோனியா செறிவு அதிகரிப்பதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விடயங்களைக் கலந்துரையாடுக.
  - தொட்டியில் அமோனியாவின் செறிவைக் கட்டுப்படுத்த மேற்கொள்ளத்தக்க நடவடிக்கைகளைக் கலந்துரையாடுக.
- பௌதிக காரணிகள்
  - நீரின் வெப்பநிலை
    - இலங்கையில் அலங்கார மீன்வளர்ப்பை மேற்கொள்ள உகந்த வெப்பநிலை 22-28^{0}c எனக் காட்டுக.
    - நீரின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது மீன்களில் ஏற்படும் பாதகமான விளைவுகளைக் கலந்துரையாடுக.
    - வெப்பநிலையை உரிய அளவில் பேணுவதற்கு மேற்கொள்ள வேண்டிய நடவடிக்கைகளைக் கலந்துரையாடுக.
  - தொங்கல்நிலைத் துணிக்கைகளின் செறிவு
    - அலங்கார மீன்வளர்ப்புக்கெனத் தொங்கல்நிலைத் துணிக்கைச் செறிவு 20 mg/l இலும் குறைவாகக் காணப்பட வேண்டும்.
    - தொங்கல்நிலைத் துணிக்கைகளின் அளவு அதிகரிப்பதனால் மீன்களுக்கு ஏற்படும் சிக்கல்களைக் கலந்துரையாடுக.
    - தொங்கல்நிலைத் துணிக்கைகள் தொட்டியினுள் வருவதைக் கட்டுப்படுத்த மேற்கொள்ளத்தக்க நடவடிக்கைகளைக் கலந்துரையாடுக.
- நீரின் தரம் பற்றி அறிந்து கொண்டவற்றின் உதவியுடன் பின்வரும் அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்ய மாணவரை வழிப்படுத்துக.

நீரின் தரத்தினைப் பாதிக்கும் காரணிகள்	மீன்களில் செல்வாக்கு	சிறப்பு மட்டம்	மேற்கொள்ள வேண்டிய நடவடிக்கைகள்

- சுகாதார முகாமைத்துவம்
  - மீன் நோய்கள் (Fish diseases) என்பதற்கான வரைவிலக்கணத்தைக் கட்டியெழுப்ப மாணவருக்கு வழிகாட்டுக.
  - அலங்கார மீன்களுக்கு நோய் ஏற்பட்டுள்ளதென புறத்தேயிருந்து இனங்காணத்தக்க அறிகுறிகளைக் கலந்துரையாடுக.
  - மீன்களுக்கு நோய் ஏற்படக் காரணமான நோய்க்காரணிகளை பிரதானமாக இரண்டு தொகுதிகளாக வகைப்படுத்தலாம் எனக் காட்டுக.
    - தொற்றாத நோய்க் காரணிகள்
    - தொற்றும் நோய்க் காரணிகள்

- தொற்றுதலடையாத நோய்க்காரணிகள் பற்றிய உதாரணங்களை மாணவரிடம் கேட்டறிக.
- தொற்றுதலடையும் நோய்களுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.
- ஒவ்வொரு தொற்று நோய்க் காரணியினாலும் அலங்கார மீன்களுக்கு அதிகளவில் ஏற்படும் நோய்கள் மற்றும் நோயறிகுறிகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக. இதற்கென வீடியோ காட்சி 4.7, படங்கள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துக.
- இதனடிப்படையில் பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரத்திசெய்ய மாணவருக்கு வழிகாட்டுக.

நோய்	நோய்க்காரணி	நோயறிகுறிகள்	சிகிச்சை
செட்டை அழுகல் (Fin rot disease)			
செதில் புடைத்தல் நோய் (Dropsy)			
இழைய அழற்சி (Tetrahymena)			
ரைசோடினோரிஸ் (Trichodiniasis)			
லிம்பொயிஸ்டிக் நோய் (Lymphocystis disease)			
வயிறு புடைத்தல் ’(Abdominal dropsy)			
வெண்பஞ்சு நோய் (Cotton wool disease)			

- அலங்கார மீன்களுக்கு ஏற்படும் நோய்களைத் தவிர்க்க மேற்கொள்ளவேண்டிய நடவடிக்கைகளைக் கலந்துரையாடுக.
- நோய் ஏற்பட மீன்கள், சூழல், நோய்க்காரணி ஆகியவற்றுக்கிடையே இடைத்தாக்கம் ஏற்பட வேண்டுமென விளக்குக.
- மீன்களுக்கு உவப்பான சூழலை வழங்குவதன் மூலமாக மீன்களுக்கு ஏற்படும் நோய்களைத் தவிர்க்கலாம் என வலியுறுத்துக.
- சரியான பரிபாலிப்பு முறைகள், பராமரிப்பு ஆகியன மூலம் அதிக பிரதிபலன்களைப் பெறலாம் என வலியுறுத்துக.
- கலந்துரையாடப்பட்ட விடயங்களினூடாக வகுப்பறையில் கண்ணாடித் தொட்டியொன்றைத் தயாரித்து அதனைப் பராமரிக்குமாறு மாணவர்களுக்கு அறிவுறுத்துக.
    - மீன் தொட்டியை அமைத்தல்
    - இதற்குப் பொருத்தமான கண்ணாடித் துண்டுகளைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்
    - 60 x 30 x 30 cm நீள, அகல, உயரம் கொண்ட தொட்டி பொருத்தமானதாகும்.
- பின்வரும் முறையில் தொட்டியைத் தயாரிக்குமாறு அறிவுறுத்துக.
    - 60 cm நீளமான கண்ணாடித் துண்டின் அகலமான விளிம்பின்மீது 30 cm கண்ணாடித் துண்டின் அகலவாக்கிலான துண்டில் பசை தடவி 2-3 நிமிடங்களுக்குப் பின்னர் அவ் விளிம்பை 90^0 யில் வைத்து ஒட்டுதல்.
        - ஏனைய இரண்டு கண்ணாடித் துண்டுகளையும் இதேபோன்று ஒட்டிக் கொள்க.
        - இவ்வாறு தயார்செய்த ஒவ்வொரு பாகத்தினதும் நீளவாக்கிலான முகத்தில் ஒட்டப்படாத பக்கத்தில் பசையைப் பூசுதல். மற்றைய பாகத்தின் ஒட்டப்படாத விளிம்பின் மீது பசை பூசுதல்.
    - இவ்வாறு ஒட்டப்பட்டுள்ள மற்றைய பகுதியின் சுயாதீன விளிம்பின் மீது பசை பூசுதல். பின்னர் நான்கு முகங்களும் முழுமையடையுமாறு வைத்து ஒட்டுதல்.

- தொட்டியின் கண்ணாடித் துண்டுகளை தற்காலிகமாக ஒட்டிவைக்க கண்ணாடியின் பொருத்தும் பகுதிகளில் பசை நாடாவை ஒட்டலாம்.
    - தொட்டியின் நான்கு மேல் மூலைகளிலும் பசையிட்டு அலுமினியக் கீலத்தை ஒட்டுதல்.
    - தொட்டிக்கு 48 மணி நேரத்தின் பின்னர் நீரை நிரப்பி கசிவு உள்ளதா எனப் பரீட்சித்தல் வேண்டும்.
    - அடியில் வடியைப் பரப்பி அதன்மீது சுத்தமான கற்களைப் பரப்புதல்.
- நீர்த்தாவரங்களை நாட்டுதல்
    - நீர்த்தாவரங்கள் மூலமாக நோய் பரம்பலாம். ஆகையால் அலம் அல்லது கொண்டிசு கரைசலினால் தாவரத்தைக் கழுவி நாட்ட வேண்டும்.
    - தொட்டியின் 1/2 பங்கிற்கு நீரை நிரப்புதல் (முன்னர் கூறியதுபோல் பரிகரிப்பு மேற்கொள்ளப்பட்ட நீரை நிரப்பவேண்டும்)
    - மேலதிக கூறுகளை இடல்
        - வடிகட்டி - நீரின் தரத்தைப் பேணுதல்
        - புளோரொளிர்வு விளக்கு - ஒளி வழங்கல்
        - காற்றூட்டி - காற்றூட்டல்
        - வெப்பமானி - நீரின் வெப்பநிலையை அளவிடல்
    - தொட்டியில் மீன்களை அறிமுகஞ் செய்தல்
        - இதன்போது பொருத்தமான மீன்களைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளவேண்டும்.
    - அலங்கார மீன்கள் உரிய அளவிற்கு வளர்ந்ததும் விற்பனைக்குத் தயார்செய்து கொண்டு செல்லும் முறையை விளக்குக.
    - மீன்களுக்கு அதிக தாக்கம் ஏற்படாது அவற்றைப் பிடித்து கையாள வேண்டுமென விளக்குக.
    - அதற்கான உபாய முறைகளை விளக்குக.
    - மீன்களைக் கொண்டு செல்வதற்கெனப் பொதிசெய்யும் போது கவனத்திற் கொள்ளப்படவேண்டிய விடயங்களைக் கலந்துரையாடுக.
    - பின்வரும் விடயங்கள் வலியுறுத்தப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுக.
        - உணவூட்டல்
        - பொலித்தீன் உறைகளில் பொதிசெய்தல்
        - கொண்டு செல்வதற்கென பயன்படுத்தப்படும் பொதிகள்
        - கொண்டு செல்லப் பொருத்தமான நேரம்
    - கொண்டு செல்லப்படும் காலப்பகுதியில் மீன்களின் உடலினுள் நடைபெறும் உயிர்ச் செயற்பாடுகள் இழிவாகப் பேணப்பட வேண்டுமென வலியுறுத்துக.
        - உயிர்ச் செயற்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்தப் பொருத்தமான நடவடிக்கைகளைக் கலந்துரையாடுக.
        - மீன்களிடப்பட்ட பொதிகளினுள் சேர்க்கப்படும் வேறு பதார்த்தங்களை வினவியறிக.
            - அமோனியா உறிஞ்சிகள்
            - கறியுப்பு

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- அலங்கார மீன் வளர்ப்பு (Ornamental fish culture)
- குஞ்சுபோடும் மீன்கள் (Ovoviviparous fish)
- முட்டையிடும் மீன்கள் (Oviparous fish)
- அலங்கார மீன் இனவிருத்தி (Ornamental fish breeding)
- மீன் நோய்கள் (Fish diseases)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- அலங்கார மீன்கள்

- வரைபுத் தாள்
- வீடியோக் காட்சி
- நாளொன்றில் நீர்ச்சூழலில் O_2 இன் செறிவு மாறுபடும் விதத்தைக் காட்டும் வரைபு
- மத்திய வங்கி அறிக்கை
- மீன் தொட்டி தயாரிக்கத் தேவையான பொருட்கள்
- 60 x 30 cm நீள, அகலமும் 5mm தடிப்பும் கொண்ட செவ்வக வடிவக் கண்ணாடித் துண்டுகள் -3
- 30 x 30 cm நீள, அகலமும் 5mm தடிப்பும் கொண்ட சதுரவடிவ கண்ணாடித் துண்டுகள் - 2
- வடிகட்டி
- காற்றூட்டி
- காற்று செல் குழாய்
- பசை நாடா
- மீன்தொட்டிக்கு இடுவதற்கான கற்கள் 5 Kg
- தொட்டிக்கான மேல் மறைப்பு
- புளோரொளிர்வு விளக்கு
- தொட்டியை அலங்கரிக்கத் தேவையான பொருட்கள் - கல்வகைகள், மரக்குற்றி, பிளாத்திக்கிலான தாவரங்கள்
- 30 cm நீளமான L வடிவ அலுமினியக் கீலங்கள் - 6
- 60 cm நீளமான L வடிவ அலுமினியக் கீலங்கள் - 2

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துக

- அலங்கார மீன்வளர்ப்பின் முக்கியத்துவத்தைக் காட்டுதல்.
- பல்வேறு நியதிகளுக்கமைய மீன்களை வகைப்படுத்தல்.
- அலங்கார மீன்களின் இனவிருத்தியில் கவனிக்க வேண்டிய விடயங்களை விவரித்தல்.
- அலங்கார மீன்தொட்டியைத் தயாரித்துப் பொருத்தமான மீன்களைத் தெரிதல்.
- மீன்தொட்டியிலுள்ள நீரைச் சரியாக முகாமை செய்தல்.
- நோயறிகளுக்கமைய நோய்களை இனங்கண்டு சிகிச்சையளித்தல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.2: உணவுக்கான நன்னீர் மீன்வளர்ப்பு தொடர்பாக ஆய்ந்தறிவார்.

பாடவேளைகள் : 08

கற்றற் பேறுகள் :
- உணவுக்கான நன்னீர் மீன்வளர்ப்பின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
- நன்னீர் மீன்களை இனங்கண்டு அவற்றை வெவ்வேறு நியமங்களின் கீழ் வகைப்படுத்துவார்.
- நன்னீர் மீன்களை வளர்க்கத்தக்க வெவ்வேறு வளர்ப்பு முறைமைகளை ஒப்பிடுவார்.
- பன்மை வளர்ப்பு முறையில் வளர்ப்பதற்குப் பொருத்தமான நன்னீர் மீன் இனங்களைக் காரணங்காட்டித் தெரிவு செய்வார்.
- குளமொன்றின் நன்னீர் மீன்வளர்ப்பில் ஈடுபடும் விதத்தை விளக்குவார்.
- நன்னீர் மீன்களைச் செயற்கையாக இனவிருத்தி செய்யும் விதத்தை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :
- முன்னறிவை நினைவூட்டி, உணவுக்கான நன்னீர் மீன் வகைகள் தொடர்பாக வினவிப் பாடத்தை அணுகுக.
- நன்னீர் மீன் வளர்ப்பின் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- இலங்கையில் வளர்க்கப்படும் நன்னீர் மீன்கள் வெவ்வேறு நியமங்களின்படி வகைப்படுத்தப்படும் என்பதை உதாரணங்காட்டி கலந்துரையாடுக.
- தோற்றுவாய்க்கமைய, சுதேச மீன்கள் எனவும் அறிமுகஞ் செய்யப்பட்ட மீன்கள் (வெளிநாட்டு) எனவும் வகைப்படுத்தப்படும் என்பதையும் எடுத்துக்காட்டுக.
- சுதேச மீன் இனங்களையும், வெளிநாடுகளிலிருந்து அறிமுகஞ் செய்யப்பட்ட மீனினங்களையும், ஒளிப்படங்கள், படங்கள், உண்மை மாதிரிகள் அல்லது வீடியோ காட்சி மூலம் இனங்காண்பதற்கு மாணவர்க்குச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- சுதேச, வெளிநாடுகளிலிருந்து அறிமுகஞ் செய்யப்பட்ட மீனினங்களின் இயல்புகளை ஒப்பிடுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- உணவுட் கொள்ளல் கோலத்திற்கமைய நன்னீர் மீன்களைத் தாவரவுண்ணிகள், ஊனுண்ணிகள், அனைத்துமுண்ணிகள் என வகைப்படுத்தலாம் என்பதை உதாரணங்காட்டி கலந்துரையாடுக.
- வாழும் நீர்ப்படையின்படி, நன்னீர் மீன்களை, மேற்படை வாழி, இடைப்பட்ட வாழி, அடித்தள வாழி என வகைப்படுத்தலாம் என்பதை விளக்கப்படங்களின் துணையுடன் உதாரணங்காட்டி எடுத்துக்காட்டுக.
- இனவிருத்தி முறைக்கேற்ப, இயற்கையாக இனம் பெருக்கும் (Natural Breeding) மீனினங்கள் எனவும், செயற்கையாக இனப்பெருக்கம் செய்ய வேண்டிய (Induced Breeding) மீனினங்கள் எனவும் மேலும் வகைப்படுத்தலாம் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
- செயற்கையாக இனவிருத்தி செய்யும் போது புறத்தேயிருந்து ஓமோன்கள் வழங்கி, செயற்கையாக பாலியல் தூண்டலை ஏற்படுத்தி முட்டைகளைப் பெற்று அவற்றைக் கருக்கட்டச் செய்து அம்முட்டைகளிலிருந்து குஞ்சுகள் பெறப்படும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
- நன்னீர் மீன்களை வளர்க்கத்தக்க நீர்நிலைகள் குறித்து மாணவரிடம் வினவுங்கள். அதற்காகப் பல்வேறு அமைப்புக்களைப் பயன்படுத்தலாம் என்பதை ஒளிப்படங்கள், வீடியோக்காட்சி 4.9 மூலம் எடுத்துக்காட்டுங்கள்.
- **கூடு (Cage)**
  - மீன்களால் வெளியே செல்ல முடியாதவாறும், கூட்டினுள்ளே, நீரில் சுயாதீனமாகச் சஞ்சரிக்கத்தக்க வயிலும் கூடுகள் அமைக்கப்படும் என எடுத்துக்காட்டுக.
  - கூடுகள் அமைப்பதற்காகப் பயன்படுத்தத்தக்க மூலப்பொருள்களுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.

- கூட்டின் சட்டகத்தை அரிமரத்தினாலோ உலோகத்தினாலோ அவற்றின் கலவையினாலோ உறுதியாகத் தயாரித்தல் வேண்டும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
- **அடைப்பு**
  - ஆழம்குறைவான நீரினுள் அடைப்புகள் அமைக்கப்படும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
  - அடைப்பு அமைப்பதற்குப் பொருத்தமான மூலப்பொருள்களுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.
  - அடைப்பு அமைக்கப்படும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- **வயல் (Paddy Field)**
  - நெற்செய்கையுடன் மீன் வளர்க்கும்போது வயலைத் தயார்ப்படுத்தும் முறை பாரம்பரியமான முறையைவிட சற்று வேறுபட்டது என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
  - வயற்கூறுகளின் 10-15 சதவீதமான பகுதியில் குழிகள் அல்லது சால்கள் அமைத்து அவற்றில் நீர் தேக்கி வைக்கப்படும்.
  - அதன் முக்கியத்துவம் பற்றி கலந்துரையாடுக.
  - வயலில் வளர்ப்பதற்குப் பொருத்தமான நன்னீர் மீன் இனங்களுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.
  - வயலில் மீன்களை வளர்ப்பதன் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் கலந்துரையாடுக.
- அந்தந்த வளர்ப்பு அமைப்பினுள் நன்னீர் மீன் வளர்ப்பின் போது கவனஞ் செலுத்த வேண்டிய விடயங்கள் குறித்துக் கலந்துரையாடுக.
  - வளர்க்கும் மீனினங்கள்
  - நீரின் அளவும் தன்மையும்
- நன்னீர் மீன் வளர்ப்பின் போது பிரதானமாகப் பயன்படுத்தப்படும் மூன்று முறைகளை இனங்காணலாம் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக. அவ்வொவ்வொரு வளர்ப்பு முறையினதும் விசேட இயல்புகளைக் கலந்துரையாடுக.
  - விரிவான நீருயிரின வளர்ப்பு (Extensive aquaculture)
  - குறை-செறிவான நீருயிரின வளர்ப்பு (Semi - intensive aquaculture)
  - செறிவான நீருயிரின வளர்ப்பு (Intensive aquaculture)
- அதற்கமைய பின்வரும் அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்யுமாறு அறிவுறுத்துக.

இயல்பு	வளர்ப்பு முறை		
	விரிவான முறை	குறை செறிவு முறை	செறிவு முறை

- நன்னீர் மீன்களை இரண்டு முறைகளில் வளர்க்கலாம் என எடுத்துக்காட்டுக.
  - தனி வளர்ப்பு (Mono culture)
  - பல்லின வளர்ப்பு (Poly culture)
    - இவ்வளர்ப்பு முறையின்போது குளத்தினுள் உள்ள சகல வளங்களும் (உணவு, இடவசதி) வினைத்திறனான வகையில் பயன்படுத்தப்படும் விதத்தை விளக்கப்படமொன்றின் துணையுடன் கலந்துரையாடுக.
- குளத்தினுள் நன்னீர் மீன் வளர்ப்பின்போது பின்பற்ற வேண்டிய நடவடிக்கைகளை பின்வரும் தலைப்புக்களின் கீழ், வீடியோக் காட்சியைத் துணையாகக் கொண்டு கலந்துரையாடுக.
  - பொருத்தமான இடத்தைத் தெரிவுசெய்தல் - கவனஞ் செலுத்த வேண்டியவை
  - குளத்தைத் தயார்ப்படுத்தல்
  - கிருமியழித்தல்
    - கிருமியழித்தல் செய்யப்படும் விதம் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.

- நீர் முகாமை
  - நீர் மட்டமும், ஆழமும் மீன் வளர்ப்பின் போது முக்கியமான காரணிகளாகும் என்பதை வலியுறுத்துக.
  - நீர் மட்டம் குறைவதாலும், உயர்வதாலும் ஏற்படும் விளைவுகளைக் கலந்துரையாடுக.
  - சுத்தமான நீரை வழங்குவதன் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- **குளத்தை வளப்படுத்தல்**
  - குளத்தை வளப்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தை மாணவரிடம் வினவுக.
  - குளத்தை வளப்படுத்துவதற்காக இடத்தக்க பசளை வகைகளுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.
  - பசளை இட்டு ஏறத்தாழ 15cm உயரம் வரை நீர்மட்டத்தை 2 வாரகாலம் வரை பேணி வருவதால் அல்கா வளர்ச்சியைப் போதுமான அளவுக்கு அதிகரித்துக்கொள்ளலாம் என எடுத்துக்காட்டுக.
- **குளத்தில் குஞ்சுகளை அறிமுகஞ் செய்தல்.**
  - வளர்ப்பதற்குப் பொருத்தமான மீன்கள் கொண்டிருக்கத்தக்க இயல்புகளைக் கலந்துரையாடுக.
    - வளர்ச்சி வேகம்
    - உணவு மாற்ற விகிதம் (Food Conversion Rate) அதிகரித்தல்
    - உணவு மாற்ற விகிதம் என்பதை விளக்குக.
  - மீனொன்றின் வளர்ச்சிப் பருவங்களை விளக்கப்படம் மூலம் விவரிக்குக.
  - மீன்களை குளத்தில் இடுவதற்குப் பொருத்தமான வளர்ச்சிப் பருவம் குறித்து மாணவரிடம் வினவுக.
  - குளத்தில் இடுவதற்குப் பொருத்தமான மீன் குஞ்சுகளின் (Fingergugs) புற இயல்புகளைக் கலந்துரையாடுக.
  - குளத்தில் விரல் அளவுப் பருமன் மீன்குஞ்சுகளை இடும் விதத்தைக் காரணங்காட்டி விளக்குக.
- **உணவு முகாமைத்துவம்**
  - வளர்ச்சிப் பருவத்துக்கேற்ப, மீன்களைப் போசிப்பதற்குப் பொருத்தமான உணவுகளுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.
    - சிறிய குஞ்சுகளுக்கு
    - நடுத்தரக் குஞ்சுகளுக்கும் வளர்ந்த மீன்களுக்கும்
  - உணவு வழங்க வேண்டிய விதம், நேரங்கள், அளவு என்பன பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- **நீர் முகாமைத்துவம்**
  - குளத்திலிருந்து உயர் விளைச்சல் பெறுவதற்கெனின், நீரின் இயல்புகளைச் சிறப்பான மட்டத்தில் பேணி வருவதன் அவசியத்தை வலியுறுத்துக.
  - இதற்காக நீரின் பௌதிக, இரசாயன இயல்புகள் குறித்து விசேட கவனஞ் செலுத்துதல் வேண்டும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
  - பௌதிக இயல்புகள்
    - வெப்பநிலை
      - நீர் நிரலை ஏறத்தாழ 1.5 m அளவு உயரத்துக்குப் பேணுவதன் மூலம் வெப்பநிலை வேறுபாடு ஏற்படுவதைத் தவிர்த்துக் கொள்ளலாம் என எடுத்துக்காட்டுக.
    - நீரின் கலங்கல் தன்மை
      - நீரின் கலங்கற்றன்மையைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக எடுக்கத்தக்க நடவடிக்கைகளைக் கலந்துரையாடுக.

- இரசாயன இயல்புகள்
  - கரைந்த ஒட்சிசன் (DO)
    - கரைந்த ஒட்சிசனை (DO) அதிகரிப்பதற்காக எடுக்கத்தக்க நடவடிக்கைகளை மீள நினைவு கூர்க.
  - pH பெறுமானம்
    - pH பெறுமானத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக எடுக்கத்தக்க நடவடிக்கைகளை மீள நினைவூட்டுக.
- **சுகாதார முகாமைத்துவம்**
  - நன்னீர் மீன்களுக்கு நோய்கள் ஏற்படுவதற்கு ஏதுவாகும் காரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.
  - அக்காரணங்களைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம் என எடுத்துக்காட்டுக.
    - தொற்றும் வகை நோய்க்காரணிகள்
    - தொற்றாத வகை நோய்க்காரணிகள்
- நன்னீர் மீன்களைத் தாக்கும் நோய்கள் மிகச் சிலவே உள்ளன என்பதை வலியுறுத்துக.
- அந்நோய்களைக் கீழ் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள தலைப்புக்களின் கீழ் ஒளிப்படங்கள், வீடியோக்காட்சிகள் விளக்கப்படங்களின் துணையுடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
- அதற்கமைய பின்வரும் அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்ய வழிப்படுத்துக.

நோய்	நோயாக்கி	நோயறிகுறிகள்	நோய்க்கு ஆளாகும் மீன்கள் -உதாரணம்	நோய்க் கட்டுப்பாடு
புண்கள் தோன்றும் நோய்				
குருட்டுதன்மை				
பூத்தொற்று				

- நீர்ச்சூழலில் மீன்களின் உணவு குறைவடைவதால் குறையூட்ட நிலைமை ஏற்படும் என எடுத்துக்காட்டுக. குறையூட்ட நிலைமையானது மீன் விளைச்சல் மீது பாதகமான வகையில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- **அறுவடை**
  - மீனினத்துக்கேற்ப அறுவடைக்காலம் வேறுபடும் என்பதை வலியுறுத்துக.
- நன்னீர் மீன்களைப் பிறப்பாக்கஞ் செய்வதன் முக்கியத்துவம் குறித்து மாணவர்களின் கருத்துக்களை வினவுங்கள்.
- முன்னறிவை நினைவு கூர்ந்து, செயற்கையாக பிறப்பாக்கம் செய்யப்படும் நன்னீர் மீன் இனங்களுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.
- நன்னீர் மீன்களைச் செயற்கையாகப் பிறப்பாக்கம் (Breeding) செய்யும் செயன்முறையைப் பின்வரும் தலைப்புக்களின் கீழ்க் கலந்துரையாடுக. இதற்காக வீடியோ காட்சிகள், ஒளிப்படங்கள், போன்றவற்றைத் துணையாகக் கொள்க.
  - பிறப்பாக்கத்துக்காக பொருத்தமான பெற்றார் மீன்களைத் தெரிவு செய்தல்
    - இதற்காக, ஆரோக்கியமான, சிறந்த இயல்புகளைக் கொண்ட, இலிங்க முதிர்ச்சியடைந்த மீன்களைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளல் வேண்டும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
    - அவ்வாறின்றேல் ஏற்படத்தக்க பாதகமான விளைவுகளைக் கலந்துரையாடுக.
- **உணவூட்டல்**
  - பிறப்பாக்கத்துக்காகத் தெரிவுசெய்த மீன்களைச் சரியாகப் போசிப்பதன் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.

- **ஓமோன் சிகிச்சைக்காகப் பொற்றார் மீன்களைத் தெரிவுசெய்தல்**
  - பொருத்தமான பெற்றார் மீன்களின் இயல்புகளைக் கலந்துரையாடுக.
- **இலிங்கத் தூண்டல்**
  - தெரிவு செய்த பெற்றார் மீன்களைப் பாலியல் ரீதியில் தூண்டுவதன் அவசியத்தையும் அதற்காக ஓமோன் புகுத்தப்படும் என்பதையும் எடுத்துக்காட்டுக.
  - இதற்காகப் பயன்படுத்துவதற்குப் பொருத்தமான ஓமோன் வகைகளுக்கான உதாரணங்களை முன்வைக்குக.
- **முட்டைகளை வெளியே பெற்றுக் கருக்கட்டச் செய்தல்**
  - பெண் மீனிலிருந்து முட்டைகளை வெளியே எடுக்கும் முறையையும் ஆண் மீனிலிருந்து விந்து பெறும் முறையையும் செய்துகாட்டுக.
  - முட்டைகளைக் கருக்கட்டச் செய்யும் விதத்தை விவரிக்குக.
- கருக்கட்டிய முட்டைகளை அடைகாத்தல்
  - முட்டை அடைகாத்தலை நிகழ்த்தும் விதத்தையும் தேவையான நிபந்தனைகளையும் கலந்துரையாடுக.
  - அடைகாத்தலுக்காக அடைகாத்தற்கூடம் பயன்படுத்தப்படும் விதத்தை எடுத்துக்காட்டுக.
  - அடைகாத்தற் கூடத்தில் 24-36 மணி நேரம் வைத்திருப்பதோடு குடம்பிகள் வெளிப்படும் என்பதை எடுத்துக் காட்டுக.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- விரிவான நீருயிரின வளர்ப்பு (Extensive aquaculture)
- குறை-செறிவான நீருயிரின வளர்ப்பு (Semi - intensive aquaculture)
- செறிவான நீருயிரின வளர்ப்பு (Intensive aquaculture)
- தனி வளர்ப்பு (Mono culture)
- பல்லின வளர்ப்பு (Poly culture)
- நன்னீர் மீன் இனவிருத்தி (Fresh water fish breeding)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- நன்னீர் மீன்கள் - உண்மை மாதிரிகள், ஒளிப்படங்கள், வீடியோ காட்சி
- மீன் கூடு அமைப்பதற்குத் தேவையான மூலப்பொருட்கள்

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்

- உணவுக்காக நன்னீர் வளர்ப்பதன் முக்கியத்துவத்தை விவரித்தல்
- உணவுக்கான நன்னீர் வளர்ப்புக்காகப் பொருத்தமான மீன் இனங்களை இனங்காணல்
- வெவ்வேறு நியமங்களின்படி நன்னீர் மீன்களை வகைப்படுத்தல்
- நன்னீர் மீன்களைச் செயற்கையாகப் பிறப்பாக்கம் செய்யும் விதத்தை விவரித்தல்
- நன்னீர் மீன் வளர்ப்பில் ஈடுபடும் விதத்தை விளக்குதல்

தேர்ச்சி மட்டம் 4.3: உணவுக்கான சவர்நீர் மீன் வளர்ப்பில் ஈடுபடும் விதத்தைத் தேடியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 02

கற்றற் பேறுகள் :
- உணவுக்கான சவர்நீர் மீன்வளர்ப்பின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
- சவர்நீர் மீன்வளர்ப்புக்குப் பொருத்தமான மீனினங்களைத் தெரிவுசெய்வார்.
- சவர்நீர் மீன்வளர்ப்பில் ஈடுபடும் விதத்தை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- முன்னறிவை மீட்டி, சவர்நீரின் இயல்புகள் பற்றியும் சவர்நீர் மீன் வளங்கள் பற்றியும் வினவி அல்லது வேறு பொருத்தமான முறையில் பாடத்தை அணுகுங்கள்.
- சவர்நீர் மீன் வளர்ப்பில் ஈடுபடுவதன் அவசியம் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- முன்னறிவைப் பயன்படுத்தி, சவர்நீரில் வளரத்தக்க மீனினங்களுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.
  - மொதா
  - வேக்கயா
  - கொஸ்ஸா
- விளக்கப்படங்கள், ஒளிப்படங்கள், உண்மை மீன்கள், வீடியோ காட்சி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி அந்தந்த மீன்களின் சிறப்பியல்புகள் பற்றிக் கலந்துரையாடி அம்மீன்களை இனங்காணுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- சவர்நீர் மீன்வளர்ப்பில் ஈடுபடும் விதம் பற்றி ஒளிப்படங்கள், வீடியோ காட்சி ஆகியவற்றின் துணையுடன் பின்வரும் தலைப்புக்களில் கலந்துரையாடுக.
  - குளத்தைத் தயார்ப்படுத்தல்
  - வளப்படுத்துதலும் நீர்நிரப்புதலும்
  - பசளையிடல்
  - நீர்மட்டத்தை உயர்த்துதல்
  - குஞ்சுகள் தெரிவுசெய்தல்
- சவர்நீர் மீன்வளர்ப்புக்காகக் குஞ்சுகளைத் தெரிவுசெய்யும் நியமங்கள், நன்னீர் மீன்வளர்ப்புக்காக குஞ்சுகளைத் தெரிவு செய்யும் அதே நியமங்களாகும் என்பதை வலியுறுத்துக.
- குஞ்சுகளைச் சூழலுக்கு இசைவுபடுத்தலும் குளத்தில் இடுதலும்
  - இதுவும் நன்னீர் மீன்குஞ்சுகளைக் குளத்தில் இடும் செய்முறையை ஒத்ததாகும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
- **உணவு முகாமைத்துவம்**
  - குளத்தில் உணவு வழங்கலைச் சரியாகச் செய்வதால் உயரிய பெறுபேறு பெறலாம் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
  - மீனின் உடல்நிறையின் 5% அளவுக்கு உணவு வழங்குவது முக்கியமானது என்பதை வலியுறுத்துக.
- **நீர் முகாமைத்துவம்**
  - நீரின் pH பெறுமானம், கரைந்துள்ள ஒட்சிசன் (DO), உப்புக்கள், அல்காக்கள் ஆகியவனவற்றைச் சிறப்பு மட்டத்தில் பேணுவது அவசியம் என்பதை வலியுறுத்துக.
- **அறுவடை**
  - குறித்த முதிர்ச்சி நிலையை அடைந்த பின்னர் மீன்கள் அறுவடை செய்யப்படும் என்பதை உதாரணங்களுடன் எடுத்துக்காட்டுக.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- சவர்நீர் மீன் வளர்ப்பு (Bracking water fish culture)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- ஒளிப்படங்கள், விளக்கப்படங்கள், வீடியோ காட்சிகள்

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்

- உணவுக்கான சவர்நீர் மீன்வளர்ப்பின் அவசியத்தை விவரிப்பார்.
- சவர்நீர் மீன்வளர்ப்புக்குப் பொருத்தமான மீன் இனங்களைத் தெரிவுசெய்வார்.
- சவர்நீர் மீன் வளர்ப்பில் ஈடுபடும் விதத்தை விவரிப்பார்.

தேர்ச்சி 5 : **பொருளாதார முக்கியத்துவமுடைய, மீன்களல்லா நீர்வாழ் விலங்கு உயிரினங்கள் பற்றித் தேடியாய்வார்.**

தேர்ச்சி மட்டம் 5.1: **பொருளாதார முக்கியத்துவமுடைய மீன்கள் அல்லாத விலங்குகளான நீர்வாழ் உயிரினங்களை இனங்காண்பார்.**

பாடவேளைகள் : 04

கற்றற் பேறுகள் :
- பொருளாதார முக்கியத்துவமுடைய விலங்குகளான மீன்களல்லா நீர்வாழ் உயிரினங்களை உதாரணங்களுடன் வகைப்படுத்திக்காட்டுவார்.
- மீன்களல்லாத விலங்குகளை நீர்வாழ் உயிரினங்களை உருவவியல் அமைப்பிற்கமைய இனங்காண்பார்.
- மீன்களல்லாத நீர்வாழ் விலங்கு உயிரினிங்கள் பொருளாதார ரீதியில் முக்கியத்துவம்பெறும் விதத்தை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :
- மீன்களல்லாத நீர்வாழ் விலங்கு உயிரினங்கள் சிலவற்றின் ஒளிப்படங்களை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தி, முன்னறிவை மீட்டியவாறு பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- மீன்களல்லாத நீர்வாழ் விலங்கு உயிரினங்களைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம் என்பதை நினைவுபடுத்துக.
  - கிரத்தேசியாக்கள் (Crustaceans)
  - மொலாக்காக்கள் (Molluscs)
  - பிற
- நீர்ச்சூழல்களில் காணப்படும் கிரத்தேசியாக்களுக்கான சில உதாரணங்களை நினைவுகூர வழிப்படுத்துக.
- வீடியோ காட்சி மற்றும் ஒளிப்படங்கள் மூலம் கிரத்தேசியாக்களின் சிறப்பியல்புகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
  - நண்டுகள் (Grabs)
    - பாரிய சேற்று நண்டு (Giant Mud Crab)
  - இறால்கள்
    - நன்னீர் இறால் (prawn)
    - புலிமுக இறால் (Tiger shrimp)
    - வெண் இறால் (White shrim)
  - சிங்கி இறால்கள் (Lobsters)
- நீர்ச்சூழல்களில் காணப்படும் மொலக்காப் பிராணிகளுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுங்கள்.
- வீடியோ காட்சி 5.2 மற்றும் ஒளிப்படங்கள் மூலம் மொலக்காப் பிராணிகளின் விசேட இயல்புகளைக் கலந்துரையாடுக.
  - சிப்பி (Mussels)
    - மட்டி (Clam)
    - முத்துச்சிப்பி (Pearl oyster)
  - கணவாய்கள் (Cattle fish)
    - ஒட்டுக் கணவாய் (Squid)
  - ஒற்றோபசு (Octopus)
- கிரத்தேசியாக்கள், மொலாக்காப் பிராணிகளுக்கு மேலதிகமாக பொருளாதார முக்கியத்துவமுடைய வேறு நீர்வாழ் உயிரினங்களும் காணப்படுகின்றமை பற்றி ஒளிப்படங்கள், படங்கள், உண்மைத் தற்கூறுகள் (Specimens), வீடியோ காட்சி ஆகியவற்றின் துணையுடன் எடுத்துக்காட்டி,

அவ்விலங்குகளின் புற உருவவியல் இயல்புகளைக் கலந்துரையாடுக.

- எக்கைனோடேமேற்றுகள்
    - நட்சத்திர மீன்கள் (Starfish)
    - கடலட்டை (Sea cucumber)
    - கடல்முள்ளி (Sea urchin)
- சிலந்தரேற்றுகள்
    - இழுது மீன் / சொறிமுட்டை (Gellyfish)
    - கடற்பூ (கடல் அனிமொனி - Sea anemone)
    - முருகைக் கற்கள்
- அதற்கமைய, அவ்வுயிரினங்களைப் பின்வருமாறு கூட்டங்களாகப் பிரித்துக் காட்டுமாறு மாணவருக்கு அறிவுறுத்துக.

கிரத்தேசியாக்கள்	மொலாக்கக்கள்	எக்கைனோடேமேற்றுகள்	சிலந்தரேற்றுகள்

- மேலே கலந்துரையாடிய மீன்கள் அல்லாத நீர்வாழ் விலங்கு உயிரினங்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- கிரத்தேசியாக்கள் (Crustacean)
- மொலாக்காப் பிராணிகள் (Molluscs)
- எக்கைனோடேமேற்றுகள் (Echinodermates)
- சிலந்தரேற்றுகள் (Ceolenterates)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- மீன்கள் அல்லாத நீர்வாழ் விலங்கு உயிரினங்களின் ஒளிப்படங்கள், தற்கூறுகள் (specimens), வீடியோக் காட்சி
- பெத்திரிக் கிண்ணங்கள், உருப்பெருக்கும் வில்லைகள் / கைவில்லைகள், இடுக்கி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்

- பொருளாதார முக்கியத்துவமுடைய மீன்கள் அல்லாத நீர்வாழ் விலங்கு உயிரினங்களை இனங்கண்டு வகைப்படுத்தல்
- மீன்கள் அல்லாத நீர்வாழ் விலங்கு உயிரினிங்களைப் புறவுருவவியல் இயல்புகளுக்கமைய இனங்காணல்.
- மீன்கள் அல்லாத நீர்வாழ் விலங்கு உயிரினங்கள் பொருளாதாரரீதியில் முக்கியத்துவம் பெறும் விதத்தை விவரித்தல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.2 : இறால் வளரப்பு மற்றும் நண்டுகளைக் கொழுக்கச் செய்தல் ஆகியன தொடர்பாகத் தேடியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 07

கற்றற் பேறுகள் :
- இலங்கையில் பரவலாக வளர்க்கப்படும் இறால் வகைகளை அவை வளரும் சூழலுக்கு அமைய இனங்காண்பார்.
- கொழுக்கச் செய்வதற்குப் பொருத்தமான நண்டுகளை இனங்காண்பார்.
- இறால் வளர்ப்புக்கும் நண்டுகளைக் கொழுக்கச் செய்வதற்கும் பொருத்தமான வளர்ப்புக் கட்டமைப்புக்களை இனங்காண்பார்.
- தடாகத்தில் (Pond) சவர்நீர் இறால்களை வளர்க்கும் விதத்தையும் நண்டுகளைக் கொழுக்கச் செய்யும் விதத்தையும் விவரிப்பார்.
- இறால் வளர்ப்பைச் சரியாகப் பராமரிக்கும் விதத்தைக் காரணங்காட்டி விவரிப்பார்.
- இறால் மற்றும் நண்டு விளைச்சலை அறுவடை செய்யும் விதத்தை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- இலங்கையில் இறால் வளர்ப்பின் முக்கியத்துவத்தின்பால் அல்லது இறால் வளர்ப்பின்பால் கவனத்தை ஈர்க்கத்தக்க வகையில் பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- இறால் வளர்ப்பின் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- இலங்கையில் பரவலாக இறால் வளர்ப்பு இடம்பெறும் பிரதேசங்கள் குறிக்கப்பட்ட இலங்கைப் புறவுருவ வரிப்படமொன்றின் துணையுடன் கலந்துரையாடுக.
- இறால் வளர்ப்புக்காப் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் நீர்நிலைகள் (Water bodies) பற்றி மாணவரிடம் வினவுக.
  - சவர்நீர்
  - நன்னீர்
- புலிமுக இறால் வளர்ப்பு (Tiger shrimp culture)
  - சவர்நீர் குளமொன்றில் புலிமுக இறால் வளர்ப்பின்போது மேற்கொள்ளப்படும் நடவடிக்கைகள் பற்றி மாணவரிடம் வினவுக. இதற்காக, படங்கள், வீடியோக் காட்சி, உண்மை மாதிரிகள் (specimen), ஒளிப்படங்கள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்துக.
    - பொருத்தமான இடத்தைத் தெரிவுசெய்தல்
      - இடத்தெரிவின்போது கவனஞ் செலுத்த வேண்டிய விடயங்கள் குறித்துக் கலந்துரையாடுக.
    - குளத்தைத் தயார்ப்படுத்துதல்
      - சவர்நீர் இறால் வளர்ப்புக்காகக் குளத்தைத் தயார்படுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
      - இறாலினை வளர்க்கும் இடத்தின் மாதிரியுருவை அமைப்பதற்கு மாணவருக்கு வழிகாட்டுக.
    - குளத்தை தயார் செய்தல்
      - குளத்தினுள் சுண்ணாம்பும், வெளிற்றுந்தூளும் இடுவதன் முக்கியத்துவத்தை மாணவரிடம் வினவுக.
    - நீர் நிரப்புதலும் வளமூட்டுதலும்
      - நீர்நிரப்பும் விதம், வளமூட்டும் விதம் ஆகியவற்றைக் கலந்துரையாடுக.
      - வளமூட்டுவதன் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.
      - நீரலையுயிரிகளின் (பிளாந்தன்கள் - Planktons) குடித்தொகையடர்த்தி பொருத்தமான மட்டத்தில் உள்ளதா எனச் சோதிக்கும் விதத்தை மாணவரிடம் வினவுக.
    - குளத்துக்கு காற்றூட்டம் செய்தல்
      - குளத்துக்கு காற்றூட்டம் செய்வதன் முக்கியத்துவத்தை மாணவரிடம் வினவுக.

- குளத்துக்கு காற்றூட்டம் செய்யும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- குளத்தினுள் குஞ்சுகளை இடல்
    - இறாலின் வாழ்க்கை வட்டப் பருவங்களை விளக்கப் படமொன்றின் துணையுடன் விவரித்தல்.
    - அப்பருவங்களுள், குளத்தில் இடுவதற்குப் பொருத்தமான பருவம் எது என மாணவரிடம் வினவுக.
    - குளத்தில் இடுவதற்குப் பொருத்தமாக பிற்குடம்பிப் பருவக் குடம்பிகளில் காணப்படவேண்டிய இயல்புகளைக் கலந்துரையாடுக.
    - ஒரு சதுர மீற்றரில் இடத்தக்க குடம்பிகளின் எண்ணிக்கை அதாவது குஞ்சுகளின் குடித்தொகையடர்த்தி மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைக் கலந்துரையாடுக.
    - பிற்குடம்பிப் பருவ இறால்களை தடாகத்தில் அறிமுகஞ் செய்யும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- பராமரித்தல்
    - உணவு முகாமை
        - இறால் வளர்ப்பின்போது உணவு முகாமையின் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுதல்
        - இறால்களைப் போசிப்பதற்குப் பொருத்தமான உணவு வகைகளுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.
        - இறால்களின் நிறைக்கு அமைய உணவு வழங்குவது அவசியம் என்பதையும், பொதுவாக உடல் நிறையின் 5% அளவு உணவு வழங்குதல் வேண்டும் என்பதையும் எடுத்துக் காட்டுக.
        - இறாலுக்கு வழங்கப்படும் உணவில் அதிக புரதம் அடங்கியிருக்க வேண்டுமென வலியுறுத்துக.
    - நீர் முகாமை
        - நீர் முகாமைத்துவத்தின் இன்றியமையாமையை மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
        - இறால் வளர்ப்பின்போது குளத்து நீரில் பேணப்பட வேண்டிய நிபந்தனைகளை வினவுக.
        - அந்நிபந்தனைகளின் சதவீத வீச்சுப் பற்றி மாணவரிடம் வினவுக.
        - அதற்கமைய பின்வரும் அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்யுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
        - நீரின் தரத்தைப் பேணும் விதத்தை மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.

நீர்க்காரணிகள்	**சிறப்பான வீச்சு**	**கவனத்திற்கொள்ளவேண்டிய விடயங்கள்**
pH உவர்த்தன்மை கரைந்துள்ள ஒட்சிசன் கலங்கற்றன்மை (செச்சிக் கிண்ணப் பெறுமானம்) காரத்தன்மை		

- சுகாதார முகாமை
    - இறால் வளர்ப்பின்போது சுகாதார முகாமையின் அவசியத்தை மாணவரிடம் வினவுக.
    - இறால்களில் நோய்கள் ஏற்படுவதில் பங்களிப்புச் செய்யும் பிரதானமான காரணிகளைப் பின்வரும் தலைப்புகளின் கீழ்க் கலந்துரையாடுக.
        - தொற்று நோய்கள்
            - நோயாக்கிகள் மூலம்
                - பற்றீரியா
                - வைரசு
                - புரட்டோசோவன்கள்

- இறால்களுக்குப் பரவலாக ஏற்படும் நோய்கள், அந்நோய்களின் குணங்குறிகள், பரிகரிப்பு ஆகியன பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- தொற்றாத நோய்கள்
  - போசாக்குக் குறைபாடு, சூழலின் பாதகமான தாக்கங்கள் போன்றவை காரணமாக நோய்கள் ஏற்படும் என்பதையும் எடுத்துக்காட்டுக.
- அதற்கமைய பின்வரும் அட்டவணையைப் பூர்த்திசெய்ய மாணவரை வழிப்படுத்துக.

நோய்	நோய்க்கான காரணம்	நோயறிகுறிகள்	நோய்க்கட்டுப்பாடும் பரிகாரமும்
உடலின் பகுதிகள் அழுகுதல்			
மொனொடொன் பக்கியுலா வைரசு(MBV) நோய்			
மஞ்சட்தலை வைரசு (YHV) நோய்			
வெண்புள்ளி வைரசு (WSV) நோய்			
பூக்களில் அசாதாரண தன்மை ஏற்படல்			
உடற்கவசம் மென்மையடைதல்			

- இறால் அறுவடை செய்யப்படும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.

கடனீரேரி நண்டுகளைக் கொழுக்கச் செய்தல் (Crab fattening)

- இலங்கையில் நண்டு வளர்ப்பின் முக்கியத்துவம் பற்றிச் சிலாகித்து அல்லது நண்டு வளர்ப்புச் சார்ந்த விடயங்களூடாகப் பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- நண்டு வளர்ப்பின் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- இலங்கையில் சேற்று நண்டுகளே பரவலாக வளர்க்கப்படுகின்றதை எடுத்துக்காட்டுக.
- சேற்று நண்டுகள் பரவலாகக் காணப்படும் பிரதேசங்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- சேற்று நண்டுகளின் வாழ்க்கை வட்டப் பருவங்களை, விளக்கப்படமொன்றின் துணையுடன் கலந்துரையாடுக.
- மெகலோபா குடம்பி, முதிர்ச்சியடைந்து நண்டாக வளரும் வரையில் கண்டற் சூழல் தொகுதியில் வாழ்கின்றமையை வலியுறுத்திக் குறிப்பிடுங்கள்.
- நண்டுகளைக் கொழுக்கச் செய்வதற்காகப் பயன்படும் அமைப்புக்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக. இதற்காக வீடியோக் காட்சி 5.5, ஒளிப்படங்கள் போன்றவற்றைத் துணையாகக் கொள்ளுங்கள்.
  - கூடுகள்
  - தடாகம்
- தடாகத்தினுள் நண்டுகள் கொழுக்கச் செய்யப்படும் விதத்தைப் பின்வரும் தலைப்புக்களின் கீழ்க் கலந்துரையாடுக. இதற்காகப் படங்கள், ஒளிப்படங்கள், வீடியோக் காட்சி 5.6 போன்றவற்றையும் பயன்படுத்துக.
  - பொருத்தமான இடத்தைத் தெரிவு செய்தல்
    - இதன்போது கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய விடயங்களைக் கலந்துரையாடுக.
  - குளத்தை அமைத்தல்
    - குளத்தை அமைக்கும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
    - நண்டுகள் குளத்திலிருந்து தப்பித்துச் செல்லுவதைத் தவிர்ப்பதற்கு எடுக்கத்தக்க நடவடிக்கைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
  - குளத்தை உலர்வாக வைத்து பின்னர், சுண்ணாம்பு தூவி, ஏறத்தாழ 5 cm உயரத்துக்கு நீர் நிரப்பி வைத்தல் வேண்டும்.
  - குளத்தை தயார்செய்தல்
  - குளத்தில் இடுவதற்குப் பொருத்தமான பசளை வகைகளுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.
  - பசளையிடுவதன் முக்கியத்துவத்தை மாணவரிடம் வினவுக.

- பெருக்கு ஏற்படும் போது ஏறத்தாழ 10 cm உயரத்துக்கு குளத்தின் நீரை நிரப்பிக்கொள்ளுதல் வேண்டும் என்பதையும் பின்னர் கிளசிரேரியா நீர்ப்பாசி நடுதல் வேண்டும் என்பதையும் எடுத்துக்காட்டுக.
  - கிளசிரேரியா நடுவதன் முக்கியத்துவத்தை மாணவரிடம் வினவுக.
- நாளாந்தம் 5 - 10 cm வீதம் நீர்மட்ட உயரத்தை அதிகரித்து ஏறத்தாள 60 cm ஆழமாகும் வரை நீர் நிரப்புதல் வேண்டும் என்பதையும் கிளசிரேரியா நன்கு வளர்ந்த பின்னர், ஆழம் 100 cm ஆகும் வரையில் நீர் நிரப்புதல் வேண்டும் என்பதையும் எடுத்துக்காட்டுக.
- கொழுக்க வைப்பதற்கான நீர் நண்டுகளைப் பெறல்
  - இதற்கென நண்டுகள் கண்டல் சூழலிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படும் என விளக்குக.

- **நண்டுகளைக் குளத்தில் அறிமுகஞ்செய்தல்**
  - வெப்பநிலை மாற்றம், உவர்நிலை மாற்றம் போன்றவை காரணமாக நண்டுகள் இறப்பதைத் தவிர்ப்பதற்காகக் குளத்தினுள் அவற்றை இடமுன்னர், பரிச்சயப்படுத்துதல் மிக முக்கியமானது என்பதை வலியுறுத்துக.
  - இதற்காகக் கையாளத்தக்க வேலைத்திட்டம் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- **நண்டுகளைப் போசித்தல்**
  - நண்டுகளின் உடல் நிறையின் 5 - 10% அளவுக்கு உணவு வழங்குதல் வேண்டும் என்பதை வலியுறுத்துக.
  - நண்டுகளைப் போசிப்பதற்காக வழங்கவேண்டிய உணவுகளுக்கான சில உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுங்கள்.
  - நண்டு அறுவடை
    - அறுவடைக்குப் பொருத்தமான சந்தர்ப்பத்தைக் கலந்துரையாடுக.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- இறால் வளர்ப்பு (Shrimp culture)
- நண்டுகளைக் கொழுக்கச் செய்தல் (Crab Fattening)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- இலங்கைத் தேசப்படம்
- உண்மை மாதிரிகள் (specimens), வீடியோக் காட்சிகள், ஒளிப்படங்கள்
- இறாலின் வாழ்க்கை வட்டப் பருவங்களைக் காட்டும் படம்
- pH மானி
- நண்டின் வாழ்க்கை வட்டத்தைக் காட்டும் வரிப்படம்

கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்

- இலங்கையில் பரவலாக வளர்க்கப்படும் இறால் மற்றும் நண்டு வகைகளை இனங்காணல்.
- இறால் வளர்ப்புக்கும் நண்டுகளைக் கொழுக்கச் செய்வதற்கும் பொருத்தமான வளர்ப்பு அமைப்புக்களை இனங்காணல்
- குளமொன்றின் சவர்நீர் இறால்களை வளர்க்கும் முறையை விவரித்தலும் குளமொன்றில் சவர்நீர் நண்டுகளைக் கொழுக்கச் செய்யும் முறையை விவரித்தலும்
- இறால் வளர்ப்பைச் சரியாகப் பராமரிக்கும் விதத்தை விவரித்தல்
- இறால் அறுவடையையும் நண்டு அறுவடையையும் விவரித்தல்

தேர்ச்சி 6 : **நீர்த்தாவர வளர்ப்பில் ஈடுபடுவார்.**

தேர்ச்சி மட்டம் 6.1: **உணவுப் பெறுமானமுடைய நீர்த்தாவர வளர்ப்பில் ஈடுபடுவார்.**

பாடவேளைகள் : 06

கற்றற் பேறுகள் :
- உணவுப் பெறுமானமுள்ள நீர்த்தாவர வளர்ப்பின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
- உணவுப் பெறுமானமுள்ள நீர்த்தாவரங்களை இனங்கண்டு வெவ்வேறு நியமங்களின்படி அவற்றை வகைப்படுத்துவார்.
- வெவ்வேறு இனப்பெருக்க முறைகளைக் கையாண்டு, உணவுக்கான நீர்த்தாவரங்களைப் பெருக்குவார்.
- பொருத்தமான வளர்ப்பு அமைப்புக்களில், உணவுக்கான நீர்த்தாவரங்களை வளர்த்துச் சரியாகப் பராமரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :
- தமது உணவுடன் சேர்த்துக்கொள்ளும், உணவுப்பெறுமானமுள்ள நீர்த்தாவரங்களுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவிப் பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- ஒளிப்படங்கள், வீடியோக் காட்சி ஆகியவற்றின் துணையுடன் நீர்த்தாவரங்களை இனங்காண்பதற்கு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- அதற்கமைய உணவுப் பெறுமானமுள்ள நீர்த்தாவரப் பாகுபாடொன்றினை உதாரணங்களுடன் கட்டியெழுப்புமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- அதற்கமைய பின்வரும் அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்யுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
  - வாழும் சூழலுக்கு அமைவாக வகைப்படுத்துதல்

வாழும் சூழல்	**உதாரணங்கள்**

  - வாழும் இடத்துக்கு அமைவாக வகைப்படுத்துதல்

வாழும் இடம்	**உதாரணங்கள்**

  - ஒளித்தேவைக்கு அமைவாக வகைப்படுத்துதல்

ஒளித்தேவை	**உதாரணங்கள்**

- இலங்கையில் பரவலாக வளர்க்கப்படும் உணவுப்பெறுமானமுள்ள நீர்த்தாவரங்களுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.
- உணவுப் பெறுமானமுள்ள நீர்த்தாவரங்களை வளர்ப்பதன் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- உணவுப்பெறுமானமுள்ள நீர்த்தாவர வளர்ப்புக்குத் தேவையான நாற்றுக்களைப் பெறத்தக்க இனப்பெருக்க முறைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.

- இலிங்க முறை இனப்பெருக்கம் (Sexual propagation)
  - இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் என்பது வித்துக்கள் மூலம் நாற்றுக்கள் பெறும் முறையாகும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
  - இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் மூலம் நாற்றுக்கள் பெறத்தக்க தாவரங்களுக்கான உதாரணங்களை முன்வைக்க மாணவர்க்கு சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கம் (Asexual propagation)
  - வித்துக்களாலன்றி, தாவரத்தின் ஏனைய பதியப் பகுதிகள் மூலம் நாற்றுக்கள் பெறும் முறையே இதன்மூலம் கருதப்படுகின்றது.
  - இலிங்கமில் இனப்பெருக்க முறைகளுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.
  - இலங்கமில் இனப்பெருக்கத்துக்காகப் பின்வரும் தாவரப் பகுதிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றமையை உதாரணங்களுடன் எடுத்துக்காட்டுக.
    - தண்டுத் துண்டங்கள்
    - வேர்த்தண்டுக் கிழங்கு
    - குமிழம்
    - ஓடி
  - உணவுப் பெறுமானமுடைய நீர்த்தாவர வளர்ப்புக்காகப் பயன்படுத்தத்தக்க வளர்ப்புக் கட்டமைப்புக்கள் பற்றி மாணவரிடம் வினவுக.
    - கயிறு
    - தொட்டி
    - பாத்தி
    - குளம்
  - மேற்படி ஒவ்வோர் வளர்ப்பு அமைப்பிலும் நாற்றுக்களைத் தாபிக்கும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
  - வளர்ப்பின்போது பராமரிப்பு நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்படும் விதத்தைப் பின்வரும் தலைப்புக்களில் கலந்துரையாடுக.
    - பசளையிடுதல்
    - கத்தரித்தல்
  - உணவுப் பெறுமானமுள்ள பல்வேறு நீரத்தாவரங்களில் விளைச்சலாகப் பயன்படுத்தும் பகுதிகள் தொடர்பான தகவல்களைத் தேடியறியுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
  - அதற்கமைய பின்வரும் அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்யுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.

உணவுப் பெறுமானங்கொண்ட நீர்வாழ் தாவரம்	உணவாகப் பயன்படும் தாவரப்பகுதிகள்

  - அறுவடையின்போது கவனஞ் செலுத்தவேண்டிய விடயங்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
  - பிரதேசத்தில் இலகுவாகப் பெறத்தக்க, உணவுப் பெறுமானமுள்ள நீர்த்தாவர தற்கூறுகளின் (Specimen) சேகரிப்பொன்றினைத் தயாரிக்குமாறு அறிவுறுத்தல் வழங்குக.
  - வெவ்வேறு வளர்ப்புக் கட்டமைப்புக்களில் உணவுப் பெறுமானமுள்ள நீர்த்தாவரங்களை வளர்த்து, சரியாகப் பராமரிப்பதற்கு மாணவர்க்கு வழிகாட்டுக.

பிரதான சொற்கள் (Key words)

- உணவுப் பெறுமானமுள்ள நீர்த்தாவர வளர்ப்பு (Edible aquatic plant culture)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- ஒளிப்படங்கள், வீடியோ காட்சி
- நீர்த்தாவரங்கள்- உண்மை மாதிரிகள், நடுகைப் பொருட்கள்
- கயிறு, தொட்டி, கொப்பு, போக்
- பசளை
- கத்தி, மண்வெட்டி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்

- நீர்த்தாவர வளர்ப்பின் முக்கியத்துவத்தை விவரித்தல்.
- நீர்த்தாவரங்களை இனங்கண்டு வெவ்வேறு நியமங்களின்படி அவற்றை வகைப்படுத்தல்.
- வெவ்வேறு இனப்பெருக்க முறைகள் மூலம் நீர்த்தாவரங்களை இனப்பெருக்குதல்.
- பொருத்தமான வளர்ப்புக் கட்டமைப்புக்களில் நீர்த்தாவரங்களை வளர்த்துச் சரியாகப் பராமரித்தல்.
- நீர்த்தாவரங்களின் உண்மைமாதிரித் (Specimen) திரட்டொன்றைத் தயாரித்தல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.2 : அலங்கார நீர்த்தாவர வளர்ப்பில் ஈடுபடுவார்.

பாடவேளைகள் : 06

கற்றற் பேறுகள் :
- அலங்கார நீர்த்தாவர வளர்ப்பின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
- அலங்கார நீர்த்தாவரங்களை இனங்கண்டு, வெவ்வேறு நியமங்களின்படி அவற்றை வகைப்படுத்துவார்.
- வெவ்வேறு இனப்பெருக்க முறைகளைக் கையாண்டு அலங்கார நீர்த்தாவரங்களை இனப்பெருக்குவார்.
- அலங்கார நீர்த்தாவர வளர்ப்புக்காகப் பயன்படுத்தத்தக்க வளர்ப்பு அமைப்புக்களையும் நுட்பமுறைகளையும் இனங்காண்பார்.
- பொருத்தமான தொட்டியொன்றில் அலங்கார நீர்த்தாவரங்களைப் பயரிட்டுச் சரியாகப் பராமரிப்பார்.
- அலங்கார நீர்த்தாவரங்களைச் சந்தைக்குத் தயார்படுத்தும் விதத்தை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- மாணவர்களை வகுப்பில் தயாரிக்கப்பட்ட அலங்கார மீன்வளர்ப்புத் தொட்டியில் இடப்பட்ட அலங்கார நீர்த்தாவர வகைகள் பற்றி நினைவூட்டியோ, வேறு பொருத்தமான அணுகுமுறையைப் பயன்படுத்தியோ பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- ஒளிப்படங்கள், வீடியோ காட்சி ஆகியவற்றின் துணையுடன் அலங்கார நீர்த்தாவரங்களை இனங்காணுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- அதற்கமைய, அலங்கார நீர்த்தாவரங்களுக்கான பாகுபாட்டை உதாரணங்களுடன் கட்டியெழுப்புமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- அதற்கமைய பின்வரும் அட்டவணையைப் பூர்த்திசெய்யுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
  - வளரும் நீர்ச்சூழலுக்கு அமைய வகைப்படுத்துக.

வளரும் நீர்ச்சூழல்	உதாரணம்

  - ஒளித்தேவைக்கு அமைய வகைப்படுத்தல்

ஒளித்தேவை	உதாரணம்

- இலங்கையில் பரவலாகப் பயிரிடப்பட்டு, ஏற்றுமதி செய்யப்படும் அலங்கார நீர்த்தாவரங்களுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.
- அலங்கார நீர்த்தாவரங்களை வளர்ப்பதன் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- அலங்கார நீர்த்தாவர வளர்ப்புக்குத் தேவையான நடுகைப் பொருட்கள் பெறத்தக்க இனப்பெருக்க முறைகளுக்கான உதாரணங்களை முன்வைத்து மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
  - இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம்
  - இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கம்
    - இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கத்துக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவுக.
    - அதற்கமைய பின்வரும் பாய்ச்சற்கோட்டுப் படத்தைப் பூர்த்திசெய்யுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.

அலங்கார நீர்த்தாவர இனப்பெருக்கம்

- இலிங்கமுறை (வித்துக்கள் மூலம் இனப்பெருக்கம்)
  - உதாரணம்:
- இலிங்கமில்முறை (பதியப் பகுதிகள் மூலம் இனப்பெருக்கம்)
  - தண்டுத் துண்டங்கள் — உதாரணம்:
  - குமிழ் — உதாரணம்:
  - வேர்த் தண்டுக்கிழங்கு — உதாரணம்:

- அலங்கார நீர்த்தாவர வளர்ப்புக்காகப் பயன்படுத்தத்தக்க வளர்ப்புக்கட்டமைப்புக்கள் பற்றி மாணவரிடம் வினவுக.
- அதற்கமைய, அலங்கார நீர்த்தாவரங்களைப் பின்வரும் வளர்ப்புக்கட்டமைப்புக்களில் வளர்க்கலாம் என்பதை வலியுறுத்துக.
  - தொட்டிகளில்
  - சாடிகளில்
  - குளங்களில்
- அலங்கார நீர்த்தாவர வளர்ப்புக்காகக் கையாளும் வளர்ப்பு நுட்பமுறைகளைக் கலந்துரையாடுக.
  - திறந்த நீர்த்தொட்டி முறை
  - மூடிய நீர்த்தொட்டி முறை
  - சாடி முறை
- திறந்த நீர்த்தொட்டியொன்றில், தெரிவுசெய்த அலங்கார நீர்த்தாவரச் செய்கை நடத்தப்படும் விதத்தை பின்வரும் தலைப்புக்களின் கீழ்க் கலந்துரையாடுக.
  - தொட்டியைத் தயாரித்தல்
  - நடுகைப்பொருளைத் தாபித்தல்
  - பராமரித்தல்
    - உயரிய தரமுடைய தாவரங்களைப் பெறுவதற்காக நீர்த்தாவர வளர்ப்பைப் பராமரிப்பதன் முக்கியத்துவத்தை வலியுறுத்துக.
    - பராமரிப்பு நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளும் விதத்தைப் பின்வரும் தலைப்புக்களில் கலந்துரையாடுக.
      - பசளையிடல்
      - ஒளிவழங்கல்
      - நோய்பீடைக் கட்டுப்பாடு
    - அலங்கார நீர்த்தாவரங்களுக்குச் சேதம் விளைவிக்கும் பீடைகளையும் அவற்றினால் ஏற்படுத்தப்படும் சேதங்களையும் இனங்காண மாணவரை வழிப்படுத்துக.
      - திரிப்பு (Thrips)
      - தத்துவெட்டி
      - வெண் ஈ
      - ஓடில்லா நத்தை
      - வெண்மூட்டைப் பூச்சி
    - நீர்த்தாவரங்களில் நோய்களை ஏற்படுத்தும் நோயாக்கி வகைகளை உதாரணங்களுடன் எடுத்துக்காட்டுக.
      - பற்றீரியா
      - பங்கசு
      - வைரசு
      - நெமற்றோட்டுகள்
    - நோய், பீடைத்தாக்கங்களைத் தவிர்ப்பதற்காக எடுக்கத்தக்க நடவடிக்கைகளைக் கலந்துரையாடுக.
- அறுவடையும் சந்தைக்கு அனுப்புதலும்
  - அலங்கார நீர்த்தாவரங்கள் அறுவடைசெய்யும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
  - அவற்றைச் சந்தைக்குத் தயார்செய்யும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
  - பொருத்தமான தொட்டியொன்றில் அலங்கார நீர்த்தாவரங்களை வளர்த்து சரியாகப் பராமரிக்குமாறு மாணவர்க்கு வழிகாட்டுக.

பிரதான சொற்கள் (Key words)
- அலங்கார நீர்த்தாவரச் செய்கை (Ornamental aquatic plant culture)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :
- பொருத்தமான ஒளிப்படங்கள், வீடியோக் காட்சி
- அலங்கார நீர்த்தாவரங்கள், உண்மை மாதிரிகள் / நடுகைப் பொருட்கள்
- மண்வெட்டி
- கத்தி
- பசளை வகைகள்
- நீர்ப்பாத்திரங்கள்
- நிழல் வழங்கும் வலை

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்
- அலங்கார நீர்த்தாவர வளர்ப்பின் முக்கியத்துவத்தை விவரித்தல்.
- அலங்கார நீர்த்தாவரங்களை இனங்கண்டு வெவ்வேறு நியதிகளின்படி அவற்றை வகைப்படுத்தல்.
- அலங்கார நீர்த்தாவரங்களைச் செய்கை பண்ணுவதற்காகப் பயன்படுத்தத்தக்க வளர்ப்பு அமைப்புக்களையும் நுட்பமுறைகளையும் இனங்காணல்.
- பொருத்தமான தொட்டியொன்றில், அலங்கார நீர்த்தாவரங்களை நாட்டிச் சரியாகப் பராமரித்தல்.
- அலங்கார நீர்த்தாவரங்களைச் சந்தைக்குத் தயார்படுத்தி அனுப்பும் விதத்தை விவரித்தல்.

நீருயிரினவளத் தொழினுட்பவியல் - தரம் -10

செயன்முறைச் செயற்பாடுகள் பட்டியல்

1. மீன் மற்றும் மீன் அல்லாத நீர்வாழ் விலங்கு வளங்களின் படங்கள், ஒளிப்படங்களைச் சேகரித்துச் சிற்றேடு தயாரித்தல்.
2. சமுத்திரப் படத்தைக் (Marine map) கற்று, கடல் எல்லைகளைக் குறித்தல்.
3. வெவ்வேறு கலங்கல் மட்டத்தைக்கொண்ட நீர்ப்போத்தல்களைச் சூரிய ஒளியில் பிடித்து அவற்றை அவதானித்து ஒப்பிடுதல்
4. வெண்ணிற வட்டத் தட்டைப் பயன்படுத்தி கலங்கல் நீரின் கலங்கல் தன்மையை அளத்தல்.
5. வெப்பமானியைப் பயன்படுத்தி, வெவ்வேறு நீர்மாதிரிகளின் வெப்பநிலையை அளத்தல்.
6. மீன்களின் புற உருவவியல் இயல்புகளை இனங்காணல்.
    - உடல் வடிவம்
    - செட்டைகளின் தன்மை
    - செதிள்களின் தன்மை
    - வாயின் அமைப்பும் தன்மையும்
    - பூ மூடிகளின் தன்மை
    - உடலின் வர்ணக் கோலங்கள்
    - உணர்ச்சி உறுப்புக்கள்
7. மீன்களின் சோடியான, சோடியற்ற செட்டைகளை இனங்காணல்.
8. மீனின் உணவுச் சமிபாட்டுத்தொகுதியின் இயல்புகள் மற்றும் பாகங்களை இகங்காணல்.
9. ஆண், பெண் மீன்களின் இனப்பெருக்கத் தொகுதிகளைக் கற்றல்.
10. மீன்களின் காற்றறையை இனங்காணல்.
11. அலங்கார மீன்தொட்டி அமைத்தல், பொருத்தமான அலங்கார மீன்களைத் தெரிவுசெய்தல், தொட்டியைப் பராமரித்தல்.
12. உருவவியல் இயல்புகளின்படி, மீன் அல்லாத நீர்வாழ் விலங்குகளை இனங்காணல்
13. வெவ்வேறு இனப்பெருக்கல் முறைகளைக் கையாண்டு, உணவுப்பெறுமானமுள்ள நீர்த்தாவரங்களை இனப்பெருக்குதல்.
14. பாத்தியொன்றில், உணவுப் பெறுமானமுள்ள நீர்த்தாவரங்களைப் பயிரிட்டுச் சரியாகப் பராமரித்தல்.
15. வெவ்வேறு இனப்பெருக்க முறைகளைக் கையாண்டு அலங்கார நீர்த்தாவரங்களை இனப்பெருக்குதல்.
16. தொட்டியொன்றில் அலங்கார நீர்த்தாவரங்களைப் பயிரிட்டுச் சரியாகப் பராமரித்தல்.