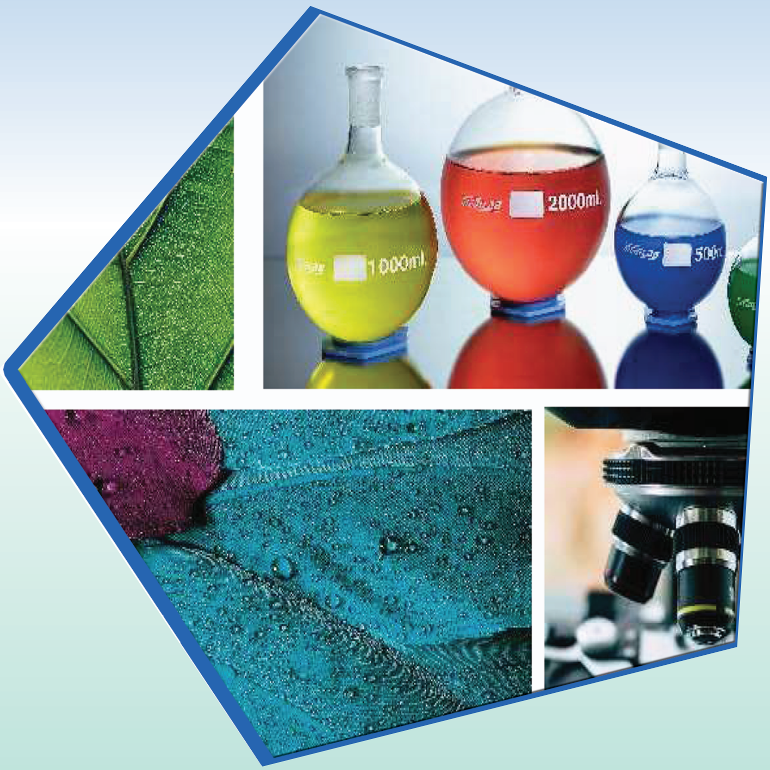
விஞ்ஞானம்

முதலாம் தவணை

மேலதிக கற்றலுக்கான மொடியூல்
ஆய்ந்தறி சிந்தனைக்கான நுழைவாயில்

தரம் 6



விஞ்ஞானத் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
இலங்கை
www.nie.ac.lk
அச்சிடலும் விநியோகமும் - கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

விஞ்ஞானம்

முதலாம் தவணை

மேலதிக கற்றலுக்கான மொடியூல்

ஆய்ந்தறி சிந்தனைக்கான நுழைவாயில்

தரம் 6

விஞ்ஞானத் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
இலங்கை.
www.nie.lk

அச்சிடலும் விநியோகமும் - கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

விஞ்ஞானம் - தரம் 6

முதலாம் தவணை

மேலதிக கற்றலுக்கான மொடியூல் - **ஆய்ந்தறி சிந்தனைக்கான நுழைவாயில்**

முதற் பதிப்பு : 2026

© தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பதிப்புரிமை இலங்கை அரசினர்க்கே

ISBN 978 - 624 - 5729 - 68 - 5

விஞ்ஞானத் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
www.nie.lk

கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்தினால்
தெல்கொட, கந்துபொட, கரகல வீதி, இல 35/3 இல் அமைந்துள்ள
சன்வின் தனியார் நிறுவனத்தில்
அச்சிடப்பட்டு விநியோகிக்கப்பட்டது.

தேசிய கல்வி நிறுவகப் பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி

இலங்கைப் பொதுக் கல்வியின் காத்திரமான மறுசீரமைப்பு முயற்சியானது கற்போர் ஒவ்வொருவரினதும் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்கான தீர்க்கமான ஒரு பாதையை இலக்காகக் கொண்டுள்ளது. தேர்ச்சிகள் சார்ந்த கற்றல், பகுத்தறிவுச் சிந்ததனை, ஆக்கத்திறன், 21ஆம் நூற்றாண்டுத் திறன்கள், தொழினுட்ப முனைப்பு, விழுமிய பிரசைத்துவம் போன்ற பல துறைகளை வலியுறுத்தத்தக்க வகையில் கலைத்திட்டம் கற்றல் - கற்பித்தல் முறைகள், கணிப்பீட்டு நடைமுறைகள் போன்றவற்றின் நவீனமயமாக்கம், இந்த கல்வி மறுசீரமைப்புச் செயன்முறையின் அடிப்படையாக அமைந்துள்ளது.

கல்வியியலாளர்கள், பாடத்துறைச் சிறப்பறிஞர்கள், ஆசிரியர்கள் உட்பட பல்வேறு தரப்பினர்களுடன் உடனுழைப்பு சார்ந்த உரையாடல்களின் ஊடாக, தேசிய கல்வி நிறுவகத்தின் மூலம் 2026 ஆம் ஆண்டில் தரம் 1 இலும் தரம் 6 இலும் நடைமுறைப்படுத்த எதிர்ப்பார்க்கப்படும் கலைத்திட்டங்களினதும் உரிய கற்கைச் சாதனங்களினதும் தரத்தை உறுதிப்படுத்துவதற்காக, விசேட கரிசனையுடன் செயற்பட்ட கௌரவ. பிரதமர், கல்விச் செயலாளர், கல்வி அமைச்சின் மேலதிகச் செயலாளர்கள், பாடப் பணிப்பாளர்கள், பரீட்சை ஆணையாளர் நாயகமும் அவரது பணியணியினரும், கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் நாயகமும் அவரது பணியணியினரும் வழங்கிய பங்களிப்பு அளப்பரியது. மேலும், இப்பணியின் போது விசேட கரிசனையுடன் செயற்பட்ட, தேசிய கல்வி நிறுவகத் தாபனப் பேரவை, கல்விசார் அலுவல்கள் சபை ஆகியவற்றின் அர்ப்பணிப்பை நன்றியுடனும் கௌரவத்துடனும் நினைவு கூர்கின்றேன்.

இப்பணியின் வெற்றிக்காக அர்ப்பணிப்புடன் செயற்பட்ட தேசிய கல்வி நிறுவகப் பணியணியினர் அனைவருக்கும் தேசத்தின் கௌரவம் உரித்தாகும் என்பதை குறிப்பிட விரும்புகிறேன்.

பேராசிரியர் மஞ்சுளா விதானபத்திரண.
பணிப்பாளர் நாயகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

முன்னுரை

ஒட்டுமொத்தப் பாடசாலைக் கலைத்திட்டத்திற்கென இனங்காணப்பட்டுள்ள கற்றற் துறைகள், தொடர்ச்சியாக மாற்றமுறும் உலகில் நாம் வசிக்கிறோம். பேண்தகு அபிவிருத்தி சார்ந்த சவால்களை வெற்றிகொள்வதற்கு இவ்வாறான மாற்றங்கள் முக்கியமானவையாகும். அவ்வாறே காலத்துக்குக் காலம் மாறிவரும் தேவைகளுக் குப் பொருத்தமான பரந்த கற்றற் துறைகள் இனங்காணப்பட்டுள்ளன. மேலும், நடை முறைக் கலைத்திட்டத்திலுள்ள பாடங்கள் நவீனமயப் படுத்தப்பட்டு புதிய பாடசாலை கலைத்திட்டத்தில் அறிமுகஞ்செய்யப்பட்டுள்ளன. இவ்வாறான மாற்றங்களுக்கு ஏற்றாற்போல் கற்றல் கற்பித்தற் செயன்முறைகளும் காலத்திற்குக் காலம் விருத்தி செய்யப்படல் வேண்டும். இதற்கமைய 2026ஆம் ஆண்டு தொடக்கம் நடை முறைப் படுத்தப்படும் புதிய கலைத்திட்டத்துக்கு உரியதாக ஒவ்வொரு பாடத்திற்குமென கற்றலை அடிப்படையாகக் கொண்ட மொடியூல்கள் அறிமுகஞ்செய்யப்பட்டுள்ளன.

இப்புதிய கலைத்திட்டமானது 2026ஆம் ஆண்டில் 1, 6 ஆகிய தரங்களிலும், 2027ஆம் ஆண்டில் 2, 7 ஆகிய தரங்களிலும், 2028ஆம் ஆண்டில் 3, 8 ஆகிய தரங்களிலும், 2029ஆம் ஆண்டில் 4, 9 ஆகிய தரங்களிலும், 2030ஆம் ஆண்டில் 5 ஆம் தரத்திலும் அறிமுகஞ் செய்யப்படும். ஆரம்ப மற்றும் கனிட்ட இடைநிலை வகுப்புகளில் புதிய கற்றல் முறைகளை உள்ளடக்கியதாக மொடியூல்களில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளதுடன், கற்போனுக்குத் தேவையான வழிகாட்டல்கள் ஆசிரியரால் வழங்கப்பட வேண்டும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. அவ்வாறே சுய கற்றலுக்குத் தேவையான கவின்னிலையும் இந்த மொடியூல்களில் வழங்கப்பட்டுள்ளது. மாணவர்களுக்குத் தேவையான எண்ணக்கருக்கள் தொடர்பான அறிவு மற்றும் அவ்வறிவைப் பிரயோகிப்பதற்கான சந்தர்ப்பங்கள் ஆகியவற்றை ஏற்படுத்தி, மாணவர்களின் ஆற்றலை மேம்படுத்திக் கொள்வதற்கு இந்த மொடியூல்கள் உதவுமென நம்புகிறோம். 21ம் நூற்றாண்டின் திறன்களான எழுத்தறிவு, ஆளிடைத் திறன்கள், விழுமியங்கள் போன்றவற்றை வலுப்படுத்துவதற்கு இந்த மொடியூல்கள் உதவும் என்பது திண்ணம்.

புதிய தொழினுட்பப் பயன்பாட்டுக்குத் தேவையான வழிகாட்டல்கள் ஒவ்வொரு மொடியூலிலும் தரப்பட்டுள்ளன. மேலும், மாணவர் தாம் பெற்ற செயலாற்றுகைகள் மற்றும் கல்வி நோக்கங்கள் பற்றி வெளிப்படையாக மதிப்பீடு செய்வதற்குத் தேவையான கணிப்பீட்டுக் கருவிகளும் தரப்பட்டுள்ளன. எப்போதும் புத்தாக்கங்கள், அறிவு ஆகியவற்றைச் சந்தர்ப்பத் துக்கேற்ப பிரயோகித்து மெய்யுறுதிக் கற்றலுக்குத் தேவையான வழிகாட்டல்கள் கிடைக்கும் வகையில் மொடியூல்கள் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. மொடியூல்களை அடிப்படையாகக் கொண்ட இந்த கற்றல் முறைமையைத் தயாரிப்பதற்கு கால்கோளிட்ட கல்வி இராஜாங்க அமைச்சின் முன்னாள் செயலாளரான கலாநிதி உபாலி சேதர அவர்களுக்கும், தேசிய கல்வி நிறுவகத்தின் முன்னாள் பணிப்பாளர் நாயகங்களான கலாநிதி சுனில் ஜயந்த நவரத்ன, பேராசிரியர் பிரசாத் சேதுங்க ஆகியோருக்கும் எமது நன்றியைத் உரித்தாகட்டும் மேலும், இம் மொடியூல்களைத் தயாரிப்பதற்குப் பங்களிப்புச் செய்த நிறுவன பணிக் குழாத் தினருக்கும், ஆசிரியர்கள், ஆசிரிய ஆலோசகர்கள், பணிப்பாளர்கள் மற்றும் அரச, தனியார் நிறுவன வளவாளர்களுக்கும் எமது நன்றியறிதலைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறோம். இந்த மொடியூல்களைப் பயன்படுத்தும் உங்களது ஆலோசனைகள் எமக்கு முக்கியமானதாகையால் உங்களது கருத்துக்களையும் ஆலோசனைகளையும் தெரிவிக்குமாறு வேண்டுகிறேன்.

கே. ரஞ்சித் பத்மசிரி
பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்,
விஞ்ஞான தொழிநுட்ப பீடம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

அறிமுகம்

2026ஆம் ஆண்டில் நடைமுறைப்படுத்தப்படும் இந்த விஞ்ஞான பாடக் கலைத்திட்டம், ஆய்ந்தறிதலுக்கான உந்துகை, தர்கரீதியான சிந்தனை, ஆக்கத்திறன் மற்றும் நிஜ உலகத் தொடர்புகள் பற்றிக் கவனஞ் செலுத்தி மாணவர் மையக் கல்விக்கான நுழைவை நோக்கியதான வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இத்தகைய மறுசீரமைக்கப்பட்ட கலைத்திட்டமானது ஆய்வு மற்றும் பிரயோகச் செயற்பாடுகள் ஊடாக விஞ்ஞான எண்ணக்கருக்கள் மற்றும் கோட்பாடுகள் தொடர்பான மெய்யுறுதிக் கற்றல் அனுபவங்களை அளிப்பதை நோக்காகக் கொண்டதாகும். சடப்பொருள் மற்றும் சக்தி, சுகாதாரம், போசணை மற்றும் நன்னிலவுகை, உயிர் மற்றும் உயிர்த் தொழிற்பாடுகள், அகிலம், புவி மற்றும் சூழல் என்பவற்றுடன் விஞ்ஞானத் தொழினுட்பமும் சமூகமும் ஆகிய கருப்பொருள்களின் கீழ் உள்ளடக்கம் ஒழுங்கமைக்கப்பட்டுள்ளது. விஞ்ஞானம், அன்றாட வாழ்க்கை மற்றும் பூகோளச் சவால்கள் என்பவற்றுடன் மொடியூல்கள் தொடர்பு-படுத்தப்பட்டுள்ளன. இங்கு தரப்பட்டுள்ள கணிப்பீட்டு வழிகாட்டல்கள் பயனுள்ள கற்றலுக்கு வழிசமைப்பதுடன், எதிர்காலத்துக்கேற்ற அறிவாற்றல்மிக்க, பிரச்சினை களைத் தீர்ப்பதற்கான தயார்நிலையை வெளிக்காட்டும் மாணவர்களை உருவாக்க உதவும்.

கலாநிதி A.D. அசோக்க டீ. சில்வா
பணிப்பாளர்
விஞ்ஞானத்துறை
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

மேலதிக கற்கைக்கான மொடியூல் - ஆய்ந்தறி சிந்தனைக்கான நுழைவாயில்

அவதானிப்பு விஞ்ஞானத்தின் அடிப்படையாகும். இந்த மொடியூலின் பல்வேறு நிகழ்வுகள் மற்றும் சந்தர்ப்பங்களின் வாயிலாக நீங்கள் எதிர்நோக்கும் பிரச்சினைகள் மற்றும் சவால்களை இனங்காண்பதற்கான சந்தர்ப்பம் கிடைக்கும். நிகழ்வுகளையும் சந்தர்ப்பங்களையும் சுதந்திரமாக அவதானிப்பதற்கான நேரம் உங்களுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ளது. மனதில் வினாக்கள் எழுவதன் மூலம் ஆர்வத்தை ஏற்படுத்துவதே இதன் எதிர்பார்ப்பாகும். ஆய்ந்தறி சிந்தனை, வாழ்வுக்கு அத்தியாவசியமாகும். அவதானிப்பின் மூலம் உங்களின் அறிவு மேம்படுவதுடன், விஞ்ஞான முறைகளினூடாக விடயங்களை வெளிப்படுத்துவதற்கு தூண்டப்படுவீர்கள். வினைத்திறனாக அவதானிப்புகளை மேற்கொள்ளும்போது பிரச்சினைகளை இனங்காணுதல் மற்றும் வரைவிலக்கணப்படுத்துவதற்கான ஆர்வம் கொண்டவராக மாறுவீர்கள். விஞ்ஞான செயன் முறைகளின்போது தரவுகளை அறிவியல் ரீதியாகப் பகுப்பாய்ந்து வரையறுக்கவும் கருது கோள்களை கட்டியெழுப்பவும் ஆராய்ந்துப் பார்க்கவும் சந்தர்ப்பம் கிடைக்கும். விஞ்ஞான செயன்முறைகளைப் பயில்வதன் மூலமாக அன்றாட வாழ்வு மற்றும் எதிர்கால உலகிற்குப் பொருத்தமான நபராக மாற்றமடைவீர்கள். அதற்கான அடிப்படை படிமுறையாக அவதானிப்பு ஆற்றலை மேம்படுத்துவதே இந்த மொடிலியூலின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

ஆலோசனை, எழுத்தாளர் குழு, செவ்விதாக்கம்

பணிப்பு:

கலாநிதி மஞ்சுளா விதானபத்திரண பணிப்பாளர் நாயகம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

திரு. கே. ரஞ்சித் பத்மசிரி	பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம், விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம். தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

மேற்பார்வை:

கலாநிதி A.D.A. டி. சில்வா	பணிப்பாளர், விஞ்ஞான பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

இணைப்பாக்கம்:

திரு. V. ராஜுதேவன்	விரிவுரையாளர், விஞ்ஞான பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
திரு. P .அச்சுதன்	விரிவுரையாளர், விஞ்ஞான பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

எழுத்தாளர் குழு:

கலாநிதி மெத்திகா விதானகே	பீடாதிபதி, வணிகவியற் பீடம், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்.
கலாநிதி P.R.M.P. தில்ருக்ஷி	பிரதான விஞ்ஞானவியல் அலுவலர், விஞ்ஞான தொழினுட்பம் மற்றும் விரிவாக்கற் பிரிவு, தேசிய விஞ்ஞான மன்றம்.
திரு. விபுல குலதுங்க	பிரதிக் கல்விப் பணிப்பாளர், விஞ்ஞானக் கிளை, கல்வி அமைச்சு.
திருமதி சாமிகா ரத்னவீர	உதவிக் கல்விப் பணிப்பாளர், விஞ்ஞானக் கிளை, கல்வி அமைச்சு.
திருமதி G.G.H.M.H.S. பண்டார	உதவிக் கல்விப் பணிப்பாளர், வலயக் கல்வி அலுவலகம், ஹங்குராங்கெத்த.
திருமதி A.D. நெல்கா முனசிங்க	ஆசிரியர், ஹரிஸ்சந்திர தேசிய பாடசாலை, நீர்கொழும்பு.
திருமதி உபேக்ஷா அபேசேகர	ஆசிரியர், தேர்ஸ்டன் கல்லூரி, கொழும்பு - 07
திருமதி N.D.C.சாகரிகா குணதிலக்க	ஆசிரியர், ரணபிம றோயல் கல்லூரி, பேராதனை.
திருமதி W.A.M.N.S. தனபால	ஆசிரியர், கு/விஸ்வோத கல்லூரி, குருணாகல்.

செவ்விதாக்கம் :

திரு. T. மதிவதனன்	ஓய்வுநிலை ஆசிரிய ஆலோசகர்
திரு. J. இம்மானுவேல்	ஓய்வுநிலை அதிபர்
திரு. K. சாந்தகுமார்	ஆசிரிய ஆலோசகர், வலயக் கல்வி அலுவலகம், பதுளை
திரு. S. நித்திலன்	ஆசிரியர், இந்துக் கல்லூரி கொழும்பு - 04.
திரு. M.N.M. நப்ரான்	ஆசிரியர், தி/கிண்/கிண்ணியா மத்திய கல்லூரி.

கணினி வடிவமைப்பு:

திரு. சின்னையா கோபி	வலயக் கல்வி அலுவலகம், கொத்மலை.
திருமதி. நிரோசனி தோமஸ்	கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்.

உள்ளடக்கம்

	பக்கம்
அறிமுகம்	v
திசைமுகப்படுத்தற் செயற்பாடு	**01**
கற்கை 1 பூச்சிகளுக்கு வெறுப்பூட்டும் தாவரங்களை இனங்காண்போம்	**02**
கற்கை 2 பறவைகளின் உலகை எட்டிப் பார்ப்போம்	**07**
கற்கை 3 கறியுப்பிலுள்ள கரையாநிலை மாசுக்களைக் கண்டறிவோம்	**14**
கற்கை 4 இயற்கைக்குச் செவிமடுப்போம்	**19**
கற்கை 5 நீர் மாசடைதல் பற்றி அறிந்துகொள்வோம்	**22**

இந்த மொடியூலைக் கற்பதன் மூலம் உங்களால்,

- கேட்டல், சுவைத்தல், தொடுகை, பார்த்தல், மணநுகர்வு போன்ற ஐம்புலன்களை அடிப்படையாகக் கொண்ட அவதானிப்புத் திறன்களை விருத்தி செய்யவும்
- பல்வேறு கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களைச் சரிவரப் பயன்படுத்தி அவதானிப்புக்களை பெற்றுக்கொள்ளவும்
- சுற்றுப்புறச் சூழலில் அவதானித்த வெவ்வேறு தோற்றப்பாடுகள் தொடர்பான வினாக்களைக் கட்டியெழுப்பவும்
- தரவுகளைப் பயனுள்ள முறையில் அறிக்கைப்படுத்தி தரவுக் கோலங்களை விளங்கிக் கொள்ளவும்
- அவதானிப்புக்களின் அடிப்படையில் பல்வேறு முடிவுகளுக்கு வருவதற்கும்

இயலுமாகும்.

பொது அறிவுறுத்தல்கள்

- எப்போதும் ஆசிரியர்களின் அறிவுறுத்தல்களைப் பின்பற்றி குழுவில் ஒருவரை ஒருவர் மதித்து செயற்பாட்டில் ஈடுபடுங்கள்.
- அவதானிப்புகளைப் பெறுவதற்கு உபகரணங்களைக் கையாளும் போது சுய பாதுகாப்பு, உபகரணங்களின் பாதுகாப்பு தொடர்பில் கூடுதல் கரிசனை கொள்ளுங்கள்.

ஆய்வுகூடத்தில்

- பரிசோதனைகளுக்குத் தேவையான அளவு இரசாயனப் பதார்த்தங்கள், மூலப்பொருள்களை மாத்திரம் பயன்படுத்தவும். இதன் மூலம் பொருள்களின் வீண்விரயத்தைத் தவிர்க்கலாம்.
- பயன்படுத்திய பின் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் மற்றும் உபகரணங்களை உரிய இடங்களில் வைக்கவும்.
- உங்களது ஆரோக்கியத்தைப் பாதிக்கும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களைக் கையாளும் போது உரிய பாதுகாப்பு நடைமுறைகளைப் பின்பற்றவும். (உதாரணம் - கையுறைகளை அணிதல்)

- சிறு விபத்து ஏற்பட்டாலும் உடனடியாக அது பற்றி ஆசிரியருக்குத் தெரிவிக்கவும். இதனால் அவரால் முதலுதவி நடவடிக்கைகளை சரியான விதத்தில் வழங்க முடியும்.

ஆய்வுக் களத்தில்

- கள ஆய்வில் ஈடுபடும் எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் ஆசிரியர் / பாதுகாவலர் ஒருவரின் மேற்பார்வையின் கீழ் செயற்படவும்.
- களப் பயணங்களின்போது எப்போதும் உங்கள் பயணப் பாதையை உறுதிப்படுத்துவதற்கு குறியீடுகள் / வழிகாண் அடையாளங்களைப் பயன்படுத்தவும்.
- குழுவாக இயங்கும் களப் பயணங்களில் எல்லோரும் ஒரே பாதையில் ஒன்றாகப் பயணிக்கவும்.
- களப் பயணங்களின்போது சூழலில் குப்பைகளை வீசுவதையும் உரிய அதிகாரிகளின் அனுமதியின்றி மாதிரிகளைச் சேகரிப்பதையும் முற்றாகத் தவிர்த்துக் கொள்ளவும். மாதிரிகளை எடுத்துவர நேரிடின் அது தொடர்பான முறையான அனுமதியைப் பெற்றுக்கொள்ளவும்.
- களச்செயற்பாட்டிற்குப் பொருத்தமான உடையை அணிந்து செல்லவும். (உதாரணம்: பறவைகளை அவதானிப்பதற்கு கடும்நிற உடை அணிவது பொருத்தமானது.)
- நீங்கள் சூழலில் அவதானிப்புக்களை மேற்கொள்ளும்போது தாவரங்கள், விலங்குகளுக்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தாத வகையிலும் ஏனைய மாதிரிகளுக்குச் சேதம் விளைவிக்காமலும் குறித்த சூழலின் மீது கரிசனை செலுத்தியவாறும் நடந்துகொள்ள வேண்டும்.
- களப் பயணங்களின்போது ஒழுக்கத்தைப் பேணவும்.
- சுற்றுப்புறச் சூழல் தொடர்பில் விழிப்பாக இருக்கவும். தெரியாத பொருள்களைத் தொடுவதையும், மணத்தை நுகர்ந்து பார்ப்பதையும் சுவைத்துப் பார்ப்பதையும் முற்றாகத் தவிர்க்கவும்.
- மாதிரிகளை அவதானிக்கும் போது அதிக கவனமெடுக்கவும்.

- களக் குறிப்பேட்டில் அவதானிப்புக் குறிப்புகளை எழுதும் போது திகதி, இடம், நேரம் என்பனவற்றைத் தெளிவாகக் குறிப்பிடவும். பின்னர் அதனைப் பரிசீலிக்கும் போது அந்த அவதானிப்புக்களில் உள்ள கோலத்தினை விளங்கிக்கொள்ள உதவியாக இருக்கும். உங்களது களக்குறிப்பேட்டில் ஆசிரியரின் ஒப்பத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளவும்.
- நிறுவனமென்றை அவதானிக்கச் செல்வதெனில் அதற்கான முன் அனுமதியை குறித்த முகாமைத்துவத்திடம் முன்கூட்டியே பெற்றுக் கொள்ள வேண்டும். அத்துடன் அந்த நிறுவனத்தின் சட்டதிட்டங்களுக்கு அமைவாகச் செயற்பட வேண்டும்.
- கழிவுப்பொருள்களை உரிய விதிமுறைகளைப் பயன்படுத்தி அகற்றவும்.

வழிகாட்டற் சாவி

தனியாள் செயற்பாடு

குழுச் செயற்பாடு

வீட்டு ஒப்படை

கணிப்பீடு

திசைமுகப்படுத்தற் செயற்பாடு

“தேடுவோம் அறிந்து கொள்வோம்

இந்தச் செயற்பாட்டின் முடிவில் உங்களால்,
புலனங்கங்களைப் பயன்படுத்தி அவதானிப்புகளை பெற்றுக் கொள்ளலாம் என்பதை விளங்கிக்கொள்ள இயலுமாகும்.

“இரகசியப் பை” எனப்படும் கடும்நிறத் துணியாலான பை ஒன்று உங்கள் குழுவுக்குத் தரப்பட்டுள்ளது. அவதானிப்பு, குழு அங்கத்தவர்களிடம் வினவுதல் ஆகியன மூலம் இரகசியப் பையினுள் உள்ளவற்றை இனங் காண முயலுங்கள். அந்த அவதானிப்புக்களின் துணையுடன் பின்வரும் அட்டவணையைப் பூர்த்திசெய்யுங்கள்.

இரகசியப் பையினுள் உள்ளவை	இனங்கண்ட முறை

நீங்கள் இனங்கண்ட விடயங்களை வகுப்பில் முன்வைத்து உங்கள் அனுபவங்களை சக மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுங்கள். உங்கள் குழுவினால் இரகசியப் பையில் அடங்கியவற்றை இனங்காண்பதற்குப் பயன்படுத்திய புலனங்கங்கள் தொடர்பாக ஆசிரியரால் மேற்கொள்ளப் படும் கலந்துரையாடலில் பங்குபற்றுங்கள்.

கற்கை - 01

பூச்சிகளுக்கு வெறுப்பூட்டும் தாவரங்களை இனங்காண்போம்

இந்தக் கற்கையின் முடிவில் உங்களால்,

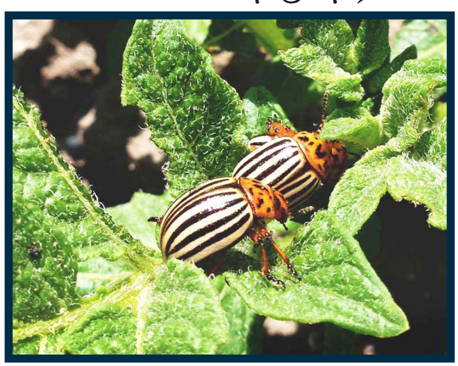
- அயற்சூழலில் உள்ள பூச்சிகளுக்கு வெறுப்பூட்டும் தாவரங்களை இனங்காணவும்
- பூச்சிகளுக்கு வெறுப்பூட்டும் தாவரங்களினால் விரட்டப் படும் பூச்சிகளை இனங்காணவும்
- அந்த ஒவ்வொரு தாவரத்தினதும் எந்தப் பகுதி பூச்சிகளுக்கு வெறுப்பூட்டுவதாக அமைகிறது என இனங்காணவும்

இயலுமாகும்.

பின்வரும் நிகழ்வைக் கருத்தூன்றி வாசியுங்கள்.

ஒவ்வொரு விடுமுறை காலத்திலும் கண்ணன் தாயாருடன் தமது வீட்டுத் தோட்டத்தைப் பார்வையிடச் செல்வது வழமையாகும். இவ்வாறு செல்கின்ற சந்தர்ப்பங்களில் அம்மா கோவாச் செடிகளிடையே எவற்றையோ தேடுவதை அவனால் அவதானிக்க முடிந்தது. கண்ணன் ஒரு நாள் அம்மாவிடம் பின்வருமாறு வினாவினான்.

கண்ணன்: அம்மா, கோவாச் செடிகளிடையே என்ன தேடுகிறீர்கள்?



உரு 1 - பூச்சிகளால் பாதிக்கப்பட்ட கோவாச்செடிகள்

கண்ணனின் அம்மா: பாருங்கள் மகனே! கோவா இலைகளைப் புழுக்கள் அரித்துத் தின்றுள்ளனவே, இந்தப் பயிர்களில் ஒரு வகைப் பூச்சிகள் நடமாடுகின்றன. அவற்றின் குடம்பிகளே இந்தப் புழுக்களாகும். நான் அவற்றைச் சேகரித்து அகற்றுகின்றேன்.

கண்ணன் : பாருங்கள் அம்மா, கமலா மாமியின் தோட்டத்திலுள்ள எல்லாக் காய்கறிப் பயிர்களும் எந்தப் பாதிப்பும் இன்றி உள்ளனவே. ஆச்சரியமாக உள்ளது. வாருங்கள் அவரிடம் பயிர்களை எவ்வாறு பராமரிக்கின்றீர்கள் எனக் கேட்டுப்பார்ப்போம்.

உரு 2 - செவ்வந்தித் தாவரங்களுடன் கூடிய கோவாப் பயிர்கள் செழிப்பாக வளர்ந்துள்ள விதம்

(கண்ணன், கமலா மாமியின் வீட்டிற்குச் செல்கிறார்.)

கண்ணன் : கமலா மாமி, கமலா மாமி

கமலா மாமி : என்ன மகனே! உனக்கு என்ன உதவி வேண்டும்.

கண்ணன் : இல்லை மாமி, உங்களது தோட்டத்தைப் பார்க்கும்போது ஆச்சரியமாக உள்ளது. எங்களது பயிர்களைப் போன்று உங்களது கோவாச் செடிகளில் பூச்சிகளின் தாக்கம் காணப்படவில்லை. இதற்கான காரணம் யாது?

கமலா மாமி: அவதானித்தீர்களா கண்ணன், எங்களது பயிர்களிடையே செவ்வந்திச் செடிகள் நாட்டப்பட்டுள்ளன. செவ்வந்திச் செடிகள் எனது பயிர்களை நாடிவரும் பூச்சிகளை விரட்டுகின்றன.

கண்ணன் : நல்லது மாமி.

(விடயமறிந்த கண்ணன் வீடு நோக்கி விரைகின்றான்.)

கண்ணன் : செவ்வந்திச் செடிகள் தான் இரகசியமாகும். புதிதாக கோவாத் தாவரங்களை நாட்டும் போது அவற்றிடையே செவ்வந்திச் செடிகளை நாட்டுவோம். அப்போதுதான் செவ்வந்திச் செடிகளின் பூச்சிகளை விரட்டும் தன்மையை அறிந்து கொள்ள முடியும். செவ்வந்திச் செடிகள் மட்டுமன்றி வேறு தாவரங்கள் பற்றியும் அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.

மேற்படி நிகழ்வு பூச்சிகளுக்கு வெறுப்பூட்டும் தாவரங்கள் பற்றியதாகும். இது தொடர்பான உங்கள் அறிவையும் அனுபவங்களையும் பகிர்ந்து கொள்ளவும். உங்களது வீட்டுத் தோட்டத்தில் இவ்வாறான வெறுப்பூட்டும் தாவரங்கள் உள்ளனவா எனக் கண்டறியுங்கள்.

அதன்போது பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துங்கள்.

- நீங்கள் வளர்ந்த ஒருவருடன் வீட்டுத்தோட்டத்திற்கு / தாவரங்கள் அதிகம் வளர்த்துள்ள இடத்திற்குச் செல்லும்போது கையுறை, கைவில்லை, பாதுகாப்புக் கண்ணாடி போன்ற தேவையான பொருள்களை எடுத்துச் செல்லவும். பொருத்தமான மாதிரிகளைச் சேகரிப்பதற்குப் பாத்திரம் ஒன்றையும் எடுத்துச் செல்லவும்.
- அங்குள்ள தாவரங்களையும் பூச்சிகளையும் இனங்காண முயற்சி செய்யவும். தாவரங்கள் கொண்டுள்ள பூச்சிகளுக்கு வெறுப்பூட்டும் தன்மையைக் கண்டறிய முயற்சி செய்யவும். (உதாரணம்: மணம்) இதன்போது வளர்ந்த ஒருவரின் உதவியை நாடுங்கள்.
- தாவரங்களை நன்றாக அவதானியுங்கள். அதற்கு கைவில்லையைப் பயன்படுத்துங்கள்.
- அவதானிப்பின்போது பூச்சிகளால் பாதிக்கப்பட்ட தாவர இலைகள், பாதிக்கப்படாத தாவர இலைகள் ஆகியவற்றின் மாதிரிகளைச் சேகரித்துக் கொள்ளவும். (தாவரங்களுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புக்களைக் குறைப்பதற்கு அவனசெய்க) தேவையானபோது கையுறையைப் பயன் படுத்தவும்.

- சேகரிக்கப்பட்ட மாதிரிகளை, கொண்டுவந்த பாத்திரத்தில் இட்டு எடுத்து வரவும்.
- தாவரங்களின் வெறுப்பூட்டும் இயல்பு தொடர்பான மேலதிக தகவல்களை விடயம் தெரிந்தவர்களிடமிருந்தும் இணையத்திலிருந்தும் சேகரிக்குக.
- நீங்கள் சேகரித்த தகவல்களையும் அவதானிப்புக்களையும் களக் குறிப்பேட்டில் குறித்துக்கொள்ளுங்கள்.

நீங்கள் சேகரித்த தகவல்களைப் பயன்படுத்தி கீழே உள்ள அட்டவணையைப் பூர்த்திசெய்யவும்.

வெறுப்பூட்டும் தாவரம் / தாவரப்பகுதி	விரட்டப்படும் பூச்சி / பூச்சிகள்	வெறுப்பூட்டும் தாவரம் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பம்

களப் பயணத்தின்போது பூச்சிகளால் பாதிக்கப்பட்ட தாவரங்கள் / தாவரப் பகுதிகளை அவதானித்தீர்களா?

பூச்சிகளால் பாதிக்கப்பட்ட தாவரங்களில் விசேட இயல்புகள் எதனையும் கொண்டுள்ளனவா?

- நீங்கள் அவதானித்த, பூச்சிகளால் பாதிக்கப்பட்ட தாவரத்தில் பூச்சிகளால் பாதிக்கப்படாத பகுதிகள் ஏதும் காணப்பட்டனவா?

- அவ்வாறு பூச்சித்தாக்கம் ஏற்படாமல் இருப்பதற்கான விசேட காரணங்கள் எதையேனும் இனங்கண்டீர்களா?

செயற்பாடு 1

பூச்சிகளுக்கு வெறுப்பூட்டுவதாக அமையும் தாவரங்களைப் பற்றிய சமர்ப்பித்தலை மேற்கொள்வோம்

களப்பயணத்தில் சேகரித்த தகவல்களை கவர்ச்சிகரமாக வகுப்பறையில் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகுக.

- உங்களை ஆசிரியர் குழுக்களாக்குவார். பூச்சிகளுக்கு வெறுப்பூட்டும் தாவரங்கள் பற்றிய உங்கள் அனுபவம் மற்றும் பிரேரணைகளை உங்களது குழு அங்கத்தவர்களுடன் பரிமாறிக் கொள்ளுங்கள். கள ஆய்வின் போது நீங்கள் சேகரித்த தகவல்களை கவர்ச்சிகரமாக சமர்ப்பியுங்கள்.

தொடர் கற்கை

நீங்க கண்டறிந்த விடயங்களைப் பயன்படுத்தி விவசாயத் துறையில் பயன்படுத்தக் கூடிய உற்பத்திப் பொருளொன்றைத் தயாரிக்கவும், பூச்சிகளுக்கு வெறுப்பூட்டும் தாவரங்களிலிருந்து உற்பத்திப் பொருள் ஒன்றைத் தயாரிப்பதற்கு முயற்சி செய்யுங்கள்.

கணிப்பீடு

உங்களது அவதானிப்புக்களையும் சமர்ப்பித்தலையும் ஆசிரியர் மதிப்பீடு செய்வார். உங்களது குழுவின் ஆற்றுகையின் அடிப்படையில் அதற்கான புள்ளிகள் கிடைக்கப்பெறும்.

கற்கை - 02

பறவைகளின் உலகை எட்டிப் பார்ப்போம்

இந்தக் கற்கையின் முடிவில் உங்களால்,

- பறவைகளின் நடத்தைக் கோலங்கள், அவற்றின் இயற்கை வாழிடங்கள் தொடர்பான அவதானிப்புத் திறன்களை வளர்த்துக் கொள்ளவும்
- களக்குறிப்பேட்டில் பறவைகளை அவதானித்து சேகரித்த தகவல்களை அறிக்கைப்படுத்தவும்
- பறவைகளின் புற உடலமைப்பு மற்றும் அவற்றின் நடத்தைக் கோலங்கள் என்பவற்றிற்கு இடையிலான தொடர்புகளை இனங்காணவும் அவற்றை அனுமானிப்பதற்கான ஆற்றலை விருத்தி செய்யவும்

இயலுமாகும்.

உரு 3 - பறக்கும் தகைவிலான் குருவி

தகைவிலான் குருவியின் நடைத்தைக் கோலம் பற்றிய பின்வரும் கட்டுரையை வாசியுங்கள்

“தகைவிலான் குருவிகள் தாழ்வாகப் பறப்பது மழைக்கான அறிகுறியாகும்”

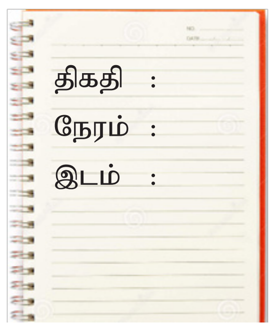
உரு 4 - கூட்டில் குஞ்சுகளுடன் உள்ள தகைவிலான் குருவி

பண்டையகால மக்கள் மரபுவழிக் கதையாக தகைவிலான் குருவிகள் வானில் மிகத் தாழ்வாகக் கண்ணுத் தெரியும் தொலைவில் பறக்கும் போது மழை பெய்யும் சாத்தியம் உண்டென எதிர்வுகூறுவர். இதில் விஞ்ஞான பூர்வ உண்மைத் தன்மை உள்ளது.

தகைவிலான் குருவிகள் உணவைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கெனவே வானில் சஞ்சரிக்கின்றன. வெப்பமான நாட்களில் சூடான வளி மேல்நோக்கிச் செல்வதால் பூச்சிகளும் மேலே செல்கின்றன. இந்தச் சந்தர்ப்பங்களில் பல மீற்றர் உயரத்துக்குச் செல்லும் பூச்சிகளை உணவாக எடுக்கும் தகைவிலான் குருவிகளும் மேல்நோக்கிப் பறக்கின்றன. மழைகாலங்களில் பூச்சிகள், மரங்கள், கட்டடங்கள் போன்ற இடங்களில் மறைந்திருக்கும். இதன்காரணமாக பூச்சிகளை உணவாகக் கொள்ளும் தகைவிலான் குருவிகளும் தமது உணவைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு அவ்வாறான நாட்களில் தாழ்வாகப் பறக்க வேண்டிய நிலை ஏற்படும்.

இதற்கமைய பறவைகளை அவதானித்தல், அவற்றின் நடத்தைக் கோலங்கள் பற்றிய கற்கை எமது சூழல் தொடர்பாக சரியான விளக்கத்தைப் பெறுவதற்கு உதவும். ஆகவே, பறவைகள் பற்றிய கற்கை சூழலுக்கும் மனிதனுக்கும் அனுகூலமானதாக அமையும்.

- பறவைகள் தொடர்பான உங்களது அவதானிப்பு களை நண்பர்கள் மற்றும் ஆசிரியருடன் கலந்து ரையாடுங்கள்.
- பறவைகள் தொடர்பான கற்றலுக்கு களக் குறிப்பேட்டைப் பேணுவது மிகவும் பயனுடைய தாகும். அதில் குறிப்புகளைப் பேணும் முறை பற்றி ஆசிரியருடன் கலந்துரையாடுக.



உரு 5 - களக் குறிப்பேட்டின் பக்கம்

- உங்களது அவதானிப்புக்களை நண்பர்களுடனும் ஆசிரியருடனும் கலந்துரையாடுக.

படிமுறை - 01

வகுப்பிலுள்ள மாணவர்கள் 3 - 6 பேர் கொண்ட குழுக்களாகப் பிரிந்து திறந்தவெளிப் பிரதேசமொன்றுக்குச் செல்லுங்கள். இதன்போது அரிய இருவிழியனையும் (Binocular) எடுத்துச் செல்லுங்கள்.

1. உங்களது கண்களை மூடிக்கொள்ளுங்கள். புறச்சூழலில் கேட்கும் ஒலிகளைச் செவிமடுங்கள். உங்களுக்குக் கேட்கும் ஒலிகள் யாவை? பறவைகளின் ஒலி உங்களுக்குக் கேட்கின்றதா?
2. பறவைகளின் ஒலி உங்களுக்குக் கேட்கின்றதெனில் அந்தப் பறவை களையும் அவை உள்ள இடங்களையும் இனங்காண முயலுங்கள்.
3. நீங்கள் இனங்கண்ட பறவைகளை அரிய இருவிழியனைப் பயன்படுத்தி தெளிவாக அவதானியுங்கள்.
4. பின்வரும் பிரதான இயல்புகளின் அடிப்படையில் அவற்றை இனங் காண்பதற்கு முயலுங்கள்.
    - உடற்பருமன்
    - வடிவம்
    - நடத்தை
    - வாழிடம்
    - நிறக்கோலம்
    - பறவை எழுப்பும் ஒலி

- உங்களது அவதானிப்புக்களைப் பொருத்தமாக அறிக்கைப்படுத்திக் கொள்க. (படம் வரைதல், தகவல்களை எழுதுதல், ஒளிப்படங்கள்)
- நீங்கள் சேகரித்த தகவல்களின் உதவியுடன் பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்புங்கள்.

புறத் தோற்றம்	அவதானித்த இடம்	அவதானித்த ஒரே வகைப் பறவைகளின் எண்ணிக்கை	பறவை எழுப்பும் ஒலி	பறவை (இனங்கான முடியுமாயின்)

வெவ்வேறு பறவைகள் தொடர்பாகப் பெற்றுக்கொண்ட அவதானிப்புக் களை நண்பர்களுடன் மற்றும் ஆசிரியருடன் கலந்துரையாடுங்கள்.

செயற்பாடு 2

பறவையொன்றைப் பற்றிக் கற்றறிவோம்

உங்களால் தொடர்ச்சியாக அவதானிக்கக்கூடிய பறவையொன்றைத் தெரிவுசெய்க. (வீடு, பாடசாலை, கிராமம், நகரம்) அந்தப் பறவையை அவதானிப்பதற்கு நான்கு வார காலம் அவகாசம் வழங்கப்படும்.
பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாக அவதானிப்பை மேற்கொள்ளவும்.

A. புறத்தோற்றம்

1. இறகுகள் / சிறகுகளின் வடிவம்
2. அலகின் வடிவம்
3. கால்கள், விரல்கள்
4. கண்கள்
5. இறகுகளின் நிறம் மற்றும் உடலின் நிறக்கோலம்

B. நடத்தை

1. உட்கொள்ளும் உணவு வகைகள், குஞ்சுகளுக்கு உணவூட்டல், இரைதேடல்
2. பறவைகள் எழுப்பும் ஒலி (எழுப்பும் பாங்கு)
3. நடத்தைக் கோலங்கள் (உதாரணம்: புலுணிகள் தத்தித் தத்தித் திரிதல்)
4. ஆண், பெண் பறவைகளுக்கு இடையிலான வேறுபாட்டை இனங்காணல் இனப்பெருக்கம், கூடுகட்டுதல், முட்டையிடல்

5. குஞ்சுகளைப் பராமரித்தல்
6. இறகுகளைக் கோதி ஒழுங்குபடுத்துதல்
7. கழிவகற்றல்
8. உறக்கம்

C. வாழிடம்

உங்களது சகல அவதானிப்புகளையும் களக்குறிப்பேட்டில் பதிவிடவும். அந்த அவதானிப்புகளை நண்பர்களுடன் கலந்துரையாடவும்.

படிமுறை - 02

நான்கு வாரங்கள் தொடர்ச்சியாக அவதானிப்புகளை மேற்கொண்ட பின் உங்களது நண்பர்கள், ஆசிரியருடன் நீங்கள் சேகரித்த தகவல்களைப் பகிர்ந்து கொள்க. கலந்துரையாடலின் போது பின்வரும் வினாக்களைத் துணையாகக் கொள்க.

- பறவைகளில் இனங்கண்ட பிரதான இயல்புகள் யாவை?
- பறப்பதற்கு அவை கொண்டுள்ள இசைவாக்கங்கள் யாவை?
- பறப்பதால் அவற்றிற்குக் கிடைக்கும் நன்மைகள் யாவை?
- எல்லாப் பறவைகளாலும் பறக்க முடியுமா? இல்லை எனில், அந்தப் பறவைகளைப் பற்றி உதாரணங்களுடன் கலந்துரையாடுக?
- சில பறவைகளால் பறக்க முடியாமைக்கான காரணங்களைக் கலந்துரையாடுக.
- பறவைகளிற்குப் பற்கள் உண்டா?
- இல்லை எனில், அவை உணவை சிறு துண்டுகளாக்கும் முறையை விளக்குக.
- எல்லாப் பறவைகளினதும் ஒலிகள் ஒரே மாதிரியானவையா?
- பல்வேறு ஒலிகளை எழுப்பும் பறவைகளுக்கான உதாரணங்களைக் குறிப்பிடுக.
- பறவைகள் எழுப்பும் ஒலிக்கோலங்கள் இயல்பானதா அல்லது வேறு பறவைகளின் ஒலியைப் பின்பற்றிப் போலச் செய்கின்றனவா?

- ஒலியைப் பயன்படுத்தி போலச் செய்யும் பறவைகளுக்கு உதாரணங்கள் தருக.
- ஒரே இனப் பறவைகளில் ஆண், பெண் வேறுபாடுகள் உள்ளனவா? அவை எவ்வாறு அழைக்கப்படும்?
- ஆண், பெண் பறவைகளுக்கு இடையில் வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றனவா?
- மனிதனிற்கும் சூழலிற்கும், பறவைகள் எவ்வகையில் முக்கியமானவை எனக் கலந்துரையாடுக.
- பறவைகள் இனமழிவதற்கான காரணங்கள் எவை?
- பறவைகளிற்கு ஏற்படும் பாதிப்புகளைக் குறைப்பதற்கு எவ்வாறான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளலாம்?

செயற்பாடு 3
தகவற் கோவையைத் தயாரிப்போம்

கலந்துரையாடல் மூலம் நீங்கள் கற்றறிந்த விடயங்களை ஞாபகப்படுத்திக் கொள்ளுங்கள். நீங்கள் பெற்ற அவதானிப்பு மற்றும் அறிவைப் பயன்படுத்தி நீங்கள் அவதானித்த பறவை தொடர்பாக தகவற் படிவம் ஒன்றைத் தயாரியுங்கள். அதற்கான உதாரணமொன்று கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

தடித்த அலகு மீன்கொத்தி
Stork billed kingfisher
(Pelargopsis copensis)

காப்புநிலை
குறைந்தபட்ச அச்சுறுத்தலைக் கொண்டது.

உடற்தோற்றமும், பருமனும்
பெரிய அலகைக் கொண்டதும் பருமனில் சற்றுப் பெரியதுமான பறவையாகும். (சுமாரக 35 cm அளவு வளரக் கூடியது.)

நிறக்கோலம்

அலகும், கால்களும் சிவப்பு நிறமானவை. தலை சாம்பற் கபில நிறமுடையது. விருத்தியடைந்த கழுத்து, கீழ்வயிற்றுப் பிரதேசம் ஆகியன மஞ்சட் கபில நிறமானவை. சிறகுகளும் உடலின் மேற்புறமும் கடும் நீலப்பச்சை நிறம் கொண்டவையாகும்.

நடத்தை

ஆண், பெண் வேறுபாட்டைத் தெளிவாக அவதானிக்க முடியாது. மெதுவாக சிறகடித்துப் பறக்கும். இரையை இலக்கு வைத்துப் பறந்து செல்லும் ஆற்றலுடையது. இரை கிடைக்கும் வரை நீர்நிலைக்கு அருகிலுள்ள மரக்கிளையில் அமைதியாகக் காத்திருக்கும்.

வாழிடங்கள்

ஆறுகள், நீரோடைகள் போன்ற பாரிய நீர்நிலைகளுக்கு அண்மையிலுள்ள மரங்களில் வசிக்கும்.

கணிப்பீடு

ஆசிரியர், உங்களது அவதானிப்புகள் மற்றும் பறவை தொடர்பாக நீங்கள் சேகரித்த தகவற் படிவம் என்பவற்றைக் கணிப்பீடு செய்வார். உங்களது செயலாற்றுகையின் அடிப்படையில் புள்ளிகள் வழங்கப்படும்.

கற்கை - 3

கறியுப்பிலுள்ள கரையாநிலை மாசுக்களைக் கண்டறிவோம்

இந்தக் கற்கையின் முடிவில் உங்களால்,

- கறியுப்பிலுள்ள கரையாநிலை மாசுக்களை இனங்காணவும்
- கறியுப்பிலுள்ள கரையாநிலை மாசுக்களை வேறாக்கவும்.
- கறியுப்பிலுள்ள கரையாநிலை மாசுக்கள் காரணமாக ஏற்படும் பிரச்சினைகளை இனங்காணவும்

இயலுமாகும்.

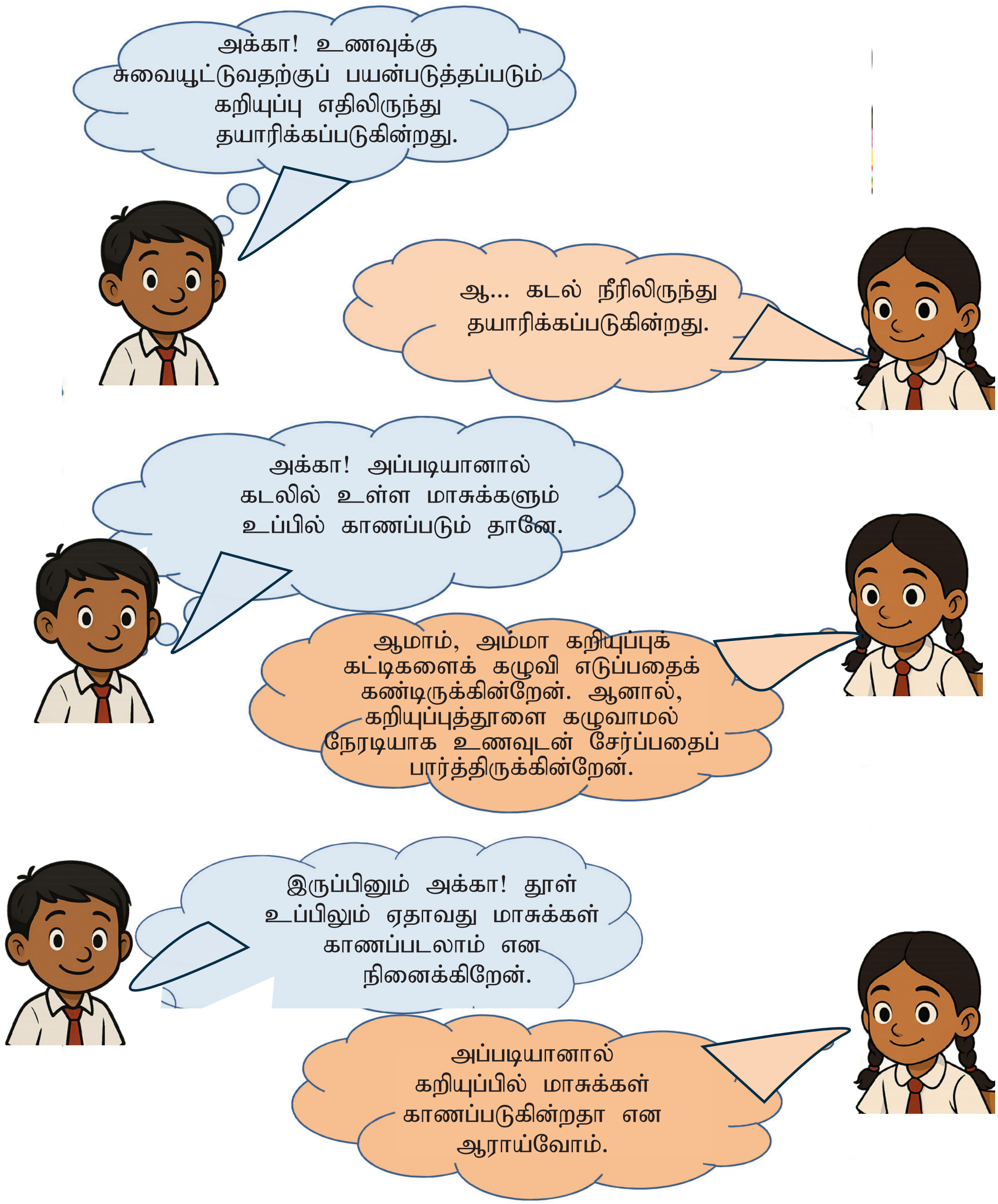
செயற்பாடு 4

கறியுப்பிலுள்ள மாசுக்களை சோதித்தறிவோம்

தேவையான பொருள்கள்

- வீட்டில் பயன்படுத்தப்படும் வெவ்வேறு வர்த்தகப் பெயர் கொண்ட கறியுப்புகள் (மூன்று வகையான கட்டி உப்பு அல்லது தூள் உப்பு)
- கறியுப்பைக் கரைப்பதற்கான பாத்திரம் / முகவை
- வடிப்பதற்குத் தேவையான பொருள்கள் - வடிதாள், மஸ்லின் துணி
- கைவில்லை
- ஒளி நுணுக்குக்காட்டி

உரையாடலை வாசிப்போம்


அக்கா! உணவுக்கு சுவையூட்டுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் கறியுப்பு எதிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றது.
ஆ... கடல் நீரிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றது.
அக்கா! அப்படியானால் கடலில் உள்ள மாசுக்களும் உப்பில் காணப்படும் தானே.
ஆமாம், அம்மா கறியுப்புக் கட்டிகளைக் கழுவி எடுப்பதைக் கண்டிருக்கின்றேன். ஆனால், கறியுப்புத்தூளை கழுவாமல் நேரடியாக உணவுடன் சேர்ப்பதைப் பார்த்திருக்கின்றேன்.
இருப்பினும் அக்கா! தூள் உப்பிலும் ஏதாவது மாசுக்கள் காணப்படலாம் என நினைக்கிறேன்.
அப்படியானால் கறியுப்பில் மாசுக்கள் காணப்படுகின்றதா என ஆராய்வோம்.

படிமுறை - 01

வெவ்வேறு கறியுப்பு மாதிரிகளை வெறும் கண்ணாலும் கைவில்லையின் உதவியுடனும் கூர்ந்து அவதானியுங்கள்.

- உங்கள் அவதானிப்புகளைப் பின்வரும் அட்டவணையில் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.

	மாதிரி 01	மாதிரி 02	மாதிரி 03
மணம்			
நிறம்			
சுவை			
இழையமைப்பு (கடுமையானது / மென்மையானது)			
மாசுக்கள்			

படிமுறை - 02

மூன்று கறியுப்பு மாதிரிகளில் இருந்தும் சமதிணிவுகளை நிறுத் தெடுங்கள். சமகனவளவு குடிநீரை மூன்று பாத்திரங்களில் எடுக்கவும். நிறுத்தெடுத்த உப்பினை முழுமையாக நீரில் கரைக்கவும். (உப்பு முழுமையாக கரைவதற்குப் போதுமான அளவு நீர் எடுப்பது அவசியமாகும்.) உப்பில் உள்ள கரையாத கூறுகளை இனங்கண்டு வகைப்படுத்தவும். தரப்பட்ட அட்டவணையில் குறிப்பிட்ட துணிக்கைகள் ஏதும் இருப்பின் (✓) எனவும் இல்லாவிடின் (×) எனவும் குறிப்பிடவும்.

- கரைசலின் நிறத்தை அவதானிக்கவும்.

மாதிரி	மிதப்பன	அமிழ்வன	பகுதியாக அமிழ்வன	நிறம்
1				
2				
3				

படிமுறை - 03

- பொருத்தமான வடிகட்டல் நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி (வடிதாள் / மஸ்லின் துணித்துண்டு) நீங்கள் தயாரித்த உப்புக் கரைசலை வடிகட்டவும். வடிதாளின் மீது எஞ்சியுள்ள பதார்த்தங்களை அவதானிக்கவும்.
- நீங்கள் வடிகட்டுவதற்குப் பயன்படுத்திய வடிதாளை உலர விடவும்.

படிமுறை - 04

- உலர்ந்த வடிதாளில் எஞ்சிய பதார்த்தங்களின் நிறம், துணிக்கை களின் பருமன் ஆகியவற்றை நன்கு அவதானிக்கவும். இதற்கு வெறும் கண் மற்றும் கைவில்லை, நுணுக்குக்காட்டி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தவும்.
- உங்கள் அவதானிப்புகளைப் பின்வமாறு அட்டவணைப்படுத்துக.

மாதிரிகள்	வெறும் கண் மூலம்	கைவில்லை மூலம்	நுணுக்குக் காட்டி மூலம்
மாதிரி 1			
மாதிரி 2			
மாதிரி 3			

- உங்கள் அவதானிப்புகளை ஒப்பிடுக

படிமுறை - 05

- உப்பில் அடங்கியுள்ள கழிவுப் பதார்த்தங்கள் காரணமாக ஏற்படும் பிரச்சினைகள் மற்றும் அவதானிப்புகளை வகுப்பில் சமர்ப்பியுங்கள்.

கணிப்பீடு

நீங்கள் குழுச் செயற்பாட்டில் ஈடுபடும் போது ஆசிரியர் உங்களைக் கணிப்பீடு செய்வார். உங்கள் குழுவின் ஆற்றுகையின் அடிப்படையில் புள்ளிகள் வழங்கப்படும்.

தொடர் கற்றல்

பின்வரும் செயற்பாடு உங்களுக்கு மகிழ்ச்சிகரமான கற்றல் அனுபவங்களைப் பெற்றுத்தரும். நகரசபை திண்மக் கழிவு களிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட கூட்டுப்பசளை, கடல் மணலில் உள்ள நுண்பிளாத்திக்குத் துணிக்கைகளை இனங்காணல்.

இச்செயற்பாட்டை மேற்கொள்வதன் மூலம் உங்களால்,

- கூட்டுப்பசளை / கடல் மணலில் நுண்பிளாத்திக்குத் துணிக்கைகள் உள்ளதை இனங்காணவும்
- சூழலில் நுண்பிளாத்திக்குத் துணிக்கைகள் சேர்வதால் ஏற்படும் பாதிப்புக்களை இனங்காணவும்

இயலுமாகும்.

செயற்பாடு 5

கூட்டுப்பசளையில் நுண்பிளாத்திக்கு உள்ளதா எனக் கண்டறிவோம்

- 25 g கூட்டுப் பசளையை நிறுத்தெடுத்து கண்ணாடிப் பாத்திரமொன்றில் இட்டுக் கொள்ளவும்.
- கறியுப்புப் பளிங்குகளை நீரில் கரைத்து 250 mL நிரம்பிய உப்புக் கரைசலைத் தயாரிக்கவும்.
- தயாரித்த உப்புக் கரைசலில் நிறுத்தெடுத்த கூட்டெருவை இட்டு இரண்டு நிமிடங்கள் நன்றாகக் கலக்கவும்.
- பின்னர் அதனை 10 நிமிடம் ஓய்வில் விடுங்கள்.
- நீங்கள் தயாரித்த கூட்டெருவைக் கொண்ட கரைசலின் மேலுள்ள கரைசலை மட்டும் நிறை அறியப்பட்ட வடிதாளைப் பயன்படுத்தி வடித்துக்கொள்க.

- வடிதாளை உலர்த்தி வடிதாளின் இறுதித் திணிவைப் பெறுங்கள்.
- இவ்வாறு உலர்த்தப்பட்ட வடிதாளிலுள்ள கழிவுப் பதார்த்தங்களுடன் 30% ஐதரசன் பேரொட்சைட்டு (H_2O_2) 50 mL இனை இட்டு நன்றாகக் கலக்கிக் கொள்ளுங்கள்.
- கழிவுகளை உலர்த்திக் கொள்ளுங்கள்.
- கழிவுகளை நுணுக்குக்காட்டியின் கீழ் அவதானியுங்கள். இதில் நுண் பிளாத்திக்குகள் உள்ளனவா என இனங்காணவும்.
- தேவையான அவதானிப்புக்களைக் குறித்துக் கொள்ளவும்.
- நுண் பிளாத்திக்குத் துகள்கள் விவசாய நிலங்களில் சேர்வதனால் ஏற்படத்தக்க பாதிப்புகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- மண்ணுடன் நுண் பிளாத்திக்குகள் சேரும் முறை, அவை மண்ணுடன் சேர்வதைக் குறைப்பதற்கு மேற்கொள்ள வேண்டிய நடவடிக்கைகள் என்பவற்றை உங்கள் ஆசிரியருடன் கலந்துரையாடுக.

கற்கை - 04

இயற்கைக்குச் செவிமடுப்போம்

இந்தக் கற்கையின் முடிவில் உங்களால்,

- கவனமாகச் செவிமடுப்பதன் மூலம் சூழலிலுள்ள ஒலிகளையும் ஒலி எழுப்பும் மூலங்களையும் இனங் காண்பதற்கும்
- அந்த ஒலிகள் தொடர்பில் வினாக்களை வினவி பல்வேறு விளக்கங்களை வழங்கவும்
- வீட்டிலுள்ள பொருள்களைப் பயன்படுத்தி வெவ்வேறு வகையான ஒலி எழுப்பும் இசைக்கருவிகளைத் தயாரிக்கவும்
- ஒரே கருவியைப் பயன்படுத்தி வேறுபட்ட ஒலிகளை எழுப்புவதை இனங்காணவும்

இயலுமாகும்.

படிமுறை - 01 (1 மணித்தியாலம்)

- வகுப்பறைக்கு வெளியே அமைதியான இடமொன்றிற்குச் செல்லவும்.
- 5 நிமிட நேரம் சூழலில் நிலவும் வித்தியாசமான ஒலிகளை செவிமடுக்கவும்.
- பெற்ற அவதானிப்புக்களை தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் நிரப்பவும்.

ஒலி	ஒலி மூலம்

- மீண்டும் அதே சூழலில் இருந்தவாறு உங்கள் கண்களை மூடி, சூழலிலுள்ள ஒலிகளை நன்கு செவிமடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- முன்னர் கேட்ட அதே ஒலிகள் இரண்டாவது சந்தர்ப்பத்திலும் உங்களுக்குக் கேட்குமாயின் அவை கேட்கும் திசையை இனங்காண முயலுங்கள். அந்த அவதானிப்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்புங்கள்.

ஏற்கனவே இனங்கண்ட ஒலி	கேட்ட திசை

- மீண்டும் ஒரு தடவை கண்களை மூடி சூழலில் கேட்கும் ஒலிகளைச் செவிமடுங்கள்.
- முன்னைய சந்தர்ப்பங்களில் கேட்காத ஒலி, உங்களுக்குக் கேட்குமாயின் அந்த ஒலி, அதன் ஒலிமூலம், ஒலி வரும் திசை என்பவற்றை இனங்காண்க.

பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்புங்கள்.

ஒலி	ஒலி மூலம்	கேட்கும் ஒலி

- உங்களது அவதானிப்புக்களை நண்பர்களின் அவதானிப்புகளுடன் ஒப்பிட்டுப் பாருங்கள்.
- ஆசிரியர் பல்வேறு ஒலிகளை உங்களுக்குக் கேட்கச் செய்வார். கண்களை மூடி அந்த ஒலிகளை இனங்காண முயற்சி செய்யுங்கள்.

செயற்பாடு 6

இசைக்கருவிகளைத் தயாரிப்போம்

- உங்களது வீட்டிலுள்ள பல்வேறு கழிவுப் பொருள்களைப் பயன்படுத்தி இசைக்கருவிகளை அமைக்கவும். (ஆசிரியரின் அறிவுறுத்தலுக்கு அமைய)

படிமுறை - 02

- 3 - 5 பேர் கொண்ட குழுக்களாகப் பிரிந்து கொள்ளுங்கள்.
- இப்பொழுது உங்களிடமும் நண்பர்களிடமும் நீங்கள் அமைத்த பல்வேறு வகைப்பட்ட இசைக்கருவிகள் உள்ளன.
- ஒவ்வொரு இசைக்கருவியையும் இசைத்து, அவற்றில் ஒலி உருவாகும் முறையை அவதானியுங்கள். அவற்றில் பௌதிக மாற்றங்களை ஏற்படுத்தி (இழைகளின் இழுவையை அதிகரித்தல்) உருவாகும் ஒலியை மாற்றியமைக்க முடியுமா என முயற்சி செய்யுங்கள். உங்களது கண்டுபிடிப்புக்களை பின்வரும் அட்டவணையில் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.

பௌதிகரீதியில் ஏற்படுத்திய மாற்றம்	ஒலியில் ஏற்பட்ட மாற்றம்

- நீங்கள் தயாரித்த உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி அழகியல் ரீதியான ஆக்கமொன்றை வகுப்பறையில் முன்வைக்கவும்.

கணிப்பீடு

ஆசிரியர் இரண்டு படிமுறைகளில் உங்கள் குழுக்களைக் கணிப்பீடு செய்வார். உங்கள் குழுவின் ஆற்றுகைகளின் அடிப்படையில் புள்ளிகள் வழங்கப்படும்.

கற்கை - 05

நீர் மாசடைதல் பற்றி அறிந்துகொள்வோம்

இந்தக் கற்கையின் முடிவில் உங்களால்,

- கழிவுநீர் சூழலில் சேரும் இடங்களில் உள்ள விசேட இயல்புகளை அறிக்கைப்படுத்தவும்
- உரிய முறையைப் பயன்படுத்தி நீர் மாதிரிகளைச் சேகரிக்கவும்
- தரப்பட்ட மாதிரிகளை பல்வேறு முறைகளில் நன்கு அவதானிக்கவும்
- நீரின் தரத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களை வெளிப்படுத்த எளிய சோதனைகளை மேற்கொள்வதற்கும்

இயலுமாகும்.

நீர்த்தடாகத்தில் நிலவும் மர்மம்

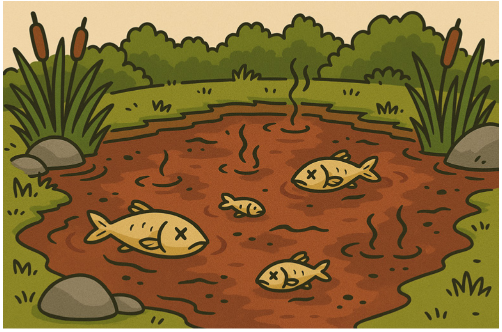
பாடசாலையிலிருந்து வீடு வந்த அகிலன், தனது பகல் உணவை முடித்த பின்னர் பந்தையும் மட்டையொன்றையும் எடுத்துக் கொண்டு வீட்டைவிட்டுப் புறப்பட்டான்.

“அம்மா நான் நண்பர்களுடன் விளையாடப் போகிறேன்.” எனத் தாயிடம் கூறிச் சென்றான். அவன் மைதானத்தை அடைந்தபோது நிசார், கமலினி, பாஸ்கரன் ஆகியோர் வந்திருந்தனர். ஏனைய நண்பர்கள் வரும் வரை அவர்கள் மர நிழலில் அமர்ந்தனர். பாடசாலையில் நடைபெற்ற இல்ல விளையாட்டுப் போட்டி காரணமாக நண்பர்கள் அனைவரும் நீண்ட காலத்தின் பின்னரே ஒன்றுகூடினர்.

மைதானத்தின் ஒரு புறத்தில் சகிக்க முடியாத துர்நாற்றம் வீசுவதை நண்பர்கள் உணர்ந்தனர். இந்தத் துர்நாற்றம், மைதானத்தின் அண்மையிலுள்ள நீர்த்தடாகத்திலிருந்து வருவதை அறிந்து கொண்டனர். அவர்கள் நீர்த் தடாகத்தின் அருகே சென்று அவதானித்தபோது மீன்கள் இறந்து மிதந்து காணப்படுவதை அவதானித்தனர்.

மேலும், நீரின் நிறம் மாற்றமடைந்தும் இருந்தது. இதைக் கண்டதும் அனைவரும் மிகுந்த கவலை அடைந்தனர். இவ்வாறு மீன்கள் மர்மமான முறையில் இறந்தமைக்கான காரணத்தை விஞ்ஞான ஆசிரியரிடம் கேட்ட-றிந்து கொள்ளத் தீர்மானித்தனர்.

மேலே தரப்பட்ட நிகழ்வை வாசித்து வினவப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு வாய்மொழி மூலம் விடையளிக்கவும்.



- அங்கு மாணவர்களது அவதானிப்பு யாது?
- நீர்த்தடாகத்தில் உள்ள மீன்கள் இறப்பதற்கான காரணம் யாதாக இருக்கலாம்?
- மீன்கள் இறப்பதற்கான காரணத்தை இனங்கான உங்களால் செய்யக் கூடியது யாது?

செயற்பாடு 7

நீர் மாசடைதல் தொடர்பான செயன்முறை அனுவங்களைப் பெற்றுக்கொள்வோம்

குழுக்களாகப் பிரிந்து பின்வரும் உபகரணங்களைத் தயார்செய்து கொள்ளவும்.

i. வெப்பமானி

ii. pH தாள் அல்லது பாசிச்சாயத் தாள்

iii. ஊடுகட்டும் மேற்பரப்பையும் மூடியையும் கொண்ட பிளாத்திக்கு / கண்ணாடிப் போத்தல்

iv. கைவில்லைகள்

v. கையுறைகள்

2. உங்கள் பாடசாலைக்கு அண்மையிலுள்ள அசுத்தமான நீர்நிலையொன்றை ஆசிரியரின் வழிகாட்டலுடன் அவதானிக்கவும்.

3. மாசடைந்த நீர்நிலையின் பயணப் பாதையை உள்ளடக்கிய பரும்படிப் படம் ஒன்றை வரைக.

4. களச்சுற்றுலாவின்போது அந்த இடத்தில் நீங்கள் அவதானித்த விசேட இயல்புகள் யாவை? (அசுத்தமான நீரின் காரணமாக)

5. பின்வரும் இயல்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆசிரியரின் வழிகாட்டலுடன் உங்கள் அவதானிப்புகளை மேற்கொள்ளுங்கள்.
   - நீரின் நிறம்
   - மணம்
   - நீரின் ஊடுகாட்டும் தன்மை
   - நீரின் வெப்பநிலை
   - அங்கிகள் உண்டு / இல்லை
   - நீர்மாதிரியில் பாசிச்சாயத்தாளை இட்டதும் நிறமாற்றம் ஏற்படுதல். (சிவப்பு, நீலப் பாசிச்சாயத் தாள்கள்)

எடுத்துவந்த போத்தலில் வளிக்குமிழ்கள் இல்லாதவாறு நீர் மாதிரியைப் பெற்றுக்கொள்ளுங்கள், அதனை ஆய்வுகூடத்திற்குக் கொண்டுவந்து ஒரு வாரத்தின் பின்னர் மேலே தரப்பட்டுள்ள விடயங்களுடன் ஒப்பிட்டுப் பாருங்கள்.

கழிவுநீர் - விஞ்ஞான ஆய்வுகூடம், சிற்றுண்டிச்சாலை, குளியலறை, சமயலறை போன்ற இடங்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவு நீரானது இயற்கை நீர்நிலைகளில் சேர்வதனால் நீர் மாசடைதல் ஏற்படுகின்றது.

கணிப்பீடு

உங்கள் குழுவினால் மேற்கொண்ட செயற்பாட்டுக்கேற்ப உங்களுக்குத் தரப்பட்ட களக்குறிப்பேட்டைப் பூரணப்படுத்துங்கள். ஆசிரியர் உங்கள் குழுவைக் கணிப்பீடு செய்வார். குழுவின் ஆற்றுகைக்கு ஏற்ப புள்ளிகள் வழங்கப்படும்.

களக்கற்கைக் குறிப்பேடு

திகதி :

இடம் :

நேரம் :

சூழல் வெப்பநிலை:

இடத்தின் பரும்படிப் படம்

நீங்கள் சேகரித்து அவதானித்த நீர்மாதிரியை குடிநீர் மாதிரியுடன் ஒப்பிட்டு தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை நிரப்புங்கள்.

இயல்புகள்	அவதானிப்பு	
	சேகரித்த மாதிரி	குழாய் (குடி) நீர்
நீரின் ஊடுகாட்டும் தன்மை		
pH / பாசிச்சாயத்தாளுடன் நிறமாற்றம்		
நிறம்		
வெப்பநிலை		
மணம்		
அங்கிகள் உண்டு / இல்லை		

- மாசடைந்த நீர் கொண்ட இடத்தில் நீங்கள் அவதானித்த சுற்றாடற் பிரச்சினைகள் யாவை?

  ....

  ....

- அந்தப் பிரச்சினைகளைக் குறைப்பதற்கான உங்கள் ஆலோசனைகள் யாவை?

  ....

  ....