# பிளாத்திக்குக் கழிவற்ற எதிர்கால இலங்கையைநோக்கி, அடுத்த தலைமுறையுடன் அணிவகுப்போம்

## மாணவர் செயல்நூல்

Norad BASEL CONVENTION BASEL / ROTTERDAM / STOCKHOLM CONVENTIONS IGES Institute for Global Environmental Strategies HELP-O

சுற்றாடல் அமைச்சு, இலங்கை

# இலங்கையின் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளற்ற எதிர்காலத்தை நோக்கி அடுத்த தலைமுறையினருடன் அணிவகுப்போம்

## மாணவர் செயல்நூல்

சுற்றாடல் அமைச்சு, இலங்கை
2024

**இலங்கையின் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளற்ற எதிர்காலத்தை நோக்கி அடுத்த தலைமுறையினருடன் அணிவகுப்போம்: மாணவர் செயல்நூல்**

பதிப்புரிமை © 2024 சுற்றாடல் அமைச்சு, இலங்கை
முழுப்பதிப்புரிமையுடையது
முதலாம் பதிப்பு: டிசெம்பர் 2024
ISBN No: 978-624-5817-55-9

இந்த நூல் பின்வரும் அணியினரால் தயாரிக்கப்பட்டது.

**எழுத்தாளர் குழு**

**சர்வதேச சூழல் மூலோபாயத்திற்கான நிறுவனம் (IGES), ஜப்பான்**
கலாநிதி அமில அபேநாயக்க, திருமதி மிவா தட்சுனோ,
திரு. மேத்யூ ஹெங்கஸ்பாக, திருமதி தேஜானி யசோதரா,
கலாநிதி பிரேமகுமார ஜகத் டிகெல்ல கமராலாலாகே,
திருமதி மிக்கி இனூ

**இணைப்பாக்கம்**

**சுற்றாடல் மாசுபடல் கட்டுப்பாடு மற்றும் இரசாயன முகாமைத்துவப் பிரிவு (EPC & CM), சுற்றாடல் அமைச்சு, இலங்கை**
திரு. எஸ். எம் வேரஹெர - பணிப்பாளர்
செல்வி ஜீவந்தி றணசிங்க - உதவிப் பணிப்பாளர்
திருமதி ஐ. ஜே. கே. பலுகஸ்வெவ - உதவிப் பணிப்பாளர்
திரு. டீ. உபுல் பிரேமலால் - ஆய்வு உதவியாளர்
திரு. சஞ்சய சாமர - அபிவிருத்தி உத்தியோகத்தர்
திருமதி நவோமா கருணாரத்ன - ஆய்வு உதவியாளர்
திருமதி சாரங்கா ஜயசுந்தர - செயற்றிட்ட உதவியாளர்
திருமதி தீபிகா சந்திரசேகர - அபிவிருத்தி உத்தியோகத்தர்
செல்வி டபிள்யு. ஏ. ஆர். ஓஷாதி - அபிவிருத்தி உத்தியோகத்தர்

**மனித மற்றும் சூழல் இணைப்பு முன்னேற்ற அமைப்பு (HELP - O), இலங்கை**
கலாநிதி சதுர வெலிவிட்டிய, திரு. லஹிரு மதுரங்க,
திருமதி ஹன்சி சுது தாரகா, திரு. சுபுன் சுரன்ஜித், செல்வி சந்தி தேவகி,
செல்வி ஜனனி மதநாயக, செல்வி ஷெஹாரா களுபந்தனகே

**பேசல், ரொட்ரடம் மற்றும் ஸ்ரொக்கொம் சமவாயங்களின் செயலகம் ஜெனிவா, சுவிட்சர்லாந்து**

**ஆலோசகர்கள்**

திரு. கே. ஆர். உடுவாவல - செயலாளர், சுற்றாடல் அமைச்சு
திருமதி ஆர். எச். எம். பீ. அபேகோண், மேலதிகச் செயலாளர்,
(சுற்றாடல் கொள்கை மற்றும் திட்டமிடல்),
சுற்றாடல் அமைச்சு, இலங்கை

**நிதியுதவி**

The BRS-Norad-1 செயற்றிட்டத்திற்கான வசதிகள், BRS செயலகத்தினாலும் நிதியுதவி NORAD இனாலும் மேலதிக நிதி நெதர்லாந்து அரசாங்கத்தினாலும் வழங்கப்பட்டுள்ளன.

**வெளியீடு**

சுற்றாடல் அமைச்சு, இலங்கை

**நூல் வடிவமைப்பு**

திரு. கவிஷ்க சுகந்திகா சில்வா, திருமதி உபாலி இந்திரசாபா
தொழில்வாண்மைப் பட்டதாரிகள் சங்கம் (GAP), தலைமையகம், இலங்கை. திரு. முத்தையா காந்தரூபன், கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

**பொறுப்புத் துறப்பு**

இந்த வெளியீட்டினை முழுமையாகவோ பகுதியளவிலோ கல்வி நடவடிக்கை அல்லது இலாப நோக்கற்ற செயற்பாடுகளுக்காக பதிப்புரிமையாளரின் விசேட அனுமதியின்றி, தயாரிக்கலாம். இந்த வெளியீட்டை மூலமாகக்கெண்டு வெளியிடப்படும் எந்தவொரு வெளியீட்டினதும் ஒரு பிரதியை எமக்கு பெற்றுக்கொடுப்பதை சுற்றாடல் அமைச்சு பாராட்டுகின்றது. சுற்றாடல் அமைச்சின் எழுத்துமூல முன் அனுமதி பெறாமல் இந்த வெளியீட்டை மீள்விற்பனைக்காகவோ அல்லது வேறு எந்த வியாபார நோக்கத்திற்காகவோ பயன்படுத்தக் கூடாது.

**உசாத்துணை**

சுற்றாடல் அமைச்சு, (2024). இலங்கையின்
பிளாத்திக்குக் கழிவுகளற்ற எதிர்காலத்தை நோக்கி
அடுத்த தலைமுறையினருடன் அணிவகுப்போம்: ஆசிரியர் வளநூல்

**நன்றி நவிலல்**

இந்த வள நூலைத் தயாரிப்பதற்கு உதவிய அனைத்துப் பயனாளிகளுக்கும், மத்திய அமைச்சு, உள்ளூர் அதிகார சபைகள், தனியார் நிறுவனங்கள், கல்விசார் நிறுவனங்கள், சிவில் சமூக அமைப்புக்கள் போன்றவற்றின் பிரதிநிதிகள் மற்றும் தரவுகளை பெற்றுதந்தவர்களுக்கும் இந்த நூலின் எழுத்தாளர்குழு தமது மனமார்ந்த நன்றிகளைத் தெரிவித்துக்கொள்கின்றார்கள்.

பின்வருபவர்களுக்கு விசேட நன்றிகளைத் தெரிவித்துக்கொள்கின்றார்கள்:

**விசேட குழு உறுப்பினர்கள்**

கலாநிதி அசோக்க டி சில்வா - பணிப்பாளர், விஞ்ஞானப் பிரவு, தேசிய கல்வி நிறுவகம்

கலாநிதி (திருமதி) எஸ். எம். எல். பீ. சுபசிங்க - சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், தொழினுட்பக் கல்விப் பிரிவு, தேசிய கல்வி நிறுவகம்

திருமதி ஈ. ஏ. சீ. என். பெரேரா - சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், தொழினுட்பக் கல்விப் பிரிவு, தேசிய கல்வி நிறுவகம்

திருமதி நிஷாமினி வீரசிங்க - உதவி விரிவுரையாளர், விஞ்ஞானப் பிரிவு, தேசிய கல்வி நிறுவகம்

திருமதி சித்தாரா மெதிவகே - உதவி விரிவுரையாளர், விஞ்ஞானப் பிரிவு, தேசிய கல்வி நிறுவகம்

திரு. விபுல குலதுங்க - முன்னாள் பணிப்பாளர், விஞ்ஞானக் கிளை, கல்வி அமைச்சு.

திருமதி. கே. ஏ. ஆர். டீ சில்வா - உதவிப் பணிப்பாளர், கல்வி, உயர்கல்வி மற்றும் தொழிற்-கல்வி அமைச்சு

திரு. யூ. எல். உவைஸ் - பிரதி ஆணையாளர், கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம், கல்வி, உயர்கல்வி மற்றும் தொழிற்கல்வி அமைச்சு

திருமதி ஜீ. எம். ஏ. டீ. என். முகந்திரம் - பிரதி ஆணையாளர், கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம், கல்வி, உயர்கல்வி மற்றும் தொழிற்கல்வி அமைச்சு

திருமதி வை. எம். பீ. கே. யாப்பா - பிரதி ஆணையாளர், கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம், கல்வி, உயர்கல்வி மற்றும் தொழிற்கல்வி அமைச்சு

திரு. ஐ. ஏ. எம். அப்சான் - பிரதி ஆணையாளர், கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம், கல்வி, உயர்கல்வி மற்றும் தொழிற்கல்வி அமைச்சு

திருமதி சீ. டீ. ரத்ணவீர - உதவி ஆணையாளர், கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம், கல்வி, உயர்கல்வி மற்றும் தொழிற்கல்வி அமைச்சு

திரு. எல். ஜீ. என். தர்மசிறி - உதவிப் பணிப்பாளர், திண்மக் கழிவுப் பிரிவு, மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபை

கலாநிதி வீ. ரீ. எஸ். கே. சிறிவர்தன - பணிப்பாளர், சுற்றாடல் ஆரோக்கியம், தொழிலிட ஆரோக்கியம், உணவுப் பாதுகாப்பு, சுகாதார அமைச்சு

கலாநிதி இநோகா சுரவீர - சமூக வைத்திய நிபுணர், சுற்றாடல் ஆரோக்கியம், தொழிலிட ஆரோக்கியம் மற்றும் உணவு பாதுகாப்பு, சுகாதார அமைச்சு

திருமதி நதீகா அமரசிங்க - உதவிப் பணிப்பாளர், பேண்தகு அபிவிருத்தி அதிகாரசபை

**ஏனைய பங்களிப்பு நல்கியோர்**

திரு. பந்துல சரத் - முன்னாள் பணிப்பாளர், விஞ்ஞானக் கிளை, கல்வி அமைச்சு.

திருமதி சரோஜினி ஜயசேகர - முன்னாள் பணிப்பாளர், திண்மக் கழிவு முகாமைத்துவப் பிரிவு, மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபை

திரு. நீல் அசோக - விஞ்ஞான கள நிலைய முகாமையாளர், கல்வி வலயம், காலி

திருமதி யூ. எல். றிஹானா - ஆசிரியர், ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர இந்து வித்தியாலயம், இராஜகிரிய

திரு. பிரதீப் இந்துனில் ஜயசேகர - பிரதி ஆணையாளர், கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம், கல்வி, உயர்கல்வி மற்றும் தொழிற்கல்வி அமைச்சு

## சுற்றாடல் அமைச்சின் செயலாளரின் செய்தி

பிளாத்திக்கு எமது உலகில் புரட்சிகரமான மாற்றத்தை ஏற்படுத்தியுள்ளது என்பதில் மாற்றுக் கருத்திற்கு இடமில்லை. நவீன வாழ்வின் ஒவ்வொரு அம்சத்திலும் அவற்றின் பல்பயன்பாடு மற்றும் வசதியூடாக ஊடுருவியுள்ளது. இருப்பினும், பிளாத்திக்குப் பயன்பாட்டை முகாமை செய்தலானது, சுற்றாடல் தொடர்பானது மாத்திரமல்லாது, பேண்தகு எதிர்காலத்தைக் கட்டியெழுப்பு வதற்கும் இது அவசியமானதாகும். பிளாத்திக்கு முகாமைத்துவத்தின் முக்கி யத்துவத்தை மிகைப்படுத்திக்கூற முடியாது, மேலும் இது எதிர்கால சந்ததியினருக்கு மிகவும் நிலைபேறான மற்றும் தாங்குதிறனுடைய உலகை அடைவதற்கான அடிப்படைபடியாகும்.

“இலங்கையின் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளற்ற எதிர்காலத்தை நோக்கி அடுத்த தலைமுறையினருடன் அணிவகுப்போம்” என்ற தலைப்பிலான மாணவர் செயல்நூல், அதே தலைப்பிலான ஆசிரியர் வளநூலிற்குச் சமாந்தரமாக சுற்றாடல் அமைச்சினால் சர்வதேச சூழல் மூலோபாயத்திற்கான நிறுவனம் (IGES) மற்றும் கல்வி அமைச்சின் ஒத்துழைப்புடன் “கடற்கழிவுகள் மற்றும் நுண்பிளாத்திக்குகள் (Norad-1)” செயற்றிட்டத்தின்கீழ் தயாரிக்கப்பட்டது. ஆசிரியர் வளநூல் கல்வியியலாளர்களுக்கு ஒரு வழிகாட்டியாகச் செயற்படும் அதேவேளையில், மாணவர் செயல்நூல் இலங்கையின் எதிர்கால சந்ததியினரைப் பொறுப்புள்ள பிரசைகளாக்கவும், பிளாத்திக்குக் கழிவுகளற்ற எதிர்காலத்திற்காக வாதிடுபவர்களாக்கவும் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த நூல்கள் வெறும் கல்வி வளங்கள் மட்டுமல்ல அவை நடவடிக்கைகளை ஊக்குவிக்கும் கருவிகளாகவும் காணப்படுகின்றன. விஞ்ஞான களஆய்வு நிலையங்களில் பயன்படுத்தப்படு வதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ள இவை, பிளாத்திக்குக் கழிவு முகாமைத்துவத்தில் கவனம் செலுத்தும் இணைப்பாடவிதான செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுவதற்குத் தேவையான வழிகாட்டல்களை மாணவர்களுக்கு வழங்குகின்றன. மாணவர்களைக் குறித்த செயற்பாடுகளில் முனைப்புடன் ஈடுபடுத்துவதன்மூலம், பிளாத்திக்கினால் மாசடைவதன் தாக்கங்களைப்பற்றிய ஆழமான புரிதலை அவர்களினுள் ஏற்படுத்தவும், இந்த அவசர பிரச்சினையைத் தீர்க்கத் தேவையான திறன்கள் மற்றும் அறிவை அவர்களுக்கு வழங்குவதும் எமது நோக்கமாகும்.

மேலும், பிளாத்திக்கு முகாமைத்துவம் தொடர்பாக வழிகாட்டுவதன்மூலம் மாணவர்களிடத்தில் சிறந்த சிந்தனை ஆற்றல் மற்றும் பிரச்சினை தீர்த்தல் திறன்களை ஊக்குவிப்பதன்மூலம் அவர்கள் சர்வதேச சவாலுக்கான புத்தாக்கத் தீர்வுகளைக் கண்டறிவர். இறுதியாக, பிளாத்திக்கு முகாமைத்துவச் செயன்முறையில் மாணவர்களை ஈடுபடுத்துவதன்மூலம், நாம் நமது பூமியைப் பாதுகாப்பது மட்டுமல்லாமல், எதிர்கால சந்ததியினருக்காக எமது இயற்கைப் பூகோளத்தின் அழகையும் ஒருமைப்பாட்டையும் பேணிப் பாதுகாக்க உறுதிபூண்டுள்ள பிரசைகள் தலைமுறையை ஊக்குவிக்கின்றோம்.

இப்பணியை வெற்றிகரமாக நிறைவேற்றும்பொருட்டு தொழினுட்ப மற்றும் நிதி உதவி அளித்த சர்வதேச சூழல் மூலோபாயத்திற்கான நிறுவனம் (IGES), ஐக்கிய நாடுகள் சுற்றாடல் நிகழ்ச்சி (UNEP), கல்வி அமைச்சு மற்றும் HELP-O ஆகியவற்றுக்கும், சுற்றாடல் அமைச்சின் சுற்றாடல் மாசடைதல் கட்டுப்பாடு மற்றும் இரசாயன முகாமைத்துவப் பிரிவின் பணிக்குழு வழங்கிய ஒத்துழைப்பிற்கும் எனது நன்றியைத் தெரிவித்துக்கொள்கின்றேன்.

ஒனறுபட்டு, இலங்கையில் பிரகாசமான, பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் இல்லாத எதிர்காலத்திற்கு நாங்கள் வழி வகுக்கின்றோம்.

**கே. ஆர். உடுவாவல**
**செயலாளர்**
**சுற்றாடல் அமைச்சு**

## கல்வி, உயர் கல்வி மற்றும் தொழிற்கல்வி அமைச்சின் செயலாளரின் செய்தி

“இலங்கையின் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளற்ற எதிர்காலத்தை நோக்கி அடுத்த தலைமுறையினருடன் அணிவகுப்போம” என்ற தலைப்பிலான ஆசிரியர் வளநூல் மற்றும் மாணவர் செயல்நூல் குறித்து அணிந்துரை வழங்குவதில் நான் மிகுந்த மகிழ்ச்சி அடைகிறேன். NORAD நிதியுதவிச் செற்றிட்டத்தின் கீழ் இது செயற்படுத்தப்படுகின்றது. சுற்றாடலில் நுண்பிளாத்திக்குகளின் கடுமையான தாக்கம் குறித்து எமது விசேட கவனத்தைச் செலுத்துவது காலத்தின் தேவையாகும்.

தற்கால உலகில் பேண்தகு சுற்றாடலுக்கு முதலிடம் கொடுக்கப்பட்டு வருவதால், மாணவர்கள் அது தொடர்பான அறிவு மற்றும் நடைமுறை தீர்வுகளைப் பெறுவது அவசியமாகும். இணைப்பாடவிதான செயற்பாடுகளை முறைசார் கல்வியுடன் ஒருங்கிணைப்பதன்மூலம், சுற்றாடல் உணர்வுமிக்க நற்பிரசைகளின் தலைமுறையை உருவாக்கும் இலக்கை அடைய முடியும். இதன்மூலம், பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் இல்லாத இலங்கையை உருவாக்கும் இலக்கு மேலும் வெற்றிகரமானதாக அமையும்.

வளவாளர்களின் நிபுணத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி கலைத்திட்டத்துடன் ஒருங்கிணைத்து தயாரிக்கப்பட்டுள்ள இந்த நூல்களைப் பயன்படுத்துவதன்மூலம் பெறப்படும் அனுபவங்கள், எதிர்காலத் தலைமுறையினர் சுற்றாடலுடனான நட்புக் குழுவாக மாற நிச்சயமாக உதவும். இது எதிர்கால தலைமுறையினர் பிளாத்திக்குப் பயன்பாட்டைக் குறைத்துத் தங்கள் சமூகங்களில் சிறந்த மாற்றத்தை உருவாக்குவதன்மூலம் நிலைபேறான வாழ்க்கை முறையை வாழ வழிவகுக்கும். கல்வி, உயர்கல்வி மற்றும் தொழிற்கல்வி அமைச்சின் விஞ்ஞானப் பிரிவு மற்றும் விஞ்ஞானக் கள ஆய்வு நிலையங்கள் ஊடாக இந்தத் திட்டத்தைத் தேசிய அளவில் செயற்படுத்தத் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. இந்தத் திட்டங்களைச் செயற்படுத்துவதன்மூலம், சூழல் நட்பு மற்றும் நிலைபேறான சமூகத்தை உருவாக்க முடியும்.

“பூமி மனிதனுக்கு சொந்தமானதல்ல, மனிதன் பூமிக்குச் சொந்தமானவன்.”
(செவ்விந்தியர்களின் தலைவர் சியேட்டல்)

சியேட்டல் வெளிப்படுத்திய மேற்கண்ட உணர்வுபூர்வமான கருத்தானது, பசுமையான மற்றும் பேண்தகு சுற்றாடலை உருவாக்க மிகவும் முக்கியமானதாகும். பசுமையான, மற்றும் நிலைபேறான இலங்கையை உருவாக்கும் நோக்கில் நமது நாட்டின் பிள்ளைகளுக்கு அதிகாரம் அளிப்பதில் இந்த முயற்சி பயனுள்ளதாக இருக்கும் என்று நான் நம்புகிறேன். இந்த நோக்கத்திற்காகப் பங்களிப்பினை நல்கிய அனைத்துத் தரப்பினருக்கும் எனது நன்றியைத் தெரிவித்துக்கொள்கிறேன்.

**நாளக களுவெவ**
**செயலாளர்**
**கல்வி, உயர் கல்வி மற்றும் தொழிற்கல்வி அமைச்சு**

**பேசல், ரொட்ரடம் மற்றும் ஸ்ரொக்கொம் சமவாயங்களின் செயலகத்தின் நிறைவேற்றுச் செயலாளரின் செய்தி**

உலகளாவிய பிளாத்திக்கு உற்பத்தி மற்றும் நுகர்வு 1950களிலிருந்து வேகமாக வளர்ச்சியடைந்துவருவதுடன் இந்த நடவடிக்கை இவ்வாறே தொடருமேயானால், 2040 ஆம் ஆண்டளவில் பிளாத்திக்கு உற்பத்தி எழுபது சதவீதமாக அதிகரிக்கும். பிளாத்திக்கு உற்பத்தியின்போது இரசாயான சேர்மானங்களும் ஏனைய பதார்த்தங்களும் சேர்க்கப்படுகின்றன. அவற்றுள் அதிகமானவை மனித மற்றும் சுற்றாடல் ஆரோக்கியத்தைப் பாதிப்பதாகக் கருதப்படுகின்றன. ஸ்ரொக்கொம் சமவாயத்தின் நிலைத்த உயிரின மாசடைதல் அமைப்பினால் (OPs) இவ்வாறான பதார்த்தங்கள் பட்டியற்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இதன் விளைவாக 2019 ஆம் ஆண்டில் 360 மெற்றிக் தொன்களாகப் பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் காணப்பட்டன. தற்போதுள்ள நிலைமை இவ்வாறே தொடர்ந்து நீடிக்குமெனின், 2060 ஆம் ஆண்டளவில் இது சுமார் 1014 மெற்றிக் தொன்களாக அதிகரிக்குமெனக் கணிக்கப்பட்டுள்ளது. தற்போது 10 சதவீத பிளாத்திக்கு மட்டுமே மீள்சூழற்சி செய்யப்படுகின்றது.

மனித மற்றும் சுற்றாடல் ஆரோக்கியத்திற்கும் பிளாத்திக்கிற்கும் இடையிலான தொடர்புபற்றிய புரிதல் அதிகரிக்கின்றது. நிலம் சார்ந்த சூழற்றொகுதிகளிலும் சுத்தமான நீர் நிலைகளிலும் கடலிலும் காணப்படும் பரந்த உயிர்த்தொகுதிகள் பாதிப்படைவதற்கு பிளாத்திக்கு மாசுபாடு பல்வேறு வழிகளில் காணமாகின்றன. பிளாத்திக்கின் வாழ்க்கை வட்டத்தின் எல்லா நிலைகளும் காலநிலை மாற்றத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன. 2020 ஆம் ஆண்டில் 1.8 பில்லியன் மெற்றிக்தொன் காபனிரொட்சைட்டு வாயுவை பிளாத்திக்கு உருவாக்கியுள்ளது. அவற்றில், கழிவு முகாமைத்துவதின்போதும் சுத்திகரிப்பின்போதும் 10 சதவீதமானவை வெளிவிடப்பட்டுள்ளன.

நாடுகளின் எல்லைகளைக் கடந்து, கொண்டுசெல்லப்படும் ஆபத்தான கழிவுகள் மற்றும் அவற்றை அகற்றுதல் தொடர்பாக பேசல் சமவாயம் நிருவகிக்கின்றது. 191 உறுப்பு நாடுகளுடன் இப்பிரச்சினைக்கான தீர்வின் முக்கிய பகுதியினை உருவாக்குகின்றது. 2019 ஆம் ஆண்டு பேசல் சமவாயத்தின் உறுப்பு நாடுகள் பிளாத்திக்குக் கழிவு தொடர்பான திருத்தங்களை ஏற்றுக்கொண்டுள்ளன. மேலும், சட்டரீதியாக பிணைக்கப்பட்டுள்ள பேசல் சமவாயத்தின் விதிகளானவை, உலகளாவியரீதியில் மேற்கொள்ளப்படும் ஆபத்தான கழிவுகள் மற்றும் ஏனைய கழிவுகளின் வியாபாரத்தினைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. அத்துடன் பேசல் சமவாயத்தின்கீழ் பிளாத்திக்குக் கழிவு வியாபாரம் வெளிப்படையானதன்மை கொண்டிருப்பதும் முறைப்படுத்தப்பட்டிருப்பதும் உறுதிசெய்யப்படுகின்றது. அரசாங்கங்களானவை பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் தொடர்பாகச் சூழல் நேய முகாமைத்துவத்திற்காக மாத்திரம் நடவடிக்கை எடுக்காமல், பிளாத்திக்குக் கழிவின் மூலகாரணத்தினைக்கண்டு அதனைத் தடுப்பதற்கும் நடவடிக்கை எடுக்கவேண்டும்.

பேசல் சமவாயம் மாத்திரம் பிளாத்தக்கு மாசுபாட்டை தடுப்பதற்கான ஒரு கருவியல்ல. 186 உறுப்பு நாடுகளைக்கொண்ட ஸ்ரொக்கொம் சமவாயமானது, பிளாத்திக்கு கழிவு உற்பத்தியினை நீக்குதல் மற்றும் கட்டுப்படுத்தல், அதிக எண்ணிக்கையிலான ஆபத்தான இரசாயனங்களின் பயன்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்தல், ஏற்றுமதி மற்றும் இறக்குமதிக்குத் தடைவிதித்தல், நாம் பயன்படுத்தும் பிளாத்திக்குகளில் காணப்படும் ஆபத்தான சேர்மானங்களைக் குறைத்தல் ஆகிய நடவடிக்கைகளின்மூலம் முக்கிய பங்கு வகிப்பதுடன், பயன்படுத்தப் பாதுகாப்பானதாகப் இருப்பதனையும் இலகுவில் மீள்சுழற்சி செய்யகூடியதாக இருப்பதனையும் உறுதிப்படுத்துகின்றது. அதனைவிட, பிளாத்திக்குக் கழிவு தொடர்பில் அரசாங்கங்களுக்கிடையிலான நல்லிணக்கக் குழுவின்மீதும் அனைவரும் கவனம் செலுத்துகின்றனர்.

அது ஐக்கிய நாடுகளின் சுற்றுச்சூழல் நிகழ்ச்சியின்மூலம் சர்வதேசரீதியில் சட்டப்பூர்வமாக ஒன்றிணைக்கப்பட்ட ஓர் ஒப்பந்த்தின்மூலம் கடற் சூழல் உள்ளடங்கலாகப் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளையும் கட்டுப்படுத்துகின்றது.

உலகளாவியரீதியில் பிளாத்திக்குக் கழிவு நெருக்கடியானது உண்மையிலே ஒரு பாரிய பிரச்சினையாக உருவாகியிருப்பதனால், கொள்கை வகுப்பாளர்கள், ஒழுங்கமைப்பாளர்கள், தொழிற்றுறை மற்றும் சிவில் சமூகத்தினர் - சிறுவர்கள், இளைஞர்-யுவதிகள் உடனடியாக இதற்கான நடவடிக்கைகளை எடுக்க வேண்டியுள்ளது. உண்மையில் பிளாத்திக்கு கழிவு தொடர்பாகக் குரல் கொடுப்பத்தில் சிறுவர்களும் ஒரு முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றனர். அவர்களால் விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்த முடியும். தமது குடும்பத்தினர் மற்றும் நண்பர்களின்மீது நேர்சிந்தனைமூலம் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தலாம். மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும் பொறுப்பானவர் களாகவும் தூதுவர்களாகவும் எங்களோடு இணைந்திருங்கள். இந்த நூலானது பிளாத்திக்குக் கழிவுகளுக்கு எதிராகப் போராடவிருக்கும் உங்களுக்கு ஒரு கவசமாக இருந்து உங்களுக்கு உதவிசெய்யுமென நான் நம்புகின்றறேன்.

**றோல்ப் பயெட்**
**நிறைவேற்றுச் செயலாளர்**
**பேசல், ரொட்ரடம் மற்றும் ஸ்ரொக்கொம் சமவாயங்களின் செயலகம்**

## அறிமுகம்: பிளாத்திக்கு யுகம் - நாம் ஏன் இதனை மாற்ற வேண்டும்?

1950களில், மலிவான விலை மற்றும் பல்பயன்பாடு உள்ளிட்ட பிளாத்திக்கின் பண்புகளே, பொருள்களின் உற்பத்தியில் இதன் ஆதிக்கத்திற்கு வழிவகுத்தது. கடந்த இரண்டு தசாப்தங்களாக, உலகின் மிகப்பெரிய கவலைக்கிடமான விடயங்கள் யாதெனில், உலகின் மகாசமுத்திரங்களில் ஏற்படும் பிளாத்திக்குக் கசிவு, கடல் மாசடைதலின் அளவு அதிகரித்தல், கடலோரச் சூழல் தொகுதியின் ஆரோக்கியம் மற்றும் செயற்பாடு சீரழிதல் போன்றனவாகும். அண்மைய ஆய்வுகளின்படி, சமுத்திரத்தில் உள்ள பிளாத்திக்குகளில் 80% க்கும் அதிகமானவை நிலத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டவை என்று கூறுகின்றன.[1] இது தொடர்பாக நடவடிக்கை எடுக்காவிடில், கடல் சூழலில் குவிந்துள்ள பிளாத்திக்குக் கழிவு 2040 ஆம் ஆண்டளவில் 850 மில்லியன் தொன்களை (Tons) நெருங்கும் என ஆய்வுகள் கணித்துள்ளன.[2] மேலும், வழக்கமான நிலத்தடி கனிம எரிபொருள் அடிப்படையிலான பிளாத்திக்கு உற்பத்தியின் பயன்பாடு மற்றும் கழிவு ஆகியவற்றுடன் தொடர்புடைய பச்சைவீட்டு வாயுக் கழிவு 2040 ஆம் ஆண்டளவில் உலகளாவிய காபன் தொகுதியில் (2.1 ஜிகாதொன் காபனீரொட்சைட்டுக்குச் சமமானவை) சுமார் 19% ஆக இருக்கும் என்று மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. எனவே, பிளாத்திக்கினால் ஏற்படும் சூழல் பாதிப்பை முக்கியமானதாக எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். மேலும் சமூக விழிப்புணர்வை அதிகரித்து உற்பத்தியாளர் மற்றும் நுகர்வோரின் பொறுப்புக்களை மேம்படுத்த நடவடிக்கை எடுக்க வேண்டும். இறுதியாக, சூழல் தொடர்பான கல்வி, இளைஞர்களின் செயற்பாட்டினை ஊக்குவிக்கும் வகிபாகமாக இருப்பதுடன், பிளாத்திக்குக் கழிவுகளினால் ஏற்படும் சவால்கள் மற்றும் நிலத்திலும் கடலிலும் அதனைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கான நடவடிக்கைகளை எடுக்கக்கூடியதாகவும் இருக்கும்.

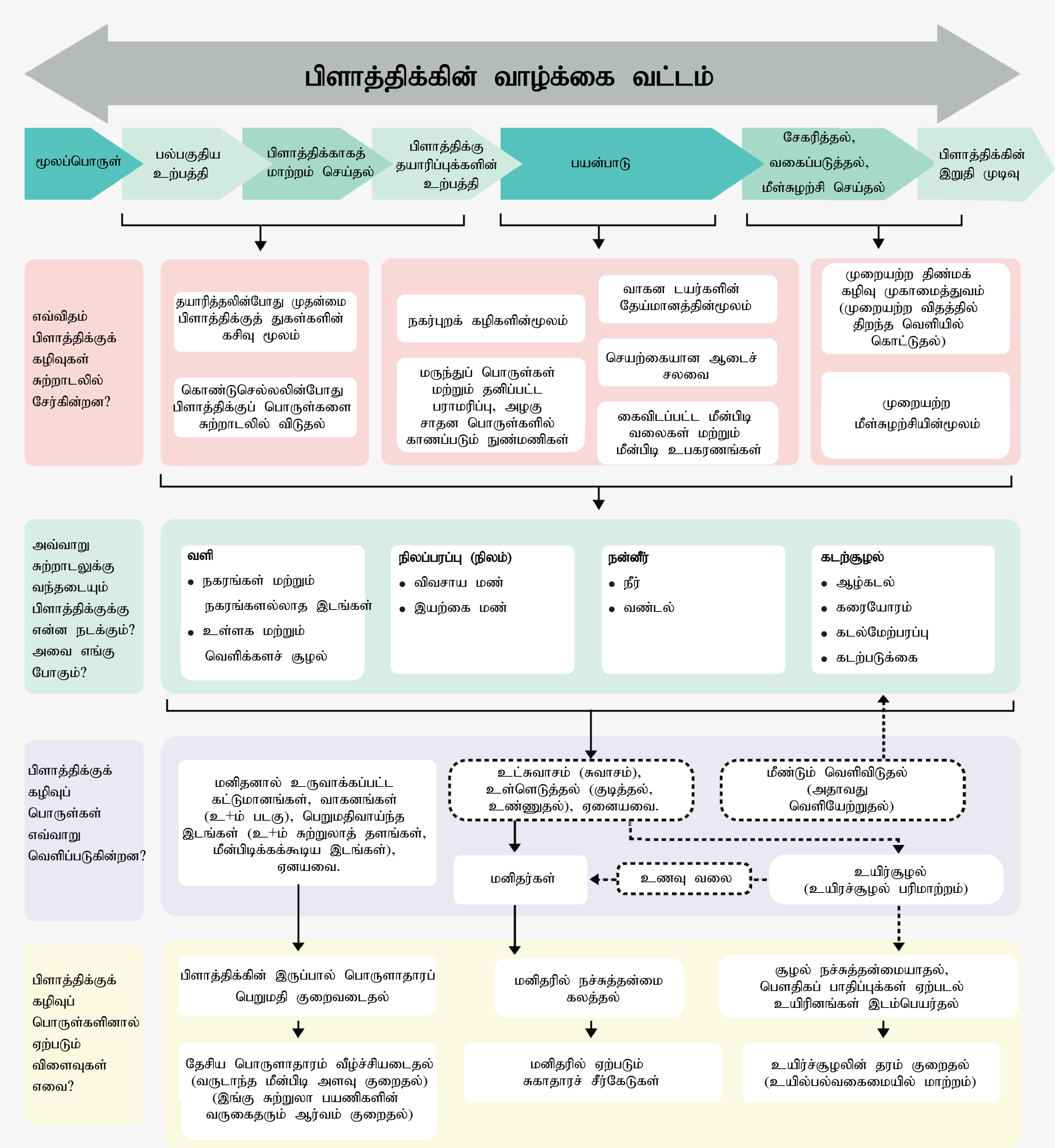
நாம் உற்பத்தி செய்யும் பெரும்பாலான பிளாத்திக்குப் பொருள்களானவை, ஒரு முறை மட்டும் பயன்படுத்தியபின் தூக்கி வீசப்படக்கூடியதாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. இதன் விளைவாக, உலகில்சேரும் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளில் அரைவாசிப்பங்கு பொதிசெய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற பிளாத்திக்குக் கழிவுகளாகக் காணப்படுகின்றன. உலகம் இதுவரை உற்பத்திசெய்த பிளாத்திக்குக் கழிவுகளில் பத்து சதவீதத்திற்கும் குறைவானவையே மீள்சுழற்சிக்கு உட்படுத்தப்படுகின்றன.[3] பெரும்பாலானவை நிலத்தில் திறந்தவெளியில் கொட்டப்படுகின்றன, எந்தவிதக் கட்டுப்பாடும் இல்லாமல் எரிக்கப்படுகின்றன அல்லது நீர்நிலைகளில் கொட்டப்படுகின்றன. பிளாத்திக்கு மூலப்பொருள்கள் சிதைவடைவதினால் வெளிவிடப்படும் ஆபத்தான பியூரன்ஸ் மற்றும் டயோசின்ஸ் போன்ற நச்சுபொருள்களினால் வாழ்விடங்கள், மனிதர்கள் மற்றும் உயிர்ச்சூழல் என்பன பாதிப்படைகின்றன.

மேலும், கடலில் காணப்படும் பிளாத்திக்குகள், துகள்கள் போன்ற சிறிய துண்டுகளாக மெதுவாக உடைந்து, நுண்பிளாத்திக்குகள் மற்றும் நனோபிளாத்திக்குகளாக மாற்றமடைந்து அவை மனிதனுக்கும் ஏனைய உயிரினங்களுக்கும் தீங்கு விளைவிக்கின்றன.[4] சூழலில் வீசப்படும் பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் வடிகான் அமைப்புகளை அடைப்பதன்மூலம் நகர்ப்புறங்களில் வெள்ள அபாயத்தை ஏற்படுத்தக்கூடும், மழைநீர் மற்றும் கழிவுநீர் தேங்குவதால் அது, நுளம்புகள் மற்றும் ஈக்கள் இனப்பெருக்கம் செய்யும் இடமாக மாறும். ஆமைகள், திமிங்கிலங்கள், டொல்பின்கள் போன்ற கடல்வாழ் உயிரினங்கள் மற்றும் யானைகள் போன்ற நிலத்தில் வாழும் உயிரினங்களின் உடலினுள் அதிக அளவு பிளாத்திக்குப் பொருள்கள், குறிப்பாகப் பிளாத்திக்குப் பைகள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன.[5] பிளாத்திக்கு உற்பத்தியின்போது சேர்க்கப்படும் நஞ்சுடனான இரசாயனப் பொருள்கள் விலங்குகளின் கலங்களுக்குள் கடத்தப்பட்டு, இறுதியில் உணவின்மூலம் மனிதனுக்குக் கடத்தப்படுகின்றன என்பதற்கு இப்போது போதுமான விஞ்ஞானச் சான்றுகள் உள்ளன.

1 https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_SPM.pdf
2 https://www.pewtrusts.org/-/media/assets/2020/10/breakingtheplasticwave_mainreport.pdf
3 https://www.oecd.org/environment/plastic-pollution-is-growing-relentlessly-as-waste-management-and-recycling-fall-short.htm
4 What are microplastics? (noaa.gov)
5 Microplastics in food commodities (fao.org)

பிளாத்திக்குக் கழிவுகளால் மக்களின் ஆரோக்கியம் மற்றும் சுற்றாடல் என்பன பாதிப்புக்கு உள்ளாவதுடன், பொருளாதார மற்றும் கலாசாரப் பாதிப்புகளும் ஏற்படுகின்றன. பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் சுற்றுலா, மீன்பிடி மற்றும் கப்பல் தொழில்களில் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. பிளாத்திக்குகளால் ஏற்படும் உலகளாவிய கடல் சுற்றாடல் அமைப்பின் மொத்தப் பொருளாதாரச் சேதம் ஒவ்வொரு ஆண்டும் குறைந்தது 13 பில்லியன் என்று மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.[6]

6 Plastic Waste Causes Financial Damage of US$13 Billion to Marine Ecosystems Each Year as Concern Grows over Microplastics (unep.org)




உரு 1 : பிளாத்திக்கின் வாழ்க்கை வட்டம்

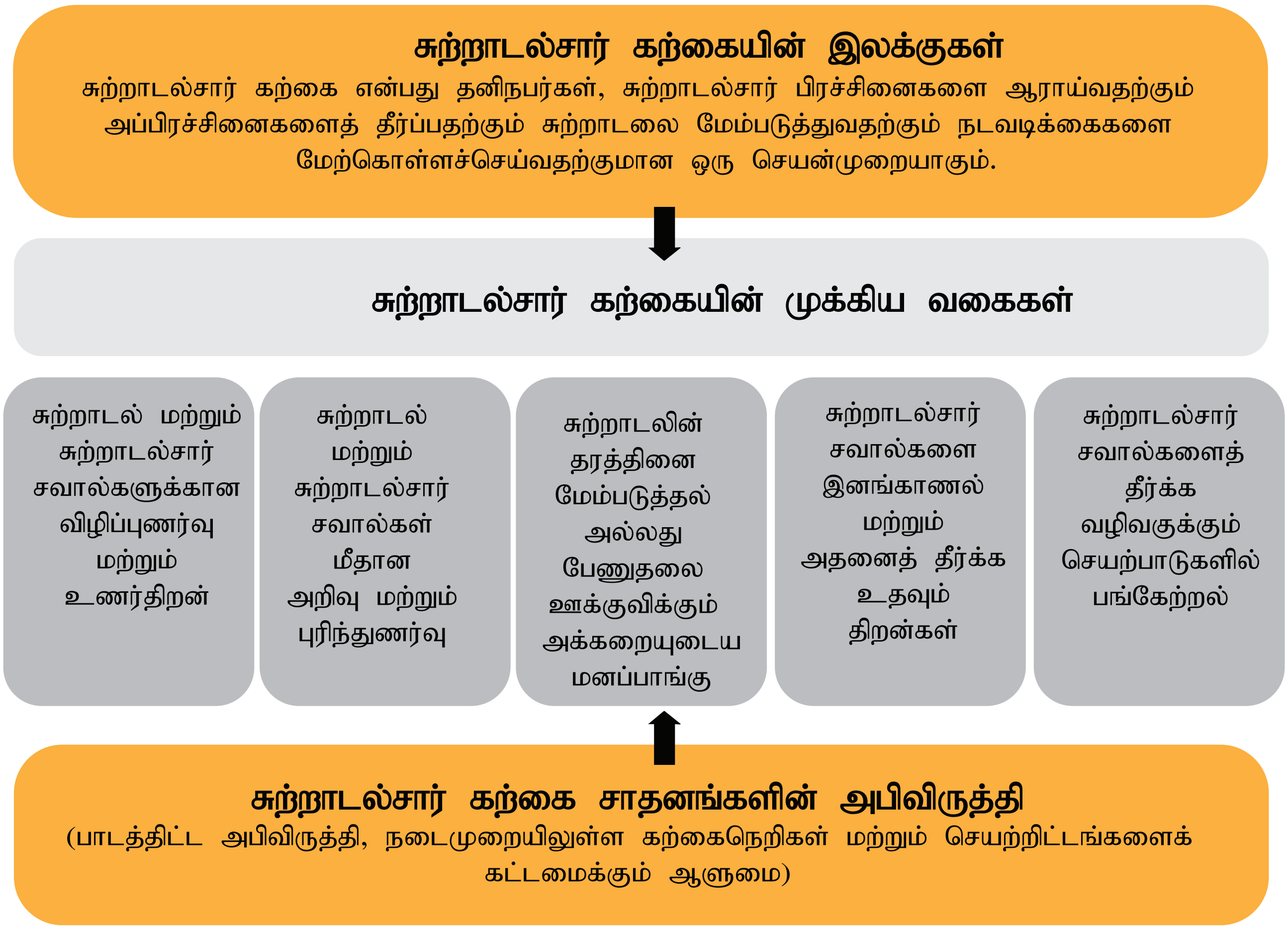
மூலம்: *Modified from Abeynayaka et al. (2022).*[7]

7 Training Needs Assessment Report (TNA): Towards Microplastic Monitoring and Evidence-Based Policy Measures in Sri Lanka (iges.or.jp)

பிளாத்திக்கு மாசுபாட்டுப் பிரச்சினையானது இலங்கைக்கு மிகவும் கவலைக்கிடமானதாகும். இலங்கை வருடாந்தம் சுமார் 300,000 தொன் மதிப்புள்ள பிளாதிக்குப் பொருள்கள் மற்றும் அரைமுடிவு செய்யப்பட்ட பொருள்களை வெவ்வேறு பிளாத்திக்குப் பயன்பாட்டிற்கான மூலப்பொருள்களாக இறக்குமதி செய்கின்றது. தற்போதைய நகரசபைக்குட்பட்ட பகுதிகளில் சுமார் 10,768 தொன் ஆகவும், உள்ளூராட்சியின் ஒரு பகுதியில் சுமார் 3,458 தொன் ஆகவும் திண்மக் கழிவு தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இந்த உருக்களின் புள்ளிவிபரங்களின்படி சேகரிக்கப்படாத கழிவுகளில் 50 சதவீதத்திற்கும் அதிகமானவை, பெறுமதி மிக்க பிளத்திக்குகளைக் கொண்டிருக்கின்றன, இவை பெரும்பாலும் திறந்தவெளியில் கொட்டப்பட்டு சூழலை மாசுபடுத்துகின்றன, அல்லது கட்டுப்பாடில்லாமல் எரிக்கப்படுகின்றன என்பதை எடுத்துக் காட்டுகின்றன.

இலங்கைச் சுற்றாடல் அமைச்சு, 2021 ஆகஸ்ட் மாதத்தில், பிளாத்திக்குக் கழிவுகளை நிர்வகிப்ப தற்கான தேசிய செயற்றிட்டத்தைக் (National Action Plan on Plastic Waste Management 2021-2030 - NAPPWM) கடைப்பிடித்தது. பிளாத்திக்குக் கழிவுகளை நிர்வகிப்பதற்கான தேசிய அணுகுமுறையான 3 R மூலம் குறைத்தல் (Reduce), மீள்பாவனை (Reuce) மற்றும் மீள்சுழற்சி (Recycle) ஆகியவற்றை நிர்வகிப்பதற்கான தேசிய அணுகுமுறை மற்றும் நுகர்வோர், உற்பத்தியாளர்கள் மற்றும் முகாமையாளர்கள் போன்றோருடன் அதிகளவில் ஈடுபட்டு நாடு முழுவதும் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளைக் குறைப்பதையும் குறிப்பாக, பாடசாலைகள் எவ்வாறு பங்களிக்க முடியும் என்பதற்குச் சில பயனுள்ள உதாரணங்கள் இனிவரும் பக்கங்களில் விபரிக்கப்பட்டுள்ளன.

இது தொடர்பாக மாணவர்கள், ‘‘சுற்றாடல்சார் கற்கை’’, ‘‘சுற்றாடல்சார் கல்வி’’, அல்லது சமீபத்திய ‘‘பேண்தகு அபிவிருத்தியான கல்வி’’ மூலம் அதனை அறிந்து கொண்டார்கள் என்பதை வெளிப்படுத்துவதில் முக்கிய பங்கினை வகிக்கின்றனர். பேண்தகு அபிவிருத்திக்கான கல்வியானது, இயற்கை உலகைப்பற்றிய சிறப்பான பிரதிபலிப்பின் செயற்பாட்டில் மாணவர்களை ஈடுபடுத்த முயல்கின்றனது. இது அவர்களின் கல்வி அறிவு, சூழல் சவால்களுக்கு வெற்றிகரமாக முகங்கொடுத்தலை மேம்படுத்தல் போன்றவற்றை நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது. சமுதாயத்தை மாற்றி இந்த உலகத்தை பராமரிப்பதற்குத் தேவையான அறிவு, திறன், மதிப்பு மற்றும் அனுபவத்தைப் பெறுவதற்கான அவர்களின் உறுதியை வலுப்படுத்துகின்றது.




உரு 2: சுற்றாடல்சார் கற்கையின் இலக்குகள் மற்றும் இந்த நோக்கங்களை அடைந்து கொள்ளத் தேவையான கற்றல் சாதனங்கள்.
மூலம்: *Premakumara et al. (2016)*[8]

எனவே, பேண்தகு அபிவிருத்திக்கான 2030 நிகழ்ச்சிநிரல்மூலம் எதிர்பார்க்கப்படும் இலக்குகளை அடைந்து கொள்வதற்குப் பேண்தகு அபிவிருத்திக்கான கல்வி (ESD) உறுதுணையாக அமையும். 2015 ஆம் ஆண்டில் ஐக்கிய நாடுகள் சபையின் அனைத்து உறுப்பு நாடுகளாலும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட 17 பேண்தகு அபிவிருத்தி குறிக்கோள்களுடனான (SDGS) இந்நிகழ்ச்சி நிரலினூடாக சமாதானம், சௌபாக்கியம், மக்கள் மற்றும் புவியின் எதிர்காலம் தொடர்பாகப் பங்குபற்றல் திட்டத்துடன்கூடிய ஒரு விபரக்கூற்று முன்வைக்கப்படும். புவிக்கோள மட்டத்தில் பேண்தகு அபிவிருத்தியை எய்தும்போது எழும் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடைய சமூக, பொருளாதார மற்றும் சுற்றாடல்சார் சவால்களை முன்வைப்பதற்காகத் தயாரிக்கப்படும் அளவிடக்கூடிய குறிக்கோள்களையும் இலக்குகளையும்கொண்ட இடைத் தொடர்புகளை மையமாகக்கொண்ட தொகுதியைப் பேண்தகு அபிவிருத்தி இலக்குகள் (SDGS) மூலம் விளக்க முடியும்.

8. Development of Environmental Learning Programme for Establishing a Sustainable Solid Waste Management System in Mandalay City, Myanmar (iges.or.jp)

சுற்றாடலுக்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தாத தொழினுட்பங்களைப் பரிமாறுதல், தொடர்புடைய திறன்விருத்தி மற்றும் நிதிநிறுவனங்கள்மீதான முதலீடுகள் என்பன, வளர்முகநாடுகளில் ஏற்படக்கூடிய பிளாத்திக்கு மாசுபாட்டைக் கட்டுப்படுத்த உதவும்.

பிளாத்திக்குப் பிரச்சினைகளைக் கையாள்வதற்கு சர்வதேச நிறுவனங்களின் தேவையுள்ளதுடன் அனைத்து நாடுகளிலும் பேண்தகு மீள்பயன்பாடு மற்றும் மீழ்சுழற்சிக் கலாசாரம் அல்லது நெறிமுறைகளை மேம்படுத்தும்.

பொறுப்பற்றவிதத்தில் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளைக் கொட்டுவதனால், நிலம்சார்ந்த சூழற்றொகுதி, பாலூட்டிகள், விவசாயநிலம் மற்றும் பாதுகாக்கப்பட்ட பிரதேசங்கள் என்பன பாதிக்கப்படுகின்றன.

நுண் மற்றும் நானோ பிளாத்திக்குகளுடனான பிளாத்திக்குக் கழிவுகளால் நீர்ச் சூழற்றொகுதி பாதிக்கப்படுகின்றது.

பிளாத்திக்குப் பொருள்களின் வாழ்க்கை வட்டம் முழுவதும், உற்பத்தி, போக்குவரத்து மற்றும் கொட்டுதல் போன்ற செயல்பாடுகளில் இருந்து பச்சைவீட்டு வாயுக்கள் வெளியேறுகின்றன.

பேண்தகு தன்மையற்ற பிளாத்திக்கு உற்பத்தி மற்றும் பொறுப்பற்றவிதத்தில் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளைக் கொட்டுதல் என்பன பிளாத்திக்கு மாசுபாட்டிற்கான பிரதான காரணங்களாக அமைகின்றன.

பொறுப்பற்றவிதத்தில் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளைக் கொட்டுவதனால் சரியான முகாமைத்துவ வசதிகள் இல்லாத நகரங்களின் உட்கட்டமைப்புக்களில் தடைகளை அல்லது அடைப்புக்கள் ஏற்படுத்துகின்றன.

பிளாத்திக்கு கழிவுகளை ஏழைநாடுகளுக்கு இடமாற்றுவதால் ஏற்படும் சமமற்ற சுற்றாடல் செலவினங்கள் காரணமாகப் பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் தொடர்பான சர்வதேச வர்த்தகம் மீள்வரையறை செய்யப்படல் வேண்டும்.

பிளாத்திக்குக் கழிவுகளைப் பௌதிக மற்றும் இரசாயன மீள்சுழற்சிமூலம் முகாமை செய்யப் புத்தாக்க முயற்சிகள் தேவை. மேலும், உயிமபிளாத்திக்குகள் போன்ற சுழற்சிப் பொருளாதாரப் பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் அல்லது அதன் பயன்பாட்டு முடிவில், சுற்றாடல் பிரச்சினைகளை உருவாக்காதிருக்க பேண்தகு மாற்றீட்டு விருத்திக்குப் பிளாத்திக்குக் கழிவு முகாமைத்துவத்துவப் புத்தாக்கங்கள் தேவை.

பிளாத்திக்கு மாசுபாடு நீர்நிலைகளின் சுற்றாடலினை வெகுவாகப் பாதிப்பதுடன் ஏழைச் சமூகங்களின் பொருளாதார வாய்ப்புகளையும் எதிர்மறையாகப் பாதிக்கிறது, குறிப்பாக கடலோர நடவடிக்கைகளை நம்பி இருக்கும் மக்கள்மீதான எதிர்மறையான பாதிப்பும் அதிகமாகும்.

பிளாத்திக்கு மாசுபாடானது, குறிப்பாக, உணவு உற்பத்தி முறைமை மற்றும் உணவுப் பாதுகாப்பு போன்றவற்றில் நுண் பிளாத்திக்குகளின் அச்சுறுத்தல் அதிகமாகும்.

மனிதர்களில் காற்று, கடல் உணவு, பொதியில் அடைக்கப்பட்ட குடிநீர், உப்புகள், தனிப்பட்ட அழகுசாதனப் பொருட்கள் போன்றவைமூலம் நுண் பிளாத்திக்குகள் சேர்வதால் ஆரோக்கியம் வெகுவாகப் பாதிப்படைகின்றது.

பொதுமக்கள் விழிப்புணர்வானது, ஒருமுறை மட்டும் பயன்படுத்தி விட்டு வீசப்படும் பிளாத்திக்குகளைத் தவிர்ப்பதற்கான ஒரு மாற்று அணுகுமுறையாக இருக்கலாம், இதன்மூலம், முறைசார் மற்றும் முறைசாரா பயிற்சி பிளாத்திக்கு மீள்சுழற்சி மற்றும் வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீட்டிற்குப் பெரிதும் உதவும்.

வீடுகள் மற்றும் பொது இடங்களில் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளை முகாமைசெய்வதில் பாலின அடிப்படையிலான பங்கு மற்றும் அணுகுமுறை அங்கீகரிக்கப்படல் வேண்டும். மேலும், பொது விழிப்புணர்வு மற்றும் பயிற்சித் திட்டங்கள் மூலம் பயனுள்ள இடையீடுகளை மேற்கொண்டு பொறுப்புக் கூறல் பொறிமுறைகளை வலுப்படுத்தல் வேண்டும்.

குழாய்நீர், நிலத்தடி நீர் மற்றும் பொதியிலடைக்கப்பட்ட குடிநீரில் காணப்படும் நுண் பிளாத்திக்குத் துகள்கள் அனைவருக்கும் சுத்தமான நீரைப் பெறுவதை உறுதி செய்வதற்கான தடையாகக் காணப்படுகின்றன.

பிளாத்திக்குக் கழிவுகளை எரித்து மின்சாரம் பெறுவது ஒரு முறையாக இருந்தாலும், இது பச்சைவீட்டு வாயுக்கள் மற்றும் காற்று மாசுபாட்டை ஏற்படுத்துவதற்குக் காரணமாக அமைகின்றது. மேலும், இது சுத்தமான எரிசக்தி வடிவம் அல்ல. பிளாத்திக்குக் கழிவுகளை திரவ எரிபொருளாக மாற்றும் பைரோலிசிஸ் முறையின் அண்மைக்கால வளர்ச்சி மிகவும் சிறந்த மாற்றீடாகும்.

பிளாத்திக்குக் கழிவுகளை பௌதிகவியல் அல்லது இரசாயனவியலூடாக மீள்சுழற்சி அல்லது எரிபொருளாக மாற்றுவதன்மூலம் முகாமைசெய்வது, பிளாத்திக்கு மாசுபாட்டை நீக்குவதோடு மட்டுமல்லாமல், நல்ல பொருளாதார வளர்ச்சி வாய்ப்புகளுடன் வேலைவாய்ப்பிற்கான ஒரு சிறந்த சந்தர்ப்பத்தையும் இது பெற்றுத்தரும்.

உரு 3: பிளாத்திக்கினால் மாசடைவு *(Plastic pollution)*

**இந்த மாணவர் செயல்நூல் யாருக்கானது?**

இந்த மாணவர் செயல்நூலானது, ஆசிரியர் வளநூலினை அடிப்படையாகக்கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. முன்னதாக இந்நூலானது ஐக்கிய நாடுகள் சபையின் சூழல் நிகழ்ச்சி திட்டம் - பேசல், ரொட்ரடம், ஸ்ரொக்கொம் சமவாயங்களின் செயலகத்தினால் (UNEP-BRS) தயாரிக்கப்பட்டது. மாணவர் செயல்நூலின் உள்ளடக்கத்துடன் இணைந்து செல்லத்தக்க வகையில் மூலவளநூல் மாற்றங்களுக்கு உட்பட்டுள்ளது.

ஆசிரியர் வளநூலானது, முக்கிய கல்வி நிர்வாகத்தினர், பாடசாலைக் கலைத்திட்டத் தயரிப்பாளர்கள், கல்வி வல்லுனர்கள் மற்றும் ஆசிரியர்களின் ஆலோசனை மற்றும் பங்கேற்புச் செயன்முறைகளின்மூலம் இற்றைப்படுத்தப்பட்டது.

மீளாய்வு செயன்முறையின் ஒரு பகுதியாக நிர்வாக மற்றும் பாடசாலை கலைத்திட்ட அதிகாரிகள் மற்றும் விஞ்ஞான பாடப் பிரிவின் ஆசிரியர்களால் நேரடியாக மேற்கொள்ளப்பட்டது. இந்நூலின் கருத்துக்கள் மற்றும் செயற்பாடுகள், பாடசாலைக் கலைத்திட்டம் மற்றும் இணைப்பாடவிதானச் செயற்பாடுகளுக்கு ஏற்புடையதாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அத்துடன் ஒவ்வொரு செயற்பாடும் அந்தந்த வயது மட்டத்தினருக்காக அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த மாணவர் செயல்நூலானது அனைத்து வயது மட்டங்கள் மற்றும் துறையினருக்காகவும் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. பிளாத்திக்குக் கழிவுகளைக் குறைப்பது தொடர்பாக தகவல் அறிந்து முடிவுகளை மேற்கொள்வதற்கு வாசகர்களுக்கு இந்நூல் வலுவூட்டுகின்றது.

இக்கற்றல் சாதனத்தினைத் தயாரிப்பதற்கான நிதி மற்றும் தொழினுட்ப உதவி ஐக்கிய நாடுகள் சபையின் சூழல் நிகழ்ச்சித்திட்டம் - பேசல், ரொட்ரடம், ஸ்ரொக்கொம் சமவாயங்களின் செயலகம் (UNEP-BRS), சர்வதேச சூழல் மூலோபாயத்திற்கான நிறுவனம் (IGES) மற்றும் இலங்கை சுற்றாடல் அமைச்சு ஆகியவற்றினால் பெறப்பட்டது.

**இந்த மாணவர் செயல்நூலை எவ்வாறு பயன்படுத்த வேண்டும்?**

மாணவர்கள் தங்களின் மாணவர் பாராளுமன்றம், சுழல் அமைப்புகள் மற்றும் சாரணர் சங்கங்கள் போன்ற அமைப்புகளின் செயற்பாடுகளில் ஒன்றிணைந்து செயற்படுவதற்கு ஒத்துழைப்பு நல்குகின்றது. இது இலங்கை முழுவதிலுமுள்ள ஏனைய கல்வி நிறுவனங்களின் ஒத்துழைப்பினைப் பெற்றுக்கொள்ள வாய்பளிக்கின்றது.

**மாணவர்செயல்நூலை எவ்வாறு பயன்படுத்த வேண்டும்?**

வழிகாட்டப்பட்ட செயற்பாடுகள் மற்றும் தெரிவுசெய்யப்பட்ட வளங்களைக்கொண்ட ஆசிரியர் வள நூல் மற்றும் மாணவர் செயல்நூல் ஆகியவற்றைக்கொண்ட இக்கற்றல் சாதனங்கள் ஆறு பிரிவுகளில் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட பல்வேறு வகையான கல்வி நடவடிக்கைகளை முன்மொழிகின்றன.

**பகுதிகள் 1-5, ஆய்வகங்கள், விளையாட்டுகள் மற்றும் மாணவர்களால் மேற்கொள்ளப்படும் கண்டறிதல்கள்மூலம் வகுப்பில் மேற்கொள்ளப்படும் கல்வி நடவடிக்கைகள் ஆகியவையும் அடங்கும்.** அவை பிளாத்திக்குக் கழிவு மற்றும் நுண்பிளாத்திக்குகள் (பகுதி 1); பிளாத்திக்குகளை கண்டறிதல் (பகுதி 2); மனிதனும் சுற்றாடல்சார் ஆரோக்கியமும் (பகுதி 3); பிளாத்திக்குக் கழிவுகளைக் குறைப்பதற்கான கொள்கைகள் (பகுதி 4); மற்றும் பிளாத்திக்கினால் ஏற்படும் மாசுபாட்டிற்கான தீர்வுகள் (பகுதி 5). இந்தச் செயற்பாடுகள் சமூகக்கல்வி, சுகாதாரமும் உடற்கல்வியும் மற்றும் பொருத்தமான விஞ்ஞானம்சார் பாடங்களின் பாடசாலைப் கலைத்திட்டத்தின் அடிப்படையிலான செயற்பாடுகளில் சேர்க்கப்படலாம் அல்லது சுற்றாடல் படையணிகள், சாரணர் சங்கங்கள், பாடசாலை பாராளுமன்றம் போன்ற இணைப்பாடவிதான செயற்பாடுகள் தொடர்பான நீண்ட காலச் செயற்றிட்டத்தின்மூலம் உள்ளீர்க்கப்படலாம்.

**பகுதி 6 ஆலோசனைகளை உள்வங்கல்.** கரையோரச் சூழலுக்கு மனித நடவடிக்கைகளால் ஏற்படும் தாக்கங்கள் தொடர்பான விழிப்புணர்வு நிகழ்ச்சி/ பிரச்சாரத்தை எவ்வாறு ஒழுங்கமைப்பது தொடர்பான ஆலோசனைகள், சமுத்திரத்தில் கலக்கும் கழிவு தொடர்பான விழிப்புணர்வுகளை ஏற்படுத்தும் தீர்மானங்களை உள்வாங்கல் மற்றும் எவ்வாறு சமூக விஞ்ஞான அறிவுடன்கூடிய பிரசைகளின் செயற்பாடுகளை விருத்தி செய்தல் என்பது தொடர்பான வழிகாட்டல். இச்செயற்பாடுகளுக்கு பாடசாலைக்கு வெளியிலிருந்து ஒத்துழைப்பு அவசியமாகிறது. மற்றும் அனைத்து அல்லது அதன் குறிப்பிட்ட பகுதிகள் பாடசாலைக்கு வெளியில் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

இக்கற்றல் சாதனமானது ஏற்கனவே காணப்படும் கல்வியியற் செயற்பாடுகளைத் தொகுத்தும் விஞ்ஞான ஆய்வுக் கற்கைகளைத் தழுவியும் புதிய கற்றல் செயற்பாடுகளை மேம்படுத்தல் மூலமும் விருத்திசெய்யப்பட்டுள்ளது.

## உள்ளடக்கம்


| |
|---|
| **பகுதி 1 – பிளாத்திக்குக் கழிவு மற்றும் நுண்பிளாத்திக்குகள்** |
| 1.1 நீங்கள் எதனைப் பார்க்கின்றீர்கள்? |
| 1.2 மணலில்/ மண்ணில் கலந்துள்ள பிளாத்திக்குகள் |
| 1.3 அழகுசாதனப் பொருள்கள் மற்றும் தனிப்பட்ட பராமரிப்புப் பொருள்களிலிருக்கும் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள் (Microbeads) |
| 1.4 நாம் சுற்றாடலில் எவ்வளவு பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளைக் (Microbeads) கொட்டுகிறோம்? |
| **பகுதி 2 – பிளாத்திக்குகளைக் கண்டறிதல்** |
| 2.1 பிளாத்திக்குகளை அடையாளங்காணல் மற்றும் வகைப்படுத்துதல் |
| 2.2 பிளாத்திக்குகள் பிரிந்தழிவதற்கு எவ்வளவு காலம் எடுக்கும்? |
| 2.3 பிளாத்திக்குகளின் பிரிந்தழிகையை ஆய்வுசெய்தல் |
| 2.4 உங்கள் பிளாத்திக்குளைத் தெரிந்துகொள்வோம் |
| 2.5 உயிர்மபிளாத்திக்கு தயாரித்தல் மற்றும் ஆய்வுசெய்தல் |
| **பகுதி 3 – மனிதனும் சுற்றாடல்சார் ஆரோக்கியமும்** |
| 3.1 நுண்பிளாத்திக்குகள் எமது உணவில் எவ்வாறு சேருகின்றன? |
| 3.2 நுண்பிளாத்திக்குகள் உங்கள் ஆரோக்கியத்தை எவ்வாறு பாதிக்கின்றன? |
| **பகுதி 4 – பிளாத்திக்குக் கழிவுகளைக் குறைப்பதற்கான கொள்கைகள்** |
| 4.1 MARPOL (Marine pollution) (கடல் மாசடைதல்) என்றால் என்ன? |
| 4.2 பேசல் சமவாயமும் (Basel convention) அதன் பிளாத்திக்குக் கழிவு தொடர்பான திருத்தங்களும் |
| 4.3 பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள், பிளாத்திக்கு பைகள் மற்றும் ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தும் பிளாத்திக்குப் பொருள்களைத் தடைசெய்தல் |
| **பகுதி 5 – பிளாத்திக்கினால் ஏற்படும் மாசுபாட்டிற்கான தீர்வுகள்** |
| 5.1 பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தலின் வாழ்க்கை வட்டம் |
| 5.2 4Rகள் (மீள்சிந்தனை, குறைத்தல், மீள்பாவனை, மீள்சுழற்சி) |
| 5.3 மீள்சுழற்சி செய்வது பெறுமதியானதா? |
| 5.4 வாழ்க்கை வட்டச் சிந்தனை மற்றும் சுழற்சிப் பொருளாதாரம் தொடர்பான நாளாந்த ஒப்பீட்டு விவாதம் |
| 5.5 உங்கள் பிளாத்திக்குப் பாவனையைக் குறைக்கவும் |
| 5.6 பிளாத்திக்கினால் பொதிசெய்யப்படாத உணவுகள் |
| 5.7 மாற்றம் நம் கையில் |
| 5.8 பிளாத்திக்கு மாசுபாட்டை எதிர்த்துப் போராடுவதற்கான காணொளி |
| 5.9 அதனை Tweet செய்வோம் Haiku எழுதுவோம், வரைந்து காட்டுவோம் |
| **பகுதி 6 – விழிப்புணர்வுக் கொண்டாட்டங்களும் பிரசைகளின் விஞ்ஞானரீதியான செயற்றிட்டங்களும்** |
| 6.1 கடல் திருவிழா |
| **பகுதி 7 இணைப்பு - 1** |
| இணைப்பு - 1 வழிகாட்டல்: நேரம், பாடப்பரப்பு, திறன்கள், மதிப்பீட்டு மூலோபாயங்கள் |

**கலைச்சொற்களும் அற்றிற்கான வரைவிலக்கணங்களும்**

| Term<br>சொல் | Description/ Definition<br>விளக்கம்/ வரைவிலக்கணம் |
|---|---|
| Abrasion<br>சிராய்ப்பு | The process of wearing or scraping away a surface by friction<br>உராய்வு காரணமாக மேற்பரப்பு தேய்வடைதல் அல்லது நீக்கப்படல் |
| Absorb<br>உறிஞ்சுதல் | The process of taking something in gradually<br>படிப்படியாக உள் எடுக்கும் செயல்முறை |
| Additive<br>சேர்மானம் | A substance that is gradually added to something in small amounts<br>யாதாயினும் ஒரு பொருளிற்கு படிப்படியாக சிறிய அளவில் ஏதாவது சேர்க்கப்படும் ஒரு பொருள் |
| Amendment<br>திருத்தம் | A change made to something<br>எதையாவது மாற்றம் செய்தல் |
| Archimedes Principle<br>ஆர்க்கிமிடீசின் கோட்பாடு | The physical law of buoyancy. It states that a body immersed in a fluid experience an up thrust equal to the weight of the fluid displaced<br>மேலுதைப்பு பௌதிகவியல் விதி. ஒரு திரவத்தில் அமிழ்ந்த ஒரு பொருள் இடம்பெயர்ந்த திரவத்தின் நிறைக்குச் சமமான மேலுதைப்பை வழங்குகின்றது என்று அது கூறுகிறது |
| Artistic<br>கலை | Natural creative skill<br>இயற்கையான படைப்பாற்றல் அல்லது ஆக்கத்திறன் |
| Aspect<br>அம்சம் | One part of a situation, problem, subject, etc.<br>ஒரு சூழ்நிலை, பிரச்சினை, பொருள் போன்றவற்றின் ஒரு பகுதி |
| Avoid<br>தவிர்த்தல் | Stay away from someone or something<br>யாரிடமாவது அல்லது எதையாவது விட்டு விலகி இருத்தல் |
| Awareness<br>விழிப்புணர்வு | Having knowledge or experience of a particular thing<br>ஒரு குறிப்பிட்ட விடயம் தொடர்பான அறிவு அல்லது அனுபவம் |
| Ban<br>தடைசெய்தல் | An official order that prevents someone doing something, or something from happening<br>யாராவது ஏதாவது செய்வதையோ அல்லது ஏதாவது நடப்பதையோ தடுக்கும் அதிகாரப்பூர்வ உத்தரவு |
| Bead<br>மணி | A small, usually spherical piece of material<br>ஒரு சிறிய, பொதுவாக கோள வடிவில் காணப்படும் பொருள் |
| Buoyancy<br>மிதப்புத்தன்மை | Buoyancy is the tendency of an object to float in a fluid<br>மிதப்புத்தன்மை என்பது ஒரு பொருள் திரவத்தில் மிதக்கும் போக்கு ஆகும் |
| Circular Economy<br>சுழற்சிப் பொருளாதாரம் | Circular economy is a substitute to a linear economy, we can keep using our resources within our system for as long as possible.<br>வட்டப் பொருளாதாரம் என்பது ஒரு நேரியல் பொருளாதாரத்திற்கு மாற்றீடாகும், முடிந்தவரை நமது வளங்களை நமது அமைப்பிற்குள் பயன்படுத்தலாகும் |
| Compostable<br>கூட்டுரம் தயாரித்தல் | Capable of being used as compost<br>உரமாக பயன்படுத்தக்கூடிய தன்மை |

| | |
|---|---|
| Cons<br>குறைபாடுகள் | A disadvantage or a reason for not doing something<br>ஏதாவது செய்யாததற்கான காரணம் அல்லது ஒரு பிரதிகூலம் |
| Consequence<br>பின்விளைவு | A result of a particular action or situation<br>ஒரு குறிப்பிட்ட செயலின் அல்லது சூழ்நிலையின் விளைவு |
| Contamination<br>மாசுபடல் | To make something less pure or make it poisonous<br>எதையாவது தூய்மையற்றதாக்குதல் அல்லது அதை விஷமாக்குவது |
| Context<br>சூழல்பொருத்தம் | The general situation in which something happens, and that can help explain it<br>ஏதாவது ஒரு நிகழ்வு அல்லது அதனை விளக்க உதவும் பொருத்தப்பாடு |
| Convention<br>ஒப்பந்தம்/<br>உடன்படிக்கை | An agreement between nations for regulation of matters affecting all of them<br>அனைத்து பாதிப்புகளை ஒழுங்குபடுத்துவதற்காக இரு நாடுகளிடையே ஏற்படுத்தும் ஒரு ஒப்பந்தம் |
| Cosmetic<br>அழகுசாதனப் பொருள் | Substances or treatments that are intended to improve your appearance<br>உங்கள் தோற்றத்தை மேம்படுத்தும் பொருள்கள் அல்லது சிகிச்சைகள் |
| COVID-19<br>கொவிட் - 19 | An infectious disease caused by the SARS-CoV-2 virus<br>SARS-CoV-2 வைரஸால் ஏற்படும் ஒரு தொற்று நோய் |
| Debris<br>குப்பை - கூளங்கள் | Scattered pieces of rubbish or remains<br>சிதறிய குப்பை - கூளங்கள் அல்லது எச்சங்கள் |
| Decompose<br>பிரிந்தழிதல் | Break down or cause to break down into component elements or simpler constituents<br>உடைந்து போதல் அல்லது கூறுகளாக உடையக் காரணமான கூறுகள் அல்லது எளிய கூறுகள் |
| Deficiency<br>பற்றாக்குறை | The lack of something that is needed in order to meet a specific standard or quality<br>ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு அல்லது தரத்தைப் பூர்த்தி செய்யத் தேவையானதொன்றின் பற்றாக்குறை |
| Degradation<br>பிரிந்தழிகை | The process in which the quality of something is destroyed<br>ஒரு பொருளின் தரம் அழிக்கப்படும் செயல்முறை |
| Demonstrate<br>செயன்முறை விளக்கம் | To show or prove something clearly<br>எதையாவது தெளிவாக நிரூபித்தல் அல்லது செய்து காட்டல் |
| Density<br>அடர்த்தி | The quantity of something per unit volume<br>ஏதாவது ஓர் அலகின் கனவளவின் அளவு |
| Depict<br>சித்தரித்தல் | To represent or show something in a work of art<br>ஏதாவதொன்றை ஒரு கலைப்படைப்பினூடாக் காட்டல் அல்லது பிரதிநிதித்துவப்படுத்தல் |
| Depletion<br>குறைதல் | Reduction in the amount or number of something<br>தொகையில் குறைப்பு அல்லது ஏதாவது ஒரு எண்ணிக்கை |
| Descriptor<br>விவரிப்புச்சொல் | A word or phrase used to describe or refer to something<br>விவரிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு சொல் அல்லது சொற்றொடர் அல்லது எதையாவது குறிப்பிடல் |
| Disposable<br>அகற்றக்கூடிய | Capable of being thrown away after being used<br>பயன்படுத்தியபின் தூக்கி எறியக்கூடியவை (அகற்றக்கூடியவை) |

| | |
|---|---|
| Dissolve<br>கரைத்தல் | To cause to disperse or disappear<br>கலைக்க அல்லது மறையச் செய்யதல் |
| Distinguish<br>வேறுபடுத்தல் | To recognize as distinct or different<br>அடையாளங்காண அல்லது வேறுபட்டதாக அங்கீகரித்தல் |
| Dump<br>தேவையற்றதை வீசுதல்/ கொட்டுதல் | To put (something) somewhere in a quick and careless way<br>(ஏதாவது) எங்காவது விரைவாகவும் கவனக்குறைவாகவும் இடல் |
| Electron<br>மின்னணு | The part of an atom with a negative electrical charge<br>எதிர்மறை மின்னூட்டம் கொண்ட அணுவின் பகுதி |
| Equilibrium<br>சமநிலை | A state of balance<br>ஒரு சமநிலை நிலை |
| Estimate<br>மதிப்பீடு | To form an approximate judgment<br>பெரும்பாலுமொத்த ஒரு தீர்ப்பை உருவாக்குவதற்கு |
| Eutrophication<br>நற்போசணையாக்கம் | Excessive plant and algal growth due to the increased availability of plant nutrients, primarily phosphorus and nitrogen<br>தாவரப் போசணைகள், பிரதானமாகப் பொசுபேற்று அயன் மற்றும் நைதரசன் அயன் ஆகியவற்றின் அதிகரித்த இருப்புக்குக் காரணமாக அதிக தாவர மற்றும் பாசி வளர்ச்சி |
| Evaluation<br>மதிப்பீடு | The process of evaluating something<br>எதையாவது மதிப்பிடும் செயன்முறை |
| Evidence<br>சான்று/ ஆதாரம | Anything that can be used to prove something<br>எதையாவது நிரூபிக்கப் பயன்படுத்தக்கூடிய ஏதாவதொன்று |
| Exposure<br>வெளிப்படுத்தல் | The fact or condition of being exposed<br>உண்மை அல்லது நிபந்தனையை வெளிப்படுத்தப்படுகிறது |
| Fate<br>வாழ்க்கை முடிவு/ விதி | What happens to them<br>அவற்றுக்கு என்ன நடக்கும் |
| Feedback<br>பின்னூட்டல் | Statements of opinion about something<br>எதையாவதுபற்றிய கருத்து அறிக்கைகள் |
| Films<br>படலம் | A thin layer of something<br>யாதாயினும் ஒரு பொருளின் மெல்லிய அடுக்கு |
| Flame<br>சுடர்/ தீப்பிழம்பு | The hot light of a fire<br>நெருப்பின் சூடான ஒளி |
| Flexible<br>நெகிழ்வுத்தன்மை | Able to bend easily without breaking<br>உடையாமல் எளிதில் வளைக்கக்கூடியது |
| Float<br>மிதவை | To rest on the surface of a fluid without sinking<br>ஒரு திரவத்தின் மேற்பரப்பில் மூழ்காமல் இருத்தல் |
| Formulate<br>முறைப்படுத்தல் | To come up with a plan<br>ஒரு திட்டத்தைக் கொண்டுவரல் |
| Fragment<br>துண்டங்கள் | A small part of something<br>ஏதொவொன்றின் ஒரு சிறிய பகுதி |
| Harmful<br>கேடுவிளைவிக்கக்கூடிய | Causing or capable of causing damage<br>சேதத்தை ஏற்படுத்துதல் அல்லது ஏற்படுத்தக்கூடியது |

| | |
|---|---|
| Hazard<br>இடர்/ ஆபத்து | A potential source of danger<br>ஆபத்தை ஏற்படுத்தக்கூடியதொரு (சாத்தியமான) வளம் |
| Impacts<br>தாக்கங்கள் | The effects or influences that an action, event, or phenomenon has on something<br>ஒரு செயல், அல்லது நிகழ்வு ஏதாவது ஒன்றில் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள் |
| Implement<br>செயற்படுத்து | To put a plan or system into operation<br>ஒரு திட்டத்தை அல்லது அமைப்பைச் நடைமுறைப்படுத்தல் |
| Implication<br>தாக்கம் | Possible effect or result of an action or a decision<br>ஒரு செயல் அல்லது முடிவின் சாத்தியமான விளைவு அல்லது பெறுபேறு |
| Import<br>இறக்குமதி | To buy or bring in products from another country<br>வேறு நாட்டிலிருந்து பொருள்களைக் கொள்வனவுசெய்தல் அல்லது கொண்டு வருதல் |
| Incinerate<br>எரித்துச் சாம்பலாக்கு | To burn something completely<br>ஏதாவதொன்றை முழுமையாக எரித்தல் |
| Indicate<br>சுட்டிக்காட்டு | To point out<br>குறிப்பிட்டுக் காட்டுதல் |
| Ingest<br>உட்செலுத்தல் | Take into the body by swallowing or absorbing it<br>அதை விழுங்குவதன்மூலம் அல்லது உறிஞ்சுவதன் மூலம் உடலுக்குள் எடுத்துக் கொள்ளுதல் |
| Interfere<br>தலையீடு | To stop something from happening<br>ஏதாவதொன்றை நடக்காமல் தடுத்தல் |
| Intervention<br>இடையீடு | The action or process of intervening.<br>தலையீடு செய்யும் செயல் அல்லது செயன்முறை |
| Investigation<br>விசாரணை | Process of trying to find out about something<br>எதையாவது கண்டுபிடிப்பதற்காக முயற்சிக்கும் செயன்முறை |
| Landfill<br>நிலப்பரப்பு | Sites designed to store garbage<br>கழிவுகளைச் சேமிக்க வடிவமைக்கப்பட்ட தளங்கள் |
| Legacy environmental contaminants<br>பாரம்பரிய சுற்றாடல் மாசுபாடுகள் | Chemicals, often used or produced by industry, which remain in the environment long after they were first introduced<br>தொழில்துறையால் அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படும் அல்லது உற்பத்தி செய்யப்படும் இரசாயனங்கள், அவை முதலில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட பின்னரும் சுற்றாடலில் எஞ்சிக் காணப்படும் |
| Limit<br>எல்லை | A restriction on the size or amount of something permissible or possible<br>அனுமதிக்கப்பட்ட அல்லது சாத்தியமான ஒன்றின் அளவு அல்லது எண்ணிக்கைமீதான கட்டுப்பாடு |
| Literacy<br>எழுத்தறிவு | Knowledge in a specified area<br>ஒரு குறிப்பிட்ட பரப்பு தொடர்பான அறிவு |
| Magnifying lens<br>உருப்பெருக்கி வில்லை | A lens that produces an enlarged image of an object<br>ஒரு பொருளின் பெரிதாக்கப்பட்ட படத்தை உருவாக்கும் வில்லை |
| Manufacture<br>உற்பத்தி செய்தல் | The process of making goods or materials using machines<br>இயந்திரங்களைப் பயன்படுத்தி பொருள்கள் அல்லது மூலப்பொருள்களை உருவாக்கும் செயல்முறை |

| | |
|---|---|
| Marine litter<br>கடல் கழிவு | Any anthropogenic persistent, manufactured or processed solid material discarded, disposed of or abandoned in the marine and coastal environment. One of the major components of marine litter is plastic.<br>மனிதனால் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட, பதப்படுத்தப்பட்ட அல்லது தயாரிக்கப்பட்ட திண்மப் பொருள்களைக் கடல் மற்றும் கடற்கரைச் சுற்றாடலில் கைவிடப்படுவது. தூக்கி வீசப்படுவது அல்லது கைவிடப்படுவது. கடல் கழிவுகளின் முக்கிய கூறுகளில் ஒன்றாகப் பிளாத்திக்குகள் காணப்படுகின்றன. |
| Microbead<br>மைக்ரோமணி | Tiny plastic particles of less than one millimetre in their largest dimension<br>அவற்றின் மிகப்பெரிய அளவில் ஒரு மில்லிமீட்டருக்கும் குறைவான சிறிய பிளாத்திக்குத் துகள்கள் |
| Microfiber<br>நுண்இழை | A very fine synthetic yarn<br>மிக நுண்ணிய செயற்கை நூல் |
| Microplastic<br>நுண்பிளாத்திக்கு | A very small fragment or piece of plastic, less than 5 mm in length<br>ஒரு சிறிய துண்டு அல்லது பிளாத்திக்குத் துண்டு, நீளம் 5 மில்லிமீற்றறை விடக் குறைவானது. |
| Microscope<br>நுணுக்குக்காட்டி | A device that produces a magnified image of objects too small to be seen with the naked eye<br>வெற்றுக் கண்ணால் பார்க்க முடியாத அளவுக்குச் சிறிய பொருள்களின் பெரிதாக்கப்பட்ட படத்தை உருவாக்கும் சாதனம் |
| Mismanage<br>திறமையற்றமுகாமை | To handle something wrongly<br>எதையாவது தவறாகக் கையாளல் |
| Mixture<br>கலவை | A combination of substances<br>பொருள்களின் கலப்பு |
| Morphology<br>உருவவியல் | The study of the forms of things<br>பொருள்களின் படிவங்கள் தொடர்பான கற்கை |
| National Action Plan on Plastic Waste Management 2021–2030<br>பிளாத்திக்குக் கழிவு முகாமைத்துவம் தொடர்பான தேசிய செயல்நிலைத் திட்டம் 2021 – 2030 | A plan was prepared by the Ministry of Environment (MOE), Sri Lanka, considering the importance of addressing plastic pollution in Sri Lanka. This plan was prepared considering the preventative approach and using the 3R (Reduce, Reuse and Recycle) principle related to plastic wastes.<br>இலங்கையில் பிளாத்திக்கினால் ஏற்படும் மாசடைதலைக் குறைப்பதன் முக்கியத்துவத்தைக் கருத்திற்கொண்டு, இலங்கைச் சுற்றாடல் அமைச்சால் (MOE) திட்டம் தயாரிக்கப்பட்டது. பிளாத்திக்குக் கழிவு தொடர்பான 3R (குறைத்தல், மீள்பாவனை மற்றும் மீள்சுழற்சி) கொள்கையைப் பயன்படுத்தித் தடுப்பு அணுகுமுறையைக் கருத்திற்கொண்டு இந்தத் திட்டம் தயாரிக்கப்பட்டது. |
| NGOs<br>அ.சா.நி | Non-governmental organizations<br>அரச - சார்பற்ற நிறுவனங்கள் |
| Non-renewable<br>புதுப்பிக்க முடியாத | Not able to be restored<br>மீட்டெடுக்க முடியாதவை |
| Observation<br>அவதானிப்பு | Act of noticing<br>கவனிக்கும் செயல் |
| Opaque<br>ஒளிபுகாத | Not able to be seen through<br>ஊடாகப் பார்க்க முடியாதது |
| Originate<br>தோற்றுவி/ உண்டாக்கு | To start or create something<br>ஏதாவது ஒன்றை உருவாக்க அல்லது தொடங்குதல் |

| | |
|---|---|
| Pellet<br>வில்லை | A small, rounded or spherical bodys<br>ஒரு சிறிய, வட்டமான அல்லது கோள வடிவம் |
| Plankton<br>பிளாந்தன் | Typically, microscopic a set of organisms drifting or floating in the sea or fresh water<br>பொதுவாக, நுண்ணிய உயிரினங்கள் கடல் அல்லது நன்நீரில் மிதக்கும் |
| Plastic footprint<br>பிளாத்திக்குப் பாவனை அளவு | The amount of plastic that someone uses<br>ஒருவர் பயன்படுத்தும் / நுகரும் பிளாத்திக்கின் பாவனை அளவு |
| Plasticizes<br>பிளாத்திக்குமயமாக்கல | A substance added to plastic Plasticizes s to make them more flexible<br>பிளாத்திக்கை மேலும் நெகிழ்வடையச் செய்வதற்காகச் சேர்க்கப்படும் ஒரு பொருள் |
| Plastic resin<br>பிளாத்திக்குப் பிசின் (குங்கிலியம்) | The main base of plastics<br>பிளாத்திக்கின் பிரதான அடிப்படை |
| Policy<br>கொள்கை | An officially accepted set of rules<br>அதிகாரப்பூர்வமாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட விதிகளின் தொகுதி |
| Polymer synthesis<br>பல்பகுதியக் கலவை | A chemical reaction in which monomers are joined together by covalent bonding to form polymer structures<br>ஒரு இரசாயன எதிர்வினை, இதில் ஒரு பகுதியம் பிணைப்பால் ஒன்றிணைக்கப்பட்டு பல்பகுதிக் கட்டமைப்புகளை உருவாக்குகின்றன |
| Potential<br>சாத்தியமான | Future possibility to develop or achieve something<br>எதிர்காலத்தில் எதையாவது விருத்திசெய்ய அல்லது சாதிக்க உள்ள வாய்ப்பு |
| Prevent<br>தடுக்க | To stop something from happening or someone from doing something<br>ஏதாவது நடப்பதைத் தடுக்க அல்லது யாரோ எதையாவது செய்வதிலிருந்து தடுக்க |
| Pros<br>நன்மை | An advantage or argument in Favor of something<br>ஏதோவொன்றிற்கு ஆதரவான ஒரு நன்மை அல்லது வாதம் |
| Protocol<br>வரைமுறை/ நெறிமுறை | A system of rules that explain the correct conduct and procedures to be followed<br>சரியான நடத்தை மற்றும் பின்பற்ற வேண்டிய நடைமுறைகளை விளக்கும் விதிமுறைகளின் அமைப்பு |
| Recreation<br>பொழுதுபோக்கு | Something done for pleasure<br>மகிழ்ச்சிக்காகச் செய்தவொன்று |
| Recycle<br>மீள்சுழற்சி | Recovery and reprocessing of waste materials into new materials or products<br>புதிய பொருள்கள் அல்லது தயாரிப்புகளில் கழிவுப்பொருள்களை மீட்டெடுத்தல் மற்றும் மீள் செயலாக்கம் செய்தல் |
| Reduce<br>குறைத்தல் | To bring down to a smaller extent<br>ஒரு சிறிய அளவிற்குக் குறைக்க |
| Refuse<br>நிராகரித்தல் | To decline to accept<br>ஏற்க மறுத்தல் |

| | |
|---|---|
| Regulation<br>விதிமுறைகள் | An official rule or the act of controlling something<br>உத்தியோகபூர்வ விதி அல்லது எதையாவது கட்டுப்படுத்தும் செயல் |
| Renewable<br>புதுப்பிக்கத்தக்க | Capable of being renewed<br>புதுப்பிக்கத்தக்கத் திறன்கொண்டது |
| Reuse<br>மீள்பாவனை | To use something again<br>மீண்டும் ஏதோவொன்றைப் பயன்படுத்தல் |
| Riverbank<br>ஆற்றங்கரை | The land along the edge of a river<br>ஆற்றின் ஓரத்தில் உள்ள நிலம் |
| Rot<br>அழுகல் | To decompose gradually by the action of bacteria, fungi, etc.<br>பக்டீரியா, பங்கசு போன்றவற்றின் செயற்பாட்டின்மூலம் படிப்படியாக சிதைந்துவிடல். |
| Sampling<br>மாதிரியெடுத்தல் | The action or process of taking samples of something for analysis<br>பகுப்பாய்விற்கு ஏதாவது மாதிரிகளை எடுக்கும் செயல் அல்லது செயல்முறை |
| Saturated<br>முழுமையக நிரம்புதல் | Completely filled with something<br>ஏதாவதொன்றால் பூரணமாக நிரப்பப்பட்டது |
| Sieve<br>சல்லடை | A tool with meshes<br>வலைப்பின்னலுடன்கூடிய கருவ |
| Single-Use Plastic (SUP)<br>ஒருதடவை மாத்திரம் பயன்படுத்தப்படும் பிளாத்திக்கு | Plastic items that are used only once before they are thrown away or recycled<br>தூக்கி வீசப்படும் அல்லது மீழ்சுழற்சி செய்வதற்கு முன்பு ஒருதடவை மாத்திரம் பயன்படுத்தப்படும் பிளாத்திக்குப் பொருள்கள் |
| Sphere<br>கோளம் | A ball shape<br>ஒரு பந்தின் வடிவம் |
| Stakeholder<br>பயனாளி/ பங்கேற்பாளர் | Any individuals, groups, or parties affected by a project, initiative, policy, or organization<br>ஒரு திட்டம், ஆரம்பமுயற்சி, கொள்கை அல்லது நிறுவனத்தால் பாதிக்கப்பட்ட எந்தவொரு தனிநபர்கள், குழுக்கள் அல்லது கட்சிகள் |
| Stiff<br>விறைப்பு | Hard and not bending or moving easily<br>கடினம் மற்றும் வளையாத அல்லது இலகுவில் நகராதது |
| Stir<br>கலக்குதல் | To mix something up<br>எதையாவது கலக்குதல் |
| Supernatant<br>தெளிந்த பாய்மம் | The liquid fraction that lies above the insoluble solids after centrifugation or precipitation<br>மழைப்பொழிவுக்குப் பிறகு கரையாத திடப்பொருள்களுக்கு மேலே இருக்கும் திரவப் பகுதி |
| Threat<br>அச்சுறுத்தல் | Situation or activity that could cause harm<br>தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய சூழ்நிலை அல்லது செயற்பாடு |
| Tiny<br>மிகச் சிறிய | Very small<br>மிகவும் சிறியது |
| Toughness<br>விறைப்பான தன்மை | The quality of being strong<br>உறுதியான தரத்தையுடையது |

| | |
|---|---|
| Transboundary<br>எல்லைகடந்த | Crossing the border between two or more countries<br>இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நாடுகளுக்கிடையே எல்லையைக் கடப்பது |
| Translucent<br>ஒளிஊடுருவும் | Not completely clear or transparent but clear enough to allow light to pass through<br>முற்றிலும் தெளிவாகவோ அல்லது வெளிப்படையாகவோ இல்லை, ஆனால் ஒளியை ஊடுருவிச் செல்ல அனுமதிக்கும் அளவுக்கு தெளிவாக உள்ளது |
| Transportation<br>போக்குவரத்து | The act of transporting ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திக்கு ஏதாவதொன்றை கொண்டுசெல்லும் செயன்முறை |
| Treaty<br>உடன்படிக்கை | A formal agreement between two or more nations<br>இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நாடுகளிடையேயான ஒரு முறைசார் உடன்படிக்கை |
| UV radiation<br>புறஊதாக் கதிர் | Invisible rays with shorter wavelengths that are part of the energy that comes from the sun<br>சூரியனில் இருந்து பூமிக்குவரும் சக்தியின் ஒரு பகுதியாக இருக்கும் குறுகிய அலைநீளங்களைக் கொண்ட கண்ணுக்குத் தெரியாத கதிர்கள் |

# 01 பிளாத்திக்குக் கழிவு மற்றும் நுண்பிளாத்திக்குகள்

## செயற்பாடு 1.1: நீங்கள் எதனைப் பார்க்கின்றீர்கள்?

அன்புள்ள மாணவர்களே!

முதலில், நாம் அனைவருக்கும் சவாலாக மாறியுள்ள பிளாத்திக்குக் கழிவுகளைப்பற்றிக் கலந்துரையாடுவோம். பின்னர் இப்பிரச்சினையை எவ்வாறு தீர்க்கலாமெனப் பார்ப்போம்.

### உங்களுக்குத் தேவையானவை

- மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 1.1.1
- ஒரு குழுவிற்கு 2 புகைப்படங்கள்/ படங்கள் வீதம் ஆசிரியர் பெற்றுக் கொடுப்பார்.

### செயன்முறை

படிமுறை 1

முதலில், சந்தையிலிருந்து கடந்த வாரம் எமது வீடுகளுக்குக் கொண்டுவரப்பட்ட பொருள்களை அவதானிப்போம். அவற்றில், பொலித்தின் அல்லது பிளாத்திக்குப் பொருள்களால் ஆக்கப்பட்ட எத்தனை பொருள்கள் உள்ளன என்பதைக் கண்டறியவும். மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 1.1.1 இல் இத்தகவல்களைப் பதிவுசெய்யவும். அடுத்து, சிறு குழுக்களாக (ஒரு குழுவில் 4–8 உறுப்பினர்கள்) இணைந்து, தமது தனிப்பட்ட கண்டறிதல்களைப்பற்றிக் கலந்துரையாடுவோம். பின்னர், எமது செயற்பாட்டுப்பத்திரத்திலுள்ள தரவுகளைச் சுருக்கி, முடிவுகளை எடுப்போம். மற்றவர்களின் கண்டறிதல்களுக்கான பின்னூட்டங்களை நீங்கள் வழங்கலாம்.

சேகரிக்கப்பட்ட தரவுகளைப் பயன்படுத்தி, எமது கண்டுபிடிப்புகளைக் காட்சிப்படுத்த ஒரு வரைபடத்தை உருவாக்குவோம். எமது வீடுகளில் பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் எவ்வளவு குவிந்துள்ளன எனச் சிந்திக்க இது ஒரு நல்ல தருணம். பல்வேறு வகையான பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் மற்றும் அது எங்கிருந்து வருகின்றது என்பதைப்பற்றிக் கலந்துரையாடுவோம். அப்படியானால், எமது வீடுகளில் குவிந்து கிடக்கும் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளை எப்படி அகற்றுவது என்பதுபற்றியும் எமது வாழ்வின் அவற்றின் தாக்கம் குறித்தும் கலந்துரையாடுவோம். https://youtu.be/DHg291KeFls இந்தக் காணொளியைப் பார்ப்போம்.

**மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 1.1.1: கொள்வனவுசெய்த பொருள் மற்றும் அதனைப் பொதியிடப் பயன்படுத்திய பொருள்கள்**

SCAN QR CODE

| கொள்வனவுசெய்த பொருள் | பொதியிடப் பயன்படுத்திய திரவியம் |
|---|---|
| உதாரணம்: தயிர் | பிளாத்திக்கு |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

படிமுறை 2

ஆசிரியரால் வழங்கப்பட்ட புகைப்படங்களைக் கவனமாக அவதானித்து, அது தொடர்பாகக் கலந்துரையாடி, அவற்றில் உள்ள பிரச்சினைகளைக் கண்டறிவோம். சுற்றாடலில் குவிந்து கிடக்கும் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளால் ஏற்படும் பாதிப்புகள் குறித்த கூடுதல் தகவல்களை பல்வேறு மூலங்களிலிருந்து தெரிந்து கொள்வோம். பின்னர் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளின் தாக்கத்தை உள்ளூர் மற்றும் உலக அளவில் உள்ளது என்பதை முன்வைத்து, அதன் பாதிப்பைக் குறைக்க எடுக்க வேண்டிய பல்வேறு நடவடிக்கைகளையும் முன்வைப்போம். பின்னர், இந்தப் பிரச்சினைகளுக்கான தீர்வுகளை நாங்கள் கொண்டு வருவோம். நீங்கள், ஒவ்வொருவருடைய கருத்துக்களுக்கான பின்னூட்டல்களையும் முன்வைக்கலாம்.

பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் மற்றும் அதனால் பாதிக்கப்பட்ட விலங்குகளைக் காட்டும் சில படங்களைப் (அடுத்த சில பக்கங்களில் உள்ள படங்களைப் பயன்படுத்தவும் அல்லது நீங்கள் தேடிப்பெற்றுப் படங்களைப் பயன்படுத்தவும்). பாருங்கள். நீங்கள் பார்ப்பதைப்பற்றிச் சிந்தித்து அவற்றில் உள்ள பிரச்சினைகளைக் கண்டறியவும். உங்கள் கருத்துக்களை ஒரு தாளில் அல்லது ஒட்டும் குறிப்புகளில் எழுதுக.

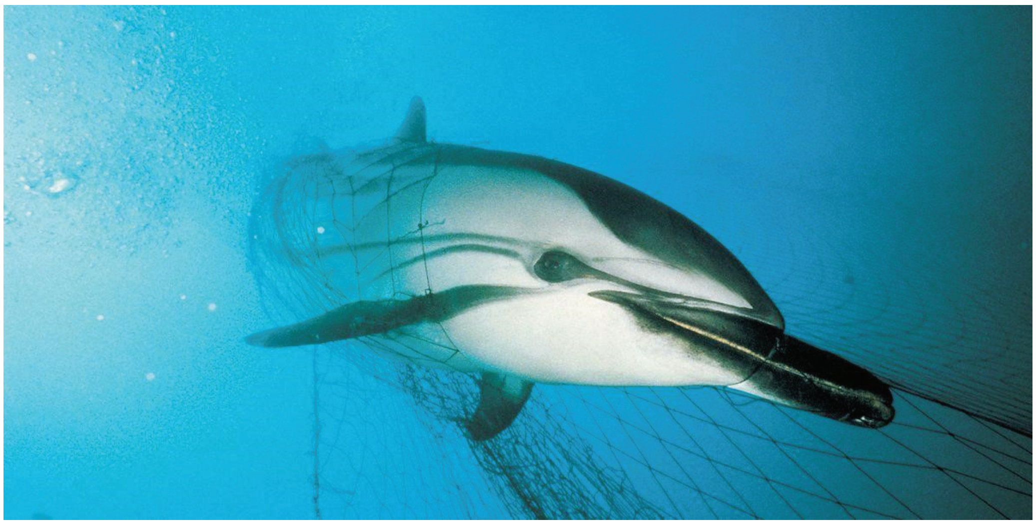
படிமுறை 3

இப்போது, முழு வகுப்புமாக ஒன்றிணைந்து தாம் கண்டறிந்த பிரச்சினைகள் தொடர்பாகப் பேசுவோம். நாங்கள் வெவ்வேறு வகையான பிளாத்திக்குகள் தொடர்பாகக் கலந்துரையாடுவதோடு அவை எங்கிருந்து வருகின்றன, அவற்றை எப்படி முகாமைத்துவம் செய்வது என்பது தொடர்பாகவும் கலந்துரையாடுவோம். அதன் பின்னர் அப்பிரச்சினைகளுக்கான தீர்வுகளைக் காண்பதற்கான வழிமுறைகளைக் கண்டறிவோம். நீங்கள், ஒவ்வருவருடைய கருத்துக்களுக்கான பின்னூட்டல்களையும் முன்வைக்கலாம்.

படிமுறை 4

பிளாத்திக்குக் கழிவு தொடர்பாகவும் அக்கழிவுகள் தொடர்பான பிரச்சினைகளை எவ்வாறு தீர்ப்பது என்பது தொடர்பாகவும் நாம் கற்றுக்கொள்வோம். நாம் சட்டங்கள், ஒழுங்குவிதிகளைப் பின்பற்றுவதன் மூலம் நாம் மாற்றத்தைக் கொண்டுவருவதுடன் நம்முடைய அன்றாட நடவடிக்கைமூலம் இதற்கு உதவலாம். பிளாத்திக்குக் கழிவு தொடர்பாக எவ்வாறு நடந்துகொள்ள வேண்டும் என்பது தொடர்பான உங்களது கருத்துக்களைப் பகிர்ந்துகொள்ளவும்.

சுற்றாடல்
புனிதமாமானது



## வரைவிலக்கணங்கள்

**பிளாத்திக்கு:** பிளாத்திக்கு என்பது, மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட ஒரு வகைப்பல்பகுதியம், அவை மீண்டும் மீண்டும் வரும் மூலகூறுகளின் நீண்ட சங்கிலிகள் ஆகும்.

**பிளாத்திக்குக் கழிவுகள்:** பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் என்பது தேவையில்லாத எஞ்சிய அல்லது தூக்கி எறியப்பட்ட பிளாத்திக்குப் பொருள்கள். இயற்கையாகவே பிரிந்தழியாது, அது சுற்றாடலில் நீண்ட காலம் தங்கி, முறையாக அகற்றப்படாது மாசுபாட்டை ஏற்படுத்தும் பொருள்கள் பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் எனப்படும்.

## மேலதிக வளங்கள்

பிளாத்திக்கு மாசுபாட்டை ஆய்வுசெய்தல் - மூலம்: https://youtu.be/DHg291KeFls

## செயற்பாடு 1.2: மணலில்/ மண்ணில் கலந்துள்ள பிளாத்திக்குகள்

அன்புள்ள மாணவர்களே!

இச்செயற்பாட்டில், நாம் மணலில்/ மண்ணில் கலந்துள்ள பிளாத்திக்குக் குறித்துக் கண்டறிவோம்.

### உங்களுக்குத் தேவையானவை

- ஓர் உருபெருக்கி வில்லை
- ஒரு சல்லடை (அண்ணளவாக 1 mm)
- ஓர் அளவுகோல்
- ஒரு சோடி இடுக்கி
- மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 1.2.1
- ஒரு சோடிக் கையுறை
- பிளாத்திக்குத் தட்டுகள்
- காணொளியைக் பார்ப்பதற்குத் தேவையான கணினி/ ஸ்மாட் கையடக்கத் தொலைபேசி (நீங்கள் இதனை வகுப்பறையில் அல்லது வீட்டில் பார்க்கலாம் மேற்கொள்ளலாம்).

### செயன்முறை

படிமுறை 1

முதலில், குழுக்களாக ஒன்றிணைந்து, நடைமுறை அனுபவத்தைப் பெறத் தயாறாகலாம். அதற்காக, வெளியில் சென்று, தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பகுதியில் உள்ள மணலில்/ மண்ணில், எமது வெற்றுக்கண்களால் நாம் தெளிவாகக் காணக்கூடிய பிளாத்திக்குகளைச் சேகரிப்போம்.

அவதானிக்கப்பட்ட இடத்தின் பரப்பு: ....................................

கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பிளாத்திக்குகளின் எண்ணிக்கை: ....................................

உங்களால் வெற்றுக்கண்களால் மணலை/ மண்ணைப் பார்க்க முடியுமா? அதில் ஏதேனும் சிறிய பிளாத்திக்குத் துண்டுகள் இருக்கின்றனவா?

___________________________________________

___________________________________________

___________________________________________

படிமுறை 2

இப்போது, எமது பகுதியிலிருந்து சில மணல்/ மண் மாதிரிகளை எடுத்து, சல்லடைமூலம் அதனைச் சலித்துக்கொள்வோம். மணலில்/ மண்ணில் இருந்து பெரிய துகள்களை பிரித்துக்கொள்வோம் பின்னர், பிளாத்திக்குத் துகள்களை அடையாளம் காணலாம். அடுத்து, மணலில்/ மண்ணில் உள்ள (< 1 mm) பிளாத்திக்கு துகள்களை அடையாளம் காண்போம். அவற்றை அடையாளம்காண உருப்பெருக்கி வில்லைகளைப் பயன்படுத்தலாம். அளவை முடிவுசெய்த பின்னர், காணப்படும் அனைத்து துகள்களின் நிறம் மற்றும் வடிவத்தை அவதானிப்போம். மேலும் அவற்றை மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 1.2.1 மற்றும் 1.2.2 ஆகியவற்றில் பதிவிடுவோம். புகைப்படம் எடுக்கும் வசதி இருந்தால் அவற்றைப் புகைப்படம் எடுத்துக்கொள்ளலாம்.

**மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 1.2.1: மணலில்/ மண்ணில் கலந்துள்ள பிளாத்திக்கு**

| இலக்கம் | நிறம் | அளவு/ mm | வடிவம் |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 1.2.2: மணலில்/ மண்ணில் கலந்துள்ள பிளாத்திக்குகள்**

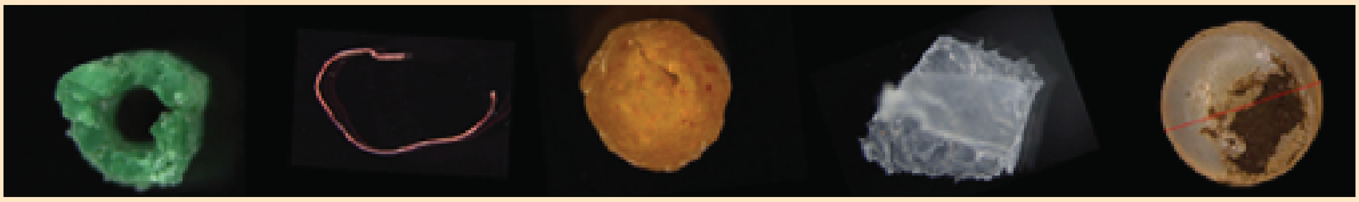
| மணலில்/ மண்ணில் காணப்படும் பிளாத்திக்கு வகை | மணல்/ மண் மாதிரிகளில் காணப்படும் பிளாத்திக்குகளின் எண்ணிக்கை | முழுப் பகுதியிலும் மதிப்பிடப்பட்ட பிளாத்திக்கு களின் எண்ணிக்கை |
|---|---|---|
| நுண்பிளாத்திக்குகள் (Microplastics) | | |
| நடுத்தரப்பிளாத்திக்குகள் (Mesoplastics) | | |
| பெரியபிளாத்திக்குகள் (Macroplastics) | | |

**குறிப்பு**

அளவு அடிப்படையில் வகைப்படுத்தல்: அளவிவின் அடிப்படையில் பிளாத்திக்கானது பல பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படும்.
நனோபிளாத்திக்கு (பிளாத்திக்குப் பகுதிகள் 1 μm ஐ விடச் சிறியதாக இருத்தல்)
நுண்பிளாத்திக்குகள் (பிளாத்திக்குப் பகுதிகள் 5 mm க்கும் 1 μm க்கும் இடையில் காணப்படல்)
நடுத்தரப்பிளாத்திக்கு (பிளாத்திக்குப் பகுதிகள் 2.5 cm க்கும் 5 mm க்கும் இடையில் காணப்படல்)
பெரியபிளாத்திக்கு (பிளாத்திக்குப் பகுதிகள் 1 m க்கும் 2.5 cm க்கும் இடையில் காணப்படல்)
மிகப்பெரிய பிளாராத்திக்கு (பிளாத்திக்கு பகுதிகள் 1 m ஐ விட பெரியதாக இருத்தல்)

படம் 1.2.1: அளவினை அடிப்படையாகக்கொண்டு பிளாத்திக்குகளை வகைப்படுத்தல்
(மூலம்: *Abeynayaka et al. 2022b*
URL: https://www.iges.or.jp/en/pub/microplastics-wastewater/en)

**உருவவியல்:** அடுத்து, நாங்கள் பிளாத்திக்குகளை அவை பார்ப்பதற்கு எந்த உருவில் இருக்கின்றன என்பதன் அடிப்படையில் வகைப்படுத்துவோம். அதற்கு நாங்கள் ஐந்து வெவ்வேறு வகைகளைப் பயன்படுத்தலாம். (பிளாத்திக்கு துண்டங்கள், பிளாத்திக்கு நார்கள், பிளாத்திக்கு மணிகள்/ கோளங்கள், பிளாத்திக்கு தாள்கள்/ படலங்கள், பிளாத்திக்கு வில்லைகள்)



| **பிளாத்திக்குத் துண்டங்கள்** Fragments | **பிளாத்திக்கு நார்கள்** Fibers | **பிளாத்திக்கு மணிகள்/ கோளங்கள்** Beads/ Spheres | **பிளாத்திக்கு தாள்கள்/ படலங்கள்** Flims/ Sheets | **பிளாத்திக்கு வில்லைகள்** Pellets |
|---|---|---|---|---|
| ஒழுங்கற்ற துணிக்கைகள்<br>பளிங்கு, பஞ்சு<br>தூள்<br>சிறுமணிகள்<br>சீவல்கள் | இழைகள்<br>நுண் நார்கள்<br>மெல்லிய கயிறு<br>நூல்கள் | மணிகள், கோளங்கள்<br>நுண்மணிகள்<br>நுண்கோளங்கள் | மணிகள்<br>கோளவுருக்கள்<br>நுண்மணிகள்<br>நுண்கோளங்கள் | பிசின் வில்லைகள்<br>சிறுவில்லைகள்<br>முன்உற்பத்தி வில்லைகள்<br>சிறுதுண்டுகள் |

படம் 1.2.2 : உருவவியல் அடிப்படையில் நுண்பிளாத்திக்குகளை வகைப்படுத்தல்
மூலம்: *Abeynayaka et al. 2022a*

## நிறம்

**நிறம்:** GESAMP - 2019 இல் பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ளபடி 8 நிற வகைகள் (கறுப்பு/ சாம்பல்; நீலம்/ பச்சை; கபில நிறம்/ பழுப்பு; வெள்ளை/ கிரீம்; மஞ்சள்; செம்மஞ்சள்/ இளஞ்சிவப்பு/ சிவப்பு; ஒளி ஊடுபுகவிடும் இயல்புடையவை; பல்வரங்கள்).

## கருவித்தொகுதியின் ஒருங்கிணைப்பு

கருவித் தொகுதியொன்றின் (Toolkit) உதவியுடன் பிளாத்திக்கு மாசுபாடு குறித்த எமது புரிந்துணர்வை மேம்படுத்துவோம்! ஒரு செயற்பாட்டின்மூலம் நுண்பிளாத்திக்குப் (Microplastics) பிரச்சினையை ஆழமாக ஆராய்வோம். நாம் மணல் மாதிரிகளை ஆய்வு செய்வோம், வழங்கப்பட்ட குறிப்புக்களின் உதவியுடன் செயற்கை மற்றும் இயற்கை பொருட்களுக்கு (Synthetic and natural materials) இடையே உள்ள வேறுபாட்டைக் கண்டறிவோம், மேலும் பொருட்களின் அளவின் அடிப்படையில் அவற்றை வகைப்படுத்துவோம். இந்தக் கருவித்தொகுதி விரிவான போதனைகளையும் பாதுகாப்பு குறிப்புகளையும் வழங்குகிறது, இது செயற்பாடு 1.2 இல் எமது கற்றல் அனுபவத்தை வலுப்படுத்துகின்றது. நுண்பிளாத்திக்குத் தொடர்பான மேலதி வளங்களுக்கும், விரிவான புரிதலுக்கும் கருவித்தொதியைப் பார்ப்போம்.
(https://algalita.org/wayfinder-society/toolkit/synthetic-sand/)

SCAN QR CODE

படிமுறை 3

பிளாத்திக்குத் துகள்கள் எமது சுற்றாடலில் எவ்வளவு உள்ளன என்று பார்ப்போம். இந்த பிளாத்திக்கு துகள்கள் எங்கிருந்து வருகின்றன? பிளாத்தினால் ஏற்படும் மாசுபாட்டை ஏன் தடுக்க வேண்டும்? எப்படி தடுக்க வேண்டும்?

## வரைவிலக்கணங்கள்

**மணிகள்/ கோளங்கள்: (Beads/ Spheres)** மாறக்கூடிய அளவுகளில் கோள வடிவத் துகள்கள் (ஸ்ரைரோபோம்/ ரெஜிபோம் போன்றவை)

**நார் (Fiber):** அதன் அகலத்தைவிட அதிக நீளமுடைய பிளாத்திக்குப் பொருள்கள்

**தாள்கள்/ படலங்கள்: (Sheets/ Films)** (தட்டடையான மெல்லிய விளிம்புகளைக் கொண்டதும் (Flat), நெகிழும் தன்மை (Flexible) கொண்டதுமான பிளாத்திக்குகள்

**துண்டங்கள் (Fragments):** ஒரு பெரிய துண்டு துண்டாக பிரிந்தழியப்பட்டதைப் போல, ஒழுங்கற்ற வடிவமுடைய உறுதியான பிளாத்திக்குத் துகள்கள்.

**பிளாத்திக்கு வில்லைகள்: (Pellets)** சிறு துகள்களின் கடினமான துகள்கள், பொதுவாக கோள வடிவில் அல்லது உருளை வடிவத்துடன் (Small granules) இருக்கும் பிளாத்திக்கு வில்லைகள்

**பெரியபிளாத்திக்கு (Macroplastics):** (2.5 cm இருந்து 1 m வரையிலான பிளாத்திக்குத் துண்டுகள்)

**நடுத்தரப்பிளாத்திக்கு (Mesoplastics):** (5 mm இருந்து 2.5 cm வரையிலான பிளாத்திக்குத் துண்டுகள்)

**நுண்பிளாத்திக்கு (Microplastics):** (1 μm இருந்து 5 mm வரையிலான பிளாத்திக்குத் துண்டுகள் நீங்கள் பிரதானமாக 1 mm யை விடப் பெரிய துகள்களை அவதானிப்பீர்கள்)

**நனோபிளாத்திக்கு (Nanoplastics):** (1 μm இலும் குறைவான அளவுடைய பிளாத்திக்குத் துண்டுகள் உங்களது செயற்பாட்டின்போது அவதானிக்கக் கூடிய மிகச் சிறிய பிளாத்திக்குத் துகள்கள்)

## மேலதிக வளங்கள்

- சுற்றாடலில் காணப்படும் பிளாத்திக்குக்கள் தொடர்பான காணொளிகள்
- இலங்கையின் பிளாத்திக்கு கழிவுகளும் யானைகளும் https://www.ytube.com/watch?v=OpiR6c5nl3Q
- “நுண்பிளாத்திக்குகள் உங்கள் ஆரோக்கியத்தை எவ்வாறு பாதிக்கின்றன.” by UNEP https://www.youtube.com/watch?v=aiEBEGKQp_I
- “பிளாத்திக்குக் கழிவுகள்: மனிதன் எவ்வாறு உலகை பிளாத்திக்கு மயமாக மாற்றுகின்றான்” by Kurzgesagt – in a nutshell and UNEP Clean Seas campaign https://www.youtube.com/wat
- மேலதிக வளங்களுக்கான கருவித்தொகுதி மற்றும் நுண் பிளாத்திக்குகள் தொடர்பான ஆழமான புரிதல்கள் https://algalita.org/wayfinder-society/toolkit/synthetic-sand/

இந்த வினாக்களுக்கு, நாம் கற்றுக்கொண்டதிலிருந்து விடை காண முயல்வோம்.
இந்தப் பிளாத்திக்குத் துகள்கள் எங்கிருந்து வருகின்றன?

பிளாத்திக்குத் துகள்கள் வனசீவராசி, சுற்றாடல் மற்றும் மனித ஆரோக்கியத்திற்கு அச்சுறுத்தலாக இருப்பதாக நினைக்கின்றீர்களா?

இந்தக் காணொளியைக் காட்சியுற்ற பின்னர் வனசீவராசி, சுற்றாடல் மற்றும் மனித ஆரோக்கியத்திற்கான அச்சுறுத்தல்களைக் கண்டு நீங்கள் ஆச்சரியப்படுகிறீர்களா?

பிளாத்திக்குக் கழிவுகளைத் தடுக்க என்ன செய்யலாம்?

## செயற்பாடு 1.3: அழகுசாதனப் பொருள்கள் மற்றும் தனிப்பட்ட பராமரிப்புப் பொருள்களிலிருக்கும் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள் (Microbeads)

இந்தச் செயற்பாட்டில், சில அழகு சாதனப் பொருள்கள் மற்றும் தனிப்பட்ட பராமரிப்புப் பொருள்களில் உள்ள பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளைக் கண்டுபிடித்து அவற்றைப் பார்ப்பதற்கான ஒரு பரிசோதனையைச் செய்வோம். அவைகள் சுற்றாடலில் நுழையும்போது அவற்றுக்கு என்ன நடைபெறுகின்றன என்பது பற்றியும் நாம் தெரிந்து கொள்வோம்.

நீங்கள் எப்போதாவது முகத்திற்குப் பயன்படுத்தும் கிறீம், கைகளைக்கழுவப் பயன்படுத்தும் கிறீம் அல்லது பற்பசைகள் போன்றவற்றைப் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளுடன் பயன்படுத்தியிருக்கிறீர்களா? அந்தச் சிறிய மணிகள் நுண்மணிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. அவை பிளாத்திக்கு பொருள்களால் ஆனவை. இந்தச் செயற்பாட்டில், இப்பொருள்களை எப்படிக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும் என்பதையும் அதனை பார்ப்பதற்கும் நாம் கற்றுக்கொள்ள வேண்டும், மற்றும் அவை எமது சுற்றாடலில் நுழையும்போது என்ன நடக்கும் என்பதைப்பற்றியும் நாம் கலந்துரையாடுவோம்.

### உங்களுக்கு தேவையானவை

- சந்தையில் கிடைக்கும் சில அழகு சாதனப் பொருள்கள் மற்றும் தனிப்பட்ட பராமரிப்பு பொருள்கள்
- நுணுக்குக்காட்டி அல்லது உருப்பெருக்கி வில்லை
- தெளிவான தாள், ஒளி ஊடுபுகவிடும் தாள், தட்டையான வலுவான தனி வர்ண மேற்பரப்பு
- ஒளிபுகுகின்ற மீள் பயன்பாட்டையுடைய பிளாத்திக்குக் குவளைகள்
- நீர், சலவைத் தூள், மேசை உப்பு
- கரண்டிகள்
- கணினி
- மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 1.3.1

### படிமுறை 1

முதலில், நாம் சிறு குழுக்களாகப் பிரிந்துகொள்வோம். வகுப்பறைக்கு கொண்டுவரப்பட்ட அழகுசாதனப் பொருள்கள் மற்றும் தனிப்பட்ட பராமரிப்புப் பொருள்களை எடுத்து, இப்பொருள்களில் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள் உள்ளதா என்பதைச் சுட்டுத்துண்டுகளைப் (Labels) பார்ப்பதன்மூலம் அவதானிப்போம். அவை எத்தனை பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளைக் கொண்டிருக்கின்றன? என்பதை எண்ணுவோம். பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளைக்கொண்ட ஓர் உற்பத்திப்பொருளைத் தேர்ந்தெடுப்போம். உற்பத்திப் பொருளின் ஒரு சிறிய அளவை எடுத்து ஒரு தெளிவான தாளில் வைப்போம். உற்பத்திப்பொருளின் அமைப்பை உணர எமது கைகளால் திரவத்தை மெதுவாக தொடுவோம். மேலும், உருப்பெருக்கி வில்லை அல்லது நுணுக்குக்காட்டியைப் பயன்படுத்தி அவற்றை உன்னிப்பாக அவதானிப்போம். தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட மற்றொரு உற்பத்திப்பொருளைப் பயன்படுத்தி இச்செயற்பாட்டினை மீண்டும் மேற்கொள்ளலாம்.

ஆசிரியரால் உங்களுக்கு வழங்கப்பட்ட உற்பத்திப்பொருளின் சேர்மானங்களைப் படியுங்கள். அவைகளுள் எவற்றில் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள் காணப்படுகின்றன?

________________________________________
________________________________________
________________________________________

பொலிஎதிலீன்கொண்ட உற்பத்திப்பொருளொன்றைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். அதை ஒரு தெளிவான தாளில் பரப்பி, உற்பத்திப்பொருளை ஆராயுங்கள். உருப்பெருக்கி வில்லை அல்லது நுணுக்குக்காட்டியைப் பயன்படுத்தி உற்பத்திப்பொருளைப் பார்க்கவும், மேலும் அதைத் தொட்டு ஆராயவும். பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளைப் பார்க்க/ உணர முடியுமா?

படிமுறை 2

இப்போது, பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளைச் சோதிக்க மூன்று வெவ்வேறு திரவங்களை உருவாக்குவோம். குழாய் நீர், சிறிது சலவைத் தூள் கலந்த நீர், சிறிது உப்புக் கலந்த நீர் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துவோம். பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள் மிதக்குமா அல்லது அமிழுமா என்பதைப் பார்க்க ஒவ்வொரு குவளையிலும் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளுடன்கூடிய சிறிய அளவிலான உற்பத்திப்பொருளை வைப்போம். தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட மற்றொரு உற்பத்திப்பொருளைக்கொண்டு இச்செயற்பாட்டை மீண்டும் மேற்கொள்ளலாம்.

ஒளிபுகுகின்ற குவளைகளைப் பயன்படுத்தி, பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளின் மிதப்புத் தன்மையைப் பரிசோதிப்பதற்காக உற்பத்திப் பொருள்களில் சிலவற்றை மூன்று வெவ்வேறு திரவங்களில் இடவும்:

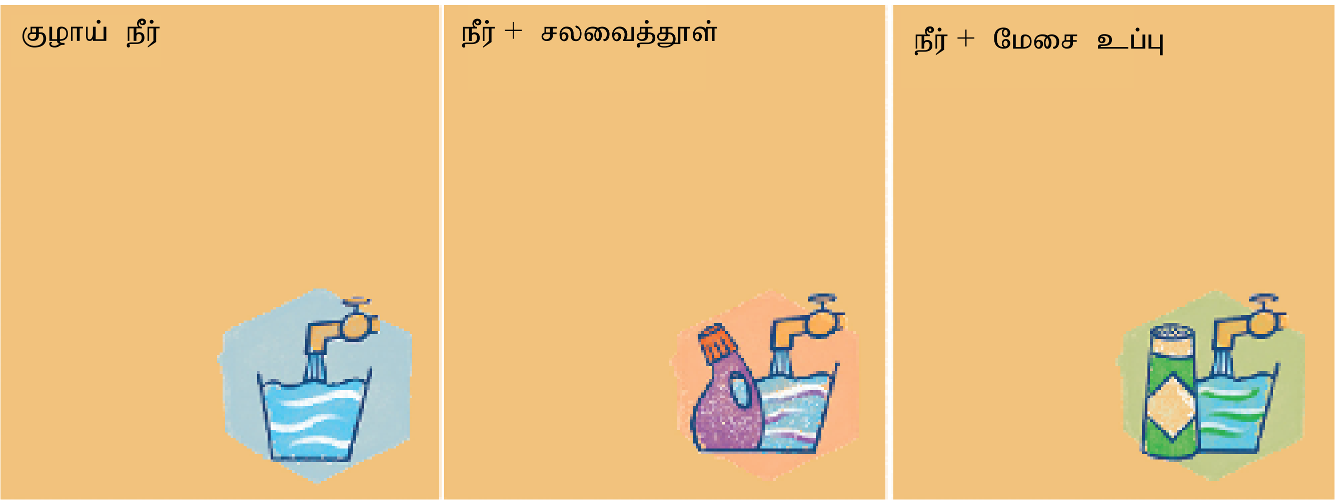
பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள் என்ன செய்கிறன:

**அவதானிப்பு:**

நீர் (குழாய் நீர்):..........................................................................................

நீர் + சலவைத்தூள் (ஒரு குவளைக்கு 1/ 2 தேக்கரண்டி சலவைத்தூள் வீதம்):.............................

நீர் + மேசை உப்பு (ஒரு குவளைக்கு 1 தேக்கரண்டி மேசை உப்பு வீதம்):................................




உரு 1.3.1: வெவ்வேறு திரவங்களில் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளின் நடத்தை

**மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 1.3.1: வெவ்வேறு திரவங்களில் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளின் நடத்தை**
பொருத்தமான கட்டத்தில் சரி (✓) அடையாளத்தை இடுக.

| திரவம் | உருப்படி இல. 1 (…………………) | | உருப்படி இல. 2 (…………………) | |
|---|---|---|---|---|
| | மிதக்கும் | அமிழும் | மிதக்கும் | அமிழும் |
| நீர் (குழாய் நீர்) | | | | |
| நீர் + சலவைத்தூள் (ஒரு குவளைக்கு 1/ 2 தேக்கரண்டி சலவைத்தூள் வீதம்) | | | | |
| நீர் + மேசை உப்பு (ஒரு குவளைக்கு 1 தேக்கரண்டி மேசை உப்பு வீதம்) | | | | |

அதன் பின்னர், ஆறுகள், சமுத்திரங்கள் மற்றும் ஏரிகள் போன்ற நீர்வாழ் சூழல்களில் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளுக்கு என்ன நடக்கும் என்பதைப்பற்றிக் கலந்துரையாடுவோம். மேலும் அவை மிதக்குமா அல்லது அமிழுமா என்பதுபற்றியக் கணிப்புகளைச் செய்வோம். பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள் இயற்கை சூழலில் எவ்வாறு சேர்க்கப்படுகின்றன மற்றும் அவை நீர்வாழ் சூழலில் சேர்ந்த பின்னர் அவற்றுக்கு என்ன நடக்கும் என்பதுபற்றியும் கலந்துரையாடுவோம்.

அவதானிப்புகளின் அடிப்படையில், இயற்கைச் சூழலில் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள் என்ன செய்யும் என்று நீங்கள் நினைக்கிறீர்கள்? பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள் நன்னீரில் (உ+ம் ஏரியில்) அமிழுமா அல்லது மிதக்குமா? பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள் உப்பு நீரில் (உ+ம் கடல் நீரில்) அமிழுமா? அல்லது மிதக்குமா?

______________________________________________________________________________

______________________________________________________________________________

______________________________________________________________________________

### படிமுறை 3

பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளைக்கொண்ட உற்பத்திப்பொருள்களைப் பயன்படுத்துவதைத் தவிர்ப்பதற்கு நாம் ஏன் முயற்சி செய்ய வேண்டும் என்பதைப் புரிந்துகொள்ள, எமது குடும்பம் மற்றும் பாடசாலைச் சமூகத்திற்கு எவ்வாறு உதவலாம் என்பதைப்பற்றிக் கலந்துரையாடுவோம்.

வெவ்வேறு நாடுகளில் உள்ள பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள்பற்றிய இரண்டு காணொளிகளைப் பார்ப்போம். மேலும் இலங்கையில் உள்ள தயாரிப்புகளின் சுட்டுத்துண்டுகள் (Labels) பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள்பற்றிய தகவல்களைக் கொண்டிருக்கின்றனவா என்பதைப் பார்ப்போம்.

பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளைக்கொண்ட உற்பத்திப்பொருள்களைப் பயன்படுத்துவதை நாம் எவ்வாறு தவிர்த்துக் கொள்ளலாம்?

______________________________________________________________________________

______________________________________________________________________________

______________________________________________________________________________

______________________________________________________________________________

பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளின் ஆபத்துக்கள் குறித்து எமது குடும்பத்தினர் மற்றும் நண்பர்களிடம் எப்படி விழிப்புணர்வுளை ஏற்படுத்தலாம்?

______________________________________________________________________________

______________________________________________________________________________

______________________________________________________________________________

______________________________________________________________________________

## மேலதிக செயற்பாடு

சுற்றாடலில் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளின் தாக்கம் குறித்து, சமூகத்தினர் அறிந்துகொள்ள, ஒரு சுவரொட்டியைத் தயார்செய்வோம்.

## வரைவிலக்கணங்கள்

**மிதப்புத் தன்மை:** ஒரு பொருள் ஒரு குறிப்பிட்ட திரவத்தில் மிதக்கும் அல்லது அமிழும் தன்மை

**பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள்:** 1 mm க்கும் குறைவான சிறிய பிளாத்திக்கு துகள்கள் அவற்றின் மிகப் பெரிய பரிமாணத்தில் ஒன்றிணைத்து தயாரிக்கப்படுகின்றன.

**உப்புத்தன்மை:** ஒரு நீர்நிலையின் உப்புத்தன்மை அல்லது கரைந்த உப்பின் உள்ளடக்கம்.

## மேலதிக வளங்கள்

- “பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளின் கதை” https://www.storyofstuff.org/movies/lets-ban-the-bead/

## செயற்பாடு 1.4: நாம் சுற்றாடலில் எவ்வளவு பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளைக் (Microbeads) கொட்டுகின்றோம்

ஒவ்வொரு வருடமும் எவ்வளவு பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளை மக்கள் தூக்கி எறிகின்றார்கள் என்பதைக் கண்டறிய சில ஆய்வுகளை மேற்கொள்வோம். இந்த எண்ணிக்கையை மதிப்பிடுவதற்கு இணையத் தளத்தைப் பயன்படுத்துவோம். பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள் சுற்றாடலுக்கு எந்தளவு பாரிய பிரச்சினையாக இருக்கும் என்பதைப் புரிந்துகொள்ள இச்செயற்பாடு உங்களுக்கு உதவும்.

ஒவ்வொரு ஆண்டும் எத்தனை பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளை மக்கள் தூக்கி எறிகின்றார்கள் என்பதைக் கண்டறிய நாம் ஒரு செயற்பாட்டை மேற்கொள்வோம். இது சுற்றாடலுக்கு எவ்வாறு தீங்கு விளைவிக்கும் என்பதைப்பற்றிக் கலந்துரையாடுவோம். மேலும் எமது கருத்துக்களைப் பகிர்ந்துகொள்ளக் கலந்துரையாடலொன்றை மேற்கொள்வோம். பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளைக்கொண்ட உற்பத்திப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துவதில் கவனமாக இருப்பது ஏன் முக்கியம் என்பதைப் புரிந்துகொள்ள இச்செயற்பாடு உங்களுக்கு உதவும்.

### உங்களுக்குத் தேவையானவை

- சந்தையில் கிடைக்கும் சில அழகுசாதனப் பொருள்கள் மற்றும் தனிப்பட்ட பராமரிப்புப் பொருள்கள்
- தெளிவான தாள்கள் அல்லது தட்டையான வலுவான தனி நிறத்திலான மேற்பரப்பு
- நுணுக்குக்காட்டி அல்லது உருப்பெருக்கி வில்லை
- மீள்பயன்பாட்டையுடைய ஒளி ஊடுபுகவிடும் இயல்புடைய பிளாத்திக்குக் குவளைகள்
- குழாய் நீர், பாத்திரங்களைக் கழுவும் சலவைத்தூள் மற்றும் ஒரு மேசைக்கரண்டியளவு உப்பு
- கரண்டிகள்
- ஸ்மார்ட் கையடக்கத்தொலைபேசி (Smart phone) அல்லது ஒரு கணினி
- கரண்டிகள் 5 ml அளவு குறிக்கப்பட்டிருத்தல் (இவ்வாறான கரண்டிகள் மருந்தகங்களில் பெறப்படும் மருந்துப் போத்தல்களிலிருந்து பெறலாம்/ தேக்கரண்டிகள்)
- தேநீர் வடிகட்டி, வடிகட்டும் காகிதம் அல்லது வடிகட்டியாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய வெள்ளை நிறத்துணி.

## செயன்முறை

### படிமுறை 1

- இரண்டு முதல் ஐந்து பேர் கொண்ட (மூன்றுபேர் விரும்பத்தக்கது) மாணவர்களை ஒன்றாக இணைத்துச் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம். ஒரு குவளை நீரில் பாத்திரம் கழுவும் சலவைத் தூளைச் சிறிது சேர்ப்போம். பின்னர் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளைக்கொண்ட ஒரு உற்பத்திப்பொருளை சிறிய அளவில் எடுத்து அக்குவளையில் இட்டு சலவைத் தூள் கரைக்கப்பட்டுள்ள கலவையை ஒரு நிமிடம் கலக்கிவிட்டு, பின்னர் அத்திரவத்திலிருந்து பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளை பிரிக்க வடிகட்டியைப் பயன்படுத்தி வடிகட்டிய பின்னர். பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளை ஒரு தெளிவான தாளில் வைத்து, உருப்பெருக்கி வில்லையைப் பயன்படுத்தி எண்ணிப்பார்ப்போம்.

### படிமுறை 2

நாம் பயன்படுத்தும் பொருள்களில் எத்தனை பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள் உள்ளன என்பதைக் கண்டுபிடிப்போம். பின்னர் பின்வருவனவற்றை மதிப்பிடுவோம்.

- ஒரு நபர் அவ்வுற்பத்திப்பொருளை பயன்படுத்துவதற்கான கால அளவு
- ஒரு நபருக்கு வருடத்திற்குத் தேவைப்படும் உற்பத்திப்பொருள்களின் எண்ணிக்கை
- ஒரு குடும்பத்திற்குத் தேவையான மொத்த உற்பத்திப்பொருள்களின் எண்ணிக்கை
- ஒரு குடும்பத்தால், சுற்றாடலில் வெளிவிடப்படும் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளின் மொத்த எண்ணிக்கை
- எமது குழு உறுப்பினர்களின் குடும்பங்களால் சுற்றாடலில் வெளிவிடப்படும் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளின் மொத்த எண்ணிக்கை
- அடுத்து, வகுப்பறையில் உள்ள அனைத்து மாணவர்களின் குடும்பங்களால் வெளிவிடப்படும் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளின் மொத்த எண்ணிக்கை என்பனவற்றை மதிப்பிடுவோம்.
- இறுதியாக, பாடசாலை சமூகத்தின் குடும்பங்களால் ஒவ்வோர் வருடமும் சுற்றாடலில் எவ்வளவு பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள் வெளிவிடப்படுகின்றன என்பதை மதிப்பிடுவோம்.

### படிமுறை 3

எமது/ தெரிவுசெய்யப்பட்டப் பகுதியில் அமைந்துள்ள அழகுசாதனப் பொருள்கள் கடை/ சிகை அலங்கார நிலையங்களைப் (Saloon) பார்வையிடலாம். ஒரு வினாக்கொத்தைத் தயாரித்து, கடையில்/ சிகை அலங்கார நிலையத்தில் ஒரு வாரம்/ ஒரு மாதம் எவ்வளவு பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள் விற்கப்படுகின்றன/ பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பதையும், அவர்கள் ஒவ்வொரு ஆண்டும் எவ்வளவு அழகுசாதனப் பொருள்கள் மற்றும் தனிப்பட்ட பராமரிப்புப் பொருள்களை வாங்குகிறார்கள் என்பதையும் கண்டறிய ஒரு கணக்கெடுப்பை நடாத்துவோம். வாய்மொழிமூலமும் பொருத்தமான தகவல்களைப் பெறலாம். கண்டறிந்தவற்றின் அடிப்படையில், மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 1.4.1 இனைப் பூரணப்படுத்துவோம்.

**மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 1.4.1: வாராந்தம்/ மாதாந்தம் ………….. பகுதியில் கடையில்/ சிகை அலங்கார நிலையத்தில் பயன்படுத்தப்படும் அழகுசாதனப் பொருள்கள்**

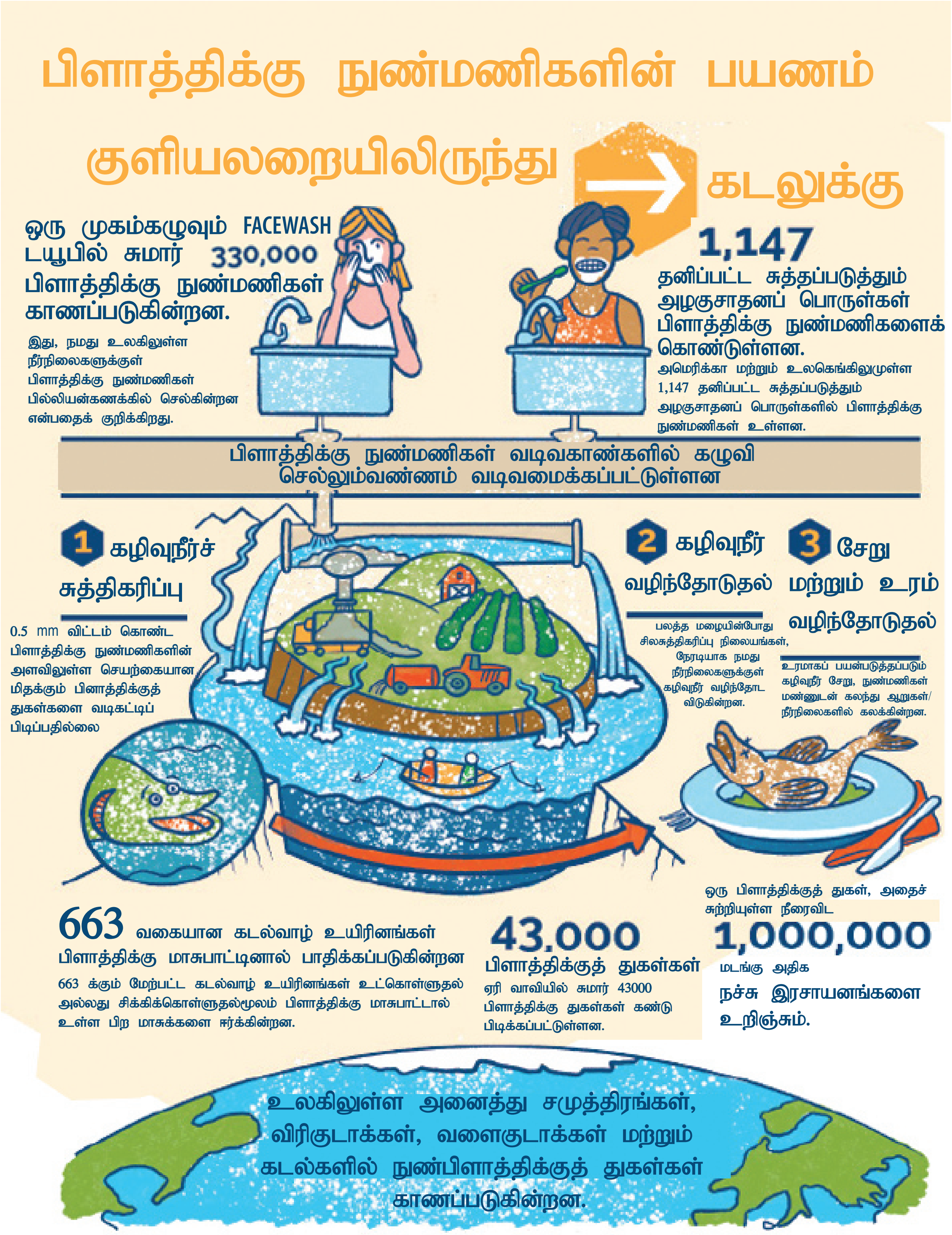
| நுண்மணிகள் அடங்கியுள்ள உற்பத்திப்பொருள்கள் | ஒரு கொள்கலன்/ குழாயின் (Tube) கொள்ளளவு | ஒரு மாதத்திற்கு விற்பனை செய்யப்பட்ட/ பயன்படுத்திய எண்ணிக்கை | சுற்றாடலுக்குச் சேர்க்கப்பட்ட மொத்த பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளின் எண்ணிக்கை |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

ஒவ்வொரு ஆண்டும் நாம் வாழும் பிரதேசம் மற்றும் நகரத்தின்மூலம் சுற்றாடலுக்கு எவ்வளவு பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள் வெளியிடப்படுகின்றன என்பதை மதிப்பிடுவோம். பல்வேறு ஆதாரங்களைக் குறிப்பிடுவதன்மூலம் எவ்வளவு அழகுசாதனப் பொருள்கள் மற்றும் தனிப்பட்ட பராமரிப்பு பொருள்கள் இறக்குமதி செய்யப்படுகின்றன என்பதைக் கண்டறிவோம். அப்போது இலங்கையில் வருடாந்தம் சுற்றாடலுக்கு வெளியிடப்படும் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளின் அளவை நாம் அறிந்துகொள்ள முடியும்.

சுற்றாடலில் உள்ள பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளின் பிரச்சினைகள் மற்றும் தயாரிப்புகளில் அவற்றின் கட்டுப்பாடு அல்லது தடை தொடர்பான விவாதங்கள் மற்றும் செயல்கள்பற்றிய தகவல்களை ஆராய்வோம்.

இறுதியாக, எமது கண்டறிதல்களின் அடிப்படையில் அறிக்கையை சமர்ப்பிக்கத் தயாராகலாம்.

**குறிப்பு:** வடிகட்டிகளால் அனைத்துப் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளையும் வடிகட்ட முடியாது. மேலும் அற்றுள் சில வடிகட்டியினையும் தாண்டிச் செல்லலாம். இதேபோல், அனைத்து பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளையும் நாம் வெற்றுக் கண்ணால் காணமுடியாதாகையால், அன்றாட நடவடிக்கைகளின்போது சுற்றாடலுக்குச் சேர்க்கப்படும் உண்மையான அளவு அவற்றின் மதிப்பீடுகளை விட அதிகமாக இருக்கலாம்.




விளக்கப்படம் 1.4.1: குளியலறையிலிருந்து கடலுக்குச் செல்லும் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளின் பயணம்

விளக்கப்படம் 1.4.2: பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள் எவ்வாறு
உருவாக்கப்படுகின்றன?

## வரைவிலக்கணங்கள்

**வடிகட்டி:** ஒரு பொருளிலிருந்து துகள்கள் அல்லது கூறுகளைப் பிரிக்கும் ஒன்று, சல்லடை போன்றது, தேவையானவற்றை வடிந்துசெல்லவிட்டு தேவையற்றவையை தடுத்து நிறுத்துகின்றது.

**வினாக்கொத்து:** மக்களிடமிருந்து தகவல் அல்லது கருத்துக்களைச் சேகரிப்பதற்கான எழுத்துவடிவிலான வினாக்களின் தொகுப்பு.

## மேலதிக வளங்கள்

- உயிர்மப்பிளாத்திக்கு சிறந்த பிளாத்திக்கா?

  https://www.youtube.com/watch?v=-_eGOyAiNIQ

- உண்மையிலேயே உக்கும் பிளாத்திக்குகள்

  https://www.youtube.com/watch?v=m8aEoD29nTM

- உயிர்மபிளாத்திக்கு மற்றும் உக்கும் பிளாத்திக்குகளைப்பற்றி நீங்கள் அறிந்துகொள்ளவேண்டிய 4 உண்மைகள்

  https://www.youtube.com/watch?v=mc5rVMG8aow

# 02 பிளாத்திக்குகளைக் கண்டறிதல்

## செயற்பாடு 2.1: பிளாத்திக்குகளை அடையாளங்காணல் மற்றும் வகைப்படுத்துதல்

பல்வேறு வகையான பிளாத்திக்குகளை வரிசைப்படுத்தவும் அடையாளம் காணவும் கற்றுக்கொள்வோம்.

### உங்களுக்குத் தேவையானவை

- பிளாத்திக்குக் கழிவுப் பொருள்களைக்கொண்ட ஒரு பை. (முன்னாயத்தப்படுத்தல் சிறந்தது) உ+ம்: வீட்டிலிருந்து கொண்டு வருதல்).
- கத்தரிக்கோல்கள்
- மின்சூள்கள் (Torches)
- மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 2.1.1

### செயன்முறை

இரண்டு முதல் ஏழு வரையிலான மாணவர்களை அங்கத்தவர்களைக் கொண்ட குழுக்களாகுங்கள்.

#### படிமுறை 1

பிளாத்திக்குக் கழிவுப் பொருள்களை ஒரு பையில் எடுத்துக் கொள்வோம். பிளாத்திக்கு மீள்சுழற்சி செய்பவர்களிடமிருந்து அதிக பணம் கிடைக்கும் என்று நீங்கள் கருதும் வகையில் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளை வரிசைப்படுத்துங்கள்.

#### படிமுறை 2

"பிளாத்திக்குகள் ஏன் குறிப்பிட்ட ஒழுங்கில் வரிசைப்படுத்தப்படுகின்றன?" என்று சிந்திப்போம். குறைந்தபட்சம் நான்கு பிளாத்திக்குப் பொருள்களில் பொறிக்கப்பட்டுள்ள குறியீட்டைக் கண்டறிந்து அவற்றை செயற்பாட்டுப்பத்திரத்தில் பதிவுசெய்யவும். அடுத்து, பிளாத்திக்குத் தகவல் விளக்கப்படத்தைப் பயன்படுத்திப் பிளாத்திக்கு வகைகளைக் கண்டறிந்து (உரு 2.1.1) செயற்பாட்டுப்பத்திரத்தில் பதிவு செய்வோம்.

#### படிமுறை 3

பிளாத்திக்குகளின் பௌதிகப் பண்புகளை (ஒளிஊடுபுகுகின்ற, ஒளிகசிகின்ற, ஒளிபுகா, நெகிழ்வான, விறைப்பான, கடினமான) அவதானிப்போம். அதற்கு, பிளாத்திக்கு பொருளில் இருந்து ஒரு சிறிய துண்டை (சுமார் 5 cm) வெட்டுங்கள் (பிளாத்திக்குகளை வெட்டும்போது கவனமாக இருங்கள்). பின்னர் உங்கள் அவதானிப்புகளைச் செயற்பாட்டுப்பத்திரத்தில் பதிவு செய்யவும். அதன் பின்னர் எமது கண்டறிதல்களை ஏனைய குழுக்களுடன் பகிர்ந்து, கலந்துரையாடுவோம்.

## வரைவிலக்கணங்கள்

**Translucent**
**ஒளிகசியும்**
Not completely clear or transparent but clear enough to allow light to pass through
முற்றிலும் தெளிவாகவோ அல்லது வெளிப்படையாகவோ இல்லை, ஆனால் ஒளியை ஊடுருவிச் செல்ல அனுமதிக்கும் அளவுக்கு தெளிவாக உள்ளது

**Opaque**
**ஒளிபுகாத**
Not able to be seen through
ஊடாகப் பார்க்க முடியாதது

**Flexible**
**நெகிழ்வுத்தன்மை**
Able to bend easily without breaking
உடையாமல் எளிதில் வளைக்கக்கூடியது

**Transparent**
**ஒளிஊடுபுகுகின்ற**
Not completely clear or transparent but clear enough to allow light to pass through
முற்றிலும் தெளிவாகவாக அல்லது வெளிப்படையாகவே ஒளியை ஊடுருவிச் செல்ல அனுமதிக்கும் அளவுக்கு தெளிவாக உள்ளது

**Stiff**
**விறைப்பு**
Hard and not bending or moving easily
கடினம் மற்றும் வளையாத அல்லது இலகுவில் நகராதது

**Hard**
**கடினமானது**
Firm to the touch and not easily compressed or bent.
தொடுவதற்கு உறுதியானது மற்றும் எளிதில் நெருக்கி அழுத்தவோ அல்லது வளைக்கவோ முடியாதது

## மேலதிக வளங்கள்

| நிரை 1 | நிரை 2 | நிரை 3 | | |
|---|---|---|---|---|
| மூலப்பொருள் | மூலப்பொருளை அடையாளப்படுத்தும் சுருக்கக்குறியீடு | குறியீட்டுத் தெரிவுகள் | | |
| | | 1 | 2 | 3 |
| பொலிஎதிலீன் ரெலிப்தலேட் | PET or PETE | 01 PET | 1 PETE | 1 |
| உயர் அடர்த்தி பொலிஎதிலீன் | HDPE or PE-HD | 02 PE-HD | 2 HDPE | 2 |
| பொலிவைனல் குளோரைட்டு | PVC or V | 03 PVC | 3 V | 3 |
| தாழ் அடர்த்தி பொலிஎதிலீன் | LDPE or PE-LD | 04 PE-LD | 4 LDPE | 4 |
| பொலிபுரப்பலீன் | PP | 05 PP | 5 PP | 5 |
| பொலிஸ்ரைரின் | PS | 06 PS | 6 PS | 6 |
| வேறு பிளாத்திக்கு வகைகள் | OTHER or O | 07 OTHER | 7 O | 7 |

உரு 2.1.1 பிளாத்திக்கு தகவல் அட்டவணை 1

| குறியீடு | பயன்பாடு | பிளாத்திக்கின் வகை | மீள்சுழற்சி |
|---|---|---|---|
| 1 | எந்திரவியல் பல்பகுதியங்கள்போன்ற பகுதிகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. யன்னல் துடைப்பான் தாங்கிகள். கார்களுக்கான வெளிப்புறக் கண்ணாடிகள் | பொலிஎதிலீன் ரெலிப்தலேட் PET or PETE | பொதுவாக மீள்சுழற்சி செய்பவர்களால் ஏற்றுக்கொள்ளப்படும். |
| 2 | இரசாயன பீப்பாய்கள், ஜெரிகலன்கள், விளையாட்டுப் பொருள்கள், பிளாத்திக்குப் பைகள், உணவு பரிமாறும் பொருள்கள், உணவு பொதிசெய்யும் பொருள்கள் | உயர் அடர்த்தி பொலிஎதிலீன் HDPE or PE - HD | பெரும்பாலும் மீள்சுழற்சி செய்பவர்களால் ஏற்றுக்கொள்ளப்படும். எனினும் சில மீள்சுழற்சியாளர்கள் போத்தல்களை மட்டும் ஏற்றுக் கொள்வதில்லை. பைகளையும் நீண்ட பொலித்தின் உறைகளையும் ஏற்றுக்கொள்வதில்லை. |
| 3 | யன்னல் சட்டங்கள், கழிவுநீர்க் குழாய்கள், நீர்க் குழாய்கள், மருத்துவ உபகரணங்கள், வாகன உட்புறச் சாதனங்கள் மற்றும் இருக்கை உறைகள், நவநாகரீகக் காலணிகள், பிளாத்திக்கிலான பொதிசெய்யும் தாள் மற்றும் கடன் அட்டைகள் | பொலிவைனைல் குளோரைட்டு PVS or V | பொதுவாக மீள்சுழற்சி செய்பவர்களால் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட மாட்டாது. மரக்கட்டைபோல பிளாத்திக்கில் செய்பவர்கள் ஏற்றுக்கொள்வார்கள். |
| 4 | சோஸ் போத்தல்கள், விளையாட்டு உபகரணங்கள், பிளாத்திக்குப் பைகள் பொதுவான பொதிசெய்யும் பொருள்கள், உயிர்வாயு மற்றும் நீர்க் குழாய்கள் | தாழ் அடர்த்தி பொலிஎதிலீன் LDPE or PE - LD | பொதுவாக மீள்சுழற்சி செய்பவர்களால் ஏற்றுக்கொள்ளப்படாது. இது பிளாத்திக்கினால் ஏற்படும் மாசடைதலுக்கான குறிப்பிடத்தக்க ஆதாரமாகும். LDPE அடிக்கடி மீள்சுழற்றி செய்வதற்காகக் கடைக்காரர்களால் மீளளிக்கப்பட்டுள்ளது. |
| 5 | கோப்பி ஊற்றி வைக்கும் பாத்திரங்கள் சலவை இயந்திர உதிரிப்பாகங்கள் (அதிக வெப்பநிலை மற்றும் ஈரப்பதனை தாங்கவேண்டிய இடங்களில் பயன்படுத்தப்படும்) | பொலிபுரப்பலீன் PP | அதிகாமான மீள்சுழற்சியாளர்களினால் ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகின்றது. |
| 6 | பொம்மைகள் மற்றும் புதுமையான விளையாட்டுப் பொருள்கள். கடினமான பொதிகள், குளிர்சாதனப்பெட்டி உதிரிப்பாகங்கள் (தட்டுகள், பெட்டிகள்), அழகுசாதனப் பொதிகள் மற்றும் ஆடை அணிகலன்கள் | பொலிஸ்ரைரின் PS or GPPS | மிகவும் பாரம் குறைவாக இருப்பதனால் மீள்சுழற்சி செய்பவர்காளால் அடிக்கடி பெறப்படுவதில்லை. அதற்குப் பதிலாக எரியூட்டப்படுகின்றன. |
| 7 | இறுவட்டுக்கள், பெரிய தண்ணீர் போத்தல்கள், கணினி உதிரிப்பாகங்கள் போன்றவற்றிற்குப் பயன்படுத்தப்படும் இதரவகை பிளாத்திக்குகள் | வேறு பிளாத்திக்கு வகைகள் OTHER or O | பெரும்பாலான இடங்களில் மீள்சுழற்சி செய்பவர்களால் ஏற்றுக்கொள்ளப்படுவதில்லை. |

உரு 2.1.2: பிளாத்திக்குத் தகவல் அட்டவணை 2

**மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 2.1.1: பிளாத்திக்கின் பௌதிகப் பண்புகள்**

| மாதிரி | பிளாத்திக்கு கழிவுபொருளில் பொறிக்கப்பட்டுள்ள குறியீட்டை வரையவும்/ ஒட்டவும் | அடையாளங் காணப்பட்ட பிளாத்திக்கின் முழுப் பெயர் | பிளாத்திக் துண்டின் தோற்றம் (ஒளிகசிகின்ற/ ஒளிபுகா) | நெகிழ்வுத் தன்மை (கடினம்/ நெகிழ்வு/ வளைக்கக் கடினமான அல்லது விறைப்பான) | பிளாத்திக்குத் துண்டில் காணப்படும் கீறல்களின் தன்மை (தனியான வெள்ளை நிற வெட்டு / தெளிவான வெட்டு) | நீரில் மிதக்கும் தன்மை (மிதக்கும்/ அமிழும்) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

## செயற்பாடு 2.2: பிளாத்திக்குகள் பிரிந்தழிவதற்கு எவ்வளவு காலம் எடுக்கும்?

பல்வேறு வகையான பிளாத்திக்குகள் பிரிந்தழிய எவ்வளவு காலம் எடுக்கும் என்பது தொடர்பான ஒரு பரிசோதனையைச் செய்வோம்.

### உங்களுக்குத் தேவையானவை

- சில வேறுபட்ட பொருள்கள் (உ+ம்: வாழைப்பழத்தோல், ஒரு PET போத்தல், ஒரு செய்தித்தாள், ஒரு பயன்படுத்தப்பட்ட இறுவட்டு (CD/ வன்தட்டு (Hard disk) ஒரு துணித்துண்டு, ஒரு பிளாத்திக்கு பொம்மை போன்றவை)
- மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 2.2.1

### செயன்முறை

- இரண்டு குழுக்களாக பிரிந்துகொள்வோம்.

#### படிமுறை 1

வீட்டில் கிடைக்கும் சில பொருள்களைக் (உ+ம்: வாழைப்பழத்தோல், ஒரு PET போத்தல், ஒரு செய்தித்தாள், ஒரு பயன்படுத்தப்பட்ட இறுவட்டு (CD/ வன்தட்டு (Hard disk) ஒரு துணித்துண்டு, ஒரு பிளாத்திக்கு பொம்மை போன்றவை) கொண்டு வருவோம். இந்தப் பொருள்கள் அனைத்தும் ஒன்றாக நிலத்தில் வீசப்பட்டால் அவற்றின் நிலைத்தகு தன்மைக்கு யாது நடைபெறும். இந்தப் பொருள்கள் குப்பைக் கிடங்கு, திறந்தவெளிக் குப்பைமேடு, திறந்தவெளிகளில் எரிக்கப்படுமிடம் அல்லது ஆறுகள், போன்றவற்றில் கொட்டப்பட்டால் யாது நடைபெறுமென்று சிந்திக்கவும்.

#### படிமுறை 2

“பிரிந்தழிதல்” என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்துவோம். அடுத்து, பிரிந்தழிதலின் தன்மைக்கு ஏற்ப ஒரு வரிசையில் கொண்டுவரப்பட்ட பொருள்களை ஒழுங்கமைத்து, செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 2.2 ஐ பூரணப்படுத்தவும். அவை பிரிந்தழிய எடுக்கும் காலம் பற்றிக் கலந்துரையாடி, “சில பொருள்கள் ஏன் மற்றயதைவிட விரைவாகப் பிரிந்தழிகின்றன?” என்று சிந்திப்போம். ஒவ்வொரு பொருளும் பிரிந்தழிவதற்கு எடுக்கும் காலத்தை ஆசிரியர் வழங்கிய பிரிந்தழிதல் காலங்களின் உண்மையான மதிப்புகளுடன் ஒப்பிடுவோம். பிளாத்திக்கு மற்றும் மின்சாதனப் பொருள்கள் பிரிந்தழிய பல ஆண்டுகள் ஆகும் என்பதை சிந்தித்துக் கலந்துரையாடுவோம். அக்கால அளவைக் குறைப்பதற்கான தீர்வுகளை முன்வைக்கவும்.

**மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 2.2.1: வெவ்வேறு பொருள்கள் பிரிந்தழிவதற்கு எடுக்கும் காலம்**

| பொருள் | பிரிந்தழிய எடுக்கும் காலம் |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

படிமுறை 3

வழங்கப்பட்ட காணொளியைப் பார்த்து, காணொளியில் உள்ள முக்கியமான விடயங்களை முன்வைப்போம்.

## வரைவிலக்கணங்கள்

**பிரிந்தழிதல்:** புற ஊதா நிறக்கதிர், உயிரியல் செயற்பாடு (உக்கல் செயற்பாடு), ஈரப்பதப் பிரிந்தழிகை (Hydraulic degradation), வெப்ப ஒட்சியேற்றப் பிரிந்தழிகைக் (Thermo-oxidation degradation) காரணமாக பல்பகுதியங்களின் முழுமையான அல்லது பகுதியளவு முறிவு, பிரிந்தழிகையின் காரணமாக பிளாத்திக்குகளின் பண்புகள் மாற்றப்படுகின்றன. (உ+ம் மேற்பரப்பு சிதைவடைதல், நிறமாற்றம் மற்றும் துண்டு துண்டாதல்).

**உயிர்மப்பிரிந்தழிதல்:** நுண்ணங்கிகளின் (உ+ம் பாற்றீரியா, அல்கா மற்றும் பங்கசு) அனுசேபத் தொழிற்பாடுகள்மூலம், பல்பகுதியங்கள் $CO_2$/ மெதேன், நீர், சக்தி மற்றும் புதிய உயிர்த் திணிவாகப் பிரிந்தழிகின்றன.

## மேலதிக வளங்கள்

- பிரிந்தழியக்கூடிய மற்றும் பிரிந்தழியாக் கழிவுகள்பற்றிக் கற்றல்: https://www.youtube.com/watch?v=G-Mtk4gOB9c

SCAN QR CODE

## செயற்பாடு 2.3: பிளாத்திக்குகளின் பிரிந்தழிகையை ஆய்வுசெய்தல்

இந்தப் பரிசோதனையில், வெவ்வேறு பொருள்கள் காலப்போக்கில் எவ்வாறு மாறுகின்றன என்பதைப் பார்த்து அவை பிரிந்தழிய எவ்வளவு காலம் ஆகும் என்பதைக் கற்றுக்கொள்வோம்.

### உங்களுக்குத் தேவையானவை

- பிளாத்திக்குப் பைகள் (பின்வருவனவற்றில் ஒன்று):
  - பாரம்பரிய பொலிஎதிலின் பிளாத்திக்குப் பைகள் (HDPE)
  - பிரிந்தழியக்கூடிய பிளாத்திக்குப் பைகள்
- பொதிசெய்யக்கூடிய கடதாசி
- ஒரு பழத்தின் தோல் (அப்பிள்/ வாழைப்பழம்/ ஏதாவது உள்ளூர்ப் பழம்)
- மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 2.3.1
- ஒரு கைச்சவள்/ மண்வெட்டி
- ஒரு சோடிக் கையுறைகள்

ஒவ்வொரு பரிசோதனைக்கும் ஒரே மாதிரியான பொருள்களின் மூன்று தொகுதிகளைப் (Sets) பயன்படுத்துவோம். கடினத்தன்மையை (Roughness) ஒப்பிடுவதற்கு ஒரு தொகுப்பையும், கட்டுப்பாட்டுக்கு (Controling) ஒரு தொகுதியையும், இறுதியாகக் கலவை (Composing) பரிசோதனைக்கு மற்றொன்றையும் பயன்படுத்துவோம்.

### செயன்முறை

இச்செயற்பாட்டை தனியாகவோ அல்லது நண்பர்களுடன் இணைந்தோ மேற்கொள்ளலாம். நாம் தெரிவுசெய்துகொண்ட பொருள்களை மண்ணில் புதைத்து அவற்றுக்கு என்ன நடக்கின்றது என்பதை ஒவ்வொரு வாரமும் பார்வையிடுவோம். உங்கள் பாடசாலையில் இதற்கான சிறந்த இடமொன்று இருந்தால் நாம் ஒன்றிணைந்து இதனைச் செய்யலாம். அவ்வாறில்லையென்றால், நாம் எங்களுடைய வீடுகளில் தாமாகச் செய்துகொள்ளலாம்.

#### படிமுறை 1

ஒவ்வொரு பொருளும் எவ்வளவு கடினமானது என்பதை ஒப்பிடுவோம், பிரிந்தழிதலின் முன்னர் அவை எவ்வளவு வளைக்கக் கூடியதாக உள்ளது என்பதைப் பார்ப்போம். A, B மற்றும் C ஆகிய ஒவ்வொன்றிலும் ஒன்றை எடுத்து அவற்றைச் சோதிப்போம். நாம் அவதானிப்பதன் அடிப்படையில், சுற்றாடலில் எந்தெந்த பொருள்கள் வேகமாக அல்லது மெதுவாக பிரிந்தழியும் என்பதைப்பற்றி ஒரு கருதுகோளை (A hypothesis) உருவாக்குவோம். மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 2.3.1 இல் அவதானிப்புகளைப் பதிவு செய்வோம்.

#### படிமுறை 2

A, B, C ஆகிய பொருள் மாதிரிகளைச் சூரிய ஒளி மற்றும் மண் படாதவாறு வைத்துக்கொள்வோம்.

#### படிமுறை 3

இதன் பின்னர், எஞ்சிய மூன்று பொருள்களையும் எமது பாடசாலைத் தோட்டத்தில் ஒரு தெரிவுசெய்யப்பட்ட மண்ணில் புதைப்போம். தோட்டத்திற்கு செல்ல வாய்ப்பு இல்லை என்றால், அதற்கு பதிலாக எமது வகுப்பறையில் ஒரு பெட்டி மண்ணைப் பயன்படுத்தலாம். தொடர்ந்து தண்ணீர்

நாங்கள் மூன்று பொருள்களை தோண்டி எடுத்து, அவை வித்தியாசமாக இருக்கிறதா என்று பார்ப்போம். அவை பிரிந்தழிவதற்கான அறிகுறிகளைக் காட்டுகின்றனவா? நாம் படங்களை எடுத்து, மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 2.3.1 இல் நமது அவதானிப்புகளை எழுத வேண்டும். அவை எப்படி இருக்கும் என்பதைக் கட்டுப்பாட்டு மாதிரிகளுடன் ஒப்பிடுவோம். எமது அவதானிப்பின் அடிப்படையில், பொருள்கள் முழுவதுமாக பிரிந்தழிய எவ்வளவு காலம் ஆகும் என்பது தொடர்பான கருதுகோள்களை உருவாக்க முயற்சி செய்யலாம். நாம் நமது கணிப்புக்களை எழுதி, எமது ஆரம்ப கருகோள்களுடன் ஒப்பிடலாம்.

### படிமுறை 4

எமது பரிந்துரைகளுடன் எமது அவதானிப்புகளை முன்வைப்போம். அடுத்து, எமது இனங்காணல்களின் அடிப்படையில், சுற்றாடல் சீரழிவுக்கு வெவ்வேறு பொருள்களின் ஒப்பீட்டு எதிர்ப்பைப்பற்றிய ஒரு கருதுகோளை உருவாக்குவோம். அதன் பின்னர், காணப்பட்ட பிரிந்தழிகையின் சதவீதங்களின் அடிப்படையில் பூரணமாகப் பிரிந்தழியத் தேவையான மொத்த நேரத்தைக் கணிக்கவும். இறுதியாக, ஆரம்ப கருதுகோளுடன் மதிப்பீடுகளை ஒப்பிடுவோம்.

கருதுகோளுக்கு ஓர் உதாரணம்

$H_0$ - நேரடி சூரிய ஒளியில் பிளாத்திக்கு பிரிந்தழிதல் அதிகரிக்கிறது
$H_1$ - நேரடி சூரிய ஒளியில் பிளாத்திக்கு பிரிந்தழிதல் அதிகரிக்காது

**மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 2.3.1: காலப்போக்கில் பிளாத்திக்கில் ஏற்படும் நிற மற்றும் பௌதிக மாற்றங்கள்**

| வாரம் | பொருளின் வகை | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | | B | | C | |
| | நிறமாற்றம் | பௌதிகக் கடினத்தன்மை | நிறமாற்றம் | பௌதிகக் கடினத்தன்மை | நிறமாற்றம் | பௌதிகக் கடினத்தன்மை |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |

## வரைவிலக்கணங்கள்

**பிரிந்தழிதல்:** புற ஊதா கதிர்வீச்சு, உயிரியல் செயற்பாடு (உக்கல் செயற்பாடு), ஈரப்பத பிரிந்தழிவு (Hydraulic degradation), வெப்ப ஒட்சியேற்ற பிரிந்தழிகை (Thermo-oxidation degradation) காரணமாக பல்பகுதியங்களின் முழுமையான அல்லது பகுதியளவு முறிவு, பிரிந்தழிவின் காரணமாக பிளாத்திக்குகளின் பண்புகள் மாற்றப்படுகின்றன. (உ+ம் மேற்பரப்பு விரிசல், நிறமாற்றம் மற்றும் துண்டு துண்டாதல்).

**கருதுகோள்:** ஒரு கருதுகோள் என்பது ஒரு நிகழ்வுக்கான சாத்தியமான விளக்கத்தை பரிந்துரைக்கும் ஒரு அறிக்கையாகும். இது உண்மையா அல்லது பொய்யா என்பதை நீங்கள் பரிசோதிக்கக்கூடிய ஒன்றாக இருக்கும்.

**பௌதிகக் கடினத்தன்மை:** பிரிந்தழிகை மற்றும் முறிவு (விரிசல்) இரண்டையும் தாங்கும் ஒரு பொருளின் திறன்.

## மேலதிக வளங்கள்

- பிரிந்தழியக்கூடிய மற்றும் பிரிந்தழியாக் கழிவுகள்பற்றிக் கற்றல்: https://www.youtube.com/watch?v=G-Mtk4gOB9c

## செயற்பாடு 2.4: உங்கள் பிளாத்திக்குளைத் தெரிந்துகொள்வோம் (தரம் 11 மாணவர்களுக்குப் பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ளது.)

இப்பரிசோதனையில், Resin Identification Code (RIC) எனப்படும் சிறப்புக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி ஆறு வகையான பிளாத்திக்குகளை எப்படி வகைப்படுத்துவது என்பதை நீங்கள் கற்றுக் கொள்வீர்கள். அடர்த்தி மற்றும் சுவாலைப் பரிசோதனைகள்மூலம் பிளாத்திக்கு வகைகளில் எவை பிளாத்திக்கு பிசின் கொண்டது (RIC) என அடையாளம் காணலாம்.

### உங்களுக்குத் தேவையானவை

**அடர்த்திப் பரிசோதனை**

- ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் 250 மில்லிலீற்றர் கொண்ட 3 முகவைகள்
- 200 ml எதனோல் கரைசல்
- சோடியம் குளோரைட்டு கரைசல் (NaCl) 200 ml
- 6 வகையான பிளாத்திக்கு (PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS) மாதிரிகள் (2 x 2 cm) (மீள்சுழற்சிக் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி அடையாளம் காணப்பட்டது).
- ஓர் இடுக்கி
- பிளாத்திக்கு மீள்சுழற்சி குறியீடுகளின் விளக்கப்படம்
- மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 2.4.1

**சுடர் பரிசோதனை**

- முகக்கவசம் மற்றும் பாதுகாப்புக் கண்ணாடி
- செப்புக் கம்பி (நீளம் அண்ணளவாக 5cm)
- HDPE, PVC மற்றும் PET பிளாத்திக்கு மாதிரிகள் (அடர்த்திப் பரிசோதனைக்காக மாணவர்களுக்கு ஏற்கனவே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது)
- ஒரு பன்சன் சுடரடுப்பு
- செப்புக் கம்பியைப் பிடிக்க மரத்தாலான முனை (Wood peg) அல்லது சோதனைக் குழாய்த் தாங்கி
- குறடு/ சாவணம்
- வலை தாங்கி மற்றும் வலையுடன்கூடிய கம்பிவலை
- மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 2.4.2

### செயன்முறை

**படிமுறை 1**

- 4 அல்லது 5 பேர் கொண்ட குழுக்களாவோம்.
- பிளாத்திக்கின் வேவ்வேறு வகைகளை அடர்த்திப் பரிசோதனை மற்றும் சுடர் பரிசோதனையைப் பயன்படுத்தி அடையாளம் காண்போம்.
- பல்பகுதியங்களின் அடிப்படையில் பிளாத்திக்குகளை அடையாளம் காண்பதில் உள்ள சவால்கள் தொடர்பாகக் கலந்துரையாடுவோம்.

**குறிப்பு:**
சில பிளாத்திக்குப் பிசின் (RIC) வகைகளை வெப்பமேற்றும்போது நச்சு இரசாயனங்களை வெளியிடுகின்றமையால் (சுவாலைச் சோதனைக்கு முகக்கவசம் மற்றும் பாதுகாப்பு கண்ணாடிகளைப் பயன்படுத்துவது பரிந்துரைக்கப்படுகின்றது) ஆசிரியரின் ஆலோசனைக்கமைய செயற்படவும். தனித்தனி சேகரிப்பு மற்றும் மீள்சுழற்சிக்குப் பல்வேறு வகையான பிளாத்திக்குகளை அடையாளம் காண்போம், சக்தி சேமிப்பு மற்றும் சுற்றாடல் பாதுகாப்புக் கொள்கைகளுடன் இணைவோம்.

பிளாத்திக்கு வகைகளை பல்பகுதிய வகைமூலம் அங்கீகரிப்பதில் உள்ள சவால்களைப்பற்றி கலந்துரையாடுவோம். ஏனெனில் பல அன்றாடப் பொருள்கள் வெவ்வேறு பிளாத்திக்குகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. (உ+ம் பானக் கொள்கலன்கள் - PET, பைகள் - LDPE, நீர்க் குழாய்கள் - PVC).

படிமுறை 2

**A. அடர்த்திப் பரிசோதனை - எந்த பிளாத்திக்கு நீரில் மிதக்கிறது மற்றும் எந்த பிளாத்திக்கு அமிழ்கின்றது?**

- பின்வரும் படிமுறைகளுடன், தனித்துவமான பிளாத்திக்கு பிசின் (RIC) அடையாளக் குறியீடுகளைக் கொண்ட, ஆசிரியர் வழங்கிய ஆறு பல்பகுதிய மாதிரிகளைக் கொண்டு, ஆக்கிமிடீசின் கோட்பாட்டின் அடிப்படையில் அடர்த்திப் பரிசோதனையை மேற்கொள்வோம்.

I 250 மில்லிலீற்றர் அளவுள்ள முகவையில், 175 மில்லிலீற்றர் குழாய் நீரை ஊற்றி, ஆறு பிளாத்திக்கு துண்டுகளையும் ஒரே நேரத்தில் அதனுள் இடவும்.

II அடுத்து, மிதக்கும் பொருள்களை உலர்த்தி, 175 மில்லிலீற்றர் எதனோல் கரைசலைக்கொண்ட முகவையில் இடவும், மிதக்கும் பொருளை வேறாக்கவும்.

III பின்னர், 250 மில்லிலீற்றர் எதனோல் கரைசலில் (ஒரு நேரத்தில் 0.5 மில்லிலீற்றர்) நீரை (அடர்த்தியான திரவம்) சேர்க்கவும், (அடர்த்தி சுமார் 0.94 கிராம்/ மில்லிலீற்றர் ஆகும் வரை.)

IV மிதக்கும் பொருள்/ பொருள்களை வேறாக்கவும்.

V பின்னர், அமிழ்ந்த மூன்று பொருள்களை எடுத்து உலர வைக்கவும்.

VI பின்னர், 1.40 கிராம்/ மில்லிலீற்றர் சோடியம் குளோரைட்டுக் கரைசலைக்கொண்ட மூன்றாவது முகவையை எடுத்து, நீரில் அமிழ்ந்த மூன்று பிளாத்திக்கு துண்டுகளையும் அதில் இட்டு, பிசின்களின் (RIC) மிதக்கும்/ அமிழும் தன்மையை அவதானிக்கவும்.

VII கரைசலில் அதிக நீரைச் சேர்க்கவும் (அடர்த்தி சுமார் 1.36 கிராம்/ மில்லிலீற்றர் ஆகும்). அமிழ்ந்த பொருள்களைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

VIII 1.12 கிராம்/ மில்லிலீற்றர் அடர்த்தி குறையும் வரை, முகவையில் அதிக நீர் சேர்க்கவும். பின்னர் அமிழ்ந்த மற்றும் மிதக்கும் பொருள்களை வகைப்படுத்தவும்.

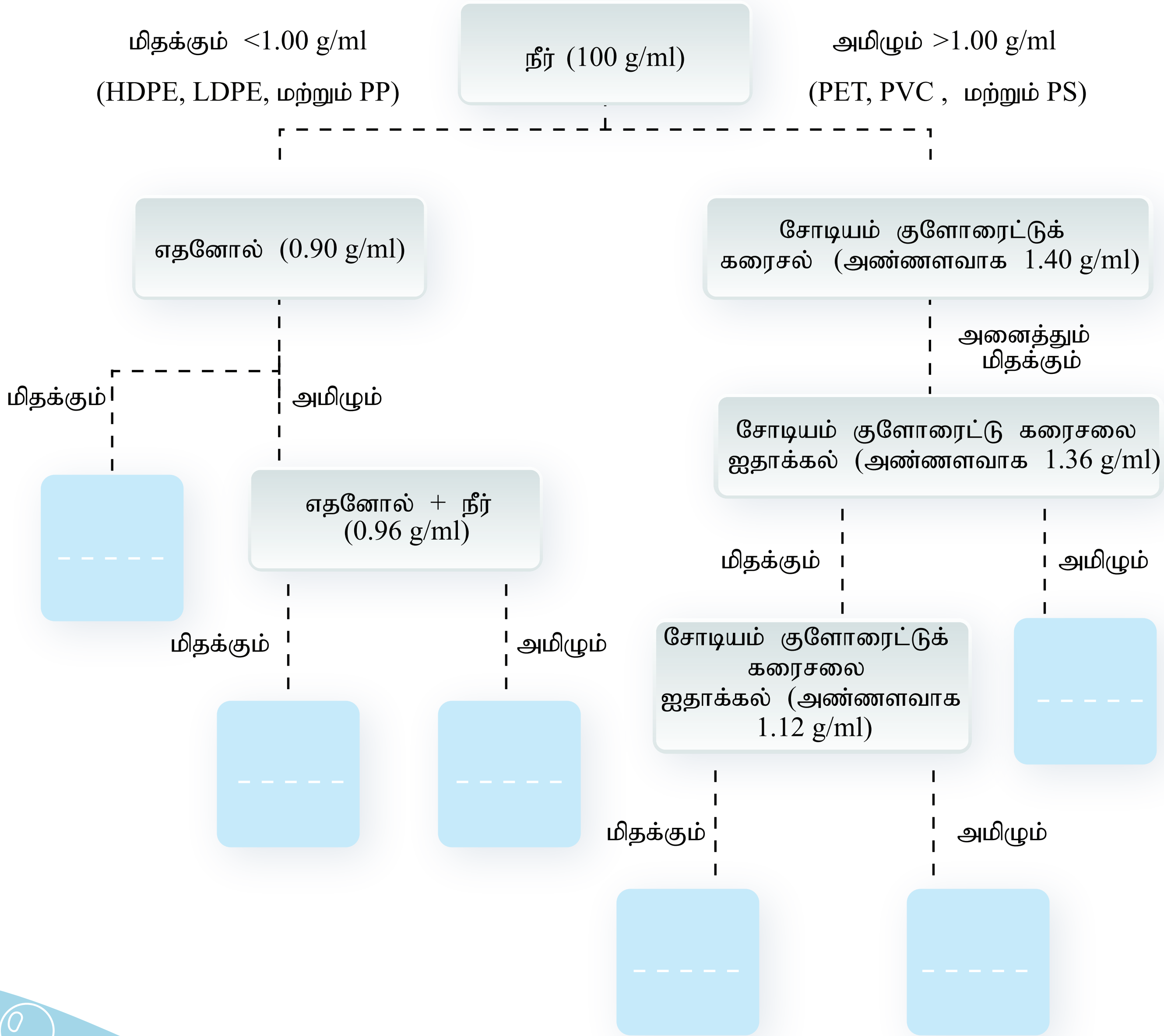
- ஆசிரியரின் உதவியுடன், மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 2.4.1 மற்றும் வரிப்படம் 2.4.1 ஆகியவற்றைப் பூரணப்படுத்துவோம். பிளாத்திக்கின் மாதிரிகளை அடையாளம் கண்டு வகைபடுத்து வதற்கு நாம் விளக்கப்படம் 2.4.3, கணொளிகள் அல்லது மேலதிக வளங்களையும் பயன்படுத்தலாம்.

- ஒரு பொருளின் அடர்த்தி, அதைச் சுற்றியுள்ள திரவத்தின் அடர்த்தியை விட அதிகமாக இருந்தால் அப்பொருள் அமிழும், அடர்த்தி குறைவாக இருந்தால் மிதக்கும் மற்றும் அடர்த்தி சமமாக இருந்தால் அப்பொருளானது சமநிலையில் இருக்கும் என்பது பற்றிய கலந்துரைடலுடன் தொடங்குவோம்.

**மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 2.4.1: அடர்த்திக்கு ஏற்ப பிளாத்திக்குகளை வேறுபடுத்தல்**

எந்த வகையான பிளாத்திக்கு நீர், எதனோல் கரைசல் மற்றும் சோடியம் குளோரைட்டுக் கரைசல் ஆகியவற்றில் மிதக்கும்/அமிழும் என இனங்கண்டு சரி (✓) அடையாளத்தை இடுக.

| பிளாத்திக்கு மாதிரி | நீர் | | எதனோல் கரைசல் | | | | சோடியம் குளோரைட்டுக் கரைசல் | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | அண்ணளவாக 0.90 g/ml கரைசல் | | அண்ணளவாக 0.96 g/ml கரைசல் | | அண்ணளவாக 1.40 g/ml கரைசல் | | அண்ணளவாக 1.36 g/ml கரைசல் | | அண்ணளவாக 1.12 g/ml கரைசல் | |
| | மிதக்கும் | அமிழும் | மிதக்கும் | அமிழும் | மிதக்கும் | அமிழும் | மிதக்கும் | அமிழும் | மிதக்கும் | அமிழும் | மிதக்கும் | அமிழும் |
| A. | | | | | | | | | | | | |
| B. | | | | | | | | | | | | |
| C. | | | | | | | | | | | | |
| D. | | | | | | | | | | | | |
| E. | | | | | | | | | | | | |
| F. | | | | | | | | | | | | |




வரிப்படம் 2.4.1 அடர்த்திக்கேற்ப பிளாத்திக்குகளை வேறுபடுத்தல்

**குறிப்பு:**
சில பிளாத்திக்குகள் பல பொருள்களின் கலவையாகும். மேலும் எதிர்பார்த்ததை விட வித்தியாசமான நடத்தையைக் காட்டலாம்.

பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் ஒரே வகையான பிளாத்திக்கு மூலப்பொருள்களைக் (Resin) கொண்டதாக இருந்தால் மட்டுமே அவற்றைச் சிறப்பாக மீள்சுழற்சி செய்ய முடியும். பிளாத்திக்கானது மூலப்பொருள்களின் (Resin) கலவையைக் கொண்டிருந்தால் இலகுவாக மீள்சுழற்சி செய்ய முடியாது. அத்துடன் உணவு மாசடைதலானது மீள்சுழற்சி செய்யப்படும் பொருளின் தரம் தொடர்பாக எச்சரிக்கை செய்வதுடன் தரமற்ற மீள்சுழற்சியில் இருந்து பாதுகாக்கின்றது.

PVC மற்றும் PET ஆகியவை ஒரே மாதிரியான அடர்த்தியைக் கொண்டிருப்பதற்குக் காரணம் அவற்றிலுள்ள சேர்மானங்கள் மற்றும் பிளாத்திக்குப் பொருள்கள் (Plasticisers) ஆகும். எனினும் சுவாலைப் பரிசோதனையைப் பயன்படுத்தி, அவற்றைத் தனித்தனியாக அடையாளம் காணலாம்.

**B. சுவாலைப் பரிசோதனை**

- பின்வரும் படிமுறைகளைப் பயன்படுத்தி PVC மற்றும் PET என்பவற்றில் சுவாலைப் பரிசோதனையை மேற்கொள்வோம்.

I செப்புக் கம்பியை மர முனையைச் (Wood peg) சுற்றிக் கட்டவும் அல்லது பரிசோதனைக் குழாய்த் தாங்கியைப் பயன்படுத்திக் கம்பியைப் பிடிக்கவும் (இது உங்கள் விரல்களை சூடான சுவாலையில் இருந்து விலக்கி வைப்பதாகும்).

II செப்புக் கம்பியை செஞ்சூடாகும்வரை சுடரடுப்பினால் வெப்பமேற்றுங்கள். அந்தச் சுவாலை பச்சை நிறத்தில் தொடர்ந்து இருக்காது.

III சுவாலையில் இருந்து கம்பியை அகற்றி, பரிசோதனை செய்ய விரும்பும் பிளாத்திக்கு மாதிரியில் சூடான கம்பியால் தொடுகையுறச் செய்யும் ஒரு சிறிய அளவுப் பகுதி பிளாத்திக்குக் கம்பியில் இருக்க வேண்டும். கம்பி பிளாத்திக்கு மாதிரியில் ஒட்டிக்கொண்டால், அதை அகற்ற ஒரு சோடி இடுக்கியைப் பயன்படுத்தவும்.

IV மீண்டும் செப்புக் கம்பியை மீண்டும் சுவாலையில் பிடிக்கவும்.

V நீரில் அமிழ்ந்த மீதமுள்ள பிளாத்திக்கு மாதிரிகள் ஒவ்வொன்றிற்கும் இந்தப் பரிசோதனையை மீண்டும் செய்யவும்.

- மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 2.4.2 இல் உள்ள அவதானிப்புகளின் அடிப்படையில் முடிவுகளைப் பதிவு செய்வோம்.

**மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 2.4.2: சுவாலைப் பரிசோதனை**

| சுடர் பரிசோதனையின்போது வெளிகாட்டும் நடத்தையின்தன்மை | பிளாத்திக்கு வகையின் பெயர் |
|---|---|
| | PET |
| | HDPE |
| | PVC |

**குறிப்பு:**

குறிப்பிட்ட பொருள்களுடன் (உலோக உப்புகள்) தொடுகையுறும்போது ஏற்படும் நிறத்தின் அடிப்படையில் சுவாலை பரிசோதனை அமைந்துள்ளது. மேற்குறிப்பிட்ட சந்தர்ப்பத்தில் இனங்காணக் கூடியது, செப்புக்குளோரைட்டு ($CuCl_2$) உருவாவதைப் பற்றியதாகும். பொலிவைனல் குளோரைடுடன் (PVC - இதில் குளோரின் உள்ளது) ஒரு செப்புக் கம்பியால் தொடுகையுற்று, பின்னர், சுடரடுப்பில் பிடிக்கும்போது பச்சை நிறம் பெறப்படுகின்றது. இப்பச்சை நிறத்திற்குக் காரணம் $Cu^{2+}$ ஆகும்.

உண்மையில், வெப்ப ஆற்றல்மூலம், உலோகத்தில் உள்ள இலத்திரன்கள் உயர் சக்தி மீடிறனைப் பெறுகின்றன. இருப்பினும், அவை குறைந்த சக்தி நிலைக்கு மீள்கின்றன. இதன் விளைவாக அதிக நிலையான நிலை மற்றும் கதிர்ப்பு ஏற்படுகிறது. ஒவ்வொன்றிற்கும் இந்தப் பண்புகள் நிற ஒளியாக உணரப்படுகின்றன.

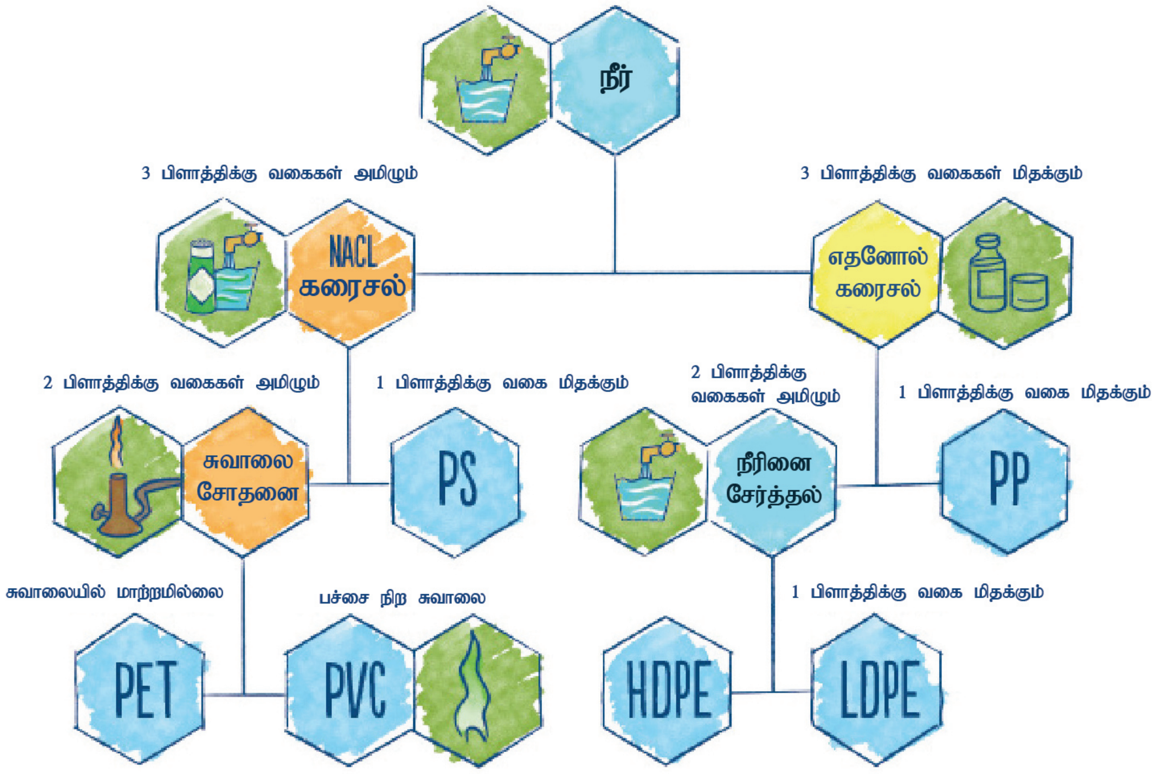
பல்பகுதியத்தின் மீள்சுழற்சி என்பது, சக்தி சேமிப்பு மற்றும் சுற்றாடல் பாதுகாப்புக் கொள்கையின் ஒரு பகுதியாகும். பல்வேறு வகையான பிளாத்திக்குகளின் அடையாளம் தனித்தனி சேகரிப்பை ஏற்படுத்துகின்றது. எனவே, இயந்திர மீள்சுழற்சிக்கான சாத்தியத்தன்மை உறுதி செய்யப்படுகிறது. ஆனால், பானக் கொள்கலன்கள் பொதுவாக PET இனால் ஆக்கப்பட்டவையா? பைகள் LDPE இனால் ஆனவையா அல்லது குழாய்கள் PVC இனால் ஆனவையா எனப் பல்வேறு வகையான பிளாத்திக்கு வகைகளின் கலவைகளைக் கண்டறிவது இலகுவானதல்ல. பிளாத்திக்குக் கழிவுகளை வேறுபடுத்தல் மற்றும் மீள்சுழற்சி செய்தலின்போது மேலதிகப் பிரச்சினைக்கான காரணம் அவை பல்வேறு சேர்மானங்களால் உருவாக்கப்படிருப்பதனாலாகும்.

| 1 PETE | 2 HDPE | 3 PVC | 4 LDPE | 5 PP | 6 PS | 7 OTHER |
|---|---|---|---|---|---|---|
| பொலிஎதிலீன் ரெலிப்தலேட்டு | உயர் அடர்த்தி பொலிஎதிலீன் | பொலிவைனல் குளோரைட்டு | தாழ் அடர்த்தி பொலிஎதிலீன் | பொலிபுரப்பலீன் | பொலிஸ்ரைரின் | வேறு பிளாத்திக்கு வகைகள் |
| • மென்பான போத்தல்கள்,<br>• குடிநீர் போத்தல்கள்,<br>• பழப்பாகு கொள்கலன்கள்<br>• சமையலெண்ணை | • பால் கொள்கலன்கள்,<br>• துப்பரவுத்திரவக் கொள்கலன்கள்,<br>• சலவைதூள் கொள்கலன்கள்,<br>• சம்பு போத்தல்கள், கழுவும் மற்றும் திரவச் சவர்க்காரங்கள் (Shower soap) | • இனிப்புகளைப் பொதியிடும் தட்டுகள்,<br>• பழங்களைப் பொதியிடும் பிளாத்திக்குகள்<br>• உணவுகளைச் சுற்றுவதற்குப் பயன்படும் பொலிதின் பொதிகள் | • உடையக்கூடிய போத்தல்கள்,<br>• கொள்வனவுப் பைகள்,<br>• தாங்குதிறன் அதிகம் கொண்ட பொதியிடும் உறைகள்<br>• பொதிகள் | • தளபாடங்கள்,<br>• நுகர்வோர் பொருள்களைப் பொதியிடப்பயன்படும் கடினமான பெட்டிகள்,<br>• பொம்மைகள்<br>• புதுமையான விளையாட்டுப் பொருள்கள். | • திடமான பொதிகள்,<br>• குளிர்சாதனப்பெட்டி உதிரிப்பாகங்கள் (தட்டுகள், பெட்டிகள்),<br>• அழகுசாதனப் பொதிகள்<br>• ஆடை அணிகலன்கள் | • இறுவட்டுக்கள்,<br>• பெரிய தண்ணீர் போத்தல்கள், கணினி உதிரிப்பாகங்கள் போன்றவற்றிற்குப் பயன்படுபவை<br>• இதரவகை பிளாத்திக்குகள் |

உரு 2.4.1 பிளாத்திக்கு மீள்சுழற்சி குறியீடுகள் (மூலப்பொருள் அடையாளக் குறியீடுகள்)

| | | | |
|---|---|---|---|
| பல்பகுதியங்கள் | பொலிஎதிலீன் ரெலிப்தலேட் | PETE 1 | 1.38-1.39 |
| | பொலிவைனல் குளோரைட்டு | PVC 3 | 1.16-1.35 |
| | பொலிஸ்ரைரின் | PS 6 | 1.05-1.07 |
| | உயர் அடர்த்தி பொலிஎதிலீன் | HDPE 2 | 0.95-0.96 |
| | தாழ் அடர்த்தி பொலிஎதிலீன் | LDPE 4 | 0.92-0.94 |
| நீர் | | | 1 |
| கரைசல்கள் | கரைசல்கள் எதனோல் - நீர் | | About 0.9 |
| | சோடியம் குளோரைட்டுக் கரைசல் | | About 1.2 |

உரு 2.4.2: நீர், மற்றும் கரைசல் மற்றும் பல்பகுதியங்களின் அடர்த்தி




உரு 2.4.3 பல்பகுதியங்களை இனங்காண்பதற்கான இருவகைச் செயன்முறை

## வரைவிலக்கணங்கள்

**Additive**
**சேர்மானம்**
A substance that is gradually added to something in small amounts
படிப்படியாகச் சிறிய அளவில் சேர்க்கப்படும் ஏதாவது ஒரு பொருள்

**Archimedes Principle**
**ஆக்கிமிடீஸ் கோட்பாடு**
The physical law of buoyancy. It states that a body immersed in a fluid experience an up thrust equal to the weight of the fluid displaced
மேலுதைப்பு பௌதிக விதி: பொருள் ஒன்று (ஓய்வு) திரவத்தினுள் பகுதிகாகவோ அல்லது முழுமையாகவோ அமிழ்ந்திருக்கும்போது, அதன்மீது தொழிற்படும் மேலுதைப்பு பொருளினால் இடம்பெயர்க்கப்பட்ட திரவத்தின் நிறைக்குச் சமனாகும். (திரவம்/ பாய்மம்/ நீர்)

**Resin identification code (RIC):**
**மூலப்பொருள் அடையாளக் குறியீடு (RIC)**
A set of symbols that appear on plastic products represent the type of resin used to manufacture them.
பிளாத்திக்குப் பொருள்களில் தோன்றும் குறியீடுகளின் தொகுப்பு, அவற்றைத் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் மூலப்பொருள் வகையைக் குறிக்கிறது.

**Recycle**
**மீள்சுழற்சி**
Recovery and reprocessing of waste materials into new materials or products
கழிக்கப்பட்ட பொருள்களிலிருந்து அதையொத்த பொருள்களை மீட்டெடுத்தல் அல்லது புதிய பொருள்களைத் தயாரித்தல்.

**Electron**
**இலத்திரன்கள்**
The part of an atom with a negative electrical charge
மறை மினேற்றம் கொண்ட அணுவின் பகுதி

**Environmental protection policy**
**சுற்றாடல் பாதுகாப்புக் கொள்கை:**
Is a set of guidelines, regulations, and initiatives governments or organisations implement to safeguard the environment and natural resources.
சுற்றாடல் மற்றும் இயற்கை வளங்களைப் பாதுகாப்பதற்காக அரசாங்கங்கள் அல்லது பிற நிறுவனங்களால் செயற்படுத்தப்படும் வழிகாட்டுதல்கள், ஒழுங்குவிதிமுறைகள் மற்றும் ஆரம்ப முயற்சிகளின் தொகுப்பு.

## மேலதிக வளங்கள்

- This work is a derivative of Cossu C., Deck N., Hermans S., Mura C. Growing Plastics & New Life for plastic, Future Classroom Scenario, The BLOOM School Box. This work is licensed under Attribution-Share Alike 4.0 International (CC BY-SA 4.0) license. This work is available at https://bloom-bioeconomy.eu/repository/ls5/

- பிளாத்திக்க அடர்த்தி ஆய்கூடம்
https://www.youtube.com/watch?v=Om9R9hPz3i4

- ஆக்கிமிடீஸ் கோட்பாட்டுச் சோதனை
https://www.youtube.com/watch?v=K2ugHgJngN0

- பெய்ல்ஸ்டைன் இரசாயனப் பரிசோதனை (PVC இல் குளோரின் காணப்படுவதை நிரூபித்தல்)
https://www.youtube.com/watch?v=Cjdj0kFIsKY
https://www.youtube.com/watch?v=ZDTcQArIiMU

## செயற்பாடு 2.5: உயிர்மபிளாத்திக்குத் தயாரித்தல் மற்றும் ஆய்வுசெய்தல்

இன்று, எண்ணெய்க்குப் பதிலாக சோள மா அல்லது உருளைக்கிழங்குபோன்ற இயற்கைப் பொருள்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் ஒரு சிறப்பு வகையான பிளாத்திக்குப்பற்றிக் கற்கப்போகிறோம். இந்த வகையான பிளாத்திக்கு "உயிர்மபிளாத்திக்கு" என்று அழைக்கப்படுகிறது.

### உங்களுக்குத் தேவையானவை

- 1.5 தேக்கரண்டி சோள மா
- 1 தேக்கரண்டி வினாகிரி
- 1 தேக்கரண்டி கிளிசரின்
- 5 தேக்கரண்டி நீர்
- நிறம் வழங்கி (Coloring) (விரும்பினால்)
- 1 பாத்திரம்
- 1 மரக் கரண்டி
- 1 கத்தி
- கத்தரிக்கோல் அல்லது பேஸ்ட்ரி வெட்டிகளின் தொகுப்பு
  ஒட்டாத வெதுப்பக தாள்கள் (Non - stick baking sheets) அல்லது எண்ணெய் தாள்கள் (Oil papers)
- ஸ்மார்ட்போன்கள் அல்லது ஒரு கணினி
- மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 2.5.1, 2.5.2

### செயன்முறை

#### படிமுறை 1

உயிர்மபிளாத்திக்கு என்றால் என்ன? என்று பார்ப்போம். உயிர்மபிளாத்திக்குப் பற்றிய காணொளியைப் பார்ப்போம். உயிர் சுவட்டு எரிபொருளிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் பிளாத்திக்குப் பொருள்களுக்குப் பதிலாக தாவரங்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் ஒரு வகையான பிளாத்திக்கு இதுவாகும். இது சுற்றாடலுக்குப் பொருத்தமானதாக இருத்தல் வேண்டும்! https://www.youtube.com/watch?v=-_eGOyA-iNIQ (9.49epkp).

உயிர்மபிளாத்திக்கு என்பதற்கு வரைவிலக்கணத்தை உருவாக்கி, உயிர்மபிளாத்திக்கு மற்றும் உயிர்ச் சுவட்டு எரிபொருள் அடிப்படையிலான பிளாத்திக்குகளுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகளைப்பற்றியும் உயிர்மபிளாத்திக்கின் பல்வேறு பயன்பாடுகளைப்பற்றியும் கலந்துரையாடுவோம்.

#### படிமுறை 2

4 அல்லது 5 பேர் கொண்ட குழுக்களாக இணைந்து ஒரு விடையத்தைப்பற்றி அறிந்து கொள்வோம்! நாம் முன்பு ஆய்வு செய்த பிளாத்திக்குகள் உயிர்ச் சுவட்டு எரிபொருளிலிருந்து (கச்சா எண்ணெய்) பெறப்படுகின்றன. ஆசிரியரால் வழங்கப்பட்ட உயிர்மபிளாத்திக்கு மாதிரிகளை அவதானித்து, உயிர்ச் சுவட்டு எரிபொருள் அடிப்படையிலான பிளாத்திக்குகளுடன் ஒப்பிட முயற்சிப்போம். இணையம் போன்ற பல்வேறு வளங்களையும் நாம் பயன்படுத்தலாம்.

படிமுறை 3

இப்போது, நாம் ஒரு சுவாரஸ்யமான செயற்பாட்டை மேற்கொள்ளப் போகிறோம், நாம் எமது சொந்த உயிர்மபிளாத்திக்குகளை தயாரிப்போம்!

பின்வரும் செயலொழுங்கைப் பின்பற்றி ஆய்வகத்தில் உயிர்மபிளாத்திக்கினைத் தயாரிப்போம்,

- பாத்திரத்தை எடுத்து அதனுள் அனைத்து பதாரத்தங்களையும் இடவும்
- நீங்கள் உயிர்மபிளாத்திக்கிற்கு நிறம் கொடுக்க விரும்பினால், உணவு வர்ணத்தில் சில துளிகளைச் சேர்க்கவும்.
- அனைத்து சேர்மானங்களும் ஒன்றாகும்வரை நன்றாகக் கலக்கவும்.
- பாத்திரத்திற்குக் குறைந்த வெப்பத்தை வழங்கவும்.
- கலவை ஒட்டக்கூடியதாகவும் ஒளிகசிகின்ற தன்மையுடையதாகவும் ஆகும்வரை கலக்கிக் கொண்டிருக்கவும்.
- கலவையை சிறிது குளிர விடவும்.
- ஒட்டக்கூடியதாய் இருக்கும் கலவையை கரண்டியைப் பயன்படுத்தி எண்ணெய் தாளிலோ அல்லது ஒட்டாத வெதுப்பக தாளிலோ இடவும்.
- தேவையான தடிப்பினைப் பெற்றுக்கொள்ள கத்தியைப் பயன்படுத்தி பரவச் செய்யவும்.
- குளிர விடவும்.
- குளிர்ச்சியடைந்த பின்னர் உயிர்மபிளாத்திக்கினை மாப்பண்டவெட்டி (Pastry cutter) மூலமாக வெட்டிக் கொள்ளவும்.
- அவற்றை உலரவிடவும் (உலர்வதற்கு ஏறக்குறைய 4-5 நாட்கள் எடுக்கும்)
- நீங்கள் இந்தச் செயன்முறையின்போது கவனமாக இருங்கள், சூடான பொருள்களை வெட்டுதல், வெப்பமேற்றுதல் மற்றும் கையாளுதல் தொடர்பான பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகளைப் பின்பற்றவும்.
- உயிர்மபிளாத்திக்கினைத் தயாரிப்பதற்குப் பல்வேறு முறைகள் மற்றும் பல்வேறு பொருள்கள் உள்ளன. இணையத்தளத்தின்மூலம் வெவ்வேறு முறைகளைப் பயன்படுத்தி உயிர்மபிளாத்திக்கினைத் தயாரிப்பதற்கான அனுபவத்தைப் பெறுவோம்.

படிமுறை 4

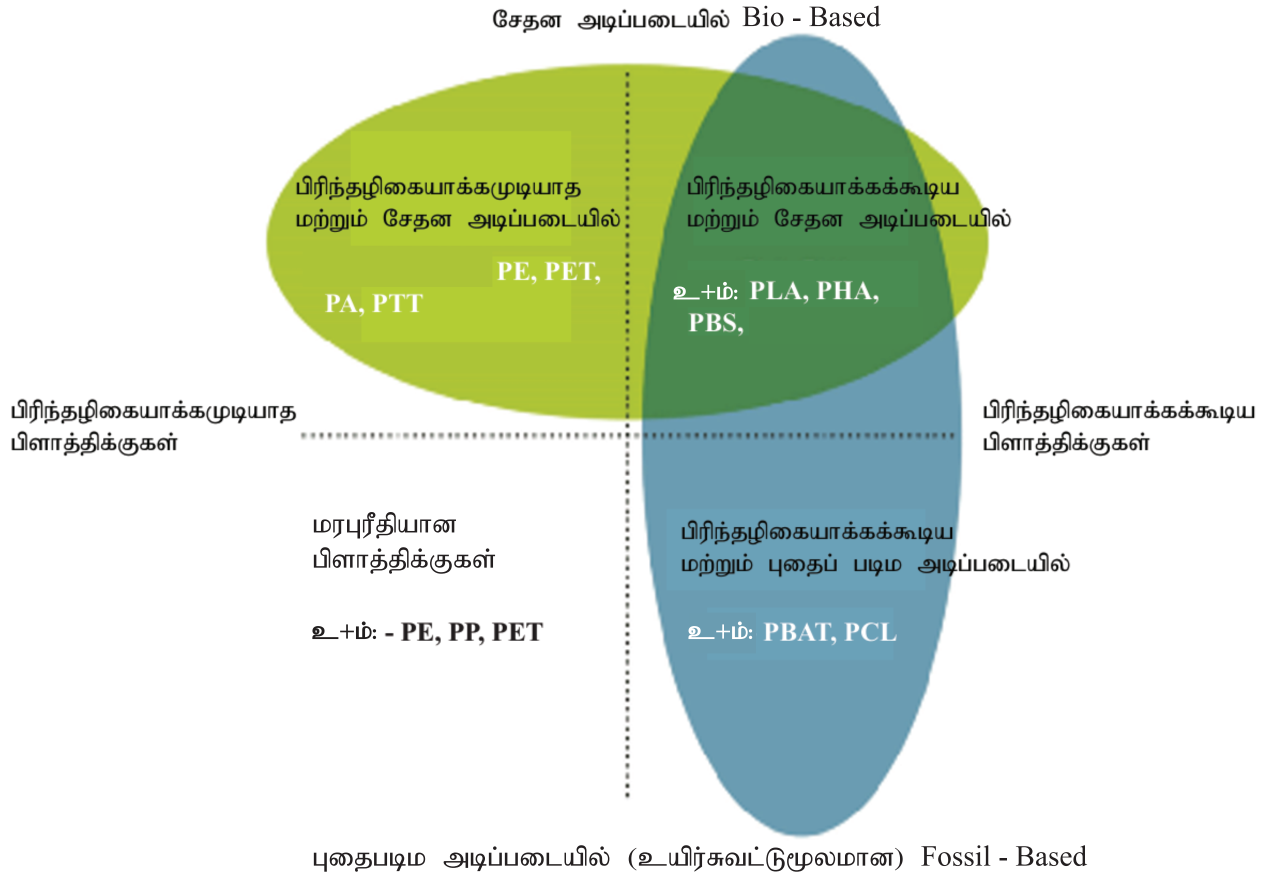
- உயிர்மபிளாத்திக்குப் (உயிர்மபிளாத்திக்கின் நன்மை தீமைகள் இரண்டும்) பற்றிய தகவல்களை ஆராய்வோம். அதற்கு, ஆராய்ச்சி மற்றும் ஆவணக் கண்டுபிடிப்புகளைக் கட்டமைக்க செயல்நூலில் உள்ள மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 2.5.1: "சித்தரிப்பு ஒழுங்கமைப்பாளர்" இன் உதவியை நாடலாம்.
- உயிர்ச் சுவட்டு எரிபொருள் அடிப்படையிலான பிளாத்திக்கு மற்றும் உயிர்மபிளாத்திக்குப்பற்றிய நன்மை (Plus), தீமை (Minus), சுவாரஸ்யம் (Interesting) PMI பகுப்பாய்வு செய்வோம்.
- தரவைப் பதிவுசெய்ய மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 2.5.2 ஐப் பயன்படுத்துவோம். "ஒரு பிரச்சினை அல்லது யோசனையின் அனைத்துப் பக்கங்களையும்பற்றிச் சிந்திப்பது ஏன் அவசியம்?" என்று சிந்திப்போம்.
- உயிர்மபிளாத்திக்குப் பற்றிய PMI அம்சங்களை அடையாளம் காண்போம். இந்த அம்சங்களை வரையறுப்பதன்மூலம், பிரச்சினைப்பற்றிய தெளிவான புரிதலைப் பெறுவோம்.
- எமது தகவல்களை முன்வைப்போம்

மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 2.5.1: சித்தரிப்பு ஒழுங்கமைப்பாளர் (Graphic organizer)

| உயிர்ச் சுவட்டு எரிபொருள் அடிப்படையிலான பிளாத்திக்கு | வினாக்கள் | உயிர்மபிளாத்திக்கு |
|---|---|---|
| | எதிலிருந்து இவை தாயரிக்கப்படுகின்றன என்பதுபற்றிச் சிந்தித்துப் பார்த்ததுண்டா? | |
| | இவற்றைத் தாயரிக்க பயன்படுத்தப்பட்ட வளம் புதுப்பிக்கக்கூடிய வளமா என்பது பற்றி சிந்தித்துப் பார்த்ததுண்டா? | |
| | இவற்றைப் பயன்படுத்தி என்ன செய்யலாம்? | |
| | இவை பிரிந்தழிய எவ்வளவு காலம் எடுக்கும் என்பதுபற்றிச் சிந்தித்துப் பார்த்ததுண்டா? | |
| | இவை மீள்சுழற்சி செய்யத்தக்கவையா என்பதுபற்றிச் சிந்தித்துப் பார்த்ததுண்டா? | |
| | இவற்றை மீழ்சுழற்சி செய்யுக்கூடிய சூழல் எமது நாட்டில் காணப்படுகின்றதா? | |
| | இவற்றை மீழ்சுழற்சி செய்வதிலுள்ள பிரச்சினைகள் எவை? | |

மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 2.5.2: நன்மை, தீமை, சுவாரஸ்யம் (PMI) பகுப்பாய்வு அட்டவணை

| நன்மை (Plus) | தீமை (Minus) | சுவாரஸ்யம் (Interesting) |
|---|---|---|
| அனைத்து நேர் விடயங்களையும் பட்டியலிடவும்<br><br>அனுகூலங்கள்/ நன்மைகள்/ பலம்/ நேரானவை நல்ல விடங்கள் | அனைத்து மறையான விடயங்களையும் பட்டியலிடவும்<br><br>பிரதிகூலங்கள்/ தீமைகள்/ பலவீனம்/ எதிர்மறை/ தீய விடங்கள் | உயிர்மபிளாத்திக்கு தொடர்பாக சுவா ராஸ்யமான விடயங்கள் என நீங்கள் கருதும் அனைத்தும் மற்றும் எதிர்காலத் திற்குத் தேவையான ஆராய்ச்சிகள் ஆகியவற்றைப் பட்டியலிடவும்<br><br>தாக்கங்கள் மற்றும் சாதக விளைவுகள் / கவனத்தை ஈர்ப்பவை/ அசாதாரண மானவை/ மேன்முறையீடுகள் |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |




உரு 2.5.1: *Fact Sheet European bioplastics*
மூலம்: *Modified from EU-Bioplastic* [9]

9. https://www.european-bioplastics.org

## வரைவிலக்கணங்கள்

| | |
|---|---|
| **உயிர்ம பிளாத்திக்கு** | சோள மா, கரும்பு அல்லது பிற தாவர அடிப்படையிலான பொருள்கள் போன்ற புதுப்பிக்கத்தக்க வளங்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. |
| **வழக்கமான பிளாத்திக்குகள்** | முதன்மையாக பெற்றோலியம் அல்லது இயற்கை எரிவாயு ஆகியவற்றிலிருந்து பெறப்படுகின்றன. உயிர்ச் சுவட்டு எரிபொருள்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படும் ஐதரோகாபன்களை பல்பகுதிய சங்கிலிகளாக மாற்றும் இரசாயன செயன்முறைகள் மூலம் இந்த பொருள்கள் ஒருங்கிணைக்கப்படுகின்றன. |
| **பரிசோதனை:** | தகவல்களைச் சேகரிக்க, அறியப்பட்ட உண்மையை நிரூபிக்க அல்லது ஒரு கருதுகோளைச் சரிபார்க்க வடிவமைக்கப்பட்ட சோதனை அல்லது விசாரணை |
| **உயிர் சுவட்டு எரிபொருளினாலான பிளாத்திக்கு (சாதாரண பிளாத்திக்கு)** | முதன்மையாக பெற்றோலியம் அல்லது இயற்கை எரிவாயு ஆகியவற்றிலிருந்து பெறப்படுகின்றன. உயிர்ச் சுவட்டு எரிபொருள்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படும் ஐதரோகாபன்களை பல்பகுதிய சங்கிலிகளாக மற்றும் இரசாயன செயன்முறைகள் மூலம் இந்தப் பொருள்கள் ஒருங்கிணைக்கப்படுகின்றன. |
| **ஆராய்ச்சி:** | அறிவைப் பெற, வினாக்களுக்கு விடையளிக்க அல்லது ஒரு தலைப்பை ஆராய தகவல்களை முறையாகச் சேகரித்தல், பகுப்பாய்வு செய்தல் மற்றும் விளக்குதல். |
| **புதுப்பிக்கத்தக்க வளம்:** | நுகர்ந்தாலும் தொடர்ந்தும் இருக்கும் இயற்கை வளம். உதாரணம்: சூரிய சக்தி, காற்றுச் சக்தி |
| **சித்தரிப்பு ஒழுங்கமைப்பாளர்** | ஒரு காட்சி, கருவி அல்லது விளக்கப்படம், தகவல், எண்ணங்கள் அல்லது தரவைத் தெளிவான மற்றும் கட்டமைக்கப்பட்ட முறையில் ஒழுங்கமைக்க உதவுகிறது. இது பொதுவாக வடிவங்கள், நிறங்கள் மற்றும் இணைப்புகளைப் பயன்படுத்தி வெவ்வேறு கருத்துக்கள் அல்லது வகைகளுக்கு இடையிலான உறவுகளைப் பிரதிநிதித்துவப்படுத்துகிறது. |
| **பிரிந்தழிகை யுறாதது:** | சில பிளாத்திக்கு போன்ற பொருள்கள், இயற்கையாக பிரிந்தழிகையுறாது மிக நீண்ட காலம் சுற்றாடலில் தங்கியிருக்கும் |
| **PMI அட்டவணை** | ஒரு குறிப்பிட்ட தலைப்பு அல்லது யோசனையுடன் தொடர்புடைய சாகமான (நேர்மறை அம்சங்கள்), பாதகமான (எதிர்மறை அம்சங்கள்) மற்றும் சுவாரஸ்யமான (பிற அல்லது குறிப்பிடத்தக்க அம்சங்கள்) காரணிகளை மதிப்பிடுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு கருவி. |
| **புதுப்பிக்க முடியா வளம்** | இது நுகரும் வேகத்தில் மீள்நிரப்பப்படாத இயற்கைப் பொருள். உதாரணம்: நிலக்கரி. |

## மேலதிக வளங்கள்

- உயிர்மபிளாத்திக்கு “சிறந்த” பிளாத்திக்கா?

  https://www.youtube.com/watch?v=-_eGOyAiNIQ

- உண்மையிலேயே பிளாத்திக்கு பிரிந்தழியுமா?

  https://www.youtube.com/watch?v=m8aEoD29nTM

- உயிர்மபிளாத்திக்குப்பற்றி நீங்கள் தெரிந்துகொள்ளவேண்டிய 4 உண்மைகள்

  https://www.youtube.com/watch?v=mc5rVMG8aow

- explainthatstuff.com/bioplastics.html

- explainthatstuff.com/plastics.html

- உயிர்மபிளாத்திக்கு என்றால் என்ன? https://www.european-bioplastics.org/bioplastics/

- UNEP (2015) Biodegradable Plastics and Marine Litter. Misconceptions, concerns, and impacts on marine environments. United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi

- இரசாயனவியல் அடிப்படையில் உயிர்மபிளாத்திக்கு என்றால் என்ன? https://www.you tube.com/watch?v=acluFG0kNLg

# 03 மனிதனும் சுற்றாடல்சார் ஆரோக்கியமும்

## செயற்பாடு 3.1: எப்படி நுண்பிளாத்திக்குகள் எமது உணவில் சேருகின்றன?

### உங்களுக்குத் தேவையானவை

**(இந்தச் செயற்பாட்டிற்கு மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் இல்லை என்பதை நினைவில் கொள்ளவும்)**

- நாம் ஒன்றாக இணைந்து இந்த சுவாரஸ்யமான காணொளியைப் பார்ப்போம். “நாங்கள் ஏன் தினமும் பிளாத்திக்குகளை உண்ணுகின்றோம்? உங்கள் உணவில் நுண்பிளாத்திக்குகள்!” by Daxon - https://www.youtube.com/watch?v=-yzm6aB0YiU

SCAN QR CODE

### கதாபாத்திரங்கள்

- மூன்று மாணவர்கள்
  - முதலாவது மாணவர் கதை கூறுபவராகவும் வினாக்களைக் கேட்பவராகவும் நடிக்கின்றார்.
  - இரண்டாவது மாணவி கதையிலுள்ள பெண்ணாக நடிக்கின்றார்.
  - மூன்றாவது மாணவர் கதையிலுள்ள ஆணாக நடிக்கின்றார்.

- ஏனைய மாணவர்கள், கதை தொடங்கும்முன் வெவ்வேறு அளவுடைய மீன்களாக மூன்று குழுக்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளனர்:
  - ஒரு மாணவன் பெரிய சூரை மீன் ஆக இருப்பார்.
  - நடுத்தர அளவிலான மீன்களின் குழு (3-5 மாணவர்கள்)
  - சிறிய மீன்களின் குழு (ஏனயை மாணவர்களும்)

### அமைப்பு

- ஒரு அறை அல்லது வெளிப்புறப் பகுதியை (வானிலை சீராக இருந்தால்) ஏற்பாடு செய்யுங்கள்:
  - ஒரு சோடி மேசை ஆண் மற்றும் பெண்ணின் இரண்டு வீடுகளைக் குறிக்கும்.
  - ஒரு கதிரை கடற்கரையில் மீன்பிடிக்கும் இடத்தினைக் குறிக்கும்.
  - வேறு சில கதிரைகள் ஆண், பெண்ணின் சாப்பாட்டு அறையினைக் குறிக்கும்.

### துணைப்பொருள்கள் மற்றும் ஆடைகள்

இந்த நாடகத்திற்காக மீள்பாவனை செய்யக்கூடிய பொருள்களைப் பயன்படுத்துவோம்.

- பெரிய சூரை மீன் போன்ற ஆடை (காணொளியைப் பார்க்கவும்).
- பெரிய சூரை மீனின் ஆடையின் தோற்றத்துடன் ஒத்த சிறிய மற்றும் நடுத்தர அளவு மீன்களைக் குறிக்கும் ஆடைகள்.
- சூரை மீனைப் “பிடிக்க” வட்டமான (பாதுகாப்பான) கொக்கியுடன்கூடிய கம்பி மற்றும் கயிறு.

- 15-25 பிளாத்திக்குப் பந்துகள்: பாடசாலையிலோ அல்லது வீட்டிலோ சேகரிக்கப்பட்ட சிறிய பிளாத்திக்கு போத்தலின் அடிப்பாகங்களைத் ஒட்டுவதன்மூலம் இவற்றை உருவாக்குவோம்.
- பாவனையின் பின்னர் தூக்கி எறிக்கூடியப் பிளாத்திக்கு பொருள்கள்: பிளாத்திக்கு போத்தல்கள், குவளைகள், தட்டுகள் மற்றும் உணவுக் கொள்கலன்கள்போன்ற பொருள்களைச் சேகரித்து சுத்தம் செய்துகொள்ளவும், குறிப்பாக உணவு பொதிசெய்யப்படும் உறைகள்.
- 4-6 சாகச வளையங்களைத் (Hula hoops) (நடுத்தர அளவிலான மீன் ஒன்றுக்கு ஒன்று வீதம்) தயார்செய்து கொள்ளவும்.
- 15-25 பிளாத்திக்கு தட்டுகள் (ஒரு மாணவருக்கு ஒன்று வீதமும் ஆண் மற்றும் பெண்ணாக நடிக்கும் மாணவர்களுக்கு இரண்டு வீதமும்.)
- இரண்டு விலைக்குறைந்த நீலநிறத் துணிகள், ஒவ்வொன்றும் சுமார் 1.5 m x 1.5 m அளவுடையது.

நாம் இப்போது, இச்செயற்பாட்டை ஆரம்பிப்போம். பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள்பற்றிய விநோதமான பல விடயங்களைக் கற்றுக்கொள்வோம். அத்துடன் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள் சுற்றாடலில் ஏற்படுத்துகின்ற தாக்கத்தைப்பற்றியும் கற்றுக்கொள்வோம்.

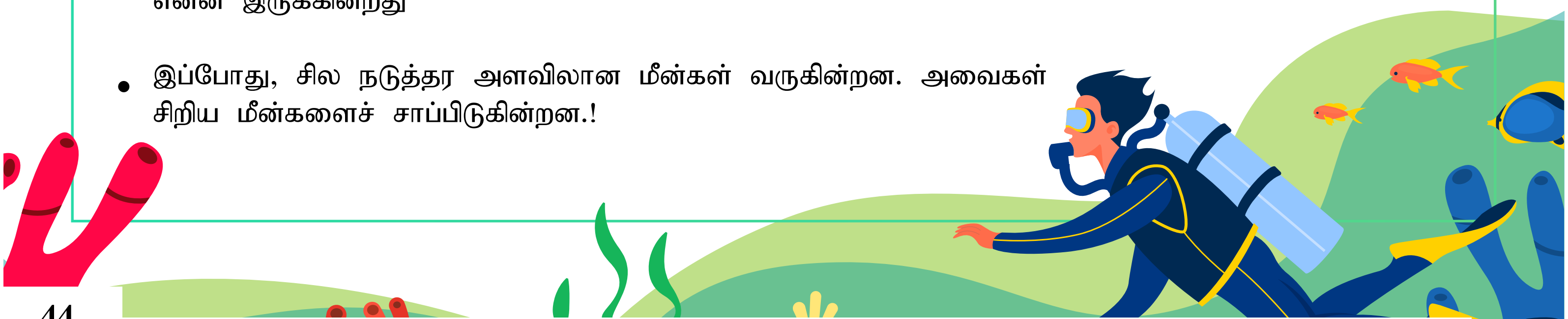
## செயன்முறை

### படிமுறை 1

- ஆண் (தேவா) மற்றும் பெண் (றம்மியா) கதாபாத்திரங்களை அறிமுகப்படுத்தி ஆரம்பிப்போம்.
- அவர்கள் கடலுக்கு அருகில் ஒரு சிறிய வீட்டில் வசிக்கிறார்கள் மேலும் அடிக்கடி உணவுக்காக மீன்பிடிக்கச் செல்கிறார்கள். வீடு திரும்பியதும் வீட்டு வேலைகளையும் கவனித்துக் கொண்டிருக்கின்றார்கள்.
- ஒரு நாள், அவர்கள் வீட்டைச் சுத்தம் செய்தார்கள். அவர்கள் பயன்படுத்தாத பல பொருள்களைச் சேகரித்து, கடலில் வீசினார்கள். இந்தப் பொருள்களில் அதிக பிளாத்திக்குப் பொருள்கள் காணப்பட்டன. இந்தப் பகுதியை மேலும் ஈர்க்கும் வகையில், கடலைக் குறிக்கும் நீல நிற துணியின்மீது இந்தப் பிளாத்திக்குப் பொருள்களை வைப்போம். இப்போது, இதோ உங்களுக்காக ஒரு வினா: அந்த ஆண் மற்றும் பெண்ணின் இந்த நடத்தை ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்கதா? இவ்வாறு கடலில் வீசப்பட்ட இப்பிளாத்திக்குக் கழிவுகளுக்கு என்ன நடைபெறும் என்று நீங்கள் நினைக்கின்றீர்கள்? அவைகள் மறைந்து விடுமா?
- அதன் பின்னர், கடலில் அப்பிளாத்திக்குகளுக்கு என்ன நடக்கும்? சூரியன், காற்று மற்றும் அலைகள் பிளாத்திக்கை "நுண்பிளாத்திக்குகள்" எனப்படும் சிறிய துண்டுகளாக பிரிந்தழியும் விதத்தில் செயற்படுவோம்.

### படிமுறை 2

- இப்போது, கதைகூறுபவர் (முதல் நபர்) கடலில் நுண்பிளாத்திக்குகள் உருவாகின்றன என்று குறிப்பிட்டவுடன், பிளாத்திக்குப் பொருள்களுடன் நீல நிறத் துணியின் முதல் பகுதியை அகற்றி, பிளாத்திக்குப் பந்துகளுடன் தரையில் மற்றொரு துணியை விரிப்போம்.
- கற்பனை செய்து பாருங்கள், சிறிய மீன்கள் நீரில் விளையாடி வருகின்றன. அது தனது உணவைப் போல இருக்கும் ஒன்றைக் காண்கின்றது. பின்னர் மீன் உண்ணுகின்றது. சிறிய மீன்களாக நடிக்கும் மாணவர்கள் கடலில் இருக்கும் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளை உண்பதுபோல் நடிப்பர். சிறிய மீன்களாக நடிப்பவர்கள் ஒவ்வொரு பிளாத்திக்குப் பந்தையும் எடுக்கவும். "மாணவர்களின் தட்டில் என்ன இருக்கின்றது"
- இப்போது, சில நடுத்தர அளவிலான மீன்கள் வருகின்றன. அவைகள் சிறிய மீன்களைச் சாப்பிடுகின்றன.!



- ஒவ்வொரு நடுத்தர அளவிலான மீன்களும் இரண்டு சிறிய மீன்களைச் சுற்றி ஒரு சாகச வளையத்தை வைத்து அவற்றின் பிளாத்திக்குப் பந்துகளை எடுக்கும். எனவே, இப்போது அவர்களின் தட்டில் என்ன இருக்கிறது?

- திடீரென்று, ஒரு பெரிய சூரை மீன் நீந்தி வந்து நடுத்தர அளவுடைய மீனைப் பார்த்தது –அடுத்து என்ன நடக்கும் என்பதை ஊகித்துப் பாருங்கள் அது அனைத்தயும் சாப்பிடுகிறது! பெரிய சூரை மீன் மற்ற மாணவர்களிடமிருந்த அனைத்து பந்துகளையும் எடுத்துக்கொண்டு மீண்டும் கடலினுள் நீந்திச் செல்கின்றது. இப்போது உங்கள் தட்டில் என்ன இருக்கிறது?

- பின்னர் பெரிய சூரை மீன் தூண்டிலில் மாட்டிக் கொள்கிறது. ஆணும், பெண்ணும் சூரை மீனைப் பிடிக்கிறார்கள்.

படிமுறை 3

- பின்னர், ஆணும், பெண்ணும் சூரை மீனைச் சாப்பிட வீட்டிற்கு எடுத்துச் செல்கின்றார்கள்.

- ஆனால் இங்கே ஆச்சரியம் வருகிறது! அவர்கள் மீனைக்கொண்டு உணவு தயாரிக்கச் சுத்தம்செய்யும்போது, அதனுள் அதிகளவான சிறிய பிளாத்திக்குத் துண்டுகள் இருப்பதைக் காண்கிறார்கள்.

- செயற்பாட்டை பூரணப்படுத்த, கடலை மாசுபடுத்தும் நுண்பிளாத்திக்கை எவ்வாறு தடுப்பது என்பது பற்றி கலந்துரையாடுவோம்.

படிமுறை 4

கடலில் நுண்பிளாத்திக்கினால் ஏற்படும் மாசுபாட்டை எவ்வாறு கட்டுப்படுத்துவது என்பதுபற்றிக் கலந்துரையாடுவோம். எம்மைச் சிந்திக்கவைக்கக்கூடிய சில வினாக்கள் பின்வருமாறு:

- நீங்கள் மீன் சாப்பிடுவதை விரும்புகிறீர்களா?

- ஆணும், பெண்ணும் தூக்கி எறிந்த பிளாத்திக்குப் பொருள்களுக்கு என்ன ஆனது? மீன்கள் சாப்பிட்ட சிறிய பிளாத்திக்கு பந்துகள் எப்படி உருவானது?

- மீன் சாப்பிடுவதை விட்டுவிட வேண்டும் என்று நீங்கள் நினைக்கிறீர்களா? அது மிகவும் சுவையாகவும் நமக்கு பயனுள்ளதாகவும் இருக்கிறதா?

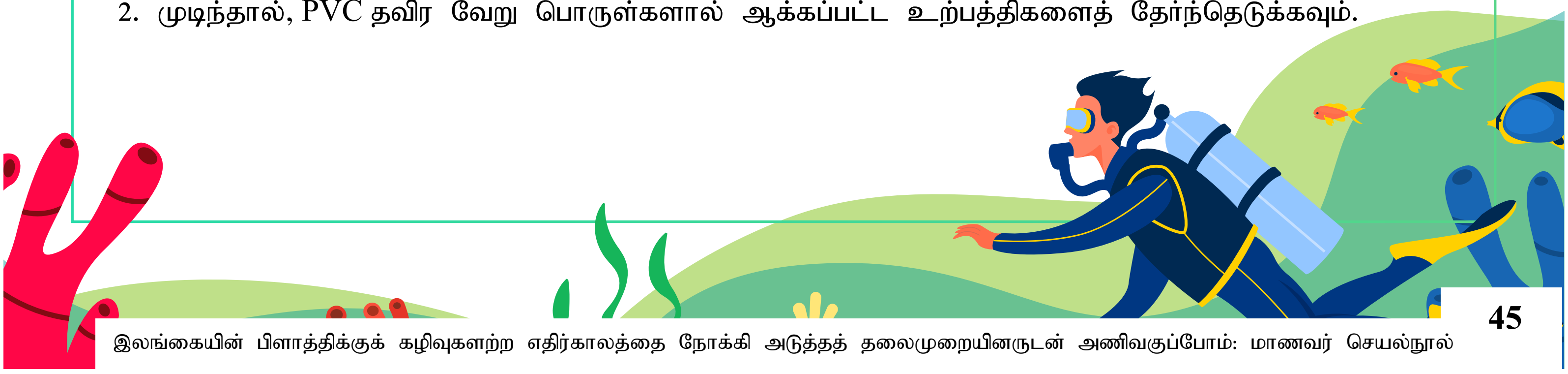
- பிளாத்திக்குப் பொருள்களை சிறந்த முறையில் அகற்றுவது எப்படி?

- நுண்பிளாத்திக்கு காற்றிலும் மண்ணிலும் சேரக்கூடும் என்பதை நினைவிற்கொள்ளுங்கள். மீன் மட்டுமல்ல, நாம் குடிக்கும் நீரிலும், உண்ணும் உணவிலும்கூட அவை இருக்கலாம்.

நுண்பிளாத்திக்கு மாசுபாட்டைத் தடுக்க உதவும் சில யோசனைகளை முன்வைப்போம்.

1. ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தக்கூடிய பிளாத்திக்குப் பொருள்களாலான குவளைகள், தட்டுக்கள் பாத்திரங்கள், மற்றும் உணவுக் கொள்கலன்கள் போன்றவற்றைக் குறைவாகப் பயன்படுத்துங்கள்.

2. முடிந்தால், PVC தவிர வேறு பொருள்களால் ஆக்கப்பட்ட உற்பத்திகளைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.



3. இலத்திரனியல் விளையாட்டுக்கள் உட்பட பிளாத்திக்கு பொம்மைகளுடன் விளையாடும் நேரத்தைக் குறைத்துக்கொள்ளவும்.

4. பிளாத்திக்குக் கொள்கலன்களில் அடைக்கப்பட்ட உணவுகளை எடுத்துச் செல்வதைக் குறைத்துக்கொள்ளவும்.

5. நுண்ணலை அடுப்புகளில் (Microwave oven) பிளாத்திக்குக் கொள்கலன்களைப் பயன்படுத்துவதைத் தவிர்த்துக்கொள்ளவும்.

6. பிளாத்திக்குப் பாத்திரங்கள் மற்றும் பிளாத்திக்கு மாதிரி மினுமினுப்புப் பொருள்களுடன் சூடான உணவை வைத்து உண்ண வேண்டாம், ஆனால் மாற்று பொருள்களைப் பயன்படுத்தவும்..

7. பிளாத்திக்குப் போத்தல்களில் நீர் அருந்துவதைக் குறைத்துக்கொள்ளவும்.

8. பிளாத்திக்கு பொதியிடல் பொருள்களின் பயன்பாட்டைக் குறைத்துப் பாதுகாப்பான மாற்றுப் பொருள்களைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

9. பசுமையான இடங்களில் பிளாத்திக்குப் பயன்பாட்டைக் குறைக்க உற்சாகமாகச் செயற்படவும்.

## மேலதிக வளங்கள்


- Kids Stay Home project #07: Make a wearable fish costume!
  https://www.youtube.com/watch?v=cyAYIlmqPN0

- Lusher AL, McHugh M, Thompson RC (2013) Occurrence of microplastics in the gastrointestinal tract of pelagic and demersal fish from the English Channel. Marine Pollution Bulletin 67(1): 94-99. doi: 10.1016/j.marpolbul.2012.11.028

- Thompson RC et al. (2004) Lost at sea: where is all the plastic? Science 304: 838. doi: 10.1126/science.1094559


SCAN QR CODE

## செயற்பாடு 3.2: நுண்பிளாத்திக்குகள் உங்கள் ஆரோக்கியத்தை எவ்வாறு பாதிக்கின்றன?

இந்தச் செயற்பாட்டில், நுண்பிளாத்திக்கு மற்றும் அவற்றில் உள்ள பொருள்களின் தாக்கம் மனித ஆரோக்கியத்தில் எவ்வாறான தாகங்ஙகளை ஏற்படுத்துகின்றன என்பதை நாம் அறிந்துகொள்வோம்.

### உங்களுக்குத் தேவையானவை

- "நுண்பிளாத்திக்கு உங்கள் ஆரோக்கியத்தை எவ்வாறு பாதிக்கின்றது" என்ற காணொளியை இங்கு காணலாம் UNEP https://www.youtube.com/watch?v=aiEBEGKQp_I (1:57 min)

### செயன்முறை

- "நுண்பிளாத்திக்கு உங்கள் ஆரோக்கியத்தை எவ்வாறு பாதிக்கின்றது" என்ற காணொளியை மாணவர்களுக்குக் காண்பித்து, பின்னர் அவர்களிடம் வினவப்படும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்குமாறு கூறவும். அவசியமாயின், காணொளியை இரண்டு அல்லது மூன்று தடவைகள் பார்ப்பதற்கான சந்தர்ப்பத்தைப் பெற்றுக்கொடுக்கவும்.

- இவ்வினாக்காளுக்கான விடைகளைப்பெற்றுக் கலந்துரையாடவும்.

**நுண்பிளாத்திக்குகள் உங்கள் ஆரோக்கியத்தை எவ்வாறு பாதிக்கின்றன?**

Q1. நுண்பிளாத்திக்குகள் என்றால் என்ன?

………………………………………………………………………………………

Q2. அவை எவ்வாறு உருவாகின்றன?

………………………………………………………………………………………

Q3. கடலில் எத்தனை பிளாத்திக்குத் துகள்கள் மிதக்கின்றன?

………………………………………………………………………………………

Q4. விஞ்ஞானிகளின் கூற்றுப்படி, ஆரோக்கியத்தில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தக்கூடிய பிளாத்திக்கில் சேர்க்கப்படும் இரண்டு வகையான இரசாயனங்களும் யாவை?

………………………………………………………………………………………

Q5. நுண்பிளாத்திக்குகள் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்தவையா? ஆமெனின், அவை எவ்வாறு ஆபத்தானவை?

………………………………………………………………………………………

Q6. நுண்பிளாத்திக்கு எமது உணவு சங்கிலியில் இருப்பதற்கான உதாரணமொன்றைத் தருக.

………………………………………………………………………………………

Q7. எந்த உணவுப் பொருள்களில் நுண்பிளாத்திக்குகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன?

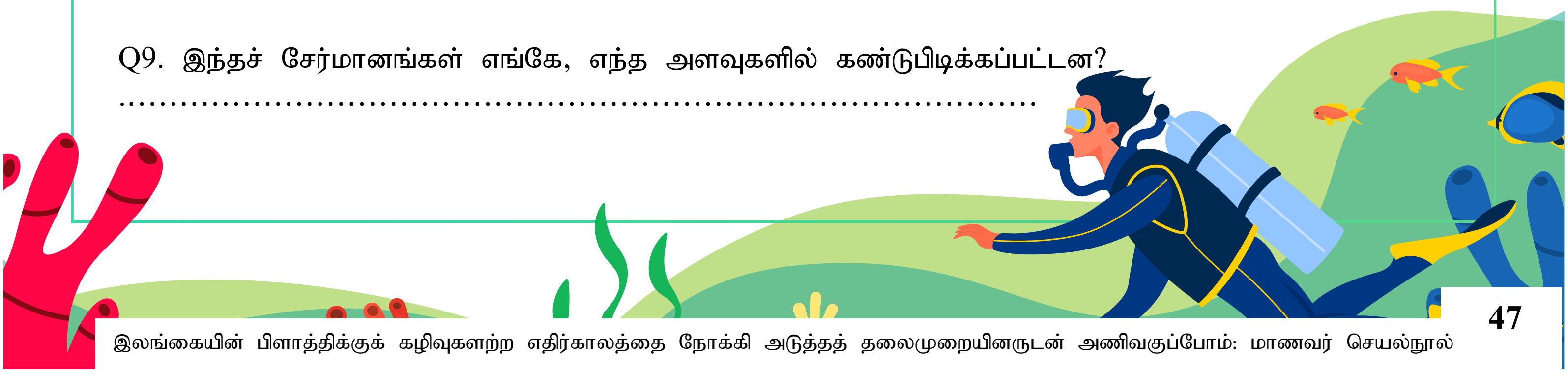
………………………………………………………………………………………

Q8. எவ்வகையான பிளாத்திக்குச் சேர்மானங்கள் மனித உடலில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன?

………………………………………………………………………………………

Q9. இந்தச் சேர்மானங்கள் எங்கே, எந்த அளவுகளில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன?

………………………………………………………………………



Q10. நாம் அச்சமடைய வேண்டுமா?

.....................................................................................................................

Q11. நாம் என்ன செய்ய வேண்டும்?

.....................................................................................................................

இந்த வினாக்களுக்கு இக்காணொளியில் விடை இல்லை. எனவே, இவை தொடர்பாக வகுப்பு மாணர்களுடன் கலந்துரையாடுவோம்.

## மேலதிக அறிவிற்கு

**பிளாத்திக்கிலான பொதியிடல் காரணமாகவே மனிதரில் தலேட்டுக்கள் சேருகின்றன**

தலேட்டுக்களின் வெளிப்பாடானது முதலில் தலேட்டுக்களைக் (Phthalate) கொண்ட கொள்கலன்கள் மற்றும் தயாரிப்புகளுடன் தொடர்புறும் உணவு மற்றும் பானங்களின் நுகர்வுமூலம் ஏற்படுகிறது.

தலேட்டுக்கள் உடலினுள் சென்றவுடன், உயிரினக்கழிவுகளாக (Metabolition) மாற்றப்பட்டு சிறுநீரினூடாக விரைவாக வெளியேற்றப்படுகின்றன.[10]

**வெளிப்பாட்டைத் தீர்மானிப்பவர்கள்.[11]**

- வாழ்க்கைமுறை மற்றும் உணவுப் பழக்கவழக்கம்போன்ற விளைவுகளைத் தீர்மானிக்கும் காரணிகள் விசேடமான வினாக்கொத்து மற்றும் உணவு நினைவூட்டல் குறிப்பினூடாகத் தரவுகள் சேரிக்கப்பட்டன.

- இந்த வினாக்கொத்தின் தரவுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்ததிலிருந்து, தாய்மார்கள் மற்றும் மாணவர்கள் அல்லது சில நேரங்களில் இந்த இரண்டு பிரிவில் ஒருவர் அதிக ஆபத்தை வெளிப்படுத்தும் வாழ்க்கைமுறையைக் கொண்டிருப்பதைக்காண முடிகின்றது.

**பிள்களைகள்: அதிக அளவு தலேட்டுகள் தொடர்புபடக்கூடிய சந்தர்ப்பங்கள்**

I ஒருமுறை மட்டும் பயன்படுத்தக்கூடிய மற்றும் மீள் பாவனைக்குரிய பிளாத்திக்குகள் (தட்டுகள், குவளைகள் போன்றவை)

II பிளாத்திக்குக் கொள்கலன்களை நுண்ணலை அடுப்பில் வைத்துப் பயன்படுததுதல்

III பிளாத்திக்கு பொம்மைகளுடன் ஒரு நாளில் பல மணிநேரம் விளையாடுவது, குறிப்பாக 4-6 வயதுடைய பிள்ளைகள்.

**தாய்மார்கள்: அதிக அளவு தலேட்டுகள் தொடர்புபடக்கூடிய சந்தர்ப்பங்கள்**

I ஒருமுறை மட்டும் பயன்படுத்தக்கூடிய மற்றும் மீண்டும் பயன்படுத்தக்கூடிய பிளாத்திக்குகள் (தட்டுகள், குவளைகள் போன்றவை)

II பிளாத்திக்கு கொள்கலன்களை நுண்ணலை அடுப்பில் வைத்துப் பயன்படுத்துதல்

III பிளாத்திக்கு போத்தல்களிலிருந்து தண்ணீர் குடித்தல்

IV அடிக்கடி கடை உணவை உட்கொள்ளல்

பதப்படுத்திய (முன்னரே சமைத்த) உணவுகளை அடிக்கடி உட்கொள்ளல் மற்றும் உணவுப் படலங்களின் பயன்பாடு ஆகியவற்றுடன் BPA (Bisphenol-A) போன்ற அசேத இரசாயனத்தின் அதிகரித்த வெளிப்பாடு தொடர்புபட்டுள்ளது.

உடற்செயற்பாடுகள் அல்லது பொழுதுபோக்கு விளையாட்டுக்களில் ஈடுபடுதல் ஒரு பாதுகாப்புக் காரணியாகும், இதன் விளைவாக பிள்ளைகள் மற்றும் தாய்மார்களில் தலேட்டுக்கள் சென்றடையும் அளவு குறைகிறது.

10.Phthalates Factsheet https://www.cdc.gov/biomonitoring/Phthalates_FactSheet.html
11.LIFE PERSUADED project https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=4972

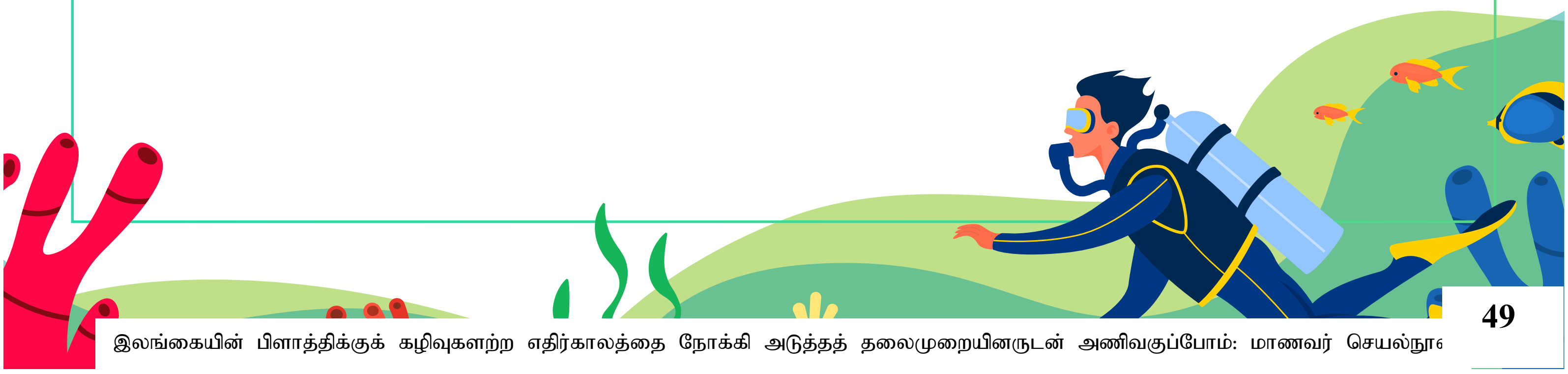
வாழ்க்கைமுறை மற்றும் உணவுப் பழக்கவழக்கங்கள் தலேட்டின் வெளிப்பாட்டில் அதிக தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. மேலும் சில நடத்தைகளை மாற்றுவதன்மூலம் தலேட்டின் வெளிப்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்த முடியும்.

## வரைவிலக்கணங்கள்

| | |
|---|---|
| **சேர்மானங்கள்** | நிறம், விறைப்பு/ நெகிழ்வு மற்றும் நீர்/ சுடர் எதிர்ப்பு போன்ற விரும்பிய பண்புகளுக்கு பிளாத்திக்கு பல்பகுதியங்களில் சேர்க்கப்படும் இரசாயனப் பொருள்கள் |
| **பிளாஸ்டிசைசர்கள்: பிளாத்திக்கு மூலப்பொருள்கள் (மென்மைப் படுத்திகள்)** | பல துறைகளில் (கட்டுமானம், மருத்துவம், அலங்காரம், வடிவமைப்பு, தளபாடங்கள், உணவு கொள்கலன்கள்) பிளாத்திக்குகளுக்கு நெகிழ்வுத்தன்மை, வேலைத்திறன் அல்லது நீட்டிக்கும் திறனை வழங்கப் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு வகையான இரசாயனப் பொருள்கள். |
| **தலேட்டுக்கள்** Phthalates (DEHP) | அவற்றின் பயன்பாடு மற்றும் குறைந்த விலை காரணமாக பிளாத்திக்குத்தயாரிப்புக்கள் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறன. அவை பெரும்பாலும் “பிளாஸ்டிசைசர்கள்” என்று அழைக்கப்படுகின்றன. DEHP ஆனது பிளாத்திக்கை நீடித்து நிலைத்திருக்கக்கூடியதாக ஆக்குகின்றன. மேலும், மருத்துவ சாதனங்கள் (குருதிப் பைகள் மற்றும் மருத்துவக் குழாய்கள்), உணவு பொதித்தாள்கள், பாதணிகள், மின் வடங்கள், அழகுசாதனப் பொருள்கள் மற்றும் தரையையும் உள்ளடக்கிய நெகிழ்வானதாக PVC இன் ஒவ்வொரு வகையிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. |
| Bisphenol A (BPA) | உறுதியான பிளாத்திக்கு மற்றும் பிசின்களை உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகின்றது பொலிகாபனேற்றுகள் போன்றவை - உணவுப் பாத்திரங்களுக்கு (போத்தல்கள், பிளாத்திக்கு பாத்திரங்கள் போன்றவை) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. |

## மேலதிக வளங்கள்

- CIEL et al. 2019 Plastic & Health: The Hidden Costs of a Plastic Planet – available at www.ciel.org/plasticandhealth
- Phthalates factsheet - https://www.cdc.gov/biomonitoring/Phthalates_FactSheet.html



# 04 பிளாத்திக்குக் கழிவுகளைக் குறைப்பதற்கான கொள்கைகள்

## செயற்பாடு 4.1: MARPOL (Marine pollution) (கடல் மாசடைதல்) என்றால் என்ன?

இந்தச் செயற்பாட்டில் சர்வதேச சமவாயங்களுக்கு அமைவாகக் கப்பல்கள்மூலம் ஏற்படும் மாசுபடுத்தலை எப்படித் தவிர்க்கலாம் எனவும் சமுத்திர சூழலில் பிளாத்திக்கு மாசுபடுத்தலைத் தவிர்க்கும் முறையையும் நாம் கற்போம்.

### உங்களுக்குத் தேவையானவை

- ஒரு சோடி ஒளிபுகவிடும் பிளாத்திக்குப் பைகள்
- உலகப்படத்தின் பிரதி
- MARPOL ஒப்பந்தத்தில் கையெழுத்திட்ட நாடுகளின் பட்டியல்
- காணொளி MARPOL Annexes (3-D Animation) https://www.youtube.com/watch?v=J1B8bXygvps
- கணினி

### செயன்முறை

படிமுறை 1

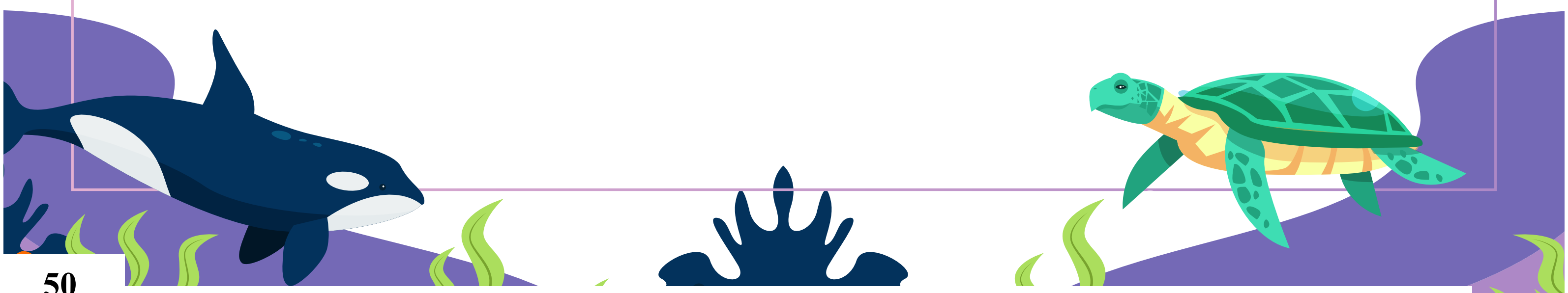
- காணொளியைப் பார்ப்போம். MARPOL Annexes (3-D Animation) - YouTube
- குறிப்பு 1 இல் உள்ள பகுதியை வாசித்து ஆசிரியர் மற்றும் சக மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுக.

படிமுறை 2

- MARPOL என்றால் என்ன என்பதுபற்றிக் கலந்துரையாடுவதன்மூலம் செயற்பாட்டைத் தொடங்குவோம். குறிப்பாக, இணைப்பு V மீது (கப்பல்களில் இருந்து வரும் குப்பைகளால் ஏற்படும் மாசுபாட்டைத் தடுப்பதற்கான விதிமுறைகள்) கவனம் செலுத்துவோம்.
- தற்போது, உலக நாடுகள் ஒன்றிணைந்து விலைமதிப்பற்ற எமது சமுத்திரங்களைப் பாதுகாக்கப் பல்வேறு செயற்பாடுகளை மேற்கொள்கின்றன.
- இந்தச் சட்டங்கள் கப்பல் பணியாளர்களின் (Ship crew) நடத்தைகள் மற்றும் நடைமுறைகளில் (Practices) எவ்வாறு தாக்கம் செலுத்துகின்றது என்பது தொடர்பாகக் கலந்தரையாடுவோம்.
- முதலில் உலகின் சமுத்திரங்களைப் பெயர் குறிப்போம். பின்னர் MARPOL ஒப்பந்தத்தின் ஒரு பகுதியாக இருக்கும் சில நாடுகளைக் கண்டறிந்து பெயர் குறிப்போம்.

படிமுறை 3

- முதலில், 5Rகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுவோம். நிராகரித்தல் (Refuse), குறைத்தல் (Reduce), மீள்பாவனை (Reuse), மீள்சுழற்சி (Recycle), பிரிந்தழியச்செய்தல் (Rot) (அழுகல்). பின்னர் இவை எவ்வாறு கப்பல் கழிவு முகாமைத்துவத்தில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன எனப் பார்ப்போம்.



- இப்போது, நாம் ஒரு கப்பலில் இருக்கிறோம் என்று கற்பனை செய்துகொள்ளுங்கள் உணவு உட்கொண்டதன் பின்னர் உணவுக் கழிவுகளைத் தவிர, ஏனைய குப்பைகூழங்களை எளிதில் அகற்ற முடியாது.

- இதனை மேலும் தத்ரூபமாக்க எமது உணவு வேளைக் கழிவுகளைச் சேகரிப்பதற்குப் பொறுப்பாக இரண்டு மாணவர்களைத் தெரிவுசெய்ய உள்ளோம். அவர்களுடைய மிக முக்கியமான பணி, உணவுக்குப் பின்னர் வகுப்பறையின் குப்பைகூழங்களைச் சேகரிப்பதாகும்.

- தெரிவுசெய்யப்பட்ட அவ்விரு மாணவர்களுக்கும் குப்பைகூழங்களைச் சேகரிக்க ஒளிஊடுபுகவிடுகின்ற பிளாத்திக்குப் பைகளை வழங்குவோம்.

- ஒவ்வொரு நாளும் உணவின்போது, கப்பல் துறைமுகத்திற்குத் திரும்பும் வரை (ஒரு வாரம் அல்லது ஒரு மாத இறுதியில்) தெரிவுசெய்யப்பட்ட அவ்விரு மாணவர்களும் வகுப்பின் குப்பைகளைச் சேகரித்தல் வேண்டும்.

**அறிக்கை தயாரித்தல்**

- MARPOL பற்றிக் கலந்துரையாடலில் ஈடுபட்டு அதனடிப்படையில் ஓர் அறிக்கையை தயாரிக்குமாறு மாணவர்களுக்குக் கூறவும்.

**குறிப்பு 1**

MARPOL **(இணைப்பு V):** கடலில் பிளாத்திக்குக் குப்பைகளைக் கொட்டுவதைத் தடுக்கும் சட்ட ஏற்பாடுகள். இந்தச் சட்ட ஏற்பாடு 1988 ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் 31 ஆம் திகதி நடைமுறைக்கு வந்தது. இணைப்பு V இன் படி, சகல வகையான பிளாத்திக்குகளும் கடலில் கொட்டுவது தடைசெய்யப்பட்டுள்ளது. அனைத்து கப்பல்களும் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளை சரியான முறையில் அகற்றுவதற்காகத் துறைமுகத்திற்கு கொண்டுசெல்லல் வேண்டும்.

இணைப்பு V இன் சட்ட விதிமுறைகளை நடைமுறைப்படுத்தும்போது கப்பல் பணியாளர்களை அறிவுறுத்தல் வேண்டும். அறிவித்தல் பதாதைகளைப் பயன்படுத்தவும். பயணிகளின் தேவைப்பாடுகள் தொடர்பாகச் செயற்படவும் துறைமுகங்களுக்கு அதிகாரம் வழங்கப்பட்டுள்ளது.

ஒவ்வொரு கப்பலும் தங்கள் கப்பலின் குப்பைகூழங்களை அகற்றும் நடவடிக்கைகளை விளக்கும் பதிவுப் புத்தகத்தை வைத்திருத்தல் வேண்டும். ஒவ்வொரு முறையும் ஒரு கப்பலின் கழிவு துறைமுகத்தில் ஏற்றப்படும்போதும் கப்பலில் எரிக்கப்படும்போதும் பதிவு செய்யப்படல் வேண்டும். பெரிய துறைமுகங்கள், கப்பல் தரிப்பிடங்கள், தனியார் துறைமுகங்கள் மற்றும் மீன் பதப்படுத்தும் ஆலைகள் போன்றவற்றில் குப்பைகளை அகற்றுவதற்கான வசதிகள் ஏற்படுத்தப்படல் வேண்டும்.

யார் இந்த சட்டத்திற்கு இணங்க வேண்டும்? அனைத்து கப்பல்களும், இறப்பர் துடுப்புப் படகுகள் முதல் எரிபொருள் கப்பல்கள் வரை, எண்ணெய்க் கப்பலுக்குச் சென்று திரும்பும் படகுகள்; வணிக மீன்பிடிக் கப்பல்கள்; பொழுதுபோக்குப் படகுகள்; உல்லாச பயணக் கப்பல்கள்; துறைமுகங்கள், கப்பல் தரிப்பிடங்கள் மற்றும் தனியார் கப்பல்துறைகள்; மீன் பதப்படுத்தும் வசதிகளுடைய உரிமையாளர்கள்; எண்ணெய் மற்றும் எரிவாயு ஆய்வுத் தொழிலாளர்கள்; பொதுக் கப்பல்கள் இலங்கை கடற்படை கப்பல்கள் இந்தச் சட்ட ஏற்பாடுகளுக்கு கட்டுப்படல் வேண்டும்.

MARPOL ஒப்பந்தத்தில் கைச்சாத்திட்ட நாடுகளில் இருந்து வரும் கப்பல்களுக்கு மாத்திரமே இணைப்பு V பொருந்தும், ஆனால் நாட்டின் கடற்கரையில் இருந்து 200 கடல் மைல் தூரத்தில் பிளாத்திக்குகளைக் கொட்டும் எந்தவொரு கப்பல் மாலுமியையும் தண்டிக்கக் கடலோரக் காவற்றுறைக்குச் சட்டம் அதிகாரம் அளிக்கின்றது. பிளாத்திக்குகளைக் கொட்டும்போது பிடிபட்டால் கொட்டியர்களுக்கு அபராதம் விதிக்கப்படும்.

கப்பல் வாழ்க்கை, தரையில் உள்ள வாழ்க்கையிலிருந்து மிகவும் வேறுபட்டது. கப்பலானது மிகப் பெரிய சவால்கள் நிறைந்த இடமாகும். ஒரு கப்பலில் குப்பைகூழங்களைச் சேகரிக்க மிகக் குறைந்த இடப்பரப்பே உள்ளது. சராசரியாக ஒரு நபர் ஒரு நாளைக்கு 1.5 Kg முதல் 2.5 Kg வரைக் கழிவுகளை உருவாக்குகின்றார். சில கப்பல்கள் சில மாதங்களுக்குக் கடலில் இருக்கும்போது, ஒரு நாளைக்கு நான்கு முறை உணவு பரிமாறப்படும். எனவே, பிளாத்திக்குக் கழிவுகளைச் சேரித்து வைப்பது பணியாளர்களுக்கு மிகவும் சவாலான காரியமாகும். உணவில் கலக்கும் பிளாத்திக்குகள் சில நாட்களுக்குப் பின்னர் நாற்றமெடுத்து பூச்சிகளையும் ஈர்க்கும்.

கப்பலில் உள்ள குழுவினர் 5Rகளைப்பற்றி சிந்திப்பதன்மூலம் தங்கள் கழிவுகளைக் குறைத்துக் கொள்ளலாம்.

- ஒருமுறை மாத்திரம் பயன்படுத்தகூடிய பொதிசெய்வதற்குரிய பொருள்களைக் கொள்வனவு செய்வதை நிராகரித்து (Refuse), மீள்சுழற்சி (Recycle) செய்யக்கூடிய பொருள்களாலான தயாரிப்புக்களைக் கொள்வனவு செய்தல்.

- பொதியிடுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் பிளாத்திக்குகளைக் குறைத்தல் (Reduce). பொருள்களைக் கொள்வனவு செய்யும்போது அடிக்கடி சிறிது சிறிதாகக் கொள்வனவு செய்வதற்குப் பதிலாக மொத்தமாகக் கொள்வனவு செய்வதன்மூலம் பொதியிடப் பயன்படுத்தப்படும் பிளாத்திக்குகளைக் குறைக்கலாம்.

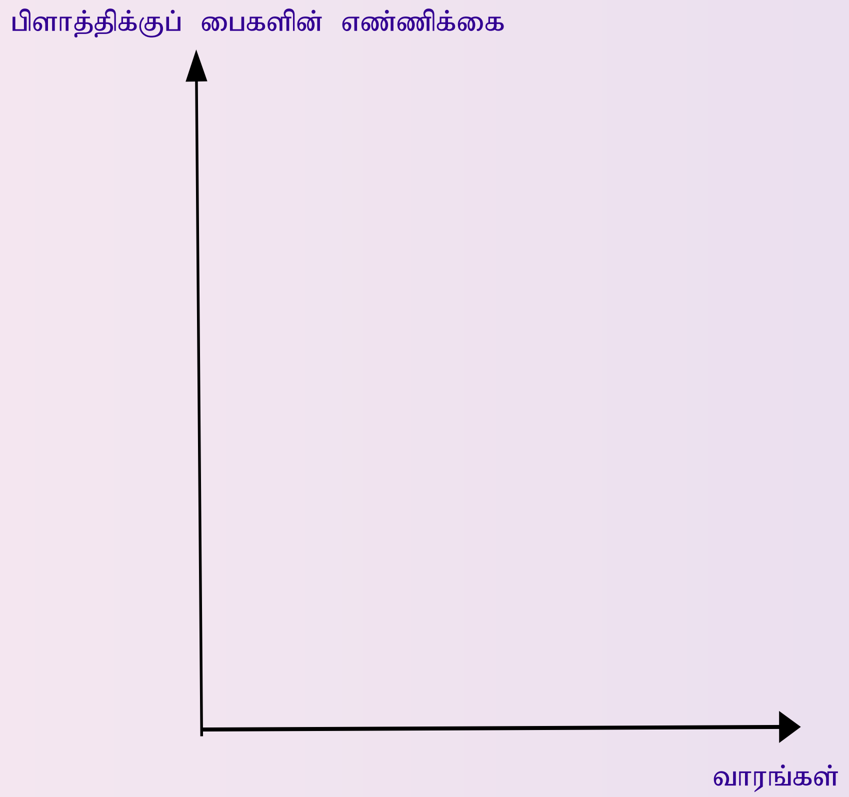
- கழிவுகளைக் குறைப்பதற்கு மீள்பாவனை (Reuse) செய்தல்.

- மீள்சுழற்சிக்கு (Recycle) அனுப்புவதற்கான பொருள்களை வேறாக்கல்.

- சேதனப் பசளையாக மாற்றக்கூடியவற்றை பிரிந்தழிகையுற அல்லது அழுக (Rot) இடமளித்தல்.

நினைவிற் கொள்ளுங்கள்: எமது வீடுகள், நகரங்கள், கடற்கரைகள் மற்றும் சமுத்திரங்களின் தோற்றத்தில் நாம் அனைவரும் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தலாம். நீங்கள் தீர்வின் ஒரு பகுதியாக இருங்கள், மாறாகப் பிரச்சினையின் ஒரு பகுதியாக இருக்காதீர்கள்.

இரண்டு மாணவர்களை எமது உணவு நேரக் கழிவுகளைக் கண்காணித்துச் சேகரிப்பதற்குப் பொறுப்பாக தெரிவுசெய்ய உள்ளோம். அவர்களுடைய முக்கியமான வேலை: உணவுக்குப் பின்னர், வகுப்பறையின் கழிவுகளைச் சேகரிப்பதாகும். தெரிவுசெய்யப்பட்ட அவ்விரு மாணவர்களுக்கும் குப்பைகளைச் சேகரிக்க ஒளிபுகுகின்ற பிளாத்திக்குப் பைகளை வழங்குவோம். இத்தரவுகளைக் கீழுள்ள முறையில் அட்டவணைப்படுத்தவும். மேலே கூறப்பட்ட தகல்களின் வரைபு பின்வருமாறு;

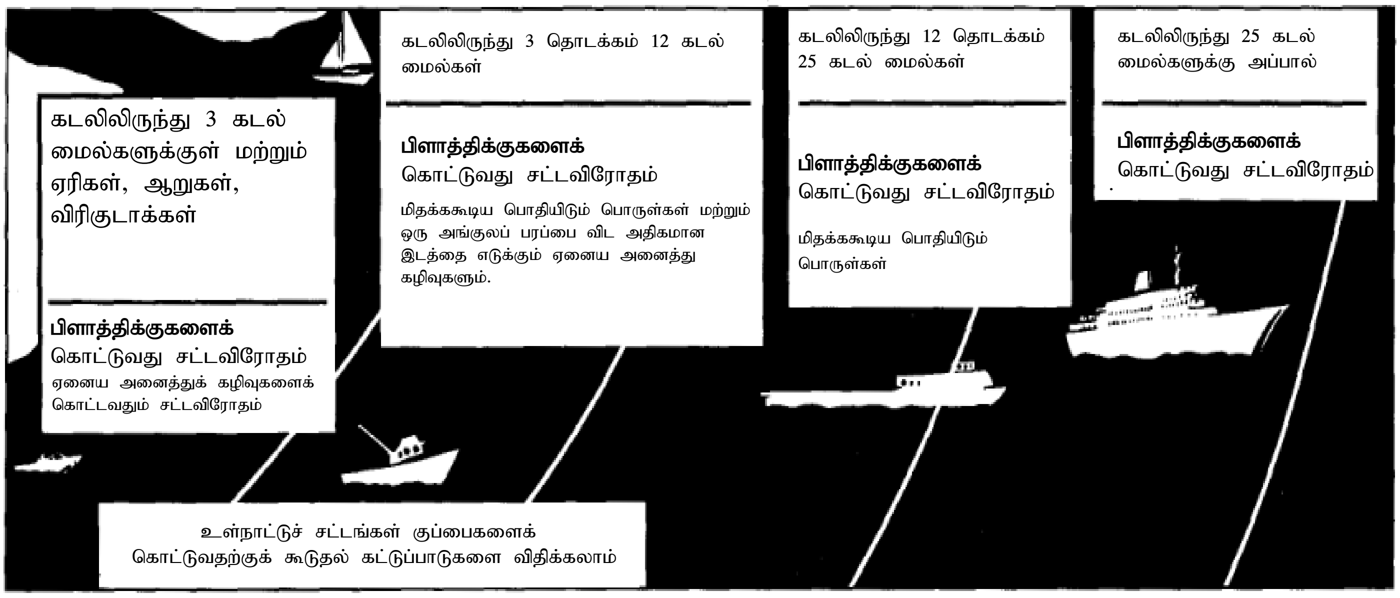


வரைபடம் 4.1.1 உலக நாடுகள்

கீழே உள்ள வரைபடத்தில் MARPOL ஒப்பந்தத்தில் கைச்சாத்திட்டுள்ள நாடுகளைக் குறித்துப் பெயரிடுவோம்.

MARPOL இன் அங்கத்துவ நாடுகளின் பெயர்ப்பட்டியல்

https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/About/Convetions/StatusOfConventions/Status%20-%202020.pdf




விளக்கப்படம்: MARPOL எப்படிச் செயற்படுகின்றது
மூலம்: *Drawing from Save Our Seas curriculum, modify*

## அறிக்கை தயாரித்தல்

MARPOL பற்றி உங்கள் நண்பர்களுடன் கலந்துரையாடி அதிலிருந்து ஒரு குழு அறிக்கையைத் தயாரிக்கவும்.

## செயற்பாடு 4.2: பேசல் சமவாயமும் (Basel convention) அதன் பிளாத்திக்குக் கழிவு தொடர்பான திருத்தங்களும்

இந்தச் செயற்பாட்டில், மாணவர்கள் பேசல் சமவாயம் மற்றும் அதன் பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் தொடர்பான திருத்தங்கள், முன்னரே தகவலறிந்து சம்மதித்தல் (Prior Informed Consent - PIC) என்ற எண்ணக்கருவை வலியுறுத்தல் மற்றும் ஊடாடும் செயற்பாடுகள்மூலம் கழிவுகளை சுற்றாடலுக்கு இயைபான முகாமைத்துவம் செய்தலின் முக்கியத்துவம்பற்றிக் கற்றுக்கொள்வோம்.

### உங்களுக்குத் தேவையானவை

- பேசல் சமவாயம் தொடர்பான தகவல்கள், அதன் தற்காலப் பிளாத்திகுக் கழிவுகள் தொடர்பான திருத்தங்கள் மற்றும் PIC ஒழுங்கமைப்பு (பேசல் சமவாயத்தின் இணைப்பு II, VIII மற்றும் IX)
- புதிர்கள் அல்லது புதிர்த் துண்டுகள்
- பேசல் சமவாயத்தின் உறுப்பு நாடுகளும் உறுப்புரிமையற்ற நாடுகளும் குறிக்கப்பட்ட உலக வரைபடம்
- பேசல் சமவாயத்தில் கையெழுத்திட்ட நாடுகளின் பெயர்ப் பட்டியல்
- கழிவுப் போலிப் பொருள்கள் (நாடகங்கள் அல்லது திரைப்படங்களில் பயன்படுத்தப்படும் போலியான பொருள் மாதிரிகள், பிளாத்திக்குக் கழிவுப் பொருள்களை பிரதிநிதித்துவப்படுத்துதல்)
- போலியான நாடகப் பொருள்களின் வகிபங்கு (உ+ம் வெவ்வேறு நாடுகளைக் குறிக்கும் பதாதைகளாகத் தொழிற்படல்)
- ஒரு நிறுத்தற் கடிகாரம்

### செயன்முறை

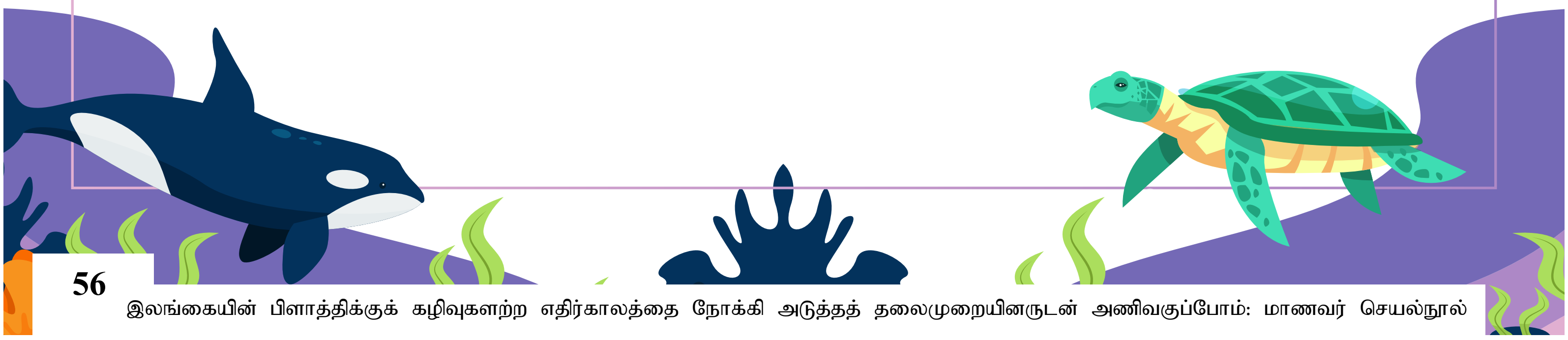
வேறுவகைப் பிளாத்திக்குக் (Other types of plastic) கழிவு, முன்னரே தகவலறிந்து சம்மதித்தல் (Prior Informed Consent - PIC) நடைமுறை எனப்படும் குறிப்பிட்ட விதிகளுக்கு உட்பட்டது. பிளாத்திக்குக் கழிவுகளின் சர்வதேச வர்த்தகம், பேசல் சமவாயம் மற்றும் அதன் சமீபத்திய பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் தொடர்பான திருத்தங்கள்பற்றி மாணவர்கள் அறிந்து கொள்வர்.

#### படிமுறை 1

- நாம் மகிழ்ச்சியாக இருக்கப் போகின்றோம். நண்பர்களை ஒன்றிணைத்து ஒரு அணியில் 4 முதல் 5 உறுப்பினர்கள் கொண்ட குழுக்களை உருவாக்குவோம்.
- ஒவ்வொரு குழுவும் ஒவ்வொரு நாட்டைப் பிரதிநிதித்துவப்படுத்துகிறது.

#### படிமுறை 2

- பேசல் சமவாயத்தின் சாராம்சத்தை வழங்கவும், சமீபத்திய பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் தொடர்பான திருத்தங்களின் வலியுறுத்தல் மற்றும் PIC இன் பங்களிப்பு
- பல நாடுகள் பின்பற்ற ஒப்புக்கொண்ட பெரிய ஒப்பந்தம் போன்றது.
- PIC எவ்வாறு செயற்படுகின்றது என்பதையும் புரிந்துகொள்வோம்.



படிமுறை 3

- உலக வரைப்படத்தைக் கண்டறியத் தயாராகுங்கள்! உங்களுக்கு ஒரு உலக வரைபடம் தரப்படும், அதில் நீங்கள் கண்டங்கள் மற்றும் சமுத்திரங்களைக் கண்டறியக் கற்றுக்கொள்வீர்கள்.
- பின்னர், வரைபடத்தில் உங்கள் அணியின் நாட்டைக் கண்டுபிடிப்பீர்கள்.

படிமுறை 4

- இந்தப் பகுதி ஒரு புதிர் விளையாடைப் போன்றது. PIC செயற்பாட்டில் வெவ்வேறு படிகளைக் குறிக்கும் துண்டுகளைப் பெறுவீர்கள்.
- செயன்முறையை முடிக்க உங்கள் குழு அவற்றைச் சரியான வரிசையில் ஒன்றாக இணைக்க வேண்டும்.

படிமுறை 5

- ஒவ்வொரு அணியிலும் சில போலி பிளாத்திக்குக் கழிவுப் பொருள்கள் இருக்கும்.
- நீங்கள் PIC புதிரை வெற்றிகரமாக முடித்தவுடன், போலிப் பிளாத்திக்குக் கழிவுப் பொருள்களைக் கப்பலில் அனுப்பத் தொடங்கலாம்.
- அடுத்த குழு, வேறொரு நாட்டைப் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தி, விதிகளின் அடிப்படையில் கப்பலை அனுமதிப்பதா? இல்லையா? என்பதை முடிவு செய்யும்.

படிமுறை 6

- எங்களுக்கு ஒரு நேர வரையறை உள்ளது. முழு விளையாட்டுக்கும் 45 நிமிடங்கள் மட்டுமே உள்ளன.
- இந்த நேரத்திற்குள், PIC புதிரை வெற்றிகரமாக முடித்து PIC ஐப் பெற்று, போலிப் பிளாத்திக்குக் கழிவுப் பொருள்களைக் கப்பலில் அனுப்புதல் வேண்டும்.

படிமுறை 7

- விளையாட்டு முடிந்ததும், தங்கள் அனுபவங்களைப்பற்றிக் கலந்துரையாடுவர்.
- மாணவர்கள் தங்களின் அனுபவங்களைப் பகிர்ந்து கொள்வதுடன் PIC செயற்பாட்டின்போது அவர்கள் எதிர்கொண்ட சவால்களைப்பற்றியும் கலந்துரையாடுவர்.
- பேசல் சமவாயம், பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் பிழையான முறையில் கொட்டப்படுவதைத் தடுப்பதில் அதன் பங்குபற்றியும் கலந்துரையாடுவர்.

உதாரணமாக, 2019 ஆம் ஆண்டில், இலங்கைச் சுங்கத் திணைக்களமானது ஐக்கிய இராச்சியத்திலிருந்து (UK) சட்டவிரோதமாக இறக்குமதி செய்யப்பட்ட பிளாத்திக்குக் கழிவு, மருத்துவக் கழிவு, பயன்படுத்தப்பட்ட குசன்கள் மற்றும் மெத்தைகள், தாவரப் பாகங்கள் மற்றும் பிற வகைப்படுத்தப்படாத அபாயகரமான கழிவு உள்ளிட்ட கழிவுப்பொருள்களைக் கண்டுபிடித்தது. எவ்வாறாயினும், ஜூன் 2020 இல் வழங்கப்பட்ட நீதிமன்ற உத்தரவுக்கு இணங்க, சம்பந்தப்பட்ட தரப்பினர் கழிவுப் பொருள்களை இங்கிலாந்திற்குத் திருப்பி அனுப்ப ஓர் உடன்பாட்டை எட்டினர்.

## வரைவிளக்கனங்கள்

பேசல் சமவாயம்: மாநாட்டின் முக்கிய நோக்கங்கள், அபாயகரமான கழிவுகள் எல்லை தாண்டிச் செல்வதைக் கட்டுப்படுத்துவதும் அவற்றை அகற்றுவதுமாகும். அபாயகரமான மற்றும் பிற கழிவுகளின் உற்பத்தி, எல்லை தாண்டிய நகர்வுகள் மற்றும் முகாமைத்துவம் ஆகியவற்றால் ஏற்படும் பாதகமான விளைவுகளுக்கு எதிராக சுற்றாடல் மற்றும் மனித ஆரோக்கியத்தைப் பாதுகாக்க முற்படும் சர்வதேச ஒப்பந்தம் ஆகும்.

பேசல் சமவாயம் சட்டபூர்வமாகக் கட்டுப்படும் கட்டமைப்பை வழங்குகின்றது. இது மாநாட்டில் கையெழுத்திட்ட அரசுகளை மூன்று விடயங்களைச் செய்யக் கட்டாயப்படுத்துகின்றது:

1) அபாயகரமான மற்றும் பிற கழிவுகளின் உற்பத்தியைக் குறைத்தல்.

2) அபாயகரமான மற்றும் பிற கழிவுகளை அவற்றின் உற்பத்தி மூலத்திற்கு முடிந்தவரை நெருக்கமாக சுத்திகரித்தல் மற்றும் அகற்றுதல்.

3) அபாயகரமான கழிவுகளைச் சர்வதேசரீதியாக ஓரிடத்திலிருந்து இன்னுமோர் இடத்திற்குக் கொண்டுசெல்லப்படுவதை இழிவளவாக்குதல்.

**இணைப்பு I -** கட்டுப்படுத்தப்பட வேண்டிய கழிவுகளின் வகைகள்

**இணைப்பு II -** விசேட அவதானத்திற்கு உட்படுத்தப்படவேண்டிய கழிவுகளின் வகைகள் (பிளாத்திக்கு கழிவுகள் Y48 ஐப் பார்க்கவும்)

**இணைப்பு III -** கழிவுகளின் அபாயகரமான பண்புகள்

**இணைப்பு IV -** கழிவகற்றும் செயற்பாடுகள்

பகுதி A - வளங்களைப் புதுபித்தல், மீள்சுழற்சி செய்தல், நேரடி மீள்பாவனை அல்லது மாற்றுப் பயன்பாடு போன்றவற்றின் சாத்தியத்திற்கு வழிவகுக்காத செயற்பாடுகள்

பகுதி B - வளங்களை புதுப்பித்தல், மீள்சுழற்சி, நேரடி மீள்பாவனை அல்லது மாற்றுப் பயன்பாடு களுக்கு வழிவகுக்கும் செயற்பாடுகள்

**இணைப்பு V A -** அறிவித்தலில் வழங்கப்பட வேண்டிய தகவல்

**இணைப்பு V B -** நகர்வு ஆவணத்தில் வழங்கப்பட வேண்டிய தகவல்

**இணைப்பு VI -** நடுவர்கள் தொடர்பான ஒழுங்குமுறைகள்

**இணைப்பு VII -** இன்னும் அமுலுக்கு வரவில்லை

**இணைப்பு VIII -** அபாயகரமான கழிவுகள் (பிளாத்திக்கு கழிவுகளுக்கு A3210 ஐப் பார்க்கவும்)

**இணைப்பு IX -** அபாயகரமான கழிவுகள் (பிளாத்திக்கு கழிவுகளுக்கு B3011 ஐப் பார்க்கவும்)

**பாதுகாப்பான சுற்றாடல் முகாமைத்துவம்** (ESM): மனித ஆரோக்கியம் மற்றும் சுற்றாடலை எந்தவிதமான பாதகமான விளைவுகளிலிருந்தும் பாதுகாக்கும்வகையில் கழிவு முகாமைத்துவம் செய்யப்படுவதை உறுதி செய்வதற்கான விதிகள்/பரிந்துரைகளின் ஒரு தொடர். பேசல் சமவாயம் கழிவுகள், குறிப்பாகப் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளின் பாதுகாப்பான சுற்றாடல் முகாமைத்துவத்தை (ESM) நிர்ணயிக்கின்றது. அபாயகரமான கழிவுகளின் எல்லை தாண்டிய நகர்வில், ஏற்றுமதியாளர் மற்றும் கழிவுகளை அகற்றுபவர்கள் சுற்றாடலுக்கு உகந்த முறையில் கழிவுகள் அகற்றப்படுவதை உறுதி செய்தல் வேண்டும்.

**ஒரே மாதிரியான வர்த்தகப் பொருள்களின் விளக்கம் மற்றும் குறியீட்டு முறைமைகள்** (HS): நாடுகளிடையே வர்த்தகம் செய்யப்படும் பொருள்களின் வகைப்பாட்டிற்கான பல்நோக்கு சர்வதேச பெயரிடல். பங்குபெறும் நாடுகள் சுங்க நோக்கங்களுக்காகத் தினமும் ஒரு பொதுவான அடிப்படையில் வர்த்தகப் பொருள்களை வகைப்படுத்த அனுமதிக்கப்படுகின்றன. இந்த முறைமை சர்வதேச அளவில் பொருள்களை ஆறு இலக்க குறியீட்டு அமைப்பாக வகைப்படுத்தப் பயன்படுகிறது. தற்போது, “பிளாத்திக்குக் கழிவுகள், சிறு துண்டுகளாக்கப்பட்டப் பிளாத்திக்கு, பிளாத்திக்கு சிதைவுகள்” ஆகியவற்றுக்கு 4 குறியீடுகள் உள்ளன:

- PE க்கு 3915.10
- PS க்கு 3915.20
- PVC க்கு 3915.30
- 3915.90 ஏனைய எல்லா வகையான பிளாத்திகளுக்குமானது. அதாவது PP மற்றும் PET போன்ற அதிகமாகப் பயன்படுத்தும் பிளாத்திக்குகளும் இதில் உள்ளடங்கும்.

பிளாத்திக்குக் கழிவுகள், சிறு துண்டுகளாக்கப்பட்டப் பிளாத்திக்கு, பிளாத்திக்கு சிதைவுகள் ஆகியவற்றை ஏற்றுமதி மற்றும் இறக்குமதி செய்பவர்கள் தாம் வர்த்தகம்செய்யும் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளுக்கு HS குறியீட்டைச் சட்டப்பூர்வமாகப் பயன்படுத்தல் வேண்டும்.

**பொறிமுறை மீள்சுழற்சி:** பிளாத்திக்குக் கழிவுகளை பொறிமுறைமூலம் இரண்டாம் நிலை மூலப்பொருளாக்கல். இந்தச் செயன்முறையானது வீண்விரயத்தைத் குறைத்து அதாவது அதன் இரசாயனக் கட்டமைப்பை மாற்றாமல் அதைத் துண்டுகளாக்கும் ஒரு பொறிமுறைச் செயன்முறையை உள்ளடக்கியது (உ+ம். அரைத்தல்). இதன் விளைவாகவரும் துகள்கள் உருக்கப்பட்டு வெவ்வேறு தயாரிப்புக்களாக மாற்றப்படும். இந்தச் செயன்முறை மீள்சுழற்சி என அழைக்கப்படுகின்றது.

**பிளாத்திக்குக் கழிவுத் திருத்தங்கள்:** 2019 ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் மாதம் 29 ஆம் திகதி முதல் மே மாதம் 10 ஆம் திகதி வரை நடைபெற்ற உறுப்பு நாடுகளின் மாநாட்டின்போது, பேசல் சமவாயத்தின்கீழ் வரும் பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் தொடர்பான இணைப்புகள் II, VIII மற்றும் IX ஆகியவற்றில் திருத்தங்கள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. இந்தத் திருத்தங்கள் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளின் உலகளாவிய வர்த்தகம் ஒழுங்குபடுத்தப்படுவதையும் மிகவும் வெளிப்படையானது என்பதையும், அதன் முகாமைத்துவம் மனித ஆரோக்கியத்திற்கும் சுற்றாடலுக்கும் பாதுகாப்பானது என்பதையும் உறுதி செய்கிறது.

**முன்னரே தகவலறிந்து சம்மதித்தல்** (PIC): அபாயகரமான கழிவுகள் அல்லது விசேட கவனம் தேவைப்படும் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளை எல்லை தாண்டிக் கொண்டுசெல்வதற்கு முன்னர் கடுமையான கட்டுப்பாடுகளுடன்கூடிய எல்லை கடந்து நகர்த்தும் ஒரு பொறிமுறை தேவைப்படுகின்றது. விசேடமாக இணைப்பு II மற்றும் இணைப்பு VIII இல் பட்டியலிடப்பட்டுள்ள பிளாத்திக்குக் கழிவுகளின் வகைகளுக்காகும். இந்தச் செயன்முறை ஏற்றுமதி, இறக்குமதி மற்றும் எந்தவொரு போக்குவரத்தின்போதும் பின்பற்றப்படல் வேண்டும். வர்த்தகத்தைத் தொடங்குவதற்கு முன் தொடர்புடைய அனைத்துத் தரப்பினரும் தங்கள் சம்மதத்தைத் தெரிவித்தால் மட்டுமே வர்த்தகம் அனுமதிக்கப்படுகின்றது.

**பிசின் அடையாளக் குறியீடு** (Resin identification code): பிளாத்திக்கு பொருள்களில் தோன்றும் குறியீடுகளின் தொகுப்பு, அவற்றைத் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் மூலப்பொருளின் வகையைக் குறிக்கிறது.

## மேலதிக வளங்கள்

- UNEP (2002/2005) Minimizing hazardous wastes: a simplified guide to the Basel convention
- CIEL article on Basel Convention - https://www.ciel.org/empowering-countries-stop-plastic-flood-basel-amendment/

## செயற்பாடு 4.3: பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள், பிளாத்திக்கு பைகள் மற்றும் ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தும் பிளாத்திக்குப் பொருள்களைத் தடைசெய்தல்

இந்தச் செயற்பாட்டில், எந்தெந்த நாடுகள் நுண்பிளாத்திக்குகள், ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தக் கூடிய பிளாத்திக்கு பைகள் மற்றும் ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தக்கூடிய பிளாத்திக்குப் பொருள்களுக்குத் தடை விதித்துள்ளன என்பதை அறிந்துகொள்வோம்.

### உங்களுக்குத் தேவையானவை

- The World Counts என்ற இணையதளத்தினுள் பிரவேசிப்பதற்கான இணையவசதி

### செயன்முறை

**படிமுறை 1**

- முதலில் "நாடுகளின் கணக்கெடுப்பு/ பூமி/ உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பிளாத்திக்குப் பைகளின் எண்ணிக்கை" என்ற இணையதளத்தைக் காண்பிப்பதன்மூலம் செயற்பாட்டை அறிமுகப்படுத்தவும். இது உலகம் முழுவதும் உற்பத்தி செய்யப்படும் பிளாத்திக்கு பைகளின் தினசரி, வாராந்த, மாதாந்த மற்றும் வருடாந்த எண்ணிக்கையை இங்கு காணலாம். https://www.theworldcounts.com/challenges/planet-earth/waste/plastic-bags-used-per-year/story).

- இன்று, எமது பாட ஆரம்பத்தில் உற்பத்தி செய்யப்படும் பிளாத்திக்குப் பைகளின் எண்ணிக்கையைப் பதிவு செய்வோம். இந்த எண்ணிக்கையை மாணவர் செயல்நூலில் எழுதுவோம்.

SCAN QR CODE

**படிமுறை 2**

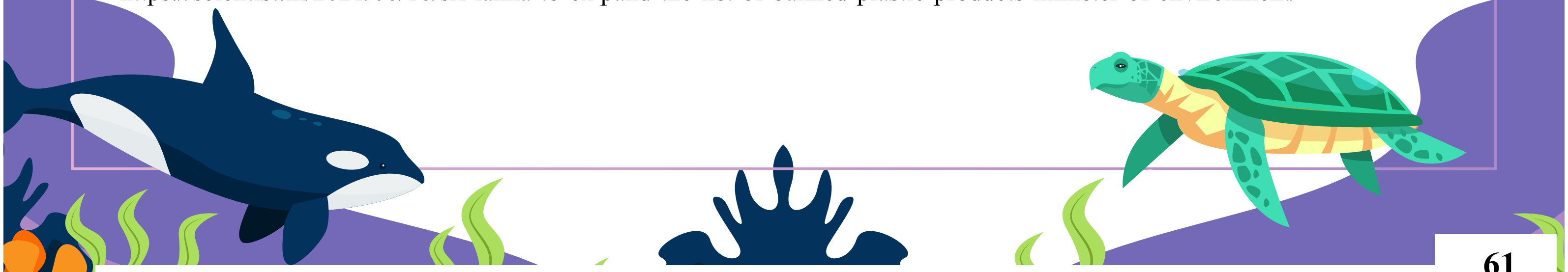
- நாம் வாழும் பூமியில் மனித நடவடிக்கைகளின் தாக்கத்தைக் கண்டறிவோம்.

### குறிப்பு

1900 களின் முற்பகுதியில் இருந்து, உலகில் பிளாத்திக்குப் பாவனை வேகமாக வளர்ந்து வருகின்றது, ஒவ்வொரு 20 வருடங்களுக்கும் இது இரட்டிப்பாகின்றது. 2020 ஆம் ஆண்டில், பிளாத்திக்குப் பொருள்களின் மொத்தத் நிறை 8 பில்லியன் தொன்களை எட்டியது, இது அனைத்து நிலம் மற்றும் கடல் விலங்குகளின் மொத்த நிறையைவிட இரண்டு மடங்கு அதிகமாகும், (தரை மற்றும் கடலிலுள்ள மொத்த உயிரினங்களின் நிறை 4 பில்லியன் தொன்கள் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளன. இந்தப் பாரிய அதிகரிப்பு உலகெங்கிலும் உள்ள அரசாங்கங்கள் மத்தியில் கவலைகளை எழுப்பியுள்ளன,) பிளாத்திக்கின் தீங்கான விளைவுகளைக் குறைக்க நடவடிக்கை எடுக்கத் தூண்டுகின்றது, குறிப்பாக, கடல்வாழ் உயிரினங்களுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கும் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள்மீது கூடுதல் கவனம் செலுத்துதல் வேண்டும்.

இப்போது, பிளாத்திக்குத் தொடர்பான பிரச்சினைகளைக் கட்டுப்படுத்த அரசாங்கங்கள் எவ்வாறான நடவடிக்கைகளை எடுக்கின்றன என்பதுபற்றிக் கலந்துரையாடுவோம். பிளாத்திக்குப் பைகளுக்குத் தடை விதித்துள்ள இலங்கையை உதாரணத்திற்கு எடுத்துக்கொள்வோம்.[12]

12. Sri Lanka to Expand the List of Banned Plastic Products- Minister of Environment
https://scientist.lk/2021/06/16/sri-lanka-to-ex pand-the-list-of-banned-plastic-products-minister-of-environment/



முறையாகத் திட்டமிட்டு செயற்படுத்தப்பட்டால், ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தும் பிளாத்திக்குப் பைகள் மீதான இந்தத் தடைகள், அதிகப்படியான பிளாத்திக்கு பயன்பாடு மற்றும் அதனால் ஏற்படும் சுற்றாடல் மாசுபாட்டை எதிர்த்துப் போராடும் சக்திவாய்ந்த கருவியாக இருக்கும்.

சர்வதேசரீதியாக அரசாங்கங்கள் பிளாத்திக்கு மாசுபாட்டின் அளவை இனங்கண்டுவருகின்றன. உண்மையில் 60 க்கு மேற்பட்ட நாடுகள் ஒரு முறை மட்டும் பயன்படுத்தும் பிளாத்திக்குப் பொருள்களின் பயன்பாட்டைக் குறைத்தல், தடைவிதித்தல் மற்றும் கட்டணங்களை அறிமுகப்படுத்தியுள்ளன.

அதிகமான நாடுகள் பிளாத்திக்குப் பைகளைத் தடை செய்வதை இலக்காகக் கொண்டிருந்தாலும் ஐரோப்பிய ஒன்றியம் ஒருமுறை மாத்திரம் பயன்படுத்தும் பிளாத்திக்குகளைத் தடைசெய்துள்ளது. இது பிளாத்திக்கினால் ஏற்படும் சுற்றாடல் பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு அரசாங்கங்கள் முயற்சிசெய்வதனை எடுத்துகாட்டுகின்றது.

### படிமுறை 3

- குழுவாகவோ தனியாகவோ செயற்படலாம்.
- உலக வரைபடங்களை அவதானித்து 1 - 4 வரையான வினாக்களுக்க விடை தருக.
- பின்னர், 5 - 8 வரையான வினாக்களுக்க விடை அளிக்கவும்.

இதேபோன்ற தடைகள் எமது நாட்டிலும் நடைமுறைப்படுத்தப்பட வேண்டுமா? என்பது குறித்த உங்கள் கருத்துக்களை முன்வைக்கவும். மேலும், பிளாத்திக்கு நுண்மணிகள், ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தும் பிளாத்திக்குப் பைகள், காற்றுநிறைந்த பிளாத்திக்கு (றெஜிபோம் மெத்தைகள்) மற்றும் ஒருமுறை மட்டும் பயன்படுத்தும் பிளாத்திக்குப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துவதை எவ்வாறு தவிர்க்கலாம் என்பன தொடர்பான உமது கருத்துக்களைப் பகிர்ந்து கொள்ளவும்.

**1. அழகுசாதனப் பொருள்களில் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளை பயன்படுத்துவதைற்கு எந்தெந்த நாடுகளில் தடை விதிக்கப்பட்டுள்ளன?**

**2. ஒரு முறை மட்டும் பயன்படுத்தும் பிளாத்திக்கின் பைகளுக்கு எந்தெந்த நாடுகளில் தடை விதிக்கப்பட்டுள்ளன?**

**3. எந்தெந்த நாடுகளில் காற்றுநிறைந்த பிளாத்திக்குப் பயன்பாட்டிற்குத் தடை விதிக்கப்பட்டுள்ளன?**

**4. எந்தெந்த நாடுகள் ஒருமுறை மட்டும் பயன்படுத்தும் பிளாத்திக்குப் பொதிகளைத் தடை செய்துள்ளன?**

5. எமது நாடு, பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளைகொண்டுள்ள அழகுசாதனப் பொருள்களுக்கு தடைவிதிக்கவில்லை எனின், கட்டாயமாக இதற்கு தடைவிதிக்கபட வேண்டும் என்று நினைக்கின்றீர்களா? அழகுசாதனப் பொருள்களில் பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளைத் தடைசெய்தல் தொடர்பாகக் கொள்கை வகுப்பாளர்களிடம் நீங்கள் என்ன கூறுவீர்கள்? உங்களிடம் உள்ள மாற்று ஏற்பாடுகள் எவை?

6. எமது நாட்டில், ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்படும் பிளாத்திக்குப் பைகளுக்குத் தடை விதிக்கவில்லை எனின், கட்டாயமாக இதற்குத் தடைவிதிக்கபட வேண்டும் என்று நினைக்கின்றீர்களா? ஒரு முறை மட்டும் பயன்படுத்தும் பிளாத்திக்குப் பைகளைத் தடைசெய்தல் தொடர்பாகக் கொள்கை வகுப்பாளரிடம் நீங்கள் என்ன கூறுவீர்கள்? உங்களிடம் உள்ள மாற்று ஏற்பாடுகள் எவை?

7. எமது நாட்டில், காற்றுப் பிளாத்திக்குப் (Foamed plastics) பொருள்களுக்கு தடைவிதிக்கவில்லை எனின், கட்டாயமாக இதற்குத் தடைவிதிக்கபட வேண்டும் என்று நினைக்கின்றீர்களா? காற்றுப் பிளாத்திக்குப் (Foamed plastics) பொருள்களைத் தடைசெய்தல் தொடர்பாகக் கொள்கைவகுப்பா-ளரிடம் நீங்கள் என்ன கூறுவீர்கள்? உங்களிடம் உள்ள மாற்று ஏற்பாடுகள் எவை?

8. எமது நாட்டில், ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்படும் பிளாத்திக்குப் பொதிகளுக்குத் தடைவிதிக்கவில்லை எனின், கட்டாயமாக இதற்குத் தடைவிதிக்கபட வேண்டும் என்று நினைக்கின்றீர்களா? ஒரு முறை மட்டும் பயன்படுத்தும் பிளாத்திக்குப் பொதிகளைத் தடைசெய்தல் தொடர்பாகக் கொள்கை வகுப்பாளரிடம் நீங்கள் என்ன கூறுவீர்கள்? உங்களிடம் உள்ள மாற்று ஏற்பாடுகள் எவை?

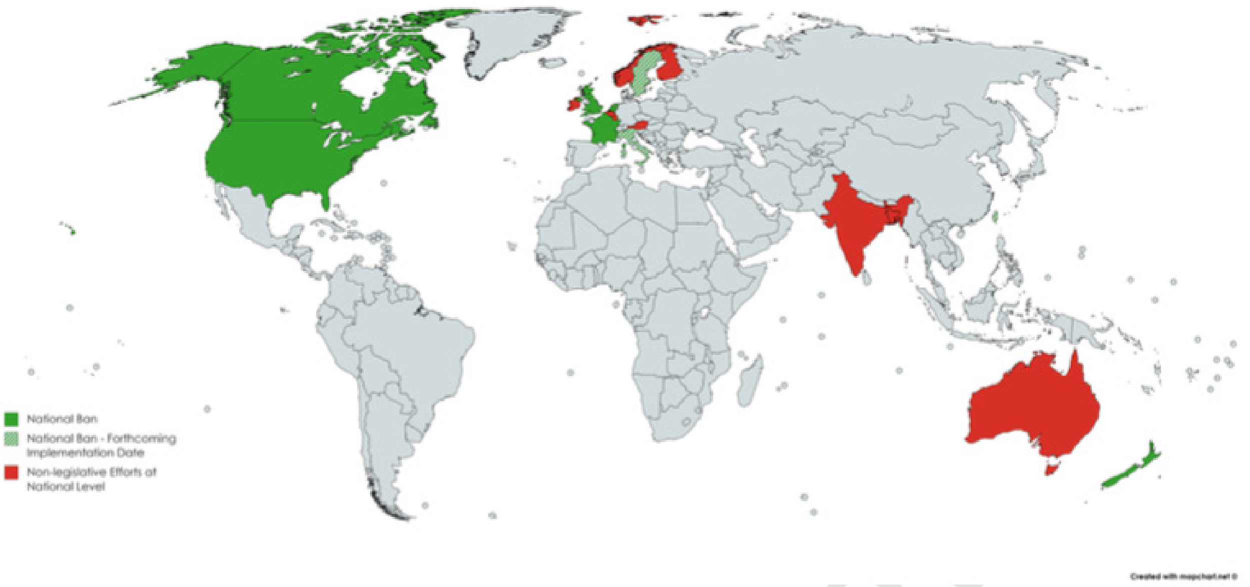
### படிமுறை 4

- நாங்கள் மீண்டும் "The World Counts" இணையதளத்திற்குச் சென்று அதனைப் பார்வையிடுவோம். உங்கள் மாணவர் செயல்நூலில் உலகில் இதுவரை தயாரிக்கப்பட்ட பிளாத்திக்குப் பைகளின் எண்ணிக்கையை எழுதிக்கொள்வோம்.
- பாட ஆரம்பத்தில் நாம் எழுதிய எண்ணிக்கையைக் கழித்து விடையைப் பெற்றுக்கொள்வோம்.

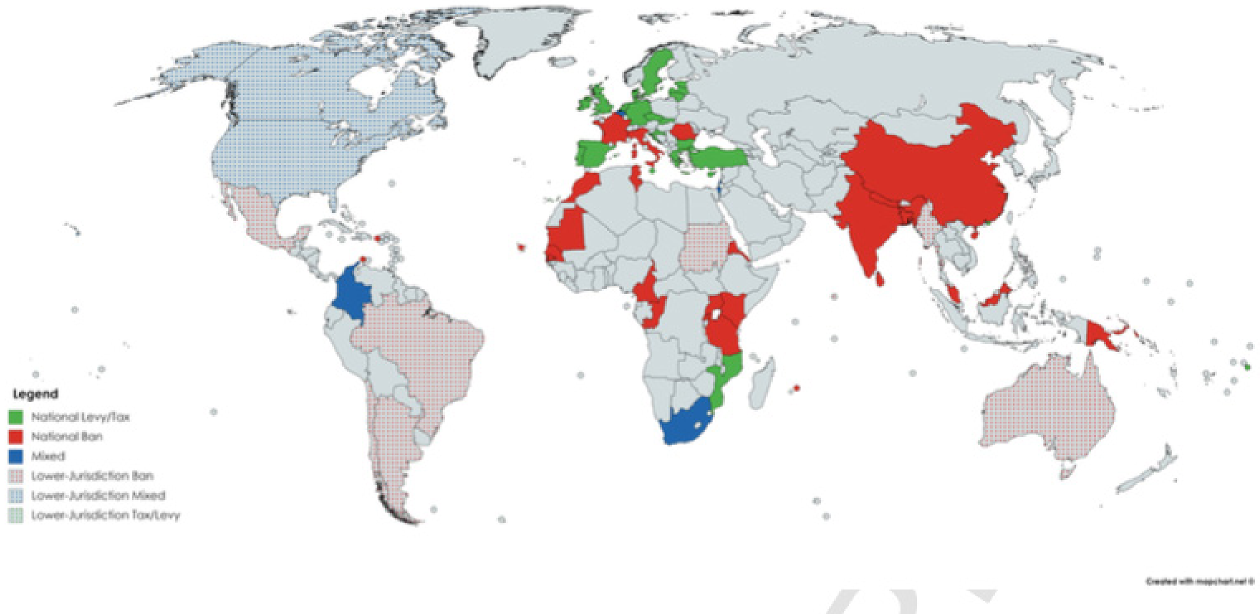
### மேலதிக செயற்பாடு

- பிளாத்திக்குக் பொருள்களைத் தடைசெய்வது தொடர்பாக இலங்கைக்குப் பொருத்தமான கொள்கைகள் மற்றும் ஒழுங்குமுறைகளை அடையாளம் காண்பதில் நீங்கள் ஈடுபடலாம்.
- இந்தத் தடைகளால் பல்வேறு மட்டங்களில் உள்ள மக்கள் எதிர்கொள்ளும் சவால்களைப்பற்றி கலந்துரையாடவும். உங்களில் யாருக்காவது தனிப்பட்ட அனுபவங்கள் இருந்தால், வகுப்பில் அவற்றைப் பகிர்ந்து கொள்ளலாம்.
- மேலதிகமாக, தடைசெய்யப்படும் பிளாத்திக்குப் பொருள்களுக்கான மாற்றீட்டுப் பொருள்கள் தொடர்பான புத்தாக்கக் கருத்துக்களை முன்வைக்குக.

GRID- Arendal ( https://www.grida.no/resources/6919) எனும் இணைத்தளத்திற்குச் சென்று "What countries are doing to combat litter" என்பதை தேடல் செய்து, பெறப்படும் வரைப்படத்தைப் போன்று கீழே தரப்பட்டுள்ள 3 வரைபடங்களை உங்களால் ஆக்கிக்கொள்ள முடியுமா எனப் பார்க்கவும்.

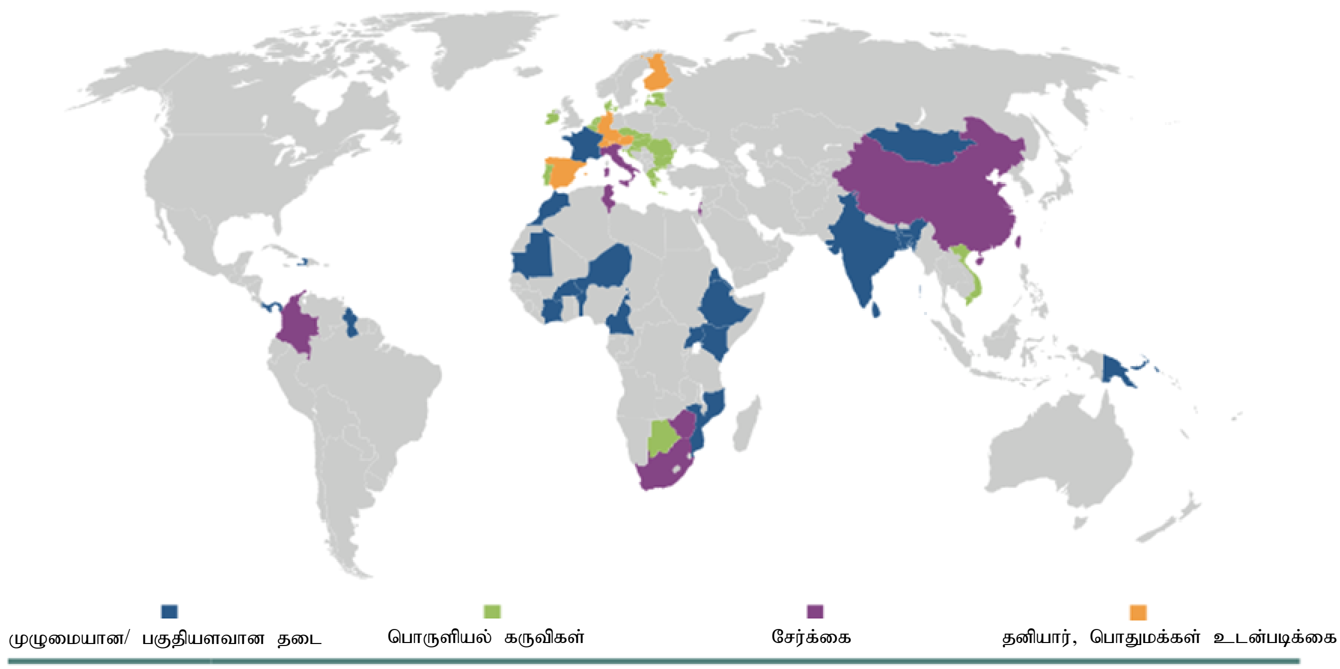



வரைபடம் 4.3.1: பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளைத் தடை செய்த நாடுகள்




வரைபடம் 4.3.2 பிளாத்திற்குப் பைகளுக்குத் தடைவிதித்துள்ள நாடுகள்

வரைபடம் 4.3.3: உலகம் முழுவதும் பிளாத்திக்குப் பைகள் மற்றும் காற்றுநிறைந்த பிளாத்திக்கு (றெஜிபோம்) ஆகியவற்றைத் தடைசெய்துள்ள நாடுகள்




**குறிப்பு:** உலக அளவில் ஒரு முறை மட்டும் பயன்படுத்தக்கூடிய பிளாத்திக்குகளுக்குத் (SUP) (பிளாத்திக்குப் பைகள் தவிர) தடைவிதித்தல்பற்றிய சில தகவல்கள் உங்களிடம் உள்ளதா? இந்த வளத்தை உங்களால் பயன்படுத்த முடியுமா? https: //www.researchandmarkets.com/reports/5007804/global-single-use-plastic-packaging-regulations?utm_source=dynamic&utm_medium=GNOM&utm_code=htlcfv&utm_campaign=1383010+-+Global+Single-Use+Plastic+Packaging+Regulations%3a+Bans%2c+Fees+and+Preemptions&utm_exec=cari18gnomdOtherwise%20I%20suggest%20removing%20this%20map. Additional Resource

## மேலதிக வளங்கள்


- Elhacham, E., Ben-Uri, L., Grozovski, J. et al. Global human-made mass exceeds all living biomass. Nature 588, 442–444 (2020). https://doi.org/10.1038/s41586-020-3010-5
- UNEP (2018). SINGLE-USE PLASTICS: A Roadmap for Sustainability
- https://www.cea.lk/web/?option=com_content&view=article&layout=edit&id=1080

# 05 பிளாத்திக்கு மாசுபாட்டிற்கான தீர்வுகள்

## செயற்பாடு 5.1: பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தலின் வாழ்க்கை வட்டம்

இந்தச் செயற்பாட்டில், பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தலின் வாழ்க்கை வட்டத்தின் ஒவ்வொரு நிலையிலும் அது சுற்றாடலில் ஏற்படுத்தும் தாக்கத்தினைப் புரிந்துகொள்வோம்.

### உனக்குத் தேவையானவை

- வாழ்க்கை வட்ட சிந்தனை மற்றும் சுற்றாடல் முகாமைத்துவம்மூலம் பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தலின் வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீடு (LCA). https://www.youtube.com/watch?v=lItC npK4rpQ
- மாணவர் செயற்பாட்டுப் பத்திரம்
- வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீட்டு பட அட்டைகள் - ஒரு குழுவிற்கு 1
- ஒரு பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தலின் வாழ்க்கைக் கதை - ஒரு குழுவிற்கு 1
- வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீட்டுத் தாள் (A3 அளவுத் தாளில் பிரதியெடுக்கப்பட்டது) - ஒரு குழுவிற்கு 1

SCAN QR CODE

### செயன்முறை

படிமுறை 1

ஒரு வாரத்தில் அல்லது ஒரு மாதத்தில் எத்தனை பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தல்களைப் பயன்படுத்துகின்றோம். என்பதுபற்றிக் கலந்துரையாடுவோம்.

- ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் ஒவ்வொரு பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தல் வீதமும் "வாழ்க்கை வட்டப் பகுப்பாய்வு பட அட்டைத் தொகுதியும்" வழங்கப்படும்.
- தரப்பட்ட வாழ்க்கை வட்ட பகுப்பாய்வு அட்டைகளைக் கிரமமாக வைத்துப் பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தலின் வாழ்க்கை வட்டத்தை ஆரம்பம் முதல் இறுதிவரை ஒரு கதையாக உருவாக்குவோம்.
- இக்கதையானது, ஆரம்பம் முதல் இறுதிவரை பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தலின் வாழ்க்கை வட்டத்தை பிரதிபலிப்பதாக இருக்க வேண்டும்.

படிமுறை 2

- முதலில், உங்களது நண்பர்களுடனும் சகபாடி குழுக்களுடனும் பிளாத்திக்குப் குளிர்பானப் போத்தல்கள் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகின்றன என்பது பற்றியும் பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தல்களுக்கு ஆரம்பம் முதல் இறுதிவரை என்ன நடைபெறும் என்பதுபற்றியும் கலந்துரையாடவும். உங்களால், சில கற்றல் மாதிரிகளை இந்த முன்வைப்பிற்காகப் பயன்படுத்தலாம். இதன்மூலம் வெவ்வேறு பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தல்கள் உருவாக்கும் செயற்பாட்டைத் தெளிவாக அறிந்துகொள்ள முடியும்.

- இப்போது நாம், வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீடு (LCA) என்ற சிறப்பான எண்ணக்கருவைப் (கற்றல் மாதிரி) பற்றி அறிந்துகொள்வோம். இந்த எண்ணக்கருவை பல நிறுவனங்கள் தமது உற்பத்திகள், எந்த அளவு சுற்றாடலைப் பாதிக்கின்றன என்பதைக் கண்டறியப் பயன்படுத்துகின்றன. இதன்மூலம் வெவ்வேறான உற்பத்திகள் எவ்வாறு சுற்றாடலை பாதிக்கும் என்பதை ஒப்பீடுசெய்து கண்டறிய முடியும்.

- இதோ, உங்களுக்கான இலக்கு! ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் ஒரு A3 தாள் வழங்கப்படும். நீங்கள் கலந்துரையாடிய விடயங்களை அடிப்படையாகக்கொண்டு பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். இந்த வினாக்களுக்கு விடையளிப்பதனால், சுற்றாடலுக்குப் பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தல்கள் எவ்விதம் தாக்கம் செலுத்துகின்றன எனபதுபற்றிச் சிந்திப்தற்கு உதவும். மேலும், இந்த வினாக்களுக்கு விடையளிக்கும்போது பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தலின் வாழ்க்கை வட்டத்தின் ஒவ்வொரு கட்டத்திலும் என்ன நடைபெறுகின்றது என்பதுபற்றிச் சிந்தித்துப் பார்க்கவும். காலநிலை மாற்றம், நீர் மாசடைதல், நன்னீர்ப் பயன்பாடு போன்றவைபற்றிக் கலந்துரையாடுவோம்.

- வினாக்களுக்கு விடையளித்த பின்னர், உங்களது அறிவினைப் பயன்படுத்த வேண்டிய தருணம். LCA ஐப் பயன்படுத்தி பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தலின் வாழ்க்கை வட்டத்தின் எக்கட்டத்தில் சுற்றாடலுக்கு அதிக பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றது என்பதைக் கண்டறியவும்.

- பிளாத்திக்கு போத்தல்களை நாம் வாழும் உலகிற்கு சூழல் நேயமாக மாற்றுவதற்கான உங்கள் யோசனைகள் யாவை? என்பதுபற்றிக் கூறுங்கள். தயக்கம் வேண்டாம். எல்லோரும் உங்களுடைய கருத்துக்களைப் பகிர்ந்து கொள்ளலாம். பின்னர், ஏனைய மாணவர்களும் தங்கள் நண்பர்களின் யோசனைகளைப்பற்றிக் கருத்துத் தெரிவிக்கலாம். இவ்விதம் நாம் கற்பதன்மூலம் சுற்றாடல் பாதிப்பைக் குறைக்கும் முறைகளைச் செம்மைப்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

**இதோ நாம் பின்பற்றவேண்டிய படிமுறைகள்**

### படிமுறை 1

நீங்கள், ஒரு வாரத்தில் அல்லது நாளில் சராசரியாக எத்தனைப் பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தல்களைப் பயன்படுத்துகின்றீர்கள்?

..........................................................................................................................................................

நீங்கள், பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தல்களைப் பயன்படுத்தாவிட்டால் எந்த வகையான நீர்க் கொள்கலனைப் பயன்படுத்துவீர்கள்?

..........................................................................................................................................................

..........................................................................................................................................................

### படிமுறை 2

வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீட்டுப் படஅட்டைத் தொகுதியில் உள்ள அட்டைகளை வெட்டி எடுத்து அவற்றை நாம் பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தலின் ஆரம்பம் முதல் இறுதிவரையான முழு வாழ்க்கை தொடர்பாகக்கூறிய கதையின் படி ஒழுங்குபடுத்துவோம்.

வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களுடன் இணைந்து பிளாத்திக்குப் போத்தல்கள் எப்படித் தயாரிக்கப்படுகின்றன என்னும் காணொளியைக் கண்டுகளிப்பதுடன் நீங்கள் மேற்கூறிய கதையுடன் அதனை ஒப்பிட்டுப் பார்க்கவும்.

பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தலின் கதையைப் பாருங்கள். பல நிறுவனங்கள் தங்கள் தயாரிப்புகள் சுற்றாடலுக்கு ஏற்படுத்தக்கூடிய பாதிப்பை மதிப்பிடுவதற்கு இதனைப் பயன்படுதுகின்றன.

படிமுறை 3

பிளாத்திக்கு வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீட்டுத் தாளில் உள்ள வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.

பிளாத்திக்குப் போத்தலானது அதன் வாழ்க்கை வட்டத்தின் எக்கட்டத்தில் சுற்றாடலுக்கு அதிக பாதிப்பை ஏற்படுத்தும்?

....................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................

மேற்குறிப்பிட்ட பாதிப்பைக் குறைப்பதற்கு உங்களிடம் ஏதாவது யோசனைகள் உள்ளனவா?

....................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................

## வரைவிலக்கணங்கள்

**வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீடு** (LCA): ஓர் உற்பத்திப் பொருள் வாழ்நாள்முழுவதும் சுற்றாடலுக்கு ஏற்படுத்தும் பாதிப்பினைக் கண்டறிவதற்கான ஒரு கருவி ஆகும்.

**வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீடு அட்டைகள்:** பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தலின் வாழ்க்கை வட்டத்தின் வெவ்வேறு நிலைகளில் அது சுற்றாடலுக்கு ஏற்படுத்தும் தாக்கத்தினை புரிந்துகொள்ளல் மற்றும் ஒரு வாரத்தில் மாத்தில் நாம் பயன்படுத்தும் பிளாத்திக்கு போத்தல்களின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடுவோம்.

**குறிப்பு:** இந்தச் செயற்பாடானது, செயற்பாடு 5.2 “4Rகள் (மீள்சிந்தனை, குறைத்தல், மீள்பயன்பாடு, மீள்சுழற்சிக்குத் தயார்செய்தல்)” மற்றும் செயற்பாடு 5.3 “மீள்சுழற்சி செய்வது பெறுமதியானதா?” என்பனவற்றுக்கு முன்னால் வருகிறது. எனினும் உங்களுடைக கலைதிட்டம், மாணவர்கள் ஆர்வம் காட்டும் பகுதிகள் ஆகியவற்றைக் கருத்திற்கொண்டு LCA மற்றும் 4R ஆகிய செயற்பாடுகளை தொடர்ச்சியாகவும் வெவ்வேறு விதமாகவும் மேற்கொள்ளலாம். நாம் இங்கு பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தலை எடுத்துக் கொண்டாலும் இதனை, ஒரு முறை மட்டும் பயன்படுத்தக்கூடிய பிளாதிக்கு பொருள்கள் அதாவது பிளாத்திக்குப் பைகள், உணவு கொள்களன்கள் போன்றவற்றிக்கும் பயன்படுத்தலாம்.

## உங்களுக்குத் தேவையானவை

- வாழ்க்கை வட்ட சிந்தனை மற்றும் சுற்றாடல் முகாமைத்துவம்மூலம் பிளாத்திக்குக் குளிர்பான போத்தலின் வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீடு (LCA). https://www.youtube.com/watch?v=lItC npK4rpQ
- வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீட்டுப் பட அட்டைகள் - ஒரு குழுவிற்கு - 1 வீதம்
- ஒரு பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தலின் வாழ்க்கைக் கதை - ஒரு குழுவிற்கு - 1 வீதம்
- வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீட்டுத் தாள் (A3 அளவுக்குப் பிரதியெடுக்கப்பட்ட) ஒரு குழுவிற்கு - 1 வீதம்

## செயன்முறை

படிமுறை 1

- வாழ்க்கை வட்டம் மதிப்பீடு (LCA) பற்றிய காணொளியைப் பார்ப்போம்.

- பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தல்களின் வாழ்க்கை நிலைகளைச் சொல்லும் விதத்தில் படங்களை வெட்டி ஒழுகமைக்கவும்.

படிமுறை 2

- பிளாத்திக்குப் போத்தல்களின் வாழ்க்கை வட்டத்தைப்பற்றிக் கலந்துரையாடுவோம்
- பிளாத்திக்குப் போத்தல்களின் வாழ்க்கை வட்டத்தைக் கருத்திற்கொண்டு அதன் வாழ்க்கைபற்றிய கதையை உருவாக்குவோம். (படம்: பிளாத்திக்குப் போத்தலின் வாழ்க்கை வட்டம்)

உரு: பிளாத்திக்கு போத்தலின் இயல்பான வாழ்க்கை வட்டம்

படிமுறை 3

- பயன்படுத்தப்பட்ட போத்தல்களை மட்டும் கருத்திற் கொள்ளாமல், பிளாத்திக்குப் போத்தல்களின் முழு வாழ்க்கைச் வட்டம் (வேறுவிதமாகக் கூறினால் வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீடு) தொடர்பாக நாம் ஏன் கருத்திற்கொள்ளல் வேண்டும் என்பது பற்றிக் கலந்துரையாடுவோம்.

வினாக்களும் விடைகளும்:

பிளாத்திக்குப் போத்தலின் வாழ்க்கை வட்டத்தின் எக்கட்டத்தில் சுற்றாடலுக்கு அதிக பாதிப்பை ஏற்படுத்துமென நீங்கள் நினைக்கின்றீர்கள்?

..........................................................................................................................................................

..........................................................................................................................................................

..........................................................................................................................................................

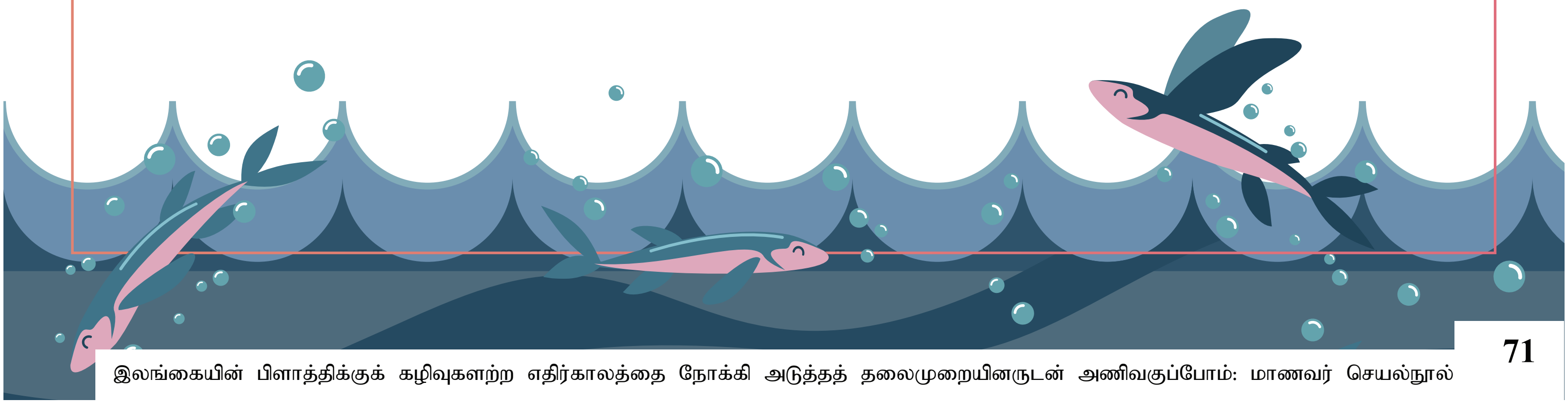
பிளாத்திக்குப் போத்தலினால் ஏற்படும் சுற்றாடல் பாதிப்பை எவ்வாறு குறைப்பது என்பது பற்றி உங்களுக்குத் தெரியுமா?

......................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................

பிளாத்திக்குகளின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் ஒவ்வொரு கட்டத்திலும் உங்களுக்குத் தெரிந்த தகவல்களைக் கொண்டு பூரணப்படுத்துக.



**1 மூலப்பொருள்கள் மற்றும் பிரித்தெடுத்தல்**

பிளாத்திக்குப் போத்தல் தயாரிக்க எவ்விதமான மூலப்பொருள்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

**2 உற்பத்தி**

பிளாத்திக்குப் போத்தல்கள் தாயாரிப்பதற்கான மூலப்பொருள்கள் எவ்வாறு உற்பத்திசெய்யப்படுன்றன?

**3 தயாரிப்பு**

பிளாத்திக்குப் போத்தல்கள் எப்படி தயாரிக்கப் படுகின்றன?

**4 பொதிசெய்தல்**

பிளாத்திக்குப் போத்தல்கள் எப்படி பொதிசெய்யப் படுகின்றன?

**5 விநியோகித்தல்**

பிளாத்திக்குப் போத்தல்கள் எவ்வாறு விநியோகிக்கப்படுகின்றன?

**6 பாவனை**

பிளாத்திக்குப் போத்தல்கள் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகின்றன?

**7 வாழ்க்கை முடிவு**

பிளாத்திக்குப் போத்தல்களை எவ்வாறு அகற்றலாம் அல்லது மீள்சுழற்சி செய்யலாம்?

## கூடுதல் வளங்கள்

- இலங்கையில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஒரு சம்பவக் கற்கை: Kamalakkannan, S., Abeynayaka, A., Kulatunga, A. K., Singh, R. K., Tatsuno, M. and Gamaralalage, P.J.D., 2022. Life Cycle Assessment of Selected Single-Use Plastic Products Towards Evidence-Based Policy Recommendations in Sri Lanka. Sustainability, 14(21), p.14170. https://www.mdpi.com/2071-1050/14/21/14170

## செயற்பாடு 5.2: 4Rகள் (மீள்சிந்தனை, குறைத்தல், மீள்பாவனை, மீள்சுழற்சி)

இந்தச் செயற்பாட்டில், சுற்றாடலுக்கும் மக்களுக்கும் ஏற்படும் எதிர்மறையான தாக்கங்களைக் குறைப்பதற்கும் பிளாத்திக்குகளை மீள்பரிசீலனை செய்வதற்கும், குறைப்பதற்கும், மீளப் பயன்படுத்துவற்கும், மீள்சுழற்சி செய்வதற்கும் உள்ள வாய்ப்புக்களை அறிந்துகொள்வோம்.

### உங்களுக்குத் தேவையானவை

- மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம்
- மாணவர்களால் பூரணப்படுத்தப்பட்ட வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீட்டுப் பத்திரம் (LCA)
- 4R கள் வரைவிலக்கணத்தாள் - ஒரு மாணவருக்கு 1 வீதம்

### செயன்முறை

படிமுறை 1

- முதலில், பிளாத்திக்கு போத்தலின் வாழ்க்கை வட்டத்தைப்பற்றி செயற்பாடு 5.1 இல் கற்றுக்கொண்டதை நினைவில் வைத்துக் கொள்வோம். உற்பத்திசெய்தல் முதல் பயன்படுத்துவது வரை அந்தப் பிளாத்திக்குப் போத்தல் கடந்து செல்லும் பல்வேறு நிலைகளைப்பற்றி சிந்தித்துப் பாருங்கள்.

- இப்போது, 4Rகள் என்றழைக்கப்படும் ஒரு எண்ணக்கருவை அறிமுகப்படுத்தப் போகின்றோம்: மீள்சிந்தனை, மீள்பயன்பாடு, குறைத்தல், மீள்சுழற்சி. இவை பிளாத்திக்குப் போத்தல்களைப் (அல்லது ஏதேனும் வேறு பிளாத்திக்குப் பொருள்) பயன்படுத்தும் விதத்தில் பெரிய மாற்றத்தை ஏற்படுத்த உதவும் நான்கு மந்திர வார்த்தைகள் போன்றவை.

- "மீள்சிந்தனை" என்பது, மாற்றுத் தயாரிப்புகள் மற்றும் தயாரிப்பு வடிவமைப்போடு தொடர்புடையது என்பதையும், "மீள்பயன்பாடு" என்பது, நுகர்வு மற்றும் முடிவுபொருளுடன் தொடர்புடையது என்பதையும், "மீள்சுழற்சி" என்பது, வாழ்க்கையின் இறுதிக் கட்டத்தில் மட்டுமே கவனம் செலுத்துகிறது என்பதையும் தெளிவுபடுத்துங்கள். 4Rs, 5Rs என்பது அடிப்படையில் 3Rs எண்ணக்கருவிலிருந்து பரிணாமமடைந்து வந்த மேம்பட்ட எண்ணக்கருக்களாகும்.

படிமுறை 2

- மாணர்களை இரு குழுக்களாக்கவும்.

- ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் ஒரு குறித்த இலக்கு உள்ளது. ஒவ்வொரு "R"க்கும் தெளிவான வரைவிலக்கணத்தைக் கண்டறிய "4R கள் வரைவிலக்கணத்தாளைப்" பயன்படுத்தவும்.

படிமுறை 3

- ஒரு கணம் வடிவமைப்பாளராக (கண்டுபிடிப்பாளர்) அல்லது நுகர்வோராக உங்களைக் கற்பனை செய்து கொள்ளுங்கள். எங்களுக்கு முன்னால் ஒரு அற்புதமான இலக்கு உள்ளது!

- நீங்கள் ஒரு பிளாத்திக்கு போத்தலைப் பார்க்கின்றீர்கள் என்று கற்பனை செய்து கொள்ளுங்கள், அதைச் சுற்றாடலுக்கு நேயமானதாக மாற்றுவதற்கான வழிகளைக் கண்டுபிடிப்பதே உங்கள் இலக்காகும். நாம் இதை வாழ்க்கை வட்டக் கண்ணோட்டத்தில் அணுகப் போகிறோம். அதாவது மூலப்பொருள்கள் பெறப்பட்ட பூரணமான முடிவுப்பொருளான போத்தலை உருவாக்கிய தருணம் வரை அனைத்தையும் கருத்திற் கொள்வோம்.

- இதோ ஒரு யோசனை: நாம் வெவ்வேறு குழுக்களாகப் பிரிந்து, ஒவ்வொரு குழுவும் 4Rகளில் ஒன்று அல்லது இரணடு "R"களில் கவனம் செலுத்துவோம். குறைத்தல், மீள்பாவனை மற்றும் மீள்சுழற்சி செய்தல் ஆகியன அத்தியாவசியமானவையாகும்.

- உங்கள் அற்புதமான யோசனைகளைக் கண்டுபிடிக்க, வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீட்டுப் பத்திரம் (LCA) அல்லது சுவரொட்டியைப் பயன்படுத்தலாம். வேலையை ஆரம்பிதது, எப்படி மாற்றத்தை ஏற்படுத்தலாமெனப் பார்ப்போம்.

பின்வரும் வினாக்கள் உங்கள் சிந்தனையை விரிவுபடுத்த உதவுகின்றன:

**மீள்சிந்தனை:** நாம் எல்லா நேரங்களிலும் பிளாத்திக்குப் போத்தல்களைப் பயன்படுத்த வேண்டுமா? பிளாத்திக்குப் போத்தல்களுக்குப் பதிலாக என்ன மாற்று ஏற்பாடு செய்யலாம்? பிளாத்திக்கினைத் தயரிக்க வேறு மூலப்பொருள்களைப் பயன்படுத்தலாமா?

**குறைத்தல்:** போத்தல்கள் தயாரிப்பதற்கான பிளாத்திக்குப் பயன்பாட்டை நாம் எவ்வாறு குறைக்கலாம்? (நுகர்வினைக் குறைத்தல் மற்றும் போத்தல்களை மெல்லியதாக மாற்றுவதற்கான புதிய தொழினுட்பம்)

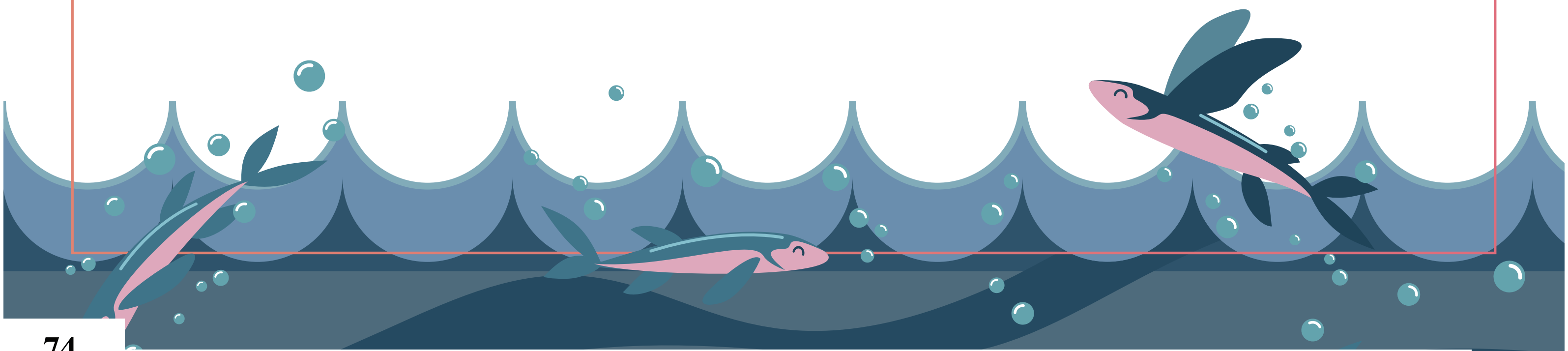
**மீள்பாவனை:** பிளாத்திக்கு (PET) போத்தலை மீண்டும் பயன்படுத்துவது பாதுகாப்பானதா? ஒரு போத்தலை (இந்த விடயத்தில் மீண்டும் பயன்படுத்தக்கூடிய போத்தலை) மீண்டும் பயன்படுத்த மக்களை ஊக்குவிக்க எம்மால் என்ன செய்ய முடியும்?

**மீள்சுழற்சி:** அதிகளவான பிளாத்திக்குப் போத்தல்களை வகைப்படுத்தி அவற்றை எளிதாக மீள்சுழற்சி செய்யக்கூடிய வகையில் சரியாக அனுப்புவதற்கு மக்களை எவ்வாறு ஊக்குவிப்பது? மீள்சுழற்சியின் செயற்றிறனை மேம்படுத்தும் வகையிலும் மீள்சுழற்சி செய்வதை எளிதாக்கும் வகையில் ஒரு போத்தலை வடிவமைக்க முடியுமா? பிளாத்திக்கு (PET) போத்தல்களை மீள்சுழற்சி செய்வதன்மூலம் என்ன பொருள்களை உற்பத்திசெய்யலாம்? இலங்கையில் காணப்படும் மீள்சுழற்சி செய்வதற்கான வாய்ப்புக்கள் யாவை?

4Rகளின் **மீள்சிந்தனை, குறைத்தல், மீள்பயன்பாடு** மற்றும் **மீள்சுழற்சி** ஆகியவற்றைப் பொருத்தமான வரைவிலக்கணத்துக்கு எதிரே உள்ள கட்டத்தில் எழுதுக.

**செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 5.2.1** 4R கொள்கைகள்

| | |
|---|---|
| ........................................ | தயாரிப்பினை முழுமையாக ஆராய்ந்து, மக்கள் மற்றும் சுற்றாடலைக் கருத்திற்கொண்டு அந்த தயாரிப்பினை மேம்படுத்துவதற்கான வழிகளை ஆராய்தல். |
| ........................................ | ஒரு பொருள் அல்லது அதன் பகுதிகளை எடுத்து முறைவழிப்படுத்தி வேறொறு பொருளை உருவாக்குதல் |
| ........................................ | முழு தயாரிப்பையும் அல்லது அதன் சில பகுதிகளை பயன்படுத்தி வேறு ஏதாவது தயாரித்தல். |
| ........................................ | உற்பத்தி செய்யப்பயன்படுத்தப்படும் சக்தி மற்றும் பொருள்களின் அளவைக் குறைத்தல் |



**மீள்சுழற்சியின் நன்மை, தீமை, சுவாரஸ்யமான (PMI) பகுப்பாய்வு**

**உங்கள் அணியினருடன் சேர்ந்து, மீள்சுழற்சியின் நன்மை, தீமை, சுவாரஸ்யமான கவனத்தைக் ஈர்க்கின்ற (PMI) பகுப்பாய்வினை மேற்கொள்க.**

**செயற்பாட்டுப் பத்திரம் 5.2.2 நன்மை, தீமை, சுவாரஸ்யமான (PMI) பகுப்பாய்வு**

| **நன்மை** (Plus) | **தீமை** (Minus) | **சுவாரஸ்யம்** (Interesting) |
|---|---|---|
| அனைத்து நேர் விடயங்களையும் பட்டியலிடவும்<br><br>அனுகூலங்கள்/ நன்மைகள் / பலம்/ நேர்/ நல்லவிடங்கள் | அனைத்து மறையான விடயங்களையும் பட்டியலிடவும்<br><br>பிரதிகூலங்கள்/ தீமைகள்/ பலவீனம்/ எதிர்மறை/ தீயவிடங்கள் | தயாரிப்புக்கள் தொடர்பாகக் கவனத்தை ஈர்க்கும் அனைத்து விடயங்களையும் பட்டியலிடவும்.<br><br>தாக்கங்கள் மற்றும் சாதக விளைவுகள்/ கவனத்தை ஈர்ப்பவை/ அசாதாரணமானவை முறைப்பாடுகள்/ புதுமையானவை / எதிர்காலத்தில் நிகழக்கூடியவை |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

## செயற்பாடு 5.3: மீள்சுழற்சி செய்வது பெறுமதியானதா?

இந்தச்செயற்பாட்டில், பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தல்களை மீள்சுழற்சி செய்வதன் செயற்றிறனைப் பற்றிக் கற்றுக்கொள்வோம்.

### உங்களுக்குத் தேவையானவை

- பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தல்கள் மீள்சுழற்சி செய்வதால் ஏற்படும் சுற்றாடல் பாதிப்புத் தாள் - ஒரு குழுவிற்கு 1 வீதம்
- உலகளாவிய பிளாத்திக்கு உற்பத்தி மற்றும் அதற்கு இறுதியில் என்ன நடக்கின்றது என்பதைக் காட்டும் ஒரு வரைபடம்
- பிளாத்திக்கு மீள்சுழற்சி: சரியானதா? பிழையானதா? தாள் - ஒரு குழுவிற்கு 1 வீதம்

### செயன்முறை

படிமுறை 1

- நாம் இதற்கு முன்னர் செய்த 4Rகள் செயற்பாடு நினைவிருக்கின்றதா? நமது சுற்றாடலில் பிளாத்திக்குகளின் தாக்கத்தைக் குறைக்க மீள்சுழற்சி செய்வது தொடர்பாக உங்களில் பலர் யோசனைகளை முன்வைத்தீர்கள். சரி, இப்போது அந்த யோசனைகளை ஆழமாக ஆராய்ந்து பிளாத்திக்குகளை மீள்சுழற்சி செய்வது உண்மையிலேயே ஒரு வித்தியாசத்தை ஏற்படுத்துமா என்பதைக் கண்டறியவேண்டிய நேரம் இது.

- கத்தரிக்கோல்களை கொண்டு, உங்களுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தல்கள் மீள்சுழற்சி செய்வதால் ஏற்படும் சுற்றாடல் பாதிப்புத் தாளில் இருந்து அட்டைகளை கவனமாக வெட்டியெடுக்கவும்.

- இப்போது, புத்தாக்கத்தைப் பயன்படுத்துவோம்! அந்த அட்டைகளை எடுத்து உங்கள் LCA (வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீடு) தாளின் பொருத்தமான பிரிவுகளில் வைக்கவும். பிளாத்திக்குகளை எப்படி? எங்கு? மீள்சுழற்சி செய்ய வேண்டும் என்பதினூடாக, அப்பொருளினால் வாழ்நாள் முழுவதும் ஏற்படுத்தப்படும் சுற்றாடல் பாதிப்பைக் குறைக்க உதவும் விதம்பற்றிக் கவனமாகச் சிந்தியுங்கள்.

படிமுறை 2

- இப்போது நீங்கள் கண்டுபிடித்ததைப்பற்றிக் கலந்துரையாடுவோம்.

- இதை இன்னும் வேடிக்கையாகவும் தகவலறிந்து கொள்ளும் விதமாகவும் மாற்றுவதற்கு, உங்களுக்குப் பிளாத்திக்கு மீள்சுழற்சி சரியானதா? பிழையானதா? அட்டைச் செயற்பாடு உள்ளது. பிளாத்திக்கு மீள்சுழற்சிபற்றி நீங்கள் கற்றுக்கொண்டதை இது வலுப்படுத்தும். இங்கே ஒரு சிறிய ரகசியம்: இந்த அட்டைகளில் உள்ள அனைத்து விடயங்களும் முற்றிலும் உண்மையாகும்!

- உங்கள் கண்டுபிடிப்புகளைப்பற்றிக் கலந்துரையாடுவதன்மூலம் இதனை ஆரம்பிப்போம். பின்னர், உங்கள் அறிவை சோதனைக்கு உட்படுத்துவதற்கு உற்சாகமான, பிளாத்திக்கு மீள்சுழற்சி சரியானதா? பிழையானதா? அட்டைச் செயல்பாட்டிற்குள் நுழைவோம்!

## மேலதிக அறிவுக்காக

- மீள்சுழற்சியின் நன்மை, தீமை, சுவாரஸ்யமான (PMI) பகுப்பாய்வை உருவாக்குவோம்.
- நன்மைப் பிரிவில், மீள்சுழற்சியின் அனைத்து நேரான அம்சங்களையும் பட்டியலிடவும். மீள்சுழற்சி தொடர்பான அனுகூலங்கள், பயன்கள், பலம், சாதகமான விடயங்கள் மற்றும் மீள்சுழற்சி தொடர்பான எந்தவொரு நல்ல விடயம் தொடர்பாகவும் சிந்திக்கவும்.
- தீமைப் பிரிவில், மீள்சுழற்சியின் அனைத்து எதிர்மறை அம்சங்களையும் பட்டியலிடவும். இதில் பிரதிகூலங்கள், பலவீனங்கள், பாதகமானவை மற்றும் மீள்சுழற்சி தொடர்பாக எந்தவொரு நல்லதல்லாத விடயங்கள் தொடர்பாகவும் சிந்திக்கவும்.
- இப்போது, சுவாரஸ்யமான பிரிவில், உங்கள் கவனத்தை ஈர்க்கும் மற்றும் மீள்சுழற்சிபற்றி மேலும் ஆராயத் தகுந்ததாகத் தோன்றும் அனைத்து விடயங்களையும் பட்டியலிடவும். இது தாக்கங்கள், சாத்தியமான விளைவுகள், அசாதாரணமானதாக அல்லது உங்களை வசீகரிக்கும் விடயங்களை உள்ளடக்கியிருக்கலாம்.
- ஆனால், இங்கே ஒரு திருப்பம்: செயற்பாடு 2.1 இல் நீங்கள் படித்த பல்வேறு வகையான பிளாத்திக்குகளின் அடிப்படையில் மீள்சுழற்சி செய்வதுபற்றி நீங்கள் சிந்திக்க வேண்டும். நாங்கள் பிளாத்திக்குகளை எவ்வாறு அடையாளம் கண்டு அவற்றைப்பற்றி அறிந்துகொண்டோம் என்பதை நினைவில் கொள்க? மேலும், இதுவரை உலகளவில் 9% மான பிளாத்திக்குகள் மட்டுமே மீள்சுழற்சி செய்யப்பட்டுள்ளது என்பதை நினைவிற் கொள்ளவும்.
- எனவே, இவை அனைத்தையும் ஒன்றாக இணைத்து, மீள்சுழற்சியின் நன்மை, தீமை மற்றும் சுவாரஸ்யமான பண்புகளை ஆராயுங்கள், குறிப்பாகப் பல்வேறு வகையான பிளாத்திக்குகள் வரும்போது, உங்கள் யோசனைகளைக்கொண்டு ஆக்கப்பூர்வமாகச் செயல்படவும். மற்றும் மீள்சுழற்சி செய்வதை இன்னும் பயனுள்ளதாகவும் தாக்கமானதாகவும் மாற்றுவது எப்படி என்பதைப்பற்றி சிந்திக்கவும்.

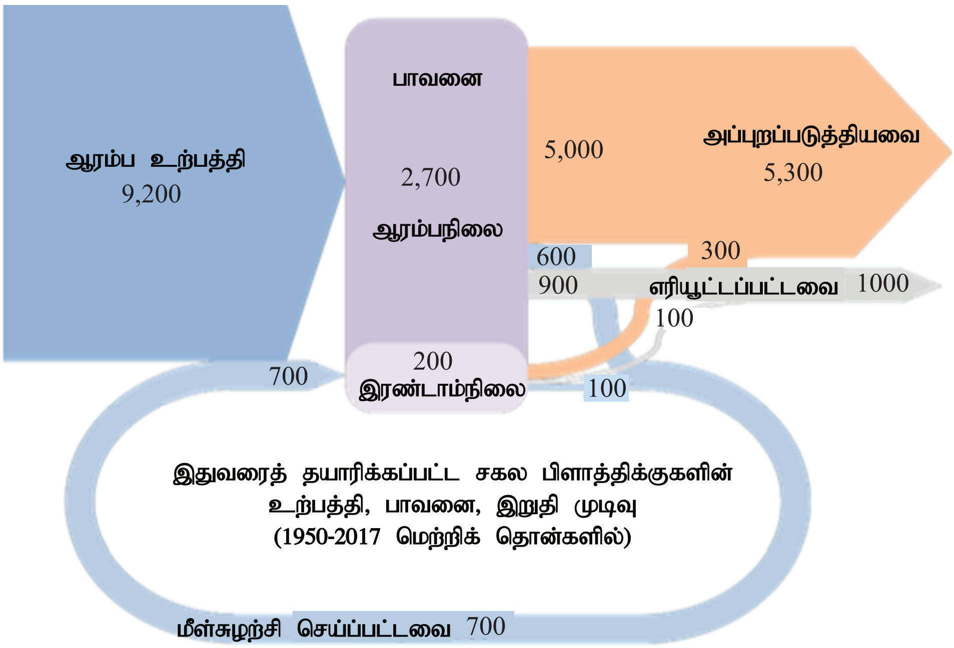
## வீட்டு வேலை

இலங்கையில் தற்போதைய பிளாத்திக்கு மீள்சுழற்சிக் கைத்தொழில் மற்றும் பிளாத்திக்கு மீள்சுழற்சிக்காக உள்நாட்டில் கிடைக்கும் பிளாத்திக்குக் கழிவு சேகரிப்பாளர்களின் செயற்பாடுகள் பயனுள்ளதாக இருக்கும். உதாரணமாகப் பிளாத்திக்கு மீள்சுழற்சியின் நன்மைகள்.

| | | |
|---|---|---|
| **மீள்சுழற்சி,** புதுப்பிக்க முடியாத உயிர் சுவட்டு எரிபொருட்களின் (எண்ணெய்) தேவையைக் குறைக்கின்றது | **மீள்சுழற்சி,** நீரின் பயன்பாட்டைக் குறைக்கின்றது | **மீள்சுழற்சி,** வளிமண்டலத்தில் காபனிரொட்சைட்டு போன்ற வாயுக்களின் வெளியேற்றத்தைக் குறைக்கிறது |
| **மீள்சுழற்சி,** 90% சக்திப் பாவனையைக் குறைக்கின்றது | மீள்சுழற்சி, குப்பைக் கிடங்கிற்குச் செல்லும் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளின் அளவைக் குறைக்கின்றது | **மீள்சுழற்சி,** பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தல்களின் உற்பத்திச் செலவைக் குறைக்கின்றது |

அட்டவணை 5.3.1 பிளாத்திக்குக் குளிர்பானப் போத்தலை மீள்சுழற்சி செய்வதால் ஏற்படும் சுற்றாடல்ரீதியான தாக்கங்கள்

**உலகளாவிய பிளாத்திக்கு உற்பத்தியும் அதன் இறுதி முடிவும்**




உரு: உலகளாவிய பிளாத்திக்கு உற்பத்தியும் அதன் இறுதி முடிவும்

**பிளாத்திக்கு மீள்சுழற்சி: சரியானதா? பிழையானதா?**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 பிளாத்திக்கு போத்தலை மீள்சுழற்சி செய்வது, 60W மின்குமிழை 3 மணிநேரம் இயக்குவதற்குப் போதுமான சக்தியைச் சேமிக்கிறது. | மீள்சுழற்சி செய்யப்பட்ட பிளாத்திக்கிலிருந்து/ பெப்ரிக் துணி (மென்மையான கம்பளித் துணி) தயாரிக்கலாம். | 1950களில் இருந்து இதுவரை தயாரிக்கப்பட்ட பிளாத்திக்குகளில் 9% மட்டுமே மீள்சுழற்சி செய்யப்பட்டுள்ளன. | 1 நாளில் தயாரிக்கப்பட்ட அனைத்துப் பிளாத்திக்குக் குவளைகளையும் வரிசைப்படுத்தினால், அவை பூமியைச் சுற்றிவரப் போதுமானவையாகும். |
| 1950 களில் தயாரிக்கப்பட்ட அனைத்துப் பிளாத்திக்குப் பொருள்களில் 12% எரியூட்டலுக்கு அனுப்பப்பட்டுள்ளது. | ஒரு பிளாத்திக்குப் போத்தலை மீள்சுழற்சி செய்வதன்மூலம் அதை உற்பத்தி செய்ய எடுக்கப்படும் சக்தியில் 90% சேமிக்கப்படுகின்றது. | இதுவரை தயாரிக்கப்பட்ட பிளாத்திக்குப் பொருள்களில் 70% வீணாகிவிட்டன. | ஒவ்வொரு தொன் மீள்சுழற்சி செய்யப்பட்ட பாலிஎதிலினுக்கும் 1.8 தொன் மசகெண்ணெய் சேமிக்கப்படுகின்றது. |

உரு 5.3.3: பிளாத்திக்கு மீள்சுழற்சி சரியானதா? பிழையானதா?

## செயல்பாடு 5.4: வாழ்க்கை வட்டச் சிந்தனை மற்றும் சுழற்சிப் பொருளாதாரம் தொடர்பான நாளாந்த ஒப்பீட்டு விவாதம்

இந்தச் செயற்பாட்டில், நாம் அன்றாடம் பயன்படுத்தும் பொருள்களினால் ஏற்படும் சுற்றாடல் பாதிப்புக்களைக் கண்டறிவதோடு, எமது தெரிவுகளுக்கும் சுற்றாடல் பாதிப்புக்களுக்கும் இடையிலான தொடர்புகளைக் காண்போம்.

### உங்களுக்குத் தேவையானவை

- இணையத்தள வசதி
- டிமைன் தாள்
- பேனா அல்லது பென்சில்

### செயன்முறை

படிமுறை 1 வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீடு

- ஒரு உற்சாகமான செயலை ஆரம்பிப்போம்! நாங்கள் இரண்டு குழுக்களாக பிரிந்து, அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தும் இரண்டு பொருள்களை ஒப்பிடுவதற்குத் தேர்ந்தெடுப்போம். நீங்கள் கருத்திற் கொள்ளக்கூடிய சோடிகளுக்கான உதாரணங்கள் பின்வருமாறு:
    - பேனா - பென்சில்
    - பருத்தியிலான பை/ காகிதப் பை - பிளாத்திக்குப் பை
    - பிளாத்திக்கினால் உணவு பொதியிடல் - தேனி மெழுகுத் தாளினால் பொதியிடல்
    - பிளாத்திக்குப் போத்தல் - மீள்பாவனையுடைய போத்தல்
    - பிளாத்திக்கு யோகட் கோப்கை - கண்ணாடிக் கொள்கலன்
    - பிளாத்திக்கு உணவுப் பெட்டி - உலோக உணவுப் பெட்டி
- நமது அன்றாடத் தெரிவுகள் சுற்றாடலை எவ்வாறு பாதிக்கலாம் என்பதைப் பார்ப்பதற்காக, அன்றாடப் பொருள்களில் கவனம் செலுத்துகின்றோம். ஒவ்வொரு குழுவும் தாங்கள் தேர்ந்தெடுத்த தயாரிப்புகளின் சுற்றாடல் தாக்கத்தை ஆய்வு செய்ய 20 நிமிடங்கள் உள்ளன. மாணவர்கள் பயன்படுத்தக்கூடிய செய்தித்தாள் கட்டுரைகள் மற்றும் விஞ்ஞான ஆய்வுகள் போன்ற நம்பகமான ஆதாரங்களைப் பயன்படுத்தவும். விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக்கு கூகுள் ஸ்கொலரைப் (Google scholar) பயன்படுத்தலாம்.
- ஒரு தயாரிப்பின் வாழ்க்கை வட்டத்தின் அனைத்து அம்சங்களையும் நீங்கள் உள்ளடக்கியிருப்பதை உறுதிசெய்ய, இந்த வெவ்வேறு காரணிகளைக் கவனத்திற்கொள்ளவும்.

1. **மூலப்பொருள்கள் மற்றும் பிரித்தெடுத்தல்:** தயாரிப்பினைச் செய்வதற்கு என்ன மூலப்பொருள்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?
2. **உற்பத்தி (வடிவமைப்பு/ தயாரிப்பு உட்பட):** மூலப்பொருள்கள் எவ்வாறு உற்பத்திகளாக மாற்றப்படுகின்றன?

3. **பொதிசெய்தல்:** உற்பத்தி, எவ்வாறு பொதிசெய்யப்பட்டுள்ளது.

4. **போக்குவரத்து/ விநியோகம்:** உற்பத்தி, தொழிற்சாலையிலிருந்து சந்தைக்கு எப்படிக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றது.

5. **பயன்பாடு:** தயாரிப்பு எவ்வாறு, எவ்வளவு காலம்? பயன்படுத்தப்படுகின்றது,

6. **தயாரிப்பின் இறுதி முடிவு:** பயன்படுத்தப்பட்ட பின்னர் தயாரிப்புக்கு என்ன நடக்கும்? அதை மீள்சுழற்சி செய்ய முடியுமா? உங்கள் பகுதியில் மீள்சுழற்சி செய்வதற்கு ஆர்வம் உள்ளதா? மீள்சுழற்சி செய்ய முடியாவிட்டால், அதை எவ்வாறு சரியான முறையில் அகற்ற வேண்டும்?

படிமுறை 2 **உற்பத்திக்கு PMI பகுப்பாய்வினை மேற்கொள்வோம்**

- இப்போது, நீங்கள் பரீட்சித்த தயாரிப்புகளை இன்னும் விரிவாகப் பார்ப்போம். இந்தத் தயாரிப்புகளை நன்றாகப் புரிந்துகொள்ள, நன்மை, தீமை மற்றும் சுவாரஸ்யமான (PMI) பகுப்பாய்வு எனப்படும் விசேட கருவியைப் பயன்படுத்துவோம்.

- நன்மை பிரிவில், தயாரிப்பின் அனைத்து நேர்மறையான அம்சங்களையும் பட்டியலிடவும். அதன் நன்மைகள், அனுகூலங்கள், பலம் மற்றும் அதைப் பற்றிய அனைத்து நல்ல விடயங்களையும் பற்றிச் சிந்தியுங்கள்.

- தீமை பிரிவில், தயாரிப்பின் அனைத்து எதிர்மறை அம்சங்களையும் குறிப்பிடவும். அதன் பிரதிகூலங்கள், பலவீனங்கள் மற்றும் தயாரிப்புப்பற்றிய அனைத்துத் தீமைகளையும் குறிப்பிடுக.

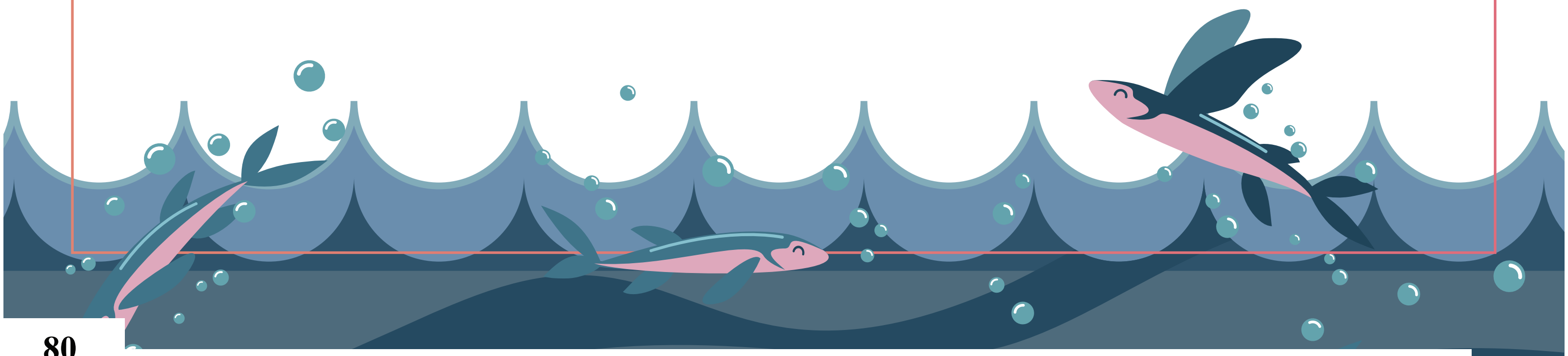
- இறுதியாக, சுவாரஸ்யமான பிரிவில், உங்கள் கவனத்தை ஈர்க்கும் மற்றும் எதிர்கால விசாரணைக்குத் தகுதியானதாகத் தோன்றும் அனைத்தையும் கவனத்திற்கொள்ளுங்கள். சாத்தியமான விளைவுகள், தனித்துவமான அம்சங்கள் அல்லது வழக்கத்திற்கு மாறான மற்றும் புதிரான, புதுமையான எதையும் உள்ளடக்கியிருக்கலாம்.

- இதோ ஒரு திருப்பம்: இந்த PMI பகுப்பாய்வை நீங்கள் தேர்ந்தெடுத்த அன்றாடப் பொருள்களின் முழு வாழ்க்கைச் வட்டத்திலும் பயன்படுத்தப்போகிறோம். மூலப்பொருளாக இருக்கும் நிலை முதல் அவை அப்புறப்படுத்துதல் வரை ஒவ்வொரு கட்டத்திலும் இந்தத் தயாரிப்புகள் சுற்றாடலை எவ்வாறு பாதிக்கின்றன என்பதைப்பற்றிச் சிந்திக்கவும்.

- நீங்கள் தேர்ந்தெடுத்த தயாரிப்புகள் சுற்றாடலுக்குப் பொருத்தமானவையா? என்பதுபற்றிய ஆழமான புரிதலைப்பெற இது உங்களுக்கு உதவும். நமது அன்றாட வாழ்வில் நாம் செய்யும் தேர்வுகள் மற்றும் அவற்றின் விளைவுகளை மதிப்பிட இது ஒரு சிறந்த வழியாகும். எனவே, பகுப்பாய்வு செய்ய ஆரம்பிப்போம்.

படிமுறை 3 **சோடித் தயாரிப்புக்களை மதீப்பீடு செய்தல்**

இப்போது இரு குழுக்களும் தங்களின் வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீடு (LCA) மற்றும் நன்மை, தீமை மற்றும் சுவாரஸ்யமான (PMI) பகுப்பாய்வைத் தாங்கள் தேர்ந்தெடுத்த தயாரிப்புகளுக்கு மேற்கொண்டுள்ளதால், தங்களின் கண்டுபிடிப்புகளை ஒருவருக்கொருவர் பகிர்ந்துகொள்ள வேண்டிய நேரம் இது.



- குழு A, நீங்கள் தேர்ந்தெடுத்த தயாரிப்புக்கான LCA மற்றும் PMI பகுப்பாய்வை குழு B க்கு வழங்கவும். இது வெவ்வேறு கண்ணோட்டங்களைப் பார்ப்பதற்கும் உங்கள் நண்பர்களின் புரிதல்களை பார்ப்பதற்கும் உங்களுக்கு வாய்ப்பளிக்கும்.

- இரு குழுக்களும் முன்வைத்த பின்னர், ஏனைய குழுவிடமிருந்து நீங்கள் பெற்ற யோசனைகள் மற்றும் பின்னூட்டத்தின் அடிப்படையில் உங்கள் பகுப்பாய்வுகளை மீள்பரிசீலனைசெய்ய சிறிது நேரம் ஒதுக்குங்கள். உங்கள், தயாரிப்புகளின் வாழ்க்கைச் வட்டத்தின் அனைத்து அம்சங்களையும் உள்ளடக்கியதாக இருப்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளவும்.

- உங்கள் பகுப்பாய்வுகளைச் செம்மைப்படுத்தியவுடன், தற்போது ஒவ்வொரு தயாரிப்புக்கும் புள்ளிகள் பெறுவதற்கான நேரம். இதை வகுப்புக் கலந்துரையாடலாக மேற்கொள்வோம். நன்மை, தீமை, சுவாரஸ்யமான பிரிவுகளில் உள்ள ஒவ்வொரு யோசனைக்கும் +5 முதல் -5 வரை புள்ளிகள் வழங்கப்படும். நினைவில் கொள்ளுங்கள், இந்த புள்ளிகள் தற்காலிகமானவை. தொடர்ந்துவரும் கலந்துரையாடல்கள் மற்றும் விவாதங்களில் இவற்றில் மாற்றம் ஏற்படலாம்.

- முழு வகுப்புமாக நன்மை, தீமை, சுவாரஸ்யமான பகுப்பாய்வு செய்யப்பட்ட ஒவ்வொரு தயாரிப்புக்கும் புள்ளிகளைக் கணக்கிடுவோம். இந்த உற்பத்திகளைத் தொடர்ந்தும் தயாரித்தல் மற்றும் பயன்படுத்தல் நல்ல யோசனையா என்பதைத் தீர்மானிக்க இது எங்களுக்கு உதவும்.

- கலந்துரையாடலின்போது, விடயங்களை திறம்பட நகர்த்துவதற்கு ஒவ்வொரு படிமுறைக்கும் 3 - 5 நிமி டங்கள் வரை ஒதுக்கிக்கொள்வோம்.

- இறுதியாக, இரண்டு சோடி தயாரிப்புகளின் புள்ளிகளை ஒப்பிட்டுப் பார்த்து, அதில் எது அதிக புள்ளிகளைப் பெற்றுக்கொண்டது என்பதைப் பார்க்கலாம். இந்த அன்றாட பொருள்களின் சுற்றாடல் மீதான தாக்கத்தை கூட்டாக மதிப்பீடு செய்வதற்கும் அறிவார்ந்த முடிவுகளை எடுப்பதற்கும் இது ஒரு வாய்ப்பாக அமையும்.

## மேலதிகக் கலந்துரையாடல்

**கலந்துரையாடல்:** ஒரு உற்பத்தி பூமியைப் பாதிக்கும் பல்வேறு வழிகள் யாவை? நாம் உற்பத்தி செய்யும்போது எவ்வாறன விடயங்களைக் கருத்திற்கொள்ளல் வேண்டும்? மேலதிக நேரம் இருந்தால் ஒவ்வொரு குழுவும் இந்தத் தயாரிப்பை சுழற்சிப் பொருளாதாரத்தின் ஒரு பகுதியாக மீள்வடிவமைப்பு செய்யக்கூடிய முன்மொழிவுகளை முன்வைக்கலாம்.

## செயன்முறை

### படிமுறை 1 ஒரு தயாரிப்பைத் தேர்ந்தெடுத்து, அதன் வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீட்டை மேற்கொள்ளல்

- இந்த உற்சாகமான செயல்பாட்டில், நாளாந்தப் பயன்பாட்டுப் பொருளைத் தேர்ந்தெடுப்பதன்மூலம் ஆராய்வோம். நீங்கள் பரிசோதிக்கும் தயாரிப்புக்கான பரிந்துரைகளை உங்கள் ஆசிரியர் உங்களுக்கு வழங்குவார்.

- உங்கள் தயாரிப்பைத் தேர்ந்தெடுத்ததும், ஆராய்ச்சியில் மூழ்க வேண்டிய நேரம் இது! தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட தயாரிப்பின் பல்வேறு சுற்றாடல் தாக்கங்களை ஆராய உங்கள் குழு உறுப்பினர்களுடன் இணைந்து பணியாற்றுவீர்கள்.

- இதோ உங்கள் பணி: மாணவர்கள் பயன்படுத்தக்கூடிய செய்தித்தாள்கள் மற்றும் விஞ்ஞான ஆய்வுக் கட்டுரைகள் போன்ற நம்பகரமான ஆதாரங்களைப் பயன்படுத்தி இணையத் தேடலை மேற்கொள்ளுங்கள். Google scholar என்பது, விஞ்ஞான ஆய்வுகளைக் கண்டுபிடிப்பதற்கான சிறப்பான வளமாகும்.

- நீங்கள் தேர்ந்தெடுத்த தயாரிப்பின் பல்வேறு குணாதிசயங்களை அதன் முழு வாழ்க்கை வட்டத்திலும் வெளிப்படுத்துவதே உங்கள் குறிக்கோள். ஒவ்வொரு அம்சத்தையும் நீங்கள் உள்ளடக்கியிருப்பதை உறுதிசெய்ய, ஒரு தயாரிப்பின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் உள்ள இந்த வெவ்வேறு நிலைகள்மீதும் கவனம் செலுத்துங்கள்.

1. மூலப்பொருள்கள் மற்றும் பிரித்தெடுத்தல். பொருளை உற்பத்திசெய்ய என்ன மூலப்பொருள்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?

   ......................................................................................................................................................

   ......................................................................................................................................................

   ......................................................................................................................................................

2. உற்பத்தி (வடிவமைப்பு/ தயாரிப்பு உட்பட): உற்பத்தியின்போது மூலப்பொருள் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகிறது?

   ......................................................................................................................................................

   ......................................................................................................................................................

   ......................................................................................................................................................

3. பொதியிடல்: உற்பத்தியானது எவ்வாறு பொதிசெய்யப்பட்டுள்ளது?

   ......................................................................................................................................................

   ......................................................................................................................................................

4. பயன்பாடு/ விநியோகம்: உற்பத்தித் தொழிற்சாலையில் இருந்து சந்தைக்கு எவ்வாறு கொண்டு செல்லப்படுகிறது?

   ......................................................................................................................................................

   ......................................................................................................................................................

5. பயன்பாடு: இது எவ்வாறு, எவ்வளவு காலம்? பயன்படுத்தப்படுகிறது?

   ......................................................................................................................................................

   ......................................................................................................................................................

6. தயாரிப்பின் இறுதி முடிவு: தயாரிப்பு பயன்படுத்தப்பட்ட பின்னர், அதற்கு என்ன நடைபெறும், மீள்சுழற்சிக்கு அனுப்ப முடியுமா? உங்கள் பகுதியில் தயாரிப்புக்கான மீள்சுழற்சித் திட்டங்கள் உள்ளனவா? மீள்சுழற்சி செய்ய முடியாவிட்டால், அதை எவ்வாறு சரியான முறையில் அகற்றுவது?

   ......................................................................................................................................................

   ......................................................................................................................................................

படிமுறை 2 **நன்மை, தீமை, சுவாரஸ்யமான (PMI) பகுப்பாய்வை உருவாக்கல்**

- இப்போது நீங்கள் தேர்ந்தெடுத்த தயாரிப்பில் உங்கள் ஆராய்ச்சியை முடித்துவிட்டீர்கள். மற்றும் அதன் வாழ்க்கை வட்டத்தில் அது சுற்றாடக்கு ஏற்படுத்தும் தாக்கத்தைப்பற்றிய விரிவான புரிதலைப் பெற்றுள்ளீர்கள், நனமை, தீமை, சுவாரஸ்யமான (PMI) கட்டமைப்பைப் பயன்படுத்தி அதை பகுப்பாய்வு செய்ய வேண்டிய நேரம் இது.

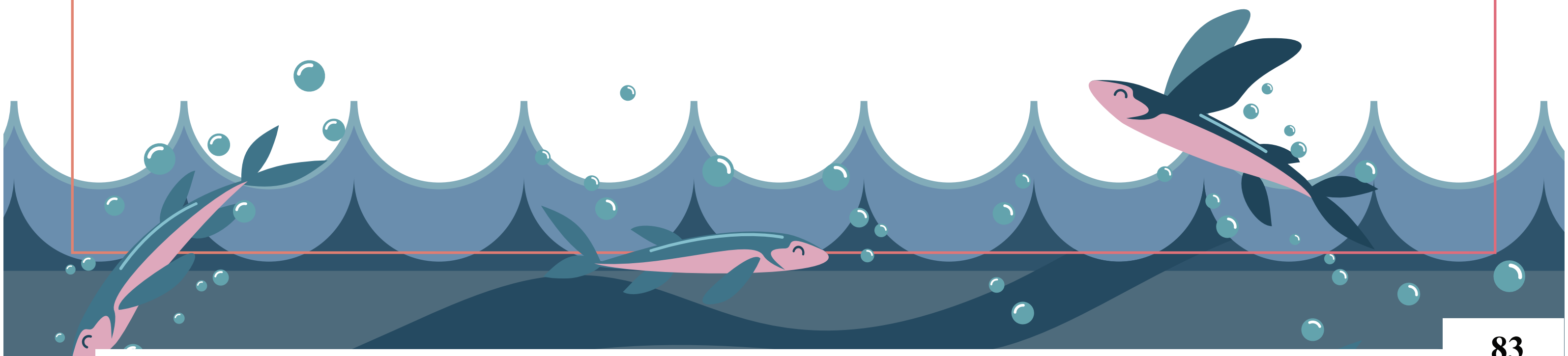
- PMI பகுப்பாய்வை உருவாக்கக் குழுச் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுங்கள்.

**செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 5.4.1 நன்மை, தீமை, சுவாரஸ்யமான (PMI) பகுப்பாய்வு**

| **நன்மை**<br><br>அனைத்து நேர் விடயங்களையும் பட்டியலிடுங்கள்<br><br>அனுகூலங்கள்/ நன்மைகள்/ பலம்/ நேர்மறை/ நல்ல விடங்கள் | தீமை<br><br>அனைத்து எதிர்மறையான விடயங்களையும் பட்டியலிடவும்<br><br>பிரதிகூலங்கள்/ தீமைகள்/ பலவீனம்/ எதிர்மறை/ தீய விடங்கள் | **சுவாரஸ்யமானது**<br><br>உயிர்மபிளாத்திக்குத் தொடர்பாகச் கவனத்தை ஈர்க்கும் விடயங்கள் என நீங்கள் கருதும் அனைத்தும் மற்றும் எதிர்காலத்திற்குத் தேவையான ஆராய்ச்சிகள் ஆகியவற்றைப் பட்டியலிடவும்<br><br>தாக்கங்கள் மற்றும் சாதக விளைவுகள் / கவனத்தை ஈர்ப்பவை / அசாதாரணமானவை / மேன்முறைகள் |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

படிமுறை 3 **சோடிகளுக்குப் புள்ளியிடல்**

- நீங்கள் தேர்ந்தெடுத்த தயாரிப்புகளுக்கான PMI அட்டவணைகளை ஆராய்ந்து, பகுப்பாய்வு செய்து, உருவாக்கி அற்புதமான வேலையைச் செய்துள்ளீர்கள். இப்போது, உங்கள் கண்டுபிடிப்புகளை முழு வகுப்புடனும் பகிர்ந்துகொள்ளவேண்டிய நேரம் இது.



- முதலில், ஒரு குழு, அவர்கள் தேர்ந்தெடுத்த தயாரிப்புக்கான வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீடு (LCA) மற்றும் PMI பகுப்பாய்வு ஆகியவற்றை முழு வகுப்பிற்கும் வழங்கும். உங்கள் ஆராய்ச்சி, நன்மை,- தீமை மற்றும் நீங்கள் கண்டறிந்த சுவாரஸ்யமான அம்சங்களை விளக்கவும்.

- முன்வைத்தற்குப் பின்னர், உங்கள் வகுப்பு நண்பர்களுக்குப் பேச, வினாக்கேட்க, கருத்துக்களைப் பகிர்ந்துகொள்ளச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்குங்கள். உங்கள் LCA மற்றும் PMI பகுப்பாய்வு தொடர்பான அவர்களின் மதிப்பீடுகளை முன்வைக்கும்படி அவர்களிடம் கேளுங்கள். இது மேலதிக வளங்களையும் புரிதல்களையும் பெற்றுத்தரும்.

- உங்கள் வகுப்புத் தோழர்களிடமிருந்து தகவல்களைப் பெற்று, அவர்களின் பின்னூட்டத்தின் அடிப்படையில் உங்கள் PMI பகுப்பாய்வு அட்டவணையில் தேவையான மாற்றங்களைச் செய்ததன் பின்னர் தற்போது தயாரிப்புகளுக்குப் புள்ளிகளைப் பெறுவதற்கான நேரம் இது. இதனை முழு வகுப்புக்குமான கலந்துரையாடலாக மேற்கொள்வோம்.

- நன்மை, தீமை, சுவாரஸ்யமான பிரிவில் பட்டியலிடப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு யோசனைக்கும் +5 முதல் -5 வரை புள்ளிகள் வழங்கப்படும். நினைவில் கொள்ளுங்கள், இந்தப் புள்ளிகள் தற்காலிகமானவை எனவே, ஒரு குறிப்பிட்ட யோசனை ஏன் அதிக அல்லது குறைவான புள்ளிகளைப் பெறுகிறது என்பதை விளக்கத் தயங்க வேண்டாம்.

- ஒவ்வொரு யோசனையையும் முன்வைத்த பின்னர், உற்பத்தி மற்றும் அதன் பயன்பாட்டின் அடிப்படையில் தயாரிப்பு தொடர வேண்டுமா? அல்லது நிறுத்தப்பட வேண்டுமா? என்பதைத் தீர்மானிக்கப் புள்ளிகளைக் கணக்கிடவும்.

- உங்கள் குழுவுடன் நீங்கள் ஆராய்ச்சி செய்ததையும் மற்றய குழுவால் ஆராய்ச்சி செய்யப்பட்ட புள்ளிகள் இரண்டையும் ஒப்பிடுவோம்: இந்த தயாரிப்புகளின் சுற்றாடல் தாக்கம் குறித்த அறிவினைக்கொண்டு முடிவுகளை எடுக்க இது எமக்கு உதவும். உங்கள் சிந்தனைமிக்க பகுப்பாய்வுகள் மற்றும் உங்களால் வழங்கப்பட்ட புள்ளிகள் பேண்தகு தெரிவுகளை மேற்கொள்வதற்கும் எம்மை வழிநடாத்தும். எங்களுடைய மதிப்பீட்டைத் தொடர்வோம்!

## மேலதிக வளங்கள்

- Explaining the Circular Economy and How Society Can Re-Think Progress
  https://www.youtube.com/watch?v=zCRKvDyyHmI&t=45s

- Circular Economy Resource Box (KS3/4)
  https://zone.recycledevon.org/circular-economy-resource-box/

## செயற்பாடு 5.5: உங்களுடைய பிளாத்திக்குப் பாவனையைக் குறைக்கவும்

இந்தச் செயற்பாட்டில், நீங்கள் நாளாந்த, வாராந்த மற்றும் வருடாந்த அடிப்படையில் எவ்வளவு பிளாத்திக்கு கழிவுகளை உருவாக்குகிறீர்கள் என்பதைக் கண்டுபிடிப்போம். உங்கள் பிளாத்திக்குப் பாவனையைக் கணக்கிடுவதன்மூலம், மீள்சுழற்சி செய்வதற்குக் கடினமான (தொழினுட்பரீதியாக மீள்சுழற்சி செய்ய முடியாததால் அல்லது நீங்கள் வசிக்கும் இடத்தில் மீள்சுழற்சிக் கட்டமைப்புகள் இல்லாததால்) அதிக பிளாத்திக்குக் கழிவுகளை நீங்கள் உருவாக்கியுள்ளதைக் கண்டறியலாம். இந்த விழிப்புணர்வு உங்கள் பிளாத்திக்குப் பாவனையைக் குறைப்பதற்கும் மேலும் பேண்தகு தெரிவுகளை மேற்கொள்வதற்குமான முதற் படியாகும்.

### உங்களுக்குத் தேவையானவை

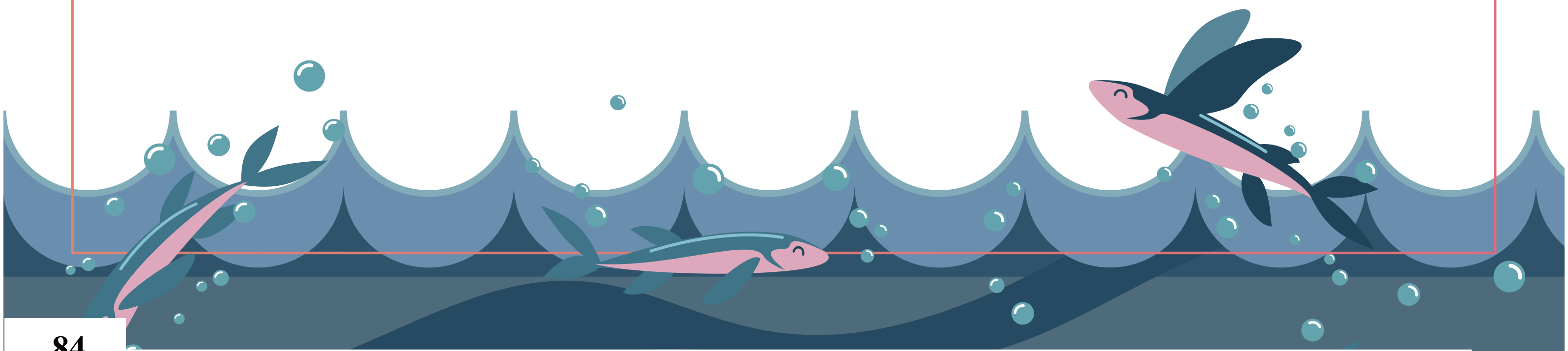
பேசல் செயற்பாட்டு வலையமைப்பின் இணையத்தினூடாகப் பிளாத்திக்குப் பாவனைக் கணிப்பானைப் பயன்படுத்துதல் (https://www.ban.org/plastic-pollution-prevention). இக்கணிப்பானானது, பிளாத்திக்குப் பாவனையைப் பல்வேறு வகைகளில் கணிப்பிடுகின்றது.

- உணவு மற்றும் சமையலறைத் தேவைகள்
  - PET போத்தல்கள்
  - பிளாத்திக்குப் பைகள்
  - உணவுப் பொதியிடல் உறைகள்
  - யோகட் கோப்பைகள்

- குளியலறை மற்றும் சலவை செய்யுமிடத்தில் பயன்படுபவை
  - காது துடைப்பான் (Cotton swabs)
  - சவர்க்காரம், துப்புரவு செய்யும் பொருள்களைக்கொண்டுள்ள போத்தல்கள்
  - ஷாம்பு, ஷவர் ஜெல், அழகுசாதனப் பொருள்களின் போத்தல்கள்
  - மீள்நிரப்பும் பைக்கற்றுக்கள்
  - பற் தூரிகைகள்
  - பற்பசைகள்

- அகற்றக்கூடிய கொள்கலன்கள் மற்றும் பொதிசெய்யும் உறைகள்
  - உடன்கொண்டுசெல்லக்கூடிய பிளாத்திக்குப் பெட்டிகள்
  - உடன்கொண்டுசெல்லும் பிளாத்திக்குக் குவளைகள்
  - குளிர்பானக் குழாய்கள்
  - ஒற்றைப்பயன்பாட்டு பிளாத்திக்கு முட்கரண்டிகள், கரண்டிகள்
  - பிளாத்திக்குத் தட்டுகள்

- ஏனைய பிளாத்திக்குப் பொருள்கள்
  - பொம்மைகள்
  - தளபாடங்கள்



## செயன்முறை

படிமுறை 1

- உங்கள் பிளாத்திக்குப் பாவனையைக் கணக்கிடுவதன்மூலம் ஆரம்பிப்போம். ஒரு நாள், வாரம் மற்றும் உங்கள் வாழ்நாள் முழுவதும் எவ்வளவு பிளாத்திக்குகளைப் பயன்படுத்துகின்றீர்கள் என்பதை நீங்கள் கண்டுபிடிப்பீர்கள்.

படிமுறை 2

- அடுத்து, உங்கள் நாளாந்தம், வாராந்தம் மற்றும் வருடாந்தப் பிளாத்திக்குப் பாவனையை உங்கள் வகுப்புத் தோழர்களுடன் ஒப்பிட்டுப் பாருங்கள். உங்கள் பிளாத்திக்குப் பாவனை மற்றவர்களுடன் எவ்வாறு ஒப்பிடப்படுகிறது என்பதை இது உங்களுக்குத் தெளிவுபடுத்தும்.

படிமுறை 3

- இப்போது, ஒரு படி மேலே செல்வோம். உங்கள் பாடசாலையில் உள்ள சகல மாணவர்களின் சராசரி வருடாந்தப் பிளாத்திக்குப் பாவனையைக் கணக்கிடுங்கள். உங்கள் நகரம் மற்றும் நாட்டிலுள்ள குடிமக்களையும் இந்தக் கணக்கெடுப்பில் இணைத்துக் கொள்ளலாம்.

படிமுறை 4

- உங்கள் நாளாந்தப் பிளாத்திக்குப் பாவனையை எவ்வாறு குறைக்கலாம் என்பதுபற்றிச் சிந்தித்துக் கலந்துரையாடவேண்டிய நேரம் இது. பிளாத்திக்குக் கழிவுகளின் நான்கு வகைகளில் கவனம் செலுத்துங்கள்: 1. உணவு மற்றும் சமையலறைத் தேவைகள், 2. குளியலறை மற்றும் சலவைசெய்யுமிடத்தில் பயன்படுபவை, 3. பொதிசெய்யும் உறைகள் மற்றும் அகற்றக்கூடிய கொள்கலன்கள் 4. ஏனைய பிளாத்திக்குப் பொருள்கள். அடுத்த வாரம் இவற்றில் எந்தெந்தப் பொருள்களை உங்கள் பாவனையில் இருந்து நீக்கலாம் என்பதைக் கண்டறியவும்.

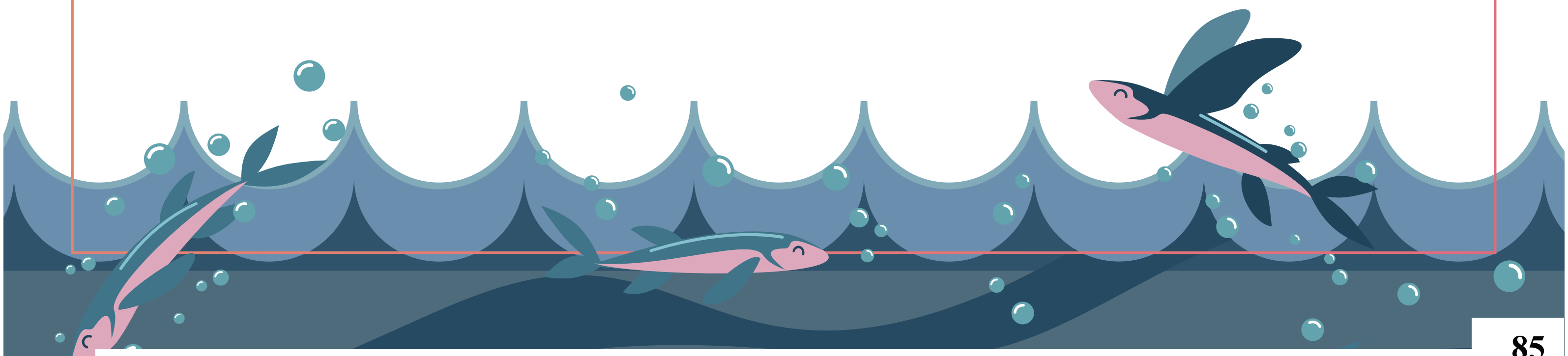
- உங்கள் முன்னேற்றத்தைக் கண்காணிக்க, அடுத்த வாரத்தில் நீங்கள் பயன்படுத்தும் அனைத்துப் பிளாத்திக்குப் பொருள்களையும் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.

படிமுறை 5

- உங்கள் பிளாத்திக்குப் பயன்பாட்டைக் குறைக்க ஒரு வாரத்திற்குப் பின்னர், உங்கள் பிளாத்திக்கு பாவனையை மீண்டும் கணக்கிடுவோம். உங்கள் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளை குறைப்பதில் நீங்கள் வெற்றி பெற்றுள்ளீர்களா? என்று பாருங்கள். உங்கள் வகுப்புத் தோழர்களுடன் உங்கள் முடிவுகளை ஒப்பிட்டு, அவர்களில் பிளாத்திக்குப் பாவனையை யார் அதிகம் குறைத்திருக்கின்றார்கள் என்பதைக் கண்டறியவும்.

## மேலதிக அறிவுக்ககாக

பிளாத்திக்குப் பாவனையைக் கண்டறியும் செயற்பாட்டிலிருந்து மாணவர்கள்பெற்ற அறிவினை, அவர்களது அன்றாட வாழ்வில் அதிகம் பயன்படுத்தும் பிளாத்திக்குப் பொருள்களுக்குப் பயன்படுத்தவும்.



**நாங்கள் பின்பற்றவேண்டிய படிமுறைகள்**

- Basel Action Network உருவாக்கிய பிளாத்திக்குப் பாவனைக் கணிப்பானைப் பயன்படுத்தி உங்கள் பிளாத்திக்குப் பாவனையைக் கணக்கிடுவோம். நீங்கள் அதனை இந்த இணையத்தளத்தினூடாகக் காணலாம். https://www.ban.org/plastic-pollution-prevention. இது நாளாந்தப் பயன்பாட்டிற்கான பல வகைகளில் இருந்து பிளாத்திக்கு பயன்பாட்டை கருத்திற் கொள்கிறது.

படிமுறை 1

- ஒரு நாள்/ ஒரு வாரம் ஒரு/ வருடத்தில் எவ்வளவு பிளாத்திக்குகளைப் பயன்படுத்துகிறீர்கள் என்பதைக் கண்டறியக் கணிப்பானைப் பயன்படுத்துவோம்.
- பின்னர் உங்கள் வாழ்நாள் முழுவதும் உங்கள் பிளாத்திக்குப் பாவனையைக் கணக்கிடுவோம்.

படிமுறை 2

- அடுத்து, உங்கள் நாளாந்த, வாராந்த மற்றும் வருடாந்த பிளாத்திக்குப் பாவனையை உங்கள் வகுப்புத் தோழர்களின் பாவனைகளுடன் ஒப்பிட்டுப்பாருங்கள்.

படிமுறை 3

- இப்போது, நமது ஒப்பீட்டை விரிவாக்குவோம். உங்கள் பாடசாலையில் உள்ள அனைத்து மாணவர்களின் சராசரி வருடாந்த பிளாத்திக்குப் பாவனையைக் கணக்கிடுங்கள். உங்கள் நகரத்திலும் நாட்டிலும் உள்ள குடிமக்களையும் இந்தக் கணக்கெடுப்பில் இணைத்துக் கொள்ளலாம்.

படிமுறை 4

- நடவடிக்கை எடுக்க வேண்டிய நேரம் இது! உங்கள் நாளாந்தப் பிளாத்திக்குப் பாவனையைக் குறைப்பதில் கவனம் செலுத்துங்கள். பிளாத்திக்குக் கழிவுகளின் நான்கு வகைகளைப் பார்ப்பதன் மூலம் தொடங்கவும்: 1. உணவு மற்றும் சமையலறைத் தேவைகள், 2. குளியலறை மற்றும் சலவைசெய்யுமிடத்தில் பயன்படுபவை, 3. பொதிசெய்யும் உறைகள் மற்றும் அகற்றக்கூடிய கொள்கலன்கள் 4. ஏனைய பிளாத்திக்குப் பொருள்கள்.
- அடுத்த வாரம், இவற்றில் எந்தெந்த பொருள்களை உங்கள் பாவனையில் இருந்து நீக்கலாம் என்பதைக் கண்டறியவும்.

படிமுறை 5

- உங்கள் பிளாத்திக்கு நுகர்வைக் குறைக்க ஒரு வார விழிப்புணர்வு முயற்சிகளுக்குப் பின்னர் பிளாத்திக்குப் பாவனைக் கணிப்பானை மீண்டும் பார்வையிடவும். உங்கள் பிளாத்திக்குப் பாவனையை மீண்டும் கணக்கிட்டு, அது எப்படி மாறிவிட்டது என்பதைப் புரிந்து கொள்ளவும்.
- உங்கள் வகுப்புத் தோழர்களுடன் உங்கள் முடிவுகளை ஒப்பிட்டு, அவர்களில் பிளாத்திக்குப் பாவனையை யார் அதிகம் குறைத்திருக்கிறார்கள் என்பதைக் கண்டறியவும்.

**மேலதிக அறிவிற்காக**

- மாணவர்கள், தாங்கள் அதிகம் பயன்படுத்தும் பிளாத்திக்குப் பொருள்களின் வாழ்க்கை வட்ட மதிப்பீட்டுச் செயற்பாட்டை மேற்கொள்ளலாம்.

## செயல்பாடு 5.6: பிளாத்திக்கினால் பொதிசெய்யப்படாத உணவுகள்

இந்தச் செயற்பாட்டில், உங்களது பொதியிடலின் பயன்பாட்டைக் கண்டறிந்து அதைக் குறைக்க முடியுமா என்று பார்ப்போம்.

### உங்களுக்குத் தேவையானவை

- பாட ஆரம்பத்தில் நாட்டில் பிளாத்திக்குத் கழிவுகள்பற்றிய தகவல்களைப் பெற்றுக் கொள்ளல் வேண்டும். உங்கள் நாட்டிற்கான அண்மைய தரவுகள் இருந்தால், அவற்றை நீங்கள் பயன்படுத்தலாம். இல்லையெனில், நமது பிளாத்திக்கு உலகு என்ற அட்டவனையைப் பார்த்துத் தரவுகளைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம். https://ourworldindata.org/plastic-pollutio குறிப்பாக:
- ஒரு நபரால் உருவாக்கும் பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் (https://ourworldindata.org/grapher/plastic-waste-per-capita)
- நாட்டின் மொத்தப் பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் (https://ourworldindata.org/grapher/plastic-waste-generation-total)
- நாட்டில் தவறாக முகாமைத்துவம் செய்யப்படும் பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் (https://ourworldindata.org/grapher/inadequately-managed-plastic)

### செயன்முறை

படிமுறை 1

- பொருள்களைப் பொதியிடுவதன் நன்மைகளைக் கலந்துரையாடுவதன்மூலம் எங்கள் செயற்பாட்டைத் தொடங்குவோம்.

அவர்களது விடைகளில் பின்வருவன அடங்கியிருக்கும்.

- எதிர்பாராத நஞ்சேற்றத்தைத் தடுப்பதற்கு உ+ம்: மருந்து போத்தல்களுக்கு குழந்தைகள் எளிதில் திறக்க முடியாத மூடிகளைப் பயன்படுத்தல்.
- உணவைப் பாதுகாப்பதற்கு
- பொருள்களை எளிதாகக் கொண்டுசெல்வதற்கு உ+ம்: உடையும், வீணாகும் சந்தர்ப்பம் கண்ணாடியை விடக் குறைவாக இருத்தல்.
- வெப்பம் மற்றும் குளிர்ச்சியிலிருந்து விரைவாக சேதமடையக்கூடிய பொருள்களைப் பாதுகாப்பதற்கு
- உணவுப் பாதுகாப்பை அதிகரிப்பதற்கு
- உடையக்கூடிய மற்றும் விலையுயர்ந்த பொருள்களைப் பாதுகாப்பதற்கு உ+ம்: கணினிகள், கண்ணாடிப் பொருள்கள்
- உற்பத்தியை இனங்காண்பதற்கு

படிமுறை 2

- உணவு வேளையில் ஒரு சிறிய செயற்றிட்டத்துடன் நாங்கள் மகிழ்ச்சியுடன் இருக்கப் போகின்றோம். இத்தருணத்தில் உங்கள் வகுப்பு நண்பர்களையும் இணைந்து கொள்ளும்படி கூறுங்கள்.
- உணவு உண்டதன் பின்னர் எஞ்சியிருக்கும் உணவுக் கழிவுகள் மற்றும் உணவுப் பொதிக் கழிவுகள் ஆகியவற்றைச் சேகரிக்க ஒரு விசேட குப்பைத் தொட்டியைத் தயார்படுத்துங்கள்.
- அதில் எவ்வளவு உணவுக் கழிவுகள், மீள்சுழற்சி செய்யக்கூடிய கழிவுப் பொருள்கள் மற்றும் மீள்சுழற்சி செய்யமுடியாத கழிவுப் பொருள்கள் உள்ளன எனக் கணக்கிடுங்கள்
- பின்னர், அந்த எண்ணிக்கைகளை நாங்கள் வரைபுகளாக மாற்றுவோம்.

படிமுறை 3

பொதியிடலானது, அதிக நன்மைகளைக் கொண்டிருப்பதை நாங்கள் கண்டிருக்கின்றோம். பொதியிடலாது உணவைப் பழுதடையவிடாமல் பாதுகாக்கின்றது. மேலும் உணவு வீணாக்கப்படுவதையும் தடுக்கின்றது. மேலும், பொதியானது உள்ளே இருப்பவை சேதமடையாமல் இருப்பதை உறுதி செய்கின்றது. எனினும் பிரச்சினை என்னவென்றால், பொதியிடலின்போது அதிகளவு பிளாத்திக்குகள் பயன்படுத்தப்படுவதுடன் அவற்றில் அதிகமானவை வீண் விரயமாகின்றன.

இலங்கையில் ஒரு நபருக்கு ஓர் ஆண்டுக்குச் சுமார் 5.7 கிலோகிராம் பொதியிடல்களை உருவாக்குகின்றோம். அவற்றில் 96% மானவை தவறாக முகாமைத்துவம் செய்யப்படுகின்றன. (உ+ம்: உங்கள் உடல் நிறையின் இரண்டு அல்லது மூன்று மடங்கு) இதில் பெரும்பாலானவை பிளாத்திக்கு ஆகும். பொதியிடல் என்பது, மொத்தப் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளில் பொதியிடல் 36% ஆகும். எமது பொதியிடலில் சுமார் 4% யை மீள்சுழற்சி செய்கின்றோம்.

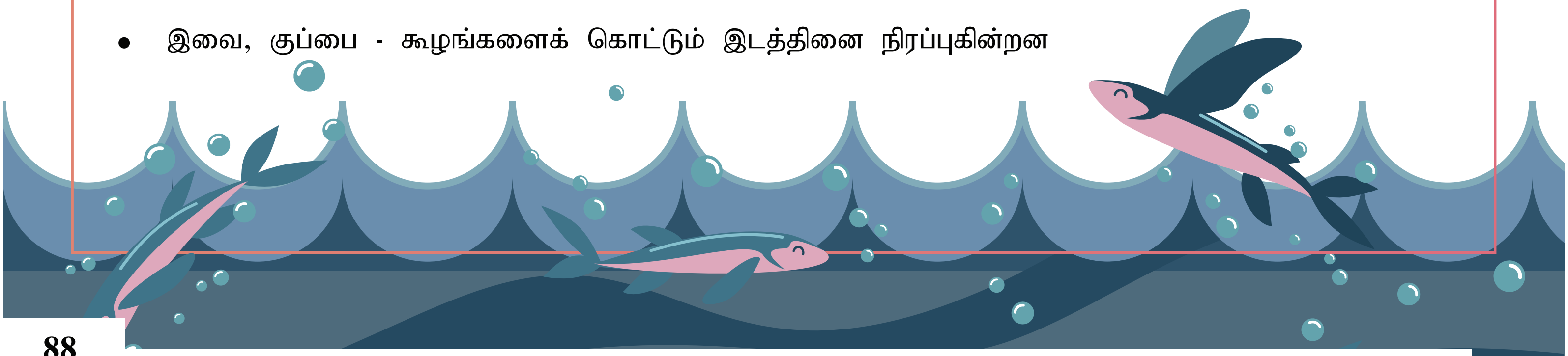
பிளாத்திக்குடன் தொடர்புடைய பல பிரச்சினைகள் எழுந்துள்ளன. ஏனெனில், ஒருமுறை மட்டும் பயன்படுத்தக்கூடிய அல்லது அகற்றக்கூடிய பொருள்கள் பெரும்பாலும் மீள்பாவனைக்குரியதாக, மீள்நிரப்பக்கூடிய கொள்கலன்களாக மாற்றப்பட்டுள்ளன. உண்மையில் நாட்டில் பயன்படுத்தப்படும் மொத்தப் பிளாத்திக்குகளில் சுமார் 36% மானவை, ஒருமுறைமட்டும் பயன்படுத்திவிட்டு அகற்றக்கூடிய பிளாத்திக்குப் போத்தல்கள், நீர்ப்பைகள், குவளைகள் மற்றும் பொருள்கள் கொண்டுசெல்லப் பயன்படும் பைகள் என்பனவாகும்.

தேவையின் அடிப்படையில், சந்தையில் நுகர்வோரின் வசதிக்காகப் பிளாத்திக்குப் பொருள்கள் நிரம்பல் செய்யப்படுகின்றன. (மக்களின் தவறான பயன்பாடு மற்றும் அரசாங்கக் கட்டுப்பாடுகள் இன்மை) இலகுரக பிளாத்திகுப் பொருள்களின் பாவனை அதிகரித்துவருவதுடன், அகற்றப்பட்ட பின்னர் மிகக் குறைந்த சதவீதமே மீள்பயன்பாடு அல்லது மீள்சுழற்சிக்குட்படுவதால் சுற்றாடல் மாசுபாட்டிற்கான சாத்தியக்கூறுகள் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன.

பொதியிடப்படும் பிளாத்திக்குக் கழிவுகளால் எவ்வாறான பிரச்சினைகள் எழுகின்றன என உங்களால் சிந்திக்க முடிகின்றதா?

இவை தொடர்பான பிரச்சினைகள் பின்வருமாறு,

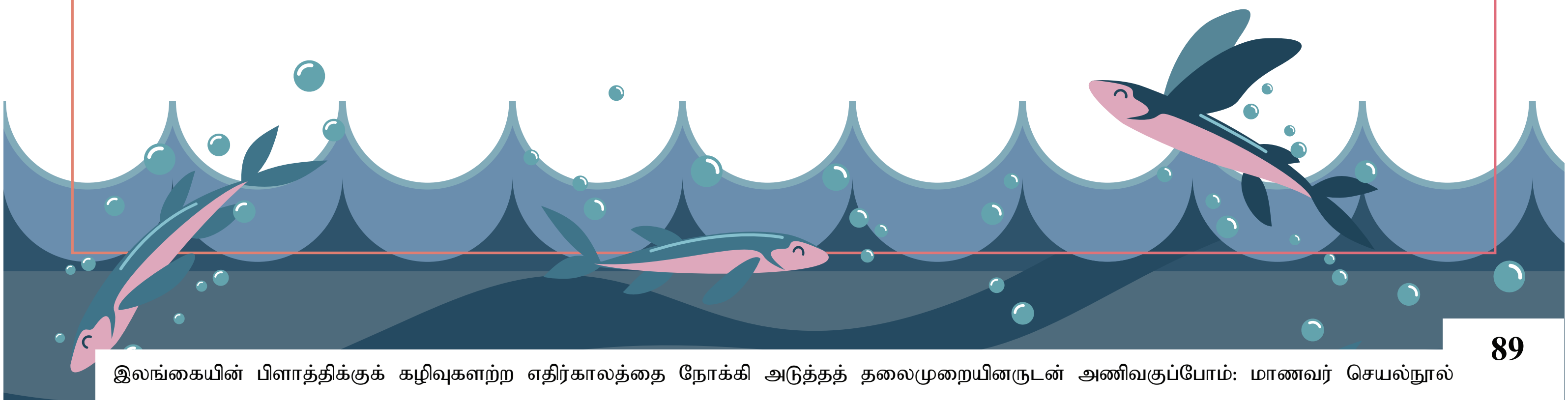
- இது ஒரு வளவிரயம் மற்றும் மீள்சுழற்சி செய்யக்கூடிய சாத்தியம் உள்ளது
- இவை, குப்பை - கூழங்களைக் கொட்டும் இடத்தினை நிரப்புகின்றன



- இது குப்பைக்கே வழிவகுக்கும்
- இது சுற்றாடலில் அழிவுறாமல் நீண்டகாலம் நீடிக்கும்
- சிறிய பிளாத்திக்குத் துண்டுகள் கடலுக்குள் சென்று பிளாந்தன்களால் உண்ணப்பட்டு, பின்னர் பிளாந்தன்கள் பெரிய மீன்களால் உண்ணப்படும்
- விலங்குகள் மற்றும் பறவைகளால் பிளாத்திக்குகள் உட்கொள்ளப்படுவதால் அவற்றின் சமிபாட்டுத் தொகுதி பாதிக்கப்படுகின்றது
- பறவைகள்போன்ற விலங்குகள் பிளாத்திக்கு பொதியுறைகளில் சிக்கிக்கொள்கின்றன

படிமுறை 4

- இப்போதுதான் உண்மையான மகிழ்ச்சி தொடங்குகிறது! நாங்கள் ஒரு நாளைத் திட்டமிடப் போகின்றோம், அந்த நாளில் யாரும் வீணாக வீசப்படும் பொதியுறைகள் இல்லாமல் உணவைக் கொண்டுவர வேண்டும் - இதைப் “பிளாத்திக்குக் கழிவில்லா உணவுத் தினம்” என அழைக்கலாம்!
- முதலில், ஒருமுறை மாத்திரம் பயன்படுத்திவிட்டு வீணாக வீசப்படும் பிளாத்திக்குக் கழிவுப் பொருள்களுக்குப் பதிலாக, மீள்பயன்பாட்டுடைய தட்டுகள், முள்கரண்டிகள் மற்றும் கண்ணாடிகளைப் பயன்படுத்துவதுபற்றிச் சிந்திப்போம்.
- அதன்பின்னர், பாடசாலை உணவுகளிலுள்ள பிளாத்திக்குப் பொதியுறைகளைக் குறைப்பதற்கான சிறந்த யோசனைகளை உருவாக்கலாம். நீங்கள் சிறிய வகுப்பு மாணவர்களாக இருந்தால், உங்கள் ஆசிரியர்கள் அந்த யோசனைகளைக் கரும்பலகையில் எழுதுவார்கள் மற்றும் பிளாத்திக்குப் பொதியுறைகள் இல்லாத உணவுப் பொருள்களைப்பற்றிய தகவல்களை உங்கள் பெற்றோருக்கு எழுத்துமூலம் அறியத்தருவார்கள்.
- பிளாத்திக்குப் பொதியுறைகளற்ற உணவுகளுக்கான உதாரணங்கள் பின்வருமாறு,
  - சிற்றிறுண்டிச்சாலையில் உணவுகளை வாங்குவதற்குப் பதிலாக வீட்டிலிருந்து உணவுகளைக் கொண்டுவரல்
  - ஒவ்வொரு நாளும் புதிய பிளாத்திக்குப் பொதியுறை பயன்படுத்துவதற்குப் பதிலாக, மீள்பாவனைப் பொதியுறைகளைப் பயன்படுத்துதல்
  - தனித்தனியாகப் பொதியிடப்பட்ட யோக்கட் (தயிர்) கோப்பைகள் வாங்குவதற்குப் பதிலாக, மீள்பாவனையுடன்கூடிய கோப்பைகளில் யோகட்டுக்களைக் (தயிர்) கொண்டுவரல்
  - தனித்தனியாகப் பிளாத்திக்கினால் பொதியிடப்பட்ட பல நொறுக்குத்தீனிப் (Chips) பொதிகளை வாங்குவதற்குப் பதிலாக பெரிய ஒரு பொதியில் அவற்றை வாங்குதல்
  - பாடசாலைத் தோட்டத்தில் விளைந்துள்ள காய்கறிகளை (உ+ம்: கரட், தக்காளி) உணவு வேளையின்போது பகிர்ந்து கொள்ளல்
  - தனித்தனியாகப் பிளாத்திக்கினால் பொதியிடப்பட்ட விசுக்கோத்துக்களைக் (Biscuits) கடைகளில் வாங்குவதற்குப் பதிலாக அவற்றை வீட்டில் தயாரித்துக் கொண்டுவரல்
  - தனியாக குடிநீர்ப் போத்தல்களைக் கடைகளில் வாங்கிப் பயன்படுத்துவதற்குப் பதிலாக, உங்கள் சொந்த நீர்ப்போத்தல்களைப் பயன்படுத்துதல்



- பிளாத்திக்குக் கழிவில்லா உணவுத் தினத்தில், அனைத்து உணவுக் கழிவுகள் மற்றும் பொதியிடப் பயன்படுத்திய பொருள்களை ஒரு குப்பை வாளியில் சேர்ப்போம். பின்னர், உணவுக் கழிவுகள், மீள்சுழற்சி செய்யக்கூடிய பொதிகள் மற்றும் மீள்சுழற்சி செய்ய முடியாத பொதிகள் போன்றவற்றைக் கணக்கிட்டு, அதன் பெறுபேறுகளை ஒரு வரைபில் காட்டுவோம்.

### படிமுறை 5

பிளாத்திக்குக் கழிவில்லா உணவுத் தினத்திற்குப் பின்னர், நாம் ஏற்படுத்திய மாற்றங்களைப்பற்றிக் கலந்துரையாடுவோம். முன்னருடன் ஒப்பிடும்போது நாம் எவ்வளவு குறைவான குப்பை - கூழங்களை (கழிவுகளை) உருவாக்கினோம்?, நாம் எவ்வளவு சக்தியைச் சேமித்தோம்?, மற்றும் நாம் உட்கொண்ட உணவு ஆரோக்கியமாக இருந்ததா?

- இதை மீண்டும் செய்ய வேண்டுமா எனபதுபற்றிக் கலந்துரையாடுவோம். ஒரே தவணையில், முழுப் பாடசாலையையும் இச்செயற்பாட்டில் இணைத்துக்கொள்ள முடியுமா? நமது நாளாந்தப் பழக்கவழக்கங்களை மாற்ற முடியுமா? பிளாத்திக்குப் பொதியிடலற்ற உணவு உட்பட காலைத் தேநீர் போன்றவை செய்யமுடியுமா?

### மேலதிக அறிவுக்காக

- எமது பழைய மாணவர்கள் கைத்தொழில் புரிவதில் ஆர்வமுள்ளவர்களாக இருந்தால், ஒரு சிறப்பான செயற்றிட்டத்தைச் செய்து பார்க்கலாம். நம்முடைய சொந்த மீள்பயன்பாட்டுடைய பொதிகளை உருவாக்கலாம். இது மீள்பயன்பாடுடையதாக இருப்பதால் சூழல் நேயமுடையதாக இருக்கும்.

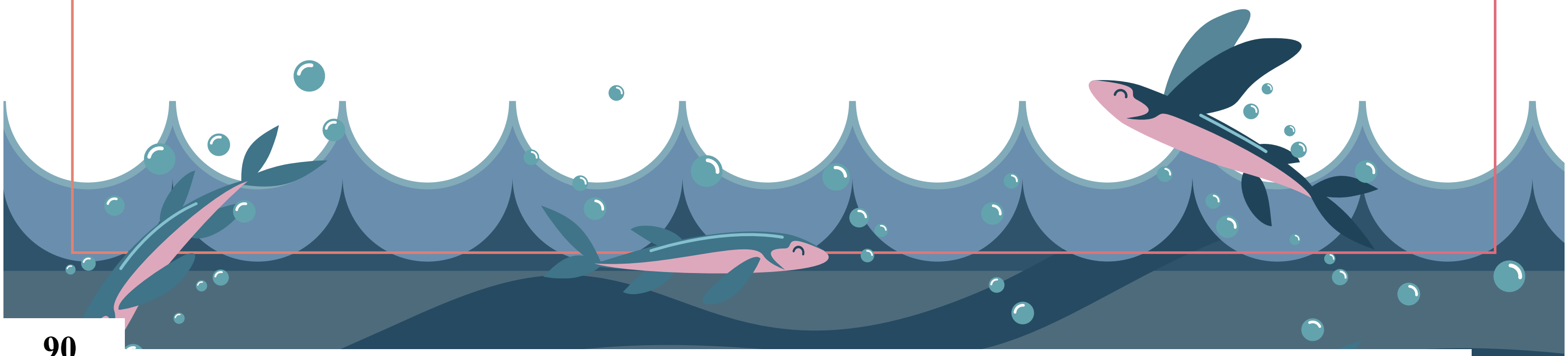
- முழுப் பாடசாலையையும் பிளாத்திக்குக் கழிவற்ற உணவின்பால் ஊக்குவிக்கலாம்.

உணவு உட்கொண்டதன் பின்னர், எவ்வளவு கழிவு மீதமாக உள்ளது என்பதை அவதானியுங்கள். உங்கள் உணவிலிருந்து எவ்வளவு மற்றும் எந்த வகையான கழிவுகளை உருவாக்கியிருக்கிறீர்கள் என்பதை கீழே உள்ள அட்டவணையில் கணக்கிட்டுப் பதிவு செய்யுங்கள்.

செயற்பாட்டுப் பத்திரம் 5.6.1 உணவு வேளைக் கழிவுகளைக் கணக்கிடல்

| கழிவின் வகை | எத்தனை? |
|---|---|
| கடதாசி | |
| பிளாத்திக்கு | |
| உலோகம் | |
| கண்ணாடி | |
| ஏனையவை (விபரிக்கவும்) | |

- மேலும், பிளாத்திக்கு இல்லாத காலைத் தேநீரை எப்படி அவர்கள் திட்டமிடலாம்? பிளாத்திக்கு இல்லாத சுற்றுலா? பிளாத்திக்கு இல்லாத பிறந்தநாள் விழா? முதலியன.



## செயற்பாடு 5.7: மாற்றம் எமது கரங்களில்

இந்தச் செயற்பாட்டில், கடல் மாசுபாட்டின் முக்கிய மூலாதாரங்கள் மற்றும் அவற்றின் சிதைவடையும் காலம் எவ்வளவு என்பதைக் கற்றுக்கொள்வோம், மேலும் கடல் சூழலுக்கு ஏற்படும் குறிப்பிடத்தக்க அச்சுறுத்தல்களைப்பற்றிச் சிந்திப்போம். பிளாத்திக்கு மாசுபாட்டைக் குறைக்க உங்களாலும் உதவ முடியும் என்பதை நீங்கள் புரிந்துகொள்வீர்கள்.

### உங்களுக்குத் தேவையானவை

- குறிப்பேடுகள்
- ஒவ்வொரு மாணவர் குழுவிற்கும் 1 வகை பிளாத்திக்கு அல்லது பொதுவான கடற் கழிவு (உ+ம். பிளாத்திக்குக் குவளை, PET போத்தல், பலூன், அலுமினியப்பேணி, மீன்பிடி வலை, கண்ணாடிப் போத்தல், பிளாத்திக்கு குளிர்பானக் குழாய்கள், பொலிதின் பை)
- செயற்பாட்டுப்பத்திரம் “அறிதல், சிந்தித்தல், செயற்படுத்தல்”. இந்தச் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் இரண்டு நிரல்கள் மற்றும் எட்டு நிரைகளைக் கொண்டுள்ளது. முதல் நிரலில் ஏற்கனவே உங்களுககுச் சில தகவல்கள் தரப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள்:

- கடற் கழிவுகளின் வகைகள்
- மாசுபாட்டிற்கான மூலாதாரம்
- பிரச்சாரத்தின் பதாதைகள்
- பிரச்சார இலக்குகள்
- சம்பந்தப்பட்ட நிறுவனங்கள்
- செயற்பாடுகள்
- இலக்குப் பார்வையாளர்கள்
- எதிர்பார்க்கப்படும் பேறுகள்

செயற்பாட்டின்போது மாணவர்கள் இரண்டாவது நிரல், நிரைகளை நிரப்புதல் வேண்டும்.

### செயன்முறை

இச்செயற்பாடு சுமார் 90 நிமிடங்கள் வரை நீடிக்கும்

**பரிந்துரைக்கப்பட்ட திரைக்கதை வசனம்:**
கடல் மாசுபாடு தற்போது முக்கிய பிரச்சினைகளில் ஒன்றாகும். மனித நடவடிக்கைகளின் விளைவாகக் கடல் மற்றும் பெருங்கடல்களின் நீரில் திண்மக்கழிவுகள் மற்றும் திரவ மாசுபாடுகள் இருப்பதை இது வரையறுகின்றது. இந்தவகை மாசுபாடு கடலில் கொட்டப்படும் கழிவுகள் அல்லது கப்பல்களில் இருந்து

ஏற்படும் கசிவுகள் மட்டுமின்றி, உள்நாட்டுக் கழிவுநீர், தொழிற்சாலைக் கழிவுகள், நகர்ப்புற மற்றும் கைத்தொழில்துறைக் கழிவுகள் போன்ற பிற மூலங்களிலிருந்தும் வருகின்றன.

### படிமுறை 1

- “கடற் கழிவுகளின் மூலாதாரங்கள் மற்றும் தாக்கங்கள்” தொடர்பாக இந்தக் (https://goo.gl/d9sJii) காணொளியைப் பார்க்கவும்.

- காணொளியைப் பார்த்த பின்னர், எமது சிந்தனைகளையும் நாம் கற்றுக்கொண்டவற்றையும் பகிர்ந்து கொள்ள ஒரு கலந்துரையாடலை மேற்கொள்வோம்.

### படிமுறை 2

- இப்போது, நீங்கள் குழுச் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவீர்கள். மேலும் ஒவ்வொரு குழுவும் கடல் குப்பையின் ஒரு பகுதியைப் பெறுவீர்கள்.
- “அறிதல், சிந்தித்தல், செயற்படுத்தல்” என்ற செயற்பாட்டுப்பத்திரம் ஒன்றையும் பெறுவீர்கள்.
- செயற்பாட்டுப்பத்திரத்தை நிரப்பி, மாசுபடுவதைத் தடுக்க அல்லது உங்களுக்குக் கொடுக்கப்பட்ட கடல் குப்பைகளைப்பற்றி மக்களுக்குத் அறியத்தர ஒரு சிறந்த விழிப்புணர்வைக் கொண்டுவருவதே உங்கள் நோக்கமாக இருத்தல் வேண்டும்.

### படிமுறை 3

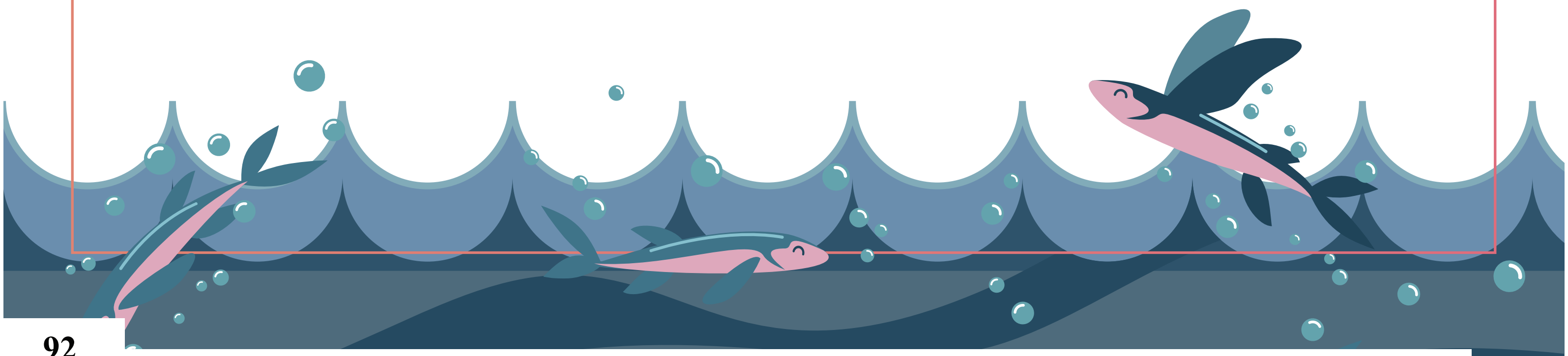
- ஒவ்வொரு குழுவும் தங்கள் பிரச்சாரத்தை முழு வகுப்பிற்கும் முன்வைத்தல் வேண்டும்.
- சிறந்த பிரச்சாரத்தைத் தேர்வுசெய்ய வாக்களிக்கும் அமர்வை நாங்கள் நடாத்துவோம்.

### படிமுறை 4

- மிகவும் ஆர்வமான பகுதி இங்கே: வெற்றிகரமான பிரச்சாரத்தைச் செயற்படுத்துவோம்!

### படிமுறை 5

- நாங்கள் மேற்கொண்ட பிரச்சாரங்களைப் பார்த்துக் கற்றுக்கொண்டவற்றை மதிப்பீடு செய்வோம்.
- எங்களுடைய உணர்வுகளை நன்றாகப் புரிந்துகொள்ள, நாங்கள் ஒரு கருத்துக் கணிப்பை மேற்கொள்ளலாம். (பின்னர் பார்ப்போம்).

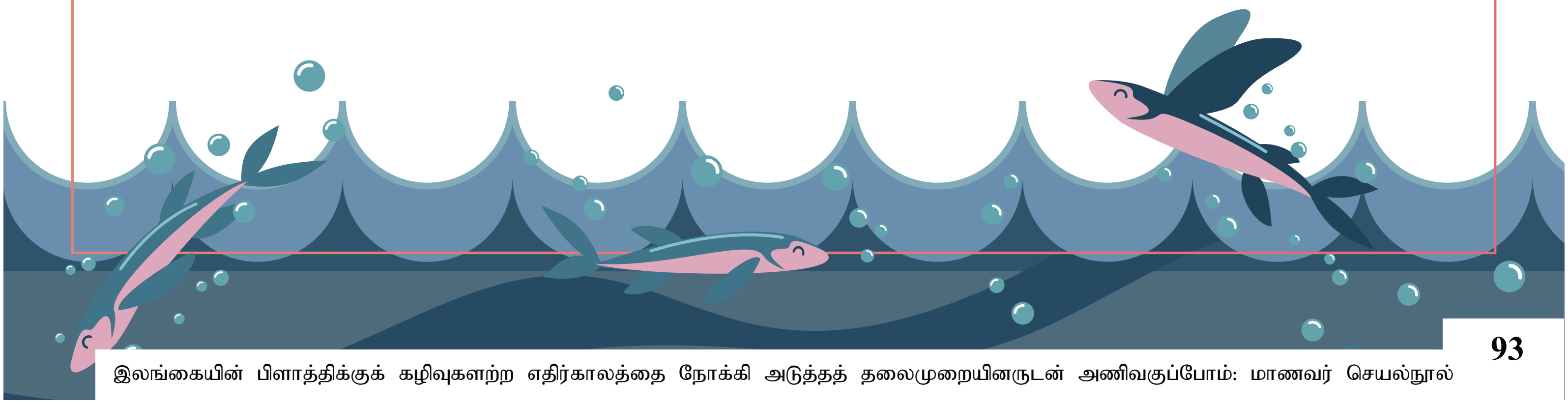


மாணவர் செயற்பாட்டுப்பத்திரம் 5.7.1: “அறிதல், சிந்தித்தல், செயற்படுத்தல்”

| கடற் கழிவு வகை | |
|---|---|
| மாசுபாட்டிற்கான மூலாதரங்கள் | |
| பிரச்சாரத்தின் பதாதைகள் | |
| பிரச்சார இலக்குகள் | |
| சம்பந்தப்பட்ட நிறுவனங்கள் | |
| செயற்பாடுகள் | |
| **இலக்குப் பார்வையாளர்கள்** | |
| **எதிர்பார்க்கப்படும் பேறுகள்** | |

**மேலதிக வளங்கள்**

- பிரிகா செயலி (PIRIKA app)
- பிரிகா என்பது உலகின் மிகவும் பிரபலமான கழிவு சேகரிப்பு மற்றும் சமூகப் பங்களிப்புச் செயலியாகும்.
- கழிவு சேகரிக்கும் செயலைக் காட்சிப்படுத்துவதன்மூலம், இந்தச் செயலியின்மூலம் ஒருவரையொருவர் ஊக்கப்படுத்தி, இந்தச் செய்தியைப் பரப்பவும், உலகைத் தூய்மையான இடமாக மாற்றவும் முடியும்.
- பிளாத்திக்குக் கழிவுகளால் ஏற்படும் மாசுபாடு தற்காலத்தில் உலகளாவிய பிரச்சினையாக உள்ளது. ஆறுகள், சமுத்திரங்கள் மற்றும் கடல்களில் கசியும் கழிவுகளால் இது மிகவும் சிக்கலாக மாறியுள்ளது. அவை சூழற்றொகுதியை அழிப்பது மட்டுமல்லாமல், உணவு மாசடைவதினூடாக நம் உடலினுள் நுழைவதன்மூலம் மனிதர்களையும் பாதிக்கின்றது.

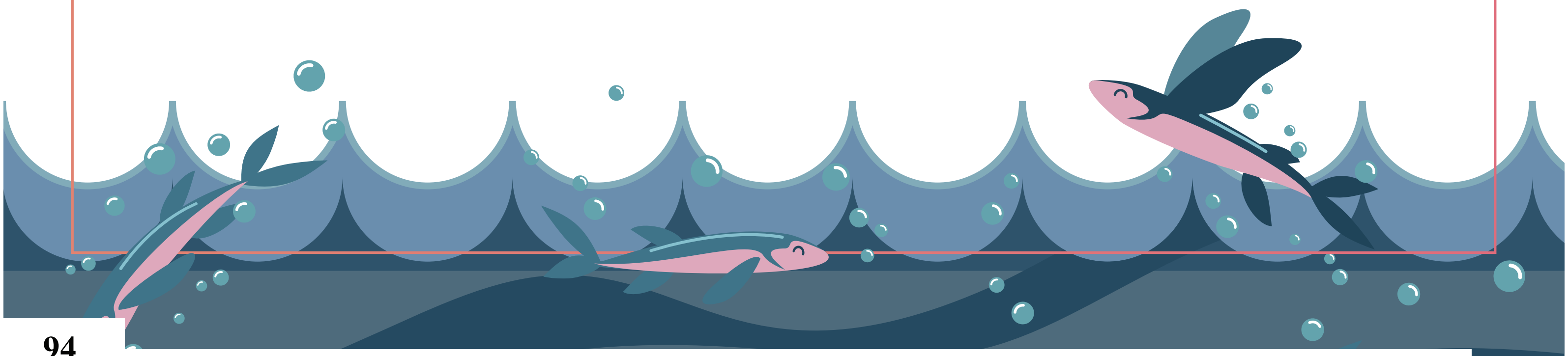


• **தரவிறக்க இணைப்புக்கள்**

Android - https://play.google.com/store/apps/details?id=com.epirka.mobile.android
IOS - https://apps.apple.com/us/app/pirika-clean-the-world/id434984120

• **சில மேலதிக வளங்கள்**

https://www.eea.europa.eu/themes/coast_sea/marine-litterwatch
https://goo.gl/duXZQa
http://www.marlisco.eu/
http://www.noaa.gov/resource-collections/ocean-pollution
https://www.youtube.com/watch?v=KpVpJsDjWj8
https://www.youtube.com/watch?v=kQ3jP86QpHA
https://www.youtube.com/watch?v=mGzIz9Ld-sE
https://goo.gl/SMujNy
https://www.sas.org.uk/campaign/return-to-offender/



## செயற்பாடு 5.8: பிளாத்திக்கு மாசுபாட்டை எதிர்த்துப் போராடுவதற்கான காணொளியைத் தயாரித்தல்

இந்தச் செயற்பாட்டில் பிளாத்திக்கு மாசுபாடு குறித்த விழிப்புணர்வை மேம்படுத்த ஒரு சிறிய காணொளியை உருவாக்குவீர்கள்.

### உங்களுக்குத் தேவையானவை

- ஸ்மார்ட் கையடக்கத் தொலைபேசிகள்

### செயன்முறை

- நீங்கள் திரைப்படத் தயாரிப்பாளர்களாக மாறப் போகிறீர்கள்! கடற் கழிவுப் பிரச்சினைபற்றி 2 நிமிட காணொளியை உருவாக்குவதில் கவனம் செலுத்துவோம்.

- இந்த முக்கியமான விடயங்களைப்பற்றி சிந்தியுங்கள்:
    - கடற் கழிவுகள் ஏன் ஒரு பெரிய பிரச்சினையாக இருக்கிறது?
    - அதை எதிர்த்து நாம் என்ன செய்யலாம்?
    - இந்தப் பிரச்சினைக்குத் தீர்வுகாண எமது பாடசாலையிலோ அல்லது சமூகத்திலோ ஏதாவது நடவடிக்கை எடுத்திருக்கிறோமா?

**ஏனைய யோசனைகளையும் உள்ளடக்க முடியும்**

- "பிளாத்திக்கினால் பொதியிடப்படாத உணவு" என்ற செயற்றிட்டத்தின் முடிவானது வழமையான நாட்களையும் பிளாத்திக்கு அற்ற நாட்களையும் ஒப்பிட்டு எவ்வளவு பிளாத்திக்கு பொதியிடல் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது என்பதை எடுத்துகாட்டுகின்றது.

- "மாற்றம் எமது கரங்களில்" என்ற செயற்பாட்டில் உருவாக்கப்பட்ட பிரச்சார முன்மொழிவுகள்பற்றிய காணொளிகளை வழங்குதல்.

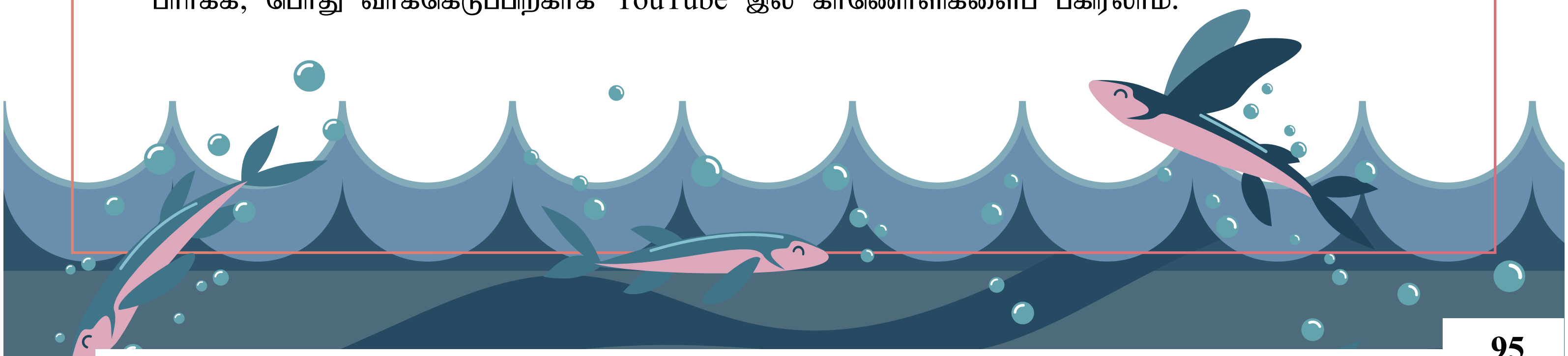
- உங்கள் வயதைப் பொறுத்து, நீங்களே காணொளியை உருவாக்கலாம் அல்லது படப்பிடிப்பில் சில உதவிகளைப் பெறலாம்.

- காணொளிக்காக உங்கள் திரைக்கதை வசனத்தைத் தயாரிக்கவும். உங்கள் திரைக்கதை வசனத்தை எழுதி, 2 நிமிடங்களுக்குள் அது பொருந்துவதை உறுதிசெய்ய, அதைப் படித்துப் பயிற்சி செய்யலாம். காணொளியின் சிறந்த தரத்திற்காக உங்கள் ஸ்மார்ட் கையடக்கத் தொலைபேசியைக் கிடைமட்டமாக (Landscape) வைத்திருத்தல் வேண்டும் என்பதை நினைவில் கொள்ளவும்.

- பிளாத்திக்கு மாசுபாடு மற்றும் அதற்கான தீர்வுகள்பற்றித் தெளிவாகவும் உணர்ச்சிபூர்வமாகவும் பேசுவதை உறுதிசெய்யவும்.

- எல்லாக் காணொளிகளும் தயாரானதும், சிறந்த காணொளிகளைத் தேர்ந்தெடுப்பதற்குப் பாடசாலையிலோ, வகுப்பிலோ ஒரு நடுவர் குழுவை அமைப்போம்.

- எந்தக் காணொளிகள் எங்களின் பாடசாலைச் சமூகத்தின் மனங்களைக் கவர்கிறது என்பதைப் பார்க்க, பொது வாக்கெடுப்பிற்காக YouTube இல் காணொளிகளைப் பகிரலாம்.



## மேலதிக வளங்கள்

தேவையேற்படின், நீங்கள் இது தொடர்பான சில காணொளிகளைப் பார்வையிடலாம்.

• Microplastic madness - https://www.youtube.com/watch?v=s0jIH1fUqZU

• Microplastic madness – Youth comments from Around the world

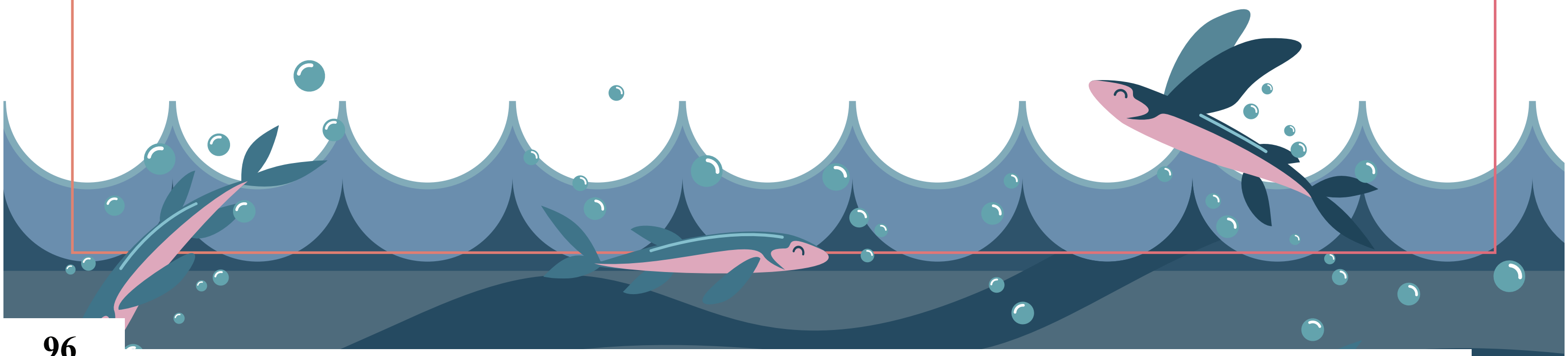
https://www.youtube.com/watch?v=dAByVOIowo0&feature=youtu.be

• பிளாத்திக்குப் பைகளுக்கு விடுதலை Bye-bye plastic bags

• உலகப் பொருளாதார மன்றத்தினால் பிளாத்திக்குப் பைகளைத் தடைசெய்யக்கோரி சிறையில் இரு சகோதரிகள் செய்த போராட்டம்

https://www.youtube.com/watch?v=Sr_ZaKRx5Hg

http://www.byebyeplasticbags.org//



## செயற்பாடு 5.9: அதனை Tweet செய்வோம் Haiku எழுதுவோம், வரைந்து காட்டுவோம்

இந்தச் செயற்பாட்டில், பிளாத்திக்கு மாசுபாடு தொடர்பாகக் கலைகளைப் பயன்படுத்திப் பெறகூடிய சாத்தியமான தீர்வுகள்பற்றி நீங்கள் கற்றுக்கொண்டவற்றை வெளிப்படுத்துவீர்கள்.

### செயன்முறை

- இந்த அற்புதமான செயற்பாட்டில் சில வேடிக்கைகள் உள்ளன. அத்துடன் உங்கள் படைப்பாற்றலைக் காட்டுவதற்குத் தயாராகுங்கள்! பிளாத்திக்கு மாசுபாடுபற்றி நாங்கள் கற்றுக்கொண்டதை வெளிப்படுத்தவும் சாத்தியமான தீர்வுகளை மற்றவர்களுடன் பகிர்ந்துகொள்ளவும் கலையைப் பயன்படுத்துவோம். எங்கள் கற்பனையைப் பயன்படுத்தி சாதகமான தாக்கத்தை ஏற்படுத்தப் போகின்றோம்!

- முதலில் Twitter கணக்கை உருவாக்கலாம். (Twitter தற்போது X எனப் பெயர் மாற்றம் அடைந்துள்ளதை கருத்திற் கொள்க. Mustdon அல்லது Threads போன்ற சமூக வலைத்தளங்களையும் பயன்படுத்தலாம்)

- Tweet செய்தல் (Mustdon அல்லது Threads), Haiku எழுதுதல் அல்லது வரைதல் போன்ற ஒரே வகையான கலை வெளிப்பாடுகளில் முழு வகுப்பினரும் ஈடுபடலாம். நீங்கள் மேலும் ஆராய விரும்பினால், இந்தக் கலை வடிவங்களில் ஒன்று அல்லது இரண்டைக்கொண்ட பல அமர்வுகளை நடாத்தலாம். அல்லது, நீங்கள் விரும்பினால், மாணவர்கள் விரும்பும் கலை வெளிப்பாட்டைத் தேர்வுசெய்ய இடமளிக்கலாம்.

Tweet **ட்வீட்**: நீங்கள் இதுவரை கற்றவற்றை சுருக்கமாகவும், சாராம்சமாகவும் 1-3 ட்வீட்டுகளில் பதிவிடலாம். அவைகள் 140 எழுத்துக்களுக்கு மேற்படாதவாறு இருத்தல் வேண்டும். இதோ உங்களுக்கான சில hashtags - #creative and #funny #encouraged

- Twitter ட்விட்டர் (https://x.com/?lang=en&mx=2)
- Mustdon மாஸ்டோடன் (https://joinmastodon.org/)
- Threads திரட் (https://www.threads.net/)

**ஹைகூ** நாம் அறிந்துகொண்டவற்றின் சாராம்சத்தை ஒரு ஹைகூவாக எழுதுவோம். (கவிதை)

**வரைதல்:** நாம் அறிந்துகொண்டவற்றின் சாராம்சத்தை ஒரு படமாக வரைவோம்.

SCAN QR CODE

SCAN QR CODE

SCAN QR CODE

# 06 விழிப்புணர்வு கொண்டாட்டங்களும் பிரசைகளின் விஞ்ஞானரீதியிலான செயற்றிட்டங்களும்

## செயற்பாடு 6.1: கடல் திருவிழா

கடற் சூழலில் ஏற்படும் பாதிப்புகள் குறித்த விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தக் கடல் திருவிழா உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. உள்ளூர்ப் பல்கலைக்கழகம், ஆராய்ச்சி நிறுவனம், மீன்வளம் அல்லது நூதனசாலை ஆகியவற்றின் நிபுணர்களுடன் இணைந்து ஏற்பாடு செய்யப்படும் கடல் குப்பைகளைப் பற்றிய நிகழ்வியல் செயற்பாட்டில் பிள்ளைகள் பங்கேற்பார்கள். இந்தச் செயற்பாட்டின் நோக்கம் கடல் குப்பைகள்பற்றிய விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துவதும் பிரச்சினைக்கான காரணங்கள், பாதிப்புக்கள் மற்றும் தீர்வுகள்பற்றிய புரிந்துணர்வை மேம்படுத்துவதுமாகும்.

### கடல் திருவிழாபற்றிய விளக்கம்

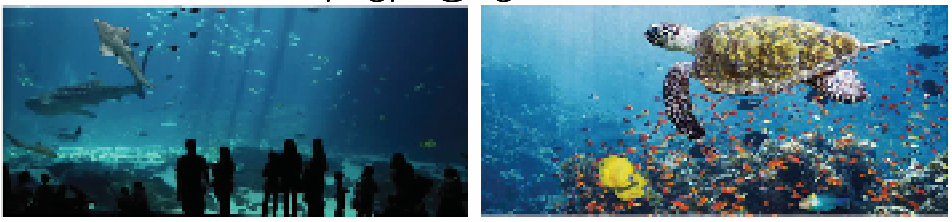
நமது கடற் சூழலைப் புரிந்துகொள்வதற்கும் பாதுகாப்பதற்கும் ஒரு அற்புதமான திருவிழாவை நாங்கள் நடாத்தப் போகின்றோம். இந்தப் பாரிய நிகழ்வில், மனிதச் செயற்பாடுகள் கடலையும் அதன் அனைத்து உயிரினங்களையும் எவ்வாறு பாதிக்கின்றது என்பதைப்பற்றி அறிந்து கொள்வோம். கடலுக்கு அருகில், நம்மை உணரச்செய்ய அதிகமான களிப்பூட்டும் விடயங்கள் இருகின்றன.

திருவிழாவின் சில செயற்பாடுகள் வெளிக்கள சாகச நிகழ்ச்சிகளாக அமையும். அதாவது கடற்படகோட்டம், கடற்கரையைச் சுத்தமாக வைத்திருக்க உதவும் செயற்பாடுகள் போன்றவையாகும். நாம் கடலின் புதுமைகளைக் கண்டுகளிக்க நீர் அருங்காட்சியகம் அல்லது பாதுக்கப்பட்ட கடற்பகுதிகளுக்குச் செல்வோம்.

கடற்கரையை சுத்தம் செய்தல்

கடற்படகோட்டம்

நீர் அருங்காட்சியகம் அல்லது பாதுக்கப்பட்ட கடற்பகுதிகளுக்குச் செல்லல்



இந்த நடவடிக்கைகள், நாம் கடலுலகத்துடன் தொடர்பை பேணுவதற்கு உதவும்

ஆனால் விழா மிகவும் முக்கியமான ஒரு விடயத்திலும் கவனம் செலுத்துகிறது. அது கடல் குப்பைகள் (கழிவுகள்). பல்கலைக்கழகங்கள், ஆய்வு நிறுவனங்கள் மற்றும் அரசசார்பற்ற நிறுவனங்களின் விசேட நிபுணர்கள் கடல்சார் கழிவுகள்பற்றிய நான்கு அற்புதமான செயற்பாடுகளில் எங்களுக்கு வழிகாட்டுவார்கள். அவர்கள் சுவரொட்டிகள், கலைப்படைப்புகள், செய்துகாட்டல்கள் (Demos) மற்றும் பரிசோதனைகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி எமக்குக் கடற் கழிவுகள்பற்றிய அனைத்தையும் கற்றுத் தருவார்கள். குழுக்களாக இந்தச் செயற்பாடுளைச் செய்வோம். மேலும் கற்கவும் வேடிக்கை வினோதச் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடவும் 45-50 நிமிடங்களைச் செலவிடுவோம்.

நீங்கள் எவ்வளவு கற்றுக்கொண்டீர்கள் என்பதையும் கடற் கழிவுகளைப் பற்றி நீங்கள் எப்படி உணருகின்றீர்கள் என்பதையும் நாங்கள் அறிய விரும்புகிறோம். எனவே, இந்தச் செயற்பாடுகளுக்கு முன்னும் பின்னும் நீங்கள் விரைவான கருத்துக்கணிப்பை மேற்கொள்வீர்கள். கடற் கழிவுகள்பற்றிய உங்கள் விழிப்புணர்வும் அக்கறையும் கடற் கழிவுகளிவுகளினால் ஏற்படும் பாதிப்புக்கள் மற்றும் அதற்கான காரணங்களைப்பற்றிய உங்கள் புரிதல்கள் எப்படி மாற்றமடைகின்றன என்பதைக் கண்டறிய இக்கருத்துக்கணிப்புக்கள் எங்களுக்கு உதவும். மேலும் பிளாத்திக்குக் குப்பைகளைக் குறைக்க உங்கள் நடத்தை மாறுமா என்பதையும் எங்களால் கண்டுகொள்ள முடியும்.

திருவிழாவின் சுருக்கமான கண்ணோட்டத்தை நோக்குவோம்.

1. செயற்பாட்டிற்கு முந்தைய கருத்துக்கணிப்பு (5 நிமிடங்கள்)

2. கடற் கழிவு தொடர்பான செயற்பாடுகள் (45-50 நிமிடங்கள்)

(பின்வரும் வரிசைக்கிரமமாகத்தான் மேற்கொள்ள வேண்டுமென்ற தேவையில்லை)

i. பெரிய அளவான கழிவுகள்பற்றிய கற்றல்
ii. நுணுக்குக்காட்டியின்மூலம் நுண்பிளாத்திக்குக் கழிவு மற்றும் பிளாந்தன்களை அவதானித்தல்
iii. கழிவுகள் உலகம் முழுதும் சென்றடைதல் மற்றும் அவை நீண்ட தூரத்திற்கு பயணிக்கின்றமை பற்றிக் கற்றல்
iv. வீதிச் சமிக்ஞை சுட்டுத்துண்டிடல் (Traffic light labelling) முறையில் சுட்டுத்துண்டிடப்பட்ட போலிக் கழிவுப் பொருள்களைக்கொண்ட கடை

3. வெளிக்களச் செயற்பாடுகள் (கடற்படகோட்டம், பாதுகாக்கப்பட்ட கடற்கரையில் நடைப்பயிற்சி) மற்றும் கண்டுபிடிப்புச் செயற்பாடுகள் (நீர் அருங்காட்சியத்தைப் பார்வையிடல்) (திருவிழாவின் மீதமுள்ள நாட்களில்)

4. செயற்பாட்டிற்குப் பின்னரான கருத்துக்ணிப்பு (5 நிமிடங்கள், நிகழ்விற்கு 2 வாரங்களுக்குப் பின்னர் பாடசாலையில் செய்ய வேண்டும்) விழாவின் நோக்கங்கள் மற்றும் முறைகள், கடற் கழிவுகள்பற்றிய விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தும் நடவடிக்கைகள் மற்றும் கருத்துக்கணிப்புகள் ஹார்ட்லி மற்றும் பலரின் பணியிலிருந்து பெறப்பட்டது (2015).

அட்டவணை 6.1.1: செயற்பாடுகளும் அவற்றுக்குப் பொறுப்பானர்களும்

| நிகழ்வு | செயற்பாடு | பொறுப்பானவர்கள் |
| --- | --- | --- |
| கடற்கரையில் வாழும் சமூகத்தினர் ஏற்படுத்தும் தாக்கம் பற்றிய விழிப்புனர்வு நிகழ்வு | இது பொதுவாக வெளிக் களச் செயற்பாடுகளாகும். உதாரணமாக கடல் கயாக் (படகோட்டம்), கடற்கரையில் கலந்துரையாடல், நீருயிர் அருங்காட்சியகத்துக்குச் சுற்றுலா மேற்கொள்ளல் போன்றவகையாகும். இந்நி-கழ்ச்சியானது பிள்ளைகளின் இயற்கையுடனான உணர்வுபூர்வத் தொடர்பினை வெளிக் கொண்டுவரச் செய்கிறது. | பாடசாலைகள், வெளிகள நடவடிக்கைகளுக்காக உள்ளூர் பங்காளர் களைக் கண்டறிய வேண்டும். தேசிய / சர்வதேச அரசாங்கங் களும்கூட இதற்குப் பொறுப்பானவர்களாவர். |
| கடற்கழிவுபற்றிய தொடர்புறும் செயற்பாடுகள் | கடற்சூழலில் காணப்படும் பிளாத்திக்குக் கழிவு தொடர்பான விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துவதும் அப்பிரச்சினைகளுக்கான காரணங்கள், அதன் தாக்கங்கள் மற்றும் அதற்கான தீர்வுகளைப் புரிந்துகொள்ளவும் ஊக்கப்படுத்துவதுமாகும். | பாடசாலைகள், வெளிகள நடவடிக்கைகளுக்காக உள்ளூர்க் பங்காளர்களை கண்டறிய வேண்டும். தேசிய/ சர்வதேச அரசாங்கங்களும்கூட இதற்குப் பொறுப்பானவர்களாவர். |
| கருத்துக் கணிப்பு | கடற்கழிவு தொடர்பாக ஆரம்பப் பாடசாலை மாணவர்களின் சுய மதிப்பீட்டு நடத்தை மற்றும் உணர்வுகள்பற்றிக் கற்பது இலக்காகும். மேலும் தொடர்புறும் செயற்றிட்டமானது கடற்கழிவு தொடர்பாக ஏற்படுத்திய தாக்கத்தை உறுதி செய்வதற்குமாகும். இதே வினாக்கள் கடற்கழிவு தொடர்பான தொடர்புறும் நிகழ்ச்சி ஆரம்பிப்பதற்கு முன்னரும் அதன் பின்னரும் இந்தச் செயற்பாடுகளில் பங்குபற்றி குறைந்தது 2 வாரங்களுக்குப் பின்னரும் வினவப்படும். | ஆசிரியர்கள். |

## கடற் கழிவுபற்றிய செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ள உங்களுக்குத் தேவையானவை

- நிகழ்ச்சி அல்லது திருவிழா நடைபெறும் இடத்திற்கு அருகில் உள்ள கடற்கரையிலிருந்து பெறப்பட்ட பாரிய கழிவுகள்
- பிளாந்தன்களின் மாதிரிகள்
- நுணுக்குக்காட்டிகள்
- வரைபடங்கள் மற்றும் படங்கள்
- போலிப் பொருள் விற்பனைக் கடை (Mock shop)

- ஆசிரியர் வள நூலிலுள்ள செயற்பாடுகளிலிருந்து மேலதிகக் கருத்துக்களைப் பெறலாம்.
- கடல்சார் கழிவுபற்றிய உள்ளூர் வல்லுநர்கள் தங்கள் களச்செயற்பாடுகள் மற்றும் கல்வி நடவடிக்கைகளில் பயன்படுத்தும் மேலதிகப் பொருள்கள்

## செயன்முறை

### செயற்பாடு 1: பெரியவகையானன கழிவுகள்பற்றிக் கற்றுக்கொள்ளல்

- இந்தச் செயற்பாட்டில், கடற்கரையிலிருந்து மக்கள் எடுத்துச் செல்லும் “பாரிய கழிவுள்” எனப்படும் பெரிய அளவான கழிவுகளைப்பற்றிக் கற்கப்போகிறோம். ஆனால் கவலைப்பட வேண்டாம், அனைத்தும் பாதுகாப்பாக இருப்பதை நிபுணர்கள் உறுதி செய்வார்கள்!

- முதலில், இந்தக் கடற் கழிவுகள் என்னவென்று பார்ப்போம். பிளாத்திக்கு, கடதாசி, மரத்துண்டுகள், உலோகம், துணி, கண்ணாடி போன்ற பல்வேறு பொருள்களை வரிசைப்படுத்துவோம். அவைகள் எங்கிருந்து வந்தன என்று ஊகிக்க முயற்சிப்போம்!

கடற் கழிவுகளில் 75% மானவை பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா? அது மிக அதிகம்! கடற் கழிவுகளானவை, விலங்குகள் மற்றும் எமது கடற்கரைகளுக்கு மிகவும் தீங்கு விளைவிக்கும். இது விலங்குகளுக்குத் துன்பம் விளைவிப்பதுடன் கடலையும் அசுத்தமாக்குகிறது. இது நல்லதல்ல! ஆனால், மீள்சுழற்சி செய்வதன்மூலமும், கடற் கழிவுகளை உரிய முறையில் அகற்றுவதன்மூலமும் மற்றவர்களிடம் இதைச் செய்யச் சொல்வதன்மூலமும் நாம் அனைவரும் உதவ முடியும். இதனை எவ்வாறு செய்ய வேண்டும் என்பதைப் படங்களின்மூலமும் எழுத்துமூலமும் உங்களுக்குக் காண்பிக்க உள்ளோம்.

**செயற்பாடு 2: நுணுக்குகாட்டிமூலம் நுண்பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் மற்றும் பிளாந்தன்களை அவதானிப்போம்**

- இப்போது, நுணுக்குகாட்டிமூலம் "நுண்பிளாத்திக்கு" எனப்படும் சிறிய பிளாத்திக்கு நுண்மணிகளை அவதானிக்கலாம்.

பிளாத்திக்கு இவ்வகையாகச் சிறிய துண்டுகளாக உடைவதற்கு நீண்ட காலம் எடுக்கும். இந்தச் சிறிய துண்டுகளை கடல்வாழ் உயிரினங்கள் சாப்பிடலாம், இது அவைகளுக்கு நல்லதல்ல.

- பிளாந்தன்கள் பிளாத்திக்குகளை உண்பதைக் காண நாம் ஒரு சிறிய காணொளியைப் பார்ப்போம். இதை உங்களால் நம்பமுடியாதிருக்கும்.

- "பிளாந்தன்கள் பிளாத்திக்குகளை உண்பது, முதன் முறையாகப் புகைபடக்கருவியில் சிக்கியது" என்ற சிறிய வீடியோ https://www.youtube.com/watch?v=mGzIz9Ld-sE&feature

SCAN QR CODE

**செயற்பாடு 3: கழிவுகள் உலகம் முழுதும் சென்றடைதல் மற்றும் அவை நீண்ட தூரத்திற்குப் பயணிக்கின்றமைபற்றிக் கற்போம்**

- இப்போது, கழிவுகள் எவ்வாறு கடலிலினூடாக உலகம் முழுவதும் பயணிக்கும் என்பதை அறிந்து கொள்வோம்.

- அந்தாட்டிகா போன்ற தொலைதூர இடங்களில் கழிவுகள் எவ்வாறு சென்றடைகின்றன என்பதை வரைபடங்கள் மற்றும் படங்களைக்கொண்டு பார்ப்போம்!

கடல் நீரோட்டம் காரணமாக சில குப்பைகள் கடலில் மிதக்கின்றன. இது கடல் சுழற்சி மண்டலங்கள் எனப்படும் (Oceanic gyres) விசேட இடங்களுக்கும் செல்லலாம். மிட்வே தீவுகள் எவ்வளவு தொலைவில் உள்ளன என்பதை நாங்கள் கண்டுபிடித்து, வயிற்றில் பிளாத்திக்கு நிரம்பி இருக்கும் பறவைகளின் படங்களைப் பார்ப்போம்!

**குறிப்பு**

- பிளாத்திக்கு திசைமாறிச் செல்வதைக் காட்சிப்படுத்துதல் (http://plasticadrift.org/?lat=18.6&l-ng=-40.6&center=1.1&startmon=jan&direction=fwd) கடலில் வீசப்படும் ஒரு பிளாத்திக்குக் கழிவுப்பொருள் எதிர்காலத்தில் எங்குபோய்ச் சேரும் என்பதைக் காட்டுகின்றது.

- நாசாவினால் நிரந்தரப் பெருங்கடல் காட்சிப்படுத்துதல் (https://svs.gsfc.nasa.gov/3827/) மேற்பரப்பில் மிதக்கும் நீரோட்டங்களைக் காட்சிப்படுத்துகின்றது. மிதக்கும் பிளாத்திக்குக் கழிவுகள் கடல் நீரோட்டங்களினால் அடித்துச் செல்லப்பட்டு கடற் சுழற்சி மண்டலங்களில் சேர்க்கப்படுகின்றன என்று பிள்ளைகளுக்கு விளக்கலாம்.

SCAN QR CODE

SCAN QR CODE

SCAN QR CODE

உலக வரைபடத்தில் பசிபிக் பெருங்கடலின் நடுப்பகுதியில் மிட்வே தீவுகளின் இடத்தைக் காட்டுக. இந்தத் தீவுகள் பிரதான நிலத்திலிருந்து எவ்வளவு தூரம் விலகி இருக்கின்றன, அங்கு எத்தனை பேர் வசிக்கின்றார்கள் என்பதைப் பிள்ளைகளுடன் கலந்துரையாடுங்கள். பின்னர், கிறிஸ் ஜோர்டானின் படங்களைக் காட்சிப்படுத்துக. அல்பட்ராஸ் பறவைகள் - அவற்றின் வயிற்றில் பிளாத்திக்குக் கழிவுப் பொருள்களான சிகரெட், லைட்டர்கள், போத்தல் மூடிகள் போன்றவை கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. அந்தப் படங்களை இங்கே காணலாம்: http://www.chrisjordan.com/gallery/midway/#CF000313%2018x24

**செயற்பாடு 4: பிளாத்திக்குப் பாவனையைக் கண்டறிய வீதிச் சமிக்ஞை சுட்டுத்துண்டு முறையில் சுட்டிடப்பட்ட போலிக் கழிவுப் பொருட் கடைகளின் போலிக் கழிவுப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துதல்**

- பச்சை நிறப் புள்ளிகள் சுற்றாடலுக்கு நல்லவை, சிவப்பு நிறப் புள்ளிகள் நல்லவை அல்ல.
- நாம் எவ்வளவு குப்பைகளை வாங்குகிறோம் என்று பார்க்கலாம். நாங்கள் பொருள் கொள்வனவின் போது ஒரு சூழல் விலையையும் "Eco-price" பெற்றுக் கொள்கின்றோம்.
- பின்னர், நாங்கள் சிறந்த தேர்வுகளைச் செய்து, குறைவான பொதியிடல் பொருள்களுடன் கொள்வனவு செய்ய முயற்சிப்போம்
- இது கடற் கழிவுகளைக் குறைக்க உதவும் வகையில் கடைக்குச் செல்லக் கற்றுக்கொள்வது பற்றியது!

**உதவிக்குறிப்புகள்:** ஒருமுறை மட்டும் பயன்படுத்தும் பிளாத்திக்குப் பொருள்கள் (சிவப்பு நிறப் புள்ளி) மற்றும் பேண்தகு மாற்றுகள் (பச்சை நிறப் புள்ளி) உட்பட, தயாரிப்புகளை விற்பனைக்கு வழங்குங்கள். பிளாத்திக்கு போத்தலுக்குப் பதிலாக மீள்நிரப்பக்கூடிய கண்ணாடிப் போத்தல்; பிளாத்திக்குப் பாத்திரங்களுக்கு பதிலாக உலோகத்திலான பாத்திரங்கள், மூங்கில் அல்லது உலோகப் பொருள்கள்; அரிசி அல்லது மற்ற உணவுகளை சிறிய பொலித்தின் பை ஒன்றில் சிறிது சிறிதாக வாங்குவதற்குப் பதிலாக மொத்தமாக வாங்குதல், அழகுசாதனப்பொருள் பக்கற்றுகளுக்குப் பதிலாக போத்தல் அல்லது திண்ம அழகுசாதன பொருள்கள், பிளாத்திக்கு பொதியிடல் பொருள்களுக்குப் பதிலாக மெழுகுத்தாள்களைப் (Bee wrap) பயன்படுத்தல்.

இறுதி நிகழ்வியல் அமர்வு

- இறுதியாக நாங்கள் கற்றவற்றை மீட்டிப் பார்ப்பதற்கான 10 நிமிடக் கேள்வி பதில் அமர்வு
  - கடற் கழிவு ஒரு பிரச்சினையா?
  - அது எங்கிருந்து வருகிறது? நாம் அதை எவ்வாறு கண்டுபிடிக்க முடியும்?
  - நாங்கள் எப்படி உதவி செய்ய முடியும்? அல்லது என்ன நடவடிக்கை எடுக்க முடியும்?

**வகுப்பில் பின்தொடர் செயற்பாடுகள்**

நிகழ்வு முடிவுற்று இரண்டு வாரங்களின் பின்னர், ஆசிரியர் நிகழ்வுக்குப் பிந்திய கருத்துக் கணிப்பீட்டினை மேற்கொள்வார். ஆசிரியர் வள நூலிலுள்ள மாற்றம் எமது கரங்களில் போன்ற கடற்கழிவுகள் தொடர்பான பின்தொடர் செயற்பாடுகளை அவர்களால் மேற்கொள்ள முடியும். விழிப்புணர்வு நிகழ்ச்சி அல்லது கடல் திருவிழாவின்போது மேற்கொள்ளப்படும் செயற்பாடுகளை மதிப்பிடுவதற்காக, செயற்பாடுகளுக்குப் பிந்திய கருத்துக் கணிப்பிற்குமுன் கடல்சார் பிளாத்திக்கு கழிவுகள் தொடர்பாக இந்தக் குறிப்பிட்ட செயற்பாட்டை மேற்கொள்ளக் கூடாது.

# மேலதிக தகவல்களுக்கு

**சுற்றாடல் அமைச்சு**
சொபாடம் பியச, இல. 416/சீ/1, றொபட் குணவர்த்தன மாவத்தை,
பத்தரமுல்ல, இலங்கை

**சர்வதேச சூழல் மூலோபாயத்திற்கான நிறுவனம் ஜப்பான் (IGES)**
2108-11, கமியாமகுச்சி, ஹயமா, கனகாயவய, 2040-0115, ஜப்பான்
240-0015, ஜப்பான்
தொலைபேசி: +81-46-855-3840; தொலைநகல்: +81-46-855-3709