04 புவியும் விண்வெளியும்

இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் உங்களால்,

- புவியின் பிரதான படைகளான புவியோடு, மென்மூடி, அகணி என்பவற்றுடன் கற்கோளத்தைப் பற்றி விபரிக்கவும்
- மண்ணின் பண்புகளை மாற்றாது மண்ணிலிருந்து உச்சப் பயனைப் பெறுவதற்கும்
- நாம் வாழும் புவி பற்றியும் அது அமைந்துள்ள ஞாயிற்றுத் தொகுதி பற்றியும் அறிந்துகொள்ளவும்
- விண்வெளி ஆய்வுகள் பற்றி விளக்கவும்

தேவையான தேர்ச்சிமட்டங்களை அடைய முடியும்.

இலவச விநியோகத்திற்காக

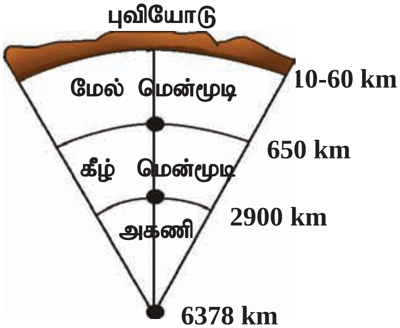
நாங்கள் வாழும் இப்புவி ஏறத்தாழ 4.57 பில்லியன் வருடங்களுக்கு முன் தோன்றியதாகும். இதுவரை கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள கோள்களில் நாம் வாழும் இப்புவியில் மட்டுமே திரவநிலையிலுள்ள நீரும் உயிரங்கிகளும் உள்ளன. இப்புவியில் நீர்வீழ்ச்சிகள், மலைகள், பள்ளத்தாக்குகள், பாறைகள், சமவெளிகள், பாலைவனங்கள், ஆறுகள், குளங்கள் மற்றும் சமுத்திரங்கள் என்பன உள்ளன.

உரு 4.1 புவியின் தோற்றம்

புவி கோள வடிவமானது. அதன் மேற்பரப்பு பாறைகள், மண், கனியங்கள் என்பவற்றைக் கொண்டது. புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து உட்புறம் வரையுள்ள பகுதியைப் புவியோடு (crust), மென்மூடி (mantle), அகணி (core) என மூன்று பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

4.1. புவியின் உட்புறம்

நாங்கள் இப்பொழுது புவியின் மத்திய பகுதியை நோக்கிப் பயணிக்கப் போவதாகக் கற்பனை செய்வோம். இப்பயணம் ஏறத்தாழ 6378 km தூரத்தைக் கொண்டது. எங்களது பயணத்தில் கீழே செல்லச்செல்ல அமுக்கமும் வெப்பநிலையும் அதிகரிக்கும். சுவாசிப்பதற்குத் தேவையான வளி போதியளவு கிடைக்காது. ஆகவே, வளியைக் கொண்டு செல்வதற்கான ஏற்பாடுகளுடன் உரு 4.2 இன் உதவிகொண்டு எமது கற்பனைப் பயணத்தை ஆரம்பிப்போம்.

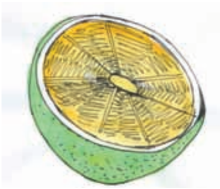


உரு 4.2 புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து உட்புறம் வரையான வெட்டுமுகத் தோற்றத்தின் மாதிரியமைப்பு

முதல் தரிப்பிடம்

நாங்கள் இப்பொழுது புவியின் வெளிப்புறமாக இருக்கின்றோம். இப்பகுதியை நாம் புவியோடு என்று அழைக்கின்றோம். புவியின் ஆரையுடன் ஒப்பிடும்போது இப்பகுதி மிகச் சிறியதாகும். இதன் தடிப்பு தரையில் 10 km இல் இருந்து 60 km வரை வேறுபடுகின்றது. சமுத்திரங்களின் கீழே பொதுவாக இதன் தடிப்பு 10 km ஆகக் குறைகின்றது.

இலவச விநியோகத்திற்காக



உரு4.3. தோடம்பழமொன்றின் குறுக்கு வெட்டுமுகத் தோற்றம்

புவியோட்டின் தடிப்பை விளங்கிக் கொள்வதற்காக ஓர் உதாரணத்தைப் பார்ப்போம். நீங்கள் ஒரு தோடம்பழத்தை சரி பாதியாக வெட்டுங்கள். தோடம்பழத்தின் பாதியை புவியுடன் ஒப்பிட்டால் அதன் வெளிப்புறத் தோலை புவியோட்டின் தடிப்புக்கு ஒப்பிடலாம்.

புவியோடு பாறைகள், மண் என்பவற்றால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. அதில் ஒட்சிசனுக்கு அடுத்ததாக சிலிக்கன் மூலகமே அதிகளவில் காணப்படுகின்றது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

- ❖ உலகின் மிகவும் உயரமான இடமாகிய எவரெஸ்ட் மலை இந்தியாவில் அமைந்துள்ளது. இதன் உயரம் 8 848 m ஆகும்.
- ❖ உலகின் மிக ஆழம் கூடிய பள்ளத்தாக்கு, பசுபிக் சமுத்திரத்திலுள்ள மரியானா அகழியாகும். இதன் ஆழம் 11 034 m ஆகும்.

இரண்டாம் தரிப்பிடம்

புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து இப்பொழுது 650 km ஆழத்தில் இருக்கின்றோம். இது புவியோட்டுக்குக் கீழாக அமைந்த படையாகும். இப்படை மேல் மென்மூடி என அழைக்கப்படும். புவியோட்டைப்போல் இப்பகுதியும் திட்டமான சிலிக்கா பாறையைக் கொண்ட திண்மப் பகுதியாகும். புவியோடும் மேல் மென்மூடியும் ஒருங்கே கற்கோளம் என அழைக்கப்படும். இக்கற்கோளம் தனித்தனியாக அசையக்கூடிய பல புவித்தட்டுகளால் ஆனது.

மூன்றாம் தரிப்பிடம்

நாங்கள் இப்பொழுது 2 890 km ஆழத்திலுள்ள கீழ் மென்மூடிப் பகுதியில் இருக்கின்றோம். இது அகணிக்கு எல்லையாக அமைந்துள்ளது. மேல் மென்மூடி திண்மப் பாறைகளாகக் காணப்பட்டாலும் கீழ் மென்மூடியானது இளகிய திரவத்தன்மையான பாறைகளைக் கொண்டது.

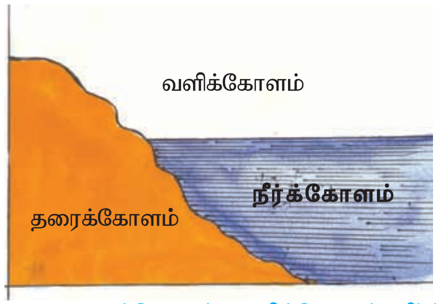
நான்காம் தரிப்பிடம்

நல்லது, நாங்கள் இப்போது புவியின் மத்திய பகுதியில் இருக்கின்றோம். இங்கிருந்து 3 488 km தூரம் மேல்நோக்கி கீழ் மென்மூடியின் எல்லை வரையுள்ள பகுதி அகணி எனப்படும். அந்தப் பகுதியில் 80% ஆனது உருகிய இரும்பும் நிக்கல் போன்ற உலோகங்களையும் கொண்டது. புவியின் மத்திய பகுதியின் வெப்பநிலை 4 800 ^{0}C ஆகும். நாங்கள் இப்பொழுது ஏறத்தாழ புவி மேற்பரப்புக்குத் திரும்ப மீண்டும் 6 378 km தூரம் செல்ல வேண்டும். ஆகவே, நாங்கள் நேரடியாகப் புவியின் மேற்பரப்பைச் சென்றடைவோம்.

இலவச விநியோகத்திற்காக

4.1.1 கற்கோளத்தின் அமைப்பு

கற்கோளமானது (lithosphere) புவியோட்டையும் மேல் மென்மூடியையும் கொண்ட பகுதியாகும். புவி மேற்பரப்பின் 71 % நீர்நிலைகளைக் கொண்டது. இது நீர்க்கோளமென (hydrosphere) அழைக்கப்படும். மிகுதியான 29 % நிலப்பரப்பைக் கொண்டது. இது தரைக்கோளம் (geosphere) எனப்படும். இந்நிலப்பரப்பானது மண், பாறைகள், கனியங்கள் (soil, rock, minerals) என்பவற்றினால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. நீர்க்கோளம், தரைக்கோளம் என்பவற்றைச் சூழ்ந்து வளிமண்டலம்/ வளிக் கோளம் (atmosphere) பரந்து காணப்படும்.



உரு 4.4 தரைக்கோளம், வளிக்கோளம், நீர்க்கோளம்

பாறைகள் (Rocks)

எமது சூழலில் உள்ள அநேகமான பாறைகள் ஒரு கனியத்தினால் அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட கனியங்களினால் ஆனவை. இக்கனியங்கள் உருவாக நீண்ட நாட்கள் எடுக்கின்றன.

மனோகரி :- தீப் பாறைகள், அடையற் பாறைகள், உருமாறிய பாறைகள் எனப் பாறைகளை மூன்று வகையாகப் பிரிக்கலாம் என்று ஆசிரியர் எமக்குக் கற்பித்தார் அல்லவா?

சிரிமல் :- ஆம், உரு 4.5 இல் உள்ள படங்களைப் பார்ப்போம். உரு (a) ஆனது தீப் பாறையின் ஒரு வகையான கருங்கற் (granite) பாறையைக் காட்டுகின்றது.

(a) தீப் பாறை

(b) அடையற் பாறை

(c) உருமாறிய பாறை

உரு 4. 5

மனோகரி :- உரு (b) அடையற் பாறையையும் (sedimentary rock) உரு (c) உருமாறிய பாறையையும் (metamorphic rock) காட்டுகின்றன.

சிரிமல் :- ஆம், அடையற் பாறை, தீப் பாறையைப்போன்று கடின மானதல்ல. அடையற் பாறை பல படைகளைக் கொண்டது. (உதாரணம் :- சுண்ணாம்புக் கல்). உருமாறிய பாறைகள் மிக வன்மையானவை. மாபிள் இந்த வகையான பாறைகளுக்கு ஓர் உதாரணமாகும்.

மனோகரி :- இப்பாறைகள் எவ்வாறு உருவாகின்றன?

சிரிமல் :- புவியின் உள்ளே காணப்படும் மக்மா குழம்பு எரிமலை தொழிற்படும்போது புவியின் மேற்பரப்பிற்கு வருகின்றது. இது லாவா (lava) என அழைக்கப்படும். இது இறுக்கமடைவதால் தீப் பாறை உருவாகின்றது. கல், மணல் துணிக்கைகள், உக்கிய தாவர, விலங்குப் பொருள்கள் என்பன நீண்டகாலமாக அடையல் வடிநிலத்தில் படிவதால் அடையற் பாறை தோன்றுகின்றது. உருமாறிய பாறையானது தீப் பாறை, அடையற் பாறை என்பன அதிக வெப்பநிலைக்கும் அமுக்கத்திற்கும் உட்படுவதால் தோன்றுகின்றது.

மனோகரி :- இப்பொழுது நாம் பாறைகள் பற்றிய பல உண்மைகளை அறிந்து கொண்டோம்.

கனியங்கள் (Minerals)

கனியங்கள் புவியோட்டில் இயற்கையாகவே காணப்படுகின்றன. அவை பொதுவாகத் திட்டமான இரசாயன அமைப்பையும் பௌதிகக் கட்டமைப்பையும் கொண்டவை. பொதுவாகக் கனியங்கள் பளிங்குரு வடிவில் காணப்படும். சிலிக்கா மணல், காரீயம், குவாட்ஸ், மைக்கா, அபற்றைற்று, இரத்தினக் கற்கள், வைரம், பொன், வெள்ளி ஆகியன கனியங்களுக்குச் சிறந்த உதாரணங்களாகும். பல்வேறு உற்பத்தி பொருள்களுக்கு மூலப் பொருளாக கனியங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

உ- ம் : ஆபரண உற்பத்தி - பொன், வைரம், வெள்ளி
உரத் தயாரிப்பு - அபற்றறைற்று
பென்சில் கூர் காரீயம்

உரு 4.6 மண்ணின் பக்கப் பார்வை

மண் (Soil)

புவியின் மேற்பரப்பு மண்ணால் ஆனது. இதில் ஒட்சிசனுக்கு அடுத்து அதிகளவு சிலிக்கன் உண்டு. மண்ணில் பல சேதன, அசேதனக் கூறுகளுடன் நீரும் வாயுக்களும் காணப்படுகின்றன. உயிரினங்களின் நிலவுகைக்கு மண் முக்கிய பங்காற்றுகின்றது. மண்ணை அதன் இயல்புகளுக்கு ஏற்ப மேல்மண், கீழ்மண், தாய்ப் பாறையென மூன்று படைகளாகப் பிரிக்கலாம். மேல்மண் பல போசணைப் பதார்த்தங்களைக் கொண்டுள்ளது. இது தாவர வளர்ச்சிக்கு உகந்த மண்ணாகும். கீழ்மண் பெரும்பாலும் ஒட்டுந்தன்மையுள்ளதாகவும் கடினமானதாகவும் காணப்படும். இது தாவர வளர்ச்சிக்குத் தேவையான நீரையும் கனியுப்புகளையும் மண்ணில் தேக்கி வைக்க உதவும். மண்ணின் கீழ்ப் பகுதியில் தாய்ப்பாறை அமைந்துள்ளது.

ஒப்படை 4.1

- உங்கள் சூழலில் உள்ள பாறை வகைகளைச் சேகரியுங்கள். இயல்புகளுக்கேற்ப அவற்றைப் பாகுபடுத்துங்கள்.
- இலங்கையில் காணப்படும் கனிய வளங்கள் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரியுங்கள். அவற்றினால் உற்பத்தி செய்யப்படும் பொருள்களைப் பட்டியற்படுத்துங்கள்.

4.1.2 பாறைகள், கனியங்கள், மண் என்பவற்றின் பயன்பாடு

கட்டடங்களை அமைக்கவும், பாதைகள் அமைக்கவும், வீடுகளை அலங்கரிக்கவும், கலைச்சிற்பங்களை உருவாக்கவும் பாறைகள் பயன்படும்.

சீமெந்து, நீறாத சுண்ணாம்பு, செங்கல் போன்ற பொருள்களின் உற்பத்தி, பயிர்ச்செய்கையில் மண்ணை வளப்படுத்தல், உணவைச் சுவையூட்டல், அன்றாடத் தேவைகளுக்கு அவசியமான பொருள்களின் உற்பத்தி போன்றவற்றுக்குக் கனியங்கள் பயன்படுகின்றன. உதாரணம்:- சுண்ணாம்புக்கல், ஜிப்சம், கறியுப்பு, அப்பற்றைற்று.

இரத்தினக் கற்கள், அலங்காரக் கற்துண்டுகள் என்பன ஆபரணங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன.

கட்டடங்களை அமைத்தல், கண்ணாடி, பீங்கான் உற்பத்தி ஆகியவற்றில் மண் மூலப்பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. உணவுப் பயிர்களையும் தாவரங்களையும் பயிரிட மண் ஒரு முக்கிய ஊடகமாகும்.

இலவச விநியோகத்திற்காக

4.2. மண்ணின் பண்பை மாற்றாது பயனுள்ள முறையில் மண்ணைப் பயன்படுத்தல்

4.2.1 மண்ணின் பல்வகைமை

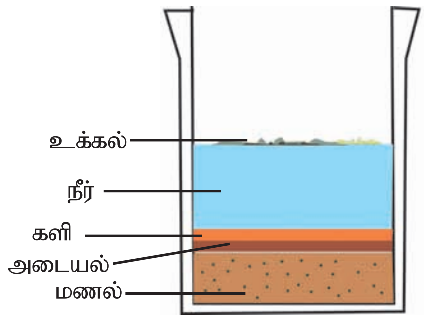
புவி மேற்பரப்பு மண்படையைக் கொண்டது.மண்படை மண்துணிக்கைகளால் ஆனது. இந்த மண்துணிக்கைகள் அவற்றின் அளவுக்கு ஏற்ப மணல், களி, அடையல் என வகைப்படுத்தப்படும். களி மிகச்சிறிய துணிக்கைகளால் ஆனது. மணல் சற்றுப் பெரிய துணிக்கைகளைக் கொண்டது. அடையல் நடுத்தரப் பருமனைக் கொண்ட துணிக்கைகளாகும். இத்துணிக்கைகள் வெவ்வேறு வீதங்களில் கலப்பதனால், மூன்று வகையான மண் உருவாகின்றது. ஒப்பீட்டளவில் அதிகளவு களித் துணிக்கைகள் காணப்படும்போது களிமண் (clayey soil) என்றும் அதிகளவு மணல் துணிக்கைகள் காணப்படும்போது மணல்மண் (sandy soil) என்றும் அழைக்கப்படும். களி, மணல் என்பவற்றுடன் அடையலும் உக்கலும் பெருமளவு காணப்படும்போது இருவாட்டிமண் (loamy soil) உருவாகும்.

மண்	மண்ணின் அமைப்பு	மண்ணின் பண்பு	பயன்பாடு
களிமண்	துணிக்கைகளுக்கு இடையிலான இடைவெளி குறைவாகும். இதனால், மண் இறுக்கமாகக் காணப்படும். ஈரலிப்பான நிலையில் ஒட்டுத் தன்மை கொண்டது.	நீரைத்தேக்கி வைத்திருக்கும் இயல்பு அதிகம். மண் துணிக்கைகளுக்கு இடையிலான வளி மிகக் குறைவாகவுள்ளதால் இது தாவர வளர்ச்சிக்கு உகந்ததல்ல.	களிமண், வீடு கட்டுதல், மட்பாண்டங்கள், போசிலின் பாண்டங்கள் என்பவற்றை உற்பத்தி செய்யப் பயன்படும்.
மணல்மண்	சொரசொரப்பான மண் துணிக்கைகளாலானது. மண்ணிடைவெளி அதிகம் கொண்டது.	மண்ணிடைவெளி அதிகம் இருப்பதால் நீரைத் தேக்கி வைக்கும் இயல்பு குறைவாகவும் வளியடக்கம் அதிகமாகவும் காணப்படும். சேதனச் சேர்வைகள் குறைவு. எனவே, தாவர வளர்ச்சிக்கு இது உகந்ததல்ல.	கட்டடங்கள் அமைத்தல், கண்ணாடி உற்பத்திக்குப் பயன்படும்.
இருவாட்டி மண் (நன்மண்)	அடையலுடன் மணல், களி குறிப்பிட்ட வீதத்தில் கலந்துள்ளது. மேலும், இதனுடன் உக்கலும் கலந்து காணப்படுகிறது.	இதில் சேதனச் சேர்வைகள் (உக்கல்) காணப்படுவதால் மண் ஈரலிப்புத்தன்மை கொண்டதாகும்.தாவரங்களுக்குத் தேவையான வளியும் கனியுப்புகளும் காணப்படுவதால் தாவர வளர்ச்சிக்கு உகந்தது.	விவசாயம் செய்யப் பயன்படும்.

இலவச விநியோகத்திற்காக

செயற்பாடு 4.1

- உங்கள் சுற்றாடலில் உள்ள மண்மாதிரி ஒன்றைத் தெரிவு செய்யுங்கள்.
- அம்மண்ணின் தன்மையை நன்கு அவதானியுங்கள்.
- நீர் கொண்ட கண்ணாடிக் குவளையினுள் அதனை இட்டுக் கலக்கி, ஓர் இரவு அடைய விடுங்கள்.
- பின் அவதானிப்புகளைப் பதிவுசெய்து கொள்ளுங்கள்.
- வெவ்வேறு இடங்களிலிருந்து பெறப்பட்ட மண்மாதிரிகளைக் கொண்டு இச்செயற்பாட்டை மீண்டும் செய்யுங்கள்.



உரு 4.7 நீரில் கரைத்துப் பெறப்பட்ட மண் மாதிரியின் வெவ்வேறு படைகள்

இச்செயற்பாட்டின் மூலம் மண்ணின் பாரமான பகுதிகளான பரல், பெருமணல், சிறுமணல் என்பன பாத்திரத்தின் அடியில் முறையே கீழிருந்து மேலாகப் படிவதையும் அதன் மேலாக அடையல், களிமண் என்பன படிவதையும் காணலாம்.

உக்காத தாவர, விலங்குக் கழிவுகள் மிதப்பதையும் தொங்கல்நிலையில் களித்துணிக்கைகள் நீரில் இருப்பதையும் அவதானிக்கலாம். பயிர்ச்செய்கைக்கு மிகவும் உகந்த மண் இருவாட்டி மண்ணாகும். களிமண், மணல்மண் துணிக்கைகள் அதிகளவு காணப்படும்போது அதனை இருவாட்டிமண்ணாக மாற்றுவதற்கு அதிகளவு சேதனச் சேர்வைகளைச் சேர்க்க வேண்டும்.

மண், அடையல், களி போன்ற திண்மப் பகுதிகளுடன் மண்ணீர், மண்வளி, மண் அங்கிகள் என்பனவும் மண்ணில் காணப்படும். மண்புழு, உழுவான் மண் அங்கிகளுக்கு உதாரணமாகும்.

4.2.2 மண்ணரிப்பு (Soil Erosion)

ஓர் இடத்தில் காணப்படும் மண் துணிக்கைகள் பிறிதொரு இடத்திற்கு கொண்டு செல்லப்படும் செயன்முறை மண்ணரிப்பு எனப்படும். இது மழை, காற்று, மனிதனின் செயற்பாடுகள் என்பன காரணமாக அதிகளவில் ஏற்படுகின்றது. மண்ணரிப்பு ஏற்படுவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள் எவை எனப் பார்ப்போம்.

இலவச விநியோகத்திற்காக

- ***மண்ணின் தன்மை*** :- ஐதான மண் விரைவாக மண்ணரிப்புக்கு உள்ளாகும். (சிறு மழைக்குக் கூட)

- ***மழைவீழ்ச்சியின் அளவு*** :- அதிக மழை மண்ணரிப்பை அதிகரிக்கச் செய்யும்.

- ***நிலப்பரப்பின் சாய்வு*** :- சாய்வு அதிகரிக்கும்பொழுது நீர் வடியும் வேகம் அதிகரிக்கும்.

- ***காற்றின் வேகம்*** :- காற்றின் வேகம் அதிகரிக்கும்பொழுது காற்றுடன் மண் அடித்துச் செல்லப்படும்.

- ***தாவர மூடுபடை இல்லாதிருத்தல்*** :- மூடுபடை இல்லாது இருக்கும் பொழுது மழைத்துளிகள் நேரடியாக மண்ணின் மேற்பரப்பில் விழுவதால் மண்ணரிப்பு அதிகரிக்கப்படும். கடல் அலைகள் கடற்கரையை அரிப்புக்கு உள்ளாக்குகின்றன. இது கடலரிப்பு எனப்படும். கடல் வற்றுப்பெருக்குக் காலங்களில் கடலரிப்பு அதிகளவில் ஏற்படும்.

மலைச் சரிவுகளில் கட்டடங்களை பொருத்தமற்ற இடங்களில் அமைத்தல், மரங்களை வெட்டுதல், விவசாய நிலங்களை அமைத்தல் போன்ற மனிதனின் செயற்பாடுகள் காரணமாகவும் மண்ணரிப்பு ஏற்படுகின்றது.

உரு 4.8 மண்ணரிப்புக்குள்ளான இடம்

மண்ணரிப்பினால் ஏற்படும் பாதிப்புகள்

- மண்ணரிப்பினால் புவியின் மேல்மண் அகற்றப்படுகின்றது. இதனால், மண்ணின் வளம் குறைவடைகின்றது.
- மண்ணரிப்பினால் பாறைகள், மலைகள்,பாதைகள் என்பன அரிப்புக் குள்ளாகிப் பாரிய மண்சரிவுகள் ஏற்படுவதுடன் உயிர்ச்சேதமும் பொருட்சேதமும் ஏற்படுகின்றன.
- பலத்த மழை காரணமாக மண் அரிப்புக்குள்ளாகிச் சென்று ஆற்றில் படிவதால் சென்றடைவதால் ஆற்றின் ஆழம் குறைவடைந்து மழைகாலங்களில் திடீர் வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்படுகின்றது.

ஒப்படை 4.2

★ இலங்கையில் நிகழும் இயற்கை அனர்த்தங்கள் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரியுங்கள். இவற்றை மனிதர்களின் செயற்பாடுகள் காரணமாக ஏற்படுபவை, இயற்கையாக ஏற்படுபவை என வேறுபடுத்திக் காட்டுங்கள்.

★ மண்ணரிப்பைத் தடுக்கும் முறைகள் பற்றி உங்கள் ஆசிரியருடன் கலந்துரையாடி அறிக்கைப்படுத்துங்கள்.

4.2.3 மண்காப்பு (Soil Conservation)

மண்ணில் தொடர்ந்து பயிர் செய்வதாலும் அதிக மழைவீழ்ச்சியினால் ஏற்படும் மண்ணரிப்பினாலும் மண்வளம் குன்றுகின்றது. ஆகவே, எதிர்காலத் தேவைகளுக்காக மண்காப்புச் செய்வது (மண்ணைக் காப்பது) எங்களது கடமையாகும்.

பின்வரும் முறைகளில் மண்காப்புச் செய்யலாம்.

(i) மண்ணரிப்பைத் தடுத்தல்

மண்ணரிப்பைத் தடுக்கும் முறைகளாவன:

★ காடுகளை அழியாது பாதுகாத்தல்.
★ மீள் காடாக்கல் (காடுகளை மீள உருவாக்கல்).
★ மலைச் சாய்வுகளில் மரங்களை நடுதல்.
★ சமவுயரக்கோட்டுக் கால்வாய்களை அமைத்தல்.
★ மண்ணரிப்பு ஏற்படும் இடங்களில் பாதைகளை அமைக்கும்போது இருபுறமும் அணைக்கட்டுகளை அமைத்தல்.
★ மூடுபயிர்களை வளர்த்தல், காற்றுத் தடைப்பயிர்களை வளர்த்தல்.
★ பாதைகளை அமைக்கும்போது எல்லைகளில் கம்பி வலையிட்டு மண்ணால் நிரப்புதல்.

(ii) சேதனக் கூட்டுப்பசளைகளைப் பயன்படுத்தி மண்ணின் வளத்தை அதிகரிக்கச் செய்தல். இது மண்ணின் வளியடக்கம், நீரடக்கம், நுண்ணங்கித் தொழிற்பாடு என்பவற்றை அதிகரிக்கும்.

(iii) மண்ணின் அமிலத்தன்மை அதிகரிப்பதைத் தடுப்பதற்கும் நுண்ணங்கிகள் இறப்பதைத் தடுப்பதற்கும் அசேதன வளமாக்கிகள், பீடைகொல்லிகள், களைகொல்லிகள் போன்ற இரசாயனப் பதார்த்தங்களின் பயன்பாட்டைக் குறைத்தல்.

(iv) மண்ணின் வளம் குன்றாமல் இருக்கச் சுழற்சி முறைப் பயிர்ச்செய்கையை மேற்கொள்ளல்.

(V) அவரைக் குடும்பத் தாவரங்களை வளர்ப்பதன் மூலம் மண்ணின் நைதரசன் வீதத்தை அதிகரித்தல்.

(Vi) கம்பி வலையிட்டு மண்ணால் நிரப்புதல் மூலம்.

ஒப்படை 4.3

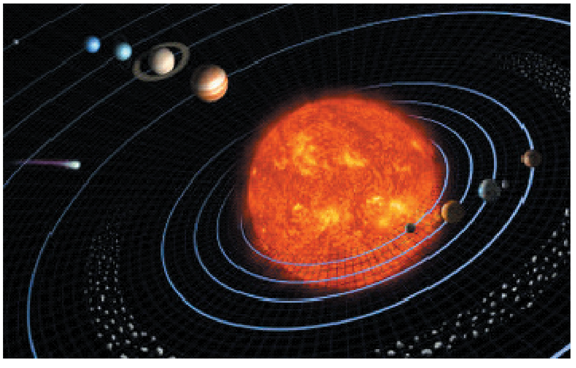
சாய்வான நிலப்பரப்பில் மண்ணரிப்பைத் தடுக்கும் முறையைக் காட்டும் மாதிரியுருவொன்றை அமையுங்கள்.

4.3 எமது ஞாயிற்றுத் தொகுதியை இனங்காண்போம்

தெளிவான இரவு வானை நன்கு அவதானியுங்கள். அங்கே எண்ணற்ற வான்பொருள்களைக் காண்பீர்கள். அவற்றில் சில விட்டுவிட்டு ஒளிர்வனவாகவும் சில தொடர்ச்சியாக ஒளிர்வனவாகவும் வேறுசில திடீரென வானில் அசைந்து செல்வதையும் காணலாம்.

ஆதிகால மனிதன் வானைப் பற்றிய பல சந்தேகங்களைக் கொண்டிருந்தான். அதனால், வானை நன்கு அவதானித்துப் பல தகவல்களைச் சேகரித்துக்கொண்டான். பின்னர் விண்வெளியை அவதானிப்பதற்காக பல புதிய உபகரணங்கள் உருவாக்கப்பட்டன. தொலைகாட்டி, மனிதர்களற்ற, மனிதர்களுள்ள விண்வெளி ஓடங்கள் என்பன அவற்றுள் சிலவாகும். இதனால், புவியின் அமைப்பையும் ஏனைய வான்பொருள்களையும் எமது ஞாயிற்றுத் தொகுதியையும் பற்றி மனிதனால் விளங்கிக்கொள்ள முடிந்தது.

புவி தன்னச்சில் சுழன்றவாறு சூரியனையும் சுற்றிவருகிறது. புவியைப் போன்று ஏனைய வான்பொருள்களும் சூரியனைச் சுற்றி வலம் வருகின்றன. சூரியனும் அதனைச்சுற்றி வருகின்ற வான்பொருள்கள் அனைத்தும் ஒருங்கே எமது ஞாயிற்றுத் தொகுதி என அழைக்கப்படும்.



உரு 4.9
ஞாயிற்றுத் தொகுதி

பால்வீதி (milkyway) எனப்படும் வெள்ளுடுத்தொகுதியில் எமது ஞாயிற்றுத்தொகுதி காணப்படுகிறது. ஞாயிற்றுத்தொகுதியின் மத்தியில் சூரியன் அமைந்துள்ளது (உரு 4.9). சூரியனைச் சுற்றி 8 கோள்களும் அவற்றின் துணைக்கோள்களும் மேலும் பல இலட்சக்கணக்காக வான்பொருள்களும் விண்கற்களும் வால்நட்சத்திரங்களும் தூசுகளும் எமது ஞாயிற்றுத் தொகுதியில் காணப்படுகின்றன.

இலவச விநியோகத்திற்காக

4.3.1 ஞாயிற்றுத் தொகுதியில் சூரியனின் பங்களிப்பு

சூரியன் ஒரு நட்சத்திரமாகும். சூரியனில் உருவாகும் சக்தி வெப்பம், ஒளி என்பனவாக வெளிவிடப்படும். இங்கு ஐதரசன், ஈலியம் போன்ற வாயுக்கள் காணப்படுகின்றன. சூரிய சக்தியானது புவியில் உயிர்களின் நிலவுகையில் முக்கிய பங்காற்றுகின்றது. புவியில் ஏற்படும் காலநிலை மாற்றத்திற்குச் சூரியனே காரணமாகும். சூரியனின் மேற்பரப்பு 6 000 ^{0}C வெப்பநிலையைக் கொண்டது. அதன் மையப்பகுதி 15 மில்லியன் ^{0}C வெப்பநிலையைக் கொண்டுள்ளதாக நம்பப்படுகின்றது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

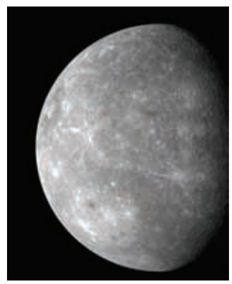
சூரியக் கதிர்கள் புவியை வந்தடைய எடுக்கும் காலம் 8 நிமிடங்களும் 18 செக்கன்களும் ஆகும்.

ஞாயிற்றுத் தொகுதியில் உள்ள கோள்களும் அவற்றின் துணைக்கோள்களும்

கோள்கள், சூரியனைச் சுற்றி நீள்வட்டப்பாதையில் அசைகின்றன. இக்கோள்கள் அனைத்தும் கோளவடிவானவை. இவை சுய ஒளிர்வற்றவை. சூரியனின் ஒளி இவற்றில் பட்டுத் தெறிப்பதால் கோள்கள் பிரகாசமாகத் தோற்றுகின்றன.

புதன் (Mercury)

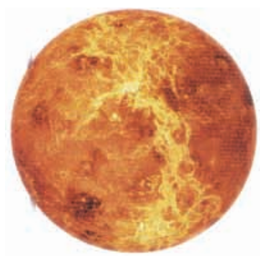
சூரியனுக்கு மிக அண்மையில் உள்ள கோளாகும். புதன் வளிமண்டலம் அற்றது. இதனால், சூரியனில் இருந்து வரும் ஒளியும் வெப்பமும் நேரடியாகப் புதனின் மேற்பரப்பை வந்தடைகின்றன. இதற்குத் துணைக்கோள்கள் இல்லை.



உரு 4.10 .புதன்

வெள்ளி (Venus)

சூரியனிலிருந்து புதனுக்கு அடுத்ததாகக் காணப்படும் கோளாகும். வருடத்தின் சில காலங்களில் சூரியன் மறைந்ததும் மேற்கு வானில் தோன்றும் இது "மாலைவெள்ளி" என்றும் சூரிய உதயத்துக்கு முன் கிழக்கில் தோன்றும்போது "விடிவெள்ளி" என்றும் அழைக்கப்படும். இது புவியை விட அதிக ஒளியையும் வெப்பத்தையும் பெறுகின்றது. வெள்ளியின் வளிமண்டலம் பெருமளவு காபனீரொட்சைட்டு (97%) வாயுவையும் சிறிதளவு நீராவியையும் O_2 மிகச் சிறிதளவையும் கொண்டது.



உரு 4.11 வெள்ளி

இலவச விநியோகத்திற்காக

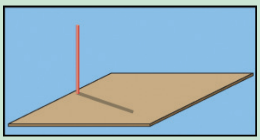
புவி (Earth)

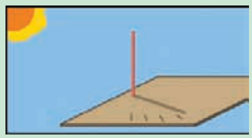
உரு 4.12 புவி

சூரியனிலிருந்து மூன்றாவதாகக் காணப்படும் (உரு 4.12). உயிரினங்கள் வாழ்வதற்கு உகந்த வளிமண்டலம் புவியில் மாத்திரமே உள்ளதாக நம்பப்படுகின்றது. புவியின் வளிமண்டலம் சூரியனிலிருந்து வரும் உயிரினங்களுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய கதிர்வீச்சுகளைத் தடுக்கின்றது. மேலும், உயிரினங்கள் வாழ்வதற்கு உகந்த வெப்பநிலையை வழங்குகின்றது. புவிக்கு சந்திரன் என்னும் துணைக்கோள் உண்டு.

பூமியிலிருந்து பார்க்கும்போது சூரியனின் நிலை தினமும் மாற்றமடைவதைக் காணலாம். அதனை அறிந்துகொள்ள செயற்பாடு 4.2 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 4.2


உரு 1


உரு 2

(i) கடதாசி அட்டையில் நிழல் விழக்கூடியவாறு அட்டையின் விளிம்பில் (படத்தில் காட்டியவாறு) ஒரு கோலை நிறுத்துங்கள்.
(ii) சூரிய ஒளி விழும் இடத்தில் இதனை வையுங்கள்.
(iii) நேரத்தையும் நாளையும் அட்டையில் குறித்துக்கொள்ளுங்கள்.
(iv) விழும் நிழலை அட்டையில் வரைந்துகொள்ளுங்கள்.
(v) இச்செயற்பாட்டை எல்லா நாட்களிலும் ஒரே நேரத்தில் செய்து பாருங்கள்.
(vi) கோலின் திசை மாற்றப்படாமல் இருக்க வேண்டும்.
(vii) நீங்கள் தினமும் வரைந்த நிழல்களை இணைத்து ஒப்பிட்டுப் பாருங்கள்.

செவ்வாய் (Mars)

உரு 4.13
செவ்வாய்க் கோள்

இதனைச் செங்கோள் எனவும் அழைப்பர். புவியை அடுத்து சூரியனில் இருந்து நான்காவதாகக் காணப்படும். இதன் வளிமண்டலத்தில் பிரதானமாக காபனீரொட்சைட்டு வாயுவும் நைதரசன், ஆகன் ஆகிய வாயுக்களும் காணப்படும். மேலும், இதன் துருவப்பகுதியில் உலர் பனிக்கட்டிகளும், நீரும் காணப்படுகின்றன. இதன் காரணமாக விஞ்ஞானிகள் இக்கிரகத்தில் உயிரினங்கள்

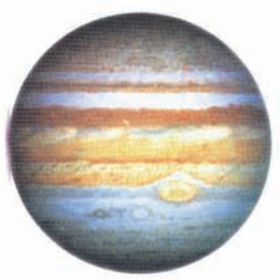
இலவச விநியோகத்திற்காக

இருக்கலாம் என நம்புகின்றனர். செவ்வாய்க் கோளுக்கு டீமோஸ், போபோஸ் என்னும் இரண்டு துணைக்கோள்கள் உள்ளன.

செவ்வாய்க்கும் வியாழனுக்குமிடையில் கோளப்போலிகள் பட்டிகை வடிவில் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன.

வியாழன் (Jupiter)

ஞாயிற்றுத்தொகுதியின் மிகப்பெரிய கோள். செவ்வாய்க்கு அடுத்ததாக அமைந்துள்ளது. இது மிகவும் குளிர்ச்சியான கோளாகும். எனினும், இதன் உள்ளக வெப்பநிலை அதிகமானது. இதில் ஐதரசன், ஈலியம் ஆகிய வாயுக்களைக் கொண்ட வளிமண்டலம் முகில் பட்டிகைகளாகக் காணப்படும். இதற்கு அறுபத்து மூன்று துணைக்கோள்கள் உள்ளன. அயோ, யுரோப்பா, கனிமிட், கலிஸ்ரோ என்பவை இவற்றுள் பிரதானமானவை. இதில் மிகப்பெரிய துணைக்கோளான கனிமிட் புதனை விடப் பெரியதாகும்.



உரு 4.14 வியாழன்

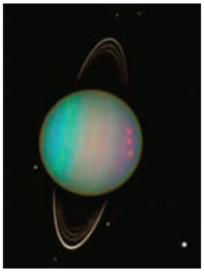
சனி (Saturn)

இது நிற வளையங்களைக் கொண்டிருப்பதனால் ஏனைய கோள்களை விடக் கவர்ச்சியானது. இதன் வளிமண்டலம் வியாழனின் வளிமண்டலத்தை ஒத்தது. அடர்த்தி குறைந்தது. இதற்கு 62 துணைக்கோள்கள் உள்ளன. மிகப்பெரிய துணைக் கோளான ரைற்ரான் (Titan) புதன் கோளை விடப் பெரியதாகும்.

உரு 4.15 சனிக் கோளின் வளையங்கள்

யுரேனஸ் (Uranus)

சூரியனில் இருந்து அதிக தூரத்தில் அமைந்துள்ளதால், இதன் மேற்பரப்பு மிகவும் குளிர்மையானது. இதன் வளிமண்டலம் சிறிதளவு ஒளியை மாத்திரமே தெறிப்படையச் செய்யும். பிரகாசமற்றது. யுரேனசுக்கு 27 துணைக்கோள்கள் உள்ளன. வளிமண்டலம் ஐதரசனையும் ஈலியத்தையும் கொண்டது. சிறிதளவு மெதேன் காணப்படுவதால் நீலப்பச்சை நிறத்தைப் பெறும்.



உரு 4.16 யுரேனஸ்

நெப்டியூன் (Neptune)

சூரியனிலிருந்து மிகத்தொலைவில் அமைந்துள்ளது. இதற்கு 13 துணைக்கோள்கள் உள்ளன. இத்துணைக் கோள்களில் மிகப் பெரியது ரைற்றொன் (Triton) ஆகும்.

உரு 4.17 நெப்டியூன்

இதில் எரிமலைகள் உண்டு. எமது பூமியை ஒத்த பண்புகளைக் கொண்ட ஒரேயொரு அறியப்பட்ட துணைக்கோள் இதுவாகும். நெப்டியூனின் வளிமண்டலம் ஐதரசன், ஈலியம் என்பவற்றைக் கொண்டது. இதிலுள்ள மெதேன் இக்கோளிற்கு நீல நிறத்தை வழங்குகிறது.

நீங்கள் இப்பொழுது ஞாயிற்றுத் தொகுதியிலுள்ள எட்டுக் கோள்களையும் அறிந்துகொண்டுள்ளீர்கள். 2006 இற்கு முன் புளூட்டோவும் ஒரு கோளாகவிருந்தது. எனினும், புளூட்டோவின் வான்பாதையில் ஏனைய வான்பொருட்களும் காணப்படுவதால் அது தற்பொழுது குறள் கோளாகக் கருதப்படுகின்றது. கோள்களைப் பற்றிய மேலும் பல தகவல்களை அட்டவணை 4.2 இல் பார்க்கலாம்

கோள்கள்	சூரியனிலிருந்து (மில்லியன்)தூரம் கிலோமீற்றர்	புவி சார்பாகப் பருமன்	சுற்றுகைக் காலம்		சுழற்சிக் காலம்		
			வருடம்	நாட்கள்	நாள்	மணித்தியாலம்	நிமிடம்
புதன்	58	0.38	-	88	58	15	30
வெள்ளி	108	0.95	-	224	243	0	0
புவி	150	1.00	-	365	-	23	56
செவ்வாய்	228	0.53	01	362		24	37
வியாழன்	778	11	11	314	-	9	50
சனி	1 427	9	29	168	-	10	14
யுரேனஸ்	2 871	4	84	04	-	10	49
நெப்டியூன்	4 497	4	164	292	-	15	48

அட்டவணை 4.2- கோள்களின் சில இயல்புகள்

4.3.3 குறள்கோள்கள் (Dwarf Planets)

2006 இல் முதற் தடவையாக குறள்கோள்கள் என ஏரீஸ், புளூட்டோ, சீரிஸ் என்பவற்றைப் பெயரிட்டனர். இதில் ஏரீஸ் பெரிய குறள்கோளாகும். அதற்கு டிஸ்னோமியா என்னும் துணைக்கோள் உண்டு. புளூட்டோவிற்கு மூன்று துணைக்கோள்கள் உள்ளன. சாரோன் இதனுடைய மிகப் பெரிய துணைக் கோளாகும், நிக்ஸ், ஹய்ரோ ஆகியன இதன் ஏனைய துணைக் கோள்களாகும். இவை புளுட்டோவையும் சரோனையும் சுற்றி வலம் வருகின்றன (உரு 4.18).

உரு 4.18 புளூட்டோ அதன் உபகோள்களுடன்

4.3.4 ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் ஏனைய பொருள்கள்

ஞாயிற்றுத் தொகுதியில் கோள்கள், துணைக்கோள்கள், குறள்கோள்கள் என்பவற்றை விட வால்வெள்ளிகள், கோளப்போலிகள், விண்கற்கள், தூசுகள் போன்றவையும் காணப்படுகின்றன.

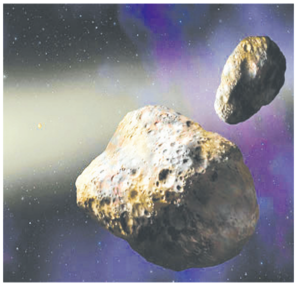
வால்வெள்ளி (Comet)

இது வாயுக்களையும் உறைநிலையிலுள்ள தூசுத்துணிக்கைகளையும் கொண்டது. இது ஒளியை உருவாக்குவதில்லை. இது சூரியனை அண்மிக்கும்போதும், விலகும் போதும் சூரியனுக்கு எதிர்த் திசையில் வால் போன்ற அமைப்பு தோன்றும். இவ்வால் பல கிலோமீற்றர்கள் நீளமானதாகக் காணப்படலாம். வால்வெள்ளியில் உள்ள தூசுகளிலும் வாயுக்களிலும் சூரிய ஒளி பட்டுத் தெறிப்படைவதனால் ஒளியுள்ள வால் போன்று தோற்றமளிக்கும்.

உரு 4.19 வால்வெள்ளி

விண்கற்கள் (Meteoroids)

விண்கற்கள் கனியங்களினாலும் தூசினாலும் ஆனவை. இவை ஓரளவு பெரியவை. இவை சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன. புவிக்கு அண்மையில் வரும்போது புவியின் ஈர்ப்பு விசையினால் கவரப்படுகின்றன. புவியின் வளி மண்டலத்தினூடாக அசையும்போது ஏற்படும் உராய்வின் காரணமாக எரிகின்றன. எரியும் **விண்கற்கள் (meteors)**, எரிநட்சத்திரங்கள் என அழைக்கப்படும். முற்றாக எரியாது பூமியை அடைபவை **விண்வீழ்கற்கள் (meteorites)** எனப்படும்.



உரு 4.20 விண்கற்கள்

4.4 விண்வெளி ஆய்வு

1957 இல் முதல் தடவையாக விண்வெளியிலிருந்து வான் ஆய்வு செய்யப்பட்டது. புவியிலிருந்து தொலைக்காட்டியின் மூலம் விண்ணை முழுமையாக ஆய்வு செய்யமுடியாமல் இருந்தது. பெறப்பட்ட தகவல்கள் மட்டுப்படுத்தபட்டவையாகவே இருந்தன. ஏனெனில், வான்பொருள்கள் அநேகமாக புவியிலிருந்து பல மில்லியன் கிலோமீற்றர்களுக்கு அப்பால் அமைந்திருப்பதே இதற்குக் காரணமாகும். இதனால், விண்வெளியை ஆய்வுசெய்ய விண்வெளி ஓடங்களைப் பயன்படுத்துவது அவசியமாயிற்று.

இலவச விநியோகத்திற்காக

விண்ணில் புவி விண்ணில் புவி அமைந்துள்ள முறை பற்றி ஆராயவும் உயிரினங்கள் வாழும் வேறு கோள்களை அறிந்துகொள்ளவும் நாங்கள் வாழும் புவிக்கு வான்பொருள்களினால் ஏற்படும் ஆபத்தை அறிந்துகொள்ளவும் அவற்றிலிருந்து எம்மைப் பாதுகாத்துக்கொள்ளவும் விண்ணில் உள்ளவற்றிலிருந்து பயனைப் பெற்றுக்கொள்ளவும் விண்ணைப்பற்றி ஆய்வு செய்வதற்கான தேவை ஏற்பட்டது. தெளிவான ஒளிப்படங்களைப் பெற விஞ்ஞானிகள் தொலைகாட்டி பொருத்திய விண்வெளி ஓடங்களை விண்வெளிக்கு அனுப்பியுள்ளனர். உதாரணம்:- ஹபிள் தொலைகாட்டி.

ஹபிள் தொலைகாட்டி, 1990 இல் டிஸ்கவரி ஓடத்தின் மூலம் விண்ணுக்குக் கொண்டு செல்லப்பட்டது. இது பூமியிலிருந்து 596 km உயரத்தில் புவியைச் சுற்றி வருகின்றது. இதன் மூலம் செவ்வாய், வெள்ளி ஆகிய கோள்களைப் பற்றியும் நாம் வாழும் பால் வீதி பற்றியும் ஏனைய வான் பொருள்களைப் பற்றியும் பல புதிய தகவல்களைப் பெறக்கூடியதாக இருக்கின்றது.

உரு 4.21 ஹபிள் தொலைகாட்டி

4.4.1 விண்வெளி ஓடங்களைப் பற்றி ஆராய்வோம்

விண்வெளி ஆய்வுகளுக்கு மனிதர்களற்ற, மனிதர்கள் செல்லத்தக்க விண்வெளி ஓடங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இருபதாம் நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில் திரவ எரிபொருள்களினால் இயங்கும் இயந்திரங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின்னர் விண்வெளி ஓடங்களை வடிவமைக்க விஞ்ஞானிகளால் முடிந்தது.

உரு 4.22 ரொக்கெற்று

உரு 4.23 கொலம்பியா ஓடம்

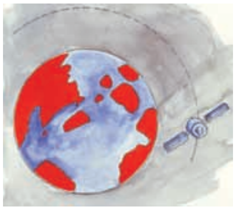
மீண்டும், மீண்டும் பயன்படத்தக்க விண்வெளி ஓடம் உரு 4.23 இல் உள்ள கொலம்பியா ஓடமாகும். இது ஷட்டல் விண்வெளி ஓடம் என்று அழைக்கப்படும். இது ரொக்கெற்றைப்போல் விண்ணுக்கு ஏவப்பட்டு மீண்டும் விமானம் ஒன்றைப்போல் தரையை வந்தடையும்.

உரு 4.24 மீர் விண்வெளி ஆய்வு நிலையம்

விண்ணிலிருந்து ஆய்வு செய்வதற்காக அமைக்கப்பட்ட முதலாவது விண்வெளி ஆய்வு நிலையம் "மீர்" ஆகும். இது 1986 இலிருந்து 2001 வரை புவியைச் சுற்றி வலம் வந்தது.

தற்பொழுது விண்ணில் சர்வதேச விண் வெளி ஆய்வு நிலையம் ஒன்று அமைக்கப்பட்டுள்ளது (உரு 4.25). இது விண் வெளிப்பயணத்தின்போது ஒரு தரிப்பிடமாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதில் பல ஆய்வுகள் நடைபெறுகின்றன.

உரு 4.25 சர்வதேச விண்வெளி ஆய்வு நிலையம்



உரு 4.26 புவியைச் சுற்றி வரும் செய்மதி

உரு 4.26 இல் காட்டப்பட்டவாறு புவியைச் சுற்றி பல செய்மதிகள் வலம் வருகின்றன. இவை தொலைத்தொடர்புகளுக்காகவும் புவியில் ஏற்படும் காலநிலை மாற்றங்களை அறிந்துகொள்ளவும் புவியில் ஏற்படும் மாற்றங்களை அவதானிக்கவும் பயன்படும்.

இலவச விநியோகத்திற்காக

விண்வெளி ஆய்வில் ஏற்படும் சவால்களும் அதனை எதிர்கொள்ளும் முறைகளும்

சவால்	வெற்றிகொள்ளும் முறை
i விண்வெளி ஓடம் விண்ணிலிருந்து புவியின் வளிமண்டலத்தினுள் நுழையும்போது அதன் வேகம் அதிகரிக்கும். இதன்போது வளிமண்டலத்துடன் ஏற்படும் உராய்வினால் விண்வெளி ஓடத்திற்குச் சேதம் ஏற்படும் (வெடிப்புக்குள்ளாகும்).	விண்வெளி ஓடத்தின் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் முறையில் உருவாக்கல் உரு 4.27 விண்வெளி ஓடம் புவியின் வளிமண்டலத்திலிருந்து வெளியேறுதல்
ii விண்வெளி ஓடத்தின் புறத்தே விண்வெளிவீரர் வேலையில் ஈடுபடும்போது அமுக்க வேறுபாடு காணப்படும். இதனால், குருதியில் வளிக்குமிழிகள் தோன்றி மரணம் கூட நிகழலாம்.	உடலுக்குத் தேவையான அமுக்கத்தை வழங்கும் முறையில் விண்ணுக்குச் செல்லப் பயன்படுத்தும் உடைகளைத் தயாரித்தல்.
iii விண்ணில் விண்வெளி வீரர்கள் தமது உடல் நிறையை இழந்ததை போன்று உணர்வர். மேலும், விண்வெளி ஓடத்தின் வெளியே வேலையில் ஈடுபடும்போது அவர்களின் மீது செயற்படும் சிறிய விசை நீண்டதூரம் அவர்களைத் தள்ளிச் சென்று மிதக்கச் செய்யும்.	ஓடத்திற்கு வெளியில் வேலையில் ஈடுபடும்போது உரு 4.28 இல் காட்டியவாறு ஓடத்துடன் கம்பி இழை யொன்றின் மூலம் உடலை இணைத்து வைத்திருத்தல். உரு 4.28 விண்வெளி ஓடத்தின் வெளியே வேலையில் ஈடுபடும் விண்வெளி வீரர்

இலவச விநியோகத்திற்காக

iv. விண்ணில் சுதந்திரமாக கை, கால்களை அசைத்து வேலை செய்வது கடினமானதாகும். உரு 4.29 விண்வெளி வீரரின் உடை	விண் உடைகளின் பின்புறமாக இணைந்துள்ள 24 பீச்சுமுனைகள் மூலம் விண்வெளி வீரர்கள் தமது அசைவைக் கட்டுப்படுத்த முடியும். இப்பீச்சுமுனைகள் மூலம் நைதரசன் வாயு தேவைக்கு ஏற்ப வெளிச் செலுத்தப்படும். இப்பீச்சு முனைகளுக்கான ஆளி கையில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.
v. விண்ணில் உறங்கும்போது கைகால்கள் சுயமாக மிதக்கும். உரு 4.30 விண்ணில் உறங்கும் முறை	விண்ணில் உறங்குவதற்கு உறையொன்றைப் பயன்படுத்தல். உறங்கும்போது கை, கால்கள்,வயிறு, நெற்றி என்பவை தடித்த வாரின் மூலம் உறையுடன் பொருத்தப்படும்.
vi. விண்வெளி ஓடத்தை செயலிழக்கச் செய்து புவியை சுற்றி ஓடம் மிதக்கும் போது விண்வெளி வீரர்களும் மிதப்பர்.	புவியில் மிதக்கும் சூழலை ஏற்படுத்தி விண்வெளி வீரர்களுக்குப் பயிற்சிகளை வழங்குதல். உரு 4.31 புவியில் உருவாக்கப்பட்ட மிதக்கும் சூழல்
vii. விண்ணில் ஏற்படும் நிறையற்ற சூழல் வீரரின் காது, தோல், தசை என்பவற்றின் தொழிற்பாட்டுக்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தலாம். மேலும், முள்ளந்தண்டின் நீளம் ஒரு அங்குலத்தால் அதிகரிக்கும். அத்துடன் இதயத்தின் தொழிற்பாடு குறைவடைவதுடன் முகம் வீங்குதல், தலையில் பாரம் அதிகரித்தல், தசைகள் அழிவதால் கால்கள் மெலிதல் போன்ற மாற்றங்கள் ஏற்படும்.	இதயமுடுக்கி இயந்திரத்தைப் (pace maker) பயன்படுத்தி இதயவடிப்பை அதிகரித்தல். தினமும் இரண்டு மணித்தியாலங்கள் உடற் பயிற்சி செய்தல்.

இலவச விநியோகத்திற்காக

viii. விண்வெளி ஓடத்தின் சிறிய இடத்தினுள் நீண்டகாலம் தங்கியிருப்பதால் மன நோய்க்கு ஆளாதல். உரு 4.32. விண்ணில் இசையை அனுபவிக்கும் விண்வெளி வீரர்	பல்வேறு நிறங்களைக் கொண்டு விண்வெளி ஓடத்தின் உட்புறத்தை அலங்கரித்தல். புவியைப் பார்ப்பதற்கான வசதியை ஏற்படுத்திக் கொடுத்தல். இசையைக் கேட்கவும் புத்தகங்களை வாசிக்கவும் சந்தர்ப்பம் வழங்கல். புதிய பழங்கள், உணவுகளை வழங்குதல். கடிதங்களையும் பரிசுப் பொருள் களையும் பரிமாறிக்கொள்ளும் வாய்ப்புகளை ஏற்படுத்திக் கொடுத்தல்.

அட்டவணை 4.2 விண்வெளி ஆய்வில் ஏற்படும் சவால்களும் எதிர்கொள்ளும் முறைகளும்.

மனிதர்களுடன் செல்லும் விண்வெளி ஓடங்களை அமைக்க அதிகளவு செலவு ஏற்படுவதால் மனிதர்களற்ற விண்வெளி ஓடங்களை அமைக்க விஞ்ஞானிகள் முயல்கின்றனர்.

4.4.2 விண்வெளி ஆய்வின் வரலாறு

விண்வெளி ஓடம், வருடம், அனுப்பிய நாடு	**விண்வெளி வீரர்கள்,ஆய்வின் முக்கியத்துவம்**
ஸ்புட்னிக் - 1,1957 இல் சோவியத்யூனியன்	மனிதர்களற்ற முதல் விண்வெளி ஓடம்.
ஸ்புட்னிக் - II, 1957 இல் சோவியத் யூனியன்	லைக்கா என்னும் நாய் அனுப்பபட்டது.
வொஸ்டோக் - 1,1961 இல் சோவியத் யூனியன்	யூரி ககாரின் ~ விண்வெளிக்கு சென்ற முதல் மனிதன்.
மரினர் - 5. 1967 இல் அமெரிக்கா	மனிதர்கள் அற்றது, வெள்ளிக் கிரகத்தை ஆராய்ந்தது.
அப்பலோ - 11, 1969 இல் அமெரிக்கா	நீல் ஆம்ஸ்றோங், எட்வின் ஒல்றின் - சந்திரனில் தரையிறங்கிய முதல் மனிதர்கள்.

மரினர் - 9, 1971 இல் அமெரிக்கா	மனிதர்களற்ற விண்வெளி ஓடம். செவ்வாய்க் கிரகத்திற்கு அண்மையில் சென்று அதனைப்பற்றிய தகவல்களைப் பூமிக்கு அனுப்பியது.
ரோகினி - 1,1980 இல் இந்தியா	மனிதர்களற்ற ஓடம். செய்மதியை விண்ணுக்கு அனுப்பிய உலகின் 8 ஆவது நாடு என்ற பெருமையை இந்தியா பெற்றுக் கொண்டது.
பயனியர்-10, 1983 இல் அமெரிக்கா	மனிதர்களற்ற ஓடம். ஞாயிற்றுத் தொகுதியிலிருந்து விலகிச் சென்ற முதலாவது ஓடம்.
பாத்பயின்டர், 1997 இல் அமெரிக்கா	மனிதர்களற்ற ஓடம். செவ்வாய் கிரகத்தில் சோஜர்னர்ரோவரை இறக்கி ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டது.
டிஸ்கவரி ஷட்டல், 1998 இல் அமெரிக்கா	ஜோன் கிலேன் - விண்வெளிக்குச் சென்ற வயது கூடிய மனிதர் (வயது 77).
Near (நியர்), 2000 இல் அமெரிக்கா	மனிதர்கள் அற்ற ஓடம். ஈரோஸ் கோளிற்கு அண்மையில் சென்று ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்ட முதலாவது ஓடம். 2001 இல் ஈரோஸ்மீது இறங்கிய முதலாவது ஓடம்.
கொலம்பியா ஷட்டல், 2003 இல் அமெரிக்கா	டேவிட் பிறவுன், ஐலன் றுமோன், கல்பனா சாவுலா, வோன்கிலாக், மைக்கல் என்டஸன், ரிக்கால் சவுன், வில்லியம் மக்குள் ஆகிய 7 விண்வெளி வீரர்கள் சென்றனர். இதன் முதலாவது பயணம் 1981 இல் நடைபெற்றது. 2003 இல் 15 தடவையாகச் சென்று 15 நாட்கள் விண்ணில் நின்று திரும்பும்போது மேற்கூறிய 7 பேருடன் விபத்துக்குள்ளானது.

அட்டவணை 4.3 விண்வெளி ஆய்வுகள் பற்றிய சில தகவல்கள்

பயிற்சி

1 புவியின் உட்புற அமைப்பை படத்திற் காட்டுக.

2 புவியோட்டில் காணப்படும் பதார்த்தங்களைப் பற்றிய பட்டியல் ஒன்றைத் தயாரிக்குக.

3 எமது அன்றாடத் தேவைகளுக்குப் பயன்படும் கனியங்கள் எவை?

4 பிரதான பாறை வகைகள் மூன்றையும் எழுதுக.

5 விவசாயத்திற்கு பயன்படும் மண்ணில் காணப்படும் இயல்புகள் எவை?

6 மனிதனுடைய செயற்பாடுகள் எவ்வாறு மண்ணரிப்பை அதிகரிக்கச் செய்கின்றன?

7 நாங்கள் ஏன் மண்ணைப் பாதுகாக்க வேண்டும்? விளக்குக.

8 சனிக்கோள் பிரபல்யம் அடைந்ததற்கான காரணம் யாது?

9 ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் பெரிய உபகோள் எது?

10 புவியைத் தவிர நீரும் ஒட்சிசனும் உள்ளதாகக் கருதப்படும் கோள் எது?

11 வளிமண்டலத்தைக் கொண்ட கோள் எது?

12 புவியின் பருமனுக்குச் சமனான பருமனுடைய கோள் எது?

13 ஞாயிற்றுத்தொகுதியிலுள்ள பெரிய கோள் எது?

14 புவி சூரியனைச்சுற்றி வருவதற்கு எடுக்கும் காலம் எவ்வளவு?

15 வால்வெள்ளியில் வால் எவ்வாறு தோன்றுகிறது?

16 விண்கற்களின் பயணப்பாதையை அவதானிக்க வேண்டியதற்கான காரணம் என்ன?

17 விண்ணை ஆய்வு செய்வதால் மனிதன் அடையும் நன்மைகள் எவை?

18 விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிலையங்களின் பயன் யாது?