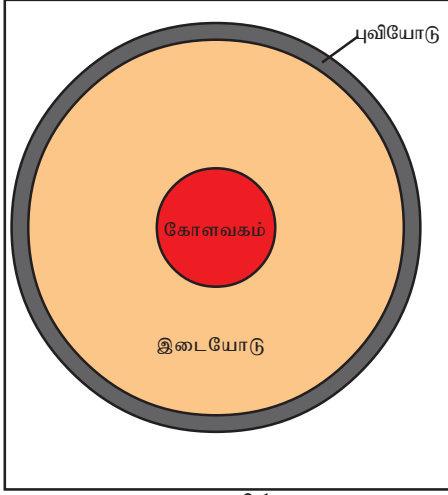


அத்தியாயம் 2 புவியின் அமைப்பும் அதன் பண்புகளும்

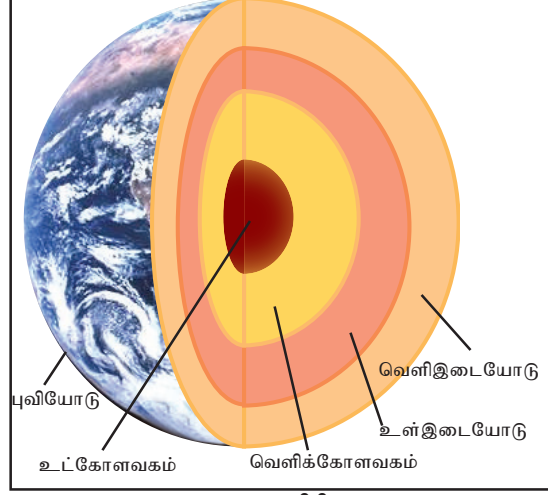
புவிநடுக்க அலைகளினதும் வேறு காரணிகளினதும் அடிப்படையில் புவியின் கட்டமைப்பு மூன்று பெரும் படைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

- ◆ புவியோடு
 - ◆ இடையோடு
 - ◆ கோளவகம்
- உரு 2.1, 2.2 ஐ பார்க்க.



உரு 2.1

புவியின் அமைப்பு



உரு 2.2

புவியின் குறுக்கு வெட்டுமுகம்



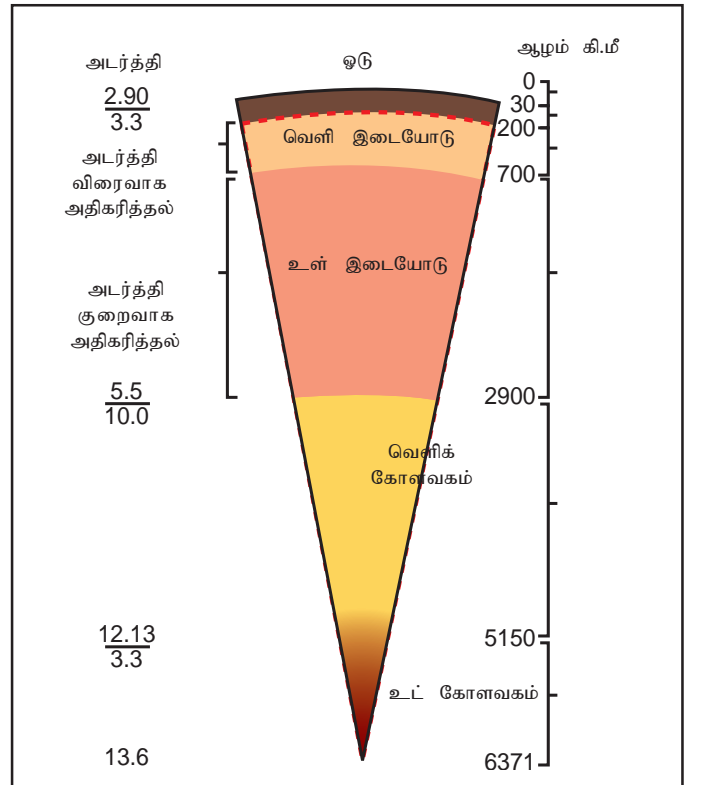
புவியோடு

புவியின் மேற்படையே புவியோடு ஆகும். இது மிகவும் மெல்லியதான தடிப்பினைக் கொண்டது. இதன் தடிப்பானது எல்லா இடங்களிலும் ஒரே தன்மையினதாக இல்லை. ஆழத்தின் அடிப்படையில் பாறைகளின் தடிப்பானது வேறுபடுகின்றது. சீயல் படை, சீமாபடை என இருபடைகளை புவியோடு கொண்டுள்ளது. இவ்விரு படைகளினதும் அடர்த்தி ஒரே அளவினதாக இல்லை. உரு 2.3

சீயல்படை என்பது சமுத்திரத்தில் இடத்துக்கிடம் அமைந்துள்ள கண்டத் திணிவுகளாகும். சீயல் படையின் பிரதான பாறை கருங்கல்லாகும். இது சிலிக்காவையும் (Si) அலுமினியத்தையும் (Al) அதிக அளவில் கொண்டிருக்கின்றது. இவை இரண்டையும் ஒன்றாக இணைத்து si al படை என்பர்.

சீமா படை என்பது சீயல் படையைத் தாங்கிக் கொண்டிருக்கும் பாறைப் படையாகும். இதன் சாதாரண தடிப்பு 8 கி.மீ ஆகும். இப்பகுதிப் பாறைகளையும் சிலிக்கன் ஓட்சைட்டும் (si) மகிளீசியத்தையும் (Mag) பெருமளவில் கொண்டுள்ளது. இம் மூலங்கள் இரண்டினதும் முதல் எழுத்துக்களைச் சேர்த்தே (simag) என அழைக்கப்படுகின்றது.

சீயல், சீமா ஆகிய இரு படைகளும் புவியின் உள்ளே ஒவ்வொரு பிரதேசங்களிலும் ஏற்படும் அசைவுகள் காரணமாக உடைவுற்றுள்ளதாக நம்பப்படுகின்றது. அத்திலாத்திக் சமுத்திரத்தில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகளின் படி சமுத்திரத்தினடியில் மேற்பகுதியை நோக்கி உருவாகிய சமுத்திர மலைகள் காணப்படுவதாகவும் அவ்வாறான இடங்களில் மலை முகடுகளும் ஆழமான பகுதிகளும் இருப்பதாக கண்டறியப்பட்டுள்ளது.



உரு 2.3 புவியின் அடர்த்தியும் அதன் குறுக்கு வெட்டுமுகமும்

ஆதாரம் : கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் 1996 சூழல் புவியியல் க.பொ.த உயர்தரம்



இடையோடு

புவியில், புவியோட்டிற்கும் கோளவகத்திற்கும் இடையே அமைந்துள்ள பகுதி இடையோடாகும். உரு 2.1 இதனை மான்ரில் படை எனவும் அழைப்பர். புவி நடுக்கம், எரிமலைச் செயற்பாடுகள் என்பன இப்படையில் நிகழ்வதால் புவியியல் அறிஞர்கள் இப்படை தொடர்பாக கூடிய அவதானஞ் செலுத்தியுள்ளனர். இங்கு இரும்பு மக்னீசியம் அடங்கிய கதிர்வீசல் பொருட்களை அதிகளவில் கொண்டுள்ள பாறைகள் சிறப்பாக காணப்படுகின்றன. புவிக்கோளவகத்தில் காணப்படும் பாறைகளிலும் பார்க்க இங்குள்ள பாறைகளின் அடர்த்தி குறைவாகும்.

இடையோடு இரு பிரிவுகள் கொண்டது. (உரு 2.3 ஐப் பார்க்க)

1. மேல் இடையோடு - 300 கி.மீ - 700 கி.மீ வரை ஆழமாகப் பரந்துள்ள இப்பகுதியின் வெப்பநிலை 5000°C ஆகும். இப்பகுதியில் பாறைகள் மிகவும் உருகிய நிலையில் காணப்படும்.
2. கீழ் இடையோடு - 700 கி.மீ - 2900 கி.மீ வரையான பகுதியில் உள்ள பாறைகள் அதி உஷ்ணமானதாக இருப்பதுடன் தோரியம், யூரேனியம், குரோமியம், நிக்கல், மொனசைட் ஆகிய கதிர்வீசல் கனியங்களையும் கொண்டுள்ளது. இவை பாதி உருகிய நிலையில் உள்ளன. (இப்பகுதி தொடர்பாக மேலும் ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன).



கோளவகம் (புவியின் உள்ளீடு)

இடையோட்டிற்கு (மான்ரில்படை) கீழே அமைந்துள்ள பகுதி கோளவகம் எனப்படும். உள்ளீடு ஆகும். இது நிக்கல், இரும்பு எனும் உலோகங்களின் சேர்க்கையாலானது. நிக்கல் அதிகமாகவும் இரும்பு குறைவாகவும் காணப்படும். புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து ஏறத்தாழ 2900 கி.மீ ஆழத்தில் காணப்படுகின்றது. இதன் விட்டம் 3471 கி.மீ ஆகும்.

கோளவகம் இரு பிரிவுகளை உடையது அவையாவன உட்கோளவகம், வெளிக்கோளவகம்

- வெளிக்கோளவகம் - இது திரவ நிலையில் காணப்படும் புவி நடுக்க அலைகள் இப்பகுதியிலே பயணஞ்செய்கின்றன. உருகிய நிலையில் வெப்பமான பாறைக் குழம்பாகக் காணப்படுகிறது.
- உட்கோளவகம் - இது கடின நிலையில் காணப்படும். புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 5154 கி.மீ ஆழத்தில் அமைந்துள்ளது எனவும் இரும்பு, நிக்கல் எனும் உலோகங்களின் சேர்க்கையாலானது எனவும் நம்பப்படுகிறது. இப்பகுதியானது தடிப்பானதாகவும் அதிக உஷ்ணம் கொண்டதாகவும் காணப்படுகிறது. இப்போது சிலர் இது சூரியன் உருவான ஹைட்ரஜன் மூலகத்திலான பாறைகளை உள்ளடக்கியது எனக் கூறுகின்றனர். எவ்வாறாயினும் இதன் வெப்பமும் தடிப்பும் அதிகமாகும்.

செயற்பாடு 1

புவியின் கட்டமைப்பைக் காட்டும் குறுக்கு வெட்டுமுகம் ஒன்றை வரைந்து பகுதிகளைப் பெயரிடுக.



பிரதான புவித்தகடுகள்

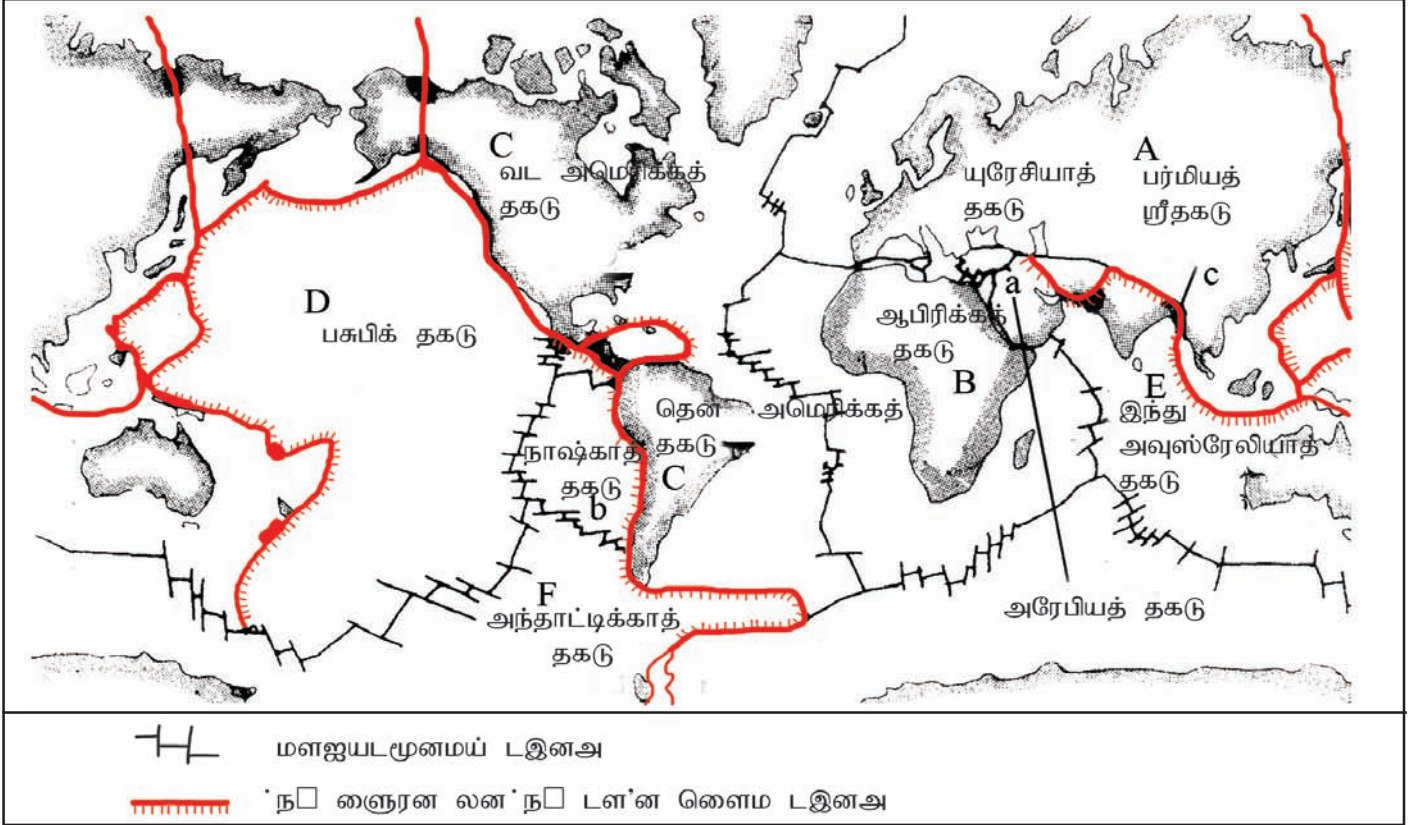
16 ஆம் நூற்றாண்டில் ஆபிரகாம் ஒற்றிவ்ஸ் என்ற புவியியல் அறிஞரால் முன்வைக்கப்பட்ட கண்ட நகர்வுக் கொள்கையின் அடிப்படையில் புவியோடானது உடைந்து நகர்ந்த தகடுகளின் சேர்க்கையால் உருவாக்கப்பட்டதெனவும் அதன் பின்னர் 1912 அல்பிரட் உவெக்னர் என்பவரால் தகட்டோட்டக் கொள்கையின் அடிப்படையில் புவியோடானது பாரிய புவித்தகடுகள் பலவற்றால் நிர்மாணிக்கப்பட்டது என எடுத்துக் காட்டப்பட்டது. பாறாஞ்சியா என்ற பாரிய கண்டமானது தன்னிடம் விட்டு நகர்ந்தது என்பதை கண்ட நகர்வுக் கொள்கையானது தெளிவாக எடுத்துக் கூறுகிறது. இதன் அடிப்படையில் புவியோடானது ஆறு பெரிய தகடுகளாலும் மேலும் பல சிறிய தகடுகளாலும் உருவாக்கப்பட்டிருக்கின்றது என்பதை இன்று ஏற்றுக் கொள்கிறார்கள். (தேசப்படம் 2.1 இல் பிரதானதகடுகளும் சிறியதகடுகளும் காட்டப்பட்டுள்ளன.)

பிரதான தகடுகள் / MAJOR PLATES

- A யுரேசியத் தகடு
- B ஆபிரிக்கத் தகடு
- C அமெரிக்கத் தகடு (வடக்கு, தெற்கு)
- D பசுபிக் தகடு
- E இந்தோ அவுஸ்திரேலியத் தகடு
- F அந்தாட்டிக் தகடு

சிறிய தகடுகள்

- a அராபியத் தகடு
- b நஸ்கா தகடு
- c பர்மியத் தகடு



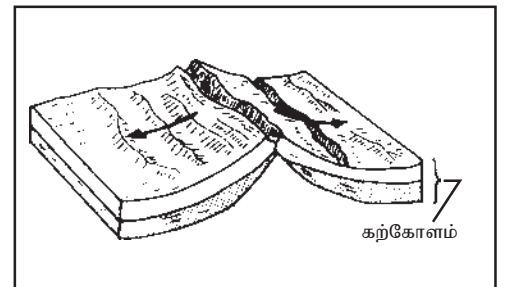
தேசப்படம் 2.1 புவியின் பிரதான புவித்தகடுகளின் பரம்பல்

இவற்றுள் பசுபிக்கதகடு சமுத்திரத்தகடாகும் அமெரிக்கன் தகடு கண்டத்தகடாகும்.

இப்புவித் தகடுகள் புவியினுள்ளே ஏற்படும் விசை காரணமாக அங்கும் இங்கும் நகரும் இயல்பின. புவியின் கோளவகத்தில் எழுகின்ற கிளர்மின் வீச்சே இந்தப் புவித்தகடுகள் நகர்வதற்குக் காரணமாகின்றன. இது மூன்று விதங்களில் நிகழும். அவையாவன விலகும் தகடுகள், ஒருங்கும் தகடுகள், அமிழும் தகடுகள் ஆகும். ஒன்றினை நோக்கி ஒன்று நகர்ந்து மோதி ஒருங்கியதனால் தான் மடிப்பு மலைகள் உருவாகின. உ-ம் அந்தீஸ் மலைதொடர், இமாலய மலைத்தொடர் 2004 டிசம்பர் மாதம் 26 ஆம் திகதி யுரேசியத்தகட்டோடு பர்மியத்தகடு ஒருங்கி அமிழ்ந்ததனால் ஏற்பட்ட இடைவெளியூடாக வெளியேறிய வாயுக்கள் சமுத்திர நீரை மிக்க விசையோடு வெளியே தள்ளியது. இதனால் சுனாமி என்ற பேரலை தோன்றியது. தகட்டசைவுச் செயற்பாடுகள் புவித்தகட்டு எல்லைகளில் அதிகம் ஏற்படுகின்றது.

 விலகும் தகடுகள்

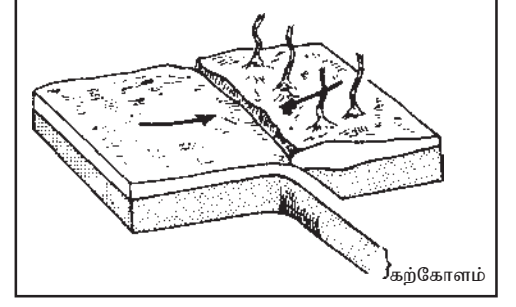
இரண்டு தகடுகள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று எதிர் திசைகளில் பயணஞ் செய்யும் போது விலகுகின்றன. இவை சமுத்திர ஆழப் பகுதியில் பரவலாக இடம்பெறும். மத்திய அத்திலாந்திக் சமுத்திரத்தில் உருவான எரிமலைகள் இவ்வாறான விலகும் தகடுகளினால் உருவானவையாகும். இவை கரையோரங்களிலும் இடம் பெறும். கிழக்கு ஆபிரிக்காவிலுள்ள பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு இதற்கு உ - ம் ஆகும்.



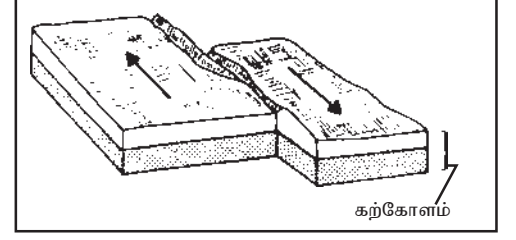
உரு 2.5 விலகும் கவசத்தகடு

► ஒருங்கும் தகடு

இரு தகடுகள் ஒன்றை ஒன்று நோக்கி நகர்வதை ஒருங்கும் தகடு என்பர். (உரு 2.6) இச்சந்தர்ப்பத்தில் கோளவகத்தினுள்ளே உள்ள பாறைக்குழம்பானது மேலே வந்துபடியும். சமுத்திர தகடுகளை விட கண்டத் தகடுகள் கடினமானவை. கண்டத்தகடும் சமுத்திர தகடும் ஒன்றை ஒன்று நோக்கி ஒருங்கும் போது சமுத்திரத்தகடு கீழ் நோக்கிச் செல்லும் கீழ் நோக்கிச் செல்லும் தகட்டின் பாறைகளது உஷ்ணம் அதிகரித்து (1200° - 2000°) குழம்பாகி பூமியின் மேற்பரப்பில் வந்து எரிமலை வெடிப்பது போல செயற்படும் உ - ம் பிலிப்பைன்சின் மயோன் எரிமலை (2006 ஆகஸ்டில்) இவ்வாறே நிகழ்ந்தது. கண்டத்தகடுகள் இரண்டு ஒன்றை ஒன்று நோக்கி ஒருங்கும்போது மலைகள் உருவாகும். இந்தியத்தகடு வடக்கே நகர்ந்து யூரேசியத் தகட்டுடன் மோதியதால் இமாலய மடிப்பு மலைத் தொடரும் ஆபிரிக்கத் தகடு வடக்கே யூரேசிய தகட்டுடன் மோதியதால் அறலஸ் மலைத்தொடரும் உருவாகின.



2.6 ஒருங்கும் கவசத் தகடு



உரு 2.7 அமிமும் கவசத்தகடு

► அமிமும் தகடு

தகடுகள் ஒன்றுக்கொன்று ஒருங்கும்போது ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி மேல் உயரும் அல்லது கீழ் அமிமும். அவ்வாறு நிகழும் போது ஒரு பகுதி நகர்வுக்குள்ளாகும். அதனை அமிமும் கவசத்தகடு என்பர். இதனால் எரிமலைகள் சமுத்திர அகழிகள் உருவாகின்றன.

செயற்பாடு 2

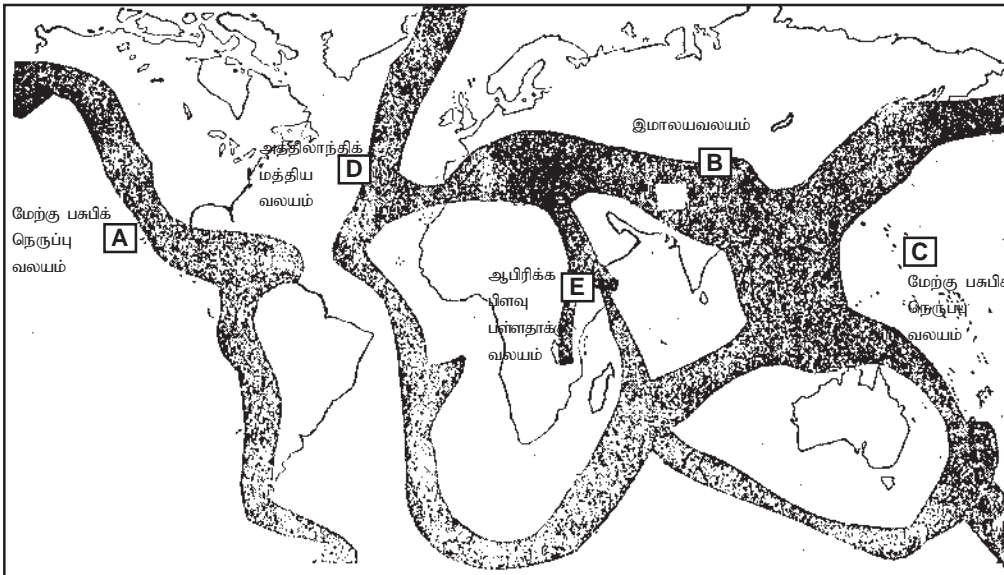
உலகப் புறவுருவப்படத்தில் பிரதான புவித்தகடுகளைக் குறித்து நிறந் தீட்டிப் பெயரிடுக.



புவிநடுக்கம்

கோளவகத்தில் ஏற்படும் அசைவு காரணமாக புவிநடுக்கம் உருவாகின்றது. நிலத்தின் கீழே காணப்படும் பாறைக் குழம்பானது மேலே வர எத்தனிக்கும் போது ஏற்படும் அசைவுகள் காரணமாக புவிநடுக்கம் உருவாகும்.

உலகின் தகட்டு எல்லை வலயங்கள் நிரந்தரமான புவிநடுக்கங்கள் ஏற்படும் பகுதிகளாகும். இதனை 2.2 உலக தேசப்படத்தில் அவதானிக்கலாம்.



தேசப்படம் 2.2 பூமியில் புவிநடுக்க வலயங்கள் காணப்படும் படம்

புவிநடுக்கம் உருவாவது புவியோட்டிலிருந்து 30 - 40கி.மீ வரையான ஆழத்திலாகும். புவிநடுக்கங்களால் கட்டடங்களுக்கும் மனித உயிர்களுக்கும் பாதிப்புகள் ஏற்படும் அளவைப் பொறுத்து புவிநடுக்கங்களை வகைப்படுத்தலாம்.

- ◆ சிறிய புவிநடுக்கம்
- ◆ சாதாரண புவிநடுக்கம்
- ◆ பெரிய புவிநடுக்கம்



உரு 2.8 ஆர்மோனியாவில் ஸ்பூமர் நகரில் 1988 டிசம்பரில் ஏற்பட்ட புவிநடுக்கப் பாதிப்புக்கள்

1935 ம் ஆண்டில் அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டில் கலிபோர்னியா பல்கலைக்கழகத்தில் எவ்றிசுடர் என்பவர் புவிநடுக்கம் அளவிடுவதற்கு ஒரு கருவியினைத் தயாரித்து முன்வைத்தார். இன்றும் புவிநடுக்கத்தை அளவிடுவதற்கு இந்த ரிசுடர் அளவினையே பயன்படுத்துகின்றனர்.

வருடத்திற்கு 150,000 வரையான புவிநடுக்கங்கள் உலகின் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் இடம் பெறுகின்றதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளன. புவிநடுக்கத்தின் தன்மைக்கேற்ப பாதிப்புக்களின் அளவு வேறுபடும்.

அட்டவணை 1.1

உலகில் நிகழ்ந்த புவி நடுக்கங்கள் சிலவற்றின் பாதிப்புக்கள்

வருடம்	இடம்	ஏற்பட்ட பாதிப்பும் ரிசுடர் அளவும்
1042	காபிறஸ் (ஈரான்)	40,000 மக்கள் உயிரிழப்பு
1556	சென்சி மாகாணம் (சீனா)	8,30,000 பேர் மரணம்
1735	லிஸ்பன் (போர்த்துகல்)	நவம்பர் சுனாமியால் நகரம் அழிவு 60,000 பேர் மரணம்
1908	மெசினா (சிரிலி)	டிசம்பர் 28 20000 பேர் மரணம் (7.5 ரிசுடர்)
1915	இத்தாலி	90,000 பேர் மரணம் (7.00 ரிசுடர்) மே 30 ஆம் திகதி 60,000 பேர் மரணம் (7.6 ரிசுடர்)
1935	குவேட்டா (பாகிஸ்தான்)	பெப்ரவரி 4 ஆம் திகதி 22000 பேர் மரணம்
1976	கௌதமாலா	டிசம்பர் 26 ஆசே பகுதியில் மாத்திரம் 131,000 க்கும் அதிகமானோர் இறந்தனர்
2004	இந்தோனேசியா (ஆசே பகுதி)	60000 பேர் மரணம்
2008	பாகிஸ்தான் (இஸ்லாமாபாத்)	ஏறத்தாழ 100,000 பேர் வரை மரணம்
2010	ஹெயிட்டி	ஏறத்தாழ 600 பேர் வரை மரணம்
2010	சிலி	

மூலம் : சூழற்புவியியல் உயர்தரம் கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

செயற்பாடு 3

1. புவிநடுக்கம் நடைபெறும் பிரதேசங்களை உலகப் புறவுருவப் படத்தில் குறித்துப் பெயரிடுக.
2. i) புவிநடுக்கத்தினால் ஏற்படக்கூடிய விளைவுகளை வரிசைக் கிரமத்தில் எழுதுக.
ii) அத்தகைய விளைவுகளை இழிவளவாக்குவதற்கு மேற்கொள்ளக் கூடிய நடவடிக்கைகளை விளக்குக.



சுனாமி

சமுத்திர அடித்தளத்தில் சடுதியில் ஏற்படுகின்ற அசைவு சுனாமி ஏற்படுவதற்கு காரணமாகின்றது இது அழிவேற்படுத்தும் சுனாமி எனப்படும். சுனாமி என்பது கடலடியில் ஏற்படுகின்ற பூமி அதிர்ச்சியாலும் தகடுகள் இரண்டு மோதுவதாலும் ஏற்படுகின்ற அழிவை ஏற்படுத்துகின்ற அலையாகும். இது சடுதியில் உருவாகும். இதனால் கடல் பரப்பில் 100 கி.மீ நீளமும் 12 மீற்றர் உயரமும் கொண்ட அலைகளை உருவாக்கும். இவ்வலைகள் கரையோரத்தை மோதும் கட்டிடங்கள் வீடுகள், உயிரினங்களுக்கு பாரிய அழிவை ஏற்படுத்தும்.

2004 டிசம்பர் 26 ஆம் திகதி இடம்பெற்ற சுனாமியால் இலங்கைக்கு பாரிய அழிவு ஏற்பட்டது. அதனால் எமது நாட்டில் இறந்தவர்களினதும் பாதிக்கப்பட்டவர்களினதும் எண்ணிக்கை 40000 ஆகும்.

செயற்பாடு 4

1. கடந்த இரு தசாப்தகாலத்தில் உலகில் இடம்பெற்ற பாரிய புவிநடுக்கம் சம்பந்தமான தகவல்களை தரப்பட்டுள்ள அட்டவணைக்கு ஏற்றவகையில் திரட்டி அறிக்கைப் படுத்துக.

புவிநடுக்கம் நடைபெற்ற ஆண்டு/ திகதி	நாடு/ பிரதேசம்	புவிநடுக்கத்தின் அளவு ரிச்டர்	இடம் பெற்ற அழிவு	
			மனித உயிர்	சொத்து

2. 2004 டிசம்பர் 26 இல் சுனாமியால் பாதிக்கப்பட்ட நாடுகள் யாவை? இலங்கைக்கு ஏற்பட்ட அழிவுகள் பற்றி குறிப்பொன்று தயாரிக்க.



எரிமலைச் செயற்பாடு

புவியின் உட்பகுதியிலிருந்து திண்ம, திரவ, வாயுப் பொருள்களைக் கொண்ட பாறைக் குழம்பானது (magma) புவியோட்டின் பலவீனப் பகுதியினூடாகப் வெளியே வேகமாக வாயும்போது அவற்றை எரிமலைகள் என்பர். எரிமலைகள் நிகழும் பகுதிகள் கூம்புவடிவக் குன்றுகளாக மாறிவிடுகின்றன. புவித்தகடுகளின் எல்லை வலயங்களில் எரிமலைச் செயற்பாடுகள் நடைபெறும்.

பிரதான எரிமலைச் செயற்பாட்டு வலயம் 2.3 தேசப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. அதனை அவதானிக்கலாம்.

புவித்தகடுகளின் ஓடுங்குதல், விலகல், அமிழ்தல் காரணமாக எரிமலைச் செயற்பாடுகள் தோற்றம் பெறுவதை 2.3 படத்தை அவதானிப்பதன் மூலம் நீங்கள் விளங்கிக் கொள்ளலாம். அதன் அடிப்படையில் பிரதான எரிமலை வலயங்களை மூன்றாக வகைப்படுத்தலாம்.

- ◆ சமுத்திர மத்தியில் உள்ள வலயம்
- ◆ தகடுகள் ஒன்றினை ஒன்று நோக்கி ஒருங்கும் வலயம்
- ◆ புவித்தகட்டு எல்லைகள்

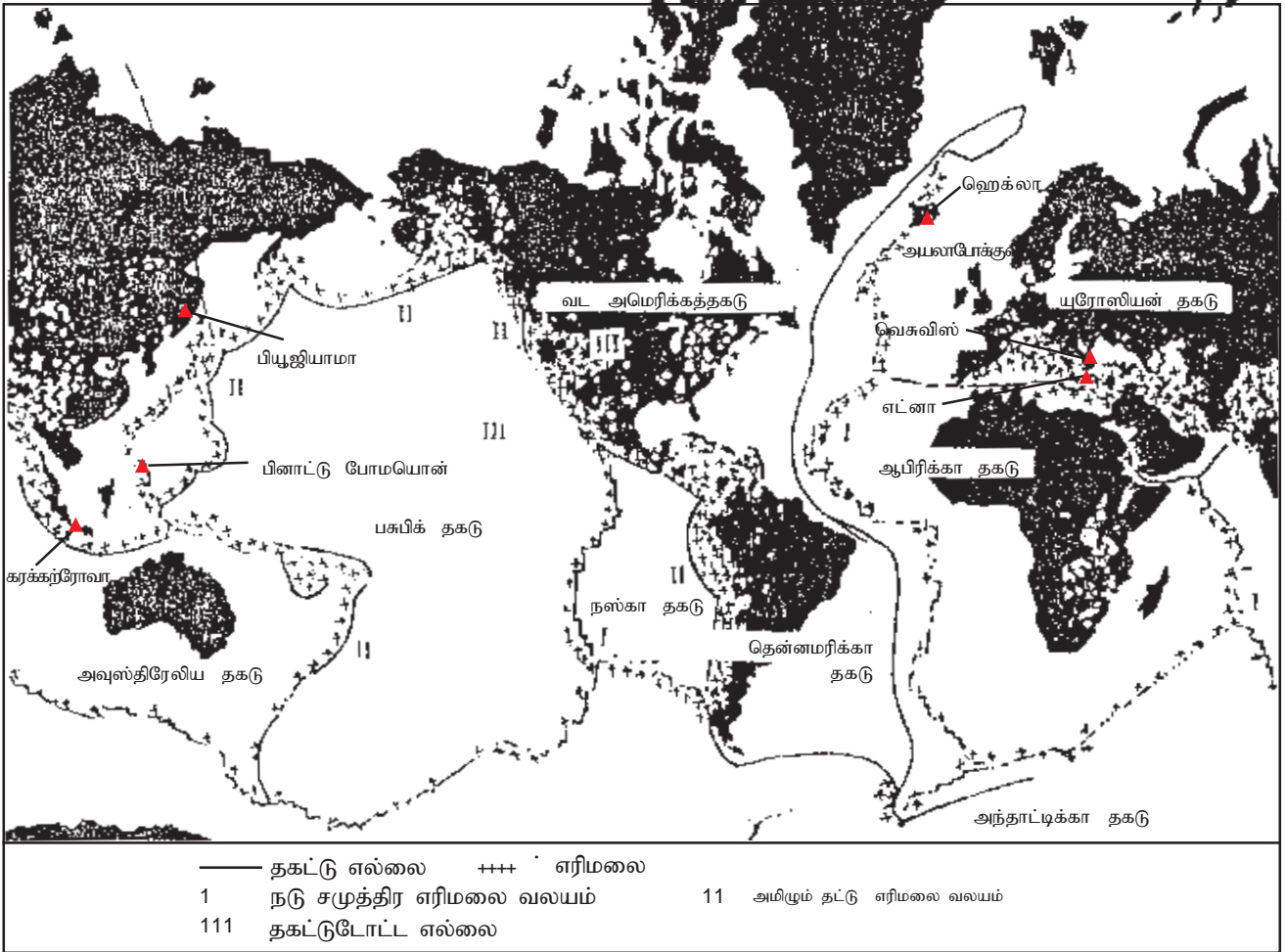
எரிமலைச் செயற்பாட்டின் காரணமாக எரிமலைக்குழம்பு, (லாவா) சாம்பல் என்பனவும் கந்தகம், நைட்ரஜன், காபனீர் ஒக்சைட் ஆகிய வாயுக்களும் வெளியேறும். பெருஞ்சத்தத்துடன் எரிமலை கக்குவதனால் நீர் வழிந்தோடும், பாரிய அழிவுகள் ஏற்படும். பனிக்கட்டி மலை உருகும், பாறை சரிவுறும், எரிமலைப் பாறை கக்கும் சந்தர்ப்பத்தை உரு 2.9 படம் மூலம் அவதானிக்கலாம்.



உரு 2.9 உயிர்ப்பு எரிமலை

உலகிலுள்ள பிரதான எரிமலைகளும் அவை காணப்படும் நாடுகளும்.

- | | |
|----------------|-----------------------|
| ◆ யப்பான் | - பியூஜியாமா |
| ◆ இந்தோனேசியா | - காரக்கற்றோவா |
| ◆ சிசிலி | - எட்னா |
| ◆ இத்தாலி | - விசுவியஸ் |
| ◆ பிலிப்பைன்ஸ் | - பினாட்டு போமயொன் |
| ◆ ஐஸ்லாந்து | - ஹெக்லா அயலாபோக்குல் |



2.3 தேசப்படம்

எரிமலை பரம்பலுக்கும் தகடுகளின் எல்லைக்குமிடையிலுள்ள தொடர்பு

செயற்பாடு 5

1. எரிமலைச் செயற்பாட்டினால் சூழலுக்கு ஏற்படும் விளைவுகளைக் கூறுக.
2. இங்கு தரப்பட்டுள்ள எரிமலைகளை விட நீங்கள் அறிந்த வேறு எரிமலைகளை உலகப் புற உருபடத்தில் குறித்துக் காட்டுக.
3. மனித நடவடிக்கைகளுக்கு எரிமலைகளால் ஏற்படும் பாதிப்புகளை உதாரணம் மூலம் விளக்குக.