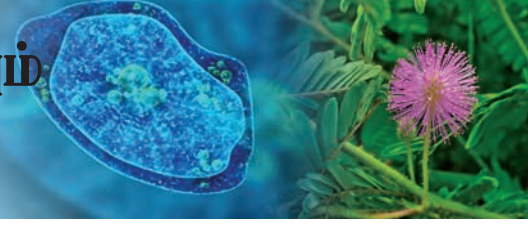


# 8

## அங்கிகளின் தாங்குமியல்பும் அசைவும்



### 8.1 விலங்குகளின் தாங்குமியல்பும் அசைவும்

தூண்டலுக்குக் காட்டும் துலங்கலாக அங்கிகள் தமது முழு உடல் அல்லது உடலின் பகுதியின் அமைவை மாற்றிக் கொள்கின்றன. இச்செயன்முறை **அசைவு** எனப்படும். பெரும்பாலான அங்கிகளின் அசைவாற்றலை பெரும்பாலும் எம்மால் அவதானிக்க முடியும். விலங்குகளைப் போன்றே தாவரங்களும் அசைவைக் காட்டுகின்றன. விலங்குகளின் அசைவு தொடர்பாக ஆராய்வதற்கென செயற்பாடு 8.1 இல் ஈடுபடுவோம்.

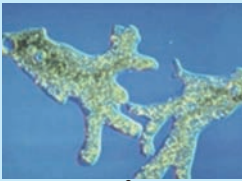


#### செயற்பாடு 8.1

**தேவையான பொருள்கள் :** மனிதன் உட்பட விலங்குகளின் அசைவைக் காட்டும் காணொளிகள் அல்லது சூழலில் நடமாடும் உயிருள்ள விலங்குகள் (நத்தை, மண்புழு, இறால், தவளை, காகம், மீன்).

**செய்முறை :**

- உரு 8.1 a இலுள்ள விலங்குகளை அல்லது வேறு அவ்வாறான விலங்குகளின் அசைவைக் காட்டும் காணொளிக் (வீடியோக்) காட்சிகளை அவதானியுங்கள். அல்லது விலங்குகளின் உயிருள்ள மாதிரிகளை நேரடியாக அவதானியுங்கள். (உயிருள்ள விலங்குகளுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படாத வகையில் நடந்து கொள்ளுங்கள்)
- நீங்கள் அவதானித்த விலங்குகளில் அசைவதற்குப் பயன்படுத்திய உறுப்புகள் எவை என இனங்காணுங்கள்.
- பெறப்பட்ட தகவல்களைப் பயன்படுத்தி அட்டவணை 8.1 ஐ நிரப்புங்கள்.



அமீபா



இயூக்கிளினா



பரமீசியம்



மண்புழு



நத்தை (Snail)



லீச் அட்டை (Leech)



டொல்பின் (Dolphin)



நாக பாம்பு (Cobra)



தேரை (Toad)



காகம் (Crow)



சிறுத்தை (Cheatah)



மனிதன் (Human)

உரு 8.1 ▲ இல் பல்வேறு விலங்குகள் அசையும் முறைகள்

அட்டவணை 8.1

| அங்கிகளின் பெயர் | அசைவிற்கு உதவும் உறுப்பு |
|------------------|--------------------------|
| அமீபா            | போலிப்பாதம்              |
| இயூக்கிளினா      |                          |
| பரமீசியம்        |                          |
| மண்புழு          |                          |
| அட்டை            |                          |
| டொல்பின்         |                          |
| நத்தை            |                          |
| பாம்பு           |                          |
| தவளை             |                          |
| பறவை             |                          |
| சிறுத்தை         |                          |
| மனிதன்           |                          |

அமீபா அணி ந்குப் ேலி ப்பந ங்க ணப் பயன்படுத்துகின்றது. இயூக்கிளினா சவுக்குமுளையையும் பரமீசியம் பிசுர்களையும் பயன்படுத்துகின்றது. தவளை, சிறுத்தை, மனிதன் ோன்ற விலங்குகள் கால்கள் மூலம் அசைகின்றன. டொல்பின்கள், துடுப்புகள் மூலம் அசைகின்றன. காகம் ோன்ற பறவைகள் அசை விற்காக இறக்கைகளைப் பயன்படுத்துகின்றன. மண்புழு, அட்டை ோன்றவற்றில் அவதானிக்கக்கூடிய அளவிற்கு அசைவிற்கான விசேட அங்கங்கள் காணப்படுவ தில்லை.

விலங்குகளின் உடலங்கங்கள் அசைவைக் காட்டுவதுடன் பெரும்பாலான விலங்குகள் உடல் அசைவிற்காக தசைகளைப் பயன்படுத்துகின்றன.

## 8.2 என்புகள், தசைகள், மூட்டுகள்

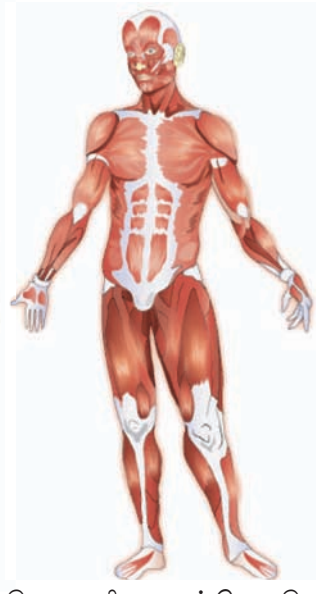
முள்ளந்தண்டிலிகள் தமது இடம்பெயர்விற்காக தசைகளைப் பயன்படுத்தும் அதேவேளைமுள்ளந்தண்டுளிகள் தசைகளுடன் என்பையும் பயன்படுத்துகின்றன. தசை கள், என்புகள் ஆகியன அசைவுக்கு உதவுவதுடன் மேலதிகமாக உடலுக்கு வடிவத்தை அளிப்பதிலும் பங்களிக்கின்றன. மேலும், என்புகளினால் உடலுக்கு வலிமையும் கிடைக்கின்றது. அதாவது உடலைத் தாங்கும் தொழிலையும் ஆற்றுகின்றது.

தசைகளால் அசைவு ஏற்படுத்தப்படும் முறையை விளங்கிக் கொள்வதற்கு தசையின் இயல்புகள் தொடர்பாக அறிந்துகொள்வோம். தசையின் இயல்புகள் சில பின்வருமாறு,

- தசைக்கலம் நார் வடிவில் காணப்படும்.
- தசை நாருக்கு சுருங்கத்தக்க அல்லது குறுகத்தக்க ஆற்றலுண்டு.
- தசை நாருக்கு தளரக்கூடிய ஆற்றல் அல்லது இழுபடக் கூடிய ஆற்றலுண்டு.
- தளர்வின் அல்லது சுருங்கலின் பின் மீண்டும் ஆரம்ப நிலையை அடையும் ஆற்றல் தசைக்கு உண்டு.



மனித என்புத் தொகுதி



மனித தசைத் தொகுதி

உரு 8.2 ▲

தசைகளினால் என்புகள் அசைக்கப்படும் முறையை இனங்காண செயற்பாடு 8.2 இல் ஈடுபடுவோம்.

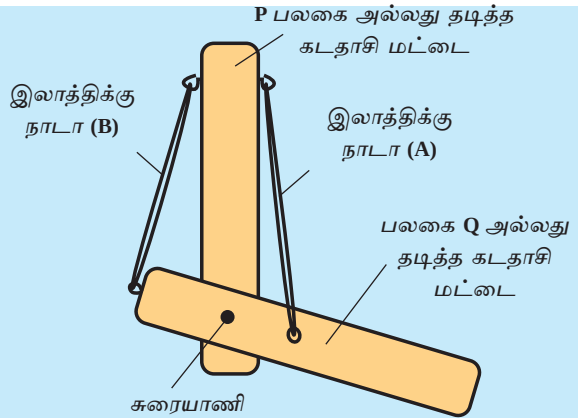


## செயற்பாடு 8.2

**தேவையான பொருள்கள் :**  $5 \times 30$  cm தடித்த காட்போட் மட்டை அல்லது இலேசான இரண்டு பலகைத் துண்டுகள், சுரையாணி, சிறிய கைவாள், வெட்டும் குறடு, சுரையாணியை இறுக்குவதற்குப் பொருத்தமான சாவி, ஓரளவு அகலமான ஒரு மீற்றர் நீளமான இலாத்திக்கு நாடா

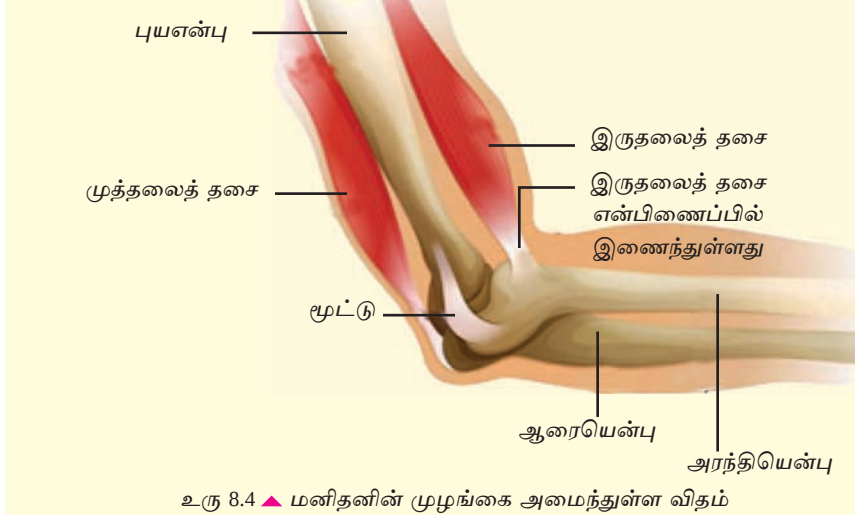
**செய்முறை :**

- தடித்த கடதாசி மட்டை அல்லது இலேசான பலகை யினால் உரு 8.3 இல் காட்டியவாறு முழங்கையின் மாதிரியமைப்பை அமைத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- பலகை அல்லது இலேசான பலகை p ஐ அசைக்காதவாறு வைத்துக் கொண்டு இலாத்திக்கு நாடா A யைச் சுருங்கச் செய்யுங்கள்.
- P ஐ அசைக்காதவாறு B ஐ சுருங்கச் செய்யுங்கள்.
- அவதானிப்புகளைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.



உரு 8.3 ▲

செயற்பாடு 8.2 இல் பெற்ற அவதானிப்புகளின் அடிப்படையில் மனிதனின் முழங்கையின் செயற்பாட்டை ஆராய்வோம்.



உரு 8.4 ▲ மனிதனின் முழங்கை அமைந்துள்ள விதம்

இலாத்திக்கு நாடா A முழங்கையிலுள்ள இருதலைத் தசையைக் காட்டுகின்றது. இலாத்திக்கு நாடா A சுருங்கும்போது அதாவது இருதலைத்தசை சுருங்கும் போது கை மேல்நோக்கி உயர்கின்றது.

இலாத்திக்கு நாடா B சுருங்கும்போது அதாவது முத்தலைத் தசை சுருங்கும்போது கை கீழ்நோக்கி அசைகின்றது.

### 8.3 தாவரங்களில் தாங்குதலும் அசைவும்

#### தாவரங்களின் தாங்குமியல்பு

விலங்குகளைப் போன்றே தாவரங்களிலும் தாங்கும் தொழிலைச் செய்வதற்கு இழையங்கள் உண்டு. உரு 8.5 இல் காசித்தும்பைத் தாவரத்தைக் காணலாம். நன்கு சூரிய ஒளி கிடைக்கும் நாளொன்றில் அல்லது தாவரத்திற்கு நீர் குறைவாகக் கிடைக்கும் நாளொன்றில் தாவரம் வாடியிருப்பதையும் வலிமை குறைவடைந்திருப்பதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள்.

காசித்தும்பை போன்ற வலிமையற்ற நலிந்த தண்டுத் தாவரங்கள் நிமிர்ந்து இருப்பதற்கு (தாங்கும் தொழிலைப் புரிவதற்கு) தாவரத்தினுள் நீர் இருப்பது அவசியமாகும். மையவிழையப் பகுதியுள்ள வலிமையான தண்டைக் கெண்ட தவரங்களில் நீர் குறைவடைந்தாலும் தண்டில் வன்மைத் தன்மை குறைவடையாது நிமிர்ந்த நிலையிலிருக்கும். இங்கு மையவிழையக் கலங்கள் மீது செலுலோசு, இலிக்னின் போன்ற இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் படிவதன் காரணமாக தாவரத் தண்டிற்கு வலிமை கிடைக்கின்றது.



உரு 8.5 ▲ வைரம் குறைவான தண்டுடைய  
தாவரம் காசித்தும்பை



உரு 8.6 ▲ வைரம் செறிந்த தண்டைக் கொண்ட  
மாமரம்

### தாவர அசைவுகள்

தாவரத்தில் நிகழும் அசைவானது தூண்டலுக்கு நிகழும் துலங்கலாக அல்லது தாவரப் பகுதிகளில் நிகழும் வளர்ச்சியாக அல்லது கலத்தில் ஏற்படும் வீக்கவழுக்க மாற்றம் காரணமாக ஏற்பட்ட அமைவு மாற்றமாகக் காணப்படலாம். தாவரங்கள் துலங்களைக் காட்டும் இரண்டு முறைகள் காணப்படுகின்றன.

- திருப்ப அசைவு
- முன்னிலை அசைவு

### திருப்ப அசைவு

இங்கு துலங்கலானது தூண்டலின் திசையில் அல்லது தூண்டலுக்கு எதிர்த்திசையில் நடைபெறும். தூண்டலின் திசையில் துலங்கல் நிகழாமையின் நேர்திருப்ப அசைவு எனவும், தூண்டலுக்கு எதிர்த்திசையில் துலங்கல் நடைபெறுமையின் மறைத்திருப்ப அசைவு எனவும் அழைக்கப்படும். இவ்வாறான அசைவுகள் சிலவற்றை இங்கே காணலாம்.

- நேர் புவித்திருப்ப அசைவு - தாவர வேர் நிலத்தை நோக்கி வளர்தல்
- மறைப் புவித்திருப்ப அசைவு - தாவர அங்குரம் நிலத்துக்கு செங்குத்தாக மேல்நோக்கி வளர்தல்
- நேர் ஒளித்திருப்ப அசைவு - தாவரத் தண்டுச்சி ஒளியை நோக்கி வளைதல்
- நேர் நீர் திருப்ப அசைவு - தாவர வேர் நீருள்ள இடங்களை நோக்கி வளர்தல்
- நேர் இரசாயனத் திருப்ப அசைவு - மகரந்தமணி முளைத்தலின் போது மகரந்தக் குழாய் சூலை நோக்கி வளர்தல்
- நேர் தொடுகைத் திருப்ப அசைவு - கொடித்தோடை ஆதாரத்தை சுற்றி வளர்தல்

திருப்ப அசைவு வளர்ச்சிப் பதார்த்தங்களின் செல்வாக்கினால் நிகழ்கின்றது.

இனி, திருப்ப அசைவு தொடர்பான செயற்பாடு 8.3 இல் ஈடுபடுவோம்.

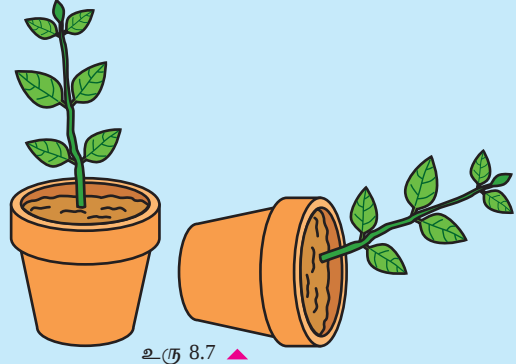


### செயற்பாடு 8.3

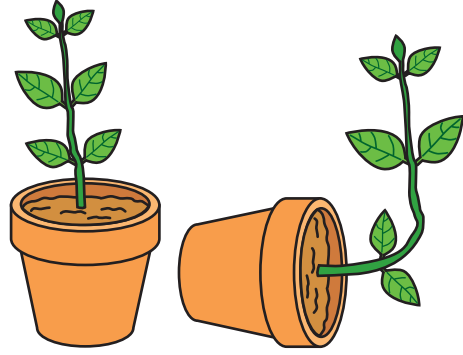
**தேவையான பொருள்கள் :** இரண்டு சாடிகள், பயற்றம் வித்துகள்

**செய்முறை :**

- நாள் முழுவதும் நீரில் ஊறவிட்ட இரண்டு பயற்றம் வித்துகள் வீதம் இரண்டு சாடிகளிலும் இடுங்கள்.
- சாடியில் வித்துகள் முளைத்த பின் நன்றாக வளர்ந்த நாற்றை விட்டு மற்றைய நாற்றுக்களை அகற்றுங்கள்.
- ஒரு சாடியை நிமிர்த்தி வையுங்கள்.
- அடுத்த சாடியை நிலத்தில் சாய்வாக வையுங்கள்
- ஒரு வாரத்தின் பின் இரண்டு தாவரங்களினதும் வேர்கள் அங்குரங்கள் வளர்ச்சியடைந்துள்ள முறையை அவதானியுங்கள்.
- திருப்ப அசைவை இனங்காணுங்கள்.

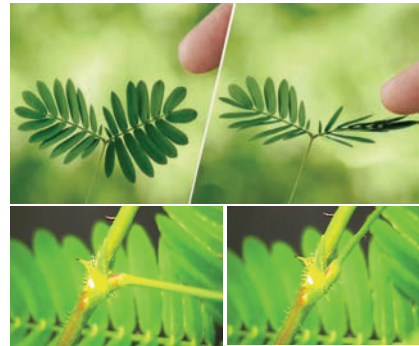


நிலைக்குத்தாக வைக்கப்பட்ட பயற்றம் நாற்றினதும் நிலத்தில் சாய்வாக வைக்கப்பட்ட பயற்றம் நாற்றினதும் வேர்கள் நிலத்தை நோக்கி வளர்ந்திருப்பதைக் காணலாம். இங்கு வேர் நேர் புவித்திருப்ப அசைவைக் காட்டியுள்ளது. இரண்டு நாற்றுகளினதும் அங்குரங்கள் புவிக்கு எதிர்த்திசையில் வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. அதாவது மறை புவித்திருப்ப அசைவைக் காட்டியுள்ளன.



### முன்னிலை அசைவு

முன்னிலை அசைவு குறித்த திசையில் நிகழாது. அதாவது தூண்டல் எத்திசையில் இருந்து கிடைக்கப்பெற்றாலும் துலங்கலானது ஒரே வகையில் நடைபெறும். அநேக முன்னிலை அசைவுகள் வீக்க அசைவுகளாகும். அவரையினத் தாவரங்களில் இலையின் அடியில் உள்ள புடைப்பு என்னும் வீக்கமுற்ற பகுதியிலுள்ள புடைப்புக் கலங்களில் வீக்கவழுக்க மாற்றம் காரணமாக நடைபெறும் முன்னிலை அசைவுகள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.



உரு 8.9 தொட்டாற்சுருங்கியில் இலைகள் கூம்பும் விதம்

- உறக்க முன்னிலை அசைவு - அகத்தி, புளி, தொட்டாற் சுருங்கி, நெல்லி ஆகிய தாவரங்களில் மாலை வேளையில் இலைகள் கூம்புகின்றன.
- பரிச முன்னிலை - தொட்டாற் சுருங்கி இலையைத் தொட்டதும் இலைகள் கூம்புதல்
- அதிர்ச்சி முன்னிலை - அதிர்வு ஏற்படும்போது தொட்டாற் சுருங்கி இலைகள் கூம்புதல்
- ஒளி முன்னிலை - ஒளிவிழும் போது (சூரியன் உதிக்கும் போது) பூக்கள் விரிதல்

தாவரப்பகுதிகள் துலங்கலைக் காட்டும் அசைவுகள் சிலவற்றைப் பார்ப்போம். முன்னிலை அசைவைக் காட்டுவதற்கான செயற்பாடு 8.4 இல் ஈடுபடுவோம்.



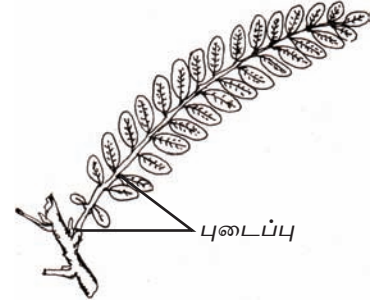
#### செயற்பாடு 8.4

**தேவையான பொருள்கள் :** தொட்டாற் சுருங்கித் தாவரம்

**செய்முறை :**

- தொட்டாற் சுருங்கித் தாவரமுள்ள இடத்திற்குச் சென்று தாவர இலையைத் தொட்டுப்பாருங்கள்.
- இலைகளைத் தொடாதவாறு அதிர்வை ஏற்படுத்திப் பாருங்கள்.
- அவதானிப்பை அறிக்கைப் படுத்துங்கள்.
- தாவர அசைவைக் காட்டும் தாவரங்களிலுள்ள சிறப்பியல்புகளை அறிக்கைப் படுத்துங்கள்.

தொட்டாற்சுருங்கித் தாவரத்தைத் தொட்டதும் அதன் இலை கூம்புவதை நீங்கள் அவதானித்திருப்பீர்கள். அது தொடுகை முன்னிலை அசைவு எனப்படும். தொட்டாற் சுருங்கித் தாவரத்தைத் தொடாமல் அதிர்வை ஏற்படுத்தும் போது தொட்டாற் சுருங்கி இலை கூம்புவதை அவதானித்திருப்பீர்கள். அது அதிர்ச்சி முன்னிலை அசைவு எனப்படும். தொட்டாற் சுருங்கி இலையடியிலுள்ள புடைப்பு என்னும் அமைப்பு அசைவிற்கு பங்களிப்புச் செய்கின்றது.



உரு 8.10 ▲ தாவரங்களில் புடைப்புகள் அமைந்துள்ள இடங்கள்



### இரசனை அசைவு

திருப்ப அசைவு, முன்னிலை அசைவு என்பவற்றிற்கு மேலதிகமாக தூண்டலின் திசையுடன் தொடர்புடைய அங்கியின் உடல் முழுவதும் அசைவைக் காட்டும் சந்தர்ப்பம் உண்டு. இது இரசனை அசைவு எனப்படும். நுண்ணங்கி அல்காவாகிய கிளமிடமோனசு இவ்வசைவைக் காட்டுகிறது.

### உள்நிலைக் காப்பு

தாவரம் அசைவைக் காட்டினாலும் அவற்றினால் இடம்பெயர முடியாது. விலங்குகளுக்குத் தம்மைப் பாதுகாத்துக் கொள்வதற்கு இடம்பெயர முடியும். தாவரங்கள் தமக்குத் தேவையான புறக்காரணிகள் அனைத்தும் கிடைக்கும் இடங்களிலே நிலைபேறடைகின்றன. அதனால், தாவரங்கள் அவை அமைந்துள்ள இடங்களில் ஏற்படும் சூழற்பாதிப்புகளினால் அழிவடைகின்றன. ஆகவே தாவரங்கள் அவை வாழும் சூழலிலேயே பாதுகாக்கப்பட வேண்டும். அங்கியொன்றை அது வாழும் சூழலில் காப்புச் செய்யும் செயன்முறை **உள்நிலைக் காப்பு** எனப்படும். இலங்கையின் சுதேச தாவரமான கருங்காலி மற்றும் மில்ல போன்ற தாவரங்கள் காப்புச் செய்யப்படுவதற்கென உயர் காப்பகங்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளமை இதற்கு உதாரணங்களாகும். மேலும், சூழல் உணர்வலய காப்பு நடைமுறைப்படுத்தப்படுவதன் மூலமும் அழிவடையக்கூடிய அங்கியினங்களைக் காத்துக்கொள்ள முடியும்.



உரு 8.11 ▲ வில்பத்துக் காப்பகம்



## பொழிப்பு

- விலங்குகள் இடம்பெயர்வதற்கு போலிப்பாதம், பிசிர்கள், சவுக்குமுளை என்பு, தசை ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துகின்றன.
- அநேக விலங்குகள் இடப்பெயர்ச்சிக்காக தசையைப் பயன்படுத்தும்போது தசையில் சுருக்கத்தையும் தளர்வையும் காட்டுகின்றன.
- முள்ளந்தண்டு காட்டும் அசைவிற்கு முள்ளந்தண்டு என்பும் அதனுடன் தொடர்பான தசையும் பயன்படுகின்றது.
- அசைவைக் காட்டும் தசையானது தளரும் ஆற்றல் சுருங்கும் ஆற்றல், சுருங்கல் தளர்தலின் பின் ஆரம்ப நிலையை அடையும் ஆற்றல் எனும் இயல்புகளைக் கொண்டிருக்கும்.
- என்பும் தசையும் அங்கிகளின் உடலுக்கு வடிவத்தையும் வன்மையையும் வழங்குகின்றன.
- தாவரங்கள் இடம்பெயராவிடினும் அசைவைக் காட்டுகின்றன.
- தூண்டலின் திசை, துலங்கலின் திசை ஆகியவற்றின் தொடர்புக்கு அமைய திருப்ப அசைவு, முன்னிலை அசைவு இரசனை அசைவு என அசைவுகளை இனங்காண முடியும்.
- தாவரங்களில் ஏற்படும் திருப்ப அசைவானது வளர்ச்சிச் சீராக்கிப் பதார்த்தங்களினால் ஏற்படுகிறது.
- தாவரங்கள் இடம்பெயர முடியாதகையால் அவை உள்நிலைக் காப்பு செய்யப் படுகின்றன.

## பயிற்சி

01. நத்தை இடம்பெயர்விற்காகப் பயன்படுத்துவது,
  1. சவுக்குமுளை
  2. போலிப்பாதம்
  3. பிசிர்
  4. தசை
02. நலிந்த தண்டுடைய தாவரங்களில் தாங்குதலுக்கு உதவுவது,
  1. நீர்
  2. வளி
  3. பல்வேறு பதார்த்தங்கள் படிதல்
  4. தாவர போசணைக் கூறுகள்
03. மனிதனின் அசைவிற்கு
  1. என்பு மாத்திரம் உதவுகின்றது
  2. தசை மாத்திரம் உதவுகின்றது
  3. என்பும் தசையும் உதவுகின்றன
  4. என்புகள் உதவுவதில்லை

04. தொட்டாற் சுருங்கியின் இலையைத் தொட்டதும் கூம்புகின்றது. இது,

1. தொடுகை முன்னிலை அசைவு
2. உறக்க முன்னிலை அசைவு
3. ஒளி முன்னிலை அசைவு
4. நேர் புவித்திருப்ப அசைவு

05. தாவரத்தண்டு ஒளியை நோக்கி அசைவது

1. நேர் ஒளித்திருப்ப அசைவு
2. மறை ஒளித்திருப்ப அசைவு
3. தொடுகை முன்னிலை அசைவு
4. உறக்க முன்னிலை அசைவு

06. திருப்ப அசைவு என அழைக்கப்படுவது,

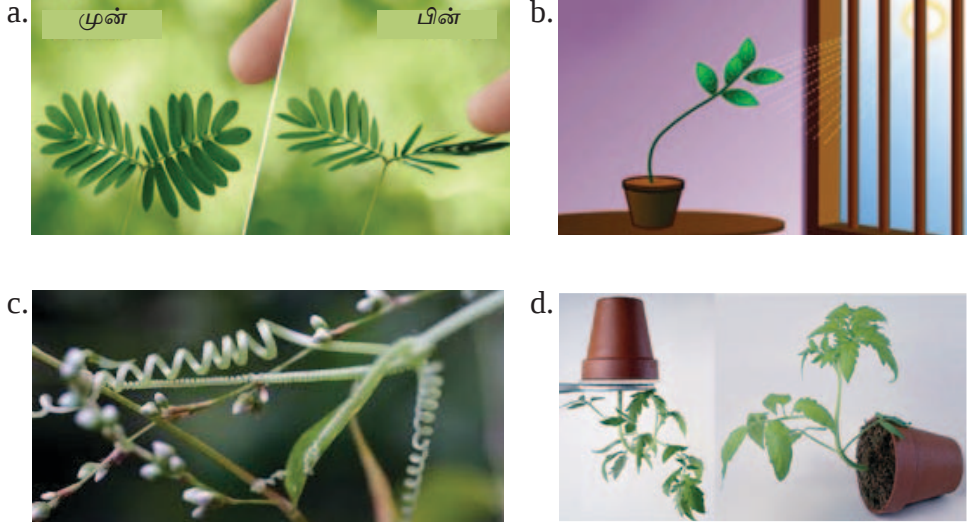
1. தூண்டலின் திசையால் துலங்கலின் திசையில் அமைந்த அசைவு
2. தூண்டலின் திசையால் துலங்கலின் திசைக்கு எதிர்த்திசையிலுள்ள அசைவு
3. தூண்டலின் திசையால் துலங்கலின் செல்வாக்கிற்கு உட்படாத அசைவு
4. தூண்டலின் திசையால் துலங்கலின் திசையிலே அல்லது அதன் எதிர்த்திசையிலான அசைவு

07. உருவில் தாவர அசைவைக் காட்டுவதற்கு அமைக்கப்பட்ட அமைப்பாகும். இவ்வசைவு,

1. நேர் புவித்திருப்ப அசைவு
2. நேர் ஒளித்திருப்ப அசைவு
3. நீர்த் திருப்ப அசைவு
4. தொடுகை முன்னிலை அசைவு



2. பின்வரும் உருக்கள் தாவரங்கள் காட்டும் அசைவையும் அவதானிப்புகளையும் காட்டுகின்றன. ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் காட்டும் அசைவை இனங்கண்டு எதிரே எழுதுக.



### கலைச் சொற்கள்

|                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| தாங்குதல்        | - Support                |
| திருப்ப அசைவு    | - Tropic movement        |
| முன்னிலை அசைவு   | - Nastic movement        |
| இரசனை அசைவு      | - Tactic movement        |
| உள்நிலைக் காப்பு | - In - Situ conversation |