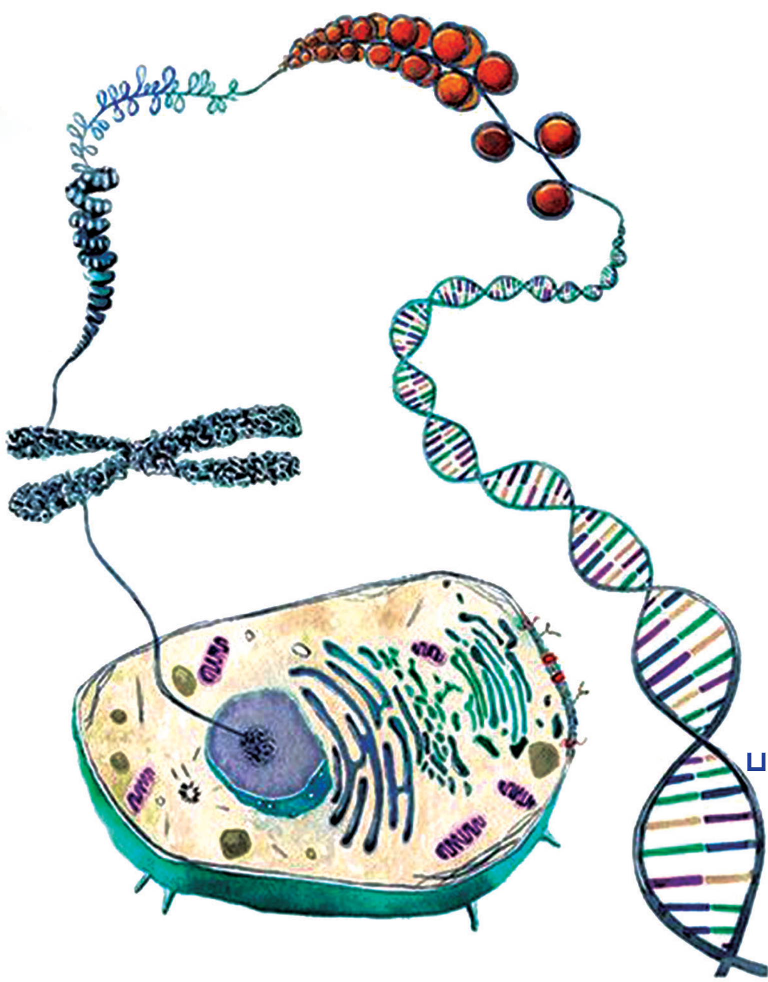
உயிரியல்

வகுப்பு X

பகுதி 1

BIOLOGY
STD X
Part - 1
Tamil Medium



கேரள அரசு
பொதுக்கல்வித்துறை

தயாரிப்பு

மாநிலக் கல்வியாராய்ச்சி மற்றும்
பயிற்சி நிறுவனம் (SCERT) கேரளம்
2025

தேசிய கீதம்

ஜன கண மன அதிநாயக ஜய ஹே
பாரத பாக்ய விதாதா
பஞ்சாப சிந்து குஜராத மராட்டா
திராவிட உத்கல பங்கா
விந்திய ஹிமாசல யமுனா கங்கா
உச்சல ஜலதி தரங்கா
தவ சுப நாமே ஜாகே
தவ சுப ஆசிஸ மாகே
காகே தவ ஜய காதா
ஜன கண மங்கள தாயக ஜய ஹே
பாரத பாக்ய விதாதா
ஜய ஹே! ஜய ஹே! ஜய ஹே!
ஜய ஜய ஜய ஜய ஹே!

உறுதிமொழி

இந்தியா எனது நாடு. இந்தியர் அனைவரும் எனது உடன்பிறந்தோர்.

எனது நாட்டை நான் உயிரினும் மேலாக மதிக்கிறேன். அதன் வளம் வாய்ந்த பல்வகைப் பரம்பரைப் புகழில் நான் பெருமைகொள்கிறேன். அதற்குத்தக நான் என்றும் நடந்துகொள்வேன்.

என் பெற்றோர், ஆசிரியர், மூத்தோர் இவர்களை நான் நன்கு மதிப்பேன்.

எல்லாருடனும் நான் பண்புடன் பழகுவேன். எனது நாட்டினிடமும் நாட்டு மக்களிடமும் பக்தியுடன் இருப்பேன் என உறுதி கூறுகிறேன். அவர்களின் நலத்திலும் வளத்திலும் எனது இன்பமும் அடங்கியிருக்கிறது.

State Council of Educational Research and Training (SCERT)
Poojappura, Thiruvananthapuram 695012, Kerala
Website : www.scert.kerala.gov.in
e-mail : scertkerala@gmail.com
Phone : 0471 - 2341883, Fax : 0471 - 2341869
Typesetting and Layout : SCERT
First Edition : 2025
Printed at : KBPS, Kakkanad, Kochi-30
© Department of General Education, Government of Kerala

அன்பான மாணவர்களே,

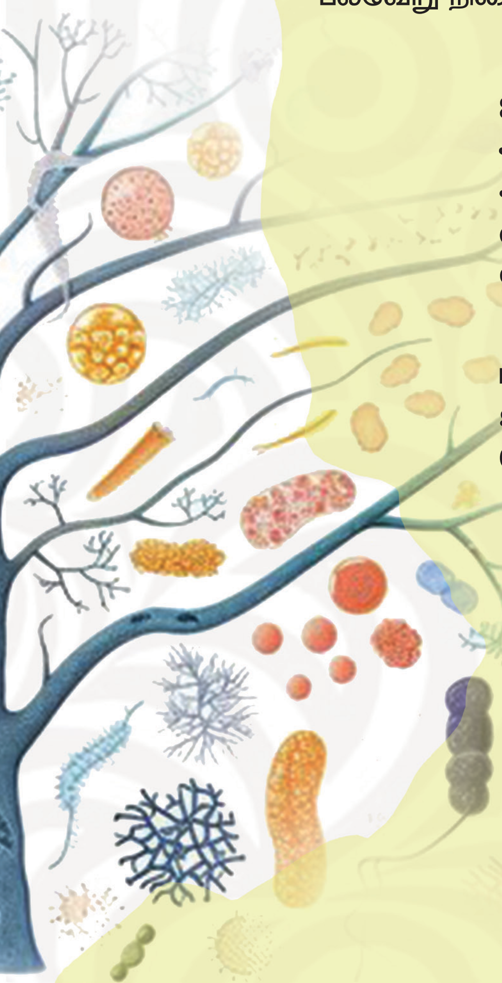
தன்னைச் சுற்றியுள்ள உலகத்தைக் குறித்து ஆராயவும் சுய அனுபவத்தின் வாயிலாக அறிவை உருவாக்கும் செயல்பாட்டில் ஈடுபடவும் அறிவியல் கற்றல் உதவுகிறது. தொடர்ந்து புதுப்பிக்கப்படும் அறிவியல் அறிவு இன்று வரை பெற்ற அறிவின் மொத்த தொகையாகும். சுற்றுப்புறத்தை புரிந்து கொள்ளவும் தனக்கு சாதகமாக மாற்றியமைக்கவும் உருவாக்கப்பட்ட ஒரு தனிப்பட்ட வழிமுறையே அறிவியல் ஆகும்.

அறிவியல் பூர்வமான அறிவுகளின் உருவாக்கம் நடைபெறுவது பல்வேறு வகையான செயல்பாடுகள் வழியாகும். அது போன்று அறிவை உருவாக்குவதற்கான வாய்ப்புகள் மாணவர்களுக்கு கிடைப்பது கற்றல் செயல்பாடுகள் வாயிலாகும். அறிவினுடைய உற்பத்தியும், பயன்பாடும் ஒரு சமூக செயல்முறை அல்லவா? இவற்றையெல்லாம் முன்கூட்டியே கருத்தில் கொண்டுள்ள கற்றல் அனுபவங்கள்தான் இந்தப் பாடப் புத்தகத்தில் தயார் செய்யப்பட்டுள்ளது.

உயிரின் இரகசியங்களைத் திறக்கும் மரபியல் துறையின் புதுமைக் கருத்துக்களும், கண்டுபிடிப்புகளும், மேலும் மரபியல் தொழில்நுட்பம் திறக்குகிற பல்வேறு வாய்ப்புகளும் பாடப் பகுதியில் உங்களால் கண்டறிய இயலும். இந்த கண்டடைதல்கள் உயிரின வகைகளின் உற்பத்தியையும் தொடர்பையும் விளக்குகின்ற பரிணாம செயல்பாட்டுக்கும் பரிணாம அறிவியலினுடைய பல்வேறு நிலைகளுக்கும் உங்களை வழிநடத்தும்.

மரபியலில் பல்வேறு துறைகளில் மனிதன் பெற்ற அறிவே ஜீன் எடிட்டிங் போன்ற தொழில்நுட்பத்துறைக்கு ஊக்கம் அளித்தது. அதற்கு உதவி புரிவது அவர்களின் வளர்ச்சி அடைந்த மூளை ஆகும். ஐம்புலன்களைக் குறித்தும், நரம்பு மண்டலத்தைக் குறித்தும், அதிகமாகப் புரிந்து கொள்வதற்கும் படிப்பதற்கும் வாய்ப்புகள் இந்தப் பாடப்புத்தகம் வாயிலாக கிடைக்கும்.

இதுபோன்று கிடைக்கும் அறிவை ஆக்கப்பூர்வமாக பகுப்பாய்வு செய்யவும், உள்வாங்கவும், முடிவுகளை கண்டடையவும் உங்களுக்கு இயல வேண்டும். அறிவியல் அறிவு புதுப்பிக்கப்பட வேண்டிய ஒன்றாகும் என மீண்டும் நினைவுபடுத்துகிறேன்.



வாழ்த்துக்களுடன்.

முனைவர். ஜெயபிரகாஷ்.ஆர்.கெ

இயக்குநர்

எஸ்.ஸி.இ.ஆர்.டி கேரளம்

Textbook Development Team

Advisor

Dr. Salahudeenkunju A.
Principal (Rtd.), University College, Thiruvananthapuram

Chairperson

Dr. Sureshchandrakurup R.
Associate Prof. Department of Zoology, M.G. College, Thiruvananthapuram

Expert

Sri. Pratheep Kannamcode
HST (Rtd.) Edamon H.S, Anchal.

Members

Sri. Manesh P.
H.S.T., G.B.H.S.S. Manjeri, Malappuram

Sri. Satheesh R.
H.S.T., G.H.S. Pooyappally, Kollam

Sri. Ratheesh Kumar B.
H.S.T., G.H.S. Kalloor, Wayanad

Sri. Viswanandakumar T.K.
H.S.T., G.H.S.S. Pulamanthole, Malappuram

Sri. Venugopal B.
H.S.S.T. (Jr.) Zoology, G.H.S.S. Padiyoor, Kannur

Smt. Harija K.S.
H.S.T., G.V.H.S.S Karakulam, Thiruvananthapuram.

Dr. Sreekala Devi R.
H.S.T., G.H.S.S. Vilavoorkal, Thiruvananthapuram.

Dr Satheesh Chandran J.G
Lecturer, DIET, Attingal

Sri.Manual Jose
Headmaster, St.Sebastians High School, Pallithodu, Alappuzha

Dr. E.K. Simil Rahman (Artist)
H.S.T., K.M.H.S.S., Kuttoor North, Vengara, Malappuram

Tamil Translation

Dr. S. Rajendran
Associate Professor in Tamil (Rtd.), University College, Thiruvananthapuram.

SANNY I.
HSST (Jr) Tamil, Govt. Tamil HSS Chalai, Thiruvananthapuram.

Sri. Unnikrishnan I.
H.S.T., Govt. H.S.S. Perinthalmanna, Malappuram

Glory Jesintha A.
H.S.T., GHSS Marayoor, Idukki.

Mariyappen S.
H.S.T., PHS Vandiperiyar, Idukki.

Academic Co-ordinator

Smt. Sujitha V.
Research Officer, SCERT

மாநிலக் கல்வியாராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம் (SCERT)
வித்யா பவன், பூஜப்புர, திருவனந்தபுரம். 695012

உள்ளடக்கம்

1	உயிரின் மரபியல்	07
2	பரிணாமத்தின் பாதைகள்	35
3	உணர்தல்களுக்குப் பின்னால்	71

கற்றல் வசதிக்காக பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள குறியீடுகள்

செயல்பாடுகள்

மதிப்பிடலாம்

தொடர் செயல்பாடுகள்

ஆராய்வோம்

தொடர் வாசிப்பிற்கு

மதிப்பிடுதலுக்கு உட்படுத்த வேண்டியதில்லை

இந்திய அரசமைப்பு

முகப்புரை

இந்திய மக்களாகிய நாம். இந்திய நாட்டினை இறையாண்மையும் சமநலச்சமுதாயமும் சமயச்சார்பின்மையும் மக்களாட்சிமுறையும் அமைந்ததொரு குடியரசாக நிறுவவும்.

அதன் குடிமக்கள் அனைவரும்

சமுதாய, பொருளியல், அரசியல் நீதி,
எண்ணம், அதன் வெளியீடு, கோட்பாடு,
சமயநம்பிக்கை, வழிபாடு இவற்றில் தன்னுரிமை,

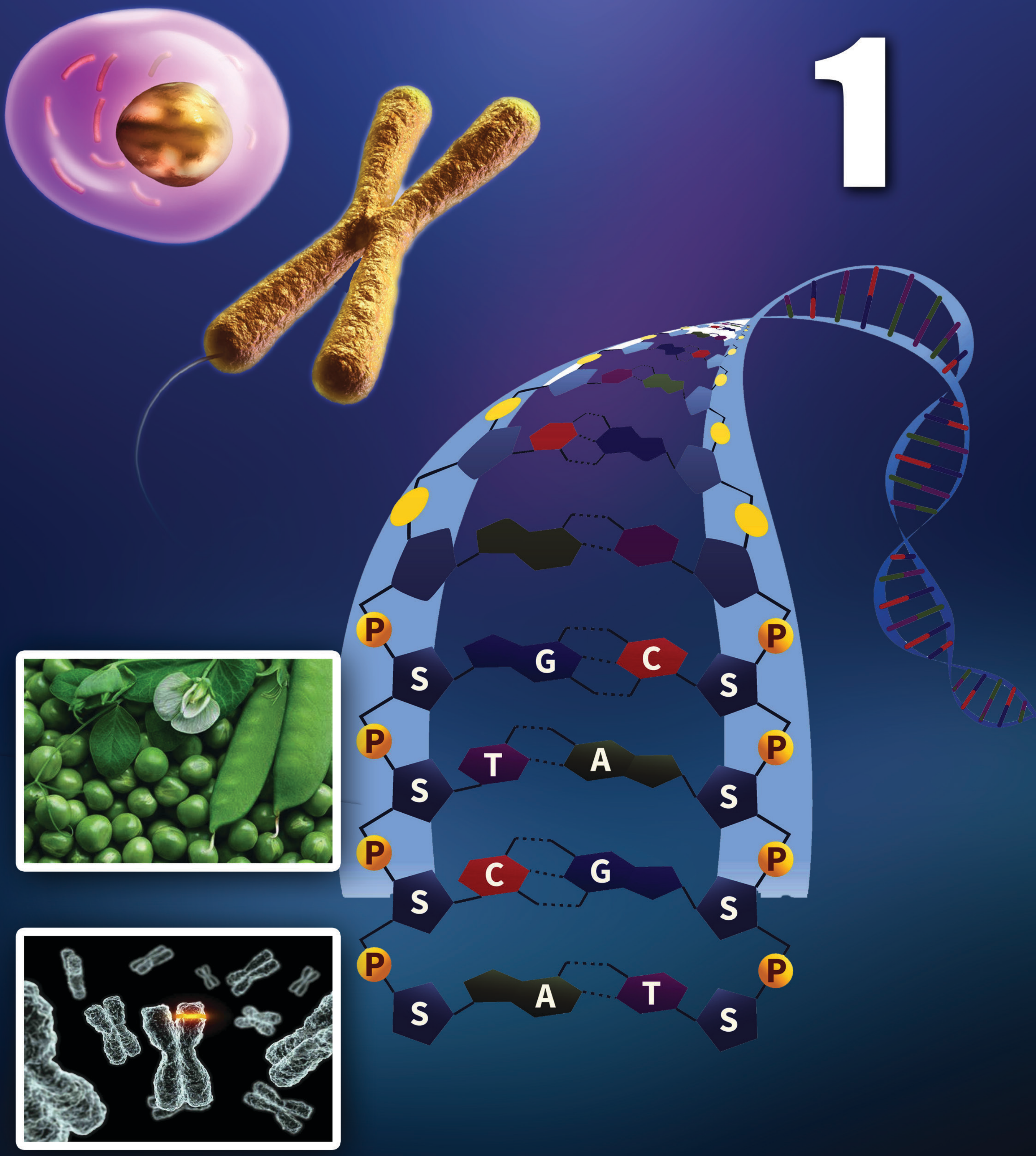
சமுதாயப்படிநிலை, வாய்ப்புநலம் இவற்றில் சமன்மை
ஆகியவற்றை எய்திடச் செய்யவும்.

அவர்கள் அனைவரிடையேயும்
தனிமனிதனின் மாண்பு, நாட்டுமக்களின் ஒற்றுமை,
ஒருமைப்பாடு இவற்றை உறுதிப்படுத்தும்
உடன்பிறப்புரிமையினை வளர்க்கவும்

உள்ளார்ந்த உறுதியுடையராய்,

நம்முடைய அரசமைப்புப் பேரவையில், 1949 நவம்பர் இருபத்தாறாம் நாளாகிய இன்று, ஈங்கிதனால், இந்த அரசமைப்பினை ஏற்று, இயற்றி, நமக்கு நாமே வழங்கிக்கொள்கிறோம்.

1



உயிரின் மரபியல்

ஜீன் எடிட்டிங் எனும் அறிவியல் முறையை உருவாக்கியதற்கு வேதியியலுக்கான நோபல் பரிசு

ஜெனிபர் ஏ டௌட்னா   இம்மானுவேல் கார்ப்பென்டியர்

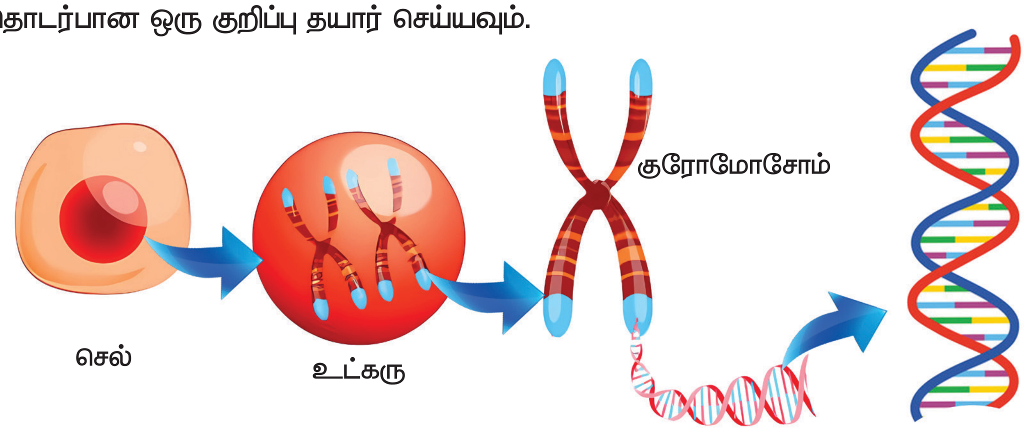
ஜீன் எடிட்டிங் துறையிலுள்ள பங்களிப்பிற்காக 2020 இல் வேதியியலுக்கான நோபல் பரிசு இம்மானுவேல் கார்ப்பென்டியர் மற்றும் ஜெனிபர் ஏ டௌட்னா போன்றவர்களுக்கு வழங்கப்பட்டது. டிஎன்ஏ வில் உள்ள ஜீன்களில் விரும்பத்தக்க மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும் ஜீன் எடிட்டிங் வினைகளுக்குக் கிறிஸ்பர் காஸ் (CRISPR-Cas9) எனும் தொழில்நுட்ப முறையைக் கண்டறிந்ததற்காக இந்தப் பரிசு வழங்கப்பட்டது. இது மரபியல் நோய் சிகிச்சையிலும் புற்றுநோய் சிகிச்சையிலும் புரட்சிகரமான முன்னேற்றங்களை ஏற்படுத்தும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. பூச்சிகளையும் நோய்களையும் எதிர்கொள்ளும் பயிர்களை உருவாக்கவும் இது பயன்படும்.

நோய் சிகிச்சை மற்றும் புரட்சிகரமான மாற்றங்களை ஏற்படுத்தும் தொழில்நுட்பத்துடன் தொடர்புடைய கட்டுரைப் பகுதியை வாசித்தீர்கள் அல்லவா?

உங்களுக்கும் இந்த சந்தேகம் உருவானதல்லவா?
DNA (Deoxyribo nucleic acid), ஜீன் (Gene) போன்றவைகளைக் குறித்த ஆழமான புரிதல் ஜீன் எடிட்டிங்கிற்கு வழி வகுத்தது.

DNA, ஜீன் போன்றவற்றின் இருப்பிடம், நுண் அமைப்பு போன்றவற்றைப் புரிந்து கொள்வோமா?

படவிளக்கம் 1.1 உற்றுநோக்கி DNA வினுடைய இருப்பிடம் தொடர்பான ஒரு குறிப்பு தயார் செய்யவும்.

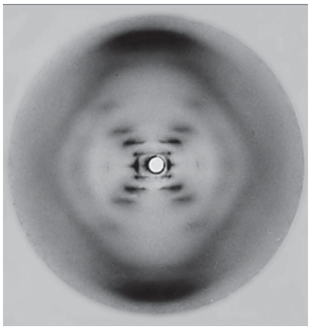


படவிளக்கம் **1.1** DNA இன் இருப்பிடம்

DNA இன் இருப்பிடம் குறித்துப் புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா? DNA என்னும் நியூக்ளிக் அமிலத்தினுடைய அமைப்பை வெளியிட்டது உயிரியல் கற்றல்களில் மிக உயர்ந்த முன்னேற்றங்களில் ஒன்றாக அமைந்தது.

DNA இன் அமைப்பு (Structure of DNA)

1953-இல் ஜேம்ஸ் வாட்சனும் பிரான்சிஸ் கிரிக்கும் DNA இன் சுருள் ஏணி வடிவ மாதிரியை (Double helix model) வெளியிட்டார்கள். ரோஸாலின்ட் பிராங்கிளின், மோரிஸ் வில்கின்ஸ் போன்றவர்களின் எக்ஸ்ரே கற்றல்களை அடிப்படையாக்கியே டிஎன்ஏவினுடைய அமைப்பை ஜேம்ஸ் வாட்சனும் பிரான்சிஸ் கிரிக்கும் முன்வைத்தனர். ரோஸாலின்ட் பிராங்கிளின் எடுத்த DNA இன் எக்ஸ்ரே டிப்ராக்ஷன் படங்களில் முக்கியமான **"போட்டோ 51"** எனும் படத்தில் இருந்து இந்தக் கண்டுபிடிப்பிற்கு அடிப்படையான முக்கிய தகவல்கள் கிடைத்தன. 1958 இல் ரோஸாலின்ட் பிராங்கிளின் 37 ஆவது வயதில் மரணம் அடைந்தார். DNA இன் சுருள் ஏணி வடிவ மாதிரியை கண்டுபிடித்ததற்காக ஜேம்ஸ் வாட்சன், பிரான்சிஸ் கிரிக், மோரிஸ் வில்கின்ஸ் போன்றவர்களுக்கு 1962 இல் மருத்துவத் துறைக்கான நோபல் பரிசு கிடைத்தது.



போட்டோ 51

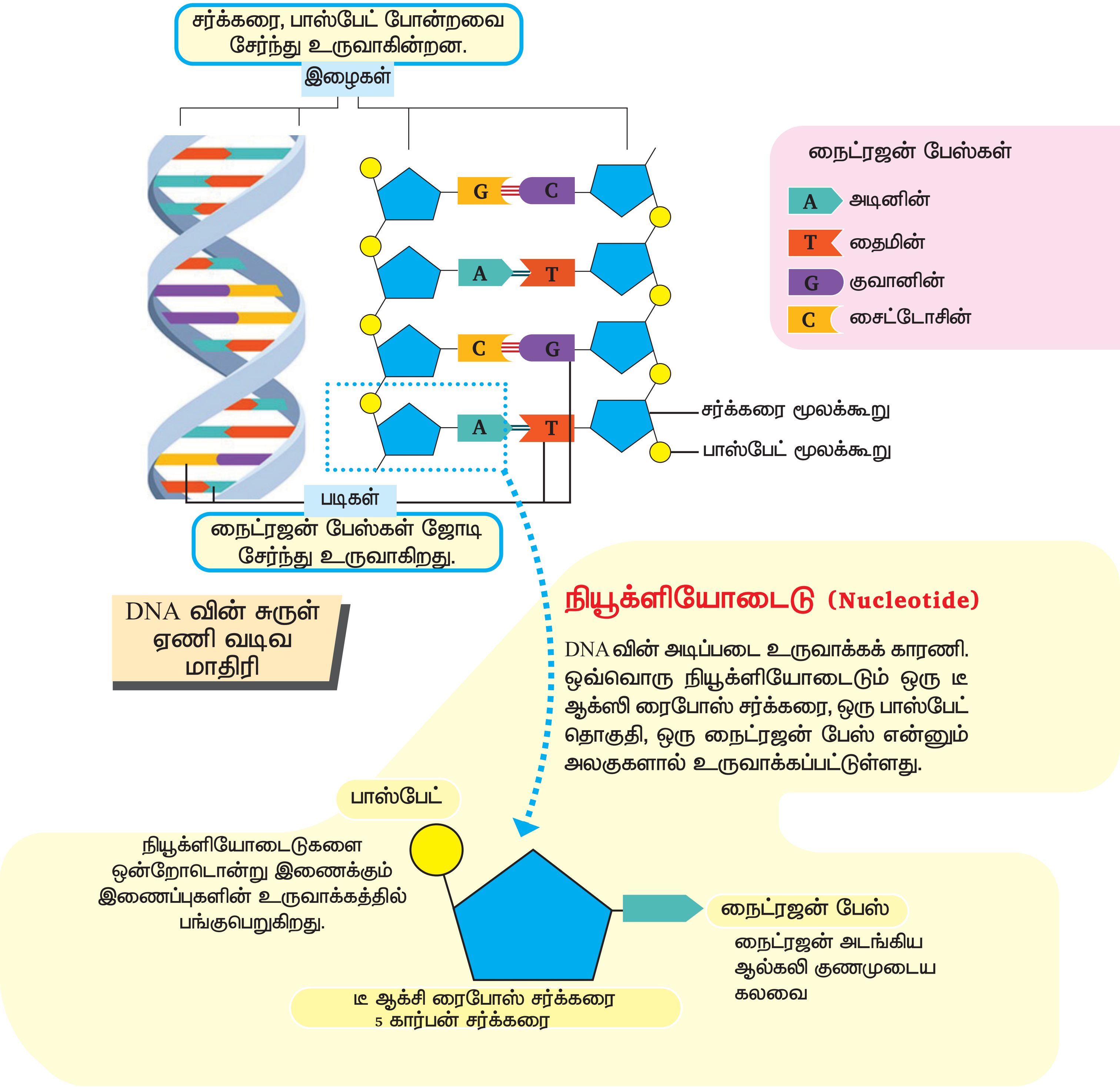
ரோஸாலின்ட் பிராங்கிளின்
1920-1958

மோரிஸ் வில்கின்ஸ்
1916-2004

பிரான்சிஸ் கிரிக்
1916-2004

ஜேம்ஸ் வாட்சன்
1928-

படவிளக்கம் 1.2 ஐ பகுப்பாய்வு செய்து DNA இன் அமைப்பு தொடர்பான புரிதலைப் பெற்றுக்கொண்டு பயிற்சித்தாள் 1.1 ஐ பூர்த்தி செய்யவும்.



படவிளக்கம் 1.2 DNA இன் அமைப்பு

பயிற்சித்தாள்

1. DNA வில் உள்ள இழைகளின் எண்ணிக்கை	
2. இழைகள் உருவாக்கப்பட்டிருக்கும் மூலக்கூறுகள்	
3. படிகள் உருவாக்கப்பட்டிருக்கும் மூலக்கூறுகள்	
4. பல்வேறு வகையான நைட்ரஜன் பேஸ்கள்	
5. படிகள் உருவாகும் முறை	
6. நைட்ரஜன் பேஸ்கள் ஜோடி சேரும் முறை	
7. நியூக்ளியோடைடில் உள்ள மூலக்கூறுகள்	

பயிற்சித்தாள் 1.1 DNA இன் அமைப்பு

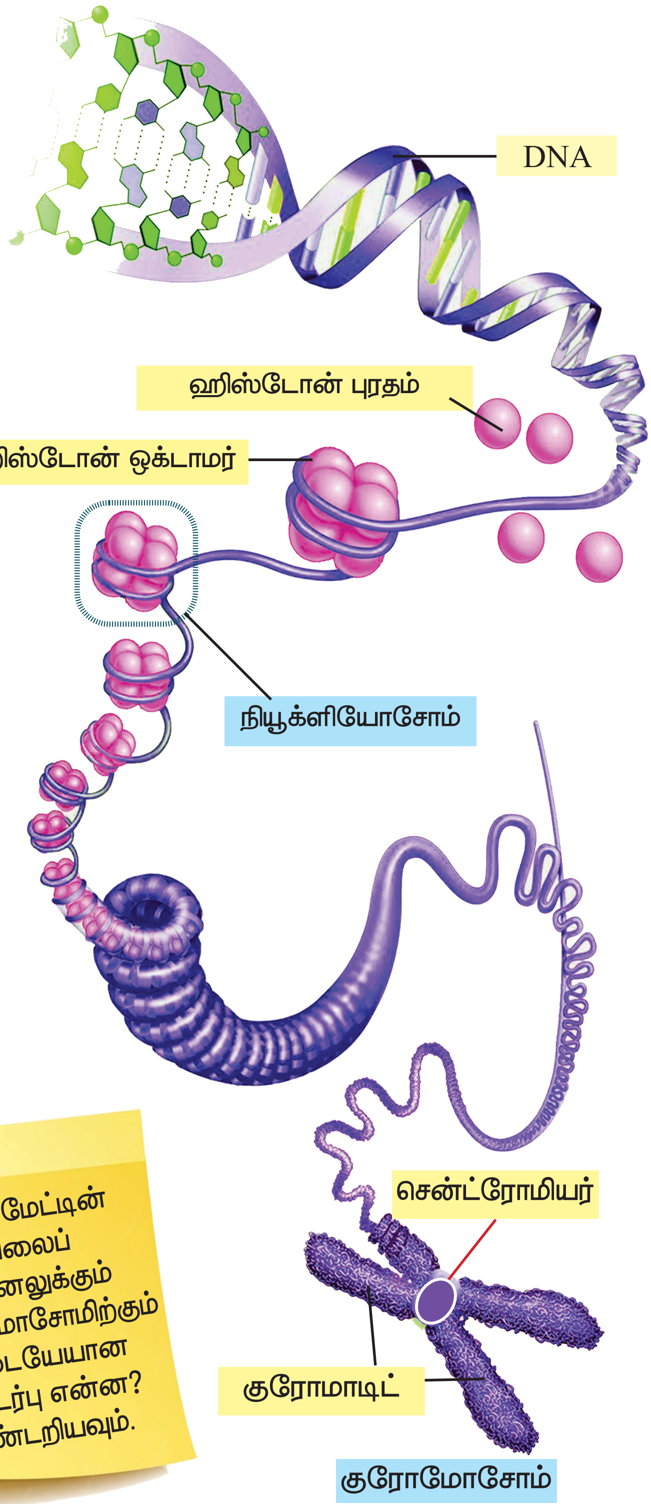
எளிதாகக் கிடைக்கும் உபயோகமற்ற பொருட்களைப் பயன்படுத்தி DNA வின் சுருள் ஏணி வடிவ மாதிரியைத் தயாரித்து வகுப்பறையில் காட்சிப்படுத்தவும்.

சாதாரண சர்க்கரையும் DNA வில் உள்ள சர்க்கரை மூலக்கூறும் எவ்வாறு வேறுபட்டிருக்கிறது? கண்டறியவும்.

DNA வின் அளவு

ஒவ்வொரு குரோமோசோமிலும் உள்ள DNA க்கு ஏறக்குறைய இரண்டு அங்குலம் (5 cm) நீளம் காணப்படும். ஒரு மனித செல்லிலுள்ள 46 குரோமோசோம்களிலும் காணப்படும் DNA க்கள் சேர்ந்தால் ஏறக்குறைய 6 அடி நீளம் (2m). வரும். மனித உடல் ட்ரில்லியனுக்கும் (ஒரு லட்சம் கோடி) அதிகமான செல்களினால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. அனைத்து செல்களிலும் உள்ள டிஎன்ஏக்களை ஒன்றிணைத்தால் அது ஏறக்குறைய 67 பில்லியன் (1 பில்லியன் – 100 கோடி) மைல்கள் வரும். இது பூமியை இரண்டு மில்லியனுக்கும் அதிகமான முறை சுற்றுவதற்கு சமமாகும்!

மாணவனின் சந்தேகத்தைக் கவனித்தீர்கள் அல்லவா?
பட விளக்கம் 1.3, தகவல்கள் போன்றவற்றை குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து மாணவனின் சந்தேகத்திற்கான விடையைக் கண்டறியவும்.



குரோமோசோம் (Chromosome)

DNA யும் ஹிஸ்டோன்கள் எனும் புரதங்களுமே முக்கியமாக குரோமோசோமில் உள்ளன. எட்டு ஹிஸ்டோன்கள் ஒன்றிணைந்து ஒரு ஹிஸ்டோன் ஒக்டாமர் உருவாகிறது. இந்த ஒக்டாமரை டிஎன்ஏ இழைகள் சூழ்ந்து நியூக்ளியாசோம் எனும் அமைப்பு உருவாகிறது. எண்ணற்ற நியூக்ளியோசோம்களை அடுக்கி சுருள்களாக்கியும் நியூக்ளியோசோம்களினுடைய தொடரை மீண்டும் சுருள்களாக்கியே குரோமோசோம்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. ஒரு குரோமோசோமை சென்ட்ரோமியர் வழி இணைக்கப்பட்டிருக்கும் பகுதிகளே குரோமாடிட்கள்.

குரோமேட்டின் வலைப் பின்னலுக்கும் குரோமோசோமிற்கும் இடையேயான தொடர்பு என்ன? கண்டறியவும்.

படவிளக்கம் **1.3** குரோமோசோம் – அமைப்பு

குறிப்புகள்

- குரோமோசோமின் உருவாக்கக் காரணிகள்
- ஹிஸ்டோனும் நியூக்ளியோசோமும்
- குரோமோசோம் உருவாகும் விதம்
- குரோமாடிட், சென்ட்ரோமியர்

ஒவ்வொரு சிற்றினத்திலும் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில் உள்ள குரோமோசோம்கள் உள்ளன.

மனிதரில் எத்தனை குரோமோசோம்கள் உள்ளன? அவை எவ்வாறு காணப்படுகின்றன? பட விளக்கம் 1.4 குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து மனிதரில் உள்ள குரோமோசோம்களைக் குறித்த புரிதலைப் பெற்றுக் கொண்டு குறிப்பு தயார் செய்யவும்.

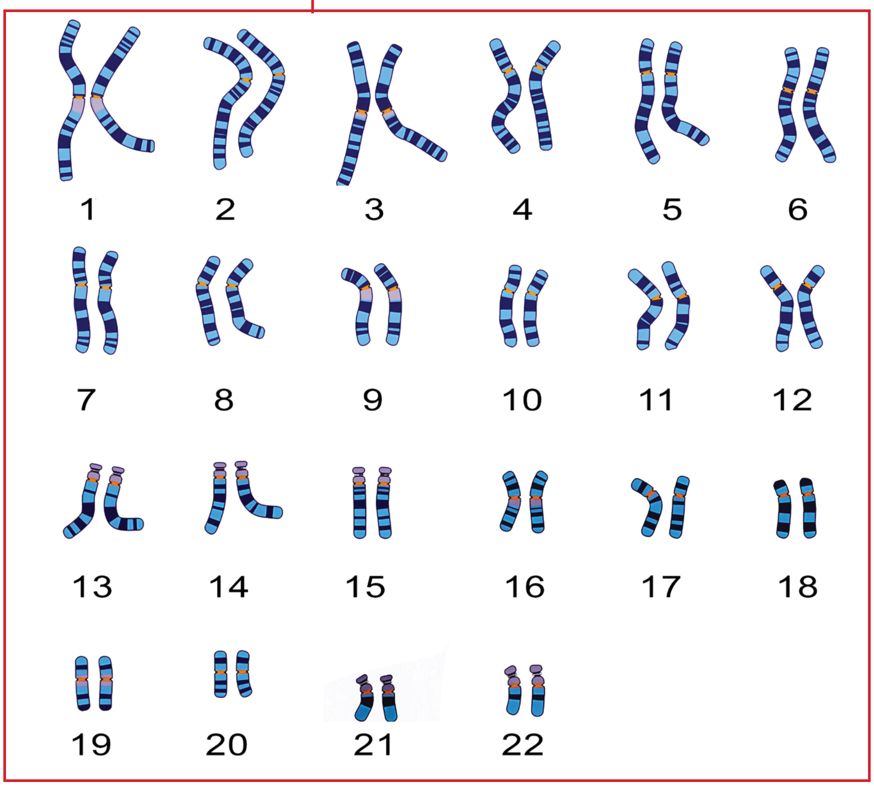
மனிதரில் உள்ள குரோமோசோம்கள் (Human Chromosomes)

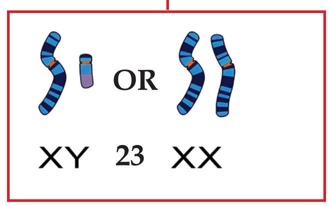
உடல் குரோமோசோம்கள் (Somatic chromosomes)

இவை உடல் சிறப்பியல்புகளை கட்டுப்படுத்தும் குரோமோசோம்கள் ஆகும். 22 ஜோடி உடல் குரோமோசோம்கள் உள்ளன. ஒன்றுபோலுள்ள இரண்டு குரோமோசோம்கள் சேர்ந்ததே ஒத்த குரோமோசோம்கள் (Homologous chromosomes). (இவற்றில் ஒன்று தாயிடமிருந்தும் மற்றொன்று தந்தையிடமிருந்தும் கிடைக்கிறது).

பாலின நிர்ணய குரோமோசோம்கள் (Sex Determining Chromosomes)

பாலின நிர்ணயத்திற்கு காரணமாகும் குரோமோசோம்கள். இவை இரண்டு வகைப்படும். X குரோமோசோமும் Y குரோமோசோமும். Y குரோமோசோம் X குரோமோசோமை விட அளவில் சிறியதாகும். Y குரோமோசொமில் உள்ள **SRY** ஜீன் கருவில் விரைகளின் வளர்ச்சிக்குக் காரணமாகிறது.





குரோமோசோம்கள் ஜோடிகளாகக் காணப்படுவது எதனால்? கண்டறியவும்.

படவிளக்கம் **1.4** மனிதரில் உள்ள குரோமோசோம்கள்

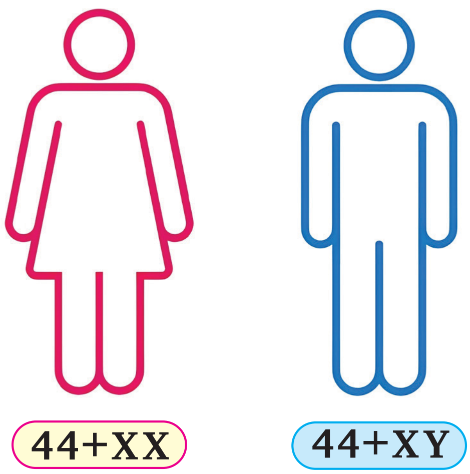
ஒரே குரோமோசோம் எண்ணிக்கை உள்ள ஒன்றிற்கும் அதிகமான உயிரினங்கள் உள்ளனவா? கண்டறியவும்.

குறிப்புகள்

- பல்வேறு வகையான குரோமோசோம்கள்
- உடல் குரோமோசோம்கள், வேலை
- ஒத்த குரோமோசோம்
- பாலின நிர்ணய குரோமோசோம்கள், வேலை

உங்களைச் சுற்றிலும் காணப்படும் உயிரினங்களுடைய குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையை உட்படுத்தி அட்டவணைத் தயார் செய்து வகுப்பறையில் காட்சிப்படுத்தவும்.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பெண்ணினுடையவும் ஆணினுடையவும் மரபியல் அமைப்பைக் கவனிக்கவும். இதனை உற்றுநோக்கி அட்டவணை 1.1 பூர்த்தி செய்யவும். அட்டவணையில் உள்ள தகவல்களைப் பகுப்பாய்வு செய்து பெண்,ஆண் போன்றவர்களின் குரோமோசோமின் ஒற்றுமை வேற்றுமைகளைக் குறித்து முடிவுகளை உருவாக்கவும்.



	மரபியல் அமைப்பு	மொத்த குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை	உடல் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை	பாலின நிர்ணய குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையும் வகையும்
பெண்				
ஆண்				

அட்டவணை 1.1 மனிதரில் உள்ள குரோமோசோம்கள்

வேறுபட்ட மரபியல் அமைப்புகள்

44+XX, 44+XY ஆகியவை பொதுவான மரபியல் அமைப்புகள் என்றாலும், மனிதரில் எண்ணற்ற வேறுபட்ட மரபியல் அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. இதுபோன்ற வேறுபட்ட மரபியல் அமைப்புகள் நபர்களை உடல் ரீதியாகவும் மற்றும் மன ரீதியாகவும் உள்ள வளர்ச்சியைப் பாதிக்கின்றன. பாலின நிர்ணயம் என்பது ஒரு சிக்கலான செயல்முறையாகும். இது மரபியல் அமைப்பை மட்டுமல்ல, பிற காரணிகளையும் சார்ந்துள்ளது.பல்வேறு மரபியல் அமைப்பை உடையவைகளுக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகள்:

- 44+X0: ஒரு X குரோமோசோம் மட்டும் உள்ள பெண்கள். இவர்கள் டர்னர் சின்ட்ரோம் எனும் நோய் நிலைமை உள்ளவர்கள்.
- 44+XXX: மூன்று X குரோமோசோம்கள் கொண்ட பெண்கள். இவர்கள் டிரிபிள்–எக்ஸ் சின்ட்ரோம் எனும் நோய் நிலைமை உள்ளவர்கள்.
- 44+XXY: இரண்டு X குரோமோசோம்கள் மற்றும் ஒரு Y குரோமோசோம் கொண்ட ஆண்கள். இவர்கள் க்லைன்ஃபெல்டர் சின்ட்ரோம் எனும் நோய் நிலைமை உள்ளவர்கள்.
- 44+XYY: ஒரு X குரோமோசோம் மற்றும் இரண்டு Y குரோமோசோம்கள் கொண்ட ஆண்கள். இவர்கள் XYY சின்ட்ரோம் எனும் நோய் நிலைமை உள்ளவர்கள்.

மேலே குறிப்பிட்டுள்ள மரபியல் அமைப்புகளுடைய நபர்களில் பாலின நிர்ணயம் சிக்கலாக இருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக **டர்னர் சின்ட்ரோம்** (Turner Syndrome) உள்ள பெண்களுக்கு பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் காணப்படலாம் ஆனால் அவர்களில் இளமைப் பருவ ஆரம்ப காலத்தில் பெண் இனப்பெருக்க அறிகுறிகள் வளர்ச்சி அடைவதில்லை. **க்லைன்ஃபெல்டர் சின்ட்ரோம்** (Kline Felter Syndrome) உள்ள ஆண்களில் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் காணப்படும். ஆனால் அவர்களில் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புக்களின் அறிகுறிகளும் காணப்படும்.

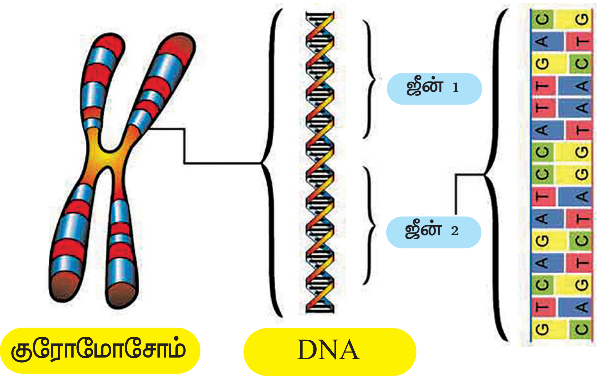
தந்தையிட மிருந்துள்ள Y குரோமோசோமே பாலின நிர்ணயத்தில் முக்கியமானதாகும். எதனால் ?

நமது உடல் எவ்வாறு செயல்பட வேண்டும் எனக் குறிப்புகள் அளிப்பது ஜீன்கள் என நீங்கள் புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா? ஜீன்கள் எங்கே காணப்படுகின்றன? அவை எவ்வாறு செயல்படுகின்றன?

படவிளக்கம் 1.5, தகவல்கள் போன்றவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்து குறிப்பு தயார் செய்யவும்.

ஜீன் (Gene)

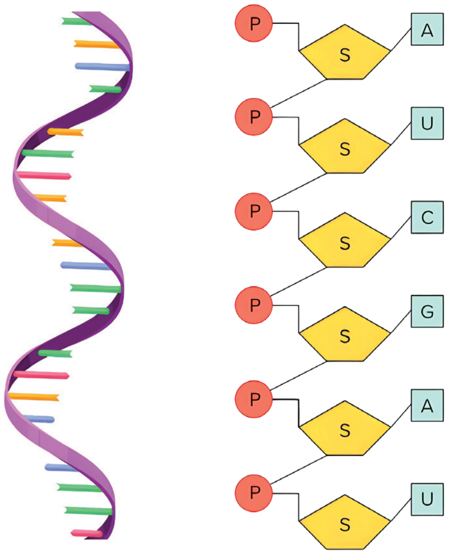
DNA இல் உள்ள குறிப்பிட்ட நியூக்ளியோடைடுகளின் வரிசையாகும் ஜீன். ஜீன்களின் தகவல்களின் அடிப்படையில் உருவாக்கப்படும் புரதங்களே பண்புகளின் சிறப்பியல்புகளை உருவாக்குவதும் வளர்ச்சிதை மாற்றச் செயல்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்துவதும் ஆகும்.



படவிளக்கம் 1.5 ஜீன்கள்

புரதங்களின் உருவாக்கத்தில் RNA எனும் நியூக்ளிக் அமிலத்திற்கும் முக்கிய பங்கு உண்டு.

RNA மூலக்கூறினுடைய அமைப்பு, சிறப்பியல்புகள் போன்றவற்றை படவிளக்கம் 1.6, விளக்கம் போன்றவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்து புரிதலைப் பெறவும்.



படவிளக்கம் 1.6 RNA இன் அமைப்பு

RNA (Ribonucleic acid)

DNA வைப் போலவே மற்றுமொரு நியூக்ளிக் அமிலமாகும் RNA. இவையும் நியூக்ளியோடைடுகளால் உருவாக்கப் பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு நியூக்ளியோடைடிலும் ஒரு ரைபோஸ் சர்க்கரை, ஒரு பாஸ்பேட் தொகுதி, ஒரு நைட்ரஜன் பேஸ் போன்றவை அடங்கியுள்ளன. அடினின், குவானின், யுராசில், சைட்டோசின் போன்றவையே RNA இல் உள்ள நைட்ரஜன் பேஸ்கள். பெரும்பாலான RNA விற்கு ஓர் இழை மட்டுமே உள்ளது.

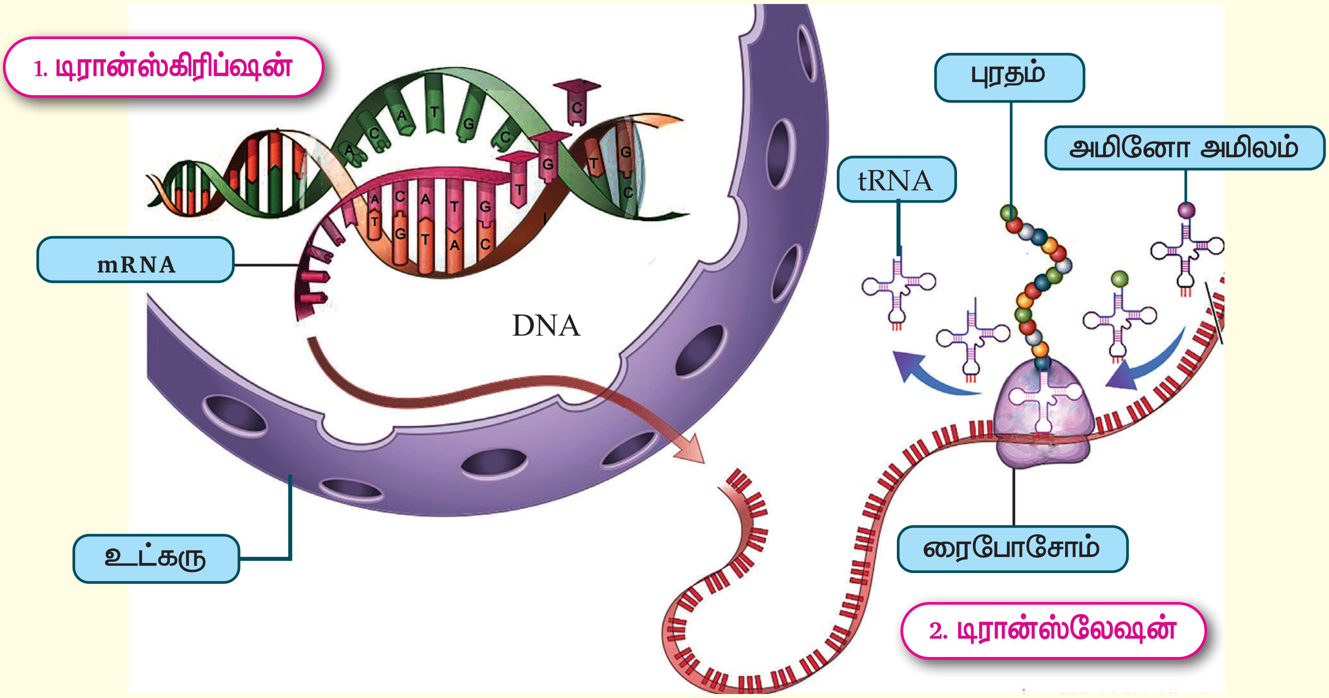
RNA வின் அமைப்பைப் புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா? இவற்றை DNA அமைப்புடன் ஒப்புமைப்படுத்தி அட்டவணை 1.2 ஐ பூர்த்தி செய்யவும்.

	இழைகளின் எண்ணிக்கை	சர்க்கரை மூலக் கூறுகளின் தன்மை	நைட்ரஜன் பேஸ்கள்
DNA			
RNA			

அட்டவணை 1.2 DNA, RNA ஒப்புமை

புரத உருவாக்கம் (Protein Synthesis)

ஜீன்களினுடைய செயல்பாட்டின் பலனாகவே புரதம் உருவாக்கப்படுகிறது எனப் புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா? புரத உருவாக்கத்தின் பல்வேறு நிலைகள் தொடர்பான படவிளக்கம் 1.7, விளக்கம் போன்றவற்றை குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து குறிப்பு தயார் செய்யவும்.



படவிளக்கம் **1.7** புரத உருவாக்கம்

1. டிரான்ஸ்கிரிப்ஷன் (Transcription)

DNA வில் உள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட நியூக்ளியோடைடு வரிசையில் (ஜீன்) இருந்து பல்வேறு என்சைம்களின் உதவியினால் mRNA (Messenger RNA) உருவாகிறது. mRNA வில் புரத உருவாக்கத்திற்கான செய்தி அடங்கியுள்ளது.

2. டிரான்ஸ்லேஷன் (Translation)

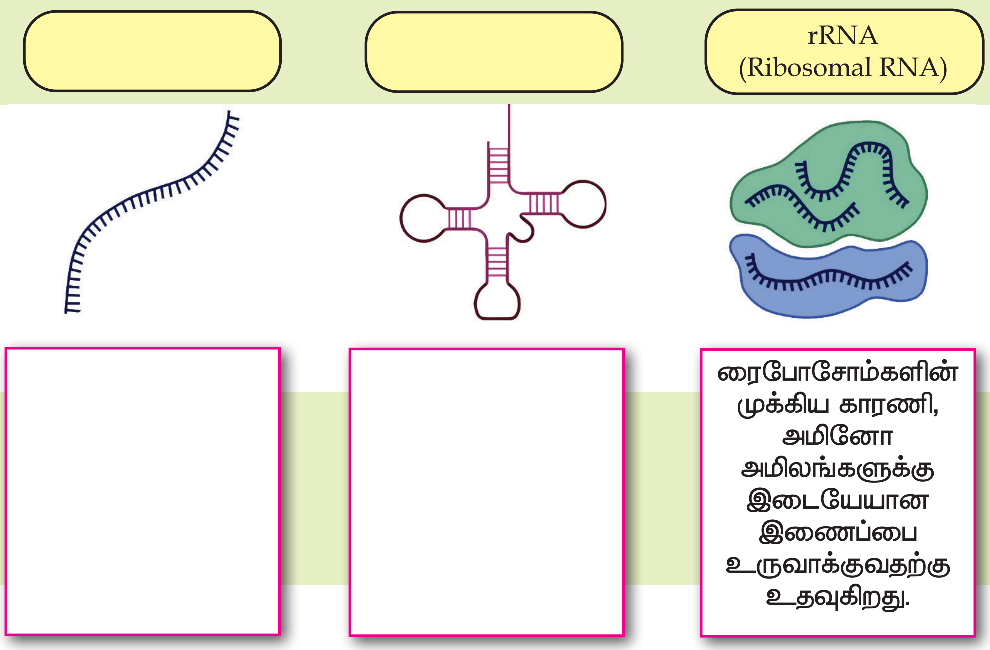
உட்கருவிலிருந்து ரைபோசோமை சென்றடையும் mRNA வில் உள்ள தகவலின் அடிப்படையில் tRNA (transfer RNA) க்கள் குறிப்பிட்ட அமினோ அமிலங்களை ரைபோசோமை சென்றடைய உதவுகின்றன. ரைபோசோமின் பகுதியான rRNA (ribosomal RNA) க்களின் செயல்பாட்டினால் அமினோ அமிலங்களை ஒன்றிணைத்து புரதங்களை உருவாக்குகின்றன.

குறிப்புகள்

- புரத உருவாக்கத்தின் நிலைகள்.
- உட்கருவில் நடைபெறும் செயல்பாடுகள்.
- சைட்டோபிளாசத்தில் நடைபெறும் செயல்பாடுகள்.

புரத உருவாக்கத்தின் பல்வேறு செயல்பாடுகளை உட்படுத்தி ஒழுகு படம் தயார் செய்து வகுப்பறையில் காட்சிப்படுத்தவும்.

புரத உருவாக்கத்தில் உட்படும் பல்வேறு RNA க்கள் படவிளக்கம் 1.8 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அவற்றின் பெயர், வேலை போன்றவற்றை உட்படுத்தி படவிளக்கத்தைப் பூர்த்தி செய்யவும்.



படவிளக்கம் **1.8** பல்வேறு வகையான RNA க்கள்.

ஜீன்களினுடைய குறிப்புகளின் அடிப்படையில் உருவாக்கப்படும் புரதங்கள் ஊரினங்களின் குண நலங்களை எவ்வாறு தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது எனப் புரிந்துகொள்வதற்கு கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தை உற்று நோக்கி பெற்றோர்களுக்கும் சந்ததியினருக்கும் இடையேயான ஒற்றுமை – வேற்றுமைகளைக் கண்டறியவும்.

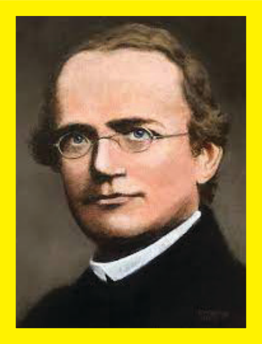
பண்புகளில் உள்ள ஒற்றுமை – வேற்றுமைகள்

பெற்றோர்களின் சில சிறப்பியல்புகள் சந்ததியினரில் காண்கிறோம் அல்லவா? இதிலிருந்து வேறுபட்ட சில சிறப்பியல்புகளும் சந்ததியினரில் காணப்படுகிறதல்லவா?

பெற்றோர்களின் சிறப்பியல்புகள் குழந்தைகளுக்கு கிடைப்பது தான் பாரம்பரியம் (heredity). பெற்றோர்களிடமிருந்து வேறுபட்டு குழந்தைகளில் வெளிப்படும் சிறப்பியல்புகளே மாறுபாடுகள் (variations). பெற்றோர்களிடமிருந்து சந்ததியினருக்கு கிடைக்கும் ஜீன்களே பாரம்பரியம், மாறுபாடு போன்றவற்றிற்கு காரணமாகிறது.

ஜீன்களைக் கண்டறிய அறிவியலை வழி நடத்திய வரலாற்றுப் பாதைகள் மிகவும் முக்கியமானதாகும். கொடுக்கப்பட்டுள்ள விளக்கத்தை பகுப்பாய்வு செய்து மேலும் அதிகப் புரிதலைப் பெறவும்.

Mendel Museum of Masaryk University in Brno



கிரிகர் ஜோகன் மெண்டல்
1822 -1884

பூந்தோட்டத்தில் மரபியல்

ஜீன்கள், பாரம்பரியம், மாறுபாடு போன்றவற்றைக் குறித்து விளக்கும் அறிவியல் பிரிவே மரபியல் (Genetics). கிரிகர் ஜோகன் மெண்டல் (Gregor Johann Mendel) பயிர் செடியில் நடத்திய இனக்கலப்பு ஆய்வுகளின் வாயிலாக கிடைத்த முடிவுகளே மரபியல் என்னும் பிரிவிற்கு அடிக்கல் இட்டன. இதனால் அவர் மரபியலின் தந்தை என அழைக்கப்படுகிறார்.

அறிவியலாளர்களை அறிவோம்

கிரிகர் ஜோகன் மெண்டல்

கிரிகர் ஜோகன் மெண்டல் 1822 ஆம் ஆண்டு ஜூலை 20 ஆம் தேதி இன்றைய செக் குடியரசு என்று அழைக்கப்படும் வடக்கு மொராவியாவில் உள்ள ஹெய்ன்சிஸ் என்ற சிறிய கிராமத்தில் பிறந்தார். புரூனில் உள்ள அகஸ்தீனிய ஆசிரமத்தில் சேர்ந்த பிறகு அவர் 1847 இல் பாதிரியார் ஆனார். 1851 க்கும் 1853 க்கும் இடையில் வியன்னாப் பல்கலைக்கழகத்தில் சேர்ந்து இயற்பியல், கணிதம் மற்றும் இயற்கை அறிவியல் ஆகியவற்றில் கல்வி பயின்று அறிவியல் ரீதியாக தரவுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வதற்கான புள்ளிவிவர முறைகளைக் கற்றுக்கொண்டார்.

1856 இல் மெண்டல் தனது ஆசிரமத்தில் உள்ள பூந்தோட்டத்தில் பட்டாணி செடிகளில் (pisum sativum) பூவின் நிறம், விதையின் வடிவம் முதலிய ஏழு குறிப்பிட்ட பண்புகளை உட்படுத்தி இனக்கலப்பு ஆய்வுகளை ஆரம்பித்தார். ஆய்வு முடிவுகளின் பகுப்பாய்வு வாயிலாக ஒரு பண்பைக் கட்டுப்படுத்துவது ஒரு ஜோடி காரணிகள் என விளக்கம் அளித்து அவற்றை குறியீடுகள் உபயோகித்து படவிளக்கமாக்கவும் செய்தார். ஜீன்கள் எனத் தற்போது அறியப்படுவது இந்தக் காரணிகள் ஆகும். மெண்டலினுடைய முடிவுகள் பரம்பரை கடத்தல் விதிகள் (Laws of inheritance) என அறியப்படுகின்றன. பாரம்பரியத்தையும் மாறுபாடுகளையும் பற்றி புரிந்துக் கொள்வதற்கு முதன்மையான மரபியல் வரைபடத்தை இந்த விதிகள் அளிக்கின்றன.

1865 இல் அவர் தனது கண்டுபிடிப்புகளை புரூனில் உள்ள இயற்கை வரலாற்று சங்கத்திற்கு வழங்கினார். அடுத்த ஆண்டு, தாவர இனக்கலப்பை குறித்துள்ள ஆய்வுகள் என்ற தலைப்பில் ஒரு கட்டுரையும் வெளியிட்டார். ஆனால் அக்கால அறிவியல் சமூகம் மெண்டலின் கண்டுபிடிப்புகளை புறக்கணித்தது. 1884 இல் கிரிகர் மெண்டல் மரணமடைந்தார்.

1900 ஆம் ஆண்டில், அவர் இறந்து 16 ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு, தாவரவியலாளர்களான ஹியூகோ டி விரீஸ்,கார்ல் கோரன்ஸ் மற்றும் எரிக் வான் ஷெர்மாக் ஆகியோர் மெண்டலின் ஆய்வுகளின் முக்கியத்துவத்தை பிரிந்தறிந்தனர். இந்தக் கட்டத்தில்தான் மரபியல் எனும் அறிவியல் பிரிவிற்கு மெண்டலின் கண்டுபிடிப்புகள் உறுதியான அடித்தளமாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது. பல்வேறு அறிவியலாளர்களின் எண்ணற்ற பங்களிப்புகளால் மிகவும் விரிவான அறிவியல் துறையாக மரபியல் வளர்ந்திருக்கிறது.

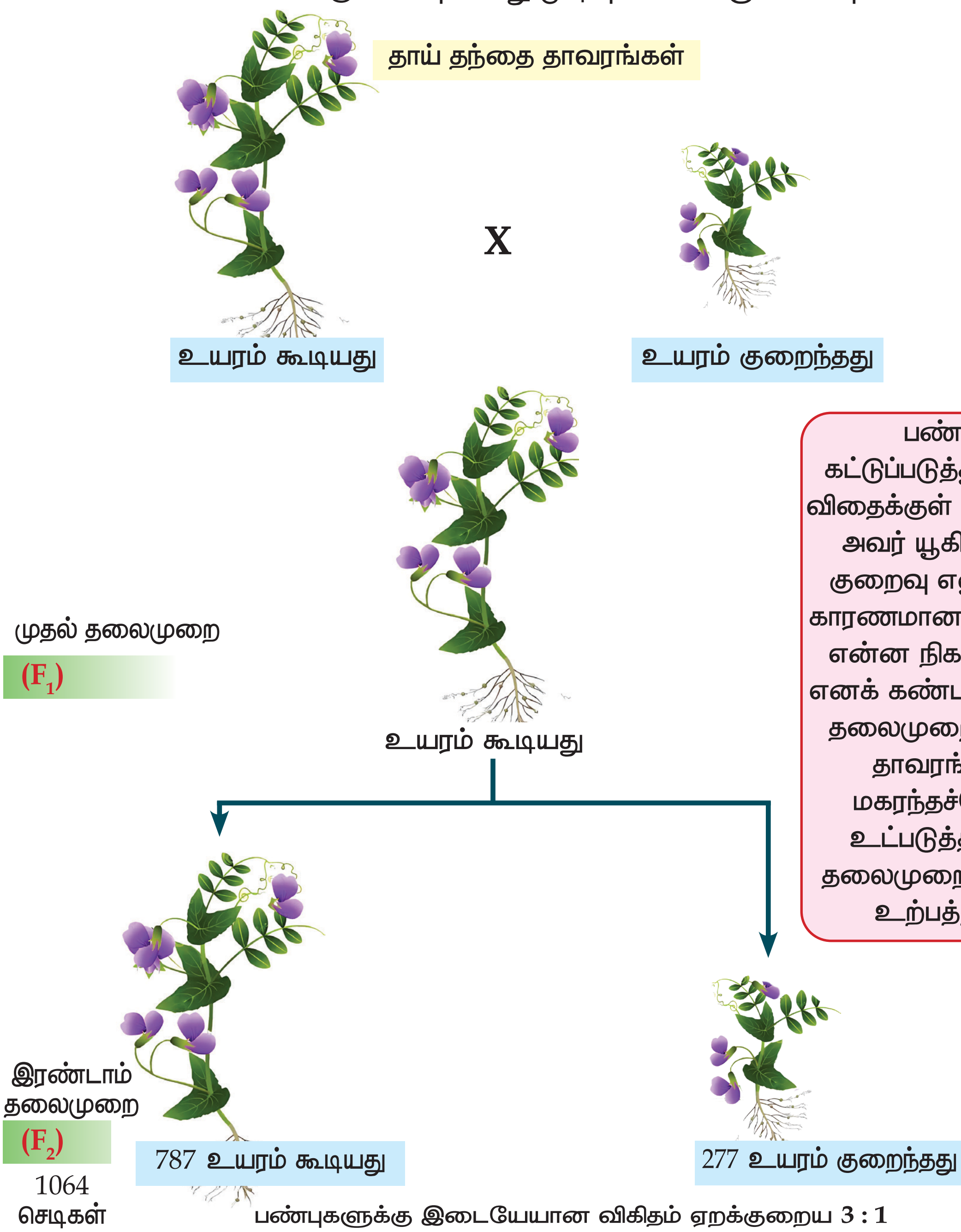
ஹியூகோ டி விரீஸ்

கார்ல் கோரன்ஸ்

எரிக் வான் ஷெர்மாரிக்

மெண்டலின் ஆய்வுகள்
(Mendels' Experiments)

மெண்டல் முதலில் ஒரு ஜோடி எதிர்க்குணங்களை அடிப்படையாக்கி இனக்கலப்பு ஆய்வுகளை நடத்தினார். இது ஒரு பண்பு இனக்கலப்பு (Monohybrid Cross) என அறியப்படுகிறது. உயரம் எனும் பண்பை அடிப்படையாகி நடத்திய இனக்கலப்பு ஆய்வு படவிளக்கம் 1.9 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதைக் குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளை உருவாக்கவும்.



பண்புகளைக் கட்டுப்படுத்தும் காரணிகள் விதைக்குள் இருக்கலாம் என அவர் யூகித்தார். உயரக் குறைவு எனும் பண்பிற்கு காரணமான காரணிகளுக்கு என்ன நிகழ்ந்திருக்கலாம் எனக் கண்டறிய அவர் முதல் தலைமுறையில் கிடைத்த தாவரங்களை தன் மகரந்தச்சேர்க்கைக்கு உட்படுத்தி இரண்டாம் தலைமுறை தாவரங்களை உற்பத்தி செய்தார்.

படவிளக்கம் **1.9** ஒரு பண்பு இனக்கலப்பு

குறிப்புகள்

- தேர்ந்தெடுத்த குணமும் அவற்றின் பண்புகளும்
- முதல் தலைமுறையில் வெளிப்பட்டதும் மறைந்திருப்பதுமான பண்புகள்
- தன் மகரந்தச் சேர்க்கையின் முக்கியத்துவம்
- இரண்டாம் தலைமுறையிலுள்ள பண்புகள்

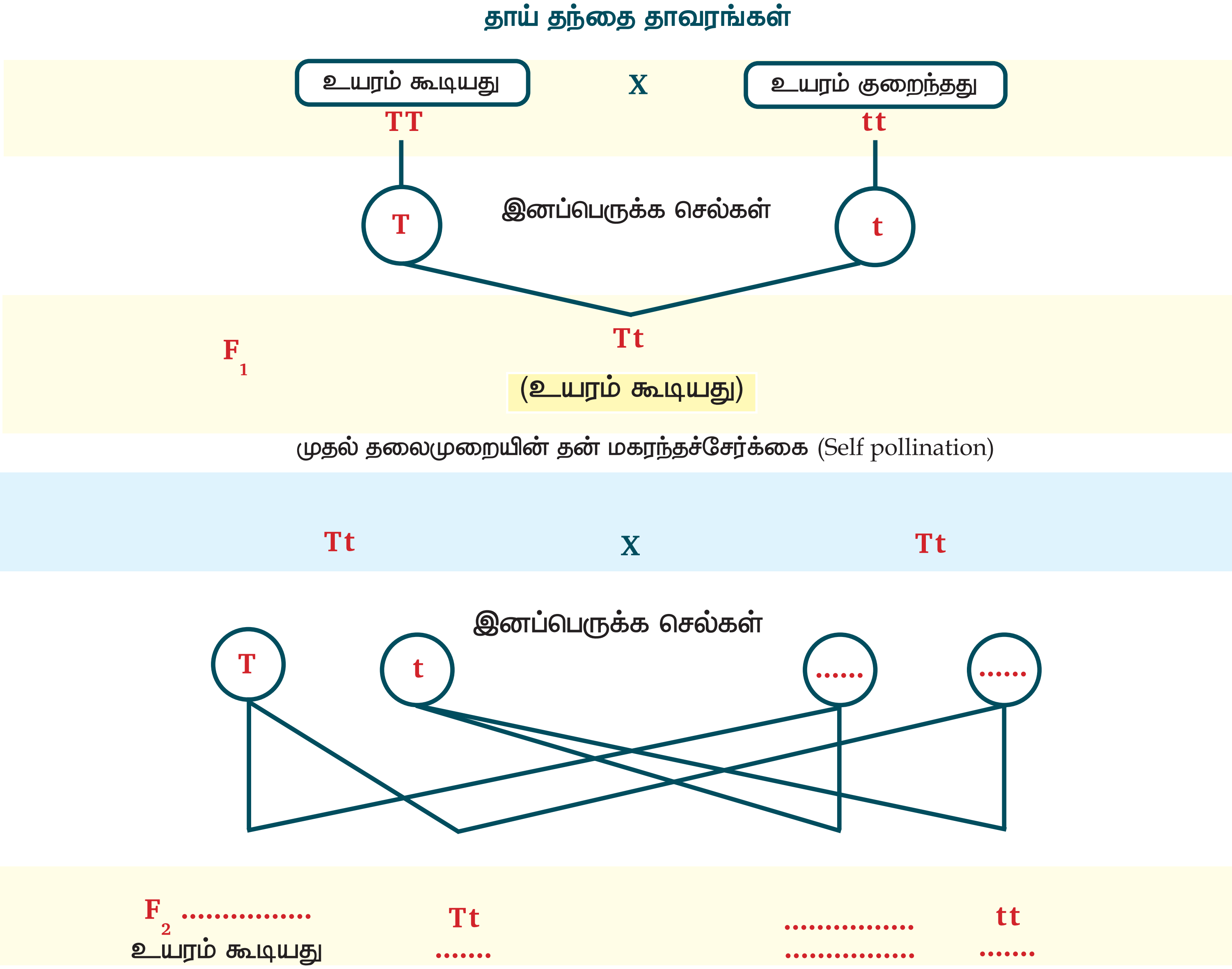
பயிர் செடியில் பிற வேறுபட்ட ஆறு குணங்களின் எதிரெதிர்க் குணங்களை அடிப்படையாக்கி இனக்கலப்பு ஆய்வு நடத்திய போதும் முதல் ஆய்விற்கு சமமான முடிவே மெண்டலுக்கு கிடைத்தது.

காரணிகள் (Factors)

பெற்றோர்களின் குணங்களின் சிறப்பியல்புகள் சந்ததியினருக்கு கிடைப்பது இனப்பெருக்க செல்கள் வாயிலாக பரிமாற்றம் செய்யப்படும் சில காரணிகள் வாயிலாகும் என கிரிகர் மெண்டல் அனுமானித்தார். இந்தக் காரணிகள் உட்கருவில் உள்ள குரோமோசோமில் காணப்படும் ஜீன்கள் எனக் கண்டறிந்தது மெண்டலினுடைய காலகட்டத்திற்குப் பிறகு ஆகும். ஒரு பண்பைத் தீர்மானிக்கும் ஜீனிற்கு வேறுபட்ட கூறுகள் காணப்படும். ஒரு ஜீனின் வேறுபட்ட கூறுகளை அல்லீல்கள் (alleles) என அழைப்பர். சாதாரணமாக ஒரு ஜீனிற்கு இரண்டு அல்லீல்கள் காணப்படும். படவிளக்கம் 1.9 இல் உள்ள இனக்கலப்பில் உயரம் எனும் பண்பைத் தீர்மானிக்கும் ஜீனின் வேறுபட்ட அல்லீல்களாகும் T, t போன்றவை . T எனும் அல்லீல் உயரம் கூடியதையும் t எனும் அல்லீல் உயரக் குறைவையும் குறிப்பிடுகிறது. ஒர் உயிரினத்திலுள்ள குணத்திற்கான வெளிப்படும் பண்பை பீனோடைப் (Phenotype) எனவும் இதற்குக் காரணமான மரபியல் அமைப்பை ஜீனோடைப் (Genotype) எனவும் அழைப்பர்.

எப்பொழுதும் வெளிப்படும் பண்பு மட்டுமே பீனோடைப் ஆகுமா? கண்டறியவும்.

குணங்களைக் கட்டுப்படுத்தும் காரணிகளைக் குறியீடுகள் உபயோகித்து குறிப்பிட்டுள்ள இனப்பெருக்க ஆய்வு (Hybridisation experiment) படவிளக்கமாக்கப்பட்டுள்ளதை உற்று நோக்கி (படவிளக்கம் 1.10) ஐ பூர்த்தி செய்து குறிப்புகளின் அடிப்படையில் கலந்துரையாடி குறிப்பு தயார் செய்யவும்.



படவிளக்கம் 1.10 ஒரு பண்பு இனக்கலப்பு

குறிப்புகள்

- தாய் தந்தை தாவரங்களினுடைய பீனோடைப்பும் ஜீனோடைப்பும்
- முதல் தலைமுறை தாவரத்தினுடைய பீனோடைப்பும் ஜீனோடைப்பும்
- உயரம் கூடிய தாய் தந்தை தாவரத்தினுடையவும் முதல் தலைமுறை தாவரத்தினுடையவும் ஜீனோடைப்புகள்
- இரண்டாம் தலைமுறையிலுள்ள பண்புகளின் விகிதம்

ஒரு பண்பு இனக்கலப்பில் இருந்து கிரிகர் மெண்டல் உருவாக்கிய கருதுகோள்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்து கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடையைக் கண்டறியவும்.

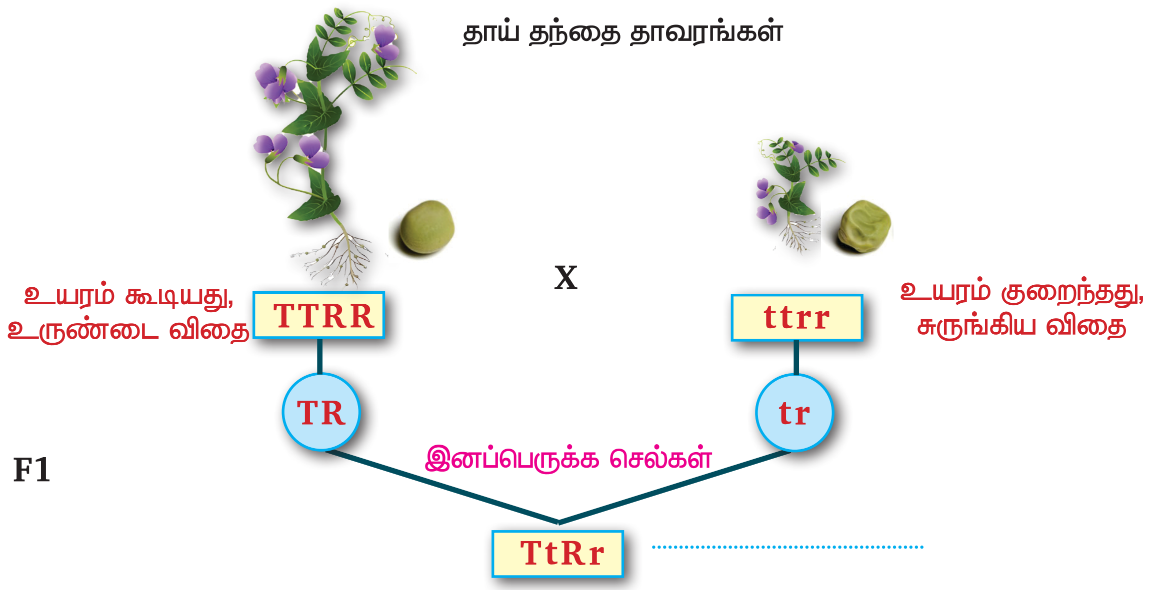
மெண்டலினுடைய கருதுகோள்

- ஒரு பண்பினை கட்டுப்படுத்துவது இரண்டு காரணிகள் சேர்ந்தாகும்.
- ஒரு ஜோடி எதிர்க் குணங்களை இனக்கலப்பிற்கு உட்படுத்தும் பொழுது முதல் தலைமுறையில் உள்ள சந்ததிகளில் எதிர்க் குணங்களில் ஒன்று மட்டும் வெளிப்படவும் மற்றொன்று மறைந்திருக்கவும் செய்யும். முதல் தலைமுறையில் வெளிப்பட்ட பண்பை **ஓங்கிய பண்பு** (Dominant trait) என்றும் மறைந்திருக்கும் பண்பை **ஒடுங்கிய பண்பு** (Recessive trait) என்றும் கூறுவர். முதல் தலைமுறையில் மறைந்திருக்கும் பண்புகள் இரண்டாம் தலைமுறையில் வெளிப்படுகிறது.
- இனப்பெருக்க செல்கள் (Gametes) உருவாகும் பொழுது பண்பினை தீர்மானிக்கும் காரணிகள் ஒன்றிணையாமல் பிரிவடைகிறது.
- இரண்டாம் தலைமுறையில் உள்ள சந்ததியினரில் வெளிப்படட்டதும் மறைந்து நிற்பதுமான பண்புகளின் விகிதம் 3:1 ஆகும்.

? உயரம் கூடியதும் உயரம் குறைந்ததும் சேர்ந்து இடைப்பட்ட உயரமுள்ள தாவரங்கள் உருவாவதில்லை. எதனால் ?

? முதல் தலைமுறையில் வெளிப்படாத பண்பு, இரண்டாம் தலைமுறையில் வெளிப்படுகிறது அல்லவா? அது எவ்வாறு?

அடுத்த நிலையில் ஒரே தாவரத்தில் உள்ள இரண்டு ஜோடி எதிர்க்குணங்கள் உடைய பரிமாற்றத்தை அவர் உற்று நோக்கலுக்கு உட்படுத்தினார். இது இரு பண்பு இனக்கலப்பு (Dihybrid Cross) என அறியப்படுகிறது. தாவரத்தினுடைய உயரமும் விதையின் வடிவத்தையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு நடத்திய இனப்பெருக்க ஆய்வு படவிளக்கம் 1.11 குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளை எழுதவும்.



முதல் தலைமுறையின்
தன் மகரந்தச்சேர்க்கை

TtRr X TtRr

F2

இனப்பெருக்க செல்கள்	TR	Tr	tR	tr
TR	உயரம் கூடியது, உருண்டை விதை			
Tr				
tR				
tr				

படவிளக்கம் 1.11 இரு பண்பு இனக்கலப்பு

குறிப்புகள்

- தேர்ந்தெடுத்த குணங்களும் அவற்றின் எதிரெதிர்ப் பண்புகளும்
- தாய் தந்தை தாவரங்களினுடைய பீனோடைப்பும் ஜீனோடைப்பும்
- முதல் தலைமுறையில் உள்ள வெளிப்படும் பண்பும் மறைந்திருக்கும் பண்பும்
- முதல் தலைமுறை உற்பத்தி செய்யும் இனப்பெருக்க செல்களில் உள்ள அல்லீல்கள்
- இரண்டாம் தலைமுறை தாவரங்களில் உள்ள பீனோடைப்புகள்
- தாய் தந்தை தாவரங்களிலிருந்து வேறுபட்டு இரண்டாம் தலைமுறையில் காணப்படும் பீனோடைப்புகளும் அவற்றின் ஜீனோ டைப்புகளும்
- இரண்டாம் தலைமுறையில் உள்ள பீனோடைப்பின் விகிதம்

இந்த ஆய்வின் வாயிலாக மெண்டல் சென்றடைந்த கருதுகோள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது .அவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்து கொடுக்கப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு பதிலைக் கண்டறிந்து எழுதவும்.

மெண்டலினுடைய கருதுகோள்

இரண்டோ அதற்கு அதிகமோ ஆன வேறுபட்ட பண்புகள் ஒன்றிணையும் பொழுது அவற்றில் ஒவ்வொரு பண்பும் ஒன்றுக்கொன்று ஒன்றிணையாமல் சுதந்திரமாக அடுத்த தலைமுறைக்கு கடத்தப்படுகிறது. (ஒர் உயிரினத்தினுடைய ஒரு ஜோடி அல்லீல்கள் மற்றொரு ஜோடி அல்லீல்களின் பிரிதலில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துவதில்லை.)

? பெற்றோர்களில் காணப்படாத பண்புகள் சந்ததியினரில் காணப்படுகிறது. எதனால்?

பூக்களை உற்றுநோக்கிய மாணவியின் சந்தேகத்தைக் கவனித்தீர்கள் அல்லவா? இதைக் குறித்த உங்கள் கருத்து என்ன?

மெண்டலினுடைய விதிகள் மரபியலினுடைய அடிக்கல் ஆக இருந்தது. ஆனால் உயிரினங்களில் உள்ள குணத்தின் பண்புகளினுடைய பல்வகைமையை முழுவதுமாக விளக்க இவற்றால் இயலவில்லை. ஜீன்கள், சுற்றுப்புறம், பிற காரணிகள் போன்றவையும் அவற்றிற்கிடையேயான சிக்கலான தொடர்புகளையும் குறித்து பிற்காலத்தில் நடத்திய கற்றல்கள் மெண்டலின் விதிகளிலுள்ள சில குறைபாடுகளைத் தெளிவுபடுத்தியது. இது நோன் மெண்டேலியன் இன்ஹெரிட்டன்ஸ் (Non mendelian inheritance) எனும் கருத்திற்கு தொடக்கமாக அமைந்தது.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பல்வேறு சூழ்நிலைகளைப் பகுப்பாய்வு செய்து மென்டலினுடைய கருதுகோளிலிருந்து இவை எவ்வாறு வேறுபட்டிருக்கிறது எனக் கண்டறிந்து மாணவியின் சந்தேகத்திற்கான பதிலை கண்டறியவும்.

நோன் மென்டேலியன் இன்ஹெறிட்டன்ஸ் (Non Mendelian Inheritance)

சிவப்பு நிறப் பூவுடைய நான்கு மணி தாவரத்தை வெண்மை நிற பூவுடைய நான்கு மணி தாவரத்துடன் இனக்கலப்பு செய்தால் இளம் சிவப்பு நிறத்தில் உள்ள பூக்கள் கிடைக்கிறது.

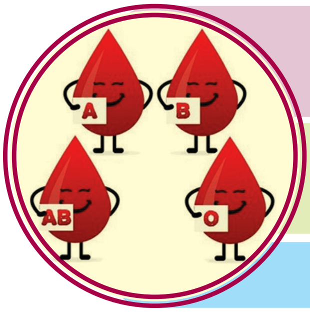
ஒரு வெளிப்படும் அல்லீலிற்கு மறைந்திருக்கும் அல்லீலை முழுவதுமாக மறைக்க இயலாது..

இன்கம்ப்ளீட் டொமினன்ஸ் (Incomplete dominance)

சில கால்நடைகளிலும் குதிரைகளிலும் காணப்படும் ரோண் கோட்

இரண்டு அல்லீல்களுடையவும் அறிகுறிகள் ஒரே நேரத்தில் வெளிப்படுகின்றன.

கோடொமினன்ஸ் (Co-dominance)



மனிதரில் உள்ள ABO இரத்தத் தொகுதி

இரத்தத் தொகுதியை தீர்மானிக்கும் ஜீனுக்கு மனித இனத்தில் (Human Population) இரண்டுக்கும் அதிகமான அல்லீல்கள் காணப்படும். I^A, I^B, i என மூன்று அல்லீல்கள் இரத்தத் தொகுதியை தீர்மானிக்கிறது.

மல்டிப்பிள் அல்லீலிசம் (Multiple allelism)

தோலினுடைய நிற வேறுபாடு

தோலின் நிறத்தைக் கட்டுப்படுத்துவது ஒன்றிற்கும் அதிகமான ஜீன்கள் சேர்ந்தாகும். இவற்றின் செயல்பாட்டின் பலனாக மெலானின் உற்பத்தியில் உருவாகும் ஏற்றத்தாழ்வு நிற வேறுபாட்டிற்கு காரணமாகிறது.

போளிஜீனிக் இன்ஹெறிட்டன்ஸ். (Polygenic inheritance)

சிறப்பியல்பு | காரணம் | நிகழ்வின் பெயர்

அட்டவணை 1.3 நோன் மென்டேலியன் இன்ஹெறிட்டன்ஸ்

நோன் மெண்டேலியன் இன்ஹெறிட்டன்சில் உட்படுகின்ற அதிகச் சூழ்நிலைகளையும் எடுத்துக்காட்டுகளையும் கண்டறிந்து வகுப்பறையில் விளக்கக் காட்சியாக வெளியிடவும்.

நிற வேறுபாட்டிற்குப் பின்னால்

தோலிற்கு நிறம் அளிக்கும் முக்கிய நிறமி மெலானின் ஆகும். மெலானினுடைய அளவும் வகையும் சேர்ந்து தோலின் நிறத்தை தீர்மானிக்கிறது. ஒரு நபரின் மூதாதையர் எந்த புவியியல் அடிப்படையிலான பகுதியிலிருந்து வந்தார்கள் என்பது தோலின் நிறத்தை நிர்ணயிக்கும் ஒரு முக்கிய காரணி ஆகும். வேறுபட்ட புவியியல் அடிப்படையிலான பகுதியில் சூரிய ஒளியின் அளவு வேறுபடுவதினால் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் தோலின் நிறத்திற்கு பொருத்தமான மரபியல் மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன. சூரிய ஒளி ,உணவு, வைட்டமின் டி போன்ற சுற்றுப்புறக் காரணிகளும் தோலின் நிறத்தை நிர்ணயிக்கின்றன. மனிதகுலம் மரபியல் அடிப்படையில் மிகவும் பல்வகைமை உடையதாகும், தோலின் நிறம் அதில் ஒரு பகுதி மட்டுமே ஆகும்.

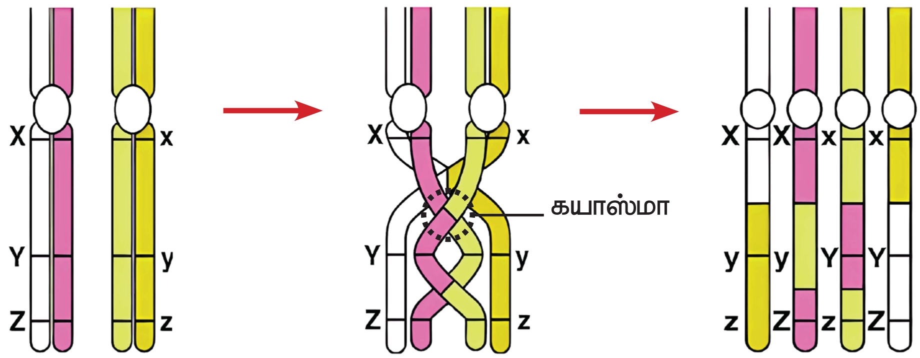
மாணவனின் சந்தேகத்தைக் கவனித்தீர்கள் அல்லவா?

பெற்றோர்களிடமிருந்து சந்ததியினருக்கு கிடைக்கும் சிறப்பியல்புகள் எப்பொழுதும் ஒன்றுபோல் காணப்படுவதில்லை. நபர்களுக்கிகிடையே இந்த பல்வகைமைக்குக் காரணமாகும் முக்கியமான மரபியல் செயல்பாடுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்து மாணவனின் சந்தேகத்திற்கான விடையைக் கண்டறியவும்.

மாறுபாட்டிற்குக் காரணமாகும் மரபியல் செயல்பாடுகள்

குரோமோசோமின் இடமாற்றம் (Crossing over)

இனப்பெருக்க செல்கள் உருவாவதற்குக் காரணமாகும் செல் பிரிவடைதல் முறையே குன்றல் பிரிவு (Meiosis). இதன் முதல் நிலையில் நடைபெறும் குரோமோசோம் இடமாற்றம் எனும் செயல்பாட்டைக் குறித்த படவிளக்கம் 1.12 குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து புரிதலைப் பெறவும்.



ஒத்த குரோமோசோம்கள் (ஓர் உயிரினத்தின் பெற்றோர்களிடமிருந்து கிடைக்கும் ஒன்றுபோலுள்ள குரோமோசோம்கள்) தம்முள் ஜோடி சேர்கின்றன.

குரோமோசோம்கள் ஜோடி சேரும் பகுதியை கயாஸ்மா (Chiasma) என அழைப்பர். இந்தப் பகுதியில் வைத்து குரோமாட்டிடுகள் உடைகின்றன. உடைந்த பகுதிகள் தம்முள் இடம் மாறுகின்றன.

இந்த இடமாற்றம் வாயிலாக அல்லீல் மறு சீரமைப்பு நடைபெறுகிறது. இது சந்ததியினரில் புதிய பண்புகள் வெளிப்படக் காரணமாகிறது.

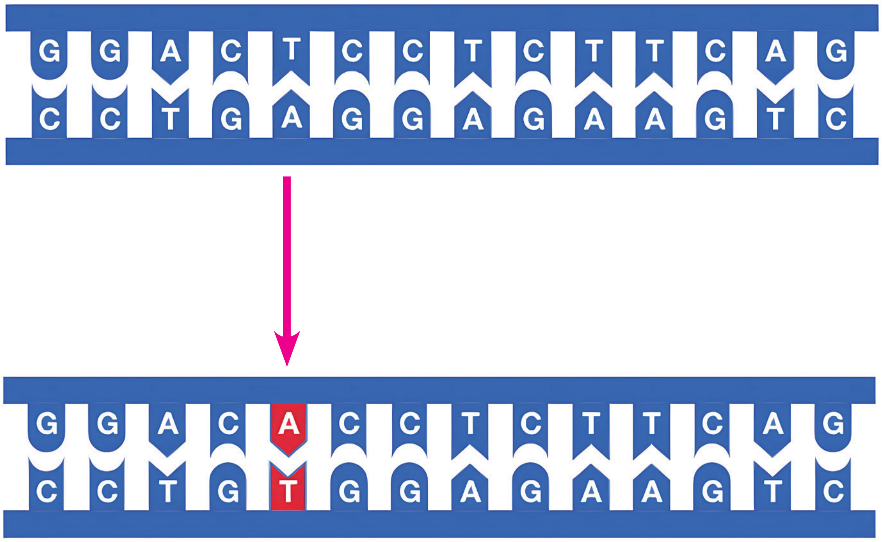
படவிளக்கம் 1.12 குரோமோசோமின் இடமாற்றம்

குறிப்புகள்

- இடமாற்றம் நடைபெறும் நிலை
- குரோமோசோம் இடமாற்றச் செயல்பாடு
- மாறுபாடு உருவாவதில் குரோமோசோம் இடமாற்றத்தின் பங்கு.

திடீர்மாற்றம் (Mutation)

மரபியல் அமைப்பில் திடீரென உருவாவதும் அடுத்த தலைமுறைக்கு கடத்தப்படுவதுமான மாற்றங்களே திடீர்மாற்றம்.



படவிளக்கம் 1.13 திடீர்மாற்றம்

DNA இன் இரட்டிப்படைதலில் ஏற்படும் குறைபாடுகள், சில குறிப்பிட்ட வேதிப்பொருட்கள் (Chemicals), கதிர்வீச்சுகள் (Radiations) போன்றவை திடீர்மாற்றத்திற்கு காரணமாகலாம். திடீர்மாற்றம் (Mutation) ஜீன்களில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது. இந்த ஜீன்கள் தலைமுறைகள் வழி கடத்தப்பட்டு பண்புகளின் வேறுபாட்டிற்கு காரணமாகவும் ஆகின்றன. உயிர் பரிணாமத்தில் திடீர் மாற்றத்திற்கு அதிக முக்கியத்துவம் உண்டு.

குறிப்புகள்

- திடீர்மாற்றம்
- திடீர்மாற்றத்திற்கான காரணங்கள்
- திடீர்மாற்றத்தின் முக்கியத்துவம்

கருவுறுதலில் உள்ள அல்லீல் இணைவு, குரோமோசோம் இடமாற்றம் திடீர்மாற்றம் போன்றவை உயிரினங்களில் மாறுபாட்டிற்கு காரணமாகிறது எனப் புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா?

மாறுபாட்டிற்கு காரணமாகும் செயல்பாடுகளைக் குறித்த அதிகத் தகவல்களைச் சேகரித்து ஒரு ஸ்லைடு பிரசன்டேஷன் தயார் செய்யவும்.

மரபியல் – தொழில் வாய்ப்புகள்

மூலக்கூறு மரபியல், மக்கள் தொகை மரபியல், மருத்துவ மரபியல், சைட்டோ ஜெனிட்டிக்ஸ், நடத்தை மரபியல், ஜீனோமிக்ஸ் போன்ற பல்வேறு மரபியல் பிரிவுகள் உள்ளன.

மரபியலிலும் பயோடெக்னாலஜி, மைக்ரோபயாலஜி பயோ இன்பர்மேட்டிக்ஸ் போன்றவை தொடர்பான துறைகளில் உள்ள பட்டப் படிப்புகளுக்கு பல்வகைமையான தொழில் வாய்ப்புகளுக்கான கதவுகள் திறக்கின்றன.பட்ட மேற்படிப்பில் மரபியல் கவுன்சிலிங், ஜீனோமிக்ஸ், மருத்துவ மரபியல், போரன்சிக் அறிவியல் போன்றவற்றில் உள்ள குறிப்பிட்ட கற்றல்கள் ஆரோக்கியப்பாதுகாப்பு, ஆராய்ச்சி, கல்வி போன்றவைகளுக்கு வாய்ப்புகள் அளிக்கின்றன. பி.எச்.டி போன்ற உயர் பட்ட மேற்படிப்புகள், மரபியலில் நவீன ஆராய்ச்சி, மருந்துகள், விவசாயம் போன்ற வேளாண்துறைகளில் உள்ள தொழில்வாய்ப்புகளுக்காக மாணவர்களைத் தயார் செய்கிறது . எண்ணற்ற புதிய கண்டுபிடிப்புகளுக்கும் கற்றல் ஆய்வுகளுக்கும் ஏராளமான வாய்ப்புகள் மரபியலின் உலகத்தில் உள்ளன . உயிரின் மர்மங்களைக் குறித்து ஆர்வம் உள்ளவர்களுக்கு கூடுதல் துறைகளில் ஆய்வு செய்ய வாய்ப்புகள் உள்ள அறிவியல் பிரிவாகும் மரபியல்.

உயிர் இரகசியங்களை வெளிப்படுத்துகின்ற அறிவியல் பிரிவாகும் மரபியல். ஜீன்கள் எவ்வாறு செயல்படுகின்றன, ஒரு தலைமுறையிலிருந்து அவை அடுத்த தலைமுறைக்கு எவ்வாறு கடத்தப்படுகின்றன போன்றவற்றைக் குறித்த அறிவை அளிப்பதற்கு மரபியலால் முடிந்தது.இந்தத் துறையில் உள்ள முன்னேற்றங்கள் மரபியல் தொழில்நுட்ப கல்வியின் வளர்ச்சிக்கு வழி வகுத்தது. ஜீன் எடிட்டிங்குடன் தொடர்புடைய மாணவனின் சந்தேகத்தின் பதிலுக்காக இதுபோன்று வழிநடத்தும் சில படி நிலைகளை நாம் தொடர்ந்துள்ள பாடப் பகுதியில் கற்கும் பொழுது முழுவதுமான விடைக்குச் சென்றடையலாம்.

மரபியலில் உள்ள கண்டடைவுகள் பரிணாமம் எவ்வாறு என்று புரிந்து கொள்வதற்கும் விளக்கம் அளிப்பதற்கும் உதவிபுரியும். வேறுபட்ட மரபியல் செயல்பாடுகளின் ஒன்றிணைப்பே ஓர் உயிரின் சிறப்பியல்புகளை நிர்ணயிக்கிறது. இந்தச் செயல்பாடுகள் உயிரின் பல்வகைமைக்கும் பரிணாமத்திற்கும் அடிப்படையாகின்றன. இது எவ்வாறு எனத் தொடர்ந்து வரும் பாடப்பகுதியால் புரிந்து கொள்வோம்.

மதிப்பிடலாம்

1. DNA யினுடையவும் RNA யினுடையவும் அடிப்படை உருவாக்க காரணிகள் ஒன்று போல் உள்ளனவா? விளக்கவும்.

2. கூற்றுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்து சரியானவற்றைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

   i. F_1 ற்கு தாய் மற்றும் தந்தையுடன் ஒற்றுமை.

   ii. F_1 ற்கு தாய் தந்தையரில் ஒருவருடனும் ஒற்றுமை இல்லை, இருவருக்கும் இடையிலான பண்பு.

   iii. F_1 ற்கு தாய் தந்தையரில் ஒருவருடன் ஒற்றுமை.

   a) i - டொமினன்ஸ், ii - இன்கம்ப்ளீட் டொமினன்ஸ், iii-கோடோமினன்ஸ்

   b) i - இன்கம்ப்ளீட் டொமினன்ஸ், ii - டொமினன்ஸ், iii-கோடோமினன்ஸ்

   c) i - கோடோமினன்ஸ், ii - இன்கம்ப்ளீட் டொமினன்ஸ், iii-டொமினன்ஸ்

   d) i - டொமினன்ஸ், ii - கோடோமினன்ஸ், iii-இன்கம்ப்ளீட் டொமினன்ஸ்

3. பாலியல் இனப்பெருக்கம் நடைபெறும் உயிரினங்களில் அவற்றின் சந்ததியினருக்கு பரிமாற்றம் செய்வது.

   a) அனைத்து ஜீன்களும்

   b) அவர்களின் ஜீன்களின் ஒரு பகுதி

   c) அவர்களின் ஜீன்களின் நான்கில் ஒரு பகுதி

   d) ஜீன்களின் எண்ணிக்கை இரு மடங்காக

4. ஊதா நிறப் பூக்கள் உடைய, உயரமான (வெளிப்படும் பண்பு) ஒரு தாவரத்தை வெண்மை நிறப் பூக்கள் உடைய, உயரம் குறைந்த தாவரத்துடன் (மறைந்திருக்கும் பண்பு) இனக்கலப்பு நடத்தப்படுகிறது.

   a) இதன் இரு பண்பு இனக்கலப்பை படவிளக்கமாக்கி F_2 விகிதம் எழுதவும்.

   b) F_2 தலைமுறையில் பெற்றோர்களிடமிருந்து வேறுபட்ட பண்புகள் வெளிப்படுகின்றனவா? எதனால்?

   c) இரண்டு ஜீன்களும் சுதந்திரமாகப் பிரிவடையவில்லை என்றால் F_2 விகிதத்தை எவ்வாறு பாதிக்கும்?

5. டொமினன்ஸ், கோடொமினன்ஸ், இன்கம்ப்ளீட் டொமினன்ஸ் போன்றவை எவ்வாறு வேறுபட்டிருக்கின்றன?

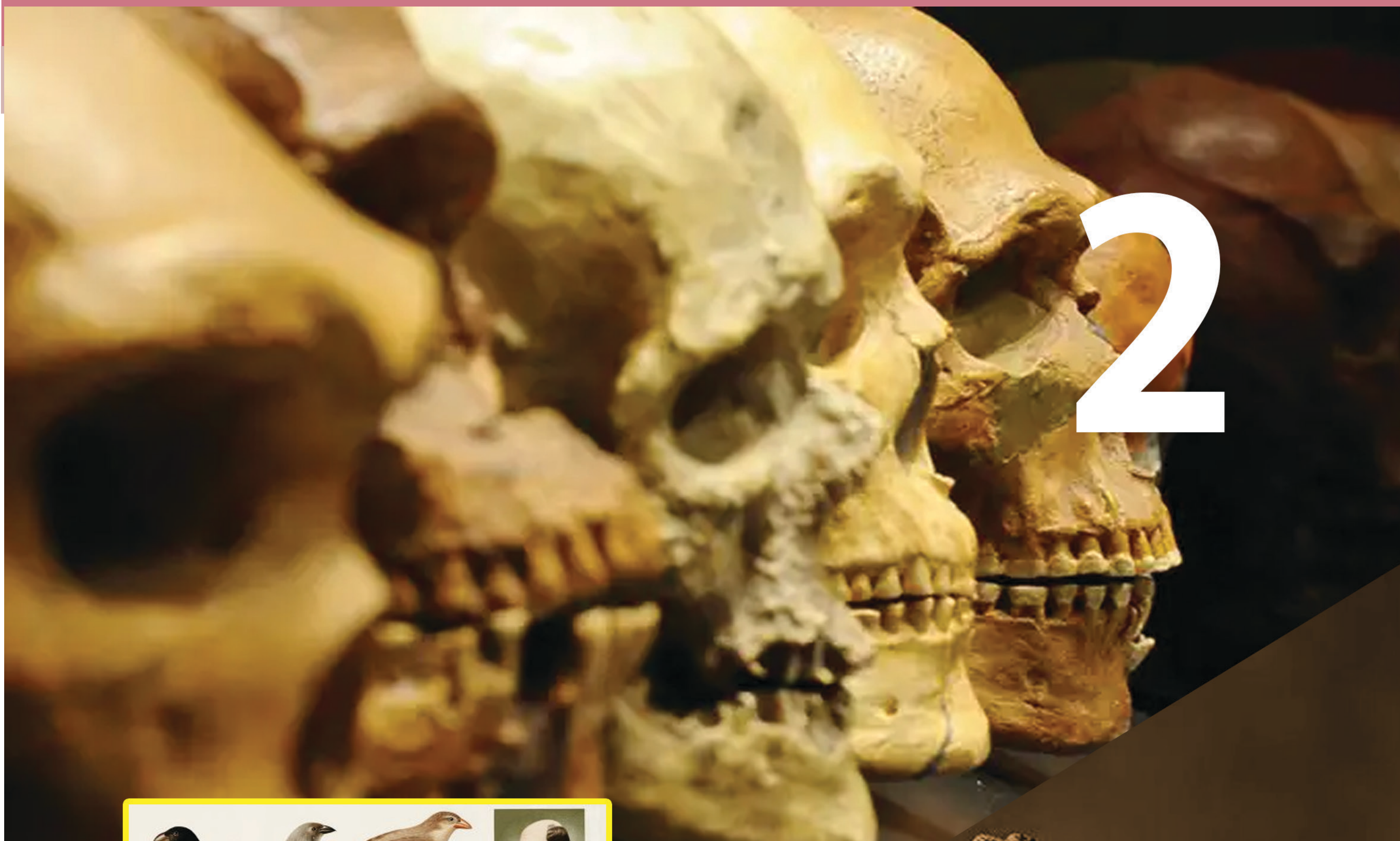
6. ஒரு பண்பு, இரு பண்பு இனக்கலப்புகள் வேறுபட்ட பீனோடைப் விகிதங்களை உருவாக்குகிறது. எதனால்? பண்புகளினுடைய பாரம்பரியத்தைக் குறித்து இவை அளிக்கும் குறிப்புகள் என்ன?

7. சில பண்புகளுக்கு காரணமான ஜீனிற்கு இரண்டிற்கும் மேற்பட்ட அல்லீல்கள் இருந்தாலும் ஒரு நபரின் குறிப்பிட்ட ஜீனிற்கு இரண்டு அல்லீல்கள் மட்டுமே உள்ளன. எதனால்?

8. DNA இல் புரத உருவாக்கத்திற்கு தேவையான அனைத்து மரபியல் தகவல்களும் அடங்கியிருந்தாலும் புரத உருவாக்கத்திற்கு RNA தேவைப்படுகிறது. எதனால்?
9. மனிதரில் உள்ள ABO இரத்தத் தொகுதி அமைப்பில் தொகுதியை தீர்மானிப்பதில் கோடொமினன்சும் மல்டிபிள் அல்லீலிசமும் எவ்வாறு செயல்படுகிறது? விளக்கவும்.
10. பெண்களில் உருவாகும் அனைத்து அண்ட செல்களிலும் ஒரேவகையான பாலின நிர்ணய குரோமோசோம்களே உள்ளன. எதனால்?

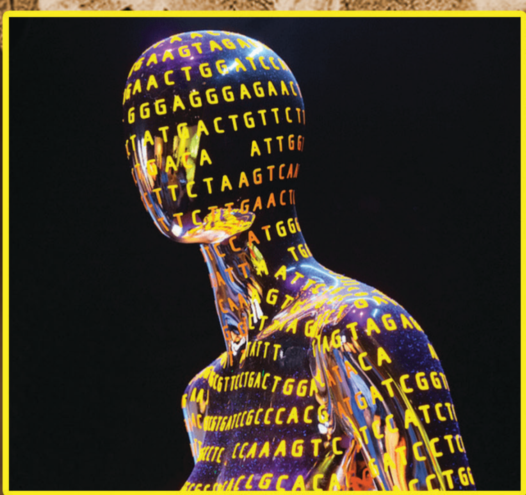
தொடர் செயல்பாடுகள்

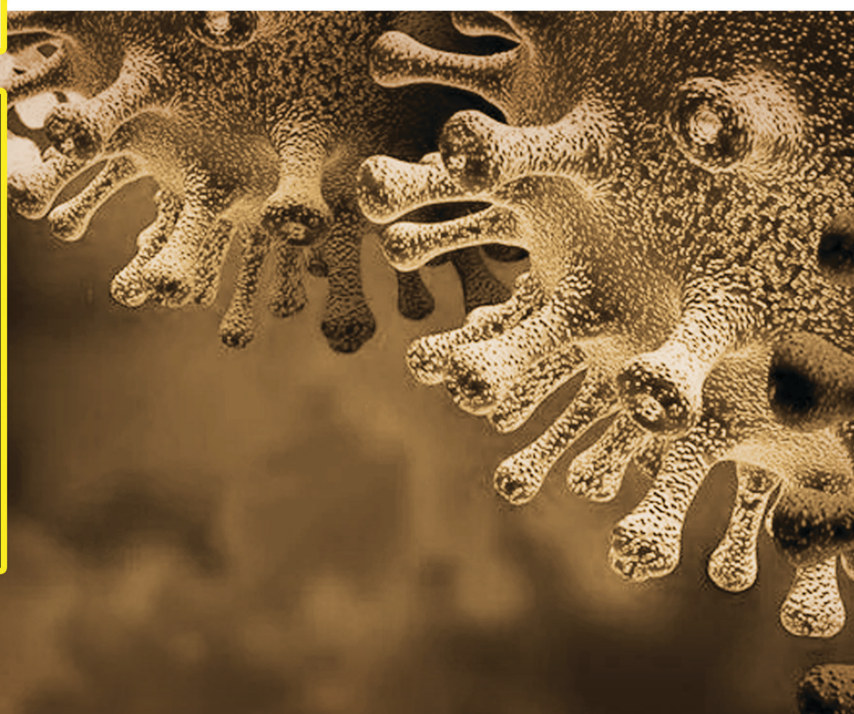
1. நியூக்ளியோடைடுகளைக் குறிப்பிடுவதற்கு நிறம் உள்ள முத்துக்களையோ பேப்பரையோ உபயோகித்து ட்ரான்ஸ்கிரிப்ஷன், ட்ரான்ஸ்லேஷன் போன்ற செயல்பாடுகளை வகுப்பறையில் வெளிப்படுத்தவும்.
2. மரபியலினுடைய வளர்ச்சியின் படிநிலைகளை உட்படுத்தி டைம் லைன் அனிமேஷன் தயார் செய்து வகுப்பறையில் வெளிப்படுத்தவும்.
3. அல்லீல்களை முன்னிறுத்த டைஸ் அல்லது முத்துக்கள் உபயோகித்து மெண்டலின் பயிர் செடியிலுள்ள இனப்பெருக்க ஆய்வுகளை வெளிப்படுத்தவும்.
4. வேறுபட்ட உயிரின வகைகளில் பாலின நிர்ணயம் அதன் சுற்றுப்புற காரணிகளின் முன்னிலை போன்றவை எவ்வாறு எனத் தகவல்கள் சேகரித்து கண்டறிந்து முடிவுகளை உருவாக்கவும்.
5. தோலின் நிற வேறுபாட்டிற்கான அறிவியல், சமூகம், பண்பாட்டு தளங்களைக் கலந்துரையாடவும்.



2

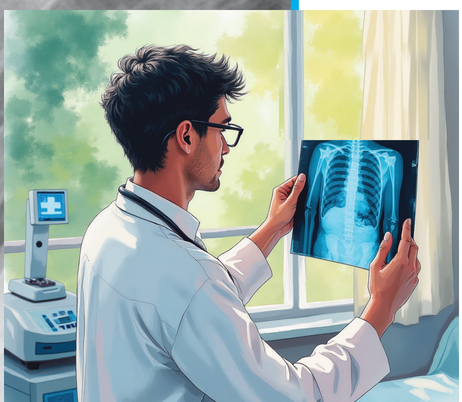
பரிணாமத்தின் பாதைகள்





தனி நபர் ஆய்வு (Case Study) 1

கடுமையான இருமலும் கபமும் ஏற்பட்டு மருத்துவமனையில் அனுமதிக்கப்பட்ட ஒரு நபரின் மார்பின் எக்ஸ்ரேவையும் நுரையீரல் திரவத்தையும் பரிசோதனை செய்த மருத்துவர் காசநோய் பாதிக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை அறிந்தார். ஆறு வாரங்களுக்கு பலவகையான ஆன்ட்டிபயாட்டிக்குகளும் 33 வாரங்களுக்கு குறிப்பிட்ட ஆன்டிபயாட்டிக்கும் கொடுத்தார். சிகிச்சை தொடங்கிய 10 மாதத்திற்குப் பிறகு நுரையீரல் திரவத்தின் பரிசோதனையையும், மார்பின் எக்ஸ்ரேவையும் சோதனை செய்து காசநோய் குணமாகியது என்று உறுதி செய்து சிகிச்சையை நிறைவு செய்தனர்.



இரண்டு மாதத்திற்குப் பிறகு மீண்டும் இதே நோய் அறிகுறிகளோடு அந்த நபரை மருத்துவமனையில் அனுமதித்தனர். முன்னர் செய்தது போலவே பலதரப்பட்ட ஆன்டிபயாட்டிக்குகள் பயன்படுத்தி சிகிச்சை செய்தும் பத்து தினங்களுக்குப் பிறகு சுவாச தடை மூலமாக அந்த நபர் மரணம் அடைந்தார். தொடர்ச்சியான பரிசோதனையில் காசநோய் அணுக்கள் மீண்டும் உயிர் பெற்றதே நோய்க்கு காரணம் என்று புரிந்து கொண்டனர். ஆன்டிபயாட்டிக்குகளையே எதிர்க்கின்ற இந்த நோயணுக்கள் நோயாளியில் சென்றடைந்தது எங்கிருந்து என்று கண்டுபிடிப்பதற்கு இந்த பாக்டீரியாக்களில் உள்ள DNAவை அதே நோயாளியிடமிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்டு பாதுகாக்கப்பட்டிருந்த காசநோயின் நோயணுக்களுடைய DNA ஒப்புமை செய்யப்பட்டது. ஒரு குறிப்பிட்ட ஜீனில் ஏற்பட்ட திடீர் மாற்றமே பாக்டீரியாக்களில் ஆன்டிபயாட்டிக்குகளோடு எதிர்க்கும் திறன் உருவானது எனக் கண்டறியப்பட்டது. திடீர் மாற்றம் ஏற்பட்ட பாக்டீரியாக்களே ஆன்டிபயாட்டிக்குகளின் முன்னிலையில் பெருகி நோயை ஏற்படுத்தியது.

ஆன்டிபயாட்டிக்குகளை எதிர்க்கும் திறன் உள்ள பாக்டீரியாக்களின் கண்டறிதலோடு தொடர்புடைய 1966ல் நடந்த உண்மை நிலையை வாசித்தீர்கள் அல்லவா? கொடுக்கப்பட்ட வினாக்களுக்கு கலந்துரையாடல் வழியாகப் பதில்களைக் கண்டறிந்து குறிப்பு தயாராக்கவும்.

முதல் முறையாக நோயை குணப்படுத்துவதற்கு எந்த சிகிச்சை கொடுக்கப்பட்டது? இதனுடைய பலன் எப்படி இருந்தது?

....

இரண்டாம் முறை சிகிச்சை கொடுக்கப்பட்டும் நோய் குணமடையாததற்குக் காரணம் என்ன?

....

காசநோயின் பாக்டீரியாவிற்கு ஆன்டிபயாட்டிக்குகளை எதிர்க்கும் திறன் கிடைத்தது எவ்வாறு?

....

இந்தத் திறன் பாக்டீரியாக்கள் அவற்றின் அடுத்த தலைமுறை களுக்கு கடத்தப்பட்டால் என்ன நிகழும்?

....

இது போன்ற பாக்டீரியாக்கள் உருவாதல் மருத்துவத்துறையில் சவால்களை ஏற்படுத்துகின்றதா? கீழே கொடுக்கப்பட்ட செய்திகளைப் பகுப்பாய்வு செய்து உங்களுடைய கருத்துக்களைக் குறித்துவைக்கவும்.

ஆன்ட்டி மைக்ரோபியல் ரெசிஸ்டன்ஸ்
பெருகிவரும் உலகளாவிய சுகாதார பிரச்சனைகள்

தற்பொழுது மிகவும்நம்பத் தகுந்த சில ஆன்டிபயாட்டிக்குகள் "சூப்பர் பக்குகள்" என அறியப்படும் பாக்டீரியாக்களுக்கு எதிரே செயல்படுவதில்லை என மருத்துவர்களும் அறிவியல் அறிஞர்களும் பொது சுகாதாரத் துறையில் உள்ளவர்களும் முன்னறிவிப்பு கொடுத்துள்ளனர்.

....

சூப்பர் பக்குகள் (Superbugs)

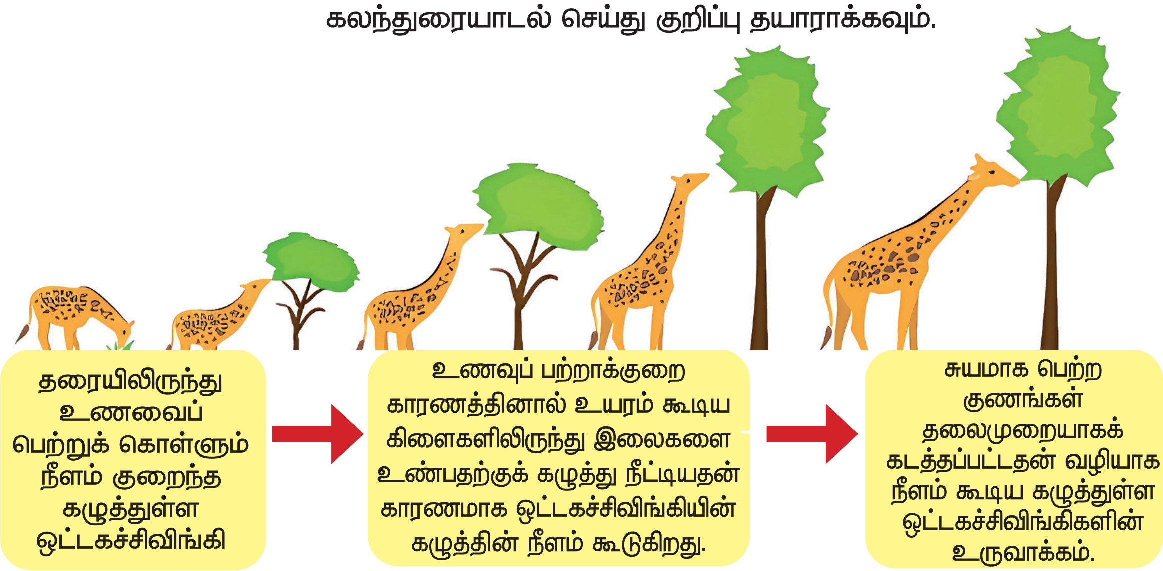
ஆன்ட்டிபயாட்டிக்குகளுக்கு எதிரே எதிர்ப்புத்திறன் உள்ள பாக்டீரியாக்கள் பெருகுவதும் நோய் உருவாகுவதற்கு காரணமுமாகிறது. திடீர் மாற்றத்தின் வழியாக உருவான எதிர்ப்புத் திறன் அடுத்த தலைமுறைக்கு கடத்தப்படலாம். காலப்போக்கில் எதிர்ப்புத் திறன் உள்ள பாக்டீரியாக்களின் பாதிப்பு பெருகியும் பிற திடீர் மாற்றத்தின் வழியாக ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஆன்டிபயாட்டிக்குகளை எதிர்க்கும் திறன் ஏற்படுகிறது. இது மல்டி ட்ரக் ரெசிஸ்டன்ஸ் இனங்களில் (சூப்பர் பக்குகள்) ஒரு மாற்றம் ஏற்பட செய்கிறது. தற்பொழுதுள்ள ஆன்டிபயாட்டிக்குகள் இவற்றுக்கு எதிரே பயன்படாததால் இது போன்ற பாக்டீரியாக்கள் உருவாதல் ஆரோக்கிய பாதுகாப்பிற்கு முக்கிய பிரச்சினையாக மாறுகிறது.

உயிரினங்கள் அவற்றின் சுற்றுப்புறத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களோடு பொருத்தமடையவோ எதிர்த்து போராடியோ வாழ்கின்றன. முதல் செல்களில் இருந்து இன்று காணப்படுகின்ற பல்வகைமை உருவாக்கப்பட்டதன் பின்னால் இதுபோன்ற பல செயல்பாடுகள் உட்பட்டுள்ளன. இதுபோன்ற செயல்பாடுகளைக் குறித்துள்ள கண்டறிதலே பரிணாம அறிவியலுக்கு அடிப்படையானது. அவற்றை கொள்கை வடிவத்தில் விளக்குவதற்கு பல அறிவியலாளர்களுக்கும் இயன்றுள்ளது.

லாமார்க்
1744-1829

லாமார்க்கிசம் (சுயமாக பெருங்குணங்கள் பரம்பரையாக கடத்தப்படுவதன் கொள்கை)

உயிரி பரிணாமத்தோடு தொடர்புள்ள முற்காலத்தில் கலந்துரையாடலுக்குத் தொடக்கமிட்டது பிரெஞ்சு உயிரியலாளரான ஜீன் பாப்டிஸ்ட் லாமார்க். அவருடைய கொள்கைகள் லாமார்க்கிசம் என்று அறியப்படுகிறது. அவர் முன்வைத்த கொள்கைகளை விளக்கும் பட விளக்கம் 2.1 குறிப்புகளுடைய அடிப்படையில் கலந்துரையாடல் செய்து குறிப்பு தயாராக்கவும்.

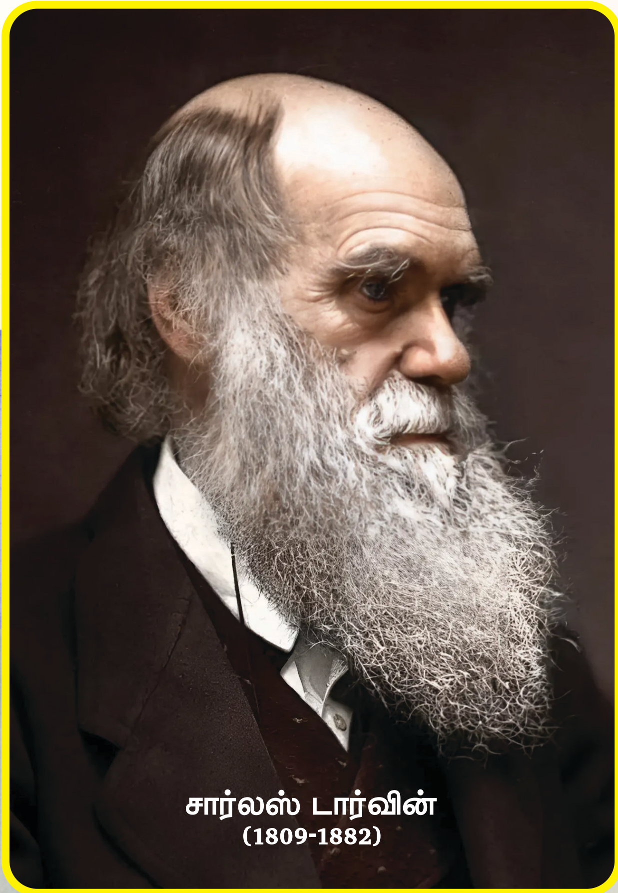


பட விளக்கம் **2.1** லாமார்க்கிசம்

குறிப்புகள்

- சுற்றுப்புறத்தில் ஏற்பட்ட மாற்றம்.
- சுயமாக பெரும் குணங்கள் உருவாதல்.
- சுயமாகப் பெற்ற குணங்களின் பரம்பரைக் கடத்தல்.
- மாற்றம் ஏற்பட்ட சுற்றுப்புறத்திலிருந்து நீளம் கூடியதும் நீளம் குறைந்ததுமான கழுத்துள்ள ஒட்டகச்சிவிங்கியின் நிலைநிறுத்தல்.

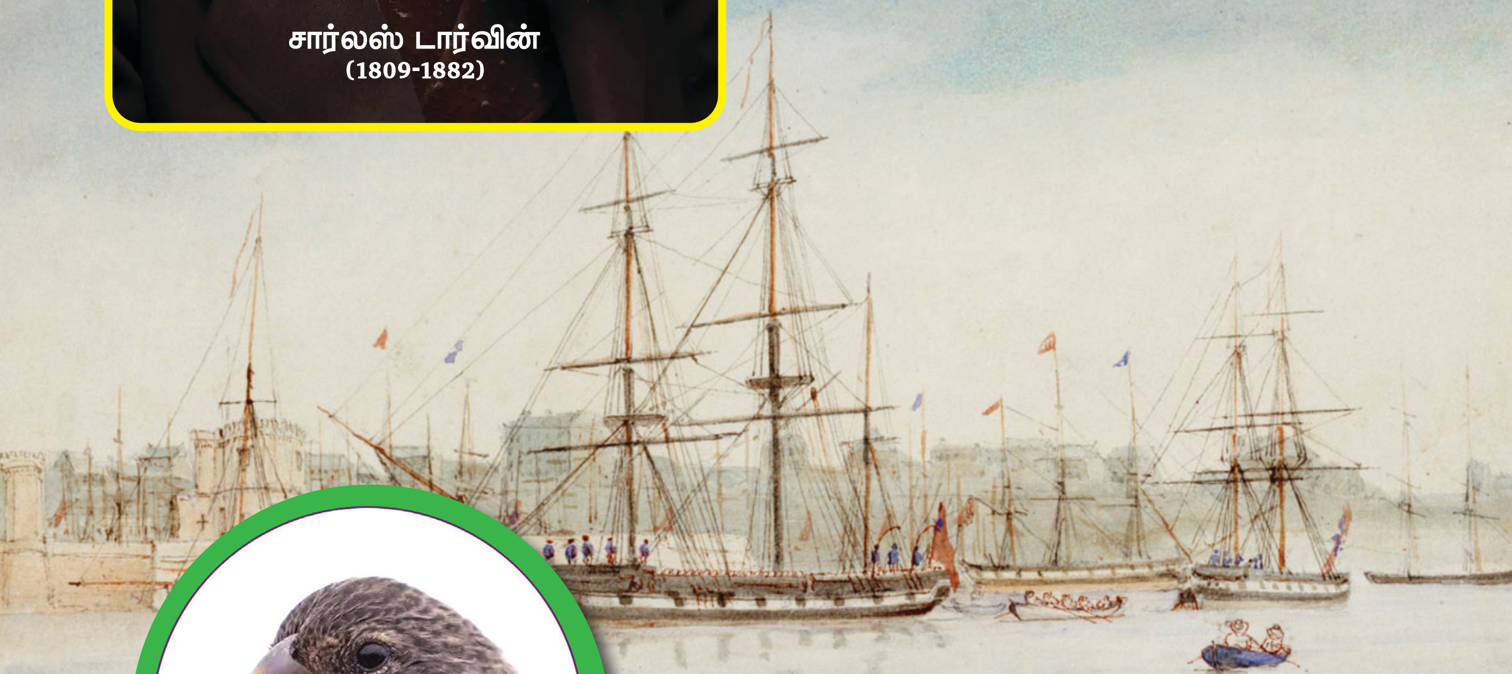
சுயமாக பெருங்குணங்களின் வேறுபாட்டால் உயிரினங்களின் மரபியல் அமைப்பில் மாற்றம் ஏற்படுத்துவதில்லை என்பதால் அவை பரம்பரைப் பரம்பரையாகக் கடத்தப்படுவதில்லை என்று பிற்கால அறிவியலாளர்கள் தெளிவுபடுத்தினர்.



சார்லஸ் டார்வின்
(1809-1882)

டார்வினிசம்
(இயற்கைத் தேர்வு கொள்கை)

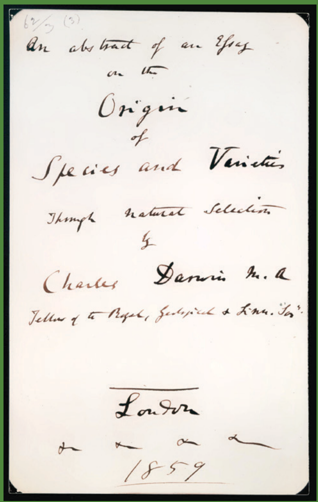
நவீனப் பரிணாம அறிவியலின் வளர்ச்சிக்கு அடித்தளமிட்டது ஆங்கில இயற்கை அறிவியலாளரான சார்லஸ் டார்வின் எடுத்துரைத்த இயற்கைத் தேர்வு கொள்கை அல்லது டார்வினிசம் ஆகும்.



HMS பீகில்

சார்லஸ் ராபர்ட் டார்வின்

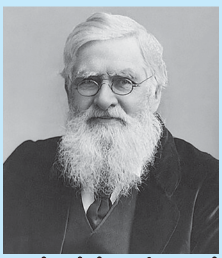
அறிவியலாளரை அறிந்து கொள்வோம்



1809 பிப்ரவரி 12 இல் இங்கிலாந்தின் ஷ்ரூஸ்பரியில் நல்ல கல்வியறிவு உள்ள ஒரு குடும்பத்தில் சார்லஸ் டார்வின் பிறந்தார். சராசரி மாணவனாகவே டார்வின் தனது பள்ளிப் படிப்பை பூர்த்தி செய்தார். ஆனால் இயற்கைப் படிப்பில் அதிகமான ஆர்வம் காட்டினார். 1831 இல் தனது 22 ஆம் வயதில் HMS பீகிள் என்ற கப்பலில் பூமியின் வரைபடம் உருவாக்குவதற்காக 5 வருடப் பயணத்தை அவர் தொடங்கினார். இந்தப் பயணத்தில் டார்வின் தென் அமெரிக்கா, ஆஸ்திரேலியா, கலாப்பகோஸ் தீவுகள் போன்ற பகுதிகளில் சுற்றுப் பயணம் மேற்கொண்டார். அந்த இடங்களில் உள்ள தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் பல்வகைமையை மிக நுணுக்கமாக கவனித்துப் பார்த்து குறித்து வைத்தார். 1836 இல் இங்கிலாந்துக்கு திரும்பிச் சென்ற டார்வின் அவர் சேகரித்த பொருட்களையும் ஆராய்ச்சி குறிப்புகளையும் பகுப்பாய்வு செய்தும் பிற அறிவியலாளர்களோடு கடிதத்தொடர்பு நடத்தியும் ஆழத்தில் அதைக் கற்றார்.

தோமஸ் ராபர்ட் மால்தூஸ்
1766-1834

ஆங்கில பொருளாதார அறிஞரும் மனித மக்கள் தொகை அறிவியலாளருமான தாமஸ் ராபர்ட் மால்தூஸ் மனித மக்கள் தொகை மிக வேகமாக உயரும்போது உணவு உற்பத்தி அதை பொறுத்து பெருகுவது இல்லை. இது பட்டினி, நோய், போர் போன்றவை ஏற்படுவதற்குக் காரணம் ஆகிறது என்றார். மால்தூசின் இந்த சிந்தனை டார்வினை மிக அதிகமாகக் கவர்ந்தது.

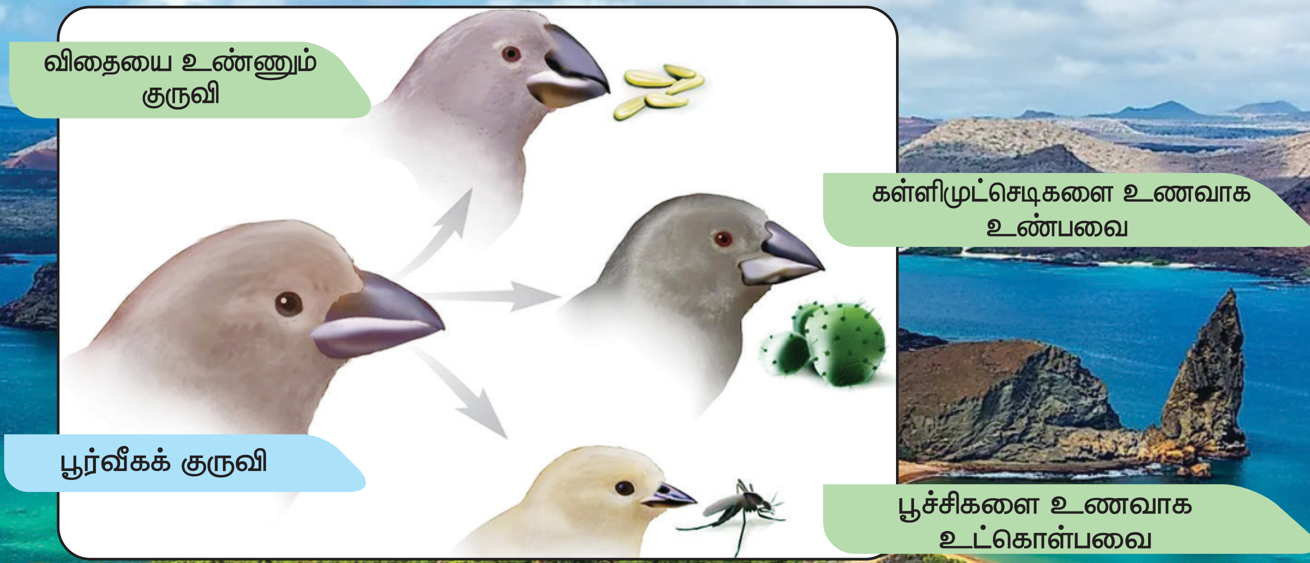


ஆல்பர்ட் ரஸ்ஸல் வாலஸ்
1823–1913

டார்வின் தன்னுடைய ஆய்வை செய்து கொண்டிருந்த போது, 1858 இல் பிரிட்டிஷ் இயற்கை அறிவியலாலரான ஆல்பர்ட் ரசல் வாலசின் பரிணாமக் கற்றல் அவர் கவனத்திற்கு வந்தது. டார்வினுடையவும் வாலசினுடையவும் கட்டுரைகள் அறிவியல் கூட்டங்களில் எடுத்துரைக்கப்பட்டன. 1859 ல் "ஆன் தி ஒரிஜின் ஆப் ஸ்பீஸிஸ்" என்ற புத்தகத்தின் வழியாக டார்வின் தன்னுடைய கருத்துகளை மிக விளக்கமாக அறிமுகப்படுத்தினார். தொடக்கத்தில் அவருடைய ஆய்வுகளை அன்று நிலை பெற்றிருந்த சமூகம் எதிர்த்தாலும் அதிகமான சான்றுகள் வெளிப்பட்டதனால் டார்வினின் பரிணாமக் கொள்கைக்கு அதிக அங்கீகாரம் கிடைத்தது.

டார்வினின் பரிணாமக் கொள்கை உலகத்தை மிக அதிகமாகக் கவர்ந்த அறிவியல் கொள்கைகளில் ஒன்றாக இருந்தது. உயிரியல் துறையில் மட்டுமல்லாமல் மருத்துவத்துறை, வேளாண்மை, சுற்றுப்புற அறிவியல் தொடங்கிய பிற துறைகளில் எல்லாம் இந்தக் கொள்கையை பயன்படுத்த வாய்ப்புண்டு.

பரிணாமக் கருத்து வெளிப்படுவதற்கு சார்லஸ் டார்வினை கவர்ந்தது கலாப்பகோஸ் தீவுகளில் உள்ள குருவிகளின் அலகுகளில் (Beak) உள்ள வேறுபாடு ஆகும். பட விளக்கம் 2.2 குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து குறிப்பு தயாராக்கவும்.



படவிளக்கம் **2.2** கலாப்பகோஸ் குருவிகள்

கலாப்பகோஸ் தீவுகூட்டத்தில் 14 வகையான வேறுபட்ட சிற்றினங்களில் உட்பட்ட குருவிகள் உள்ளன. நிலத்தில் வாழ்ந்து விதை உண்பவை, (Ground finch) கள்ளிமுட்செடியில் உள்ள விதையை உணவாக உட்கொள்பவை, (Cactus finch) மரத்தில் வாழ்ந்து பூச்சிகளை உணவாக உட்கொள்பவை (Tree finch) போன்றவை அவற்றுள் சில ஆகும். இந்தச் சிற்றினங்களில் பொதுவாகக் காணப்படுகின்ற முக்கியமான வேறுபாடு அதன் அலகின் வடிவமும் அளவும் ஆகும். இடைபட்ட அளவுள்ள விதைகள் உண்ணும் குருவிகளின் அலகுகள் பெரிய விதைகளை உண்ணும் குருவிகளிலிருந்தும் பூச்சிகளை உண்ணும் குருவிகளிலிருந்தும் வேறுபட்டவையாகும். அலகுகள் அவற்றின் உணவு உண்ணும் முறைக்கு பொருத்தமானதாகும். சுற்றுப்புறத்தில் உணவு கிடைக்கும் சூழ்நிலைக்குப் பொருத்தமான அளவிலோ வடிவத்திலோ அலகுகள் உள்ள குருவிகள் நிலை நின்று அதிக தலைமுறைகளை உற்பத்தி செய்யும்.

குறிப்புகள்

- குருவிகளின் அலகில் உள்ள பல்வகைமை
- பல்வகைமைக்குக் காரணம்
- இந்த பல்வகைமை நிலைநிற்பை எவ்வாறு பாதிக்கிறது?

சுற்றுப்புறத்திற்கு பொருத்தமான சில சிறப்பியல்புகள் உள்ள உயிரிகள் நிலைநின்று இனப்பெருக்கம் நடத்தி அதிகமான சந்ததிகளை உற்பத்தி செய்வதை புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா? இவை பிற்காலத்தில் புதிய உயிரின வகைகளாக மாறுவது எவ்வாறு என்று டார்வின் விளக்குவதை பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளைக் குறித்து வைக்கவும்.

அதிக உற்பத்தி

சுற்றுப்புறத்தில் நிலை நிறுத்த இயலுவதற்கு மேலாக அதிகமான சந்ததிகளை உயிரினங்கள் உற்பத்தி செய்கின்றன.

மாறுபாடுகள்

அளவு, நோய் எதிர்ப்புச் சக்தி, விதை உற்பத்தி போன்ற சிறப்பியல்புகளில் உயிரினங்கள் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபாடுகள் காண்பிக்கின்றன. இந்த வேறுபாடுகள் (மாறுபாடுகள் – Variations) உயிரினங்களுக்கு பொருத்தமானதாகவோ பொருத்தமற்றதாகவோ ஆகலாம்.

நிலைநிற்பிற்கான போராட்டம்

உணவு, வாழிடம், இணைகள் போன்ற வரையறுக்கப்பட்ட தேவைகள் உயிரினங்களுக்கிடையே போராட்டம் ஏற்படக் காரணமாகிறது.

தகுதியுள்ளவை வாழ்கின்றன

பொருத்தமான மாறுபாடுகள் உள்ள உயிரினங்கள் நிலை நிற்பிற்கான போராட்டத்தில் வெற்றி பெற்று வாழ்கிறது. அவை அதிகமாக இனப்பெருக்கம் நடத்தவும் புதிய தலைமுறைகளை உற்பத்தியும் செய்கிறது.

இயற்கைத் தேர்வு

பொருத்தமான மாறுபாடுகள் அடுத்த தலைமுறைக்கு கடத்தப்படுகிறது. அதிகமான மாறுபாடுகள் தலைமுறை தலைமுறைகளாக ஒன்றுகூடி அவற்றுக்கிடையில் இனப்பெருக்கம் நடத்துவதற்கு இயலாத உயிரினங்கள் உருவாகிறது. அவை புதிய உயிரின வகைகளாக (species) மாறுகின்றன.

நாம் கண்டுபிடிப்போம்

ஒரு தாவரம் நூற்றுக்கணக்கான விதைகளை உற்பத்தி செய்கிறது என்றாலும் சில விதைகள் மட்டுமே முழுமையான வளர்ச்சியை அடைகிறது.

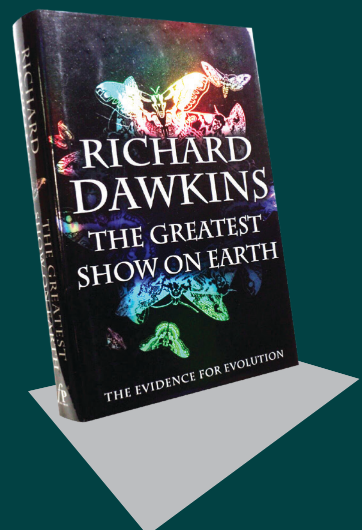
இந்தத் தாவரத்திலிருந்து மில்லியன் வருடங்களுக்குப் பிறகு புதிய ஒரு தாவர இனம் உருவாகுவதற்குத் தேவையான சூழ்நிலைகள் என்னவாக இருக்கும்? இயற்கைத் தேர்வு கொள்கையை அடிப்படையாக்கி குறிப்பு தயாராக்கவும்.

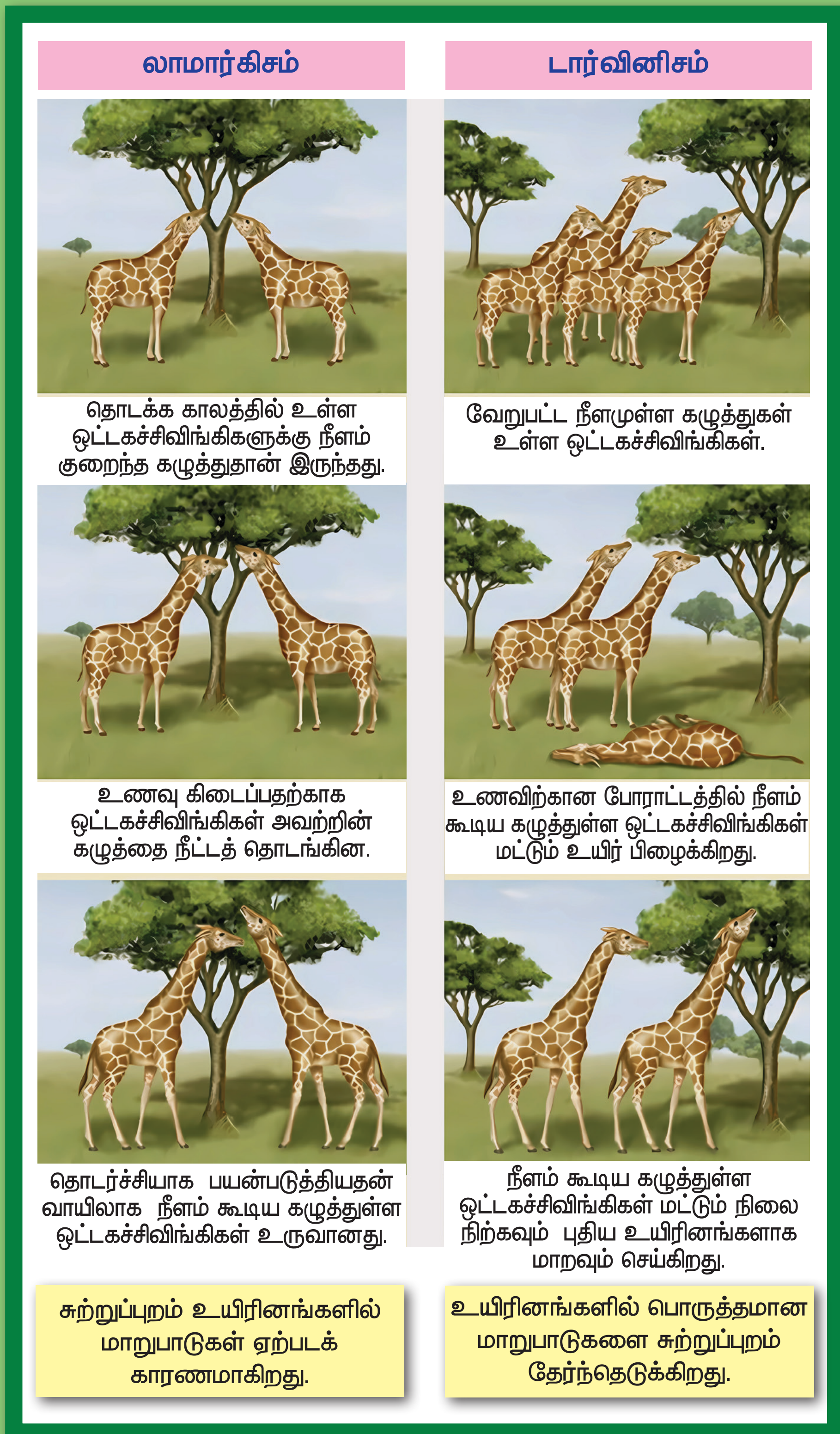
பூமியிலே மகத்தான அதிசியக் காட்சி

1973 முதல் 2012 வரை ரோஸ்மேரி, பீட்டர் கிராண்ட் போன்ற அறிவியலாளர்கள் கலாப்பகோஸ் தீவுகளில் டார்வின் குருவிகளைக் குறித்து அதிகமான கற்றல்களை நடத்தினர். வறட்சி, உணவு கிடைப்பதில் உள்ள வேறுபாடுகள் போன்றவை சுற்றுப்புற பிரச்சனைகளால் குருவிகளின் அலகின் அளவு, ஆழம், வடிவம் போன்றவற்றின் அமைப்பில் ஏற்பட்ட மாற்றங்களை அவர்கள் உற்றுக் கவனித்தார்கள். DNA வின் வரிசை என்ற நவீன தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி அலகின் ஆழத்தையும் பலத்தையும் நிர்ணயிக்கின்ற BMP4 ஜீனையும் அலகின் வடிவத்தை நிர்ணயிக்கின்ற ALX1 ஜீனையும் அவர்கள் கண்டறிந்தார்கள். நாளடைவில் இந்த மரபியல் மாறுபாடுகள் வேறுபட்ட அலகுகள் உள்ள குருவிகளை கலாப்பகோஸில் வேறுபட்ட சுற்றுச்சூழல் உள்ள தீவுகளில் உருவாக்கியது என்ற முடிவுக்கு அவர்கள் வந்தார்கள். இந்த ஆராய்ச்சி மரபியல், உடலமைப்பியல், மூலக்கூறு உயிரியல் போன்ற கற்றல்கள் வழியாகப் பரிணாமத்திற்கு நேரடியான சான்றுகளைக் கொடுத்தது.

பரிணாமத்தை, பூமியில் மகத்தான அதிசியக் காட்சி என்று கூறப்படுவதுண்டு. பள்ளி நூலகத்தில் இருந்தும் பிற புத்தக நிலையங்களிலிருந்தும் பரிணாமம் தொடர்பான புத்தகங்களைத் தேர்ந்தெடுத்து வகுப்பு அளவில் ஒரு காட்சி தயார் செய்யவும்.

நீண்ட கழுத்துள்ள ஒட்டகச்சிவிங்கியின் பரிணாமம் எவ்வாறு உருவாகியிருக்கும்? பட விளக்கம் 2.3 உற்றுநோக்கி லாமார்க்கிசம் டார்வினிசம் என்ற கருத்துக்களை ஒப்புமைப்படுத்தி குறிப்பு தயாராக்கவும்.





பட விளக்கம் 2.3 லாமார்க்கிசம் – டார்வினிசம் ஒப்புமைப்படுத்துதல்

லாமார்கிசம் டார்வினிசம் என்பவற்றை ஒப்புமைப்படுத்துதல் பற்றி, கூடுதல் தகவல்களைச் சேகரித்து அதிகமான பொருட்களை உட்படுத்தி ஒரு பிரசன்டேஷன் தயாராக்கி வகுப்பறையில் காட்சிப்படுத்துக.

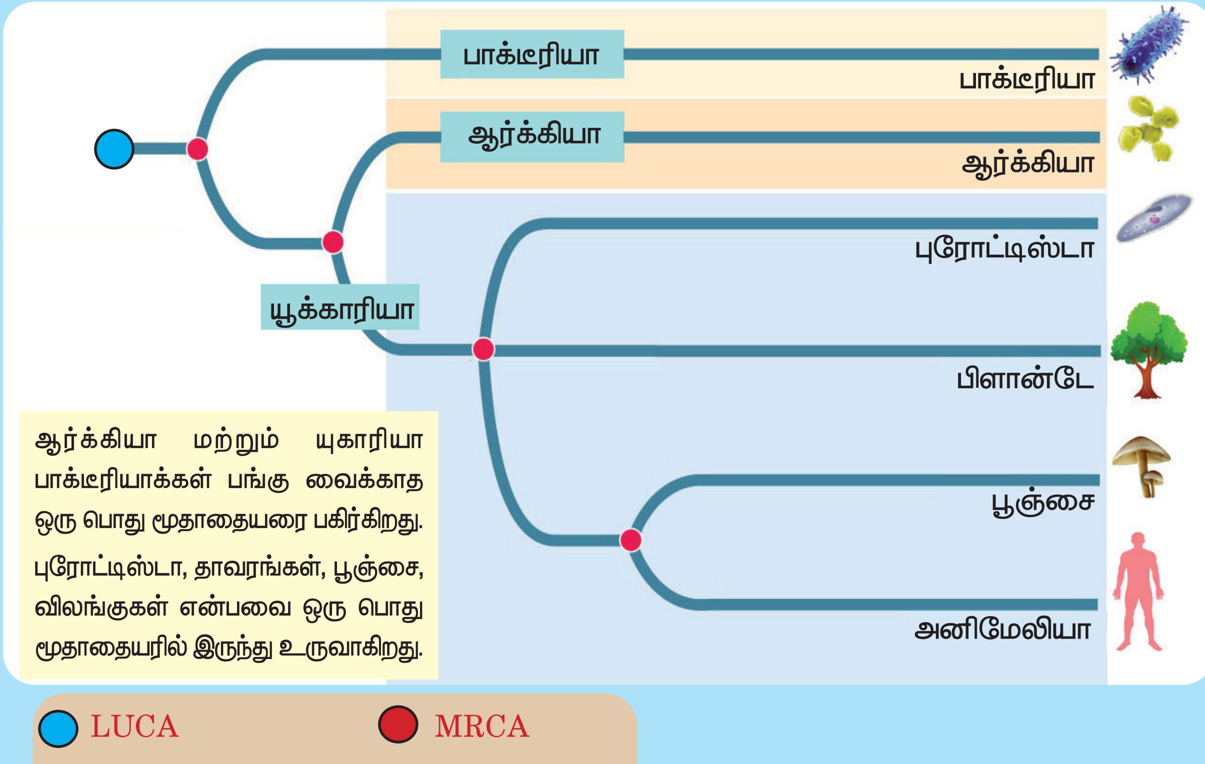
உயிரின வகைகளின் உற்பத்தியோடு தொடர்புடைய டார்வின் கொள்கைக்கு வரையறைகள் இருந்ததா? இந்த வரம்புகள் டார்வினிசத்திற்கு சவால்களை ஏற்படுத்தியதா? கீழே தரப்பட்ட விபரங்களை பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளை உருவாக்கவும்.

நியோ டார்வினிசம் (Neo Darwinism)

மாறுபாடுகளுடையவும் பரம்பரை கடத்தலைப் பற்றியும் மரபியல் அடிப்படை குறித்தும் சார்லஸ் டார்வினுக்கு தெளிவான கருத்து இல்லை.எனவே டார்வினின் பரிணாமக் கொள்கையும் விமர்சனங்களுக்கு உட்பட்டது. ஆனால், கிரிகர் மெண்டலின் கண்டுபிடிப்புகளும், குரோமோசோம்களையும், ஜீன்களையும் பற்றியுள்ள புரிதல்கள் வந்த பிறகு பரிணாமத்தில் ஏற்பட்ட மாறுபாடுகளுக்கு காரணம் மரபியல் மாற்றங்கள், பாலியல் இனப்பெருக்க உற்பத்தி சமயத்தில் ஏற்படும் மரபணு சீரமைப்பு, ஜீன் கடத்தல் போன்றவையே எனக் கண்டுபிடித்தனர். மக்கள் தொகை மரபியல், தொல்லுயிரியல், சூழ்நிலை அறிவியல் போன்ற துறைகளில் இருந்து சான்றுகளும், தொடர் ஆய்வுகளும் டார்வினிசத்தோடு சேர்த்து நியோடார்வினிசம் உருவாக்கப்பட்டதோடு விமர்சனங்களுக்கு உட்படாத விதம் டார்வினிசம் அறிவுபூர்வமாக்கப்பட்டது.

உயிரி பரிணாமத்தோடு தொடர்புடைய நவீன ஆராய்ச்சிகள் இன்றும் நடைபெறுகின்றன. எவல்யூசனரி கிளினிக்குகள் மருந்தின் ஆரோக்கிய பாதுகாப்பில் பரிணாமக் கருத்துக்களை உபயோகிக்கின்றனர். எடுத்துக்காட்டாக பாக்டீரியாக்களோ வைரஸ்களோ காலபோக்கில் மருந்துகளை எதிர்க்கும் தரத்தில் பரிணாமம் அடைவது எவ்வாறு என்று கற்கின்றனர். இதன் வழியாகப் புதிய சிகிச்சை முறைகளை உருவாக்கவோ தற்போது உள்ளவற்றை மேம்படுத்தவோ இயலும். ஒரு நபரின் ஜீன்களையும் குடும்பத்தின் மரபியல் வரலாற்றையும் பரிசோதித்து தனிப்பயனாக்கப்பட்ட மருந்துகளை (Personalised Medicine) வடிவமைக்கின்றனர். DNA பற்றிய ஆய்வுகளும், செயற்கை நுண்ணறிவும், நோய்களை புரிந்து கொள்வதற்கும், அவற்றைக் குறைப்பதற்கும் புதிய வழிமுறைகளைக் கண்டறிவதற்கும் மருத்துவர்களுக்கு உதவுகின்றன.

பரிணாம மரம் (Evolutionary tree) என்ற கருத்தை குறித்து புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா? ஒவ்வொரு சிற்றினமும் எவ்வாறு உருவாகிறது என்று கீழே தரப்பட்ட பட விளக்கம் 2.4 தகவல்கள் போன்ற குறிப்புகளை அடிப்படையாக்கி பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளை உருவாக்குக.



படவிளக்கம் **2.4** பலதரப்பட்ட உயிரின வகைகளின் பரிணாமம்

ஒருபொது மூதாதையரான சிற்றினத்தில் இருந்து புதிய சிற்றினங்களை உருவாக்குகின்ற ஸ்பீசியேஷன்(Speciation) என்ற செயல் மூலமாக பூமியில் பல்வகைமை உருவாயின. சிற்றினங்கள் எல்லாம் இறுதியான உலகளாவிய பொது மூதாதையர்களில் இருந்து (LUCA - Last Universal Common Ancestor) உருவானதாகவும் வேறுபட்ட சிற்றினங்களுக்கு மிக சமீபத்திய பொது மூதாதையர் (MRCA - Most Recent Common Ancsetor) இருக்கும் என்றும் கணிக்கப்படுகிறது.

ஸ்பீசியேஷன்

ஓர் உயிரினத்தில் உள்ள உறுப்பினர்களுக்கு இனப்பெருக்கத்தின் வழியாக மாறுபாடுகள் உள்ள சந்ததிகளை உற்பத்தி செய்யலாம் என்றாலும் அவை ஒரே சிற்றினத்திலே தொடர்கின்றன.

↓

உயிரினத்தில் உள்ள உறுப்பினர்களை சுற்றுப்புற காரணிகளோ,பிற காரணிகளோ (திடீர் மாற்றம், இயற்கைத் தேர்வு, மரபியல் மறு சீரமைப்பு போன்றவை) தம்மிடையே வேறுபட்டால் காலப்போக்கில் ஏராளமான மாறுபாடுகள் ஒன்று கூடிவிடும்.

↓

உயிரின வகைகளில் உள்ள உறுப்பினர்களுக்கு தமக்கிடையே இனப்பெருக்கம் நடத்தி அதன் பலனாக இனப் பெருக்கம் செய்யும் சந்ததிகளை உருவாக்குவதற்கு இயலாத நிலை ஏற்படுவதுடன் இவை வேறுபட்ட சிற்றினங்களாகப் பரிணாமம் அடைகின்றன.

குறிப்புகள்

- LUCA, MRCA இவற்றை ஒப்புமைப்படுத்துக.
- பூஞ்சைகளோடு மிக நெருங்கிய உயிரினவகை எது? எதனால்? உயிரினங்களில் மாறுபாடுகள் ஏற்படுவதற்குக் காரணமாகின்ற சூழ்நிலைகள் எவை எல்லாம்?
- இந்தச் சூழ்நிலைகள் சிற்றினங்கள் உருவாகுவதற்குக் காரணமாவது எவ்வாறு?

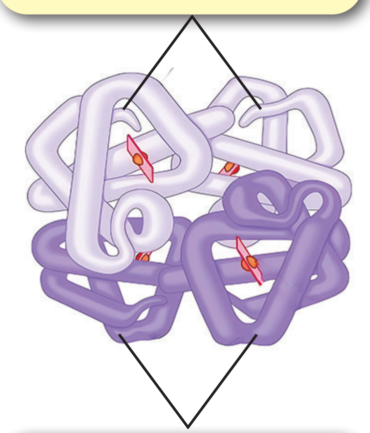
பரிணாமத்தின் சான்றுகள்

(Evidences of Evolution)

உயிர் பரிணாமத்திற்கு ஆதாரமாக ஏராளமான சான்றுகள் உள்ளன. உயிரினங்களின் மூலக்கூறுகளை ஒப்புமைப்படுத்துதல் கல்வி முதல் பூமியில் உயிரினங்களுடைய சீரமைப்பு வரையுள்ள கல்வி உயிரினங்களுக்கு இடையே உள்ள தொடர்பை புரிந்து கொள்வதற்கு நமக்கு உதவுகிறது.

மூலக்கூறு உயிரியல் (Molecular Biology)

ஓர் உயிரினத்தில் DNA வின் நியூக்ளியோடைடுகளின் வரிசையும் புரதங்களில் அமினோ அமிலங்களுடைய வரிசையும் பிற உயிரினத்தோடு ஒப்புமைப்படுத்துவதன் வழியாக உயிரினங்களின் பரிணாமத் தொடர்பை கண்டறிய இயலும். சுவாசநிறமியான ஹீமோகுளோபினில் உள்ள புரத மூலக்கூறே குளோபின் என உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா? மனிதரில் உள்ள குளோபின் மூலக்கூறின் பீட்டா தொடரின் அமினோ அமிலங்களின் ஒழுங்கமைப்பை பிற உயிரினங்களோடு ஒப்புமைப்படுத்தியிருக்கும் அட்டவணை 2.1 ஐ குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளை உருவாக்குக.



உயிரினம்	பீட்டா தொடரின் அமினோ அமிலங்ளில் மனிதனுக்கும் பிற உயிரினங்களுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளின் எண்ணிக்கை
சிம்பான்சி	0
கொரில்லா	1
எலி	31

அட்டவணை 2.1 மூலக்கூறு உயிரியல் அளிக்கின்ற சான்று

குறிப்புகள்

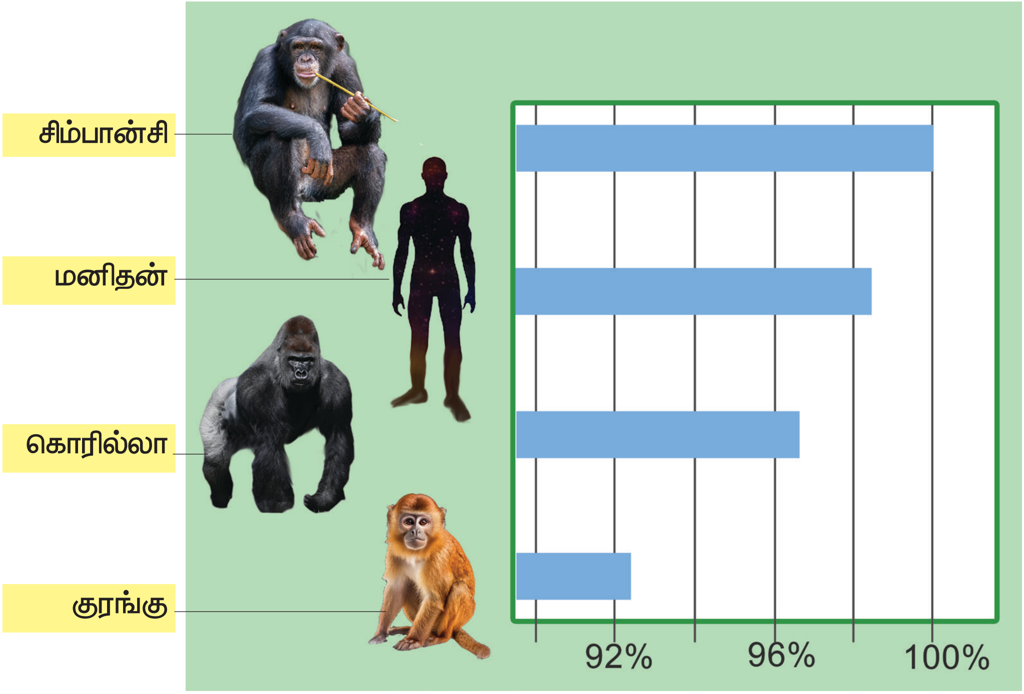
- பரிணாமத்தில் மனிதனுடன் அகன்ற தொடர்புள்ள உயிரினம் எது? காரணம் என்ன?
- பரிணாமத்தில் மனிதனுடன் நெருங்கிய தொடர்புள்ள உயிரினம் எது? காரணம் என்ன?
- உயிரினங்களுக்கு இடையே உள்ள பரிணாமத் தொடர்பைக் கண்டறிவதற்கு மூலக்கூறு உயிரியல் எவ்வாறு உதவுகிறது?

மூலக்கூறு நிலையில் உள்ள வேறுபாடுகளை உடல் அமைப்பு, வடிவியல் ஒப்புமைக் கல்வி, தொல்லுயிரியல் கல்வி என்பவற்றிலிருந்து பெற்ற கற்றல்களை எல்லாம் சேர்த்து பரிணாம மரம் உருவாக்கப்படுகிறது. பரிணாம வரலாற்றைப் புரிந்து கொள்வதற்கு இது மேம்பட்ட நவீன முறை ஆகும்.

நாம் கண்டுபிடிப்போம்

பட விளக்கம் 2.5 பகுப்பாய்வு செய்து DNA ஒப்புமைக் கல்வி தருகின்ற முடிவுகளைக் குறித்து வைக்கவும்.

சிம்பான்சியினுடைய DNA வரிசை பிற உயிரினங்களுடைய DNA வரிசையோடு பொருத்தமாவது பற்றி சதவிகிதத்தில்.

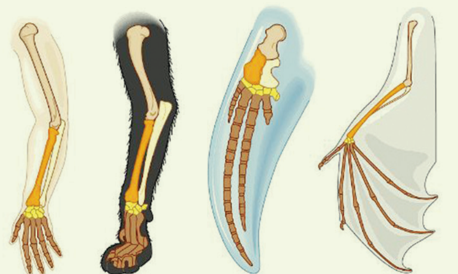


பட விளக்கம் 2.5 DNA வரிசையின் ஒப்புமை

உட்புற அமைப்பை ஒப்புமைப்படுத்துதல்

உயிரினங்களுடைய உட்புற அமைப்பை ஒப்புமை செய்து கற்பது பரிணாமத்திற்கு சக்தி வாய்ந்த சான்றுகளை கொடுக்கிறது.

கீழே தரப்பட்டுள்ள பட விளக்கம் 2.6 தகவல்கள் என்பவற்றை பகுப்பாய்வு செய்து வேறுபட்ட உயிரினங்களில் உட்புற அமைப்பில் உள்ள ஒற்றுமைகள், உயிரி பரிணாமத்தை எவ்வாறு பாதிக்கிறது என்பதைக் கண்டறிந்து குறிப்பு தயாராக்கவும்.



மனிதனுடைய கை, பூனையின் முன்னங்கால்கள், திமிங்கலத்தின் பிலிப்பர் (துடுப்பு), வௌவாலின் சிறகு என்பவற்றில் உள்ள எலும்புகள் ஒன்றுபோல் உள்ளனவாகும். ஆனால் இந்த உறுப்புக்கள் அவற்றின் வெளிப்புற அமைப்பிலும் செயல்பாட்டிலும் வேறுபாட்டை காண்பிக்கிறது.

படவிளக்கம் **2.6** உட்புற அமைப்பும் பரிணாமத் தொடர்பும்

படியுருவங்களின் சான்றுகள்

பண்டைக்கால உயிரினங்களின் உடற்பகுதிகளும் அடையாளங்களுமே படியுருவங்கள். கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படவிளக்கம் 2.7 பகுப்பாய்வு செய்து படியுருவங்கள் உயிர்பரிணாம செயல்பாட்டை புரிந்து கொள்வதற்கு உதவுவது எவ்வாறு எனக் குறிப்பு தயாராக்கவும்.

உயிர் பரிணாமம் ஒரு படிப்படியான செயலாகும். எடுத்துக்காட்டு: குதிரைகளுடைய மூதாதையருடைய கால்கள் இன்றைய குதிரைகளுடைய கால்களை விட சிறியதாக இருந்தன.

இடைநிலைபட்ட படியுருவங்கள் உயிரிகளுக்கிடையே உள்ள பரிணாமத் தொடர்பை தெளிவு படுத்துகிறது. எடுத்துக்காட்டு: ஊர்வன, பறவை என்பவற்றின் குணங்களோடு கூடிய ஆர்க்கியோப்டெரிக்ஸ்.

பூமியில் முன்பு வாழ்ந்திருந்த பெரும்பான்மையான உயிரினங்களுக்கு இன அழிவு ஏற்பட்டுள்ளதை தெளிவுபடுத்துகிறது. எடுத்துக்காட்டு : டைனோசர்கள், மம்மூத்துகள்.

பட விளக்கம் **2.7** படியுருவங்கள் தருகின்ற சான்று

பரிணாமம் ஒரு தொடர் செயல்பாடு

பெரும்பான்மையான வைரசுகளுடைய மரபு பொருள் RNA ஆகும். DNA வை விட RNA க்கு திடீர் மாற்றம் அடைய அதிகமான வாய்ப்பு உள்ளதால் RNA வைரஸ்கள் மிக வேகமாக பரிணாமம் அடையும். வைரசுகளின் பரிணாமத்தில் திடீர்மாற்றம் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. சில திடீர்மாற்றங்கள் வைரஸ்களுக்கு அவற்றின் உயிர் செல்லின் தடுப்பாற்றல் செயல்பாட்டை கடந்து செல்லவோ, ஆன்ட்டி வைரஸ் மருந்துகளோடு எதிர்வினையாற்றவோ தேவையான திறன் அளிக்கின்றது. இது உயிர் செல்களை அதிகமாகப் பயன்படுத்துவதற்கும், பெருகுவதற்கும் அவற்றிற்கு உதவுகிறது. இதுபோன்ற திடீர்மாற்றங்கள் வைரசில் புதிய மாறுபாடுகள் ஏற்படவும் இயற்கைத் தேர்வு வழியாக அவை பெருகுவதற்கும் காரணமாகிறது. செல்களை பாதிப்பதற்குள்ள திறன் அளித்த திடீர் மாற்றத்தின் வழியாகவே டெல்டா கோவிட் வைரஸ் மிக வேகமாக பரவியது. தடுப்பூசிகளையும் பாதுகாப்பு திறனையும் கடந்து செல்ல ஒமிக்ரோன் ஸ்பைக் புரோட்டீனில் உருவான திடீர் மாற்றமே காரணமானது.

உயிர் பரிணாமத்தை நிரூபிக்கும் கூடுதல் சான்றுகளைக் கண்டறிந்து பிரசன்டேஷன் தயாராக்கி வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துக.

மாணவர்களின் உரையாடலை கவனிக்கவும்.

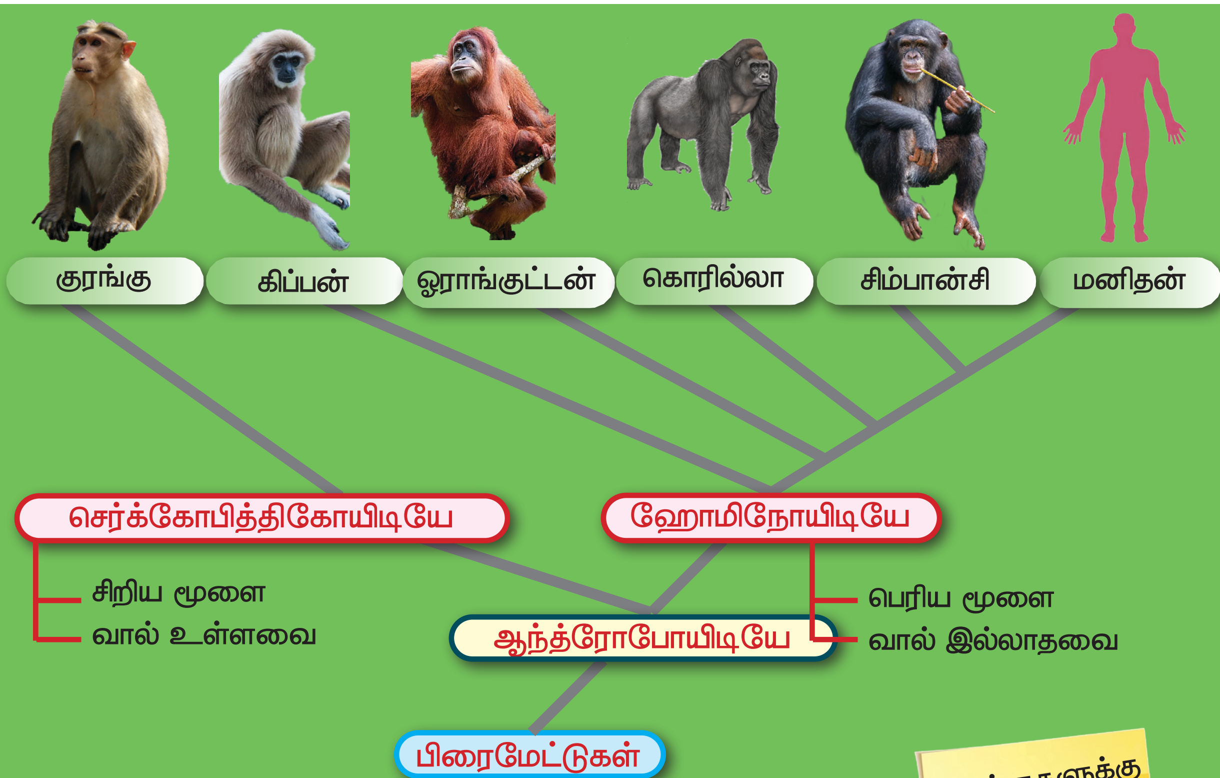
மனித பரிணாமம் ஏராளமான காலம் நீண்டு நிற்கின்ற ஒரு செயல்பாடாகும். இந்தக் கால அளவில் மனிதனில் என்னென்ன மாற்றங்கள் உருவாகியுள்ளன?

பாலூட்டிகள் பிரிவுகளில், குரங்குகள், மனித குரங்குகள் மற்றும் மனிதனுடைய பொது மூதாதையர் பிரைமேட்டுகள் எனும் பிரிவைச் சார்ந்தவர்கள் ஆவர். இவற்றின் பொதுவான சிறப்பு இயல்புகள் எவை?

- பிற விரல்களோடு இணையக்கூடிய கட்டை விரல்
- முப்பரிமான பார்வை
-
-
-

மனித பரிணாம மரத்தில் உட்படுகின்ற உயிரினங்கள் எவை?

பட விளக்கம் 2.8 உற்றுப் பார்த்து குறிப்புகளை அடிப்படையாக்கி கலந்துரையாடல் செய்து முடிவுகளை உருவாக்கவும்.



பட விளக்கம் 2.8 மனித பரிணாம மரம்

குரங்குகளுக்கு பரிணாமம் நடைபெற்றா மனிதன் உருவானான்? கண்டறிக

குறிப்புகள்

- ஆந்த்ரோபோயிடியேவின் இரண்டு பிரிவுகளும் அவற்றின் சிறப்பியல்புகளும்
- மனித குரங்குகளும் மனிதனும் உட்படுகின்ற பொதுப் பிரிவு.

மனிதனுடைய பரிணாமத்தோடு மிக நெருங்கிய தொடர்புடைய உயிரினம் எது எனக் கண்டறிக. இதன் காரணம் என்ன என்று கண்டறிந்து எழுதுக.

அட்டவணை 2.1 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள உயிரினங்களின் மூலக்கூறு ஒப்புமைக் கல்வி தருகின்ற சான்றுகளைச் சேர்த்து அதன் அடிப்படையில் உங்களுடைய கண்டறிதலையும் சுயமாக மதிப்பீடு செய்க.

பரிணாம வரலாற்றை வெளிப்படுத்துவதற்கு படியுருவங்கள் முக்கியமான பங்கு வகிக்கின்றன என்பதை நீங்கள் புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா? மனித பரிணாம வரலாற்றை கிடைத்த படியுருவங்களின் அடிப்படையில் விளக்குவதற்கு அறிவியல் உலகத்திற்கு முடிந்தது.

சிம்பான்சியையும் மனிதனையும் தம்முள் இணைக்கின்ற MRCA யிலிருந்து மனிதரின் பரிணாமப்பாதையில் வேறுசில உயிரினங்களும் இருக்கும் அல்லவா? அவற்றைப் பற்றிய தகவல்களைப் பகுப்பாய்வு செய்து கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணை 2.2 நிரப்புக.

மூளையின் அளவு

ஸஹேலாந்த்ரோபஸ் சாடன்ஸிஸ்.

மனித பரிணாம பரம்பரையில் புராதன உறுப்பினர். ஆப்பிரிக்காவில் உள்ள சார்டில் என்ற இடத்திலிருந்து படியுருவங்கள் கிடைத்தன.

350 cm^3

ஆஸ்ட்ரோலோபித்திக்கஸ்

இந்தப் பிரிவில் உட்பட்ட உயிரினங்களின் முழுமையான படியுருவங்கள் ஆப்பிரிக்காவில் இருந்து கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. எலும்பு மண்டலத்தின் அமைப்பு இரண்டு கால்கள் பயன்படுத்தி நடப்பதை உறுதிப்படுத்துகிறது.

450 cm^3

ஹோமோ ஹபிலிஸ்

படியுருவங்கள் ஆப்பிரிக்காவில் இருந்து கிடைத்தது. பெரிய மண்டையோடு, கைகளை பயன்படுத்தி கற்களால் ஆயுதங்களை உருவாக்கினர், சிறிய கூட்டமாக வாழ்ந்தனர், வேட்டையாடுதலைத் தொடங்கினர்.

600 cm^3

ஹோமோ எரக்டஸ்

ஆப்பிரிக்கா, ஆசியா, ஐரோப்பா போன்ற இடங்களில் இருந்து படியுருவங்கள் கிடைத்தன. இரண்டு கால்களினால் நிமிர்ந்து நடப்பதற்கு திறன் உள்ளவர், பரந்த நெற்றி, அனைத்துண்ணிகள் (Omnivorous), கூர்மையான கல் ஆயுதங்களை வேட்டையாடுதலுக்கு இவர்கள் பயன்படுத்தினர்.

900 cm^3

ஹோமோ நியாண்டர்தாலன்ஸிஸ்

$1450\ cm^3$

நவீன மனிதனின் சமகாலத்தினர், ஜெர்மனியிலிருந்து படிவங்கள் கிடைத்தன. சிறியதான சரிந்த நெற்றி மற்றும் அடர்த்தியான புருவம் உடையவர்கள். இவர்கள் இறந்த உடல்களை அடக்கம் செய்திருந்தனர்.

ஹோமோ சாப்பியன்ஸ்

$1350\ cm^3$

நவீன மனிதன். நவீன நுட்பங்களையும், விவசாய முறைகளையும் சொந்தமாக்கினர். விலங்குகளை வீடுகளில் வளர்க்கவும் நகரங்களை உருவாக்கவும் செய்தனர். நாகரிகம் அதிகமாக பரிணாம வளர்ச்சி அடைந்த பிரிவு.

மனிதர்கள்	மூளையின் அளவு	சிறப்பியல்புகள்
ஸஹேலாந்த்ரோபஸ்		
ஆஸ்ட்ரலோபித்திக்கஸ்		
ஹோமோ ஹபிலிஸ்		
ஹோமோ எரக்டஸ்		
ஹோமோ நியாண்டர் தாலன்ஸிஸ்		
ஹோமோ சாப்பியன்ஸ்		

அட்டவணை 2.2 மனித பரிணாமப் பாதையில் உள்ள உயிரினங்கள்

மனிதனின் மூளையின் அளவில் ஏற்பட்ட பரிணாம வளர்ச்சி என்ன?

....

....

மனித பரிணாமத்தில், மூளையின் வளர்ச்சிக்கு என்ன முக்கியத்துவம் உள்ளது? கீழே கொடுக்கப்பட்ட தகவல்களை அடிப்படையாக்கி கலந்துரையாடல் செய்து முடிவுகளைக் குறித்து வைக்கவும்.

நியாண்டர்தாலுகளும் நவீன மனிதனும்

நியாண்டர்தாலுக்கும் நவீனமனிதனுக்கும் பொது மூதாதையர் உண்டு. ஆயிரக்கணக்கான வருடங்களாக இவை இரண்டும் சேர்ந்து வாழவும் ஜீன்களை பரிமாற்றமும் செய்தன. ஆப்பிரிக்காவில் பிற நவீன மனிதர்களுக்கு ஏறக்குறைய 1-2 % நியாண்டர்தால் DNA காணப்படுகிறது என்று மரபியல் சான்றுகள் காட்டுகின்றன. நியாண்டர்தால்களின் மூளையின் அளவு நவீன மனிதரை விட சராசரியாக சிறிதளவு கூடுதலாக இருந்தது. அவற்றின் மூளையின் அமைப்பு பார்வைக்கும், உடலைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கும் மிக பொருத்தமாக இருந்தது. ஆனால் நவீன மனிதனின் மூளை சமூகத்தில் பழகுவதற்கும் முழுமையாகச் சிந்திப்பதற்கும் உதவியது. நியாண்டர் தால்களுக்கு 40000 வருடங்களுக்கு முன்பு இன அழிவு ஏற்பட்டது.

கடந்த 3 முதல் 4 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்குள் மூளையின் அளவில் ஏற்பட்ட வளர்ச்சி மனித பரிணாமத்தில் மிக முக்கியத்துவம் உடையதாகும். இரண்டு மில்லியன் வருடங்களுக்குள் மூளையின் அளவு ஏறக்குறைய மூன்று மடங்காக அதிகரித்தது. இது முழுமையான சமூக நற்குணங்களும், உபகரணங்களை தயாரிப்பதற்கான திறனும், மொழிகளை பயன்படுத்துவதற்கு உள்ள திறனும், உயர்ந்த அறிவார்ந்த செயல்களில் ஈடுபடுவதற்கான திறனும் மனிதனுக்கு அளித்தது. மாறிக் கொண்டிருக்கின்ற சுற்றுப்புறத்தோடு ஒன்றுபடவும், நாகரிகத்தை வளர்ப்பதற்கும், நவீன தொழில்நுட்பங்களை உபயோகிப்பதற்கும் இது மனிதருக்கு உதவியது. சிறிதளவு மூளையுள்ள மூதாதையர்களில் இருந்து ஹோமோ சாப்பியன்ஸாக மாறுவதற்கு அடிப்படையானது இந்த மூளையின் வளர்ச்சியாகும்.

மூளையும் அது தொடர்பான பகுதிகளும் உட்படுகின்ற நரம்பு மண்டலத்தைப் பற்றிப் புரிந்து கொள்வது பரிணாம வளர்ச்சியைப் பற்றி கூடுதலாக அறிந்துகொள்ள உதவியாக இருக்கும்.

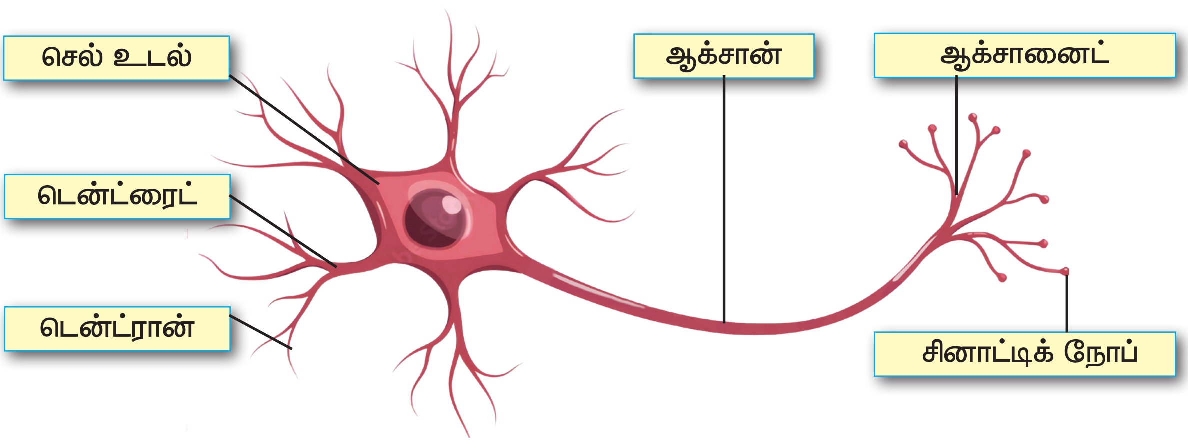
மனிதனின் நரம்பு மண்டலம்

(Human Nervous System)

உயிர் செயல்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்துவதிலும், ஒருங்கிணைப்பதிலும் முக்கிய பங்கு வகிப்பது நரம்பு மண்டலம் என்பதை அறிவீர்கள் அல்லவா? நரம்பு மண்டலத்தில் மூளை, தண்டுவடம், நரம்புகள், ஏற்பி செல் என்பவை உட்படுகிறது.

நியூரான்கள் (Neurons)

நரம்பு மண்டலத்தின் அடிப்படை உருவாக்க காரணிகள் நரம்பு செல்கள் அல்லது நியூரான்கள். இவை தூண்டுதல்களைப் பெற்றுக் கொண்டு சரியான துடிப்புகளை உருவாக்கும் திறனுள்ள சிறப்புச் செல்களாகும். தரப்பட்டுள்ள தகவல்களின் அடிப்படையில் படவிளக்கம் 2.9 பகுப்பாய்வு செய்து நியூரானின் அமைப்பைப் பற்றி குறிப்பு தயார் செய்து நியூரான் வழியாக துடிப்புகள் கடந்து செல்லும் பாதையை ப்ளோ சார்ட்டாக படவிளக்கமாக்கவும்.



படவிளக்கம் 2.9 நியூரானின் அமைப்பு

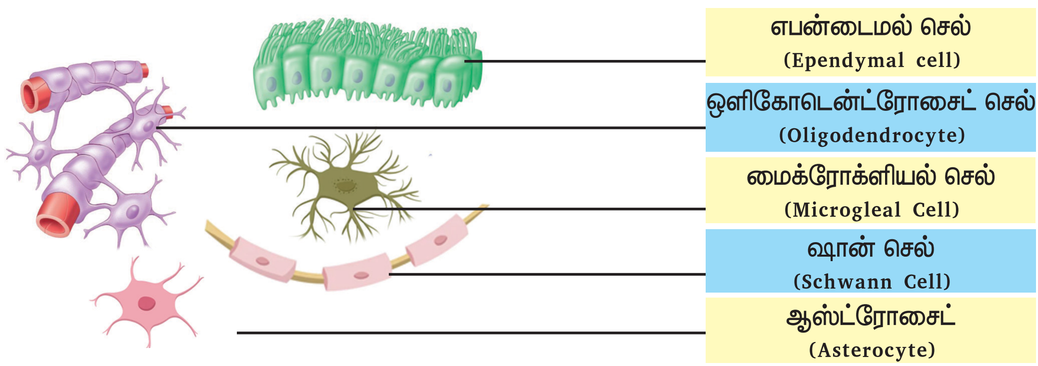
நரம்பு செல்லின் மையப்பகுதி செல் உடலாகும். இங்கு செல்சவ்வும் செல் திரவமும் நியூக்ளியஸும் செல் சிற்றுறுப்புகளும் காணப்படுகிறது. செல் உடலிலிருந்து புறப்படுகின்ற நீளம் குறைந்த கிளைகளே டென்ட்ரான்கள். இவற்றின் கிளைகளே டென்ட்ரைட்டுகள். அருகில் உள்ள நரம்பு செல்களிலிருந்து டென்ட்ரைட்டுகள் பெற்றுக் கொள்ளும் செய்திகளை செல் உடலுக்குள் கடத்தி விடுவது டென்ட்ரான்கள் வழியாகும்.

செல் உடலில் இருந்து நீளம் கூடிய கிளைகளே ஆக்சான். இவற்றின் கிளைகள் ஆக்சானைட். செல் உடலிலிருந்து தகவல்கள் ஆக்சான்கள் வழியாக ஆக்சானைட்டுகளில் சென்றடைகிறது. ஆக்சானைட்டுகளின் நுனிப்பகுதியில் கட்டி போன்று காணப்படும் பகுதியே சினாப்டிக் நோப். இதில் அருகில் உள்ள நரம்பு செல்களுக்கு வேதி துடிப்புகளைக் கடத்தி விடுவதற்கு நியூரோ டிரான்ஸ்மிட்டர் (எடுத்துக்காட்டு : அசட்டைல் கொளின்) காணப்படுகிறது.

நியூரோ டிரான்ஸ்மிட்டர்களுக்கு கூடுதல் எடுத்துக் காட்டுகளைக் கண்டறிக.

நரம்பு மண்டலத்தில் நரம்பு செல்கள் மட்டுமா காணப்படுகிறது?

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படம் 2.1, தகவல்கள் போன்றவற்றை உற்றுநோக்கி குறிப்புத் தயாராக்கவும்



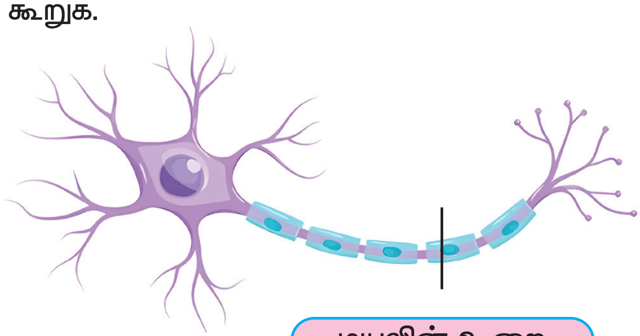
படம் 2.1 நரம்பு மண்டலத்தில் உள்ள செல்கள்

நியூரோக்ளியல் செல்கள் (Neurogleal Cells)

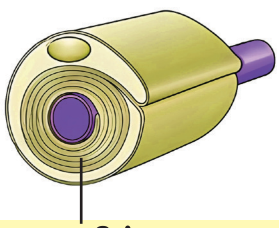
மூளையிலும், தண்டுவடத்திலும் பாதிக்கும் மேலாக படம் 2.1 இல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ள செல்களே காணப்படுகிறது. இவையே நியூரோக்ளியல் செல்கள். பிரிவடையும் திறன் உள்ள இந்தச் செல்களுக்கு தூண்டுதல்களைப் பெற்றுக் கொள்ளவோ, தகவல்களைக் கடத்தி விடவோ இயலாது. நியூரோக்ளியல் செல்களின் பலதரப்பட்ட வேலைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. தொடர்ச்சியாக வருகின்ற பகுதிகளைப் பற்றிப் படிக்கும் போது கிடைக்கும் விபரங்களையும் உட்படுத்தி நியூரோக்ளியல் செல்களின் கூடுதலான வேலைகளை சேர்க்கவும்.

- நரம்பு செல்களுக்குத் தேவையான ஊட்டச்சத்தைத் தருகிறது.
- கழிவுகளை நீக்கம் செய்கிறது.
- பாதுகாப்பு செல்களாக செயல்படுகிறது.
-
-

பட விளக்கம் 2.9 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள நரம்பு செல்லிற்கும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள (படம் 2.2) நரம்பு செல்லிற்கும் இடையே உள்ள வேறுபாட்டைக் கண்டறிக. கீழே தரப்பட்டுள்ள விளக்கங்களைப் பகுப்பாய்வுச் செய்து அமைப்பு முறையிலான இந்தச் சிறப்பியல்பு நரம்புச் செல்களுக்கு எவ்வாறு பயன்படுகிறது என்பதைப் பற்றி கூறுக.



படம் **2.2** மயலின் உறை (Myelin Sheath)



சில நியூரான்களில் ஆக்சானை பொதிந்து மயலின் என்ற உறைக் காணப்படுகிறது என்று புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா?. இது வெண்மை நிறத்தில் உள்ள பளபளப்பான மயலின் என்ற கொழுப்பினால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. ஓர் இன்சுலேட்டராக செயல்பட்டு செய்திகளின் கடத்தலில் வேகத்தை துரிதப்படுத்துதல், நரம்பு செல்களுக்கு ஊட்டச்சத்தை அளித்தல் ,வெளிப்புற காயங்களில் இருந்து ஆக்சானை பொதிந்து பாதுகாத்தல் போன்றவை மயலின் உறையின் முக்கிய வேலைகளாகும்.மூளையிலும் தண்டுவடத்திலும் மயலின் உறையை உருவாக்குபவை ஒளிகோடென்ட்ரோசைட்டுகளும், நரம்புகளில் மயலின் உறையை ஷான் செல்களும் உருவாக்குகின்றன.

ஒரு கூட்டமாக காணப்படுகின்ற நரம்பு செல்களின் செல் உடல் பகுதியை ஒரு உறையினால் பொதிந்திருக்கிறது. கோள வடிவத்தில் காணப்படுகின்ற இப்பகுதியே காங்கிலியான்கள்.

மூளையிலும் தண்டுவடத்திலும் மயலின் உறையுள்ள நரம்பு செல்கள் அதிகமாகக் காணப்படுகின்ற பகுதியை ஒயிட் மேட்டர் என்றும் செல் உடலும் மயலின் உறை இல்லாத நரம்பு செல்களும் காணப்படுகின்ற பகுதியை கிரே மேட்டர் என்றும் அழைப்பர்.

பரிணாம நிலையில் உயர்ந்த தளத்தில் இருக்கின்ற மனிதரில் உட்புறத்திலும் வெளிப்புறத்திலும் ஏற்படும் மாற்றங்களைப் பொறுத்து உடலில் எதிர்வினைகளை உருவாக்கவும் அவற்றை ஒருங்கிணைக்கவும் பொருத்தமான ஒரு நரம்பு மண்டல அமைப்பு செயல்படுகிறது.

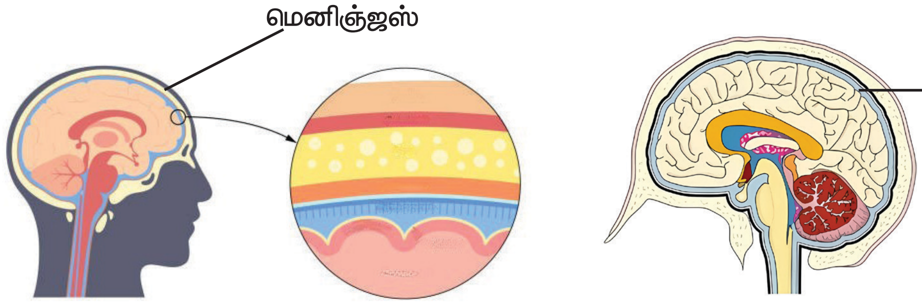
கீழே தரப்பட்டுள்ள பட விளக்கம் 2.10 உற்று நோக்கி மனிதரின் நரம்பு மண்டலத்தின் முக்கிய பகுதிகளைக் குறித்த கருத்தை கூறுக.

- நரம்பு மண்டலம்
  - நடு நரம்பு மண்டலம்
    - மூளை, தண்டுவடம் போன்றவை உட்பட்டுள்ளன.
  - வெளிப்புற நரம்பு மண்டலம்
    - நடுநரம்பு மண்டலத்தை உறுப்புக்களோடு இணைக்கின்ற 12 ஜோடி மூளை நரம்புகளும் 31 ஜோடி தண்டுவட நரம்புகளும் ஏற்பிகளும் நரம்பு காங்கிலியான்களும் உட்படுகின்றன.

பட விளக்கம் **2.10** நரம்பு மண்டலத்தின் பகுதிகள்

மூளையும் தண்டுவடமும் (Brain and Spinal cord)

நடு நரம்பு மண்டலத்தின் பகுதிகளாகிய மூளை, தண்டுவடம் என்பவற்றின் பாதுகாப்பு எவ்வாறு என்று பட விளக்கம் 2.11 தகவல்கள் என்பவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்து குறிப்பு தயாராக்கவும்.



பட விளக்கம் **2.11** நரம்பு மண்டலத்தின் பாதுகாப்பு

மூளை, தண்டுவடம் இவற்றை பொதிந்து மூன்று அறைகளாக உள்ள மெனிஞ்ஜஸ் காணப்படுகிறது. மெனிஞ்ஜஸ்க்கு இடையிலும் மூளையின் அறைகளிலும் தண்டுவடத்தின் சென்ட்ரல் கனாலிலும் நிறைந்து இருக்கின்ற திரவம் செரிப்ரோஸ்பைனல் திரவம் ஆகும். இந்த திரவத்தை உற்பத்தி செய்வதில் எபன்டைமல் செல்களுக்கு பங்கு உண்டு. நடு நரம்பு மண்டலத்தில் செரிப்ரோஸ்பைனல் திரவம் கீழே கொடுக்கப்பட்ட வேலைகளைச் செய்கிறது.

- திசுக்களுக்கு ஆக்சிஜனையும் ஊட்டச்சத்தையும் தருகிறது.
- கழிவுகளை வெளியேற்றுகிறது.
- அழுத்தம் ஒழுங்குபடுத்தப்படுகிறது.
- வெளிப்புற காயங்களில் இருந்து பாதுகாக்கிறது.

பட விளக்கம் 2.12 பகுப்பாய்வு செய்து மூளையின் பகுதிகளின் சிறப்பியல்புகளும் வேலைகளும் பற்றியக் கருத்தை அட்டவணை 2.3 ல் நிரப்புக.

பெருமூளை

மூளையின் மிகப்பெரிய பகுதி. கிரேமேட்டர் காணப்படும் வெளிப்பகுதியை கார்டெக்ஸ் என்றும்,வைட்மேட்டர் காணப்படும் உட்பகுதியை மெடுல்லா என்றும் அழைப்பர். பிரச்சனைக்கு தீர்வுகாணுதல், திட்டமிடல், இச்சைக்கு உட்பட்ட அசைவுகள் போன்றவற்றில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. நினைவு, அறிவு, சிந்தனை, கற்பனை என்பவற்றின் மையம். பலதரப்பட்ட புலன் உணர்வுகளை ஏற்படுத்துகிறது.

சிறுமூளை

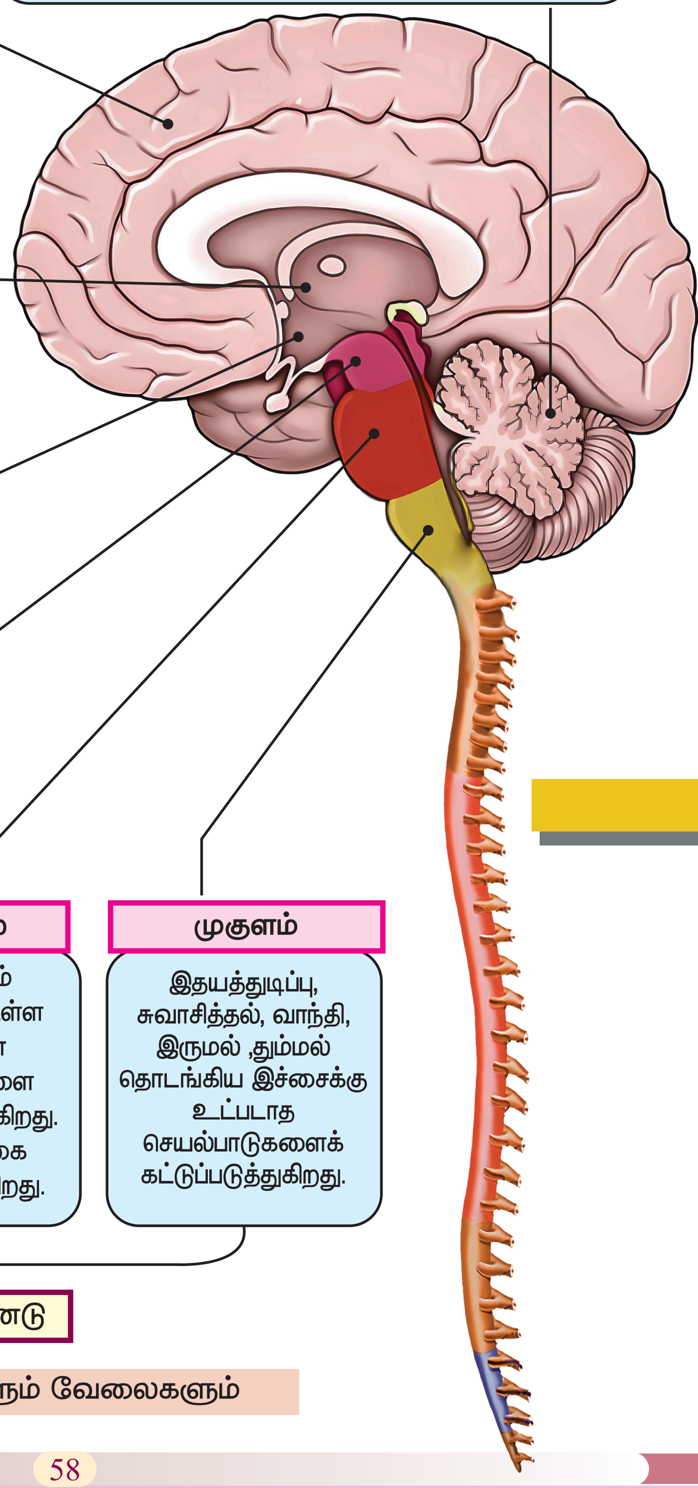
மூளையின் இரண்டாவது பெரிய பகுதி. பெருமூளைக்கு பின்னால் கீழ்பகுதியில் காணப்படுகிறது. தசை செயல்களை ஒருங்கிணைத்து உடல் சமநிலையை பேணுவதில் உதவுகிறது.

தலாமஸ்

மூளையின் உட்பகுதியில் காணப்படுகிறது. பெருமூளையிலும் சிறு மூளையிலும் இருந்து வருகின்ற துடிப்புகளைப் பரிமாற்றம் செய்யும் மையம். வேலைக்கானப் பலன் பெற்று செயல்பாடுகள் நடப்பது இந்தப் பகுதியிலாகும்.

ஹைப்போதலாமஸ்

உடல் வெப்பநிலை, பசி, தாகம், உணர்வுகள் தொடங்கிய பலதரப்பட்ட உடல் செயல்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்தி உட்புற சமநிலையைப் பேணுகிறது.



நடுமூளை

பார்வை, கேள்வி என்பவற்றோடு தொடர்புடைய செய்திகளை முதன்மையாக மதிப்பிடுகிறது. கண்கள், புருவங்கள் என்பவற்றின் இயக்கத்தில் இப்பகுதிக்கு பங்கு உள்ளது.

போண்ஸ்

கண்ணிலும் முகத்திலும் உள்ள தசைகளின் செயல்பாடுகளை ஒருங்கிணைக்கிறது. சுவாச நிரக்கை கட்டுப்படுத்துகிறது.

முகுளம்

இதயத்துடிப்பு, சுவாசித்தல், வாந்தி, இருமல் ,தும்மல் தொடங்கிய இச்சைக்கு உட்படாத செயல்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

மூளைத்தண்டு

படம் 2.12 மூளையின் பகுதிகளும் வேலைகளும்

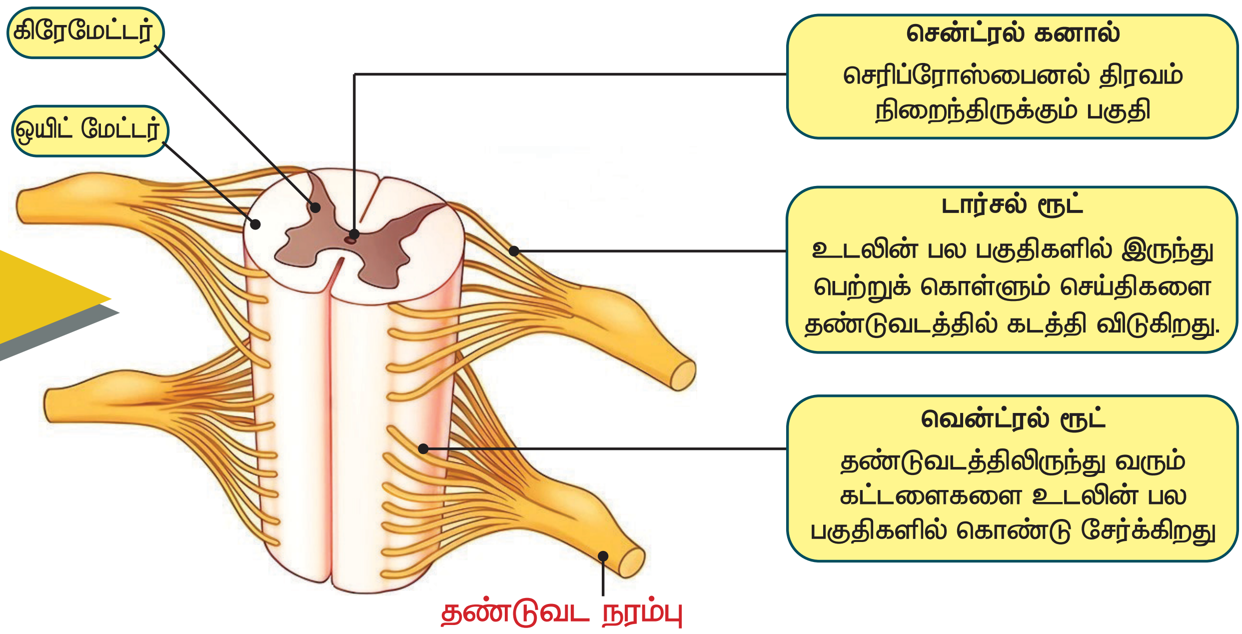
பகுதி	வேலை
பெருமூளை	
சிறுமூளை	
தலாமஸ்	
ஹைப்போதலாமஸ்	
நடுமூளை	
போண்ஸ்	
முகுளம்	

அட்டவணை 2.3 மூளையின் பகுதிகளும் வேலையும்

புகைப்பிடித்தல், மது அருந்துதல், மயக்க மருந்து பயன்படுத்துதல் போன்றவை மூளையின் ஆரோக்கியத்தை எவ்வாறு பாதிக்கிறது? கண்டறிக.

தண்டுவடம் (Spinal Cord)

முகுளத்தின் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படுகின்ற நடு நரம்பு மண்டலத்தின் பகுதியே தண்டுவடம். பட விளக்கம் 2.13 தகவல்கள் போன்றவற்றின் குறிப்புகள் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து குறிப்பு தயாராக்கவும்.



பட விளக்கம் 2.13 தண்டுவடம் – அமைப்பு

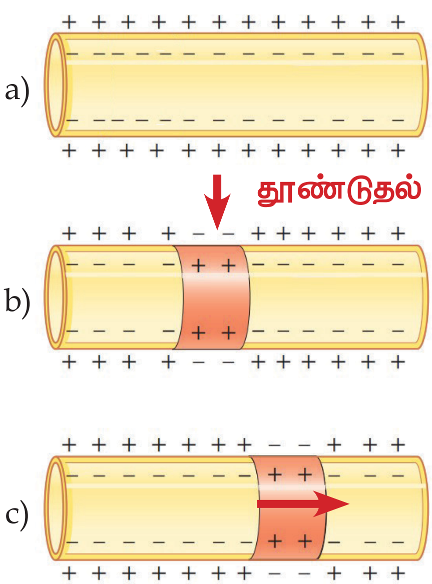
உடலின் பல பகுதிகளில் இருந்து வரும் செய்திகளை மூளையில் சேர்க்கவும் மூளையிலிருந்து வரும் கட்டளைகளை உடலின் பல பகுதிகளுக்கு பரிமாற்றம் செய்வதும் தண்டுவடமாகும்.

மாணவியின் சந்தேகத்தை கவனித்தீர்கள் அல்லவா? நரம்பு செல்கள் வழியாகக் கடத்தப்படுகின்ற செய்திகளே நரம்பு உள் துடிப்புகள்.

இது எவ்வாறு கடத்தப்படுகிறது?

கிழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பட விளக்கம் 2.14 தகவல்கள் என்பவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்து தொடர்ச்சியாக நடக்கின்ற செயல்பாடுகளை கலந்துரையாடல் கண்டறிந்து, நடத்தி குறித்து வைத்து மாணவியின் சந்தேகத்திற்கு விளக்கம் தருக.

நரம்பு செல்கள் உட்பட எல்லா செல்களும் மின்னேற்றம் உள்ளவையாகும். அவற்றின் செல்சவ்வின் உட்பகுதி வெளிப்புற பகுதியை விட எதிர் மின்னேற்றமாக இருக்கும். தூண்டப்படும் பொழுது செல்சவ்வுக்குள் வெளியிலிருந்து நேர் மின்னேற்ற அயனிகள் செல்களுக்குள் நுழைகிறது. இது தற்காலிகமாக அந்த இடத்தில் மின்னேற்ற வேறுபாட்டை உருவாக்குகிறது.



தூண்டப்படாத நிலையில் செல்சவ்வின் வெளிப் புறத்தில் நேர் மின்னேற்றமும் உட்புறத்தில் எதிர்மின்னேற்றமும் நிலை நிற்கின்றது.

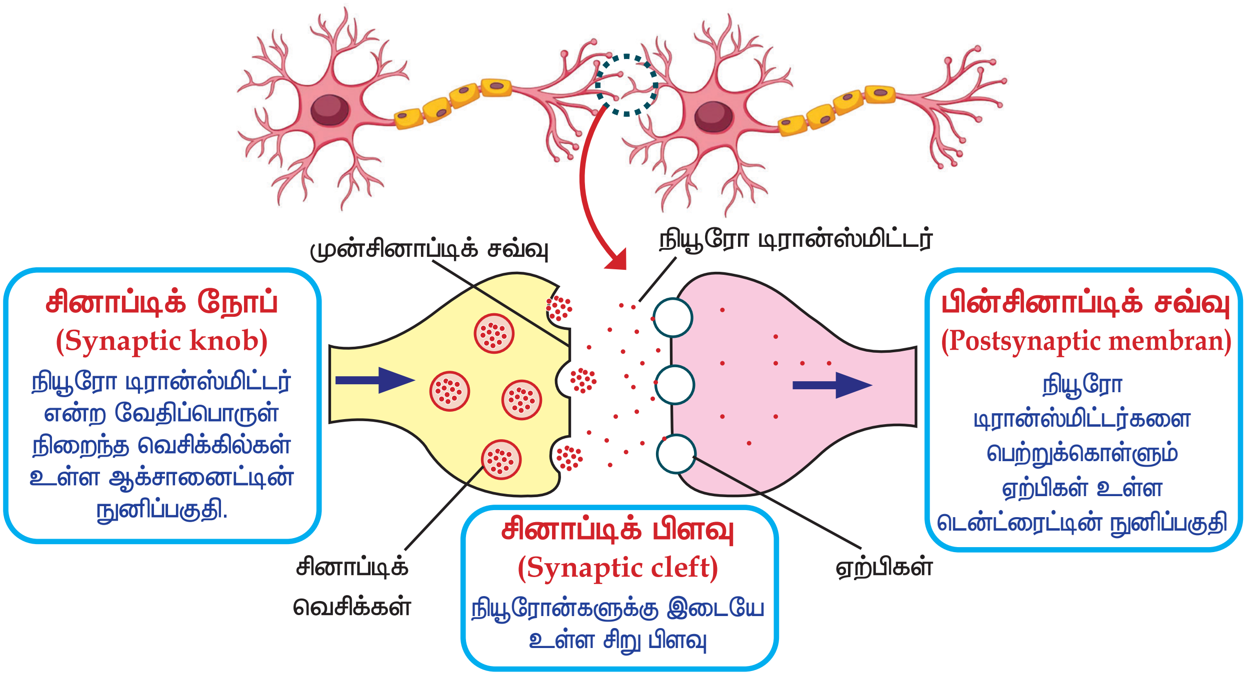
....
....

....
....

படவிளக்கம் **2.14** துடிப்புகளின் கடத்தல்

ஒரு நியூரான் வழியாகத் துடிப்புகள் உடலின் எல்லாப் பகுதியிலும் கடத்தப்படுமா?

ஒரு நரம்புத் துடிப்பு உடலின் ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்றொரு பகுதிக்குச் செல்ல வேண்டுமானால் பல நியூரான்கள் வழியாக கடந்துச் செல்ல வேண்டும். ஒரு நியூரானிலிருந்து மற்றொரு நியூரானுக்கு துடிப்புகள் பரிமாற்றம் செய்யப்படும் பகுதியே சினாப்ஸ். கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பட விளக்கம் 2.15 தகவல்கள் போன்ற குறிப்புகள் அடிப்படையில் கலந்துரையாடி நியூரான்கள் ஒன்று சேர்ந்து உருவாக்கும் சினாப்ஸை பற்றிக் குறிப்பு தயாராக்கவும்.



படவிளக்கம் **2.15** சினாப்சின் அமைப்பு

துடிப்புகள் சினாட்டிக் நோபை அடையும் போது, அவை நியூரோ டிரான்ஸ்மிட்டர்களை சினாப்டிக் பிளவுக்குச் சுரக்கின்றன. இந்த நியூரோ டிரான்ஸ்மிட்டர்கள் பின்சினாப்டிக் சவ்வில் உள்ள ஏற்பிகளோடு சேர்ந்து அந்த நியூரானைத் தூண்டுகிறது. சினாப்ஸ்கள் துடிப்புகளை ஒரு திசையில் மட்டும் கடத்திவிடவும், துடிப்புகளின் வேகத்தை அதிகப்படுத்தவும் செய்கிறது.

நரம்பு செல்கள் சேர்கின்ற பகுதியில் மட்டுமல்லாமல் வேறு எங்காவது சினாப்ஸ் காணப்படுகிறதா? கண்டறிக

குறிப்புகள்

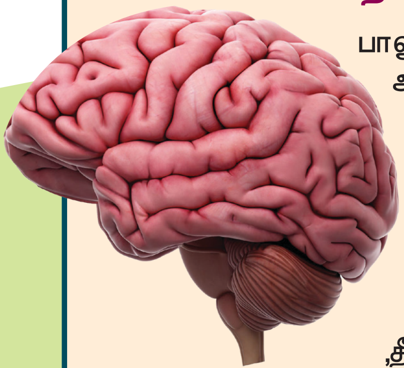
- சினாப்சின் பாகங்கள்
- சினாப்சின் வழியாகத் துடிப்புகளின் கடத்தல்
- துடிப்புகளின் திசை, வேகம் என்பவற்றைக் கட்டுப்படுத்துவதில் சினாப்சின் பங்கு

மனிதரின் மூளையின் அளவை விட மூளையின் அளவு அதிகம் உள்ள உயிரினங்கள் உள்ளதா? கண்டறிக.

சினாப்சின் மாதிரி வடிவத்தை எளிதாகக் கிடைக்கும் பொருட்களைப் பயன்படுத்தி தயாராக்கி வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துக.

மூளையின் சினாப்சோடு தொடர்புடைய அறிவியல் பத்திரிக்கையில் வெளியிட்ட ஒரு கட்டுரையின் சிறிய பகுதி கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்து மனித மூளையை பிற பாலூட்டிகளில் இருந்து வேறுபடுத்துவதற்கான சிறப்பியல்புகளைக் கலந்துரையாடல் செய்து புரிந்து கொண்டதைக் கூறுக.

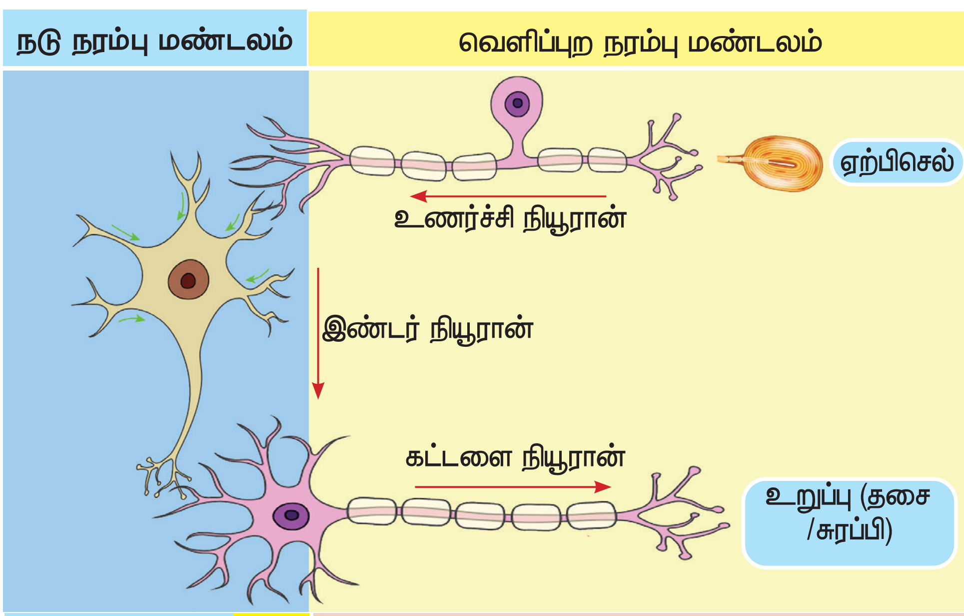
நவீன மூளை (நியோ கார்டெக்ஸ்)



பாலூட்டிகளின் மூளையில் செரிப்ரல் கார்டெக்ஸ் ஆறு அடுக்குகளாலான நவீன மூளை என்ற சிக்கலான ஓர் அமைப்பாக வடிவம் பெற்றுள்ளது. பிற பாலூட்டிகளைத் தவிர மனிதரில் மட்டுமே இது மிக அதிகமாக வளர்ந்து பரவி காணப்படுகிறது. மனிதனின் நவீன மூளையில் சுமார் 16 பில்லியன் நரம்பு செல்கள் உள்ளன என்று கணக்கிடப்பட்டிருக்கிறது. அவை ஒவ்வொன்றும் பிறவற்றோடு சேர்ந்து சராசரி 7000 க்கும் அதிகமான சினாப்ஸ்களை உருவாக்குகிறது. சிந்தித்தல், ,தீர்மானம் எடுத்தல், படித்தல், நினைவு போன்ற மேன்மையான மனநிலை செயல்களை எல்லாம் நவீன மூளையின் சினாப்ஸ்களின் உதவியோடு நடைபெறுகின்றன. நாம் புதிய விஷயங்களை படிக்கும் போதோ புதிய அனுபவங்களை பெற்றுக் கொள்ளும் போதோ இந்த சினாப்ஸ்களின் எண்ணிக்கை பெருகவும் நம்முடைய மூளை அதிக திறனுடையதாகவும் ஆகிறது.

பலதரப்பட்ட நியூரான்கள்

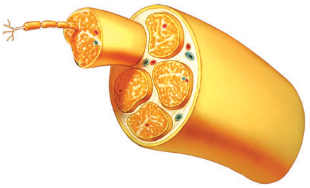
பலதரப்பட்ட நரம்பு செல்களை குறித்த பட விளக்கத்தினை உற்றுநோக்கி கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை 2.4 நிரப்புக.



படவிளக்கம் 2.16 பலதரப்பட்ட நியூரான்கள்

நியூரான்கள்	வேலை
உணர்ச்சி நியூரான்	
கட்டளை நியூரான்	
இன்டர்நியூரான்	

அட்டவணை 2.4 பலதரப்பட்ட நரம்பு செல்களும் வேலையும்



நரம்பு

நரம்புகள் (Nerves)

ஒரு கூட்டமான நரம்பு செல்களின் ஆக்சான்கள் கொழுப்பினாலும் இணைப்புத் திசுக்களாலும் பொதிந்து உருவாக்கப்பட்டவையே நரம்புகள். உருவாக்க அமைப்பின் சிறப்பியல்புகளின் அடிப்படையில் பலதரப்பட்ட நரம்புகள் அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. அட்டவணை 2.5 பொருத்தமாக நிரப்புக.

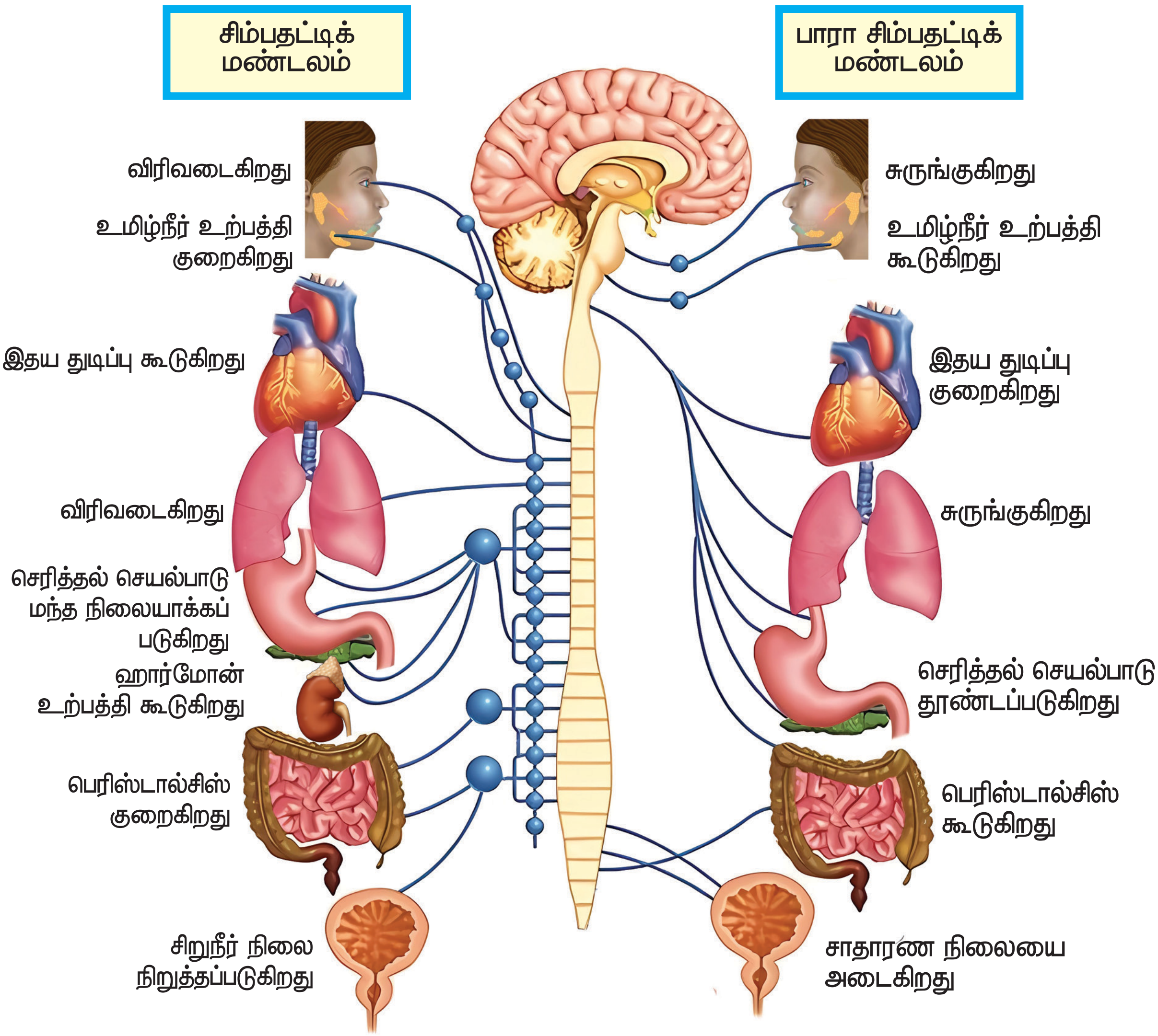
நரம்பு	உருவாக்க அமைப்பு	வேலை
உணர்ச்சி நரம்பு	உணர்ச்சி நியூரான்	
கட்டளை நரம்பு		நடு நரம்பு மண்டலத்திலிருந்து வரும் கட்டளைகளை உறுப்புகளில் சேர்க்கிறது.
கலப்பு நரம்பு	உணர்ச்சி நியூரானும் கட்டளை நியூரானும்	

அட்டவணை 2.5 பலதரப்பட்ட நரம்புகளும் வேலையும்

நம்முடைய உடலில் இதயதுடிப்பு, சுவாசித்தல் போன்ற சில செயல்பாடுகள் சுய அறிவின் கட்டுப்பாடு இல்லாமல் நடக்கின்றன அல்லவா. இதுபோன்ற செயல்பாடுகளை கட்டுப்படுத்துவதில் நடுநரம்பு மண்டலத்தின் முக்கியத்துவத்தைப் பற்றி புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா. சில சூழ்நிலைகளில் நடுநரம்பு மண்டலத்தின் செயல்பாட்டின் வழியாக மட்டும் இவற்றை கட்டுப்படுத்த இயலுமா? கீழே தரப்பட்டுள்ள விளக்கங்களைப் பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளை உருவாக்குவதோடு அதனோடு தொடர்புடைய படவிளக்கம் 2.17 உற்றுநோக்கி அட்டவணை 2.6 பொருத்தமான முறையில் நிரப்புக.

தன்னியக்க நரம்பு மண்டலம் (Autonomous Nervous System)

நடு நரம்பு மண்டலத்தின் பகுதியான தன்னியக்க நரம்பு மண்டலம் உடல் செயல்பாடுகளைத் தானாகவே கட்டுப்படுத்துகிறது. இதில் பாரா சிம்பதட்டிக் நரம்பு மண்டலமும் சிம்பதட்டிக் நரம்பு மண்டலமும் உட்படுகிறது. சிம்பதட்டிக் நரம்பு மண்டலம் ஆபத்தான சூழ்நிலையை எதிர்கொள்ள உடலை தயார்படுத்துகிறது. பாரா சிம்பதட்டிக் மண்டலம் ஓய்வு எடுப்பதற்கும் செரித்தல் போன்ற தினசரி செயல்பாடுகளுக்கும் உடலை தயார்படுத்துகிறது.



படவிளக்கம் 2.17 தன்னியக்க நரம்பு மண்டலம்

உறுப்பு / பகுதி	சிம்பதட்டிக் மண்டலம்	பாரா சிம்பதட்டிக் மண்டலம்
கண்மணி		
உமிழ்நீர் சுரப்பி		
நுரையீரல்		
இதயம்		
அட்ரினல் சுரப்பி		நேரடியாக செயல்படுவதில்லை
இரைப்பை		
சிறுகுடல்		
சிறுநீர்ப்பை		

அட்டவணை 2.6 சிம்பதட்டிக், பாரா சிம்பதட்டிக்மண்டலம் ஒப்புமைப்படுத்துதல்

நம்முடைய அறிவிற்கு அப்பாற்பட்டு வெளியில் நடைபெறுகின்ற பலதரப்பட்ட உடல் செயல்பாடுகளை கட்டுப்படுத்துவதில் வெளிப்பற நரம்புமண்டலத்தின் பகுதியாகிய தன்னியக்க நரம்பு மண்டலத்தின் பங்கை புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா?

தூண்டுதல்களைப் பொறுத்து தற்செயலான எதிர்வினைகளை உருவாக்குவதில் நடுநரம்பு மண்டலமும் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

சூடான பொருளை நாம் அறியாமல் தொடும்போது கையைப் பின்னால் இழுப்பதில்லையா?

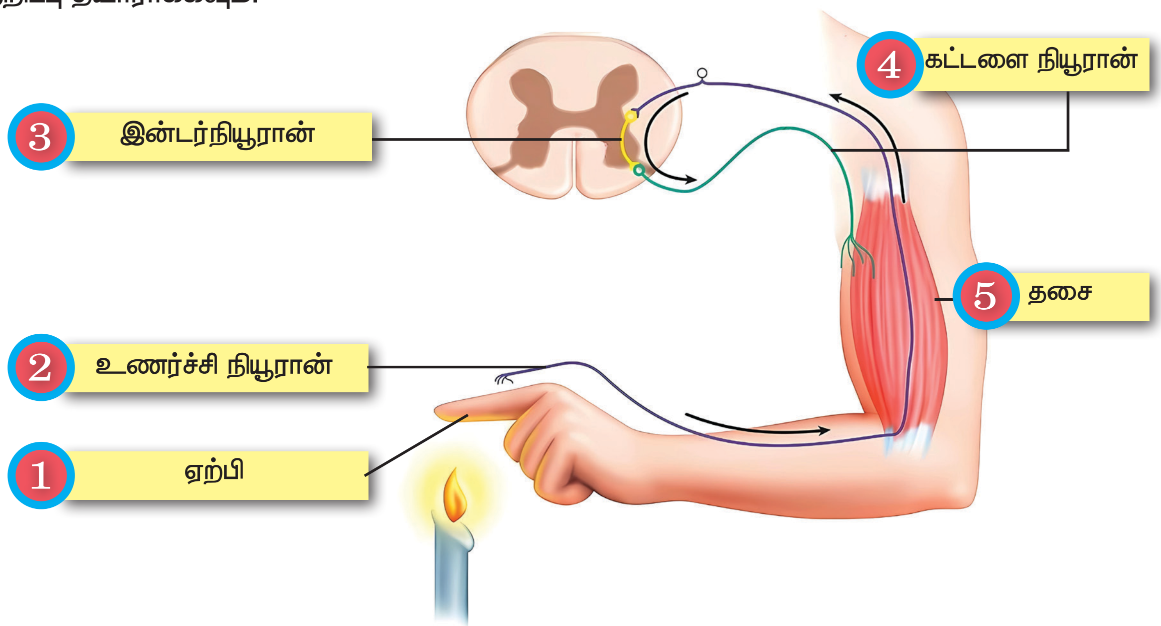
இதுபோன்ற மேலும் அதிகமான சூழ்நிலைகளை பட்டியலிடுக.

- கண்ணில் ஒளி படும்பொழுது கண் சிமிட்டுதல்
-
-

இதுபோன்ற சூழ்நிலைகளில் நாம் அறிவுப்பூர்வமாகவா எதிர்வினையாற்றுகிறோம்?

தற்செயலான எதிர்வினைகள்

ஒரு தூண்டுதலைப் பொறுத்து அது தற்செயலாகவோ இச்சைக்கு உட்படாததாகவோ ஏற்படுகின்ற எதிர்வினைகளே ரிஃப்ளக்ஸ் செயல்பாடுகள் (Reflex action). தண்டுவடத்தில் இருந்தும் மூளையிலிருந்தும் ரிஃப்ளக்ஸ் செயல்பாடுகள் உருவாகப்படுகின்றன. ரிஃப்ளக்ஸ் செயல்பாட்டில் துடிப்புகள் செல்லும் பாதை ரிஃப்ளக்ஸ் ஆர்க் (Reflex arc). கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படவிளக்கம் 2.18 குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து குறிப்பு தயாராக்கவும்.



படவிளக்கம் 2.18 ரிஃப்ளக்ஸ் செயல்பாடு

குறிப்புகள்

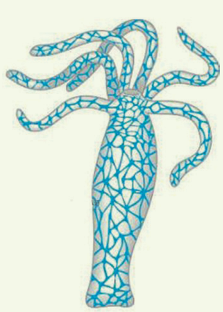
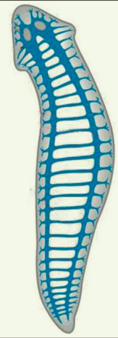
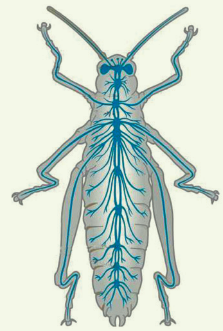
- ரிஃப்ளக்ஸ் ஆர்க்கில் உட்பட்டிருக்கும் பகுதிகள்
- ஒவ்வொரு பகுதியும் செய்யும் வேலை
- ரிஃப்ளக்ஸ் செயல்பாட்டின் முக்கியத்துவம்

முன்பு பட்டியல் செய்த சூழ்நிலைகளை தண்டுவடத்தின் கட்டுப்பாட்டில் நடைபெறுபவை, மூளையின் கட்டுப்பாட்டில் நடைபெறுபவை என அட்டவணைப்படுத்துக.

உடல் செயல்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்துவதிலும் ஒருங்கிணைப்பதிலும் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்ற நரம்பு மண்டலத்தின் ஆரோக்கியத்தை பாதுகாக்க வேண்டும் அல்லவா? .நரம்பு மண்டலத்தின் ஆரோக்கியத்தோடு தொடர்புடைய ஆரோக்கியத்துறை வெளியிட்ட ஒரு நோட்டீஸில் கூறப்பட்டுள்ள முக்கிய கருத்துகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளது. அவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்தும் அதிக தகவல்களை சேகரித்தும் நரம்பு மண்டலத்தை பாதுகாப்பதற்குக் கடைபிடிக்க வேண்டிய முன் எச்சரிக்கைகளை பற்றியும் பழக்கவழக்கங்களை பற்றியும் குறிப்பு தயாராக்கவும்.

- வாகனம் ஓட்டும்போது ஹெல்மெட், சீட் பெல்ட் போன்றவை பயன்படுத்துக.
- விளையாட்டுகளில் ஈடுபடும்போது தேவையான முன் எச்சரிக்கைகளை கடைபிடிக்கவும்.
- தேங்கி நிற்கின்ற தண்ணீரில் குளிப்பது நோய் ஏற்படுவதற்குக் காரணமாகும். அதனால் இதுபோன்ற சூழ்நிலைகளை நீக்க வேண்டும்.
- மூளைக்கு காயம் ஏற்படுவதற்கு வாய்ப்புள்ள தொழில்கள் செய்பவர் ஹெல்மெட், பாதுகாப்பு பெல்ட் போன்ற பாதுகாப்பு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தவும்.
- புகைப்பிடித்தல், மது அருந்துதல், மயக்க மருந்துகளைப் பயன்படுத்துதல் போன்ற தீய பழக்கங்களிலிருந்து விடுபட்டு உடற்பயிற்சிகளில் ஈடுபட வேண்டும்.
- போதுமான அளவு தூக்கமின்மை மூளையின் செயல்பாட்டை பாதித்து ஞாபக மறதி, எதிர்பார்ப்பு, படிப்பில் அக்கறையின்மை, மன வளர்ச்சி தடைபடுதல் போன்றவற்றுக்குக் காரணமாவதால் தினமும் குறைந்த அளவு 8 முதல் 10 மணி நேரமாவது உறங்க வேண்டும்.

உயிரினங்களின் சிக்கலான அமைப்பை பொறுத்து நரம்பு மண்டலத்திலும் வேறுபாடு வரும் அல்லவா? தரப்பட்டுள்ள பட விளக்கம் 2.19 குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளை அறிவியல் குறிப்பேட்டில் குறித்து வைக்கவும்.

ஹைட்ரா	பிளனேரியா	பூச்சிகள்
		
கட்டுப்பாட்டு மையம் இல்லாத பரவலான நரம்பு வலைப்பின்னல் காணப்படுகிறது.	தலை பகுதியில் உள்ள ஒரு ஜோடி நரம்பு காங்கிலியான்கள் கட்டளைகளை ஒருங்கிணைக்கிறது	தலைப்பகுதியில் உள்ள நரம்பு செல்கள் கூடிச்சேர்ந்து தெளிவானதும் சாதாரண வளர்ச்சி அடைந்த மூளையாக பரிணாமம் அடைந்துள்ளது. இவற்றிலிருந்து புறப்படுகின்ற ஒரு ஜோடி நரம்பு கிளைகளின் காங்கிளியான்கள் ஒவ்வொரு அறையிலும் காணப்படுகிறது.

படவிளக்கம் **2.19** பலதரப்பட்ட உயிரினங்களின் நரம்பு மண்டலம்

குறிப்புகள்

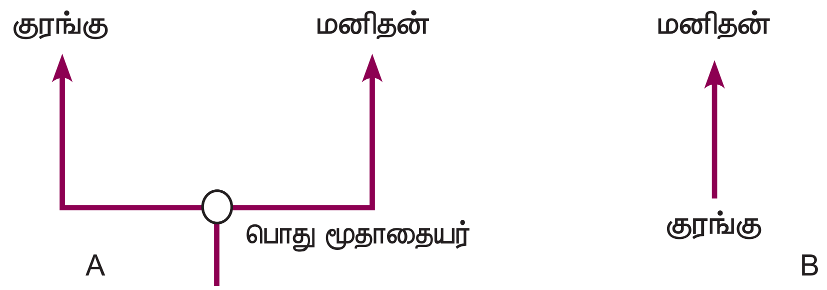
- ஹைட்ராவிலும் பிளனேரியாவிலும் உள்ள நரம்பு மண்டலத்தை ஒப்புமை செய்க.
- பூச்சிகளில் உள்ள நரம்பு மண்டலத்தின் சிறப்பியல்பு.

எளிய அமைப்புடைய ஒரு செல் உயிரினங்களிலிருந்து சிக்கலான அமைப்புடைய பல செல் உயிரினங்கள் உருவான ஒரு நீண்ட கால செயல்பாடே உயிர்பரிணாமம். எளிமையான நரம்பு அமைப்பிலிருந்து சிக்கலான நரம்பு மண்டலம் உருவாகுவதற்குள்ள குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்களும் சேர்ந்து உயிர்பரிணாமத்தைத் தருகிறது. பலவகைப்பட்ட சுற்றுப்புறத்தோடு உயிரினங்கள் பொருத்தமடைவதற்கும் அதன் நிலைநிற்பிற்கும் நரம்பு மண்டலத்தின் இந்த பரிணாமம் காரணமானது. மனிதருக்கு இயற்கையோடு ஆதிக்கம் செலுத்தவும் ஒப்பற்ற அறிவாற்றலும் நவீன நுட்பத்தில் முன்னேற்றத்தை ஏற்படுத்தவும் முக்கிய பங்கு வகித்தது சிக்கலான மூளையினுடைய வளர்ச்சியாகும். நீண்டகால பரிணாமத்தின் வழியாக வளர்ச்சியடைந்த நியோகார்டெக்ஸின் முன்னிலையும் அதன் வழியாக சாத்தியமான மொழி, அறிவு, படைப்பாற்றல் போன்ற உயர்ந்த அறிவுப்பூர்வமான செயல்பாடுகளுமே மனிதரை பிற உயிரினங்களிலிருந்து வேறுபடுத்துகிறது.

நரம்பு மண்டலத்தின் செயல்பாடு சுற்றுப்புறத்தைப் பற்றி அறிந்து கொள்வதற்கும் அதைப் பொறுத்து எதிர்வினையாற்றவும் உயிரினங்களை செயல்படுத்துவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது என்று புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா இதன் செயல்பாடு முழுமையாக நடைபெற வேண்டுமெனில் உட்புற –வெளிப்புற சூழ்நிலையிலிருந்து தகவல்கள் நடு நரம்பு மண்டலத்திற்கு வந்து சேர வேண்டும். வெளிப்புறத்தில் இருந்து வரும் தகவல்கள் புலன் உறுப்புகள் வழியாகவே சேகரிக்கப்படுகிறது. பிற உயிரினங்களோடு ஒப்பிடும் பொழுது மனித மூளை அதிக வளர்ச்சி அடைந்திருந்தாலும் அந்தச் சிறப்பு புலன் உறுப்புகளுக்கு உண்டா? புலன் உறுப்புகளுக்கும் மூளைக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பை பகுப்பாய்வு செய்தால் தான் இதை மதிப்பீடு செய்ய இயலும். புலன் உணர்வுகளும் நரம்பு மண்டலமும் சேர்ந்து தருகின்ற புலன் உணர்வுகளை அறிந்து கொள்ள வேண்டும். இதை அறிந்து கொள்வதற்கான வாய்ப்பு தொடர்ச்சியாக வருகின்ற பாடங்களில் கிடைக்கும்.

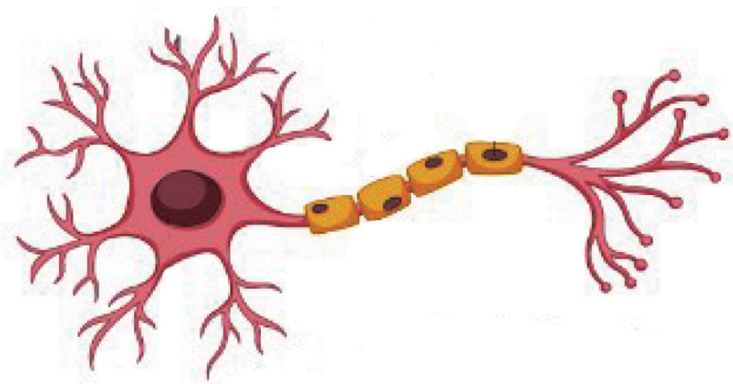
மதிப்பிடலாம்

1. மனித பரிணாமத்தோடு தொடர்புடைய இரண்டு பட விளக்கங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இயற்கைத் தேர்வு கொள்கையின் அடிப்படையில் இவற்றிலிருந்து சரியானதைக் கண்டறிந்து காரணத்தை விளக்குக.



2. டால்ஃபின்களுக்கு மனிதரை விட மூளையின் அளவு பெரியதாக இருந்தாலும் மனிதர்களுக்கு அவற்றை விட உயர்ந்த நிலையில் உள்ள சிந்தனை திறன், மொழித்திறன், சமூகத் தொடர்பு போன்றவை காணப்படுகிறது. இக்கூற்றை கீழே கொடுக்கப்பட்ட குறிப்புகளின் அடிப்படையில் மதிப்பிடுக.
   - மூளையின் அமைப்பில் உள்ள வேறுபாடு
   - இயற்கைத் தேர்வின் முக்கியத்துவம்

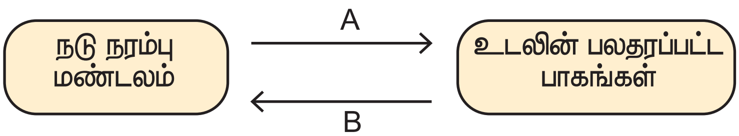
3. நரம்பு மண்டலத்தின் படத்தை வரைந்து கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பகுதிகளை பெயர் எழுதி அடையாளப்படுத்துக.



   (a) அருகில் உள்ள நரம்பு செல்களில் இருந்து துடிப்புகளை பெற்றுக் கொள்ளும் பகுதி
   (b) நியூரோ டிரான்ஸ்மிட்டர் அடங்கி இருக்கும் பகுதி
   (c) இன்சுலேட்டராக செயல்படும் பகுதி

4. உயிரினங்களில் தொடர்ச்சியாக மாறுபாடுகள் ஏற்படுகிறது என்று டார்வின் விவாதம் செய்திருந்தாலும் இந்த மாறுபாடுகள் ஏற்பட காரணம் என்ன என்று அவரால் விளக்கிக் கூற இயலவில்லை. இக்கூற்றை நியோடார்வினிசம் கண்டறிதலின் அடிப்படையில் மதிப்பிடுக.

5. படவிளக்கத்தை உற்று நோக்கி வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.



(a) A, B என்ற நரம்புகளை பிரித்தரிக.

(b) A, B என்பவை தங்களுக்குள் துடிப்புகளை ஒன்றுக்கொன்று கடத்துகிறதா? விளக்குக.

6. தண்டுவடத்தினுடைய பகுதிகளும் அவற்றின் வேலையும் அடங்கிய அட்டவணை கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இந்த அட்டவணையில் கட்டம் A க்கு பொருத்தமாக கட்டம் B ஐ ஒழுங்குப்படுத்துக.

A பகுதிகள்	B வேலை/ சிறப்பியல்பு
சென்ட்ரல் கனால்	மயலின் உறை உள்ள நரம்பு செல்கள் அதிகமாக காணப்படுகிறது.
ஒயிட் மேட்டர்	துடிப்புகளை தண்டுவடத்தில் சேர்க்கிறது
டார்சல் ரூட்	இங்குக் காணப்படுகின்ற திரவம் தண்டுவடத்திற்கு ஊட்டச்சத்தை அளிக்கின்றது
கிரேமேட்டர்	துடிப்புகளை உடலின் பல பகுதியிலும் கொண்டு சேர்கிறது
	நரம்பு செல்களின் செல் உடல் அதிகமாக காணப்படுகிறது

7. படியுருவங்களில் இருந்து கிடைத்த தகவல்களின் அடிப்படையில் சில மனித மூதாதையர்களும் அவர்களுடைய சிறப்பியல்புகளும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. தரப்பட்டுள்ள விடைகளில் இருந்து சரியாக ஒழுங்குபடுத்தி இருப்பதை கண்டபிடிக்கவும்.

(A) ஹோமோ ஹபிலிஸ் — (i) இறந்த உடல்களை அடக்கம் செய்திருந்தனர்

(B) ஹோமோ நியாண்டார்தாலன்சிஸ். — (ii) இருகால்களால் நிமிர்ந்து நிற்கும் திறனுடையவர்

(C) ஆஸ்ட்ரலோ பித்தக்கஸ் — (iii) கைகளை பயன்படுத்தி கற்களாலான உபகரணங்கள் தயாரித்தனர்.

(D) ஹோமோ எரக்டஸ் — (iv) இரு கால்களில் நடப்பதை உறுதிப்படுத்துகின்ற எலும்பு மண்டல அமைப்பு

(a) A : i, B : ii, C : iii, D : iv

(b) A : iii, B : i, C : iv, D : ii

(c) A : iii, B : iv, C : ii, D : i

(d) A : iv, B : i, C : iii, D : ii

8. P, Q, R, S என அடையாளப்படுத்தப்பட்டிருக்கும் கட்டத்தில் உள்ள விவரங்களை பரிசோதித்து அவற்றோடு தொடர்புடைய மூளையின் பகுதிகளை கண்டறிந்து சரியான விடை வருகின்ற கட்டத்தை தேர்ந்தெடுக்கவும்.

உட்புற சமநிலை பேணுதல்	புலன் உணர்வுகளை ஏற்படுத்துகிறது	துடிப்புகளின் பரிமாற்றம் நடைபெறும் இடம்	சுவாச நிரக்கைக் கட்டுப் படுத்துகிறது
P	Q	R	S

(a) P - முகளம் Q - போண்ஸ் R - ஹைப்போதலாமஸ் S - தலாமஸ்

(b) P - போண்ஸ் Q - ஹைப்போதலாமஸ் R - முகுளம் S - பெருமூளை

(c) P - ஹைப்போதலாமஸ் Q - பெருமூளை R - தலாமஸ் S - போண்ஸ்

(d) P - தலாமஸ் Q - பெருமூளை R - ஹைப்போதலாமஸ் S - முகுளம்

9. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றை பொருத்தமான கட்டத்தில் உட்படுத்தி அட்டவணையை நிரப்புக.
   - கழுத்து நீளமுள்ள ஒட்டகச்சிவிங்கிகள் மட்டும் நிலை நிற்கிறது
   - பயன்களும் பயன் இல்லாததும்
   - இயற்கைத் தேர்வு
   - வாழ்நாட்களில் பெருகின்ற மாறுபாடுகள்
   - தொடர்ச்சியாக பயன்படுத்தியதால் ஒட்டகச்சிவிங்கியின் கழுத்தின் நீளம் கூடியது.
   - மாறுபாடுகளின் பரம்பரை கடத்தல்

லாமார்கிசம்	டார்வினிசம்
•	•
•	•
•	•

தொடர் செயல்பாடுகள்

1. அதிகப்படியான உயிரினங்களை உட்படுத்தி மனிதனின் பரிணாம மரம் தயாராக்கி வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துக.

2. பூமியில் உயிரினங்களின் உற்பத்தி மட்டுமல்ல இன அழிவுகளும் நடைபெற்றுள்ளது இவற்றைப் பற்றி அதிக தகவல்களை சேகரித்து கருத்தரங்கம் ஏற்பாடு செய்க.

3. நரம்பு மண்டலத்தின் பாதுகாப்பை விளக்குகின்ற எளிமையான நாடக ஸ்கிரிப்ட் தயாராக்கி வகுப்பிலும் பொது இடங்களிலும் நாடகம் ஒன்று நடத்துக.

4. பலதரப்பட்ட முத்துக்கள், சிறிய கம்பிகள், கம்பளி நூல் இவற்றை பயன்படுத்தி நரம்பு மண்டலத்தின் மாதிரியை உருவாக்கி வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துக.

5. செயற்கை நுண்ணறிவு (**Artificial Inteligence**) மனித மூளையின் அறிவுக்கு ஒரு சவாலாகுமா? இந்தக் கருத்தின் அடிப்படையில் ஒரு கலந்துரையாடல் நடத்துக.

3

உணர்தல்களுக்குப் பின்னால்

கவனித்தீர்களா? இங்கு குழு விவாதம் நடந்து கொண்டிருக்கிறது.

உடலுக்கு உள்ளேயும் வெளியேயும் நிகழும் மாற்றங்களை வேறுபிரித்தறிந்து, உடல் பலவிதமான எதிர்வினைகளை உருவாக்குகிறது என்ற கருத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு இந்த விவாதம் நடைபெறுகிறது.

பல எதிர்வினைகளையும் அவற்றின் பின்னணியில் உள்ள காரணங்களையும் மாணாக்கர் கூறுகின்றனர்.

நீங்களும் சில உதாரணங்களை வழங்குங்கள். கொடுக்கப்பட்ட அட்டவணை 3.1 இல் அவற்றை உட்படுத்தவும்.

காரணம்	எதிர்வினைகள்
நண்பரைக் கண்டறிதல்	
	காதுகளைப் பொத்திக்கொள்கிறார்கள்
	குடிநீர் அருந்துகின்றனர்

அட்டவணை 3.1 எதிர்வினைகள் மற்றும் காரணங்கள்

சுற்றுச்சூழலில் ஏற்படும் மாற்றங்களால் இந்த எதிர்வினைகள் ஏற்படுகின்றன என்பது புரிகிறது அல்லவா?

உயிரினங்களின் உடலில் நடைபெறும் பல்வேறு உயிர்வேதியியல் செயல்முறைகளின் விளைவாக எதிர்வினைகள் உருவாகின்றன.

நண்பர்களைப் பார்க்கும்போது ஏற்படும் பல்வேறு எதிர்வினைகளுக்குப் பின்னால் பல செயல்முறைகள் உள்ளன.

- நண்பர்களிடமிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் கண்ணுக்குள் நுழைந்து ஒரு பிம்பத்தை உருவாக்குகிறது.
- பிம்பத்தைப் பற்றிய தகவல் கண்களில் இருந்து மூளைக்கு அனுப்பப்படுகிறது.
- மூளை இந்தத் தகவலைப் பகுப்பாய்வு செய்து நண்பர்களை அடையாளம் காணச்செய்கிறது.
- அதைத் தொடர்ந்து, எதிர்வினைகளை உருவாக்குவதற்கான குறிப்புகள் தசைகளுக்கு வழங்கப்படுகின்றன.
- தசைச் செயல்பாட்டின் விளைவாக பல்வேறு எதிர்வினைகள் உருவாகின்றன.

கண்களும் மூளையும் இருப்பதால்தான் நண்பர்களைச் சந்திக்கும்போது நம்மால் எதிர்வினையாற்ற முடிகிறது என்பது புரிந்ததல்லவா?

தூண்டுதல்கள் மற்றும் எதிர்வினைகள் (Stimuli and Responses)

தூண்டுதல் என்பது உயிரினங்களில் எதிர்வினைகளை ஏற்படுத்தும் சூழ்நிலைகள் ஆகும். அவற்றை வெளிப்புற தூண்டுதல்கள் மற்றும் உள் தூண்டுதல்கள் என இரண்டாகப் பிரிக்கலாம். பின்வரும் குறிகாட்டிகளைப் பகுப்பாய்வு செய்து தூண்டுதலின் பன்முகத்தன்மை பற்றிய கருத்தை உருவாக்கவும்.

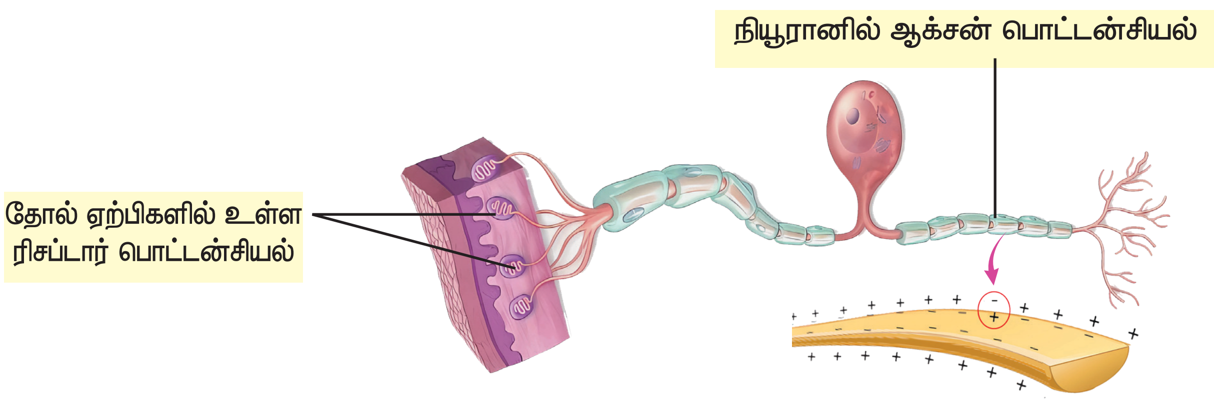
- பசிக்கும் போது சாப்பிடுகிறோம்.
- சிங்கத்தினைக் கண்ட முயல் பயந்து ஓடுகிறது.
- குளிரும்போது போர்வையைப் பயன்படுத்துகிறோம்.
- மழையில் நனையாமலிருக்க குடையைப் பிடிக்கிறோம்.
- நோய்த்தொற்றின்போது உடல் வெப்பம் அதிகரிக்கிறது.

தூண்டுதல்களை உடல் எவ்வாறு வேறுபிரித்தறிகிறது? கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விளக்கத்தை ஆய்வு செய்து ஒரு குறிப்பை எழுதவும்.

ஏற்பிகள் மற்றும் தகவல்கள்

தூண்டுதல்களை சிறப்புச் செல்கள் அல்லது நரம்பு முனைகள் மூலமாக உடல் வேறுபிரித்தறிகின்றது. இவை உணர்வேற்பிகள் (Sensory Receptors) எனப்படும்.

வெளிப்புற மற்றும் உட்தூண்டுதலின் படி, ஏற்பிகளில் மின் தகவல்கள் உருவாகும். இத்தகைய தகவல்கள் ரிசப்டார் பொட்டன்சியல் **(Receptor Potential)** எனப்படும். உயர் மட்டங்களில், இத்தகைய தகவல்கள் ஏற்பிகளுடன் தொடர்புடைய நியூரான்களில் **செயல்நிலை மின்னழுத்தத்தை (ஆக்சன் பொட்டன்சியல் – Action Potential)** உருவாக்குகின்றன. ஆக்சன் பொட்டன்சியல்கள் நியூரான்கள் வழி நரம்பு உட்துடிப்புகளாகப் பயணிக்கின்றன.



படவிளக்கம் **3.1** ஆக்ஸானில் ஆக்சன் பொட்டன்சியல்

நரம்புஉட்துடிப்புகள் மூளையின் குறிப்பிட்ட பகுதிகளுகளைச் சென்றடைந்து உகந்த எதிர்வினைக்கான அறிவுறுத்தல்களை உருவாக்குகின்றன. இந்த அறிவுறுத்தல்களுக்கு ஏற்ப தசைகள் மற்றும் சுரப்பிகள் பல்வேறு வழிகளில் எதிவினையாற்றுகின்றன.

உங்கள் நண்பர்களைப் பார்க்கும்போது மேற்கொள்ளப்படும் எதிர்வினைகளின் பின்னணியில் நிகழ்வதுபற்றி தெரிந்து கொண்டீர்களல்லவா?

உணர்வேற்பிகள் மற்றும் உணர்வுகள்
(Sensory Receptors and senses)

உணர்வேற்பிகள் மூலம் அறியக்கூடிய உணர்வுகள் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. பொது உணர்வுகள் (General Senses) மற்றும் சிறப்பு உணர்வுகள் (Special Senses). தோல், தசைகள், மூட்டுகள், உள் உறுப்புகள் மற்றும் இரத்தக் குழாய்கள் போன்றவற்றில் உள்ள உணர்வேற்பிகள் தொடுதல், வலி, வெப்பம் மற்றும் அழுத்தம் போன்ற பொதுவான உணர்வுகளை வேறுபிரித்தறிகின்றன. பார்வை, கேட்டல், சுவை மற்றும் வாசனை போன்றவற்றை சில உறுப்புகளில் மட்டும் மையம்கொண்டிருக்கும் உணர்வேற்பிகளால் வேறுபிரித்தறியப்படுகின்றன.

சிறப்பு உணர்வுகளை வேறுபிரித்தறிய உதவும் புலன் உறுப்புகளில் காணப்படும் உணர்வேற்பிகளையும் அவை வேறுபிரித்தறியும் தூண்டல்கள் எவை என்பதுபற்றியும் விவாதித்து அட்டவணை 3.2 ஐ பூர்த்திசெய்யவும்.

உணர்உறுப்பு	உணர்வேற்பிகள்	தூண்டல்
கண்	ஒளி உணர்வேற்பிகள்	
		ஒலி
	வேதி உணர்வேற்பிகள்	
	தொடு உணர்வேற்பிகள்	
		வாசனை

அட்டவணை 3.2 உணர்உறுப்புகள், உணர்வேற்பிகள் மற்றும் தூண்டல்கள்

சிறப்பு உணர்வுகளை வேறுபிரித்தறியும் உணர்வேற்பிகள், அவற்றின் சிறப்பியல்புகள் ஆகியவற்றைத் தெரிந்துகொண்டீர்கள் அல்லவா?

நாக்கால் சுவையை அறிய முடியும். ஆனால் காதுகளால் அதற்கு முடியாது அல்லவா? இதற்குக் காரணம் என்னவாக இருக்கும்?

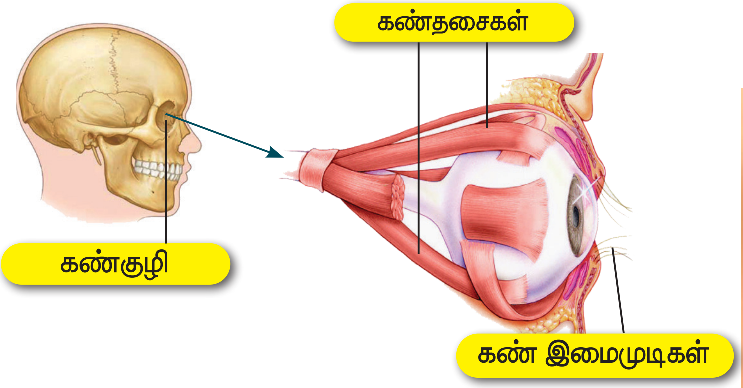
உணர்வேற்பிகளின் ஒழுங்கமைவு பற்றிய கண்டடைதலின் அடிப்படையில் விவாதம் செய்து இந்தக் கேள்விக்கான விடை காணவும்.

சிறப்பு உணர்வுகளை வேறுபிரித்தறிவது எவ்வாறு என்பது பற்றி தெரிந்துகொள்வோமா?

கண் (Eye)

கண் என்பது வெளி உலகத்தைப் பற்றிய உணர்வை நமக்கு வழங்கும் ஒரு முக்கியமான உறுப்பு ஆகும்.

படவிளக்கம் 3.2, தகவல்கள் ஆகியவற்றை குறிகாட்டிகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து கண்ணின் அமைவிடம் மற்றும் தொடர்புடைய பகுதிகளைப் பற்றி குறிப்பு தயாரிக்கவும்.



படவிளக்கம் 3.2 கண்ணின் முன் பகுதி

கன்ஜங்க்டிவா (Conjunctiva)

கன்ஜங்க்டிவா என்பது கார்னியாவைத் தவிர்த்து, கண் இமைகள் உட்பட்ட கண்ணின் முன் பகுதியைப் பொதிந்து காணப்படும் மெல்லிய கோழைப்படலத்தாலான சவ்வு ஆகும். கண்ணைப் பாதுகாத்தல், ஈரமாகவும், வழுக்குத்தன்மையுடயதாகவும் வைத்திருத்தல், தூசி, நோயணுக்கள் மற்றும் பிற பொருட்கள் ஆகியவற்றைக் கண்ணுக்குள் நுழைவதைத் தடை செய்தல் ஆகியன இதன் வேலை ஆகும்.

கண்ணீர்ச் சுரப்பிகள் (Lacrimal Glands)

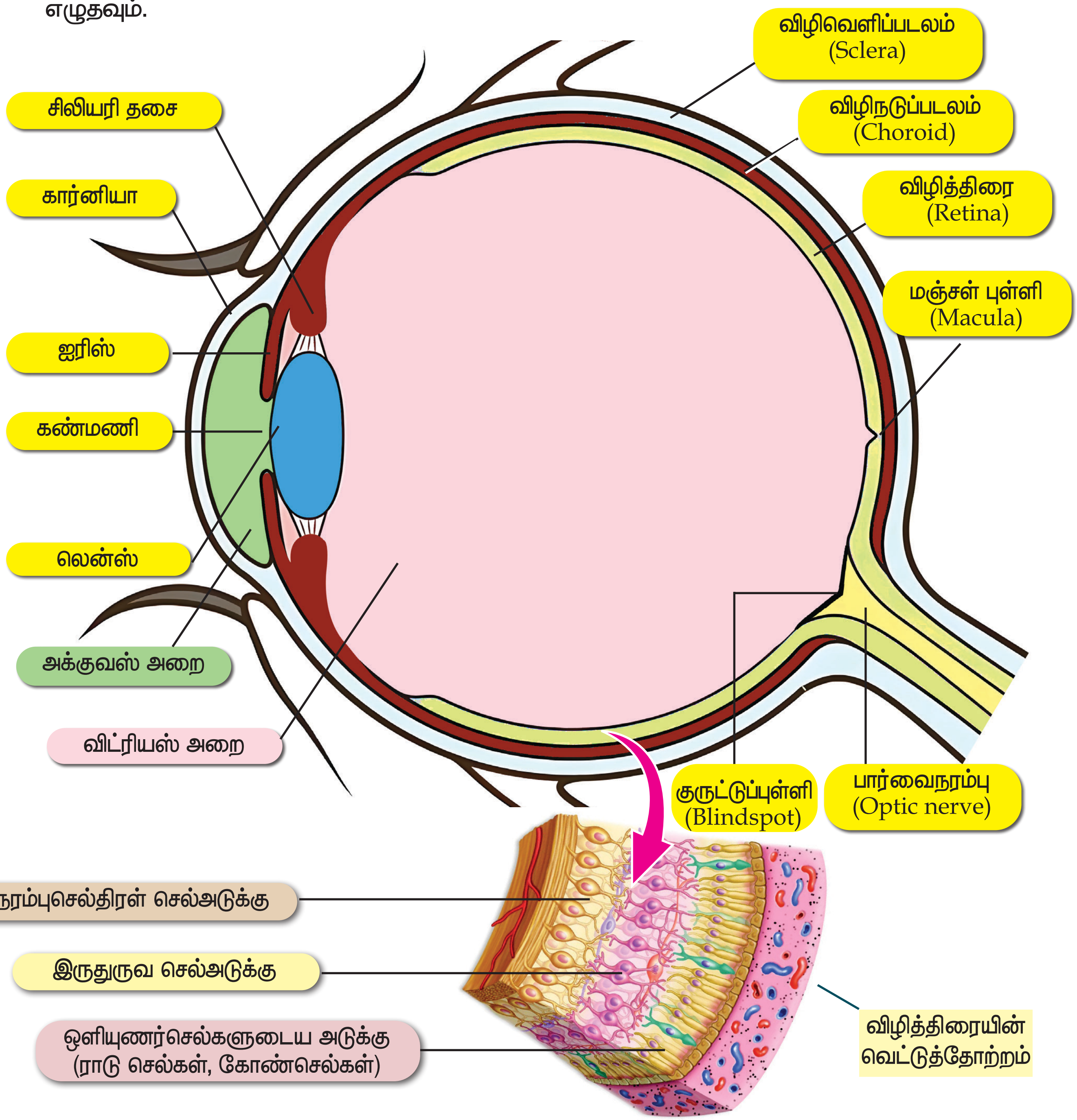
கண்ணீர்ச் சுரப்பிகள் மூலம் கண்ணீர் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இந்தச் சுரப்பிகள் கண் இமைகளுக்கு மேற்பகுதியில் காணப்படுகின்றன. கண்ணின் மேற்பரப்பை ஈரப்பதமாக வைத்திருக்கவும், ஊட்டச்சத்துக்களை வழங்கவும் மற்றும் கழிவுப்பொருட்களை அகற்றவும் கண்ணீர் அவசியம் தேவைப்படுகிறது. நோய்தொற்றுகளிலிருந்து கண்ணைப் பாதுகாக்க உதவும் லைசோசைம் (Lysozyme) எனப்படும் நொதிகள் இதில் உள்ளடங்கியுள்ளன.

குறிகாட்டிகள்

- கண்ணின் அமைவிடம்
- கண்தசைகளின் வேலை
- கண்ணிமை மற்றும் கண் இமைமுடிகளின் முக்கியத்துவம்
- கன்ஜங்க்டிவா மற்றும் கண்ணீரின் முக்கியத்துவம்

கண்ணின் அடுக்குகள் மற்றும் தொடர்புடைய பகுதிகள் (Layers of Eye and Associated Parts)

கண்ணின் முக்கிய பாகங்கள் யாவை? கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படம் 3.1, மற்றும் அட்டவணை 3.3 ஆகியவற்றைபஉற்றுநோக்கியும் பகுப்பாய்வு செய்தும் ஒவ்வொரு அடுக்கின் பண்புகளையும் அவற்றுடன் தொடர்புடைய பகுதிகளையும் கண்டறிந்து குறிப்புகளை எழுதவும்.



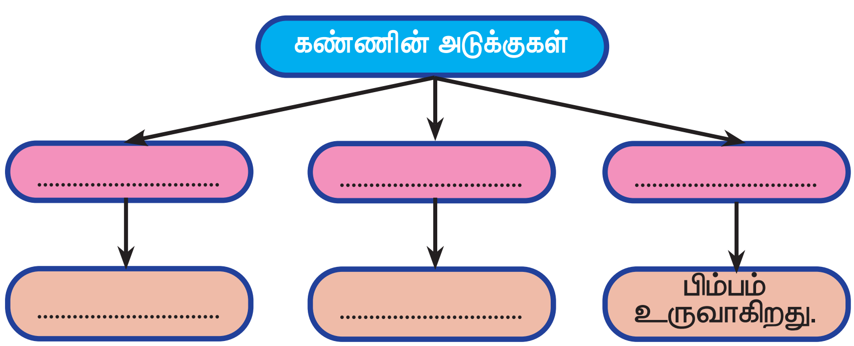
படம் 3.1 கண்ணின் முக்கிய பாகங்கள்

கண்ணின் அடுக்குகள்	தொடர்புடைய பகுதிகள்	சிறப்பியல்பும் வேலையும்
விழிவெளிப்படலம் (வெளிப்புற அடுக்கு). கண்ணிற்கு உறுதியையும் பாதுகாப்பையும் வழங்குகிறது.	காரனியா	ஒளி ஊடுருவக்கூடிய கண்ணின் முன்பகுதி. ஒளியை கண்ணிற்குள் நுழைய அனுமதிக்கிகிறது.
விழிநடுப்படலம் (நடுப்பகுதி அடுக்கு) கண்ணின் உள்அறையான விழித்திரைக்கு உணவு மற்றும் ஆக்ஸிஜனை வழங்குவதுடன் வெப்பத்தையும் ஒழுங்குபடுத்துகிறது.	சிலியரி தசைகள் (குற்றிழைத் தசைகள்)	லென்ஸின் குவியத்தன்மையை மாறுபடுத்துகிறது.
	ஐரிஸ்	ஒளியின் தன்மைக்கு ஏற்ப ஐரிஸில் காணப்படும் இரண்டுவகைத் தசைகள் கண்மணியின் (ஒளிப்பாவை) ஒழுங்குபடுத்துகின்றன. ஐரிஸில் மெலானின் அடங்கியுள்ளது. இது தனித்துவமான நிறத்தை அளிப்பதுடன் புறஊதாக்கதிர்களை உறிஞ்சுகின்றது. ஒளியின் அளவைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.
	குவிலென்ஸ்	சிறிய, மெய்யான, தலைகீழான பிம்பத்தை விழித்திரையில் உருவாக்குகிறது
விழித்திரை (ரெட்டினா–கண்ணின் உள்அறை.) ஒளியுணர் செல்களைக் கொண்டுள்ளது. பிம்பம் உருவாகிறது	ஒளிஉணர்வேற்பிகளின் அடுக்கு	ஒளியுணர் செல்களான குச்சி செல்கள் (ராடு செல்கள்) குறைந்தஒளியிலும் பொருட்களை கறுப்பு மற்றும் வெள்ளை நிறத்திலும் வேறுபிரித்தறிய உதவுகிறது. கூம்புசெல்கள் (கோண்செல்கள்) அதிகஒளியின்போது பார்வையை வழங்குகின்றது. இவை நிறங்களை உணரப்பயன்படுகிறது.
	இருதுருவ (பைபோலார்)	செல்அடுக்கு ஒளிஉணர்வேற்பிகளிடமிருந்து நரம்புசெல்திரள் (காங்ளியான்) செல்களுக்கு தகவல்களை அனுப்புகிறது.
	நரம்புசெல்திரள் செல்அடுக்கு	இருதுருவ செல்அடுக்கில் இருந்து பார்வைநரம்பிற்கு தகவல்களை அனுப்புகிறது.

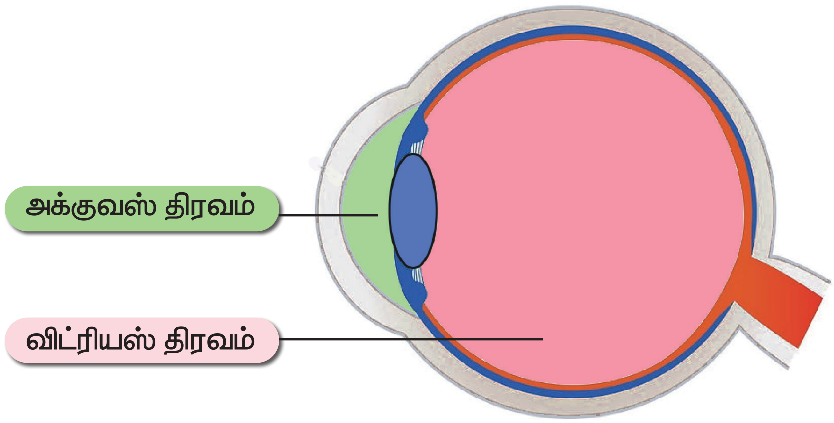
அட்டவணை 3.3 கண்ணின் அடுக்குகள்

இருதுருவ செல்அடுக்கில் ஆன் பைபோலார் செல்கள் மற்றும் ஆஃப் பைபோலார் செல்கள் என இரண்டு வகையான செல்களைக் கொண்டுள்ளன.

கண்ணின் அடுக்குகள் மற்றும் வேலைகளை உள்ளடக்கி கொடுக்கப்பட்ட ஒழுகுபடம் 3.1 ஐ பூர்த்திசெய்யவும்.



ஒழுகுபடம் 3.1 கண்ணின் அடுக்குகள்



படம் 3.2 கண் திரவங்கள்

விழித்திரையில் இருந்து பார்வை நரம்பு தொடக்கப் பகுதியில் ஒளியுணர் செல்கள் இல்லை. பார்வையற்ற இப்பகுதி குருட்டுப் புள்ளி என அறியப்படுகிறது. கூம்புசெல்கள் நிறைந்து காணப்படும் விழித்திரையின் மையப்பகுதி மஞ்சள் புள்ளி (Macula) எனப்படும்.

படம் 3.2 இல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள திரவங்கள் எவை எனக் கவனித்தீர்களல்லவா?

அவற்றின் முக்கியத்துவம் என்ன? கொடுக்கப்பட்ட விளக்கத்தைப் பகுப்பாய்வு செய்து கண் திரவங்களின் செயல்பாட்டைக் கண்டடையவும்.

கண் அறைகள் மற்றும் திரவங்கள்
(Eye Chambers and Humors)

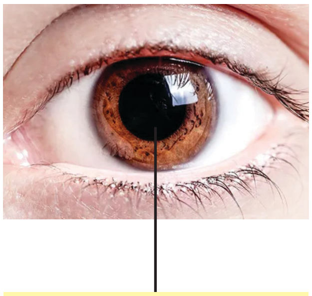
கண்ணில் இரண்டு அறைகள் உள்ளன. கார்னியா மற்றும் லென்சுக்கு இடையே உள்ள இடைவெளி அக்குவஸ் அறை (Aqueous chamber) எனப்படும். இங்கு நீர்போன்ற அமைப்புடைய அக்குவஸ் திரவம் உள்ளது. இது திசுத் திரவத்தைப் போன்று இரத்தத்தில் இருந்து கசிந்து மீண்டும் இரத்தத்தில் உறிஞ்சப்படுகிறது. இச்செயலால் அக்குவஸ் அறையில் உள்ள அழுத்தம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. லென்ஸ் மற்றும் கார்னியா இந்த திரவத்திலிருந்து ஊட்டச்சத்துக்கள் மற்றும் ஆக்ஸிஜனைப் பெறுகின்றன. விட்ரியஸ் அறை (Aqueous chamber) என்பது லென்சுக்கும் விழித்திரைக்கும் இடையே உள்ள இடைவெளி ஆகும். அங்குள்ள தெளிவான, ஜெல்லி போன்ற விட்ரியஸ் திரவம் எனும் பின்கண்திரவம் கண்ணின் கோளவடிவத்தை நிலைநிறுத்த உதவுகிறது.

அக்குவஸ் திரவத்தையும் விட்ரியஸ் திரவத்தையும் ஒப்பிட்டுப் பார்த்து அட்டவணை தயாரிக்கவும்.

கண்ணில் ஒளிக்கதிர்கள் செல்லும் பாதையில் உள்ள பகுதிகளைச் சேர்த்து ஒழுகுபடம் 3.2 பூர்த்திசெய்யவும்.

கார்னியா → .... → கண்மணி → .... → விட்ரியஸ் திரவம் → விழித்திரை

ஒழுகுபடம் 3.2 கண் வழியாகச் செல்லும் ஒளியின் பாதை

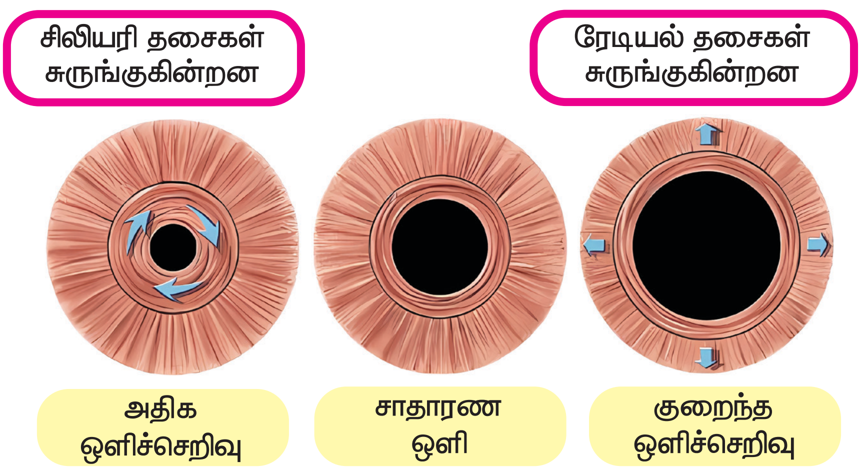


கார்னியாவின் பின்னால் உள்ள பகுதி அல்லவா **ஐரிஸ்**? ஐரிஸின் மையத்தில் காணப்படும் சிறிய துளை **விழிப்பாவை** அல்லது **கண்மணி** எனப்படுகிறது. கண்மணியின் சாதாரண அளவு 2 முதல் 3 மி.மீ. ஆகும். கண்மணியின் அளவை அதிகரிப்பதன் மூலம், இயல்பை விட பதினாறு மடங்கு அதிக ஒளி விழித்திரைக்குள் நுழைய அனுமதிக்கப்படுகிறது.

எந்தச் சூழ்நிலைகளில் கண்மணி விரிவடைய வேண்டும்? இது எப்படி சாத்தியம் ஆகிறது?

படவிளக்கம் 3.3, தகவல் என்பனவற்றை குறிகாட்டிகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து கண்மணியில் உள்ள தசைச் செயல்பாடுகள் பற்றி குறிப்புகளைத் தயாரிக்கவும்.

ஐரிஸில் காணப்படும் ஆரத்தசை (ரேடியல்தசை) மற்றும் வட்டத்தசைகளின் (சிலியரி தசை) உதவியால் கண்மணியின் அளவு கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. மங்கலான வெளிச்சத்தில் பொருட்களைத் தெளிவாகப் பார்க்கவும், பிரகாசமான வெளிச்சத்தில் விழித்திரையை சேதப்படுத்தாமல் இருக்கவும் கண்மணியின் அளவு கட்டுப்படுத்தப்பட வேண்டும்.



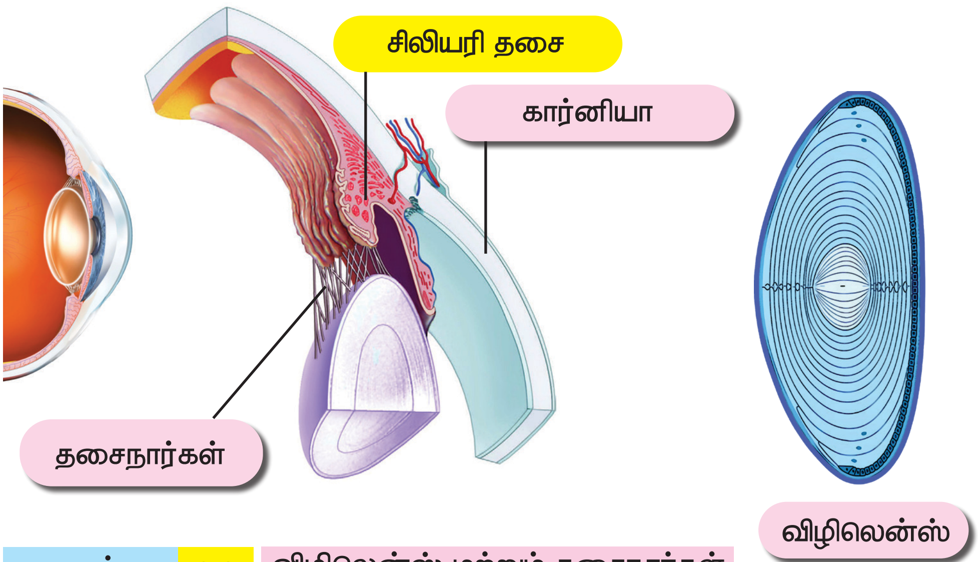
படவிளக்கம் 3.3 கண்மணியில் தசைச் செயல்பாடு

குறிகாட்டிகள்

- கண்மணியுடன் தொடர்புடைய தசைகள்
- தசைச் செயல்பாடு மற்றும் கண்மணியின் அளவு மாறுபாடு

லென்ஸ் மூன்று முக்கிய பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. அவை : **காப்சியூல்** எனப்படும் மீள்தன்மையுடைய உறை, அதன் உள்ளே **லென்ஸ் நார்கள்,** லென்ஸ் நார்கள் மற்றும் காப்சியூலின் இடையில் முன்புறத்தில் மட்டும் காணப்படும் **எபித்தீலியம்**. எபித்தீலியம் வாழ்நாள் முழுவதும் லென்ஸ் நார்களை உருவாக்குகிறது. லென்ஸின் முக்கிய கட்டுமானத் தொகுதி **கிரிஸ்டலின்** (Crystallin) எனப்படும் புரதமாகும். லென்ஸ் அதைச் சுற்றியுள்ள அக்குவஸ் திரவத்திலிருந்து ஊட்டச்சத்துக்களைப் பெறுகிறது. முதியவர்களிடம் ஏற்படும் மாற்றங்கள் லென்ஸின் நெகிழ்வுத்தன்மையையும் ஒளிஊடுருவும் தன்மையையும் பாதிப்பதன் காரணமாக பார்வையும் பாதிப்படையும்.

கொடுக்கப்பட்டுள்ள விழிலென்ஸின் படத்தை வரைந்து அதில் காப்சியூல், லென்ஸ் நார்கள் ஆகிய பகுதிகளை அடையாளப்படுத்தவும்.



படம் 3.3 விழிலென்ஸ் மற்றும் தசைநார்கள்

விழிலென்சை சிலியரி தசைகளுடன் நிலைநிறுத்த தசைநார்கள் உதவுகிறது என்று படம் 3.3 இல் இருந்து நீங்கள் புரிந்துகொண்டீர்கள் அல்லவா? இந்த அமைப்பின் முக்கியத்துவம் என்ன? விவாதம் செய்து உங்கள் கருத்தை எழுதவும்.

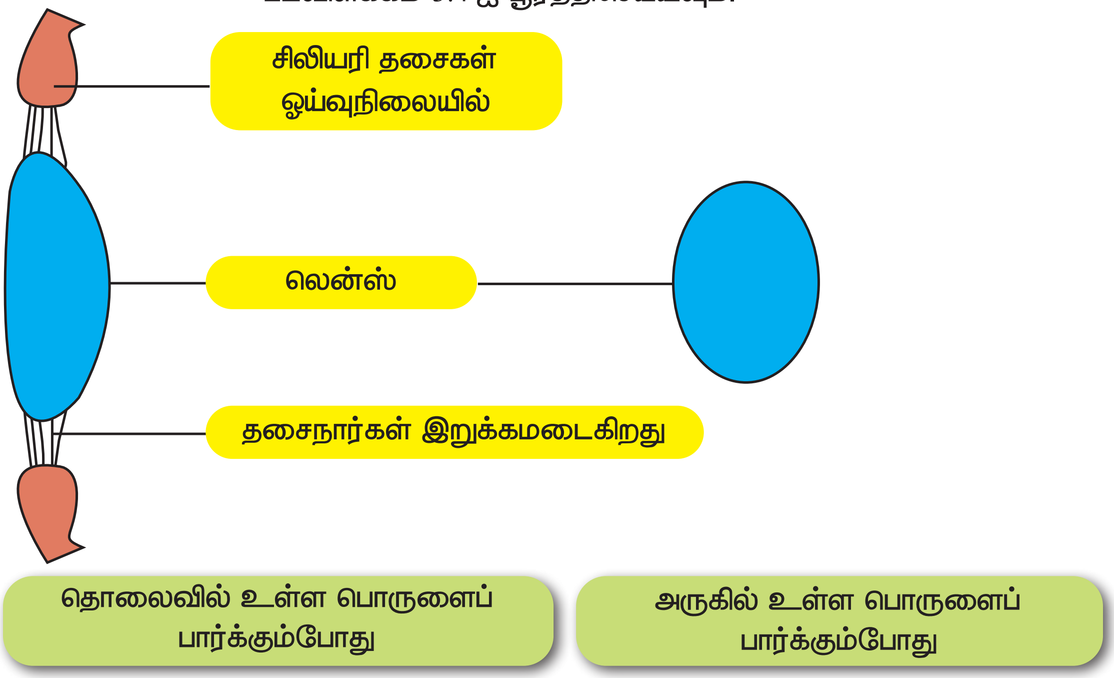
....

பின்வரும் விளக்கம் மற்றும் விளக்கப்படம் 3.4 ஆகியவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளை பதிவுசெய்யவும்.

அருகிலுள்ள மற்றும் தொலைதூர பொருட்களின் பிம்பத்தை விழித்திரையில் துல்லியமாக குவியச்செய்ய, லென்ஸின் வளைவு மாற்றப்படவேண்டும். சிலியரி தசைகளின் செயல்பாட்டின் விளைவாக இது நடைமுறைப்படுத்தப்படுகிறது.

படவிளக்கம் 3.4 இல் நாம் தொலைதூரப் பொருட்களைப் பார்க்கும்போது விழிலென்ஸ், சிலியரி தசைகள், கண்ணின் தசைநார்கள் ஆகியவற்றின் அமைப்பு எவ்வாறு அமையும் என்று காட்டப்பட்டுள்ளதைக் கவனிக்கவும்.

அருகில் உள்ள பொருள்களைப் பார்க்கும் போது கண்ணின் இந்த பகுதிகள் செயல்பாட்டில் ஏற்படும் மாற்றத்தைப் பற்றி விவாதித்து படவிளக்கம் 3.4 ஐ பூர்த்திசெய்யவும்.



படவிளக்கம் **3.4** லென்ஸின் வளைவில் ஏற்படும் மாற்றம்

விழித்திரையில் உருவம் உருவான உடனேயே அந்தப் பொருளைப் பார்க்க முடியுமா? குறிகாட்டிகளின் அடிப்படையில் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விளக்கத்தைப் பகுப்பாய்வு செய்து முடிவை எழுதவும்.

விழித்திரை (Retina)

படம் **3.4**
ஒளிஉணர்வேற்பிகள்

நம் கண்ணில் ஒளிஉணர்வேற்பிகளாக குச்சி செல்கள் மற்றும் கூம்பு செல்கள் உள்ளன என்று உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா? குச்சி செல்கள் உருளை வடிவிலும், கூம்பு செல்கள் கூம்பு வடிவிலும் உள்ளன (படம் 3.4). குச்சி செல்கள் ஒன்பது கோடிக்கும் அதிகமாகவும், கூம்பு செல்கள் நாற்பத்தைந்து லட்சமும் இருக்கும். குச்சி செல்களில் ரோடோப்சின் எனும் நிறமியும் கூம்பு செல்களில் போட்டோப்சின் எனும் நிறமியும் உள்ளது. இரண்டு நிறமிகளும் ஒப்சின் (Opsin) எனப்படும் புரதமும் ரெட்டினால் (Retinal) எனும் வைட்டமின் A வழிப்பொருளும் இணைந்து உருவாகிறது. ஆனால் ரோடோப்சின் மற்றும் போட்டோப்சினில் காணப்படும் ரெட்டினாலின் வேதிஅமைப்பு வேறுபட்டது ஆகும்.

குறிகாட்டிகள்

- ஒளிஉணர்வேற்பிகளின் வடிவம் மற்றும் எண்ணிக்கை
- ஒளிஉணர்வேற்பிகளில் உள்ள நிறமி மற்றும் நிறமிக் கூறுகள்

ஒளியின் முன்னிலையிலும் இல்லாமையிலும் ஒளி உணர்வேற்பிகளில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் என்ன? இது பார்வையை எவ்வாறு செயல்படுத்துகிறது?

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒழுகுபடம் 3.3 ஐ பகுப்பாய்வு செய்து, அதைப்பற்றி தெளிவுபெற்று குறிப்பு தயாரிக்கவும்.

ஒளி உணர்வேற்பிகளில் உள்ள நிறமிகளின் முக்கியத்துவம் என்ன? கண்டடையவும்.

ஒளிஉணர்வேற்பிகளிலிருந்து மூளை வரை

(Photoreceptors to Brain)

ஒளிஉணர்வேற்பிகளில் குளுட்டமேட் முதன்மை நரம்புணர்வு கடத்தியாக (Neurotransmitter) செயல்படுகிறது. குளுட்டமேட் உற்பத்தியில் ஏற்படும் ஏற்ற இறக்கங்கள் ஒளி மற்றும் இருளை உணருவதற்குக் காரணமாகின்றன.

இருட்டில், ஒளிஏற்பிகள் தொடர்ந்து குளுட்டமேட்டை உருவாக்குகின்றன.	ஒளியின் முன்னிலையில், ஒளிஏற்பிகள் குளுட்டமேட்டை உற்பத்தி செய்வதில்லை.
↓	↓
ஆன் பைபோலார்செல்கள் (ஒளியை உணரக்கூடியவை) செயலிழக்கப்படுவதுடன் ஆஃப் பைபோலார்செல்கள் (இருட்டை உணரக்கூடியவை) தூண்டப்படவும் செய்கின்றன.	ஆன் பைபோலார்செல்கள் செயல்படவும் ஆஃப் பைபோலார்செல்கள் செயலிழக்கவும் செய்கின்றன.
↓	↓
ஆஃப்–பைபோலார்செல்கள் ஒளி இல்லாததைக் குறிக்கும் தூண்டல்களை உருவாக்குகின்றன. இவை பார்வைநரம்பு வழியாக மூளையை அடைந்து, இருள் உணர்வை உருவாக்குகின்றன.	ஆன் பைபோலார் செல்கள் ஒளியின் முன்னிலையைக் குறிக்கும் தூண்டல்களை உருவாக்குகின்றன. இவை பார்வைநரம்பு வழியாக மூளைக்கு அனுப்பப்பட்டு பார்க்கும் பொருளானது உணரப்படுகிறது.

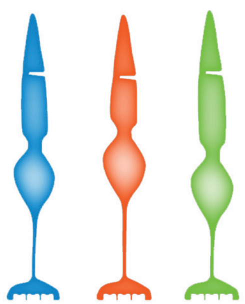
ஒழுகுபடம் 3.3 ஒளிஉணர்வேற்பிகள் மற்றும் பார்வை உணர்வும்

குறிகாட்டிகள்

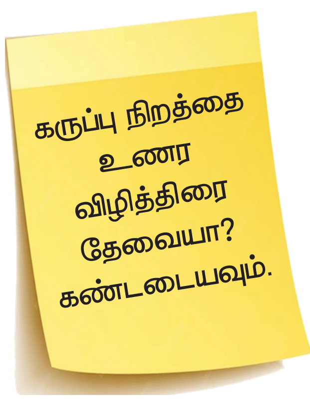
- ஒளிஉணர்வேற்பிகளின் தூண்டப்படல்
- குளுட்டமேட்டின் உற்பத்தியும் பைபோலார் செல்களும்
- காங்ளியான் செல்களும் துடிப்புகளும்

குச்சிசெல்கள் மற்றும் கூம்புசெல்கள் மேற்கொள்ளும் வேலை பற்றி நீங்கள் தெரிந்துகொண்டீர்கள் அல்லவா? கூம்புசெல்கள் நிறங்களை வேறுபிரித்தறிய உதவுவது எவ்வாறு? கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விளக்கத்தைப் பகுப்பாய்வு செய்து வண்ணப் பார்வையின் அடிப்படை என்ன என்பதைப் புரிந்துகொள்ளுங்கள்.

வண்ணப் பார்வை (Colour Vision)



முதன்மை நிறங்களைக் கண்டறிய விழித்திரையில் மூன்று வகையான கூம்புச் செல்கள் உள்ளன. S–கூம்புகள் குறுகிய அலைநீளங்களிலும் (நீல ஒளி), M–கூம்புகள் நடுத்தர அலைநீளங்களிலும் (பச்சை ஒளி) மற்றும் L–கூம்புகள் நீண்ட அலைநீளங்களிலும் (சிவப்பு ஒளி) நன்கு உணர்திறன் கொண்டவை ஆகும். ஒளியின் செறிவு மற்றும் அலைநீளத்தைப் பொறுத்து, வண்ணஒளி வெளிப்படும் போது மூன்றுவகைக் கூம்புசெல்களும் வெவ்வேறு விகிதங்களில் தூண்டப்படுவதால் வண்ணப் பார்வை சாத்தியமாகிறது. சிவப்பு மற்றும் பச்சைக் கூம்புகள் ஒன்றாகத் தூண்டப்படும்போது, மஞ்சள்நிறம் உணரப்படுகிறது. மூன்றுவகைக் கூம்புச் செல்களினுடையவும் தூண்டுதல் வெள்ளைஒளி உணரக் காரணமாகிறது.



பச்சை மற்றும் சிவப்பு நிறங்களின் உணர்திறன் கொண்ட கூம்புச் செல்களில் காணப்படும் நிறமிகளின் உற்பத்திக்குக் காரணமான மரபணு (ஜீன்) ‘x’ குரோமோசோமில் காணப்படுகிறது. நீலநிறக் கூம்பு செல்லின் நிறமி உற்பத்திக்குக் காரணமான மரபணு குரோமோசோம் ஏழிலும் உள்ளது.

நிறக்குருட்டுத்தன்மைக்குக் காரணம் என்னவென்று கண்டடைவீர்களா?

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள குறிகாட்டிகளின் அடிப்படையில் கூடுதல் தகவல்களைச் சேகரித்து ஒரு குறிப்பைத் தயாரிக்கவும்.

குறிகாட்டிகள்

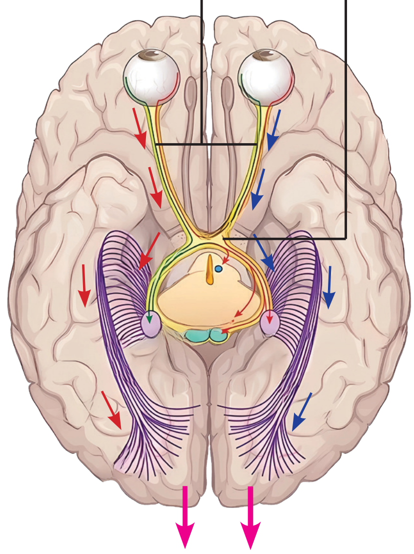
- நிறக்குருட்டுத்தன்மை ஆண்களில் அதிகமாகக் காணப்படக் காரணம்.
- பெண்களுக்கு நிறக்குருடு ஏற்படுவதற்கான வாய்ப்பு.
- வண்ணக்குருட்டுத் தன்மையின் பரம்பரைக்கடத்துதல் முறை.

இரு கண்களிலும் உருவாகும் பிம்பத்துடன் தொடர்புடைய தூண்டல்கள் பார்வைநரம்பு வழியாக மூளையின் பார்வை உணர்பகுதியை அடைகின்றன.

இரு கண்களிலும் பிம்பங்கள் உருவானாலும் ஏன் பொருள்கள் இரண்டாகப் உணரப்படுவதில்லை?

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படவிளக்கம் 3.6 மற்றும் விளக்கத்தை பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளை எழுதவும்.

ஒவ்வொரு கண்ணும் வெவ்வேறு கோணங்களில் இருந்து ஒளியைப் பெறுவதால், விழித்திரையில் சற்று வித்தியாசமான இரண்டு பிம்பங்கள் தோன்றும். இந்த இரண்டு பிம்பங்களும் மூளையில் உள்ள **பார்வைஉணர்பகுதிக்கு** (Visual Cortex) அனுப்பப்படுகின்றன. மூளை இந்த பிம்பங்களை ஒப்பீடுசெய்து ஒன்றிணைக்கிறது (Fusion). இந்தச் செயல்முறையை தொலைநோக்கி இணைவு பைனோக்குலார் ஃப்யூசன் (Binocular fusion) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது இரண்டு படங்களுக்கிடையிலான வேறுபாட்டைக் கண்டறிய உதவும். அதன் மூலம் நமக்கு 3D (முப்பரிமாணம்) காட்சி கிடைக்கும். பொருள்கள் எவ்வளவு தூரம் அல்லது அருகாமையில் உள்ளன என்பதையும், ஆழத்தையும் உணர முடியும்.



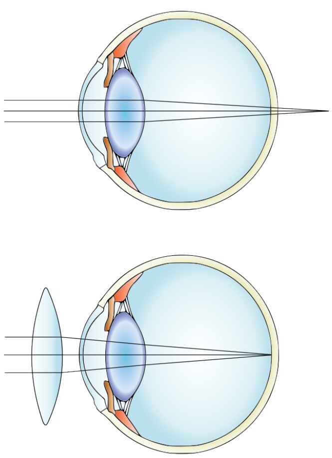
படவிளக்கம் 3.5 பைனோக்குலார் ஃப்யூசன்

கண்குறைபாடுகள் அல்லது நோய்கள் தடுக்கப்படாமலிருந்தாலும் அவற்றைச் சரியான நேரத்தில் கண்டடைந்து சிகிச்சையளிக்கப் படாமலிருந்தாலும் பார்வைக் கோளாறு ஏற்படலாம். கண்ணை பாதிக்கும் நோய்நிலைமைகள் யாவை?

உங்களுக்குத் தெரிந்தவற்றைப் பட்டியலிடுங்கள்.

- கிட்டப் பார்வை
-

சில கண்நோய்கள் மற்றும் குறைபாடுகளுக்கான காரணங்கள் மற்றும் சிகிச்சைகள் கீழே அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது அதைப் பகுப்பாய்வு செய்யவும். கலந்துரையாடல் வாயிலாக அட்டவணை 3.4 ஐ பூர்த்திசெய்து நோய்களைத் தடுப்பதற்கான வழிகள் பற்றிய விழிப்புணர்வு வகுப்பையும் சுகாதார மன்றத்தின் சார்பாக கண்பரிசோதனை முகாமையும் ஏற்பாடு செய்யவும்.


தூரப்பார்வையும் தீர்வும்

கண்நோய்கள்/ குறைபாடுகள்	காரணம்	சிகிச்சை
கிட்டப்பார்வை	நீண்ட கண்கோளம்	குழிலென்ஸ்கள் கொண்ட கண்ணாடிகள் அல்லது காண்டாக்ட் லென்ஸ்கள், அறுவைச் சிகிச்சை
தூரப்பார்வை		
அஸ்டிக்மாடிசம்		உருளைவடிவ லென்ஸ்
கண்புரை	விழிலென்ஸ் ஒளி ஊடுருவும்தன்மையை இழக்கிறது	
கண்நீர் அழுத்தநோய் (கிளாக்கோமா)	அக்குவஸ் திரவத்தின் மறுஉட்கிரகித்தல் தடைசெய்யப்படுவதால் கண்உள்அழுத்தம் அதிகரித்து பார்வை நரம்புக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்துகிறது.	
செங்கண் (விழிவெண்படல அழற்சி)	கண்ஜங்டிவா படலத்திலுள்ள தொற்று	
நீரிழிவு ரெட்டினோபதி	சர்க்கரை நோயின் கட்டுப்பாடற்ற நிலை	
மாலைக்கண் நோய்	வைட்டமின் A இன் குறைபாடு	
ஜெராஃப் தால்மியா (கண்வறட்சி)	வைட்டமின் A இன் நீண்டகால பற்றாக்குறை காரணமாக கார்னியா ஒளிபுகா நிலையை அடைகிறது.	

அட்டவணை 3.4 கண்நோய்கள் / குறைபாடுகள்

பார்வைப் பிரச்சினைகள் அன்றாட நடவடிக்கைகள் மற்றும் வாழ்க்கைத் தரத்தை பாதிக்கும். முறையான கண்பரிசோதனை, கண்பிரச்சனைகளை முன்கூட்டியே கண்டறிய உதவுகிறது. கொடுக்கப்பட்ட விளக்கத்தைப் பகுப்பாய்வு செய்து, கண்பராமரிப்பின் முக்கியத்துவம்பற்றித் தெரிந்து கொள்ளுங்கள்.

YOUR EYES

WORLD SIGHT DAY 2024 IAPB

உலகப் பார்வை தினம் அக்டோபர் மாதம் இரண்டாவது வியாழன் அன்று அனுசரிக்கப்படுகிறது. உலகச் சுகாதார அமைப்பு (WHO) மற்றும் சர்வதேச குருட்டுத்தன்மை தடுப்பு நிறுவனம் (IAPB) ஆகியவை கண் ஆரோக்கியம் குறித்த விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்த இந்த நாளை கடைபிடிக்க அழைப்பு விடுத்துள்ளன. குழந்தைகளின் பார்வையைப் பாதுகாக்க, திரைப்பயன்பாட்டுநேரத்தைக் குறைத்தல் மற்றும் வழக்கமான பார்வை சோதனைகளை ஊக்குவிப்பது ஆகியவை இதில் அடங்கும். 14 மொழிகளில் கிடைக்கும் மென்பொருள்பயன்பாடான WHOeyes, 8 வயது மற்றும் அதற்கு மேற்பட்டவர்களுக்கு வீட்டிலேயே பார்வை சோதனையை செயல்படுத்த முடியும். சில பார்வைக்குறைபாடுகளை கண்ணாடி மற்றும் கண்புரை அறுவைச் சிகிச்சை போன்ற செலவுகுறைந்த முறைகள் மூலம் சரி செய்யலாம்.

2024 உலகப் பார்வை தினத்திற்கான செய்தி, குழந்தைகளே, உங்கள் கண்களை நேசியுங்கள் என்பதாக இருந்தது. இந்த ஆண்டு உலகப் பார்வை தினத்தில் பள்ளி அளவிலும், சமூகஅளவிலும் ஏற்பாடு செய்யக்கூடிய செயல்பாடுகளைத் திட்டமிடுங்கள்.

கண்பாதுகாப்பு (Protection of the Eye)

பல்வேறு குறைபாடுகள் மற்றும் நோய்களில் இருந்து கண்களைப் பாதுகாக்க பின்பற்றக்கூடிய வழிமுறைகளைப் பற்றி விவாதித்து கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பட்டியலை விரிவுபடுத்தவும்.

- சுத்தமான தண்ணீரில் கண்களை அடிக்கடி கழுவவும்.
- வைட்டமின் A நிறைந்த உணவுகளை உண்ணவும்.
-
-
-

கண் தானம், மிகச்சிறந்த தானம் என்று கேள்விப்பட்டிருக்கிறீர் களல்லவா? மரணத்திற்குப் பின் கண்கள் தானம் செய்வதால் இரண்டு பார்வையற்றவர்களுக்கு பார்வை கிடைக்கும். அறுவைச் சிகிச்சை மூலம் கார்னியா தகுந்த நபருக்கு பொருத்தப்படுகிறது. கார்னியாவின் பாதிப்பால் கண்பார்வை இழந்தவர்களுக்கு இதன்காரணமாகப் பயன்பெறலாம்.

கண்களைப் பாதுகாப்பதற்கான வாழ்க்கை முறை பழக்கங்களை கடைப்பிடித்தல், கண்தானம் செய்வதற்கு ஏற்ற மனப்பான்மையை உருவாக்குதல் போன்ற கடமைகள் நம் ஒவ்வொருவருக்கும் உள்ளது.

5 வயதுக்குட்பட்ட குழந்தைகள் டிஜிட்டல் சாதனங்களில் ஒரு மணிநேரம் அல்லது அதற்கும் குறைவான நேரம் மட்டுமே செலவிட வேண்டும். ஒரு வயதுக்குட்பட்ட குழந்தைகள் இந்தச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தக்கூடாது.

- உலகச் சுகாதார நிறுவனம் (WHO)

நாளிதழில் வந்த செய்தியைக் கவனித்தீர்களா?

குழந்தைகளுக்கு மட்டுமா அறிவுரைகள் தேவைப்படுகிறது? குமரப்பருவத்தினரின் திரைநேரம் (ஸ்க்ரீன் டைம்) பற்றி விவாதம் நடக்க வேண்டாமா?

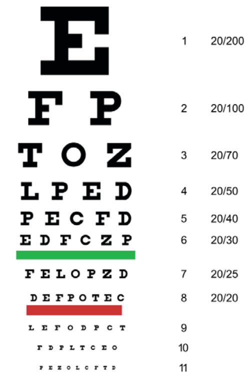
இந்தத் தலைப்பில் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள குறிகாட்டிகளின் அடிப்படையில் கூடுதல் தகவல்களைச் சேகரித்து, கண்டடைவுகளை உட்சேர்த்து திட்டப் பணிகளை (புராஜெக்ட்) பூர்த்திசெய்யவும்.

குறிகாட்டிகள்

- பரிந்துரைக்கப்பட்ட திரைநேரம்
- உடல் – உள ஆரோக்கியமும் விளைவுகளும்
- தூக்கம்
- தனிப்பட்ட உறவுகள்
- சமூக உறவுகள்
-
-

இது தொடர்பாக, கண்மருத்துவநிபுணரிடம் நேர்காணல் நடத்த ஏற்பாடு செய்து, சந்தேகங்களை நிவர்த்தி செய்வீர்கள் அல்லவா?

பார்வைக் கூர்மையை சரிபார்க்க பல கண்விளக்கப்படங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவற்றுள் **ஸ்னெல்லன் விளக்கப்படம்** (Snellen chart) பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது மேலிருந்து கீழாக அளவு குறையும் எழுத்துக்கள் அல்லது அடையாளச் சின்னங்களின் வரிசைகளைக் கொண்டுள்ளது. சோதனையின்போது நபரை 20 அடி தூரத்தில் நிற்கவைத்து, ஒரு கண்ணால் அவர்களுக்குத் தெளிவாகக் காணக்கூடிய மிகக் குறுகிய வரியை வாசிக்கும்படி பணிக்கின்றனர். முடிவுகளை ஒரு பின்னஎண்ணிக்கையாகப் பதிவு செய்யப்பட்டுகிறது. எளிய, அதேசமயம் பயனுள்ளதுமான இந்தச் சோதனை வழக்கமான கண்பரிசோதனையின் ஒரு முக்கிய பகுதியாகும்.



ஸ்மெல்லன் கண்விளக்கப்படத்தைப் பயன்படுத்தி செய்யும் பார்வை சோதனைமுடிவில் எழுதும் பின்னத்தில் உள்ள தொகுதியும் பகுதியும் எதைக் குறிக்கிறது? கண்டடையவும்.

எழுத்துக்கள் மற்றும் குறியீடுகளை உள்ளடக்கிய பல கண்விளக்கப்படங்கள் பயன்பாட்டில் உள்ளன. இது தவிர, பார்வைக் கூர்மையைப் பரிசோதிக்க பல நவீன கருவிகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ரெட்டினோஸ்கோப்புகள், டோனோமீட்டர்கள் மற்றும் இஷிஹாரா தட்டுகள் ஆகியவை இத்தகைய கருவிகளுக்கு உதாரணங்கள் ஆகும்.

இவை ஒவ்வொன்றும் கண்பரிசோதனையில் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பது கண்டறிந்து, கண்பரிசோதனை தொடர்பான அறிவியல் கட்டுரை ஒன்று தயாரித்து வெளியிடவும்.

கண்மருத்துவம் (கண்ணியல் – ஆஃப்தால்மாலஜி) மற்றும் தொழில் வாய்ப்புகள்

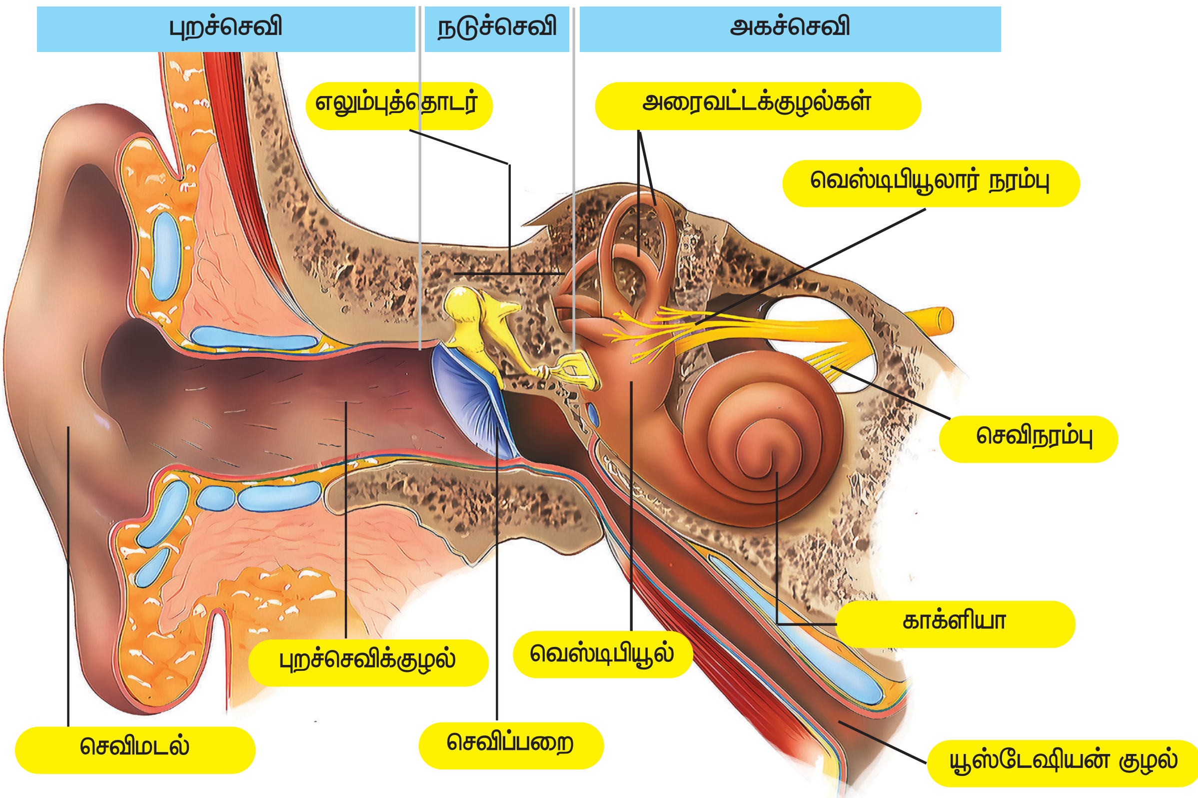
கண்மருத்துவம் (Ophthalmology) என்பது கண்நோய்கள் மற்றும் குறைபாடுகளைக் கண்டறிந்து சிகிச்சை மற்றும் அதன் தடுப்புக்கான பரிந்துரைகளை வழங்கும் தனி மருத்துவப்பிரிவு ஆகும். அறுவைச் சிகிச்சைகள் உட்பட விரிவான கண்பராமரிப்பு வழங்க முறையாகப் பயிற்சி பெற்ற மருத்துவப்பட்டதாரியை கண்மருத்துவநிபுணர் (Ophthalmologist) என்பர். இந்த வாழ்க்கைப் பாதை MBBS பட்டத்துடன் தொடங்குகிறது. தொடர்ந்து, முதுகலை பட்டம் (MD/MS) அல்லது கண்மருத்துவத்தில் டிப்ளமோ பெறவேண்டும். கண்மருத்துவர்களுடன் இணைந்து கண்பரிசோதனைகள் மேற்கொள்ளல், லென்ஸ்கள் பொருத்துதல், கண்நோயின் ஆரம்ப அறிகுறிகளைக் கண்டறிதல் மற்றும் நோயாளியின் பராமரிப்பில் உதவுதல் போன்ற பணியாற்றுகிறவர்களே **கண்மருத்துவ உதவியாளர்கள் (Ophthalmic Assistant).** மூக்குக்கண்ணாடிகள் மற்றும் காண்டாக்ட் லென்ஸ்கள் வழங்கும் **ஆப்டிகல் டிஸ்பென்சிங் (Optical dispensing)** துறையிலும் பல வேலைவாய்ப்புகள் உள்ளன. கண்பராமரிப்புக்கான தேவை அதிகரித்துவரும் இவ்வேளையில் விழித்திரை நிபுணர்கள் (Retina specialists), குழந்தைக் கண்மருத்துவர்கள் (Pediatric ophthalmologist) மற்றும் கண்புற்றுநோயியல் நிபுணர் (Ocular Oncologist) போன்ற புதிய வழிகள் திறந்துள்ளன. பார்வை சிகிச்சை, கண்இமேஜிங் மற்றும் AI கண்டறிதல் போன்ற துறைகளிலும் வேலை வாய்ப்புகள் பல உள்ளன. மேலும் பல சுயதொழில் வாய்ப்புகளும் உள்ளன. இந்தத் துறைகளில் நுழைந்து சிறந்து விளங்க, பொருத்தமான படிப்புகளைத் தேர்ந்தெடுப்பதுடன், தேவையான மருத்துவம் மற்றும் தொழில்நுட்ப திறன்களையும் பெற வேண்டும்.

கேட்டல் (Hearing)

பார்வையைப் போலவே, செவிப்புலன் ஓர் உணர்வு அனுபவம் எனத் தெரியுமல்லவா? செவிப்புலன் என்பது காதுகளுக்கும் மூளைக்கும் இடையிலான கூட்டு அனுபவம் ஆகும். ஒலி உணர்வதையடுத்து எதிர்வினைகள் உருவாகின்றன.

உடலின் சமநிலையைப் பேணுவதில் காதுகளும் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.

படவிளக்கம் 3.6 ஐ உற்றுநோக்கி, செவியின் முக்கிய பாகங்கள் மற்றும் துணை பாகங்களை வேறுபிரித்தறிந்து, கொடுக்கப்பட்ட அட்டவணை 3.5 ஐ பூர்த்தி செய்யவும்.



படவிளக்கம் 3.6 செவியின் அமைப்பு

செவியின் முக்கியபகுதி	பாகங்கள்
புறச்செவி	

அட்டவணை 3.5 செவியின் அமைப்பு

செவிமடலின் வேலையைப் பட்டியலிடப்பட்டுள்ளதைக் கவனிக்கவும்.

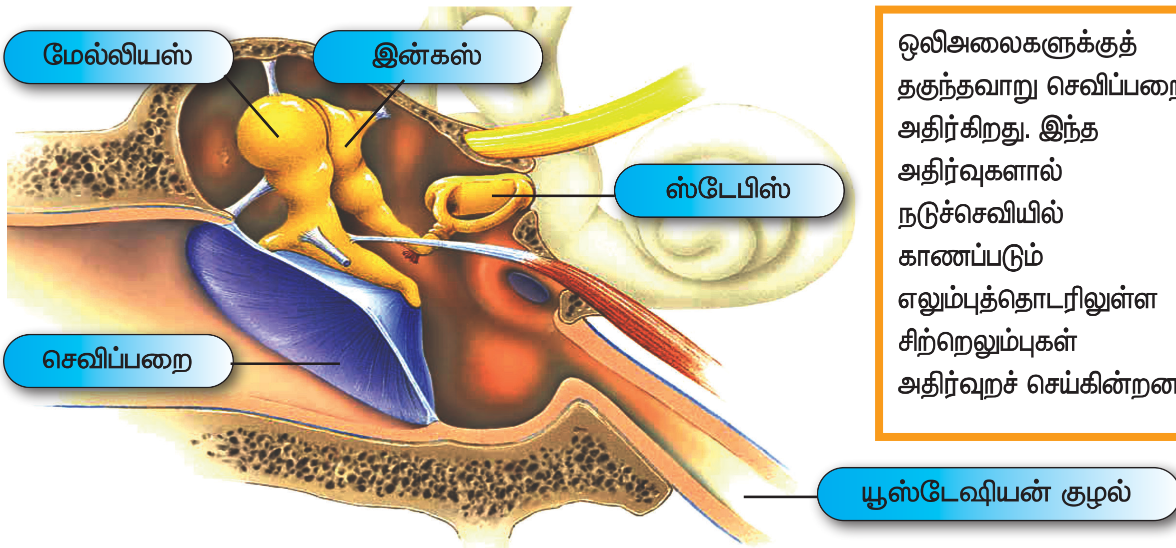
- ஒலிஅலைகளைச் சேகரித்து செவிக்குழலுக்கு அனுப்புகிறது.
- ஒலி எங்கிருந்து வருகிறது என்பதைக் கண்டறிய உதவுகிறது.
- வெளிப்பொருட்கள் உள்ளே நுழைவதைத் தடுப்பதன் மூலம் செவிக்குழலை ஓரளவு பாதுகாக்கிறது.

செவிக்குழலின் சிறப்பியல்புகள் யாவை?

செவிக்குழல் செவிப்பறைக்கு ஒலி அலைகளை அனுப்புவதுடன் வெளிப்பொருட்களிலிருந்து செவிப்பறையைப் பாதுகாக்கிறது. செவிக்குழலின் உள்ளே காணப்படும் மயிரிழைகள், அதன் சுவரில் உள்ள சுரப்பிகளால் உற்பத்தி செய்யப்படும் செவிமெழுகு, செபம் போன்றவை பூச்சிகள் மற்றும் தூசிகள் காதினுள் நுழைவதைத் தடுக்கின்றன. கண்ணீரைப் போலவே, செவிமெழுகும் கிருமிநாசினி பண்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

செவிப்பறை (Ear Drum) எனப்படும் டிம்பானம் (Tympanum) ஒன்பது முதல் பத்து மில்லிமீட்டர் விட்டம் மற்றும் 0.1 மில்லிமீட்டர் கனம் உடையதும் ஆகும்.

நடுச்செவியில் செவிப்பறையுடன் எலும்புத்தொடர் அமைந்துள்ளதை படவிளக்கம் 3.7, விளக்கம் போன்றவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்து, தெளிவடைந்தபின்னர் அதைப்பற்றிய குறிப்பு தயாரிக்கவும்.



ஒலிஅலைகளுக்குத் தகுந்தவாறு செவிப்பறை அதிர்கிறது. இந்த அதிர்வுகளால் நடுச்செவியில் காணப்படும் எலும்புத்தொடரிலுள்ள சிற்றெலும்புகள் அதிர்வுறச் செய்கின்றன.

படவிளக்கம் **3.7** நடுச்செவியின் பகுதிகள்

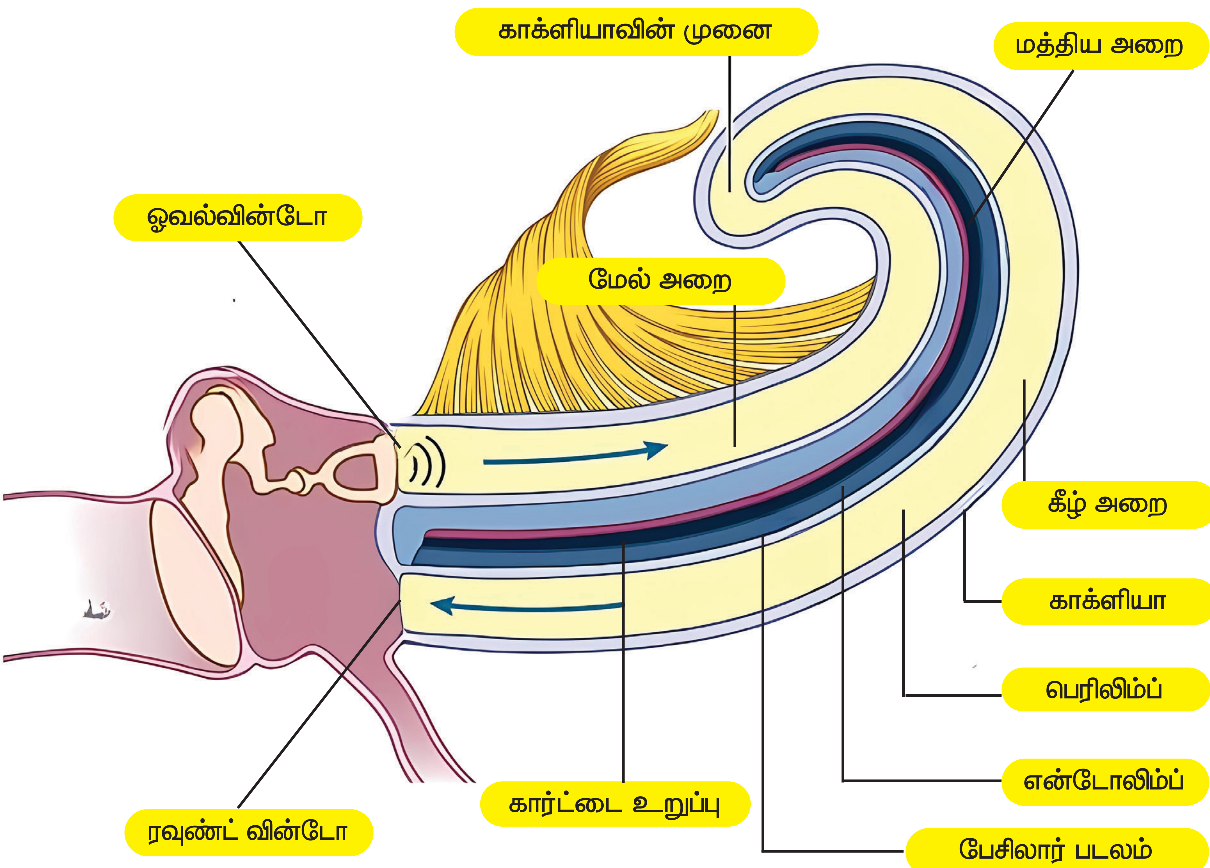
யூஸ்டேஷியன் குழல் (Eustachian canal)

யூஸ்டேஷியன் குழல் என்பது நான்கு சென்டிமீட்டர் நீளமுள்ள ஒரு குழாய் ஆகும், இது நடுச்செவியை தொண்டைப்பகுதியுடன் இணைக்கிறது. பொதுவாக இது மூடப்பட்டிருந்தாலும் மெல்லும் போதும் மூக்கை சிந்தும்போதும் திறக்கப்படும். இது செவிப்பறையின் இருபுறமும் (நடுச்செவி மற்றும் புறச்செவி) உள்ள காற்றழுத்தத்தை சமநிலைப்படுத்த உதவுகிறது. இது நடுச்செவியில் இருந்து தொண்டைப்பகுதிக்கு சளி (Mucus) மற்றும் திரவங்கள் செல்வதற்கு உதவுகிறது.

ஸ்டேப்ஸில் வரும் அதிர்வுகள் எங்கே செல்கின்றன?

ஒலியை உணருவதற்கு உதவும் வகையில் அகச்செவியில் உள்ள அமைப்புகள் யாவை?

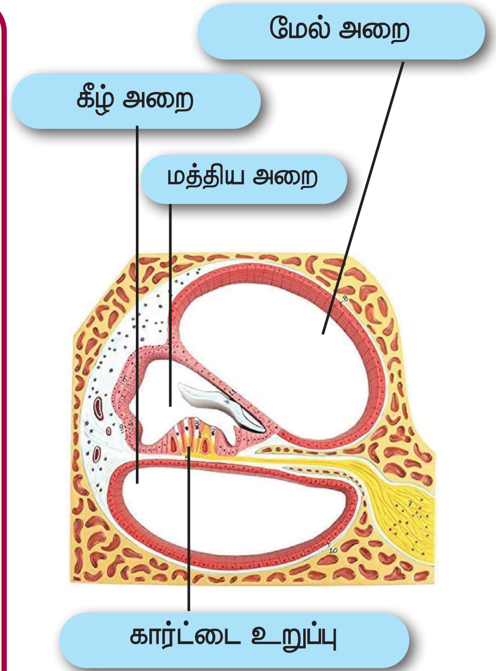
படவிளக்கம் 3.8 மற்றும் தரப்பட்டுள்ள விளக்கம் ஆகியவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்து, காதில் ஒலிஅலைகளின் பாதை மற்றும் ஒலிஉணர்தலைக் காட்டும் ஒழுகுபடம் 3.4 ஐ பூர்த்திசெய்யவும்.



படவிளக்கம் **3.8** அகச்செவி (காக்ளியா – ஒலி உணர்தல்)

ஒலிஉணர் செயல்முறைகள்

ஒலிஅலைகள் டிம்பானத்தை அதிரச்செய்கிறது. அங்கிருந்து அதிர்வுகள் நடுச்செவியின் மூன்று சிற்றெலும்புகள் (எலும்புத்தொடர்) மூலம் ஓவல்வின்டோ எனும் நீள்வட்டப் பலகணிக்குக் கடத்தப்படுகின்றன. ஓவல்வின்டோவின் அமைப்பும் டிம்பானத்தைப் போன்றது ஆகும். காக்ளியா என்பது நத்தைச் சுருள்போல் சுருண்டு காணப்படும். இது இரண்டு படலங்களால் மூன்று அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. மேல் அறைக்குத் திறக்கும் நுழைவாயிலைப் பொதிந்துள்ள சவ்வு ஓவல்வின்டோ எனப்படும். மேல் மற்றும் கீழ் அறைகள் **பெரிலிம்ப்** எனப்படும் சூழ்நிணநீர் திரவத்தாலும் மத்தியஅறை **என்டோலிம்ப்** எனப்படும் அகநிணநீர் திரவத்தாலும் நிரம்பியுள்ளன. மத்தியஅறை மற்றும் கீழ்அறையின் இடையில் உள்ள பேசிலார் படலத்தில் ஒலிஉணர்வேற்பிகள் காணப்படும் கார்ட்டை உறுப்பு (Organ of corti) எனும் ஒரு பகுதி உள்ளது. இங்குள்ள மயிரிழைச் செல்களை அடையும் அதிர்வுகள் தூண்டல்களை உருவாக்குகிறது. இத்தூண்டல்கள் செவிநரம்பு வழியாக மூளையை சென்றடைகிறது. இதன் விளைவாக ஒலி உணரப்படுகிறது.



படம் 3.5 கார்ட்டை உறுப்பு

செவிமடல் → .... → .... → மேல்லியஸ் → ....
↓
.... → ஓவல்வின்டோ → .... → பேசிலார் படலம்
↓
கார்ட்டை உறுப்பு → செவிநரம்புகளில் தூண்டல்கள் → ....

ஒழுகுபடம் 3.4 ஒலிஉணர்தல் எனும் அனுபவத்திற்குப் பின்னால்

ஒலிஉணர்தலுடன் தொடர்புடைய செயல்முறைகளில் பங்குபெறும் முக்கிய பகுதிகள் மற்றும் செயல்பாடுகளை நீங்கள் புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா?

ஒலிஉணர்தலுக்குத் துணைபுரியும் பகுதிகளைச் சேர்த்தும் அதன் வேலைகளை உட்படுத்தியும் கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணை 3.6 ஐத் தகுந்தவாறு பூர்த்திசெய்யவும்.

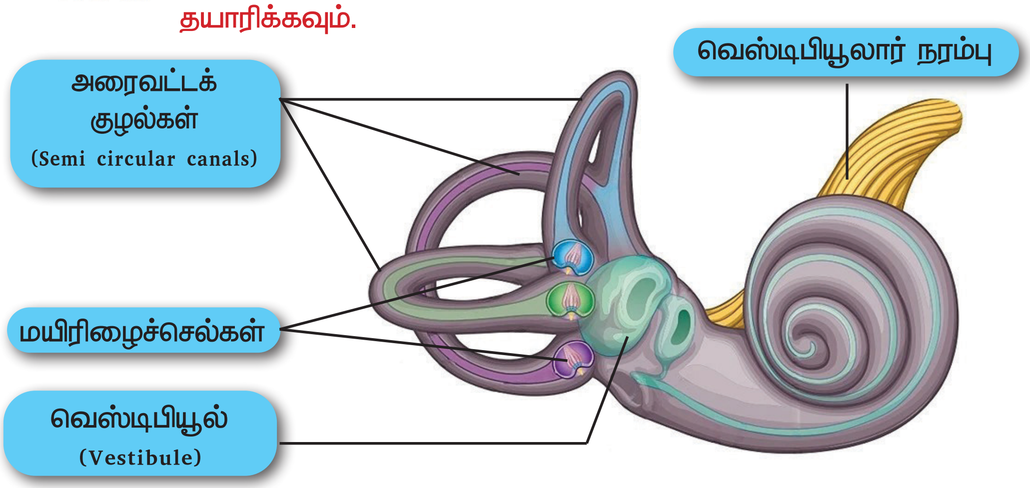
பகுதி	வேலை
செவிமடல்	
செவிப்பறை	

அட்டவணை 3.6 ஒலிஉணர்தலுக்குத் துணைபுரியும் பகுதிகளும் அதன் வேலையும்

காட்டில் ஒரு பெரிய மரம் விழுந்தது. அதைக் கேட்க அங்கு யாரும் இல்லை எனில், அங்கு ஓர் ஓசை உண்டானதா? கண்டடையவும்.

செவியின் மற்றொரு வேலை உடலின் சமநிலைப் பேணல் என்பதாயிற்றே.
மூளையின் எந்தப் பகுதி உடல்சமநிலையைப் பேணுகிறது? உடல்சமநிலையைப் பேணுவதற்கான தகவல்கள் அங்கு எவ்வாறு சென்றடைகின்றன?

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விளக்கப்படம் 3.9 மற்றும் விளக்கத்தை குறிகாட்டிகளின்படி பகுப்பாய்வு செய்து உடல்சமநிலையைப் பேணுவதில் செவியின் பங்கைக் கண்டறிந்து ஒழுகுபடம் ஒன்றைத் தயாரிக்கவும்.



படவிளக்கம் **3.9** அகச்செவி (உடல் சமநிலைப் பேணல்)

அகச்செவியில் காணப்படும் பகுதிகளாகிய மூன்று அரைவட்டக் குழல்கள், வெஸ்டிபியூல், மயிரிழைச்செல்கள் என்பவை உள்ளிட்ட வெஸ்டிபியூலார் தொகுப்பு (Vestibular system) உடல்சமநிலையைப் பாதுகாக்கிறது. ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும், மூன்று குழல்களிலும் உள்ள என்டோலிம்ப், தலையின் சுழற்சிகளுக்கு ஏற்ப நகரும். இவ்வியக்கத்தின் விளைவாக, இங்குள்ள மயிரிழைச்செல்கள் கிளர்ச்சியடைந்து, தூண்டல்கள் உருவாகின்றன. வெஸ்டிபியூல் எனும் அறையில் உள்ள யூட்ரிக்கிள் மற்றும் சாக்குயூல் ஆகியவை மயிரிழைசெல்களைப் பெற்றிருக்கின்றன. தலையின் நேர்கோட்டுஇயக்கங்கள், இயக்கஉணர்வேற்பிகளாகச் செயல்படும் இந்த மயிரிழைசெல்களில் தூண்டல்களை ஏற்படுத்துகின்றன. இந்தத் தூண்டல்கள் வெஸ்டிபியூலார் நரம்பு வழியாக மூளையை அடையும்போது, கண்கள் மற்றும் தசைகளிலிருந்து பெறப்படும் பிற தூண்டல்களையும் ஒருங்கிணைத்து மூளை உடல்சமநிலையைப் பேணுகிறது.

குறிகாட்டிகள்

- அகச்செவியில் உடல்சமநிலையைப் பேணுவதுடன் தொடர்புடைய பகுதிகள்.
- மயிரிழைச்செல்களின் அமைவிடம்
- அறைகளில் காணப்படும் திரவம்
- மயிரிழைச்செல்கள் கிளர்ச்சியடையும் சூழல்
- உடல்சமநிலையுடன் தொடர்புடைய மூளையின் பகுதி

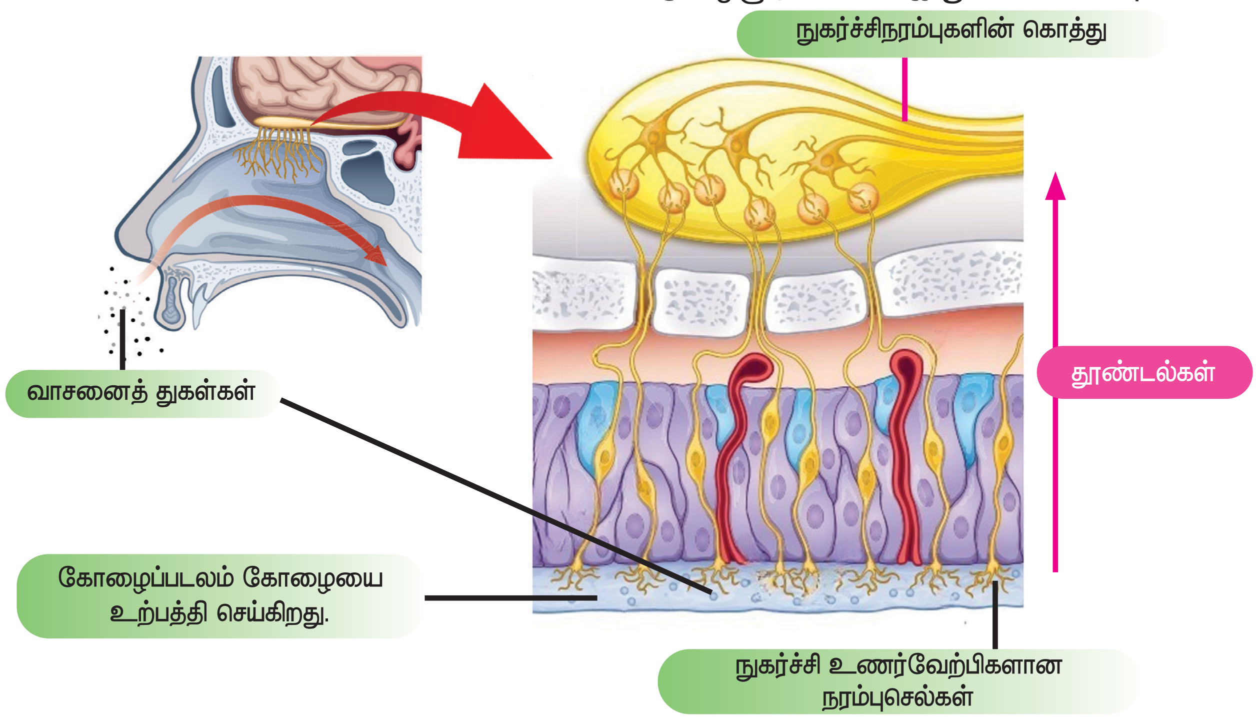
செவிகுறைபாடுகள் பல காரணங்களால் ஏற்படலாம். அது ஏற்படும் காரணத்தைப் பொறுத்து, அறுவைச் சிகிச்சை உள்ளிட்ட தீர்வுகள் உள்ளன. காதுகேட்கும் கருவிகளும் கிடைக்கப்பெறுகின்றன.

கேட்டல் பற்றிய அறிவியல் ஆய்வறிக்கையின் ஒரு பகுதி கீழே தரப்பட்டுள்ளது. அதைப் பகுப்பாய்வுசெய்து, செவிகுறைபாடுகளைத் தடுப்பதற்கான வழிகளைப் பற்றி விவாதித்து, விழிப்புணர்வு நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளவும்.

கேட்டல்திறன் என்பது இயற்கை மனிதனுக்கு அளித்த ஒரு வரம் ஆகும். அலை வடிவில் பயணிக்கும் ஒலியானது ஓர் ஊடகத்தின் வழியாக மட்டுமே பயணிக்க முடியும். ஜீரோ டெசிபெல்ஸ் என்பது எந்தவொரு பின்னணிஓசையும் இல்லாத நிலையில் கேட்கக்கூடிய ஒலியைக் குறிக்கிறது. ஒவ்வொரு 10 டெசிபல்களுக்கும், ஒலியின் தீவிரம் பத்து மடங்கு அதிகரிக்கிறது. சாதாரண உரையாடலில் கேட்கும் ஒலித்தீவிரம் 40 முதல் 50 டெசிபல்கள் ஆகும். சத்தமாகப் பேசும் போது அது 60 டெசிபல்களை எட்டும். கார் ஹார்னின் சாதாரண ஒலி 70 டெசிபல்களாக இருந்தாலும், ஏர் ஹார்ன் 100 முதல் 110 டெசிபல்களாக இருக்கும். 80 டெசிபலுக்கு மேல் இருக்கும் சத்தம் மிகவும் எரிச்சலூட்டும். இன்று நாம் எதிர்கொள்ளும் சுற்றுச்சூழல் மாசுபாடுகளில் மிகவும் தீங்கு விளைவிப்பதும் துரதிர்ஷ்டவசமாக, ஒருவராலும் கவனிக்கப்படாமல் இருப்பதுமான ஒன்று ஒலிமாசுபாடு ஆகும். அதிகச் சத்தத்தை (85 டெசிபலுக்குக் குறைவு) குறுகிய காலத்திற்கு கேட்பதும் அல்லது குறைந்த சத்தம் (55 டெசிபல்களுக்கு குறைவு) நீண்ட நேரம் கேட்பதும் நிரந்தர காதுகேளாமைக்குக் காரணமாகலாம்.

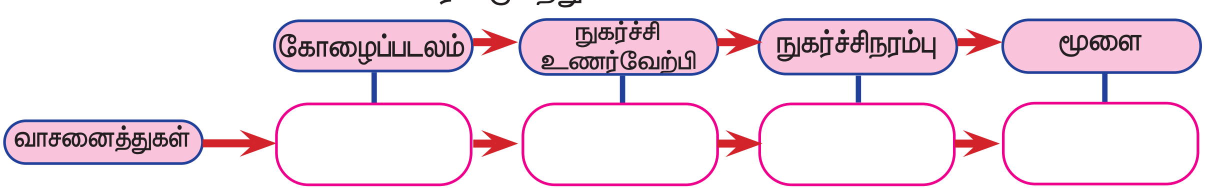
மணம் (Olfaction)

புலன்களை உணர கண்களும் காதுகளும் எவ்வாறு உதவுகின்றன என்பதை நீங்கள் புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா? புலன்களில் நாக்கும் மூக்கும் ஒன்றோடொன்று தொடர்புகொண்டு செயல்புரியும் இரண்டு உறுப்புகள் ஆகும். மணம் மற்றும் சுவையை உணர இந்த உறுப்புகளில் உள்ள சிறப்பு கட்டமைப்புகள் யாவை?
கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விளக்கப்படம் 3.10, மற்றும் விளக்கத்தைப் பகுப்பாய்வு செய்து, வாசனை உணர்தலுக்குப் பின்னால் உள்ள செயல்பாட்டினைக் காட்டும் ஒழுகுபடம் 3.5 ஐ பூர்த்திசெய்யவும்.



படவிளக்கம் **3.10** நுகர்ச்சி உணர்வேற்பிகள்

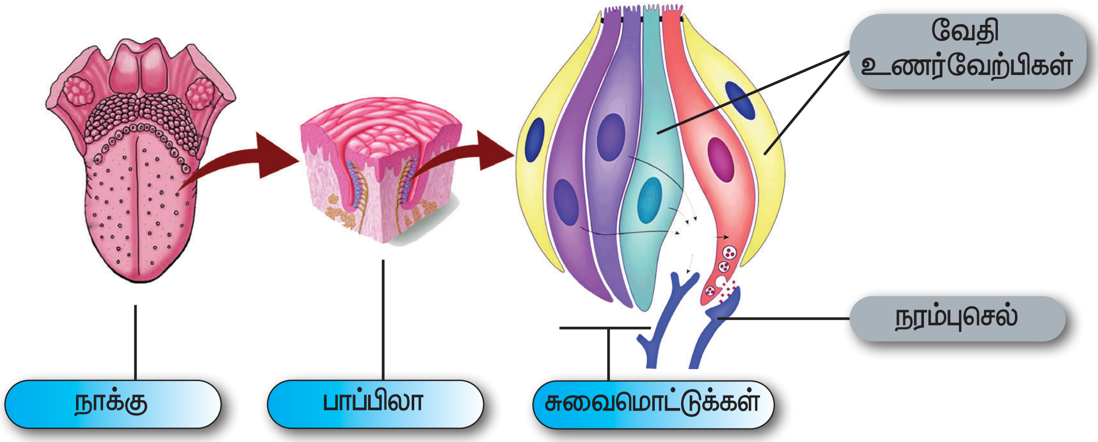
சுவாசிப்பதற்காக வாயு உள்ளிழுக்கும்போது, வாசனைத் துகள்கள் நாசிக் குழிக்குள் நுழைகின்றன. இது கோழைப்படலம் உற்பத்திசெய்யும் கோழைநீர்மத்தில் கரைகிறது. கோழைப்படலத்தில் மில்லியன் கணக்கில் காணப்படும் நுகர்ச்சிஉணர்வேற்பிகளான நரம்புசெல்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட வகை வாசனைத் துகள்களால் தூண்டப்படுகின்றன. இதன்காரணமாக உணர்வேற்பிகளில் தூண்டல்கள் உருவாகி, அது நுகர்ச்சிநரம்புகள் வழியாக மூளையில் உள்ள வாசனை உணர்வுப்பகுதிக்கு அனுப்பப்பட்டு வாசனை உணரப்படுகிறது.



ஒழுகுபடம் **3.5** நுகர்ச்சிஉணர்வேற்பிகள்

சுவை (Taste)

உணவு உட்கொள்வதற்கு முன்னரே, அதன் வாசனையை வேறுபிரித்தறிவதால் பலவிதமான சுவைகளை அனுபவிக்க முடியும். தீங்கு விளைவிக்கும் பொருட்களைத் தவிர்ப்பதன் மூலம் பாதுகாப்பான மற்றும் சத்தான உணவை உண்ண இது உதவுகிறது. சுவையை உணரச்செய்யும் செயல்பாடுகளைக் குறிக்கும் விளக்கப்படம் 3.11, விளக்கம் ஆகியவற்றை குறிகாட்டிகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளை எழுதவும்.



படவிளக்கம் **3.11** சுவைமொட்டுக்கள் மற்றும் வேதிஉணர்வேற்பிகள்

ஒரு சுவைமொட்டு சுமார் 100 வேதிஉணர்வேற்பிகளைக் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு வேதிஉணர்வேற்பியிலிருந்தும், ஒவ்வொரு மைக்ரோவில்லஸ் பாப்பிலாவில் உள்ள நுண்துளை வரை நீண்டுள்ளது. இந்தத் துளை வழியாக உமிழ்நீர் உள்ளே நுழைகிறது. சுவையைத் தூண்டும் பொருட்கள் உமிழ்நீரில் கரைந்து வேதிஉணர்வேற்பிகளைத் தூண்டுகின்றன. இனிப்பு, புளிப்பு, உவர்ப்பு, துவர்ப்பு, கசப்பு மற்றும் உமாமி ஆகியவை நாம் வேறுபிரித்தறியும் முக்கிய சுவைகள் ஆகும். இந்த மூலக்கூறுகள் வேதிஉணர்வேற்பிகளில் உருவாக்கும் தூண்டல்கள் நரம்புகள் வழியாக மூளையை அடைந்து சுவை உணர்வை உருவாக்குகின்றன.

குறிகாட்டிகள்

- நாக்கில் உள்ள பாப்பிலாக்கள்
- சுவைமொட்டுக்களின் அமைவிடம்
- வேதிஉணர்வேற்பிகளும் சுவைகளும்
- உமிழ்நீர் மற்றும் சுவைஅறிதல்

வாசனை உணர்தல் மற்றும் சுவைஅறிதல் போன்றவைகளுக்குப் பின்னால் உள்ள செயல்பாடுகள் பற்றிப் புரிந்ததல்லவா?

அட்டவணை 3.7 ஐ சரியான முறையில் பூர்த்தி செய்யவும்.

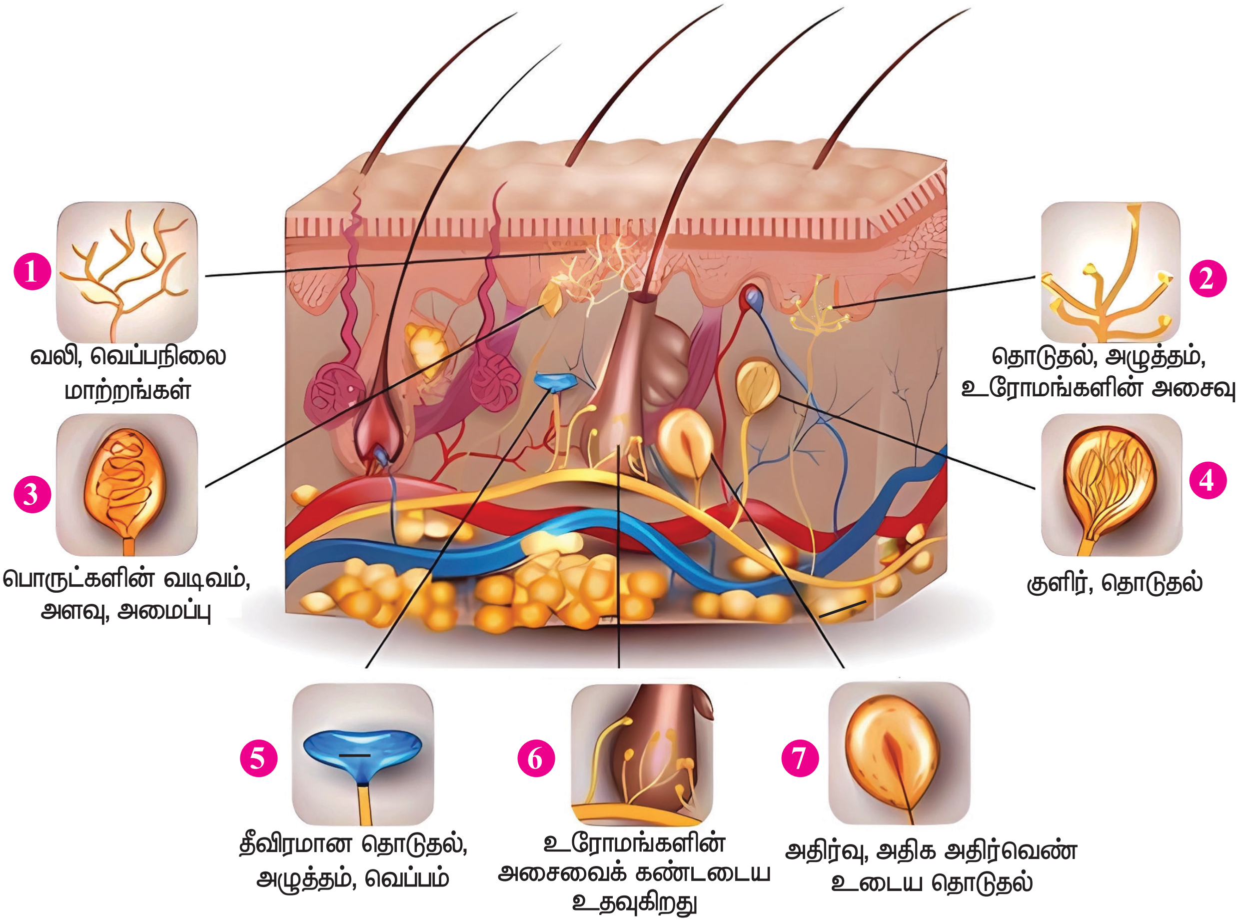
செயல்முறை	வாசனை	சுவை
பொருட்கள் கரையும் திரவம்		
தூண்டப்படும் உணர்வேற்பி		
மூளைக்கு தூண்டல்களைக் கொண்டு செல்லும் நரம்பு		

அட்டவணை 3.7 உணர்வேற்பிகள் மற்றும் உணர்வுகள்

தோல் (Skin)

தொடுதல், வெப்பநிலை, அழுத்தம் மற்றும் வலி போன்ற பல்வேறு தூண்டுதல்களை உணர தோலின் வெவ்வேறு அடுக்குகள் முழுவதும் பல உணர்வேற்பிகள் உள்ளன. லேசான தொடுதல் உணர்விலிருந்து தீவிர வலி வரை வேறுபித்தறியவும் உடலைப் பாதுகாக்கவும் அவை உதவுகின்றன.

தோலின் வழியாக உள்வாங்க முடிகின்ற உணர்வுகள் எவை? இதற்கு உதவுகின்ற உணர்வேற்பிகள் எல்லாம் ஒன்றுபோல் உள்ளவையா? படவிளக்கம் 3.12 ஐ பகுப்பாய்வு செய்து உணர்வேற்பிகளின் அமைவிடம், அவற்றின் வேலை போன்றவைப் பற்றி தெரிந்துகொள்ளவும்.



படவிளக்கம் 3.12 தோல் உணர்வேற்பிகள்

தோல் உணர்வேற்பிகள்

எண்	உணர்வேற்பி	வேலை
1	இணையாத நரம்புமுனைகள்	வலி, வெப்பநிலை மாற்றங்கள்
2	மெர்கல் வட்டுகள்	தொடுதல், அழுத்தம், உரோமங்களின் அசைவு
3	மேய்ஸ்னர் உறுப்பு	பொருட்களின் வடிவம், அளவு, அமைப்பு
4	கிரவுஸ்முனைக் குமிழ்கள்	குளிர், தொடுதல்
5	ருஃபினி முனைகள்	தீவிரமான தொடுதல், அழுத்தம், வெப்பம்
6	ரோமக்கால் பின்னல்	உரோமங்களின் அசைவைக் கண்டடைய உதவுகிறது
7	பசீனியன் உறுப்பு	அதிர்வு, அதிக அதிர்வெண் உடைய தொடுதல்

வலி

வலி என்பது சேதம், காயம் அல்லது நோய்தொற்று போன்ற ஆபத்தைப்பற்றி உடலை எச்சரிக்கும் ஓர் உணர்வு ஆகும். வலியை வேறுபிரித்தறியும் செயல்பாடு **நோசிசெப்ஷன்** (Nociception) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதற்குத் துணைபுரியும் நோசிசெப்டர்கள் என அழைக்கப்படும் விசேடஉணர்வேற்பிகள் தோல், தசைகள் மற்றும் உள் உறுப்புகள் முழுவதும் பரவிக்காணப்படும் நரம்புமுனைகள் ஆகும்.

சூடான பாத்திரங்களைத் தொடும்போது உணரப்படும் வலி **நோசிசெப்டிவ் வலி** எனப்படும். இவ்வேளையில், ஓர் உணர்திறன் நியூரான் அல்லது **நோசிசெப்டர்** தூண்டல்களை தண்டுவடநரம்பிற்கும் பின்னர் மூளைக்கும் அனுப்பட்டு, வலி உணரப்படுகிறது.

நோயணுத்தொற்று அல்லது திசுசேதம் ஏற்படும்போது சைட்டோகைன்கள் மற்றும் கீமோக்கைன்கள் போன்ற மூலக்கூறுகளை உடல் உருவாக்குகிறது. இவையும் வலியை உணரச்செய்கிறது. புறநரம்புக்கு சேதம் ஏற்படும் **நியூரோப்பதி** போன்ற நிலைகளிலும் வலி உணரப்படுகிறது.

தம்மைச் சுற்றியுள்ள உலகைப் புரிந்துகொள்வதற்கு உயிரினங்களில் காணப்படும் பல்வேறு வகையான உணர்ச்சி அமைப்புகளைக் காட்டும் படவிளக்கம் 3.13 ஐ பகுப்பாய்வு செய்து, இதுபற்றிய கருத்தைப் பெறுங்கள். கூடுதல் தகவல்களைத் திரட்டி, இப்படவிளக்கத்தை மேம்படுத்தவும். இது தொடர்பான ஒரு சுவரொட்டியைத் தயாரித்து வகுப்பறையில் காட்சிக்கு வைக்கவும்.

அமீபா/பாக்டீரியா

தம்மைச்சுற்றியுள்ள வேதிப்பொருள்களின் முன்னிலையை வேறுபிரித்தறிந்து அவற்றுக்கெதிராக செயல்படுகிறது.

யூக்ளீனா

ஒளியை வேறுபிரித்தறியவும் அதற்கு நேராக நகர்வதற்கும் ஐஸ்பாட் (ஸ்டிக்மா) உதவுகிறது.

பூச்சிகள்

ஒமாட்டிடியாவினால் உருவாகியுள்ள கூட்டுக்கண்கள். மணம் மற்றும் தொடுதலை உணர உதவும் உணர்நீட்சி (ஆன்டெனா).

வௌவால்

காதுகள் மற்றும் ஒரு சிறப்பு வகை எதிரொலி உறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. இது வேட்டையாடுவதற்கும் பயணிப்பதற்கும் உதவுகிறது.

பருந்து

அதிக பார்வைத்திறன் கொண்ட கண்கள். மிகத் தொலைவிலுள்ளவற்றைக் கண்டறிவதற்கும் புறஊதாக்கதிர்களைக் கண்டறிவதற்கும் உதவுகின்ற அமைப்புகள்.

பாம்பு

வாசனையைக் கண்டறிய ஜேக்கப்சன் உறுப்பு உதவுகிறது.

நாய்

அதிக உணர்திறன் கொண்ட நுகர்உணர்வேற்பிகள் (300 மில்லியன்) காணப்படுகின்றன.

உயிரினங்களில் உணர்திறன் பன்முகத்தன்மை

படவிளக்கம் **3.13** உயிரினங்களில் உணர்திறன் பன்முகத்தன்மை

பாலூட்டிகளில், மணம் உணர்வதற்குத் துணைபுரியும் மரபணுக்களை மிகஅதிக அளவில் யானைகள் கொண்டுள்ளன. ஏறத்தாழ 2,000 நுகர்உணர்வேற்பிகள் அவற்றில் காணப்படுகிறது. மனிதர்களில் இது 400 மட்டுமே உள்ளது. உணவு தேடுவதற்கு யானைகள் பொதுவாக பார்வையை அல்ல, மணத்தையே சார்ந்துள்ளது. 19 கி.மீ தூரத்தில் இருந்தும்கூட நீரின் முன்னிலையை அவற்றுக்கு உணர முடியும். துதிக்கையைப் பயன்படுத்தி தரையில் இருந்து அதிர்வுகளை வேறுபிரித்தறியவும் முடியும்.

புலன்கள் என்பது நம்மைச் சுற்றியுள்ள உலகத்துடன் இணைத்துக் கொள்வதற்கு நமக்கு உதவும் விசேடமான உறுப்புகள் ஆகும். நுட்பமான விழிப்புணர்வுடன் நமது சுற்றுச்சூழலை உணரவும், அவற்றுடன் தொடர்பு கொள்ளவும், எதிர்வினையாற்றவும் அவை நம்மை அனுமதிக்கின்றன. பார்வை, செவிப்புலன், வாசனை, சுவை மற்றும் தொடுதல் ஆகியவற்றின் மூலம், நமது எண்ணங்கள், உணர்வுகள் மற்றும் செயல்களை வடிவமைக்கும் தகவல்களைச் சேகரிக்கிறோம். இந்த உணர்வுகளுக்குத் தகுந்தவாறு நமது நரம்புமண்டலம், விரைவான மற்றும் பொருத்தமான எதிர்வினைகள்வாயிலாக உயிர்வாழ்வதற்கும் ஒத்துப்போவதற்கும் உடலைத் தயார்படுத்துகிறது.

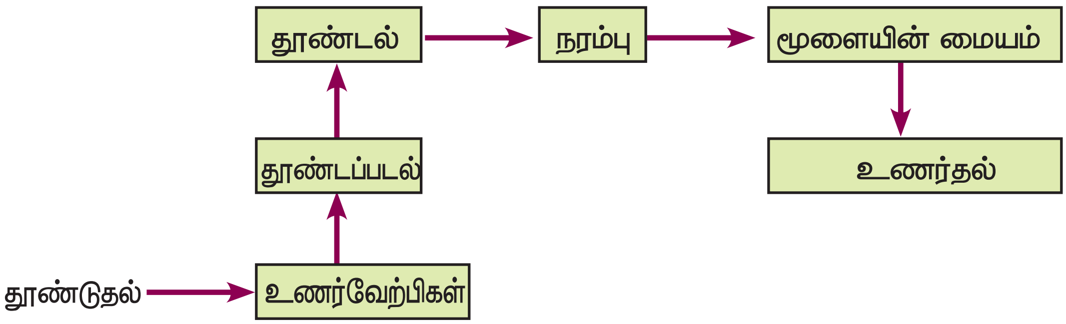
உணர்வுபூர்வமான தகவலை வேறுபிரித்தறிந்திடவும் எதிர்வினையாற்றிடவும் மனிதன் என்ற நிலையிலுள்ள நம்முடைய திறன் வாழ்க்கையின் சிக்கலான தன்மையைப் பிரதிபலிக்கிறது. உயிர்வாழ்வது எனும் நிலைக்கு அப்பால், கலை மற்றும் இசையை ரசிப்பது முதல் உறவுகளை உருவாக்குவது வரை மனிதஉணர்தலின் அழகு மற்றும் செழுமைக்கு நமது புலன்கள் பங்காற்றுகின்றன. நமது புலன்களைப் புரிந்துகொள்ளவும் கவனித்துக்கொள்ளவும் ஆரோக்கியமான நிறைவான வாழ்க்கை உறுதிசெய்யவும். மேலும் வெளிக்கொணரவேண்டியவற்றைக் கண்டடையவும் செயல்களைத் தொடர நம்மை தகுதியுடவரகளாக அது மாற்றுகிறது.

உணர்தலின் விளைவே எதிர்வினைகள். இதைப்போல் உணர்தல் மற்றும் எதிர்வினையாற்றல் ஆகியவை உட்புறச்சூழலிலும் நிகழ்கின்றன. உட்புறச்சூழலில் நீரின் அளவு குறையும்போது நமக்கு தாகம் ஏற்படுகிறது. உணர்வேற்பிகள், நரம்புகள் மற்றும் மூளை ஆகியன இதில் ஈடுபடுகின்றன. உட்புறச்சூழலில் காணப்படும் உணர்வேற்பிகள் உருமாற்றமடைந்த நியூரான்களாக இருக்கும் என்றில்லை. அவற்றைப் பற்றி அடுத்த அத்தியாயத்தில் விரிவாகப் பார்ப்போம்.

மதிப்பிடுவோம்

1. பின்வரும் கூற்றுகளில் சரியானது எது?
   a. ஒவ்வொரு சுவைமொட்டுக்கும் வெவ்வேறு வகையான சுவைஏற்பிகள் உள்ளன.
   b. ரோடாப்சினில் உள்ள ஆப்சினில் வைட்டமின் A இலிருந்து உருவாகும் ரெட்டினால் உள்ளது.
   c. ஒளிஉணர்வேற்பிகள் பார்வைநரம்பிலிருந்து உருவாகின்றன.
   d. ரோடாப்சின் மற்றும் போட்டோப்சின் இரண்டிலும் ரெட்டினால் உள்ளது.

2. கீழே உள்ள மாதிரியைப் பயன்படுத்தி, ஏதேனும் ஒரு புலனைச் சேர்த்து படவிளக்கத்தை வரையவும்.



3. இரண்டு குழந்தைகளின் உரையாடலைக் கவனியுங்கள். அதை மதிப்பீடு செய்து உங்கள் கருத்தை எழுதவும்.

குழந்தை 1 - மனிதனாகப் பிறந்ததில் நாம் பெருமை கொள்ள வேண்டும். உயிர்மண்டலத்தில் மிகவும் வளர்ச்சியுற்றதும் செம்மையானதுமான மூளை மற்றும் புலன்கள் மனிதர்களுக்கு அல்லவா உள்ளது?

குழந்தை 2 - மூளையைப் பற்றி மட்டும் சொன்னால் போதாதா? புலன் உறுப்புகள் மூளையின் தொடர்ச்சியல்லவா?

4. A, B மற்றும் C நிரல்களில் உள்ள தகவலைச் சரிபார்க்கவும். மூன்று நிரல்களிலும் ஒன்றோடொன்று தொடர்புடைய தகவல்களைக் கொண்டிருந்தால் மட்டும் அவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்து அட்டவணையை மறுவரிசைப்படுத்தவும்..

A	B	C
காக்ளியா	தொண்டை	ஒவல்வின்டோ
செவிப்பறை	பெரிலிம்ப்	சிறுமூளை
வெஸ்டிபுலர் ஏற்பிகள்	கார்ட்டை உறுப்பு	என்டோலிம்ப்
யூஸ்டேஷியன் குழாய்	நரம்பிழைகள்	ஒலிஏற்பிகள்
வெளிக் காது	எலும்புத்தொடர்	ஹைப்போதலாமஸ்

5. தவறு இருப்பின் சரிசெய்து எழுதவும்.
குச்சிசெல்கள் பிளவுபடுவதன் விளைவாக விழித்திரையில் தூண்டல்கள் உருவாகின்றன.

6. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஜோடிகளைப் பகுப்பாய்வு செய்து, அவற்றிற்கிடையேயான தொடர்பைக் கண்டடைந்து எழுதவும்.
ரெட்டினால் – மாலைக்கண்நோய்
உமாமி – சுவைமொட்டு
கூம்பு செல்கள் – நிறக்குருடு

7. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள செயல்பாடுகளைக் குறிகாட்டிகளின்படி வகைப்படுத்தவும்..
- ஒரு நண்பரின் பிம்பம் விழித்திரையில் உருவாகிறது.
- நண்பனைப் பார்த்து சிரிப்பது.
- விழித்திரையில் உருவான பிம்பத்தைப் பற்றிய தூண்டல்கள் மூளைக்கு எடுத்துச்செல்கின்றன.
- ஒளிஏற்பிகள் தூண்டப்படுகின்றன.

குறிகாட்டிகள்

a. உணர்வுநரம்பிழைகளுடன் தொடர்புடைய செயல்பாடு / செயல்பாடுகள்
b. இயக்குநரம்பிழைகளுடன் தொடர்புடைய செயல்பாடு / செயல்பாடுகள்
c. மேற்கூறிய இரண்டிற்கும் தொடர்பில்லாத செயல்பாடுகள்

8. கண்ணின் எந்தப் பகுதி விழித்திரையில் ஒளியைக் குவிக்க உதவுகிறது?

a) கார்னியா b) கண்மணி (Pupil)
c) லென்ஸ் d) ஐரிஸ்

9. நியூரானின் முக்கியச் செயல்பாடு என்ன?

a) உறுப்புகளைப் பாதுகாக்கிறது b) மின் சமிக்ஞைகளைக் கடத்துகிறது
c) இரத்தத்தை வடிகட்டுகிறது d) ரெட்டினாலின் உற்பத்தி செய்கிறது

10. விழித்திரையில் உள்ள குச்சிசெல்கள் மற்றும் கூம்புசெல்களின் ஒழுங்கமைவு வெவ்வேறு ஒளிநிலைகளில் நம்முடைய பார்வைத் திறனை எவ்வாறு பாதிக்கிறது? இந்த ஏற்பாடு பரிணாமரீதியாகப் பயனளிப்பது எதனால்?

11. ஒலிஅலைகளை மூளையால் புரிந்துகொள்ளக்கூடிய சமிக்ஞைகளாக மாற்றுவதற்கு காதுகளின் அமைப்பு எவ்வாறு உதவுகிறது? காதுகளின் பகுதிகளுக்கு ஏற்படும் சேதம், கேட்டல் மற்றும் உடல்சமநிலைப்பேணல் என்பனவற்றை எவ்வாறு பாதிக்கும்?

தொடர் செயல்பாடுகள்

1. இருண்ட அறையில், ஒளிரும் விளக்கு அல்லது மங்கலான ஒளியின் அளவை படிப்படியாக அதிகரிக்கவும். வெவ்வேறு ஒளிநிலைகள் நிறங்கள் மற்றும் விவரங்களைப் பார்க்கும் திறனை எவ்வாறு பாதிக்கிறது எனக் கண்டடைந்து அதைப் பதிவு செய்யவும்.

2. ஒரு வட்டத்தில் மெதுவாக சுழலவும், பின்னர் ஒரு நேர்கோட்டில் நடக்க முயற்சிக்கவும். இது, உடலின் சமநிலைத்தன்மை மற்றும் ஒலியுணர்தல் ஆகியவற்றை எவ்வாறு பாதிக்கிறது என்பதைக் கவனிக்கவும். முடிவுகளை பதிவு செய்யவும்.

3. கார்னியா, லென்ஸ், விழித்திரை மற்றும் பார்வை நரம்பு போன்ற பகுதிகளைக் குறிக்க கைவினைப் பொருட்களைப் பயன்படுத்தி (எ.கா., களிமண், காகிதம், மார்க்கர்கள்) கண்ணின் எளிய 3D மாதிரியை உருவாக்கவும்.

4. வெவ்வேறு ஒலிஉறைவிடங்களைப் பயன்படுத்தி (எ.கா., தட்டுதல், கைதட்டல், ஒலித்தல்) வகுப்பறையைச் சுற்றி சில ஒலிம ண் ட ல ங் க ளை அமைக்கவும். கண்களை மூடிக்கொண்டு, ஒவ்வொரு மாணவரையும் மண்டலங்களுக்கு இடையில் நகர்த்தி, ஒலியின் திசை மற்றும் வகையை அடையாளம் காணவும். காதுகளின் அமைப்பு எவ்வாறு ஒலிகளைக் கண்டறிய உதவுகிறது என்பதைக் கவனியுங்கள்.