

BIOLOGY



ҚОСТІЛДІ ОҚУЛЫҚ



9



АСТАНА
К И Т А П

Назерке Кәрімова
Адлет Сагинтаев
Бахтиер Эрметов
Байрам Кенджи
Алия Ахметова
Лаззат Нуралиева
Акайша Джилкайдарова

Қазақстан Республикасының
Білім және ғылым министрлігі ұсынған

BIOLOGY

Grade 9

БІРІНШІ БАСЫЛЫМ

АСТАНА
Қ А З А Қ С Т А Н

Астана 2018

UDC 373.167.1
LBC 28.0 я 72
B 60

Н. Кәрімова
BIOLOGY, Grade 9: Қостілді оқулық / Назерке Кәрімова, Адлет Сагинтаев,
Бахтиер Эрметов, Байрам Кенджи, Алия Ахметова, Лаззат Нуралиева,
B60 Ақайша Джилкайдарова, Назерке Кәрімова
– Алматы: Астана-кітап, 2018 - 160 б.
ISBN 978-601-7415-86-0

UDC 373.167.1
LBC 28.0 я 72

ISBN 978-601-7415-86-0

© Астана-кітап, 2018
Барлық құқықтары қорғалған
Басылымның мүлкітік құқықтары
«Астана-кітап» баспасына тиесілі

Table of Contents

PREFACE

CHAPTER 1.0

1.1 Cell structure

1.2 Linear calculation of cell magnification

Problems ch1

CHAPTER 2.0

2.1 Binomial nomenclature

2.2 Population size

2.3 Energy flow

2.4 Carbon and nitrogen cycles

Problems ch2

CHAPTER 3.0

3.1 Pollution

3.2 Pesticides

3.3 Greenhouse effect

Problems CH3

CHAPTER 4.0

4.1 Food processing

4.2 Enzyme activity

4.3 Emulsification of fats

Problems CH4

CHAPTER 5.0

5.1 Transport across a cell membrane

5.2 Transpiration in plants

5.3 Transport in plants

Problems CH5

CHAPTER 6.0

6.1 Cellular respiration

6.2 Muscle fatigue

Problems CH6

CHAPTER 7.0

7.1 Nephron and urine formation

7.2 Factors affecting kidney function

[7.3 Diseases of excretory system](#)

[7.4 Nitrogenous wastes](#)

[Problems CH7](#)

[CHAPTER 8.0](#)

[8.1 Neurons](#)

[8.2 Nerve impulse](#)

[8.3 Electrical processes in living organisms.xhtml](#)

[8.4 Neurohumoral regulation](#)

[8.5 Brain-Computer Interfaces](#)

[8.6 Homeostasis](#)

[8.7 Stimulators of plant growth](#)

[Problems CH8](#)

[CHAPTER 9.0](#)

[9.1 Muscles work](#)

[Problems CH9](#)

[CHAPTER 10.0](#)

[10.1 DNA](#)

[Problems CH10](#)

[CHAPTER 11.0](#)

[11.1 Interphase](#)

[11.2 Mitosis](#)

[11.3 Meiosis](#)

[Problems CH11](#)

[CHAPTER 12.0](#)

[12.1 The introduction to genetics](#)

[12.2 Mendel laws](#)

[12.3 Genes interaction](#)

[12.4 Sex-linked inheritance](#)

[12.5 Blood groups and rhesus factor](#)

[12.6 Human genetics](#)

[12.7 Modern genetic technologies in agriculture](#)

[Problems CH12](#)

[CHAPTER 13.0](#)

[13.1 Biotechnology](#)

[Problems CH13](#)

[CHAPTER 14.0](#)

[14.1 Human reproductive system](#)

[14.2 Structure of male and female gametes](#)

[14.3 Secondary sex characteristics](#)

[14.4 Types of contraception](#)

[14.5 Sexually Transmitted Diseases](#)

[Problems CH14](#)

[CHAPTER 15.0](#)

[15.1 Prenatal development](#)

[15.2 Impacts of cigarettes, alcohol and drugs on fetal growth](#)

[Problems CH15](#)

[CHAPTER 16.0](#)

[16.1 The History of Life on Earth](#)

[16.2 The Theories of Evolution](#)

[16.3 Darwinism](#)

[16.4 Speciation](#)

[Problems CH16](#)

[ANSWERS](#)

[Glossary](#)

[Reference](#)

PREFACE

Natural science is an exciting and very useful subject. This textbook will show you all the beauty of it and will help you become true explorers. The main aim of this book is to answer the fundamental question: “What is science and what is its importance in our life?”

Starting from the first pages, you will realise that this textbook is completely different from any other usual textbook full of theoretical passages and formulas. Every chapter contains useful information, curious facts, tasks for individual and group work. You will also learn how to conduct research and experiments yourselves, search for information, make your own discoveries.

One more valuable feature of this textbook is the language. Every sentence has been carefully chosen so that it is not difficult for you to understand science in the English language. Each page contains translations of all the important terms, both in Kazakh and Russian. This textbook will not only help you improve your English, but it will also make you a part of a big international science community.

Please pay attention to the structure of this textbook. Remember: a textbook is no longer the only source of information in the modern world. With the help of carefully selected tasks, you are going to learn such important skills as critical thinking, problem solving, information analysis, creativity, imagination, teamwork, digital literacy etc.

If you have any questions, suggestions or ideas regarding the contents of this book, please feel free to contact us:

via email: admin@astanakitap.kz

via telegram app: [@astanakitap](https://www.instagram.com/astanakitap)

Best regards,

team of authors, “Астана-кітап”

CHAPTER 1.0

Cell biology

1. Cell structure
2. Linear calculation of cell magnification



1.1 Cell structure

You will:

- өсімдік және жануар жасушаларының органеллаларының құрылысы мен қызметін білесіздер.

Stimulating question

What makes cell alive?

Key terms

- Cell - the smallest unit of organization that can perform all activities required for life;
- Organelle - cellular structures with specialized functions;
- Cytoplasm - the contents of the cell bounded by the plasma membrane;
- Plasma membrane - the boundary of every cell that acts as a selective barrier, regulating the cell's chemical composition.
- Nucleus - the organelle of a eukaryotic cell that contains the genetic material in the form of chromosomes.

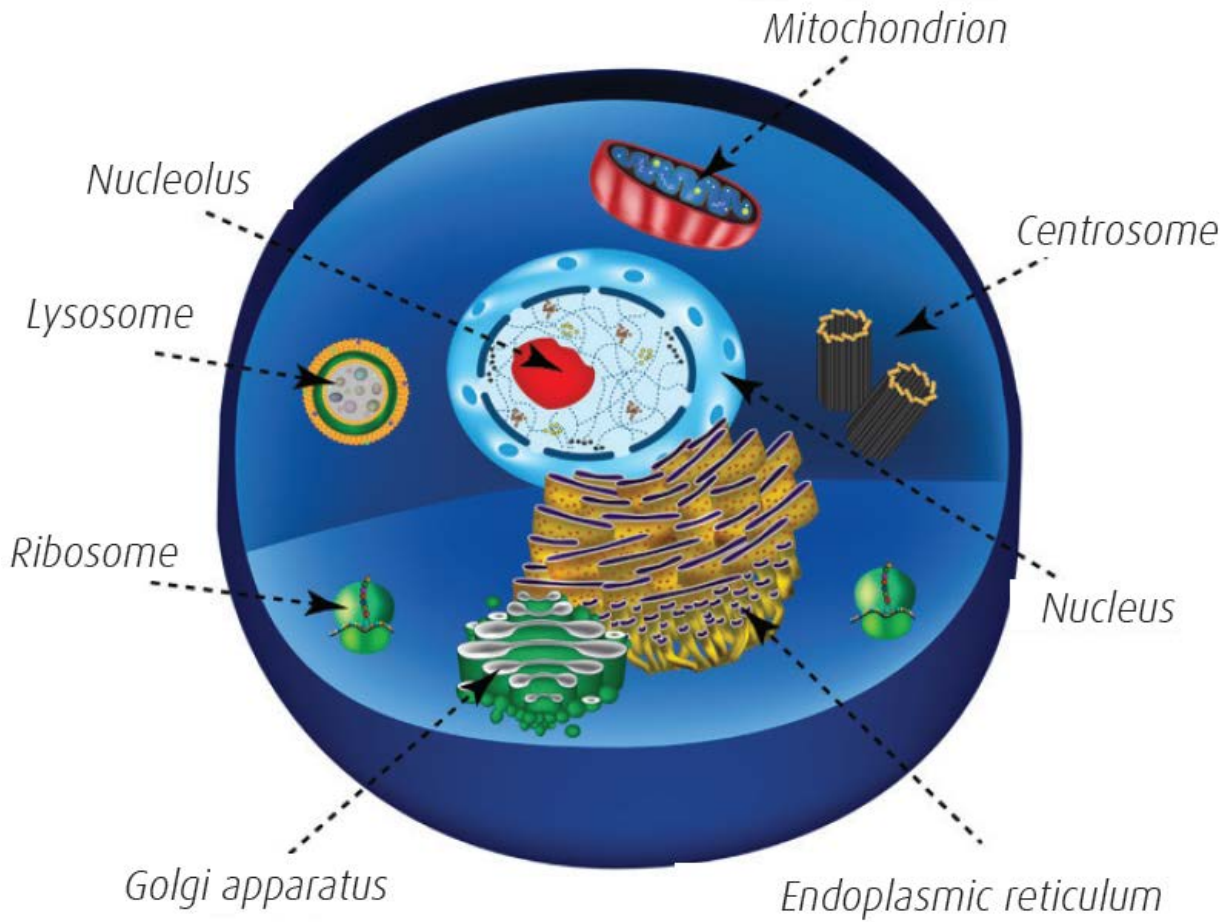
Text

Жасушалар үш негізгі бөліктен тұрады: жарғақ, цитоплазма және ядро. Плазмалық жарғақша - жасушаны сыртқы ортадан немесе көршілес жасушалардан шектейтін және оны қорғайтын екі қатар липидті молекулаларының қабатынан тұратын бөлік. Олардың сыртқы бетіне әр түрлі тереңдікте көп мөлшерде түрлі нәруыз молекулалары еніп орналасады. Ол қажетті заттардың жасушаға өтуін және жасушадан сыртқа тасымалдануын қамтамасыз етеді. Жарғақшаның бұл қасиеті - өткізгіштік деп аталады.

Жасушаның ішін толтырып тұратын қоймалжың сұйықтық цитоплазма деп аталады. Цитоплазма үш бөліктен тұрады:

1. Цитозоль - цитоплазманың тұздар, иондар, ферменттер мен басқа да органикалық заттары бар сұйық бөлігі.
2. Цитоплазмалық қосындылар - пигменттер және қоректік заттар секілді тірі емес материалдардан тұратын бөлік. Қосындылар тығыз, түйіршік түрінде (пигменттер, нәруыз түзінділер, гликоген, май) және сұйық (тамшы) болады.
3. Органеллалар - цитоплазмада тұрақты құрылысы мен белгілі қызметі бар жасушан жасушаның құрылымдары.

Жасуша ядросы эукариоттық жасушалардың бөлігі болып табылады. Ол генетикалық ақпаратты сақтайды және жасушаның қызметін реттейді. Ядро екі жарғақшамен қоршалады.



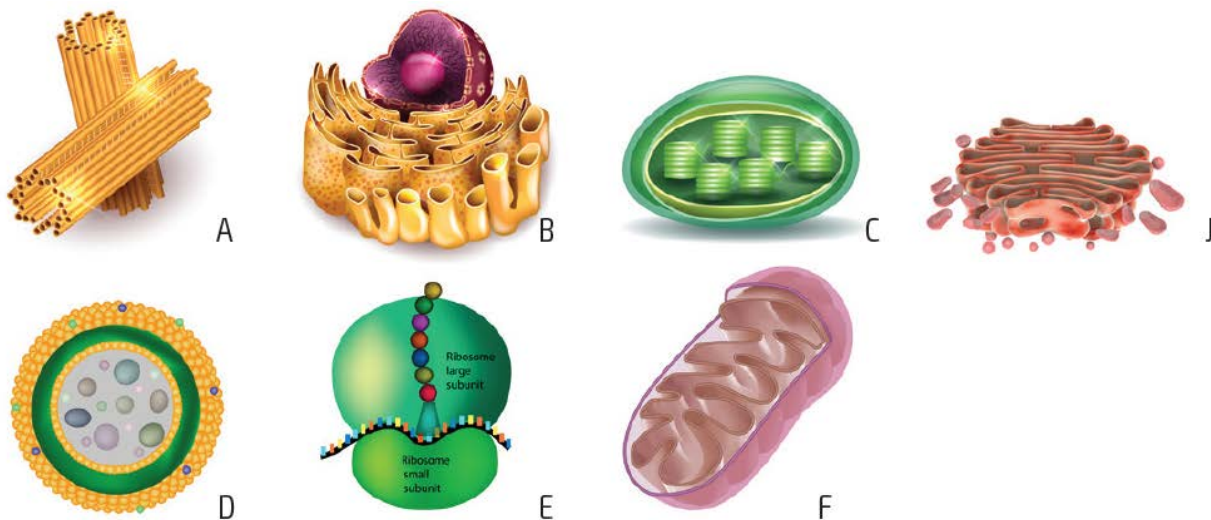
Cell structure

Cell organelles

Organelle	Structure	Function
Ribosome	consists of two subunits: large subunit and small subunit	synthesizes proteins
Rough endoplasmic reticulum	a network of membranous tubules and sacs covered with ribosomes	synthesizes and transports proteins
Smooth endoplasmic reticulum	a network of membranous tubules and sacs without ribosomes	synthesizes and transports lipids and detoxifies drugs
Golgi body	a stack of flattened sacs called cisternae	modifies and packages materials
Lysosome	single membranous sac which contains digestive enzymes	breaks down substances

Mitochondria	double membranous organelles; inner membrane has inward projections called cristae; contains fluid called matrix	produces energy in the form of ATP
Plastids (chloroplasts, chromoplasts, leucoplasts)	double membranous organelles; chloroplast is filled with liquid called stroma; stroma contains small cylindrical structures called grana; each granum has many disc-shaped membranous sacs called thylakoid	chloroplast conducts photosynthesis and gives green color to plants chromoplast gives different colors to plant parts (yellow, orange, red) leucoplast is colorless, used to store food
Centrosome	includes two centrioles that are made of rings of microtubules arranged in nine triplets	play a major role in the division of the cell
Cilia	short projections	movement
Flagella	long projection	movement

Activity



Think-Pair-Share.

Суретте берілген органоидтардың реттік әрібін астындағы сөйлемдерге сәйкес толықтырыңыз. Толтырып болған соң, көршіңізбен жұмысты салыстырыңыз, сосын барлық сыныптастарыңызбен жауаптарды талқылаңыздар.

1. ___ has ___ on the surface.
2. ___, ___ are double membranous organelles.
3. ___ modifies proteins received from ___.
4. ___ made of materials produced by ___.
5. ___ digests old cell parts.
6. Бос орындармен өз сөйлемдеріңізді құрастырыңыз.

Literacy

1. Қай органеллалар тек өсімдіктерде бар?
2. Қандай органеллалардың мембраналары(немесе жарғақтары) бар?
3. Қандай органелла жасушалық қорытуға жауапты?

Facts

Cells can sacrifice their own life for other cells. When one cell is damaged or infected, it destroys itself. It bursts own lysosomes, so that enzymes inside the lysosome digest the cell. Consequently, cell sacrifices itself to save other cells from infection or damage.

Research time

You know that cell's genetic material is found inside the nucleus. But have you ever wondered if other cell parts contain genetic material? Find out organelles that have their own DNA. Draw their structures. Research why do they need their own genetic material.

Terminology

- inclusion - кірістіру, қосу / включение;
- permeability - өткізгіштік / проницаемость;
- sacs - қаптар / мешочки;
- to burst - жарылу / взрываться;
- to damage - жарақаттау / повреждать;
- to destroy - жою / уничтожать;
- to sacrifice - қию / жертвовать.

1.2 Linear calculation of cell magnification

You will:

- микрограммдарды қолданып жасушалардың желілік өсуін есептеу.

Stimulating question

What is the real size of our body cells?

Key terms

- Linear magnification - the ratio of image length to object length measured in planes;
- Micrograph - a photograph of an image under the microscope.

Text

Көзге көрінбейтін көптеген микроскопиялық құрылымдар бар. Оларды зерттеу ғылымдағы көптеген жаңалықтарды тудырады. Ғалымдарға суреттер мен үлгілердің ұлғаюы мен олардың нақты мөлшері туралы есептеулерді жасауға тура келеді. Ұлғаю суреттің нақты кескіннен қанша есе үлкейгендігін көрсетеді. Ұлғаюды есептеу үшін келесі формула пайдаланылады:

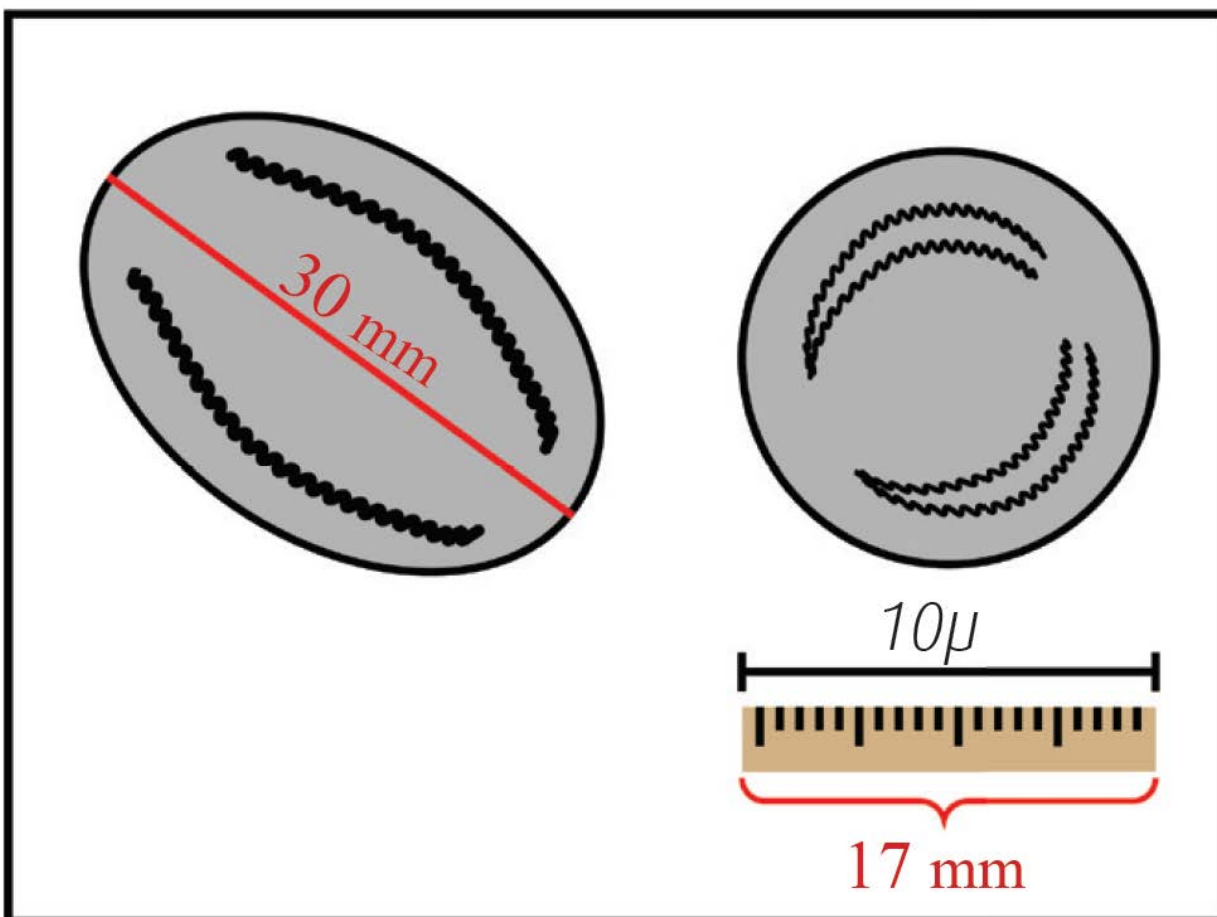
magnification=size of image actual : size of specimen

Сызықты ұлғаю - сурет ұзындығының үлгінің ұзындығына қатынасы. Халықаралық бірлік жүйесі (SI) үлгілердің мөлшерін өлшеу үшін пайдаланылады. SI - бұл заманауи метрикалық өлшеу жүйесі. Суретке және үлгі өлшеміне бірдей өлшем бірліктерін пайдалану маңызды.

Мысалы, суреттің ұзындығы 30 мм. Бұл нақты өлшемі 3 мкм болатын үлгі болып табылады. Кескіннің ұлғаюын анықтау үшін алдымен 30 мм өлшемді мкм-ге түрлендіреміз. Формуланы пайдаланып, ұлғаюды анықтаймыз:

Ұлғаю = $(30000) : 3 = 10000x$, сондықтан суретте үлгі 10000x (рет) ұлғайтылды.

Масштабты шкала кейде микрографияларда ұлғайтудың орнына беріледі. Шкала жолды білдіретін нақты өлшемі бар жолдан тұрады. Бұл баспадан шығару кезінде ыңғайлы, себебі баспадан шығару кезінде кез-келген өлшемді өзгерту автоматты түрде микрографты да, ауқымды да өзгереді.



Масштабты пайдалана отырып, микрографтың сызықтық ұлғаюын есептеу үшін келесі қадамдарды жасау керек.

1. Шкаланың ұзындығын сызғышпен өлшеңіз: 17 мм
2. Өлшемді μm түрлендіріңіз: 17000 мкм
3. Ұлғаюды есептеңіз: $\text{ұлғаю} = (17000) : 10 = 1700\text{x}$

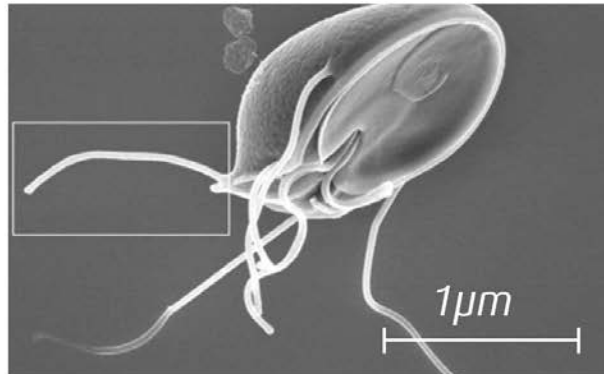
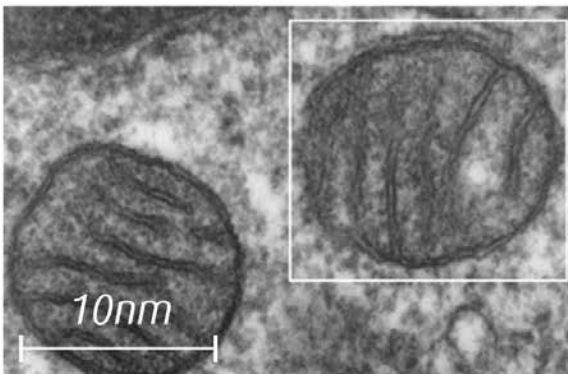
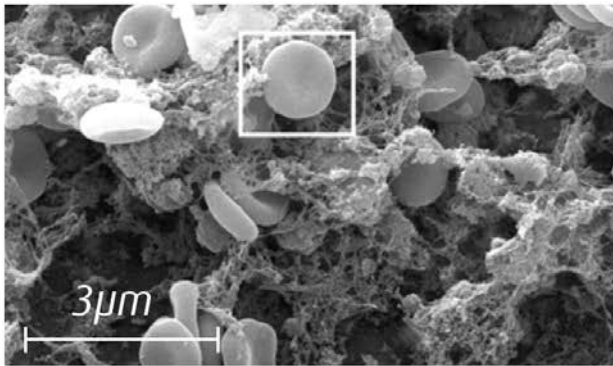
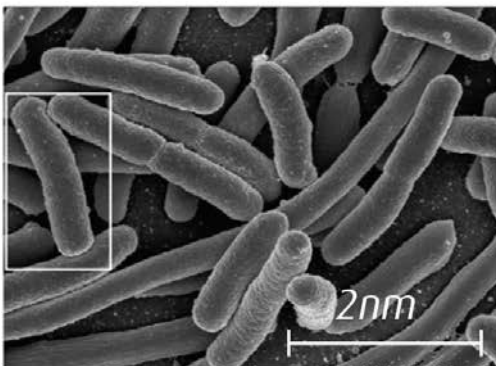
Осылайша, тозаң микрографы 1700 есе өсті.

Сонымен қатар, құрылымдардың нақты өлшемі ауқымды шкала бойынша есептеледі:

1. Тозаңның ұзындығын миллиметрде өлшеңіз және мкм: 30 мм = 30000 мкм түрлендіріңіз
2. Масштабтың ұзындығын өлшеу және мм: 17 мм = 17000 мкм түрлендіру
3. Ұлғаю формуласын пайдаланып, пропорцияны жасаңыз, себебі олар бірдей ұлғаюға ие: $17000:10 = 30000 : (\text{нақты өлшем})$

Шаңның нақты мөлшері - 18 микрометр.

Activity



Суреттердің сызықты өсуін есептеңіз және келесі сұрақтарға жауап беріңіз.

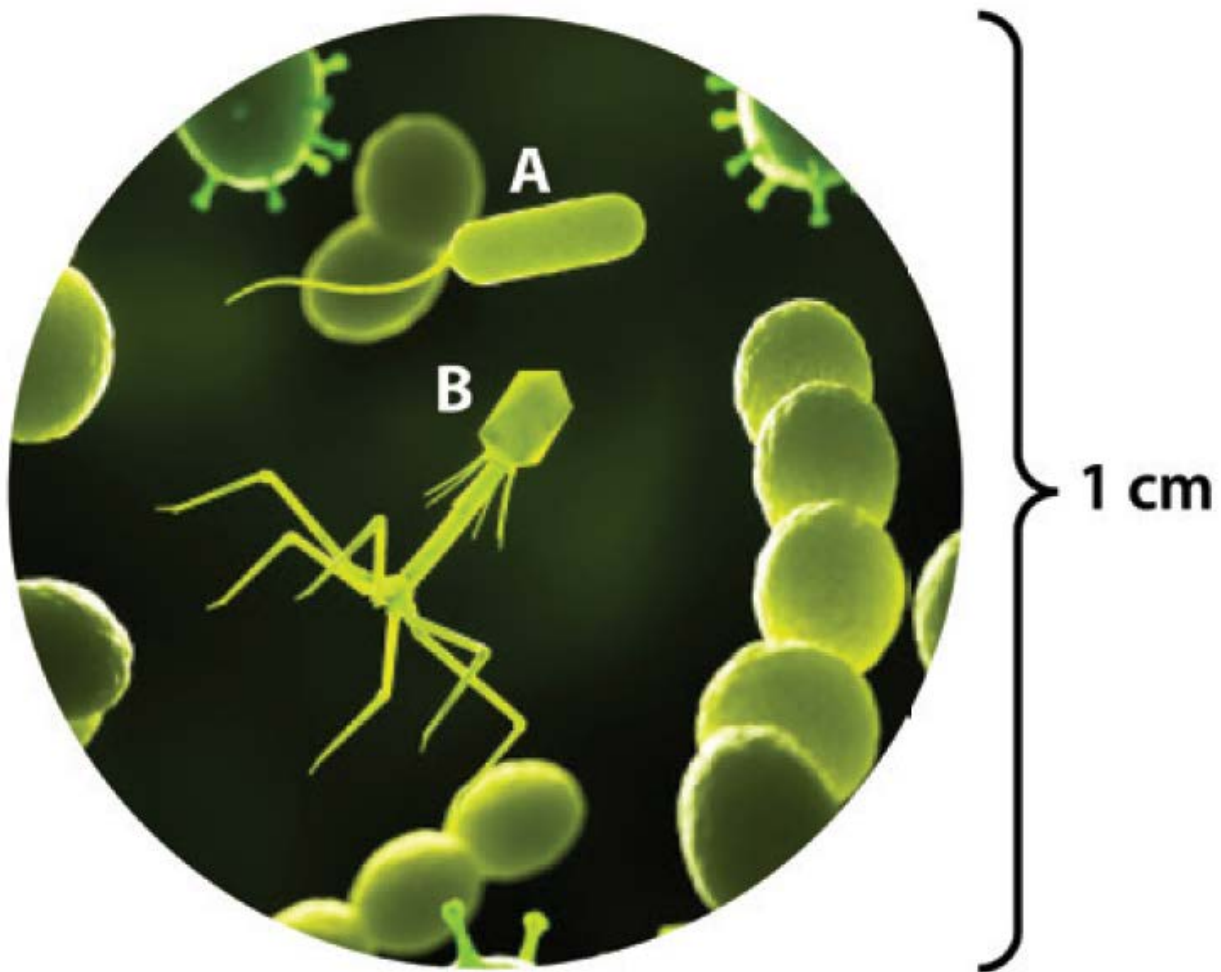
1. Бактериялардың нақты мөлшері қандай?
2. Эритроциттің бастапқы диаметрі қандай?
3. Митохондрияның бастапқы ұзындығы қандай?
4. Лямблияның нақты мөлшері қандай?
5. Оқушы 22 мм ұяшық диаграммасын түсіреді. Ол диаграмма бойынша 600x жазады. Нақты ұяшық қаншалықты үлкен?
6. Сіз 5 микроннан тұратын үлгі өлшемін қарап отырсыз, ал сіз көрген кескіннің ұзындығы 10 мм болады. Сіздің досыңыз ұзындығы 0,1 мм ұзындығымен бірдей ұлғайтқышты пайдаланып қарайды. Досыңыз қандай сурет өлшемін көреді?

Facts

Modern light microscopes can magnify images about 1500 times, while electron microscopes can magnify images about two million times.

Research time

Draw each organism A and B separately to your notebook. Write short information about these organisms. By using scale bar calculate your drawings magnification.



Maths in Biology

Convert the following measurements.

- a. $9.2 \text{ mm} = \text{ __ } \mu\text{m}$
- b. $5800 \mu\text{m} = \text{ __ } \text{cm}$
- c. $0.077 \text{ mm} = \text{ __ } \mu\text{m}$
- d. $0.0061 \text{ mm} = \text{ __ } \text{nm}$

Literacy

1. Сызықтық өсудің мәні қандай?
2. Бір нанометр қанша метрге тең?

Terminology

- convert - айналдыру / конвертировать;
 - giardia - лямблия;
 - magnification - ұлғайту / увеличение;
 - measurement - өлшеу / измерение;
 - micrographs - микросурет / микроснимок;
 - scale bar - масштабты сызғыш / масштабная линейка;
 - specimen - үлгі / образец;
 - to represent - көрсету / представлять.
-
-
-
-

Problems

Test questions with one right answer

1. Which of the following organelles contains digestive enzymes?

A) ribosome

B) nucleus

C) lysosome

D) mitochondria

E) golgi body

2. If the length of an image is 65 mm and an actual size is 13 μm . Determine the magnification of the image.

A) 500x

B) 5000x

C) 10000x

D) 13000x

E) 65000x

3. Which organelle gives different colors to plant parts?

A) mitochondria

B) vacuole

C) endoplasmic reticulum

D) vacuole

E) plastid

4. Which organelle contains the genetic material?

A) vacuole

B) lysosome

C) nucleus

D) endoplasmic reticulum

E) cell membrane

Test questions with several (max 3) right answers

1. In which organelles proteins can be synthesized?

A) golgi body

B) cytoplasm

C) ribosome

D) smooth endoplasmic reticulum

E) vacuole

F) mitochondria

G) plastids

H) rough endoplasmic reticulum

2. Which of the following organelles consist of a double membrane?

A) ribosome

- B) lysosome
- C) chloroplast
- D) vacuole
- E) golgi body
- F) endoplasmic reticulum
- H) centrosome

3. What are the main parts of the cell?

- A) cell membrane
- B) ribosome
- C) cytoplasm
- D) lysosome
- E) golgi body
- F) mitochondria
- G) nucleus
- H) vacuole

Matching

1. Match the following organelles with their functions.

1. Mitochondria
2. Golgi body
3. Lysosome

A) packages materials

B) transport materials

D) produce energy

C) protection

E) breaks down substances

F) protein synthesis

2. Match the following organelles with their structure.

1. Centrosome

2. Endoplasmic reticulum

3. Ribosome

A) consists of two subunits

B) a stack of flattened sacs

C) a network of membranous tubules

D) contains digestive enzymes

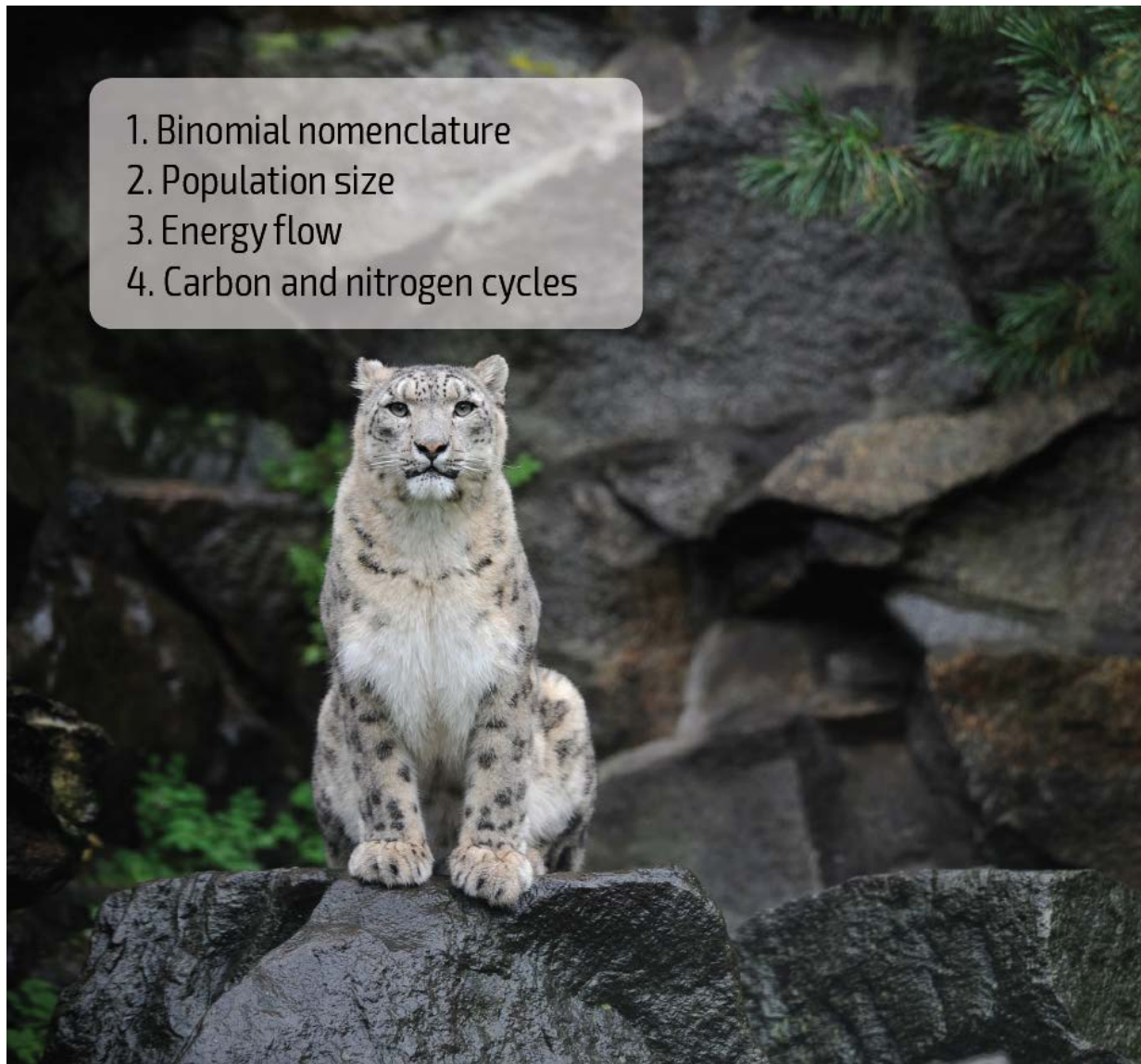
E) sacs covered with ribosomes

F) includes two centrioles.

CHAPTER 2.0

Biosphere

1. Binomial nomenclature
2. Population size
3. Energy flow
4. Carbon and nitrogen cycles



2.1 Binomial nomenclature

You will:

- түр ұғымын нақтылау үшін бинарлық номенклатураның маңызын түсіндіру;
- жергілікті өсімдіктер мен жануарлардың ерекшеліктерін анықтау арқылы оларды тану.

STQ

How scientists do not confuse organism names in different languages?

Key terms

- Binomial nomenclature - a system of nomenclature in which each species is given a unique name that consists of a generic and a specific term;
- Classification - systematic arrangement in groups or categories according to established criteria;
- Species - a group of individuals having some common characteristics or qualities.

TEXT

Binomial nomenclature.

Әр түрдің өзіне тән атауы бар. Бірақ олардың аудармасы әр тілде әрқалай. Мысалы, “ит” сөзі ағылшын тілінде “dog”, орыс тілінде “собака” деп аударылады. Түрлердің атауын кез келген елдің биолог ғалымдары түсінетіндей жүйеге қажеттілік туындады. Барлық тілдерге ортақ болу үшін бинарлық номенклатура немесе қосарлы атауізім ұғымы ойлап табылды. Бинарлық номенклатура— халықаралық

ғылыми жүйеленуде өсімдіктердің, жануарлардың және микроорганизмдердің туыстары мен түрлерін екі латын сөзімен атау. Бинарлық номенклатура терминін алғаш 1753 жылы швед ғалымы Карл Линней енгізді.

Бинарлық номенклатурада әр түрдің өзіне тән ғылыми қос атауы болады. Бірінші атауы туысты білдіреді, бас әріппен жазылады. Ал екінші атауы түрдің арнайы атын көрсетеді, кіші әріппен белгіленеді. Мысалы: ит - *Canis familiaris* деп аталса, мысық - *Felis catus* деп аталады. Адамның ғылыми атауы болса, *Homo sapiens* болады.

Classification of animals and plants.

Жануарлар мен өсімдіктердің жүйеленуінің өзіндік ерекшелігі бар. Олардың жүйелену тізбегі мынадай: , патшалық, тип (бөлім), класс, отряд (қатар), тұқымдас, туыс, түр. Ұқсас түрлер бір туысқа біріктіріледі, ұқсас туыстар бір тұқымдасқа біріктіріледі және солай жалғаса береді. Ең соңында жануарлар мен өсімдіктер эукариоттар тобына кіреді.

Facts

Binomial nomenclature is not translated into any language. Below you can see an article from Wikipedia about dogs in the Korean language.

개(학명: *Canis lupus familiaris*)는 식육목
대(*Canis lupus*)의 아종으로,^[1] 현대에서
많은 지상 육식 동물이다.^{[2][3][4][5][6]} 개는

Lab works

Comparison of different Arthropoda classes.

Pre-lab questions:

1. Жүйеленудің маңызы қандай?
2. Жануарлар мен өсімдіктердің жүйеленуінде қандай айырмашылықтары бар?

Methods and materials:

Жергілікті жануарлар макеттері; жергілікті өсімдік гербарилері; өсімдіктер мен жануарлардың анықтамалық атласы.

Procedures:

1. Сыныпты топқа бөліп, әр топқа бір өсімдік және жануар беру.
2. Анықтамалық атласын қолдана отырып, берілген жануар мен өсімдік жүйеленуін анықтау.

Results:

1. Өсімдік мүшелерін қарап, кестені толтыру:

Plant name	
Plant name in Latin	
Body form	
Annual or perennial	
Leaf venation	
Flower structure	
Fruit type	
Habitat of plant	
Distribution in Kazakhstan	

2. Жануардың дене құрылысын қарап, кестені толтыру:

Animal name	
Animal name in Latin	
Invertebrate or vertebrate	
Body parts	
Body covering	
Limbs	
Habitat of animal	
Distribution in Kazakhstan	

Post-lab questions:

1. Өсімдіктің тіршілік ортасы дене құрылысына қалай әсер етеді?
2. Жануарлардың қоректенуі дене құрылысына қалай әсер етеді?

Research time



1. Find Latin names of these animals and decide which animals are relatives to one another: dog, wolf, coyote, fox, African wild dog.
2. Find 4 relatives of snow leopard. Show their Latin names.
3. Find the specific names of animals below. How can you explain their specific names? Chemistry in Biology

Terminology

- annual - жылдық / годовой;
- distribution - тарату / распространение;
- feature - ерекшелігі / особенность;
- genus - туыс / род;
- habitat - тіршілік ету ортасы / местообитание;
- perennial - көпжылдық / многолетний;
- relative - туыс / родственник;
- species - түр / вид;
- taxidermied animal - тұлып / чучело;
- to propose - ұсыну / предлагать.

2.2 Population size

You will:

- популяция өсуінің экспоненттік және сигма тәрізді қисық сызбаларын талдау.

STQ

Why human population is increasing so fast?

Key terms

- Exponential growth - growth at an increasingly rapid rate;
- Carrying capacity- the number of organisms which a region can support without environmental degradation;
- Sigmoid curve - a mathematical graph having “S”-shaped curve.

Facts

The 20th century saw the greatest increase in the human population growth. In 1927 it was 2 billion, in 1974 4 billion and 1999 6 billion. And human population is still growing. Ecologists predict a population growth up to 10 billion on Earth by the year 2050.

TEXT

Популяция - белгілі бір аймақта тұратын еркін шағылыса алатын бір түрдегі дарақтар тобы. Популяция мөлшері - бұл популяциядағы дарақтардың саны; уақыт өте өзгереді. Популяция санының өзгеруіне бірқатар факторлар әсер етеді. Туылу және иммигранттардан (популяцияға көшкен дарақтар) популяция көлемін арттырады. Өлім

мен эмиграция (популяциядан шығатын дарақтар) популяцияның көлемін азайтады. Сонымен қатар, туылу жылдамдығы өсіп-өну, ал өлу жылдамдығы өлім-жітім деп аталады. Төмендегі формула бойынша, популяция мөлшерінің өзгеруін есептеуге болады:

$$\begin{array}{c}
 \text{Changes in the} \\
 \text{population size} \\
 \color{red}{X}
 \end{array}
 =
 \begin{array}{c}
 \text{Birth rate} \\
 + \\
 \text{Immigrants} \\
 \color{blue}{Y}
 \end{array}
 -
 \begin{array}{c}
 \text{Death rate} \\
 + \\
 \text{Emmigrants} \\
 \color{green}{Z}
 \end{array}$$

Егер өсіп-өну және иммигранттар саны (Y), өлім-жітім және эмиграциядан (Z) көп болса, онда популяция мөлшерінің ұлғаюына әкеледі (X 0-ден асады). Популяция мөлшерінің ұлғаюы, популяцияның өсуі деп аталады. Популяцияның уақытқа тәуелді өсуінің сызықтық графигі популяцияның өсу қисығы деп аталады.

Популяцияның өсуі екі жолмен қарастырылады: экспоненциалды өсу сызығы және сигма тәрізді өсу сызықтары.

Популяцияның барлық дарақтары қолжетімді азықтық қорларға ие болып, олардың көбеюі еркін болса, онда популяцияның саны тұрақты өседі. Осы популяцияның өсуі графикпен көрсетілсе, ол экспоненциалды өсу қисығын жасайды. Бұл сызық J-пішінді.

Экспоненциалды өсу шексіз көлемдегі ресурстарды қажет етеді және тұрақсыз. Бұл аз дарақтар және ресурстар көп болған жағдайда жүзеге асуы мүмкін. Бірақ, дарақтар саны ұлғайғанда, қоректік заттар азаяды және өсу қарқыны төмендейді. Соңында, өсу қарқыны популяцияның тасымалдау қабілетінде тоқтап, S-тәрізді қисық немесе сигмалық қисығын жасайды. Популяцияның тасымалдау қабілеті - қоршаған ортанының тіршілігін қамтамасыз ете алатын популяцияның ең үлкен мөлшері болып табылады.

Research time

Make research about human population changes in your own city and compare them with Astana or Almaty. Construct a graph, and explain the reasons of these changes.

Activity

1944 жылы теңіз жауынгерлерін азық-түлік көзімен қамтамасыз ету үшін, 29 солтүстік бұғысы Стад Мэтью аралына енгізілді. Бірнеше жыл бойы аралға адамдар келмеді, ал 1963 жылы бұғылар популяциясы 6000-ға дейін көтерілді. Келесі екі жылда популяция саны 42 бұғыға түсіп кетті.

1. Аралдың популяцияның тасымалдау қабілеті шамамен 1700 бұғыны құрайтын. Неліктен бұғы саны 6000-ға дейін көтерілді?
2. Неліктен екі жылда бұғы саны күрт төмендеп кетті? Бұған қандай факторлар әсер етті?
3. Сіз өзіңізді ғалым деп ойлаңыз. Осы жағдай туралы есеп жазыңыз және сол аралдағы бұғыларды өлімнен қалай сақтап қалатыныңыз жайлы ұсыныстарыңызды жазыңыз?
4. Берілген ақпараттарды қолдана отырып, қисық құрастырыңыз.

Literacy

1. Неліктен жыртқыштар экожүйе үшін маңызды?
2. Экспоненциалды өсудің қандай кемшіліктері бар?

Terminology

- birth rate - тууылым / рождаемость;
- curve - қисық / кривая;
- infinite - шексіздік / бесконечность;
- mortality - өлім / смертность;
- rate - жылдамдық / скорость;
- reindeer - солтүстік бұғысы / северный олень;

- sharply - күрт / резко;
- unsustainable - тұрақсыз / неустойчивый.

2.3 Energy flow

You will:

- энергия алмасу тиімділігін есептеу;
- сандық, биомасса және энергия пирамидаларын салыстыру.

STQ

How does our organism use the energy of the Sun?

Key terms

- Energy - the ability to do work.

Facts

- Photosynthesis uses only about 0,023% of the sunlight that reaches Earth.
- No energy is produced or consumed; it only transfers from one state to another.

Text

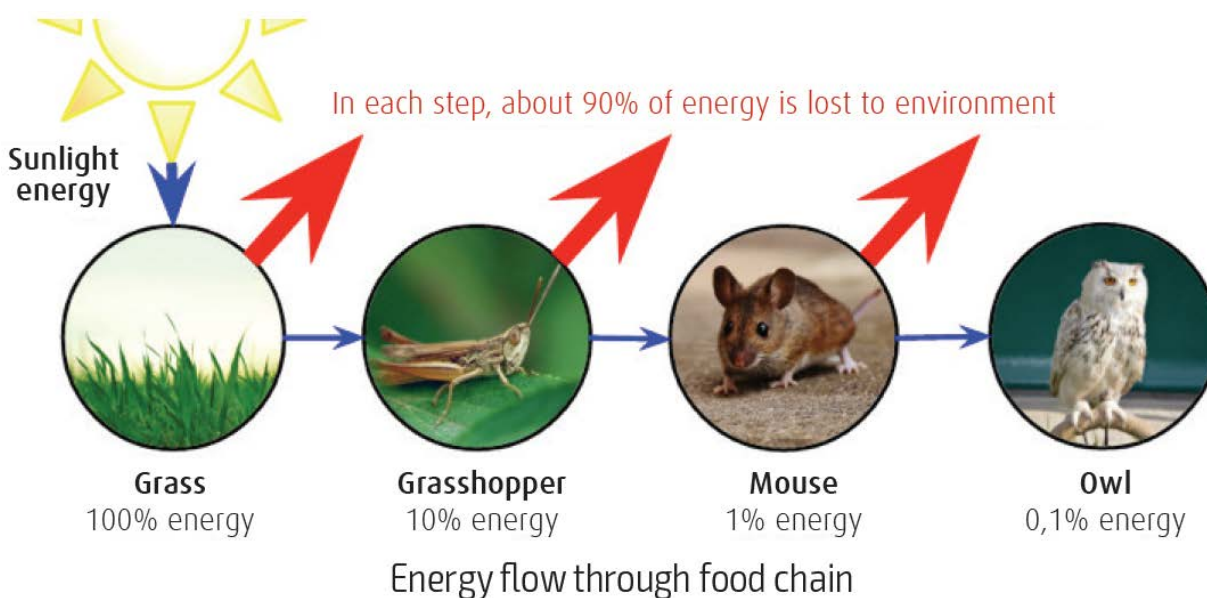
Energy flow in living things

Энергия - тіршілік көзі болып табылады. Бастапқы энергия көзі - күн. Өсімдіктер күн сәулесін фотосинтез процесіне қолданады. Фотосинтез арқылы глюкоза және басқа органикалық қосылыстар түзіп, күн энергиясын химиялық энергияға айналдырады. Олар органикалық қосылыстар түзетіндіктен өндірушілер деп аталады.

Жануарлар энергияны шөптен немесе шөппен қоректенетін жануарлардан алады. Шөппен қоректенетіндер - шөпқоректі, етпен қоректенетіндер - етқоректілер деп аталады. Шөпқоректілер бірінші реттік тұтынушалар, етқоректілер екінші реттік тұтынушылар болып табылады.

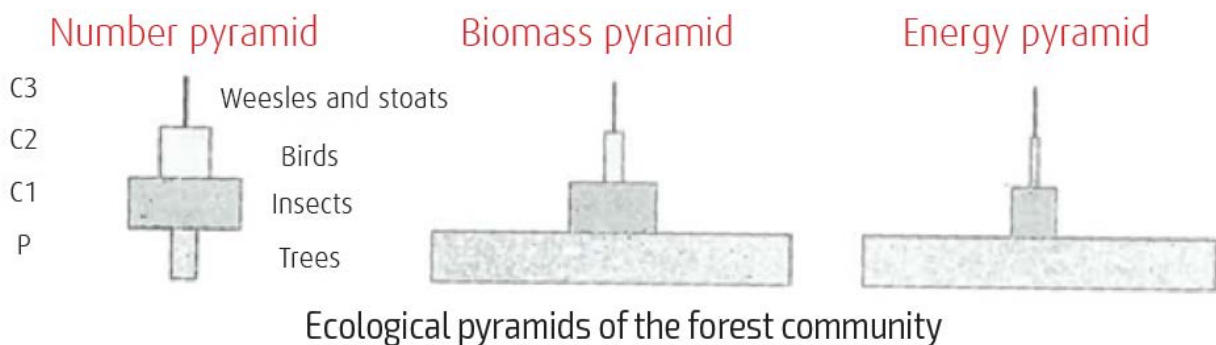
Жануарлар арасындағы қоректік байланыс қоректік тізбек деп аталады.

Энергия қоректік тізбек бойынша өткенде, оның 90%-ға жуығы қоршаған ортаға жойылады. Егер шөптің энергиясын 100% деп алатын болсақ, оның 10% шегірткеге, 1% тышқанға және тек 0,1% үкіге өтеді.



Ecological pyramids

Кейбір экологиялық факторлардың мәні пирамидада көрсетілуі мүмкін. Олар экологиялық пирамида деп аталады. Экологиялық пирамида сандар, биомасса немесе энергия қорының өзгерістерін көрсете алады. Берілген 3 түрлі пирамида энергия алмасу түрлерін, қоректік деңгей материалдарын көрсете алады. Пирамиданың пішіні сандық, биомассалық және энергия ауысуына қарай өзгеріп отыруы мүмкін.



Number in a forest community

Сандық пирамида әр қоректік деңгейдегі әрбір бөлек ағзаның санын көрсетеді. Сандық пирамида – ағзалардың жеке сандық көрсеткішін айқындайды. Жоғарыдағы суретте өндірушілер саны аз көрсетілген, бірақ ол көп те болуы мүмкін. Бұл “аударылған пирамидалар” қалыптастырады, бірақ барлық сандар пирамидасы бұндай емес.

Biomass in a forest community

Биомассалық пирамидалары белгілі бір көлем мен уақыттағы әрбір қоректік деңгейдің биологиялық материалын салмағын өлшейді. Организмдерде судың болуы әртүрлі, сондықтан көбінесе құрғақ салмақты анықтайды.

Energy in a forest community

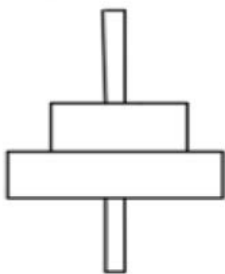
Энергия пирамидасы, көбінесе биомасса пирамидасына ұқсас келеді. Әр қоректік деңгейдің энергия құрамы биомассаға байланысты. Құрғақ биомассаның мөлшері шамамен ұқсас мөлшерде энергиямен қамтылады.

Activity

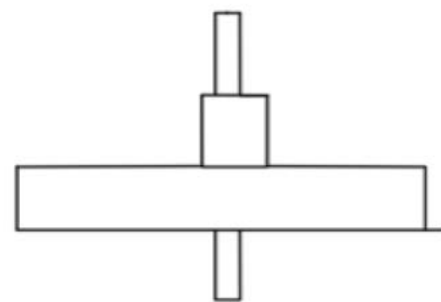
Төменде берілген ақпарат су экожүйесінен алынған. Сандық, биомассалық және энергиялыққа экологиялық пирамида құрастыр.

Trophic level	Numbers	Biomass	Energy
Plankton	150	120 g/m ²	60 kcal/m/yr
Herbivores	45	60 g/m ²	9 kcal/m/yr
Primary carnivores	9	25 g/m ²	3 kcal/m/yr
Secondary carnivores	2	3 g/m ²	6 kcal/m/yr

Temperate forest



Open ocean



1. Құрастырған сандық пирамида мен төменде берілген бірқалыпты орманның сандық пирамидасындағы қоректік деңгейлерді салыстыр.
2. Құрастырған биомассалық пирамида мен төменде көрсетілген ашық мұхиттың биомассалық пирамидасындағы қоректік деңгейлерін салыстыр.

Literacy

1. Энергия алмасуында 90% энергия қайда кетеді?
2. Биомасса пирамидасына жылжыған кезде экожүйе биомассасына не болады?
3. Неге энергия пирамидалары ешқашан “аударылған” болмайды?

Research time

Most fungi and bacteria are not either producers or consumers; they are decomposers. What is their role in energy pyramid? Draw the energy pyramid with decomposers.

Terminology

- carnivore - ет қоректі / плотоядный;
- consumer - тұтынушы / потребитель;
- flow - ағын / поток;
- efficiency - тиімділік / эффективность;
- herbivore - шөпқоректі / травоядный;
- inverted - төңкерілген / перевернутый;
- producers - өндірушілер / производители;
- resistance - тұрақтылық / устойчивость;
- to convert - түрлендіру / превращать;
- transfer - аударым / перевод.

2.4 Carbon and nitrogen cycles

You will:

- табиғаттағы көміртегі мен азот айналымының схемасын құрастыру.

STQ

Where does a gasoline come from?

Key terms

- Biogeochemical cycle - the flow of chemical elements and compounds between living organisms and the environment;
- Carbon - a widely distributed element that forms organic compounds in combination with hydrogen, oxygen, etc;
- Nitrogen - a chemical element that is a gas with no color or taste, forms most of the earth's atmosphere and is a part of all living things.

Facts

- Another way that makes atmospheric nitrogen usable is lightning. Lightning forms some nitrate by causing oxygen and nitrogen in the atmosphere to join.
- Some organic matter does not decompose easily. Instead, it builds up in the earth's crust. Petroleum and coal were formed from the wood millions of years ago. When humans burn fossil fuels, most of the carbon quickly enters the atmosphere as carbon dioxide.
- Rhizobia are bacteria that cause the formation of specialized structures (nodules) on the roots of the legume plants. Inside these nodules, rhizobia fixate nitrogen.

Text

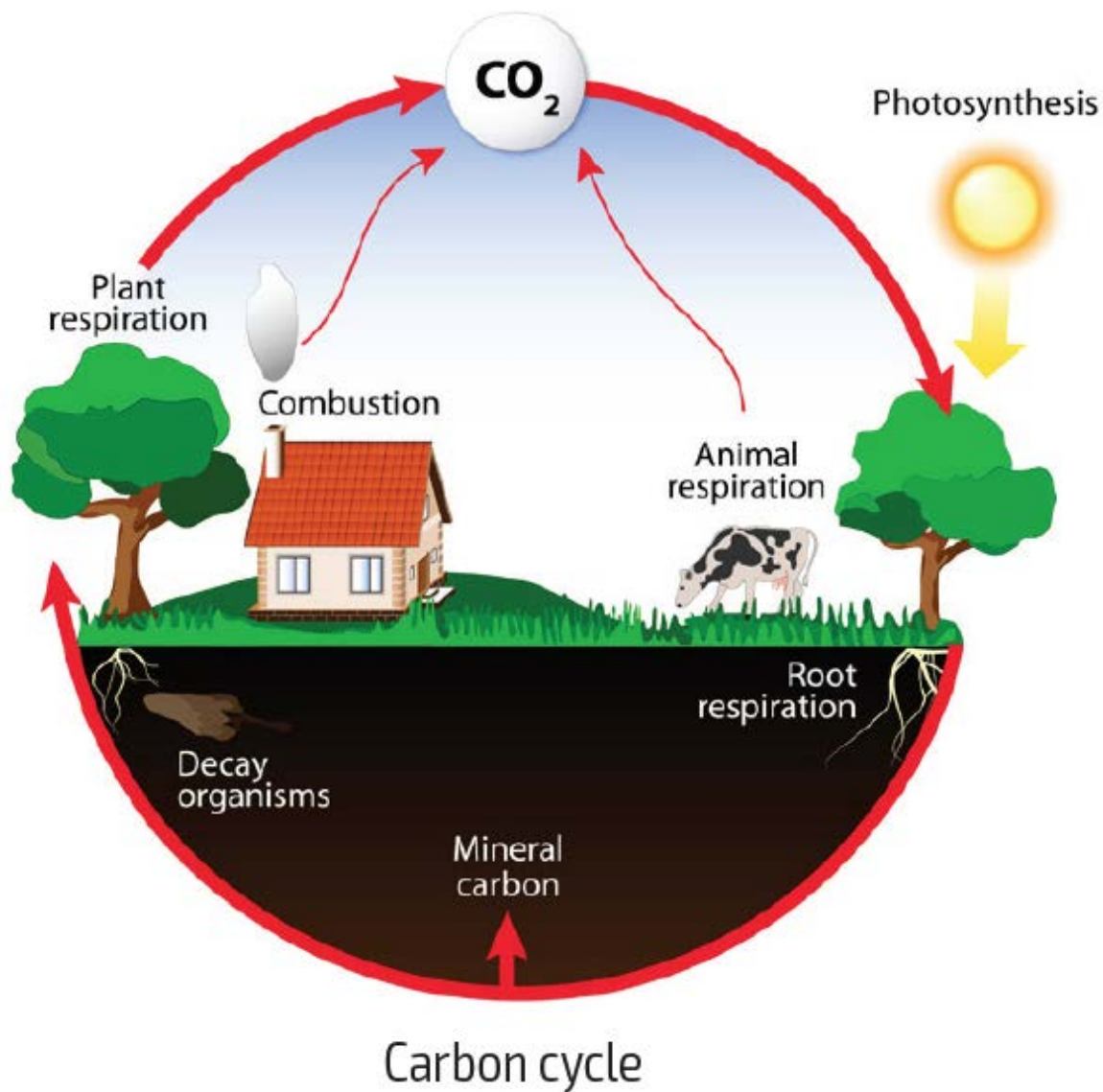
Жер - жабық жүйе және материя одан шығып кете алмайды. Организмдер пайдаланған заттар жоғалмайды, олар түрленеді, өзгереді және организмдерге қайтып оралады. Бұл циклдік процестер, биотикалық және абиотикалық экологиялық факторларды қамтиды және биогеохимиялық айналымдар деп аталады. Су, оттегі, көміртек, азот және фосфордың биогеохимиялық айналымдары тірі ағзалар үшін өте маңызды.

Carbon cycle

Шамамен Жер қыртысының 0,04%-ы және атмосфераның 0,03%-ы көміртектен тұрады. Бұл тірі заттардың барлық органикалық қосылыстарының құрамында негізгі элемент - көміртек бар.

Көміртек көміртегі диоксиді (CO_2) ретінде атмосферада кездеседі. Су құрамында CO_2 бар, себебі су оны ерітеді. Өсімдіктер мен балдырлар фотосинтез процесі арқылы әртүрлі органикалық қосылыстар жасау үшін CO_2 -ні пайдаланады. Жануарлар өсімдіктермен қоректену арқылы көміртегін алады. Жануарлар мен өсімдіктер жасушалық тыныс шығару жолымен, көміртегін CO_2 түрінде атмосфераға қайтарады.

Ыдыратушылар өлі өсімдіктер мен жануарлардың қалдықтарын ыдыратады. Бұл да CO_2 -ні топыраққа немесе атмосфераға қайтарады.



Nitrogen cycle

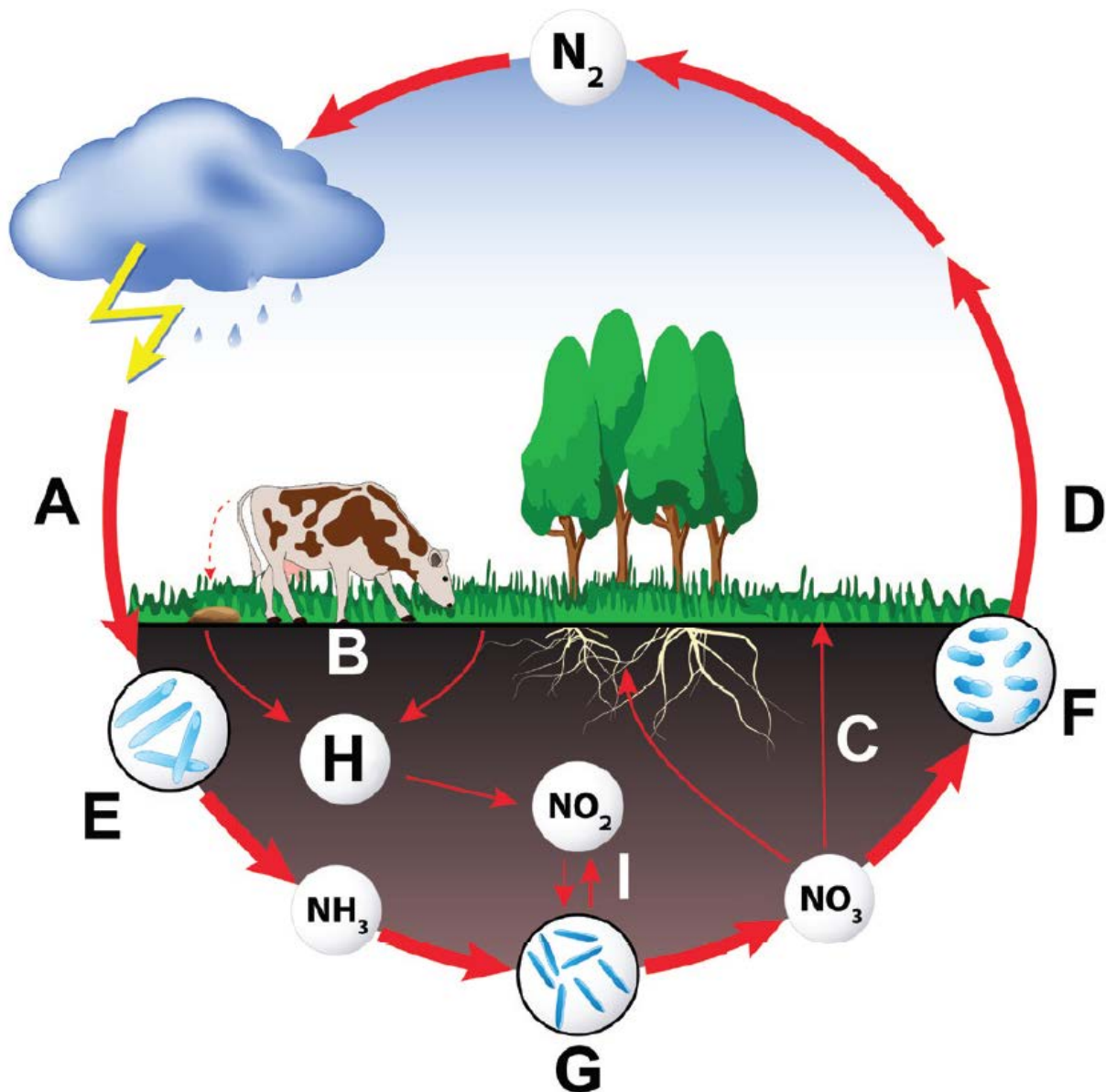
Азот - тіршілікке қажетті ақуыздар мен нуклеин қышқылдарының құрамдас бөлігі. Атмосфераның шамамен 78%-ы азот газы (N_2) және азоттың бұл түрі көптеген ағзалар үшін жарамсыз. Алайда, кейбір микроорганизмдер азотты өсімдіктер үшін қажетті қосылыстарға айналдыра алады.

Азот айналымында келесі процестер орын алады:

- Тұту (фиксация): бактериялар мен цианобактериалар атмосфералық азотты аммонийге (NH_4^+) ауыстырады.
- Нитрификация: нитрлеуші бактериялар топырақтағы аммиакты (NH_3) нитраттарға (NO_2^-) түрлендіреді. Өсімдіктер осы түрдегі азотты пайдалана алады.
- Ассимиляция: өсімдіктер топырақтан нитраттарды сіңіріп, оны пайдаланады.
- Аммонификация: тірі ағзалардағы қалдық заттар, саңырауқұлақ пен бактериялар арқылы ыдыратылып, аммонийдегі азотқа айналады.
- Денитрификация: денитрификациялаушы Бактериялар топырақтағы нитраттарды атмосфералық азотқа айналдырады.

Activity

Төмендегі азот айналымындағы бос орындарды толтырыңыз.



1. _____ әріптері тұту, нитрификация және ассимиляция процестерін көрсетеді.
2. H арқылы ұсынылған азоттың нысаны _____.
3. D процесінде нитрат _____ түрлендірілген.
4. G қызметі _____.
5. Сиыр органикалық азотты _____ алады.

Literacy

1. Аммиак үшін негізгі қойма не болып табылады?
2. Егер ыдыратушылар болмаса, көміртегі айналымына әсерлері қандай болар еді?
3. Көміртегі және азот айналымындағы жануарлардың рөлі қандай?

Research time

Oxygen is the essential chemical of life. It is used to produce energy from organic substances. Draw oxygen cycle involving the living things. Which organisms are included in the oxygen cycle?

Terminology

- coal - көмір / уголь;
- combustion - жану /сгорание;
- crust - қыртыс / кора;
- decomposer -ыдыратушы / редуцент;
- fossil fuel - қазба отын / ископаемое топливо;
- legumes - бұршақ тұқымдастар / бобовые;
- lightning - найзағай / молния;
- petroleum - мұнай / нефть;
- root nodules - түйнек /клубеньки ;
- to absorb - сіңіру / поглощать;
- to dissolve - еріту /растворять;
- wood - сүрек / древесина.

Problems

Test questions with one right answer

1. Who proposed the binomial nomenclature?

A) Lamarck

B) Linnaeus

C) Leeuwenhoek

D) Hooke

E) none of the above

2. A group of individuals of the same species living in the same area:

A) community

B) consumers

C) producers

D) population

E) ecosystem

3. All plants are:

A) herbivore

B) consumer

C) carnivore

D) producer

E) omnivore

4. Absorption nitrates from the soil into their roots by plants.

A) fixation

B) nitrification

C) assimilation

D) ammonification

E) denitrification

Test questions with several (max 3) right answers

1. Which of the following organism is producer?

A) mouse

B) rose

C) cat

D) dog

E) sunflower

F) snake

G) fox

H) grass

2. Which of the following statement is false?

A) carbon is present in the atmosphere as carbon dioxide

- B) plants use sunlight energy to make photosynthesis
- C) plants are known as consumers
- D) tiger and leopard belong to the same genus
- E) in binomial nomenclature, every species has its own scientific name
- F) the Earth's atmosphere is about 38% nitrogen gas
- G) by cellular respiration animals and plants return carbon dioxide to the atmosphere.
- H) relationship between organisms is known as food chain

3. Which of the following organism is primary consumer?

- A) grasshopper
- B) crocodile
- C) eagle
- D) frog
- E) rabbit
- F) human
- G) owl
- H) squirell

Matching

1. Match components of food chain with examples.

- 1. producer

2. consumer

3. decomposer

A) grass, dragonfly

B) tree, grass

C) fox, dragonfly

D) grass, fox

E) fungi, bacteria

F) fungi, tree

2. Match words with their definition.

1. population

2. mortality

3. carrying capacity

A) maximum population size

B) death rate

C) absorption nitrates from the soil

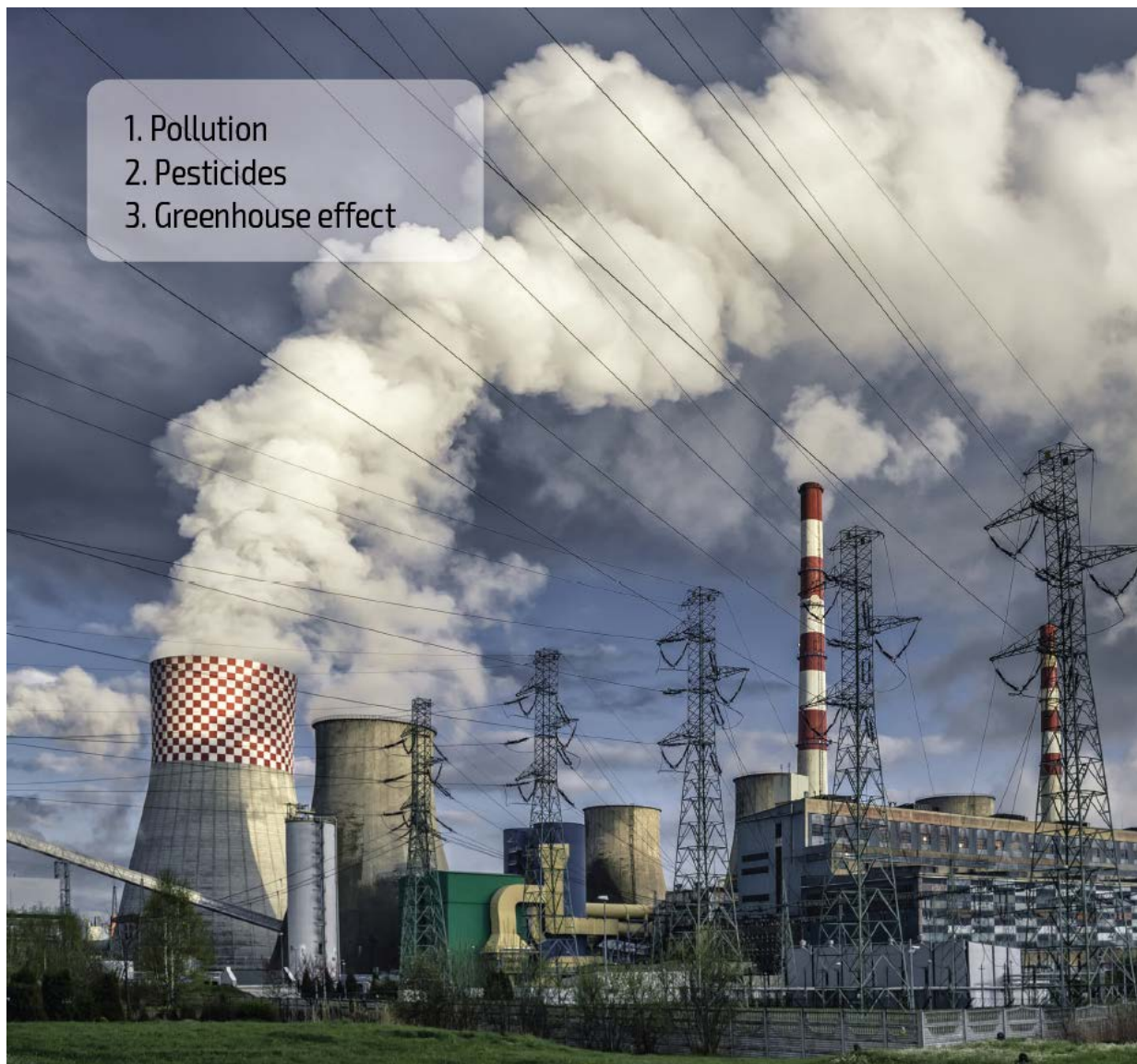
D) a group of individuals of the same species living in the same area

E) birth rate

F) systematic arrangement in groups.

CHAPTER 3.0

Human impact on environment



3.1 Pollution

You will:

- мұнай және басқа минералды өнімдердің қоршаған ортаға әсерін түсіндіру.

Key terms

- Deforestation - the cutting down of trees;
- Erosion - the wearing away of soil by different forces (water, wind, ice, living organism, temperature);
- Pollution - contamination of the environment by rubbish, oil spill and so on.

Text

Адам популяциясы артуда, бұл табиғи ресурстардың мөлшерден артық пайдаланылуына әкеліп соғады да, қоршаған ортаның эрозиясына, ластануына, ормандардың жойылуына және шөлейттенуге әкеледі.

Petroleum

Қазіргі уақытта мұнай өндірудің қоршаған ортаға әсері өте маңызды. Мұнайдың төгілуі мұнай өндіру мен тасымалдау кезінде болуы мүмкін. Мұнай төгілуі топырақ эрозиясына, су және ауаның ластануына әкеледі. Мұнай құрамында тірі организмдер үшін улы болып табылатын уытты заттар бар.

Мұнай су бетінде жұқа қабат қалыптастырады. Бұл қабат газ алмасуға кедергі келтіреді және балықтар жеткілікті мөлшерде оттегін ала алмайды. Сондай-ақ, мұнай кейбір құстардың қанаттарына жабысады, сондықтан олар ұша алмайды. Мұнай жерге төгілген кезде, ол

өсімдіктер мен микроорганизмдерді (микроағзаларды) өлтіреді. Бұл экожүйедегі тепе-теңдікті бұзады және биологиялық әртүрлілік азаяды.

Басқа пайдалы қазбаларды өндіру де қоршаған ортаға зиян келтіреді.

Erosion

Ауыл шаруашылық қызметінің түрлері құнарлы топыраққа зиян тигізеді. Көптеген фермерлер ормандар мен шабындық жерлерді ауыл шаруашылығы алқаптарына ауыстырды. Кейбір компаниялар жаңа ғимараттар, жолдар және теміржолдарды салу үшін ағаштарды кеседі, осы арқылы табиғи ормандар азаяды. Бұл ормандардың жойылуына алып келеді.

Ормандардың жойылуы топырақтан өсімдіктердің тамырын жояды, одан кейін топырақ босаңсиды. Осыған байланысты топырақ бөлшектері жел арқылы ұшады. Бұл эрозия деп аталады. Өсімдіктер жердің қалған қабатында өсе алмайды.

Үздіксіз топырақ эрозиясы судың, минералды заттардың және тірі ағзалардың жоғалуына әкелуі мүмкін. Бұл процесс шөлейттену деп аталады.

Air pollution

Адамдар көптеген зауыттарда көмірді пайдаланып үйлерін жылытады. Көмірдің кейбір түрлерінде күкірт көп болады. Олар өртенген кезде күкірт диоксиді (SO₂) деп аталатын зиянды газ шығарады. Күкірт диоксиді жаңбыр суында еріп, қышқыл жаңбырды түзеді. Қышқыл жаңбыр ағаштарға, жануарларға зиян келтіреді және ауаны ластайды.

Facts

- Many people have no access to clean water. People drink water from unsafe sources. This can cause diseases like cholera, diarrhea, and others.

- 1 liter of oil can contaminate 1 million liters of water.

Activity

Топпен жұмыс жасаңыз және төмендегі кестені толтырыңыз. Мұнай, қышқыл жаңбыр және эрозияның келесі табиғат компоненттеріне әсерін келесі кестеге жазыңыз:

	Plants	Animals	Humans	Water	Air	Soil
Petroleum						
Acid rain						
Erosion						

Literacy

1. Адамның іс-әрекеті қоршаған ортаға қалай әсер етеді?
2. Судың ластану көздері қандай?
3. Қоршаған ортадағы өзгерістердің себебі неде?

Research time

Askar's fishing company is noticing a decrease in fish populations after a recent oil spill. Explain why.

Terminology

- deforestation - ағаштарды кесу / вырубка деревьев;
- desertification - шөлге айналу / опустынивание;
- pollution - ластану / загрязнение;
- petroleum - мұнай / нефть;
- fertile - құнарлы / плодородный;

- spill - төгілу / разлив;
- to notice - байқау / замечать;
- to contaminate - ластау / загрязнять;
- wearing away - тозу / износ.

3.2 Pesticides

You will:

- пестицидтердің қоршаған ортаға және адам денсаулығына әсерін түсіндіру.

STQ

What are disadvantages of using mosquito sprays?

Key terms

- Herbicide - chemical used to kill weeds and other unwanted plants;
- Insecticide - chemical substance used to kill insects;
- Pesticide - chemical substance used against pests.

Facts

The USA poured 72 million tons of herbicide onto Vietnam to open path in the jungle during the war in 1961 to 1971. After the war, high rates of stillbirth and premature birth were observed among the Vietnamese due to chemical “dioxin” in herbicide.

Text

Пестицидтер дақылдарды зақымдайтын, оларға зиян келтіретін зиянкестерді өлтіру үшін пайдаланылады. Олар дақылдарды қорғау үшін қолданылады. Бірақ олар қоршаған ортаға кері әсер етеді. Пестицидтерді шамадан тыс пайдалану биологиялық әртүрліліктің бұзылуына әкелуі мүмкін. Олар, сондай-ақ үйдегі тарақан, маса,

егеуқұйрықтарды, кенелерді және басқа да зиянды жануарларды азайту үшін де қолданылады.

Пестицидтер қолданылуына байланысты түрлі санаттарға бөлінеді. Мысалы, гербицидтер арамшөптерді жояды, сондай-ақ жәндіктерді (қоңыздарды, масаларды, бүргелерді) өлтіру үшін инсектицидтер пайдаланылады.

Пестицидтердің көпшілігінде мышьяк (As), сынап (Hg) және қорғасын (Pb) сияқты улы химиялық заттар бар. Фермерлер оларды егістікке шашады, бірақ осы инсектицидтердің кейбіреулері топыраққа түсіп, сонда қалады. Олар өсімдіктерге еніп, қоректік тізбек арқылы адам мен жануарларға жетеді.

Пестицидтер адам ағзасына ішке қабылдау, тыныс алу немесе тері арқылы кіреді. Бірақ адамдардың көпшілігі пестицидтермен ластанған тамақтарды тұтыну кезінде зардап шегеді. Демек, адамдарда басы ауырып, көздің және терінің қышуы, мұрынның және тамақтың тітіркенуі, бас айналуы және құсу болуы мүмкін. Сонымен қатар, пестицидтер бауыр обырын, жүйке зақымдануын, репродуктивті ақаулар тудыруы мүмкін. Кейде бұл өлімге әкеледі.

Пестицидтерді қолдану кезінде экожүйе үшін маңызды болып табылатын кейбір түрлер тіршілігін жояды. Мысалы, кейбір тозаңдандыратын жәндіктер тіршілігін жояды. Тоzaңдандырушылардың тіршілігін жоюы өсімдіктердің көбею жылдамдығын төмендетуі мүмкін. Бұл қоректік тізбекті бұзып, биологиялық әртүрлілікті азайтады.

Activity

Пестицидтер біздің тұтынатын азық-түлікке жол табады. Топпен жұмыс жасаңыз және олардың қауіптілігін азайту үшін ұсыныстар жасаңыз. Әр топ постер жасауы керек.

Literacy

1. Біз қолданатын пестицидтердің негізгі артықшылықтары қандай?
2. Қандай жануарлар дақылдарға зиян келтіреді?

Research time

What is “Bioaccumulation of E or pesticides in the food chain”? How can we prevent it? Write a 250 words essay.

Terminology

- cockroach - тарақан / таракан;
- destruction - жою / уничтожение;
- dizziness - бас айналу / головокружение;
- malfunction - дисфункция;
- pest - зиянкес / вредитель;
- pollinator - тозандандырушы / опылитель;
- stillbirth - өлі нәресте / мертвый плод;
- to accumulate - жинақталу / скапливаться;
- vomiting - құсу / рвота;
- weeds - арам шөптер / сорняки.

3.3 Greenhouse effect

You will:

- парниктік әсердің тірі ағзаларға әсерін түсіндіру;
- озон қабатының тесілу себептері мен зардаптарын түсіндіру.

Key terms

- Atmosphere - a layer of gases which surrounds the Earth;
- Greenhouse effect - warming of the Earth atmosphere;
- Greenhouse gas - a gas in the atmosphere which can trap the heat escaping from Earth.

STQ

What would happen if ozone layer disappeared?

TEXT

Күн сәулесінің радиациясы атмосфераға түсіп, сол арқылы атмосфераның температурасын көтереді. Бұл парниктік әсер деп аталады. Бұған себеп кейбір газдардың (су буы, көміртегі диоксиді (CO₂), азот тотығы (NO) және метан (CH₄) мөлшерінің артуы болып табылады. Олар күн энергиясын үнемдейді. Осылайша олар біздің атмосферамызды жылытады, сондықтан оларды парниктік газдар деп атайды.

Жылынған Жер жауын-шашынның өзгеруіне, теңіз деңгейінің көтерілуіне және өсімдіктер, жануарлар дүниесіне және адамдарға әртүрлі әсер етуі мүмкін.

Ozone layer

Озон (O₃) - бұл газ. Бұл атмосферадағы жоғары қабатты құрайды. Озон қабаты жерден 25 шақырым жерді құрайды.

Күн ультракүлгін сәулесін шығарады. Бұл ультракүлгін сәулелер адамдардағы терінің қатерлі ісігі мен көздің зақымдалуына себеп болуы мүмкін. Олар өсімдіктерге де зақым келтіруі мүмкін.

Озон қабаты Жердегі организмдерді зиянды ультракүлгін сәулелерден қорғайды. Ол күн сәулесінен ультракүлгін сәулелерді сіңіреді және жерге жететін ультракүлгін сәулелердің мөлшерін азайтады.

1985 жылы ғалымдар Антарктиканы зерттегенде, әсіресе Антарктикалық көктем кезінде озонның аз болатындығын анықтады. Бұл озон тесігі (озонның сарқылуы) деп аталады. Жыл сайын озонның тесіктері үлкейіп келеді.

Озон қабаты болмаса, ультракүлгін сәулесі жер үстіне әлдеқайда көбірек түседі. Бұл теріс салдарға әкелуі мүмкін.

Global warming

Жер бетінің, мұхиттардың және атмосфераның біртіндеп жылынуы адам іс-әрекетінің салдарынан пайда болды. Әлемдік мұхиттың атмосфералық температурасы мен су деңгейін көтеруінің басты себебі - көміртегі диоксиді (CO₂), метан және басқа парниктік газдарды атмосфераға шығаратын отынның жануы болып табылады.

Температураның өзгеруі тірі организмдерге үлкен әсер етеді. Мысалы, жыл құстары өз қалауынша кез-келген жерде өмір сүре алады, өйткені олар ұзақ қашықтыққа ұша алады.

Алайда кейбір өсімдіктер мен жануарлар жоғары температурадан немесе құрғақшылықтан тіршілігін тоқтатады, себебі олар миграцияға қабілетті емес. Мысалы, қосмекенділердің жойылып кетуі мүмкін, өйткені олар көбею үшін суды қажет етеді. Температураның жоғарылауы жәндіктердің көбеюі мен дамуын жақсартады, ал бұл ауылшаруашылық дәнді-дақылдардың өнімділігінің төмендеуіне соқтыруы мүмкін.

Facts

The temperature of the Earth has increased over the past 100 years. As a result icecaps have been melting.

Activity

1. Жаһандық жылынудың Жер климатын қалай өзгерткенін көрсету үшін ағымдық сызбалар сызыңыз.
2. Төмендегі кестені толтырыңыз.

	Cause	Effect	Solution
The ozone hole			
Global warming			

Literacy

1. Ультракүлгін сәулелердің адамға қалай зиян келтіруі мүмкін екенін сипаттаңыз.
2. Озон қабаты бізді неден қорғайды?
3. Жаһандық жылынуды баяулату үшін не істей аламыз?

Research time

CFCs (chlorofluorocarbon) are man-made chemical compounds. They were invented in the 1920s. They were used in air-conditioners, refrigerators, and aerosol cans. Explain how CFCs harm the ozone layer.

Terminology

- consequence - салдар / следствие;

- drought - құрғақшылық / засуха;
- environment - қоршаған орта / окружающая среда;
- global warming - жаһандық жылыну / глобальное потепление;
- gradual - сатылы / постепенный;
- greenhouse gases - жылыжайлық газдар / парниковые газы;
- ісесар - жабынды мұздықтар / ледяная шапка;
- ozone layer - озон қабаты / озоновый слой;
- ozone layer depletion - озон қабатының жұқаруы / истощение озоновой оболочки;
- pattern - үлгі / шаблон;
- to emit - бөліп шығару / выделять;
- to trap - сіңіру / поглощать.

Problems

Test questions with one right answer

1. Cutting down of trees which reduces natural forests is called:

- A) erosion
- B) air pollution
- C) deforestation
- D) wood pollution
- E) desertification

2. Which rays can cause skin cancer and eye damage in humans:

- A) ozone layer
- B) ultraviolet rays
- C) water vapor
- D) methane
- E) nitrogen oxide

3. Which chemical substance used to kill insects?

- A) lead
- B) herbicide
- C) pesticide

D) insecticide

E) none of the above

4. Which chemical substance can cause acid rain?

A) sulfur dioxide

B) carbon monoxide

C) nitrogen oxide

D) sulfur pentoxide

E) methane

Test questions with several (max 3) right answers

1. Which of the following toxic chemicals contain pesticide?

A) arsenic

B) argentum

C) aurum

D) aluminium

E) mercury

F) carbon

G) iron

H) lead

2. Which of the following cause water pollution?

A) plastic

- B) smog
- C) fires
- D) garbage
- E) cut down tree
- F) petrolium
- G) smoke
- H) volcanic eruption

3. Which gases cause greenhouse effect?

- A) carbon dioxide
- B) sulfur dioxide
- C) nitrogen oxide
- D) hydrogen
- E) oxygen
- F) sulfure pentoxide
- G) methane
- H) nitrogen monoxide

Matching

1. Match the words with corresponding type of pollution.

- 1. deforestation
- 2. water pollution

3. desertification

- A) fires
- B) petrolium
- C) acid rain
- D) cut down tree
- E) soil
- F) smoke

2. Match words with their definition.

- 1. insecticide
 - 2. pesticide
 - 3. herbicide
- A) chemical substance used to kill fungi
 - B) contamination of the environment by rubbish
 - C) chemical substance used to kill unwanted plants
 - D) chemical substance used to kill insects
 - E) chemical substance used to kill bacteria
 - F) chemical substance used against pests.

CHAPTER 4.0

Digestion

1. Food processing
2. Enzyme activity
3. Emulsification of fats



4.1 Food processing

You will:

- ас қорыту кезеңдерін, сіңіру және шығару үдерістерін түсінесіздер;
- ас қорыту ферменттері әсерінің механизмін үйренесіздер.

Key terms

- Digestion - breaking down food into small particles;
- Stomach - saclike organ which stores and digests food.

STQ

Why human intestine is so long?

Facts

You are what you eat! In a particular time, your body cells are replaced with new cells. The body makes these new cells from the food you eat. What you eat literally becomes you. You have a choice in what you are made of. So don't be fast, cheap, easy or fake!

Text

Ас қорыту - маңызды үдеріс болып саналады. Бұл үдеріс 4 негізгі кезеңнен тұрады:

1. Асты қабылдау. Тамақтың ауыз қуысына түсуімен басталады.
2. Ас қорыту. Ас қорыту: механикалық және химиялық болып екіге бөлінеді.

- Механикалық асқорыту ауыз қуысында тістердің көмегімен жүзеге асады. Тіс тамақты үгітіп, ұсатады. Асқазанда да аздап механикалық ас қорыту жүреді.
- Химиялық асқорыту – арқылы күрделі ағзалық заттардың қарапайым заттарға ыдырауы болып табылады. Ол ауыз қуысында, асқазанда және аш ішекте орын алады.

3. Қоректі сіңіру. Ішектің қабырғасынан әбден қорытылған қарапайым заттар қанға өтіп, таралады. Су тоқ және аш ішектің қабырғаларынан сіңіріледі.

4. Қорытылмаған тағамды сыртқа шығару. Қорытылмаған ас қалдықтары денеден сыртқа шығарылады.

Enzymes

Ферменттер әр түрлі мүшелерде түзілетін ерекше заттар. Олар ағзалық заттарды кішігірім молекулаларға ыдыратады. Су, минералдар және витаминдер ыдыратылмайды.

Digestive enzymes

Enzyme	Acts in	Produced by	Molecule acted upon	Molecule produced
Salivary amylase	Mouth	Salivary glands	Starch	Maltose
Pepsin	Stomach	Stomach	Proteins	Peptides
Trypsin	Small intestine	Pancreas	Proteins, peptides	Peptides and amino acids
Pancreatic amylase	Small intestine	Pancreas	Starch	Maltose
Lipase	Small intestine	Pancreas	Lipids	Fatty acids and glycerol
Maltase	Small intestine	Small intestine	Maltose	Glucose
Peptidase	Small intestine	Small intestine	Peptides	Amino acids

Research time

Imagine that you are a piece of pizza and you are going to travel through the digestive tract. Write an essay about your trip. Define in details what have you seen and what happened to you.

Activity

Өзіңізді дәрігер ретінде елестетіңіз. Сіздің барлық науқастарыңыздың асқазан проблемалары бар. Осы асқазан ауруларының себебін іздестіріп көріңіз. Өз шешіміңізді түсіндіріп, ұсыныстарыңызды жазыңыз.

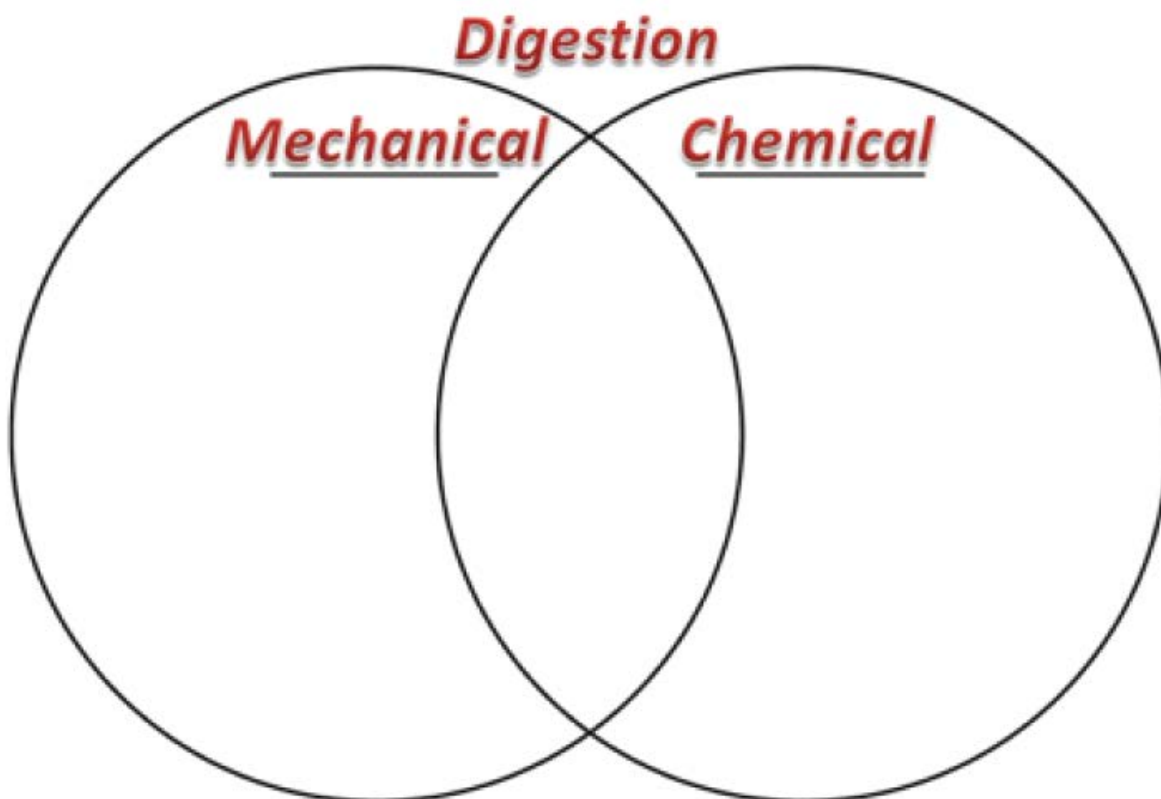
1. Бірінші науқаста сүт өнімдерін қолданған соң іш өту, іш ісіну және газ жинақталу белгілері бар.
2. Екінші науқаста аш ішек обыры бар.

3. Үшінші науқас етті көп мөлшерде қолданғандықтан асқорыту проблемалары бар.

Activity

Мәтіннен жинақтаған біліміңізді қолдана отырып, ас қорыту кезеңдерін көрсетесіздер. Жұптық жұмыс жасаңыздар. Сынып ішінде жүріп, 5 сыныптасыңызға өз көрсетіліміңізді көрсетіңіз. Сізге 3-4 крәкер, шақпақ қант, су және ине қажет. Инені сіңіру үдерісін көрсету үшін қолданасыз. Барлық қажет заттарды ауызы жабылатын пакетке саламыз. Осы кезеңнен бастап, сіздің көрсетіліміңіз басталады және оны түсіндіресіз.

Демонстрация біткен соң, Венн диаграммасын толтырыңыз. Өз жұбыңызбен ақылдасып, жауаптарды талдап, мұғалімге көрсетіңіздер.



Literacy

1. Неге сіңіру үдерісі жүруінің әсері асқазанда емес, аш ішекте жоғары?
2. Жасуның барлық өсімдікте көп мөлшерде кездеседі. Бірақ біздің денемізде оны қорытатын ферменттер жоқ. Сонда, жасуның қалай қорытылады?

Terminology

- absorption - сіңіру / поглощение;
- elimination - бөліп шығару / устранение;
- ingestion - ас қабылдау / прием пищи;
- pancreas - ұйқы безі / поджелудочная железа;
- salivary glands - сілекей бездері / слюнные железы;
- to break down - ыдырату / расщепить;
- undigested - қорытылмаған / непереваренная.

4.2 Enzyme activity

You will:

- ферменттердің әсер ету механизмін үйренесіздер;
- температураның ферменттер белсенділігіне әсерін зерттейсіздер.

STQ

Why is it dangerous when the body temperature rises over 40C?

Key terms

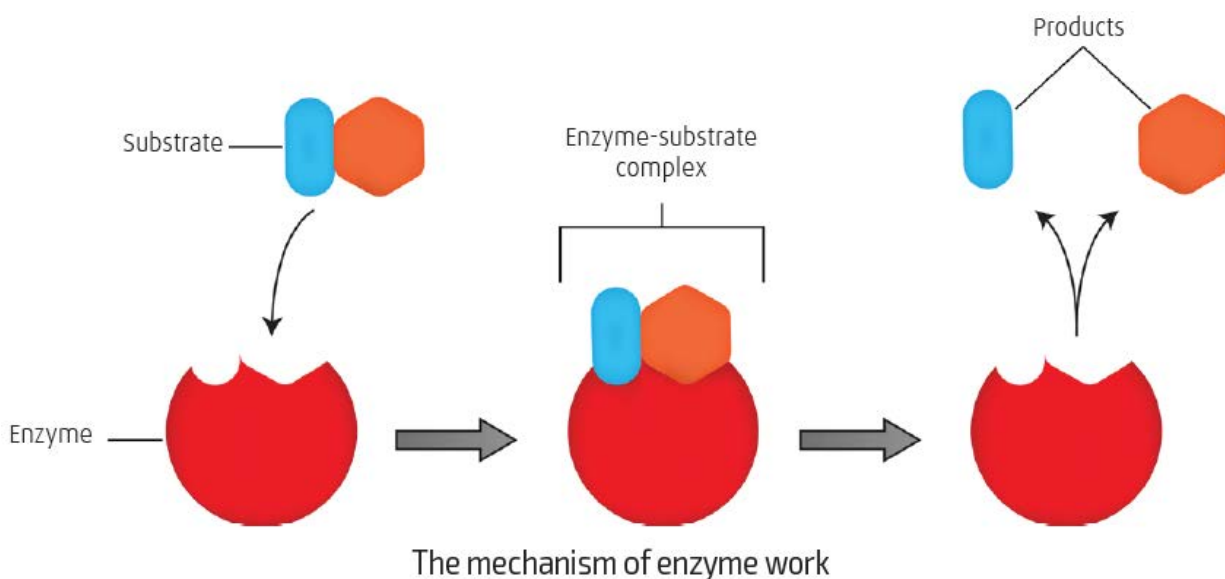
- Enzyme - molecules that speed up the reactions;
- Gland - a group of cells, or organ producing a secretion;
- pH - used to express the acidity or alkalinity (basic) of a solution;
- Temperature - a measure of the warmth or coldness of an object.

Facts

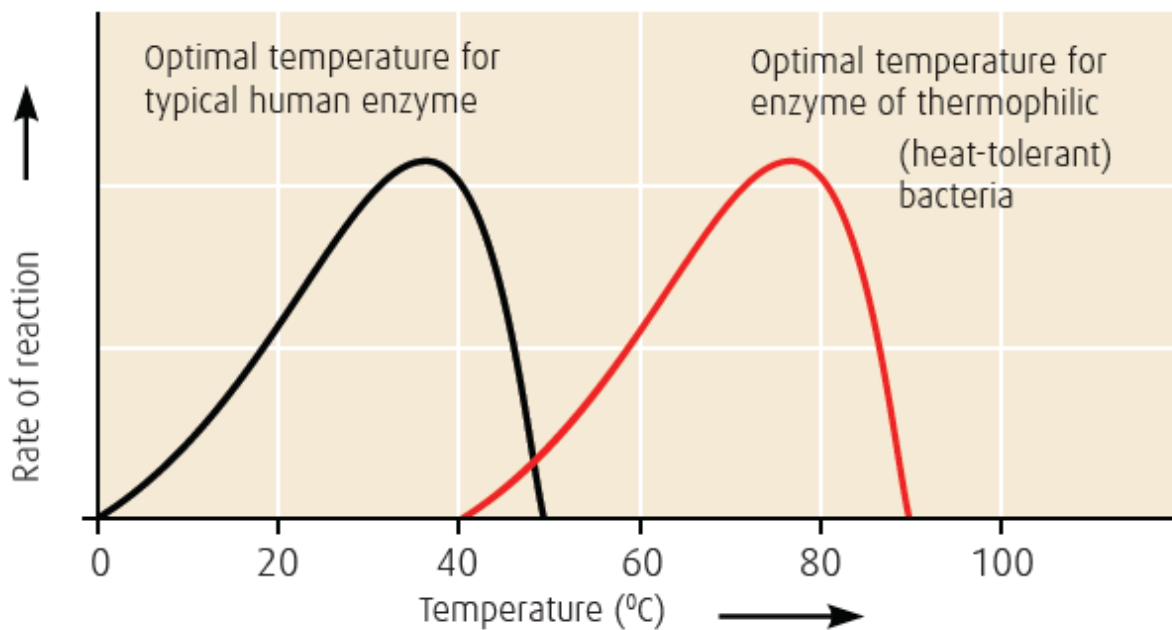
- Around 5 to 1.5 liters of saliva produced daily in your mouth which digests carbohydrates and kills bacteria.
- Iodine is used to determine starch in biological materials. It forms a blue to black complex with starch, but doesn't change color when reacting with glucose.
- Most body enzymes have optimum activity at a neutral pH equal to 7. But pH of gastric juice is 2 due to the hydrochloric acid (HCl). And exactly this acidity provides the best activity of the enzyme found in gastric juice.

Text

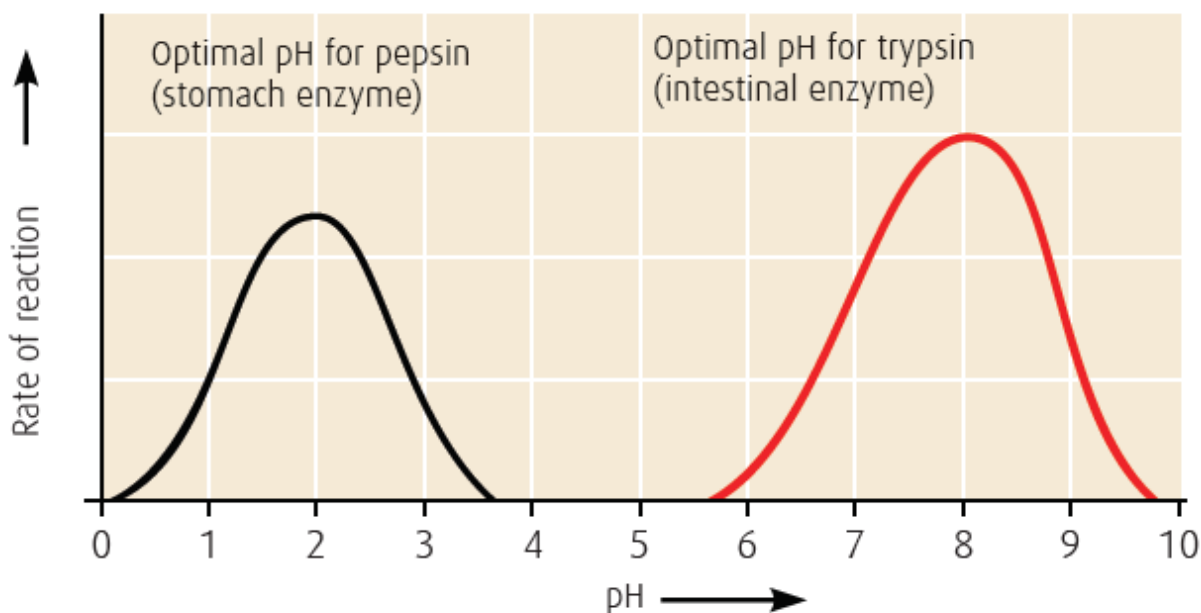
Асқорыту бездері ферменттер бөліп шығарады. Ферменттер белсенді түрде күрделі қоректік заттарды қарапайым заттарға дейін ыдыратады.



Мысалы, ауыз қуысында сілекейдің құрамында амилаза ферменті бар. Бұл фермент крахмалды ыдыратады. Ферменттердің жұмысына температура және рН сияқты әртүрлі факторлар әсер етеді. Әр ферменттің өзінің арнайы оптималды температурасы мен рН мәні болады. Егер температура мен рН мәні оптималды көрсеткіштен жоғары не төмен болса, ферменттер жұмысын баяулатады, немесе тоқтатады.



(a) Optimal temperature for two enzymes



(b) Optimal pH for two enzymes

Research time

When acidic food enters the small intestine, the pancreas secretes the substance that neutralizes an acid. It is crucial for the enzymes because they

cannot work in the acid environment. Which structures are responsible for controlling food amount? Do a research and fill the table.

Structures names	Location	Function
1.		
2.		

Labwork

Pre-lab questions:

1. Крахмалдың мономері қалай аталады?
2. Адамның орташа дене температурасы қанша?

Methods and materials:

Су моншасы, стакандар, сынауық, тамызытқыш, ақ табақша, мұз, ыстық су, крахмал, йод, балғын амилаза.

Procedures:

1. 3 таза сынауықтың арқайсысына 4 мл 1% крахмал ерітіндісін құйыңыз. Бұдан басқа тағы таза 3 сынауыққа 4 мл амилаза ерітіндісін құйыңыз (барлығы 6 сынауық).
2. 37°C су моншасында крахмал ерітіндісі бар бір сынауықпен және амилаза ферменті бар бір сынауықты салыңыз. Мұзды су моншасына және қайнап тұрған су моншаға дәл осылай крахмал

ерітіндісі бар сынауықпен амилаза ферменті бар ерітіндіні салыңыз. Сынауықтарды 10 мин ұстаңыз.

3. Крахмал ерітіндісі бар 3 сынауықтың арқайсысына амилаза ерітіндісін құйып, ақырын шайқаңыз, қайтадан моншаға 10 минутқа салып қойыңыз.
4. 10 минуттан кейін, әр қоспадан 4 тамшы ақ табақшаға тамызыңыз. Әр үлгіге бір тамшы йод ерітіндісін тамызыңыз. Әрқайсысын өзгерген түсін және ферменттің белсенділік деңгейін белгілеп жазып қойыңыз.

Results:

Temperature	The color of solution	Amylase activity level
37°C water bath		
ice-water bath		
boiling water bath		

Post-lab questions:

1. Неліктен ферменттің белсенділігін 0°C және 100°C өзгертті?
2. Амилаза ферментінің ең қолайлы температурасы қанша болды?

Terminology

- dropper - тамызғыш / пипетка;
- gastric juice - асқазан сөлі / желудочный сок;
- gland - без / железа;
- saliva - сілекей / слюна;
- starch - крахмал;

- to record - жазып алу / записать;
- to shake - шайқау /трясти.

4.3 Emulsification of fats

You will:

- өттің әсерінен май қышқылдарының физикалық ыдырауын (эмульсификация) зерттейсіздер.

Key terms

- Emulsification - the breakdown of large fat droplets into smaller droplets.

Facts

Except for digestion of fats, bile has another function. It excretes substances from blood which cannot be excreted by the kidneys. Bile transports these substances into the small intestine. Then they are removed from our body through elimination.

STQ

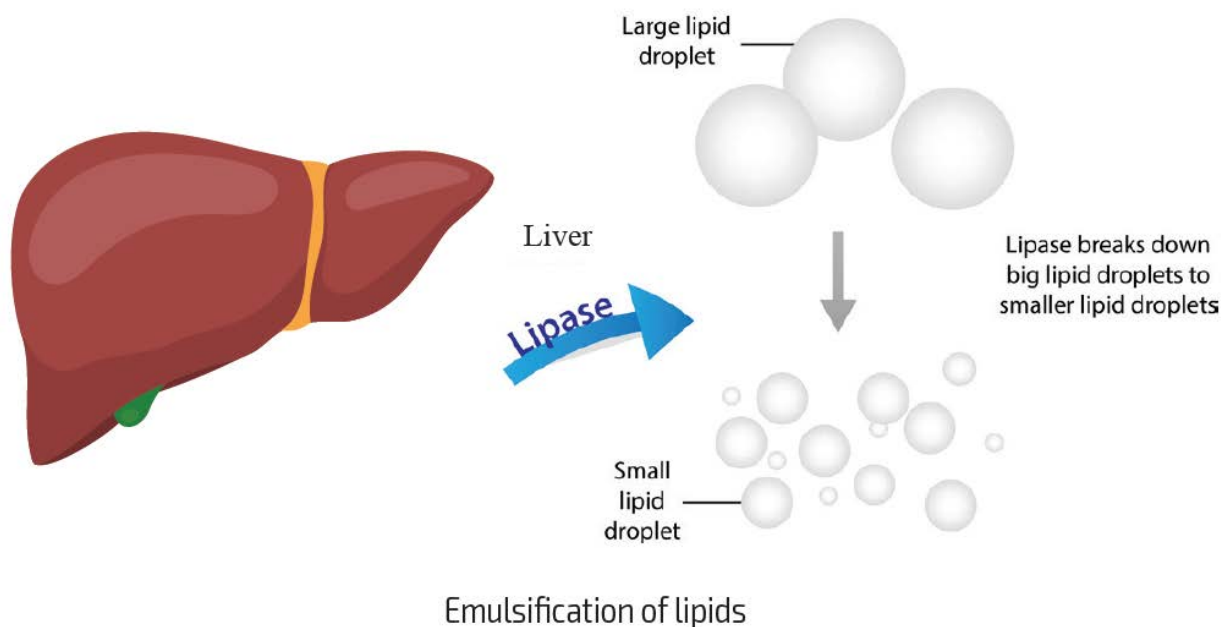
Human body consists of about 70% water. Lipids are insoluble in water, how your body cells take in lipids?

Text

Май молекулаларының ыдыратылуы, олардың суда ерігіштігіне байланысты. Майлар гидрофобты болғандықтан суда ерімейді. Май аш ішектегі ерітіндімен жақсы араласпай, сфералық май тамшыларын қалыптастырады. Ұйқы безінен ішекке бөлінетін липаза ферментінің әсерінен мөлшері үлкен май тамшылары ыдырауға түседі.

Өт май тамшыларын бөлшектеуге көмектеседі. Өт жасыл-сары түсті сұйықтық. Өт құрамындағы тұздар май тамшыларын кіші тамшыларға бөлшектейді. Осы үдеріс эмульсификация деп аталады.

Эмульсификация майларды кіші тамшыларға бөлшектегенде майлардың аудан көлемін үлкейтеді. Осылай липаза ферменті май тамшыларын оңай ыдыратады.



Labwork

Pre-lab questions:

1. Майға бай тамақ өнімдерінен мысалдар келтіріңіз.
2. Майдың құрамына кіретін заттарды ата?
3. Майдың ыдыратылуы қай асқорыту мүшесінен басталады?

Methods and materials:

2 қақпағы бар бөтелке, 1 стақан су, тағам бояулары (сары түстен басқа), сұйық май, ыдыс жуғыш сұйықтық

Procedures:

1. Суға 4-5 тамшы бояуды тамызыңыз.
2. Екі бөтелкені 1,2 санымен нөмірлеп қойыңыз.
3. Бөтелкелерге боялған суды жартылай құйыңыз.
4. Екі бөтелкеге де сұйық май құйыңыз. Май судың бетінде қабат түзеді.
5. Бірінші бөтелкеге ыдыс жуғыш сұйықтықты құйыңыз.
6. Бөтелкелердің қақпақтарын жабыңыз да жақсылап шайқаңыз.
7. Екі бөтелкедегі өзгерістерді салыстырып, кестені толтырыңыз.

Results:

Bottle	Fat droplets size	Separate/mixed
1		
2		

Post-lab questions:

1. Неге май тамшыларының көлемдерінде өзгеріс бар?
2. Осы демонстрация мен ішектегі майдың ыдырауының арасында қандай қатынас бар?
3. Күнделікті өмірімізде эмульгаторларды қалай қолданамыз?

Research time

Mayonnaise is used for different types of the meal as a condiment. If you look closely at the ingredients of mayonnaise, you see the liquids that normally can't be combined. How are they mixed? What structure holds them? Write an essay about the usage of emulsifiers in food products.

Terminology

- bile - өт / желчь;
- condiment - дәмдеуіш / приправа;
- droplets - тамшылар / капельки
- gallbladder - өт қабы / желчный пузырь;
- insoluble - ерімейтін / нерастворимый;
- pour - құю / наливать;
- solubility - ерігіштік / растворимость.

Problems

Test questions with one right answer

1. What does hydrophobic mean?

- A) soluble in water
- B) insoluble in lipid
- C) insoluble in water
- D) consist from water
- E) consist from lipid

2. Which enzymes are present in saliva?

- A) pepsin
- B) amylase
- C) lipase
- D) protease
- E) none of the above

3. Breaking down large fat droplets into smaller droplets:

- A) digestion B) elemination
- C) emulsification D) arbsoption
- E) ingestion

4. Which enzyme breaks down lipids into fatty acids and glycerol in small intestine?

A) trypsin

B) pancreatic amylase

C) lipase

D) maltase

E) peptidase

Test questions with several (max 3) correct answers

1. Which of the following statements is incorrect?

A) salivary amylase acts in mouth

B) lipase acts in small intestine

C) peptidase acts in small intestine

D) pancreatic amylase acts in mouth

E) pepsin acts in small intestine

F) maltase acts in small intestine

G) trypsin acts in mouth

H) lipase produced by pancreas

2. Which of the following is produced by small intestine?

A) pepsin

- B) trypsin
- C) pancreatic amylase
- D) salivary amylase
- E) lipase
- F) maltase
- G) peptidase
- H) cellulase

3. Which of the following statements is correct?

- A) pepsin breaks down peptides
- B) salivary amylase breaks down lipids
- C) peptidase breaks down peptides
- D) lipase breaks down starch
- E) maltase breaks down starch
- F) pancreatic amylase breaks down lipids
- G) lipase breaks down lipids
- H) trypsin breaks down starch

Matching questions (3 correct answers)

1. Match the word on the left with the term that best fits.

- 1. fat
- 2. starch

3. protein

A) pancreatic amylase

B) peptidase

C) salivary amylase

D) maltase

E) lipase

F) pepsin

2. Match words with their definition.

1. temperature

2. emulsification

3. enzyme

A) breaks up fat droplets

B) breaks down starch into maltose

C) molecules that speed up the reactions

D) breaks down maltose into glucose

E) a measure of the warmth or coldness

F) breaks down peptides into amino acids

CHAPTER 5.0

Transport



5.1 Transport across a cell membrane

You will:

- жасушаның пассивті және активті тасымалдауын салыстыру.

Key terms

- Active transport - transport of large molecules by energy loss;
- Passive transport - transport of small molecules without energy loss;
- Solute - substance dissolved in a solution;
- Solution - homogeneous mixture of two or more substances.

STQ

When you use cream on your skin, how it enters your tissues?

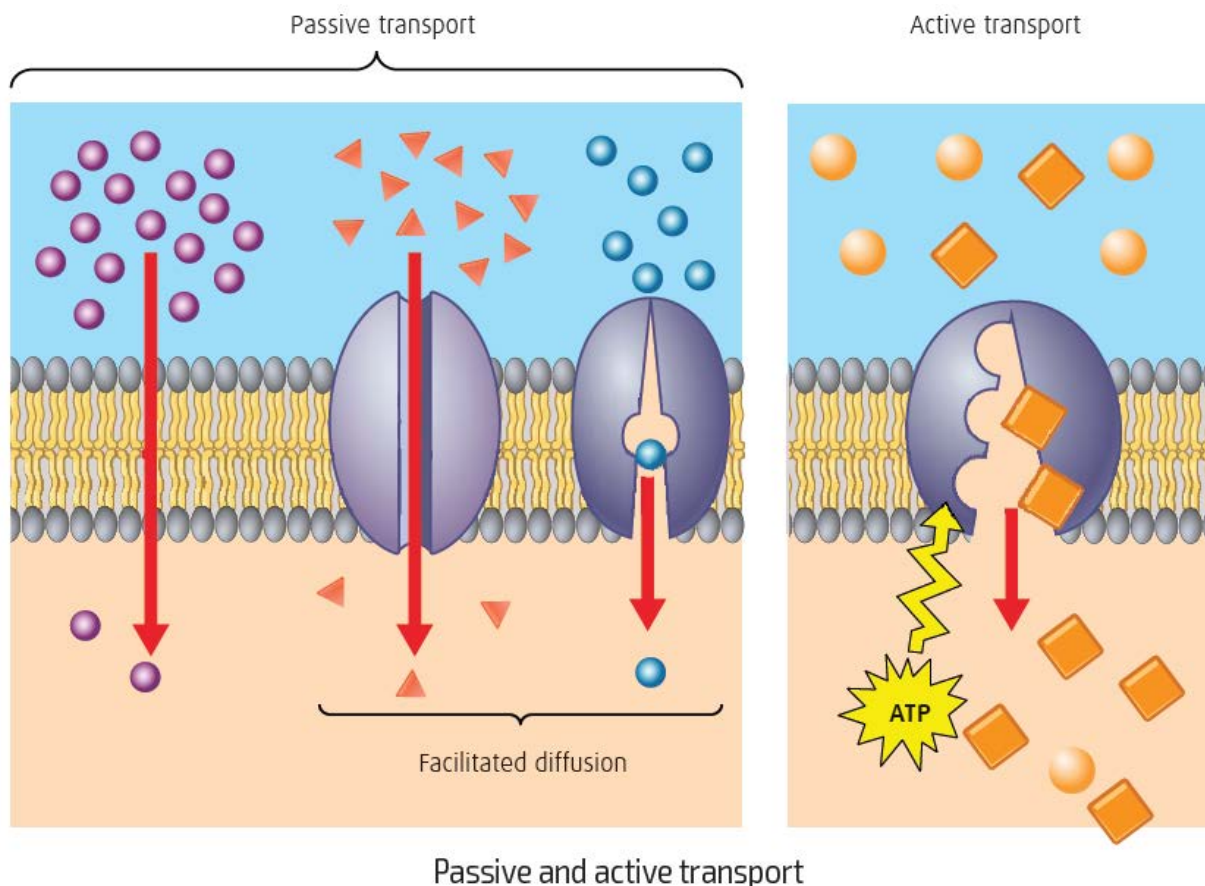
Facts

- In kidney cells, up to 25 % of the energy produced by the cell is used for transport.
- The 60 -70 % of the energy from electrically active nerve cells' may be given to transfer Na^+ out of the cell and K^+ into the cell.

Text

Жасуша мембранасы - бұл жасуша мен оның қоршаған ортасы арасындағы шекара. Ол талдап өткізгіш қасиетке ие. Яғни кейбір заттар мембрана арқылы өте алады, ал кейбіреулері өте алмайды.

Жасуша ішілік тасымалдаудың екі негізгі түрі бар: пассивті тасымалдау және активті тасымалдау.



Passive transport

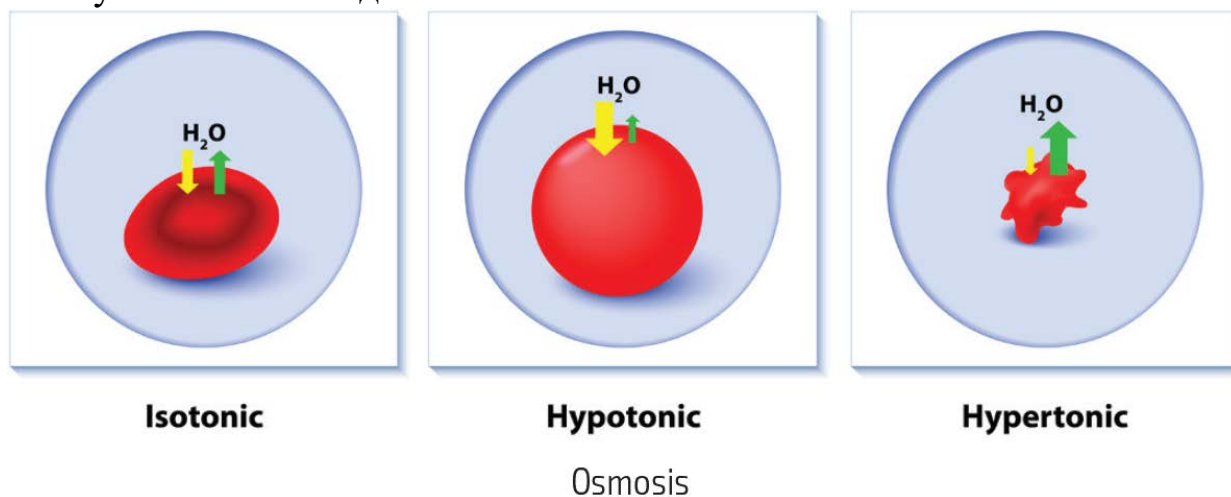
Пассивті тасымалдау молекулаларды концентрациясы жоғары аймақтан төменгі аймаққа жылжытады, энергияны қажет етпейді. Диффузия, осмос және жеңілдетілген диффузия пассивті тасымалдаудың мысалдары.

Диффузия - молекулалардың концентрациясы жоғары аймақтан төменгі аймаққа қарай, екі аймақтың концентрациясы теңескенге дейінгі қозғалысы. Мысалы, стақандағы ыстық суға салынған шай пакетінің диффузиясы, ауаға темекі түтіні мен парфюмнің иісінің таралуы. Осмос - жоғары концентрациясы бар аймақтан төменгі концентрациясы бар аймаққа су молекулаларының қозғалысы. Жасуша ішіндегі және

сыртындағы еріген заттардың концентрациясын салыстыру үшін қолданылатын 3 түрлі ерітінді бар:

1. Изотоникалық ерітінді - еріген заттардың концентрациясы екі аймақта бірдей болған кезде, су молекулалары жасушаның ішіне және сыртына ауысады;
2. Гипертоникалық ерітінді - еріген заттардың концентрациясы жасуша ішіндегіге қарағанда, сыртында жоғары болғандықтан, су жасушаның сыртына қарай жылжиды;
3. Гипотоникалық ерітінді - еріген заттардың концентрациясы жасуша сыртындағыға қарағанда, ішінде жоғары болғандықтан, су жасушаның ішіне қарай жылжиды.

Пассивті тасымалдаудың негізгі қызметі жасушадағы гомеостазды сақтау, жасушаның қалдықтарын (CO_2 немесе H_2O секілді) шығарып тастау болып табылады.

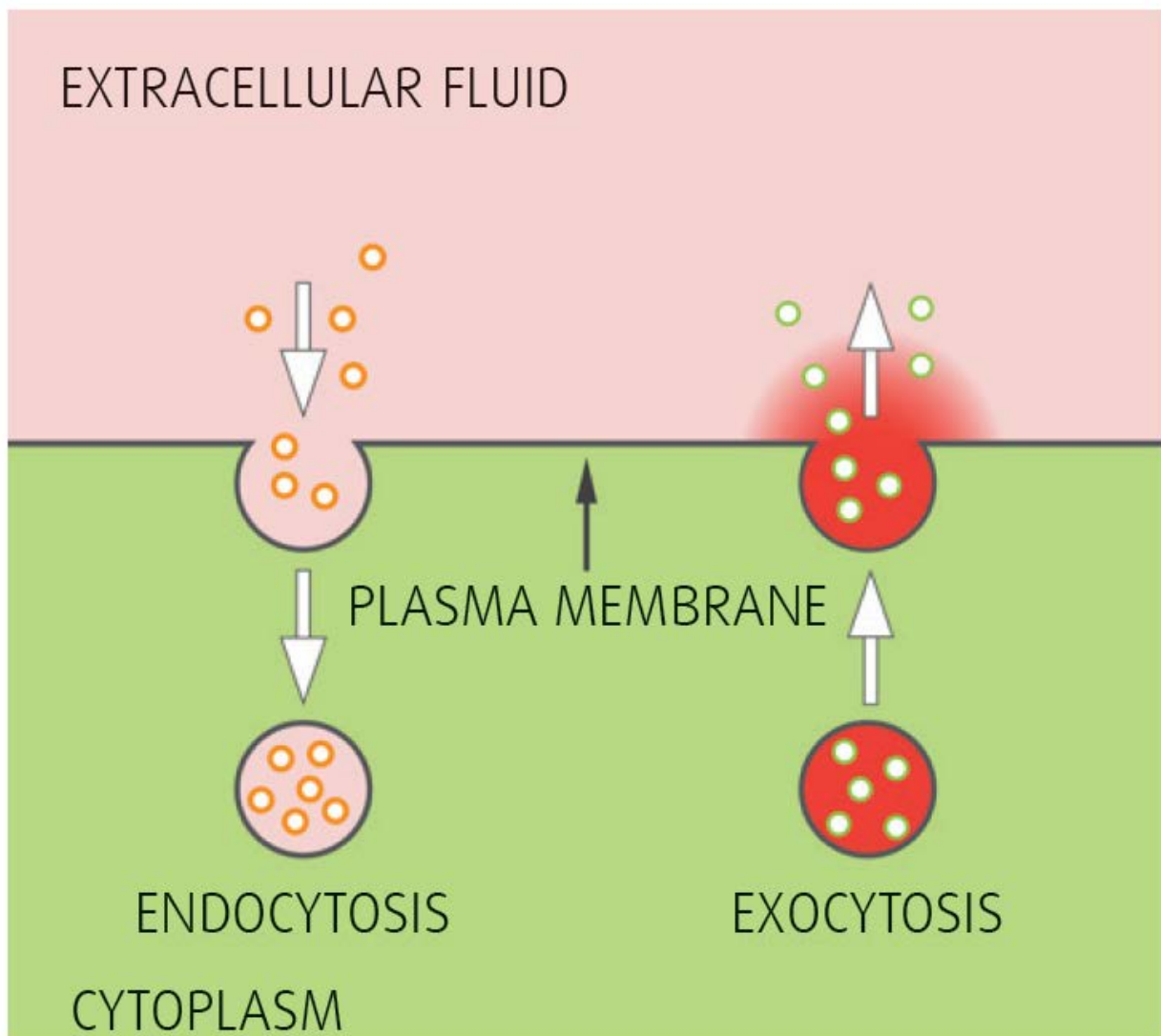


Active transport

Активті тасымалдауда молекулалар төмен концентрациясы бар аймақтан, жоғарыға концентрациясы бар аймаққа қарай энергияны пайдаланып қозғалады. Активті тасымалдау мысалдарына эндоцитоз, экзоцитоз, калий-натрий тасымалдауы жатады. Эндоцитоз жасуша ішіне үлкен бөлшектерді белсенді түрде тасымалдайды, ал экзоцитоз молекулаларды жасуша сыртына тасымалдайды. Қанға үлкен молекулалар осы процесс арқылы шығарылады.

Экзоцитоздың екі түрі бар:

1. Фагоцитоз - қатты бөлшектерді ішке енгізу.
2. Пиноцитоз - сұйық заттарды ішке енгізу.



Active transport

Activity

1. Мұғалім ауа тазартқышты немесе парфюмді алады да, сыныптың бұрышында тұрады. Оқушылар мұғалім тұрған бұрыштан бастап

диагональ жасап тұрады. Содан кейін мұғалім ауа тазартқыш немесе парфюмді сепкен кезде, оқушылар осы иісті қанша минутта сезе бастағанын санау керек. Сіз иісті қанша уақытта сездіңіз? Сіздің уақытыңыз басқа достарыңыздың уақытымен бірдей келе ме? Неліктен, түсіндіріңіз.

2. Стақандағы ыстық және суық суға тамақ бояуын құйыңыз. 2 стақанда қандай құбылыс болды, бақылаңыз. Неліктен тамақ бояуының әртүрлі жайылғанын түсіндіріңіз.

Literacy

1. Неліктен жасушалар активті тасымалдауды қажет етеді?
2. Эндоцитоз бен экзоцитоздың айырмашылығы неде?
3. Біз неліктен теңіз суын іше алмаймыз?

Research time

What would happen if Zhuldyz placed freshwater organism to the saltwater for several minutes? Explain your answer.

Terminology

- active - активті / активный;
- bloodstream - қанайналым / кровоток;
- border - шекара / граница;
- concentration - концентрация;
- passive - пассивті / пассивный;
- selectively permeable - талғамды өткізгіш / избирательно проницаемый.

5.2 Transpiration in plants

You will:

- өсімдіктердегі транспирация процесін түсіндіру;
- транспирация процесіне әсер ететін ішкі және сыртқы факторларды зерттеу.

STQ

What happens to a plant when it does not have enough water?

Key terms

- Stomata - pores on the underside of the leaf which accelerate gas exchange and transpiration;
- Transpiration - the loss of water as vapor.

Facts

An acre of corn gives off about 11,400-15,100 liters of water each day, a large oak tree can transpire 151,000 liters per year.

TEXT

Өсімдіктер күнделікті су буы түрінде шамамен 5 литр суды жоғалтады, бұл процесс транспирация деп аталады. Су ксилемамен жапыраққа дейін осмос арқылы қозғалады. Жапырақтардағы артық су буланып, лептесік деп аталатын кіші саңылаулар арқылы сыртқа шығады

Транспирацияның маңыздылығы:

- өсімдікті шамадан тыс қызып кетуден қорғайды және өсімдікті салқындатуға көмектеседі;
- тамырдан жапырақтарға судың үздіксіз ағынын жасайды;
- өсімдік бойында су мен еріген минералдарды тасымалдайды

Транспирация жылдамдығы лептесік ашық болған кезде жоғары, ал жабық болған кезде төмен болады. Судың 90-95%-ы лептесік арқылы буланады. Өсімдіктің суды шамадан тыс көп бөлуі, өсімдік үшін қауіпті; олар солып, өлуі мүмкін.

FACTOR	EFFECT ON TRANSPIRATION RATE
Temperature (increase transpiration)	Increasing temperature increase movement of molecules. This makes diffusion and evaporation happen faster
Humidity (decrease transpiration)	Diffusion slows down because humid air surrounds the leaf
Wind (increase transpiration)	Increasing air movement increases the diffusion of more water vapor away from the leaf
Light (increase transpiration)	Stomata open to allow more water diffuse out of the leaf

Lab work

Pre-lab questions:

1. Транспирация өсімдіктің қай мүшесінде орын алады?
2. Әртүрлі жағдайлар транспирация жылдамдығына қалай әсер етуі мүмкін?

Materials:

Ұқсас өлшемдегі жапырақтар; үлкенірек көлемдегі жапырақтар; шаш кептіргіш; өлшеуіш, желдеткіш (суық ауа), жіп, маркер қалам, таяқтар, шам.

Procedures:

1. Жапырағыңызды алып, әрқайсысын өлшеңіз;
2. Әр жапырақтың массасын өлшеңіз. Кестеге жазып қойыңыз;
3. Жіпті пайдалана отырып, әрбір жапырақты таяққа байлаңыз;
4. Әрбір жапырақты әртүрлі жағдайларға (ыстық, суық, жарық, бөлме жағдайы) орналастырыңыз;
5. Әртүрлі өлшемдегі екі жапырақты екі түрлі таяққа байлаңыз;
6. Әрбір жапырақтың массасын 20 минуттан кейін өлшеңіз және оны кестеге жазып қойыңыз.

Results:

Leaf number	Condi-tions	Mass of leaf before the experiment (g)	Mass of leaf at the end of the experiment (g)

Post-lab questions:

1. Неліктен жапырақтар массасын жоғалтты?
2. Қай жапырақ көбірек массасын жоғалтты? Неліктен, түсіндіріңіз.

Research time

1. Suppose you use a rubber band to secure a clear plastic bag around a few leaves on a live plant. What do you think will happen?
2. Explain why water can be moved to the top of a tall tree while a mechanical vacuum pump is unable to draw water higher than about 10 meters.

Terminology

- condition - жағдай / состояние;
- corn - жүгері / кукуруза;
- external - сыртқы / внешний;
- humidity - ылғалдылық / влажность;
- internal - ішкі / внутренний;
- oak tree - емен ағашы / дуб;
- overheating - қызып кету / перегрев;
- thread - жіп / нить;
- wilt - солу / вянуть.

5.3 Transport in plants

You will:

- сыртқы факторларға тәуелді флоэмадағы заттардың қозғалысын түсіндіру.

Key terms

- Photosynthesis - process by which plant convert energy from sunlight into chemical energy;
- Sink - plant organ that store sugar;
- Translocation - movement of organic compounds inside of the plant.

Facts

Aphids are used by scientist to discover phloem sap. The saliva of some aphids is toxic to the plants and causes the leaves to be deformed.

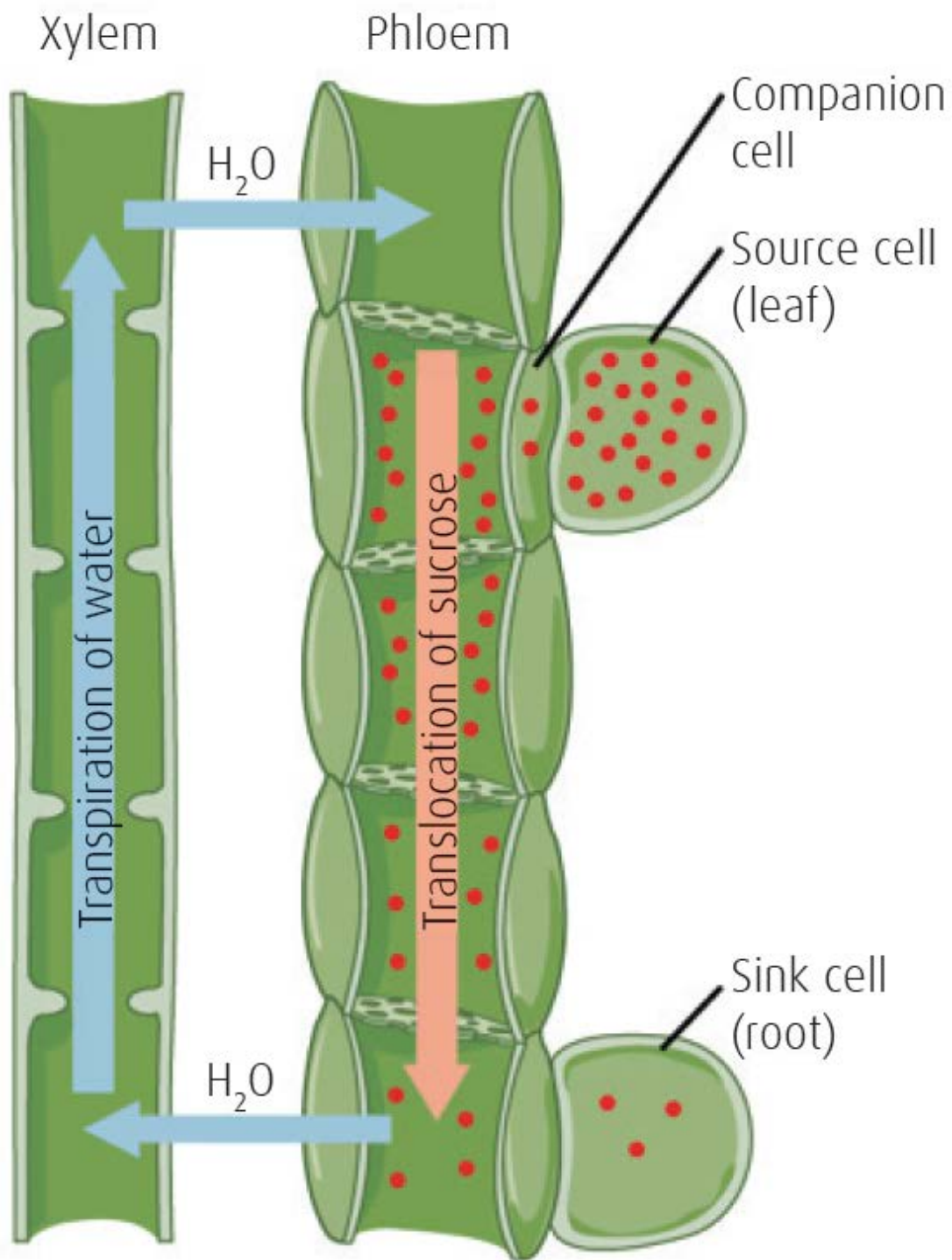
Text

Флоэма өсімдіктің ажырамас бөлігі болып табылады. Ол сүзгілі түтік элементтері және серік-жасуша деп аталатын жасушалардан тұрады. Сүзгілі түтік элементтері фотосинтез арқылы түзілетін көмірсуларды (глюкоза, фруктоза) өсімдіктің әр түрлі бөліктеріне тасымалдайды. Ал серік-жасушалар сүзгілі түтік элементтерінің жұмысын бақылайды. Қант қайнар көзінен (қант түзілетін жасуша) қуысқа (қант жинақтаушы жасуша) қарай жылжиды. Бұл процесс транслокация деп аталады.

Органикалық қосылыстар (қант, аминқышқылдары, гормондар) суда ериді және флоэма шырынын құрайды. Ксилемадағы су мен минералдар әрдайым бір бағытта, тамырлардан өркен ұштарына дейін қозғалады. Дегенмен, флоэма шырыны екі бағытта да жүре алады:

жоғары және төмен. Флоэма шырынының қозғалысына бірнеше факторлар әсер етуі мүмкін:

1. Транслокация үшін оңтайлы температура шамамен 200-300С. Жоғары температура (500С) және төмен температура транслокацияны баяулатады, кейіннен мүлдем тоқтатады.
2. Жарық флоэмаға тікелей әсер етеді. Флоэма шырынындағы негізгі қосылыс - сахароза, оның түзілуінде маңызды рөл атқаратын фотосинтез процесі жарықсыз жүрмейді. Сондай-ақ, зиянкес жәндіктерден қорғау үшін интенсивті жарық қуыста (қант жинақтаушы жасуша) целлюлозаның жинақталуына алып келеді де, жасуша қабығы қалыңдайды.
3. Қоректік заттардың тасымалы топырақтың ылғалдылығына байланысты. Су ксилема арқылы алдымен тамырлардан шығады, содан кейін ол сүзгілі элементтерімен жылжиды және қуыс (қант жинақтаушы жасуша) мүшелерге қантты тасымалдайды. Сондықтан су флоэма шырыны үшін өте маңызды.



The transport in plant

Activity

upward root leaves downward xylem fruit
phloem tubers in both directions bud

Жоғарыда берілген тірек сөздерді қолданып, төмендегі кестені толтырыңыз. Астындағы суретте қосылыстар қай бағытқа қозғалатынын белгілеңіз.

Compounds	Direction	Plant organs
Water		
Sugar		
Minerals		

Literacy

1. Неліктен өсімдік ішіндегі органикалық заттардың жоғары және төмен бағытта жылжуы маңызды?
2. Ксилема мен флоэманың айырмашылықтары қандай?

Research time

Study the structure of phloem and xylem. Why phloem is more suitable to transport organic materials and why xylem is more suitable for water transport?

Terminology

- companion cells - серіктес-жасушалар / клетки-спутницы;
- integral - бөлінбес / ажырамас / неотъемлемый;
- sap - шырын / сок;
- sieve tubes - сүзгіш түтікшелер / ситовые трубки;

- translocation - орын ауыстыру / перемещение;
- transposition - орын ауыстыру / перемещение;
- upside down - төңкерілген / вверх ногами.

Problems

Test questions with one right answer

1. Transport of food and minerals salts from leaves to all other parts of plant by phloem is known as?

- A) translocation
- B) transpiration
- C) respiration
- D) photosynthesis
- E) diffusion

2. In transpiration, water evaporates from the surface of a leaf through microscopic pores known as:

- A) pore
- B) stigma
- C) stomata
- D) cavity
- E) grana

3. The movement of oxygen into a cell until equilibrium is reached without using ATP is an example of

- A) active transport
- B) diffusion

C) oxidative transport

D) passive transport

E) photosynthesis

4. Pinocytosis involves the transport of

A) large particles out a cell

B) fluids into a cell

C) whole cells into another cell

D) lysosome out of a cell

E) energy

Test questions with several (max 3) right answers

1. What type of environmental factors can influence transpiration rates?

A) humidity

B) wood

C) temperature

D) wax

E) earth

F) soil

G) light

H) cloud

2. Which of the followings are not examples of active transport?

- A) exocytosis
- B) diffusion
- C) osmosis
- D) simple diffusion
- E) pinocytosis
- F) passive transport
- G) facilitated diffusion
- H) phagocytosis

3. Which of the following below are types of solution?

- A) active transport
- B) isotonic
- C) hyperonic
- D) hypotonic
- E) diffusion
- F) pinocytosis
- G) hypertonic
- H) phagocytosis

Matching

1. Match the following types of transports with their functions

1. Phagocytosis

2. Active Transport

3. Pinocytosis

- A) transport of large molecules by energy loss
- B) movement of molecules from high concentration to low
- C) the ingestion of liquid into a cell
- D) transport of small molecules without energy loss
- E) the ingestion of solid into a cell
- F) the movement of the cytoplasm inside the cell that uses energy

2. Match the following words with their definitions

1. Permeable

2. Transpiration

3. Translocation

- A) movement of molecules from low concentration to high
- B) substances can move across the membrane
- C) molecules are secreted into the bloodstream
- D) movement of organic compounds
- E) water evaporation
- F) the movement of the cytoplasm inside the cell

CHAPTER 6.0

Respiration



6.1 Cellular respiration

You will:

- compare the processes of aerobic and anaerobic respiration, using chemical reactions.

STQ

Oxygen is necessary for cell survival. What happens to the oxygen when it reaches cells?

Key terms

- Aerobic respiration - the process of breaking down organic molecules using oxygen;
- Anaerobic respiration - the process of breaking down organic molecules without oxygen;
- Cellular respiration - the process of breaking down organic molecules producing energy.

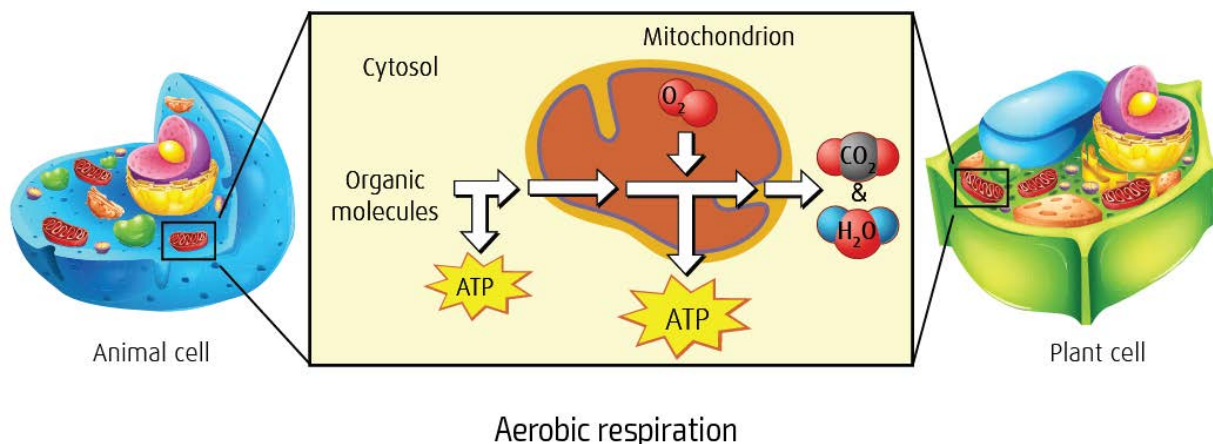
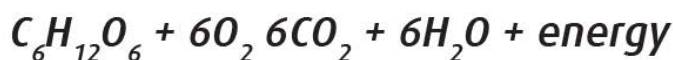
Facts

- Alcohol is a waste product of yeast. Grapes are crushed and put into the barrel. Then yeasts are added, and the barrel is closed. Yeasts break down glucose in grapes and produce alcohol.
- Some bacteria can live with and without oxygen. They are called facultative anaerobes. Some organisms cannot live with oxygen. They die if oxygen is present. These organisms are called obligate anaerobes.

Text

Оттегі денеге тыныс алу мүшелері арқылы енеді. Өкпеде оттегі қан тамырлары арқылы жасушаға және ұлпаға тасымалданады. Оттегі - ағзадағы глюкоза сияқты органикалық молекулаларды тотықтыру үшін қажет. Бұл процесс жасушалық тыныс алу деп аталады. Жасушалық тыныс алу жасушаны энергиямен қамтамасыз етеді. Жасушалық тыныс алу екі типке бөлінеді: аэробты және анаэробты тыныс алу.

Аэробты тыныс алу дегеніміз - оттегі қолданысында ағзадағы органикалық заттардың тотығу процесі. Ол цитоплазма және митохондрияда жүреді. Осы реакцияның өнімі көмірқышқыл газы мен су болады. Аэробты тыныс алу анаэробтыға қарағанда 18-19 есе көп энергия береді.



Aerobic respiration

Анаэробты тыныс алу дегеніміз оттегінің қатысуынсыз глюкозаның тотығуы. Бұл процесс цитоплазмада жүреді. Анаэробты тыныс алудың екі түрлі реакциясы бар. Олар:

1. Сүт қышқылды ашу процесі. Реакция соңында сүт қышқылы (C₃H₆O₃) түзіледі:



2. Спиртті ашу процесі. Реакция соңында этанол (C₂H₅OH) түзіледі:



Activity

Кез келген тамақтың құрамында энергия болады. Жасушалық тыныс алу процесі тамақтағы энергияны шығарады. Оны анықтау үшін бізге крекер, сіріңке, алюминий фольгасы, қысқыш және сынауықта су қажет. Сынауықтағы суды қысқыштың үстіне қой. Крекерді фольгаға салып, суы бар сынауықтың астына орналастыр. Крекерді сіріңкемен тұтат. Су қайнағанша күт. Төмендегі сұрақтарға жауап бер:

1. Су неге қайнап жатыр?
2. Бұл қандай реакция түрі? Реакцияға қандай факторлар әсер етті?
3. Жану мен жасушалық тыныс алудың ұқсастықтары қандай?
4. Тамақтан энергия алу да қандай мүшелер жүйесі қатысады?

Research time

Yeasts use anaerobic respiration to break down glucose. To see this, you will need a balloon, a bottle, yeasts, a cup of warm water and two tablespoons of sugar. Mix sugar, yeast, and water. Then add this mixture into the bottle. Close the neck of the bottle with the balloon. You can record a video.

Write your observations in the notebook and answer the following questions:

1. Which gas fills the balloon? Explain your answer.
2. Why is sugar needed in this experiment?
3. Which type of anaerobic respiration is used by yeasts? Explain your answer.
4. Can it be aerobic respiration? Explain your answer.

Literacy

1. What is the main function of cellular respiration?
2. Why most of big animals and plants use aerobic respiration instead of anaerobic?
3. Where can anaerobic organisms live?

Terminology

- aerobic respiration - аэробты тыныс алу / аэробное дыхание;
- alcoholic fermentation - спирттік ашу / спиртовое брожение;
- anaerobic respiration - анаэробты тыныс алу / анаэробное дыхание;
- barrel - бөшке / бочка;
- burning - жану / сжигание;
- cellular respiration - жасушалық тыныс / клеточное дыхание;
- consequently - тиісінше / следовательно;
- ethanol - этанол;
- facultative anaerobes - факультативті анаэробтар / факультативные анаэробы;
- lactic acid - сүт қышқылы / молочная кислота;
- lactic acid fermentation - сүтқышқылды ашу / молочнокислородное брожение;
- obligate anaerobes - облигатты анаэробтар / облигатные анаэробы;
- to release - шығару / выделять.

6.2 Muscle fatigue

You will:

- consider the relationship between muscle fatigue and processes of aerobic and anaerobic respiration.

STQ

Why do we get tired when we run?

Key terms

- Muscle fatigue - decrease in muscle ability to generate force, due to tiredness.

Facts

- The heart never gets tired. Heart never builds up lactic acid, because it has its own blood vessels, which bring much oxygen for it. It can work without muscle fatigue over 100 years.
- If muscles are not used, they become smaller and weaker. So, organism uses more energy to do little things. Regular physical training increases muscle power and decreases muscle fatigue.

Text

Адам - аэробты тыныс алатын организмге жатады. Ол оттегін қолдана отырып, органикалық заттарды тотықтырады. Энергияның көп бөлігі бұлшықет жасушаларымен тұтынылады. Физикалық жаттығу жасаған кезде, ағзаға енетін оттегінің мөлшері аэробты тыныс алу үшін

жеткіліксіз. Сол үшін бұлшықеттер сүт қышқылды ашу процесі арқылы анаэробты тыныс алады.

Сүт қышқылды ашу процесі сүт қышқылын түзеді. Ол бұлшықетте жинақталады. Сондықтан адам шаршайды және бұлшықеттер ауырады. Тыныққан кезде, сүт қышқылы бауырға тасымалданып, керекті органикалық қосылыстарға айналады. Денеге енген оттегі пайда болған қосылыстарды тотықтыру арқылы энергия түзеді. Ағзадағы барлық сүт қышқылы қолданылғанда, бұлшықеттер қалыпты күйіне оралады.

Research time

Marathon runners mostly thinner and weaker than sprinters. Do a research and write a report what is the difference between their muscles?

Activity

Жұппен жұмыс. Кішкене допты қолымызға алып, оны шамамен 100 секунд тоқтамастан қысамыз (сығымдаймыз). Аяқтаған соң, қысу санын дауыстап айтамыз. Бір оқушы қысып жатқан кезде екінші жұбы әр 10 секунд сайын қысу санын төмендегі таблицаға толтыруы қажет.

Кейіннен шамамен 5 минут демаламыз. Сосын 10 секундтай допты қысамыз, тағы 10 секунд демаламыз. Қысу-демалу әрекетін 10 минуттай қайталаймыз. Төмендегі таблицаны толтырып, сұрақтарға жауап береміз.

Time (sec)	Number of squeezes without resting	Number of squeezes with resting
10		
20		
30		
40		
50		
60		
70		
80		
90		
100		

1. Бастапқы уақыттағы қысуда не байқадың? Сенің ойыңша деректер неге осылай шықты? Өз жауабыңды түсіндір.
2. Дем алып қысу мен дем алмай қысудың арасындағы айырмашылықтары қандай?

Literacy

1. In which type of muscle tissue lactic acid is accumulated? Explain your answer.
2. Why do we have dyspnea after physical work? Which gas goes out? Explain your answer.
3. Where are organic molecules for aerobic and anaerobic respiration are taken from?
4. Does lactic acid start forming immediately? When does it form? How do you know?

Terminology

- dyspnea - ентігу / одышка;
- fatigue - шаршау / усталость;
- loudly - қатты / громко;
- sprinter - қысқа қашықтыққа жүгіруші / бегун на короткие дистанции;
- tired - шаршаған / усталый;
- to accumulate - жинақтау / накапливать;
- to consider - қарап шығу / рассматривать;
- to consume - пайдалану / потреблять;
- to convert - айналдыру / превращать;
- to rest - демалу / отдыхать;
- to squeeze - қысу / сжимать.

Problems

Test questions with one correct answer

1. What is the product of alcoholic fermentation?

- A) ethanol
- B) water
- C) carbon dioxide
- D) glucose
- E) oxygen

2. Obligate anaerobes it is organisms which:

- A) die without oxygen
- B) die without carbon dioxide
- C) die if oxygen is present
- D) die if carbon dioxide is present
- E) none of the above

3. What type of respiration use yeast to break down the glucose?

- A) lactic acid fermentation
- B) aerobic fermentation
- C) light dependent reaction

D) alcoholic fermentation

E) none of the above

4. Lactic acid is a production of

A) aerobic respiration

B) yeast fermentation

C) lactic acid fermentation

D) alcoholic fermentation

E) none of the above

Test questions with several (max 3) correct answers

1. Which of the following is product of aerobic respiration?

A) oxygen

B) carbon dioxide

C) hydrogen

D) salt

E) water

F) ethanol

G) lactic acid

H) organic molecule

2. Which of the following statements is true?

- A) during alcohol fermentation, lactic acid is formed
 - B) aerobic respiration use oxygen
 - C) osmosis is a type of cellular respiration
 - D) anaerobic respiration gives more energy
 - E) cellular respiration produces energy for the cell
 - F) the heart never gets tired
 - G) human is an anaerobic organism
 - H) diffusion is a type of cellular respiration
3. Which of the following is product of anaerobic respiration?
- A) ethanol
 - B) oxygen
 - C) water
 - D) lactic acid
 - E) carbon dioxide
 - F) glucose
 - G) methanol
 - H) salt

Matching

1. Match the phrases on the left with the term that best fits.

1. Process requires oxygen

2. $C_6H_{12}O_6$

3. Process does not require oxygen

A) light independent reaction

B) chlorophyll

C) aerobic

D) cytoplasm

E) anaerobic

F) glucose

2. Match the following words with their definitions

1. Ethanol

2. Lactic acid

3. Aerobic respiration

A) gives more energy

B) process requires water

C) movement of organic compounds

D) lactic acid fermentation

E) light independent reaction

F) alcoholic fermentation.

CHAPTER 7.0

Excretion



7.1 Nephron and urine formation

You will:

- describe nephron structure and function;
- describe filtration and urine formation.

STQ

Why does the analysis for bad habits require urine test?

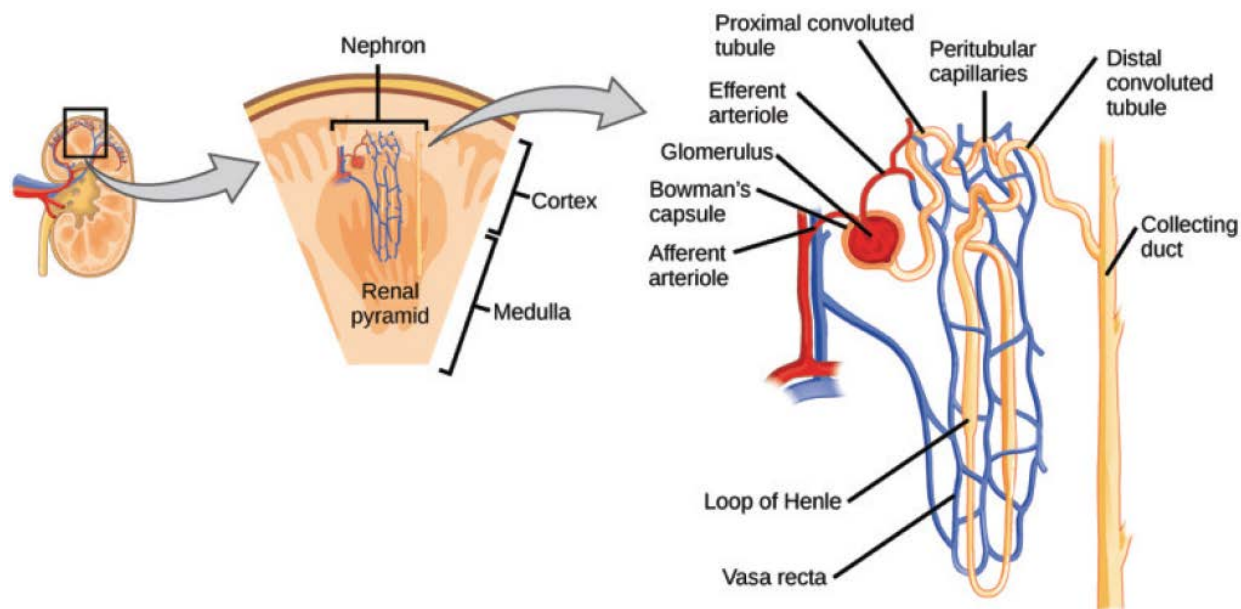
Key terms

- Filtrate - a solution produced from filtration;
- Nephron - a unit of filtration in a kidney that regulates water balance and removes toxins;
- Urine - a mixture removed from our body, it consists of water, urea, salts and other excretory substances.

Text

Әр бүйреkte шамамен бір миллионнан астам нефрон деп аталатын сүзгіш бірліктер болады. Олар қанды зиянды заттардан тазартып, су мөлшерін қалпына келтіреді. Қажет заттарды сіңіріп, қалған қалдық заттарды зәр ретінде шығарады.

Әр нефрон капсуласы ұзын жалғыз түтік пен гломерула деп аталатын капилляр шумағынан тұрады. Капилляр шумағын соңы тостаған тәрізді түтікшемен аяқталатын түтік қоршап тұрады. Оны Боуман капсуласы деп атайды. Бүйрек артериясынан қан алып келуші артериола арқылы гломерулуcқа енеді, ал алып кетуші артериола арқылы шығып кетеді.



Nephron structure

Нефронда зәр түзілу үш кезеңнен тұрады. Бүйрек артериясы қоректік заттар мен қалдық заттарды бүйрекке тасымалдап капилляр шумағына енеді. Капилляр қабырғалары жұқа болғандықтан, қан қысымы жоғары болады. Қысым су және кіші молекулаларды (глюкоза, минерал, зәр, т.б.) Боуман капсуласына айдайды. Күрделі молекулалар (нәруыз) және жасушалар қан ағысында қалып қояды. Бұл процесс – фильтрация (сүзілу) деп аталады

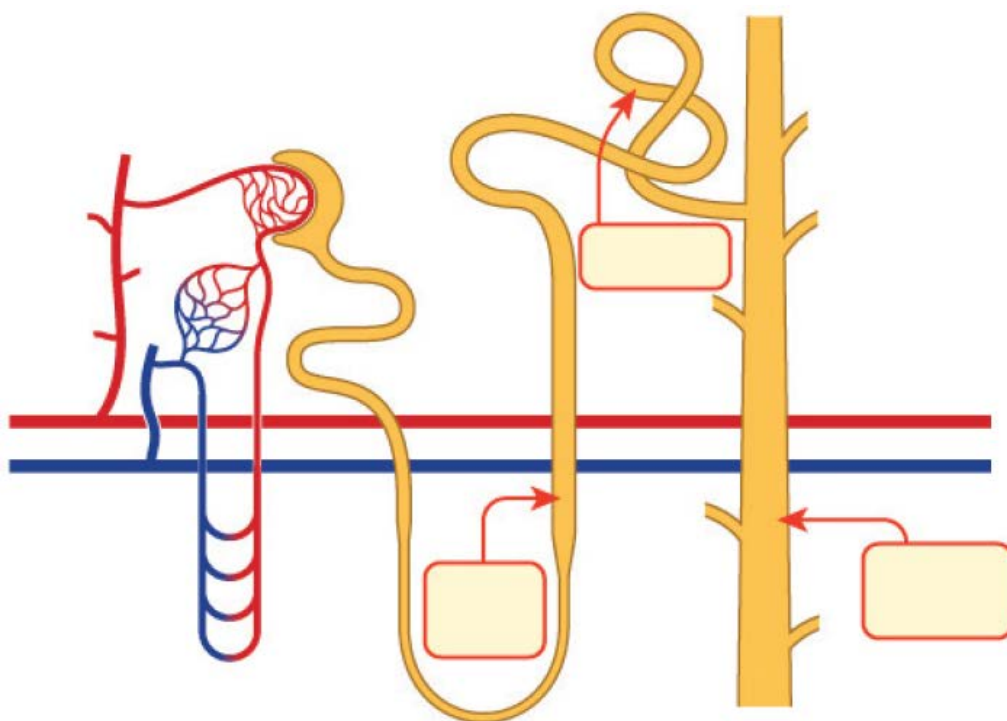
Боуман капсуласында бастапқы бірінші реттік зәр (біріншілік зәр) пайда болып, ары қарай икемді түтікше, Генле ілмегі, жинағыш түтіктен тұратын бүйрек түтіктерімен ағады. Әр бүйрек күн сайын 180 литр бірінші реттік зәр түзеді. Осы сүзіндідегі су мен пайдалы заттардың 90%-ы (глюкоза, тұздар, дәрумендер, гормондар) бүйрек түтікшесін қоршайтын капиллярларға қайтарылады. Осылай, екінші реттік зәр түзіліп шамамен 1,5 л несеп шығарылады. Бұл процесс реабсорбция (кері сіңіру) деп аталады. Несеп - улы заттардан тұратын артық сұйықтық. Ол жинағыш түтікке ағып келеді. Бұл секреция деп аталады. Содан кейін, несеп бүйректен несеппағар арқылы қуыққа өтеді.

Activity

Төменде берілген терминдерді қолданып, диаграмманы толтырыңыз. Тиісті нұсқаларды диаграммаға қосып, зәр бөліну процесін

түсіндіріңіз.

Glomerulus	Loop of Henle	Collecting duct	Renal artery
Bowman's capsule	Afferent arteriole	Distal tubule	Renal vein



KEY	
	= Filtration: blood to lumen
	= Reabsorption: lumen to blood
	= Secretion: blood to lumen
	= Excretion: lumen to external environment

Research time

The afferent capillary is the single capillary that has high blood pressure. What are the results of this high pressure in glomerulus? Discuss and explain your answer.

Literacy

1. Why are people following high-protein diet advised to drink large volumes of water?
 2. What will happen if there is no tubular reabsorption?
 3. What are the ways that the nephrons help keep you healthy? Explain your answer
-

Terminology

- bloodstream - қанағым / кровоток;
- capsule - капсула;
- dehydration - сусыздану / обезвоживание;
- duct - түтік / канал;
- loop - иін / петля;
- raise - көтерілу / повышение;
- to inhibit - басу / подавлять;
- tubule - түтікше / трубочка;
- ureter - несеппағар / мочеточник;
- urinary bladder - қуық / мочевой пузырь.

7.2 Factors affecting kidney function

You will:

- describe factors affecting kidney function.

Key terms

- Kidney - either of a pair of bean-shaped organs in the back part of the abdominal cavity that forms and excrete urine, regulate fluid and act as endocrine glands.

STQ

Why cold weather makes you urinate more often than in hot weather?

Text

Бүйрек мөлшері бойынша кішкентай болғанымен, ол қанда маңызды қоректік заттарды ұстап қалатын және улы заттардың несепке өтуін қамтамасыз ететін мүше. Кейде оның қызметіне дұрыс тамақтанбау, суық тию, дәрілер және инфекция сияқты факторлар кедергі келтіріп немесе жұмысын бұзуы мүмкін. Бүйрек қызметі бұзылғанда, денеміз қалдық заттарды денеден тыс шығара алмайды және гомеостаз бұзылады.

Nutrition

Натрий дененің сұйықтық балансын реттеуге көмектеседі. Оның негізгі көзі - ас тұзы. Бірақ артық тұз дене ұлпаларында жиналып,

ұлпалардағы суды ұстап, ісік пен жоғары қан қысымын тудырады. Сонымен қатар, натрий жүрек-қан тамырлары мен жүйке жүйелеріне қажетті калийді денеден шығаруға әкеліп соқтырады.

Нәруыздар ыдырағанда, косымша аммиак түзіледі. Бауырымыз бұл улы затты уыттылығы төмен қосылыстарға айналдырады. Денде нәруыздың көп болуы, бүйрек қызметіне артық жүк түсіреді. Сондай-ақ, шырындар, газды сусындар секілді әр түрлі сусындардағы химиялық заттар (мысалы, бояғыш заттар) мен алкоголь бүйрекке зиян тигізуі мүмкін.

Hypothermia

Сіз тонғанда, денеңіздің қан айналымы аяқ қолдар мен тері бетіне азайады. Бұл қоршаған ортаға жылудың бөлінуін азайтады, бірақ қанның мөлшерін дененің орталық бөлігіне шоғырландырып, қан қысымын арттырады. Жоғары қысымды төмендету үшін, бүйрек суды несеп ретінде ағзадан шығара бастайды. Егер де дене температурасы төмендей берсе, бүйрек дұрыс қызмет атқара алмайды. Ал бұл өлімге әкелуі мүмкін.

Medication

Ағзаға қабылданған әрбір дәрі бүйректен өтеді. Дәрілік заттарды артық мөлшерде пайдалану бүйректі зақымдайды. Мысалы, ауруды басып, жеңілдететін дәрілер. Сіздің бір жеріңіз ауырғанда, осындай дәрілерді іше салу оңай. Бірақ барлық фармацевтикалық препараттардың жанама әсерлері бар, соның ішінде бүйрекке зиянын тигізеді.

Infections
















Кей жағдайда, ауыз қуысының гигиенасы дұрыс сақталмағанда, тісжегі секілді ауруларға әкеледі. Жүйке және қан тамырлары арқылы тіс пульпасындағы бактериялар бүйрекке өтіп, оның қабаттарына зақым тигізеді.

Ұзақ мерзімді тонзиллит ауруы бүйректің де қабынуына әкелуі мүмкін. Бүйрек ағзада болатын басқа да аурулардың себебінен қабынуы мүмкін. Қант диабеті және жоғары қысым бүйрек қызметінің төмендеуімен бүйрек жеткіліксіздігін тудыратын ең көп екі себебі болып табылады.

Activity

Адамның бел аймағында майдың жиналуына белсенділігі жоқ, отырып қимылсыз жұмыс жасау ықпал етеді. Бұл бүйрек пен бауыр аудандарында қан айналымының бұзылуына әкеледі. Сондай-ақ, физикалық әрекетсіздік - өт қабы мен бүйректе тастың пайда болуына және дамуына себептерінің бірі.

Сонымен, канекей жаттығулар жасап, бүйрек ауруларының алдын алайық. Суретте көрсетілгендей жаттығулар жасаңыздар.

			
Arm swing	Shoulder Pop	Head turn	Hip Pops
			
Straight jump	Side kick	Drop-and-pop	Spin
			
Arm swing	Shoulder Pop	Head turn	Hip Pops
			Make your own pop pose!
2 walks backwards	Tuck jump	Straight jump	

Research time

You already know how low temperature affects your kidneys. What about high temperature? Do a research and write a report.

Facts

Sometimes kidney also needs to be cleaned. Watermelon and pumpkin are the natural brush that cleans kidney.

Literacy

1. Why could it be dangerous to drink a huge amount of water in a short period?
2. Why should we eat less salty food?

Terminology

- canned - консервіленген / консервированный;
- edema - ісік / отек;
- impaired - әлсіреген / ослабленный;
- lumbar - белдік / поясничный;
- pulp - пульпа;
- sedentary - отырықшы / сидячий;
- stagnation - тоқтап қалу /застой;
- to accumulate - жинақтау / накапливать;
- to disrupt - бұзу / разрушать;
- tonsillitis - ангина;
- tooth decay - тісжегі /кариес.
- violation - бұзу / нарушение.

7.3 Diseases of excretory system

You will:

- describe preventions of excretory system disease.

Key terms

- Cystitis - inflammation of urinary bladder or urethra by infection of bacteria;
- Enuresis - frequent inability to control urination known as bedwetting;
- Kidney stones - formation of stones that block urine flow caused mostly by unhealthy diet;
- Pyelonephritis - inflammatory swelling in kidney caused by bacteria.

STQ

If you get cold why do you have a back pain?

Research time

Do a research and make your own list of Golden Rules for kidney health. Write seven items.

Text

Pyelonephritis

Пиелонефрит деген бүйрек қабынуының нәтижесінде бел ауырып, температура көтеріліп, жиі ауырсынып, иісі бар, бұлдыр түсті, қан аралас, құрамында нәруыз бар зәр шығады. Бүйректің миы қабаты мен астаушасындағы ұлпаларының қабынуы және ісіп ауруы, бүкіл

бүйректің қабынуына соқтыруы мүмкін. Бұл қуықтан несеппағар арқылы өтетін бактериялық инфекциялар тарапынан туындайды. Дер кезінде ем қабылдамаған жағдайда, бүйрек жеткіліксіздігіне әкелуі мүмкін.

Cystitis

Цистит ауруы қуық пен зәр шығару өзегіндегі бактериялық инфекциядан туады. Бұл жағдай әдетте адамда қуық толғандай, зәр шығаруға қажеттілік сезімінен басталады. Алайда, әжетханаға барғанда, зәр ауыртып, ашытып шығады немесе мүлдем шықпайды. Сонымен қатар, бұл жағдайда белдің ауруы және жалпы өзінді жайсыз сезіну туындайды.

Enuresis

Энурез жағдайы көбінесе ұйқы кезінде зәр шығаруды бақылай алмай, төсекке зәр сындыру ретінде белгілі. Бақылаусыз зәр сындырудың себептері - қуықтың кіші болуы, зәр шығару мүшелерінің инфекциялары, терең ұйқы және қатты стресс болып табылады.

Kidney stones

Минералдардың шамадан көп тұтынылуы, зәрде жоғары мөлшерде жинақталып, кристалдар түзуі мүмкін. Кристалдардың жинақталуы нәтижесінде бүйрек тастары пайда болады. Егер бұл тастардың мөлшері кіші болса, зәр шығарғанда ауырсынуды тудырады, ал егер үлкен болса, зәрдің ағымын бөгейді. Кейде тіпті қанауға дейін барады.

Kidneys diseases prevention

Бүйрек ауруларын алдын алу және болдырмау үшін, жеке бас гигиена шарттарын орындау керек. Бактериялар зәр шығару өзегі арқылы кіретіндіктен, оны таза ұстау қажет. Ол үшін әр дәреттен кейін сумен жуып, тазалағаныңыз жөн.

Activity

Төмендегілердің қайсысы зәр шығару жолдарының ауруларына қарсы алдын алу қадамдары болып табылады?

Сізге зәр шығару жолдарының ауруларын емдеу және жеңілдету үшін нақты алдын алу қадамдары берілді. Мұқият оқып шығып, қандай жағдайларда осы тәжірибелерді қолдануға болатынын болжаңыз.

1. Қант, кофеині бар немесе спорттық сусындарды аз ішіңіз және тамақта тұз мөлшерін азайтыңыз.
2. Ұйықтар алдында 2-3 сағат бұрын су ішіңіз.
3. Күніңіздің алғашқы үш сағатында 20 минут сайын 2 стақан су ішіңіз. Бұл сіздің дененіздегі мүшелер жүйелерін тазалауға және бактерияларды денеден шығарып тастауға көмектеседі.

Facts

- The most common type of kidney stone contains calcium. Excess calcium accumulates in kidney forming crystals. Then those crystals join to other waste products and form stones. So, drink more water, like 12 full glasses a day. It helps flush away the substances which form stones in the kidneys.
- 10% of the population worldwide is affected by chronic kidney disease (CKD), and millions die each year because they do not have access to affordable treatment.

Literacy

1. What is the difference between Pyelonephritis and Cystitis?
2. Why wearing tight jeans or trousers can bring to kidney diseases?

Terminology

- accompany - қоса жүру / сопровождать;

- affordable - қол жетімді / доступный;
- bedwetting - зәрдің тоқтамауы / ночное недержание мочи;
- involuntary - еріксіз / непроизвольный;
- predict - болжау / прогнозировать;
- renal calyces - бүйрек тостағаншалары / почечные чашечки;
- stone - тас / камень;
- surgically - хирургиялық жолмен / хирургическим путем;
- swelling - ісік / опухоль;
- to flush - жуып-шаю / промывать.

7.4 Nitrogenous wastes

You will:

- establish a relationship between the habitat and the end products of metabolism in various organisms.

Key terms

- Ammonia - a strongly basic compound of nitrogen and hydrogen soluble in water and formed in nature by-product of protein metabolism;
- Urea - a water-soluble organic compound, synthesized from ammonia and carbon, formed by the metabolism of proteins and excreted in the urine;
- Uric acid - an almost insoluble compound a breakdown product of nitrogenous metabolism.

STQ

Do birds urinate?

Research time

Do research about osmoregulation. What is it? How does it work? And make a connection with excretion of animals. Write a report.

Text

Ағзалар зат алмасу процесінде соңғы өнімдерді шығарады. Олардың кейбіреулері пайдалы болса, басқалары пайдалы емес, керісінше ағзада қалған жағдайда зиянын тигізеді.

Қалдықтардың ең маңыздыларының бірі - нәруыз бен нуклеин қышқылдарының ыдырауынан пайда болатын азотты қалдықтар болып болады. Азот улы болғандықтан, денеден уыттылығын төмендетіп шығару қажет.

Азот жануарлардың тіршілік ету ортасына қарай, әртүрлі азотты қалдықтар түрінде шығады. Ағзадан шығарылатын өнімнің нақты табиғаты, негізінен, судың ағзада жеткіліктілігі және ағзаның суды жоғалтуын бақылауына байланысты.

Nitrogenous wastes

Compound	Chemical Formula	Toxicity	Water Solubility
Ammonia	NH_3	High	High
Urea	$(\text{NH}_2)_2\text{CO}$	Moderate	Moderate
Uric Acid	$\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3$	Low	Low

Тұщы суда мекендейтін жануарлар аммиак шығарады. Олар судың көп мөлшерде жеткілікті болуына байланысты, аммиакты сақтамай, үздіксіз ағзадан шығара алады. Тұщы судың гипотоникалық ортасына байланысты, бұл жануарлар судың көп мөлшерін осмос арқылы алып, диффузия арқылы тұздарды шығарады. Тұщы суда мекендейтін жануарлар үлкен көлемде сұйылтылған зәрді шығаруы тиіс. Теңіз жануарлары несепнәрді бөліп шығарады. Несепнәрдің уыттылығы аммиакпен салыстырғанда төмен және денеден сақтауға болады. Бұл жануарлар тұзды ортада өмір сүреді, су дене сұйықтығынан пассивті осмос арқылы шығады. Суды үнемдеу үшін, олар аз мөлшерде, концентрацияланған зәр бөліп шығарады. Кейбір құрлықта тіршілік ететін ағзалар несепнәр бөліп шығарады. Құрғақшылық жағдайында тіршілік ететін жануарлар суда ерімейтін, құрғақ, кристалдық қосылыс - зәр қышқылын бөліп шығарады. Бұл оларға денедегі суды сақтап қалуға көмектеседі. Сонымен қатар, жұмыртқаның даму барысында қатты күйдегі зәр қышқылы азоттық қалдықтардың уытты емес түрі болып табылады.

Activity

crocodile	bony fish	shark	parrot	panda	snake
aquatic mollusk	frog	cockroach			

Жоғарыда жануарлар тізімі берілген. Төмендегі берілген мысалға қарап, кестені толтырыңыздар.

Animal	Habitat	Nitrogenous waste
<u>Land snail</u>	<u>Land</u>	<u>Uric acid</u>
_____	_____	_____

Facts

- About 500 ml water is needed to excrete 1 gram of ammonia while 50 ml of water is needed for 1 gram of urea. Elimination of 1 gram of uric acid requires only 1 ml of water.
- Some animals perform two modes of excretion. For example, earthworms excrete ammonia when sufficient water is available while they excrete urea instead of ammonia in drier surroundings.

Literacy

1. Tadpoles excrete ammonia. Explain why.
2. What are the nitrogenous wastes of penguins?

Terminology

- ammonia - аммиак;
- dry - құрғақ / сухой;
- freshwater animal - тұщы су жануары / пресноводное животное;
- marine animal - теңіз жануары / морское животное;
- to excrete - бөліп шығару / выделять;
- to conserve - сақтау / сохранить;
- to gain - алу / получать;
- to retain - ұстап тұру / удерживать;
- toxic - улы / токсичный;
- urea - несепнәр / мочеви́на;
- uric acid - зәр қышқылы / мочевая кислота.

Problems

Test questions with one right answer

1. Filtering units of a kidney are called:

- A) sarcomeres
- B) renal pelvis
- C) neurons
- D) alveoli
- E) nephrons

2. Which one of the following molecules is the most toxic?

- A) uric acid
- B) urea
- C) ammonia
- D) CO₂
- E) nucleotide

3. Which one of the following animals excrete urea as a waste product?

- A) reptiles
- B) insects
- C) birds

D) freshwater fish

E) frogs

4. Which one of the following substances can NOT be found in urine?

A) protein

B) white blood cell

C) urea

D) uric acid

E) water

Test questions with several (max 3) right answers

1. Show nitrogenous waste products

A) uric acid

B) nucleotide

C) aminoacid

D) pyruvate

E) urea

F) ammonia

G) CO₂

H) H₂O

2. Factor(s) that does NOT affect kidney function

A) warm climate conditions

- B) low sugar level
- C) excess use of protein
- D) high blood pressure
- E) excess salts
- F) hormone
- G) tooth decay
- H) tonsillitis

3. Which of the following(s) are part(s) of a nephron?

- A) renal artery
- B) loop of Henle
- C) renal vein
- D) glomerulus
- E) ureter
- F) Bowman's capsule
- G) urethra
- H) cortex

Matching

1. Match the following processes and their characteristics

1. Filtration
2. Secretion

3. Reabsorption

- A) urine with toxins passes to collecting duct
- B) substances return to capillaries surrounding renal tubule
- C) urine passes from collecting duct to pelvis
- D) molecules pass from glomerulus to Bowman's capsule
- E) production of white blood cells
- F) protein molecules pass from glomerulus to collecting duct

2. Match the following diseases with their appropriate characteristics

1. Pyelonephritis

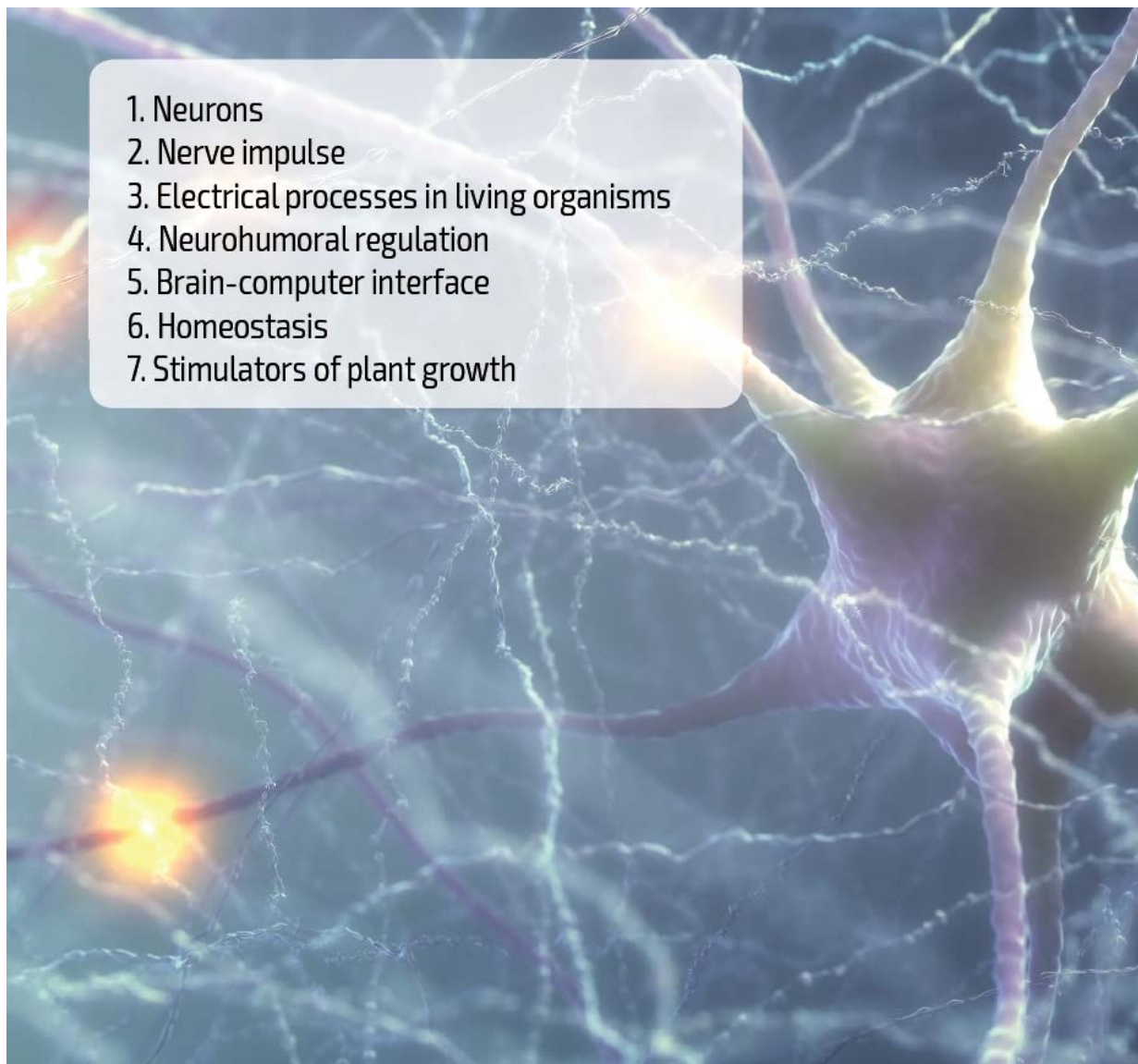
2. Cystitis

3. Enuresis

- A) buildup of minerals in a kidney
- B) uncontrollable urination during sleep
- C) infection in urethra and urinary bladder
- D) inflammation and painful swelling of a kidney
- E) increased sugar level in a blood
- F) blockage of blood vessels leading to brain

CHAPTER 8.0

Coordination and regulation



8.1 Neurons

You will:

- establish the relationship between nerve cell structure and function;
- analyze functions of the nervous tissue and its structural components.

STQ

How does your brain work?

Key terms

- Glial cells - cell that feeds and protects the nerve cell;
- Neuron - a nerve cell;
- Synapse - the connection between nerve cells.

Facts

- Here are about 100 billion (1000000000) neurons in the brain. It is more than stars in the Milky Way.
- Information travels through neurons at the speed of 274 km/h

Text

Жүйке жүйесі денедегі мүшелер жүйесінің бір бірімен үйлесімді жұмыс істеуін басқарады және реттейді. Жүйке жүйесі жүйке ұлпасынан тұрады. Жүйке ұлпасының негізін жүйке жасушалары нейрондар және нейроглия құрайды. Нейрондар сигналды қабылдайды және өткізеді.

Ал нейроглия жасушалары болса қоректік және қорғаныштық қызмет атқарады. Нейроглия жасушаларының нейрондарға қарағанда саны көп

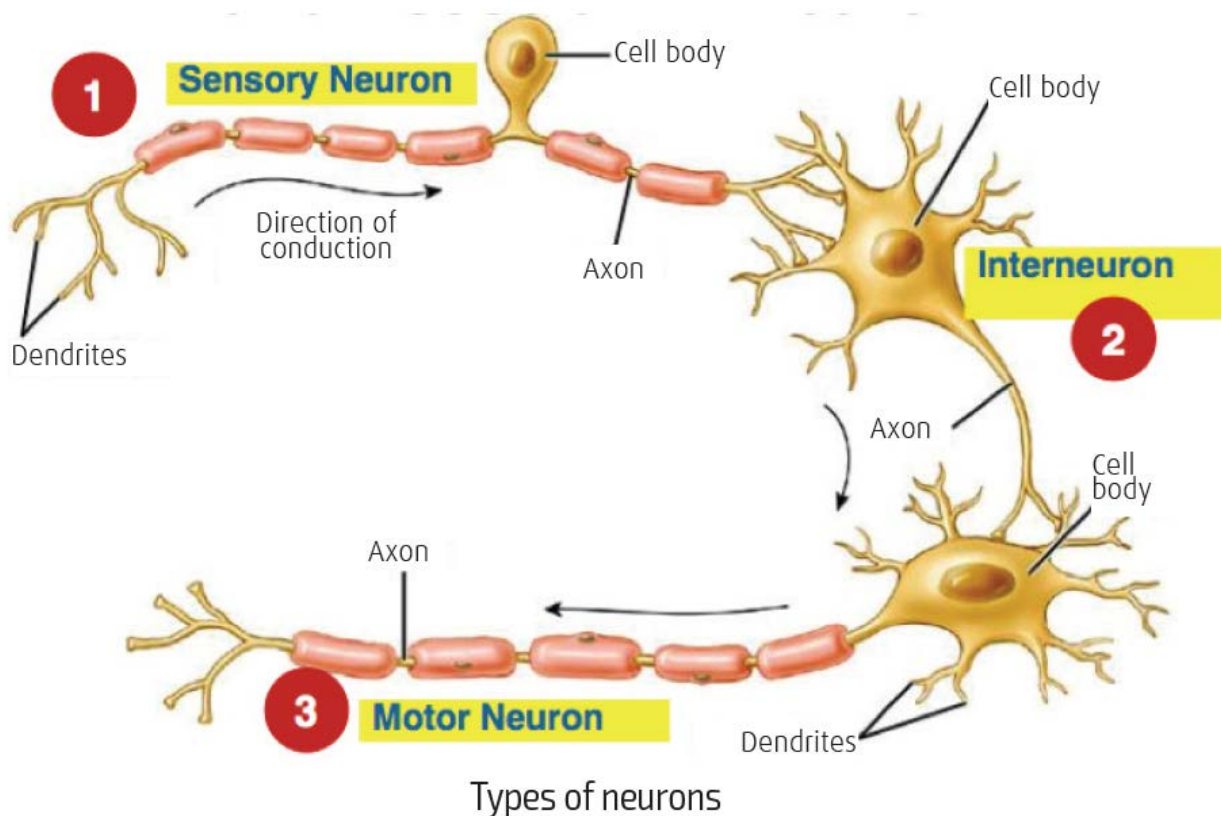
болады.

Нейрондар құрылысына қарай үш топқа бөлінеді:

1. Жасуша денесі ядро мен жасуша органоидтарынан тұрады.
2. Дендрит нейронның қысқа өсінділері. Ол импульстерді алып, жасуша денесіне өткізеді. Бір нейронда бірнеше дендриттер болады.
3. Аксон нейронның ұзын өсінділері. Ол сигналдарды басқа нейрондарға өткізеді. Бір нейронда тек бір ғана аксон болады.

Атқаратын қызметіне қарай нейрондар үш топқа бөлінеді:

1. Сезімтал нейрондар сигналдарды сезімтал мүшелерден (көз, құлақ, тері, тіл) орталық жүйке жүйесіне өткізеді.
2. Аралық нейрондар ми және жұлында орналасқан. Олар сигналды сезімтал нейрондардан қозғалтқыш нейрондарға өткізеді.
3. Қозғалтқыш нейрондар сигналдарды аралық нейроннан бұлшық етке өткізеді.



Types of neurons

Аксондардың екі түрі болады:

1. Миелинді аксон миелин нәруызымен қоршалған. Олар информацияны тезірек өткізеді.
2. Миелинсіз аксон миелин нәруызымен қоршалмаған. Олар информацияны баяу өткізеді.

Нейронның аксон бөлігі келесі нейронның дендрит бөлігімен жалғанады. Бір нейрон мен екінші нейронның байланысқан жері синапс деп аталады. Ақпарат бір нейроннан келесі нейронға нейротрансмиттер молекуласы арқылы өтеді.

Аксон нейротрансмиттерді жасап, нейрондар арасындағы қуыстарға жібереді. Одан соң нейротрансмиттер екінші нейрондармен қосылады.

Research time

Construct the nervous tissue model using different materials. Explain all the parts and their functions.

Activity

Мұғалім жасырын сұрақтар дайындалған карточканы мұғалімнің үстелінің үстіне қояды.

Оқушылар үш адамнан топтарға бөлінеді. Әр топтағы бір оқушы бір нейрон түрі болады: сезімтал нейрон, аралық нейрон немесе қозғалтқыш нейрон.

“Сезімтал нейрон” сұрақ карточкасын алып, оқымастан “Аралық нейронға” өткізеді. Аралық нейрон сұрақты оқып, жауап береді. Сосын карточканы бүктеп “қозғалтқыш нейронға” береді. Қозғалтқыш нейрон карточканы мұғалімге қайтарады.

Мұғалім дұрыс жауаптар санын анықтайды. Қай топ көп балл жинаса, сол топ жеңімпаз атанады.

Төмендегі сұрақтарға жауап беріңіз.

1. Нейронның үш түрінің қызметтері қандай?
2. Егер нейронның біреуінің қызметі дұрыс атқарылмаса не болады?

Literacy

1. What is connected to dendrites of sensory neurons?
2. Where do glial cells take food and oxygen for neurons?

Terminology

- covered - жабылған / покрытый;
- gap - аралық / промежуток;
- glial cell - глия жасушасы / клетки глии;
- neuron - нейрон;
- projection - өсінді / вырост;
- properly - дұрыс / правильно;
- spinal cord - жұлын / спинной мозг;
- to carry - тасу / нести;
- to conduct - өткізу / проводить;
- to feed - қоректендіру / питать;
- to fold - бүгу / сгибать;
- to receive - қабылдау / принимать.

8.2 Nerve impulse

You will:

- study the chemical composition, macro- and microscopic structure of the bone.

Key terms

- Action potential - the change in charges inside and outside of the cell;
- Membrane potential - the difference between charge outside and inside of the cell;
- Resting potential - the resting state of a cell, when outside is positive, inside is negative.

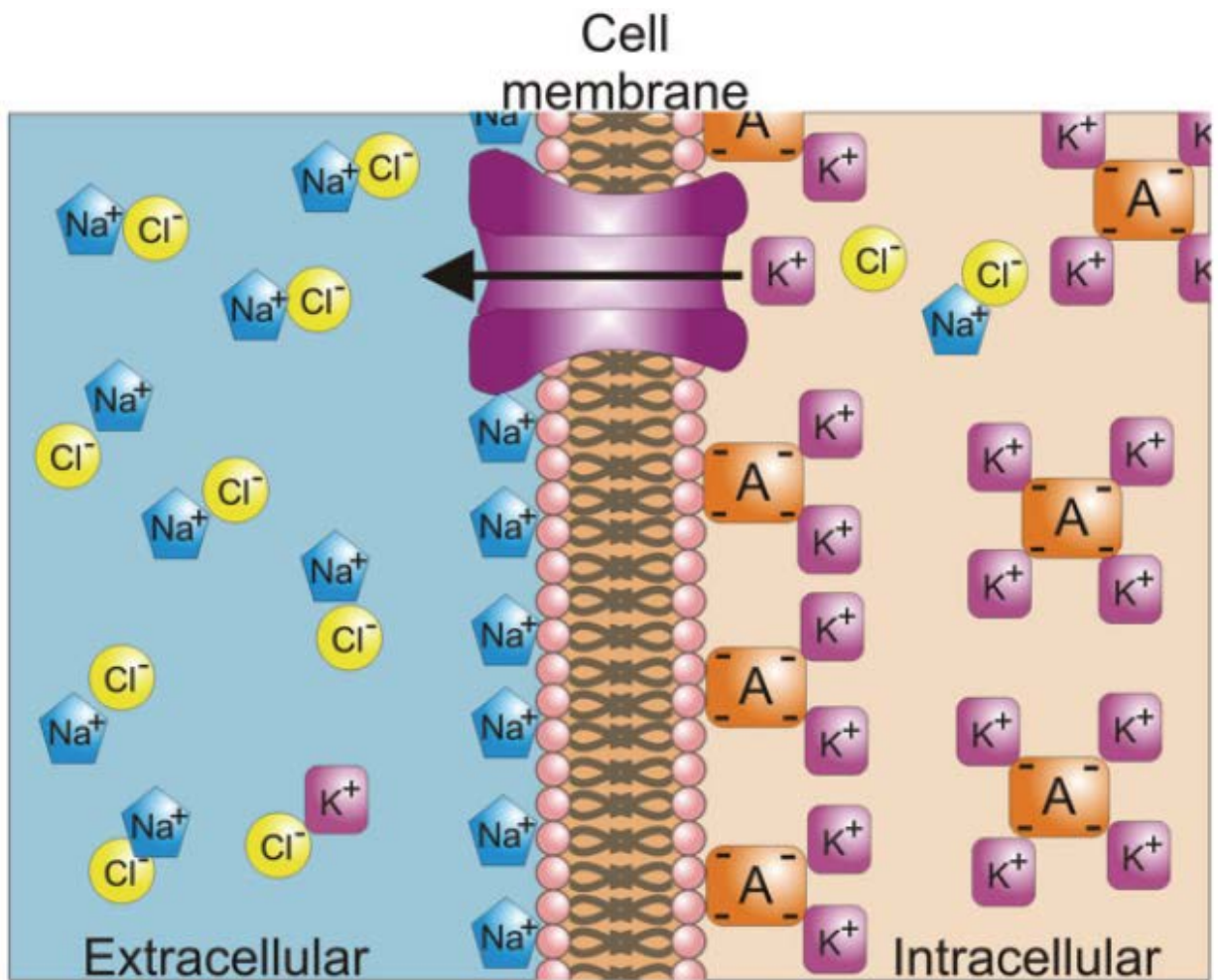
STQ

When you touch hot kettle, you immediately understand it is hot. How this information reaches your brain?

Text

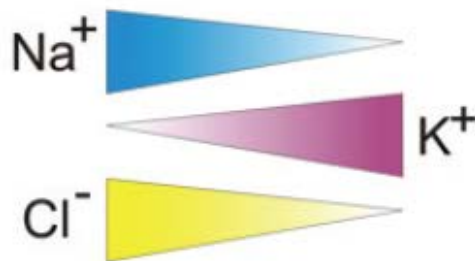
Ақпарат нейрон арқылы электр қуаты ретінде беріледі. Бұл Электр қуаты жасуша ішіндегі және сыртындағы иондардың концентрациясының айырмашылығына байланысты шығарылады.

Қалыпты жағдайда, жасушаның ішінде теріс иондар немесе аниондар және аз иондар бар, сондықтан теріс зарядталады. Жасушаның сыртында оң иондар немесе катиондар бар, демек, оң зарядталады. Жасуша ішіндегі және сыртындағы зарядтардың бұл айырмашылығы мембраналы потенциал деп аталады. Жасушаның қалыпты күйі, яғни сигнал бермеген кезде тыныштық потенциалы деп аталады.



Charge Separation $+$ $-$ Across Membrane

Ion Concentration Gradients



Resting potential

Нейрон арқылы сигнал өткен кезде, катиондар нейронның мембранасынан және мембраналық потенциалды өзгерістерден өтеді.

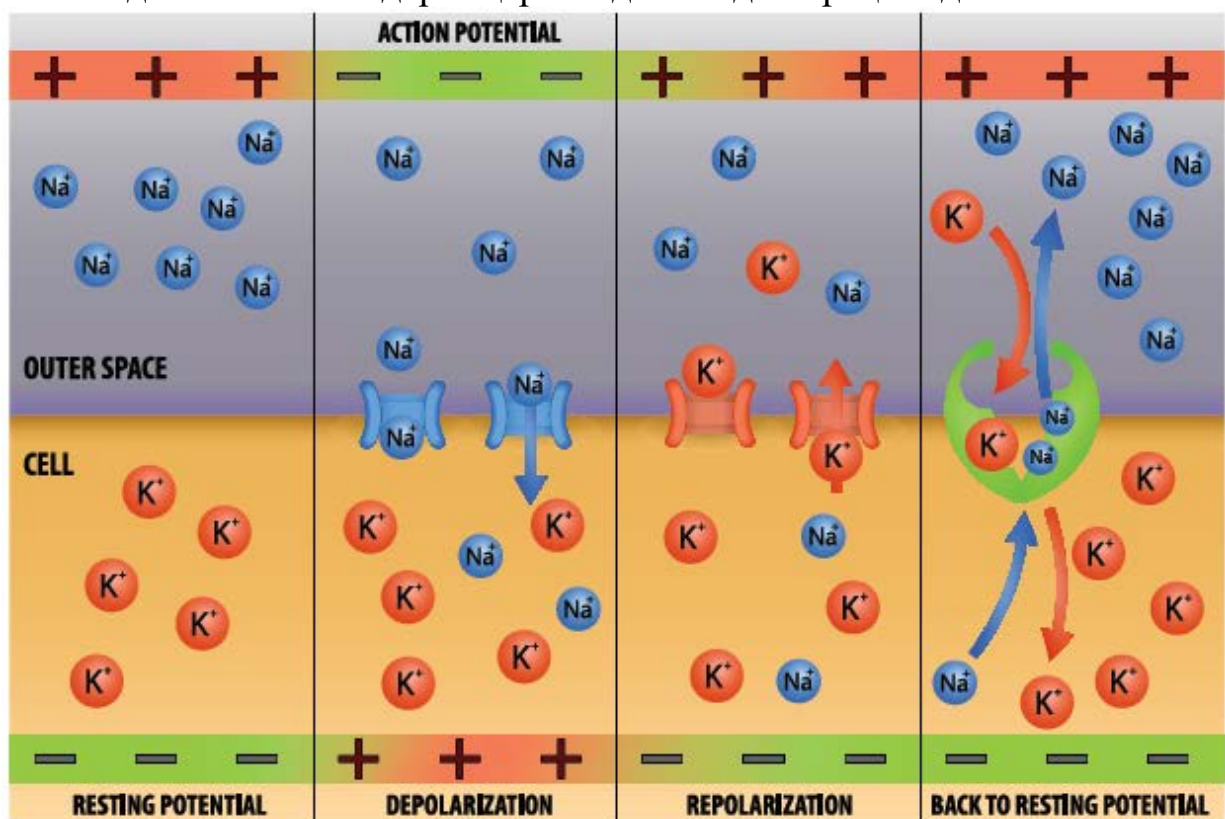
Мембрананың сырты теріс болады да , іші оң болады.Бұл жағдай әрекет потенциалы деп аталады.

Миелинденген және миелинденбеген аксондардағы әрекеттер потенциалы әртүрлі. Миелинденбеген аксондағы әрекеттер потенциалы миелинденген аксонға қарағанда баяу жүреді. Миелинденген аксонның миелинсіз бөліктері бар. Олар Ранвиер түйіндері деп аталады.

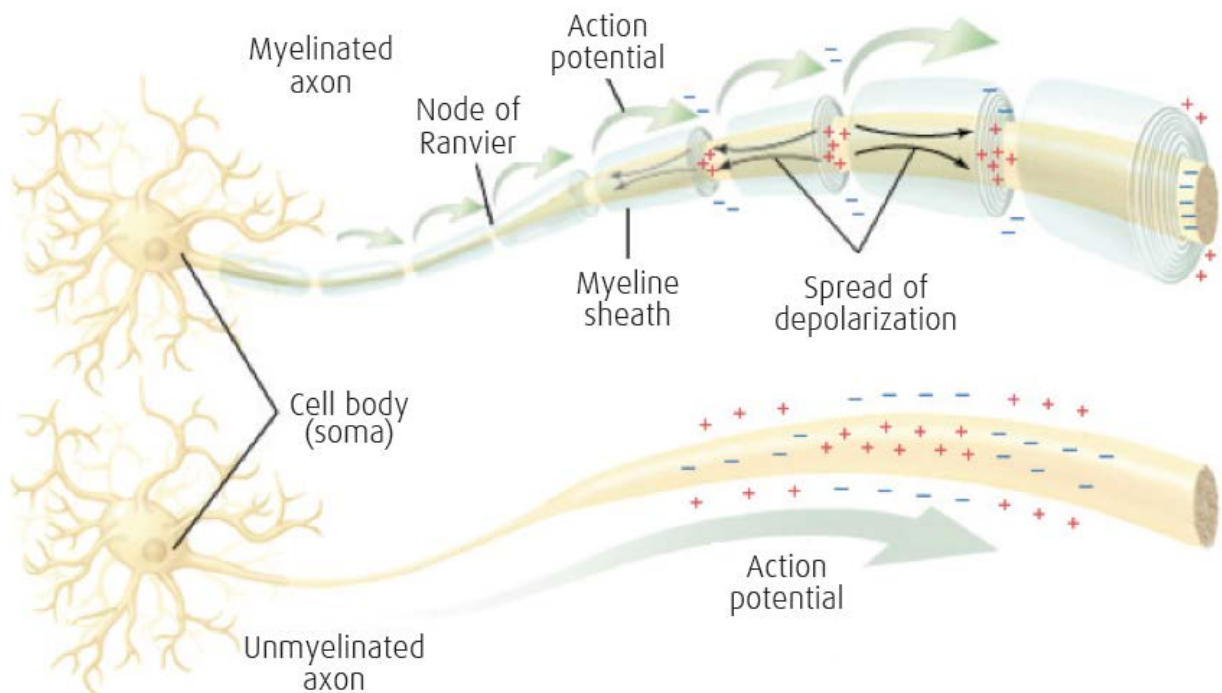
Катиондар аксон мембранасынан тек осы түйіндер арқылы өтеді.

Осылайша, әрекет потенциалы тек Ранвиер түйіндерінде ғана болады.

Импульс бір түйіннен екіншісіне өтеді. Бұл сигнал беруді миелинденбеген аксондарға қарағанда жылдамырақ етеді.



Action potential



Action potential in myelinated and unmyelinated axons.

Research time

There is a sodium-potassium pump inside the neuron. Do a research and find out what is its function.

Activity

Нейронның үлгісін құрыңыз. Бір ұзын арқанды аксон ретінде пайдаланыңыз. Аксонды толық дәретхана қағазы арқылы қойыңыз. Аксонды бір жағынан пластикалық бөтелкеге жалғаңыз. Осы пластик бөтелкеге қысқа арқандар қосыңыз. Арқанның келесі шеті бөтелкенің жартысына дейін созылады. Оның ішіне бірнеше теннис шарларын салыңыз. Енді дәретхана қағазын бір жағынан шарларға дейін сырғытыңыз.

1. Нейронның барлық бөліктерін атаңыз. Дәретхана қағазы мен теннис шарлары деген не?

2. Әрекет потенциалы қай бағытта жүреді?
3. Әрекет потенциалы аксонның соңына жеткенде не болады?

Facts

You have over 150,000 km of axons in your brain. It is enough to wrap around Earth 4 times.

Literacy

1. What triggers the action potential of a neuron?
2. Where does the action potential stop?
3. What will be if the organism cannot generate action potential?

Terminology

- action potential - әрекет потенциалы / потенциал действия;
- nodes of Ranvier - Ранвье үзілімдері / перехваты Ранвье;
- pump - насос;
- resting potential - тыныштық потенциалы / потенциал покоя;
- signal transmission - сигналдың берілуі / передача сигнала;
- to generate - жарату / генерировать;
- to trigger - іске қосу / запускать.

8.3 Electrical processes in living organisms

You will:

- study electrical processes in living organisms.

STQ

How organisms use electricity?

Key terms

- Electrocytes – a modified muscle or nerve cell that generates electricity;
- Electroreceptors – cells capable of detecting electric fields;
- Electroreception – the biological ability to perceive natural electrical stimuli.

Facts

A platypus' beak is covered in nearly 40,000 electroreceptors, which helps them localize prey.

Text

Тірі ағзадағы ақпарат электрлі жүйке импульстері арқылы беріледі. Ол рецепторлардан мидың нейрондарына және ми нейрондарынан бұлшықетке дейін өтеді. Электр энергиясы кез-келген тірі ағзада өндіріледі. Ол электротиттер деп аталатын арнайы жасушалардың мембранасының бетінде қалыптасады.

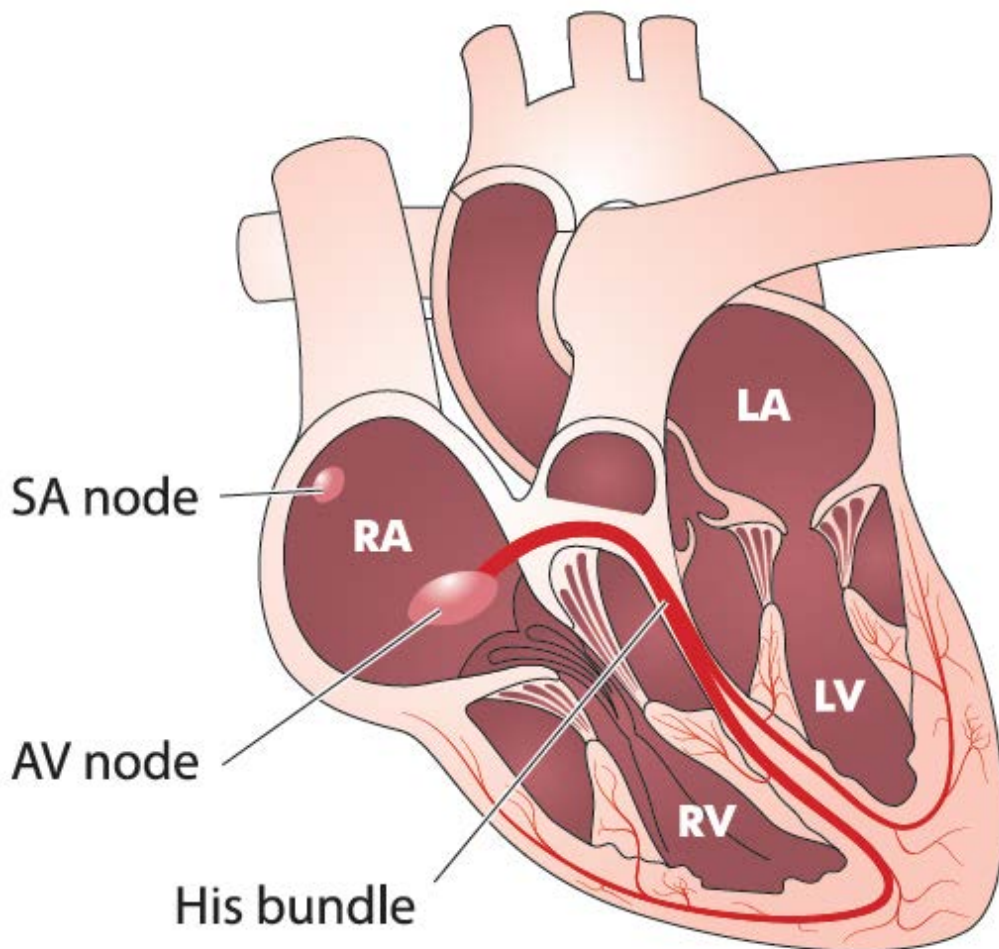
Денедегі ең кең таралған электр тогы жүрек ырғағы. Жүректе синовациялық торап деп аталатын жасушалар тобы бар. Бұл жасушалардың мембранасы жасушаға натрийдің кіріп, калийдің шығуына мүмкіндік береді. Жасушаға кірген натрийге қарағанда, жасушадан азырақ калий шығады. Нәтиже - бұл клетканың ішіндегі үздіксіз оң заряд. Заряд белгілі бір нүктеге жеткенде, жасуша мембранасындағы кальций арналары ашылып, кальцийдің енуіне мүмкіндік береді.

Electroreceptors and electric organs.

Электрорецепторлар - қоршаған ортадағы электр өрістеріне жауап беретін жасушалар. Электрорецепторлардың негізгі қызметі - басқа тірі заттарды табу. Балық өзіне жақын жатқан балықтың электр сигналдарын сезу үшін электрорецепторларды пайдаланады. Сондай-ақ, Гвиана дельфиндері мен лимон акулалары электрорецепторларды қолдану арқылы балықты анықтай алады.

Аралар гүлдер айналасында электр өрісін анықтай алады. Осыған байланысты, олар гүлге басқа аралардың қонғанын сезеді. Басқа аралар қонған гүлдер аз шырынға ие. Сонымен, аралар басқа аралар қонбаған гүлдерді таңдайды.

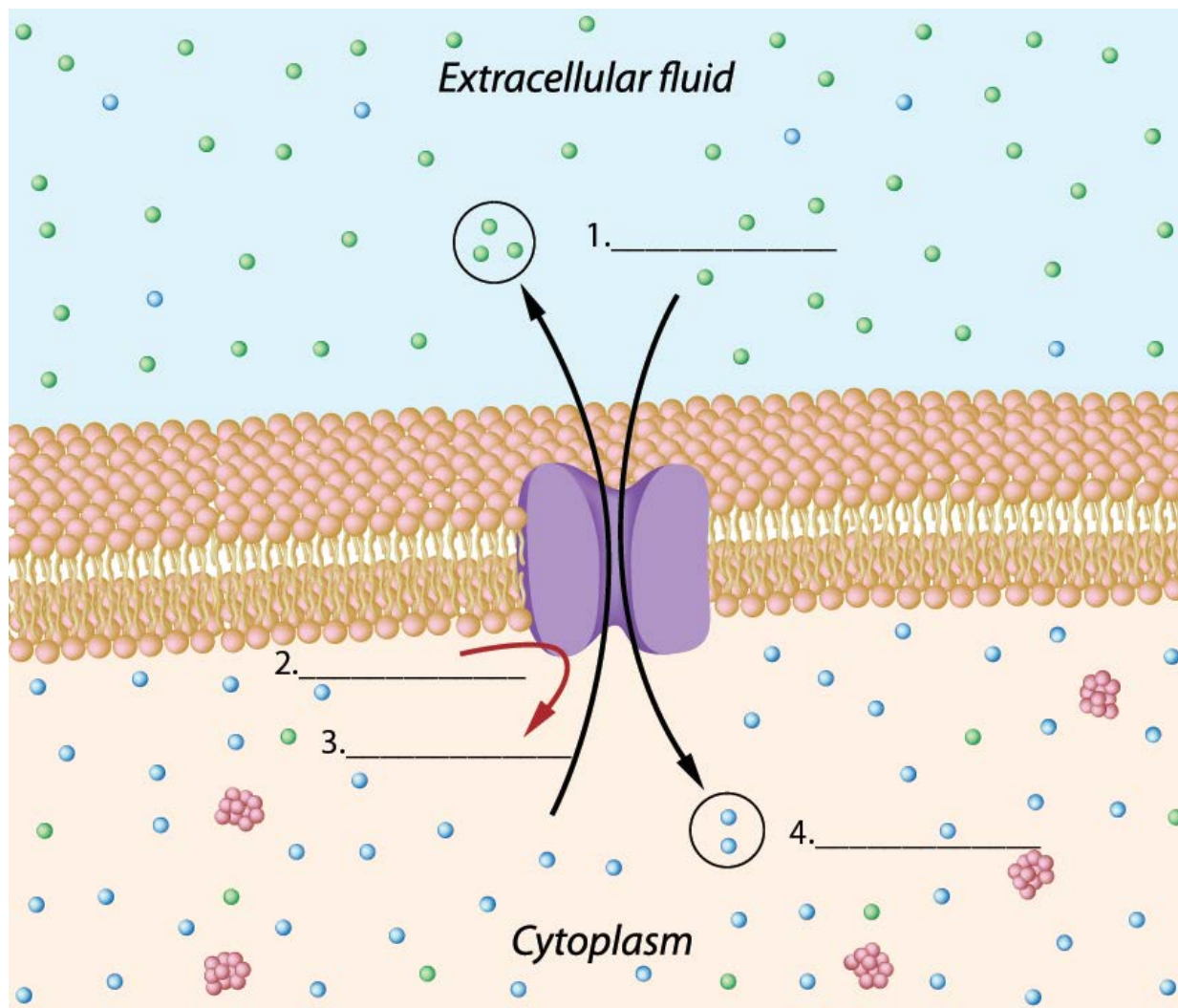
Электр зарядын тудыратын органдар әртүрлі болады. Олардың кейбіреулері өзгерген бұлшық еттер, ал басқалары жүйкелік аяқталу. Кейбір жағдайларда электр разряды күшті болып жыртқыштардан қорғау үшін пайдаланылады; басқа жағдайларда ол әлсіз болып навигация мен байланыс үшін пайдаланылады. Кейбір жануарлар электр энергиясын өз тамақтарын ұстау үшін пайдаланады. Мысалы, электрлі жыланбалық және электрлі сәуле.



Sinoatrial (SA) node in the heart

Activity

Төмендегі схемада молекулалардың аттарын жазыңыз. Тасымалдайтын молекула арқылы қандай молекулалардың өтетінін көрсетіңіз. Бұл молекулалар электр энергиясын өндіруге қалай қатысады?



Literacy

1. Can human produce electricity? Explain your answer.
2. What is the difference between electricity in wires and in organisms?

Research time

Look at this electrocardiogram (ECG). The activity of which organ does this ECG show? What do these lines mean?



Terminology

- ability – қабілет / способность;
- charge – заряд;
- discharge - разряд;
- eel – жыланбалық / угорь;
- electrocyte – электроцит;
- electroreceptor – электрорецептор;
- electroreception – электрорецепция;
- field – өріс / поле;
- interior – ішкі жағы / внутренняя часть;
- modified – түрленген / видоизмененный;
- origin – шығу тегі / происхождение;
- platypus – үйректұмсық / утконос;
- ray – тұтасқанат / скат;
- rhythm – ырғақ / ритм;
- sinoatrial node – сино-атриальды түйін / синоатриальный узел;
- to detect – табу / обнаружить.

8.4 Neurohumoral regulation

You will:

- explain the mechanism of neurohumoral regulation.

STQ

Nervous and endocrine systems both control our body. How do they coordinate with each other?

Key terms

- Humoral regulation - regulation by the endocrine system;
- Neural regulation - regulation by nervous system.

Facts

During fight-or-flight response activity of the digestive system is inhibited, so it consumes less energy. Due to digestive system activity inhibition, muscles in arms, legs, and heart can use more energy to be ready for the stressful situation.

Text

Біздің денемізді: жүйкелік және гуморальдық реттелу басқарады. .

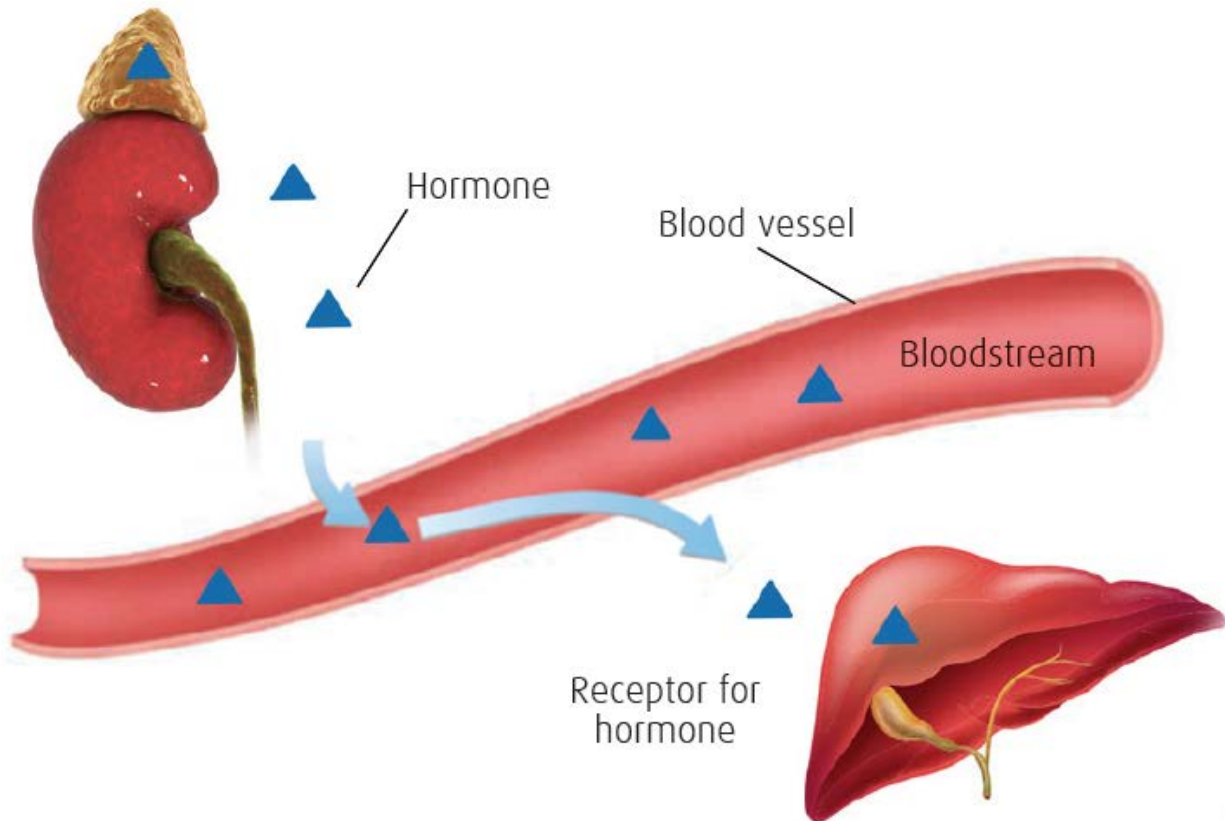
Neural regulation

Жүйке жүйесі арқылы реттелу жүйкелік реттелу деп аталады. Мысалы, ми қабырғааралық бұлшықет пен диафрагма қозғалысын басқарады.

Дұрыс тыныс алу кезінде импульстер мидан қабырғааралық бұлшықет пен диафрагмаға өтіп, оның жиырылуын қамтамасыз етеді. Ол кеуде көлемінің ұлғаюына, ауаның өкпеге өтуіне алып келеді. Оны тыныс алу дейміз. Өкпенің көлемінің ұлғаюы өкпенің қабатының созылуына әсер етеді. Солардан келген импульс жүйке жасушалары арқылы миға өтеді. Соның салдарынан қабырғааралық бұлшықеттер босаңсиды, өкпенің көлемі кішірейіп, тыныс шығару жүзеге асады.

Humoral regulation

Гуморальдық реттелу организмнің бөлетін сұйықтықтары арқылы жүзеге асады. Оларға: қан, лимфа және ұлпалардан бөлінетін белсенді заттар жатады. Мысалы, тыныс алу қимылының қарқындылығын анықтайтын нақты фактор - қандағы көмірқышқыл концентрациясы болып саналады. Көмірқышқыл газының көбеюі мидың белгілі бөлімдерін қоздырады. Соған байланысты, тыныс алу қарқындылығы артады. Гуморальдық реттеу гормондар арқылы да жүзеге асырылуы мүмкін. Мысалы адреналин тыныс алу қимылын арттырады.



Humoral regulation

Adaptations of the organism to stress

Күйзеліс жағдайында жүйкелік реттелу мен гуморальдық реттеу бірге жұмыс жасайды. Мысал ретінде симпатикалық жүйке жүйесі мен эпинефриннің жауаптық реакциясын алсақ болады. Адам шайқасқа немесе жүгіруге дайын болған жағдайда жүрек соғысы жылдамдайды, бұлшықет, аяқ-қол және жүрек қан тамырлары кеңейеді. Онымен қоса бауырда глюкоза түзіле бастайды. Осы процестердің барлығы ағзаның тезірек энергия алуына көмектеседі.

Comparison of neural and humoral regulation

Neural regulation	Humoral regulation
Works by nerve impulses	Works by hormones transported by blood
Travel fast and usually have instant effect	Travel slowly and may take longer time
Response is short lived	Response is usually longer lasting
Impulse act on individual cells (local effect)	Widespread effects on different organs

Research time

Abylai is scared of snakes. Imagine he meets a snake. Explain what happens to his body? Which types of regulation control his organism? Draw a schematic illustration of changes in Abylai's body during this stressful situation.

Activity

Төменде берілген іс-әрекеттердің жүйкелік немесе гуморальдық реттелу екендігін анықтаңыз және өз таңдауыңызды түсіндіріңіз.

Action	Neural regulation	Humoral regulation	Explanation
Growth			
Reading a book			
Playing piano			
Digestion			
Running			
Homeostasis			
Sleep			
Get scared			
Shivering			
Metamorphosis in animals			

Literacy

1. What is the difference between neural and humoral regulation?
2. Why breathing becomes faster during stressful situations?

Terminology

- contraction - жиырылу / сокращение;
- diaphragm - көкет / диафрагма;
- excitability - қозғыштық / возбудимость;
- humoral regulation - гуморалдық реттеу / гуморальная регуляция;
- intercostal - қабырғааралық / межреберный;
- neural regulation - жүйкелік реттелу / нервная регуляция;
- shivering - дірілдеу / дрожь;
- to determine - анықтау / определить;

- to exhale - дем шығару / ВЫДЫХАТЬ;
- to inhale - демалу / ВДЫХАТЬ;
- to inhibit - тежеу / подавлять.

8.5 Brain-Computer Interfaces

You will:

- study the features of the technology “brain-computer interface”.

Key terms

- Brain-Computer Interfaces (BCI) – a system for exchanging information between the brain and an electronic device;
- Neuroprosthetic – any biomedical engineered device designed to be linked to the peripheral or central nervous system and enhance the cognitive, motor, or sensory abilities of an organism.

STQ

Can we in the future control external devices only by mental efforts?

Text

Ми-компьютерлік интерфейстер, технологияларды, робототехника қосымшаларын, мидың белсенділігін жазудың нейрофизиологиялық әдістерін және нейрондық ақпараттарды декодтаудың математикалық әдістерін ескеріп, қарастырады.

Ми-компьютерлік интерфейстер – мидан электр сигналдарын өңдеп, оларды күшейтіп, компьютерге беруге белгілерді бөлу технология.

Мидың компьютерлік интерфейсі (BCI) неврологиялық ауруларды емдеу және жарақат алу саласындағы ең перспективті технологиялардың бірі болып табылады. BCI технологиясы адамға перифериялық жүйке мен бұлшықеттердің көмегінсіз тек қана

психикалық күш-жігердің негізінде сыртқы ортаға қалай байланысу керектігін үйренуге мүмкіндік береді.

Интерфейстердің екі түрі бар: бір бағытты және қос бағытты. Бір бағыттағы интерфейсдерде сыртқы құрылғылар мидың сигналдарын қабылдап немесе оған сигналдарды жібере алады. Мысалы, электронды имплантация арқылы көзді имитациялау. Екі жақты интерфейс ми мен сыртқы құрылғыларға екі бағытта да ақпарат алмасуға мүмкіндік береді.

BCI мен нейропротездеудің негізгі айырмашылығы олардың қолданылу сипаттамаларында жатыр: нейропротездер жүйке жүйесін имплантацияланған құрылғыға қосады, ал BCI әдетте миды (немесе жүйке жүйесін) компьютер жүйесіне жалғайды.

BCI жүйесі 4 дәйекті компоненттерден тұрады:

1. Сигналды алу - сигналдар электрондық өңдеуге қолайлы деңгейлерге дейін күшейтіледі. Сигналдар кейін цифрланады және компьютерге беріледі
2. Мүмкіндікті шығару - қолайлы сигнал сипаттамаларын ажыратуға және оларды шығу командаларына аударуға ыңғайлы ықшам түрінде көрсету үшін сандық сигналдарды талдау процесі.
3. Белгілерді бөлу нәтижесінде алынған сигнал мүмкіндіктері белгілерді құрылғыдан шығу үшін тиісті командаларға түрлендіретін аударма алгоритміне ауысады.
4. құрылғыдан шығу - функционалдық аударма алгоритмінің командалары сыртқы құрылғыны басқарады, мысалы, әріп таңдауды, курсорды басқаруды, роботты қолдың жұмысын қамтамасыз етеді. Құрылғының жұмысы пайдаланушыға кері байланыспен қамтамасыз етеді, осылайша басқарушы циклды жабады.

Activity

Екі топқа бөлініңіз. Ми-Компьютер интерфейсiнiң артықшылықтары мен кемшiлiктерiн талқылаңыз.

Facts

- There are also neuroprosthetics for restoring vision. This device is implanted into an eye instead of retina, and receive signals from cameras, converts them into nerve impulses and send them to the brain via optic nerve. For example, Argus II is a new bionic eye used by only few blind people, but scientist try to make these technologies cheaper.
- Neuroprosthetics is an area of neurology that deals with the creation and implantation of artificial devices.

Research time

How will the world change if the neurocomputer interface will success in the future? Write an essay.

Literacy

1. How people recorded electrical brain activity?
2. How can the neurocomputer interface predict neurological diseases?

Terminology

- bidirectional – екі бағыттағы / двунаправленный;
- bionic – бионика;
- cerebral cortex – бас ми қабығы / кора головного мозга;
- cognitive – когнитивтік / когнитивный;
- current – тоқ / ток;
- interface – интерфейс;
- mental effort – ақыл-ойдың күші / умственное усилие;
- neuroprosthetic – нейропротездеу / нейропротезирование;
- peculiarity – белгі / признак;
- to amplify – күшейту / усилить;
- to enhance – күшейту / усилить;
- unidirectional – бір бағытты / однонаправленный.

8.6 Homeostasis

You will:

- explain the mechanism of maintaining the stability of the internal environment of the body.

Key terms

- Homeostasis - maintaining a relatively constant environment within the body;
- Thermoregulation - the control of body temperature.

STQ

How our body keeps the same temperature in cold and hot weather?

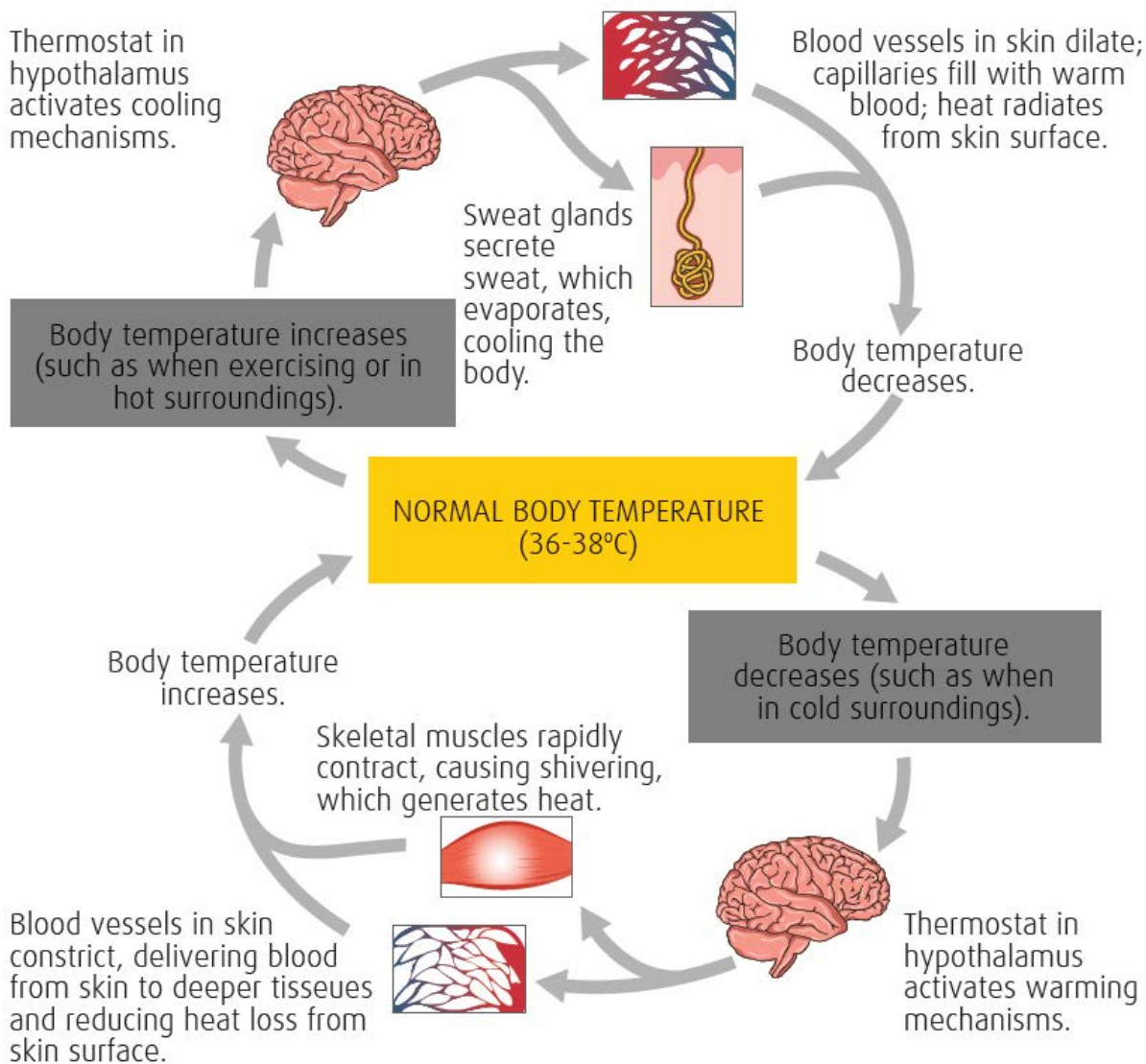
Text

Біздің денеміз дұрыс жұмыс істеу үшін өзінің ішкі ортасының тұрақтылығын сақтау керек. Бұл процесс гомеостаз деп аталады. Организм сенсорлық жасушалар мен органдар арқылы дене және қоршаған орта жағдайындағы өзгерістерді сезініп осы өзгерістерге бейімделеді. Осындай реттелетін жағдайларға - дененің температурасы мен қандағы глюкоза (қант) концентрациясы жатады.

Temperature regulation

Адамның қалыпты дене температурасы 35,8оС және 37,7оС аралығында болады. Дене температурасы 34оС-тан төмен түссе немесе 40оС-тан асса, қауіпті. Сондықтан да дененің температурасы тұрақты болу керек. Бұл процесс терморегуляция деп аталады.

Сырттағы температура жоғары болған кезде, қан тамырлары кеңейіп, теріге жақын қан ағысы артады. Бұл организмнен көбірек жылудың шығуына көмектеседі. Дененің температурасын төмендетудің тағы бір жолы - терлеу. Терлеген кезде, жылу шығып, денені салқындатады.



Mechanism of thermoregulation

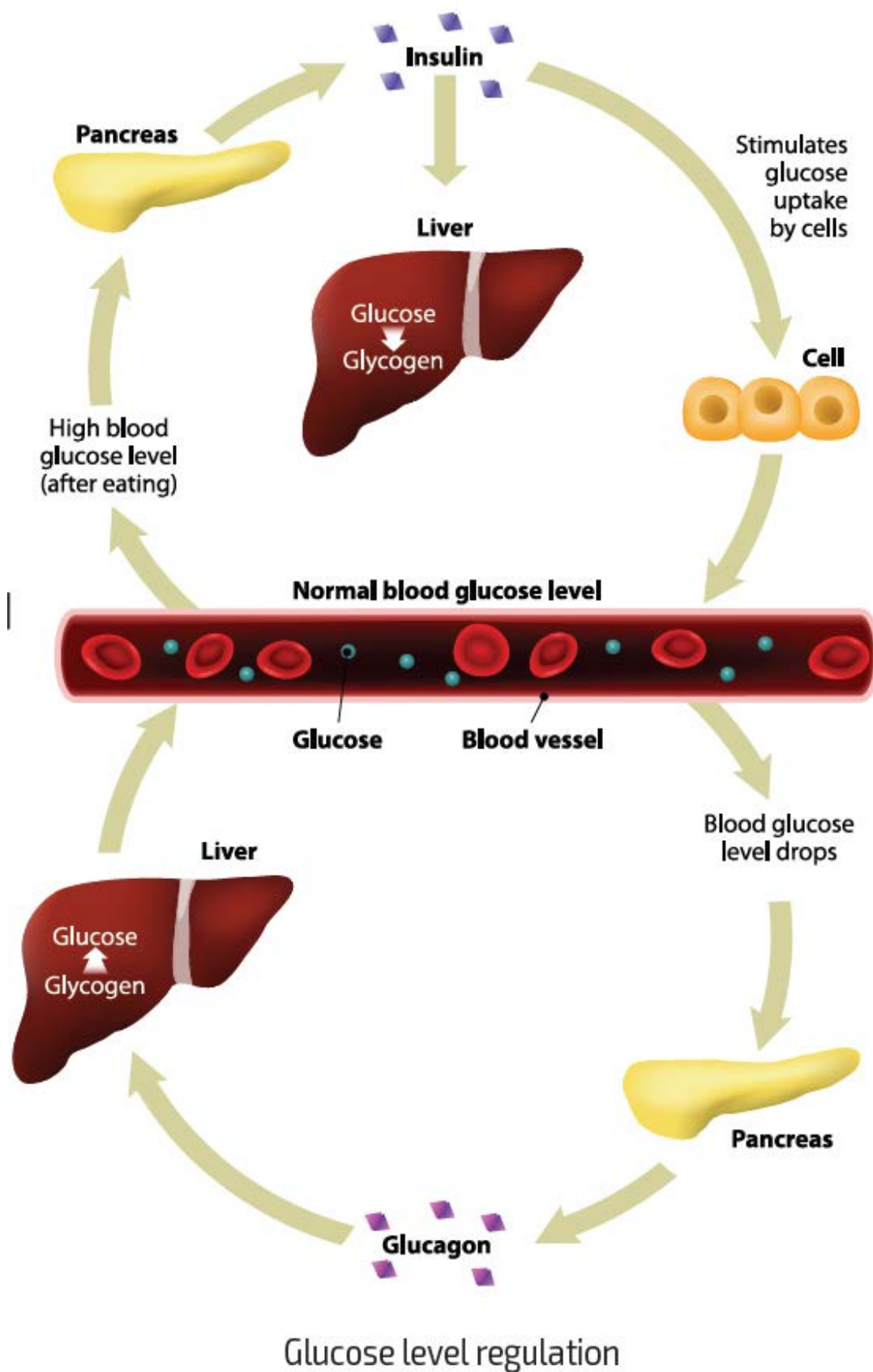
Glucose concentration regulation

Глюкоза организмдегі энергияның негізгі көзі болып табылады. Қандағы глюкозаның орташа концентрациясы 70-110 мг/100 мл

кұрайды. Қандағы глюкоза тепе-теңдігін сақтауда, бір-біріне қарсы әсер ететін инсулин мен глюкагонның маңызы зор. Ұйқы безі осы гормондардың екеуін де шығарады.

Қандағы глюкозаның концентрациясы орташа деңгейден жоғары болса, инсулин гормоны бөлінеді. Бұл гормон әсерінен дене жасушаларының глюкозаны пайдалануы артады және қандағы глюкоза концентрациясын төмендетеді. Сондай-ақ, глюказаның артық мөлшері бауыр мен бұлшықетте жинақталады-гликогенге айналады.

Егер қандағы глюкозаның концентрациясы орташа деңгейден төмен болса, глюкагон синтезделеді. Бауырдағы гликогеннің глюкозаға ыдырауын тездетеді. Содан кейін глюкоза қанға түседі де, қандағы глюкозаның концентрациясын арттыру үшін қанға жіберіледі.



Facts

If the body temperature rises over 40C, proteins of the body lose their shape. After this, they cannot carry out their function and cells start to die.

Research time

Find one more example of physiological factors, which should be controlled by homeostasis. Explain the mechanism of maintaining the balance of this factor and prepare a poster.

Activity

Шоқан Уәлиханов - атақты қазақстандық ғалым-этнограф. Ол әр түрлі елдердің мәдениетін зерттеу үшін түрлі жерлерге барды. Ол Тянь-Шань таулары арқылы Қашғарға саяхат жасады. Бұл саяхат таулардың жоғарғы жағында суық болғандықтан қауіпті болды.

1. Тянь-Шань тауының шыңында Шоқан Уәлихановтың денесінде қандай өзгерістер болғанын және суық ауа райынан қалай аман қалғанын түсіндіріңіз?
2. Оны ыстық оңтүстікке қарай саяхат жасады делік. Оның ағзасы осы климатқа қалай бейімделеді? Оның денесінде қандай өзгерістер болады?

Literacy

1. Why our skin becomes red when it is hot?
2. When can glucose level in blood increase?

Terminology

- to maintain - ұстап тұру / поддерживать;
- homeostasis - гомеостаз;
- condition - жағдай / состояние;

- surrounding - қоршаған / окружающий;
- to adapt - бейімделу / адаптироваться;
- thermoregulation - жылуды реттеу / терморегуляция;
- sweat - тер / пот;
- to evaporate - булану / испаряться;
- to reduce - азайту / уменьшить;
- to shiver - дірілдеу / дрожать;
- opposing - қарама-қарсы / противоположный.

8.7 Stimulators of plant growth

You will:

- analyze the influence of growth hormones on plants.

STQ

How do plants grow upwards?

Key terms

- Auxin - plant hormone that regulates growth and other processes of plants;
- Plant hormones - substances that control plant development and growth;
- Positive geotropism - growth of plants towards the gravity;
- Positive phototropism - growth of plants towards the light.

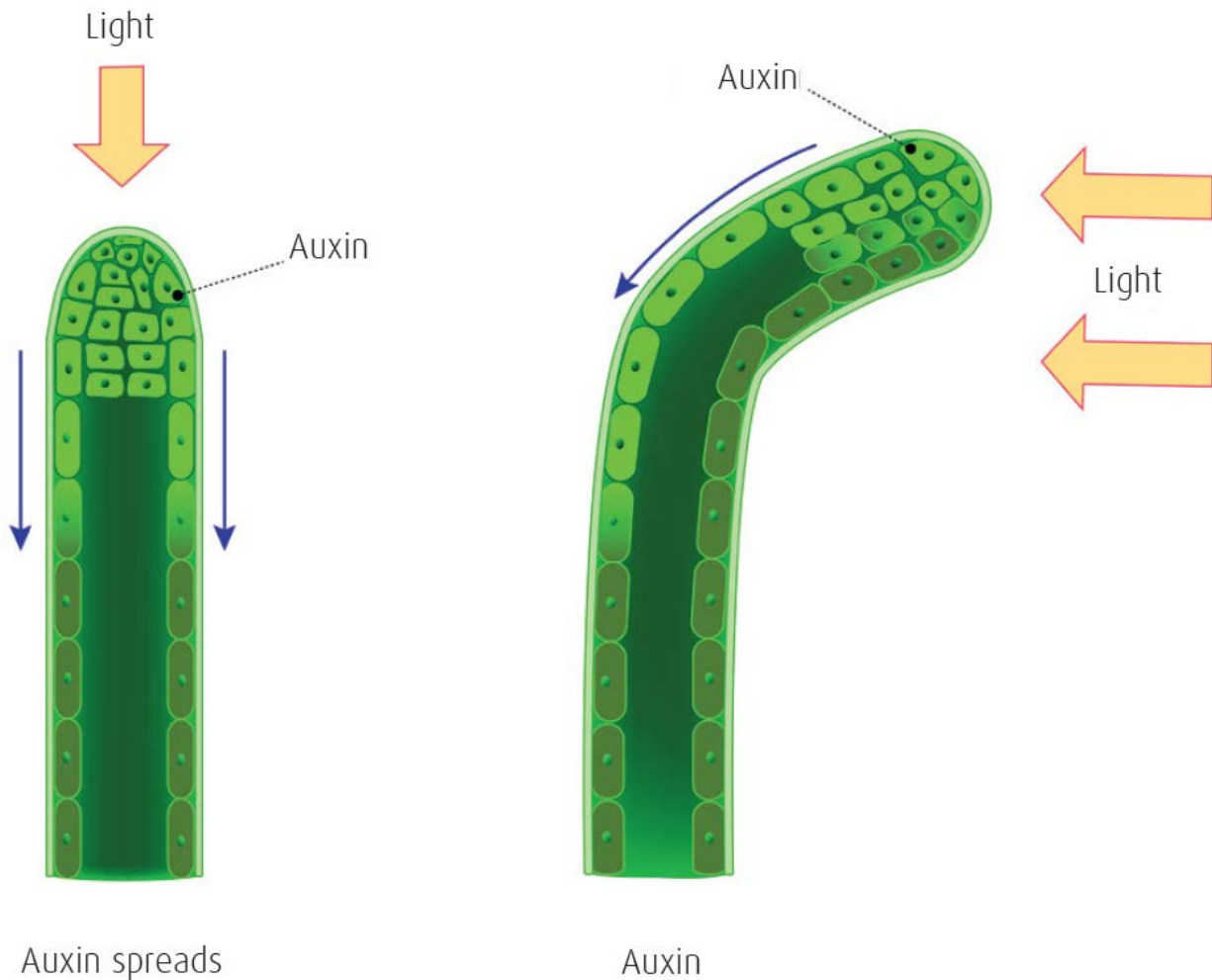
Facts

Auxin is a chemical molecule. Its chemical structure is indole-3-acetic acid.

Text

Өсімдіктердің өсуі жарық, су және минералдардың жеткілікті мөлшеріне байланысты. Егер жарық, су және минералдар жеткіліксіз болса, өсімдік өсуін тоқтатуы мүмкін. Бұл өсімдік гормондары деп аталатын арнайы заттармен бақыланады. Өсімдіктер гормондары белсенді түрде бөлінетін тамыр мен жерүсті мүшелеріндегі жасушалары бар бөліктерінде бөлінеді.

Өсімдіктің гормондарының бір мысалы - ауксин. Ол тамырлар мен өсімдіктің жерүсті мүшелерінде бөлінеді және кеңею аймақтарына ауысады. Ауксин жасушаларды үлкейтіп және бұл аймақтар өседі.



Plant growth

Өсімдіктер жарық пен ауырлықты сезініп және ағзаларының дұрыс бағытта өсуін бақылайды. Өсімдіктің жерүсті мүшелері жарықты сезініп, күн жарығы бағытына қарай өседі. Бұл оң фототропизм деп аталады. Немесе, тамырлар жердің ауырлық күшіне қатысты төменге қарай өседі. Бұл оң геотропизм деп аталады.

Жерүсті мүшелердегі оң фототропизм кезінде, ауксин өсімдіктің жарықтандырылған жағында жасушалардың ұзаруын тежейді. Сондай-ақ, ауксин өсімдіктің көлеңкелі жағында жасушалардың ұзартуын белсендіреді.

Тамырдағы оң геотропизм жағдайында, көптеген ауксиндер төменгі бөлікке шоғырланып, жасушалардың ұзартуына кедергі келтіреді. Өсімдіктің жоғарғы бөлігіндегі жасушалар ұзартуы жалғасып және тамырлары төменге қарай тереңдейді.

Lab work

Pre-lab questions:

1. Ауксин өсімдіктің өсуіне қалай әсер етеді?
2. Қоршаған ортаның қандай факторлары өсу бағытын бақылайды?

Methods and materials:

A өсімдігі - шамның жанында өсіп тұрған өсімдік;

B өсімдігі - шамның жанында өсіп тұрған, ұшы кесілген өсімдік;

C өсімдігі - шамның жанында өсіп тұрған, ұшы қара қақпақпен жабылған өсімдік;

D өсімдігі - шамның жанында өсіп тұрған, ұшы мөлдір қақпақпен жабылған өсімдік;

(барлық өсімдіктер тәжірибеден бір апта бұрын өсірілуі керек)

Procedures:

1. Берілген өсімдікті бақылаңыз.
2. Олардың пішінін салыстырыңыз.
3. Төмендегі кестені толтырыңыз.

Results:

Plant	Bending
A	
B	
C	
D	

Post-lab questions:

1. Тәжірибенің нәтижелерін түсіндіріңіз. Неліктен кейбір өсімдіктер иілді, ал кейбіреулері иілмеді?
2. Өсімдік гормондарын адам өмірінде қалай қолданыла алады?

Research time

If you get lost in the forest, you can find direction by looking at trees. One side of the tree often has more branches. On which side of the tree, north or south, there will be more branches? Explain your answer using information from this lesson.

Terminology

- available - қолжетімді / доступный;
- substance - зат / вещество;
- secrete - шығару / выделять;
- shoot - өркен / побег;
- tip - ұшы / кончик;
- auxin - ауксин;
- extension - кеңейту / расширение;
- phototropism - фототропизм;
- geotropism - геотропизм;
- elongation - ұзару / удлинение;
- illuminated - жарықтандырылған / освещенный;
- shaded - көлеңкелі / затененный;

- transparent - мөлдiр / прозрачный.

Problems

Test questions with one right answer

1. Growing of roots towards the gravity is called:

- A) positive phototropism
- B) geotropism
- C) phototropism
- D) nastic movement
- E) thigmotropism

2. Gaps in the myelin sheath are called:

- A) myelinoids
- B) axonal interstices
- C) the synapse
- D) nodes of Ranvier
- E) Schwann cells

3. Which one of the followings reacts to electrical fields of the environment?

- A) mechanoreceptors
- B) electroreceptors
- C) photoreceptors

D) volumoreceptors

E) thermoreceptors

4. Which one of the following hormones is released when you see poisonous snake?

A) growth hormone

B) insulin

C) epinephrine

D) prolactin

E) estrogen

Test questions with several (max 3) right answers

1. Show the part(s) of a neuron.

A) dendrite

B) Z disc

C) parietal lobe

D) many nuclei

E) cell body

F) flagellum

G) axon

H) acrosome

2. Factor(s) that affect homeostasis in a human body:

- A) growth
- B) blood sugar level
- C) temperature
- D) blood pressure
- E) protection
- F) vision
- G) muscles
- H) reproduction

3. Which of the following(s) are regulated by humoral regulation?

- A) playing a game
- B) reading a book
- C) excretion
- D) growth
- E) dancing
- F) respiration
- G) movement
- H) reception

Matching

1. Match the following types of neurons and their functions.

1. Sensory neuron

2. Interneuron

3. Motor neuron

- A) sends signals to myelin sheath
- B) sends signals to motor neuron
- C) receive signals to receptors
- D) receive signals from sensory organs
- E) receive signals from effector cells
- F) sends signals to effector cells

2. Match the following hormones with their appropriate functions.

1. Insulin

2. Glucagon

3. Auxin

- A) decreases blood sugar level
- B) stimulates growth in an animal
- C) regulates growth of a plant
- D) decreases the activity of a plant
- E) increases metabolism of fats
- F) increases blood sugar level

CHAPTER 9.0

Movement

1. Muscles work



9.1 Muscles work

You will:

- study the maximum muscular strength of the muscles in your arm;
- study the dependence of work on the frequency of muscle contractions.

Key terms

- Antagonistic pair of muscles - a pair of muscles which have opposite functions;
- Dynamic work of muscles - muscle contract and relax to move different parts of your body;
- Muscle contractions - a process in which muscles become short, moving our body;
- Static work of muscles - muscles stay contracted to hold your body in certain position.

STQ

How strong are your muscles?

Facts

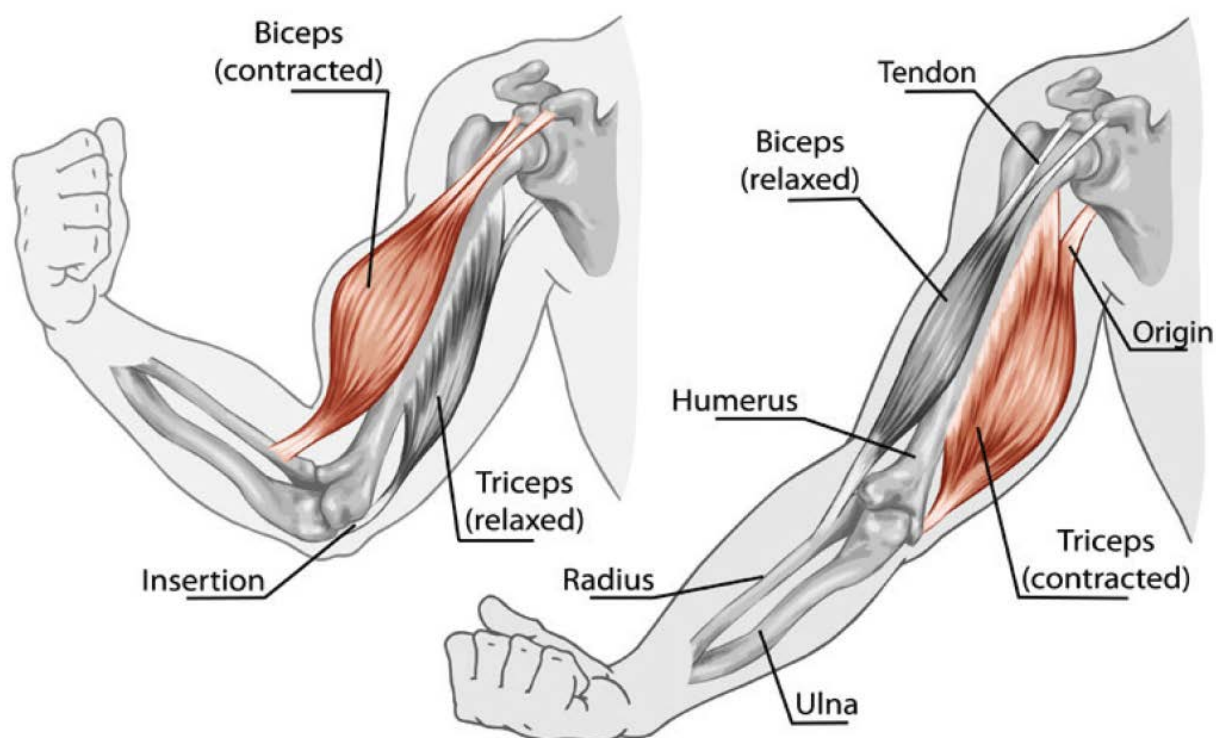
Muscles can only pull the bones; they cannot push.

Text

Бұлшықеттер қозғалысты қамтамасыз етеді. Қаңқа бұлшықеттері біздің сүйектерімізге бекініп орналасады. Қаңқа бұлшықеттері адамның еркіне сай реттеледі. Олар бұлшықет талшықтарынан тұрады. Бұлшықет талшықтары қозғалыс нейронынан жүйкелік импульс

алғанда ғана жиырылады. Бір қозғалыс нейроны бірнеше бұлшықет талшығының әрекетіне әсер ете алады.

Кейбір бұлшықеттер бір-біріне қарама-қарсы жұмыс жасайды. Олар агонисты және антагонисті (немесе антагонисті жұп) деп аталады. Мысалы, иықтың екібасты (бицепс) бұлшықеттері жиырылғанда шынтақ буыны да, иық буыны да бүгіледі. Керісінше, иықтың үшбасты (трицепс) бұлшықеттері жиырылғанда иық буыны мен шынтақ буыны жазылады. Бұл мысалда, екібасты бұлшықет агонисті, үшбасты бұлшықет антагонисты бұлшықет болады.



Biceps and triceps contractions

Бұлшықет қарқынды жұмыс кезінде, динамикалық жұмысты атқарады. Бірақ олар ұзақ уақыт жиырылған күйде болса, онда статикалық жұмыс атқарады. Мысалы, адам жүгірген кезде динамикалық, ал бір орында тұрған кезде арқа бұлшықеттері статикалық жұмыс атқарады.

Lab works

Eyesight

Pre-lab questions:

1. Бұлшықеттің статикалық пен динамикалық күйінің айырмашылығы қандай?
2. Иық буының қимылдатқанда қандай бұлшықет жұмыс атқарады?

Methods and materials:

секунд өлшеуіш, 3 килограммдық ауырлықтағы зат (кітабы бар сөмке қолданса болады).

Procedures:

1. Тақтаның жанында тұрып жүкті горизонтальды бағытта көтер.
2. Қолдың деңгейін тақтада өлше.
3. Жүкті қол шаршағанға дейін көтеріп тұр.
4. Уақытын жазып ал.
5. Төмендегі кестені толтыр.

Results:

Static work	Signs of fatigue	Time
There is no fatigue	Student still holds the load	
The 1st phase of fatigue	The hand drop then jerks to its original position	
The 2nd phase of fatigue	Hand tremors, loss of coordination, red face, sweating	
Ultimate fatigue	The hand with the load falls	

Procedures:

1. Жүгі бар қолды жоғарыға мүмкіндігінше көтеріп, кері түсір.
2. Шаршау уақытын есепте.

Results:

Dynamic work	Signs of fatigue	Time
There is no fatigue	Student easily raises and lowers the arm	
The 1st phase of fatigue	It is difficult to raise the arm	
The 2nd phase of fatigue	Hand tremors, loss of coordination, red face, sweating	
Ultimate fatigue	Cannot raise the arm	

Post-lab questions:

1. Мектеп сөмкесін тасығанда қолды ауыстырып отырудың маңызы неде?
2. Жаяу жүрген кезде қай бұлшықет статикалық, қайсысы динамикалық күйде болады?
3. Адамдардың арқасы жоқ үстелде ұзақ уақыт отыра алмайтынын түсіндіріңіз.

Research time

Move different muscles in your body. Find out antagonistic pairs. Study how antagonistic pairs of muscles work during dynamic and static work.

Terminology

- attached - бекітілген / прикреплённый;
- back - арқа / спина;
- fatigue - шаршау / утомление;
- forearm - білек / предплечье;
- muscle fiber - бұлшықет талшығы / мышечное волокно;
- strength - күш / сила;
- to contract - жиырылу / сокращаться;
- to jerk - жұлқу / дёргать;
- to pull - тарту / тянуть;
- to push - итеру / толкать;
- to straighten - жазу / выпрямить;
- to tremor - дірілдеу / дрожать.

Problems

Test questions with one right answer

1. What is muscle contraction?
 - A) a process when muscle cells reproduce
 - B) a process when muscle fibers tear
 - C) a process when muscle fibers shorten
 - D) a junction between muscle fibers and motor neuron
 - E) a group of muscle fibers

2. What type of muscles are mostly attached to bones?
 - A) smooth muscles
 - B) cardiac muscles
 - C) comprehend muscles
 - D) skeletal muscles
 - E) attached muscles

3. Which muscle of your body moves forearm toward the upper arm?
 - A) biceps
 - B) triceps
 - C) deltoid

D) trapezius

E) forearm

4. What is the function of triceps muscle?

A) to moves forearm toward the upper arm

B) to maintain your posture

C) to straighten the arm

D) to move father finger

E) to write

Test questions with several (max 3) right answers

1. Find out example of static work of muscles.

A) muscles in your arms when you open the door

B) muscles in your legs when you play football

C) muscles in your legs when you go to school and carry bag

D) muscles in your arm when you go to school and carry bag

E) muscles in your back when you pose for a photo

F) muscles in mother's arms when she holds her baby

G) muscles in your fingers when you play a piano

H) your bicep muscle when you move your forearm toward upper arm

2. True about muscles:

A) they are made up of muscle fibers

- B) they produce blood cells
- C) they provide the movement of our body
- D) some of them protect our body from microbes
- E) some of them send nerve impulses to our nervous system
- F) their main function is digestion
- G) they release hormones to our blood
- H) mostly they contract because of nerve impulse

3. Which organs are made up of muscles?

- A) brain
- B) bones
- C) urinary bladder
- D) heart
- E) kidneys
- F) lungs
- G) stomach
- H) liver

Matching

1. Find correct examples for these terms.

1. antagonistic muscles
2. dynamic work

3. static work

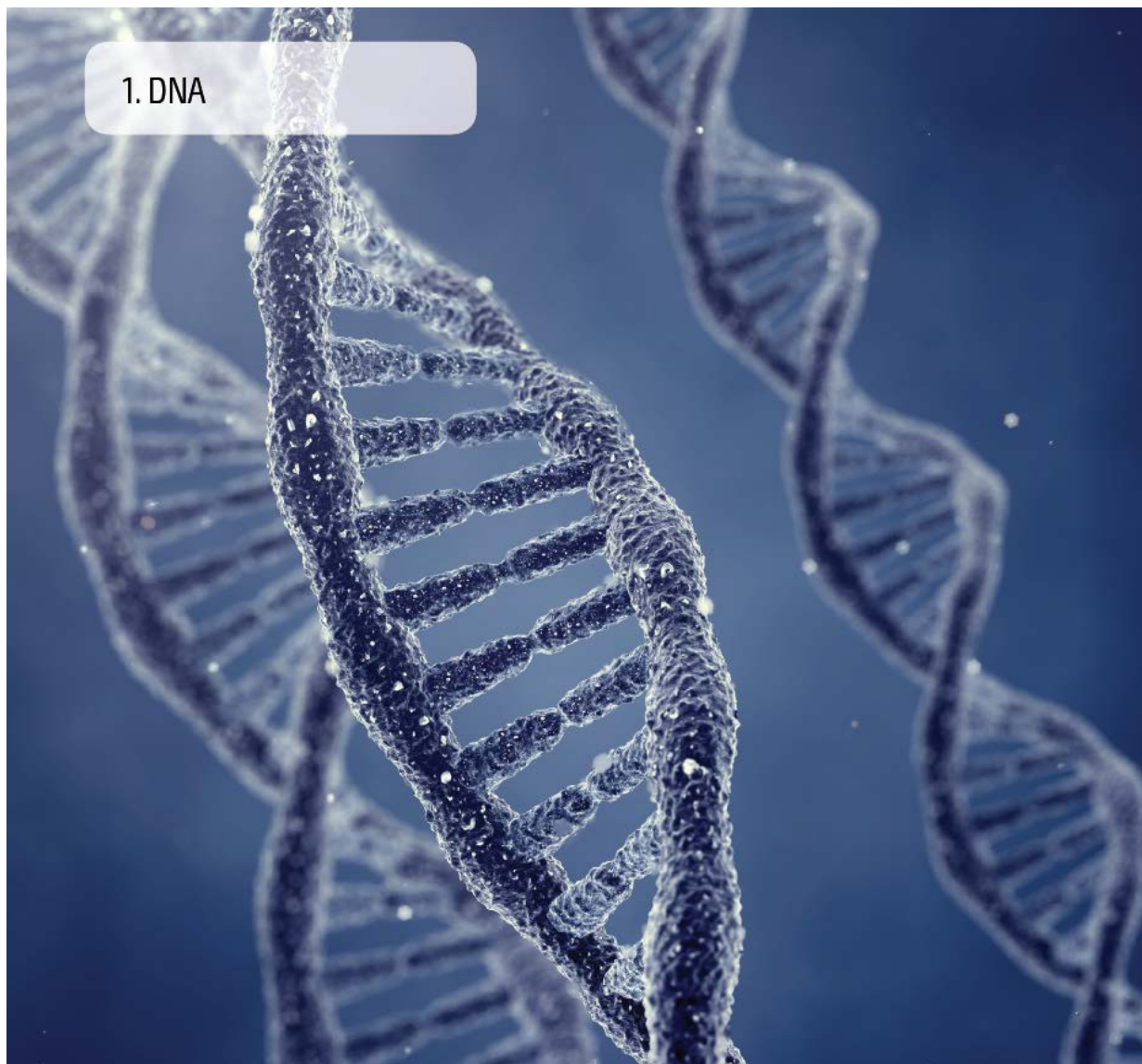
- A) forearm and upper arm
- B) holding a box
- C) biceps and triceps
- D) legs and arms
- E) dancing
- F) eyes and nose

2. Match muscles with their functions.

- 1. biceps
- 2. triceps
- 3. heart muscle
- A) strengthen your arm
- B) play piano
- C) move the food
- D) jumping
- E) pump the blood
- F) move forearm

CHAPTER 10.0

Molecular biology



10.1 DNA

You will:

- describe double helix structure of DNA molecule;
- construct a model of DNA molecule based on the principles of its structure.

STQ

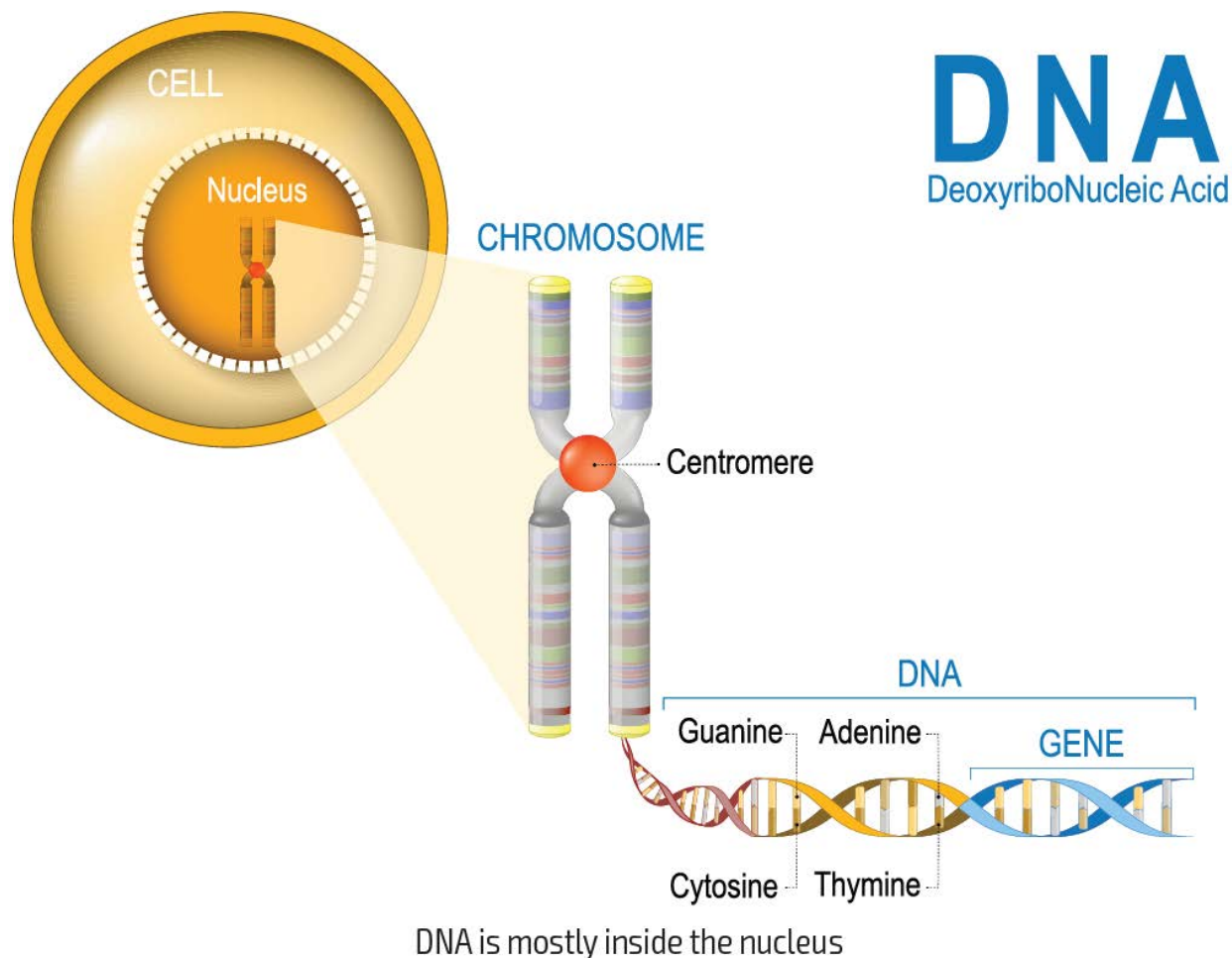
Every organism's characteristics are information that exists in the form of a code. How does that code look like?

Key terms

- Double helix - structure formed by two strands of DNA;
- DNA - a molecule that stores and transmits genetic information;
- Nucleotide - monomer of DNA that consists of sugar, phosphate group, and nitrogenous base.

Text

ДНК - тұқымқуалау ақпаратын кодтайтын, оны жасушада сақтайтын және ұрпақтан ұрпаққа тарататын жоғары молекулалы табиғи қосылыс.



ДНҚ бір-біріне қарама-қарсы бағытта орналасқан екі тізбектен тұрады. Әр тізбек бірнеше рет қайталанатын нуклеотид мономерінен тұрады. Нуклеотидтің үш бөлігі бар. Олар: фосфор қышқылының қалдығы, азотты негіз және қант.

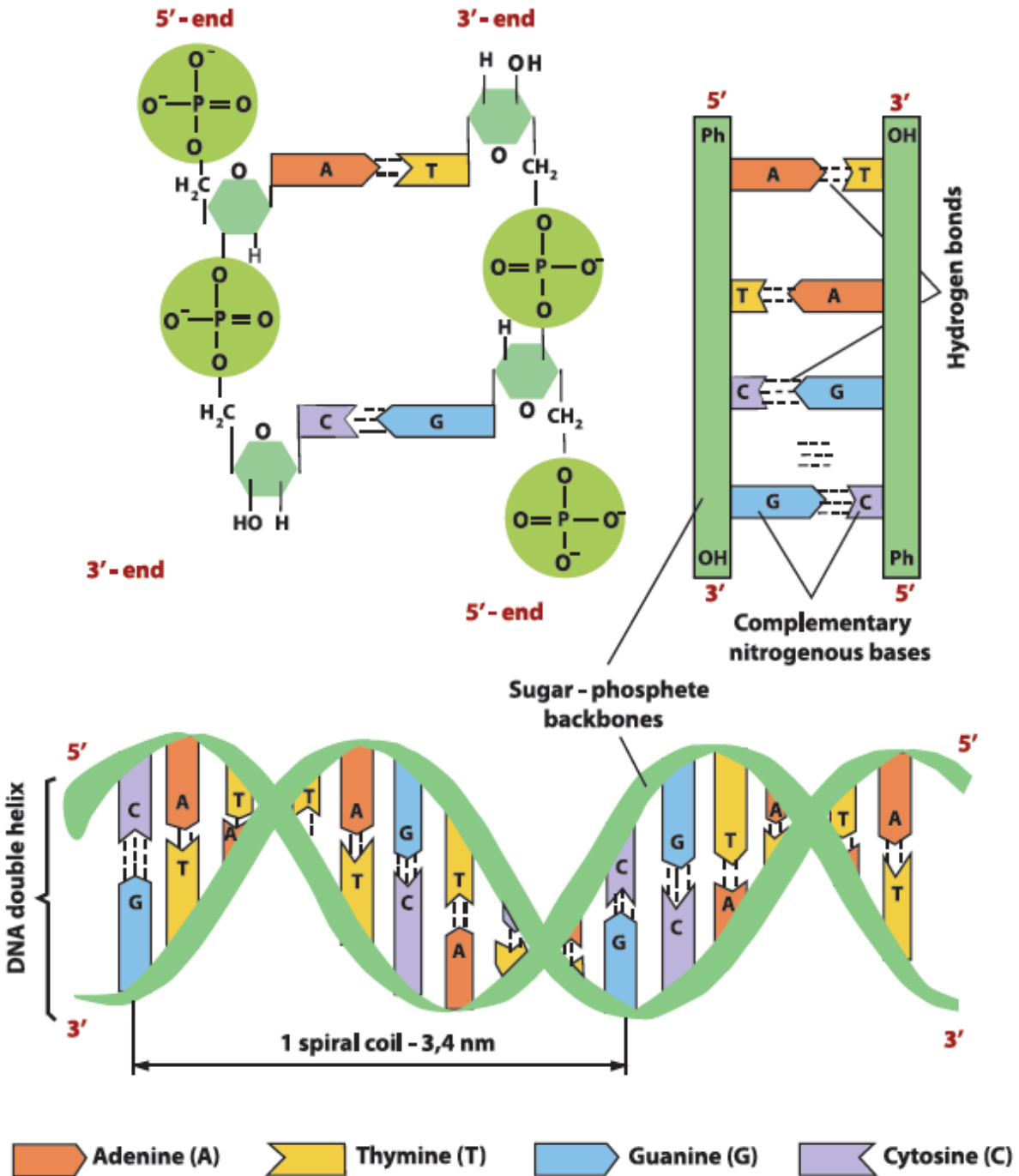
Нуклеотидтер бір-біріне қосылу арқылы тізбек түзеді. Әр ДНҚ молекуласында екі тізбек болады. Олар полинуклеотидтер деп аталады.

Азотты негіздің төрт түрі бар. Олар: аденин (А), цитозин (Ц), гуанин (Г) және тимин (Т). Адениннің мөлшері тиминге, гуаниннің мөлшері цитозинге сәйкес келеді. Мұны комплементарлық жұптасу деп атайды. ДНҚның қос тізбегі оралып, баспалдақ тәріздес құрылым құрайды. ДНҚ баспалдағының екі шеті фосфор қышқылы қалдығынан тұрса, ортаңғы бөлігі азотты негізден тұрады.

ДНҚ молекуласындағы нуклеотидтер миллиондаған түрлі ретте орналасуы мүмкін.

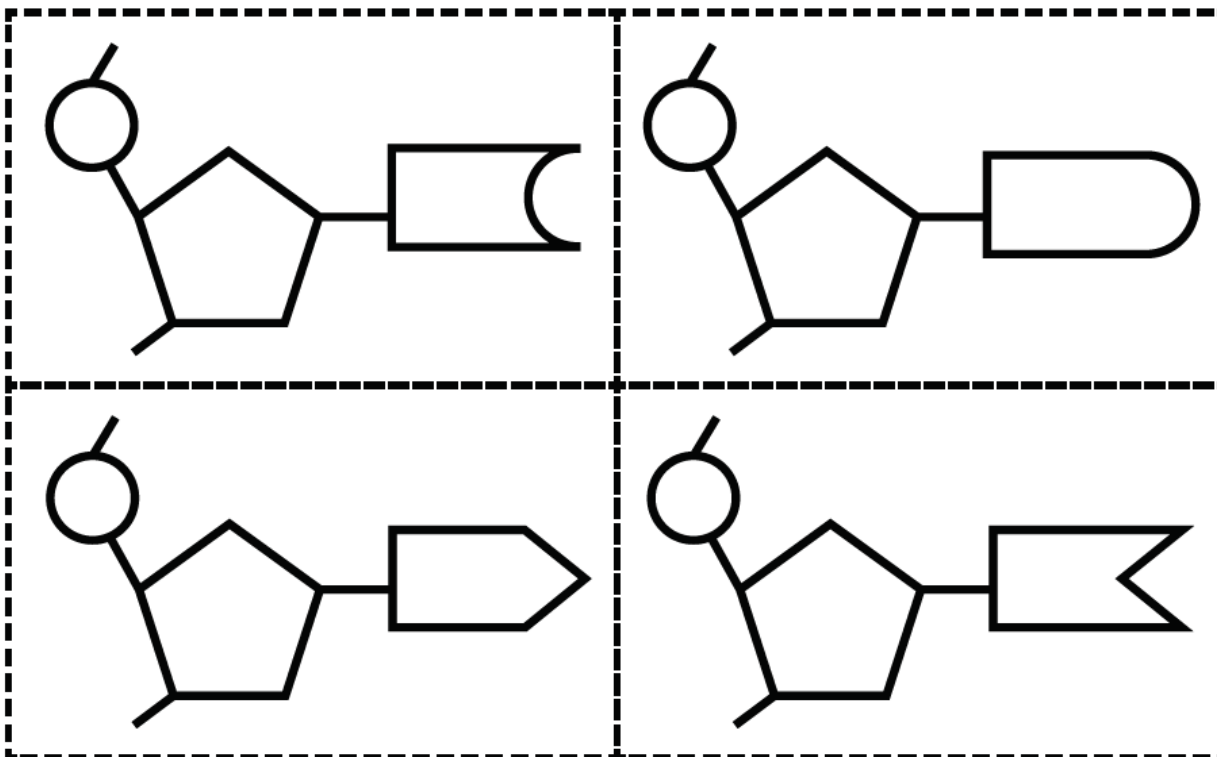
ДНҚның әр бөлігі - орналасу тәртібіне қарай, көздің түсі, құлақтың көлемі, аурудың түрі секілді белгілер туралы ақпаратты сақтайды.

DNA Structure



Activity

The picture above shows four types of nucleotides. Find its components and label them (phosphate group - P, sugar - S, adenine - A, guanine - G, thymine - T, cytosine - C). You need 10 copies of each those cards.



1. Construct one strand that has following nucleotide bases:
AGGCTCGTTAATAGCG.
2. Make a complementary strand to the first strand.
3. Now you have a complete structure of DNA molecule. Count the number of A, T, G, and C.

Questions:

1. Why is the number of A equal to the number of T?
2. Why are bonds between A and T, G and C are important?

Research time

As you know DNA has two strands which pair with each other. Find explanation why DNA is not a single-stranded and why DNA needs

complementary base pairing.

Facts

If you put all the DNA in your body end to end, it would reach to the sun and back over 600 times!

Literacy

1. DNA stores information about what?
2. Why is the picture of sugar pentagon shaped?

Terminology

- backbone - негіз / остов;
- complementary - комплементарлы / комплементарный;
- complete - толық / полный;
- double helix - қос спиральды / двойная спираль;
- ladder - баспалдақ / лестница;
- pairing - жұптасу / спаривание;
- pentagon - бесбұрыш / пятиугольник;
- rung - саты / ступенька;
- strand - тізбек / нить;
- to arrange - орналастыру / располагать;
- to encode - кодтау / кодировать;
- to transmit - жеткізу / передавать.

Problems

Test questions with one correct answer

1. DNA is made up of nitrogenous base pairs. How do nitrogenous bases bond?

- A) adenine – thymine; cytosine – guanine
- B) adenine – cytosine; guanine – thymine
- C) adenine – guanine; cytosine – thymine
- D) adenine – guanine; cytosine – uracil
- E) adenine - guanine; cytosine - uracil

2. Which of the following is not a nitrogenous base found in DNA?

- A) adenine
- B) cytosine
- C) guanine
- D) uracil
- E) thymine

3. DNA looks like a “twisted ladder”. If the “rungs” of the ladder are made up of nitrogenous bases, what are the backbone of the ladder made up of?

- A) sugars and proteins
- B) phosphates and salts

C) sugars and phosphates

D) salts and sugars

E) sugars and sulphates

4. Where most of DNA is located?

A) mitochondrion

B) nucleus

C) lysosome

D) cytoplasm

E) plastids

Test questions with several (max 3) right answers

1. DNA codes are?

A) AUCG

B) ATGC

C) ACUG

D) GCAT

E) AUGC

F) TAGC

G) TUGC

H) GUCA

2. DNA molecules are made of:

- A) sugar
- B) salt
- C) acid
- D) phosphate
- E) starch
- F) chlorine
- G) nitrogen base
- H) sulfuric base

3. The main function of DNA?

- A) heredity
- B) transport of lipids
- C) transport of oxygen
- D) store genetic information
- E) prevention from diseases
- F) transmit genetic information
- G) increase immune response
- H) digestion

Matching

1. Match the following terms with their definitions

1. double helix

2. DNA

3. nucleotide

A) a molecule that store and transmit genetic information;

B) a molecule that store nutrients

C) single stranded structure

D) structure formed by two strands of DNA

E) monomer of DNA

F) polymer of DNA

2. What does these letters mean?

1. A

2. G

3. C

A) glucose

B) guanine

C) adenine

D) acetyl

E) cytosine

F) cellulose

CHAPTER 11.0

Cell cycle

- 
1. Interphase
 2. Mitosis
 3. Meiosis

11.1 Interphase

You will:

- explain the processes that occur in the interphase of the cell cycle.

Key terms

- Cell cycle - it a period of cell life from one cell division to the next cell division;
- Interphase - a part of a cell cycle, when cell is not dividing;
- Replication - is a process of DNA copying.

STQ

How do cells get older?

Research time

The cell has its own checking mechanism for the division. They use information about internal and external conditions, to decide to continue or stop the process. Do research about checkpoints in interphase and fill the table.

	In which stage	Checks for
Checkpoint 1		
Checkpoint 2		

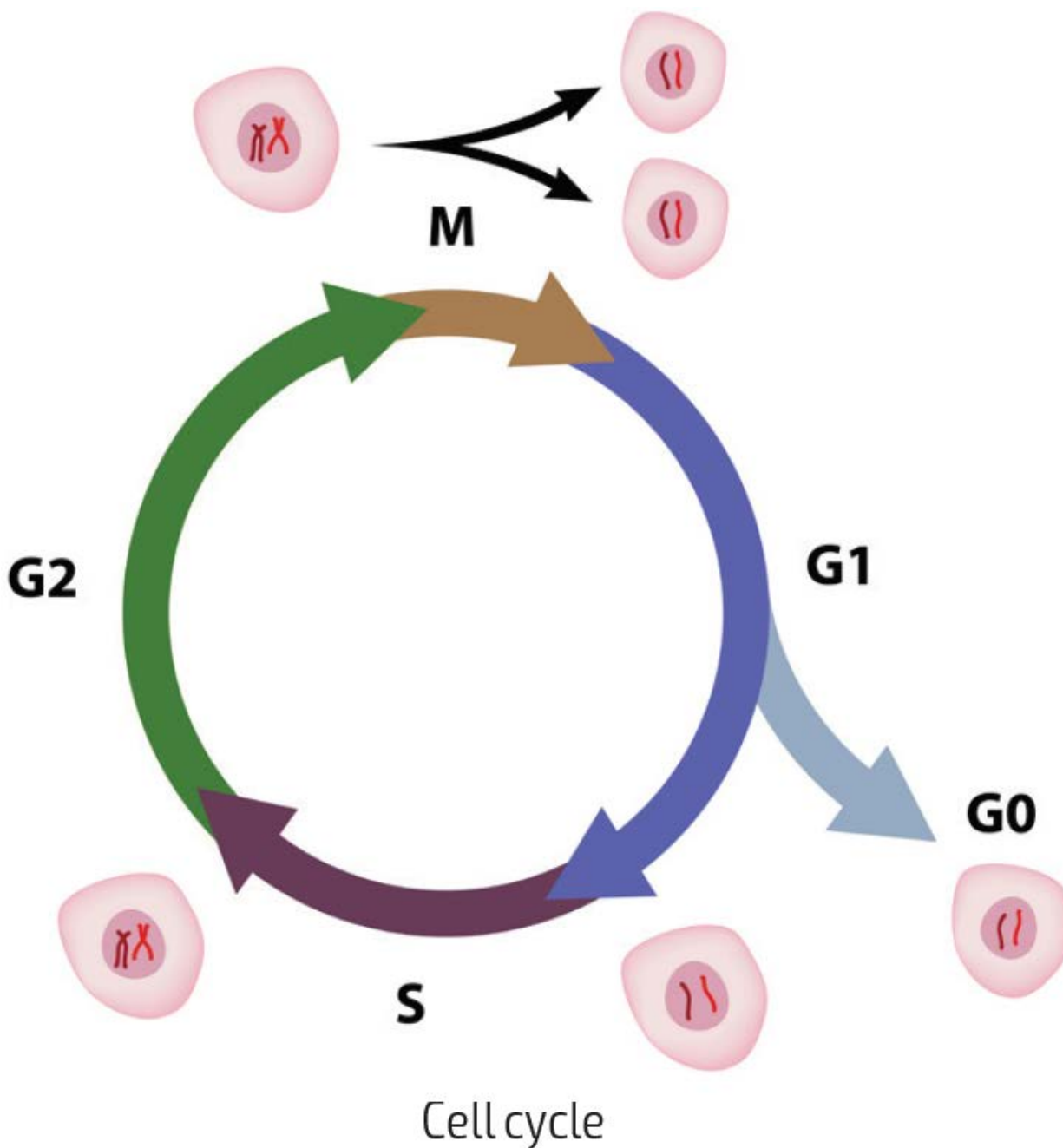
Text

Бөліну нәтижесінде пайда болған екі жаңа жасушалардың түзіліп жасушаның тіршілігі тоқтағанға дейінгі кезеңі тіршілік циклі деп аталады. Ол екі фазадан тұрады: интерфаза және митоздық фаза. Жасуша өзінің тіршілігінің 90% жуығын даярлық кезеңде немесе интерфазада өткізеді. Интерфазада жасуша қарқынды өсіп, бөлінуге даярланады. Интерфаза үш субфазадан тұрады: G1, S және G2.

G1 фазасы жасуша бөліне салысымен басталады. Бұл фазада жасуша өсіп, қарқынды түрде нәруыздарды синтездей бастайды. Органоидтардың синтезделуі де осы фазада жүзеге асады.

S фазасы. Бірдей екі жас жасушаның түзілуі үшін ДНҚ молекуласының екі еселенуі (редупликациялануы) қажет. Бұл фазада ДНҚ екі еселену арқылы тұқым қуалау материалын ұрпақтан-ұрпаққа тұрақты сақталуын қамтамасыз етеді. S фазасы ең ұзақ фаза болып саналады.

G2 фазасында жасуша өсуін жалғастырып, бөлінуге қажетті нәруыз түзеді. Бұл фазада хромосомаларды екі иыққа бөлетін центромераның бөліну ұршығы жіпшесі түзіледі



Activity

Divide the class into 3 or 6 groups. Teacher gives to each group a poster with the names of stages. Groups with different stages are combined and work together.

1. Each group draws the picture of a given stage;

2. Groups exchange posters (not with the same stage);
3. Then groups write explanation to the stage;
4. Groups exchange posters again (not with the same stage);
5. At the end, each group checks and evaluates poster.

During this activity, each group should draw a picture of one stage, writes an explanation for another stage, and checks third stage.

Facts

If the cell doesn't receive the signal of continuation, it enters the resting period called G0 phase. Most of our body cells are in G0 phase. For example, muscle and nerve cells never divide, while other cells like liver cells can be called back for the division.

Literacy

1. What is the structure and function of centrioles?
2. Why is S phase is the longest stage of interphase?
3. Some embryonic cells do not have G1 and G2 stages. How it affects on their size?

Terminology

- cell cycle - жасушаның циклі / клеточный цикл;
- cell division - жасушаның бөлінуі / клеточное деление;
- daughter cells - еншілес жасушалар / дочерние клетки;
- lifespan - тіршілік ұзақтығы / продолжительность жизни;
- parent cell - бастапқы бөлінетін жасуша / материнская клетка;
- size - мөлшер / размер;
- spindlefiber - бөліну ұршық жіпшелері \ нити веретена деления.

11.2 Mitosis

You will:

- describe the process and stages of mitosis.

Key terms

- Cytokinesis - cell process which divides cytoplasm into two;
- Mitosis - a process of nuclear division in eukaryotic cells;
- Sister chromatids - two identical copies of a single duplicated chromosome.

STQ

Where do cells come from?

Research time

Cancer diseases account for 7.4 million deaths worldwide. There are more than 100 types of cancers that can affect any part of the body. Write an essay about how a cell can be transformed into a cancer cell and the unusual features of cancer cells.

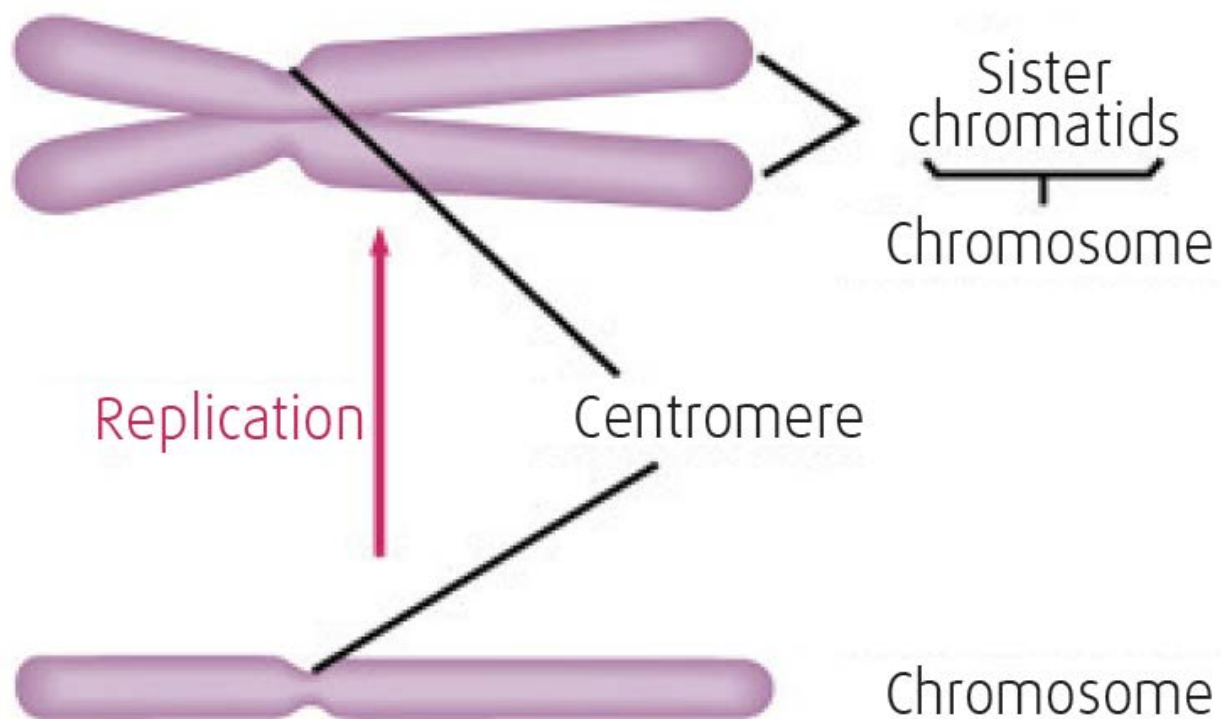
Text

Интерфаза немесе даярлық кезеңнен соң, митоздық кезең басталады. Митоздық кезеңде бастапқы аналық жасушадан құрылысы бірдей екі жас жасуша түзіледі. Ол екі процестен өтеді: митоздық және цитокинездік.

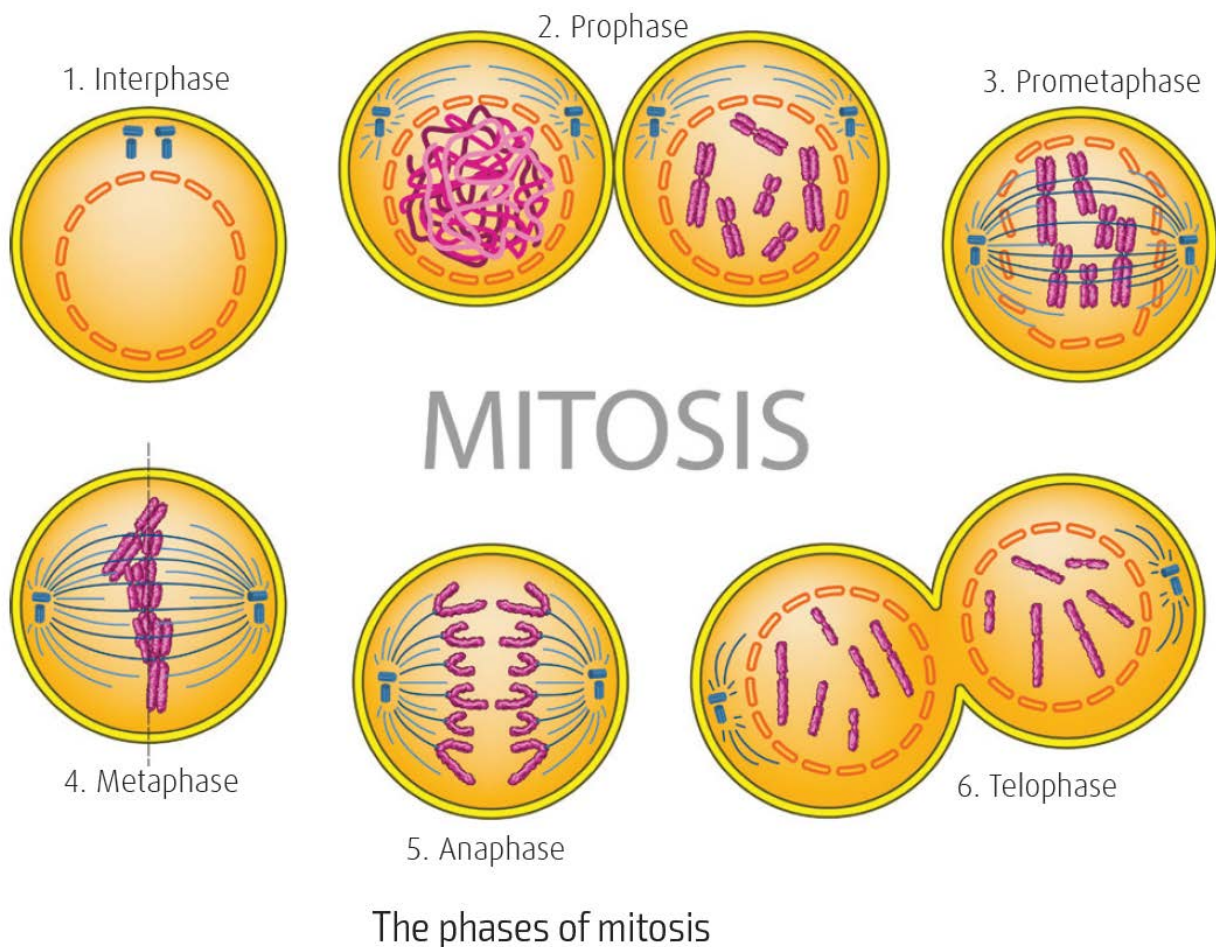
Митозда жасуша ядросы теңдей екі бөлікке бөлінеді. Ол бес фазадан тұрады. Митозда ядроның мөлшері ұлғаяды, хромосомалар ширатылып

жуандай бастайды. Әр хромосома жұп хроматидалардың қосарлануынан құралады. Оларды ортасында центромера жалғап тұрады. Хромосомалар центромераларымен бөліну ұршығының жібіне жалғанады. Ұршықтың жіпшелері хроматидаларды қарама-қарсы полюстерге тартады.

Цитокинез тіршілік циклінің соңғы процесі болып табылады. Бұл кезеңде жасушаның цитоплазмасы екіге бөлінеді. Цитокинез жануар және өсімдік жасушасында екі түрлі жүреді.



Duplication of chromosomes



Lab work

Pre-lab questions:

1. Why do organisms need mitosis?
2. Why is DNA replicated in S phase of interphase?
3. What is the result of mitosis?

Methods and Materials:

microscope, prepared slides of onion root tips, poster of mitosis stages

Safety precautions:

1. Hold microscope with two hands
2. Be careful with microscope slides.

Procedures:

1. Get one microscope for your group.
2. Place the slide of an onion root tip on the microscope stage.
3. Use the low-power objective to find a root tip and focus it with large adjust until it is clearly visible.
4. Center the image to the root cap and switch to high power.
5. Observe the cells that are arranged in rows. Select the one cell whose chromosomes are clearly visible and draw it in the box on the right.
6. Look around at the cells again. Select four other cells whose internal appearances are different from each other and the first one that you drew. Draw them.
7. How do you think which one is in interphase?
8. Identify what stage each cell is in by use the mitosis poster as a guide and fill the table.

Results:

Stages of mitosis	Set of chromosome	Distinguishing visible feature	Picture
Prophase			
Prometaphase			
Metaphase			
Anaphase			
Telophase			

Post-lab questions:

1. During which stage is the nuclear membrane broken into fragments?
2. During which stage do splitting of chromosomes occur?
3. In what stages most of the cells in your slide? Relate this to the amount of time any cell spends in each stage. Which stage do most cells spend most of their time in?

Facts

- Plant cells have a rigid cell wall. They form a structure called cell plate in the middle of the cell, which divides the cytoplasm.
- Animal cell forms a ring under its cell membrane. This ring pulls the equator of the cell inward, forming a narrow groove called cleavage furrow. The furrow grows and finally cleaves the membrane.

Terminology

- cell plate - жасушалық пластинка / клеточная пластинка;
- cleavage - ажырау / расщепление, расхождение;
- division - бөліну / деление;
- identical - бірдей / идентичный;
- inward - ішке / внутрь;
- to condense - топталу, жинақталып қалу / сгущаться;
- to replicate - көшіріп алу / копировать;
- to transform - жаңадан жасау, түрлендіру / преобразовать.

11.3 Meiosis

You will:

- describe the processes and stages of meiosis;
- compare the processes of mitosis and meiosis.

Key terms

- Homologous chromosome - two chromosomes, one of paternal origin, the other of maternal origin that are identical in appearance;
- Meiosis - a process of cell division, in which one mother cell divides into four new daughter cells;
- Meiosis I - the first division of meiosis in which homologous chromosomes are separated;
- Meiosis II - the second division of meiosis in which separates sister chromatids.

STQ

Sex cells are produced by meiosis. Why not by mitosis?

Research time

Crossing over occurs during prophase I. Try to explain to what consequences does crossing over bring?

Text

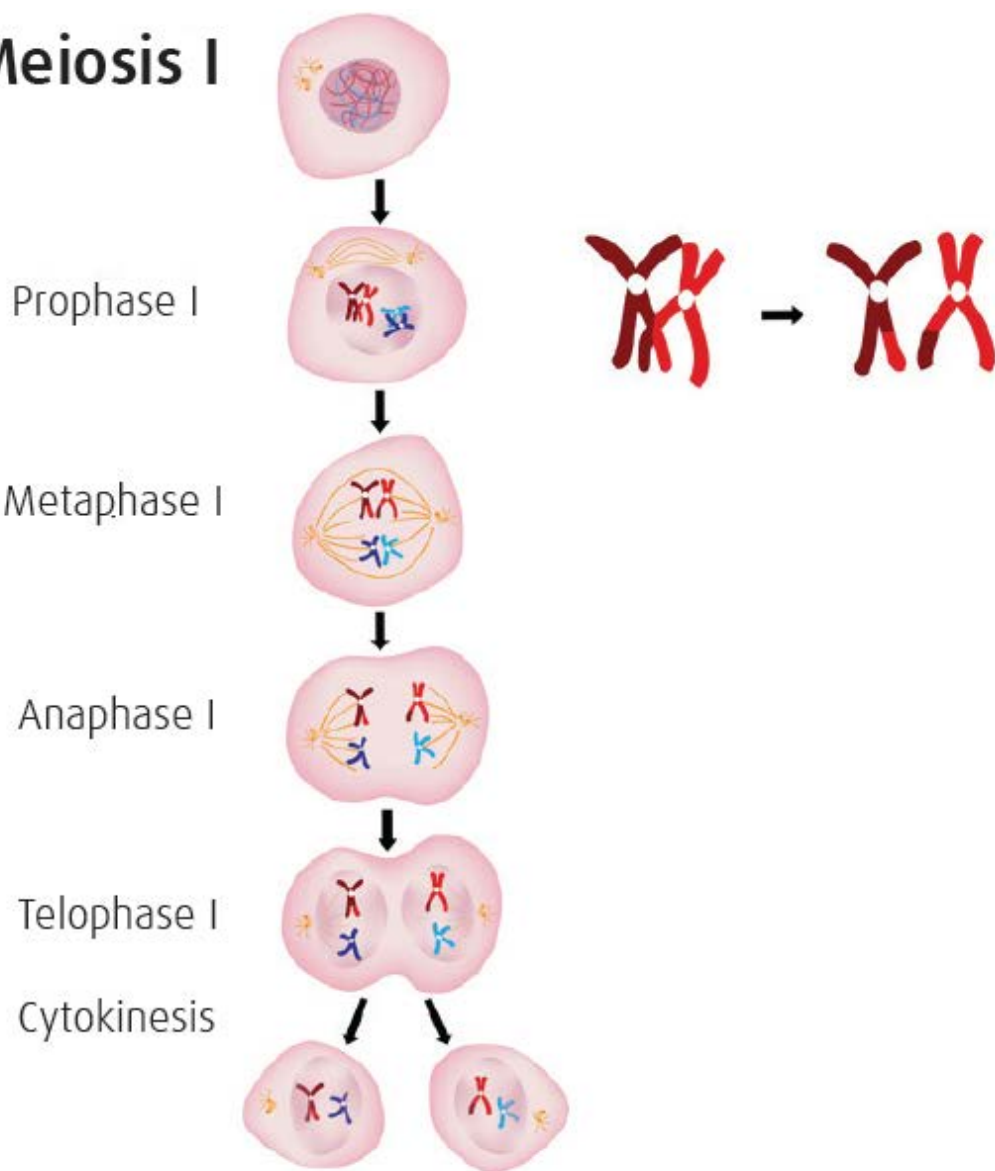
Мейоз жолымен бөліну дегеніміз диплоидты жасушадан хромосомалар саны екі есеге кеміген (гаплоидты) жыныс жасушаларының түзілуі. Диплоидты жасушалар хромосома санының толық жиынтығы ($2n$), ал

гаплоидты жасушалар хромосома санының екі есе кем (n) жиынтығынан тұрады. Мейоздың биологиялық мәні: көбеюге қажетті жыныс жасушалары - гаметалардың (сперматозоид және жұмыртқа жасушасы) түзілуі болып табылады.

Мейоз бірінен соң бірі жүретін екі бөлінуден тұрады. Мейоз I кезеңінде гомологты хромосомалар бір-бірлерінен ажырайды. Гомологты хромосомалар дегеніміз жұп хромосоманың біреуі әкесінен, екіншісі анасынан келетін жиынтық.

Олардың ұзындығы, гендерін орналасу қатары және центромерасының орналасуы ұқсас болып келеді. Мейоз II кезеңінде екі хроматидадан тұратын хромосомалар бір-бірінен ажырайды.

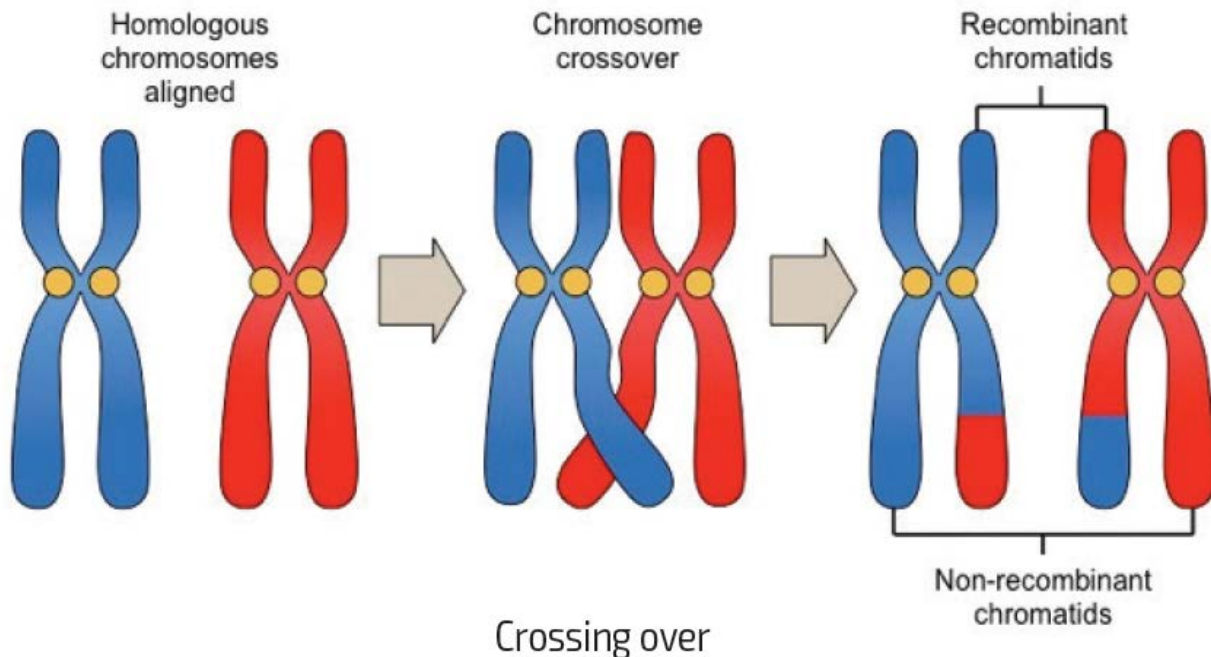
Meiosis I



Meiosis I

МЕЙОЗ I

Профаза I: Центросома жылжып, бөліну ұршығы түзіледі. Ядро қабықшасы жойылады. ДНҚ ширатылып хромосомаға айналады. Гомологты хромосомалар бірігіп гомологты бөліктерімен алмасады. Гомологты гендердің алмасуын кроссинговер деп атаймыз.



Метафаза I: Гомологты хромосомалар экваторға орналасады. Бөліну ұршығының жібіне центромералары арқылы бекиді.

Анафаза I: Бөліну ұршығының жіптері гомологты жұпты бір-бірінен қарсы полюске ажыратады.

Телофаза I: Хромосомалар қарсы полюске орналасады. Кейбір ағзаларда ядро қабықшасы қайта пайда болады. Цитокинез қатар жүріп, екі гаплоидты жасуша түзіледі.

МЕЙОЗ II

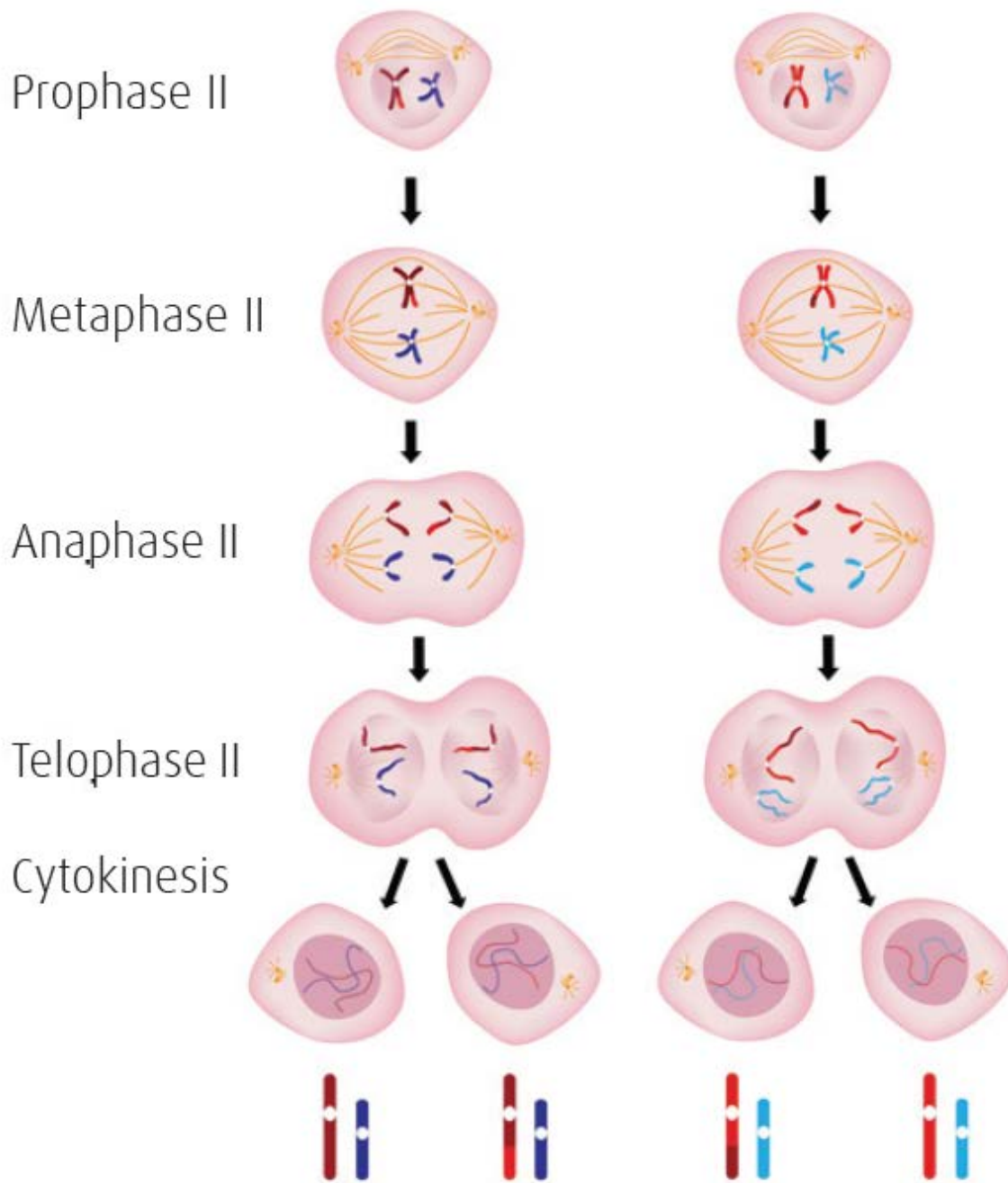
Профаза II: Центросома жылжып, бөліну ұршығы түзіледі

Метофаза II: Хромосомалар жасуша экваторына жылжып, бір жазықтықта орналасады. Мейоздық ұршық жіптері толық қалыптасып, екі хроматидадан тұратын хромосомалардың центромераларын жасуша полюстеріне байланыстырады.

Анафаза II: Екі хроматидадан тұратын хромосоманың центромерасы бөлінеді. Ажыраған хроматидалар хромосомаларға айналады да, ұршық жіптерінің тартылуы арқылы жасушаның полюстеріне бағытталады.

Телофаза II: Ширатылған хромосомалар тарқатылып, сыртын ядро қабықшасы қоршайды. Цитокинез кезеңі жасуша цитоплазмасын екіге бөліп, нәтижесінде гаплоидты төрт жасуша түзіледі.

Meiosis II



Meiosis II

Activity

You will play a puzzle game with your class. Take one or two cards from the teacher. Try to find other puzzle pieces according to their content. Three pieces of puzzle explain one stage of mitosis or meiosis. But you have to complete the puzzle with your group by adding content (example: cleavage furrow). After this, combine with other groups to explain the complete mitosis or meiosis process. Show the processes by making a dance.

Facts

In some cases during meiosis, chromosomes do not separate. Consequently, some gametes may contain an extra chromosome ($n+1$) and others that are missing a chromosome ($n-1$). This is the main cause of genetic syndromes like Down syndrome with 47 chromosomes.

Literacy

1. What are the differences between mitosis and meiosis?
2. What are similarities between mitosis and meiosis?
3. After meiosis I, two haploid cells are formed. What is the importance of meiosis II?

Terminology

- complete set - жиынтық / комплект;
- homologous chromosome - гомологты хромосомалар / гомологичные хромосомы;
- nuclear envelope - жасуша қабықшасы / ядерная оболочка;
- opposite pole - қарама-қарсы полюс / противоположный полюс;
- paired up - жұптасқан / в паре;
- purpose - мақсат / цель;
- to enclose - қоршап алу / окружить;
- inherited - тұқым қуалау / унаследованный.

Problems

Test questions with one right answer

1. In which stage DNA is copied?

- A) mitosis
- B) meiosis
- C) G1
- D) S
- E) G2

2. In which stage of mitosis chromosomes are lined up in the middle of the cell?

- A) prophase
- B) metaphase
- C) telopphase
- D) anaphase
- E) prometaphase

3. In which stage of meiosis homologous chromosomes pair?

- A) prophase I
- B) prophase II
- C) anaphase I

D) metaphase II

E) metaphase I

4. Which cells are produced by meiosis?

A) brains cells

B) bone cells

C) gametes

D) blood cells

E) skin cells

Test questions with several (max 3) right answers

1. What are the stages of interphase?

A) prophase

B) prometaphase

C) G1

D) telophase

E) S

F) anaphase

G) cytokinesis

H) G2

2. What happens during prophase I of meiosis?

A) Nucleus envelope disappears

- B) Pair of homologous chromosomes line up at the middle of the cell
- C) Chromosomes line up at the middle of the cell
- D) Spindle fibers appear
- E) Crossing over
- F) Cytoplasm is divided into two
- G) Sister chromatids separate and move to the different poles of the cell
- H) Nucleus is formed

3. What is the purpose of mitosis?

- A) To produce gametes
- B) Sexual reproduction
- C) Growth of body
- D) Digestion of food
- E) Transport of materials in the body
- F) Repairing body
- G) Producing new cells
- H) Movement of body

Matching

1. Match the stages of mitosis with actions.

1. Metaphase

2. Anaphase

3. Telophase

- A) nuclear envelope disappears
- B) spindle fibers are produced
- C) crossing over
- D) chromosomes line up at the middle of the cell
- E) two nuclei are formed
- F) sister chromatids separate

2. Match these processes with their definitions.

1. Interphase

2. Cytokinesis

3. Cell cycle

- A) The production of haploid cells
- B) The periods of cell's life between cell divisions
- C) The division of the cytoplasm of the cell
- D) The periods of cell's life from one cell division to the next
- E) Division of the cell into two new cells
- F) Cell death

CHAPTER 12.0

Laws of heredity and variation



1. Introduction to genetics
2. Mendel's laws
3. Gene interactions
4. Sex inheritance
5. Blood groups and rhesus factor
6. Human genetics
7. Modern genetic technologies in agriculture

12.1 The introduction to genetics

You will:

- evaluate the importance of Mendelian researches in development of genetics.

STQ

Why people mostly have the same characteristics as their parents?

Key terms

- Variation - variety of traits in species;
- Heredity - is the passing of traits from parents to offspring;
- Trait - characteristic of an organism;
- Gene - is a segment of DNA which codes a particular protein;
- Allele - versions of gene for one trait;

Facts

- Letter P symbolizes a parental generation, and their first offspring is called F1. We use F2 for the second generation. When we make a cross between organisms, we use symbol “x”.
- Gene is a segment of DNA that codes a particular protein. Genes are found on chromosomes in cells. It is the basic unit of heredity.

Text

Бала өз ата-анасына ұқсайды, өйткені ол өз ата-аналарының кейбір белгілерін қайталайды. Және де бала өз ата-аналарының тікелей көшірмесі болып табылмайды. Организмдердің өз белгілері мен

қасиеттерін ұрпақтарына беру қабілетін тұқымқуалаушылық деп атайды. Белгі (қасиет) дегеніміз организмнің кез келген сипаттамасы. Оларға бойы ұзындығы, көздің түсі немесе шаштың түсін жатқызуға болады. Белгілер гендер арқылы келесі ұрпаққа беріледі.

Тұқымқуалаушылық пен өзгергіштікті зерттейтін биология ғылымы - генетика деп аталады. Генетиканың ғылым ретінде негізін қалаған-австриялық монах Иоганн Грегор Мендель (1822-1884) қалады. Ол бұршақ будандарына тәжірибелер жүргізу арқылы белгілердің тұқымқуалау заңдылықтарын ашты.















Мендель бұршақтың жеті белгісімен зерттеу жасады. Ол белгілер мыналар: бұршақ пішіні, түсі, сыртқы қабығының түсі, гүлінің орналасуы, сабағының ұзындығы, бұршаққаптың пішіні және түсі.

Мендель алғашқы тәжірибелерінің бірінде бұршақтың сары және жасыл тұқымды екі іріктемесін өзара будандастырған. Бұл будандастырудың нәтижесінде бірінші ұрпақтың барлығы сары тұқымды бұршақ болады. Сосын алынған сары іріктемелерді өзара бір-бірімен будандастырады. Нәтижесінде 6022 сары тұқымды, 2001 жасыл тұқымды бұршақтар пайда болады. Осы зерттеуден соң, бірінші ұрпақтан берілген белгіні Мендель доминанттық (басым) белгі, ал көрінбей қалған белгіні рецессивті (басылыңқы) белгі деп атады.

Доминантты ген немесе басым ген бас әріппен (А), ал рецессивті ген немесе басылыңқы ген кіші әріппен (а) көрсетіледі. Бір белгіні анықтайтын жұп гендер аллельді гендер деп аталады. Жұп геннің біреуі анасынан берілсе, екіншісі әкесінен беріледі.

Организмде аллельді гендердің екеуі бір типті болса гомозиготалы (АА, ВВ, аа, bb), екі түрлі болса гетерозиготалы (Аа, Вb) деп аталады.

Фенотип деп организмнің ішкі және сыртқы белгілерінің жиынтығын айтады, ол қоршаған орта мен генотипке байланысты болады. Генотип деп организмнің гендерінің жиынтығын айтады. Мысалы, гетерозиготалы және гомозиготалы бұршақ өсімдігінің екеуі де бірдей түсті тұқым болғанымен екі түрлі аллельдер жиынтығына ие.

Character	Dominant Trait	×	Recessive Trait
Flower color	Purple 	×	White 
Seed color	Yellow 	×	Green 
Seed shape	Round 	×	Wrinkled 
Pod shape	Inflated 	×	Constricted 
Pod color	Green 	×	Yellow 
Flower position	Axial 	×	Terminal 
Stem length	Tall 	×	Dwarf 

Seven traits of a pea plant that Mendel observed.

Activity

“Hot seat” game

Students are divided into two groups.

1. One student from each group sit on a chair in front of the class, facing back to the board;
2. Teacher writes genetics term to the board (student cannot see it);
3. Teams read the term and explain it to their teammate, who is sitting on a chair;
4. Sitting students try to say the term. The first one, who says it wins one point to its team;
5. Students return to their teams, and next students continue the game.

Literacy

1. List the important characteristics of pea plant for genetic research.
2. Why are we not identical to our parents?

Research time

Look at the pictures below. These are Kazakh khans Zhanibek, his son Kassym, and his grandson Khaqnazar. Compare their external characteristics. Write a report using genetic terms.



Terminology

- breeding - шағылыстыру / разведение;
- cross - будандастыру / скрещивание;
- dominant - басыңқы / доминантный;
- inheritance - тұқым қуалаушылық / наследственность;
- monk - сопы / монах;
- offspring - ұрпақ / потомок;
- pea - бұршақ / горох;
- pod - қауыз / шелуха;
- recessive - басылыңқы / рецессивный;
- segment - аймақ / участок;
- self-fertilized - өздігінен тозаңдану / самоопыляющийся;
- sibling - туған бауыр / родной брат;
- symbolized - бейнелеу / символизировать;
- trait - белгі / признак;
- variety - әртүрлілік / разнообразие.

12.2 Mendel's laws

You will:

- explain cytological bases of monohybrid cross and solve problems;
- explain cytological bases of dyhybrid cross and solve problems.

STQ

Why people have some traits not from their parents, but from their grandparents?

Key terms

- Segregation - separation from each other;
- Monohybrid cross - cross between two organisms in which only one trait is being observed;
- Dihybrid cross - cross between two organisms in which two different traits are being observed.

Facts

- The Punnett square used for determining next generation probability. It was established by Reginald Punnett.
- Mendel's works ahead of his time. His discovery was not interesting for scientists. Only 25 years later, scientists will understand the importance of his discovery and call him "father of Genetics", but he died before this.

Text

Грегор Мендель бұршақ өсімдігін зерттеу нәтижесінде маңызды заңдылықтарды ашты. Олар Мендельдің тұқымқуалау заңдылықтары деп аталды.

1. Мендельдің бірінші заңы (бірінші ұрпақ будандарының біркелкілік ережесі). Егер бір жұп қарама-қарсы белгілері бойынша айырмашылығы бар гомозиготалы дараларды шағылыстырса, барлық бірінші ұрпақ (F1) будандары ата-анасының тек біреуінің басым белгісімен жарыққа шығады.
2. Мендельдің екінші заңы (белгілердің ажырау заңы). Бірінші ұрпақтың жарыққа шықпай қалған белгісі, екінші ұрпақта белгілердің ажырау нәтижесінде жарыққа шығады.
3. Мендельдің үшінші заңы (тәуелсіз тұқымқуалау заңдылығы). Бір белгінің аллельді гендері екінші белгінің аллельді гендерінен тәуелсіз тұқымқуалайды.

Monohybrid Cross

Моногибридті будандастыру кезінде организмдер бір-бірінен тек бір жұп белгісі арқылы ерекшеленеді.

Мысалы, бұршақтың гомозиготалы сары және жасыл тұқымды екі іріктемесін өзара будандастырып, оның бірінші және екінші ұрпағын тауып көрейік.

Будандастырғанда фенотиптік 3:1, генотиптік 1:2:1 арақатынасқа назар аударайық.

Екі жұп белгілердің тұқым қуалауы - дигибридті будандастыру деп аталады. Мұнда екінші ұрпақта фенотиптік арақатынас 9:3:3:1 тең болады.

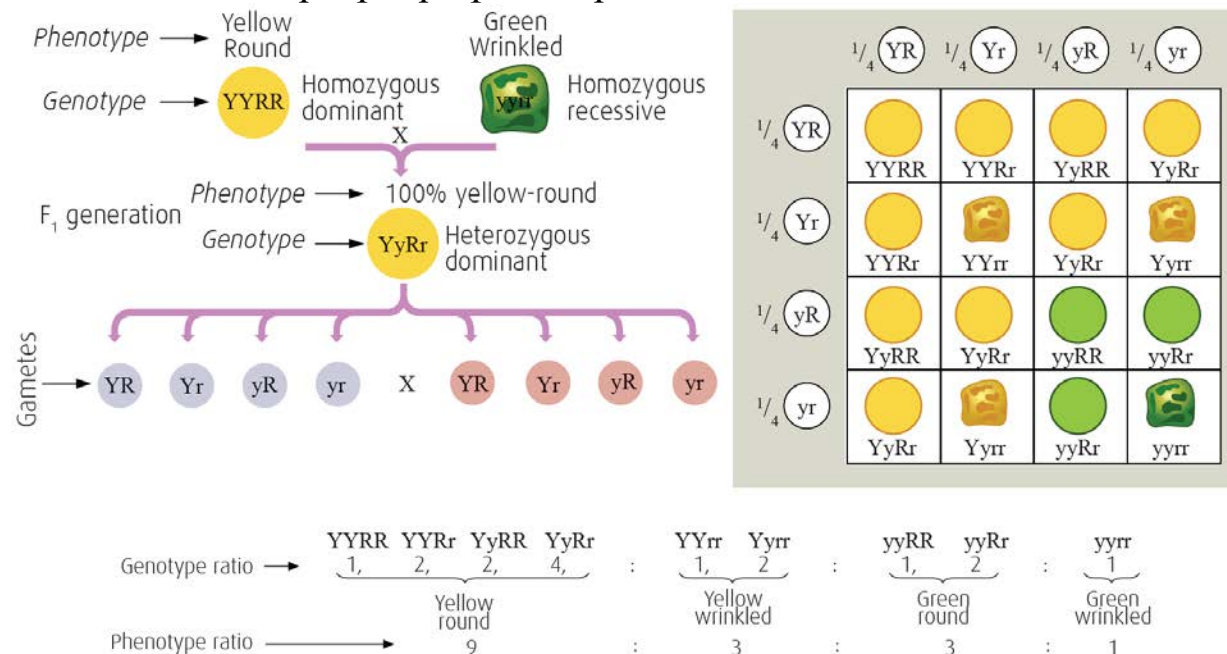
Мысалы, сары тегіс тұқымды гомозиготты доминантты бұршақтар мен жасыл кедір бұдыр тұқымды гомозиготты рецессивті бұршақтарды будандастырғанда келесі ұрпақты береді:

9/16 - сары тұқымдар;

3/16 - сары кедір-бұдыр тұқымдар;

3/16 - жасыл тегіс тұқымдар;

1/16 - жасыл кедір-бұдыр тұқымдар



Activity

Solve next problems by using Punnett square.

1. P: Aa x aa

F1: ??

2. In humans, brown eyes (B) are dominant over blue (b). A brown-eyed man marries a blue-eyed woman, and they have three children, two of whom

are brown-eyed and one of whom is blue-eyed. What is the man's genotype? What are the genotypes of the children?

3. P: AA bb x aaBB

F1: ?

4. In pea plant purple flower (P) is dominant over white (p) and tall stems (T) are dominant over dwarf (t). Pure breeding purple-flowered tall pea is crossed with white-flowered dwarf pea plant. Find F1 and F2 phenotype ratio.

Literacy

1. Why are alleles inherited independently?
2. Find gametes for an organism with this genotype: A abb .
3. Cross these organisms: AaBbCc x AaBbCc, and find the genotype and phenotype ratio in the next generation.

Facts

Maize cobs uncovered by archaeologists show the evolution of modern maize over thousands of years of selective breeding.

Selective breeding generated the broad diversity of corn varieties that are still grown around the world today.

Research time

Solve the problem.

The pea plant with wrinkled and yellow seeds is crossed with a pea plant with round and green seeds. In F1 generation you have plants with yellow round seeds and plants with yellow wrinkled seeds in ratio 1 : 1. What are the genotypes of P and F1 generations?

Terminology

- definite - анық, нақты / ясный, точный;
- dwarf - ергежей / карликовый;
- fur - жүн, түк / шерсть;
- generation - ұрпақ / поколение;
- independent - тәуелсіз / независимый;
- inheritance - тұқым қуалау / наследственность;
- probable - мүмкін / предполагаемый;
- pure breeding - асыл тұқымды / чистое разведение;
- ratio - ара-қатынас / соотношение;
- round - тегіс / гладкий;
- segregation - бөліну / разделение;
- wrinkle - кедір-бұдыр / морщинистый.

12.3 Genes interaction

You will:

- compare complete and incomplete dominance;
- understand the importance of testcross.

STQ

Imagine you have yellow pea plants. How can you determine if it is homozygous or heterozygous?

Key terms

- Testcross - cross made to determine dominant trait genotype in organism by using recessive gene;
- Incomplete dominance - when both alleles for the trait have the same level of effect, resulting in the intermediate trait.

Facts

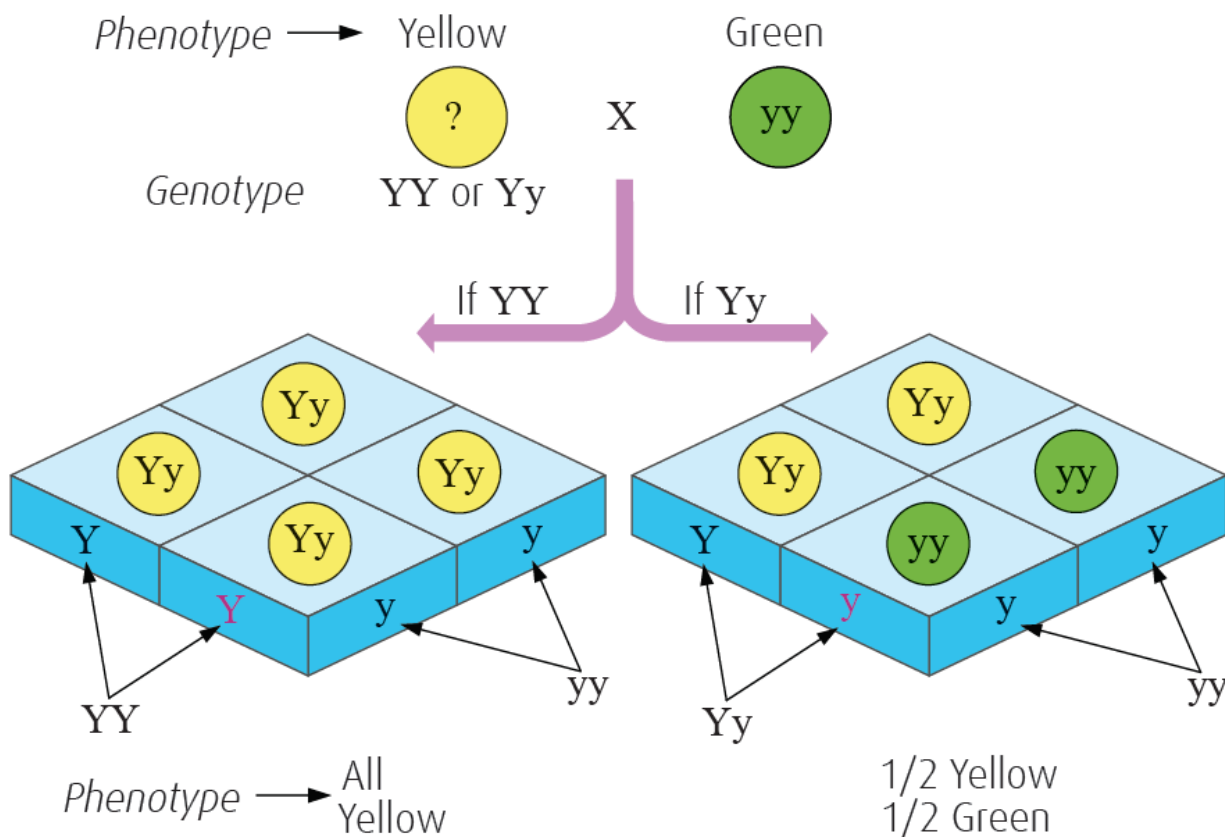
Voice pitch is decided by incompletely dominant alleles. If one parent's voice is high and the other's low, a child's voice will somewhere in between.

Text

Testcross

Доминантты белгі бойынша даралардың гомозиготалы немесе гетерозиготалы екендігін анықтау үшін дараларды генотипі рецессивті гомозиготалы дарамен шағылыстырады. Мұны талдаушы шағылыстыру деп атаймыз. Әруақытта даралардың фенотиптік белгілеріне қарап,

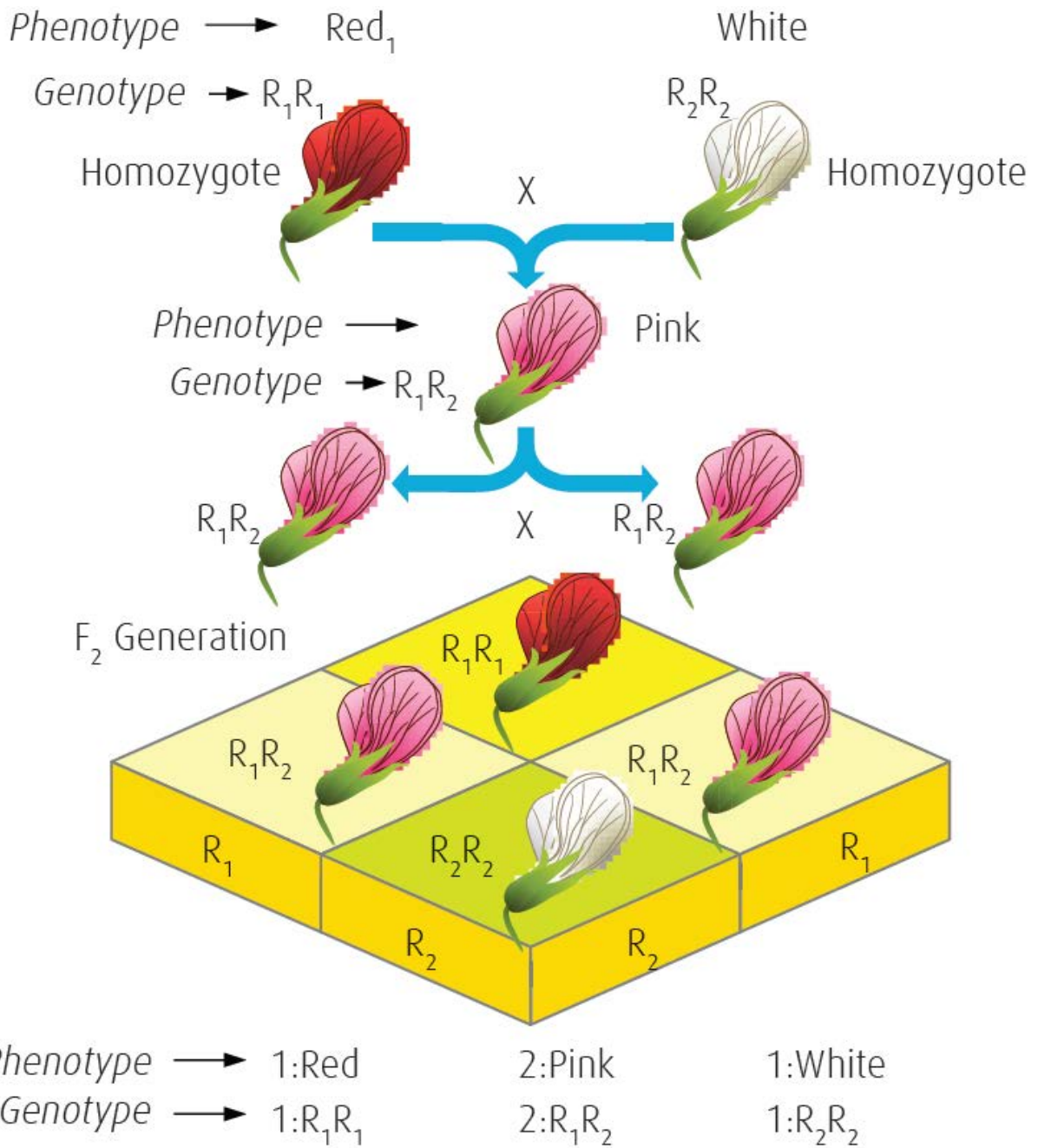
оның генотипін анықтау мүмкін бола бермейді. Мысалы, сары тұқымды дараның генотипі Аа немесе АА екенін фенотипіне қарап анықтай алмаймыз. Белгілердің ажырау заңы мен талдаушы шағылыстыруды өсімдіктер мен жануарлар селекциясын дамыту үшін қолданылады.



Schematic diagram of testcross

Incomplete dominance

Толық емес доминантылық деп доминантты белгінің рецессивтілерге толық басымдылық қасиет көрсете алмауын айтамыз. Осы кезде гетеризиготалы будан аралық сипаттағы жаңа белгіні жарыққа шығарады. Толық емес доминантылық құбылыста доминантты және рецессивті деген ұғымдар қолданылмайды.



Incomplete dominance in snapdragon plants

Activity

Solve problems by using Punnett square.

1. Coat color in mice is incompletely dominant. Yellow and white-colored mice are homozygous, while cream-colored mice are heterozygous. If two cream-colored mice mate, what phenotypic ratio can we expect of their offspring?
2. If the gene for tall (T) plants was incompletely dominant over the gene for short (t) plants, what would be the result of crossing two Tt plants?
3. Hearing (D) in dogs is dominant. Deafness (d) in puppies is caused by a recessive gene. Deaf puppies have the genotype dd. You do the testcross with deaf dog and hearing dog, and you get 50% hearing and 50% deaf puppies, what was the genotype of parent dogs?

Literacy

1. Can we do testcross for incomplete dominant cross? Explain your answer.
2. Why are alleles in incomplete dominance not recessive or dominant?
3. Why can we not use dominant homozygous to determine the genotype of an organism in a testcross?

Research time

Florists are people who grow and sell flowers. They can use genetics in their work. How can incomplete dominance crosses be used in floristics? Write a report about your research.

Terminology

- camellia - шайшөп / камеллия;
- cattle - ірі қара мал / крупный рогатый скот;
- cold resistant - суыққа төзімді / холодостойкий;
- deafness - керендік / глухота;
- foal - құлын / жеребенек;
- incomplete - толымсыз / неполный;
- interaction - өзара әрекет / взаимодействие;
- mate - шағылысу / спариватся;
- reddish - қызғылт / красноватый;

- snapdragon - есінекгүл / львиный зев;
- testcross - талдаушы будандастыру / анализирующее скрещивание.
- puppy - күшік / щенок.

12.4 Sex-linked inheritance

You will:

- describe sex determination theory;
- make a diagram describing the role of chromosomes in sex determination.

Key terms

- Autosomes - chromosomes that carry genes for the body traits;
- Sex chromosomes - chromosomes that carry genes which have a role in sex determination.

STQ

Why there are nearly 50% of men and 50% of women in the world?

Text

Табиғатта кездесетін организмнің көпшілігі қос жыныстан (аталық және аналық) құралады. Жынысты анықтауда қоршаған орта факторы мен генотипті ерекшелігі маңызды орынға ие.

Генотипті жыныстың анықталуы оның генетикалық құрылысына байланысты. Жынысты анықтайтын хромосомалар жыныс хромосомалары деп аталады. Олар XX (аналық) және XY (аталық) жыныс хромосомалары. Басқа хромосомалар аутосомды хромосомалар деп аталады.

Chromosomal systems of sex determination

Кейбір организмдердің жыныстық хромосомалары XX-XY белгілерімен белгіленеді. Мысалы, адам және дрозофила шыбынында XX аналық, ал XY аталық жынысын анықтайды.

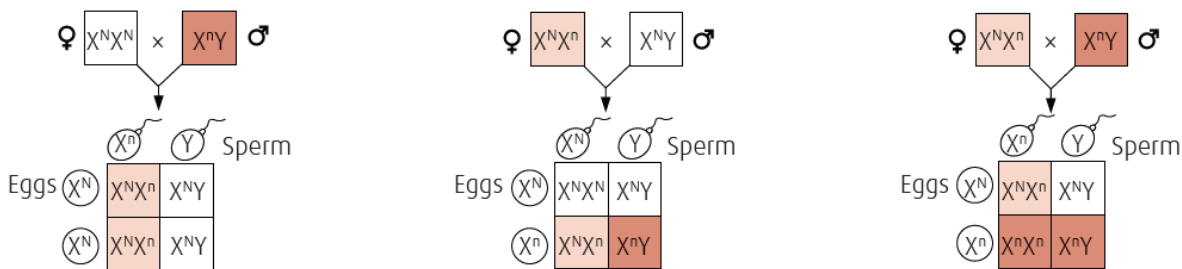
ZZ-ZW механизмі: Бұл механизм - көбелек, бауырымен жорғалаушы, кейбір балықтар және құстарда қолданылады. Осы жануарларда ZZ белгісі аталық, ZW белгісі аналық жыныс хромосомасын анықтайды.

XX-X0 механизмі: Бұл механизм жәндіктерде кездеседі. XX аналық жыныс хромосомасы, X аталық хромосомасы болады. Мысалы, шегірткелердің аталығында 21 (20 аутосомалы + X) хромосомасы болса, аналығында 22 (20 аутосомалы + XX) хромосома болады.

Гаплоидты-диплоидты механизм: Баларасы және жабайы аралар сияқты ұжымдасқан жәндіктерде жыныстың хромосомалық анықталуы гаплоид (n) немесе диплоид ($2n$) механизмін қолданады. Балараның хромосома саны гаплоидты (16) болған жағдайда аталық, диплоидты (32) болған жағдайда жұмысшы ара немесе аналық ара болады.

Sex-linked inheritance in human

Адамда кейбір гендер X-хромосомада орналасқан. Оларды X-хромосомаға тіркескен гендер деп атайды. Мысалы, гемофилия (қанның ұю қасиетінің болмауы), дальтонизм (негізінен жасыл және қызыл түсті ажырата алмау) сияқты аурулардың рецессивті гендері X-хромосомада орналасқан. Соның нәтижесінде әйел адамдарға қарағанда ер адамдарда жиі көрінеді.



<p>(a) A hemophiliac father will pass recessive allele to all the daughters, but not sons. When the mother is a homozygous dominant, the daughter will have a normal phenotype but will be carrier of the disease.</p>	<p>(b) If the mother is a carrier and the father is normal, chances of being carrier daughters are 50% and hemophiliac son is 50%.</p>	<p>(c) If the mother is carrier and father is hemophiliac, chance of being daughters and sons hemophiliac is 50%. Chances of being carrier daughter is 50% and being healthy sons is 50%.</p>
--	--	---

Activity

Solve problems using Punnett square.

1. In the family where mother and father are not hemophiliac was born a boy who is hemophiliac. Explain how it can be possible?
2. A colorblind man marries a normal woman. They have two daughters, one of them is color blind. They are waiting for a son. What is the probability that their son will have color blindness?
3. A phenotypically normal woman whose father was hemophiliac and color blind married to a man who has normal color vision, but hemophiliac. What is the probability of that they will not have color blind and hemophiliac son and daughter?

Research time

Write a report about how can environmental factors affect the sex of the individuals by using the diagram below.

Facts

British Queen Victoria (1819-1901) was hemophiliac carrier. Her granddaughter Alexandra was hemophiliac carrier. She married Nikolay II, the last emperor of Russia. They had four daughters and one son. Their son Alexey was hemophilic.

Literacy

1. What does it mean for a person to be a carrier for a disorder?
2. Who would be affected, if the trait is passed by Y-linked gene?
3. Why some diseases which are seen in fathers can be seen in daughters but can't be seen in sons?

Terminology

- carrier - тасымалдаушы / носитель;
- color blindness - дальтонизм;
- determination - анықтау / определение
- grasshopper - шегіртке / кузнечик;
- hemophilia - гемофилия;
- honeybee - бал арасы / пчела;
- linkage - тіркесу / сцепление;
- to hatch - жарып шығу / вылупляться;
- wasp - ара / оса.

12.5 Blood groups and rhesus factor

You will:

- explain the mechanism of determination human blood group heredity.

Key terms

- Multiple alleles - there are more than two alleles found for single trait;
- Blood type - classification of blood according to presence or absence of antigens and antibodies;
- Rhesus factor - another important blood grouping system used for determination of blood;
- Codominance - heterozygous organisms have two different alleles, and they are both dominant.

STQ

Why there are nearly 50% of men and 50% of women in the world?

Text

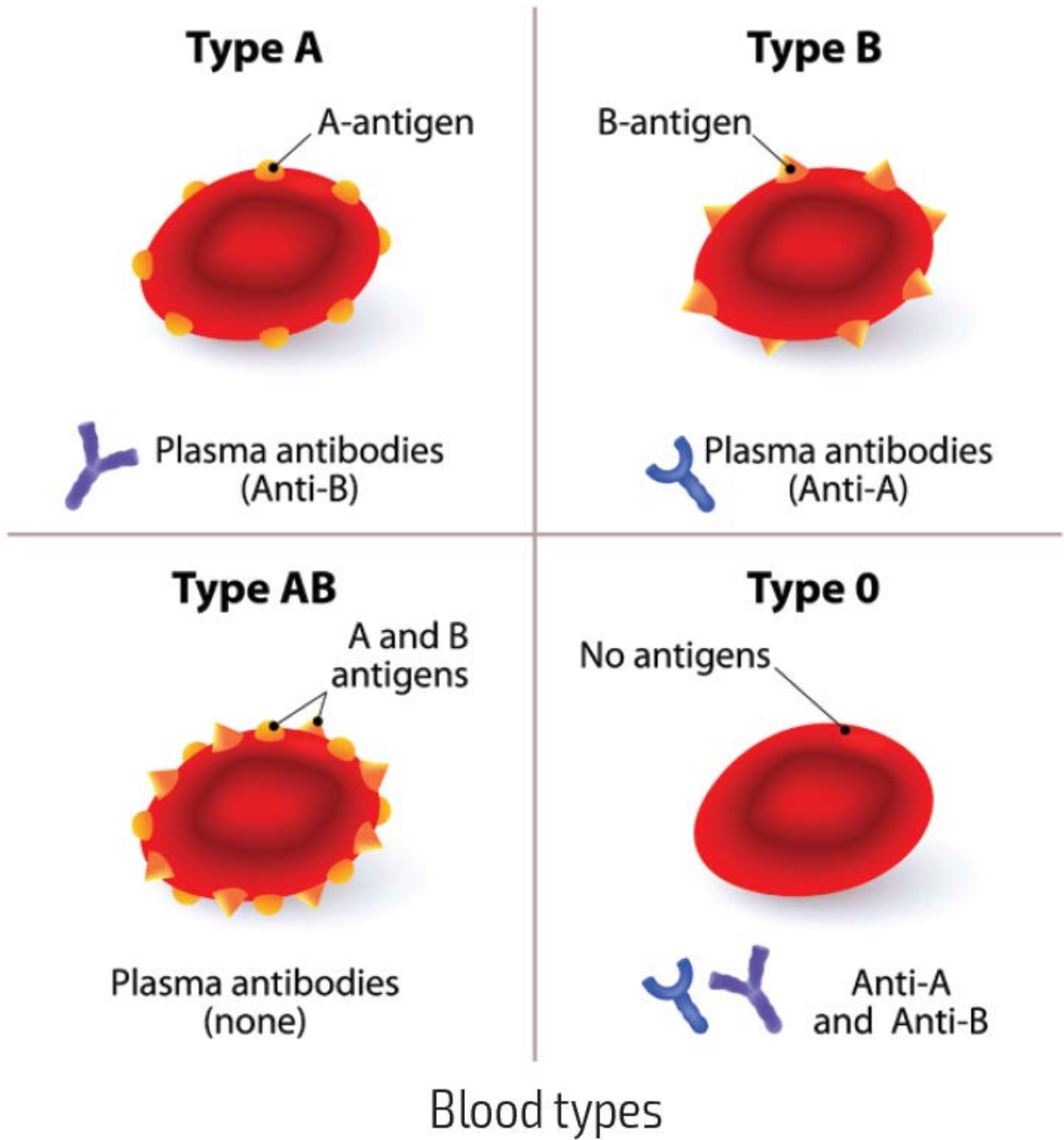
Blood types

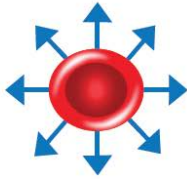
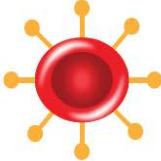
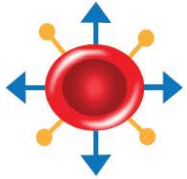

Грегор Мендельдің бұршақ будандарына жүргізген тәжірибесінде әр белгі қос аллельді геннен тұратындығы зерттелген. Бірақ табиғатта бір белгіні анықтайтын екіден көп аллельді организмдер де кездеседі. Ол аллельді гендер - көпаллельділік деп аталады. Мысалы адамның қан топтары үш аллельді гендерден тұрады. Олар: IA, IB, және i.

A және B әріптері адамның қызыл қан түйіршіктері - эритроциттердің бетінде табылған антигендер үшін қолданылады. Олар адамның төрт түрлі қан тобын құрайды. Егер адамның қан түйіршігі бетінде A

антигені табылса А қан тобы; В антигені табылса В қан тобы; қос антиген де болса АВ қан тобы; ал ешқандай антиген кездеспеген жағдайда О қан тобы болады. IA және IB гендері бір-біріне кодоминантты болады, ал i гені рецессивті ген болып саналады. Соған байланысты А және В қан топтары гетерозиготалы бола алады.

ABO blood group



Blood group genotypes and phenotypes. There are six possible genotypes, resulting in four different phenotypes.				
Genotype	$I^A I^A$ or $I^A i$	$I^B I^B$ or $I^B i$	$I^A I^B$	ii
Red blood cell appearance				
Phenotype (blood group)	A	B	AB	O

Rhesus factor

Қан топтары жүйесінде тағы да бір маңызды рөлге ие резус фактор ұғымы бар. Резус факторды айқындайтын ген Rh символымен белгіленеді. Егер адам қанында Rh антигені болса Резус фактор позитивті (+), ал ол антиген жоқ болса Резус фактор негативті (-) деп аталады. 85% жуық адамдарда резус фактор доминантты, 15% адамдар резус факторы негативті болады. Егер адам қаны резус факторы позитивті болса, ол гомозиготалы немесе гетерозиготалы бола алады. Ал резус факторы негативті болған жағдайда ген рецессивті болады.

Әр ата-анадан тек бір аллельді ген ғана беріледі. Балаға берілу мүмкіншіліктерін төмендегі таблицадан қарауға болады.

Genotypes of Rh factors

Rh factor	Rh ⁺	Rh ⁻
Possible genotypes	Rh ⁺ Rh ⁺ , Rh ⁺ Rh ⁻	Rh ⁻ Rh ⁻

Activity

Solve problems using Punnett square.

1. The mother have heterozygous A blood group and father homozygous B. What type of blood type their children may have?
2. A married couple has four children with four different blood types. Find possible genotype of parents and children.
3. A man with A blood type married to a woman with AB blood type. They have a daughter with blood type B. What blood type can have their son?
4. Moldir has O Rh⁻ blood group. Both of her parents have B Rh⁺ blood group. How is it possible?

Research time

If a mother has Rh⁻ and a child Rh⁺, it will result in rhesus incompatibility. First pregnancy passes normally, but during the second pregnancy erythroblastosis fetalis occurs. Research about erythroblastosis fetalis. Why does it happen during second pregnancy and why there is no erythroblastosis fetalis during first?

Facts

World blood type statistics

O⁺ - 38.62%

A⁺ - 27.40%

B⁺ - 22.07%

AB⁺ - 5.91%

O⁻ - 2.55%

A⁻ - 1.99%

B⁻ - 1.11%

AB⁻ - 0.36%

Literacy

1. Why is it important to know your blood type?
2. What is the difference between incomplete dominance and codominance?

Terminology

- absent - жоқ / отсутствие;
- antibody - антидене / антитело;
- blood transfusion - қан құю / переливание крови;
- blood type - қан тобы / группа крови;
- destroy - бұзу / разрушать;
- erythroblastosis fetalis - ұрық эритробластозы / эритробластоз плода;
- multiple alleles - көп аллелділік / множественный аллелизм;
- rhesus incompatibility - резустың сәйкессіздігі / несовместимость резуса;
- to represent - ұсыну / представлять.

12.6 Human genetics

You will:

- explain the basic methods of studying human genetics and make pedigree analysis;
- construct a family tree.

Key terms

- Karyotype - is the number, size and shape of chromosomes in an organism;
- Pedigree - a person's family history which is used to determine genetic trait and familiar diseases across several generations;
- Autosomes - chromosomes that carry genes for the body traits;
- Sex chromosomes - chromosomes that carry genes which have a role in sex determination.

STQ

How knowledge about way of passing disease in family can help in medicine?

Text

Адамның дене жасушалары 46 хромосомадан тұрады. Оның 44 аутосомалар және 2 соңғы жұп жыныстық хромосомалар деп аталады. Жыныс жасушаларында хромосома саны 23: оның 22 аутосома және 1 жыныстық хромосома болады. Сыртқы орта жағдайларына байланысты аутосома және жыныстық хромосома саны өсіп, не азаяуы мүмкін. Бұл өзгерістер адамның денсаулығы мен фенотипіне әсер етеді. Адамның хромосома санының өзгерісін цитогенетикалық әдіс зерттейді.

	FEMALE	MALE
AUTOSOME	44+XX	44+XY
SEX CHROMOSOME	22+X	22+X OR 22+Y

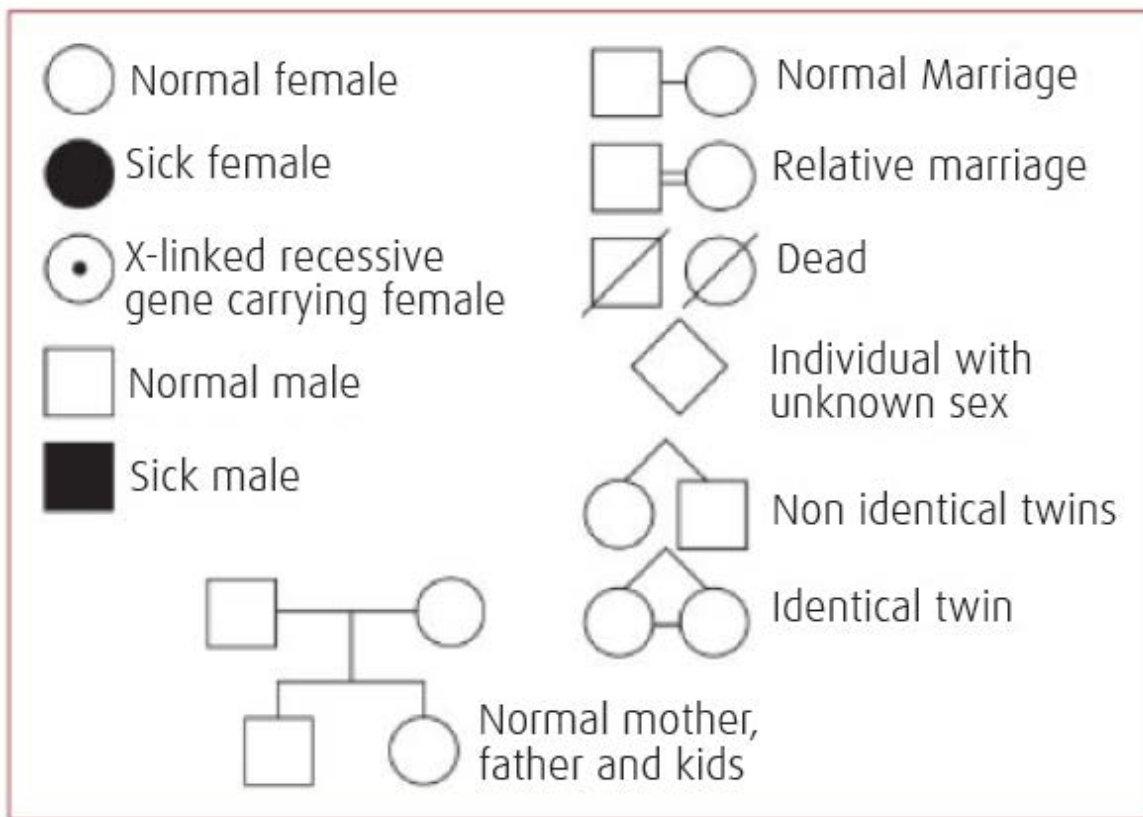
Types of autosomes and sex chromosomes in genders

Хромосоманың ядро ішіндегі толық саны мен көрінісін кариотип деп атаймыз. Адамның кейбір хромосомаларын бір-бірінен ажырату өте қиын. Соған байланысты ғалымдар оларды пішіні және центросомасының орналасуына қарай жеті классқа бөліп, анықтаған.

Pedigree analysis

Ата-тектік анализ адамның белгісінің гетерозиготалы немесе гомозиготалы болып табылатынын анықтау үшін пайдаланылады және фенотипте бұл қасиетті таныту мүмкіндігін есептеуге мүмкіндік береді.

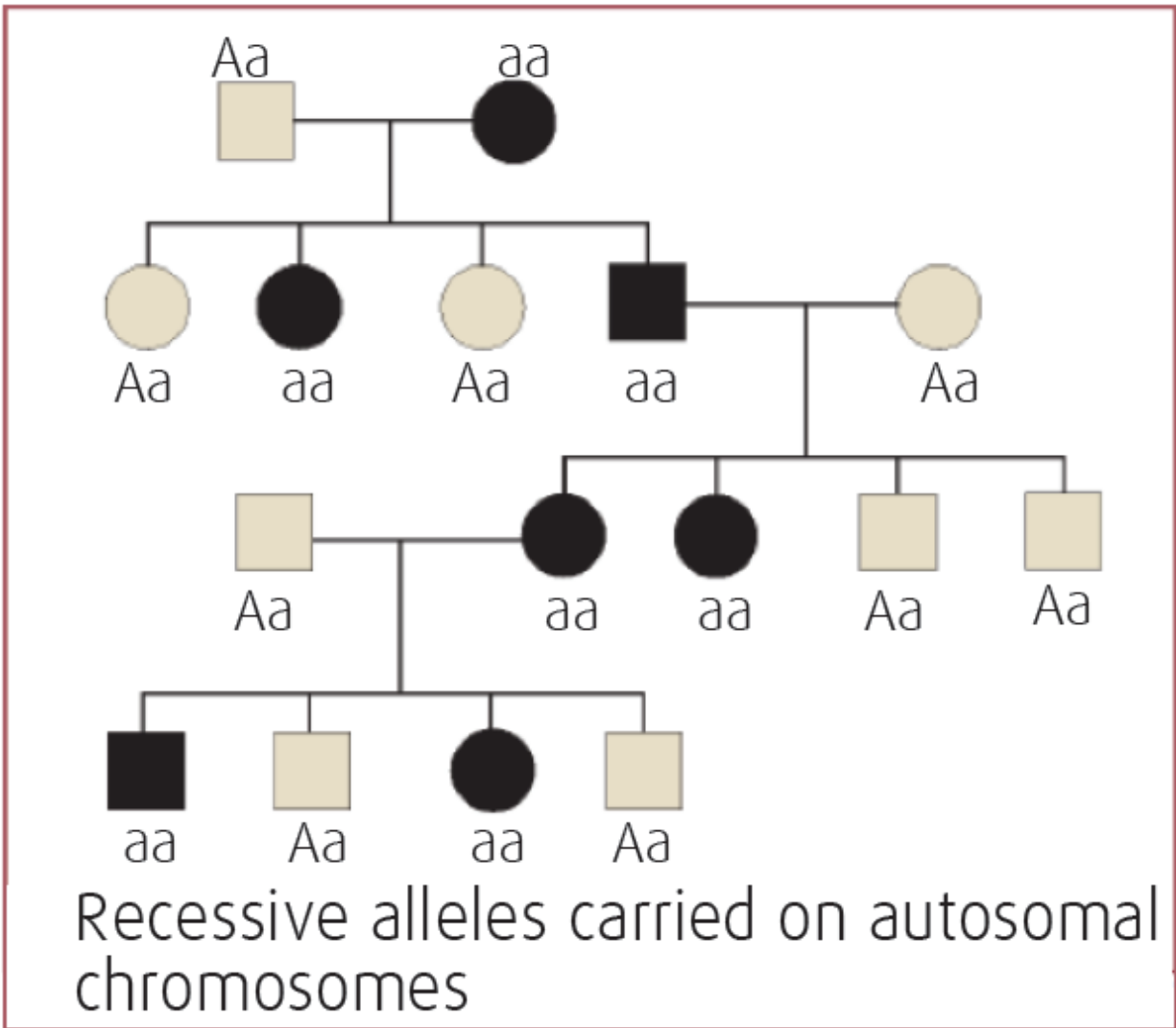
Гендер аутосомалы немесе жыныстық хромосомада орналасуы мүмкін.



Symbols used in pedigree analysis

Autosomal inheritance

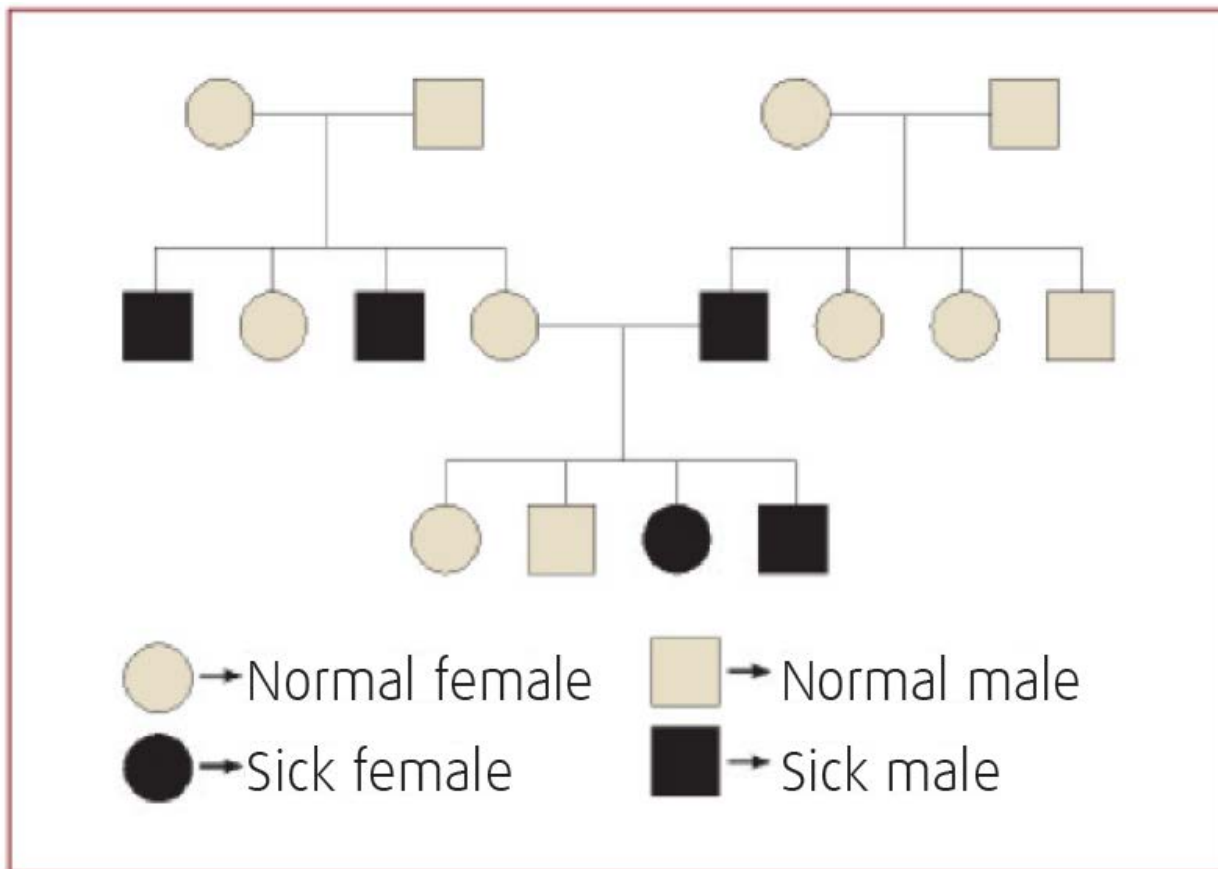
Қатысты гендер аутосомалы хромосаларда доминантты не рецессивті болуы мүмкін. Төменде берілген кестеде рецессивті геннің келесі ұрпаққа берілуі көрсетілген.



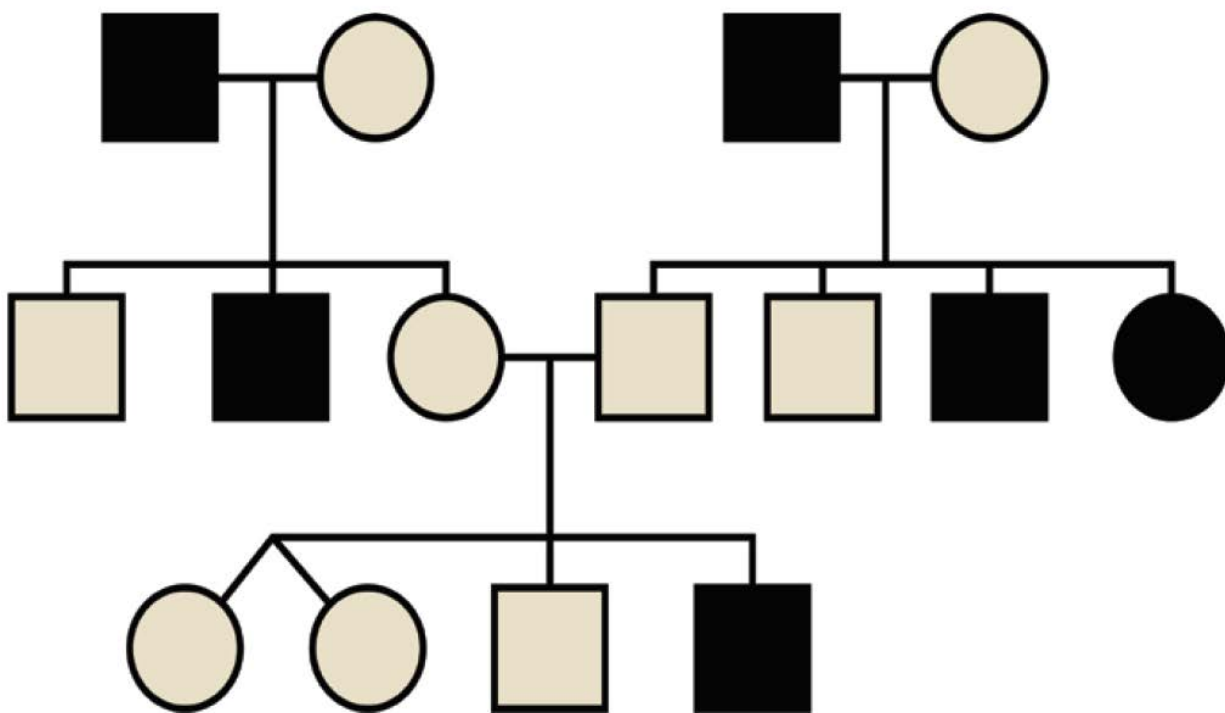
The individuals shown in black inherit the disease

Sex-linked inheritance

Жыныстық хромосомаларда орналасқан гендер арқылы анықталатын белгілер жыныстық тіркес тұқымқуалайтын белгілер деп аталады. Олар доминантты немесе рецессивті бола алады.



Activity



This pedigree shows how color blindness run through three generations of one family. Answer to the next questions

1. Are females at the first generation carrier or not? Explain why.
2. How it can be possible to have a color blinded child while both of the parents from second generation are normal for the trait?
3. What are the genotypes of twins?
4. Imagine that twins aunt from the father's side married with not hemophilic uncle from the mother's side. What is it possible to have not hemophilic son from this marriage?

Research time

In kazakh culture, we have “shejire” which is pedigree that shows seven generations. Kazakh people do not marry if they have similarities in “jetyata”. Make a research and list several reasons why these individuals cannot marry according to our traditions?

Facts

One example of autosomal recessive disease is phenylketonuria. In this disease enzyme converts phenylalanine to phenylpyruvic acid instead of tyrosine.

The percent of people with this disease varies in different parts of the world:

- In USA 1 effected in 15000 people has it;
- In Turkey 1 in 2600;
- In China 1 in 17000;
- In Kazakhstan and Japan 1 in 100000.

Literacy

1. Can you determine the sex of human by observing his/her karyotype. How?
2. Why is it helpful to know the pedigree of your future wife/husband?
3. Why fraternal twins may have different sexes, while identical twins can't?

Terminology

- appearance - сыртқы келбет / внешность;
- condition - жағдай / состояние;
- distribution - тарату / распределение;
- exhibiting - жарыққа шығушы / проявляющий;
- fraternal twins - қос жұмыртқалы егіздер / двойняшки;
- gender - жыныс / пол;
- rapid - жылдам / быстрый;
- to detect - табу / обнаружить;
- to distinguish - айыру / различать.

12.7 Modern genetic technologies in agriculture

You will:

- explore the use of modern agricultural technology to increase crop yields on the basis of the local region.

Key terms

- Selecting breeding - purposefully selection of best characteristics;
- Genetic engineering - constructing new DNA from DNA of different species;
- Polyploidy - organism which contain more than two sets of chromosomes.

STQ

How genes can help us to solve problems with global food crisis?

Text

Популяция санының өсуіне байланысты азық түлікке деген қажеттілік арта түсті. Қазіргі заманның ғалымдарының басты мақсаттарының бірі барлығын жақсы тамақпен қамтамасыз ету. Ғалымдар соны қолға алу мақсатында сұрыптау, полиплоидия, мутагенез және гендік инженерия сияқты бағыттарды дамытуда.

Selective breeding

Адам әуел бастан ақ өзін қоректік заттармен қамтамасыз ету мақсатында жабайы жанаурларды қолға үйретті, жеуге жарамды өсімдіктерді өсіріп, өнімдерін пайдаланды. Қолға үйрету жұмыстарының нәтижесінде пайда болған өсімдіктер мен жабайы өсімдіктер арасында сан алуан өзгерістер байқалған. Мұны қолдан сұрыптау деп атаймыз.

Polyploidy

Қолдан сұрыптау арқылы хромосома санының артуы нәтижесінде ғалымдар полиплоид өсімдігін алған. Полиплоидтар диплоидты гамета мен мейоз процесі жүрмеген диплоид гаметасы немесе қалыпты гаплоид гаметасының диплоид гаметасымен қосылуы нәтижесінде пайда болады. Полиплоид туындататын басқа себептің бірі зиготаның митоздық бөліну кезінде хромосомаларының бір жасушада қалып қоюы болып табылады. Екі процес те сыртқы орта жағдайына байланысты немесе зерттеу мақсатында пайда болуы мүмкін. Жақында осы мақсатта кольхицин химиялық қосылысы қолданылған болатын. Бұл химиялық қосылыс бөліну ұршығының белсенділігін бәсеңдетіп, центромераның ыдырауын тоқтатады.

Mutagenesis

Мутагенез өсімдіктерде кейбір белгілерінің пайда болуын қамтамасыз етеді. Ол белгілерге: үлкен тұқымы, жаңа түстері немесе тәттірек жеміс беруін жатқызамыз. Мұндай белгілер өздігінен табиғатта кездеспейді. Мутант өсімдіктерді хромосома саны мен құрылымын өзгерту арқылы алуға болады.

Genetic engineering

Гендік инженерия өсімдіктің жағымды белгілерін сақтай отырып, оның геномына арнайы мақсатта жаңа ген енгізу арқылы жаңа қасиет беріп, генотипін қалаған бағытта өзгерту болып табылады. Гендік инженерияның көмегімен өнімді көбейтуге, ауруға және пестицидтарға төзімділігін арттыруға және кейбір белгілерін дамытуға

болады. Гендік инженерияның көмегімен алынған өнімдер: соя, жүгері, мақта және т.б.

Activity

Class is divided into 6 groups. Teacher gives one plant or an organ of plant to each group: pumpkin, orange, sunflower seeds, banana, wheat, chrysanthemum. Groups observe the plant and answer to these questions:

1. Is this plant was modified by human?
2. What characteristics people improved in this plant?
3. What characteristics you would improve in this plant?

Research time

Do a research and write a report about advantages and disadvantages of genetically modified crops.

Facts

Usually watermelon is diploid ($2n$). Seedless watermelon is a triploid ($3n$). To produce seedless watermelon, a diploid watermelon is pollinated by a tetraploid ($4n$) watermelon. As a result, the new watermelon gets one chromosome from the diploid parent and two from the tetraploid parent.

Literacy

1. Why polyploid plants have bigger fruits?
2. Which agricultural method takes more time to reach desired results?
Explain your answer.
3. Are all plants obtained by mutagenesis have desired characteristics?

Terminology

- ancestor - ата-ана, баба / предок;

- delay - тоқтау / задержка;
- desired - күткен / желанный;
- fed - тамақтандыру / кормить;
- fusion - бірігу / слияние;
- necessity - қажеттілік / необходимость;
- pollinated - тозанданушы / опыляемый;
- pumpkin - асқабақ / тыква;
- purposefully - мақсатты бағытталған / целенаправленный;
- resistance - тұрақтылық / устойчивость;
- starvation - аштық / голод;
- to inhibit - басу, тежеу / подавлять;
- to pick out - таңдау / выбирать.

Problems

Test questions with one right answer

1. Branch of biology which studies heredity and variation is called:

- A) entomology
- B) cytology
- C) genetics
- D) genealogy
- E) histology

2. What is the segment of DNA that encodes proteins?

- A) trait
- B) gene
- C) variation
- D) allele
- E) soma

3. The “Father of genetics” is:

- A) Darwin
- B) Linneus
- C) Virchow

D) Mendel

E) Mechnikov

4. Which genes are recessive?

A) aB

B) Ba

C) ab

D) AA

E) BB

Test questions with several (max 3) correct answers

1. Choose a heterozygous gene?

A) AA

B) aa

C) Aa

D) BB

E) Cc

F) ab

G) CC

H) bb

2. What can be example for phenotype?

A) AA x Bb

B) red hair

C) suntan

D) eye color

E) scar

F) scorch

G) AB

H) dimple

3. White (b) fur is recessive to black fur (B). Two heterozygous mice are mated. Identify genotype of first generation.

A) BB

B) b

C) Bb

D) B

E) BBB

F) bb

G) Bc

H) BbB

Matching

1. Match the following terms with their definitions

1. color blindness

2. codominance

3. karyotype

A) the number, size and shape of chromosomes in an organism;

B) the number of organisms;

C) an inability to distinguish some colors;

D) an inability to distinguish taste and smell;

E) an organisms that have two different recessive alleles;

F) heterozygous organisms have two different dominant alleles.

2. Match the following terms with the correct symbols.

1. recessive

2. heterozygous

3. rhesus factor

A) aa

B) AB+

C) O+

D) Rh (+;-)

E) Aa

F) O-

CHAPTER 13.0

Microbiology and biotechnology



13.1 Biotechnology

You will:

- describe the general scheme of the biotechnological process in the example of insulin production;
- give examples of products obtained in biotechnology.

STQ

How tiny bacteria can produce human hormone insulin?

Key terms

- Biotechnology - using of biological processes or organisms to produce different products;
- GMO - genetically modified organisms;
- Plasmid - ring-shaped DNA molecule of bacteria.

Research time

Make a yoghurt at home.

- Research how to make yoghurt.
- Use 1 L of milk and make yogurt at home.
- Bring your yoghurt to lesson and compare with your friends.

Text

Қазіргі заманғы биотехнологияның мақсаты бір ағзаның белгілі бір гендерін екінші ағзаға көшіріп, оның гендерін өзгерту. Осы әдіс - гендік инженерия ретінде белгілі. Гендік инженерлердің ең алғашқы өнімі - 1980 жылы өндірілген инсулин гормоны болып табылады. Сол кезде

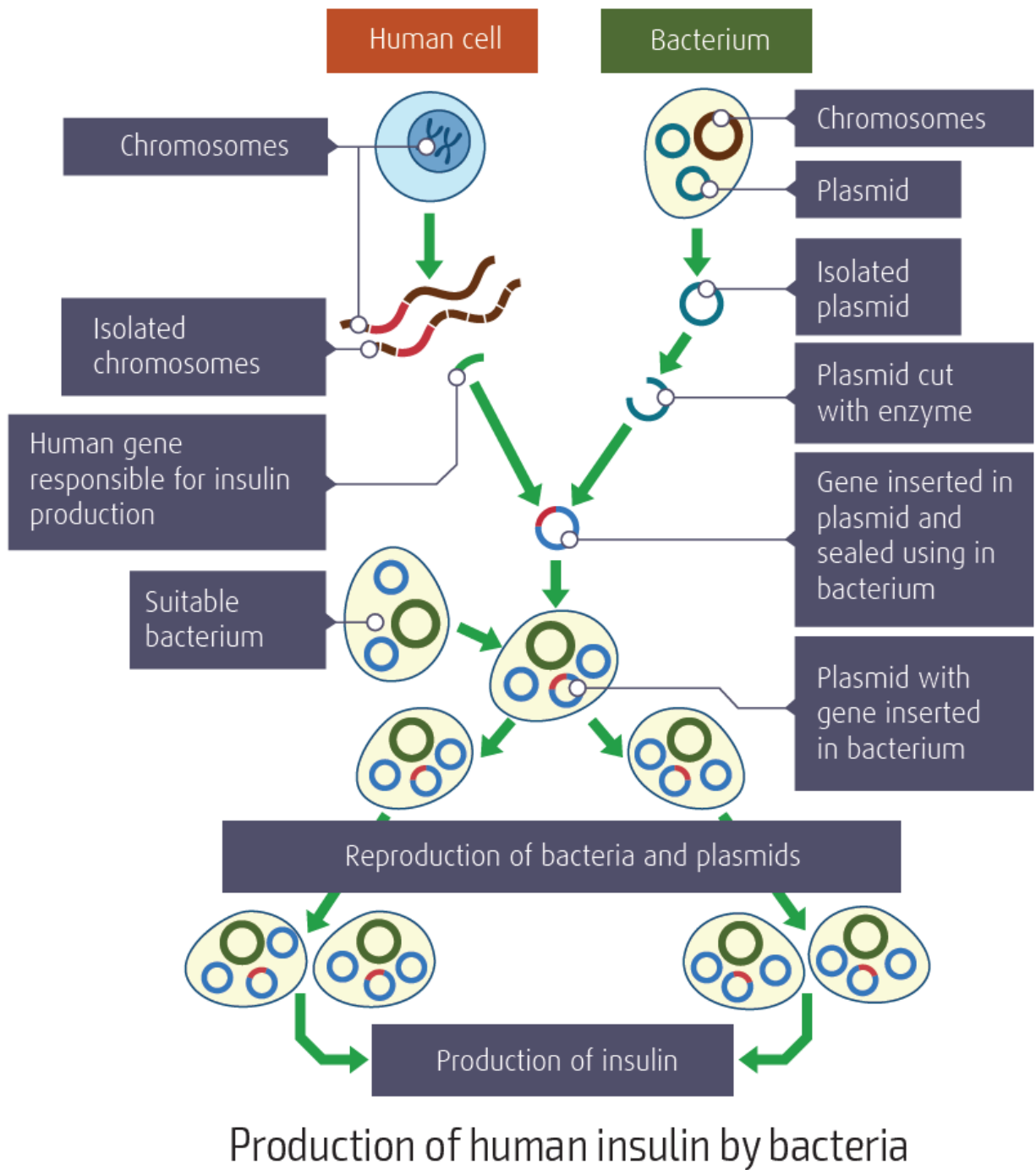
инсулин сойылған малдан алынған болатын. Алайда бұл әдіс қымбат болды, сонымен қатар кейбір адамдарда мал инсулиніне қарсы аллергия туды.

Гендік инженерлермен өңделген инсулин адам инсулині сияқты құрылымға ие және жасауға өте тиімді. Инсулин келесі жолдармен өндіріледі:

1. Инсулин гені адамның ДНК-нан ферменттер арқылы оқшауланып алынады.
2. Бактериялық плазмид бактериялардан оқшауланып алынады.
3. Плазмидтер арнайы ферменттермен кесіледі.
4. Адамның инсулин гені дайындалған плазмидке салынады.
5. Жаңа плазмид бактерия жасушасына енгізіледі.
6. Адам инсулині гені бар бактериялар көбейіп, инсулин шығара бастайды.

Осы әдіспен кейбір гормондарды кальцитонинді, самотропинді , ферменттер мен антиденелерді өндіруге болады. Олар медицинада және өнеркәсіпте қолданылады.

- Гендік инженерия ауыл шаруашылығында да кеңінен қолданылады. Бір ағзаның гендері белгілі бір мақсатпен басқа ағзаға көшірілуі мүмкін. Бұл генетикалық түрлендірілген организм деп аталады. Бұл өсімдіктерде ауруға, зиянкестерге және төзімділікті күшейтуге;
- Жемістер мен көкөністерді ұзақ мерзім балғын ұстауға;
- Өсімдіктердің жемісінің және тұқымының саны мен мөлшерін арттыруға;
- Тез өсетін тауықтардың өндірісін дамытуға;
- Сүтті сиырларды және т.б. дамытуға қолданылады;



Activity

Why we use yeasts in bread production?

Materials: 4 cups of flour, 1,5 cup of warm water, 2 tablespoons of sugar, yeasts, and 2 bowls for dough.

1. Divide warm water into two equal amounts.
2. Add yeasts and one teaspoon of sugar into first bowl, mix thoroughly. Put 2 cups of flour into bowl, add prepared mixture and mix it until it will become a dough.
3. Put flour into the second bowl, add one teaspoon of sugar and water, mix to make a dough.
4. You will have 2 doughs, one with yeasts, second without. Close bowls with lid, put both of them to warm place and wait about 20 minutes.

Observe prepared doughs, and answer questions:

1. What kind of differences can you see between doughs?
2. Why was sugar added into the second dough?

Facts

Golden rice is GMO. It has genes from daffodil plant, which help produce and store beta-carotene. Beta-carotene is used to produce vitamin A in the human body. This rice grown in places with vitamin A deficiency. About 124 million children suffer from vitamin A deficiency.

Literacy

1. Assume you are a scientist and want to develop a new plant with new traits. Which organisms genes would you mix? Explain why.
2. What is the difference between the production of yogurt and production of insulin?

Terminology

- ancient - ежелгі / древний;
- bowl - табақ / чашка;
- daffodil plant - нәркес / нарцисс;

- doughs - қамыр / тесто;
- glowing - жарқыраған / светящиеся;
- slaughtered - сойылған / зарезанный;
- to insert - қою, салу / вставить;
- yeast - ашытқы / дрожжи.

Problems

Test questions with one correct answer

1. Application of biological processes take place in

A) cell biology

B) population genetics

C) cytology

D) botany

E) biotechnology

2. Ring-shaped DNA of bacteria is called

A) chromosome

B) plasmid

C) mesosome

D) nucleoid

E) ribosome

3. Which one of the following biotechnology methods is used to make new DNA molecule from different species?

A) genetic engineering

B) staining chromosomes

C) microclonal propagation

D) cell engineering

E) tissue culture

4. Which one of the followings is the first genetically engineered product?

A) calcitonin

B) antibody

C) insulin

D) growth hormone

E) lycopene

Test questions with several (max 3) correct answers

1. NOT the products of traditional biotechnology

A) alcohol

B) bread

C) vinegar

D) growth hormone

E) cheese

F) kumys (fermented horse milk)

G) curds

H) insulin

2. NOT the purposes of creating genetically modified organisms

- A) resistant plants to pests
- B) breeds of weak domestic animals
- C) to cause a disease
- D) high amount of vitamins
- E) resistant plants to drought
- F) keep plants for longer periods
- G) milk yield of a cow
- H) fast-growing animal

3. Which of the followings are NOT steps of producing insulin from bacteria?

- A) introduction of DNA into plant cell
- B) isolation of plasmid
- C) production of insulin by bacteria
- D) injection of insulin into human body
- E) cut of plasmid with enzymes
- F) isolation of insulin gene
- G) bacteria with growth hormone gene grow
- H) insertion of insulin gene into plasmid

Matching

1. Match the following terms and their definitions

1. GMO

2. Biotechnology

3. Plasmid

A) DNA of bacteria which used in genetic engineering

B) uses chemicals to produce new synthetic polymers

C) genetically engineered product

D) uses living things and their processes

E) method of producing new vaccine

F) organisms with changed DNA

2. How people use these organisms?

1. Yeast

2. Bacteria

3. Grape

A) to produce insulin

B) to cure diseases

C) to get meat

D) to produce dough

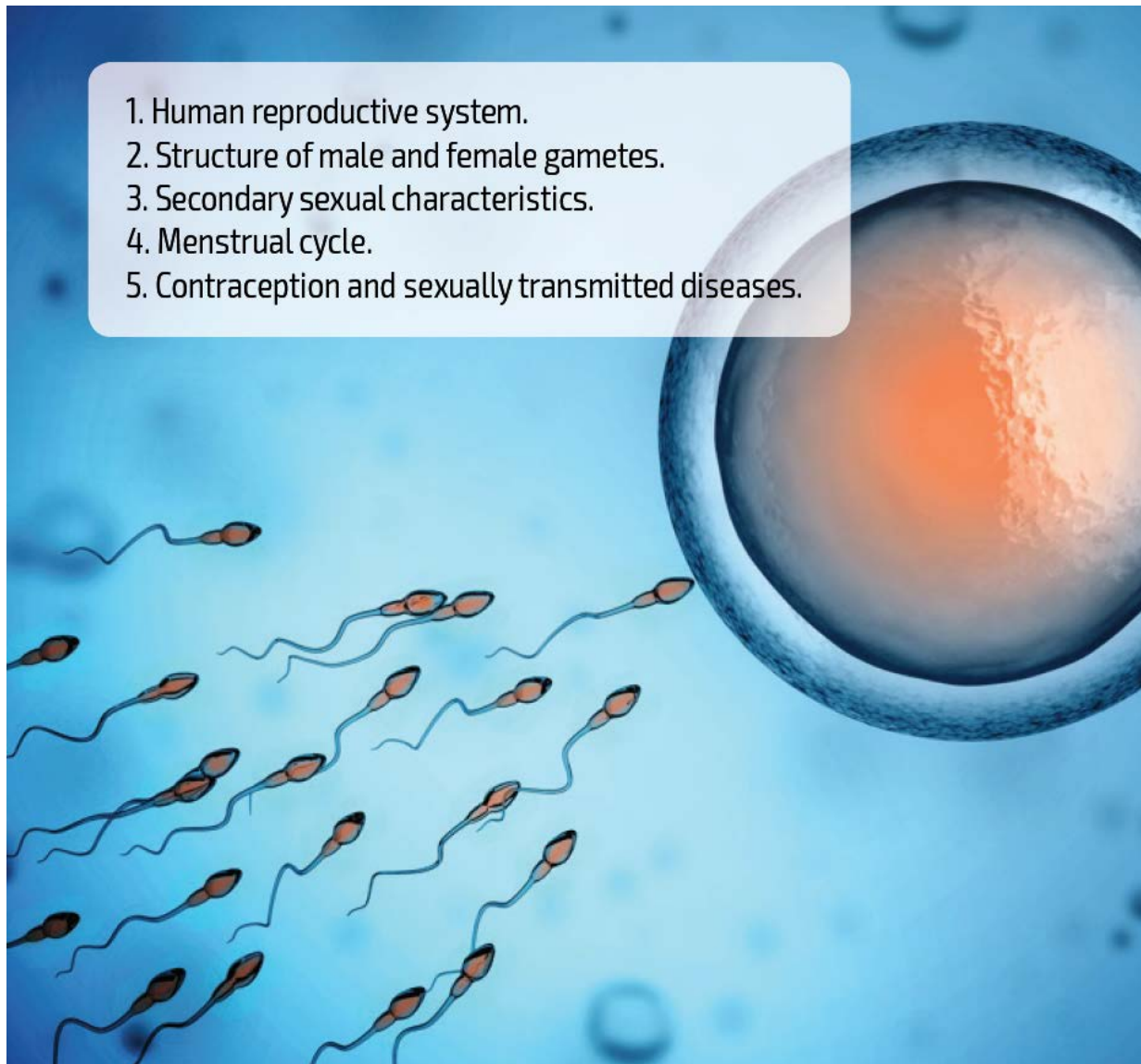
E) to produce wine

F) to produce milk

CHAPTER 14.0

Reproduction

1. Human reproductive system.
2. Structure of male and female gametes.
3. Secondary sexual characteristics.
4. Menstrual cycle.
5. Contraception and sexually transmitted diseases.



14.1 Human reproductive system

You will:

- describe the structure of human reproductive system.

Key terms

- Аталық бездер - аталық жыныс жасушасы (гамета) мен аталық жыныс гормондары бөлінетін мүше;
- Аналық бездер - аналық жыныс жасушасы жұмыртқа жасушасы мен аналық жыныс гормондары бөлінетін мүше.

STQ

What are key differences between male and female?

Text

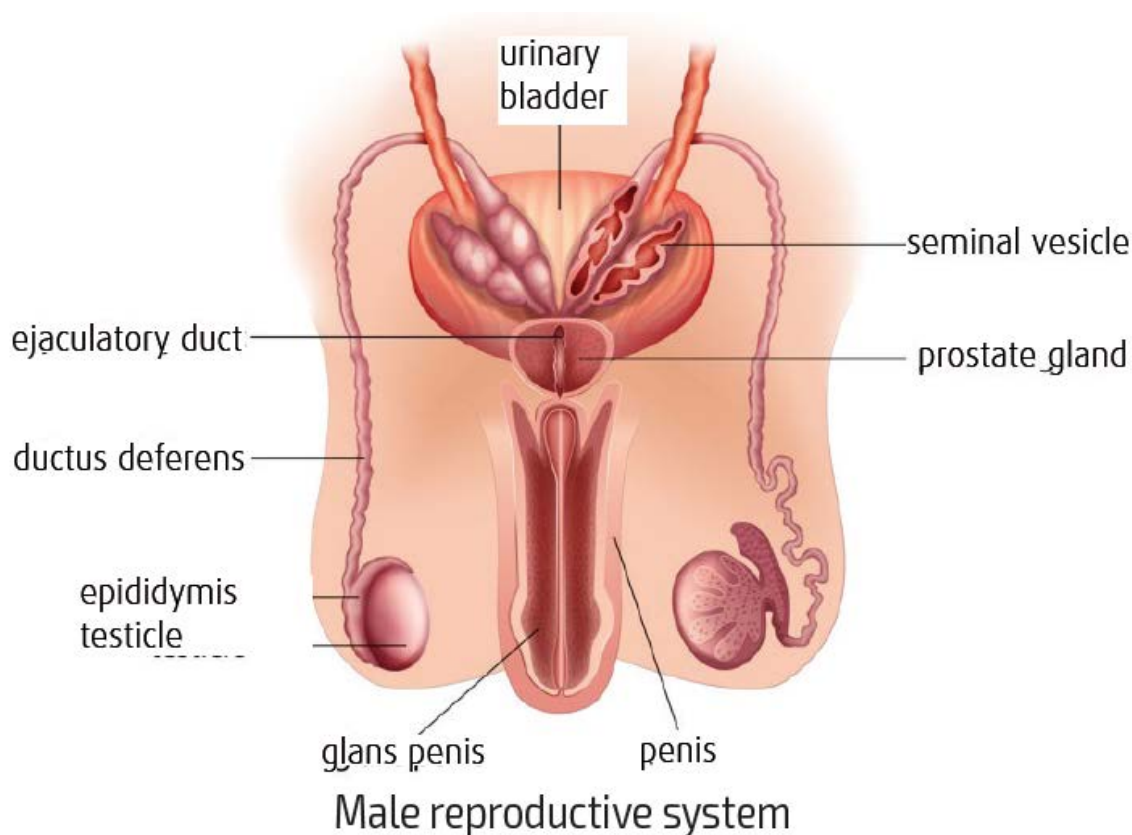
The human reproductive system includes organs by which humans reproduce and bear live offspring. Both male and female reproductive systems produce reproductive cells and secrete some hormones.

Male reproductive system

Functions of the male reproductive system:

- Production of male gametes, or sperm;
- Production of male sex hormones;
- Production of secretions needed for sperm transfer;
- Transportation of sperm together with its nutrient fluids into the female reproductive tract.

The male reproductive system is composed of a pair of testes, epididymis and vas deferens (sperm duct) merging into a single urethra, which runs through a penis. Accessory organs like the seminal vesicle, Cowper's gland, and the prostate gland produce secretions that assist the movement of sperm.



- Testes (testis singular). Each testis is an egg-shaped organ encapsulated within a pouch of skin known as the scrotum. Testes produce sperm cells. Sperm cells are stored temporarily and mature in the epididymis.
- The penis is a male copulation organ. It is rich in blood vessels and has an erectile function. During erection, the penis becomes big and suitable to transfer seminal fluid to the female reproductive tract.

Female reproductive system

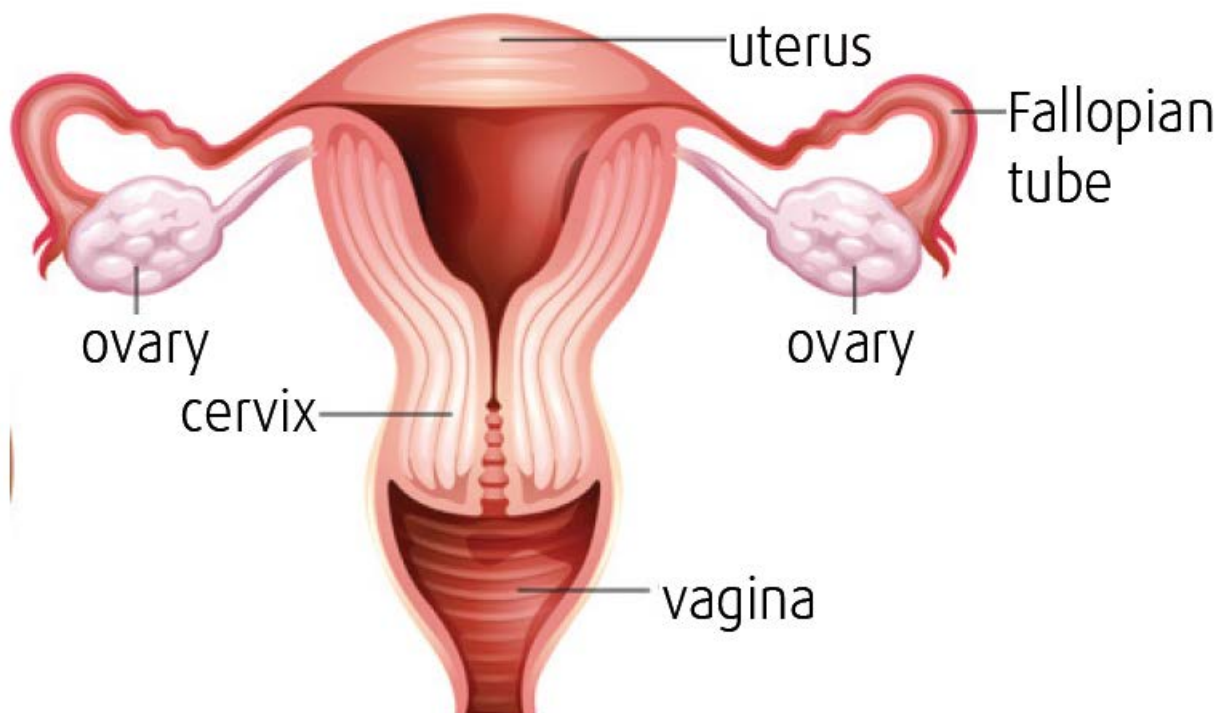
Female reproductive system functions:

- Production of female gametes.
- Production of female sex hormones.

- Provision of a favorable environment for growth and development of the fetus.
- Expulsion of the fully developed fetus.

The female reproductive system is composed of a pair of ovaries, oviducts (Fallopian tube), a single uterus, cervix, and vagina.

- Ovaries are paired organs located in the lower abdomen and contain many eggs or ova. All are present from the birth of the female. The ovary also releases female sex hormones.
- Oviducts (Fallopian tube) are paired, tube-like in shape and are both fused at one end to the top of the uterus. If sperm is present, the Fallopian tubes are also the site of fertilization.
- Uterus is a pear-shaped, thick-walled, muscular structure, designed to nurse and protect any new life growing within it. Normally the uterus wall is thin, but it thickens to support the zygote and make implantation possible. The lower part of the uterus is known as the cervix.
- Vagina is an expandable elastic tube forming the connection between all the internal structures of the reproductive system and the external environment.



Female reproductive system

Activity

A class is divided into groups of 3-4. Teacher gives cards with a picture of male or female reproductive systems to each group.

1. All groups label the organs on their picture.
2. Groups exchange their cards with groups of different reproductive system organs.
3. Groups write the definition of organs and check the names of organs.
4. Groups exchange their cards back and check definition
5. Groups evaluate each other.

Facts

Prostatitis is inflammation of the prostate gland. It caused by freezing, alcohol consumption and poor hygiene 5-10% of men have this disease.

Research time

Қазақ халқында сүндетке отырғызу салты бар. Сүндетке отырғызу деп ер баланың жыныс мүшесінің артық терісінің алынып тастауын айтамыз. Осы тақырыпта ізденіп, сүндетке отырғызудың пайдаларын жазып келіңіз.

Literacy

1. Why are secretions of seminal vesicle, Cowper's gland, and the prostate gland important?
2. Why do the walls of uterus thicken after fertilization?

Terminology

- cervix - жатыр мойыны / шейка матки;
- Cowper's gland - баданалық без / бульбоуретральная железа;
- circumcision - сүндетке отырғызу / обрезание;
- epididymis - ұрықтық көпіршік / придаток яичка;
- expulsion - итеріп шығару / выталкивание;
- implantation - бекіну / имплантация;
- ova (ovum) - жұмыртқа жасушалары (жұмыртқа жасушасы) / яйцеклетки (яйцеклетка);
- ovaries - аналық жыныс безі / яичники;
- oviduct (Fallopian tube) - жұмыртқа жолы (фаллопий түтігі) / яйцевод (фаллопиева труба);
- prostate gland - қуықалды без / предстательная железа;
- scrotum - ұма / мошонка;
- seminal fluid - шәует сұйықтығы / семенная жидкость;
- seminal vesicle - көпіршікше без /семенной пузырек
- testes - аталық жыныс безі / яички;
- to bear - әкелу / нести;
- uterus - жатыр / матка;

- vas deferens - шәует шығаршыу түтік / семявыносящий проток;

14.2 Structure of male and female gametes

You will:

- study the structure of male and female reproductive cells.

Key terms

- Гаметогенез - гаметалардың дамып жетілу процесі;
- Спермий - аталық жыныс жасушасы;
- Жұмыртқа жасушасы - аналық жыныс жасушасы.

STQ

Why egg cell 10000 times bigger than sperm cell?

Text

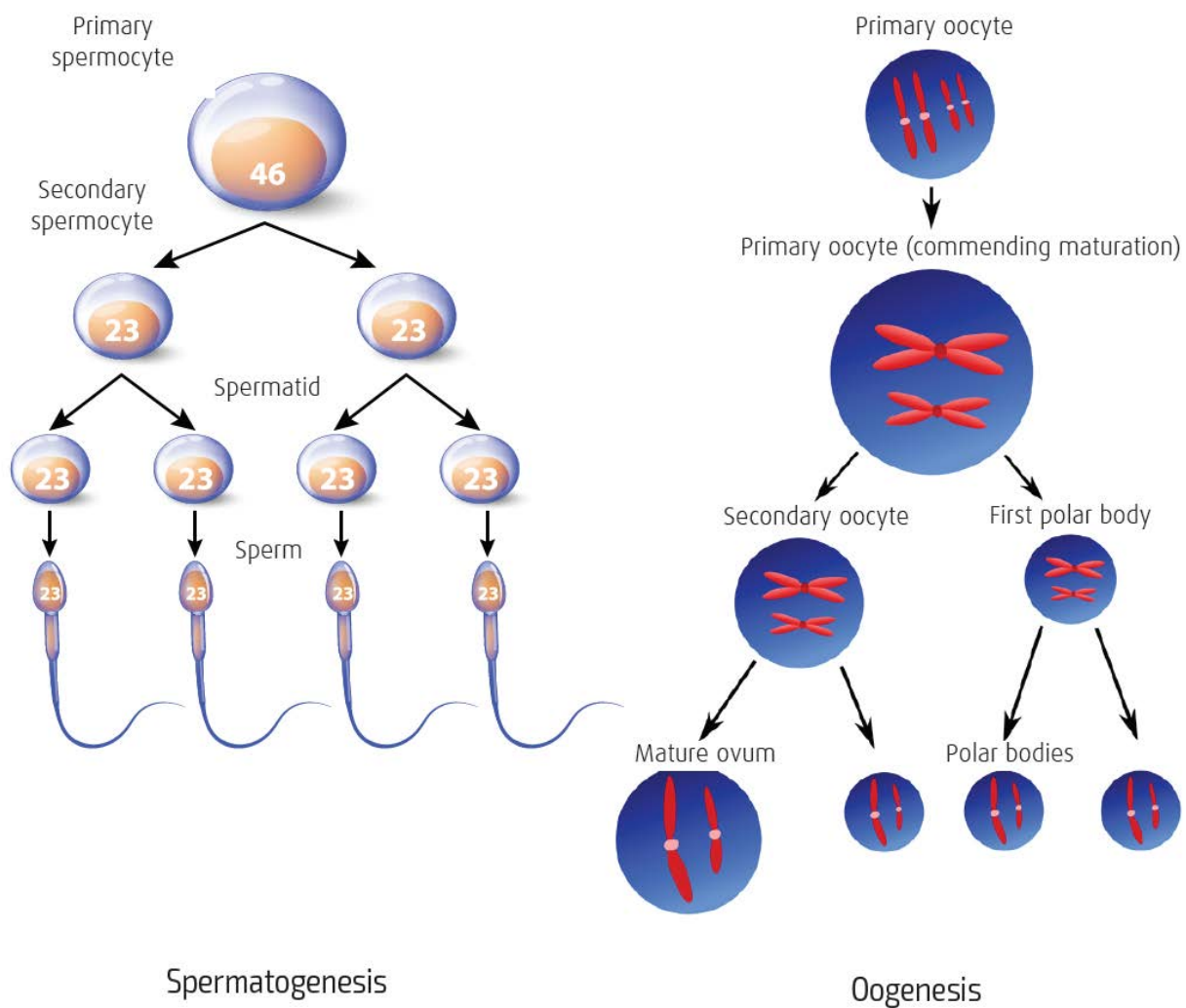
Gametes are formed by process known as gametogenesis. Formation of sperm cells is known as spermatogenesis. Formation of egg cells is known as oogenesis. Each sperm and egg cell has got haploid number of chromosomes or 23 chromosomes.

Spermatogenesis occurs in testes. Sperm cells are formed by meiotic cell division from cells known as spermatocytes. From single spermatocyte four spermatids are formed. Then, spermatids develop, mature and become a sperm cell.

Millions of sperm are continuously produced throughout each day. Those that are not used are degraded and recycled.

Oogenesis occurs in ovaries. Oogenesis is prolonged process, immature egg cells (oocytes) are formed during embryonic development of human female. At birth, each ovary contains approximately a million egg cells.

From the start of the menstruation, egg cells start to develop. Oocyte divides by meiosis and forms only one egg cell. During meiotic divisions cytoplasm divides unequally and egg cell has more cytoplasm, while other cells (polar cells) have less cytoplasm.



Lab work

Pre-lab questions:

1. Why egg cell needs more cytoplasm than other cells?
2. On the neck of sperm cells there are big amounts of mitochondria. What is their importance for sperm cell?

Materials:

1. Light microscope
2. Fixed slides: sperm cell, egg cell

Procedures:

1. Observe sperm cell under different magnifications.
2. Observe egg cell in different magnifications.

Results:

1. Draw sperm cell. Label sperm cell parts: head, nucleus, acrosome, neck, tail.
2. Draw egg cell. Label egg cell parts: follicular cells, cytoplasm, nucleus.
3. Compare structures and features of sperm and egg cells. Fill following table.

Feature	Sperm cell	Egg cell
Size		
Movement		
Shape		
Where is produced		
Number produced		
Contains (food) reserves		
Chromosome number		

Post-lab questions:

1. How the structure of egg cell is related to its function?
2. How the structure of sperm cell is related to its function?

Facts

- About 350 million sperm cells are expelled during ejaculation.
- Human egg cell is the largest cell in human body. Its size is about 0.1 mm. It is even visible by the naked eye.
- Full development and maturation of single sperm cell takes about 7 weeks.

Research time

Спермий жыныс жасушасында болатын арнайы органоид - акросома деп аталады. Соның қызметі туралы ақпарат жинап келіңіз.

Terminology

- acrosome - акросома;
- ejaculation - эякуляция;
- formation - жасалу / образование;
- mature - пісіп жетілген / зрелый;
- neck - мойын / шея;
- related - байланысты / связанный;
- to recycle - өңдеу / перерабатывать.

14.3 Secondary sex characteristics

You will:

- describe the development of secondary sexual characteristics during puberty.

Key terms

- Жыныстық толысу - дегеніміз физикалық жетілудің кезеңдері;
- Екінші жыныс белгілері - дегеніміз жыныстық толысу кезінде пайда болатын жыныстық белгілер.

STQ

Why our tone of voice changes?

Text

Puberty is the period of transition from childhood to adulthood. It is the time of dramatic changes in the human body. In just a few years human changes physically and emotionally. Puberty is characterized by the maturity of the sexual organs and the development of secondary sex characteristics. So after puberty period men and women will get their characteristic features.

Both males and females experience notable increases in body height and weight during this period. Puberty usually lasts from two to five years and may be accompanied by emotional ups and downs.

Puberty period is started and controlled by hormones. Hypothalamus triggers the start of puberty period by releasing special hormones. These hormones act on other glands, especially reproductive glands.

Male reproductive glands produce testosterone hormone; female reproductive glands produce estrogen hormone. These hormones bring to different changes in males and females body structure and behavior.

Secondary sex characteristics in females

Puberty period begins between the ages of 8 and 14. Secondary sex characteristics of the female organism:

- Development and enlargement of breasts.
- Widening of the hip.
- The growth of body hair, especially underarms and pubic hair.
- Fat accumulation around hips and thighs.

Secondary sex characteristics in males

Puberty period begins between the ages of 12 and 15. Secondary sex characteristics of the male organism:

- Enlargement of the larynx (Adam's apple) and deepening of the voice.
- The growth of body hair, especially underarms, chest, abdominal and pubic hair.
- The growth of the facial hair.
- Increased stature.
- Increased muscle mass and strength.

Lab work

During puberty, children face particular difficulties. Imagine you are a psychologist, and you are consulting parents. Their children are at puberty stage and have following problems:

1. Became interested in smoking;
2. Seems that nobody understands his/her;
3. Became lazy;
4. Disobey elders;

5. Became depressed.

Make suggestions to their parents how to overcome these problems easily. Divide into groups and make a poster about it. After this, present it to other groups.

Facts

- Although teenagers' bodies may be sexually mature after puberty period, emotional maturity takes longer time to develop. Main responsibilities are given after the age of 16 or 18, some even after the age of 21. For example, in Kazakhstan ID is given at the age of 16, in Russia - at the age of 14, in Japan - 21.
- It is widely suspected that the anaerobic bacterial species *Propionibacterium acnes* (*P. acnes*) contributes to the development of acne, but its exact role is not well understood.

Research time

Безеу мен бөртпенің айырмашылығын табыңыз.

Terminology

- adulthood - кәмелеттік жас / совершеннолетие;
- behavior - мінез-құлық / поведение;
- childhood - балалық жас / детство;
- overcome - өту, жену / преодолеть;
- puberty - жыныстық жетілу / половая зрелость;
- stature - бой / рост;
- transition - ауысу / переход.

14.4 Types of contraception

You will:

- explain the meaning and types of contraception.

Key terms

- Жыныстық қатынас (әрекеттесу) - жеке дара түрлерінің физикалық жыныстық қатынасы;
- Прогестин - табиғи немесе синтетикалық стероидты гормон.

STQ

Why is child planning important?

Text

Contraception is use of artificial methods or other techniques to prevent pregnancy as a consequence of sexual intercourse. The purpose of contraception is family planning and health preservation. Any ways of contraception reduces amounts of abortions and sexually transmitted infections (STI). Prevention helps to plan the appearance of a child depending on the family's living conditions and many other factors.

Classification of contraception methods

Hormonal contraception

Hormonal contraceptives consist of progestins or their combination with estrogens. Examples of hormonal contraceptives are contraceptive pills and injectable contraceptives. Disadvantage of the method is that ability to become pregnant is restored from 6 months to 2 years after the last injection.

Barrier method of contraception

Barrier method is block up sperm cells, creating a mechanical barrier on their way. Therefore, they are widely distributed. Example of mechanical contraceptive is condom. Condoms offer good protection against sexually transmitted infections and unplanned pregnancy. Disadvantage of condoms is they don't protect you from all STIs, like herpes and syphilis which can be spread from skin to skin contact.

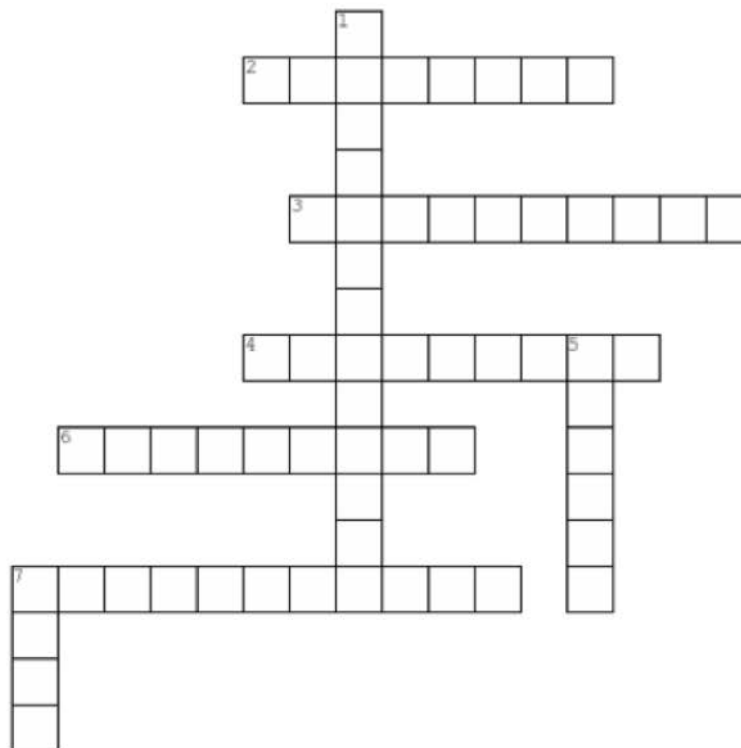
Natural method of contraception

Natural methods of contraception are considered natural, because they are not mechanical and not a result of hormone manipulation. Instead, these natural methods require individuals do not have sexual intercourse. Natural methods of contraception is the safest of all.

Activity

Types of contraception

Complete the crossword below



Across

2. Aurgical methods for terminating pregnancy
3. Man-made
4. The condition of being pregnant
6. Which hormone is contained in hormonal contraceptives?
7. What shows the effectiveness of a birth control?

Down

1. The deliberate prevention of conception
5. Which contraceptive creates a mechanical barrier?
7. Type of hormonal contraceptive

Facts

- The effectiveness of contraceptives is estimated by the Pearl index. It shows the effectiveness of a birth control method.
- Ability to become pregnant after pills is restored within 1-3 months after the cancellation.

Research time

Контрацептив түрлерінің Перл индексін табыңыз.

Literacy

1. What is the function of progestin?
2. Which method of contraception is the safest?

Terminology

- abortion – түсік / аборт;
- artificial – жасанды / искусственный;
- block up – бұғаттау / блокировать;
- condom – мүшеқап / презерватив;
- contraception – контрацепция;
- deliberate – әдейі / преднамеренный;
- pill – дәрі / таблетка;
- pregnancy – жүктілік / беременность;
- sexual intercourse – жыныстық қатынас / половой акт;
- spread – тарату / распространение;
- to consider – қарастыру / рассматривать;
- to distribute – тарату / распространять;
- to estimate – бағалау / оценить;
- to inject – енгізу / вводить.

14.5 Sexually Transmitted Diseases

You will:

- explain the consequences of sexually transmitted diseases and the measures for their prevention.

Key terms

- Жынысты жолмен жұғатын аурулар - дегеніміз жынысты жолмен бір адамнан екінші адамға жұғатын инфекция түрі;
- ИДВ - иммундық дефицит вирусы;
- ЖИТС - Жүре пайда болған иммундық тапшылығының синдромы.

STQ

Is it safe to socialize with a person who has AIDS?

Text

It is known that with sexual contacts, various bacteria and viruses are transmitted. Four of these pathogens are associated with the highest incidence. Two of these four infections are currently curable - syphilis and gonorrhea. The other two infections are viral and are not treated - they are hepatitis and HIV. Symptoms or effects of untreatable viral infections can be reduced or altered by therapy.

Hepatitis

Viral hepatitis includes hepatitis A, B, and C – all of these can be caught by having sexual intercourse with an infected person. Hepatitis can cause inflammation to the liver, and it is potentially life threatening.

Gonorrhea

Gonorrhea is an infectious disease transmitted by the sexual intercourse and characterized by damage to the mucous membranes of the urogenital organs.

Syphilis

Syphilis is a chronic infectious disease transmitted by sexually intercourse. Syphilis should be necessarily treated, because the further development of the disease leads to irreversible changes in the heart, brain, paralysis, blindness, possible fatal outcome.

AIDS

AIDS is a disease of the human immune system of the body. The virus that causes AIDS is HIV, which affects human lymphocytes. The death of lymphocytes is accompanied by a strong weakening of the immune system, and human becomes highly vulnerable to infections and often die.

After a person has been infected, years may pass before symptoms develop. So people may carry the virus. They can still infect other people, however. Ways of infecting HIV:

1. Unprotected sexual intercourse;
2. Use of non-sterile syringes and tools for tattoos, piercing, and shaving;
3. Transfusion of contaminated blood;
4. Transmission of a virus from an HIV-positive mother to a child - during pregnancy, childbirth and breastfeeding.

Preventive measures consist in leading healthy lifestyles, compliance with the norms of morality and ethics and in prevention of early sexual intercourse.

Activity

1. Complete the true/false quiz below on prevention the spread of HIV. You can protect yourself by

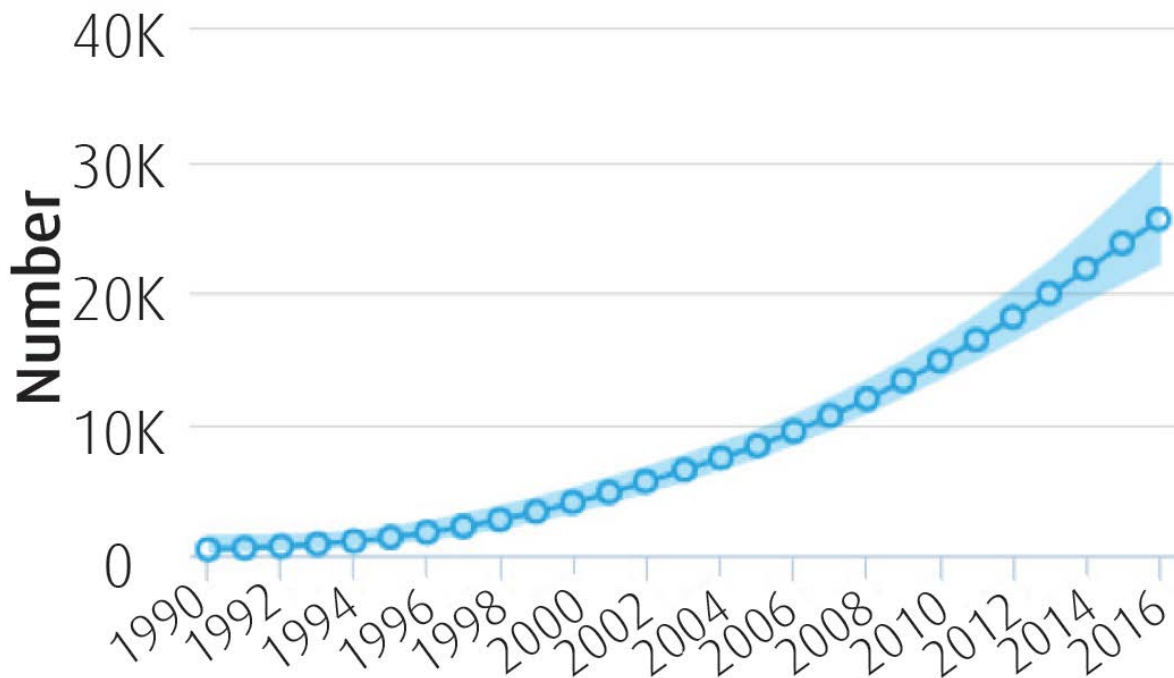
- a. using gloves when helping a friend who is bleeding. _____
 - b. not sharing drinking cups. _____
 - c. not sitting next to a person who has HIV. _____
 - d. not sharing needles or razor blades. _____
 - e. shaking hands with someone who has HIV. _____
 - f. not having sexual intercourse. _____
2. Work in pairs. Make dialogue about Questions/Statements below.
- a. How do I know if I might be infected with HIV?
 - b. I'm too young to get AIDS.
 - c. I don't think I should hang around her too much because I heard she is HIV-positive.
 - d. I heard there is a cure for HIV.
 - e. I don't think he has AIDS. He looks too healthy.
 - f. I feel nervous using the toilet after she has because I'm afraid I'll get HIV.

Facts

- Symptoms of AIDS were first recorded in 1978. And in 1983, scientists discovered the HIV. Now it is known that this virus comes from West Africa. Medicines for HIV treatment have not been developed yet.

Research time

Төменде Қазақстанда АИВ жұқтырған адамдардың статистикасы берілген. Неге ЖИТС саны жылдан жылға артуда? Осы тақырыпта эссе жазыңыз.



○ All ages estimate

Literacy

1. Which lifestyle does increase probability of infection?
2. Why people who abuse drugs risk their health?

Terminology

- incidence - қамту / охват;
- associated - байланысты / связанный;
- curable - емделетін / излечимый;
- syphilis - мерез / сифилис;
- gonorrhea - соз ауруы / гонорея
- HIV - АИТВ / ВИЧ;
- AIDS - ЖИТС / СПИД;
- altered - ауыстыру / изменять;
- inflammation - қабыну / воспаление;
- threatening - қауіп төндіретін / угрожающий;

- mucous membrane - шырышты қабат / слизистая оболочка;
- accompanied - бірге жөнелтілетін / сопровождаемый;
- syringe - ине / шприц;
- vulnerable - осал / уязвимый.

Problems

Test questions with one correct answer

1. Where sperm cells are produced?

A) fallopian tube

B) prostate gland

C) testes

D) epididymis

E) ovaries

2. During oogenesis oocyte divides by meiosis and produce _____ egg cell(s).

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

E) 5

3. Which one of these is not a female secondary sex characteristic?

A) development and enlargement of breasts

B) fat accumulation around hips and thighs.

C) the growth of body hair, especially underarms and pubic hair

D) enlargement of the larynx

E) widening of the hip

4. Which one of these disease cannot be transferred from one human to another through the sexual contact?

A) hepatitis

B) hemophilia

C) gonorrhoea

D) syphilis

E) AIDS

Test questions with several (max 3) correct answers

1. What are the parts of male reproductive system?

A) seminal vesicle

B) cervix

C) oviduct

D) ovaries

E) uterus

F) vagina

G) vas deferens

H) prostate gland

2. How a human can get AIDS?

- A) through poisonous food
- B) through air
- C) through shaking hands with someone who has HIV
- D) through intercourse
- E) through the transfusion of contaminated blood
- F) through speaking with someone who has HIV
- G) through the using of non-sterile syringes
- H) babies can get it from their mothers

3. What are the functions of female reproductive system?

- A) to produce egg cells
- B) to produce milk
- C) to produce sex hormones
- D) to store food
- E) to produce blood cells
- F) to protect embryo
- G) to produce sperm cells
- H) to produce energy

Matching

1. Find correct function to these organs of female reproductive system.

1. ovaries
2. uterus
3. fallopian tube

- A) the place of fertilization
- B) it connect female reproductive system with external environment
- C) it produces sex hormones
- D) embryo develops there
- E) it produces sperm cells
- F) it produces milk

2. Match these terms with their definitions.

1. puberty
2. contraception
3. HIV

- A) sexual contact between individuals
- B) the production of male sex cells
- C) disease that is transferred from one person to another through sexual contacts
- D) virus that causes human disease
- E) methods or other techniques to prevent pregnancy
- F) physical maturation

CHAPTER 15.0

Growth and Development



15.1 Prenatal development

You will:

- explain the role of the placenta in fetal development;
- compare the development of the embryo and fetus.

Key terms

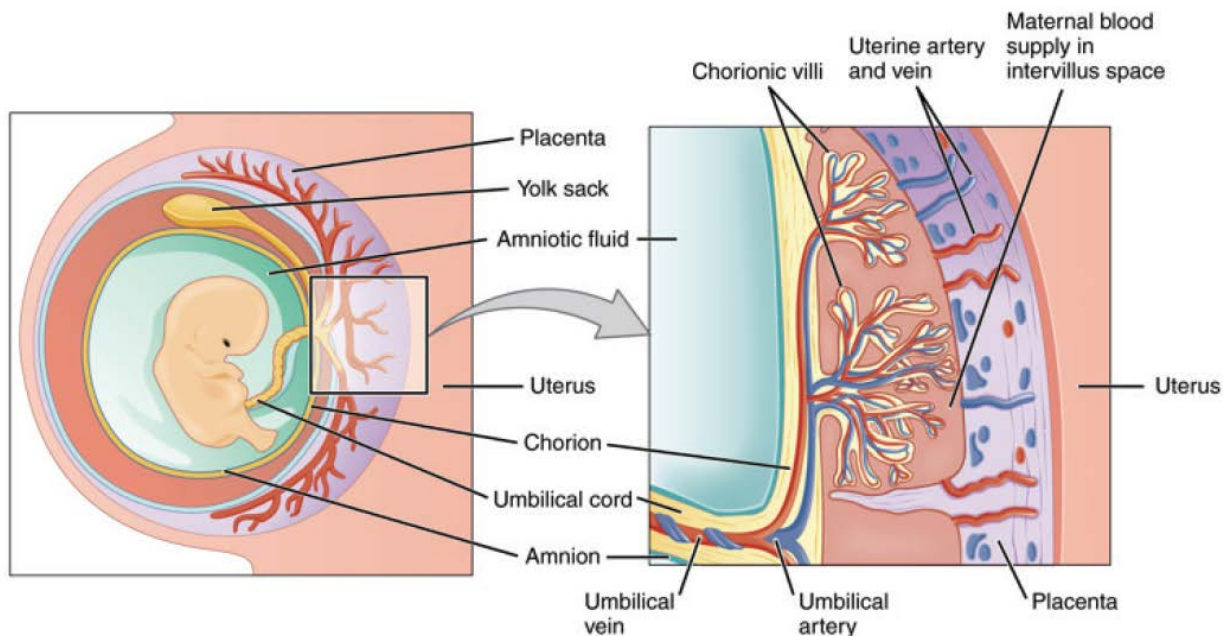
- Плацента - дамып келе жатқан ұрықты жатырмен байланыстырады. Плацента арқылы аналық ағза мен ұрықтың арасындағы зат пен газ алмасу процесі жүзеге асады.
- Эмбрион - әлі дүниеге келмеген сегіз аптаға дейінгі нәресте.
- Пренатальды даму - ұрықтың ана жатырындағы даму кезеңі.
- Ұрық - әлі туылмаған, сегіз аптадан дүниеге келгенге дейінгі дамудағы эмбрион.

STQ

How does embryo take nutrients for development?

Text

After fertilization, zygote undergoes several mitotic divisions and goes to the uterus. The thin-walled hollow stage of embryo is called blastocyst. The blastocyst has inner cell mass that develops into the embryo. The outer layer of the blastocyst is called trophoblast. It facilitates the implantation to the wall of the uterus. Once it is implanted, it starts to form four extraembryonic membranes: amnion, chorion, allantois and yolk sac.



Four extraembryonic membranes are important in development

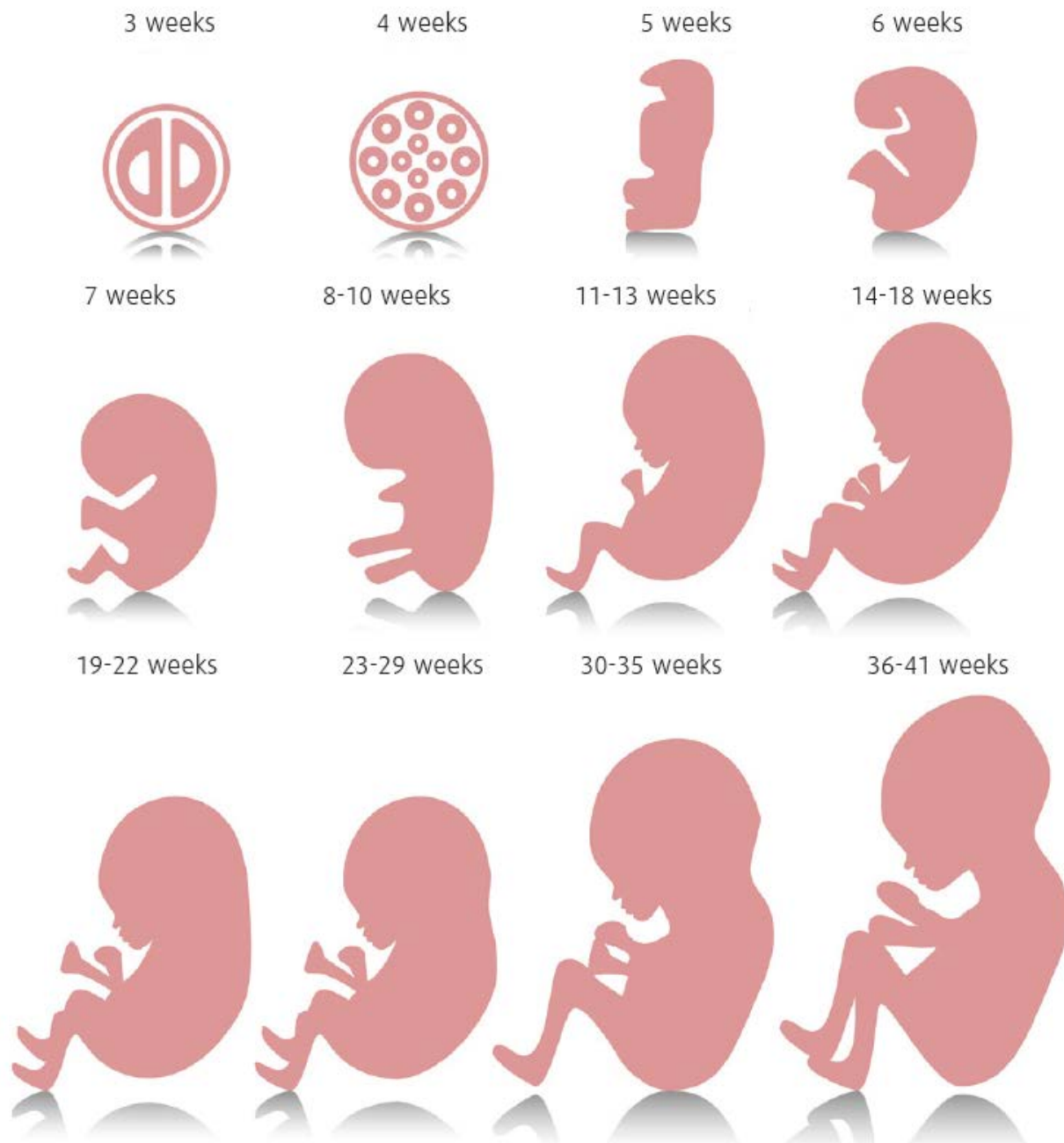
The amnion is a thin layer that forms a sac around the embryo. Inside this sac, there is an amniotic fluid. The fluid helps support the embryo and protects it. Outside of the amnion is the chorion. Chorion together with the allantois contributes to the formation of the placenta. A placenta is the vital organ that provides the exchange of nutrients, gases, and wastes between the developing embryo and the mother. The yolk sac in human does not contain any yolk but serves as the first site of red blood formation for the embryo.

First 8 weeks from fertilization are called embryonic period. During this stage, cells begin to develop into different types, specialized for different functions. Embryo becomes more complex forming major organs like brain, heart, lungs, internal organs, arms and legs. By 9 weeks, all the organs are in place, the embryo is called a fetus. The fetus grows and develops steadily until it is ready to be born.

Activity

Write on small pieces of paper weeks of development according to the number of students. For example, 25 students and 25 different weeks. Mix all papers and choose one of them. Use the information above and construct the model of embryo/fetus by plasticine. At the end of the activity collect all

the models by order of the development and explain the whole process with your friends.



Facts

Elephants carry their babies for about 600-660 days, while opossums carry for 12-13 days.

Stem cells can develop into many cell types. They stimulate the body replace and repair itself. Adult stem cells are found in body's organs like bones and blood vessels. In babies, most of the stem cells are found in the umbilical cord. Kazakhstan has umbilical cord bank which stores them for future usage. It helps treat diseases like leukemia and blood disorders in children.

Research time

Эмбрион мен ұрықтың дамуын салыстырыңыз. Айырмашылықтарын дәптерлеріңізге жазыңыз.

Math in bio

Determine the predicted birth date of the baby if the egg was fertilized on June 1.

Literacy

1. Which organs' job does placenta do in the developing fetus?
2. How do oxygen, nutrients and wastes pass between mother's and baby's blood?
3. What would be if mother and fetus has a directly connected blood vessels?

Terminology

- fetus - ұрық / зародыш;
- fluid - сұйықтық / жидкость;
- implantation - имплантация;
- steadily - біртіндеп / постепенно;
- stem cells - бағаналы жасушалар / стволовые клетки;
- to undergo - ұшырау / подвергаться;
- umbilical cord - кіндік / пуповина;

15.2 Impacts of cigarettes, alcohol and drugs on fetal growth

You will:

- explain the effects of smoking, alcohol and other drugs on the development of human embryos.

Key terms

- Өлі туылу - нәрестенің дүниеге келмей өліп кетуі;
- Мерзімінен бұрын босану - тоғыз айлық жүктілік аяқталмай босану;
- Түсік тастау - кенеттен бала түсіру.

STQ

Does placenta filter the things as good and bad for embryo?

Text

A fetus is well protected from physical damage, however it is not protected from chemical and infectious damages. As nutrients and oxygen pass from the mother's blood into the baby's blood, also other harmful things can. A woman who has bad habits like drinking alcohol, using cigarettes and drugs during pregnancy may harm her developing baby (fetus). These things can damage and affect the baby's growing cells.

Cigarettes contain dangerous chemicals, like nicotine. Nicotine cause problems with the flow of blood through the vessels and reduce baby's oxygen and nutrients supply. Drinking alcohol during pregnancy can cause FAS (Fetal alcohol syndrome). FAS is a group of mental and physical

defects. Illegal drugs including heroin, cocaine and marijuana can cause preterm birth and fetal death. Drugs slow the baby's growth causing breathing, feeding and blood circulation problems.

Cause	Cigarettes	Alcohol	Drugs
Defects	<ul style="list-style-type: none"> -low birth weight -respiratory failure -have double or triple risk of Sudden infant death syndrome (SIDS) -heart defects -brain damage -preterm birth -miscarriage 	<ul style="list-style-type: none"> -brain damage -spinal cord damage -physical and mental problems -learning and behavior problems -birth defects -miscarriage -stillbirth -preterm birth 	<ul style="list-style-type: none"> -heart defects -respiratory failure -strokes and seizures -physical and mental problems -low birth weight -preterm birth -infertility
	<ul style="list-style-type: none"> -stillbirth -intellectual function -childhood cancer -placental problems -spontaneous abortion 	<ul style="list-style-type: none"> -defects of the face, fingers, arms, and legs -cleft lip and palate 	<ul style="list-style-type: none"> -spontaneous abortion

Activity

Divide into groups of four students. Each group will write a letter to avoid future mothers from the usage of alcohol, drugs and cigarettes. Imagine that you are one of the person listed below with birth defects. Write a letter on behalf of this person to their mothers about his/her life and consequences of their mothers bad habits on them. At the end, read all letters in the class.

Person Age Defects

Boy	18	heart defect
Girl	10	mental retardation
Boy	20	respiratory problems
Man	35	undeveloped limbs
Woman	30	infertility
Girl	16	healthy

Facts

- The development of an embryo's brain is dependent on three factors. 60% of the development is determined by genes, 10% by the diet of the mother and 30% by the environment inside the uterus.
- In a female reproductive system all egg cells are present from the birth. If girl or young woman use cigarettes or alcohol, it may affect her egg cells. These damaged egg cells stays for many years in organisms, and then they may be fertilized by a sperm cell. This may harm her baby!

Research time

Бұл нәрсе қоректік зат пен оттектен бөлек жаңадан дүниеге келген нәрестеге беріледі. Ол нәрестенің дені сау болуына өте қажет. Сол

туралы ақпарат тауып келіңіз.

Literacy

1. Does taking medicine affect the baby during pregnancy?
2. Does the mother's emotions impact the unborn baby?
3. Some women face health problems like abnormal hair loss during pregnancy. What can be the reason for this and how to prevent it?

Terminology

- cleft lip - қоянжырық / заячья губа;
- infertility - бедеулік / бесплодие;
- mental retardation - ақыл-естің кемдігі / умственная отсталость;
- miscarriage - түсік / выкидыш;
- premature (preterm) birth - мерзімінен бұрын босану / преждевременные роды;
- seizure - ұстама / приступ;
- spontaneous abortion - кездейсоқ түсік / спонтанный аборт;
- stillbirth - өлі туылу / мертворождение;
- cleft palate - жырық таңдай / волчья пасть.

Problems

Test questions with one correct answer

1. The cell formed after fertilization

- A) adult
- B) neurula
- C) fetus
- D) gastrula
- E) zygote

2. The thin-walled hollow stage of embryo

- A) morula
- B) neurula
- C) gastrula
- D) blastocyst
- E) placenta

3. After ___ embryo is called fetus.

- A) 3 weeks
- B) 9 months
- C) 7 weeks

D) 9 weeks

E) 7 months

4. Fertilization is

A) division of cell

B) formation of sperm cell

C) copying of gametes

D) formation of egg cell

E) fusion of male and female gametes

Test questions with several (max 3) correct answers

1. Which of the followings form embryonic membranes?

A) allantois

B) blastocyst

C) placenta

D) chorion

E) amnion

F) fetus

G) egg yolk

H) amniotic fluid

2. Drinking alcohol and smoking increases the risk of _____.

- A) having a dimples
- B) having a birthmark
- C) having a cleft lip
- D) having a freckles
- E) having a big eyes
- F) having a cleft palate
- G) having a long hair
- H) having a teeth

3. Which of the followings affect negatively fetus growth?

- A) calcium
- B) alcohol
- C) drugs
- D) vitamins
- E) healthy diet
- F) relaxation
- G) exercises
- H) cigarettes

Matching

1. Match terms with their definitions

- 1. placenta

2. embryo

3. fetus

A) the unborn embryo from its eighth week of development

B) newborn baby

C) an unborn baby less than eight weeks

D) organ that joins mother and fetus

E) organ that feeds mother

F) fusion of egg and sperm cell

2. Match terms with their functions.

1. amniotic fluid

2. allantois

3. amnion

A) first site of red blood formation

B) forms a sac around embryo

C) outside of the amnion

D) contributes to the formation of placenta

E) support and protect embryo

F) formation of skeleton

CHAPTER 16.0

Evolution



16.1 The History of Life on Earth

You will:

- study all the basic stages of development of life on Earth.

Key terms

- Эон - Жер шары тарихының кезеңі;
- Эра - эонның бір бөлігі;
- Қазба ағзалар - ұзақ ғасырлар бойы бұрын өмір сүрген ағзаладың қалдықтары.

STQ

What type of organisms lived on our planet millions or billions years ago?

Text

According to the fossils, the oldest living organisms had lived 3.5 billion of years ago. They were primitive prokaryotic unicellular microorganisms. Over last 3.5 billion years, life changed and developed, producing a large diversity of complex and highly adapted organisms.

Scientists study fossils to understand when and how living organisms changed. Using radiometric dating technique, they can define exact time of any fossil. The time of Earth is divided into periods called eons. Some eons are divided into eras.

The history of life on Earth:

1. Archean eon (4 to 2.5 billion years)

The unicellular prokaryotes first appeared 3,500 mya (million years ago). They were the only living things on Earth for next 1.5 billion years. Also in this eon, some organisms started to make photosynthesis.

2. Proterozoic eon (2,500 to 542 mya)

The first eukaryotes were found 1.8 billion years ago. Then, 1.2 billion years ago first multicellular organisms emerged, they were small red algae. At the end of this eon first primitive soft-bodied animals come into existence.

The last eon is a Phanerozoic eon. It is divided into three eras:

1. Paleozoic era (542-251 mya)

Colonization of land begins. Also, the origin of many groups of organisms happened, including many types of algae, vascular and seed plants, fish, insects, amphibians, reptiles and many others.

2. Mesozoic era (251-65 mya)

The origin of mammals at the beginning. Gymnosperm trees and dinosaurs are abundant most time of this era. In the end, dinosaurs became extinct, but angiosperms appeared.

3. Cenozoic era (65 mya - now)

Mammals, birds, angiosperms and insect spread on land. First primates come into existence. Ice age began 2.6 mya with mammoths and first humans.

Activity

Imagine you have a clock with time scale not for 12 hours, but for 3.5 billion years: from the first organism to this day. On this clock label each eon or era. Then mark these events:

1. the beginning of photosynthesis;
2. living organisms begin to move on land;
3. the appearance of the first multicellular organisms;
4. the first mammals;
5. the first humans.

Facts

The origin of Life

There are no proved theories about Origin of Life on our planet. But there are some ideas:

- “Panspermia” theory says that life on Earth came from space;
- “Creationism” says that all living things were created by God;
- “Biochemical Evolution” says that living things were spontaneously formed from different molecules.

Research time

Ғалымдардың айтуынша құстар ежелгі динозаврлардың ұрпағы болып саналады. Неліктен екендігін түсіндіріңіз.

Literacy

1. Scientists discovered that the amount of O₂ in the atmosphere rapidly increased in the period from 2.7 to 2.4 billions years ago. Explain the reasons for this event?
2. Scientists say that the spread of angiosperm plants and insects in Cenozoic era are related. Explain why?

Terminology

- adapted - бейімделген / адаптированный;
- algae - балдыр / водоросли;

- angiosperms - жабық тұқымдылар немесе гүлді өсімдіктер / покрытосеменные или цветковые;
- existence - тіршілік / существование;
- eon - эон;
- mammoth - мамонт;
- origin - туындау / возникновение;
- spontaneous - кенеттен / спонтанный;
- to appear/ to emerge - пайда болу / появляться;
- to become extinct - құрып біту / вымирать.

16.2 The Theories of Evolution

You will:

- study the ideas of Linnaeus and Lamarck;
- explain the role of Charles Darwin in the creation of the Theory of Evolution.

Key terms

- Эволюция - тірі ағза топтарының ұзақ уақыт ішінде қайтымсыз өзгеруі;
- Теория - түрлі дерек пен бақылаудың бір сөзбен түсіндірмесі.

STQ

Where did all living creatures come from?

Text

There are many living organisms. People always tried to explain how all living things appeared.

Some scientists thought that all species are constant, they are not changing, and there are no new species. One of them was Carolus Linnaeus, a Swedish botanist, who believed that all organisms were created by God. He made “Classification system”. In this system, organisms are grouped according to their characteristics.

Other scientists thought that organisms slowly change over long periods of time, creating new species. This is called evolution. One of them was French biologist Jean-Baptiste Lamarck (1744 – 1829). He thought that if an organism uses one of its organs more often than others, this organ in the next

generation will be slightly bigger or stronger. One example is a giraffe's neck. When a giraffe tries to eat leaves from higher branches of a tree, it stretches its neck. That's why giraffe's offspring will have a slightly longer neck.

Lamarck's theory (Lamarckism) turns out to be wrong. Another evolutionary theory was proposed by Charles Darwin, an English naturalist. At 1831, he started a long voyage around the world on a ship Beagle. During this voyage, he made notes about all animals and plants on different islands. For example, on Galapagos Islands, he studied different species of finches. These birds were similar, but there was a little difference among them. Darwin noticed that these differences were related to the differences in their food type. Other examples also show that organisms are highly adapted to their environment.

After all these observations, Darwin made his theory of Evolution (Darwinism), according to which species change over time, producing more adapted species.

Activity

Phylogenetic tree.

According to Darwinism, all organisms are related to each other: different groups of organisms originated at a different time from other groups. Look at this tree.



This is called Phylogenetic tree. It shows how different groups are related, and when they appeared. Write in the blank these animals to make a correct phylogenetic tree:

- cow;
- human;
- frog;
- shark;
- lancelet;
- ant;
- sparrow.

Facts

The origin of Life

There are no proved theories about Origin of Life on our planet. But there are some ideas:

- “Panspermia” theory says that life on Earth came from space;
- “Creationism” says that all living things were created by God;
- “Biochemical Evolution” says that living things were spontaneously formed from different molecules.

Research time

Ламарктың теориясы дұрыс болған жағдайда тіршілік қалай өзгеруі мүмкін?

Literacy

1. Explain why the theory of Lamarck is wrong.
2. What type of scientific evidence do evolutionists use to support Darwinism?
3. The Classification system was created by Linnaeus, but then Darwin used it to prove his theory. How did Darwin use Classification system?

Terminology

- according to – сәйкес / в соответствии с;
- adapted – бейімделген / адаптированный;
- environment – қоршаған орта / окружающая среда;
- finch - шұбар шымшық / вьюрок;
- make notes – жазып алу / делать записи;
- observation – байқау / наблюдение;
- related – байланысқан / связанный;
- species - түр / вид;
- to appear - пайда болу / появляться;
- to notice – байқау / замечать;
- turn out – болып қалу / оказаться;
- voyage – саяхат / путешествие.

16.3 Darwinism

You will:

- characterise the driving forces of evolution;
- describe the role of natural selection in adaptations.

Key terms

- Табиғи сұрыпталу - тіршілік үшін күресте күштілердің жеңуін қамтитын эволюцияның жүзеге асырылуы үрдісі;
- Бейімделу (адаптация) - ағзаның қоршаған орта жағдайына бейімделуі;
- Популяция - белгілі бір аумақта тіршілік ететін бір түрге жататын ағзалардың жиынтығы;
- Өзгермелі (вариация) - бір популяциядағы ағзалардың бір-бірінен айырмашылықтары.

STQ

Is evolution real?

Text

There are important points in Darwinism:

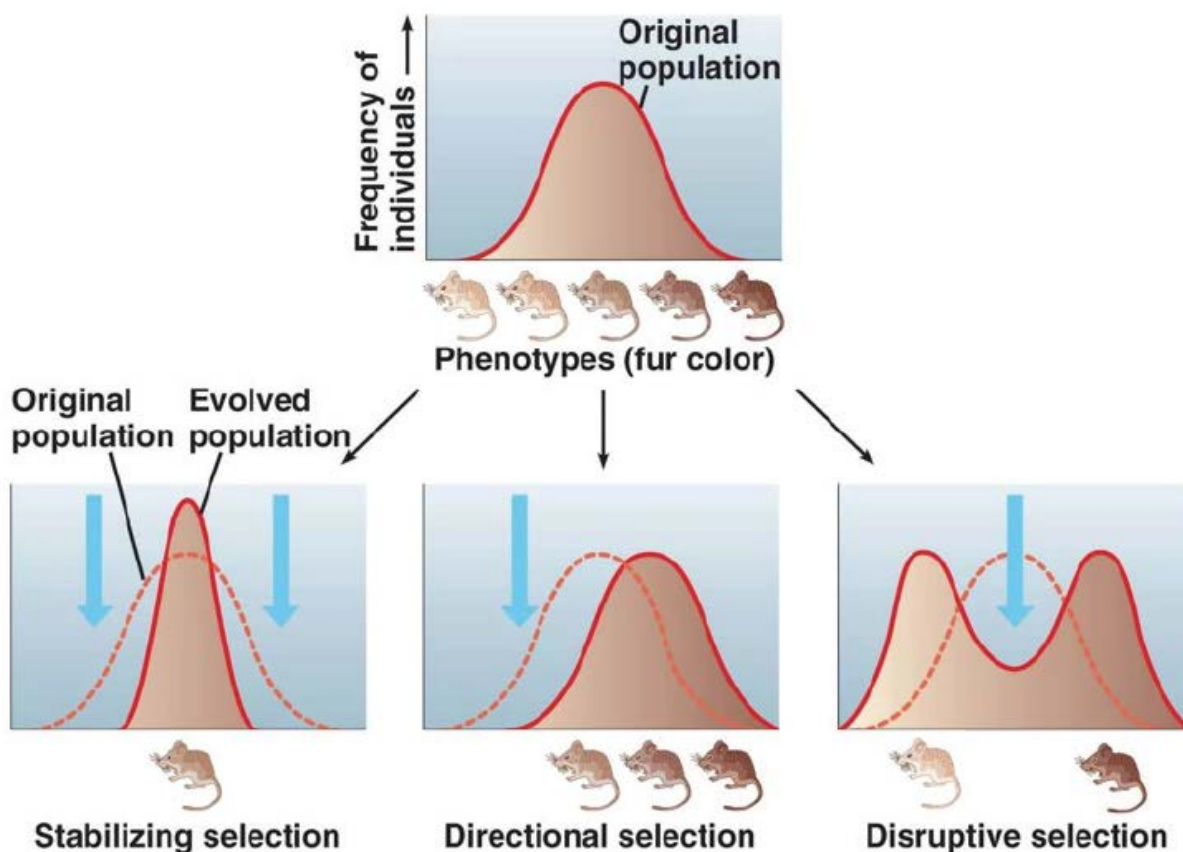
1. There are differences among organisms in one population: because of sexual reproduction, mutations, and environmental factors organisms are different in one population. This is called variation.
2. Organisms produce many offspring. Many of these new organisms will not survive.
3. Organisms with “better” (stronger or fittest) characteristics survive and produce offspring, while organisms with bad or weak characteristics

- often die and do not reproduce. This is called Natural Selection.
4. And because of reproducing of “better” organisms, over many generations in the population will stay only the fittest organisms. So, it is a population that changes, not an organism.



Natural selection: gray mice have an advantage over white mice. Over time there is no white mouse in this population.

There are different types of natural selection: directional, stabilising, and disruptive. In stabilising selection organisms with the most abundant characteristics has advantage over others and survive. Directional selection happens when environment changes and a few organisms have an advantage.



Three types of natural selection

As natural selection works the fittest organisms stay and population changes. Over time these changes produce adapted organisms. Examples of adaptations are camouflage and mimicry.

Camouflage is when an organism has colours that make it invisible in its environment. Examples are zebras, chameleon, flounder and many others.

Mimicry is when an organism of one species looks like (mimics) an organism of another species. Animals often mimics stronger or more dangerous (maybe poisonous) species for protection. Most of the dangerous species have bright warning colours. These colours are signals to others which means “don’t touch me!”.

Activity

You can see moth of different colours on this picture.



These insects are mostly found on trees. Imagine these conditions and answer to the questions:

1. Trees are white. Explain how and why population will change.
2. Then, trees become black. Explain how and why population changes now.

Facts

- Different molecular mechanisms in the cell consist of many components. Without any of this component, mechanisms will not work. According to evolution, all components can not emerge altogether at the same time. Instead, they should appear one by one in a long period. In this case, they will not work, and will not give any

advantages to the cell. So, these incomplete mechanisms will not stay, they must be deleted.

- Variation is an important condition for evolution. Rotifers are animals which have reproduced only asexually for nearly 200 million years. They were all identical, and there was no variation among them. But they were evolving all this time! Scientists still search for explanation of Rotifers' evolution.

Research time

Төменде қолдан сұрыпталу мысалы көрсетілген. Оның не екенін мысалдармен түсіндіріңіз.

Literacy

1. Inheritance is important for evolution. Explain why.
2. Explain disruptive selection.

Terminology

- abundant - жайылған / распространённый;
- advantage - артықшылық / преимущество;
- among - арасында / среди;
- camouflage - бүркену / маскировка;
- competition - бәсекелестік / конкуренция;
- fittest - бейімделген / приспособленный;
- flounder - камбала;
- invisible - көзге түспейтін / невидимый;
- mimicry - мимикрия;
- offspring - ұрпақ / потомство;
- rotifera - коловраткалар / коловратки;
- struggle - күрес / борьба;
- to differ - айырмашылығы болу / отличаться;
- to mimic - еліктеу / подражать;
- to survive - тірі қалу / выживать;
- warning - ескерту / предупреждение.

16.4 Speciation

You will:

- characterize the criteria of the species;
- explain the causes of speciation.

Key terms

- Түрлер - ұқсас ағзалар жиынтығы;
- Түрдің пайда болуы - жаңа түрлердің пайда болу процесі

STQ

How to produce a new species?

Text

There are millions of different species on the Earth. But what is a species? Why a leopard and a jaguar are different species, while St. Bernard dog and Pekingese are the same?

There are some criteria we use for organisms of one species:

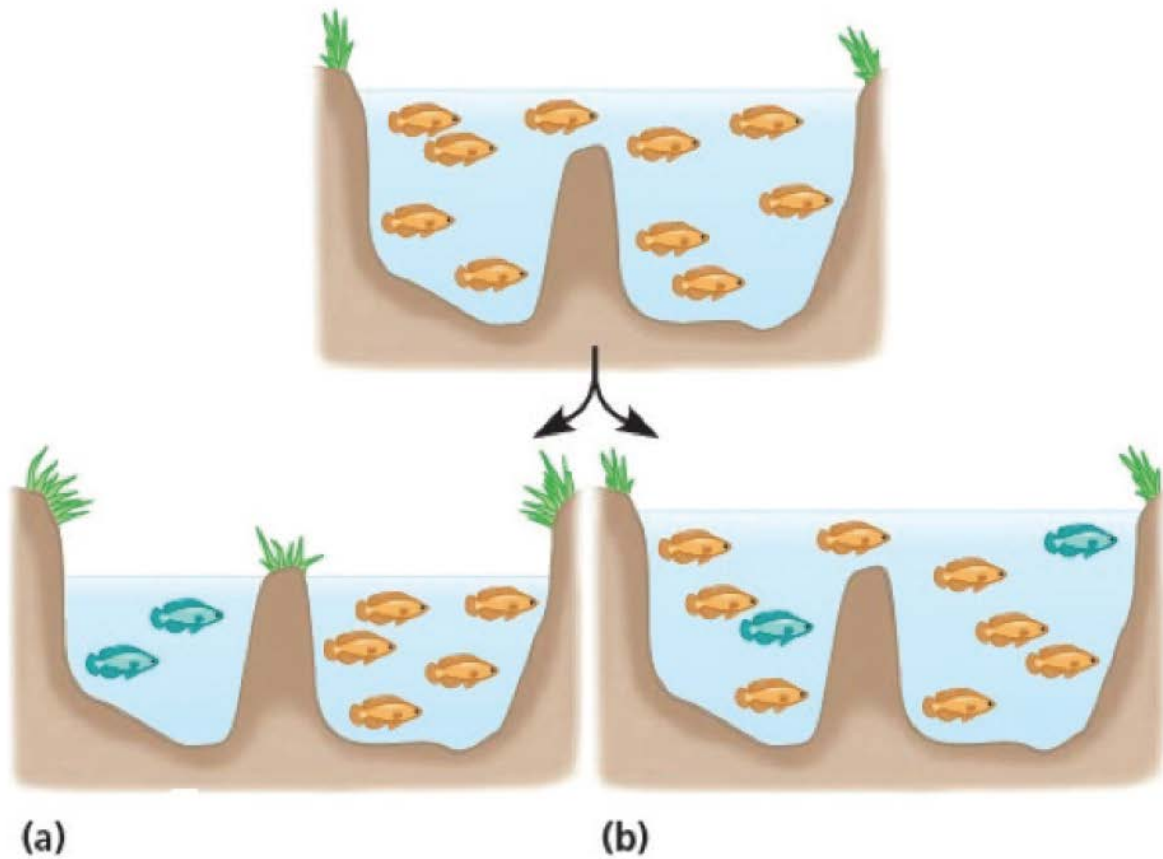
1. Organisms of one species must have the same chromosome number in their cells.
2. Organisms of one species must be able to mate.
3. The offspring of two organisms of one species must be fertile.

New species are formed in a process called speciation. During this process two groups of organisms of one population cannot reproduce with each other. This is called reproductive isolation. After a long period of time these organisms change and form new species.

In a type of speciation called allopatric speciation organisms of one population are separated geographically and cannot reproduce. For example, when water level in a lake or sea decreases and it is divided into two, a population of fish is divided into two groups which cannot reproduce. If this division stays for a long period of time two groups of fish evolve separately, become different, and cannot reproduce any more. So, now we have two different species.

Another type of speciation is called sympatric speciation. Here new species are formed without geographic barriers by one of three factors:

1. Polyploidy - accidental increase in number of sets of chromosomes. Some polyploid organisms (mostly plants) can survive and form a new species, because they have different number of chromosomes now, and they cannot reproduce with original population;
2. Sexual selection - when females (or males) choose certain partners to mate. Having different preferences will make reproductive isolation, even if all organisms are in one place;
3. Habitat differentiation - differences in the source of food, or places to live, or time to mate in one population can also cause reproductive isolation, which leads to speciation.

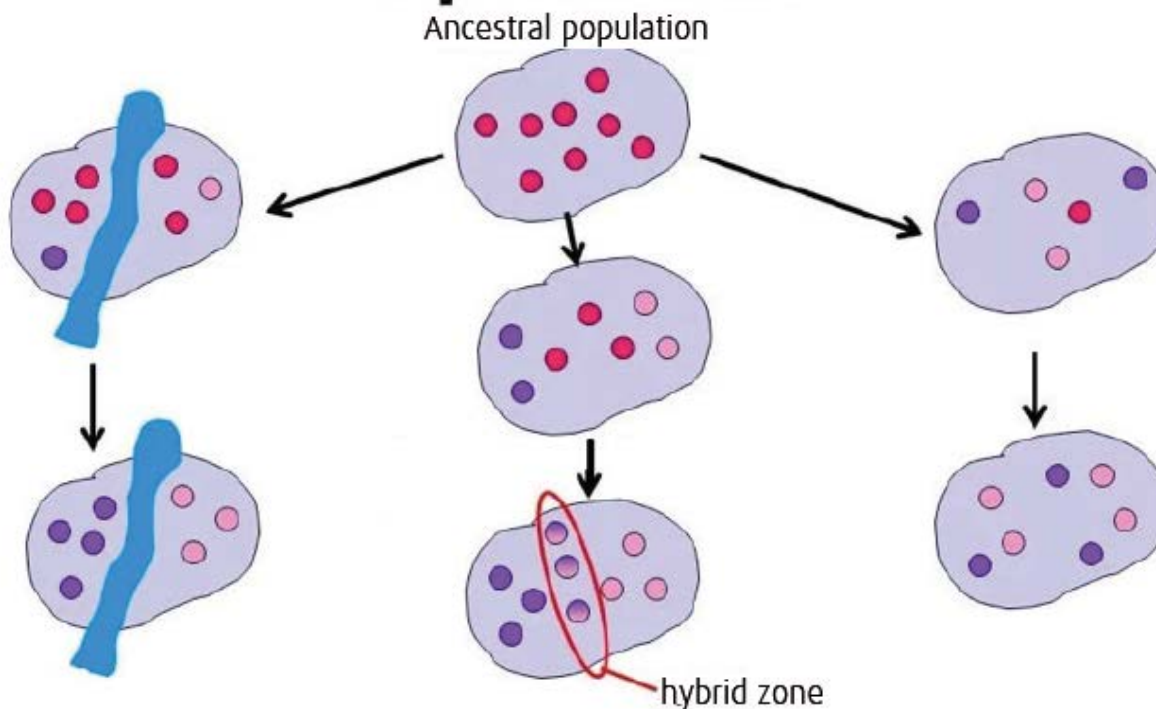


Two types of speciation: allopatric (a) and sympatric (b).

Activity

On the picture below you can see three types of speciation.

Speciation



1. Find out allopatric speciation. Explain your answer.
2. Find out sympatric speciation. Explain your answer.
3. There is one more type of speciation called parapatric speciation. Using picture above explain parapatric speciation.

Facts

Intermediate species are evolutionary connection between two groups of organisms. For example, between fish and amphibia. According to evolution, they should have characteristics between previous group and emerging group. So, they would fail the competition with more adapted species. Mostly fossils of intermediate species are not found.

Research time

Түрдің пайда болуына мысалдар келтіріңіз. Түрдің пайда болуын анықтаңыз.

Literacy

1. Give three examples of changes in environment, which can cause allopatric speciation.
2. Although horse and donkey can mate and produce offspring called a mule, they are different species. Explain why?

Terminology

- ancestor - баба / предок;
- barrier - кедергі / барьер;
- certain - белгілі / определенный;
- criteria - белгі / критерий;
- fertile - өсімтал / плодовитый;
- isolation - оқшаулау / изоляция;
- mate - жұптасу / спариваться;
- mule - қашыр / мул;
- preference - артық көру / предпочтение;
- to separate - айырып алу / отделять.

Problems

Test with one correct answer

1. Which one of these is an example of sympatric speciation?

A) the river began to flow through the valley, dividing it into two parts. A population of mice is also divided into two new populations

B) the emerging mountain divided the forest with a populations of pine trees into two

C) maggot flies divided according to their references in food

D) the water level in a lake lowers, dividing it into several new lakes. So, one population of fish is divided into many small populations

E) people built a railway in the steppe, and divided a population of earthworms into two parts

2. Which one of these is an example of natural selection?

A) water level raises divided one big land into many small islands

B) flood kills all insects in a valley

C) because of fire many trees die in a forest

D) people allow only some sheeps to reproduce

E) the fastest rabbit stay alive

3. Which one of these is not an example of Lamarckism?

A) if a man does gymnastics all his life, his son since birth will be slightly stronger than others

B) if you cut the tail for 20 generations of mice, mice of 21st generation will have a shorter tail

C) rabbits used their ears for many generations, that's why they have big ears

D) weak sparrows cannot reproduce, that's why there will be less weak sparrows

E) dogs have trained their sense of smell for thousands of years

4. In which period of time we are living right now?

A) proterozoic eon

B) archaen eon

C) cenozoic era

D) mesozoic era

E) paleozoic era

Test with several (max 3) correct answers

1. Which events happened in Proterozoic eon?

A) photosynthesis begins

B) primates emerged

C) the colonization of land

D) eukaryotic cells emerged

E) multicellular organisms emerge

F) the Origin of mammals

G) the first human appeared

H) the first animals appeared

2. What did Darwin do?

A) he first made a Classification system

B) he made a voyage around the Earth

C) he proposed the first theory of evolution

D) he published book “The Origin of Species”

E) he believed that all species do not change

F) he discovered the cell

G) he visited Kazakhstan

H) he was a teacher of Alfred Wallace

3. Which are the criteria of species?

A) organisms have the same chromosome number

B) organisms have the same colour

C) organisms can mate, but cannot produce offspring

D) organisms can mate, but cannot infertile offspring

E) organisms can mate, but cannot fertile offspring

F) organisms live in one place

G) organisms eat the same food

H) organisms have the same sizes

Matching questions (3 correct answers)

1. Match the following eras with events in these eras.

1. mesozoic era

2. cenozoic era

3. paleozoic era

A) colonization of land

B) the origin of Earth

C) mammals and birds spread

D) dinosaurs spread

E) the first prokaryotic cells emerged

F) the first eukaryotic cells emerged

ANSWERS

1. CELL BIOLOGY	1	2	3	4
Answers for the tests with one correct answer	C	B	E	C
Answers for the tests with several correct answers	C, D, H	C, G	A, C, G	
Matching questions	1-D, 2-A, 3-E	1-F, 2-C, 3-A		

2. BIOSPHERE	1	2	3	4
Answers for the tests with one correct answer	B	D	D	C
Answers for the tests with several correct answers	B, E, H	C, F	A, E, H	
Matching questions	1-B, 2-C, 3-E	1-D, 2-B, 3-A		

3. HUMAN IMPACT ON ENVIRONMENT	1	2	3	4
Answers for the tests with one correct answer	C	B	D	A
Answers for the tests with several correct answers	A, E, H	A, D, F	A, C, G	
Matching questions	1-D, 2-B, 3-E	1-D, 2-F, 3-C		

4. DIGESTION	1	2	3	4
Answers for the tests with one correct answer	C	B	C	C
Answers for the tests with several correct answers	D, E, G	F, G	C, G	
Matching questions	1-E, 2-C, 3-F	1-E, 2-A, 3-C		

5. TRANSPORT OF SUBSTANCES	1	2	3	4
Answers for the tests with one correct answer	A	C	D	B
Answers for the tests with several correct answers	A, C, G	A, E, H	B, D, G	
Matching questions	1-E, 2-A, 3-C	1-B, 2-E, 3-D		

6. RESPIRATION	1	2	3	4
Answers for the tests with one correct answer	A	C	D	C
Answers for the tests with several correct answers	B, E	B, E, F	A, D, E	
Matching questions	1-C, 2-F, 3-E	1-F, 2-D, 3-A		

7. EXCRETION	1	2	3	4
Answers for the tests with one correct answer	E	C	E	A
Answers for the tests with several correct answers	A, E, F	A, B	B, D, F	
Matching questions	1-D, 2-A, 3-B	1-D, 2-C, 3-B		

8. COORDINATION AND REGULATION	1	2	3	4
Answers for the tests with one correct answer	B	D	B	C
Answers for the tests with several correct answers	A, E, G	B, C, D	C, D, F	
Matching questions	1-D, 2-B, 3-F	1-A, 2-F, 3-C		

9. MOVEMENT	1	2	3	4
Answers for the tests with one correct answer	C	D	A	C
Answers for the tests with several correct answers	D, E, F	A, C, H	C, D, G	
Matching questions	1-C, 2-E, 3-B	1-F, 2-A, 3-E		

10. MOLECULAR BIOLOGY	1	2	3	4
Answers for the tests with one correct answer	A	D	C	B
Answers for the tests with several correct answers	B,D,F	A,D,G	A,D,F	
Matching questions	1-D, 2- A, 3-E	1-C, 2-B, 3-E		

11. CELL CYCLE	1	2	3	4
Answers for the tests with one correct answer	D	B	A	C
Answers for the tests with several correct answers	C,E,H	A,D,E	C,F,G	
Matching questions	1-D;2-F;3-E	1-B;2-C;3-D		

12. LAWS OF HEREDITY AND VARIATION	1	2	3	4
Answers for the tests with one correct answer	C	B	D	C
Answers for the tests with several correct answers	C,E,F	B,D,H	A,C,F	
Matching questions	1-C, 2-E, 3-A	1-A, 2-E, 3-D		

13. MICROBIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY	1	2	3	4
Answers for the tests with one correct answer	E	B	A	C
Answers for the tests with several correct answers	D, H	B, C	A, D, G	
Matching questions	1-F, 2-D, 3-A	1-D, 2-A, 3-E		

14. HUMAN REPRODUCTION	1	2	3	4
Answers for the tests with one correct answer	C	A	D	B
Answers for the tests with several correct answers	A,G,H	D,G,H	A,C,F	
Matching questions	1-C, 2-D, 3-A	1-F, 2-E, 3-D		

15.GROWTH AND DEVELOPMENT	1	2	3	4
Answers for the tests with one correct answer	E	D	D	E
Answers for the tests with several correct answers	A, D, E	C, F	B, C, H	
Matching questions	1-D; 2-C; 3-A	1-E; 2-D; 3-B		

16. EVOLUTION	1	2	3	4
Answers for the tests with one correct answer	C	E	D	C
Answers for the tests with several correct answers	D, E, H	B, D	A, E	
Matching questions	1-D; 2-C; 3-A	1-A; 2-D; 3-C		

Gloassary

A

Absorption: uptake of substances by a tissue.

Action potential: the change in charges inside and outside of the cell.

Active transport: transport of large molecules with energy loss.

Adaptation: a process that fits organisms to their environment.

Aerobic respiration: the process of breakdown organic molecules using oxygen.

AIDS: acquired immunodeficiency syndrome.

Allele: versions of gene for one trait.

Ammonia: a strongly basic compound of nitrogen and hydrogen that is very soluble in water and formed in nature by-product of protein metabolism.

Amylase: enzyme, which breaks down carbohydrates.

Anaerobic respiration: the process of breakdown organic molecules without oxygen.

Antagonistic pair of muscles: a pair of muscles which have opposite functions.

Atmosphere: a layer of gases which surrounds the Earth.

Autosome: chromosome that carry genes for the body traits.

Auxin: plant hormone that regulates growth and other processes of plants.

Abdomen: The part of the body of a vertebrate containing the digestive and reproductive organs; the belly.

Absorption: Take up or take in; The sponge absorbs water well

Acid: A chemical that reacts easily with other substances and turns litmus paper red; less than 7 on the pH scale

Acne: inflammatory disease of the sebaceous gland

Active immunity: is immunity in an organism resulting from its own production of antibody or lymphocytes

Agglutination: adhesion of separate parts

Albinism: Albinism is a range of disorders varying in severity. They are all caused by a reduction or absence of the pigment melanin, often causing white skin, light hair, and vision problems.

Alveoli: tiny air sacs found in a lung which is used for gas exchange

Amino Acid: A molecule that joins with other amino acids to form proteins

Analyze: Think about the different parts of a problem or situation to figure out how it is related to the whole.

Angiosperms: flowering plants

Arteriosclerosis: a disease of the arteries characterized by the deposition of fatty material on their inner walls.

Artery: Blood vessel that carries blood away from the heart

Arthropods: animals with segmented body, jointed limbs and exoskeleton

Asexual Reproduction: Reproduction that happens without sex; one organism creates one or more organisms

Atom: The smallest unit of a substance that has all of the properties of that substance

Atrium: upper chamber of heart that receives blood from the body and lungs

B

Binomial nomenclature: a system of nomenclature in which each species is given a unique name that consists of a generic and a specific term.

Biogeochemical cycle: the flow of chemical elements and compounds between living organisms and the environment.

Biotechnology: using of biological processes or organisms to produce different products.

Brain-Computer Interfaces: a system for exchanging information between the brain and an electronic device.

Backbone: the row of connected bones that go down the middle of the back and protect the spinal cord.

B cells: a kind of lymphocyte that provide humoral immunity

Bacteria: The kingdom of life which has no cell membrane or nucleus and is always unicellular

Beriberi: a disease causing inflammation of the nerves and heart failure, ascribed to a deficiency of vitamin B1.

Bile: a yellow or greenish liquid that is made by the liver and that helps the body to digest fats.

Biological classification: Organization of how living things are related to each other

Biology: The study of living things

Blastula: early stage of development, two-layered ball like structure

Body cell: All of the cells in an organism not involved in reproduction

Bond: An electrical force that links atoms together

Bronchi: major air passages of the lungs which diverge from the windpipe.

C

Canines: a pointed tooth between the incisors and premolars

Carbon: a widely distributed element that forms organic compounds in combination with hydrogen, oxygen, etc.

Carrying capacity: the number of organisms which a region can support without environmental degradation.

Cell cycle: it a period of cell life from one cell division to the next cell division.

Cellular respiration: the process of breakdown organic molecules producing energy.

Centrosome: an organelle, which plays role in cell division.

Cilia: a short structure, used for movement.

Classification: systematic arrangement in groups or categories according to established criteria.

Codominance: when the neither phenotype is dominant, the individual expresses both phenotypes.

Cystitis: inflammation of urinary bladder or urethra by infection of bacteria.

Canines: a pointed tooth between the incisors and premolars of a mammal.

Calorie: Measure of energy, usually contained in food

Cancer: Disease where cells grow in an uncontrolled way

Capillaries are blood vessels that connect arteries and veins

Carbohydrate: An essential chemical in all cells that is broken down to form sugars; glucose, sucrose, lactose, galactose

Carbon Dioxide: Molecule made up of one carbon and two oxygens, produced by animals and other organisms; main contributor to manmade global warming

Cell: The basic structural and functional unit of all organisms

Cell differentiation: A process where cells change to perform different roles

Cell division: A process where one cell becomes more than one cell

Cell membrane: Surrounds the cell and keeps it together; also decides what material enters and leaves

Cell organelle: Parts of the cell that perform specific functions

Cell wall: The stiff outer layer of a cell that protects the cell and gives it shape

Cellular respiration: The process where organisms get energy from organic molecules

Cellulose: a substance that is the main part of the cell walls of plants and that is used in making various products (such as paper)

Characteristic: A distinguishing quality of something; generosity is one of his best characteristics

Chloroplast: Organelle in plants and some other organisms which is responsible for photosynthesis

Chest cavity: internal space of chest where heart and lungs are located.

Chitin: a kind of polysaccharide which is found in the structure of fungi cell walls and insect skeleton.

Closed circulatory system: blood is contained inside blood vessels, circulating unidirectionally.

Compound: A chemical combination of two or more atoms (of different elements)

Consumer: Living thing that eats other living things

Cotyledon: part of the seed that will grow into the leaf.

Covalent Bond: A type of chemical bond where electrons are shared between the atoms

Crop: organ used for storage of food in birds.

D

Deforestation: the cutting down of trees without replacing them.

Digestion: breaking down big molecules into small molecules.

DNA: a molecule that store and transmit genetic information.

Double helix: structure formed by two strands of DNA.

Dynamic work of muscles: muscle contract and relax to move different parts of your body.

Decomposer: A type of living thing that survives by consuming dead organic matter

Denaturation: change of the structure of protein by heat or an acid.

Dentine: hard dense bony tissue forming the bulk of a tooth, under the enamel.

Development: growth from one cell to multicellular organism

Dermis: thick layer of skin under epidermis

Differentiation: Process where cells grow and become different than their mother cell

Diffusion: Where molecules spread out until they are evenly distributed in a medium, such as the air

Diaphragm: a large flat muscle that separates the lungs from the stomach area and that is used in breathing.

Diarrhea: an intestinal disorder that causes pass waste from your body very frequently and in liquid state

Dicot: plant with two cotyledons(seed leaves)

Digestion: breaking down food into small particles

DNA: Abbreviation for deoxyribonucleic acid, which contains the genetic instructions for all forms of life

Dominant: A genetic characteristic that is always expressed by the organism

Donor: a person who gives some of their blood or a part of their body to help someone.

E

Egg cell: female reproductive cell.

Electrocytes: a modified muscle or nerve cell that generates electricity.

Electroreception: the biological ability to perceive natural electrical stimuli.

Electroreceptors: cells capable of detecting electric fields.

Elimination: the passing of undigested material out of the body.

Embryo: an unborn baby less than eight weeks.

Emulsification: the breakdown of large fat droplets into smaller droplets.

Endoplasmic reticulum: a network of membranous tubules in the cytoplasm of cell.

Energy: the ability to do work.

Enuresis: frequent inability to control urination known as bedwetting.

Eon: the period in history of Earth.

Era: one division of eon.

Erosion: the wearing away of land by different forces (water, wind, ice, living organism, temperature) cause.

Evolution: the change in groups of organisms over a long period of time.

Exponential growth: development at an increasingly rapid rate in proportion to the growing total number or size.

Ectoderm: the outermost layer of cells or tissue of an embryo in early development

Eczema: inflamed skin characterized by redness, itching, and scaly.

Edema: a condition characterized by an excess of watery fluid collecting in the cavities or tissues of the body.

Enamel: the white, compact, and very hard substance covering and protecting the dentin of a tooth.

Endoderm: the innermost layer of cells or tissue of an embryo in early development.

Embryology: The study of how organisms develop; the more closely related two organisms are, the more similar they are as they develop

Endoplasmic reticulum: Organelle that produces proteins and fats

Energy: The property of something's ability to do work

Environment: The complex of physical, chemical, and biotic factors (e.g., climate, soil, living things) that act upon an organism or an ecological community and ultimately determine their forms and survival

Epidermis: outermost layer of the skin

Erythrocyte: are red blood cells, which carry oxygen

Esophagus: the part of the digestive system which connects the throat to the stomach.

Eukaryote: A type of organism that has a true nucleus in its cell(s)

Excretion: process of elimination of wastes from the body

Excretory system: a system that removes excess water and unnecessary products. It consists of kidneys, ureter, urinary bladder, and urethra.

Exhalation: movement of air out of lungs.

Exoskeleton: external skeleton that supports and protects an animal's body.

F

Fetus: the unborn embryo from its eighth week of development till its birth.

Filtrate: a solution produced from filtration .

Filtration: passing of water and dissolved substances to renal tubule except for large molecules.

Flagellum: a long structure, used for movement.

Fossils: the remains of organisms which lived long time ago.

Fern: seedless, nonflowering vascular plant which lives in tropical to temperate regions.

Fiber: a thin, threadlike structure.

Fixed joint- joint between two bones that doesn't move

Fluid: Anything that flows; both gases and liquids are considered fluids

Food poisoning: becoming ill after eating spoiled food

Forensics: science that use of scientific knowledge or methods in solving crimes

Fraternal twins: twins those are developed from two zygotes.

Fungi: The kingdom of living things that are eukaryotic and make their own energy; mushrooms, yeast, molds

G

Galvanometer: an instrument for detecting and measuring small electric currents.

Gametogenesis: process by which gametes are produced.

Gene: a segment of DNA which codes a particular protein.

Genetic engineering: constructing new DNA from DNA of different species.

Glia: cell that feeds and protects the nerve cell.

GMO: genetically modified organisms.

Golgi apparatus: a complex of vesicles and membranous sacs in the cytoplasm of cells.

Greenhouse effect: the Sun's radiation is trapped in the atmosphere and leads to a warming of the Earth.

Greenhouse gas: a gas in the atmosphere which can trap the heat escaping from Earth.

Gametes: The cells that are responsible for sexual reproduction; sperm, eggs

Germ: A small organism that causes disease

Gizzard: a muscular, thick-walled part of a bird's stomach for grinding food.

Gills: respiratory organ of aquatic animals.

Goggles: A safety device used whenever the eyes could be injured by a chemical or physical experiment

Golgi apparatus: Organelle that packages proteins and fats so that they can leave the cell

Growth: The increase of size of an individual; can also be the presence of something

Gymnosperm: a group of plant that have seeds unprotected by an ovary or fruit, including the conifers, cycads, and ginkgo.

H

Heredity: the passing of a trait from parents to offspring.

heterozygous appear intermediate trait.

HIV: human immunodeficiency virus.

Homeostasis: maintaining a relatively constant environment within the body.

Humoral regulation: regulation by the endocrine system.

Heart attack: blocking of heart arteries which brings to death of heart muscles

Heterotroph: Living thing that needs to consume other organisms for food

Homeostasis: Maintenance of a constant internal environment in an organism.

Humoral immunity: antibody-mediated immunity

Hypertension: high blood pressure

Hypodermis: the deepest part of the skin which contains fat cells

I

Incomplete dominance: when both alleles for the trait have same level of affect.

Ingestion: the process of taking food, drink, or another substance into the body.

Intercourse: physical sexual contact between individuals.

Interphase: a part of a cell cycle, when cell is not dividing.

Identical twins: twins that are produced from a single zygote.

Incisor: tooth at the front of the mouth, adapted for cutting and biting.

Inflammation: physical condition in which part of the body becomes reddened, swollen, hot, and often painful.

Immunity: Ability to completely fight off disease

J

Joint: the area where two bones are attached for the purpose of permitting body parts to move.

K

Kidney: either of a pair of bean-shaped organs in the back part of the abdominal cavity that forms and excrete urine, regulate fluid and act as endocrine glands.

Kidney stones: formation of stones that block urine flow caused mostly by unhealthy diet.

Kingdom: Most general classification of living things (sometimes placed under “Domains”)

L

Linear magnification: the ratio of image length to object length measured in planes.

Lipase: enzyme, which breaks down lipids.

Lysosome: an organelle in the cytoplasm of cells containing degradative enzymes.

Large intestine: end part of the intestine that is wider and shorter than the small intestine.

Leukocyte: white blood cells, which protect the organism

Leukemia: Cancer of the blood or bone marrow

Lichen: A combination of a fungus and an algae that help each other

Life cycle: The series of stages in form and functional activity through which an organism passes between origin and expiration

Limbs: an arm or leg of a person or four-legged animal, or a bird's wing.

Lipid: Refers to a group of fats that cannot be dissolved in water

Liquid: The state of matter where the particles are loose and form the shape of their container but do not necessarily fill up the container

Living thing: An organism

Lymph: fluid that circulates through lymphatic system

Lymphatic system: network of tissues and organs that help rid the body of toxins, waste and other unwanted materials.

Lymphocyte: A lymphocyte is a type of white blood cell that is part of the immune system. There are two main

types of lymphocytes: B cells and T cells.

Lysosome: Organelle that digests food and waste in the cell

M

Membrane potential: the difference between charge outside and inside of the cell.

Micrograph: a photograph of an image under the microscope.

Muscle contractions: a process in which muscles become short, moving our body.

Muscle fatigue: decrease in muscle ability to generate force, because of tiredness.

N

Natural selection: the process whereby organisms better adapted to their environment tend to survive and produce more offspring.

Nephron: a unit of filtration in a kidney that regulates water balance and removes toxins.

Neural regulation: regulation by nervous system.

Neuron: a nerve cell.

Neuroprosthetic: Any biomedical engineered device designed to be linked to the peripheral or central nervous system and enhance the cognitive, motor, or sensory abilities of an organism.

Nitrogen: a chemical element that is a gas with no colour or taste, forms most of the earth's atmosphere and is a part of all living things.

Nucleotide: monomer of DNA that consists of sugar, phosphate group, and nitrogenous base.

Nausea: sickness at the stomach, an involuntary impulse to vomit an atom; fission, fusion

Nonvascular plant: plants without vascular tissue such as mosses.

Nucleic acid: In the nucleus of a cell, there are two major types of nucleic acids: DNA and RNA

Nucleotides: These are found on a strand of DNA or RNA as a sequence of bases

Nucleus: In biology, this refers to the middle of a cell; in physical science, this refers to the center of an atom

Nutrient: Any molecule that is needed for an organism to survive

O

Ovary: organ that produces female gametes and female sex hormones.

Objective: Based upon fact

Observation: Noticing or paying attention

Offspring: Children, of any organism

Open circulatory system: organisms with open circulatory system have open ended vessels. Blood leaves the vessels and enters to the body space.

Order: Classification of living things between Class and Family

Organ: Group of tissues that perform a certain function

Organ system: Group of organs that together perform a common function

Organelle: Part of a cell that performs a function for the cell

Organic: Comes from living things

Organic molecule: A molecule that contains carbon atoms bonded together

Organism: A living thing that can live and reproduce independently

Organogenesis: formation of organs

P

Passive transport: transport of small molecules without energy loss.

Pepsin: enzyme, which breaks down proteins.

Photosynthesis: process by which plant convert energy from sunlight into chemical energy.

Placenta: connects the developing fetus to the uterine wall to allow nutrient uptake, via the mother's blood supply during pregnancy.

Plant hormones: organic substances that control plant development and growth.

Plasmid: ring-shaped DNA molecule of bacteria.

Pollution: contamination of environment by rubbish, oil spill and so on.

Polyploidy: organism which contain more than two sets of chromosomes.

Population: a group of organisms of one species that live together.

Positive geotropism: growth of plants towards the gravity.

Passive immunity: the immunity resulting from the injection of antibodies or lymphocytes from another organism

Peristalsis: the involuntary constriction and relaxation of the muscles of the intestine or another canal, creating wave-like movements which push the contents of the canal forward.

Permanent teeth: second set of teeth in mammals that grows as the milk teeth are shed

Phagocytes: leukocytes which digest viruses and bacteria

Photosynthesis: The process that happens in plants and some other organisms which takes the sun's energy and turns it into usable energy;
 $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{Light} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ (glucose)} + 6\text{O}_2$

Plasma: liquid part of blood.

pollen: the fertilizing element of flowering plants, consisting of fine, powdery, yellowish grains or spores, sometimes in masses.

Pollination: the transfer of pollen from the anther to the stigma.

Polymer: large molecule or macromolecule composed of many repeated parts

Premolar: situated in front of the molar teeth.

Producer: Living thing that makes its own energy from the sun

Prokaryote: A type of living thing that is single-celled and has no true nucleus

Protein: A sequence of amino acids

Protist: Kingdom of life made up of single-celled eukaryotes

Pulmonary circulation: movement of blood from the heart to the lungs for oxygenation, then back to the heart again.

Pulp: soft part of the tooth where blood vessels and nerves are found.

Pulp cavity: the space within a tooth that contains the pulp.

Pulse: the regular beating of the heart, especially when it is felt at the wrist or side of the neck.

R

Reabsorption: water and other essential substances return back to capillaries.

Replication: is a process of DNA copying.

Resting potential: the resting state of a cell, when outside is positive, inside is negative.

Reaction: When one or more substances are changed into other substances

Regeneration: The process that creates something over again

Reproduce: To create more of

Reproduction: The process of creating offspring

Research: Discovering information that other scientists have already published

Resistance: (Biology) Ability to fight off some amount of disease

Respiratory minute volume: the amount of inhaled or exhaled air in a minute.

Resource: A supply of something that can be used when needed

Respiratory rate: rate of breathing

Ribosome: Organelle that reads the mRNA to produce proteins

S

Secondary sex characteristics: sex characteristics that appeared during puberty.

Secretion: removing toxic substances from capillaries forming concentrated urine.

Selecting breeding: purposefully selection of best characteristics.

Sex chromosomes: chromosome that carry genes which have a role in sex determination.

Sexually transmitted disease: an infection that can be transferred from one person to another through sexual contact.

Sigmoid curve: a mathematical function having a characteristic “S”-shaped curve.

Sink: plant organ that store sugar.

Solute: substance dissolved in a solution.

Solution: homogeneous mixture of two or more substances.

Speciation: new species come from old species.

Species: a class of individuals having some common characteristics or qualities. distinct sort or kind.

Species: a group of organisms with many similarities.

Sperm cell: male reproductive cell.

Static work of muscles: muscles stay contracted to hold your body in certain position.

Stomata: pores on the underside of the leaf which accelerate gas exchange and transpiration.

Synapse: connection between nerve cells.

Sebaceous gland: (oil gland)a small gland in the skin which secretes a lubricating oily matter (sebum) into the hair follicles to lubricate the skin and hair.

Salivary glands: glands which produce saliva

Saturated: Completely full; for a solution, the most amount of solute that can be put into the solvent

Scabies: skin disease with itching and small raised red spots, caused by the itch mite.

Semi movable joints: joints between bones in which the motion is limited

Sexual reproduction: The combination of two individuals (genetically) to form one or more new organisms

Small intestine: narrow upper part of the intestine where digestion of food completes and absorption starts

Species: A very specific classification of organisms; all members of a species can mate together

Spleen: an abdominal organ involved in the production and removal of blood cells in most vertebrates and forming part of the immune system.

Starch: A kind of storage polysaccharide found in plants.

Stem cell: A type of cell that can turn into any other type of cell.

Sternum: Flat bone that connects ribs to each other forming the front part of rib cage.

Stimulus: Anything that affects an organism

Stomach: saclike organ which store and digest food

Stroke: death of brain tissue occurred as a result of artery blockage

Substance: A type of matter that has the same properties; water, oxygen, carbon dioxide, diamond

Systemic circulation: movement of blood from the heart through the body to provide oxygen and nutrients to the tissues of the body while bringing deoxygenated blood back to the heart.

T

Testcross: cross which is made for to determine dominant trait genotype in organism by using recessive gene.

Testes: organs that produce male gametes and male sex hormones.

Theory: one explanation for different facts and observations.

Thermoregulation: the control of body temperature.

Trait: characteristic of an organism.

Translocation: movement of organic compounds inside of the plant.

Transpiration: the loss of water as vapor.

T cells: leukocytes that provide cell-mediated immunity

Tetter: any of various eruptive skin diseases

Tidal volume: volume of gas inhaled or exhaled in each respiration, during a normal, regular breathing

Tissue: Group of cells that perform a similar function

Tissue fluid: fluid between cells

Tonsil: either of two small masses of lymphoid tissue in the throat, one on each side of the root of the tongue.

Toxin: a poisonous substance and especially one that is produced by a living thing

Trachea: a large membranous tube reinforced by rings of cartilage, extending from the larynx to the bronchial tubes and conveying air to and from the lungs; the windpipe.

Typhoid: an infectious bacterial fever with an eruption of red spots on the chest and abdomen and severe intestinal irritation.

U

Urea: a water-soluble organic compound, synthesized from ammonia and carbon, formed by the metabolism of proteins and excreted in the urine.

Uric acid: an almost insoluble compound a breakdown product of nitrogenous metabolism.

Urine: a mixture removed from our body, it consists of water, urea, salts and other excretory substances.

Ultraviolet: A form of electromagnetic radiation that has more energy than visible light; most ultraviolet light is usually blocked in our atmosphere by ozone

Unicellular: Made up of one cell

Urinary bladder: a membranous sac in many vertebrates that serves for the temporary retention of urine and discharges by the urethra.

Urine: liquid waste excreted by the kidneys, in humans being a yellowish, slightly acid

Urea: a substance found in urine and also made from ammonia,

Ureter: a muscular duct or tube conveying the urine from a kidney to the bladder or cloaca

Urethra: the duct by which urine is conveyed out of the body from the bladder, and which in male vertebrates also conveys semen.

V

Variation: differences among organisms in one population.

Variation: variety of traits in species.

Vacuole: Organelle that stores nutrients in the cell

Vascular: relating to or denoting the plant tissues (xylem and phloem) which conduct water, sap, and nutrients in flowering plants, ferns, and their relatives.

Vena cava: any of the large veins by which in air-breathing vertebrates the blood is returned to the right atrium of the heart.

Ventricle: one of two sections of the heart that pump blood out to the body.

Veins: are blood vessels that transport blood to the heart

Vessel: tube shaped structure that carries blood in the body.

Virus: A small particle that contains DNA or RNA and is able to reproduce only inside of a living cell

Vital capacity: greatest amount of air that can be forced from the lungs after maximum inhalation

Vitamin: organic molecule essential for body processes

W

Wax: an oily organic compound insoluble in water but soluble in organic solvents; essential structural component of living cells (along with proteins and carbohydrates).

Y

Yeast: an organism of the kingdom Fungi lacking chlorophyll and feeding on organic matter; ranging from unicellular or multicellular organisms to spore-bearing syncytia.

Z

Zygote: combination of a sperm and egg cell.

Reference

1. Biology grade 8. Bayram KENCI, Bakhtiyor ERMETOV, Elmira OSPANKULOVA and others, Астана-кітап publishing, Almaty 2016, 308 pages.
2. Biology grade 9. Bayram KENCI, Ilyas SAKIMOV, Timur ZHIGITBAYEV and others, Астана-кітап publishing, Almaty 2016, 166 pages.
3. Campbell Biology. Lisa A. Urry, Jane B. Reece, Michael L. Cain and others, Pearson education publishing, USA 2017, 1484 pages.
4. Modular system Cytology. Bayram KENCI, Osman ARPACI, Musa ÖZET and others, Zambak publishing, Istanbul 2010, 221 pages.
5. Holt Biology. George B. Johnson, Peter H. Raven, Harcourt School, 2006.
6. Longman Biology for IGSE. Phil Bradfield and Steve Potter, Longman Publishing 2004, 266 pages.
7. Life. Ricki Lewis, Bruce Parker, Douglas Gaffin, Marielle Hoefnagels, McGraw-Hill Education 2007, 1102 pages.
8. Biology. Solomon, Berg, Martin, Thomson publishing 2006, 1108 pages.
9. Cambridge international AS and A level biology. Mary Jones, Richard Fosbery, Jennifer Gregory, Denis Taylor, CAMBRIDGE publishing 2013, 510 pages.
10. Biology. Brooker, Widmaier, Graham, Stiling, McGraw-Hill Education, 2017, 1438 pages.
11. Biology. Raven, Johnson, Mason, Losos, Singer, McGraw-Hill Education, 2017, 1410 pages.
12. Life. The sciences of biology. Sadava, Hils, Heller, Berenbaun, Sinauer Associates, 1442 pages.
13. А.Байтұрсынов атындағы Тіл білімі институты - Қазақша-орысша, орысша-қазақша терминологиялық сөздік Биология. «ҚАЗАҚПАРАТ» баспасы, Алматы 2014.
14. А.Байтұрсынов атындағы Тіл білімі институты - Қазақша-орысша, орысша-қазақша терминологиялық сөздік Медицина. «ҚАЗАҚПАРАТ» баспасы, Алматы 2014.

BIOLOGY

Grade 9

Авторлар:

Назерке Кәрімова
Адлет Сагинтаев
Бахтиер Эрметов
Байрам Кенджи
Алия Ахметова
Лаззат Нуралиева
Ақайша Джилкайдарова

Редактор:

Айдын Тусубжанов

Дизайн:

Дархан Бердибаев

Компьютерге беттеген:

Елнар Беймиш



