

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

Рекомендовано Министерством просвещения
Республики Казахстан

BIOLOGY

Grade 9

ПЕРВОЕ ИЗДАНИЕ

АСТАНА
К Т А П

Астана 2018

UDC 373.167.1
LBC 28.0 я 72
В 60

Кәрімова Н.

BIOLOGY, Grade 9: Билингвальный учебник / Кәрімова Назерке, Сагинтаев
Адлет, Эрметов Бахтиер, Кенджи Байрам, Ахметова Алия, Нуралиева Лаззат,
Джилкайдарова Акайша.
– Almaty: Астана-кітап, 2018 - 160 с.
ISBN 978-601-7415-85-3

UDC 373.167.1
LBC 28.0 я 72

ISBN 978-601-7415-85-3

© Астана-кітап, 2018
Все права защищены
Имущественные права на издание
принадлежат издательству «Астана-кітап»

ВВЕДЕНИЕ

Естественные науки занимательны, увлекательны и полезны. Данный учебник поможет вам осознать всю красоту предмета и раскроет в вас настоящих исследователей. Главной целью этого учебника является ответить на самый важный вопрос: “что такое наука и каково ее применение в жизни?”

Уже с первых страниц вы убедитесь в том, что данный учебник сильно отличается от обычных текстов с теорией. Каждая глава содержит в себе занимательную информацию по той или иной теме, интересные факты, задания как для индивидуальной работы, так и для работы в команде. Вы также научитесь самостоятельно проводить эксперименты и исследования, искать и находить информацию, делать собственные открытия.

Еще одно отличие данного учебника от других - его полиязычность. Вы заметите, что уже с первых страниц, помимо привычного вам языка, часть материала будет преподнесена на международном языке науки - английском языке. На каждом развороте учебника вы найдете переводы ключевых терминов на трех языках: казахском, русском и английском. Постепенно, количество слов и предложений на английском языке увеличивается, и к концу учебника большинство материала будет уже на английском языке. Так, вместе с учебником вы не просто улучшите свой английский, но также откроете для себя бескрайний мир науки, открытий и достижений.

Тщательно ознакомьтесь со структурой учебника. Помните: учебник в современном мире больше не является единственным источником информации. Вам предстоит привыкнуть к широкому спектру заданий, нацеленных на развитие навыков 21- го века: критическое мышление, поиск решений, анализ и синтез информации, творческое мышление, воображение, работа в команде, цифровая грамотность и др.

Если у Вас возникнут вопросы, предложения и идеи по содержанию и структуре учебника, просим присылать их любым удобным Вам способом:

| на электронную почту:

 info@astanakitap.kz

| через приложение telegram:

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

С уважением,
Авторский коллектив “Астана-кітап”

HOW TO USE THIS BOOK

Вопрос для побуждения интереса учащихся к данной теме и вовлечения их в процесс обучения.

Тема урока

Цели урока

11.1

EYE STRUCTURE



You will:

- explore the features of visual perception



Human body on average has 75 trillion cells. Bacteria which live inside and outside human body are more than 75 trillions. How is this possible that we have more bacteria cells than our own cells?

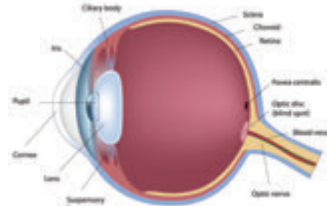
Ключевые термины урока



Key terms

Sclera - white and the outermost layer of eye
Cornea - transparent part of eye that covers iris
Retina - the innermost layer of eye containing light-sensitive receptors

Vision helps human to analyze the world. We see things, colours, processes using eyes. Eye is a complicated organ. It consists of three layers: inner, outer and middle.



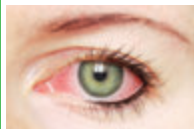
Human eye structure

Раскрытие новой темы



Facts

"Ішін ауырыса, аузыңды тый.
Қазір ауырыса, қолыңды тый!"
This is kazakh proverb about hygiene of eyes and preventing them from diseases like conjunctivitis. Conjunctiva is transparent membrane covering eyes. When it is inflamed, blood vessels that feed membrane become larger and visible. So, this makes whites of eye to turn pink. It is highly contagious.



Outer layer consists of sclera and cornea. Sclera is a white layer. It protects eyes from damage. Cornea is a transparent layer.

Middle layer consists of three parts: iris, ciliary body and choroid. Ciliary body holds the lens of an eye. Lens focuses incoming light. Iris has eye colouring pigments. In the middle of the iris there is an opening called pupil. Light enter through this opening. Choroid has blood vessels. They bring nutrients to the eye.

Inner layer is a retina. It has cells called receptors. They receive information from outside and transfers it to our brain.



Activity

You are the mayor of the city called Cellorda (Cell Orda). Tell us about your city and citizens!

1. Who lives in Cell Orda?
2. Some bad bacteria want to attack Cell Orda. Soldiers protect the city. Who are they?
3. Now you have problems with energy supply. Who will find energy needed for Cell Orda
4. Work in groups. Show your city's life in action with your group.

Интересные и занимательные факты

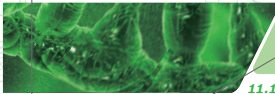


4

Задания для самостоятельной работы учащихся

Вопросы на закрепление пройденного материала

Лабораторные работы



11.1 EYE STRUCTURE



Lab works

Eyesight

Pre-lab questions:

1. What is the importance of eye and why we should take care of it?
2. Which eye structure determines a person's eye colour?
3. What are similarities of eyes and camera?

Methods and materials: Sivtsev table, tape-measure.

Procedures:

Print Sivtsev table on three A4 papers on landscape orientation. Put it on the wall. 10th line of the table should be on the level of your eyes.

Illuminate the table with the lamp.

Stand 5 meters away from the table.

Close one eye and read which letters, aren't there many rows on the table. If you do not see the letter come closer for 0.5 meters. Repeat until you see the letter.

Measure your eyesight using formula:

$$V=d/D$$

where,

V - eyesight

d - distance, when you see the letter

D - distance, where you started the measurement



Research time

How monomers link together or how polymers break down?
Take an interview from your chemistry teacher. Ask questions about building up and breaking down reactions. Write a short conclusion.



Мини-исследование по тематике урока



Maths in Biology

Artificial polymer
in daily life we use plastic bags, polyethylene. Which is also a polymer of ethylene. Polyethylene is used for the packaging of many products: all sorts of drinks, household chemical goods and cosmetic products. Polyethylene usage needs recycling. Because decomposition of plastics takes minimum 200 years and it pollutes environment.

Межпредметные связи



Literacy

1. Active cells or cells which need lots of energy have more mitochondria in them. Write 3 human cells with big amounts of mitochondria in them.
2. Plant cells have special plastids called chloroplasts, they do photosynthesis. Plant root cells do not have chloroplasts. Explain why.



Career

Ophthalmologist

Ophthalmologist is a medically trained doctor who is an expert in diagnosing, treating and preventing eye diseases.

Введение в профессию



Terminology

rupil - карашык / зрачок
lens - көз буршагы / линза
iris - нурлы кабык / радужная оболочка
complicated - курделі / сложный

transparent - мөлдір / прозрачный
blink - жыпылқтау / моргать
well-lit - жақсы жарыктандырылған / хорошо освещенный

retina - торлы қабық / сетчатка
sclera - ақ қабықша / склера, белковая оболочка
outermost - ең сыртқы / самый внешний

Новые термины по тематике урока на трех языках.

CONTENTS

Preface	03
How to use this book	04
Chapter 1.0 Cell biology	07
1. Cell structure	
2. Linear calculation of cell magnification	
Chapter 2.0 Biosphere	13
1. Binomial nomenclature	
2. Population size	
3. Energy flow	
4. Carbon and nitrogen cycles	
Chapter 3.0 Human impact on environment	23
1. Pollution	
2. Pesticides	
3. Greenhouse effect	
Chapter 4.0 Digestion	31
1. Food processing	
2. Enzyme activity	
3. Emulsification of fats	
Chapter 5.0 Transport	39
1. Transport across a cell membrane	
2. Transpiration in plants	
3. Transport in phloem of plant	
Chapter 6.0 Respiration	47
1. Cellular respiration	
2. Muscle fatigue	
Chapter 7.0 Excretion	53
1. Nephron and urine formation	
2. Factors affecting kidney function	
3. Diseases of excretory system	
4. Nitrogenous wastes	
Chapter 8.0 Coordination and regulation	63
1. Neurons	
2. Nerve impulse	
3. Electrical processes in living organisms	
4. Neurohumoral regulation	
5. Brain-computer interface	
6. Homeostasis	
7. Stimulators of plant growth	

Chapter 9.0 Movement	79
1. Muscles work	
Chapter 10.0 Molecular biology	83
1. DNA	
Chapter 11.0 Cell cycle	87
1. Interphase	
2. Mitosis	
3. Meiosis	
Chapter 12.0 Laws of heredity and variation	95
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	
Chapter 13.0 Microbiology and biotechnology	111
1. Biotechnology	
Chapter 14.0 Reproduction	115
1. Human reproductive system.	
2. Structure of male and female gametes.	
3. Secondary sexual characteristics.	
4. Types of contraception.	
5. Sexually transmitted diseases.	
Chapter 15.0 Growth and development	127
1. Intrauterine development	
2. Impacts of cigarettes, alcohol and drugs on fetal growth	
Chapter 16.0 Evolution	133
1. The History of Life on Earth	
2. The Theories of Evolution	
3. Darwinism	
4. Speciation	
Infographic	143
Answers	147
Glossary	149
References	159

CHAPTER 1.0

Cell Biology

1. Cell structure
2. Linear calculation of cell magnification



Slide containing cells under the microscope

You will:

- объяснять основные функции компонентов растительной и животной клеток.

Key terms

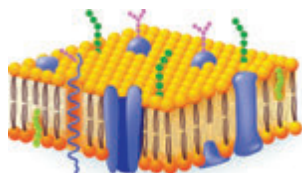
Cell - the smallest unit of organization that can perform all activities required for life;

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.



Plasma membrane consists of a lipid bilayer with proteins and carbohydrates.



What makes cell alive?

Большинство клеток имеют в своей структуре три основные части: клеточную мембрану, цитоплазму и ядро.

Клеточная мембрана - это барьер между клеткой и окружающей средой клетки, состоящий из липидов и белков. Липиды образуют два слоя. Сквозь мембрану происходит транспорт веществ в клетку и из клетки. Некоторые вещества мембрана пропускает, а некоторые нет. Это свойство мембраны называется избирательной проницаемостью.

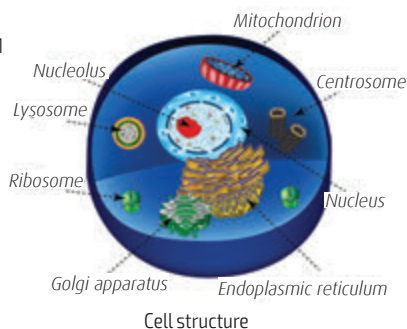
Внутри клетка заполнена цитоплазмой. Она состоит из трех частей:

1. Цитозоль – это жидкая часть цитоплазмы, включающая соли, ионы, белки, ферменты, сложные органические соединения;
2. Цитоплазматические включения – это непостоянные структуры внутри клетки, такие как питательные вещества, пигменты, продукты жизнедеятельности клетки;
3. Органеллы – это клеточные структуры, имеющие определенное строение и выполняющие определенные функции.

Клеточное ядро является частью всех эукариотических клеток. Оно содержит в себе генетическую информацию и регулирует активность клетки. Ядро окружено двойной мембраной пронизанной порами.

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



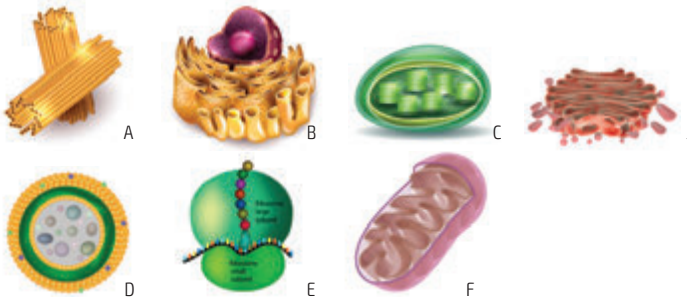
Mitochondria	double membranous organelles; inner membrane has inward projections called cristae; contains fluid called matrix	produces energy in the form of ATP
Plastids (chloroplasts, chromoplasts, leucoplasts)	double membranous organelles; chloroplast is filled with liquid called stroma; stroma contains small cylindrical structures called grana; each granum has many disc-shaped membranous sacs called thylakoid	chloroplast conducts photosynthesis and gives green color to plants chloroplast 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
Flagella	short projection	movement
Cilia	long projections	movement



Activity

Think-Pair-Share.

Заполните пропуски подходящими буквами на рисунках. Сравните свои ответы с ответами товарища по парте. Поделитесь ответами со всем классом и обсудите их.



- ___ имеет ___ на поверхности.
- ___, ___ - двумембранные органеллы.
- ___ модифицирует белки, полученные из ___.
- ___ состоит из материалов, произведенных в ___.
- ___ переваривает устаревшие части клетки.
- Составьте свои предложения с пропусками.



Terminology

inclusion - кірiстiру, қосу / включение;
permeability - өткізгіштік / проницаемость;
sacs - қаптар / мешочки;
to burst - жарылу / взрываться;

to damage - жарақаттау / повреждать;
to destroy - жою / уничтожать;
to sacrifice - қию / жертвовать.



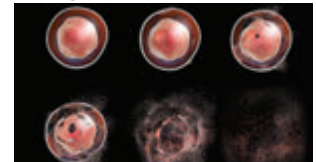
Research time

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.



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.



Literacy

- Какие органеллы свойственны только растительным клеткам?
- Из каких органических веществ состоит клеточная мембрана?
- Какая органелла выполняет функцию клеточного пищеварения?



LINEAR CALCULATION OF CELL MAGNIFICATION

You will:

- вычислять линейное увеличение клеток, используя микрофотографии.

Key terms

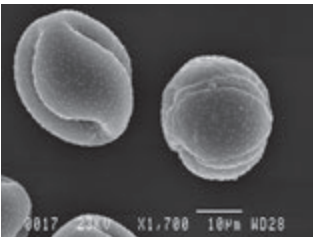
Linear magnification - the ratio of image length to object length measured in planes;

Micrograph - a photograph of an image under the microscope.

Facts

The *m* (meter) is the basic unit of distance or of "length" in the International System of Units.

1m = 100 cm (centimeter)
1m = 1000 mm (millimeter)
1m = 1000 000 μ m (micrometer)
1m = 1000 000 000 nm (nanometer)



Micrograph of two pollen particles from Lesser Celandine flower.

Facts

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



What is the real size of our body cells?

Существует много микроскопических организмов и клеток, которые мы не можем рассмотреть невооруженным глазом. Исследование этих структур привело к многочисленным открытиям в науке.

Ученые изучают данные структуры с помощью микроскопа, увеличивая изображение этих структур. Увеличение показывает во сколько раз изображение больше фактического размера определенной структуры. Следующая формула используется для вычисления увеличения:

$$\text{magnification} = \text{size of actual image} : \text{size of specimen}$$

Линейное увеличение - это отношение длины изображения в микроскопе, которое вы видите, к реальной длине объекта. Международная система единиц (СИ) используется для измерения размера структур. Важно использовать одинаковые единицы измерения для вычисления размера изображения и объекта.

Например, представим, что длина изображения в микроскопе составляет 30 мм. Реальный размер объекта составляет 3 мкм. Чтобы определить увеличение изображения, мы сначала преобразуем 30 мм в мкм. Затем, используя формулу, определяем увеличение:

magnification = (30000 мкм) : 3 мкм = 10000x, то есть объект увеличен в 10000x раз.

На микроснимках иногда приводятся масштабные шкалы вместо увеличения. Шкала состоит из строки с фактическим размером объекта. Это удобно при публикации микрофотографии, поскольку любое изменение размера во время печати автоматически изменяет как микрографию, так и шкалу.

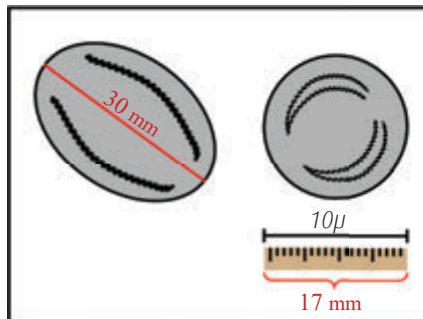
Для расчета линейного увеличения микрофотографии с использованием масштабной шкалы необходимо выполнить следующие шаги.

1. Измерьте длину шкалы линейкой в мм: **17 мм**
2. Преобразуйте длину в мкм: **17000 мкм**

3. Рассчитайте увеличение:
magnification = (17000) : 10 = 1700x

Таким образом, мы высчитали, что микрофотография увеличилась в 1700 раз.

Фактический размер объектов вычисляется с использованием масштабной шкалы:



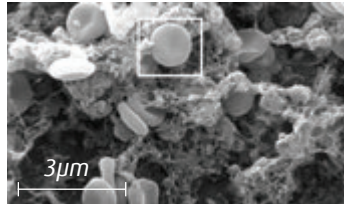
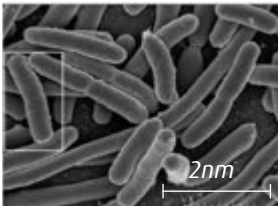
1. Измерьте длину пыльцы в мм и преобразуйте в мкм:
30 мм = 30000 мкм
2. Измерьте длину шкалы в мм и преобразуйте в мкм: **17 мм = 17000 мкм**
3. Используя формулу увеличения, сделайте пропорцию, поскольку они имеют одинаковое увеличение: **17000 : 10 = 30000 : (actual size)**
Фактический размер объекта составляет примерно **18 мкм**.



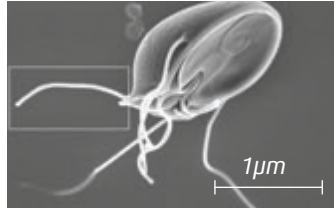
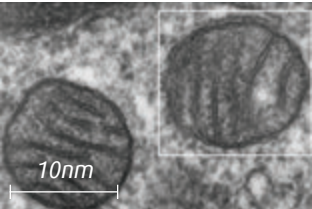
Activity

Рассчитайте линейное увеличение изображений и ответьте на следующие вопросы.

1. Каков фактический размер бактерий?



2. Каков первоначальный диаметр эритроцита?



3. Какова первоначальная длина митохондрий?
4. Каков фактический размер жгутиков лямблии?
5. Ученица рисует диаграмму клетки длиной 22 мм. Она пишет 600x под диаграммой. Каков фактический размер клетки?
6. Вы смотрите на образец размером 5 мкм, а изображение, которое вы видите, имеет длину 10 мм. Ваш друг смотрит на образец длиной 0,1 мм, используя такое же увеличение. Какой размер изображения видит ваш друг?



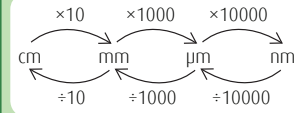
Terminology

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.



Maths in Biology



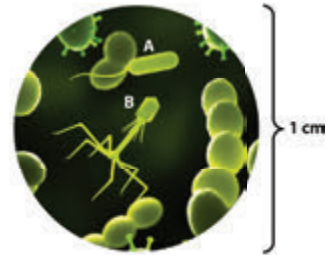
Convert the following measurements.

- 9.2 mm = ___ μm
- 5800 μm = ___ cm
- 0.077 mm = ___ μm
- 0.0061 mm = ___ nm



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.



Literacy

1. Каково значение линейного увеличения?
2. Сколько метрам равен один нанометр?



Problems

Cell Biology

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) correct 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
- G) mitochondria
- 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 questions (3 correct answers)

1. Match the following organelles with their functions.

- 1. Mitochondria A) packages materials
- 2. Golgi body B) transport materials
- 3. Lysosome C) protection
- D) produce energy
- 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

