

Комунальний вищий навчальний заклад Київської обласної ради
"Академія неперервної освіти"

МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ УРОКІВ З ТЕМИ
"СТРУКТУРА КЛІТИНИ"
(БІОЛОГІЯ, 9 КЛАС)

Біла Церква
2018

УДК 08:082:087

*Рекомендовано до друку Вченою радою
Комунального вищого навчального закладу Київської обласної ради
«Академія неперервної освіти»
(протокол № 2 від 31 січня 2018 року)*

Методичні матеріали для проведення уроків з теми "Структура клітини" (біологія, 9 клас): збірник матеріалів / автор-укладач: І. В. Мазуркевич / за ред. І. В. Мазуркевич. – Біла Церква : КВНЗ КОР "АНО", 2018. – 72 с. (Серія «Нова українська школа. Оновлена базова середня освіта»)

Рецензенти:

Довгань Андрій Іванович, завідувач кафедри природничо-математичних дисциплін і технологій КВНЗ КОР "Академія неперервної освіти", кандидат економічних наук, доцент;

Гальченко Тетяна Василівна, учитель біології Шкарівської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів Білоцерківської районної державної адміністрації, старший учитель.

Авторський колектив:

<i>Гулько Т. В.</i>	<i>Мархель Л. Д.</i>
<i>Карабач Г. І.</i>	<i>Пильник О. О.</i>
<i>Крилова К. Ю.</i>	<i>Поліщук Л. Г.</i>
<i>Лоєва М. В.</i>	<i>Савчук Л. М.</i>
<i>Мазуркевич І. В.</i>	<i>Стригун Н. В.</i>

У виданні представлено плани-конспекти уроків до однієї з тем курсу біології дев'ятого класу, розроблені педагогами Київщини, та опис окремих активних форм і методів навчання. Ці матеріали допоможуть учителям реалізувати наскрізні змістові лінії: "Екологічна безпека та сталий розвиток", "Громадянська відповідальність", "Здоров'я і безпека", "Підприємливість і фінансова грамотність" на основі змісту навчального предмета та діяльності учнів на уроках.

Збірник адресовано вчителям біології.

© КВНЗ КОР
"Академія неперервної освіти"

ЗМІСТ

Вступ	4
1. План-конспект уроку з теми "Методи дослідження клітин. Типи мікроскопії" (<i>Пильник О.О.</i>)	7
2. План-конспект уроку з теми "Структура еукаріотичної клітини: клітинна мембрана" (<i>Гунько Т.В., Поліщук Л.Г.</i>)	11
3. План-конспект уроку з теми "Цитоплазма та основні клітинні органели" (<i>Мархель Л.Д., Стригун Н.В.</i>)	20
4. План-конспект уроку з теми "Ядро, його структурна організація та функції" (<i>Карабач Г.І., Крилова К. Ю.</i>)	33
5. План-конспект уроку з теми "Типи клітин та їхня порівняльна характеристика: рослинна та тваринна клітина" (<i>Лосєва М.В., Антонюк І.І.</i>)...	38
6. План-конспект уроку з теми "Вивчення структурно-функціональної різноманітності клітин. Лабораторна робота" (<i>Лосєва М.В.</i>)	44
7. План-конспект уроку з теми "Типи клітин та їхня порівняльна характеристика: Прокаріотична та еукаріотична клітини" (<i>Савчук Л.М.</i>).....	48
8. Застосування активних методів навчання на уроках біології (<i>Мазуркевич І.В.</i>)	60
Відомості про авторів.....	70

ВСТУП

Для вивчення теми "Структура клітини" у 9 класі за навчальною програмою з біології для 6-9 класів, затвердженою наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 року № 804, відводиться орієнтовно 6 годин.

Плани-конспекти уроків, які увійшли до збірки, створені учителями Київщини без дотримання певного календарного планування і є орієнтовними матеріалами для реалізації наскрізних змістових ліній.

Програма не передбачає роботи учнів над міні-проектом у цій темі, але вчитель може впроваджувати (за бажанням) творчі та інформаційні проекти. Тому до збірника увійшли додаткові матеріали до уроків з кожної теми, які покликані згенерувати ідеї вчителя щодо тематики таких проектів.

Такий підхід до укладення цього збірника забезпечує дотримання принципу гарантування свободи педагогічної діяльності вчителя (відповідно до листа МОН України № 1/9-630 від 05 грудня 2014 року).

Під час вивчення біології наскрізні змістові лінії реалізуються на основі змісту та діяльності учнів на уроці.

Реалізація наскрізних змістових ліній у темі "Структура клітини" на основі змісту

№ з/п	Наскрізна змістова лінія	Як реалізується
Тема "Методи дослідження клітин. Типи мікроскопії"		
1	Екологічна безпека та сталий розвиток	Розкриття наслідків технічного прогресу у галузі мікроскопії
2	Громадянська відповідальність	Висвітлення внеску вчених у розвиток знань про клітину
3	Здоров'я і безпека	Пояснення необхідності одягати спеціальний одяг під час проведення мікроскопічних досліджень
4	Підприємливість і фінансова грамотність	Розрахунок необхідного оптичного збільшення мікроскопа для дослідження певних мікроскопічних об'єктів
Тема "Структура еукаріотичної клітини: клітинна мембрана"		
1	Екологічна безпека та сталий розвиток	Формування вмінь пояснювати залежність функцій, які виконує клітинна мембрана, від її будови
2	Громадянська відповідальність	Інформування про І.І.Мечнікова, українського вченого який відкрив явище фагоцитозу

3	Здоров'я і безпека	Застосування знань для обґрунтування необхідності збалансованого харчування
4	Підприємливість і фінансова грамотність	Обговорення механізмів взаємозв'язку клітини із зовнішнім середовищем
Тема "Цитоплазма та основні клітинні органели"		
1	Екологічна безпека та сталий розвиток	Формування уявлень про взаємозв'язок процесів, що протікають усередині клітини і забезпечують її цілісність як живої системи
2	Громадянська відповідальність	Інформування учнів про внесок українських вчених у вивчення структури клітини: Г.А. Левитський відкрив мітохондрії у рослинній клітині
3	Здоров'я і безпека	Формування знань про наслідки змін у структурі клітини за зміни температури тіла живих організмів
4	Підприємливість і фінансова грамотність	Обговорення взаємодії структурних компонентів клітини
Тема "Ядро, його структурна організація та функції"		
1	Екологічна безпека та сталий розвиток	Формування вмінь пояснювати структурно-функціональні зв'язки між компонентами клітини
2	Громадянська відповідальність	Знайомство з науковою діяльністю українського вченого П.І.Перемежка, який відкрив мітоз
3	Здоров'я і безпека	Висловлення суджень щодо наслідків зміни структурної організації та функцій ядерного апарата
4	Підприємливість і фінансова грамотність	Пояснення доцільності явища багатоядерності в певних типів клітин
Тема "Типи клітин та їхня порівняльна характеристика: рослинна та тваринна клітина"		
1	Екологічна безпека та сталий розвиток	Дотримання заходів, спрямованих на профілактику хвороб, спричинених мікроорганізмами
2	Громадянська відповідальність	Обговорення етичного боку генетичних модифікацій
3	Здоров'я і безпека	Формування вміння характеризувати зміни у структурі і функціонуванні клітині, спричинені різними чинниками.

4	Підприємливість і фінансова грамотність	Інформування про ферми з розведення одноклітинних організмів
Тема "Типи клітин та їхня порівняльна характеристика: Прокаріотична та еукаріотична клітини"		
1	Екологічна безпека та сталий розвиток	дотримання правил особистої гігієни задля запобігання вірусним та бактеріальним захворюванням.
2	Громадянська відповідальність	Знайомство з науковою діяльністю українських учених – М. Ф. Гамалея та Д.К. Заболотного, – які створили засоби боротьби з важкими інфекційними захворюваннями
3	Здоров'я і безпека	Дотримання правил гігієни для профілактики інфекційних захворювань
4	Підприємливість і фінансова грамотність	Розвиток уміння оцінювати можливі ризики зараження інфекційними хворобами

Для реалізації наскрізних змістових ліній на основі діяльності в наведених матеріалах пропонується використання різноманітних освітніх Інтернет-ресурсів та мультимедійних засобів навчання, а також застосування методів і прийомів навчання технології розвитку критичного мислення учнів. Такий підхід до проведення уроків допоможе вчителю формувати ключові компетентності учнів на уроках біології та реалізувати змістовий компонент програми із застосуванням діяльнісного підходу.

1. План-конспект уроку з теми "Методи дослідження клітин. Типи мікроскопії"

Пильник Ольга Олексіївна, учитель біології Білоцерківської спеціалізованої школи I-III ступенів №12 з поглибленим вивченням інформаційних технологій Білоцерківської міської ради Київської області, учитель-методист

Мета: поглибити знання учнів про методи вивчення організмів; формувати розуміння взаємозв'язку розвитку біологічних наук та технічного прогресу.

Завдання:

- ознайомити з методом світлової мікроскопії, збільшувальними приладами, правилами роботи з ними;
- формувати наукове розуміння необхідності володіння методами дослідження організмів для вивчення їх будови і процесів життєдіяльності;
- розвивати вміння й навички роботи з мікроскопом, робити відповідні висновки;
- виховувати обережність і охайність, спостережливість і допитливість, ціннісне ставлення до природи.

Обладнання і матеріали: мікроскоп, лупа, таблиця зі схемою будови рослинної та тваринної клітини, фотографії або малюнки приладів для дослідження клітин, портрети Р. Гука, А. Левенгука, М. Шлейдена, Т. Шванна; відеоролик "Як працює електронний мікроскоп?" (<https://www.youtube.com/watch?v=YukL0bLh088>).

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Базові поняття і терміни: клітина, клітинний рівень організації життя, клітинна теорія, мікроскопія, центрифугування, метод мічених атомів, метод культури клітин.

Очікувані результати:

Учень/учениця:

- називає методи дослідження клітин;
- пояснює значення: внеску вчених у розвиток знань про клітину (Роберт Гук, Антоні ван Левенгук, Карл Бер, Маттіас Шлейден, Теодор Шванн, Рудольф Вірхов).

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

Привітання вчителя і учнів. Перевірка готовності до уроку. Перевірка присутніх.

II. Актуалізація опорних знань

Вправа "Зобрази з пам'яті" (див. Додаткові матеріали до уроку).

Перегляд відеоролика "Як працює електронний мікроскоп?".

Запитання для бесіди:

1. Чому фахівці, які працюють з мікроскопами, носять спеціальний одяг?
2. До яких наукових відкриттів призвела мікроскопія?
3. Як називається наука, що вивчає будову й функції клітин?

Учитель пропонує учням дати визначення поняття "клітина".
(Клітина – це елементарна біологічна система, одиниця будови, функціонування, розмноження живих організмів на Землі).

III. Мотивація навчальної діяльності учнів

На уроках біології будемо досліджувати клітинний рівень організації життя, і в цьому нам допоможуть збільшувальні прилади. Саме вони дадуть нам змогу зазирнути всередину клітини і вивчити її будову. Тому сьогоднішній урок присвяtimo одному з методів дослідження клітини – мікроскопії.

IV. Надання необхідної інформації

Робота з текстом "Інсерт" (Читання з помітками).

Учитель пропонує текст параграфа підручника або роздруковує матеріали з інших джерел. Наприклад:

Клітину відкрив Роберт Гук – англійський фізик, який працював у Оксфордському університеті. Він удосконалив конструкцію мікроскопа й дослідив з його допомогою різні об'єкти, зокрема корок коркового дубу. Розглядаючи з допомогою мікроскопа корок, Р. Гук побачив комірки (це були клітинні стінки), які нагадали йому монастирські келії, і він назвав їх англійським словом cell (камера, клітка, клітина). Свої дослідження він описав у статті в 1665 році. Пізніше Р. Гук спостерігав і описав клітини таких рослин, як бузина, кріп, морква.

Наступний етап формування цитології як науки пов'язаний із голландцем Антоні ван Левенгуком, який працював у кінці XVII – на початку XVIII ст. Він відкрив одноклітинні організми, еритроцити, сперматозоїди та інші клітини. Протягом XVIII століття суттєвих зрушень у науці про клітини не відбувалося через недосконалу конструкцію мікроскопів. А от у XIX столітті мікроскопи значно вдосконалили і створили методики забарвлення клітин. Це призвело до цілої низки відкриттів.

У 1827 році Карл Бер відкрив яйцеклітину ссавців. У 1831 році Роберт Броун описав ядра рослинних клітин. У той же період Маттіас Шлейден довів, що всі рослини складаються з клітин. І, нарешті, у 1839 році Теодор Шванн, порівнюючи клітини рослин і тварин і спираючись на висновки М. Шлейдена, сформулював клітинну теорію. Основними положеннями цієї теорії були такі:

- усі організми складаються з клітин або різними способами утворені з них;
- клітини рослин і тварин подібні за головними рисами;

- ріст і розвиток організмів пов'язані з утворенням клітин.

У 1859 році Рудольф Вірхов довів, що клітини виникають лише з клітин-попередників. Це все призвело до того, що наприкінці ХІХ століття цитологія стала самостійною наукою. У ХХ столітті розвиток цитології інтенсивно продовжувався. Цьому сприяла поява нових методів досліджень – спочатку електронної мікроскопії, а потім центрифугування і методів молекулярної біології.

Основними методами сучасної цитології є такі:

- оптична мікроскопія;
- електронна мікроскопія;
- забарвлення клітин;
- мікротомування;
- центрифугування;
- метод мічених атомів;
- метод культури клітин.

Метод світлової мікроскопії дозволяє вивчати спеціально приготовлені цитологічні препарати з тонким шаром тканини, що пропускає світло. Збільшення світловим мікроскопом у 1500–2000 разів обмежене дифракційними явищами.

Метод електронної мікроскопії дозволяє робити збільшення в 106 тисяч разів. Це в сотні разів більше, ніж дозволяє світловий мікроскоп.

Метод автографії – один із сучасних методів вивчення клітини, у якому використовують мічені атоми – ізотопи. Цей метод дозволяє прослідкувати шляхи пересування речовин у клітині.

Метод використання культури клітин. Сутність цього методу полягає в тривалому зберіганні й вирощуванні на спеціальних середовищах тканин, на яких досліджуються за допомогою мікроскопа й біохімічних методів різні властивості живих організмів. Однією з перших була досліджена культура тканин женьшеню. Завдяки цьому методу виникли такі нові науки, як цитотехнологія й гістотехнологія, можливості яких цікавлять учених усього світу.

Типи мікроскопії.

1. Лупи – найпростіші збільшувальні прилади. Знайомство з будовою ручної і штативної лупи, їх збільшувальні можливості і використання в роботі (розповідь з елементами бесіди, демонстрація будови ручної і штативної лупи, розглядання м'якоті плодів за допомогою лупи).

2. Мікроскоп – прилад для глибшого вивчення будови клітин. Особливості будови і правила роботи зі світловим мікроскопом (розповідь, демонстрація будови шкільного світлового мікроскопа).

3. Електронний мікроскоп – дослідження дрібних структур клітини, значення, використання в дослідженнях, принципів відмінності роботи електронного мікроскопа від світлового, демонстрація фотографій клітин, зроблених за допомогою електронного мікроскопа.

V. Узагальнення і систематизація знань

Обговорення заповнених учнями таблиць (по колонках).

VI. Домашнє завдання

1. Пореглянути фільм "Маленькие зверушки Антони Ван Левенгука" (https://www.youtube.com/watch?v=an4I_PaJTJs).
2. Опрацювати матеріал підручника відповідно до теми.

Список використаних джерел

1. Критичне мислення : ключові характеристики та вправи для його розвитку. . [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://etwinning.com.ua/content/files/659841.pdf>.
2. Міні-конспекти уроків до підручника "Біологія. 9 клас (автор К.М. Задорожний) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://mozok.click/biology/>.
3. Шаламов Р.В. Біологія : підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів / Р.В. Шаламов, Г.А. Носов, О.А. Литовченко, М.С. Каліберда. – Харків : Соняшник, 2017. – 352 с.

ДОДАТКИ ДО УРОКУ

Хід вправи "Зобрази з пам'яті"

Об'єднати клас у групи по 3 учня. Кожній групі дається аркуш паперу і фломастер. Пропонується протягом 30-и секунд намалювати найважливішу частину мікроскопа. Після цього малюнок передається трійці праворуч, і ті додають свою частину, а потім передають наступній. Так аркуш проходить усе коло. Малюнки розміщуються на дошці. Кожна група пояснює, яку частину намалювала і чому вона важлива.

Методика вивчення нового матеріалу "Інсерт" (інтерактивна система запису для ефективного читання і розмірковування)

Ця технологія дає можливість дитині глибше осмислити запропонований для опрацювання текст. Учні читають текст і ставлять відповідні позначки біля окремих слів/фраз:

- + Я це знав
- – Я це не знав/ Я думав інакше
- ? Це мене здивувало
- ! Я хотів би дізнатися про це детальніше

Далі учні заповнюють таблицю, куди вписують фрази/слова/речення, що їх зацікавили, – у відповідну колонку:

№	+	–	?	!

2. План-конспект уроку з теми "Структура еукаріотичної клітини: клітинна мембрана"

Гулько Тетяна Вікторівна, учитель біології Ірпінської спеціалізованої загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів з поглибленим вивченням економіки та права № 2 Ірпінської міської ради;

Поліщук Любов Григорівна, учитель біології Засупоївського навчально-виховного комплексу "Загальноосвітня школа І-ІІ ступенів – дошкільний навчальний заклад (ясла-садок)" Яготинської районної ради.

Мета: формувати знання про будову та функції клітинної мембрани; розвивати увагу, мислення, пам'ять, мову, уміння порівнювати та узагальнювати інформацію; формувати розуміння цінності компонентів живих систем, науковий світогляд, інтерес до предмета.

Завдання:

- ознайомити з особливостями будови, властивостями та функціями клітинних мембран;
- розкрити роль органічних речовин у клітинних мембранах;
- пояснити зв'язки між будовою та функціями клітинної мембрани;
- формувати знання про основні види транспорту клітинними мембранами, взаємозв'язок клітини із зовнішнім середовищем;
- розвивати увагу, мислення, пам'ять, мову, уміння порівнювати та узагальнювати інформацію;
- формувати розуміння цінності компонентів живих систем, науковий світогляд, інтерес до предмета.

Обладнання та матеріали: схема "Будова клітини", "Клітинна мембрана", відео "Внутрішній космос. Життя однієї клітини" (https://www.youtube.com/watch?v=bXfn5y8Q_e0), "Транспорт речовини через мембрани" (<https://www.youtube.com/watch?v=n0TpZ9ONxMY>), мультимедійний комплекс.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Базові поняття і терміни: еукаріоти, прокаріоти, віруси, клітина, клітинна мембрана, цитоплазма, білки мембрани: інтегральні (трансмембранні), периферійні, заякорені, пасивний, активний і вибіркового транспорту мембраною, властивості клітинної мембрани, функції клітинної мембрани, глікокалікс.

Очікувані результати:

Учень / учениця:

- оперує термінами;
- називає, впізнає та відтворює на схемі основні компоненти клітини;
- пояснює роль мембрани в життєдіяльності клітини, взаємозв'язок клітини з навколишнім середовищем;

- характеризує хімічний склад клітинної мембрани;
- робить висновки про взаємозв'язок будови мембрани з її функціями та властивостями;
- розуміє важливість дотримання здорового способу життя для збереження здоров'я.

ХІД УРОКУ

*Нікого нічому не можна навчити.
Можна лише допомогти людині щось відкрити.
Галілео Галілей*

I. Організаційний момент

Вправа "Мудре слово допоможе" (вчитель звертає увагу дітей на епіграф до уроку і пропонує висловити свою думку про те, чому саме ці слова обрані для епіграфу).

Або:

Вправа "5 кроків".

Мета: підвищення готовності учнів виділяти пріоритети під час планування своїх життєвих перспектив.

Учні продовжують речення: Щоб засвоїти матеріал сьогоднішнього уроку, мені потрібно зробити таких 5 "кроків".....

II. Актуалізація опорних знань

Колективна діяльність. Вправа "Будова клітини еукаріот" (<https://learningapps.org/display?v=pcf60fshk17>) (демонстрація на загал).

Або:

Інтерактивна вправа "Ціннісні ознаки життя".

Уявіть, яким буде ваше життя, якщо зникне така ознака:

- подразливість;
- розмноження;
- живлення;
- дихання;
- обмін речовин.

(учні викреслюють ознаки зі списку, починаючи з першої).

III. Мотивація навчальної діяльності

Вправа "Цікавинки": перегляд відео про клітинну мембрану, та читання цікавих фактів про клітини людського організму (див. додатки до уроку).

Або:

Як ви розумієте мудрість: "Ми є те, що ми їмо"?

Одні речовини надходять в організм, інші – виходять із нього. Які найдрібніші структури здійснюють цю вибіркову функцію? Як вона відображається? На якому рівні організації?

IV. Повідомлення теми уроку та очікуваних результатів

Після активної роботи на уроці ви навчитеся характеризувати, упізнавати, оперувати, порівнювати й пояснювати, зрозумієте цінність раціонального харчування.

V. Надання необхідної інформації

1. *Формуємо розуміння поняття "клітина".*

Робота з підручником для 9 класу Р. Шаламова. Обговорення розуміння схеми на рисунку 9.1.

2. *Будова клітини еукаріот.*

Самостійна пошукова робота. "Відтворити модель клітини за допомогою тексту підручника, виконавши завдання в зошиті".

3. *Будова плазматичної мембрани.* Міні-лекція з елементами пошуку. Дослідницька вправа "Бутерброд".

4. *Випереджувальне завдання* з пошуку необхідної інформації у віртуальному просторі.

5. *Властивості клітинної мембрани:* перегляд відео про проникність мембрани та її властивості:

- властивості мембрани,
- види транспорту через клітинну мембрану; імізм цього процесу,
- функції клітинної мембрани,
- глікокалікс – зовнішня додаткова поверхнева структура мембрани, її значення.

Вправа "Знайомка незнайомка".

Розмістити на дошці (або вивести на інтерактивну дошку) зображення моделі:



Рис. Функціональні частини клітини

Учитель задає запитання і робить відповідні підписи до схеми в ході бесіди.

Орієнтовний перелік запитань:

- Чи знайома вам ця модель? Що ви про неї знаєте?
- Де в клітині знаходиться генетичний апарат?
- Чи виходять якісь клітини із ядра? Чому? Яка функція ядра?

- Що ви знаєте про синтез білка?
- Яку функцію виконує метаболічний апарат?
- Що таке плазматична мембрана?

Слово вчителя. На початку уроку ми говорили про обмін речовин і про те, що саме цей обмін виконує плазматична мембрана. Щоб зрозуміти, як це відбувається, з'ясуємо, де вона знаходиться у клітині.

Самостійно-пошукова діяльність.

Структура клітини.

Робота з робочим зошитом Р. Шаламова. Біологія. 9 клас. Завдання 2 (стор. 18).

Для виконання вправи краще вивести на екран або на інтерактивну дошку зображення клітини з підписами, але відмінне від наведеного в робочому зошиті. *Наприклад:*

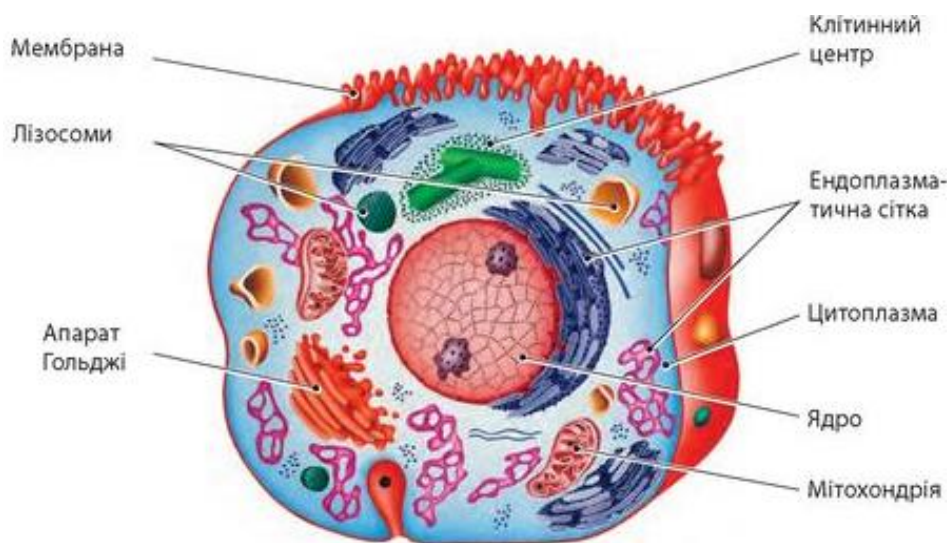
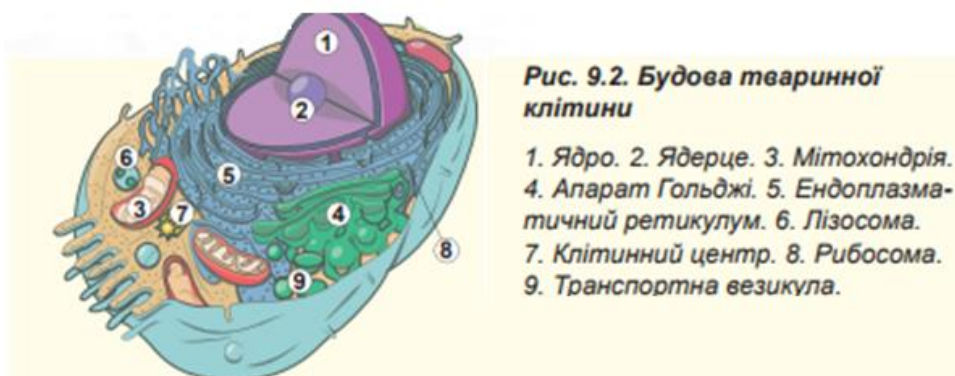


Рис. Будова тваринної клітини (джерело: <http://narodna-osvita.com.ua/2276-kltini-tkanini-tvarin.html>)

Також можливо запропонувати відкрити малюнок у підручнику. *Наприклад:*



Слово вчителя.

Отже, ви переконали мене, що клітина – це жива система. Її ефективне функціонування залежить від того, чи надходять до неї потрібні речовини і в якій кількості, а також – чи виходять із неї речовини, які можуть "отруїти" її життя. Як ви правильно зазначили, за проведення цих речовин відповідає плазматична мембрана. Тому пропоную вам з заглянути всередину клітини і ближче познайомитися з цією структурою.

Перегляд відеосюжету "Внутрішній космос. Життя однієї клітини" (https://www.youtube.com/watch?v=bXfn5y8Q_e0).

З'ясуємо, що ми побачили, за допомогою схематичного рисунка.

Робота з термінами, які характеризують будову плазматичної мембрани.

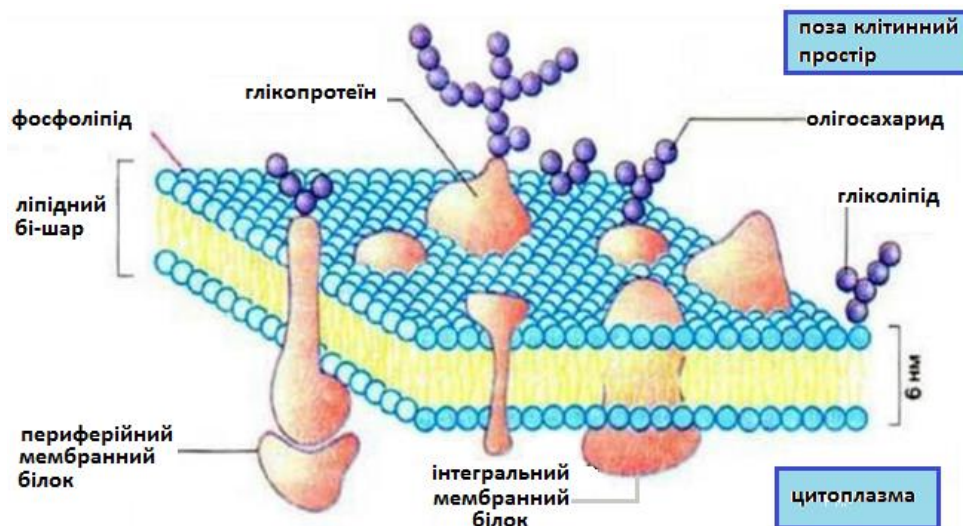


Рис. Будова плазматичної мембрани ((джерело: <http://edufuture.biz/>)

Міні-лекція. Властивості плазматичної мембрани.

Розповідь учителя з елементами бесіди "Вуглеводна шуба" – глікокалікс. Перегляд відеосюжету (https://youtube/aYQU_GA7InE).

VI. Узагальнення знань

Самостійна робота із зошитом (Р.В.Шаламов. Біологія. 9 клас. Робочий зошит) стор. 19, завдання 5 (варіант I), завдання 6 (варіант II).

Або:

Виконання вправ на ПК за посиланнями:

- <http://LearningApps.org/2842159> – варіант I
- <http://LearningApps.org/1116621> – варіант II
- <https://learningapps.org/display?v=pcf60fshk17> – варіант III

VII. Рефлексія

- Що на уроці було для вас новим?
- Які терміни були важкими для сприйняття?
- Де ви можете використати ці терміни?

- Для чого ви їх вивчаєте?
- Кому ви хочете подякувати за допомогу на уроці?

Або:

Вправа "Продовж речення".

Знання, отримані на уроці, дозволили мені бути (стати, називати, впізнавати, оперувати, пояснювати, характеризувати)...

VIII. Домашнє завдання.

- Опрацювати параграф 9, вивчити терміни, завдання 4-5, ст. 54 робочого зошита Р. Шаламова, 9 клас.
- Написати есе з теми "Здорова їжа – здорова клітина".
- Учням, які мають високий і достатній рівень (за бажанням) запропонувати скласти схему чи план "життя" будь-якої біологічної мембрани.

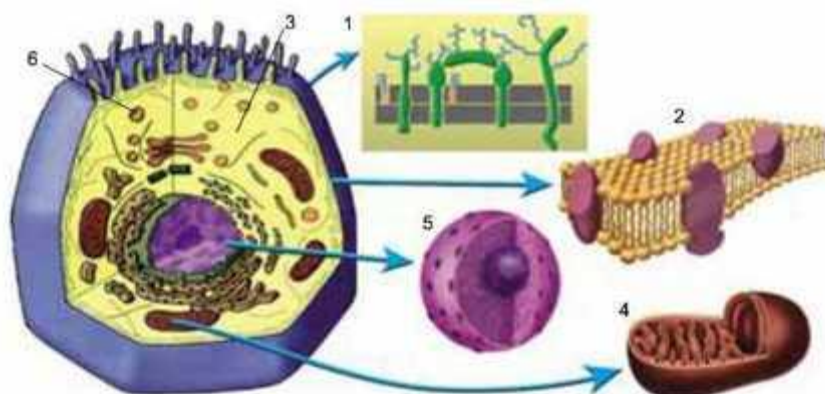
Для вивчення наступної теми потрібно дати випереджальне завдання: підготувати повідомлення про органоїди еукаріотичної клітини: ендоплазматичну сітку, комплекс Гольджі, лізосоми, вакуолі, мітохондрії, пластиди. Готуючи повідомлення, варто виготовити на ватмані зображення органоїдів, якими учні ілюструватимуть свої доповіді.

ДОДАТКИ ДО УРОКУ

1. Про клітини людини

Клітина людини – це своєрідний невеликий організм, який розмножується і живе, взаємодіючи з такими ж організмами. Завдяки цій взаємодії утворюється тканина, необхідна для формування органів.

Усі клітини істотно не відрізняються, хоча кожна виконує певну роль. Клітина складається з ядра в оточенні цитоплазми та тонкої мембрани, що служить оболонкою. Наявність та кількість інших органоїдів залежить від функцій, які ця клітина виконує.



Мал. 3. Будова клітини: 1 – глікокалікс; 2 – плазматична мембрана; 3 – цитоплазма; 4 – мітохондрія; 5 – ядро; 6 – лізосома. **Завдання.** Користуючись малюнком, назвіть основні функції складових клітини

У цитоплазмі знаходиться величезна кількість поживних речовин, ядро містить ДНК, де і знаходиться вся інформація про людину.

В організмі людини є клітини, які не мають ядра. Це – еритроцити (клітини крові, які переносять кисень). А також клітини, кількість ядер у яких обчислюється десятками. Це – міоцити – клітини посмугованої м'язової тканини.

Одна клітина людського мозку може зберігати в п'ять разів більше інформації, ніж будь-яка енциклопедія.

Під час народження в мозку дитини знаходиться до 14 млрд клітин; їх кількість не збільшується з ростом дитини, навпаки, після 25 років зменшується щодня приблизно на 100 000. Щохвилини у мозку людини " гине " до 70 клітин.

Не так давно вчені зробили відкриття, що за певних умов клітини мозку можуть відновлюватися, що дозволить лікувати багато хвороб. Раніше ж вважалося, що мозок починає " всихати " після 45-50 років.

У тілі дорослої людини є близько 100 трлн живих клітин. Але лише десята частина з них – людські клітини. Решта – мікроби.

В історії людства є цікаві факти, коли клітини переживали своїх господарів. Так, у 1951 році померла Генрієтта Лакс (США) у віці 31 року. Але її клітини досі живі. Під час життя у Генрієтти взяли для проби клітину, у якій була відсутня 11-а хромосома. Це була своєрідна помилка природи, але саме ця помилка стала великим проривом у медичних дослідженнях. Ця клітина розмножується набагато швидше від звичайної, вона може жити десятиліттями в морозильній камері і в будь-яких лабораторних умовах. На основі клітини Генрієтти Лакс була розроблена вакцина від полієміїту, яку використовують до сьогодні.

Кожна людина півгодини свого життя буває однією єдиною клітиною (зиготою).

Найбільша клітина людини – яйцеклітина, а найменша – сперматозоїд.

Щохвилини в людському тілі відмирає 3 000 000 клітин. Щодня організм дорослої людини виробляє 300 млрд нових клітин.

2. Про мембрану клітини

Мембрана складається з ділянок (кластерів), що мають певний набір ліпідів, білків та інших молекул. Специфічність комплексного набору макромолекул визначає функціональну особливість ділянки мембрани. Унаслідок цього на різних ділянках мембрани можуть одночасно проходити різні процеси. Наприклад, на внутрішній мітохондріальній мембрані відразу відбувається декілька процесів, що точно скоординовані та є частинами однієї інтегральної функції – перетворення енергії.

Плазматична мембрана, або плазмалема, – найбільш постійна, основна, універсальна для усіх клітин мембрана. Вона є найтоншою (близько 10 нм) плівкою, що покриває всю клітину. Плазмалема складається з молекул білків і фосфоліпідів.

Функції біологічних мембран

Захисна	Мембрана обмежує цитоплазму від міжклітинного простору, а більшість клітинних органоїдів – від цитоплазми, захищає від проникнення сторонніх речовин, підтримує гомеостаз клітини
Формування гідрофобної зони	Гідрофобна зона є основним бар'єром, що запобігає проникненню більшості речовин. Низка найважливіших метаболічних процесів перебігає тільки в неполярному середовищі
Транспортна	Перенесення речовин біомембранами. Мембрана забезпечує вибіркове переміщення молекул і іонів; створює трансмембранну різницю електричного потенціалу. Основні типи перенесення речовин: 1) пасивний (осмос, проста дифузія, полегшена дифузія); 2) активне переміщення речовин проти градієнта концентрацій
Компартменталізація клітини	Система внутрішніх мембран розділяє вміст клітини на відсіки (компартменти), що мають специфічну структуру. У них зосереджені визначені молекули, необхідні для виконання певних функцій. Усі мембранні органели є внутрішньоклітинними компартментами
Рецепторна	Наявність у мембрані різноманітних рецепторів, що сприймають хімічні сигнали від гормонів, медіаторів та інших біологічно активних речовин, зумовлює здатність змінювати метаболічну активність клітини
Утворення міжклітинних контактів	Біомембрани можуть створювати такі види контактів: 1) простий контакт (зближення мембран клітин на відстань 15-20 нм); 2) щільний замикаючий контакт, непроникний для макромолекул та іонів (злиття ділянок плазмолем сусідніх клітин); 3) десмосоми (ділянки ущільнення між клітинами, що утворюють механічні зв'язки); 4) щілинний контакт; 5) синаптичний контакт (нервові клітини). Контакти важливі для взаємодії клітин і утворення тканин
У структурі органел	Мембранні органели забезпечують одночасний перебіг багатьох різноспрямованих метаболічних процесів

4. Транспорт речовин мембраною

Ліпідний бішар практично непроникний для більшості полярних водорозчинних молекул, оскільки внутрішня частина його гідрофобна. Такий бар'єр запобігає втраті водорозчинного вмісту клітини. Різні речовини мають неоднакову здатність проникати через цей бар'єр.

Великі макромолекули (білки, жири) та їх агрегати не можуть проникати крізь мембрану. Для перенесення існує "макромеханізм" – захоплення клітиною і доставляння в певному напрямку (фагоцитоз – ендоцитоз і екзоцитоз). Невеликі молекули переносяться за допомогою спеціальних молекулярних механізмів мембраною: способами пасивного й активного транспорту.

Уперше явище фагоцитозу відкрив Ілля Ілліч Мечников (1845–1916), Нобелівський лауреат, український учений зі світовим ім'ям, який народився в селі Іванівка на Харківщині. Закінчив Харківський університет. Працював у Новоросійському університеті в Одесі. Один із засновників Одеської бактеріологічної станції (тепер – Одеський науково-дослідний інститут епідеміології ім. І. І. Мечникова). Відкриття фагоцитозу лягло в основу імунології – науки про імунітет.

Невеликі молекули транспортуються мембрані. пасивно або активно.

- Пасивний транспорт. Існують різні форми пасивного транспорту:

Дифузія – переміщення невеликих полярних (CO_2 , H_2O) і неполярних (O_2 , N) молекул за градієнтом концентрації або електрохімічним градієнтом без витрати енергії.

За допомогою білків-переносників. Клітина має два класи мембранних транспортних білків, що формують наскрізні шляхи гідрофобним шаром: численні білки-переносники й іонні канали. Білки-переносники – це складні глобулярні білки, що мають спорідненість до певних молекул, забезпечують їх перенесення мембраною.

За допомогою іонних каналів. Вони складаються із кількох зв'язаних між собою білкових субодиниць, що формують у мембрані велику пору. Через неї за електрохімічним градієнтом проходять іони.

- Активний транспорт – перенесення молекул мембраною за допомогою спеціальних білків проти концентраційного або електрохімічного градієнта з використанням енергії АТФ. Білки-переносники є одночасно ферментами і називаються АТФ-азами.

Натрій-калієвий насос (натрій-калієва помпа). Активний транспорт іонів Na^+ і K^+ застосовується для підтримки електричної збудливості нервових і м'язових клітин, є рушійною силою для транспорту цукру, амінокислот, іонів кальцію. У стані спокою на нього затрачається третина всієї АТФ, яка утворюється в клітині.

(Na^+/K^+ -АТФаза) – фермент із групи транспортних аденозинтрифосфатаз,

яка відповідає за перенос іонів Na^+ та K^+ клітинною мембраною. Він гідролізує АТФ у присутності іонів Na^+ , K^+ , Mg^{2+} .

Na^+/K^+ АТФаза складається з 2-х поліпептидних ланцюгів із молекулярними масами 84000 і 5700, які утворюють велику й малу субодиниці білка. За гідролізу молекули АТФ відбувається транспорт двох іонів калію в клітину й виведення трьох іонів натрію з клітини.

За роботи насосу відбувається обмін 3-х іонів натрію на 2 іони калію, тобто генерується електричний струм мембраною. При цьому виникає додаткова різниця потенціалів. За 1 с проходить 100 циклів. Сила струму становить $1,6 \cdot 10^{-17}$ А.

Список використаних джерел

1. Біологічні мембрани, їх властивості та функції. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://mojaosvita.com.ua>.
2. Довідник цікавих фактів та корисних знань © dovidka.biz.ua. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://dovidka.biz.ua/tsikavi-fakti-pro-klitini/>.
3. Клітинні мембрани. Транспорт речовин через мембрани [Електронний ресурс]. – Режим доступу : subject.com.ua/lesson/biology/10klas/17.html.
4. Шаламов Р.В. Біологія : підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів / Р.В. Шаламов, Г.А. Носов, О.А. Литовченко, М.С. Каліберда. – Харків : Соняшник, 2017. – 352 с.
5. Шаламов Р.В. Біологія : робочий зошит для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів / Р.В. Шаламов, Г.А. Носов, О.А. Литовченко, М.С. Каліберда. – Харків : Соняшник, 2017. – 352 с.

3. План-конспект уроку з теми "Цитоплазма та основні клітинні органели"

Мархель Лідія Дмитрівна, учитель біології Березанського навчально-виховного комплексу міста Березань;

Стригун Надія Василівна, учитель біології Сквирської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів. № 1 Сквирської районної державної адміністрації.

Мета: формувати знання про будову клітини як цілісної системи; розвивати увагу, пам'ять, уміння критично мислити.

Завдання:

- ознайомити з особливостями будови й функціями одно- та двомембранних органел;
- розкрити значення мембранних органел для клітини, взаємозв'язок між їхньою будовою та функціями;
- навчати розпізнавати компоненти клітин на схемах та електронних мікрофотографіях;
- розвивати увагу, пам'ять, логічне мислення, мову, уміння

встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, аналізувати й узагальнювати інформацію;

- формувати розуміння цінності компонентів живих систем, науковий світогляд, інтерес до предметів природничого циклу.

Обладнання та матеріали: таблиці "Будова клітини", "Одномембранні органели", "Пластиди", "Мітохондрії", моделі-аплікації, що демонструють будову клітини.

Тип уроку: комбінований.

Базові поняття і терміни: еукаріоти, прокаріоти, віруси, клітинна мембрана, цитоплазма, ендоплазматичний ретикулум, апарат Гольджі, лізосоми, вакуолі, цитоскелет.

Очікувані результати:

Учень / учениця:

- оперує термінами;
- описує структуру еукаріотичної клітини;
- тлумачить біологічні поняття;
- аналізує взаємозв'язок між будовою та функціями органел;
- називає, упізнає на електронних мікрофотографіях основні органели клітини;
- відтворює модель клітини;
- розрізняє одно- та двомембранні органели, пояснює їхні функції, наводить приклади.

ХІД УРОКУ

I. Організаційний момент

II. Актуалізація опорних знань

На минулих уроках ми дізналися, що клітина – структурна одиниця всього живого. Що ж, на вашу думку, відбувається в кожній клітині?

"Мозковий штурм".

Учні приходять до висновку, що клітині властиві всі ознаки живого.

Слово вчителя.

Щоб ці процеси відбувались узгоджено, мають бути структури, які б на них спеціалізувалися. То ж познайомимося зі структурою еукаріотичної клітини.

III. Мотивація навчальної діяльності

Вправа "Ілюстрація до теми".

Слово вчителя.

Покладіть малюнок перед собою. У кожного з вас залишилися не підписаними деякі органоїди. А дехто, можливо, сумнівається, чи правильно

розфарбував його. Упродовж уроку матимете можливість внести відповідні правки, а потім вклеїти малюнок до свого зошита.

IV. Повідомлення теми уроку та очікуваних результатів

V. Надання необхідної інформації

"Мозковий штурм". Що таке органели?

Відповіді записуються на дошці. Учні мають прийти до визначення, що це постійні структури клітини, які мають характерну будову та виконують певні життєві функції.

Розглянемо органели клітини.

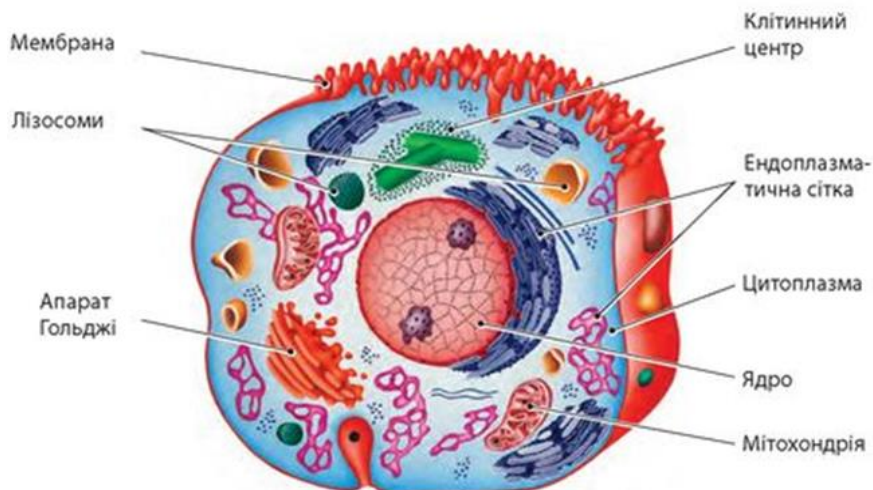


Рис. Будова тваринної клітини

Слово вчителя.

За особливостями мембранної будови органели клітин поділяються на:

1. Одномембранні – це ендоплазматична сітка, апарат Гольджі, лізосоми, вакуолі.
2. Двомембранні – мітохондрії, пластиди.
3. Немембранні – рибосоми, клітинний центр.
4. Органели руху – псевдоніжки, джгутики, війки.

Групова робота.

Виконання інтерактивної вправи "Класифікація органел еукаріотичної клітини" (<https://learningapps.org/3122057>).

Симуляційна гра "Подорож всередину клітини".

Слово вчителя.

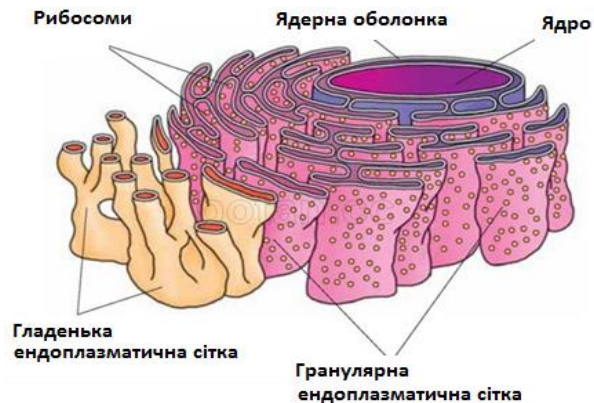
Уявімо, що ми зменшилися до розміру молекул тих речовин, які можуть пасивно потрапити всередину клітини через клітинну мембрану. Які це речовини?

Відповіді учнів: вода, кисень, нітроген, оксид карбону.

Ми розглянемо різні органели; про них нам розкажуть внутрішньоклітинні екскурсоводи.

Учні по черзі розказують про органоїди за ілюстраціями, які вони підготували.

Розглядаємо ендоплазматичну сітку.

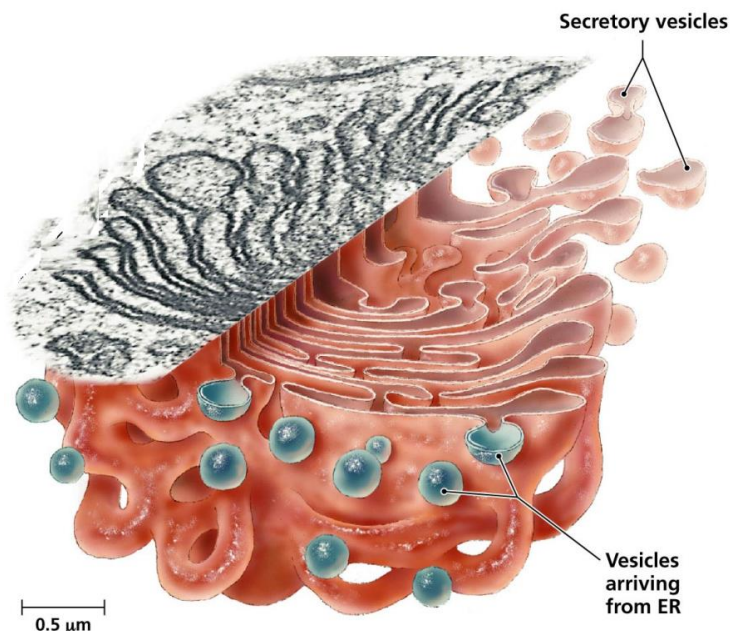


Ендоплазматична сітка виконує функцію синтезу та транспортування органічних речовин у цитоплазмі клітини, є системою порожнин, каналців та трубочок, що сполучаються між собою й оточені мембраною. Продукти синтезу спочатку накопичуються в каналцях і порожнинах, а потім транспортуються до різних органел клітини. Ендоплазматична сітка зв'язує між собою основні органели клітини. Вона буває гладенькою та гранулярною (шорсткою).

На мембранах гранулярної ендоплазматичної сітки розташовані рибосоми. Вони беруть участь у синтезі білка.

Мембрани гладенької ендоплазматичної сітки вільні від рибосом. Тут відбувається синтез ліпідів та вуглеводів.

Розглянемо комплекс Гольджі.



Комплекс Гольджі – це група плоских цистерн (мішечків), оточених мембраною. Від цистерн у всі боки відходять мембранні переплетення у вигляді трубочок і пухирців, які формуються на трубочках та відгалужуються від них. Головна функція комплексу Гольджі – пакування та транспортування з клітини речовин, які синтезуються в клітині, та синтез різних речовин. Комплекс Гольджі бере участь в утворенні клітинної стінки рослинних клітин. У процесі клітинного поділу пухирці, які відгалужуються від комплексу Гольджі, переміщуються туди, де формуватиметься клітинна стінка, і зливаються між собою. У результаті утворюються два шари мембран, які перетворюються на плазматичні мембрани, а зі вмісту пухирців формується клітинна стінка.

Комплекс Гольджі бере участь в утворенні борозни дроблення, постачаючи необхідні матеріали для формування плазматичної мембрани. Таким чином, однією з функцій комплексу є оновлення й ріст плазматичної мембрани. Завдяки його діяльності також утворюються лізосоми.

Лізосоми (від грец. *lysis* – розпад і *soma* – тіло) – це дрібні сферичні органели клітини близько 1 мкм в діаметрі, оточені плазматичною мембраною. Лізосоми відшаровуються від комплексу Гольджі та містять гідролітичні ферменти, які розщеплюють білки, жири, вуглеводи тощо.

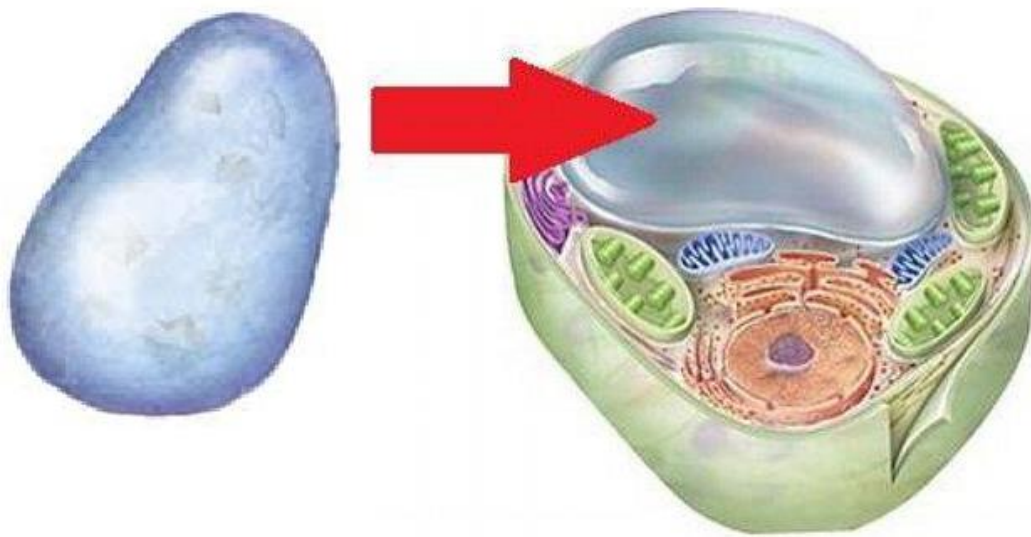
Розглянемо лізосоми.



Лізосоми беруть участь у перетравлюванні речовин, які надходять у клітину ззовні, і компонентів самої клітини. У першому випадку лізосоми зливаються з піноцитозними або фагоцитозними ендосомами й утворюють вторинні лізосоми, у яких відбувається перетравлення відмерлих частин

клітини. У другому випадку лізосоми беруть участь у руйнуванні цілих клітин та органів (наприклад, зникнення хвоста в пуголовків).

Розглянемо вакуолі.



Вакуолі – великі мембранні пухирці або порожнини, заповнені переважно водним вмістом у клітинах рослин, грибів і багатьох протистів. Вакуолі рослин утворюються з бульбашкоподібних розширень ендоплазматичної сітки, у тварин – із бульбашок комплексу Гольджі.

Усередині вакуолі знаходиться клітинний сік, у якому містяться органічні та неорганічні речовини: солі, вуглеводи (сахароза, глюкоза, фруктоза), карбонові кислоти (яблучна, лимонна, щавлева, оцтова), білки. Це запасні речовини, які тимчасово виведені з обміну речовин і можуть використовуватися клітиною знову. Крім запасних речовин, клітинний сік містить кінцеві продукти обміну, що виводяться у вакуолю і таким чином ізолюються. Клітинний сік багатьох рослин містить пігменти, біологічно активні речовини, наприклад фітогормони (регулятори і координатори росту рослин), фітонциди (речовини, що вбивають або пригнічують ріст мікроорганізмів), ферменти.

У рослинних клітинах вакуолі виконують функцію утворення запасів (містять воду, вуглеводи, солі), захисну (наявні у вакуолях алкалоїди надають їм гіркий смак, тим самим захищаючи їх від хижаків), надають колір органам рослин (містять пігменти).

Скоротливі (пульсуючі) вакуолі характерні для одноклітинних прісноводних протистів, наприклад Інфузорії туфельки. Скоротливі вакуолі виконують у клітинах функцію осморегуляції – підтримують на певному рівні вміст води й концентрацію солей.

Травні вакуолі – це бульбашки в цитоплазмі клітин, де відбувається внутрішньоклітинне травлення в найпростіших і губок. Вони утворюються під час ковтання одноклітинними твердих часток або рідини. У них не відбувається накопичення речовин.

Мітохондрії.



Рис. Мітохондрія (Джерело: http://beaplanet.ru/budova_roslinno_klytini/plastidi.html)

Першим наявність мітохондрій у рослинних клітинах установив український учений Григорій Андрійович Левитський (1878–1942), який народився в селі Білки на Житомирщині. Закінчив Київський державний університет. Працював у Київському політехнічному інституті, Київському інституті народного господарства, є один із засновників Київського інституту селекції. Член-кореспондент АН України. Крім цього відкриття, він розробив методику ідентифікації хромосом та одним із перших почав вивчати їх мінливість.

Мітохондрія (від грец. *μιτος* або *mitos* – "нитка" та *κονδριον* або *khondrion* – "гранула") – двомембранна органела розміром від 1 до 10 мікрон (μм), яка наявна в більшості клітин еукаріот. Мітохондрії іноді називають "клітинними електростанціями", тому що вони перетворюють молекули поживних речовин на енергію АТФ (процес відомий як окисне фосфорилування). Типова еукаріотична клітина містить близько 2 тис мітохондрій, які займають приблизно 1/5 її повного об'єму. Мітохондрія має власну мітохондріальну ДНК, незалежну від ДНК ядра клітини. Відповідно до загальноприйнятої ендосимбіотичної теорії, мітохондрії походять із вільноживучих клітин прокаріот, родичів сучасних протеобактерій, які у процесі еволюції потрапили до еукаріотичної клітини й симбіотично "прижилися" в ній.

Це двомембранна органела. Мембрани схожі за будовою, але мають різні властивості. Зовнішня мембрана гладенька, без складок і виростів. Внутрішня мембрана утворює численні складки, спрямовані в порожнину мітохондрії. Через цю двомембранну організацію мітохондрія фізично розділена на 5 складових. Це зовнішня мембрана, міжмембранний простір (простір між зовнішньою і внутрішньою мембранами, 10 нм), внутрішня мембрана, криста (складка внутрішньої мембрани) і матрикс (простір у межах внутрішньої мембрани).

Мітохондрії виконують такі функції:

- відіграють важливу роль у процесах метаболізму, наприклад: клітинний ріст, регуляція клітинних окисно-відновних реакцій, синтез стероїдів та ін.

Деякі мітохондріальні функції виконуються тільки у специфічних видах клітин. Наприклад, мітохондрії в клітинах печінки містять ферменти, які

детоксифікують аміак, побічний продукт метаболізму білків;

- синтез АТФ. Цей процес клітинного дихання, відомого як аеробне дихання, залежить від наявності кисню. Коли кисень обмежений, гліколітична продукція метаболізується процесом анаеробного дихання, який протікає незалежно від мітохондрій. Виробництво АТФ із глюкози дає приблизно в 15 разів більше енергії за аеробного дихання, ніж за анаеробного;

- у спеціалізованих тканинах деяких організмів головною функцією мітохондрій є виробництво тепла, що здійснюється завдяки роз'єднанню процесів окисного фосфорилування та синтезу АТФ. Зокрема, таку особливість має бурий жир, наявний у новонароджених ссавців та звірів, які впадають у сплячку. Таку ж функцію виконують мітохондрії у тканинах суцвіття Симплокарпуса смердючого, які рано навесні дуже нагріваються для того, щоб збільшити випаровування пахучих речовин для приваблення запилювачів;

- депо кальцію.

Пластиди.

Пластиди є основними цитоплазматичними органелами клітин автотрофних рослин. Назва походить від грецького слова "plastos", що в перекладі означає "виліплений".

Головна функція пластид – синтез органічних речовин завдяки наявності власних ДНК і РНК та структур білкового синтезу. У пластидах також містяться пігменти, що зумовлюють їх колір. Усі види цих органел мають складну внутрішню будову. Зовні пластиди покривають дві елементарні мембрани, є система внутрішніх мембран, занурених у строму або матрикс.

Класифікація пластид за забарвленням і виконуваною функцією передбачає розподіл цих органел на три типи: хлоропласти, лейкопласти і хромопласти. Пластиди водоростей називаються хроматофорами.

Хлоропласти.



Рис. Хлоропласт (Джерело: http://beaplanet.ru/budova_roslinno_klytini/plastidi.html)

Хлоропласти (від грецького *chloros* – "зелений" і *plast* "органела" або "клітина") – зелені пластиди рослинних клітин і деяких найпростіших та водоростей. Хлоропласти поглинають сонячне світло і використовують його разом із водою та вуглекислим газом для отримання енергії (у формі АТФ) за

допомогою фотосинтезу. Вважається, що вони, як і мітохондрії, виникли в результаті ендосимбіозу від ціанобактерій.

За будовою хлоропласти – це плоскі диски 2-10 мікрметра в діаметрі та 1 мікрметр завтовшки. Мають дві мембранні оболонки – внутрішню і зовнішню. Між ними знаходиться міжмембранний простір.

Рідина у хлоропласті – строма, містить власну маленьку кільцеву ДНК і рибосоми, хоча більшість їх білків кодується генами ядра клітини, і транспортується всередину хлоропласту.

У занурені багато шарів тилакоїдів – плоских цистерн, утворених внутрішньою мембраною, де фактично протікає фотосинтез. Декілька шарів тилакоїдів утворюють гран. Порожнина всередині тилакоїда називається тилакоїдним простором або люменом. Реакція фотосинтезу протікає на тилакоїдній мембрані, де знаходяться молекули хлорофілу.

Хлоропласти багаті на каротиноїди – 4,5%, білок – 35-55%, ліпіди – 20-30%, вуглеводи – 10%, та хлорофіл – 9%. Тут сконцентровані 80% Fe, 70% Zn, близько 50% Si.

Тому для людини зелені частини рослини є джерелом мікроелементів: цинку, феруму, магнію.

Хлоропласти в клітині під дією світла намагаються зайняти вертикальне положення вздовж клітинної стінки так, аби на них падало якомога менше світла. Коли світла мало, вони розташовуються в горизонтальній площині, аби максимізувати кількість світла, що на них потрапить.

Лейкопласти – це безбарвні пластиди, основна функція яких – накопичення органічних речовин. Розміри цих органел відносно невеликі. Вони округлої або злегка довгастої форми, характерні для всіх живих клітин рослин.

Під електронним мікроскопом помітно, що кожен лейкопласт покритий двошаровою мембраною, у стромі є тільки один або невелика кількість виростів мембрани, основний простір заповнений органічними речовинами. Залежно від того, які речовини накопичуються у стромі, лейкопласти поділяються на амілопласти, протеїнопласти та елеопласти.

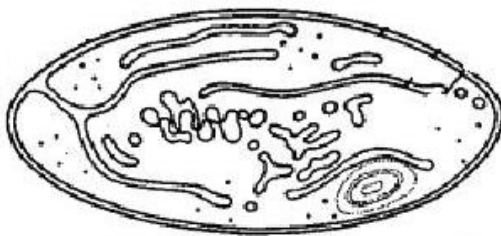


Рис. Лейкопласт (Джерело: http://beaplanet.ru/budova_roslinno_klytini/plastidi.html)

Хромопласти – пластиди, забарвлення яких буває жовтого, оранжевого або червоного кольору, що обумовлено накопиченням у них каротиноїдів. Завдяки наявності хромопластів характерне забарвлення мають пелюстки квітів, осінні листя, дозрілі плоди (помідори, яблука). Ці органоїди можуть бути різної форми – округлої, багатокутної, іноді голчастої.



Рис. Хромопласт (Джерело: http://beaplanet.ru/budova_roslinno_klytini/plastidi.html)

Усі види пластид мають спільне походження і здатні переходити з одного виду в інший. Так, перетворення лейкопластів у хлоропласти спостерігається в позеленінні картопляних бульб на світлі, а в осінній період у хлоропластах зеленого листя руйнується хлорофіл, і вони трансформуються у хромопласти, що проявляється пожовтінням листя. Хромопласти є кінцевим етапом розвитку пластид: на інші типи вони не перетворюються. У кожній певній клітині рослини може бути тільки один вид пластид.

Узагальнення знань.

Слово вчителя: на цьому наша подорож усередину клітини завершується. Але з кожної подорожі ми звикли мати фото напам'ять. Ось і тепер залишимо для себе згадку. Але не фото. Складемо зображення вже знайомої нам клітини з окремих фрагментів.

Вправа "Історія з торбинки".

VI. Підбиття підсумків

Вправа "Дерево знань".

На дошці намальоване дерево, кожен учень прикріплює стікер, на якому написано, що нового він дізнався на уроці.

Оцінювання учнів.

VII. Домашнє завдання

Опрацювати параграф 12, запитання до нього і зробити презентацію.

Список використаних джерел

1. Балан П.Г. Біологія. 10 клас. Рівень стандарту, академічний рівень // Павло Георгійович Балан, Юрій Григорович Верес, Валерій Петрович Поліщук. – К. : Генеза, 2008 – 287 с.
2. Медична біологія. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://subject.com.ua/biology/medical/6.html>.
3. Пластиди. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://beaplanet.ru/budova_roslinno_klytini/plastidi.html.

4. Структура і функції компонентів клітини [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://po-teme.com.ua/genetika/knigi-po-genetike/lisova-genetika-navchalnij-posibnik-g-g-baranetskij-r-m-grechanik-2003-r/793-struktura-i-funkciji-komponentiv-klitini.html>.

5. Структура еукаріотичної клітини: цитоплазма, основні клітинні органели [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://mozok.click/88-urok-13-struktura-eukarotichnoyi-klitini-citoplazma-osnovn-klinn-organeli.html>.

6. Учені-біологи України: біографічні відомості : реферат [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://osvita.ua/vnz/reports/biolog/23096/>.

7. Шаламов Р.В. Біологія : підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів / Р.В. Шаламов, Г.А. Носов, О.А. Литовченко, М.С. Каліберда. – Харків : Соняшник, 2017. – 352 с.

ДОДАТКИ ДО УРОКУ

Завдання для розвитку мислення

1. Амебу й еритроцит помістили в дистильовану воду. Що станеться з кожною клітиною? Чому?

Орієнтовна відповідь: Еритроцит загине, тому що в ньому, на відміну від амеби, немає скорочувальних вакуолей, які б накопичували в собі надлишок води, що надходить у клітину, а потім виводили б її назад в навколишнє середовище.

2. Доведіть правильність твердження: "Одномембранних органели клітини взаємопов'язані і утворюють єдину мембранну систему, кожен компонент якої спеціалізований на виконанні певних функцій".

Орієнтовна відповідь: До одномембранних органоїдів відноситься ендоплазматична сітка, комплекс Гольджі, вакуолі та лізосоми. Так, ЕПС і комплекс Гольджі тісно взаємопов'язані між собою процесами, що відбуваються в клітині. Лізосоми й вакуолі є похідними комплексу Гольджі. Усі ці органели беруть участь у синтезі, переміщенні та зберіганні поживних речовин у клітині.

3. У морських протистів скоротливі вакуолі пульсують дуже рідко або взагалі відсутні. З чим це пов'язано?

Орієнтовна відповідь: Скоротливі вакуолі виконують у клітинах функцію осморегуляції – підтримують на певному рівні вміст води і концентрацію солей. Так, концентрація солей у прісній воді нижча, ніж у клітинах протистів, тому вода безперервно надходить у їх клітини завдяки осмосу, тож для її виведення скоротливі вакуолі пульсують частіше. У морській воді концентрація солі вища або приблизно однакова з концентрацією солі в організмі протистів, тому в їх організм надходить менше води із зовні, тому її рідше потрібно виводити з організму за допомогою пульсації скоротливих вакуолей.

Вправа "Одномембранні органели"

Укажіть, які з названих ліворуч функцій або характеристик відповідають кожній із вказаних праворуч клітинних структур:

1) Великий компартмент рослинної клітини, заповнені рідиною	а) ЕПС
2) Мембранні мішечки з ферментами	б) Комплекс Гольджі
3) Система мембран, що поділяє клітину на компартменти	в) Лізосоми
4) Стосик мембранних мішечків	г) Вакуоля
5) Перетравлюють поживні речовини й різні клітинні структури, що відслужили свій строк	
6) На поверхнях цих мембран відбувається багато хімічних реакцій	
7) Упаковують білки та інші матеріали для виведення з клітини	
8) Запасає поживні речовини, пігменти та ін.	

Вправа "Двомембранні органели"

Укажіть, які з названих ліворуч функцій або характеристик відповідають кожній із вказаних праворуч клітинних структур:

1) Фотосинтез	а) Мітохондрії
2) Синтез АТФ	б) Хромопласти
3) Містять фотосинтезуючі пігменти, але не гранах	в) Легкопласти
4) Внутрішня мембрана утворює кристи	г) Хлоропласти
5) Містяться в коренях, бульбах, інших безбарвних частинах рослин	д) Хроматофори
6) Розвиваються на світлі	
7) Містяться в квітках, плодах, овочах	

Вправи для закріплення вивченого матеріалу

Перший варіант

За характеристикою компонента клітини визначте, про який із них ідеться.

1. Накопичує йони Ca^{2+} : _____ (вакуоля)
2. Сортує синтезовані у клітині речовини: _____ (апарат Гольджі)
3. Знищує пошкоджені органели: _____ (лізосома)

4. Залучений до утворення білків: _____
(гранулярна ЕПС)
5. Транспортує речовини до мембрани: _____ (ЕПС,
травна вакуоля)
6. Забезпечує внутрішньоклітинне травлення: _____
(лізосома)
7. Забезпечує дозрівання мембранних білків: _____ (апарат
Гольджі)
8. Транспортує речовини між компонентами вакуому: _____ (ЕПС)
9. До поверхні приєднані рибосоми: _____
(гранулярна ЕПС)

Другий варіант

Установіть відповідність елементів міста з компонентами клітини:

Елемент міста	Компонент клітини
Міський архів	
Поштамт	
Електростанція	
Міські мури	
Фабрика з виробництва білка	
Завод із виробництва цегли для мурів	
Вантажний транспорт	
Центр формування міських колон	
Колони, що підтримують міські будови	

Відповідь:

Елемент міста	Компонент клітини
Міський архів	Ядро
Поштамт	і-РНК
Електростанція	Мітохондрія
Міські мури	Клітинна стінка
Фабрика з виробництва білка	м-РНК
Завод виробництва цегли для мурів	Комплекс Гольджі
Вантажний транспорт	т-РНК
Центр формування міських колон	Рибосома
Колони, що підтримують міські будови	Цитоскелет

Вправа "Ілюстрація до теми"

Для виконання цієї вправи потрібно роздрукувати для кожного учня рисунок рослинної клітини, на екран вивести правила зафарбовування рисунка.

Виконання вправи. Роздати учням рисунок рослинної клітини.

Завдання до рисунка: розфарбувати компоненти клітини різними кольорами:

- ядро – синім;
- цитозоль – жовтим;
- пластиди – зеленим;
- ЕПС – чорним;
- рибосоми – червоним,
- мітохондрії – коричневим.

Упродовж уроку учні роблять підписи до рисунка, де зазначають функції органоїдів.

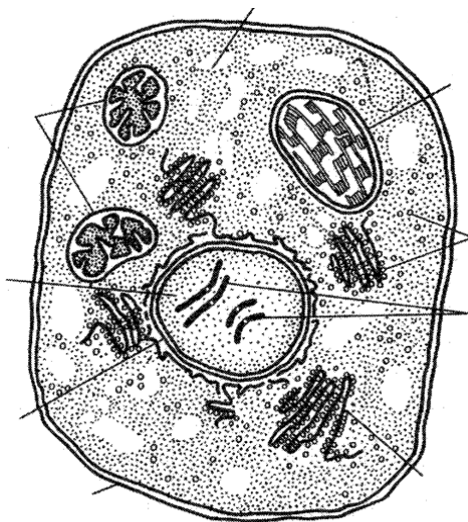


Рис. Будова рослинної клітини (Джерело: <http://po-teme.com.ua/genetika/knigi-po-genetike/lisova-genetika-navchalnij-posibnik-g-g-baranetskij-r-m-grechanik-2003-r/793-struktura-i-funkciji-komponentiv-klitini.html>)

Вправа "Історія з торбинки"

Потрібно мати непрозору торбинку, у яку покласти вирізані з картону зображення органоїдів клітини; при цьому їхня кількість не має відповідати тій моделі клітини, яку вивчали на уроці. Діти по черзі витягають зображення і складають будову клітини, використовуючи магнітну дошку та магніти. Їм потрібно розказати про функції органоїда, який дістався. Якщо витягнув такого, який на моделі вже є, потрібно доповнити оповідь попереднього учня про функції, про які він не згадав, та з'ясувати, чи може бути два (три, чотири) таких органоїди в клітині. Якщо так, то в якій. Учні ще не можуть відповісти на останнє питання. Це і буде "містком" до вивчення наступної теми.

4. План-конспект уроку з теми "Ядро, його структурна організація та функції"

Крилова Катерина Юріївна, учитель біології Великоснітинської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів Фастівського району;

Карабач Галина Іванівна, учитель біології Борівської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів Фастівського району.

Мета: ознайомити учнів з особливостями структурної організації ядра та його функціями.

Завдання:

- розкрити зв'язок будови ядра з виконуваними функціями;
- поглибити знання учнів про двомембранні органели;
- розкрити значення ядра для еукаріотів;
- розвивати увагу, пам'ять, логічне мислення, мову, уміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, аналізувати та узагальнювати інформацію;
- формувати науковий світогляд, інтерес до природничих наук.

Обладнання та матеріали: інтерактивна дошка, підручники, мікрофотографії, схема "Будова клітини".

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Базові поняття і терміни: ядро, ядерна пора, хроматин, гетерохроматин, еухроматин, ядерце, хромосома, каріотип.

Очікувані результати:

Учень/учениця:

- розпізнає ядро на схемах та електронних мікрофотографіях;
- аналізує взаємозв'язок між будовою та функціями ядра;
- називає основні компоненти та функції ядра;
- порівнює будову клітини прокаріотів та еукаріотів.

ХІД УРОКУ

I. Організаційний момент (здивуй, зацікав)

II. Актуалізація опорних знань

Колективна діяльність. Вправи для активізації знань учнів (робота з інтерактивною дошкою та ресурсом learningapps.org. За відсутності інтерактивної дошки вправу можна вивести на екран. Необхідною умовою є доступ до Інтернет-мережі).

Вправа "Знайди пару" (<https://learningapps.org/view3096952>).

Вправа "Упорядкуйте органели" (<https://learningapps.org/view3122057>).

Кросворд (<https://learningapps.org/watch?v=poli3aiya17>) (за вибором учителя).

III. Мотивація навчальної діяльності

Клітина, у якої вилучене ядро, схожа на тіло без голови. У крайньому випадку, вона може прожити кілька миттєвостей, а потім гине. Виняток – червоні кров'яні тільца – клітини, які існують без ядра, але не здатні відтворюватися. Це підтверджує роль ядра в передаванні спадковості. Так само і ядро, відокремлене від решти клітини, нагадує генерального директора,

відірваного від своїх службовців, підприємства. Він володіє інформацією, яку нікому передавати, він здатний приймати рішення, які немає кому виконувати.

Саме під таким кутом зору біологи стали розглядати роль цитоплазми, що оточує ядро. Її порівняли із працівником, який виконує накази, отримані зверху, – виготовляє білки і ферменти, накопичує резерви, точно вказує елементи, необхідні для підтримки життя, і проводить їх обробку. Це просто виконавець і нічого більше.

IV. Повідомлення теми уроку та очікуваних результатів

Після опрацювання матеріалів теми ви зрозумієте сутність клітинного рівня життя в системі органічного світу.

V. Надання необхідної інформації

Міні-лекція (супроводжується презентацією).

Історія відкриття

Уперше ядра помітив Левенгук у клітинах крові лосося як великі "гранули" всередині клітин. Потім шотландський ботанік Роберт Броун (саме на його честь назвали неупорядкований рух частинок речовин – броунівським) виявив подібні структури в пилку орхідей. З'ясувалося, що наявність ядра – універсальна властивість тваринних і рослинних клітин, а також клітин грибів і найпростіших організмів.

Вивченню ядра і його ролі присвятив життя український учений Петро Іванович Перемежко (1833–1894), який народився в селі Риботіне (тепер – Чернігівська область). Закінчив Київський університет. Був викладачем на заснованій ним кафедрі гістології, ембріології та порівняльної анатомії. Основні наукові праці присвячено вивченню клітини. Відкрив і описав непрямий поділ клітин – мітоз. Голова Товариства київських лікарів.

Вам відомо, що ядро – обов'язкова складова будь-якої еукаріотичної клітини, у якій зберігається спадкова інформація. Ядро регулює процеси життєдіяльності клітин. Але є такі типи клітин еукаріотів, які не мають ядра.

Бесіда. Як ви думаєте, до чого призводить і з чим пов'язана втрата клітиною ядра?

Учні приходять до висновку, що клітини втрачають здатність до розмноження, а згодом відмирає і протопласт.

Слово вчителя.

Так, без'ядерними є тромбоцити та еритроцити більшості ссавців, ситоподібні трубки вищих рослин. У таких клітинах ядро формується на початкових етапах розвитку, а потім руйнується. Ці клітини дійсно не можуть ділитися. В еритроцитах ядро "звільняє" місце гемоглобіну, щоб оптимізувати функцію перенесення кисню. Еритроцити людини живуть приблизно 120 днів. А ситоподібні трубки вищих рослин перетворюються в капіляри, якими відбувається висхідний потік водного розчину поживних речовин (протопласт тут заважав би).

Скільки ядер потрібно клітині? У багатьох клітин є одне ядро, але є багатоядерні клітини. Це інфузорії (у тифелії, наприклад, їх два), форамініфери, деякі багатоклітинні водорості, гіфи грибів, посмуговані м'язові волокна тощо.

Навіщо певним типам клітин потрібне не одне ядро, а кілька чи багато? Річ у тім, що кожному типу клітин властиве певне стале співвідношення між об'ємами ядра та цитоплазми (ядерно-цитоплазматичне співвідношення). Адже ядро певного об'єму може забезпечувати процеси біосинтезу білків лише у відповідному об'ємі цитоплазми. Тому в клітинах великих розмірів або з посиленою інтенсивністю обміну речовин часто від двох до кількох тисяч ядер.

За формою ядра частіше кулясті або еліпсоподібні, рідше – неправильної форми (наприклад, у деяких типів лейкоцитів ядра мають відростки). Розміри ядер варіюють від 1 мкм (у одноклітинних тварин) до 1 мм (яйцеклітини деяких риб і земноводних).



Рис. Будова ядра (Джерело: <http://biologyepk.blogspot.com/2012/11/blog-post.html>)

Ядро – двомембранна структура. Між зовнішньою та внутрішньою мембранами є заповнений рідиною щільноподібний простір. У деяких місцях мембрани пронизані порами діаметром близько 100 нм. Це так званий поверхневий апарат. Внутрішнє середовище заповнене матриксом.

Отвір пори заповнений особливими глобулярними (кулястими) чи фібрилярними (нитчастими) білковими структурами. Зокрема, до складу цього комплексу входить білок-рецептор, який забезпечує регуляцію транспорту речовин, які проходять порами із цитоплазми всередину ядра. Так надходять до ядра синтезовані в цитоплазмі білки. Натомість із ядра до цитоплазми транспортуються різні типи молекул РНК.

Поверхневий апарат ядра функціонально контактує з мембранами ендоплазматичної сітки. На поверхні зовнішньої ядерної мембрани може бути розташована велика кількість рибосом.

До ядерного матриксу відносять ядерний сік, ядерця і хромосоми.

У ядрі може бути від одного до багатьох ядерець (наприклад, у яйцеклітинах риб). Функції ядерця полягають в утворенні рРНК і складових рибосом, які згодом виходять у цитоплазму.

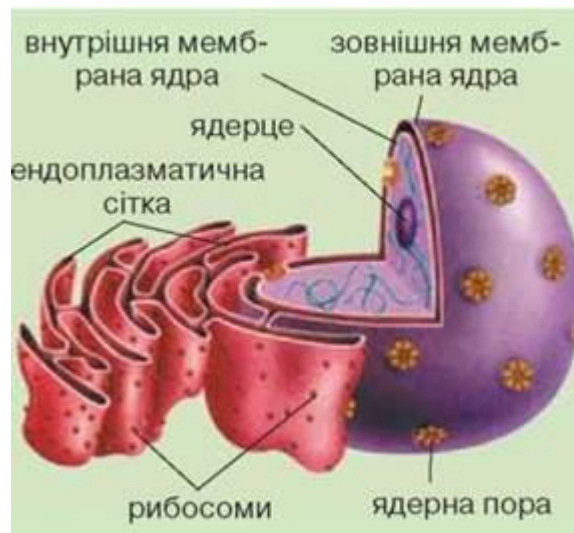


Рис. Зв'язок поверхневого апарата ядра з ЕПС (Джерело: <http://biologyepk.blogspot.com/2012/11/blog-post.html>)

Функції ядра:

- збереження спадкової інформації і передавання її від материнської клітини дочірнім;
- керування процесами життєдіяльності клітини, зокрема регуляція процесів біосинтезу білків.
- у ядрі за участю ядерця утворюються складові рибосом, які беруть безпосередню участь у біосинтезі білків.

Таким чином, завдяки реалізації спадкової інформації, закованої в молекулі ДНК, ядро регулює біохімічні, фізіологічні та морфологічні процеси, які відбуваються в клітині.

Клітини прокаріотів не мають сформованого ядра. Їхній спадковий матеріал не відокремлений від цитоплазми плазматичною мембраною та представлений кільцеподібною молекулою ДНК.

У прокаріотів ДНК не пов'язана з ядерними білками. Отже, типові хромосоми, які в клітинах еукаріотів розташовані в ядрі, у прокаріотів відсутні. Ділянка цитоплазми, у якій розташований спадковий матеріал прокаріотів, має назву ядерна зона або нуклеоїд.

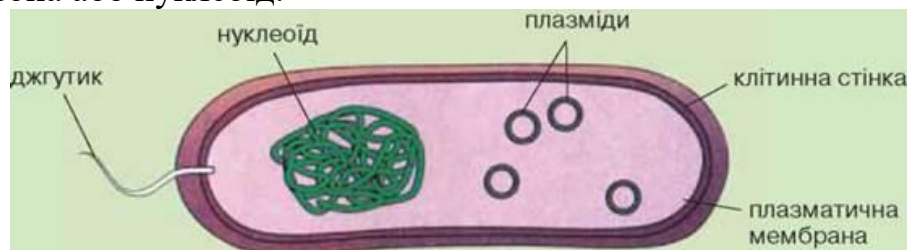


Рис. Спадковий матеріал бактеріальної клітини (Джерело: <http://biologyepk.blogspot.com/2012/11/blog-post.html>)

У цитоплазмі багатьох клітин бактерій, крім нуклеоїду, є кільцеві молекули ДНК – плазмід (від грец. плазма – виліплене, оформлене). Плазмід знайдені також у клітинах еукаріотів. Це кільцеві молекули ДНК у двомембранних органелах – мітохондріях і пластидах.

5. Рефлексія

Вправа "Мікрофон".

Повернімося до наших очікувань від сьогоднішнього уроку. Пропоную взяти мікрофон і поділитися власними результатами роботи, закінчивши речення: "Сьогодні на уроці я дізнався (дізналася) нове про..." та "Нові знання я можу використати....".

6. Домашнє завдання.

Опрацювати § 11, Переглянути відеофільм про клонування: <https://www.youtube.com/watch?v=wez4YHdFaMs> Та дати відповідь на питання: Які винаходи і досягнення у галузі природничих наук стали передумовою явищ, про які йдеться у відеоматеріалах?

Список використаних джерел

1. Балан П.Г. Біологія. 10 клас. Рівень стандарту, академічний рівень / Павло Георгійович Балан, Юрій Григорович Верес, Валерій Петрович Поліщук. – К. : Генеза, 2008. – 287 с.
2. Будова та функції ядра клітин еукаріотів. Нуклеоїд прокариотів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://biologyepk.blogspot.com/2012/11/blog-post.html>.
3. Задорожний К. М. Міні-конспекти уроків до підручника з біології для 9 класу [Електронний ресурс] / К. М. Задорожний. – Режим доступу : <https://mozok.click/biology/>.

5. План-конспект уроку з теми "Типи клітин та їхня порівняльна характеристика: рослинна та тваринна клітина"

Лосєва Мирослава Вікторівна, учитель біології Білоцерківської спеціалізованої загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів з поглибленим вивченням слов'янських мов № 1 Білоцерківської міської ради;

Антонюк Ірина Іллівна, учитель біології Бориспільського навчально-виховного комплексу "Спеціалізована школа І-ІІІ ступенів – загальноосвітня школа" Бориспільської міської ради.

Мета: ознайомити учнів з особливостями будови клітин бактерій, грибів, рослин і тварин; розвивати вміння аналізувати, порівнювати, знаходити подібність та відмінність у будові; виховувати працелюбність, старанність, спостережливість та бережливе ставлення до свого та здоров'я тих, хто поряд.

Завдання:

- ознайомити учнів із будовою різних типів клітин;
- з'ясувати подібності та відмінності в будові тваринної й рослинної клітин;
- формувати практичні навички роботи з мікроскопом під час виконання лабораторної роботи;
- сформувати вміння самостійно виявляти характерні риси прокаріот та еукаріот, порівнювати й робити висновки про еволюцію клітин;
- формувати аналітико-синтетичні вміння працювати з підручником та зошитом.

Обладнання і матеріали: таблиця "Будова клітини рослин та тварин", мікроскопи, готові мікропрепарати: хлорелли, спіруліни, одношарового епітелію, мукора, листка камелії, мультимедійна презентація, інструкційні картки.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Базові поняття і терміни: еукаріоти, прокаріоти, муреїн, клітинна стінка, джгутики, пластиди, хлоропласти, ціанобактерії, еволюція.

Очікувані результати:**Учень/учениця:**

- порівнює будову клітини прокаріотів та еукаріотів, рослин, тварин і грибів;
- дотримується правил роботи з мікроскопом, виконання малюнків біологічних об'єктів;
- розрізняє елементи будови клітини на постійних і тимчасових мікропрепаратах, схемах та електронних мікрофотографіях;
- називає складові цитоплазми, основні клітинні органели та їхні функції;
- наводить приклади прокаріотичних та еукаріотичних організмів;
- застосовує знання для доказу єдності органічного світу.

ХІД УРОКУ**I. Організаційний етап****II. Актуалізація опорних знань****Проблемне запитання:**

– Чи може клітина існувати без ядра, адже це головна органела, що забезпечує збереження та передавання спадкової інформації?

– Якщо є такі клітини, то які інші пристосування для реалізації спадкової інформації вони мають?

– Що трапиться з клітиною, якщо в неї видалити ядро?

III. Мотивація навчальної діяльності учнів

Сьогодні урок присвячений дивним створінням. Саме з них починається сторінка біоеволюції на Землі. Більше того, майже 2 млрд років вони панували на нашій планеті. І зараз вони досить непогано живуть у сучасних умовах. На їх основі створено один з найбільш небезпечних видів зброї, що заборонена ООН. Вони є всюди, але ми їх не бачимо неозброєним оком. Хто ж це?

Виконання завдань протягом уроку допоможе знайти відповіді на поставлені запитання.

Розмістіть у верхньому куті сторінки робочого зошита смайлик, який відображає ваш настрій сьогодні.

Або:

Бесіда (метод "Мікрофон").

- Що є елементарною одиницею всіх живих організмів?
- Як називається наука, яка вивчає будову та функції клітини?
- Хто вперше запропонував термін "клітина"?
- Які бувають клітини за формою та розмірами?
- Які ступені організації клітин ви знаєте?
- Які ви знаєте типи клітин?

III. Повідомлення теми та очікуваних результатів

Учитель виводить на екран тему та структуру очікуваних результатів.

IV. Надання необхідної інформації

Міні-лекція з переглядом презентації.

Характерною ознакою, за якою клітини живих організмів можна розділити на два основні типи, є наявність у клітині ядра. Саме тому живі організми поділяють на еукаріотичні (ядерні) та прокаріотичні (доядерні). Цю ознаку добре видно за допомогою світлового мікроскопа. Тому подібний поділ виник досить давно. Дослідження з використанням найсучасніших технологій дозволили виявити набагато більше відмінностей між цими групами.

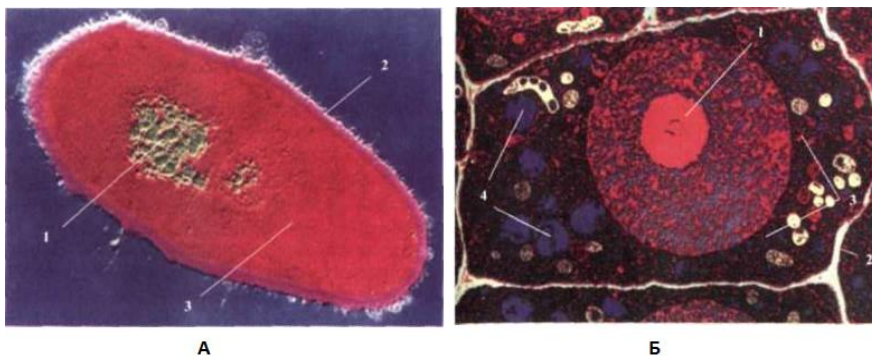


Рис. А. Клітина прокаріотів (мікрофотографія): 1 – нуклеоїд; 2 – клітинна мембрана; 3 – цитоплазма

Рис. Б. Клітина еукаріотів (мікрофотографія): 1 – ядро; 2 – клітинна мембрана; 3 – цитоплазма; 4 – органели та включення

Прокаріотичні клітини складаються з поверхневого апарату та цитоплазми. До складу поверхневого апарату, зазвичай, уходять плазматична мембрана і клітинна стінка. Як додаткові елементи можуть уходити бактеріальні джгутики, слизові капсули та різноманітні вирости плазматичної мембрани. Цитоплазма прокаріотів представлена напіврідким цитозолем, у якому розташовані поодинокі рибосоми, та нуклеоїдом (кільцевою молекулою ДНК).

Отже, типова клітина прокаріотів містить такі частини:

- клітинна стінка;
- плазматична (клітинна) мембрана;
- цитоплазма;
- рибосоми;
- джгутики і пілі;
- нуклеоїд;
- плазмід;

На відміну від прокаріотів, еукаріотичні організми мають складну структуру клітин. Їх поверхневий апарат, окрім плазматичної мембрани (плазмалеми), містить надмембранний та підмембранний комплекси. Деякі групи еукаріотів мають клітинну стінку. В еукаріотичних організмів також є поверхневі структури, які забезпечують рух клітин (джгутики й війки). Крім того, еукаріотичні клітини можуть рухатися завдяки випинанням мембрани клітини (амебоїдний рух).

Внутрішня складова клітини еукаріотів містить три важливі групи органел, відсутні у прокаріотичних організмів: неклітинні органели (цитоскелет), одномембранні органели (лізосома, комплекс Гольджі) та двомембранні органели (мітохондрії, пластиди). Генетичний матеріал в еукаріот знаходиться в ядрі, а ДНК організовано у хромосоми. Еукаріотичні організми можуть бути одноклітинними й багатоклітинними. Усі тварини є еукаріотами. Також до групи еукаріотів входять рослини, гриби та найпростіші.

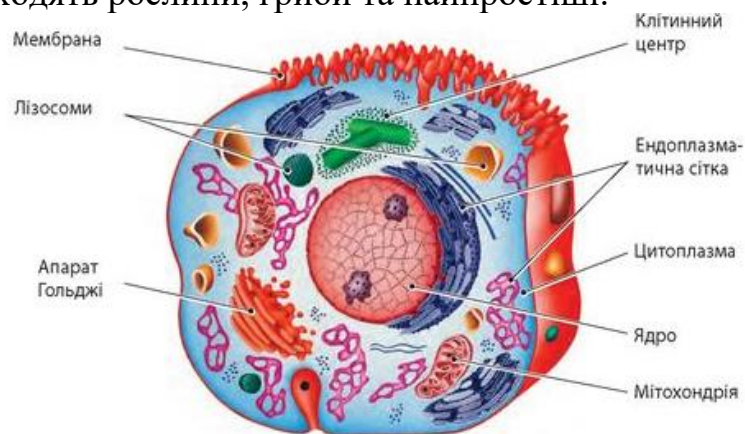


Рис. Будова тваринної клітини

Отже, типова клітина еукаріот містить такі частини:

- плазматична (клітинна) мембрана;
- ядерце;

- ядро;
- хромосоми;
- рибосоми;
- ендоплазматичний ретикулум;
- апарат (комплекс) Гольджі;
- цитоскелет;
- цитоплазма;
- лізосома;
- центріоль;
- мітохондрії.

Демонстрація мікроперепаратів клітин: прокаріотичної (спірела), рослинної (хлорела), тваринних клітин

Робота за випереджувальним завданням. Повідомлення учнів про застосування знань про будову та склад хлорелли у промисловості (див. додаткові матеріали до уроку).

VI. Узагальнення знань.

Перегляд відеосюжету "Будова рослинної та тваринної клітини" (<https://www.youtube.com/watch?v=2-lnQZa96Ms>).

Користуючись рисунком, назвіть:

- спільні та відмінні ознаки прокаріот та еукаріот;
- структурні складові рослинної клітини та бактерії. Які з них є спільними?
- спільні та відмінні ознаки клітин рослин та тварин;
- спільні й відмінні ознаки клітин рослин та грибів;
- спільні та відмінні ознаки клітин тварин та грибів.

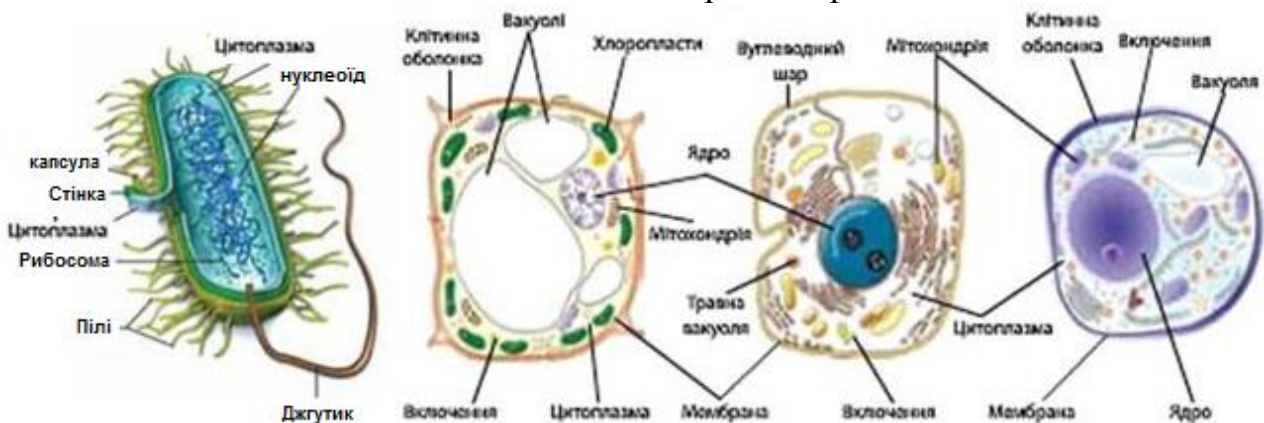


Рис. Порівняльна характеристика клітин бактерії, рослини, тварини та гриба
(Джерело: http://kvs2110.at.ua/index/4_osnovni_vidminnosti_tvarin_vid_roslin_ta_gribiv/0-605)

VII. Рефлексія.

- Що на уроці було для вас новим?
- Які терміни були важкими для сприйняття?
- Де ви можете використати ці терміни?
- Для чого ви їх вивчаєте?

- Кому ви хочете подякувати за допомогу на уроці?

VIII. Домашнє завдання.

Робота в зошиті (Шаламов Р.В. та ін. Біологія. 9 клас, с.25), опрацювати параграф 12, скласти сенкан до слів: ядро, прокаріот, еукаріот.

Список використаних джерел

1. Біологія: підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів / Р.В. Шаламов, Г.А. Носов, О.А. Литовченко, М.С. Каліберда. – Харків : Соняшник, 2017. – 352 с.
2. Будова тваринної клітини [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://narodna-osvita.com.ua/2276-kltni-tkanini-tvarin.html>.
3. Порівняльний аналіз будови клітин прокаріотів і еукаріотів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zalik.org.ua/index.php?newsid=49012>.
4. Мікроскопічна будова рослинної і тваринної клітини [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/-internal/pharma_1/classes_stud/uk/pharm/prov_pharm/ptn/Фармацевтична_ботаніка.htm.

ДОДАТКИ ДО УРОКУ

Про хлорелу

У Японії хлорелу розводять у басейнах на дахах будинків. У США, Франції та інших країнах організовано заводи з отримання хлорели.

У дельті річки Міссісіпі проектується завод, на якому планують щоденно отримувати 30 т хлорели, що містить 50% білків, що дорівнює виробництву 35 000 т яловичини (така кількість може забезпечити білковим харчуванням близько 3 мільйонів осіб).

За вмістом білка урожай водорості хлорели з 1 га дорівнює врожаю пшениці з 25 га і врожаю картоплі з 10 га [1]. Характерно й те, що врожай хлорели не дає відходів: немає коріння, соломи, листя, усе тіло її – живильний продукт. Хлорела так швидко розмножується, що в одному літрі води виходить до 55 г продукції в сухому вигляді [1]. Людині для харчування достатньо 500 г.

Суша хлорела використовується в їжі людей і для корму птахам, худобі й риbam. Але особливо цінно отримати із хлорели препарат, що містить вітамін В₁₂, який допомагає при захворюванні на білокрів'я.

Також для отримання цієї продукції планують використовувати моря й океани, які займають 2/3 поверхні нашої планети. Хлорелу розводять і в стічних водах у басейнах біля заводів.

Установлено, що хлорела погано перетравлюється тваринами з багатокамерними шлунками, не дивлячись на високу перетравність чистого протеїну. Інертна й щільна оболонка хлорели перешкоджає практичному використанню її у раціоні тварин із багатокамерними шлунками та харчуванні людини. Тому широке її застосування можливе лише після усунення вказаної

перешкоди.

Хлорелу можна використовувати для виробництва біодизелю. Уміст ліпідів у ній за різних умов може коливатися в межах 14-22% від маси сухої речовини.

(Джерело: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Хлорела>)

Про спіруліну

У зв'язку з тим, що у структурі клітин цих ціанобактерій білок становить до 70%, спіруліна культивується в багатьох країнах як кормова культура для отримання харчового білка. Із давніх часів ці водорості вживалися в їжу жителями Африки, Центральної Америки. Часто спіруліну використовують у медицині в якості біологічно активної харчової добавки, оскільки, окрім високого вмісту білка, вона багата вітамінами, поліненасиченими жирними кислотами. Ціна спіруліни доступна, виготовляється у формі таблеток, капсул, порошку, її можна купити в будь-якій аптеці. Відгуки про застосування тільки позитивні, протипоказань, окрім індивідуальної непереносимості, практично немає.

(Джерело: <http://beaplanet.ru/prokaryoti/baktery/cyanobaktery/spyrulyna.html>)

6. План-конспект уроку з теми "Вивчення структурно-функціональної різноманітності клітин. Лабораторна робота"

Мета: пересвідчитися, що клітини прокаріотів та еукаріотів мають схожий план будови, навчитися розпізнавати еукаріотичні та прокаріотичні клітини з допомогою світлового мікроскопа та на електронних мікрофотографіях.

Обладнання й матеріали: світловий мікроскоп, готові мікропрепарати: "Одношаровий епітелій", "Мукор", "Лист камелії".

ХІД РОБОТИ

Для виконання цього завдання організуємо роботу в 4 групах:

1. Група вивчення будови клітин бактерій.
2. Група вивчення будови клітин грибів.
3. Група вивчення будови клітин рослин.
4. Група вивчення будови клітин тварин.

Спеціальні завдання:

Для групи, яка вивчала будову бактерій:

- розгляньте під мікроскопом тимчасовий мікропрепарат, виготовлений із зубного нальоту, зверніть увагу на особливості будови клітини бактерії;
- замалюйте в зошиті та зробіть відповідні позначення;
- підготуйте доповідь на основі вивченого матеріалу про особливості будови клітини бактерій (доповідає один представник від групи).

Для групи, яка вивчала будову грибів:

- розгляньте під мікроскопом мікропрепарат "Мукор", зверніть увагу на особливості будови клітини грибів;
- замалюйте в зошиті та зробіть відповідні позначення;
- підготуйте доповідь на основі вивченого матеріалу про особливості будови клітин грибів (доповідає один представник від групи).

Для групи, яка вивчала будову клітин рослин:

- розгляньте під мікроскопом постійний мікропрепарат "Лист камелії", зверніть увагу на особливості будови клітини рослинного організму;
- знайдіть на мікропрепараті оболонку, ядро, цитоплазму;
- замалюйте в зошиті та зробіть відповідні позначення;
- підготуйте доповідь на основі вивченого матеріалу про особливості будови клітин рослинного організму (доповідає один представник від групи).

Для групи, яка вивчала будову клітин тварин

- розгляньте під мікроскопом мікропрепарати тваринних клітин "Одношаровий епітелій", зверніть увагу на особливості будови клітини тваринного організму;
- замалюйте в зошиті та зробіть відповідні позначення;
- підготуйте доповідь на основі вивченого матеріалу про особливості будови клітин тваринного організму (повинен виступити один із представників групи вивчення будови клітин тварин).

Загальне завдання:

Користуючись підручником (Шаламов Р.В. та ін. Біологія. 9 клас, с. 73) складіть, порівняльну характеристику будови клітин прокаріот та еукаріот у вигляді таблиці.

Характерні ознаки клітин прокаріот і еукаріот

Ознаки для порівняння	Клітини прокаріот	Клітини еукаріот		
		рослин	грибів	тварин
Форма клітини	Стала	Стала	Стала	Не стала
Розміри клітин	Малі, <30 мкм (0,1–10 мкм)	Середні розміри клітин становлять 100 мкм		
Надмембранні комплекси	Є (муреїн)	Є (целюлоза)	Є (Хітин, глікоген)	Є
Клітинна мембрана	Є	Є	Є	глікокалікс

Цитоплазма	Є	Є	Є	Є
Ядро	Немає	Є	Є	Є
Органели: ЕПС, комплекс Гольджі, лізосоми, мітохондрії	Немає	Є	Є	Є
Рибосоми	Є	Є	Є	Є
Пластиди	Немає	Є	Немає	Немає
Органели руху	Деякі мають	Деякі мають	Немає	Деякі мають
Поділ клітин: мітоз	Немає	Є	Є	Є

Висновок

1. У колонці "Клітини прокаріот" підкреслити, чим відрізняються клітини бактерій від клітин рослин.

2. У колонці "Клітини тварин" підкреслити, чим відрізняються ці клітини від клітин рослин.

3. Зробити загальний висновок.

Висновок: усі клітини складаються з поверхневого апарату й цитоплазми, у якій розташовані певні органели та включення. Залежно від особливостей будови клітин усі організми поділяють на два надцарства – Еукаріоти і Прокаріоти. Усі типи прокаріот не мають ядра і багатьох органел, притаманних клітинам еукаріот. Клітини еукаріотів (рослини, тварини, гриба) мають багато схожих ознак у своїй будові. Це доводить єдність їх походження та еволюційного розвитку. Клітина прокаріотів має спрощену будову. Це дозволяє припустити, що предками еукаріотів були прокаріоти.

Узагальнення вивченого матеріалу

1. Вправа за ресурсом *LeorningApps*:

(<https://learningapps.org/display?v=pxjwgm73517>)

2. Робота в зошитах (Шаламов Р.В. та ін. Біологія. 9 клас, с. 24-25).

Завдання №1. Розподіліть наведені структури та організми в таблиці відповідно до особливостей будови їхніх клітин.

Завдання №2. Заповніть пропуски в тексті, використавши наведені слова.

Завдання №3. Зробіть відповідні підписи на схемі будови прокаріотичної клітини.

3. Вправа "Діаграма Вена".

Заповнення учнями діаграми Вена для порівняння клітини прокаріотів та

еукаріотів, а порівняння клітини рослини і тварини.

Учні вказують на спільні й відмінні ознаки запропонованих клітин.



4. *Робота з підручником* (Шаламов Р.В. та ін. Біологія. 9 клас, с. 69-70).
Тестові завдання.

VII. Рефлексія

Рефлексія

№	Запитання	Відповідь
1.	На уроці я працювала...	активно / пасивно
2.	Своєю роботою на уроці я...	задоволена/ не задоволена
3.	Урок для мене здався...	коротким / довгим
4.	За урок я...	не втомилась/ втомилась
5.	Мій настрій...	став кращим/ став гіршим
6.	Матеріал уроку мені був...	зрозумілий/ не зрозумілий корисний / безкорисний цікавий / не цікавий
7.	Домашнє завдання мені здається...	легким / важким

20

Домашнє завдання

Робота в зошиті (Шаламов Р.В. та ін. Біологія. 9 клас, с. 25), опрацювати § 12, скласти сенкан до слів: ядро, прокаріоти, еукаріоти.

Список використаних джерел

1. Будова та функції ядра клітин еукаріотів. Нуклеоїд прокаріотів.

[Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://biologyepk.blogspot.com/2012/11/blog-post.html>.

2. Мікроскопічна будова рослинної і тваринної клітини [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/pharma_1/classes_stud/uk/pharm/prov_pharm/ptn/Фармацевтична_ботаніка.htm.

3. Шаламов Р.В. Біологія : підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів / Р.В. Шаламов, Г.А. Носов, О.А. Литовченко, М.С. Каліберда. – Харків : Соняшник, 2017. – 352 с.

7. План-конспект уроку з теми "Типи клітин та їхня порівняльна характеристика: прокаріотична та еукаріотична клітина"

Савчук Людмила Миколаївна, учитель біології Білоцерківської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів № 22 Білоцерківської міської ради.

Мета: продовжити формувати знання учнів про особливості організації живих систем на основі клітинної будови прокаріотів та еукаріотів; ознайомити з основними типами організації клітини; формувати ініціативність та лідерські якості учнів.

Завдання:

- зацікавити, мотивувати учнів до вивчення теми;
- закріпити знання будови клітини як структурної одиниці живого;
- формувати уявлення про єдність органічного світу;
- розвивати творчу активність та пізнавальний інтерес;
- формувати вміння порівнювати та розпізнавати клітини одноклітинних і багатоклітинних організмів на малюнках і мікрофотографіях.

Обладнання: мультимедійна техніка, магнітна дошка; картки із завданнями для груп; таблиці "Будова прокаріотичної клітини", "Будова рослинної клітини", "Будова тваринної клітини" або презентація; електронні мікрофотографії прокаріотичних та еукаріотичних клітин.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Допоміжні матеріали:

Додаток 1. Матеріали для рефлексії настрою. Прийом "Намалюй настрій".

Додаток 2. Розміри клітин.

Додаток 3. Форми клітин.

Додаток 4. Довідковий матеріал "Будова прокаріотичної клітини".

Додаток 5. Довідковий матеріал "Будова рослинної клітини".

Додаток 6. Довідковий матеріал "Будова тваринної клітини".

Базові поняття і терміни: еукаріоти, прокаріоти, клітинна мембрана, цитоплазма, ендоплазматичний ретикулум, апарат Гольджі, лізосоми, вакуолі, цитоскелет.

Очікувані результати:

Учень/учениця:

- називає типи організації клітин;
- наводить приклади про- та еукаріотичних організмів;
- розпізнає компоненти клітин на схемах та електронних мікрофотографіях;
- порівнює будову клітини прокаріотів і еукаріотів; рослин і тварин;
- застосовує знання для доказу єдності органічного світу;
- робить висновки про загальний план будови клітин прокаріотів і еукаріотів та їх особливості;
- висловлює судження про роль клітини як елементарної структурної одиниці живих систем;
- генерує ідеї;
- висловлює та доводить власну точку зору, формулює аргументи;
- робить висновки.

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

Прийом "Намалюй настрій" (додаток 1).

II. Актуалізація опорних знань

Розумова розминка: вправа "Загальний план будови клітин еукаріотів" (<https://learningapps.org/2824367>).

Або:

Вивести на екран схему будови клітини, де органели позначено цифрами. Провести з учнями вправу *"Мозковий штурм"*. Завдання учнів – назвати частини клітини.

III. Мотивація навчальної діяльності учнів

Дискусія "Акваріум-аналогія клітини".

Подивіться на акваріум. Стінки зі скла для пропускання світла. Вода та різні розчини, які додають для знешкодження хлору, пом'якшення води. Рослини акваріуму та риби різних видів, які нормально співіснують. Порівняйте акваріум з рослинною клітиною.

(Діти фантазують: клітинна стінка – стінки акваріуму, водний розчин – цитоплазма, водні рослини – хлоропласти, риби – мітохондрії і т.д.)

III. Повідомлення теми та очікуваних результатів

IV. Надання необхідної інформації

Бесіда. Запропонувати учням відповісти на запитання:

- На які царства поділяється жива природа?
- Яких організмів відносять до прокаріот?

- Яких організмів відносять до еукаріот?
- За якими параметрами можна порівнювати клітини?

Робота за випереджувальним завданням. Прослухати повідомлення (переглянути презентацію) учнів про розміри клітин та їх форму.

Робота у групах. Об'єднати учнів у три групи.

Завдання: опрацювати літературу, довідковий матеріал та підготувати повідомлення (протягом 10 хв):

I група – будова прокаріотичної клітини (додаток 4);

II група – будова рослинної клітини (додаток 5);

III група – будова тваринної клітини (додаток 6).

Запросити представників груп презентувати результати роботи своїх груп. Обговорити результати роботи.

За результатами роботи учні поступово заповнюють таблиці:

Таблиця 1

Порівняльна характеристика клітин прокаріотів і еукаріотів

Ознаки для порівняння	Клітини прокаріот	Клітини еукаріот
Форма клітини		
Розміри клітин		
Надмембранні комплекси		
Клітинна мембрана		
Цитоплазма		
Ядро		
Органели: ЕПС, комплекс Гольджі, лізосоми, мітохондрії		
Рибосоми		
Пластиди		
Органели руху		
Поділ клітин: мітоз		

Порівняльна характеристика клітин рослин і тварин

Ознаки	Рослинна клітина	Тваринна клітина
Плазматична мембрана		
Цитоплазма		
Ядро		
Ендоплазматична сітка		
Апарат Гольджі		
Лізосоми		
Вакуолі		
Поверхневий апарат		
Глікокалікс		
Пластиди		

Зробити висновки:

- а) головні структурні відмінності в будові клітин прокаріотів та еукаріотів;
 б) подібність будови клітин різних організмів і спорідненість різних царств живої природи, єдність органічного світу.

VI. Узагальнення знань**Вправа "Знайди мене".**

Клас об'єднується у 3 групи. Кожна отримує конверт, у якому на окремих аркушах зазначені органели клітин: клітинна стінка, травні вакуолі, рибосоми, ядро, лізосоми, нуклеоїд, мітохондрії, апарат Гольджі, глікокалікс, пластиди, ендоплазматична сітка, вакуолі.

Конверти підписані:

- клітина прокаріот;
- тваринна клітина;
- рослинна клітина.

Завдання групи – відібрати органоїди, властиві організмові, указаному на конверті.

VII. Рефлексія**Прийом "Незакінчене речення".**

На дошці (екрані) написані фрази, які допоможуть в аналізі уроку. Учні по черзі висловлюються одним реченням, самостійно обираючи початок фрази:

- Сьогодні я дізнався...
- Було цікаво...
- Було важко...
- Я виконував завдання...
- Я зрозумів, що...

- Тепер я можу...
- Я набув...
- Я навчився...

VIII. Домашнє завдання

Опрацювати текст параграфа; за необхідності доповнити (завершити) таблиці.

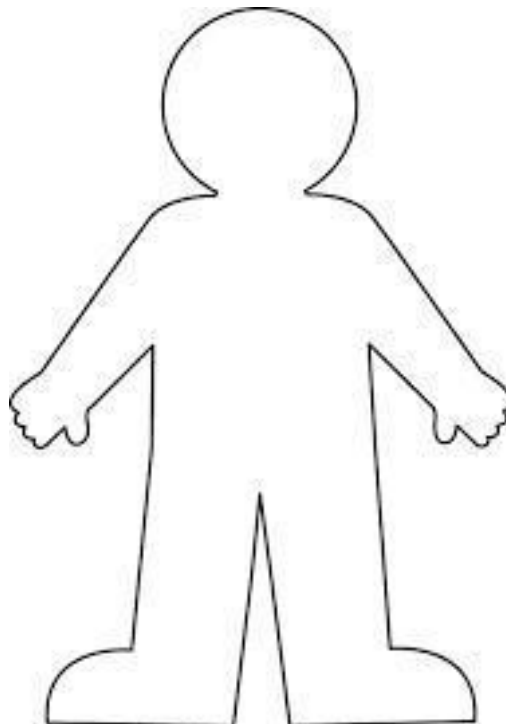
Список використаних джерел

1. Біологія для абітурієнтів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://nuczu.edu.ua/material/bio/10447.html>.
2. Будова та функції ядра клітин еукаріотів. Нуклеоїд прокаріотів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://osvita.ua/vnz/reports/biolog/23096/>.
3. Учені-біологи України : біографічні відомості : реферат [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://osvita.ua/vnz/reports/biolog/23096/>.
4. Шаламов Р.В. Біологія : підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів / Р.В. Шаламов, Г.А. Носов, О.А. Литовченко, М.С. Каліберда. – Харків : Соняшник, 2017. – 352 с.

ДОДАТКИ ДО УРОКУ

Прийом "Намалюй настрій"

Учитель роздає учням роздруковані аркуші зі спрощеним зображенням людини, у якої не намальовано обличчя. Діти самі його малюють, зображуючи ті емоції, які відчувають зараз. Можуть доповнити зображення деталями (повітряною кулькою, букетом у руці чи важкою сумкою).



Розміри клітин

Клітини	Розміри	Клітини	Розміри
Мікоплазми	0,2-0,25 мкм	Клітини м'якуша цитрусових	4 см
Більшість бактерій, тромбоцити людини	1-5 мкм	Волоски насіння бавовнику	5 см
Дріжджі, еритроцити людини	8-10 мкм	Одноклітинна водорість ацетабулярія	7 см
Лейкоцити людини	7-20 мкм	Яйцеклітини страуса	До 10 см
Сперматозоони людини	50-70 мкм	Клітини посмугованої м'язової тканини людини	До 12 см
Клітини кавуна, яйцеклітини людини	100-220 мкм	М'язові волокна кравецького м'яза людини	До 35 см
Клітини гладенької м'язової тканини	50-500 мкм	Клітини стебел рамі	До 50 см
Трахеїди хвойних	1 мм	Нервові клітини людини	До 1,2 м
Одноклітинні грегарини	До 16 мм	Нервові клітини жирафа	До 2 м

Форми клітин

Усі клітини за формою поділяються на паренхімні і прозенхімні.

Паренхімні клітини мають однакові розміри у всіх напрямках у просторі: довжина їх не перевищує товщину більше ніж у 3 рази. Розміри їх варіюють від 10 до 500 мкм і більше.

Прозенхімні – клітини видовжені. Довжина їх перевищує товщину більше ніж у 3 рази. Часто ці клітини мають загострені кінці, товсті, переважно здерев'янілі оболонки. З них переважно формуються провідні й механічні тканини рослини. Довжина їх варіює приблизно від 1 до 100 мм.

Форма клітин	Приклади	Форма клітин	Приклади
Плоскі клітини	Епітеліальні клітини	Зірчасті клітини	Нервові клітини
Кубічні клітини	Епітеліальні клітини	Амебоподібні клітини	Лейкоцити, амеби
Циліндричні клітини	Епітеліальні клітини	Дископодібні клітини	Еритроцити

Бокалоподібні клітини	Епітеліальні клітини	Батігоподібні клітини	Сперматозоони
Кулясті клітини	Бактерії, яйцеклітини	Багатогранні клітини	Більшість рослинних клітин
Овальні клітини	Дріжджі	Паличкоподібні клітини	Бактерії
Клітини, схожі на кому	Вібріон холери	Спіральні клітини	Бліда спірохета
Розгалужені клітини	Актиноміцет	Веретеноподібні клітини	Клітини деревини, м'язові клітини

Будова прокаріотичної клітини

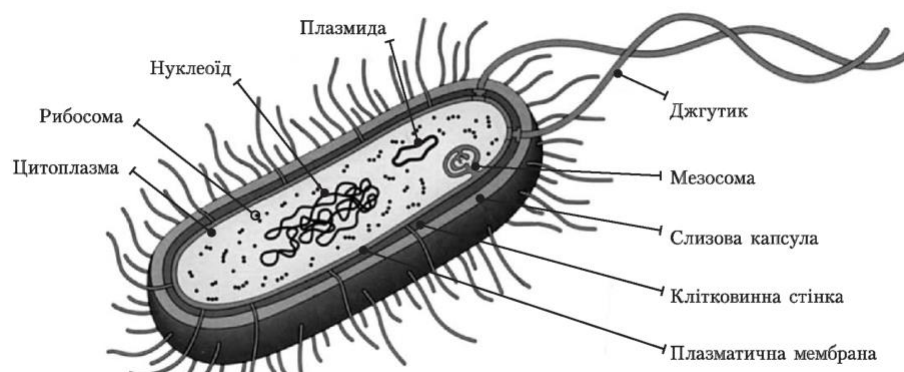


Рис. Будова прокаріотичної клітини (Джерело: <http://biologyepk.blogspot.com/2012/11/blog-post.html>)

Термін "прокаріоти", або "доядерні" об'єднує групу одноклітинних живих організмів, які не мають чітко оформленого ядра та інших внутрішньоклітинних мембранних органел. Тільки в ціанобактерій, здатних здійснювати фотосинтез, є спеціальні сплюснені цистерни всередині клітини (хлоропласти).

Надцарство Прокаріоти об'єднує царство Бактерій і царство Ціанобактерій. У деяких систематиках бактерії та ціанобактерії віднесені до царства Дроб'янки, до якого включені також археї, мікоплазми тощо. У багатоклітинних рослин у процесі еволюції з'явилися пластиди та мітохондрії, які, на думку багатьох учених, є видозміненими прокаріотичними клітинами. Вважається, що в ході еволюції рослин ціанобактерії (синьо-зелені водорості) стали першими автотрофними рослинами на Землі.

Нині за типом живлення розрізняють прокаріоти – автотрофи, хемоавтотрофи, органотрофи та паразити. Перетворюючи різні сполуки, прокаріоти отримують необхідну для них енергію з поживними речовинами. Більшість із них здійснює це, окислюючи готові органічні речовини

(органотрофи). Деякі прокаріоти, наприклад, безбарвні сіркобактерії, залізобактерії, нітрифікуючі бактерії, отримують енергію внаслідок окислення неорганічних речовин. Це хемоавтотрофи. Інші прокаріоти-автотрофи, подібно до рослин, синтезують органічні сполуки з неорганічних, використовуючи енергію світла так, як зелені сіркобактерії та ціанобактерії.

Розміри клітин прокаріотів становлять кілька мікрометрів, тому побачити їх можна тільки за допомогою мікроскопа. Вони мають характерну будову: цитоплазма відмежована від зовнішнього середовища мембраною, ядро не сформоване, а носієм спадкової інформації є одна велика кільцева молекула ДНК (дезоксирибонуклеїнова кислота), розташована приблизно в центральній частині клітини. Особливістю прокаріот є те, що ці організми здатні обмінюватися генами безпосередньо між собою або за допомогою вірусів. Прокаріоти не мають мітохондрій, але мають плазмід, газові вакуолі. Цитоплазма ціанобактерій містить хлоропласти, у яких відбувається фотосинтез.

Форма клітин прокаріотів різноманітна. Вони можуть мати вигляд прямих або вигнутих паличок, кульок. У більшості випадків клітини зібрані у групи й утворюють колонії, схожі на грона, нитки тощо. Бактерії можуть бути нерухомі або рухатися за допомогою джгутиків.

Розмноження здійснюється поділом клітини навпіл, іноді брунькуванням. Прокаріоти розмножуються з величезною швидкістю. Так, за сприятливих умов їх клітини діляться кожні 20-30 хвилин, тому вони здатні швидко збільшувати свою чисельність за короткий проміжок часу. За несприятливих умов на поверхні бактеріальної клітини утворюється щільна багат шарова оболонка. При цьому всі життєві процеси припиняються. Так формується спора. У вигляді спори прокаріотична клітина може жити тривалий час, вона витримує дію високих чи низьких температур, посуху. За сприятливих умов оболонка спори руйнується, і процеси життєдіяльності в клітині відновлюються.

Бактерії-прокаріоти поширені всюди. Вони розселяються на поверхні або всередині інших організмів (людей, тварин, рослин), у великій кількості зустрічаються у ґрунті, прісних і солоних водоймах. Наприклад, всього лише один грам ґрунту містить мільйон клітин бактерій. Величезна кількість їх міститься в одиниці об'єму води або атмосферного повітря.

Вивченням прокаріотів – збудників хвороб – займалися українські вчені.

Микола Федорович Гамалея (1859–1949). Народився в Одесі. Закінчив Новоросійський університет в Одесі та Військово-медичну академію в Петербурзі. Працював у Парижі у Луї Пастера, разом з Іллею Іллічем Мечниковим заснував в Одесі Бактеріологічну станцію. Керував протиепідемічними заходами під час епідемії чуми в Одесі. Заснував Бактеріологічний інститут в Одесі. Створив протихолерну та противіспову вакцини, розробив санітарно-профілактичні засоби боротьби з чумою, холерою, тифом та іншими захворюваннями.

Данило Кирилович Заболотний (1866–1929). Народився у селі Чеботарка (тепер – с. Заболотне Вінницької області). Закінчив Новоросійський в Одесі та Київський університети. Академік АН України, був її Президентом (1928–1929). Працював ректором Одеського медичного інституту, директором заснованого за його ініціативи Інституту мікробіології та епідеміології АН України. Основні наукові праці присвячено вивченню інфекційних хвороб, зокрема чуми та холери. Першим у Росії широко застосовував лікування антидифтерійною сироваткою. Один із засновників Міжнародного товариства мікробіологів.

Будова рослинної клітини

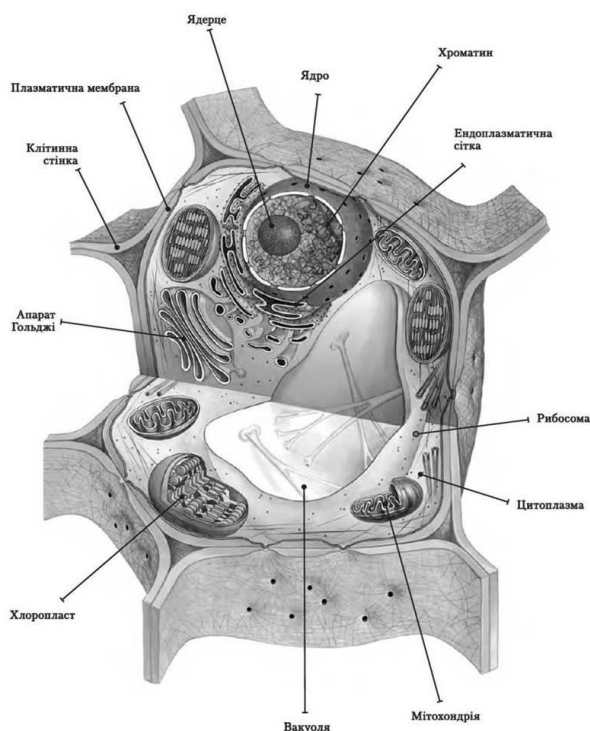


Рис. Будова рослинної клітини (Джерело: <http://nuczu.edu.ua/material/bio/10447.html>)

Усі компоненти живої рослинної клітини об'єднані в систему, яку називають протопластом. До складу протопласта входить ядро та цитоплазма з органелами: пластидами, мітохондріями, ендоплазматичною сіткою, комплексом Гольджі, рибосомами.

Протопласт обведений плазмолемою – клітинною мембраною, поверх якої формується целюлозна клітинна стінка.

Цитоплазма. Це основний компонент усіх живих клітин. Від клітинної оболонки цитоплазма відокремлюється щільним шаром – мембраною, що називається плазмалемою, а від вакуолі відділяється другою мембраною – тонопластом. Ці шари цитоплазми багаті на ліпіди. Вони відіграють важливу

роль у процесах обміну. Шар цитоплазми між тонопластом і плазмолемою називається мезоплазмою.

Ендоплазматична сітка (ЕПС) – складна система мембран, що пронизують цитоплазму.

На поверхні частини ЕПС можуть знаходитися рибосоми. Тоді вона називається гранулярною, без рибосом – агранулярною. Функцією ЕПС з рибосомами є синтез і транспортування білків. Ці білки потрапляють в ЕПС і транспортуються клітиною та за її межі. При цьому вони можуть змінюватись.

Головною функцією агранулярної сітки є синтез ліпідів.

Рибосоми – невеликі гранули, що не мають мембран і складаються з двох неоднакових частин: меншої і більшої. Вони містять РНК (рибонуклеїнову кислоту) і білок. Розміщуються поодинокі або групами – на ЕПС або в цитоплазмі. Основна їх функція – синтез білків.

Комплекс Гольджі був відкритий у 1898 році італійським ученим К. Гольджі. Він є в усіх еукаріотних клітинах. У рослинних клітинах це група сплюснених мембранних мішечків, що називаються діктіосомами. Від країв діктіосом відчленовуються невеликі пухирці, які транспортують у цитоплазму полісахариди, синтезовані діктіосомами. Апарат Гольджі бере участь у формуванні вакуолей, утворенні слизу і ферментів у залозах листків комахоїдних рослин, сприяє виведенню синтезованих клітиною речовин, утворенні слизу в клітинах кореневого чохла.

Мітохондрії – органели всіх еукаріотних клітин. Вони вкриті подвійною мембраною, не з'єднаною з ЕПС. Основна функція – забезпечення енергетичних потреб клітини. У мітохондріях проходить синтез АТФ і АДФ. Мітохондрії після поділу клітини розмножуються поділом.

Мікротрубочки – органели всіх еукаріотних клітин. У вищих рослин уходять до складу веретена поділу й регулюють розходження хромосом, а також беруть участь у різних внутріклітинних процесах, переміщенні та впорядкуванні руху тощо.

Пластиди – відносно великі органоїди – їх довжина досягає 1 мкм. Вони вкриті подвійною мембраною, що відділяє їх матрицю від цитоплазми. Внутрішня мембрана має вирости в порожнину пластид, які утворюють сплюснені мішечки – тилакоїди. Групи дископодібних тилакоїдів об'єднуються у грани. Грани характерні лише для хлоропластів. У мембранах тилакоїдів концентруються пігменти.

Залежно від забарвлення розрізняють такі види пластид:

- лейкопласти (безбарвні);
- хлоропласти (зелені);
- хромопласти (жовті, оранжеві, червоні).

У клітині звичайно зустрічаються пластиди одного типу. Особливість пластид полягає в тому, що одні їх види можуть переходити в інші. У водоростей пластиди звичайно більші, у них концентруються всі пігменти, що знаходяться в клітині, вони називаються хроматоформи.

Лейкопласти мають різноманітні форми: звичайні для клітин і органів, що не освітлюються сонцем (корені, кореневища, бульби). Там вони мають кулясту форму і концентруються біля ядра. За допомогою лейкопластів у рослинах відбуваються синтез і накопичення запасних поживних речовин – крохмалю (амінопласти), білків (протеїнопласти), олій (ліпідопласти).

Ядро. Нарівні з цитоплазмою ядро становить основну складову протопласта всіх еукаріотних клітин. При видаленні ядра у клітині порушуються життєві процеси і вона гине. Звичайно клітина містить одне ядро кулястої, яйцеподібної, рідше – іншої форми. Зверху воно вкрите подвійною оболонкою, що складається з двох мембран з порами; ними проходить обмін речовин між ядром і цитоплазмою. Під оболонкою знаходиться нуклеоплазма (ядерний сік), у якій розміщені хроматин, одне або кілька ядерця і різні хімічні речовини.

Ядро регулює всі життєві процеси клітини, несе в собі генетичну інформацію, що знаходиться в ДНК (дезоксирибонуклеїновій кислоті).

Ядерце має кулясту форму. У ньому міститься 5% РНК і відбувається синтез рибосомної РНК, яка за допомогою пор в ядерній оболонці надходить у цитоплазму.

Вакуолі – порожнини у протопласті, заповнені розчином різних речовин, що відокремлені від цитоплазми одинарною мембраною – тонопластом. Вони притаманні еукаріотичним клітинам. Вакуолі утворюють ЕПС. У молодих клітин вакуолі невеликі, але їх багато.

У міру старіння клітини вони збільшуються, зливаються і зрештою утворюють одну велику вакуолю, що займає 70-90% об'єму і центральне положення в клітині. Цитоплазма, ядро й інші органоїди клітини відтискуються вакуолею до стінок клітинної оболонки та займають постійне положення. У вакуолях міститься клітинний сік, що є водним розчином різних органічних і неорганічних речовин із рН від 2 до 5. Лише в невеликій кількості рослин рН лужне (огірки).

Будова тваринної клітини

Тваринна клітина за будовою подібна до рослинної. Розміри більшості тваринних клітин приблизно 10-100 мкм (один мікромметр дорівнює одній мільйонній метра).

Форма тваринних клітин може бути різноманітною. Розмір і форма тваринних клітин залежать від функцій, які вони виконують. Так, м'язові клітини дуже витягнуті й мають веретеноподібну форму. Нервові клітини – зірчасті, з довгими й короткими відростками. Клітини шкіри – плоскі й витягнуті або високі й келихоподібні. Є клітини, що мають джгутики, війки або несправжні ніжки.

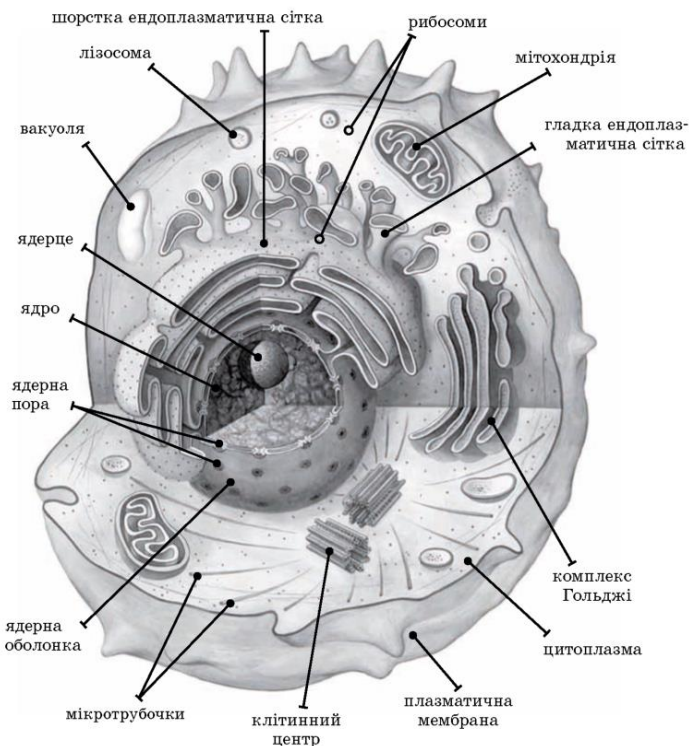


Рис. Будова тваринної клітини (Джерело: <http://nuczu.edu.ua/material/bio/10447.html>)

Зовні клітина вкрита клітинною мембраною, яка здатна пропускати всередину певні речовини та виводити інші. Як вам уже відомо, рослинна клітина окрім еластичної мембрани має щільну оболонку з целюлози; натомість мембрана тваринної клітини зовні не захищена.

Основний вміст клітини – в'язка зерниста цитоплазма. Вона постійно рухається, що сприяє транспорту речовин клітиною.

У центрі клітини міститься щільне округле ядро. У ньому містяться хромосоми, основою яких є довгі молекули ДНК, що керують багатьма клітинними процесами. Перед поділом клітини молекули ДНК подвоюються і рівномірно розподіляються між дочірніми клітинами. Так забезпечується передавання спадкової інформації.

Окрім ядра в цитоплазмі знаходяться органели, що виконують різноманітні функції, забезпечуючи життєдіяльність клітини. Як і в рослинній клітині, це: ендоплазматична сітка, рибосоми, мітохондрії, комплекс Гольджі, лізосоми та диктіосоми, які властиві клітинам тварин, рослин і грибів.

Тварини живляться готовими органічними речовинами, тому в їхніх клітинах відсутні хлоропласти, що забезпечують фотосинтез у клітинах рослин.

Клітини розмножуються в результаті поділу; при цьому передусім подвоюються молекули ДНК. Далі відбувається розподіл хромосом на дві однакові групи: так утворюється два нових ядра. Лише після цього ділиться цитоплазма. Органели клітини відносно рівномірно розподіляються між дочірніми клітинами.

Крім основних органел, у цитоплазмі тваринної клітини знаходяться різноманітні включення з білків, жирів та вуглеводів, що мають вигляд краплин

і зерен різного розміру і форми. Ці поживні речовини використовуються клітиною у процесі її життєдіяльності.

8. Застосування активних методів навчання на уроках біології

Мазуркевич І.В., викладач кафедри природничо-математичних дисциплін і технологій КВНЗ КОР "Академія неперервної освіти"

Сучасний учитель має відходити від лекційного викладу матеріалу. Його роль зводиться до модератора навчальної діяльності на уроці. Тому особливої актуальності набуває добір педагогом таких форм і методів роботи, які б ставили учня перед необхідністю здобувати знання самостійно. Але таке навчання буде ефективним лише за умови високого інтересу учня і його вмотивованості.

Активні методи навчання – не універсальні. Їх вибір залежить від багатьох чинників: етапу уроку, теми, вікових особливостей учнів, рівня сформованості класного колективу та іншого.

Пропонуємо добірку методів і прийомів навчання, форм роботи, укладену за етапами уроку.

На етапах *актуалізації опорних знань та мотивації навчальної діяльності* активні методи навчання використовуються з метою формування особистого інтересу для отримання інформації. Учні мають подумати та розповісти іншим (за допомогою індивідуальної, парної, групової роботи; брейнстормінгу; спільних прогнозувань; озвучування проблемних запитань тощо) про те, що вони знають з обраної теми. Такі прийоми допомагають усвідомити отримані раніше знання й перевести їх на рівень базових для засвоєння нових.

1. "Знаю – хочу знати – дізнався". Учні задаються запитання для самостійного осмислення за обраною темою. Наприклад, у вивченні життєпису і творчості письменника: Що ви знаєте про цього письменника? Які твори він написав? Які особливості його творів? Що ви дізналися нового з його творів/з його біографії? Що вам би хотілося ще взнати з цієї теми? Відповіді записуються кожним учнем у колонки "Знаю" і "Хочу знати" в таблицю:

Знаю	Хочу знати	Дізнався

Остання колонка може заповнюватися вже після наступного етапу – осмислення. Або можна одразу влаштувати обговорення в парах/трійках/командах. Потім учні заповнюють останню колонку таблиці. Після цього відбувається спільне обговорення того, чи співпали колонки 2 і 3. Колонка "Хочу знати" дає поштовх до подальшого пошуку нової інформації самостійно – до наступного заняття.

2. Прогнозування за ілюстрацією. Учитель має показати ілюстрацію до теми обговорення. Діти мають зробити свої припущення щодо теми та щодо того, що вони знають з цього приводу. Учитель може поставити такі запитання: Як ви думаєте, що тут зображено? До чого це відноситься (в повсякденному житті, чи до якої галузі/сфери науки тощо)? Яка тема нашого обговорення? Що ви чули про це?

3. Асоціація. Застосовується для визначення теми уроку, розвиває уяву та інтуїцію. Учні мають висловити свої здогадки чи асоціації з теми, щодо завдань та мети її вивчення. Обговорення має відштовхуватися від якогось узагальнювального слова, наприклад, "здоров'я" (для теми "Значення знань про людину для збереження її здоров'я").

4. Кошик ідей (Брейнстормінг). Проводиться для зацікавлення дітей. Учитель ставить запитання про те, що учні знають з певної теми чи проблеми. Кожен учень записує те, що згадає (на це відводиться 2 хв). Далі учні обмінюються інформацією в командах – записують нові ідеї, якщо такі в когось з'являться. Потім по колу кожна команда називає якийсь із записаних фактів і всі разом складають єдиний список ідей у вигляді тез – в один "кошик" (можна взяти реальний кошик і складати туди папірці з ідеями, або ж намалювати його на плакаті і клеїти туди стікери). Головний принцип – як і в брейнстормінгу – записуються всі ідеї, навіть помилкові (наприклад, "Карась відноситься до ряду окуневих"). Наприкінці заняття вчитель може виправити недостовірні тези і вписати туди разом з дітьми нову правильну інформацію.

5. Правильно / неправильно. Учитель ставить учням заздалегідь продумані запитання з теми заняття. Усі запитання починаються з "А правда, що...?". Відповідь може бути тільки "так" чи "ні".

6. Товсті / тонкі запитання. Учитель влаштовує опитування з певної тематики (запитання готуються заздалегідь). "Тонкі" запитання передбачають відповідь лише "так" чи "ні" і починаються, наприклад, так: Хто ...? Що...? Чи правда, що...? Чи правильне твердження, що...? Чи можливо, що...? Чи згодні ви з...? Як звати...? Яку назву має...?

"Товсті" запитання потребують розгорнутої відповіді – з аналізом, синтезом, порівнянням, оцінкою. Наприклад: Дайте три пояснення, чому...? Поясніть, чому...? Чому ви вважаєте, що...? У чому різниця між...? Як можна узагальнити такі поняття...? Що буде, якщо...?

7. Дерево припущень. Підходить для тем, що містять елемент прогнозувань або обговорень щодо розвитку якогось явища в майбутньому. Учні озвучують свої ідеї та спільно створюють "дерево передбачень", де

стовбур – певна тема, гілки – передбачення (я думаю, що ...; ймовірно, що буде так...), а листя – аргументи на користь тверджень.

8. Алфавіт. Учні отримують завдання написати якнайбільше фактів із теми навчання; при цьому кожне слово-факт має починатися з літер алфавіту. Наприклад, вивчення теми "вода":

Аква

Болото

Водоспад

Гідростанція

Дистиляція

Екологічність

Жорсткість

Замерзає при 0 °C

Методи "Товсті/тонкі запитання", "Дерево передбачень", "Кошик ідей" та "Брейнстормінг" можуть також застосовуватися на інших етапах уроку, але з метою осмислення або рефлексії щодо матеріалу.

На етапі надання необхідної інформації діти мають відслідковувати власне розуміння й записувати у вигляді запитань те, що вони не зрозуміли, для того, щоб пізніше заповнити ці "білі плями". Після ознайомлення з інформацією кожен учень має сказати про те, які орієнтири (фрази, слова) допомогли йому зрозуміти інформацію, а які, навпаки, заплутували. Головним принципом застосування активних форм навчання на цьому етапі є те, що вчитель має спрямовувати учнів до індивідуального пошуку інформації з подальшим груповим обговоренням та аналізом.

1. Технологія "6 капелюхів"*. Може застосовуватися і на початкових етапах уроку, але вже містить певні елементи осмислення та навіть рефлексії. Учні об'єднуються в команди (або це можуть бути окремі ролі для 1 учня), кожна з яких отримує свого "капелюха". Після ознайомлення з інформацією група або учень отримує завдання відповідно до кольору свого капелюха.



БІЛИЙ КАПЕЛЮХ

(Фактичне інформування)

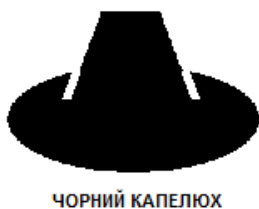
Розказує про тему лише у фактах і цифрах



ЖОВТИЙ КАПЕЛЮХ

(Оптимістична реакція)

Застосовує логіку для визначення переваг, шукає гармонію. Бачить позитивний, сонячний бік ситуацій. Міркує, чому ... (далі йде якесь запитання щодо фундаментальних основ теми, яка досліджується)



ЧОРНИЙ КАПЕЛЮХ

(Проникливість)

Практичний, реалістичний: застосовує логіку для доведення причин бути обережними та консервативними. Обґрунтовує ці причини



ЧЕРВОНИЙ КАПЕЛЮХ

(Емоції)

Закликає подумати про емоційний стан, який викликає ця тема (або якийсь її ключовий елемент), але без виправдань



ЗЕЛЕНИЙ КАПЕЛЮХ

(Творчість)

проголошує провокативні та дослідницькі судження, дає волю думці. Мислить творчо, не за шаблоном. Подає ідеї, як використати тему (її елементи), щоб це зробило життя радіснішим. Указує на позитивні моменти, які має тема



СИНІЙ КАПЕЛЮХ

(Керування)

З'ясовує: що є предметом обговорення? Про що ми розмірковуємо? Яка наша мета? А також узагальнює висловлювання всіх попередніх груп-капелюхів. Підсумовує, що корисного та нового дізналися в результаті цього завдання

Починає і закінчує дискусію той, хто має синій капелюх. Черговість учасників з іншими капелюхами може бути довільною.

2. "Зигзаг" ("Ажурна пилка"). Цей метод навчання допомагає учням детально осмислити тему та розвинути навички колективної роботи. Етапи діяльності:

- Учні об'єднуються в робочі групи по 4-6 осіб. Перед кожною командою ставиться завдання – спільно створити узагальнювальний текст за темою заняття в певному стилі (стиль – есе, лист другу, тези до конференції, стаття у профільний журнал, вірш тощо – можна визначити за допомогою жеребкування).

- Кожна робоча група спільно визначає ключові ідеї майбутнього тексту (опорні слова, план, схема).

- Після цього кожен член команди отримує якусь експертну роль (можна розрахуватися на перший-четвертий у кожній команді. Кожен номер символізує якусь експертну роль). Далі однакові номери з усіх команд сідають працювати в новій, експертній групі – так утворюються 4-6 експертних груп, які працюють за 4-6 напрямками. Наприклад, тему "Процес травлення" можна поділити за такими напрямками: ковтання, перистальтика, всмоктування, регуляція травлення. Кожній групі потрібно видати відповідні інформаційні матеріали (які розкривають лише напрям їх роботи).

- Після такої співпраці експерти повертаються до своїх команд, які були визначені на початку заняття, і там створюють спільний узагальнювальний текст у визначеному стилі; при цьому кожен з експертів спершу має донести іншим членам команди результат роботи експертної групи – для того, щоб усі напрями теми стали відомі кожному та були враховані в написанні тексту.

- Після написання тексту кожна команда зачитує його перед аудиторією.

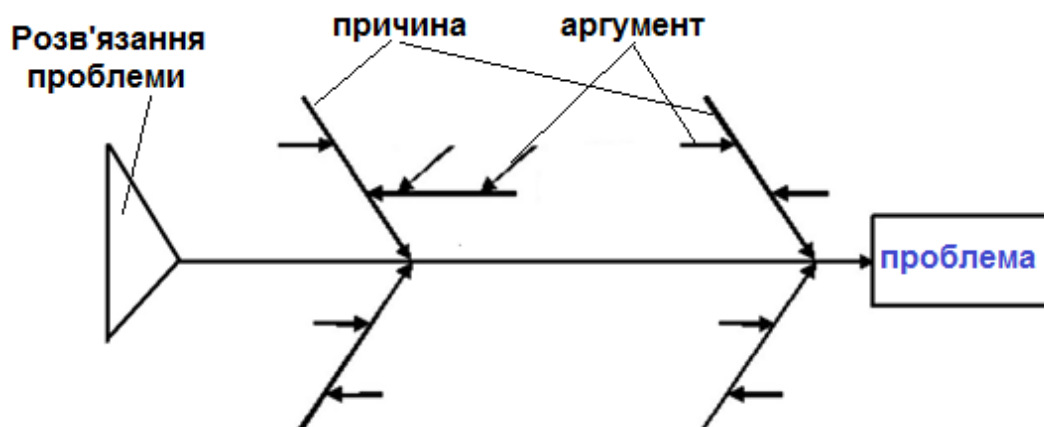
4. **"Fishbone" ("Рибна кістка")**. Таку назву такий вид навчальної діяльності має тому, що його візуальне вираження нагадує рибну кістку. Він дозволяє учням "розбити" загальну проблемну тему на низку причин та аргументів. Застосування цього методу допоможе учням зрозуміти аргументи та багатогранність проблеми, взаємодію причин, які її зумовлюють. "Рибна кістка" є дієвим інструментом у застосуванні до соціально значущих тем, таких, як "шкідливі звички", "профілактика харчових розладів", "вплив екологічних факторів на здоров'я людини" тощо.

Порядок роботи:

- Після спільного обговорення проблемної теми за модерації вчителя учні записують її чітко формулювання в полі "Проблема".

- Після аналізу інформації з теми (із текстових матеріалів, фільмів тощо) учні виділяють причини та аргументи, що їх підтверджують. Часто причин знаходиться більше, ніж аргументів. У такому випадку варто пояснити дітям, що це – нормально, адже бувають ситуації, коли причини ще не мають логічного пояснення і залишаються в якості припущень.

- За допомогою аналізу "причин – аргументів" діти формулюють висновок, який записується в останній частині малюнку.



4. **"Читання з помітками" ("Інсерт")**. Цей метод навчання дає можливість дитині глибше осмислити запропонований для опрацювання текст. Учні читають текст і ставлять відповідні позначки біля окремих слів або фраз:

"+" Я це знав (знала).

"-" Я цього не знав (не знала) (я думав (думала) інакше).

"?" Це мене здивувало.

!" Я хотів би (хотіла б) дізнатися про це детальніше.

Далі учні заповнюють таблицю, куди вписують фрази, слова або речення на які звернули увагу, у відповідну колонку:

+	–	?	!

5. "Ромашка Блума". Інструмент розроблений за педагогічним принципом таксономії американського психолога Бенджаміна Блума та його шести рівнів навчальних цілей у когнітивній сфері: знання – розуміння – застосування – аналіз – синтез – оцінювання. Після першого знайомства з інформацією учитель задає учням питання:

- Прості (фактичні) – для перевірки пам'яті: Що...? Де...? Коли...?
- Уточнювальні: Ти вважаєш, що...? Тобто ти сказав, що...? Ти бачиш це так ...?
- Пояснювальні: Чому...? Що мається на увазі...? Яка головна ідея...?
- Творчі, де є елемент прогнозу чи припущення: А що, якби...? Як би покращили...? Запропонуйте альтернативу...
- Оцінювальні: Чим щось відрізняється від іншого? Наскільки цінними є...? Як би ви визначили (аргументували)...? Яке судження ви можете зробити з приводу...? тощо.
- Практичні, що мають висвітлити зв'язок теорії з життям: Де це застосовується в повсякденному житті? Як це можна використати на практиці?

Запитання оформляються у вигляді "ромашки Блума" (де на кожній пелюстці – відповідне запитання) та даються для опрацювання в командах.

6. "Логічний ланцюжок". Перед учнями ставиться завдання, де є уривки з тексту, цитати, факти, події, визначні персони – усе це потрібно поєднати або записати логічно у хронологічному порядку.

7. "Карусель". Розвиває навички роботи в команді. Учитель формулює проблемні запитання відкритого характеру – стільки, скільки є команд. Заздалегідь потрібно приготувати кольорові маркери, листки А3 із запитаннями (по 1 на кожному). За сигналом учителя листки передаються між командами за годинниковою стрілкою. Група спільно записує відповідь на запитання. Відповіді не мають повторюватися.

Далі (на етапі рефлексії) можна вивісити листки на дошку та проголосувати за найкращу командну відповідь на кожне запитання.

На етапі рефлексії учні мають обдумати те, про що дізналися, та додати нові поняття до системи своїх уявлень; обговорити, як це змінило їхні думки, бачення, поведінку. Для цього доцільно використовувати низку методів навчання.

1. "Кластер". Якщо явище, що вивчається, має багато різних за значенням характеристик та ознак, можна дати учням завдання створити схему-кластер. Правила створення: у центрі записується слово (словосполука) – планета, – навколо якого фіксуються слова чи словосполучення, пов'язані з темою, – супутники. Учні озвучують усе (ознаки, властивості тощо), що знають, використовуючи метод мозкового штурму. Це можуть бути не лише чіткі факти, але й асоціації чи творчі сприйняття. Далі вся ця інформація спільно з

учнями групується, класифікується, категоризується та оформляється графічно в певну схему. Ось як, наприклад, може виглядати кластер із теми "Екологія":



2. **"Синквейн"**. Синквейн – короткий неримований вірш із 5 рядків, винайдений американською поетесою А. Крепс під впливом японської поезії. Техніка цього вірша ідеально підходить для розвитку образного мислення, концентрації знань, переосмислення отриманої інформації, вираження своєї позиції щодо теми, а також для вивчення нових понять. Синквейн складають так:

- перший рядок – 1 слово – головна тема чи об'єкт обговорення (іменник або займенник).
- другий рядок – 2 слова, які описують властивості, ознаки чи характеристики об'єкта (прикметники, дієприкметники).
- третій рядок – 3 слова, що описують дії, характерні для об'єкта (дієслова, дієприкметники).
- четвертий рядок – фраза з 4 слів, де автор висловлює особисте ставлення до теми.
- п'ятий рядок – слово-резюме, ключова характеристика або нова інтерпретація об'єкта.

Наприклад:

Екосистема.

Фактори співніснення:

Біотичні, абіотичні, антропічні.

Необхідно підтримувати її стабільність.

Життя.

3. **"Кути"**. Цей метод застосовується для формування в дітей навичок самовизначення та відстоювання своєї точки зору. Назву він отримав від форми проведення – учні формулюють різні точки зору щодо теми та розходяться в різні "кути", щоб знайти відповідні аргументи. Учителю потрібно так організувати цей процес, щоб учні самостійно визначили спірні питання та напрям дискусії, самі розходилися в кути. Найкраще для такої дискусії підходять тексти, статті, випадки з життя, що мають світоглядний багатозначний контекст та пов'язані з буденними уявленнями, моделями

поведінки, соціальними й екологічними проблемами, колективними міфами та упередженнями. Схема проведення "кутів":

- Знайомство з текстом. Учитель має вибрати такий текст, який може мати багато різних інтерпретацій.

- Діти формують свою ключову думку щодо отриманої інформації та обговорюють текст у парах або малих групах. При цьому завдання може звучати по-різному, наприклад: "Запишіть свою думку щодо прочитаного", "Оцініть ...", "Поясніть, чому так могло статися", "Запропонуйте свій варіант вирішення проблеми".

- У кожній групі якийсь один учень має стати аналітиком, завдання якого – виявляти протилежні точки зору. Також учитель ставить перед ним конфіденційне завдання – виявити, як члени кожної групи здійснюють свій вибір на користь якоїсь із точок зору, якими аргументами користуються. Тож аналітики переміщуються між командами та роблять особисті записи.

- Групи озвучують перед присутнім головні тези свого обговорення – так виявляються кілька відмінних точок зору, які повторилися в різних групах. Учитель допомагає дітям сформулювати різні ключові позиції, за якими діти групуються в нові команди і розходяться "у кути". Аналітики становлять окрему групу. Діти, чия точка зору не співпадає з жодним з кутів, мають вибір – приєднатися до "кута", що найбільш підходить, або ж увійти до групи аналітиків.

- Далі кожна із груп спільно шукає аргументи та готується до відстоювання своєї точки зору. Також у командах обираються доповідачі.

- Паралельно група аналітиків виробляє критерії для оцінювання виступів команд. Основне завдання – відслідковувати етапи розвитку ідей та відповісти на важливе запитання: як насправді відбувається вибір на користь певної точки зору? Учитель може допомагати їм у цьому.

- Доповідачі від команд презентують ключову ідею та її аргументацію. Після цього аналітики за допомогою вчителя мають оцінити виступи груп за тими критеріями, які вони виділили (максимальна кількість критеріїв – 5). Пріоритет має надаватися не лише команді, що найбільш чітко аргументувала точку зору (з теоріями, фактами, даними та прикладами), але й тій групі, яка змогла узагальнити точки зору інших команд та врахувала їх у своєму виступі.

- Результат оцінювання має озвучуватися максимально толерантно, з акцентом на позитивних аспектах у кожному виступі. Про це аналітики мають бути попереджені заздалегідь.

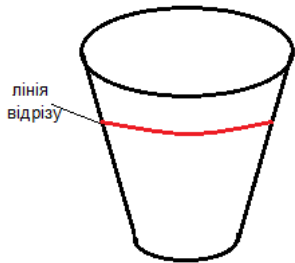
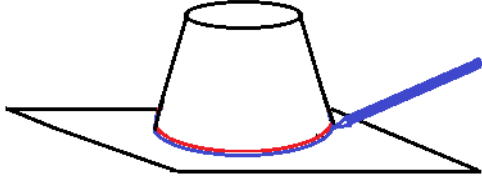
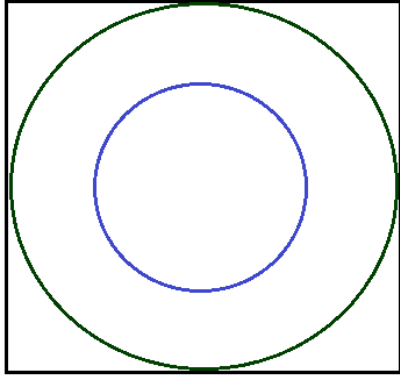
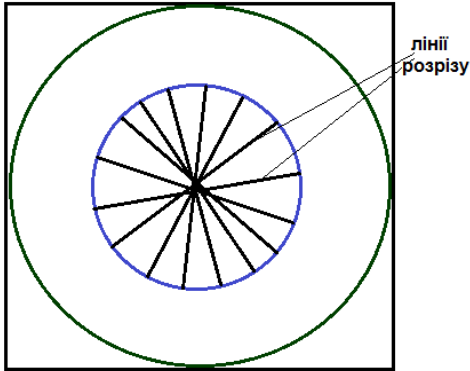
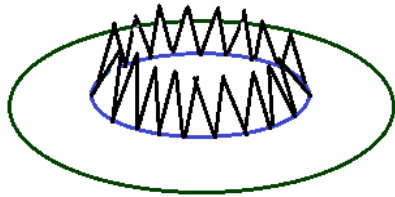
4. "Есе". Учні пропонуються написати аргументоване есе на розглянуту тему або її ключову тезу (думку, аспект теми).

5. "Таблиці".

"Концептуальна таблиця" використовується для порівняння трьох чи більше аспектів чи запитань (по горизонталі розташовується те, що потрібно порівняти, по вертикалі – різні риси та якості, за якими учні мають порівнювати).

"Зведена таблиця" має важливу особливість – характеристики для порівняння учні мають вигадати самостійно на основі спільної роботи. Спершу всі пропозиції характеристик записуються на дошку та узагальнюються. Потім учні мають вибрати найважливіші – аргументувати при цьому, чому саме ці, а не інші критерії важливі для порівняння. Далі дані з опрацьованого матеріалу заносяться до таблиці самостійно кожним.

*Кольорові капелюшки легко можна зробити з паперових стаканчиків. Пропонуємо технологічну картку:

1	З паперового стаканчика зрізати 1-2 см з ширшого боку	 лінія відрізу
2	Поставити стаканчик догори дном на аркуш білого картону та обвести	
3	Навколо утвореного кола провести ще одне, радіусом, більшим на 2 см	
4	Центр внутрішнього кола проткнути ножицями та розрізати його на 20-30 сегментів до лінії	 лінії розрізу
5	Відігнути сегменти назовні та змастити клеєм ПВА так само, як і ширший край стаканчика	

6	Приклеїти диск до стаканчика (зубчиками всередину)	
7	Розфарбувати капелюшка гуашевими фарбами	

Виготовлені в такий спосіб капелюшки не можна одягнути, але їх зручно використовувати як настільну фішку для групової роботи.

Список використаних джерел

1. Вишневський О. Методика і технологія. Із тренерського "портфеля" [Електронний ресурс] / О. Вишневський // Освіта.ua. – 2006. – Режим доступу : <http://osvita.ua/school/method/technol/603/>.
2. Джуліан Е. Навчання молоді правам людини [Електронний ресурс] /Енвер Джуліман, Ліліан Юрт. – Харків, 2009. – Режим доступу : http://old.ippo.edu.te.ua/files/gromad_osvita/resursy/nmpl/nmpl_04.pdf.
3. Критичне мислення : ключові характеристики та вправи для його розвитку [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://etwinning.com.ua/content/files/659841.pdf>.

Відомості про авторів

Антонюк Ірина Іллівна, учитель біології Бориспільського навчально-виховного комплексу "Спеціалізована школа I-III ступенів – загальноосвітня школа" Бориспільської міської ради;

Гулько Тетяна Вікторівна, учитель біології Ірпінської спеціалізованої загальноосвітньої школи I-III ступенів з поглибленим вивченням економіки та права № 2 Ірпінської міської ради;

Карабач Галина Іванівна, учитель біології Борівської загальноосвітньої школи I-III ступенів Фастівського району;

Крилова Катерина Юріївна, учитель біології Великоснітинської загальноосвітньої школи I-III ступенів Фастівського району;

Лоева Мирослава Вікторівна, учитель біології Білоцерківської спеціалізованої загальноосвітньої школи I-III ступенів з поглибленим вивченням слов'янських мов № 1 Білоцерківської міської ради;

Мазуркевич Ірина Валеріївна, викладач кафедри природничо-математичних дисциплін і технологій Комунального вищого навчального закладу Київської обласної ради "Академія неперервної освіти";

Мархель Лідія Дмитрівна, учитель біології Березанського навчально-виховного комплексу міста Березань;

Пильник Ольга Олексіївна, учитель біології Білоцерківської спеціалізованої школи I-III ступенів №12 з поглибленим вивченням інформаційних технологій Білоцерківської міської ради, учитель-методист;

Поліщук Любов Григорівна, учитель біології Засупоївського навчально-виховного комплексу "Загальноосвітня школа I-II ступенів – дошкільний навчальний заклад (ясла-садок)" Яготинської районної ради;

Савчук Людмила Миколаївна, учитель біології Білоцерківської загальноосвітньої школи I-III ступенів № 22 Білоцерківської міської ради;

Стригун Надія Василівна, учитель біології Сквирської загальноосвітньої школи I-III ступенів. № 1 Сквирської районної державної адміністрації.

[illegible]

**Серія «Нова українська школа.
Оновлена базова середня освіта»**

**МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ УРОКІВ З ТЕМИ
"СТРУКТУРА КЛІТИНИ"
(БІОЛОГІЯ, 9 КЛАС)**

Збірник матеріалів

Літературне редагування Мірошник С. І.

Технічне редагування Ткач В. А.

**Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців ДК № 4830 від 14.01. 2015 р.**

**РЕДАКЦІЙНО-ВИДАВНИЧИЙ ПІДРОЗДІЛ
КВНЗ КОР «АКАДЕМІЯ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ»
м. Біла Церква, вул. Ярослава Мудрого, 37
Тел. (04463) 5-04-24, 5-04-22
E-mail: Kyiv_academy@ukr.net
Web: <http://www.академія.com.ua/>**