

**КОНКУРС КОНСПЕКТІВ УРОКІВ З ПРИРОДНИЧИХ  
ДИСЦИПЛІН ІЗ ЕЛЕМЕНТАМИ МЕДІАГРАМОТНОСТІ**

*Біологія. 10 клас.*

*Розробки уроків*

*з теми «Репродукція і розвиток»*

*(за програмою «Біологія і  
екологія. 10-11 клас. Рівень*

*стандарту, затвердженою*

*Міністерством освіти і науки*

*України*

*(наказ № 1407 від 23.10.2017 р.)*

Роботу підготувала

Калінкіна О.В.,

вчитель біології

загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів № 12

м.Бердичева Житомирської області

Бердичів

2019

0

Посібник складено у відповідності до оновленої навчальної програми з біології для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів.

Видання містить орієнтовний календарний план теми «Репродукція і розвиток», конспекти уроків, лабораторні роботи, завдання для узагальнення знань та тематичного оцінювання. Посібник складено відповідно до підручника, рекомендованого Міністерством освіти і науки України (лист Міністерства освіти і науки України від 02.08.2018 №1/11-8195): Біологія і екологія (рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти / В. І. Соболь. – Кам'янець-Подільський : Абетка, 2018. – 272 с.

Для вчителів загальноосвітніх навчальних закладів, викладачів, студентів природничих факультетів педагогічних факультетів.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
ОРІЄНТОВНЕ КАЛЕНДАРНЕ ПЛАНУВАННЯ ТЕМИ «РЕПРОДУКЦІЯ І РОЗВИТОК».....	4
ТЕМА 4 «РЕПРОДУКЦІЯ ТА РОЗВИТОК»	
УРОК 1. Репродукція як механізм забезпечення безперервності існування видів.....	5
УРОК 2. Особливості регенерації організму людини.....	10
УРОК 3. Трансплантація тканин та органів у людини.....	15
УРОК 4. Репродукція клітин.....	21
УРОК 5. Ріст і розвиток клітин та чинники, що на нього впливають.....	23
УРОК 6. Старіння та смерть клітин.....	32
УРОК 7. Онкологічні захворювання та онкогенні чинники.....	38
УРОК 8. Мейоз. Особливості гаметогенезу в людини. Статеві клітини. .....	43
УРОК 9. Суть та біологічне значення запліднення.....	49
УРОК 10. Особливості репродукції людини у зв'язку з її біосоціальною сутністю.....	55
УРОК 11. Ембріогенез людини.....	60
УРОК 12. Постембріональний розвиток людини.....	64
УРОК 13. Узагальнення знань з теми «Репродукція та розвиток».....	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	79

## ВСТУП

Сучасне суспільство змінює свій погляд на зміст біологічної освіти, висуваючи нове завдання – сформувати в учнів природничо-наукову компетентність шляхом:

- засвоєння системи інтегрованих знань про закономірності функціонування живих систем, їх розвиток і взаємодію, взаємозв'язок із довкіллям;
- розуміння біологічної картини світу та цінності таких категорій, як життя, природа, здоров'я;
- формування свідомого ставлення до природи як універсальної, унікальної цінності;
- уміння застосовувати знання з біології у повсякденному житті, оцінювати їх роль для сталого розвитку людства, науки та технологій.

Відповідно до Типової освітньої програми закладів загальної середньої освіти III ступеня, затвердженої наказом МОН України від 20.04.2018 № 408, предмет «Біологія і екологія» у 10 класі вивчається 70 годин (2 години на тиждень).

Розвиток понять про репродукцію як механізм забезпечення безперервності існування видів реалізується в процесі вивчення теми «Репродукція та розвиток». У даному посібнику запропоновано орієнтовне календарне планування цієї теми, розраховане на 13 годин. Конспекти ґрунтуються на матеріал підручника Соболев В. І. Біологія і екологія (рівень стандарту): підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти. Доцільність структурування навчального матеріалу обґрунтовується тим, що опанування поняттями попередньої теми забезпечує бачення учнями причин порушення клітинного циклу та їхніх наслідків, порушення процесів запліднення у людини.

Тема «Репродукція та розвиток» також має стати не суто біологічною, а нести ціннісний характер. Важливо розказати учням про репродуктивне здоров'я та важливість його збереження, безпліддя й способи його усунення, успіхи сучасної репродуктивної медицини, проблеми індивідуального розвитку, старіння; розглянути вплив різних чинників (знову ж таки як позитивних, так і негативних) на розвиток людського організму.

Окремою складовою цієї теми мають стати теми про регенерацію, трансплантацію, рак, профілактику онкологічних захворювань, дотримання правил біологічної етики.

Даний посібник допоможе вчителю структурувати об'ємний матеріал теми «Репродукція та розвиток». Конспекти розроблені згідно із сучасними уявленнями про урок: містять посилання на відеоматеріали, підібрані відповідно до теми уроку, посилання на портал інтерактивної дошкільної та шкільної електронної освіти Learning.ua із розробленими завданнями, готові презентаційні матеріали, хмари слів та багато іншого. Вчитель зможе заощадити свій час, готуючись до уроку з цієї теми, оскільки матиме готове повне його забезпечення, особливо, за умови наявності інтерактивної дошки.

## ОРІЄНТОВНЕ КАЛЕНДАРНЕ ПЛАНУВАННЯ ТЕМИ

### «РЕПРОДУКЦІЯ ТА РОЗВИТОК»

<i>№ уроку</i>	<i>Дата проведення</i>	<i>Тема уроку</i>	<i>Лабораторні чи практичні роботи</i>
1.		Репродукція як механізм забезпечення безперервності існування видів	
2.		Особливості регенерації організму людини	
3.		Трансплантація тканин та органів у людини	
4.		Репродукція клітин	
5.		Ріст і розвиток клітин та чинники, що на нього впливають	
6.		Старіння та смерть клітин	
7.		Онкологічні захворювання та онкогенні чинники.	
8.		Мейоз. Особливості гаметогенезу в людини. Статеві клітини.	Лабораторна робота 3. Вивчення будови статевих клітин людини
9.		Суть та біологічне значення запліднення	
10.		Особливості репродукції людини у зв'язку з її біосоціальною сутністю	
11.		Ембріогенез людини.	Лабораторна робота 4. Вивчення етапів ембріогенезу
12.		Постембріональний розвиток людини	
13.		Узагальнення знань з теми «Репродукція та розвиток»	

## Урок № 1

**Тема: Репродукція як механізм забезпечення безперервності існування видів.**

**Мета:** повторити поняття розмноження (репродукція), розширити знання про статевий та нестатевий способи розмноження організмів; порівняти способи репродукції на різних рівнях організації живого; розвивати вміння аналізувати явища, співставляти їх, визначати спільне та відмінне; виховувати естетичний смак учнів при перегляді репродукцій картин відомих художників.

**Основні поняття й ключові терміни:** розмноження (репродукція), нестатеве розмноження, статеве розмноження.

**Тип уроку:** урок вивчення нового матеріалу.

### **Хід уроку**

**I. Організаційний етап** (створення робочої атмосфери, організація уваги учнів, перевірка підготовки учнів до уроку).

**II. Актуалізація опорних знань.**

«Інтелектуальна розминка» - відповіді учнів на питання:

- ✓ Що ви пам'ятаєте про розмноження організмів із попередніх років вивчення біології?
- ✓ Чи важлива ця тема сьогодні? Чому?

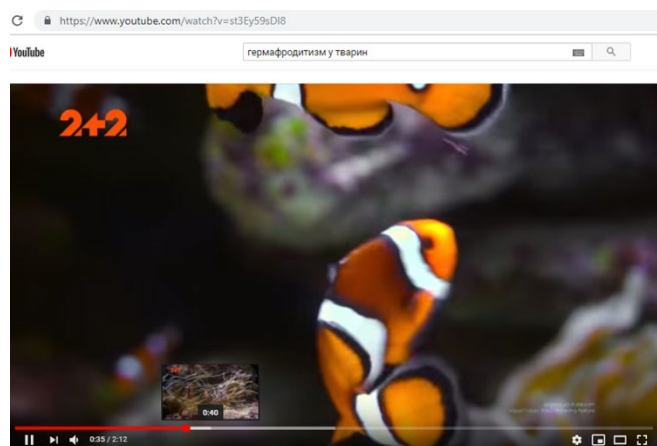
«Проклади місток» - пропонується прокласти логічний місток між знаннями учнів та рядом зображень у рубриці «Поміркуйте» підручника з біології ( ДНК – хромосома і т.д.).

**III. Мотивація навчальної діяльності.**

Створення ситуації зацікавленості – демонстрація відеофрагменту про гермафродитизм <https://www.youtube.com/watch?v=st3Ey59sDI8>

**V. Вивчення нового матеріалу**

Здатність розмножуватись притаманна всім живим організмам, і реалізується ця універсальна властивість живого на кожному з рівнів організації.



Скріншот 1.1. Гермафродитизм у тварин

### *Повторення рівнів організації живого.*

На молекулярному рівні спадкова інформація відтворюється завдяки процесу репродукції ДНК, що називається реплікацією. З однієї молекули ДНК утворюються дві дочірні. Відбувається процес самоподвоєння ДНК перед поділом клітин.

На клітинному рівні відбувається репродукція клітин шляхом мітозу й мейозу з утворенням нестатевих диплоїдних або статевих гаплоїдних дочірніх клітин, які беруть участь у репродукції організмів.



*Рис. 1.1. Рівні організації живої матерії*

На організмовому рівні репродукцію живих істот забезпечують дві основні форми розмноження – нестатеве й статеве. Для здійснення розмноження у багатоклітинних організмів існують репродуктивні системи органів.

На популяційно-видовому рівні відтворення видів пов'язане зі **стратегіями розмноження**.

*Випереджувальне пошукове завдання учнів*

Ці дві головні стратегії відомі як К-стратегія (відтворення незначної кількості нащадків) і R-стратегія (репродукція великої кількості нащадків). К-стратегом у тваринному світі є, наприклад, синій кит (*Balaenoptera musculus*) – найбільша тварина на Землі, самки яких народжують одне маля в два роки впродовж 40 – 45 років життя. «Найвидатнішим R-стратегом» тваринного світу є риба-місяць (*Mola mola*) – найбільша за масою відома кісткова риба і найплідніша риба у світі (одна самка може відкласти до 300 млн ікринок) (фото тварин – ім.121 у підручнику).

*Наведіть відомі вам приклади К- та R-стратегів у тваринному світі. Ким є Людина розумна?*

Технологія «Перехресні групи».

*Для вивчення ознак нестатевого та статевого розмноження учні класу об'єднуються у дві групи, потім кожна група обмінюється половиною учасників для подальшого вивчення теми.*

*Паралельно учні створюють ментальні карти «Розмноження», презентують свої результати.*

Група 1. Нестатеве розмноження.

Теги для ментальних карт: нестатеві клітини, подібність нащадків, сприятливі умови, поділ навпіл, спороутворення, фрагментація та брунькування.

Відеофрагменти:

<https://www.youtube.com/watch?v=wEJ4VXomh6E>  
хламідомонади;

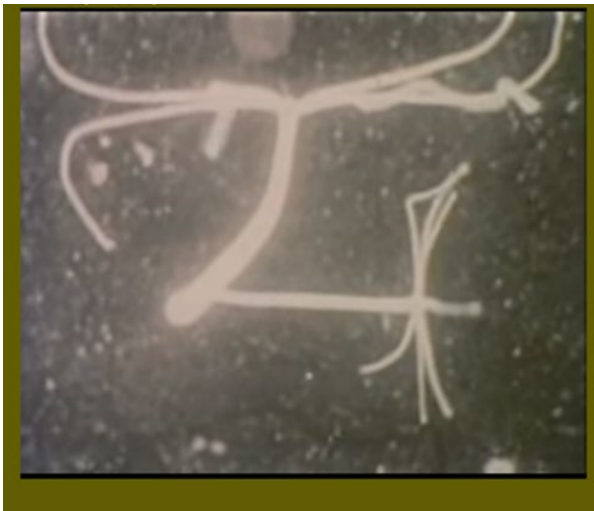
— розмноження



Хламідомонада. Нестатеве розмноження.

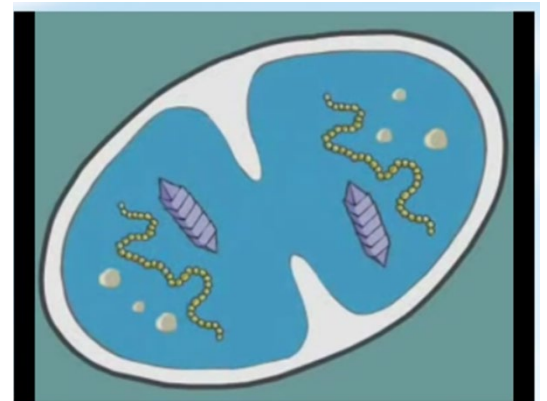
Скріншот 1.2. Розмноження хламідомонади

[http://lbmknestateverozmnozenia.blogspot.com/2015/05/blog-post\\_29.html](http://lbmknestateverozmnozenia.blogspot.com/2015/05/blog-post_29.html)  
- брунькування, фрагментація;



Скріншот 1.3. Брунькування гідри

<https://nestateve-rozmnozhennya.webnode.com.ua/rozmnozhennya-sporami/> - розмноження спорами.



Скріншот 1.4. СПОРОУТВОРЕННЯ



Група 2. Статеве розмноження.

Теги для ментальних карт: гамети, зигота, запліднення, поліембріонія, партеногенез, роздільностатевість та гермафродитизм.

Відеофрагменти:

<https://www.youtube.com/watch?v=X5XThBOYj5Q>

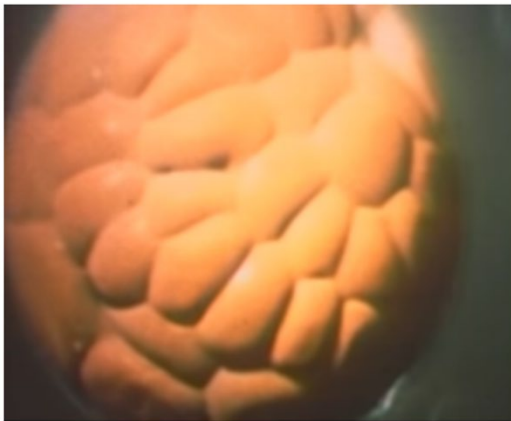
– розмноження хламідомонади;



Хламідомонада. Статеве розмноження.

*Скріншот 1.5. Розмноження хламідомонади*

<https://www.youtube.com/watch?v=a7cV4-w2ow4> – зигота;



*Скріншот 1. 6. Зигота*

<http://www.zoeco.com/eco-eto/eco-eto14-02.html> - партеногенез у плазунів.

Партеногенез у пресмыкающихся



*Скріншот 1.7. Партеногенез у плазунів*

Робота із підручником на ст. 223.

Пригадайте цикл відтворення папоротей та назвіть його стадії. Яке значення має наявність у їхньому циклі поколінь, що розмножуються нестатево (спорофіта) та статеву (гаметофіта)? Оцініть переваги нестатевої та статевої репродукції у природі. Чому багато видів рослин поєднують у своєму циклі відтворення нестатеве й статеве розмноження?

Робота над порівняльною таблицею у зошиті (заповнити пропуски)

№	Відмінні ознаки	Нестатеве	Статеве
1.	Виникнення у філогенезі		
2.	Кількість батьківських форм у однієї особини		
3.	Участь статевих клітин		
4.	Зaplіднення		
5.	З чого утворюється нова особина		
6.	Основні форми		
7.	Недоліки		
8.	Переваги		

Табл. 1.1. Порівняння статевого і нестатевого розмноження

#### V. Узагальнення та систематизація вивченого.

Біологічні «хрестики-нулики» - знайти можливі вертикальні, горизонтальні чи діагональні прямі лінії, які поєднують терміни, що мають спільні ознаки або стосуються однієї теми.

Статеве розмноження	Спори	Зигота
Гамети	Гермафродитизм	Фрагментація
Спосіб розмноження	Брунькування	Нестатеве розмноження

Табл. 1.2. Біологічні «хрестики-нулики»

Порівняйте репродукції картин «Соняшники» Клода Моне, Ван Гога і Марії Приймаченко із природним соняхом – результатом біологічної репродукції. Що є спільного й відмінного між художньою й біологічною репродукцією? Ст. 223 у підручнику.

#### VI. Підсумок уроку

«Парад розумних думок» - пропонується прокоментувати вислів «Нескінченість скінченого, безсмертя смертного».

#### VII. Домашнє завдання

§53, диференційовані завдання наприкінці параграфу.

## Урок № 2

**Тема: Особливості процесів регенерації організму людини.**

**Мета:** розширити знання учнів про регенерацію у тварин, зокрема у людини; сформувати знання про фізіологічну та репаративну регенерацію, ознайомитися із перспективами вивчення регенерації; розвивати навички спостереження, порівняння та вміння аналізувати та робити логічні висновки.

**Основні поняття й ключові терміни:** регенерація, фізіологічна регенерація, репаративна регенерація.

**Тип уроку:** комбінований.

### Хід уроку

**I. Організаційний етап** (створення робочої атмосфери, організація уваги учнів, перевірка підготовки учнів до уроку).

«Палітра емоцій» - аналіз емоційного стану учнів на початку уроку за допомогою палітри емоцій: замріяність, захоплення, спокій, переживання, радість, смуток, журба, розчарування, нетерпіння та інші.

**II. Актуалізація опорних знань.**

- ✓ «Логічний ланцюжок» - учні відповідають на поставлене питання вчителя по-черзі, вчитель передає право відповідати іншому учню навіть, якщо перший ще не закінчив. Це активізує увагу учнів, стимулює їх мислення.
- ✓ Біологічний диктант – кожному варіанту вчитель оголошує термін, визначення якого потрібно записати.

**III. Мотивація навчальної діяльності.**

Асоціативні формули:

- Амебоїдні клітини + комірцеві клітини + покривні клітини = ?
- Багатоклітинний організм — клітина (тканина, орган) багатоклітинний організм

Учні пояснюють, як вони розуміють ці формули, який організм під знаком ? (губки) та що означає ланцюжок утворення нового багатоклітинного організму (регенерація)

<https://www.youtube.com/watch?v=lidAGOXkYjU> – відеофрагмент про губок.



Скріншот 2.1. Губки

Ознайомлення із матеріалом рубрики «Поміркуйте» на ст.224 підручника.

Учням пропонується пригадати приклади такого явища у міфології. Хто не пам'ятає, може ознайомитися із цим матеріалом на ст. 227 у підручнику.

Явище регенерації відоме людям з глибокої давнини і відображено в багатьох міфах або казках. Натяк на відновлення органу є, наприклад, у грецькому міфі про Прометея. Коли він був прикутий до скелі за викрадення вогню, щоденно орел виїдав печінку, і щоденно вона відновлювалася. Підтвердженням тому є й один із подвигів Геракла – поєдинок з лернейською гідрою. А якими є особливості регенерації в організмі людини порівняно з гідрою прісноводною?

#### **IV. Вивчення нового матеріалу**

«Уяви себе у майбутньому» - одному з учнів класу пропонується домашнє випереджуюче завдання – уявити себе французьким вченим Реомюром та описати свої експерименти із кінцівками рака.

«У наш час люди багато розповідають, сперечаються про відновлення втрачених кінцівок у рака. Я вирішив перевірити ці народні домисли. Я відрізав ракам кінцівку повністю або частково і описував регенерацію, автономію та линьку ракоподібних. Ці мої експерименти стали першою науковою роботою по вивченню регенерації у тварин, до мене ніхто не проводив повноцінних досліджень. Я вперше вжив і описав термін регенерація. Моя праця була описана у Мемуарах Французької Академії наук у 1712 році, проте підтримки серед вчених не знайшла. Я відмовився від проведення подальших досліджень аж до того часу, поки вчений Трамбле не почав також вивчати регенерацію і не довів правильність моїх думок. Після цієї події, у 1740 році я продовжив свої дослідження регенерації і залучив до них своїх учнів»

*Робота із термінами* -регенерація (від лат. regeneration – відновлення) – це процеси відновлення організмом утрачених або пошкоджених частин, а також відтворення цілісного організму з певної його частини.

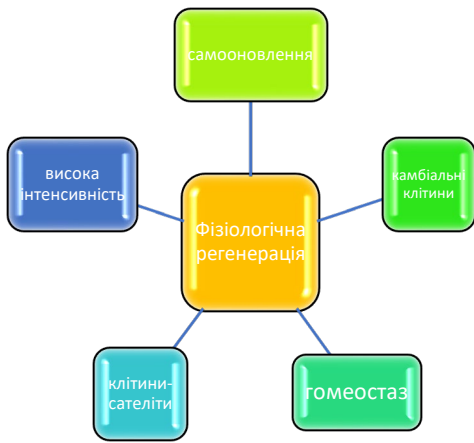
*Робота із підручником «Регенерація на різних рівнях організації живого»* – прийом смислового опрацювання – опрацювання тексту із виокремленням ідей, принципів, законів.

Молекулярний рівень	Відновлення молекул, синтез регуляторних білків (наприклад, кейлонів, що гальмують мітоз), діяльність генів регенерації тощо (наприклад, у відновленні хвоста у ящірки задіяно 326 генів)
Клітинний рівень	Для внутрішньоклітинної регенерації характерним є відновлення частин клітини, органел або їхніх компонентів, збільшення кількості клітин або їх розмірів. Клітинна регенерація, тобто відновлення втрачених або пошкоджених клітин, здійснюється завдяки мітозу і амітозу.
Тканинний рівень	Регенерація властива тканинам усіх типів, але найвища здатність до самооновлення притаманна у рослин твірним тканинам, у тварин – епітеліальним і сполучним. Є повна і неповна.
Органний рівень	Здатність до регенерації не зникла, а набула форми (внутрішньоклітинної або клітинної), що відповідає їхній спеціалізації. Отже, всі тканини й органи мають здатність до регенерації, різними є лише її форми
Організмівий рівень	Регенерація є основою нестатевого розмноження. Так, у бегоній з листкового живця формується цілісний організм.

*Табл.2.1. Регенерація на різних рівнях організації живих систем*

Отже, регенерація властива живим істотам на усіх рівнях організації живого.

Для вивчення фізіологічної та репаративної регенерації використаємо графічний прийом систематизації матеріалу – кластери.



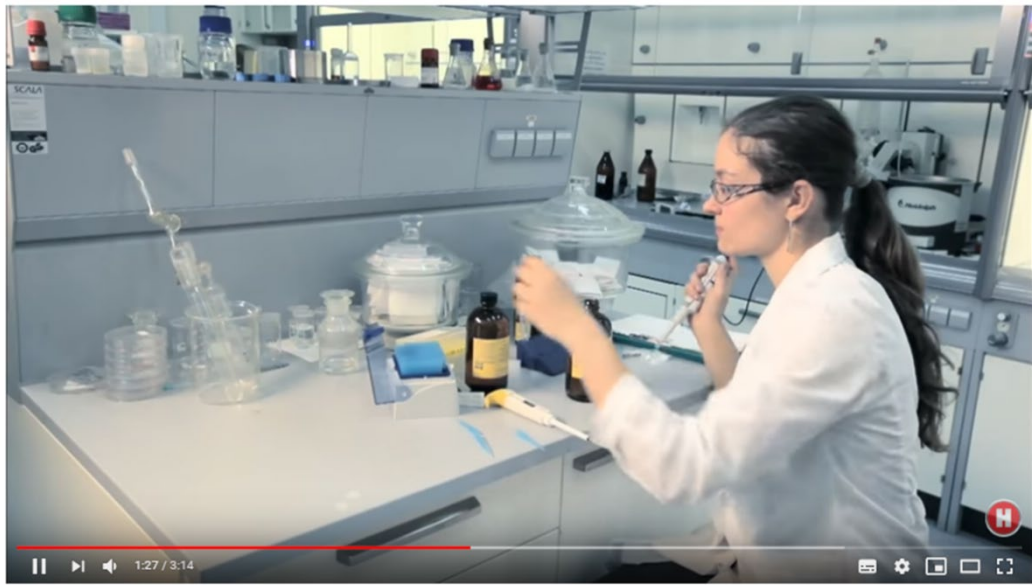
Діаграма 2.1. Фізіологічна регенерація



Діаграма 2.2. Репаративна регенерація

Отже, регенерація – процес відновлення функціонуючих й пошкоджених структур, а також здійснення розмножувальної функції.

Регенерація у людини - <https://www.youtube.com/watch?v=anRjU1IMvOE> – регенерація органів і тканин.



Скріншот 2.2. Регенерація органів і тканин

Процес регенерації у людини залежить від цілої низки ендогенних і екзогенних чинників, якими визначаються інтенсивність розвитку і кінцевий результат процесу.

Учням пропонується доповнити свої кластери основними чинниками, які впливають на процес регенерації.

(Вік, харчування, кровообіг, стан нервової системи і т.д.)

**V.Узагальнення та систематизація вивченого.**

Узагальнюючи вивчене, учні записують таблицю порівняння фізіологічної та репаративної регенерації.

	Фізіологічна	Репаративна
Значення		
Інтенсивність		
Приклади		

*Табл. 2.1. Порівняння фізіологічної і репаративної регенерації*

## **VI. Підсумок уроку**

Вправа «Рефлексивна мішень» - на дошці імітована модель уроку-мішені, чим ближче до центру учень ставить мітку, тим нижчі його враження від уроку і навпаки.

## **VII. Домашнє завдання**

§54, ст.227 – опрацювати явище регенерації кісткової тканини.

### Урок № 3.

**Тема: Трансплантація тканин та органів у людини.**

**Мета:** сформувати знання учнів про трансплантацію тканин і органів людини, ознайомитися із історією трансплантації органів та перспективами її розвитку; розвивати навички логічного мислення, аналізу даних.

**Основні поняття й ключові терміни:** трансплантація, трансплантологія.

**Тип уроку:** нетрадиційний.

**Форма проведення:** урок-семінар.

*Семінар – один з видів навчальних занять, така форма організації навчання, при якій відбувається обговорення самостійно підготовлених учнями доповідей, рефератів, повідомлень. Семінарська форма навчання тісно пов'язана з риторикою, виникла в давньогрецьких та римських школах, де повідомлення учнів поєднувалися з диспуатами, коментарями та висновками викладачів. Семінар на сучасному етапі являє собою таку форму диференційованого навчання, яка зберігає всі складові шкільного заняття і створює умови для підвищення творчої активності учнів. Семінари можуть використовуватись в системі знань будь-якого типу-вивчення художнього твору або історії та теорії біології чи хімії, розвитку зв'язного мовлення. В системі знань особливе місце займають семінари на повторення й узагальнення курсу світової літератури, а також за творами, рекомендованими для позакласного читання.*

#### **Хід уроку**

**I. Організаційний етап** (створення робочої атмосфери, організація уваги учнів, перевірка підготовки учнів до уроку).

Дітям пропонується промовити такі слова-енергізатори:

Вигадай, пробуй, твори!  
Розум, талант прояви!  
Активним і уважним будь,  
І про кмітливість не забудь!  
Я – особистість творча,  
Я думаю,  
Аналізую.  
Я висловлюю свої судження,  
Я хочу знати!

**II. Складання плану проведення семінару.**



Вчитель оголошує тему семінару «Трансплантація тканин та органів у людини», а учні відповідають на питання:

- ✓ Що мені відомо з цієї теми?
- ✓ Що мені невідомо з цієї теми?
- ✓ Про що я хотів би дізнатися з уроку?

Аналізуючи відповіді учнів, вчитель складає план уроку і записує його на дошці.

Наприклад, 1. Історія трансплантації органів та тканин.

2. Сучасна трансплантація та її види.
3. Трансплантологія.
4. Трансплантологія в Україні.
5. Цікаві факти трансплантації органів.

### **III. Основна частина семінару**

#### *1. Історія трансплантації органів та тканин.*

Початком історії розвитку трансплантології можна вважати, момент першого переливання крові. Потім розвиток трансплантології можна розділити на два етапи. На першому етапі трансплантація передбачала видалення хірургічним шляхом патологічних змінених тканин і органів. Другий етап пов'язаний з видаленням органу або тканини, що втратила свої функції і пересадки на її місце здорового органу.

У 1902 р. віденський хірург Е. Ульман провів першу трансплантацію нирки і представив козу з пересадженою їй на шию ниркою собаки. Ця подія викликала великий резонанс в медичних колах. Першу трансплантацію від людини до людини виконав в 1931 професор Ю.Ю. Вороний. Протягом наступних двох десятиліть багато хто намагався провести трансплантацію нирки в різних країнах.

Довгоочікуваний успіх прийшов у 1954 році, коли в Бостоні Дж. Мюррей і Дж. Меріл виконали трансплантацію нирки від чоловіка його однойцевим близнюкам, який прожив після цього більше 20 років. У 1991 р. Дж. Мюррей за внесок в розвиток трансплантології став лауреатом Нобелівської премії. Пересадка печінки починалася з експериментів на собаках. Перша трансплантація печінки в клінічних умовах була виконана Т. Старзл в 1963 році.

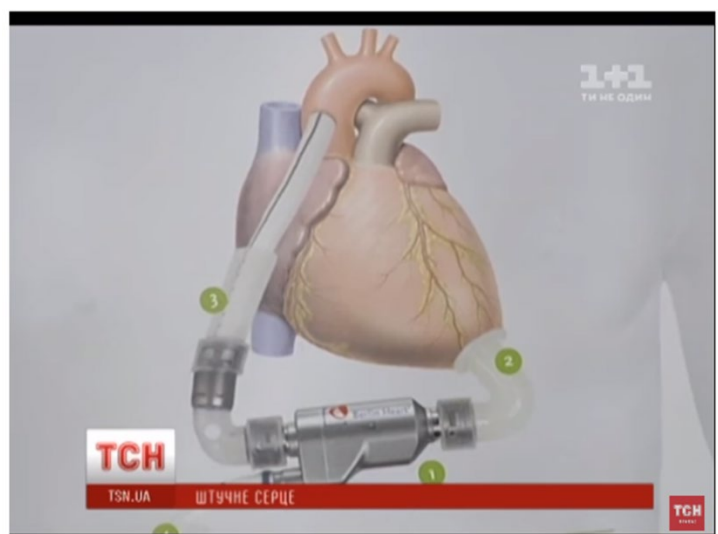
Надалі відбувалися і інші спроби пересадки печінки, але тільки з розвитком хірургічної техніки і імуносупресії були досягнуті реальні успіхи. Перша трансплантація серця собаці на шию була виконана А. Каррелем у 1905 році. Великий внесок у цей розділ вніс російський вчений В. П. Деміхов, який розробив різні варіанти трансплантації серця без штучного кровообігу. Він також сформулював принципи створення штучного серця у 1937 році.

Перша трансплантація серця від людини до людини викликала сенсацію. Головними причинами невдач були недосконалі імуносупресія, що супроводжувалася відторгненням і інфекційними ускладненнями. І тільки в 90-х роках минулого століття відзначено значне поліпшення результатів трансплантації серця. Трансплантація легенів тривалий час не проводилася за відсутністю досконалої експериментальної моделі. Технічну можливість трансплантації легенів вперше продемонстрував В.П. Деміхов в 1947 р. З 1963 по 1983 рік було виконано 61 безуспішна трансплантація легень. Поява циклоспорину на початку 1980 років дозволила на порядок поліпшити результати, що і сприяло значному збільшенню кількості цих операцій. В кінці 1950-х років була встановлена роль стовбурових клітин в кровотворенні і доведено, що пересадка кісткового мозку, що містить ці клітини дозволяє відновити нормальне кровотворення.

Таким чином, людство, всупереч біологічним законам, відвоювало право хворих з невиліковними хворобами на життя шляхом трансплантації органів і вийшло на нові рубежі своєї історії.

Відеосупровід:

<https://www.youtube.com/watch?v=Emb1VvMn7uM> - перша трансплантація серця в Україні.



Скріншот 3.1. Штучне серце

## 2. Сучасна трансплантація та її види.

Трансплантація (від лат. *transplantatio* – пересаджування) – це заміщення пошкоджених чи відсутніх тканин або органів власними тканинами або тканинами й органами, що їх взято від іншого організму. Пересадку органів і тканин називають трансплантацією, а науку, що займається вивченням цього процесу, – трансплантологією. Ділянка органа, що пересаджують, називається трансплантатом. Організм, від якого одержують матеріал для трансплантації, називається донором; організм, якому пересаджують трансплантат, – реципієнтом.

Пересадка органів і тканин може відбуватися в межах того самого організму (автотрансплантація), між організмами одного виду (алотрансплантація) або між організмами різних видів (ксенотрансплантація).

## 3. Трансплантологія.

Трансплантологія – розділ медицини, що вивчає пересадку тканин, органів або їх штучних замінників. Щорічно в світі здійснюється близько 100 тис. пересадок органів (нирок, серця, печінки, підшлункової залози, легень).

Введення в організм чужорідних білків, не властивих даній особині, викликає імунні реакції, спрямовані на знищення чужорідного білка і збереження сталості власного білкового складу. Відторгнення трансплантата відбувається через антигенну відмінність його від антигенів реципієнта. Реакція відторгнення трансплантата зумовлена антитілами. У цьому полягає трансплантаційний імунітет – надійний захист організму від чужорідних білків. Будь-який організм прагне до збереження імунологічного гомеостазу, тобто сталості антигенного складу тканин. Через те подолання імунологічного бар'єра несумісності тканин – найскладніша проблема трансплантології.

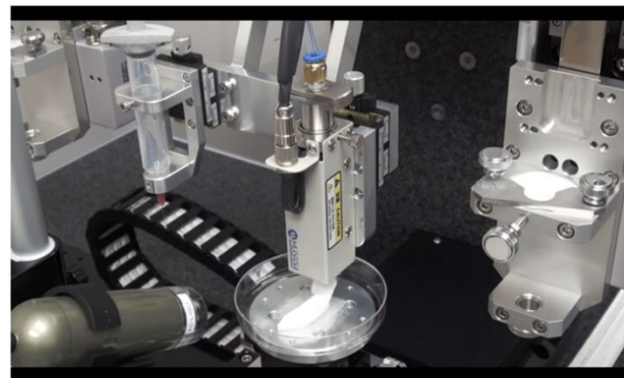
В останні десятиліття розвиваються три основні напрями трансплантології:

- 1) отримання штучних органів;
- 2) вирощування органів й тканин методом клонування;
- 3) використання трансплантатів від тварин

Відеосупровід:

<https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/1966515-u-ssa-stvoreno-printer-dla-virobnictva-ludskih-organiv.html>

принтер для виробництва штучних органів.



Скріншот 3.2. Принтер для виробництва штучних органів

#### *4. Трансплантологія в Україні.*

Верховна Рада ухвалила законопроект 2386а "Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо охорони здоров'я та трансплантації органів та інших анатомічних матеріалів людині". "За" проголосували 255 нардепів.

Цей документ дає дорогу впровадженню системи трансплантології в Україні, вводить посаду трансплант-координатора і запроваджує добровільну згоду на вилучення органів після смерті. Тобто вилучити анатомічні матеріали (органи, їх частини, тканини, анатомічні утворення, клітини людини або тварини, фетальні матеріали) можна, лише якщо людина за життя дала на це згоду.

##### Вилучення органів у померлих

Кожна повнолітня людина може дати письмову згоду або незгоду на вилучення анатомічних матеріалів на посмертне донорство після визначення її стану як незворотна смерть (смерть мозку або біологічна смерть) відповідно до закону.

##### Вилучення органів у живих донорів

Живим донором може бути лише повнолітня дієздатна людина.

Вилучати в неї анатомічні матеріали можна лише, якщо це родинне або перехресне донорство.

Вилучати матеріали, які можуть самовідтворюватися, у тому числі гемопоетичні стовбурові клітини, можна у живого донора, який не є близьким родичем або членом сім'ї реципієнта.

##### Не можна вилучати анатомічні матеріали у живих осіб, які:

- сидять у в'язницях чи місцях попереднього ув'язнення
- є іноземцями та особами без громадянства, які незаконно перебувають в Україні
- страждають на тяжкі психічні розлади
- мають захворювання, що можуть передатися людині-отримувачу чи зашкодити її здоров'ю. Можна, хіба якщо такий пацієнт дасть свою згоду
- надали раніше орган або частину органу для трансплантації
- є вагітними.

Відеосупровід:

<https://fakty.ictv.ua/ru/ukraine/20180517-zakon-pro-transplantatsiyu-v-ukrayini-uhvaleno/> - закон України про трансплантацію.



*Скріншот 3.3. Закон України про трансплантацію*

### *5. Цікаві факти трансплантації органів.*

Учні готують проекти у вигляді інформаційних буклетів, презентацій, відеороликів.

### **VI. Підсумок уроку**

Вправа «Похвали себе» - Чи з'явилося почуття самоповаги від вашої роботи на уроці? Похваліть себе.

### **VII. Домашнє завдання**

§55, термінологічний словник.

## Урок № 4.

### **Тема: Репродукція клітин.**

**Мета:** ознайомити учнів із поняттям репродукція клітин, вивчити види клітин за здатністю до репродукції; вивчити та порівняти мітоз та амітоз; сприяти розвитку аналізу та синтезу інформації, порівнянню фаз мітозу; виховувати естетичний смак учнів при перегляді репродукцій картин відомих художників.

**Основні поняття й ключові терміни:** репродукція клітин, мітоз, амітоз.

**Тип уроку:** урок вивчення нового матеріалу.

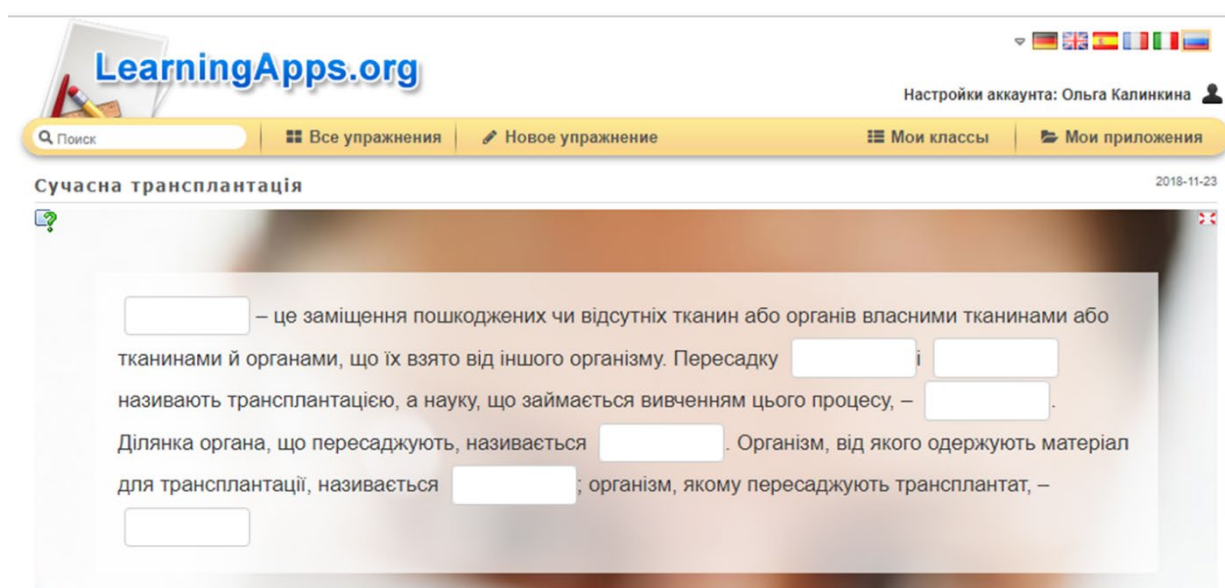
### **Хід уроку**

**I. Організаційний етап** (створення робочої атмосфери, організація уваги учнів, перевірка підготовки учнів до уроку).

### **II. Актуалізація опорних знань.**

✓ Робота з інтерактивною дошкою, програма LearningApps.org

<https://learningapps.org/display?v=pqt69n9e518> – «Сучасна трансплантологія».



*Скріншот 4.1. Вправа «Сучасна трансплантологія»*

✓ Тестування (кожне питання – 1 бал)

1. Пересадка тканин і органів в межах одного організму називається: а) автотрансплантація; б) алотрансплантація; в) ксенотрансплантація.
2. Пересадка тканин і органів між організмами одного виду називається: а) автотрансплантація; б) алотрансплантація; в) ксенотрансплантація.
3. Пересадка тканин і органів між організмами різних видів називається: а) автотрансплантація; б) алотрансплантація; в) ксенотрансплантація.

4. Особливий вид трансплантації, переливання крові, обов'язково враховує: а) групу крові; б) групу крові та резус-фактор; в) резус-фактор.
5. Який вчений розробив метод пересадки рогівки ока? а) Філатов; б) Сеченов; в) Амосов.
6. Реакція відторгнення трансплантата зумовлюється : а) антитілами; б) антигенами; в) не відбувається.
7. Що являє собою явище імунологічної толерантності? а) сприйняття своїх антигенів як чужих; б) сприйняття чужих антигенів як своїх власних; в) знищення чужих антигенів.
8. Напрямок трансплантології, пов'язаний із вирощуванням нового штучного органу для пересаджування його людині: а) імплантація; б) трансплантація; в) клонування.
9. Вирощування клітин, тканин та органів поза організмом на живильних середовищах називають: а) експлантація; б) імплантація; в) клонування.
10. Найбільш подібними до людських є органи : а) свині, примата; б) примата, корови; в) свині, примата, кози.

### **III. Мотивація навчальної діяльності.**

*Інформація для зацікавлення учнів.*

Л. Гартвелл, Р. Гант і П. Нерс отримали Нобелівську премію в галузі фізіології і медицини 2001 р. за відкриття ключових регуляторів клітинного циклу. Вони віднайшли ключові молекули – цикліни і циклін-залежні ферменти, що регулюють клітинний цикл в еукаріотів. Яке значення має відкриття регуляторних молекул клітинного циклу?

З'ясувати в учнів, чи можуть вони відповісти на таке питання. Якщо їм для цього не вистачає знань, пропонується перейти до вивчення теми уроку.

### **IV. Вивчення нового матеріалу**

**Поміркуйте!**

Організм людини, за оцінками науковців, складається зі 100 000 (10<sup>14</sup>) млрд клітин. І більшість із цієї кількості клітин тіла замінюються новими кожні 7–10 років. Процес оновлення клітин відбувається по-різному в різних частинах тіла, але повне омолодження «з ніг до голови» триває близько 10 років. Завдяки чому відбувається «омолодження» організму людини?

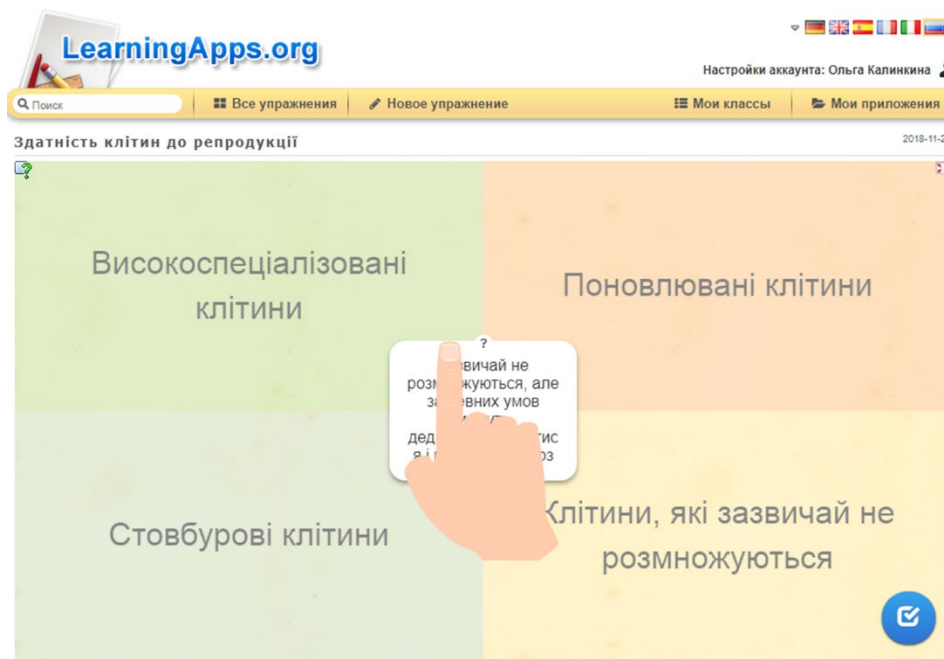
*Учні підводяться до думки, що клітини розмножуються, діляться, тобто відбувається їх репродукція.*



*Робота із термінологічним словником.*

Репродукція клітин – відтворення нових клітин шляхом поділу вихідної клітини.

*Ознайомлення із групами клітин за здатністю до репродукцію (Робота з інтерактивною дошкою, програма LearningApps.org, завдання на класифікацію - <https://learningapps.org/display?v=p4bi3xjkc18> )*



*Скріншот 4.2. Вправа «Здатність клітин до репродукції»*

*Ознайомлення із явищами мітозу та амітозу.*

Основним типами репродукції клітин є мітоз та амітоз.

*Робота з таблицею (заповнення пропусків), паралельно усне пояснення вчителя з використанням відеоматеріалів.*

<b>Ознака</b>	<b>Мітоз</b>	<b>Амітоз</b>
1. Для яких клітин властивий?		
2. Поділ ядра		
3. Спіралізація й конденсація хромосом		
4. Утворення веретена поділу		
5. Клітини, утворені з материнської		
6. Функціонування клітин		
7. Біологічна роль		

*Табл. 4.1. Порівняння мітозу та амітозу*



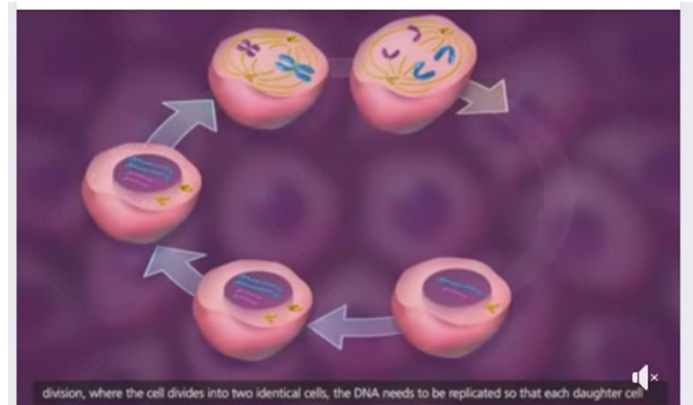
Репродукція клітин в організмі людини може відбуватися шляхом мітозу (непрямий поділ) і амітозу (прямий поділ).

*Робота із термінологічним словником.*

Мітоз— це поділ еукаріотичних клітин, внаслідок якого утворюються 2 дочірні клітини з таким самим набором хромосом, що й у материнської клітини.

Відеоматеріали:

<https://www.facebook.com/profile.php?id=100006120725427>



Скріншот 4.3. Мітоз

*Робота з німими малюнками – на інтерактивній дошці підписати німі малюнки, які ілюструють фази мітозу.*

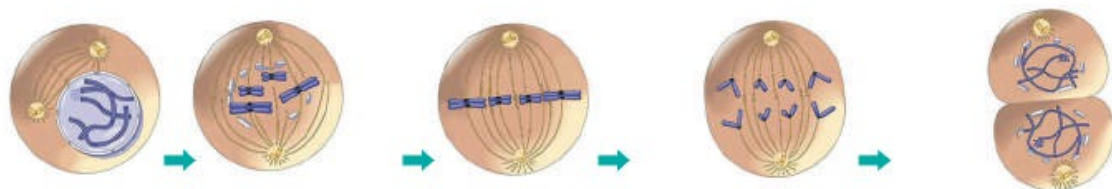


Рис.4.1. Фази мітозу

Підсумок по мітозу:

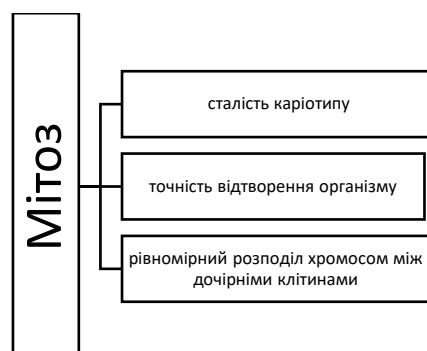
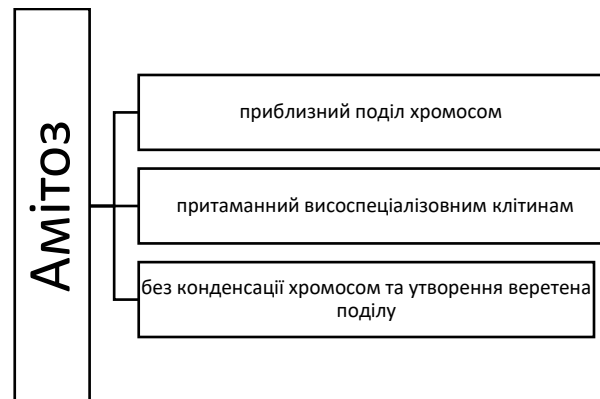


Табл.4.2. Мітоз

### *Робота з термінологічним словником .*

Амітоз – це прямий поділ клітин, що відбувається шляхом поділу ядра, без реплікації ДНК й конденсації хромосом та без утворення веретена поділу.



*Табл.4.3. Амітоз*

З яким явищем можна пов'язати амітоз? ( з репаративною регенерацією)

Отже, мітоз є основним способом репродукції еукаріотичних клітин тіла, що визначає ріст, фізіологічну регенерацію та нестатеве розмноження еукаріотів; амітоз – трапляється рідше й забезпечує репаративну регенерацію.

### **V.Узагальнення та систематизація вивченого.**

*Розв'язування вправ.*

Вправа 1. Обчисліть, скільки клітин утвориться внаслідок 8 послідовних мітозів 4 соматичних клітин в організмі людини. Скільки хромосом буде в кожній з них, якщо в материнських клітинах їх міститься по 23 пари?

Вправа 2. В ядрі соматичної клітини на стадії профазі мітозу міститься  $13,68 \cdot 10^{-9}$  мг ДНК. Яка кількість ДНК буде в ядрі соматичної клітини одразу після завершення мітозу?

### **VI.Підсумок уроку**

Складання сенканів до слів «мітоз» та «амітоз».

### **VII.Домашнє завдання**

§56, скласти ментальні карти по чинникам, які впливають на мітоз.



### III. Мотивація навчальної діяльності.

У момент народження дитина важить в середньому 3 - 3,5 кг і має зріст біля 50 см, дитинча бурого ведмеда, чиї батьки досягають ваги 200 кг і більше, важить не більше 500 г, а крихітне кенгуру - менше 1 г.

З сірого непоказного пташеняти виростає прекрасний лебідь, верткий пуголовок перетворюється в статну жабу, а з посаженого біля будинку жолудя виростає величезний дуб, який через сотню років радує своєю красою нові покоління людей.

*Запитання:* завдяки яким процесам можливі ці зміни? (Всі ці зміни можливі завдяки здатності організмів до росту і розвитку).

Адже дерево не перетвориться в насіння, риба не повернеться в ікринку - процеси росту і розвитку незворотні.

### IV. Вивчення нового матеріалу

Цитогенез – це ріст й розвиток клітин, що супроводжуються взаємопов'язаними кількісними й якісними перетвореннями ( наприклад, клітини крові, сперматогенез, овогенез).

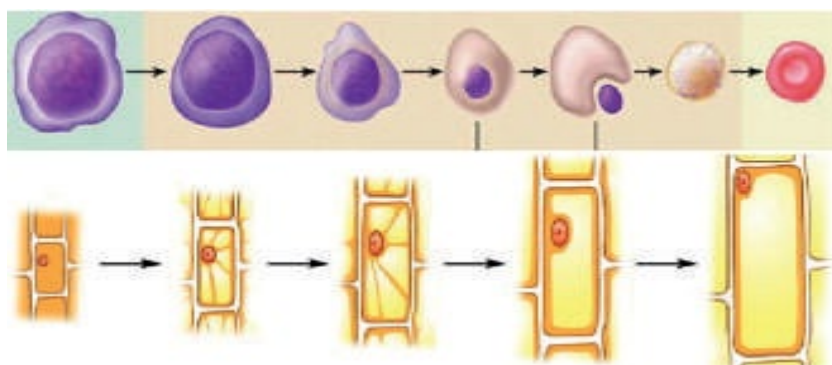


Рис. 5.3. Цитогенез

**Ріст клітин** – це сукупність кількісних змін, що зумовлюють збільшення розмірів, маси та об'єму клітин.

Учням пропонується визначити зовнішні і внутрішні чинники впливу на ріст клітин, користуючись ст.236 підручника.

Зовнішні	<ul style="list-style-type: none"><li>• температура</li><li>• наявність поживних речовин й води</li><li>• відсутність шкідливих чинників</li><li>• рН середовища</li></ul>
Внутрішні	<ul style="list-style-type: none"><li>• Чинники росту – природні білки, що зв'язуються із рецепторами на поверхні клітин і стимулюють процеси росту</li></ul>

Табл.5.1. Зовнішні та внутрішні чинники впливу на ріст клітин

*Робота із термінологічним словником.*

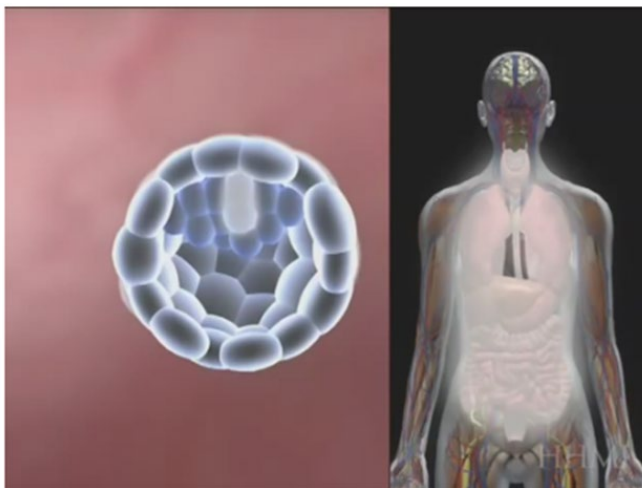
**Розвиток клітин** – це сукупність якісних змін, що ведуть до появи відмінностей порівняно з попередніми стадіями.

Зі збільшенням лінійних розмірів вдвічі площа поверхні клітини збільшується в 4 рази, а об'єм – у 8 разів. Це має важливе значення для обміну речовин, енергії та інформації із зовнішнім для клітини середовищем. Розміри клітин обмежуються передусім ефективністю дифузії, що забезпечує транспортування важливих йонів, елементів і молекул у цитоплазмі й крізь клітинну мембрану.

Знання цитогенезу кожної клітини і того, як гени контролюють їхній нормальний розвиток, допоможуть науковцям розкрити механізми виникнення захворювань і впливати на самооновлення клітин.

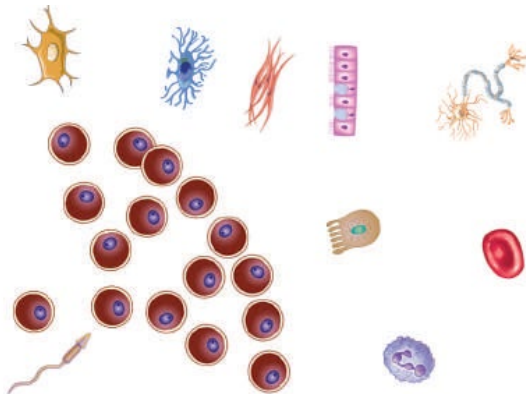
Отже, цитогенез клітин є нерозривною взаємопов'язаною єдністю процесів їхнього росту й розвитку.

Для розгляду питання цитодиференціації учням пропонується переглянути відео - <http://kineziolog.su/content/differencirovka-kletok>



*Скріншот 5.1. Диференціація клітин*

Диференціація (від лат. differentia – відмінність) клітин – це утворення різних клітин із початково однорідних, що забезпечує таку важливу для організмів різноманітність.



*Рис. 5.4. Диференціація клітин*

Генетичний матеріал клітин при цьому залишається незмінним. Диференціація клітин створює різноманітність форми, функцій й поведінки, не порушуючи при цьому єдності організмів. А відмінності між клітинами, які мають однаковий набір генів, визначає диференціальна активність генів.

У процесі диференціації вмикаються гени, під дією яких клітина перетворюється на певний один тип, і пригнічуються за участі спеціальних білків гени, які могли б спрямувати її по іншому шляху диференціації.

Перегляд відеофрагменту - <http://wiki2.red/%D0%94%D0%B8%D1%84%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BA>

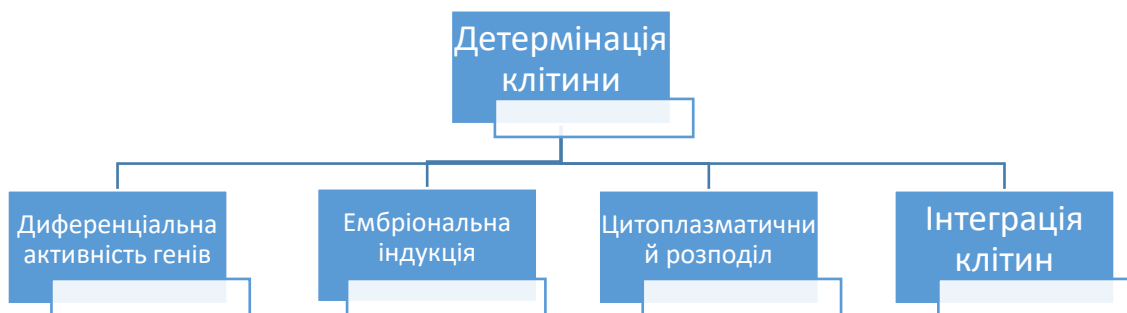


Табл.5.2. Детермінація клітини

Робота із термінологічним словником за термінами схеми (ст.238)



## V. Узагальнення та систематизація вивченого.

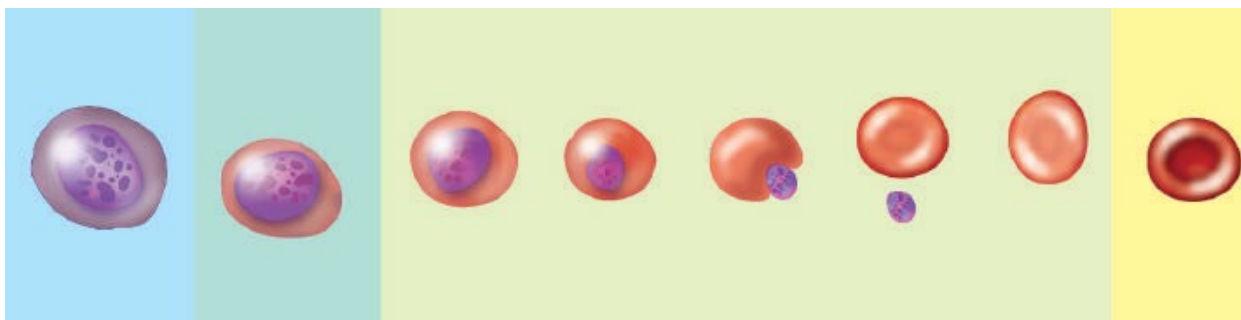


Табл.5.3. Еритропоез

Перед вами ілюстрація процесу диференціації еритроцитів (еритропоезу). Застосуйте свої знання та ілюстрацію для виконання тестового завдання. За умови правильних відповідей отримаєте прізвисько науковця, який відкрив еритроцити. Назвіть особливості розвитку еритроцитів, відображених на ілюстрації.

### Тест-конструювання «Розвиток еритроцитів»

1. Де утворюються еритроцити в організмі дорослої людини?

К у печінці Л у червоному кістковому мозку

М у нирках Н у селезінці

2. Укажіть вихідні клітини, з яких починається еритропоез.

Д уніпотентні стовбурові Е плюрипотентні гемоцитобласти

Є проеритробласти Ж ретикулоцити

3. Скільки триває процес диференціації еритроцитів у нормі?

А 100 – 120 днів Б 50 – 60 днів

В 3 – 5 днів Г упродовж одного дня

4. Які клітини є безпосередніми попередниками еритроцитів?

В гемоцитобласти Г еритробласти

Д нормобласти Е ретикулоцити

5. Де утворюється гормон еритропоетин, що регулює еритропоез?

К у наднирковій залозі Л у печінці

М у тимусі Н у нирках

6. Які вітаміни необхідні для росту й розвитку еритроцитів?

А тіамін й аскорбінова кислота Б ретинол і нікотинова кислота

В ергокальцифероли Г ціанкобаламін і фолієва кислота

7. Які біоелементи необхідні для еритропоезу?

У Ферум і Кобальт Ф Натрій і Кальцій

Х Хром і Нікель Ц Алюміній і Магній

8. Яка функція визначає особливості будови еритроцитів?

К дихальна Л захисна

М зсідання крові Н поживна

## **VI. Підсумок уроку**

### *Біологія + Відкриття. Індуковані стовбурові клітини*

Лауреатами Нобелівської премії 2012 р. з фізіології і медицини стали британський біолог Д. Гердон та японський науковець С. Яманака «за роботи в галузі біології розвитку і отримання індукованих стовбурових клітин». Їхні експерименти доводять, що кожна клітина має здатність перепрограмувати себе, щоб знову стати юною і перетворитися на будь-яку клітину дорослого організму. В чому суть їхніх експериментів і яке значення цього відкриття для людини?

## **VII. Домашнє завдання**

§57, диференційовані завдання наприкінці параграфу.



## Урок № 6.

### **Тема: Старіння та смерть клітин.**

**Мета:** сформувати знання про тривалість життя, провідні теорії старіння і смерті, розвивати інформаційно – комунікативні компетентності, навички роботи в групі, вміння працювати з науковою інформацією та опрацьовувати її, виховувати повагу до життя, дбайливо ставитись до власного здоров'я, вести здоровий спосіб життя.

**Основні поняття й ключові терміни:** старіння клітин, смерть клітин, апоптоз, некроз.

**Тип уроку:** комбінований.

### **Хід уроку**

**I. Організаційний етап** (створення робочої атмосфери, організація уваги учнів, перевірка підготовки учнів до уроку).

### **II. Актуалізація опорних знань.**

✓ Самостійна робота

1. Що таке цитогенез?
2. Які процеси є його основою?
3. Що таке диференціація клітин?
4. Назвіть основні категорії стовбурових клітин?
5. Що таке детермінація клітин?
6. Назвіть основні чинники, що визначають диференціацію клітин.

✓ Онлайн-тестування

<https://onlinetestpad.com/ua/test/104437-test-kl%D1%96tinna-yak-c%D1%96%D1%96sna-sistema-kl%D1%96tinnij-cikl-metoz-mejoz>

Тест "Клітинна як цілісна система" Клітинний цикл. Метоз. 00:00  
Мейоз

Як відбувається обмін речовин між клітиною та її навколишнім середовищем? Якщо цікаво, проведи тест та поглиблюй знання!

**Інструкція к тесту**

1-6 ВИБЕРІТЬ ІЗ ЗАПРОПОНОВАНИХ ВІДПОВІДЕЙ ПРАВИЛЬНУ. 7-12 ВИБЕРІТЬ ІЗ ЗАПРОПОНОВАНИХ ВІДПОВІДЕЙ ДВІ ПРАВИЛЬНІ. 13-18 ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

**Заповніть форму реєстрації**

Прізвище

Ім'я

Кількість питань в тесті: 18

При проходженні тесту, будь ласка, не натискайте кнопку 'Назад' в браузері і не перезавантажувати сторінку. Інакше тест почнеться спочатку.

*Скріншот 6.1. Онлайн-тестування «Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз»*

### III. Мотивація навчальної діяльності.

У світлі сучасних гіпотез старіння організмів, яких налічують понад 200, науковці виокремлюють найчастіше 9 ключових ознак: *геномну нестабільність, теломерні скорочення, мітохондріальну дисфункцію, епігенетичні зміни, втрату білкового гомеостазу, нестачу й порушення надходження поживних речовин – нутрієнтів, виснаження стовбурових клітин, зміни міжклітинної комунікації та клітинне старіння.*



Теория старения человека

Скріншот 6.2. Теорія старіння людини

<https://www.youtube.com/watch?v=wwz7Wtw2M0Y>

А що таке старіння клітин (англійською мовою – *cellular senescence*)?

### IV. Вивчення нового матеріалу



Leonid Hayflick | Molecular Cell Biology

Уперше клітинне старіння описав в 1965 р. Л. Гейфлік (нар. 1928). Було встановлено, що нормальні клітини втрачають здатність до репродукції після певної кількості поділів. Подальші дослідження у цьому напрямі виявили, що в процесі старіння клітин змінюється не лише їхня здатність до поділу, а й структура та функціонування усіх її складників.

Рис.6.1. Л.Гейфлік

Учні опрацьовують матеріали на ст.240 підручника і записують праву частину таблиці.

<b>Поверхневий апарат.</b>	
<b>Цитоплазма.</b>	
<b>Генетичний апарат.</b>	

Табл.6.1. Характеристика старіння різних структур клітини (незакінчена)

<b>Поверхневий апарат.</b>	У клітинній мембрані спостерігаються ущільнення і потовщення, зменшення інтенсивності транспортування речовин, кількості міжклітинних контактів
<b>Цитоплазма.</b>	Змінюється щільність гіалоплазми, що позначається на інтенсивності біохімічних реакцій й біофізичних процесів. Однією зі сталих ознак старіння клітин є морфологічні й функціональні зміни мітохондрій.
<b>Генетичний апарат.</b>	З віком клітин змінюється структура хроматину, зменшується транскрипційна активність еухроматину та швидкість реплікації ДНК, втрачає ефективність система репарації ДНК. Потужними активаторами старіння є двониткові розриви ДНК, що виникають внаслідок дії йонізуючої радіації (альфа-, бета-, гамма- й рентген-промені).

Табл.6.2. Характеристика старіння різних структур клітини

Учням пропонується переглянути відео по гіпотези клітинного старіння - <http://ukrshealth.ru/rizne/gerontologija-abo-starinnja/17679-starinnja-v-klitinnih-kulturah-mezha-klitinnih.html>

СТАРІННЯ В КЛІТИННИХ КУЛЬТУРАХ. МЕЖА КЛІТИННИХ ПОДІЛІВ

ВІДЕО: ЗАМІРЯЄМО ТЕЛОМЕРИ АБО ЯК ПРОЖИТИ ДОВШЕ FINITI ВІД JEUNESSE



Скріншот 6.3. Межа клітинних поділів

Підсумуємо цю частину матеріалу, створивши блок схему:



Схема 6.1. Гіпотези клітинного старіння

Вивчення процесів апоптозу та некрозу – робота у групах з подальшим порівнянням напрацювань (заповнити пропуски в таблиці).

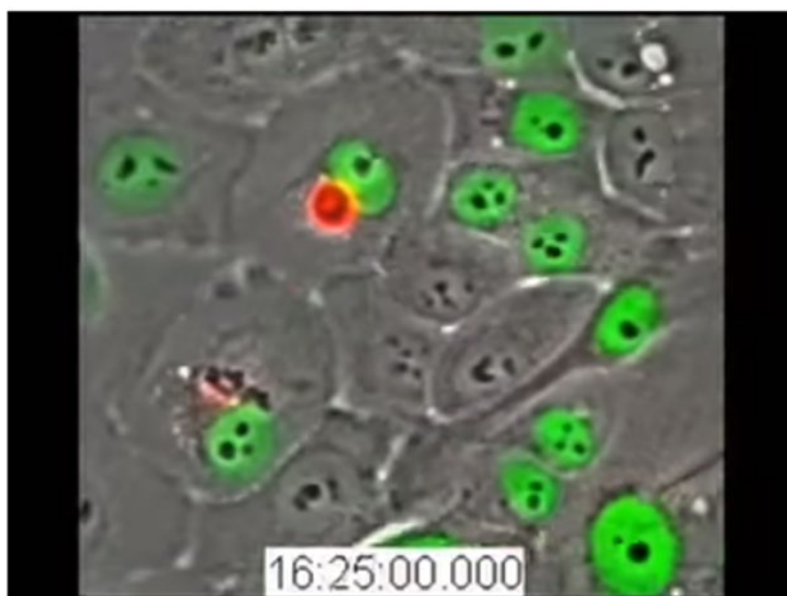
Ознака	Апоптоз	Некроз
Індукція		
Поширеність		
Біохімічні зміни		
Розпад ДНК		
Цілісність клітинної мембрани		
Морфологія		
Запальна відповідь		
Видалення загиблих клітин		

Табл. 6.2. Порівняння апоптозу та некрозу (незакінчена)

Ознака	Апоптоз	Некроз
Індукція	Активується фізіологічними або патологічними стимулами	Залежність від фактора, що ушкоджує
Поширеність	Окрема клітина	Група клітин
Біохімічні зміни	Енергозалежна фрагментація ДНК ендогенними ендонуклеазами. Лізосоми інтактні	Порушення або припинення іонного обміну. З лізосом вивільнюються ферменти
Розпад ДНК	Внутрішньоядерна конденсація з розщепленням на фрагменти	Дифузійна локалізація в некротизованій клітині
Цілісність клітинної мембрани	Збережена	Порушена
Морфологія	Зморщування клітин і фрагментація з формуванням апоптотичних тілець із ущільненим хроматином	Набрякання й лізис клітин
Запальна відповідь	Немає	Обов'язково є
Видалення загиблих клітин	Поглинання (фагоцитоз) сусідніми клітинами	Поглинання (фагоцитоз) нейтрофілами й макрофагами

Табл.6.3. Порівняння апоптозу та некрозу

[http://polit.ru/news/2012/09/28/ps\\_deathcell/](http://polit.ru/news/2012/09/28/ps_deathcell/) - як гинуть клітини



Скріншот 6.4. Загибель клітини

Давайте розглянемо приклади порушення клітинного циклу та його причини і наслідки.

Наслідками порушення клітинного циклу є втрата здатності певних клітин до поділу, старіння клітин, загибель клітин, виникнення пухлин.

Причинами порушень клітинного циклу можуть бути нестача поживних речовин, зміни впливів чинників росту, пошкодження ДНК, порушення подвоєння молекул ДНК і розходження хроматид, вірусні гени, зовнішні шкідливі впливи тощо.

#### V. Узагальнення та систематизація вивченого.

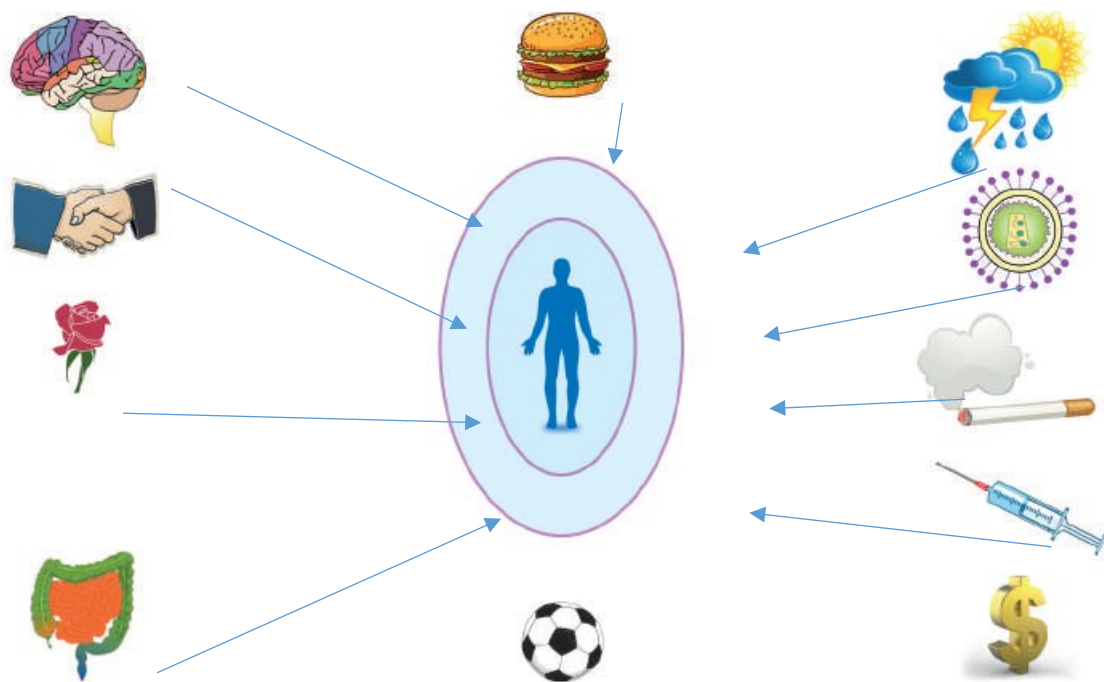


Рис.6.2. Вплив способу життя на процес старіння людини

Геронтологія – наука, що вивчає процес старіння організму людини. В сучасній геронтології швидко розвивається новий напрям досліджень, пов'язаний з описом епігенетичних механізмів вікових змін. Розгляньте схему, яка ілюструє епігенетичні чинники, що впливають на процес старіння людини, перекладіть й назвіть їх. Сформулюйте власні судження про вплив способу життя на процес старіння людини.

#### VI. Підсумок уроку

##### Фронтальне опитування

1. Що таке старіння клітин?
2. Наведіть приклади ознак старіння клітин.
3. Що таке апоптоз?
4. Що таке некроз?
5. Наведіть приклади чинників, що порушують клітинний цикл.
6. Назвіть основні наслідки порушення клітинного циклу.



## VII. Домашнє завдання

✓ §58, індивідуальне завдання - Синдактилія у людини є вадю розитку й спадковим захворюванням, що характеризується повним чи частковим зрощенням між собою двох і більше сусідніх пальців рук або ніг. Розвивається внаслідок порушення загибелі клітин, завдяки чому в нормі досягається розділення пальців. А який тип успадкування у цієї ознаки?

✓ Опрацювати інтернет-матеріал Старіння в 2018 році  
<http://radiolemberg.com/ua-articles/ua-allarticles/oldage>



Every day billions of cells commit suicide to make room for other new, healthy cells.

**Вільних радикалів Теорія**  
Практично одночасно висунута Д. Харманом (1956) і Н.М. Емануелем (1958), вільнорадикальна теорія пояснює не тільки механізм старіння, а й широке коло пов'язаних з ним патологічних процесів (серцево-судинних захворювань, ослаблення імунітету, порушень функції мозку, катаракти, раку і деяких інших). Відповідно до цієї теорії, причиною порушення функціонування клітин є необхідні для багатьох біохімічних процесів вільні радикали - активні форми кисню, синтезовані головним чином в мітохондріях - енергетичних фабриках клітин.  
Якщо дуже агресивний, хімічно активний вільний радикал випадково залишає те місце, де він потрібен, він може пошкодити і ДНК, і РНК, і білки, і ліпіди. Природа передбачила механізм захисту від надлишку вільних радикалів: крім супероксиддисмутази і деяких інших синтезованих в мітохондріях і клітинах ферментів, антиоксидантну дію мають багато речовин, що надходять в організм з їжею - в т.ч. вітаміни А, С і Е. Регулярне споживання овочів і фруктів і навіть кілька чашок чаю або кави в день забезпечать вам достатню дозу поліфенолів, також є хорошими антиоксидантами. На жаль, надлишок антиоксидантів - наприклад, при передозуванні біологічно активних добавок - не тільки не корисний, але може навіть посилити окислювальні процеси в клітинах.

Скріншот 6.5. Старіння в 2018 році

## Урок № 7.

### **Тема: Онкологічні захворювання та онкогенні фактори.**

**Мета:** сформувати знання про онкологічні захворювання та фактори, які їх спричинюють, розвивати інформаційно – комунікативні компетентності, навички роботи в групі, вміння працювати з науковою інформацією та опрацьовувати її, виховувати повагу до життя, дбайливо ставитись до власного здоров'я, вести здоровий спосіб життя.

**Основні поняття й ключові терміни:** онкологічні захворювання, онкогенні чинники, профілактика онкологічних захворювань.

**Тип уроку:** засвоєння нових знань.

### **Хід уроку**

**I. Організаційний етап** (створення робочої атмосфери, організація уваги учнів, перевірка підготовки учнів до уроку).

### **II. Актуалізація опорних знань.**

✓ Бесіда

Що таке захворювання?

Чи всі живі істоти хворіють в однаковій мірі?

Що таке апоптоз?

### **III. Мотивація навчальної діяльності.**

#### **Новини науки**

У живій природі є тварини, які майже не хворіють на рак. Для прикладу досить часто називають слонів. Чому ж слони не вразливі до онкологічних захворювань? В їхньому геномі наявні гени, що виявляють ушкодження і вмикають механізми апоптозу. У людини цей ген наявний в єдиному екземплярі, в той час як у слонів їх є 20 копій.

[https://espreso.tv/news/2018/08/15/u\\_sloniv\\_znayshly\\_quotzombi\\_genquot\\_yakyy\\_zakhyschaye\\_vid\\_raku](https://espreso.tv/news/2018/08/15/u_sloniv_znayshly_quotzombi_genquot_yakyy_zakhyschaye_vid_raku) - «зомбі-ген».

## **У слонів знайшли "зомбі-ген", який захищає від раку**



Скріншот 7.1. «Зомбі-ген»

Що таке онкологічні захворювання та яка роль генів у їх виникненні?

#### IV. Вивчення нового матеріалу

Складання блок-схеми у зошиті

**Онкологічні захворювання** (від грец. *онкос* – пухлина і *логос* – наука) – це спадкові порушення, що зумовлені появою в організмі змінених (трансформованих) соматичних клітин.

Утворюються пухлини доброякісного характеру    -//-    злроякісного характеру

(аденома, папілома, ліпома)

(рак, саркома, аденокарцинома, лімфома)

Найпоширенішими онкологічними захворюваннями є *рак легень, молочних залоз, передміхурової залози, товстої кишки, шкіри, лейкоз.*

*Робота з підручником.*

Які особливості трансформованих клітин? (ст.244 у підручнику)

Чи впливає зміна генів на перетворення нормальних на трансформовані клітини?

Перетворення нормальних клітин на трансформовані визначаються змінами генів, відповідальних за регуляцію клітинного циклу, диференціації та запрограмованої загибелі клітин. Крім мутацій у трансформованих клітинах відбуваються й зміни експресії деяких генів. Гени, причетні до розвитку онкозахворювань, зазвичай поділяють на три групи – протоонкогени, антионкогени та гени-мутатори.

*Робота над групами генів шляхом поділу інформації між рядами.*

**1 ряд. Протоонкогени** – гени, нормальна функція яких полягає в стимуляції поділу клітини та пригніченні апоптозу.

**2 ряд. Антионкогени**, або гени-супресори пухлин, – гени, нормальна функція яких полягає в затриманні процесів поділу клітин та активації апоптозу.

**3 ряд. Гени-мутатори** – гени, нормальна функція яких полягає в підтриманні цілісності геному.

*Випереджувальне домашнє завдання – виступ лікаря по чинникам виникнення онкологічних захворювань.*



**ВООЗ: «Рак – одна з основних причин смертності у світі»**

- **Смертність від раку у світі в 2012 році** - 56 млн осіб: 1-е місце – серцево-судинні захворювання (17,5 млн і 31,25 %), 2-е місце – онкологічні захворювання (8,2 млн і 14,6 %), 3-є місце - інфекційні хвороби (6,4 млн і 11,4 %)
- **Нові випадки захворювання на рак серед 7,5 мільярдів населення у світі (2012 рік)** становлять 14,09 млн осіб
- **Прогноз:** збільшення на 70% числа нових випадків захворювання на рак протягом 2-х наступних десятиліть

**Провідні організації щодо проблеми раку:**  
 Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ, WHO)  
 GLOBOCAN  
 Національний інститут раку США (NCI)  
 Міжнародне агентство з вивчення раку (МАВР, IARC)  
 Міжнародний протираковий союз (МІРС, UICC)  
 Європейська організація з вивчення методів лікування раку (EORTC)

**Фактори ризику** – це всі умови екзогенного та ендогенного походження, що збільшують ймовірність розвитку захворювання, але не є єдиною або основною його причиною

**Канцероген** (лат. *cancer* — рак, лат. *gen* — утворення, створення) – це хімічний, фізичний чи біологічний фактор, що сприяє виникненню злоякісних пухлин



**Чинники, що впливають на виникнення раку**

Об'єктивні чинники			Суб'єктивні чинники				
Неможливо уникнути			Можливо уникнути				
			Спосіб життя				
Навколишнє середовище	Спадковість	Медична допомога	Режим праці та відпочинку	Харчування	Фізична активність	Емоційно-психічний стан	Шкідливі звички
			Загартовування	Доброчинність, милосердя, гумор			

За даними ВООЗ, більше 30% випадків смерті від раку можна запобігти шляхом зміни або запобігання основних факторів ризику, починаючи з молодого віку

**Чинники, впливу яких можна запобігти:**

- алкоголь – деякі види раку
- тютюн – рак легень
- шкідлива їжа та гіподинамія – рак ендометрія, молочної залози, товстої кишки
- вірусні інфекції – рак печінки та шийки матки
- канцерогенні речовини – деякі види раку
- іонізуюче випромінювання – рак легень, щитоподібної та молочної залоз

© Інститут експериментальної патології, онкології, і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України, 2016  
 © Благодійна організація «Єдність проти раку», 2016  
 © Мазур Марія Григорівна, Пятчаніна Тетяна Віталіївна, 2016

Рис.7.1 Фактори ризику та профілактика онкологічних захворювань

Профілактика онкозахворювань – це комплекс заходів, спрямованих на попередження захворювань та усунення чинників ризику.

*Робота з мультимедійною презентацією (ознайомлення з видами профілактики).*

**Профілактика – реальна перспектива вирішення проблеми раку**

**Первинна профілактика** раку: боротьба з курінням, пропаганда правильного харчування і здорового способу життя – дозволяє зменшити захворюваність в 1,5-2 рази.

**Вторинна профілактика** – виявлення і лікування передракових захворювань, скринінгові програми по виявленню передраку і ранніх форм раку: УЗД і мамографія у жінок, тест на скриту кров при колоректальному раку, цитологічний скринінг раку шийки матки, ендоскопічний скринінг раку шлунка – дозволяє перевести ці захворювання до виліковних.

**Індивідуальна профілактика раку**, базується на виявленні спадкових генетичних дефектів (несприятливий фенотип зустрічається у 40-50 % населення).

*Рис. 7.2. Профілактика онкологічних захворювань*

*Розробка проектів-буклетів по профілактиці онкологічних захворювань (ознайомлення зі зразком, проектування власного буклету)*

**Фізична активність і профілактика раку**

**ФІЗИЧНА АКТИВНІСТЬ** - це будь-які рухи тіла, які відбуваються за участі скелетних м'язів, і які потребують витрат енергії

**РЕКОМЕНДОВАНІ РЕЖИМИ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ**

**Діти і підлітки (5-17 років)**  
Щоденна фізична активність тривалістю не менше 60 хвилин з акцентом на виконання вправ з розвитку скелетних м'язів

**Дорослі (18-65 років)**  
Фізична активність протягом 75-150 хвилин на тиждень, не менше двох разів на тиждень з акцентом на комплекси силових вправ, спрямованих на зміцнення основних груп м'язів

**Особи похилого віку (понад 65 років)**  
Рекомендації такі ж, як і для дорослих, з поправкою на вік і фізичний стан, а також з акцентом на підтримку гнучкості організму та вправи на рівновагу

*Рис.7.3. Фізична активність і профілактика раку*

## V. Узагальнення та систематизація вивченого.

### Самостійна робота на зіставлення

Міжнародний класифікатор хвороб є загальноприйнятою класифікацією для кодування медичних захворювань. Класифікатор складається з 21 розділу, кожен з яких містить підрозділи з кодами хвороб і станів. Зіставте назви запропонованих захворювань із розділами міжнародного класифікатора хвороб. За умови правильних відповідей отримаєте ім'я лікаря, який уперше назвав злоякісну пухлину карциномою (від грец. *карцинос* – краб).

Доведіть зв'язок новоутворень з іншими захворюваннями людини.

1 Новоутворення	А Гастрит, панкреатит
2 Паразитарні захворювання	Г Меланома, лейкоз
3 Хвороби крові	І Ентеробіоз, опісторхоз
4 Хвороби ендокринної системи	К Катаракта, глаукома
5 Хвороби нервової системи	О Менінгіт, енцефаліт
6 Хвороби ока	П1 Анемія, метгемоглобінемія
7 Хвороби органів дихання	П2 Цукровий діабет, гіпертиреоз
8 Хвороби органів травлення	Р Фарингіт, пневмонія
9 Хвороби шкіри	Т Вітиліго, дерматити

## VI. Підсумок уроку

Людина, яка живе з позитивними емоціями й думками, не схильна до захворювань. Дуже важливу роль у профілактиці пухлин відіграють саме оптимізм й уміння справлятися зі своїм негативними емоціями в різноманітних стресових ситуаціях.

А якими є основні способи боротьби з негативними емоціями?

## VII. Домашнє завдання

✓ §59

## Урок № 8.

**Тема: Мейоз. Особливості гаметогенезу в людини. Статеві клітини.**

**Мета:** ознайомитися із особливостями перебігу мейозу, порівняти мейоз із мітозом; розглянути особливості гаметогенезу у людини; вивчити будову статевих клітин; розвивати вміння працювати в групах при виконанні лабораторної роботи; на прикладі процесів збереження та реалізації спадкової інформації виховувати розуміння єдності всіх біологічних процесів у живих організмах і важливості цих процесів для існування життя.

**Основні поняття й ключові терміни:** мейоз, гаметогенез, статеві клітини.

**Тип уроку:** застосування знань, умінь, навичок.

**Хід уроку**

**I. Організаційний етап** (створення робочої атмосфери, організація уваги учнів, перевірка підготовки учнів до уроку).

**II. Актуалізація опорних знань.**

Питання для бесіди

1. Чим відрізняються між собою нестатеве і статеве розмноження?
2. Які характерні ознаки статевого розмноження?
3. Які приклади статевого розмноження можна навести у тварин?
4. Які приклади статевого розмноження можна навести в рослин?
5. Які переваги має статеве розмноження?
6. Які недоліки має статеве розмноження?

**III. Мотивація навчальної діяльності.**

Одним із загальних законів розвитку є закон єдності та боротьби протилежностей: кожний предмет, явище, процес є суперечливою єдністю протилежностей, що взаємопроникають, переходять одна в одну, перебувають у стані єдності й боротьби. Чи справедливий закон для мейозу та гаметогенезу?

**IV. Вивчення нового матеріалу**

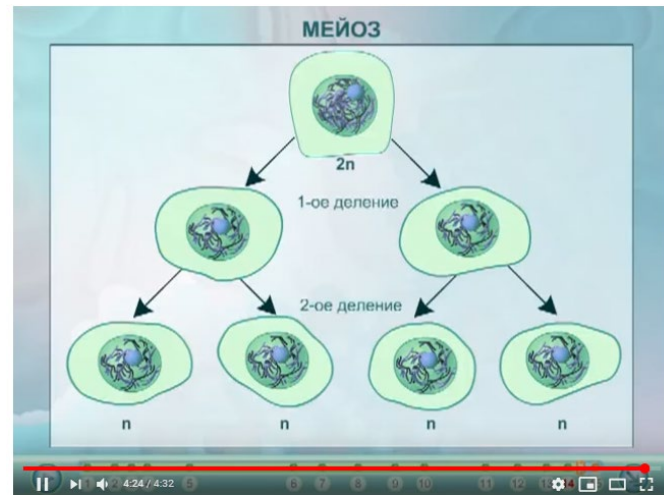
*Робота із термінологічним словником*

Мейоз (від грец. мейозіс – зменшення) – це поділ еукаріотичних клітин, внаслідок якого утворюються дочірні клітини з удвічі меншим набором хромосом.



Значення мейозу полягає у підтримці стабільності хромосомних наборів, що забезпечує *спадковість*, та в створенні нових сполучень батьківських й материнських генів, що сприяє *мінливості*.

Ознайомлення із особливостями мейозу шляхом перегляду та обговорення відео:



<https://www.youtube.com/watch?v=NGN15TpwAeE>

Скріншот 8.1. Мейоз

Які ж існують ознаки мейозу?

Відбувається у 2 послідовні етапи – мейоз I та мейоз II, кожний з яких складається з 4 фаз: профази, метафази, анафази і телофази (*іл. 134*);

- на першому етапі мейозу розподіляються гомологічні хромосоми з утворенням гаплоїдного набору хромосом, тому цей поділ називають редуційним (мейоз I); зменшення кількості хромосом удвічі забезпечує можливість поєднання клітин і відновлення нормального диплоїдного каріотипу;
- стан спадкової інформації після першого поділу вже видозмінений завдяки **рекомбінації ДНК**, що забезпечує перерозподіл генетичної інформації та виникнення нових комбінацій генів; рекомбінація ДНК між гомологічними хромосомами є одним із визначальних процесів збільшення спадкової різноманітності ознак;
- на другому етапі розходяться хроматиди гомологічних хромосом, тому поділ називається екваційним (мейоз II);
- загальним результатом мейозу є утворення клітин з гаплоїдним набором хромосом і різними комбінаціями генів; саме ці клітини беруть участь у заплідненні й статевому розмноженні, якому жива природа завдячує своїм різноманіттям.

*Робота в групах по вивченню овогенезу та сперматогенезу (ознайомлення із рисунками та інформацією на них).*

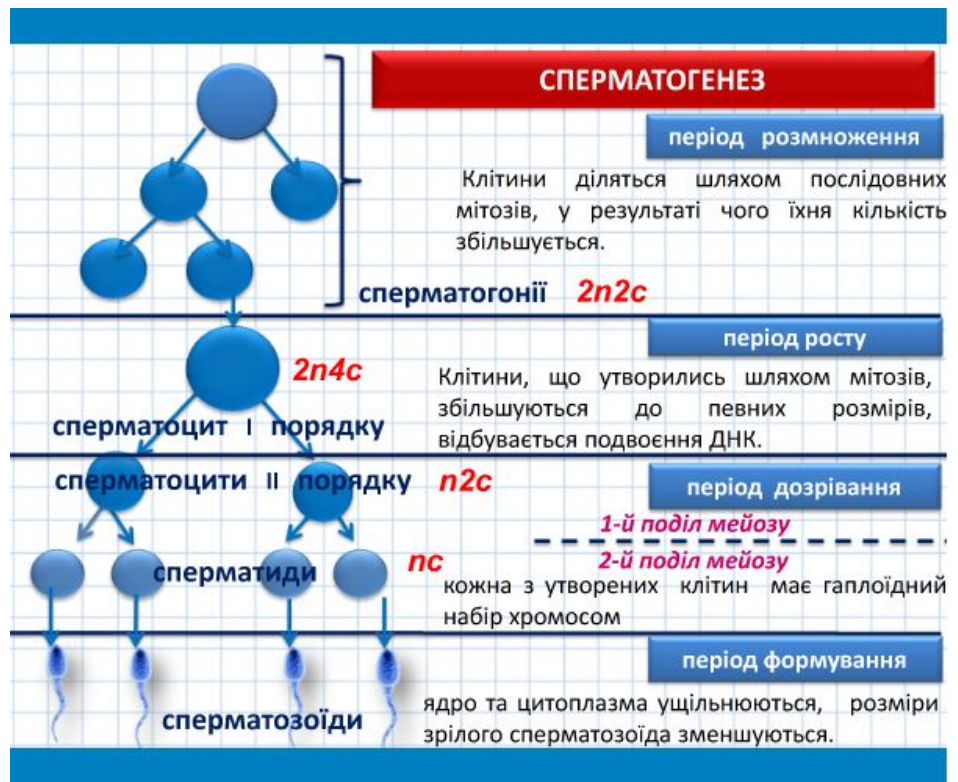


Рис. 8.1. Сперматогенез

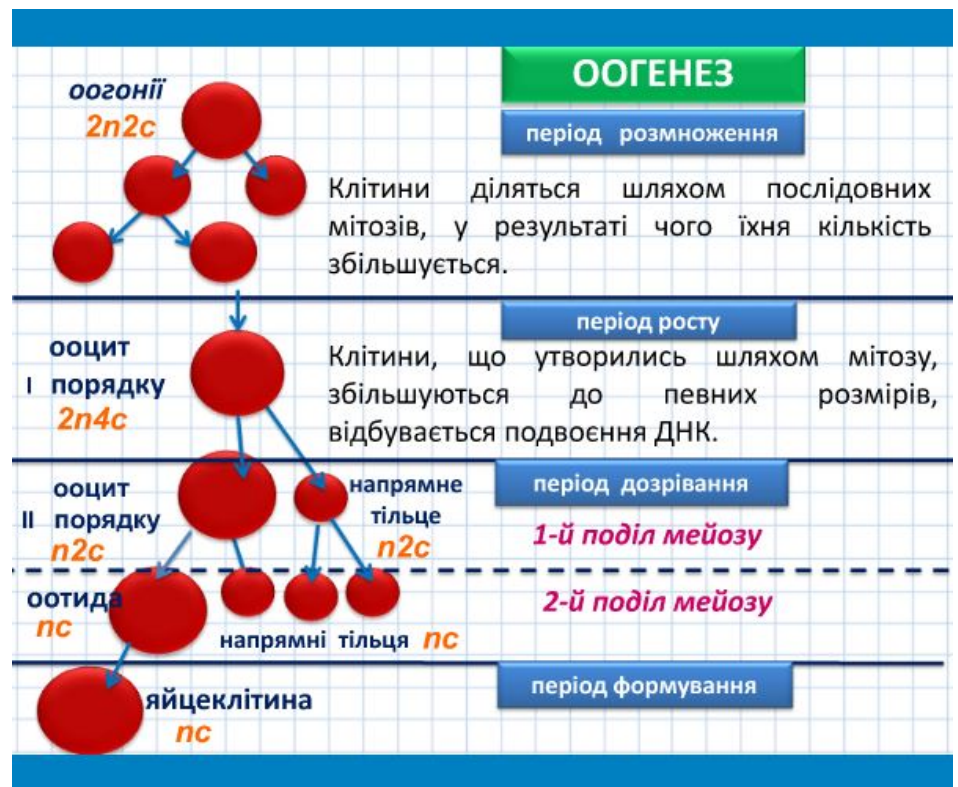


Рис.8.2. Овогенез

Отже, овогенез відрізняється від сперматогенезу завершенням стадії розмноження ще в ембріогенезі та відсутністю стадії формування.

### Самостійна робота учнів

У 8 класі ви вже вивчали будову статевих клітин, спробуйте її пригадати, заповнивши таблицю

Яйцеклітина		Сперматозоїд
	Кількість хромосом	
	Форма	
	Рух	
	Запас поживних речовин	
	Будова	
	Розмір	
	Функція	

Табл.8.1. Порівняння яйцеклітини і сперматозоїда

*Доповнення знань учнів розповіддю вчителя.*

**СТАТЕВІ КЛІТИНИ (гамети)** – це клітини з гаплоїдним набором хромосом, які виконують функцію передачі спадкової інформації від особин батьківського покоління нащадкам під час статевого розмноження.

Чоловічі гамети називаються **сперматозоонами**. Це здебільшого рухливі клітини, які виконують такі функції:

- 1) передають половину спадкової інформації від батьківського організму;
- 2) забезпечують активацію процесів яйцеклітини після її запліднення;
- 3) вносять в яйцеклітину центріолі для організації її поділів. Функції сперматозоонів зумовлюють їхні видовжену форму, дрібні розміри й специфічну будову.

Розміри чоловічих гамет у людини коливаються в межах 50 – 70 мкм. Нормальні сперматозоони мають головку, проміжну частину й хвіст (*іл. 135 в підручнику*). *Головка* містить ядро з гаплоїдним набором хромосом (22A+X або 22A+Y), тоненький шар цитоплазми і акросому з ферментами для розщеплення оболонки овоцита. У *шийці* містяться дві центріолі, одна з яких розростається й утворює осьову нитку. Інша центріоля залишається під ядром і разом із ним може проникнути в яйцеклітину. *Про-міжна частина* містить мітохондрії у вигляді спіральної нитки, АТФ та глікоген для рухів клітини. *Хвіст* має апарат з 20 мікротрубочок, які забезпечують переміщення клітин зі швидкістю близько 50 мкм/с.

**Яйцеклітини** – жіночі статеві клітини. Це здебільшого нерухливі клітини, що мають кулясту форму для кращого переміщення фалопієвими трубами до матки. Для яйцеклітин властиві такі функції:

- 1) передавання спадкової інформації від материнського організму;
- 2) упорядкування процесів запліднення;

3) накопичення запасів поживних речовин для розвитку зиготи. Через те яйцеклітини мають значно більші розміри, ніж сперматозоони. Так, діаметр яйцеклітини людини становить 130 – 200 мкм. У людини в заплідненні бере участь овоцит II порядку (іл. 136 в підручнику). Ззовні овоцит вкритий *фолікулярною оболонкою*, що утворена ще клітинами яєчника. Фолікулярні клітини утворюють ворсинки, що формують *променистий вінець* та *блискучу оболонку*. Загалом оболонки виконують захисну, поживну та бар'єрну функції.

Під нею розташована *плазматична мембрана*, а далі кортикальний шар із гранул. Цитоплазма яйцеклітини називається *овоплазмою* і містить велику кількість жовткових включень, багато мітохондрій, рибосом, розвинуті ЕПС й комплекс Гольджі. *Ядро* лежить в ділянці, вільній від цитоплазми, і має гаплоїдний набір хромосом (22A+X).

#### **V. Узагальнення та систематизація вивченого.**

Питання до учнів

1. Які етапи виділяють у ході сперматогенезу?
2. Які етапи виділяють у ході оогенезу?
3. Які процеси відбуваються в періодах дозрівання сперматогенезу?
4. Які процеси відбуваються в періодах дозрівання оогенезу?

### **Лабораторна робота 3**

#### **Вивчення будови статевих клітин людини**

**Мета:** ознайомитись з особливостями будови статевих клітин людини; закріпити знання про будову гамет людини у взаємозв'язку з їхніми функціями; закріпити навички роботи з мікроскопом.

**Обладнання:** мікроскопи, мікропрепарати, електронно-мікроскопічні фотографії яйцеклітин і сперматозоонів, дидактичні картки зі схемами будови гамет.

#### **Хід роботи**

1. Розгляньте овоцит людини під мікроскопом, на ілюстраціях підручника і запропонованій мікрофотографії. Замалюйте в робочий зошит та підпишіть елементи будови, що ви їх розпізнали.
2. Розгляньте сперматозоони людини під мікроскопом, на ілюстраціях підручника, на запропонованій мікрофотографії. Замалюйте в робочий зошит та підпишіть елементи будови, які ви розпізнали.

#### **Розв'язування вправ. Мейоз**

У ядрі первинної статевої клітини морського їжака міститься  $3,6 \cdot 10^9$ – $9 \cdot 10^9$  мг ДНК. Яка маса ДНК міститиметься в клітинах: а) на стадії профазі I; б) на



стадії профазі II; в) в ядрі яйцеклітини після мейозу II; г) в ядрі сперматозоона після мейозу II?

## **VI. Підсумок уроку**

*Ab ovo* – у дослівному перекладі «з яйця». Стійкий фразеологічний зворот, який означає «із самого початку». Застосуйте знання про будову й утворення гамет у людини та доведіть справедливість латинського виразу *Ab ovo*.

## **VII. Домашнє завдання**

- ✓ §60; Пошукова робота - Які причини порушення процесів запліднення в людини?

## Урок № 9.

**Тема: Суть та біологічне значення запліднення.**

**Мета:** поглибити уявлення учнів про фізіологічну сутність процесу запліднення, проблеми запліднення у людини; продовжити статеве та моральне виховання учнів, формування їхнього матеріалістичного світогляду, здоров'язберігаючої компетентності; розвивати вміння робити обґрунтовані висновки.

**Основні поняття й ключові терміни:** запліднення, зигота.

**Тип уроку:** комбінований.

**Хід уроку**

**I. Організаційний етап** (створення робочої атмосфери, організація уваги учнів, перевірка підготовки учнів до уроку).

**II. Актуалізація опорних знань.**

**Актуалізація опорних знань. Вправа «Вірю – не вірю»**

1. Сперматозоїд виробляє ферменти
2. Вся енергія сперматозоїда зосереджена у його хвості
3. Сперматозоїд не має запасу поживних речовин, а у яйцеклітині вони є
4. Яйцеклітини закладаються у яєчниках після завершення статевого дозрівання
5. Після виходу дозрілої яйцеклітини залишки фолікула виводяться з організму
6. Під час овогенезу з 4-х утворених клітин лише одна перетворюється на яйцеклітину
7. Кожні 28 днів матка готується до виношування плода
8. Овуляція – це процес утворення яйцеклітин
9. У яєчнику закладається близько 400 тис. перинних гамет, з яких дозріють лише 400
10. Зигота – це соматична клітина

**III. Мотивація навчальної діяльності.**

«Перш аніж буде чоловік, має бути хлопчик. Перш ніж хлопчик – була дитина, а перед нею – зародок. Варто запитати й далі, а що ж було перед зародком? Перші нитки природи майже завжди приховані, ніби в нічній темряві, й через свою тонкість так само не підкоряються гостроті розуму, як і гостроті ока». Тим не менш, опираючись на результати своїх досліджень, видатний лікар і природознавець Вільям Гарвей (1578–1657) сформулював свій відомий принцип *Omne vivum ex ovo* («Все живе з яйця»).

#### IV. Вивчення нового матеріалу

Учням пропонується переглянути відеофрагмент про вченого Оскара Гертвіга з метою відповідей на наступні питання:

- ✓ Чим прославився Оскар Гертвіг?
- ✓ Яке з його відкриттів стосується теми, яку ми вивчаємо?

<https://www.youtube.com/watch?v=iQubZCJKA0A>



Скріншот 9.1. Відкриття Оскара Гертвіга

Визначення знань учнів про запліднення, шляхом складання хмари слів:

Запліднення справжні тварини зовнішнє внутрішнє зелені рослини одинарне подвійне гамети моноспермія поліспермія ізогамія анізогамія оогамія велика нерухлива дрібна рухлива яйцеклітина сперматозоїд.

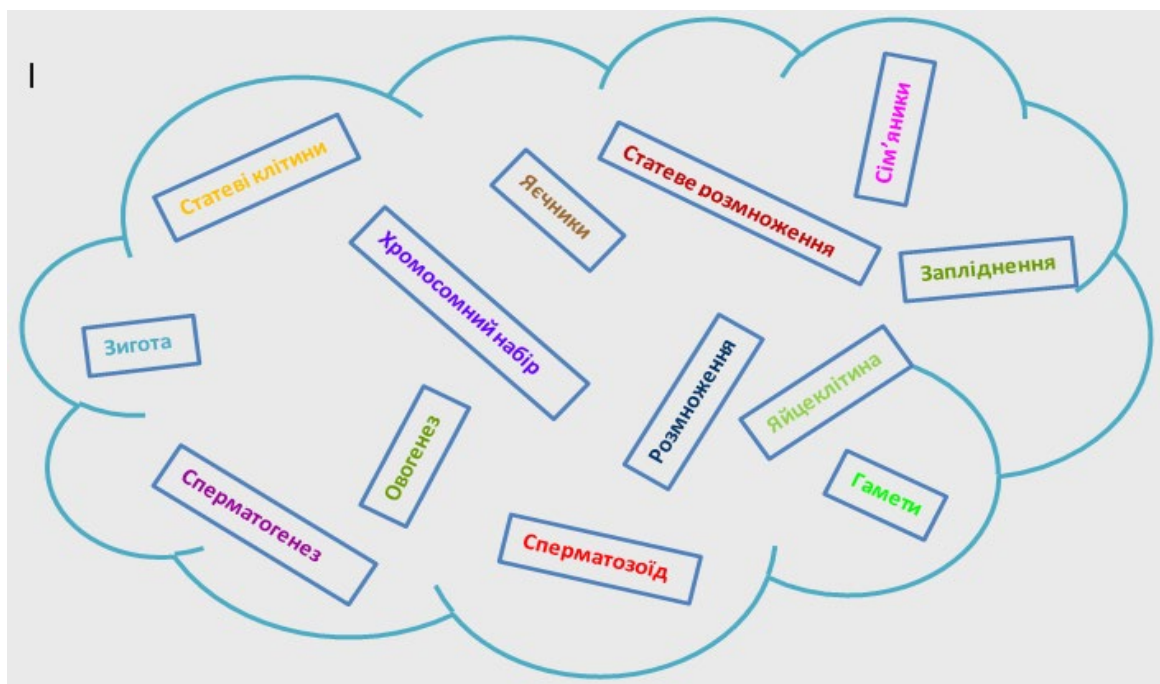


Рис. 9.1. Хмара слів «Запліднення»

*Робота з термінологічним словником*

*Що ж утворюється в результаті запліднення?*

Зигота – запліднена яйцеклітина з диплоїдним набором хромосом і новими комбінаціями генів.

*Робота із підручником: на ст.253 ознайомитися із біологічним значенням запліднення та пояснити кожну тезу.*

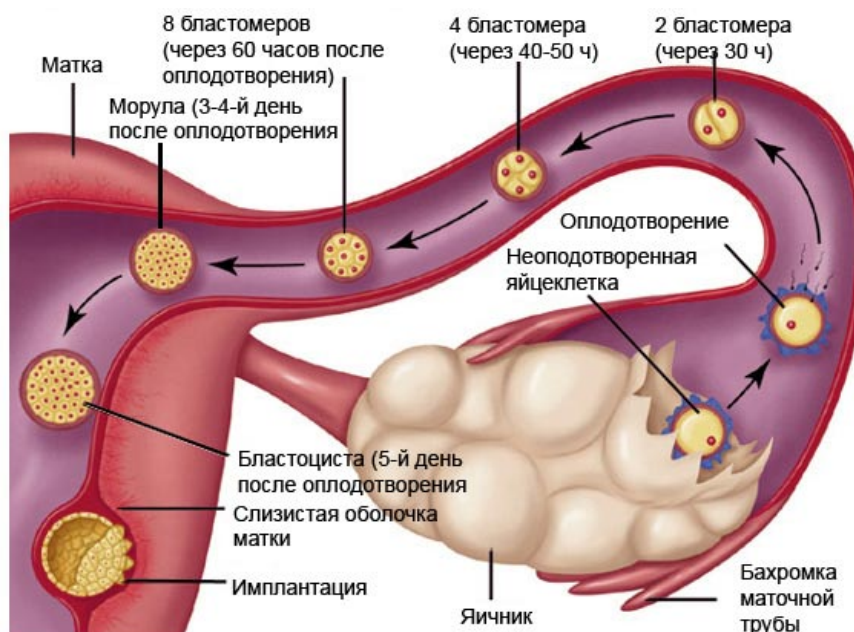
### Біологічне значення запліднення

- Відновлення в процесі запліднення хромосомного набору, притаманного виду
- Новий організм несе в собі ознаки обох батьківських організмів
- Збільшення спадкової мінливості організмів
- При подвійному заплідненні квіткових рослин утворюється триплоїдний ендосперм, який збільшує запас поживних речовин для зародка

*Рис.9.2. Біологічне значення запліднення*

Учні об'єднуються у три групи для вивчення трьох етапів запліднення у людини. Кожній групі пропонується ілюстративна картка для ознайомлення та доступний текст підручника.

#### ***I етап. Дистантна взаємодія та активація сперматозоонів***



*Рис.9.3. Ілюстративна картка до етапу активації сперматозоонів*

II етап. *Контактна взаємодія й активізація яйцеклітини*

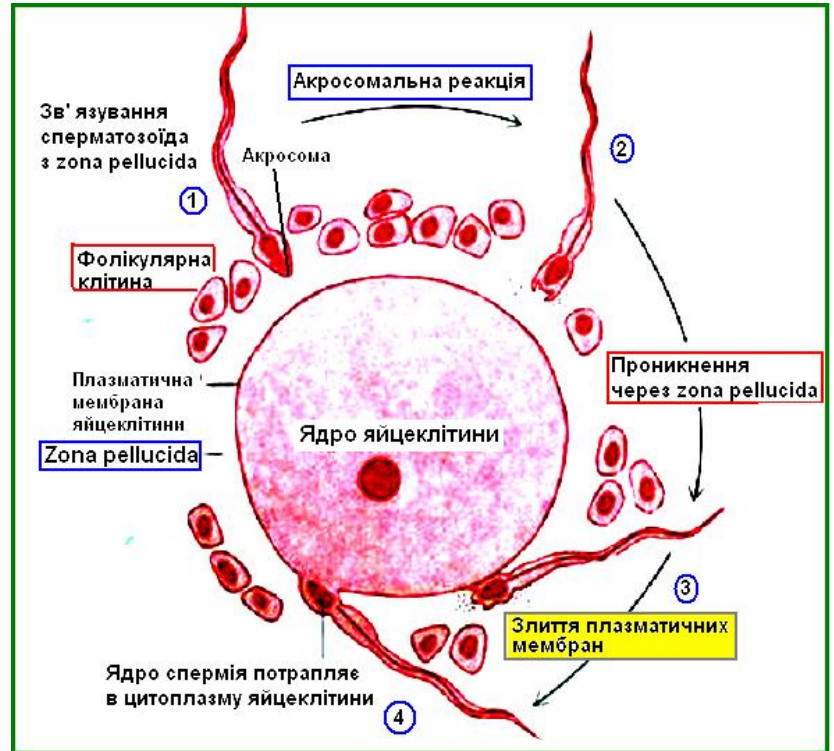
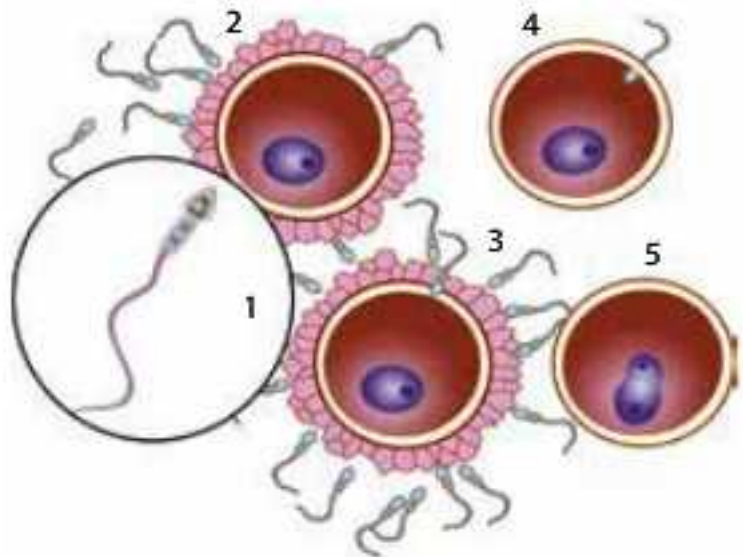


Рис. 9.4. Ілюстративна картка до етапу активізації яйцеклітини

III етап. *Злиття гаплоїдних ядер обох клітин*



Іл. 127. Запліднення в людини: 1 – зрілий сперматозоон; 2 – зустріч гамет; 3 – активація яйцеклітини; 4 – проникнення сперматозоона в яйцеклітину і формування оболонки запліднення; 5 – злиття ядер

Рис.9.5. Ілюстративна картка до етапу злиття ядер



Для формування цілісної картини про процес запліднення учням пропонується переглянути змодельований процес запліднення у відео.

<https://www.youtube.com/watch?v=VNc0IrzvAUc>



Запліднення / Fertilization 720p Ukr

Скріншот 9.2. Процес запліднення

Випереджувальним завданням було підготувати матеріали про причини порушення процесу запліднення у людини, поняття штучного запліднення.

Потрібно звернути увагу учнів на те, що існують як фізіологічні, так і психологічні чинники безпліддя. Ознайомити із поняттями Центр планування сім'ї, ЕКЗ.

#### **V. Узагальнення та систематизація вивченого.**

*Завдання в підручнику на ст. 254*

Зіставте запропоновані біологічні терміни та отримайте у таблиці відповіді наукову назву процесів запліднення. Яке походження цього поняття? Визначте за допомогою цих термінів особливості процесу запліднення в людини.

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 1 Овуляція      | А Жіночі статеві гормони                           |
| 2 Зигота        | Б Запліднена яйцеклітина                           |
| 3 Синкаріогамія | В Чоловічі статеві гормони                         |
| 4 Гіалуронідаза | Г <sub>1</sub> Утвор сперматозоонів з ферментами   |
| 5 Еякуляція     | Г <sub>2</sub> Статевий орган для розвитку зародка |
| 6 Гамони        | Д Сім'явипорскування                               |
| 7 Акросома      | Е Речовини гамет для впливу на запліднення         |
| 8 Андрогени     | Ж Злиття гаплоїдних ядер чоловічої й жіночої гамет |
| 9 Естрогени     | З Фермент акросоми для розщеплення оболонок яйця   |
| 10 Кросинговер  | И Вихід яйцеклітини з яєчника                      |
| 11 Матка        | К Обмін ділянками між гомологічними хромосомами    |
| 12 Жовте тіло   | Л Утвор, що виникає в яєчнику після овуляції       |

## **VI. Підсумок уроку**

- ✓ У чому суть та біологічне значення запліднення?
- ✓ Як відбувається запліднення в людини?
- ✓ Назвіть причини порушення процесів запліднення в людини?
- ✓ Обґрунтуйте судження про необхідність відповідального ставлення до планування сім'ї.

## **VII. Домашнє завдання**

- ✓ §61; скласти сенкани на тему «Гамети», «Запліднення».

## Урок № 10.

**Тема:** Особливості репродукції людини у зв'язку з її біосоціальною сутністю

**Мета:** сформувати знання про особливості репродукції людини, сучасні можливості репродуктивної медицини; з'ясувати основні проблеми репродуктивного здоров'я та шляхи їх вирішення; розвивати вміння логічно мислити й аналізувати особливості репродукції людини у зв'язку з її біосоціальною сутністю; на прикладі біологічної регуляції розмноження людини виховувати розуміння єдності всіх біологічних процесів у живих організмах.

**Основні поняття й ключові терміни:** репродукція людини, репродуктивне здоров'я, репродуктивна медицина.

**Тип уроку:** вивчення нового матеріалу.

**Хід уроку**

**I. Організаційний етап** (створення робочої атмосфери, організація уваги учнів, перевірка підготовки учнів до уроку).

**II. Актуалізація опорних знань.**

*Картки із задачами*

### **Задача №1**

**з теми:** *Розмноження та індивідуальний розвиток організмів.*

У кролика і кролиці у кожній соматичній клітині міститься по 44 хромосоми. Скільки хромосом на вашу думку, міститься у кроликів?

а) в одній яйцеклітині;

б) в одному сперматозоїді;

в) в одній зиготі (заплідненій яйцеклітині);

г) в одній соматичній клітині дітей (одне кроленя розвивається із однієї зиготи);

д) в одній соматичній клітині онуків.

### **Задача №2**

**з теми:** *Розмноження та індивідуальний розвиток організмів.*

Наведемо два протилежних факти: 1) при статевому розмноженні молода особина розвивається в результаті запліднення – злиття двох статевих клітин; 2) в клітинах дітей кількість хромосом не збільшується, вона залишається незмінною, такою ж, як і в клітинах батьків. Мікроскопічні дослідження доводять, що стала кількість хромосом і у внуків, і у правнуків, і в усіх наступних поколіннях, хоча кожному із них передують злиття статевих клітин.

Співставте ці факти і поясніть: чому при статевому розмноженні, не дивлячись на попереднє запліднення, кількість хромосом в клітинах нового потомства залишається постійною, такою ж, як і у батьків, а не збільшується з кожним новим поколінням?

### **Задача №3**

**з теми:** *Розмноження та індивідуальний розвиток організмів.*



Поясніть: а) яку роль відіграють нуклеїнові кислоти і білки в розмноженні організмів;

б) яке біологічне значення мають мітоз і мейоз в розмноженні організмів і збереженні відносної сталості видів?

### **III. Мотивація навчальної діяльності.**

Яйцеклітину під мікроскопом першим побачив *Карл Бер* (1792–1876). Сталося це в далекому 1827 р. За наукові заслуги був нагороджений золотою медаллю, на якій викарбувано латинський вислів: *Orsus ab ovo hominem homini ostendit* («Почавши з яйця, він показав людині людину»).

*Питання для бесіди*

1. Який організм можна вважати здоровим? Що є показником здоров'я?
2. Як ви розумієте термін «репродуктивне здоров'я»?

### **IV. Вивчення нового матеріалу**

*Розповідь вчителя із наведенням фактів*

Здатність до репродукції мають тільки біологічно зрілі індивіди. У людини статеве дозрівання відбувається від 9 до 16 років у дівчат та від 11 до 18 років – у хлопців. Здатність до репродукції зберігається у жінок до 40 – 45 років, у чоловіків – до літнього віку, навіть упродовж усього життя. У юнацькому віці завершується пубертатний період, тобто період статевого дозрівання. Це означає здатність молодих людей до зачаття дитини без шкоди для свого здоров'я, а для дівчини ще й здатність виносити і народити здорову дитину. Статева зрілість – одна з найважливіших засад подружжя. Проте статевая зрілість – ще не показник соціальної готовності до шлюбу.

Зародок людини розвивається в матці жінки під час вагітності впродовж 265 – 270 днів. Пологи в людини за нормальних умов відбуваються наприкінці 40-го тижня вагітності (строкові, або своєчасні, пологи). Тривають пологи у першороділей близько 18 – 20, у тих, що повторно народжують, – 12 – 14 год. Це біологічні особливості. Соціальним аспектом наприклад є те, що жінкам у сучасному суспільстві надається декретна відпустка. В Україні така відпустка з 30-го тижня вагітності терміном на 126 днів і виплатою матеріальної допомоги по вагітності й пологам.

*Отже, давайте повернемося до першого уроку нашої теми і пригадаємо, що таке репродукція.*

*Термін «репродуктивне здоров'я» дуже схожий із терміном «здоров'я» і означає одну з його сторін.*

**Репродуктивне здоров'я** – це стан повного фізичного, психічного й соціального благополуччя, а не просто відсутність захворювань, що стосуються репродуктивної системи, її функцій і процесів.

*А зараз я пропоную вам розглянути схему та обговорити чинники репродуктивного здоров'я.*

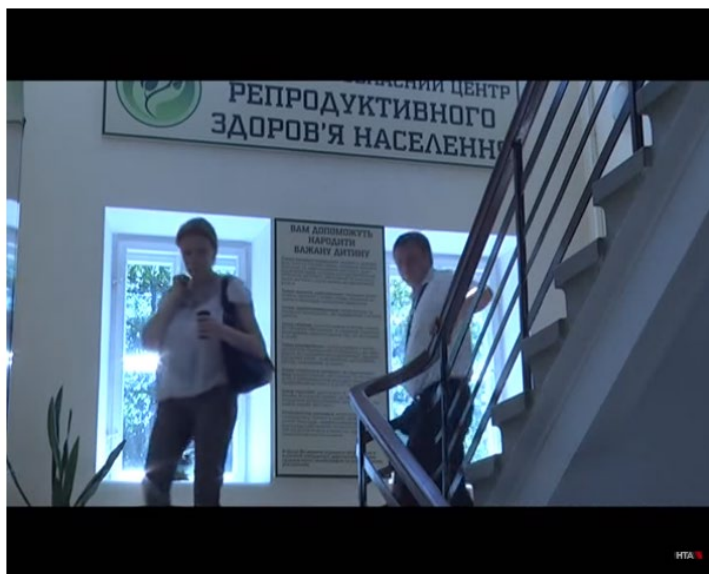


*Рис.10.1. Чинники, які впливають на репродуктивне здоров'я*

Давайте переглянемо відео, підготовлене Львівським центром репродуктивного здоров'я та виведемо Формулу репродуктивного здоров'я.

[https://www.youtube.com/watch?v=zalFa\\_enog](https://www.youtube.com/watch?v=zalFa_enog)

**Формула репродуктивного здоров'я** - планування та ретельна підготовка майбутніх батьків до вагітності, здоровий спосіб життя, відмова від шкідливих звичок сприяють нормальному перебігу вагітності та пологів, народженню здорових дітей.



*Скріншот 10.1. Центри репродуктивного здоров'я*

Один з учнів класу самостійно вивчав питання штучного запліднення, яке оглядово розглядалося на минулому уроці та підготував виступ з цієї теми за такими основними рубриками:

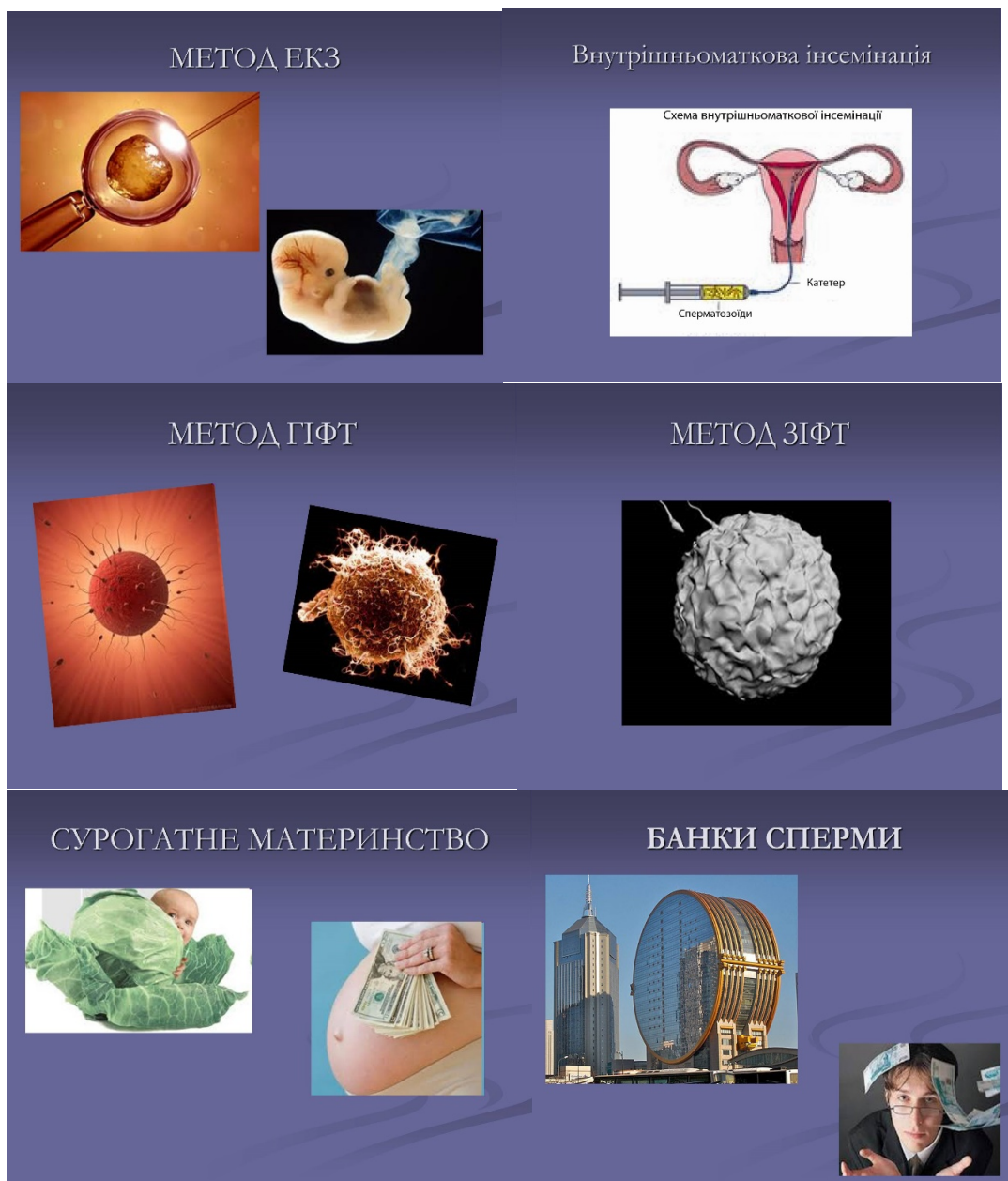


Рис.10.2. Штучне запліднення

### V.Узагальнення та систематизація вивченого.

За допомогою таблиці визначте біологічне й соціальне у наведених проявах розмноження людини. Сформулюйте висновок про біосоціальну сутність репродукції людини.

Прояв	Біологічне	Соціальне
Статеве розмноження		
Стать		
Статева поведінка		
Запліднення		
Вагітність		
Пологи		

## **VI. Підсумок уроку**

Чому в народі кажуть: «Лелека приніс дитину»? По-перше, як перелітні птахи, білі лелеки відлітають на південь восени і повертаються в Європу через дев'ять місяців. По-друге, літня ніч на 21 червня – це було язичницьке свято шлюбу й народжуваності, з яким пов'язували зачаття дітей, а їхнє народження відбувалося приблизно в той час, коли лелеки прилітали з вирію. Але основною причиною появи цього виразу є все-таки те, що батькам непросто відповідати на незручні запитання малих дітей на тему зачаття. Застосуйте свої знання репродукції людини і створіть вдома твір-пояснення «Звідки беруться діти?».

## **VII. Домашнє завдання**

- ✓ §62; скласти твір-пояснення «Звідки беруться діти?».

## Урок № 11.

### **Тема: Ембріогенез людини**

**Мета:** ознайомити учнів з ранніми етапами ембріонального розвитку організмів, встановити значимість кожного етапу; розвивати уяву про генетичний контроль розвитку організмів; розвивати пізнавальний інтерес учнів до вивчення біології; виховувати компетентність до вміння цінувати життя у всіх його проявах.

**Основні поняття й ключові терміни:** ембріогенез людини, ембріональна індукція, зародкові оболонки.

**Тип уроку:** вивчення нового матеріалу.

**Хід уроку**

**I. Організаційний етап** (створення робочої атмосфери, організація уваги учнів, перевірка підготовки учнів до уроку).

**II. Актуалізація опорних знань.**

**III. Мотивація навчальної діяльності.**

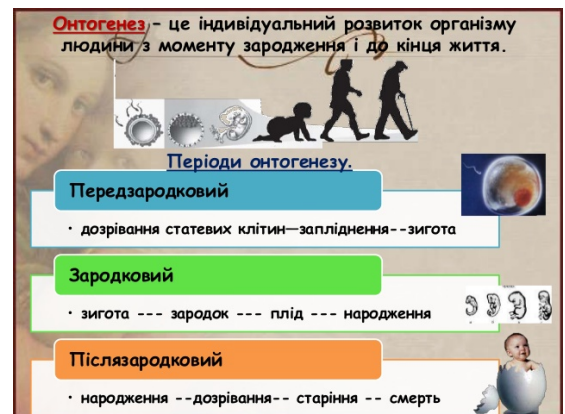
**IV. Вивчення нового матеріалу**

Ми вже відзначили, що кожен організм проживає свій індивідуальний проміжок життя. По-іншому індивідуальний розвиток особини від моменту її зародження до смерті називається онтогенезом. У різних груп організмів онтогенез має різну тривалість. Так, наприклад, по Україні середня тривалість життя становить 60 – 65 років. Тому ми можемо сказати: онтогенез людини триває в середньому 60 – 65 років; дерева секвої 2950 р.

*Робота із термінологічним словником – онтогенез.*

Онтогенез поділяють на 2 періоди: ембріональний і постембріональний. Що таке ембріональний період? (ембріон, по-іншому, - зародок) – тобто зародковий період, коли організм розвивається в утробі матері або в середині яйця, насінини. Завершується народження, вилуплення чи проростанням.

Що собою являє постембріональний період? (слово «пост» означає «після») – після зародковий період – з моменту народження до набуття організмом здатності до розмноження. Робота із рисунком.



*Рис.11.1. Онтогенез*

*Робота учнів з підручниками (запис визначень).*

Із сьогоднішню нашою темою пов'язано багато приказок, народних прислів'їв, є багато влучних цитат, наприклад: «Життя коротке, але людина



проживає його у своїх дітях»; «Без дітей неможливо було б любити людство»; «Батьки продовжують жити у дітях»; «У благородних батьків – благородні діти».

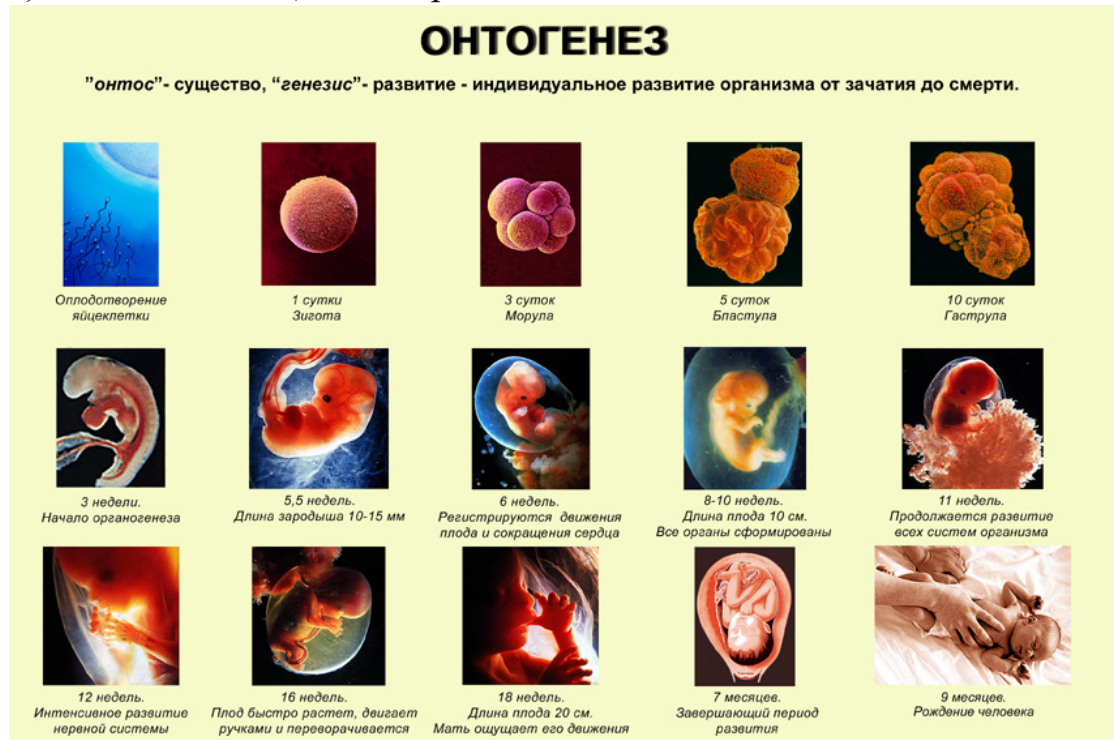
А які вислови з приводу цього відомі вам?

(«Яблуко від яблуні недалеко котиться», «Вінець старості – увага та повага», «Подружжя любов творить людський рід»).

*Пояснення вчителя*

Етапи ембріонального розвитку:

а) запліднення. Що це за процес?



*Рис.11.2. Онтогенез людини*

б) дробіння зиготи – ряд мітотичних поділів, в результаті яких збільшується кількість клітин заплідненої яйцеклітини.

в) утворення бластули – одношарового зародка, що складається з шару клітин – еластомерів і має порожнину (бластоцель). Це порожнистий утвір.

г) гастрюляція – процес утворення двошарового зародка – гаструли. Гаструла утворюється шляхом прогинання бластодерми. Зовнішній шар – ектодерма; внутрішній шар – ентодерма, всередині – залишок бластоцелю. На місці вгинання утворюється первинний рот (бластопор), що веде у порожнину первинної кишки. Кишквопорожнинні на цьому етапі завершують ембріональний розвиток – їх тіло двошарове, є бластопор і первинна кишка (гідри, медузи).

д) утворення третього зародкового листка (мезодерми) між ектодермою та ентодермою.

е) органогенез – процес формування органів із зародкових листків: фаза нейтруляції – утворюється нервова трубка, хорда – осьові органи.

Для підведення підсумка цієї частини уроку пропонується переглянути відео: <https://www.youtube.com/watch?v=yuNmcXkQ1H0>



ембріональний розвиток

### Скріншот 11.3. Ембріональний розвиток

Ектодерма – нервова тканина, епідерміс, шкірні залози, органи чуття, передня і задня кишки.

Ентодерма – печінка, легені, кишечник, плавальний міхур.

Мезодерма – зачатки скелета, мускулатури, кровоносна система, статеві та видільні органи.

Згадаємо питання, що прозвучало на початку уроку: за якими законами здійснюється спеціалізація та диференціація клітин?

Формування частин зародка узгоджене за місцем і часом. Зачатки одних органів розвиваються під впливом взаємодії з іншими, що заклались раніше. Це явище ембріональної індукції – коли одна з частин зародка (індуктор) спонукає напрям розвитку іншої.

*Робота із текстом параграфа*

**Ембріональна індукція** – явище взаємодії між частинами зародка, завдяки чому одна із них визначає напрям розвитку сусідньої. Ембріональна індукція сприяє збільшенню різноманітності клітин і здійснюється за безпосереднього контакту клітин між собою. Дослідження взаємодій між клітинами під час ембріогенезу започатковані німецьким зоологом В. Ру (1850–1924). *Робота учнів з роздатковим матеріалом.*

**«Встав пропущені слова» «Запліднення»**

1. ... — процес індивідуального розвитку організму від моменту запліднення яйцеклітини до його смерті
2. ... період — від моменту запліднення до моменту народження дитини.
3. ... — процес злиття сперматозоїда з яйцеклітиною, унаслідок чого утворюється ....
4. Потрапивши в піхву, сперматозоїди рухаються до ... й далі — до ..., де зустрічаються з дозрілою ...
5. Зародковий розвиток має певні етапи: ...

6. ... утворюються із шарів клітин, які є в місці безпосереднього прикріплення зародка до стінки матки
7. ... — це організм після дев'ятого тижня внутрішньоутробного розвитку й до моменту народження.
8. ..., або послід, утворюється на початку третього тижня життя зародка.
9. Наприкінці восьмого місяця вагітності плід починає готуватися до пологів — повертається ...
10. ... — фізіологічний процес в організмі жінки, за якого із заплідненої яйцеклітини розвивається плід.
11. Початком пологів є настання регулярних ... — скорочень матки, що супроводжуються болем.

#### **V. Узагальнення та систематизація вивченого.**

##### **Лабораторна робота 4 Вивчення етапів ембріогенезу**

**Мета:** закріпити знання про періоди та основні процеси ембріогенезу людини;

розпізнавати на ілюстраціях основні стадії ембріогенезу, зародкові листки та зародкові оболонки плоду.

**Обладнання:** ілюстрації, таблиці.

#### **Хід роботи**

1. Розгляньте ілюстрації стадій **передзародкового періоду** розвитку ссавців. Використайте запропоновані терміни й утворіть з них ряд, що відображає правильну послідовність стадій **дроблення**: *бластоциста, зигота, морула, стадія двох бластомерів, стадія восьми бластомерів, стадія чотирьох бластомерів*.

2. Розгляньте ілюстрації стадій **зародкового періоду** розвитку ланцетника. Замалюйте і підпишіть такі елементи будови, як: *ектодерма, ентодерма, мезодерма, нервова трубка, хорда, травна трубка*.

3. Розгляньте стадію **плідного періоду** людини на 4 – 5-му місяці вагітності. Зіставте позначені частини будови з назвами: *плід, хоріон, амніон, жовтковий мішок, пупковий канатик, плацента, амніотична рідина*.

4. Заповніть таблицю: «Характеристика періодів ембріогенезу».

<b>Назва періоду</b>	<b>Тривалість</b>	<b>Основні процеси</b>
1. Передзародковий		
2. Зародковий		
3. Плідний		

#### **VI. Підсумок уроку**

Зачитування творів, які готувалися вдома.

#### **VII. Домашнє завдання**

✓ §64.



## Урок № 12.

### **Тема: Постембріональний розвиток людини.**

**Мета:** сформувати поняття постембріональний розвиток; ознайомити з періодами постембріонального розвитку; розвивати логічне мислення учнів, інтелектуальні здібності, здатність порівнювати, самостійність; здійснювати статеве виховання учнів, почуття колективізму, взаємодопомоги.

**Основні поняття й ключові терміни:** постембріогенез, старіння людини.

**Тип уроку:** комбінований.

### **Хід уроку**

**I. Організаційний етап** (створення робочої атмосфери, організація уваги учнів, перевірка підготовки учнів до уроку).

### **II. Актуалізація опорних знань.**

Прийом «Чиста дошка»

(На дошці записані питання й у міру надання учнями відповідей на них запитання витираються.)

1. Що таке індивідуальний розвиток?
2. Як його називають інакше?
3. Які періоди виділяють в онтогенезі?
4. Які з цих періодів ми вивчили?
5. Що таке постембріональний розвиток?
6. Які типи постембріонального розвитку у тварин ви знаєте?
7. Які недоліки й переваги непрямого розвитку?
8. Які тварини мають прямий розвиток?
9. Який тип постембріонального розвитку у ссавців, людини?

### **III. Мотивація навчальної діяльності.**

Люди давно помітили, що життя людини проходить не рівномірно, а з певною періодичністю; стрибками.

Гіппократ поділяв життя людини на періоди в сім років:

- до 7 років — дитя;
- від 7 до 14 — дитина;
- від 14 до 21 — підліток;
- від 21 до 28 — юнак;
- від 28 до 49 — дорослий;
- від 49 до 56 — літній;
- далі — старий.

Життя кожної людини — від народження до старості — ділиться на декілька різних частин. Скільки їх нараховує наука? Які вони? Для чого ці знання людині?

### **IV. Вивчення нового матеріалу**

**Постембріогенез людини** – це розвиток від народження до смерті організму, який внаслідок біосоціальної природи людини має особливості. Однією з основних подій постембріогенезу є статеве дозрівання, за настанням якої у ньому виокремлюють три періоди: передрепродуктивний, репродуктивний та післярепродуктивний.

Учням пропонується ознайомитися із текстом підручника на ст.264, а також оформити інформаційні карти.

1. **Передрепродуктивний період** (вік: \_\_\_\_\_ )

Особливості будови:

Особливості життєдіяльності:

2. **Репродуктивний період**(вік: \_\_\_\_\_ )

Особливості будови.

Особливості життєдіяльності та соціальні функції:

3. **Післярепродуктивний період** (вік: \_\_\_\_\_ )

Особливості будови:

Особливості життєдіяльності та соціальні функції:

Отже, для людини як біосоціального виду характерні пізня статева зрілість, більша тривалість передзародкового періоду, низька потенційна й реальна плідність, найповільніша зміна поколінь, поява перехідного періоду між періодами статевої зрілості та літнього віку.

Учням пропонується пригадати ознаки живого, для того, щоб обрати з них ті, які забезпечують життєдіяльність людини та її адаптацію до умов середовища – **ріст та розвиток**.

Виокремлюють низку закономірностей, що характеризують впливи чинників на ріст й розвиток людини.



Схема 12.1. Закономірності впливу чинників на ріст і розвиток людини

*Розповідь учителя, складання схеми*

Старіння — загальнобіологічна закономірність, притаманна всім живим організмам. Існує близько 200 теорій старіння. Розгляньте деякі з них:

**Теорії старіння**

- **Аутоінтоксикаційні теорії** - Мечніков, Суріков, Стрелер.
- **Нейроендокринні теорії** – Павлов, Чайлд, Дільман, Фролькіс, Нікітін.
- **Імунні теорії** – Кемпбелл, Барнетт.
- **Клітинні і молекулярні теорії старіння** – лізосомальна теорія старіння, вільнорадикальна теорія.
- **Генетичні теорії** – мутаційна (Даніель), теорія старіння внаслідок накопичення помилок (катастрофа помилок), генно-регуляторна теорія, теломерна теорія (Оловніков)
- **Адаптаційно-регуляторна теорія** (Фролькіс)
- **Психогенна теорія старіння**

 MyShared

*Рис.12.1. Теорії старіння*

Учені вивчають старіння цілого організму, однієї клітини й навіть молекули.

Старіння починається з мозку. Цікавими є дослідження М. К. Петрової, учениці І. П. Павлова, яка вивчала процеси старіння. Піддослідні собаки тривалий час перебували в нервовому перенапруженні. Вони мало спали, на них діяли різноманітні подразники, тим самим створювалося велике навантаження для мозку. У тварин розвивалася картина швидкого старіння. У 12 років вони були на вигляд, як двадцятирічні, і гинули. Отже, з дослідження випливає висновок: тривалі нервові навантаження прискорюють старіння.

*Тривалість людського життя. Геронтологія*

*Повідомлення учнів*

**1. Міфічна історія «Як Бог літа ділив»** Це було тоді, коли світ тільки починався. Були створені Земля та небо, зірки та рослини, люди та тварини. Тільки було невідомо, який кому вік на Землі жити. Вирішив Бог розподілити роки по справедливості. Першою він запросив людину і сказав їй: «Даю тобі 30 років щасливого та здорового життя». «Господе, це ж замало.— заперечила людина.— Я ж твоє найпрекрасніше творіння! Чом же ти до мене такий скупий? Тридцять років?! Що я встигну за ці роки? Дай ще хоч трохи...» «Зі мною торгівлі немає», — відповів Бог. Після людини пішов до Бога віл. «Ти, воле, сумирний та працелюбний, дарую тобі 30 років життя і сподіваюся, що тобі буде досить», — каже Бог. «Ні, Господе. Забагато. Десь рік я побігаю телятком, а потім запряжуть мене у плуг, примусять тягнути важкі вози, Тридцять років у ярмі — це тяжко», — зітхнув віл. «Одержав своє — іди, не заважай, з Богом не сперечайся!» Вийшов віл із понурою

головою. А на нього вже людина чекає та й каже: «Чи для тебе не забагато?» «Забагато, я б років 20 віддав комусь», — мукає віл. «Віддай мені, волику!» — зраділа людина. Віл торгуватися не став, віддав людині 20 років. Було в неї 30, стало 50. Але їй ще мало. Бачить: біжить до Бога пес, хвостом махає. «Вірна ти тварина», — розчулився Бог. — Даю тобі 30 років життя». «Дякую, Боже, — лизнув йому руку пес. — Але чи не забагато це для мене? 30 років гавкати на ланцюгу?! Достатньо буде й 10 років...» «Мовчи, собако!» — нагримав Бог, бо не звик до того, щоб із ним на першому слові не погоджувалися. Вийшов пес і зустрів людину. Поскаржився, що не хоче 30 років на ланцюгу у дворі бігати. «Тож віддай мені зайві 20 років, — просить людина, а я тобі за це дам смачну кістку з м'ясом». Так людина виміняла у пса ще 20 років. А жити хочеться ще довше. Отже, чекає людина, щодалі буде. Після собаки до Бога зайшла мавпа. Скалиться, крутиться, зуби вишкіряє. Бог на неї подивився — кумедне створіння вийшло. «Даю тобі 30 років життя і забирайся з моїх очей, бо дуже вже ти смішна, а в мене багато серйозних справ», — відповів Бог. Не захотівши смішити людей, мавпа подарувала людині 20 років. Порахувала знову людина свої роки — вийшло вже 90. Можна було б задовольнитися, але їй усе мало. Чекає, хто ще до Бога прийде. Прийшов до Бога чорний ворон, тихий та сумирний. Чомусь Богові стало шкода його. «Дам йому вік найбільший», — вирішив. «Живи 300 років, набирайся мудрості», — звелів Бог воронові. Той вклонився Богові та й полетів геть. Людина його зупинила. Коли дізналася, що йому дали аж 300 років, хотів виторгувати ще хоча б 100. Але ворон не став свої літа віддавати: той, хто мудрість має, завжди життя цінує. «Що ж, буду жити 90 років, — думає людина. — Теж непогано». А Господь довідався про це й розгнівався на неї. — Як, каже, постелив, так і спати будеш! Дав я тобі 30 років, це твої роки, твої людські літа. 30 років ти будеш молодий, здоровий, дужий. По лікарнях ходити не будеш, а набиратимеш знання, мандруватимеш і працюватимеш без втоми. А ще ці роки для щирого кохання, для шлюбу та діточок, які будуть тобі на радість. Від 30 до 50 років відпрацюватимеш ти волів літа. Мусиш ярмо тягнути, немов той віл. Господарство, робота, діти, родина... Треба працювати наполегливо. Роки від 50 до 70 ти, людино, виміняла в собаки. Це будуть собачі літа. Матимуть тебе за сторожа. Якщо кинуть тобі кусень, радітимеш. Якщо посварять — скавчатимеш. Після 70 прийдуть до тебе мавпячі літа. Розумом ти заслабнеш, будеш бавитися з онуками та потішати їх. Прийшла ти у світ людиною, а підеш із нього мавпою! Так Бог помстився людині за непокору.

## **2. Тривалість життя людини**

У давні часи неандертальці в середньому жили 14 років, у Давній Греції тривалість життя становила 29 років, у Європі XVI ст. - 21, у XVII ст. - 26, у XVIII ст. — 34, а на початку XX ст. — близько 50. В останні

десятиріччя спостерігається зростання середньої тривалості життя людей (до 70 років). Нам відомо, що деякі генії людства прожили довгий вік.

Наприклад, Платон прожив 80 років, Гіппократ — 85 (є дані, що 104), Мікеланджело — 88 (90), Тиціан - 99, І. Репін - 86. З курсу біології ви знаєте, що деякі тварини й рослини перевершують людину своїм довголіттям. Соми живуть до ста років, соколи — 150—170 років, орли і грифи — 100—120, крокодили — 200—300, черепахи — 100—175. Вражає і тривалість життя багатьох рослин. Магнолія — 100 років, груша, вишня — до 300, ялина й сосна — до 1000, дуб, каштан, кедр — 2000, мексиканські кипариси — до 10 000. Людина може позаздрити всім цим фактам довголіття тварин і рослин. Людина може й повинна жити творчим життям. Фізіолог І. Р. Тарханов вірив, що настане час, «коли людині соромно буде помирати раніше 100 років».

### **3. Геронтологія як наука**

У перекладі з грецької мови слово «геронтологія» означає вчення про стару людину. Історію розвитку геронтології поділяють на три періоди. Для першого періоду характерні відомості описового характеру, пов'язані з медичними та соціальними питаннями старіння. Роботи Гіппократа і трактат «Про старіння» римського оратора та політичного діяча Цицерона створені саме в той період. Другий період характеризується науковим підходом до проблем старіння. І. Мечникова вважають «батьком» геронтології. Погляди вченого на процеси старіння викладені в працях «Етюди про природу людини» та «Етюди оптимізму». Перше наукове дослідження феномену довголіття було здійснено за ініціативою О. Богомольця, який організував виїзд групи лікарів і наукових співробітників у Закавказзя, де жило багато довгожителів. Одержані дані обговорювалися на першій світовій конференції з питань старіння (Київ, 1938 р). Третій період — планомірне й систематичне вивчення питань геронтології. Створюються науково-дослідні інститути, де вивчають процеси старіння людини.

### **V. Узагальнення та систематизація вивченого.**

Вікові періоди – це періоди життя людини, що різняться особливостями росту й розвитку. Назвіть межі вікових періодів людини та наведіть приклади вікових особливостей.

<b>Період</b>	<b>Тривалість</b>	<b>Вікові особливості росту й розвитку</b>
Новонародженість		
Грудний вік		
Дитинство		
Підлітковий період		
Юнацький період		
Зрілий вік		
Похилий вік		
Старечий вік		

## **VI. Підсумок уроку**

В англійського письменника Данієля Дефо (1660–1731), автора роману «Незвичайні пригоди Робінзона Крузо», який з примхидолі прожив 28 років на безлюдному острові, є такі рядки: «...*Наче кредитор і боржник, я поділив сторінку навпіл і написав ліворуч «погано», а праворуч «добре», і ось що в мене вийшло...*». Цікаво, а що ж записав Робінзон Крузо на цих сторінках? Поділіть і ви аркуш навпіл, але ліворуч напишіть «Негативні чинники», а праворуч – «Позитивні чинники». Назвіть по три найважливіші, на вашу думку, позитивні та негативні чинники й оцініть їхній вплив на ріст і розвиток людини.

## **VII. Домашнє завдання**

- ✓ §64, підготуватися до узагальнюючого уроку.

Урок № 13.

**Тема:** Узагальнення знань з теми «Репродукція та розвиток людини»

**Мета:** узагальнити відомості про розмноження та розвиток людини, які отримали учні на попередніх уроках, виявити рівень засвоєння знань з теми.

**Тип уроку:** узагальнюючий.

**Хід уроку**

**I. Організаційний етап** (створення робочої атмосфери, організація уваги учнів, перевірка підготовки учнів до уроку).

**Картки – завдання**

**з теми:** «Репродукція та розвиток людини»



**Картка-завдання 1**

1. Дайте визначення процесу «розмноження». Чому його називають універсальною властивістю живих істот?
2. Які форми розмноження ви знаєте?
3. Що називають трансплантацією?

**Картка-завдання 2**

1. Що таке цитогенез?
2. Схарактеризуйте суть процесу партеногенезу.



### **Картка-завдання 3**

1. *Сформулюйте визначення поняття «гамета» і «зигота».*
2. *Поясніть відомі вам види регенерації.*

### **Картка-завдання 4**

1. *Закінчити речення: Вегетативне розмноження - це ...*
2. *Опишіть перспективи трансплантації тканин та органів у людини*

### **Картка-завдання 5**

1. *Закінчити речення: Стовбуровими клітинами називають....*
2. *Назвіть періоди ембріогенезу.*

### **Картка-завдання 6**

- 1. Поясніть суть поняття «поліембріонія», схарактеризуйте процес.*
- 2. Яке біологічне значення старіння?*

### **Картка-завдання 7**

- 1. Схарактеризуйте процес запліднення. Укажіть, що утворюється в результаті цього процесу?*
- 2. Поясніть суть процесу гаметогенезу.*

### **Картка-завдання 8**

- 1. Назвіть ознаки відмінностей між овогенезом та сперматогенезом.*
- 2. Як відбувається штучне запліднення?*

### Картка-завдання 9

1. Що називають ембріональною індукцією?
2. Які фази виділяють у процесі органогенезу?

### Картка-завдання 10

1. Які частини зародка виникають: а) з ектодерми;  
б) з ентодерми; в) з мезодерми.

Відповідь оформіть у вигляді таблиці:

<i>Зародкові листки</i>	<i>Частинки зародка, що сформувалися</i>
<i>Ектодерма</i>	
<i>Ентодерма</i>	
<i>Мезодерма</i>	

### Картка-завдання 11

1. Що називають постембріональним розвитком тварин?  
Назвіть основні його типи.
2. Поміркуйте, які існують чинники появи безпліддя?

### **Картка-завдання 12**

- 1. Чим характеризується постембріональний етап онтогенезу?*
- 2. Як відбувається органогенез*

### **Картка-завдання 13**

- 1. Назвіть періоди постембріонального розвитку*
- 2. Поясніть поняття «ріст та розвиток організмів».*

### **Картка-завдання 14**

- 1. Що таке «регенерація»? Яке її біологічне значення?*
- 2. Порівняйте життєвий цикл метелика та тривалість життя людини*

### **Картка-завдання 15**

- 1. Дайте визначення, що називають онтогенезом?*
- 2. Поміркуйте: і рослинам, і тваринам властивий онтогенез, чи подібні основні його етапи у цих двох царств організмів? Якщо ні, то чим відрізняються?*

### **Картка-завдання 16**

- 1. Наведіть приклади різної тривалості онтогенезу: а) у тварин;  
б) у рослин;*
- 2. Як називають час, коли новий організм розвивається всередині материнського організму або всередині яйця, насінини? Чим він завершується?*

### **Картка-завдання 17**

- 1. Як відбувається ембріогенез тваринного організму?  
Поясніть на прикладі ланцетника.*
- 2. Що є характерною ознакою етапу дроблення?*

### **Картка-завдання 18**

1. *Що називається органогенезом? Він відбувається:  
а)одночасно з гістогенезом; б)після гістогенезу; в)перед гістогенезом?*
2. *Як відбувається гастрюляція? Поясніть на прикладі людини.*

### **Картка-завдання 19**

1. *Назвіть відомі вам зародкові листки, з яких розвивається зародок.*
2. *Якими способами може закладатися мезодерма?*

### **Картка-завдання 20**

1. *Які типи трансплантації вам відомі?*
2. *Описати репараційну регенерацію.*

### Картка-завдання 21

1. Які типи регенерації вам відомі?
2. Що називають складним життєвим циклом?  
Як можна простежити складний життєвий цикл?

### Картка – завдання 22

Заповніть таблицю:

№	Форма розмноження	Біологічне значення
1.	<i>Нестатеве</i>	
2.	<i>Статеве</i>	
3.	<i>Партеногенез</i>	



**Картка – завдання 23**

1. Сформулюйте визначення, що називають статевим розмноженням ?
2. Яка будова жіночої статевої клітини ?

**Картка – завдання 24**

1. Укажіть, звідки зародок плазунів отримує поживні речовини ?
  - а) з навколишнього середовища;
  - б) з материнського організму;
  - в) з жовтка яйцеклітини;
  - г) з накопичень у його тілі;
2. Як називають статеві клітини ?

**Картка – завдання 25**

1. Поясніть переваги статевого розмноження над нестатевим :
  - а) велика кількість нащадків ;
  - б) зменшення чутливості особин до дії середовища ;
  - в) велика спадкова різноманітність нащадків ;
  - г) збільшення чутливості особин до дії середовища ;
2. Яка будова чоловічої статевої клітини ?

### **Список використаних джерел**

1. Біологія і екологія (рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти / В. І. Соболь. – Кам'янець-Подільський : Абетка, 2018. – 272 с.
2. Мекеда В.В. Збірник завдань з біології з теми «Розмноження та індивідуальний розвиток організмів», 2017
3. Методичні рекомендації щодо вивчення біології у 2018-2019 н.р.