**Тема. Світ під мікроскопом: бактерії.**

***Мета***

**Освітня:** сформувати поняття про бактерії як найменші одноклітинні прокаріотичні  організми; ознайомити з  будовою  бактерій, їх формами, особливостями процесами життєдіяльності та поширенням.  
**Розвивальна:** розвиток актуальних STEM-компетентностей (когнітивних, інженерного мислення, науково-дослідницьких навичок, креативності, навичок комунікації); удосконалення [мисленнєвих дії, а саме вміння аналізувати](https://uchika.in.ua/meta-uzagaleniti-j-sistematizuvati-teoretichnij-material-z-roz.html), порівнювати, систематизувати й узагальнювати.  
**Виховна:**бережливе ставлення до навколишнього середовища та свого здоров’я.

***Очікувані результати:*** *учні називають* середовища існування бактерій, ознаки бактеріальних клітин; *описують* будову бактеріальної клітини; *характеризують* прояви життєдіяльності бактерій; *розпізнають* бактерії та їх форми на фотографіях.

***Тип уроку:*** урок засвоєння нових знань.

***Наскрізні змістовні лінії:*** екологічна безпека та сталий розвиток, здоров’я і безпека, підприємливість і фінансова грамотність

**Хід уроку.**

**І.Організаційний момент**

Всім доброго дня! Хай він дійсно буде для нас сьогодні добрим, а наш урок пройде в теплій та дружній обстановці, і ви отримаєте багато нових, корисних знань.

Девіз нашого уроку «Міркуємо – швидко, відповідаємо – правильно, працюємо плідно».

Для того, щоб активізувати процес навчання та збільшити ефективність роботи півкуль мозку пропоную виконати добре вам відому вправу «Дзеркальне малювання» .

Сьогодні ми будемо малювати евглену зелену. Вона є представником одноклітинних організмів про які ішла мова на попередніх уроках.

**Бесіда**. Назвіть структурні елементи характерні для клітини евглени?

Чому евглену назвали зеленою?

Що таке фотосинтез?

Як називають організм клітини якого мають ядро?

**Вправа** «Дзеркальне малювання»

Молодці, добре впорались і Ваш мозок готовий до роботи. Окрім того ви добре впорались з он-лайн тестом, який виконували вдома при підготовці до уроку і отримали гарні оцінки.

**ІІ. Мотивація навчальної діяльності**

В моїй руці чорна скринька. В ній знаходяться організми, які не можливо побачити, до них неможливо доторкнутися. Кількість цих організмів в мільйони разів перевищує кількість населення планети. Щоб ми не робили, куди б не йшли – вони з нами. Без них життя на планеті було б не можливе, а точніше воно взагалі навіть не почалося. Хто це? Так, це бактерії. Тема уроку: «Світ під мікроскопом: бактерії» *(впродовж уроку учні заповнюють чек-листи – див.додаток)*

**ІІІ. Актуалізація опорних знань учнів. Робота в парах.**

**Учитель**. У початковій школі, в 5-му та вже в 6-му класі ви вже отримали певні знання про бактерій, тому пропоную пригадати про що ви раніше дізналися, що пам’ятаєте, що вразило, чи допомагають знання з цієї теми. Обговоріть між собою, оберіть одне з речень і продовжить його.

Виходячи з ваших відповідей можна сформулювати визначення, що бактерії - мікроскопічні, переважно одноклітинні у клітинах яких відсутнє ядро.

*(поки діти записують в чек-лист визначення терміну «бактерії», вчитель вивішує на дошку першу картинку* *майбутнього* ***«кросенсу»)***

**Учитель (*формування мети*)** Впродовж уроку ми будемо переміщатися по локаціям де бактерії нас будуть дивувати своїми формами та місцем існування, відкриють таємницю будови своєї клітини, вразять своїми процесами життєдіяльності, окрім того опануємо нові терміни, пригадаємо раніше вивчені та прокачаємо мозки різноманітними цікавими вправами.

Отже, як бачите роботи багато – поїхали.

**ІV Вивчення нового матеріалу**

**Учитель.** Приблизно 4 млрд. років тому саме бактерії дали початок життю. Особлива група бактерій – ціанобактерії були здатні до фотосинтезу. А це означає, що в атмосферу вони виділяли - кисень, який так необхідний живим організмам. Тому і кажуть, що життя на планеті взагалі не почалося, якби не бактерії.

Хоча бактерії дуже давні організми, але відкриті вони були порівняно недавно. Дізнаємося хто був першовідкривачем бактерій.

**Локація 1 «Мисливець за бактеріями»**

**Учень**. Вчений,який перший побачив мікроорганізми це голландець - Антоній Ван Левенгук. У вільний від роботи час він виготовляв мікроскопи, які давали збільшення в 300 разів. Завдяки такому збільшенню в 1673 році Левенгук першим з людей побачив микроорганізми в краплі води, а потім у зубному нальоті. Левенгук писав, що в роті людини їх більше, ніж людей у всьому англійському королівстві. Ці чудові відкриття стали в подальшому основою для формування науки мікробіологія та її розділу бактеріологія – науці, що вивчає саме бактерії.

(поки діти записують в чек-лист прізвище вченого, вчитель вивішує на дошку другу картинку майбутнього ***«кросенсу»)***

**Учитель.** Йшли роки. Мікроскопи ставали потужнішими і вчені змогли роздивитися вже детальну будову бактерій. Уявимо себе в ролі вчених мікробіологів і з’ясуємо будову бактеріальної клітини.

Отже переміщуємося на **локацію другу** **«Не такі як всі».**

А чому саме так називається ця локація ви скажете, коли прочитаєте текст параграфу на стор.64 «Які особливості будови клітини бактерій?»

**Завдання:**

1.Прочитати текст підручника на сторінці 64 “Які особливості будови клітини бактерій?”

2.Розглянути малюнок 67 (с.64).

3.Чому назва локації “ Не такі як всі?”

**Фронтальна бесіда:**

1. Які структурні елементи притаманні бактеріальній клітині?
2. За рахунок якої структури бактерія рухається?
3. Що оточує внутрішній вміст клітини?
4. Що знаходиться поверх мембрани?
5. Чим заповнений внутрішній вміст клітини?
6. Які органели мають бактерії? Яка їх функція?
7. Яка структура забезпечує зберігання спадкової інформації?
8. Чому назва локації “ Не такі як всі?”

**Учитель**. Всі живі організми можна об’єднати в 2 групи: за наявністю чи відсутністю ядра: прокаріоти, еукаріоти. Прокаріоти це – організми, клітини яких не мають ядра.

### Повторимо пройдений матеріал та закріпимо новий «Вправою для юних цитологів та цитологінь» створеною за допомогою Інтернет-сервіса LearningApps [*https://learningapps.org/watch?v=p3zpdyez321*](https://learningapps.org/watch?v=p3zpdyez321)

**Учитель**. Будова бактеріальної клітини з’ясована, і ми рухаємося далі. Надаю слово дівчатам, які відкриють таємницю третьої локації.

**Локація 3 «Прокаріотична la pasta»**

**Учениці-дослідниці.** Ми з’ясовували, які форми мають бактерії, тому розглянули багато мікрофотографій, рисунків і дійшли висновку, що за формою їх можна розділити на 4 групи. Для наочності нами створений плакат із макарон. Тому в назві нашої локації присутнє слово **la pasta**, що з італійської означає – макарони.

Отже, за формою бактерії поділяють на

* коки, або мають кулясту форму
* палички або бацили, що мають форму циліндра
* вібріони, що мають форму коми
* спірили - спіральне вигнуті палички.

Нами також встановлено, що вчені використовують ці форми, щоб визначити, яку інфекцію має пацієнт. Так, наприклад, захворювання на холеру – спричиняє холерний вібріон, запалення легень або пневмонія виникає через зараження кулястими бактеріями, а туберкульоз через – паличку, яку називають ще паличкою Коха, за ім’ям вченого, який у 1882 році відкрив збудника туберкульозу – туберкульозну паличку.

*(Учні заповнюють схему «Форма бактерій» у чек-листах; в цей час учениці – дослідниці роздають пластикові тарілки в яких знаходиться грудочка кольорового солоного тіста)*

**Учениці-дослідниці.**  Ми пропонуємо з кольорового тіста кожному відтворити свою бактерію обравши одну з 4-х форм. До речі з тіста, яке ми заготовили для вас, можна виготовляти макарони. До роботи.

По закінченню роботи учні складають свої «бактерії» у велику чашку Петрі виготовлену з картону. Вчителем вивішуються 3 та 4 картинка майбутнього кросенсу.

**Учитель.** Отже, ми вже з’ясували хто відкрив бактерії, яку мають будову і форму, прийшов час дізнатися де вони мешкають.

**Локація 4 «Розшукуємо бактерій**»

***Перший учень****.* Всім привіт! Ми шукачі бактерій! Перед нами стояло непросте завдання, відшукати бактерії, вірніше місце їх мешкання. І хоча бактерії дрібні, приблизно від 0,1 мкм до 28 мкм (мікрометри) і роздивитися їх можна лише за допомогою мікроскопа, ми все ж таки встановили їх місце перебування. І з’ясували, що бактерії надзвичайно поширені в природі.

На графіку ми відобразили залежність кількості бактерій від їх місця існування.

**Вчитель.** Добре, що ви склали графік. В цьому році, коли діти 11 класів здавали ЗНО з математики, було відмічено, що учні не вміють читати графіки і тому допустили помилки. Тому я пропоную класу проаналізувати графік і самим зробити висновок, де зосереджена найбільша кількість бактерій.

***Другий учень*. Так дійсно, найбільша кількість бактерій**мешкає в ґрунті. В 1 г ґрунту може знаходитися сотні мільйонів і навіть кілька мільярдів бактерій .

***Перший учень*. Кількість бактерій у воді буває дещо меншою, ніж у ґрунті.**  Найбруднішою вважається вода, куди потрапляють стічні води. Саме тут часто зустрічаються хвороботворні бактерії, що викликають захворювання людини. Тому таку воду не можна пити.

***Другий учень*. У повітрі бактерій міститься ще менше, ніж у воді і з**абруднення його бактеріями залежить від багатьох причин.

На цьому графіку, добре видно, що повітря над морем та в провітреному приміщенні містить незначну кількість бактерій. А ось в не провітреному приміщенні їх кількість величезна.

***Перший учень***. А ще бактерії можна зустріти глибоко під льодом в Антарктиді, в чилійській пустелі Атакама, що є най посушливим місцем на Землі та навіть на Марсі. Доказом цього став метеорит, який відокремився від планети Марс і після довгого блукання в космосі упав на Землю. У цьому метеориті вчені за допомогою електронного мікроскопа знайшли істот, які нагадували земних бактерій.

***Другий учень***. Але повернемося на Землю. Багато видів бактерій зустрічається на тілі та в органах людей і тварин. Підраховано, що в організмі людини зазвичай міститься в 10 разів більше бактерій, ніж людських клітин, а сумарна маса всіх мікроорганізмів однієї людини складає приблизно 2 кілограми.

*(поки діти записують в чек-лист місце існування «бактерій», вчитель вивішує на дошку наступну картинку* *майбутнього* ***«кросенсу»)***

**Вчитель** *-* Запишіть у чек-листах місце існування бактерій.

**Учениці - дослідниці**. Ми хочемо поділитися з вами результатами дослідницького проєкту «Від мікробів не втечеш». Ми поставили перед собою мету: з’ясувати найбрудніші предмети, яких щодня торкається майже кожна людина.

Для досліду ми виготовили поживне середовище, а саме желе на основі м’ясного бульйону. Желе розподілили на 5 посудин. До поживного середовище 1ої посудини притиснули чохол від телефону; до поживного середовище 2 ої посудини - руки після тримання грошей, 3 ої посудини - після спілкування з домашніми тваринами, 4 ої посудини - після роботи за комп’ютером, до 5 ої посудини притиснули руки, які вимили з милом. Отже, після 6 днів спостережень ми прийшли до таких висновків: найбруднішими предметами, яких щодня торкається майже кожна людина, є: гроші, телефони, клавіатура, домашні тварини, тут спостерігалися найбільші колонії бактерій; практично не було колоній в посудині до яких торкалися руки, які щойно вимили з милом.

Висновок другий: На брудних руках є велика кількість мікроорганізмів, а як з’ясувалося миття рук значно зменшує на них кількість мікроорганізмів. Тож мити руки з милом перед їжею або її приготуванням після спілкування з тваринами; роботою за комп’ютером, тримання грошей - це риси правильної гігієни тіла та попередження потрапляння в організм шкідливих бактерій. Будьте здорові!

**Локація 5 «Не все так просто»**

**Учитель. Бактеріям, як і всім живим організмам**, властиві певні процеси життєдіяльності. І хоча бактерії на перший погляд побудовані просто, але процеси життєдіяльності, які в них відбуваються, не такі вже і прості. Наприклад, людина і багато тварин для надходження кисню в організм мають ніс, а для потрапляння поживних речовин – ротовий отвір. Бактерії таких спеціальних органів не мають, як вони вирішують цю проблему? (припущення учнів)

Проникнення кисню та поживних речовин відбувається у бактерій за рахунок фізичного процесу -дифузія. Як це відбувається нам продемонструють біофізикині Олександра та Анастасія.

**Дівчата-біофізикині:** Нагадаємо, що дифузія в біологічних системах це процес проникнення речовин крізь порувату перегородку, в нашому випадку порувата перегородка це плазматична мембрана . Після того, як речовини проникли через таку перегородку відбувається взаємне поширення частинок однієї речовини між частинками іншої.

А виглядає це так: уявимо, що сітка це і є порувата перегородка, а саме плазматична мембрана бактерії, вода у склянці – це цитоплазма бактеріальної клітини, а харчовий барвник – це поживні речовини в навколишньому середовищі. Додаємо поживні речовини, вони проникають крізь стінку мембрани і надходять до цитоплазми. Так само відбувається і з киснем.

**Учитель**. Але не все так просто. Серед бактерій є ті, що для дихання використовують кисень – їх називають аеробами, а ті, яким для життєдіяльності кисень не потрібен – анаероби *(поки діти записують в чек-лист типи дихання бактерій, вчитель вивішує на дошку наступну картинку* *майбутнього* ***«кросенсу»***).

**Учитель** За способом живлення бактерії поділяють на автотрофи (ті що утворюють органічні речовини) та гетеротрофи (ті що споживають готові органічні речовини). Представником гетеротрофних бактерій є кишкова паличка, а автотрофних – ціанобактерії. Про які згадувалося на початку уроку. Саме завдяки ціанобактеріям планета земля насичувалась киснем.

**Бесіда .** Назвіть основну відмінність в будові гетеротрофних та автотрофних організмів. *(поки діти записують в чек-лист типи живлення бактерій, вчитель вивішує на дошку наступну картинку* *майбутнього* ***«кросенсу»***).

**Учитель**. Пропоную переглянути новини каналу 1+1 про групу данських дайверів, які регулярно пірнають, щоб підняти з дня моря пластик (перегляд *відео*)

Пластик – один із найгеніальніших винаходів людства. Нажаль людина навчилася виготовляти його, а утилізувати – ні. Тони пластикового сміття щодня потрапляють у природу, а це загрожує всьому живому на планеті. Середній термін розкладання пластикового пакета – 100 років, а пляшки – 450.

**Проблемне питання** - А до чого тут бактерії? Справа в тому, що в ході еволюції з’явилися бактерії, що навчилися використовувати пластик в якості їжі. За 6 тижнів вони перероблюють 0,2 мм плівки пластику. Тому вчені намагаються штучно збільшити кількість таких бактерій. А поки вчені міркують, як в штучних умовах збільшити кількість бактерій, які будуть з'їдати пластик, ми з вами будемо продовжувати сортувати сміття. І тим самим берегти природу!

**Бесіда.**

До якої групи бактерій за способом живлення віднесемо бактерій що їдять пластик: автотрофи чи гетеротрофи?

Назвіть процес, за рахунок якого утворюються нові бактерії?

**Демонстрація р**озмноження бактерій (відео).

*(поки діти записують в чек-лист типи розмноження бактерій, вчитель вивішує на дошку наступну картинку* *майбутнього* ***«кросенсу»***).

**Математична хвилинка.** Проаналізуйте графік (додаток) швидкості розмноження бактерій. Виберіть твердження, які можна сформулювати на основі аналізу отриманих результатів. Кількість бактерій:

1. Не змінюється.
2. В інтервалі від 90 хв. до 100 хв. є найбільшою.
3. Збільшується кожні 20 хвилин.

**Учитель.** За сприятливих умов нащадки однієї бактерії за 5 діб здатні утворити масу, якою можливо було заповнити всі моря та океани. Але цього не відбувається, тому що більшість бактерій гине під дією сонячного світла, висушування, нагрівання до 65 – 100 градусів, під дією дезінфікуючих речовин. Чому деякі бактерії все ж таки виживають? (завдяки спороутворенню). Вводиться поняття спороутворення (вивішується остання, дев’ята, картинка ***«кросенсу»***).

**V Закріплення навчального матеріалу**

**Локація 6 «Згадати все»**

1.Підсумовуємо вивчене на уроці методом КРОСЕНС

2.Термінологічний дощик: вчитель називає визначення, а учні з хмарки обирають термін уроку.

3. Кубик Блума

**VI Формувальне оцінювання.** Впродовж уроку кожен учень вносив позначки у лист самооцінювання. Ці листи в кінці уроку діти віддають вчителю (додаток)

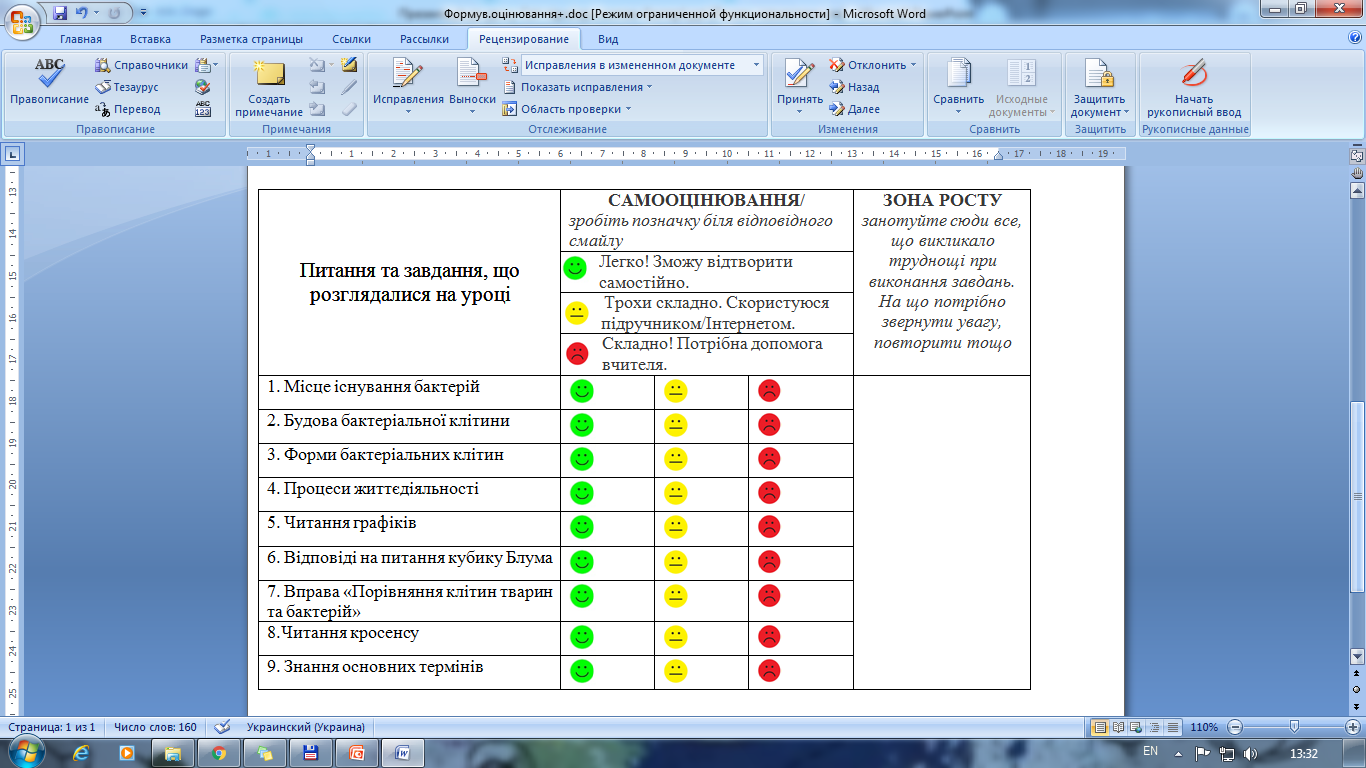
**VII Домашнє завдання.** Прочитати параграф 17. Дати відповіді на питання на с.66 (усно). Вивчити терміни. \* Модель бактеріальної клітини та/ або підготувати повідомлення (презентацію) на тему «Біотехнологія»

Додаток

Математична хвилинка



Лист самооцінювання



Чек – лист

