Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Факультет природничих наук
Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього рівня магістра

на тему: **«Методи дистанційного навчання у середній школі їх адаптація до викладання біології і хімії »**

Виконала:
студентка ІІ курсу, групи СО(ПрН)з-2м
спеціальності 014.15 Середня освіта
(Природничі науки)
Адажий Л.Р.

Керівник к.ф.-д.б.н. професор кафедри біології та екології Сімчук А.П.
Рецензент к.б.н., доцент кафедри біології та екології Микитин Т.В.

Івано-Франківськ – 2023 р.

Адажий Л. Р. Методи дистанційного навчання у середній школі їх адаптація до викладання біології і хімії. - Дипломна робота на здобуття освітнього рівня магістра за спеціальністю – «Середня освіта (Природничі науки)». – ДВНЗ «Прикарп. нац. ун-т ім. Василя Стефаника». – Івано-Франківськ, 2023. – 67 с.

Дипломна робота є рукопис, який містить результати дослідження адаптації методів дистанційного навчання до викладанння біології і хімії у середній школі. Розроблено плани уроків дистанційного навчання з використанням різних інтерактивних завдань. Показано, що дистанційне навчання може бути ефективним методом навчання. 67с., Табл. 2, Літ. 31.

Ключові слова: дистанційне навчання, віддалене навчання, ресурси дистанційного навчання.

Adazhiy L.R. Distance learning methods in secondary school and their adaptation to teaching biology and chemistry.

Thesis for obtaining the educational level of a master in the specialty - "Secondary education (Natural sciences)". - DVNZ "Prykarp. national University named after Vasyl Stefanyk". - Ivano-Frankivsk, 2023. - 67 p.

The thesis is a manuscript that contains the results of research on the adaptation of distance learning methods to the teaching of biology and chemistry in high school. Distance learning lesson plans using various interactive tasks have been developed. It is shown that distance learning can be an effective method of learning. 67 p., Table. 2, Lit. 31.

Keywords: distance learning, distance learning, distance learning resources.

Зміст

ВСТУП …….4
1. Розділ 1. ОЗНАЧЕННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ
1.1. Означення дистанційного навчання…….6
1.2. Історія появи дистанційного навчання…….8
1.3. Реалізація дистанційного навчання……..10
2. Розділ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ……...12
2.1. Розклад…….12
2.2. Основні види та призначення платформ дистанційного навчання…….14
2.3. Завдання……15
2.4. Приклади платформ та ресурсів для дистанційного навчання ……16
3. Розділ 3РЕАЛІЗАЦІЯ ТА АДАПТАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ТА ХІМІЇ У СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ……..……27
3.1. План-конспект уроку для учнів 8 класу з хімії на тему: «Будова атома. Склад атомних ядер. Протонне число. Нуклонне число.» ……27
3.2. План-конспект уроку для 8 класу з хімії на тему : « Ізотопи»……36
3.3. План-конспект уроку для 8 класу з біології на тему: « Організм людини як біологічна система. Різноманітність клітин організму людини. Тканини. Органи. ЛД №1. Ознайомлення з препаратами тканин людини»……46
3.4. Моніторинг навчальних досягнень учнів з хімії та біології. Статистична обробка даних……..55
ВИСНОВКИ…….....58
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ……..59
ДОДАТКИ……62

Вступ

Актуальність теми

Питання дистанційного навчання є надзвичайно актуальним у наш час.

У період коли ми зіткнулись із такою проблемою, як запровадження карантину через пандемію COVID-19 та військового стану , нас спіткала ще одна проблема – організація навчального процесу. У такій ситуації одним із кращих рішень стало – дистанційне навчання. Та як виявилося більшість українських шкіл були до цього не готові. Втім, ці ситуації , як і усяка криза, – це добрий поштовх почати робити те, що давно варто було змінити. Оскільки ті ж карантини через сезонні ГРВІ трапляються щорік. Багато українських шкіл не працюють цілий січень, подовжують канікули, щоб менше витрачати грошей на опалення. У багатьох українських школах цього року був карантин . Деякі мали і подовжені канікули, і карантин. Такі учні дістали менше годин навчання і, відповідно, – менше знань і, вірогідно, одержають прогалину в знаннях, яка провадитиме їх усе життя.

Тема: Методи дистанційного навчання у середній школі їх адаптація до викладання біології і хімії

Метою роботи є дослідження методів дистанційного навчання і адаптація їх у середній школі на уроках біології та хімії

Завдання:

 Опрацювати літературні дані про особливості дистанційного навчання, історію його розвитку та становлення дистанційної освіти в Україні.

 Розглянути поширені веб-ресурси для дистанційного вивчення хімії та біології

 Розробити план-конспекти та провести уроки у дистанційному

форматі з хімії та біології для 8 класу

 Зробити висновок про ефективність проведених уроків.

Об’єкт дослідження – дистанційне навчання, як найбільш сучасна, зручна, гуманістична, інтегративна форма навчання.

Предмет дослідження – засоби для реалізації дистанційного навчання.

Розділ 1

ОЗНАЧЕННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

1.1. Означення дистанційного навчання

Освіта на відстані, в принципі, не є новим відкриттям. Така ідея виникла у суспільстві з усвідомлення необхідності невідривного навчання від першочергової професійної діяльності великої кількості людей і була втілена у вигляді заочної освіти. Нові виклики життя(ситуація у світі та збільшення попиту на вищу освіту) і розвиток та удосконалення можливостей запровадження (телекомунікації, розвиток нових інформаційних джерел , комп'ютеризація тощо) дали можливість перевести віддалене навчання на істотно новий і удосконалений рівень – це дало початок дистанційній освіті. Дистанційне навчання , в силу своєї новизни і пристосованості , не тільки втрачає багато недоліків заочного, але і має істотний ряд переваг. Найголовніше у такому навчанні – це особиста направленість на освіту . Таким способом, навчатися дистанційно можна для здобуття:

- середньої,
- спеціальної
- вищої освіти
- або з метою підвищення кваліфікації.

Але це все стає неможливим без власної високої мотивації та самодисципліни. Висновком цього є те , що людина у будь-який період свого життя і за будь яких життєвих обставин має можливість віддаленим способом отримати нову професію , розширити власний світогляд, підвищити кваліфікацію при цьому обравши будь-який науковий чи навчальний заклад світу.

На сьогоднішній день існує безліч різних означень поняттю «Дистанційне навчання» . Всі вони зводяться до однієї суті :

Дистанційне навчання – це процес при якому нові знання доставляються слухачу, і складається він із трьох складових:

- відкрите навчання
- навчання з використанням комп'ютерних технологій
- активне спілкування з викладачем і студентами з використанням сучасних телекомунікацій.

Дистанційне навчання (ДН) – це одна із форм організації навчального процесу, при якому усі або частина занять здійснюється з використанням сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій при територіальній віддаленості викладача й учнів. Шкільне дистанційне навчання розкриває перспективу вивести на новий рівень допрофільну і профільну підготовку вихованців, дасть можливість забезпечити гнучкість та багатоваріантність у навчанні, допомагатиме більш всеосяжному розкриттю потенціалу учнів, через дійсно необмежену кількість дистанційних навчальних курсів. Якраз дистанційна форма навчання розкриває шанси для учнів, які пропускають школу з поважних причин (змагання, конкурси або хвороба та інше) та винятково для тих, хто за станом здоров'я навчається індивідуально, якісно вдоволити власні потреби в здобутті освіти [2].

Дистанційне навчання-це індивідуалізований процес передачі та засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається шляхом опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників у спеціальному середовищі, побудованому на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. Сучасна дистанційна освіта здійснюється переважно за допомогою інтернет-технологій та ресурсів. Існує два підходи до трактування змісту дистанційної освіти, які суттєво відрізняються з дидактичної точки зору.

Перший підхід, який є досить поширеним сьогодні, полягає в наступному: Дистанційне навчання-це обмін інформацією між викладачем і(групою)учнів за допомогою електронних мереж або інших засобів телекомунікації. Учні

розглядаються як одержувачі інформаційного контенту та системи завдань для його засвоєння. Результати самостійного навчання повертаються вчителю, який оцінює якість і рівень засвоєння. Знання розуміються як передана інформація, без організації особистого досвіду учня або його діяльності з побудови знань.

Другий підхід принципово відрізняється від попереднього. Основою дистанційного навчання є особиста продуктивна діяльність учня, яка будується за допомогою сучасних телекомунікацій. Цей підхід передбачає інтеграцію інформаційних та освітніх технологій, які гарантують взаємодію між суб'єктами навчання та продуктивність навчального процесу. При цьому інформаційний обмін і комунікація слугують допоміжним середовищем для організації продуктивної навчальної діяльності студентів. Навчання відбувається в режимі реального часу, як синхронно (наприклад, чат, відеозв'язок, спільні "віртуальні дошки" з графікою для віддалених студентів і викладачів), так і асинхронно (наприклад: відеоконференції на основі електронної пошти, форуми). Паралельно зі створенням учнями освітніх артефактів відбувається їхній внутрішній освітній розвиток. Особистісний, творчий і телекомунікаційний характер навчання є ключовою особливістю цього виду дистанційної освіти. Процес дистанційної освіти передбачає присутність викладачів і студентів, їх спілкування і взаємну комунікацію, а також наявність в системі підручників і набору необхідних засобів навчання.

1.2. Історія появи дистанційного навчання

В Європі поняття "дистанційна освіта" з'явилося наприкінці 18 століття з появою регулярного і недорогого поштового зв'язку. Історично дистанційна освіта почалася в1840 році, коли Ісаак Пітман запропонував британським студентам навчання поштою. В 1856 році Чарльз Туссені та Густав Лангенгайт почали викладати мови заочно в Німеччині. Студенти отримували навчальні матеріали поштою, листувалися зі своїми викладачами, складали замінні іспити та перевіряли свій рівень освіти у вигляді наукових робіт[1].

Кінець 19 століття характеризувався стрімким розвитком технологій та появою телеграфу і телефону. Однак немає переконливих доказів того, що вони використовувалися для освіти. З іншого боку, ера "дистанційної освіти" продовжилася, і багато навчальних закладів по всьому світу досі використовують дистанційне навчання[1].

Поява радіо і телебачення змінила спосіб надання дистанційної освіти. Це був великий прорив, і кількість студентів зросла в сотні разів; освітні телевізійні програми, які існують з 1950-х років, надзвичайно популярні. Однак телебачення і радіо мають великий недолік-вони не можуть забезпечити зворотній зв'язок зі студентами в режимі реального часу.

У 1969 році у Великій Британії було створено Відкритий університет дистанційної освіти. Вони були названі так тому, що були доступними і не вимагали постійної присутності в аудиторії. Інші відомі на той час університети з програмами дистанційної освіти: Університет Південної Африки (заснований у 1946 році як заклад дистанційної освіти);Коледж INTEC(заснований у 1972 році як філія ICS-International Correspondence Schools, Південно-Африканська Республіка), Національний університет дистанційної освіти (Іспанія, заснований 1972р.), Національний технологічний інститут (США, заснований 1984 р., з програмами дистанційної освіти за інженерними спеціальностями) [1].

Наприкінці 1980-х років поява персональних комп'ютерів дала новий поштовх до спрощення та автоматизації процесу навчання. Комп'ютерні навчальні програми з'явилися на перших комп'ютерах у вигляді ігор.

У 21 столітті доступність комп'ютерів та інтернету зробила поширення дистанційної освіти ще простішим і швидшим. Інтернет став набагато більш революційним, ніж радіо чи телебачення. Стало можливим спілкуватися з будь-яким учнем і отримувати зворотній зв'язок від нього, де б він не знаходився. Широке розповсюдження "швидкісного інтернету" зробило можливим використання для навчання "онлайн" семінарів (вебінарів).

В Україні Наказом №40 Міністерства освіти і науки України від 21 січня 2004 року було затверджено Положення про дистанційне навчання, що поклало початок впровадженню нових технологій в освіті[13].

Академія Ханабула одним з перших великих центрів дистанційної освіти, який почав поширювати навчальні матеріали через Інтернет. Засновник, Салман Хан, почав розміщувати в мережі власні відеоуроки, які він розробив для свого двоюрідного брата. Пізніше, коли уроки стали надзвичайно популярними на YouTube і отримали мільйони переглядів, Хан створив ще один навчальний центр.

В Україні є кілька прикладів великих центрів дистанційного навчання, що спеціалізуються на зовнішньому незалежному оцінюванні та підготовці до університетських курсів. Одним з найбільших є Prometheus, великий проект відкритих онлайн-курсів[12].

У 2007 році відкрилася перша в Україні державна Міжнародна українська школа, що дозволяє учням, які проживають за межами України, отримати офіційні документи державного зразка про здобуття початкової, базової та середньої освіти, а також про рівень освіти, здобутий як дистанційно, так і екстерном. Крім того, в Україні є кілька приватних шкіл, що пропонують дистанційну освіту та екстернат, які також можуть відвідувати діти, які проживають в Україні, але не можуть відвідувати звичайні школи через особливі обставини.

1.3. Реалізація дистанційного навчання

Дистанційна освіта реалізується за такими напрямами: дистанційна освіта як самостійна форма навчання та використання технологій дистанційної освіти для забезпечення різних форм навчання.

Впровадження дистанційної освіти в закладах освіти можливе за погодженням з Міністерством освіти і науки України.

Загалом у закладах освіти дистанційна освіта реалізується за навчальним планом дистанційної освіти за умови,що навчальний план сумісний з дистанційною формою навчання.

Тривалість навчання студентів, слухачів та вихованців за дистанційною формою встановлюється закладом освіти і не може бути меншою, ніж для студентів денної форми навчання за відповідним освітньо-кваліфікаційним рівнем, напрямом підготовки або спеціальністю [15].

Кількість студентів, слухачів та учнів, які навчаються за дистанційною формою, визначається відповідно до рішень вченої ради та педагогічної ради в межах дозволу на навчання за заочною формою (перепідготовка, підвищення кваліфікації та спеціалізація) та/або підготовка до вступу у вищі навчальні заклади та навчання за кордоном[3,7].

При цьому нормативна кількість студентів і слухачів, які навчаються в закладі дистанційної освіти, повинна становити не менше одного викладача на кожні 18 студентів (слухачів). Інтернет-ресурси, що використовуються для забезпечення освітнього процесу за дистанційною формою навчання, повинні пройти процедуру верифікації у відповідному закладі освіти. Верифікація Інтернет-ресурсів здійснюється цим закладом освіти. Для здійснення дистанційної освіти заклад освіти може створювати центр дистанційної освіти як свій самостійний структурний підрозділ[8].

Технології дистанційної освіти при організації та забезпеченні денної, вечірньої, заочної, індивідуальної та екстернатної форм навчання можуть використовуватися закладами освіти за умови наявності відповідного кадрового та системного забезпечення.

Рішення про використання технологій дистанційної освіти в освітньому процесі приймається вченою (педагогічною) радою закладу.

Розділ 2.

Організація дистанційного навчання

Зрозуміло, що для ефективного віддаленого навчання необхідна хороша організація , щоб дистанційне навчання було зручним як для вчителів , так і для учнів. З початком пандемії українська освіта була не готова до такого типу навчання. Більшість вчителів стикнулися із проблемою як організувати дистанційне навчання і власною некомпетентністю у комп'ютерних технологіях. Звісно , що молодше покоління швидше включилося в такий режим роботи і вміючи якісно користуватися інтернет ресурсами змогли налаштувати правильний підхід до дистанційного навчання. На початку пандемії більшість викладачів не знали про всі доступні інтернет ресурси , що такі є і , що вони є зручними у використанні. На даний час, існує дуже велика різноманітність різних ресурсів , які можуть допомогти у організації навчання і навіть зацікавити учнів до якісного виконання завдань. У цьому розділі я наведу по декілька зручних (на мою думку) інтернет ресурсів для кожної складової уроку , за допомогою яких можна якісно організувати учнів.

2.1.Розклад

Для організованого навчання чи очного , чи дистанційного є необхідним розклад. Але постає питання чи можемо ми звичайний шкільний розклад перенести у дистанційну форму навчання. Можна спробувати зробити те, що поспішило зробити багато навчальних закладів не лише в Україні, ай по всьому світу-перенести стандартний розклад в онлайн навчання. Однак, при найближчому розгляді, це виявилася утопічна ідея. Саджати дітей за комп'ютер з 9 ранку і транслювати відео уроки до16:00 з невеликою перервою між ними-не найкраща стратегі . Діти довго не витримають такого графіку. У школі вони мають можливість відключитися, поспілкуватися з однокласниками, побігати, погуляти на свіжому повітрі. Вчителі можуть регулювати їхнє навантаження в класі. Дистанційно ж неможливо зрозуміти наскільки перевантажені учні.. Перемикання між різними уроками також не сприяє якісній освіті. Тому нам

потрібно рухатися в іншому напрямку. Наразі існує два крайні підходи: перший полягає в тому, що вчитель просто вказує, які параграфи треба вивчити, і дає домашнє завдання. Це не є дистанційною освітою. Другий- тримати учнів на 45-хвилинних уроках через відео. Учневі дається ряд завдань для виконання: вивчення параграфів, перегляд презентацій і відео, виконання вправ, розв'язання задач і проходження тестів. А ще дається додатковий матеріал. Це перевантаження для всіх учасників процесу. Важливо дотримуватися балансу і розуміти, що занадто мало або занадто багато інструкцій для учнів-це не добре[6].

Враховуйте, що час, який дитина проводить на вашому уроці, не довший, ніж час, який вона проводить у школі. Це означає 45 хвилин уроку і 15-20 хвилин домашнього завдання. За цей час ви можете дати дитині матеріал. Не давайте більше. Це потрібно для того, щоб дати їй простір для розуміння інформації. Альтернативою перенесенню звичайного розкладу уроків є те, що учень приєднується до вчителя за звичайним розкладом. Кожен урок має певний час початку. Наприклад, по понеділках і вівторках є історія. В один з цих днів ми проводимо спільну зустріч протягом 15 хвилин, максимум 20 хвилин. Решта часу проходить в асинхронному онлайн-режимі, де учні отримують інструкції та виконують завдання. В результаті, з одного боку, графік більш-менш звичний для студентів ,а з іншого-присутність онлайн не перевантажує їх.

Щодо ресурсів якими можна скористатися для повідомлення розкладу і часу проведення уроків є декілька варіантів. Але тут вже все залежить від того яку стратегію дистанційного навчання приймає заклад освіти. Адже у залежності від того чи всі вчителі користуються однаковими ресурсами чи різними залежить повідомлення розкладу. Адже може бути таке , що кожен вчитель сам надішле учням посилання і час проведення уроків. Але такий метод , як на мене, не є зручним і ефективним . Набагато зручніше , коли вся інформація зібрана у одному місці.

Організація роботи всього класу під час дистанційного навчання – це справжній виклик для вчителів! Плутанина в групі Viber, електронні листи не доходять, занадто багато часу витрачається на написання завдань для кожного учня і т. д.

Платформа для дистанційного навчання вирішує цю проблему. Ви можете легко організувати дистанційне навчання для всього класу або для кількох класів .Це легко відстежувати, призначати завдання, перевіряти їх та створювати новий контент.

2.2.Основні види та призначення платформ дистанційної освіти

Одним із стратегічних напрямків реформування системи освіти в Україні є активне використання інформаційно-комунікаційних технологій для розвитку дистанційної освіти. Вибір платформи дистанційної освіти є дуже важливим кроком.

Що таке платформа дистанційного навчання?

Платформа дистанційного навчання-це програмне забезпечення, яке підтримує дистанційне навчання і використовується для створення та управління педагогічним контентом та індивідуалізованим навчанням. Вона містить необхідні інструменти для трьох основних користувачів: викладачів, студентів та адміністраторів[20].

Іншими словами, платформа дистанційного навчання є центральним елементом, де учасники дистанційної освіти збираються разом. У цій системі викладачі використовують мультимедійні педагогічні ресурси для створення загальних навчальних курсів, персоналізованих до потреб і здібностей кожного студента, а також для підтримки діяльності студентів.

Студенти можуть навчатися онлайн або завантажувати рекомендований педагогічний контент, організовувати і практикувати свою роботу, переглядати хід своєї діяльності на комп'ютерному інтерфейсі, виконувати завдання для самооцінки і відправляти виконані завдання на перевірку викладачеві. Викладачі

та студенти спілкуються індивідуально або в групах, пропонують теми для обговорення, співпрацюють у навчанні та створенні спільних документів [11,14].

Адміністратор забезпечує та підтримує систему, керує доступом та дозволами вчителів та учнів, а також створює посилання на зовнішні інформаційні системи (наприклад, адміністративні документи, каталоги, освітні ресурси). Іншими словами, адміністратор платформи виконує специфічну роль, яка відрізняється від ролі адміністратора навчального закладу[13].

Сьогодні у світі існує значна кількість платформ електронного навчання, які можна умовно поділити на дві категорії: з закритим кодом (комерційні) та з відкритим кодом (вільно розповсюджувані) [4, 5].

Неможливо викладати протягом 45 хвилин на лекції. Природно, необхідно передбачити певну вправу на вирішення проблем, яку можна виконати за допомогою різноманітних інструментів. Якщо немає іншого варіанту, використовують збірники задач або робочі зошити. Однак, готові зошити зазвичай не містять пояснень і повністю покладаються на учнів та їхніх батьків. Це не найкращий спосіб розвитку навичок[17].

Частину роботи, яку ми виконуємо в класі, при виправленні помилок у розв'язанні задач, ми можемо перенести в онлайн-сервіси. Адже там є вказівки на те, що відповіді правильні. Тому студентам не потрібно отримувати прямий зворотній зв'язок від викладача під час роботи над матеріалом.

2.3. Завдання

Учитель дає завдання опрацювати певний параграф. В чому проблема. Учень може не знати, що означає «опрацювати». Що йому потрібно зробити? Можливо, прочитати. Бути готовим переказати або відповісти на питання. Крім того, можна поставити запитання до абзацу. Створити таблицю, використовуючи вибрані матеріали, накреслити схему понять і записати події, які були враховані. Треба з більшою точністю формулювати завдання, яке ставимо перед студентом. Ми можемо все обговорювати в класі, коли у нас є завдання, які потрібно

виконати. Ми повинні пояснити або прописати все детально в рамках нашого плану спілкування в онлайн-класі.

Наступні три тези можуть допомогти в організації завдань у структурований спосіб:.

❖ Використання всіх доступних Інтернет-ресурсів на студентах є непотрібним. Дистанційне навчання можна завершити лише з двома-трьома ресурсами. Щоб матеріал був опрацьований у потрібному форматі, достатньо написати одне-два завдання. Чим більше ми надаємо різноманітних послуг і завдань, тим швидше ми можемо вигоріти.

❖ Уміння вчителя писати біля дошки та активно залучати учнів до співпраці є корисним, але наша мета — мотивувати студентів працювати. Створення завдань і очікувань має вирішальне значення для того, щоб студенти підтримували свою роботу в порядку. Не працювати на них, а створювати умови для їхньої активної діяльності.

❖ 3.ми не можемо вчитися, просто читаючи чи переглядаючи матеріал. Ми можемо вчитися, роблячи щось з матеріалом. Активне навчання також важливе в дистанційному навчанні. Це означає не просто прочитати параграф, а зробити щось з матеріалом у цьому параграфі. І чим більше творчої діяльності, тим активнішими стають студенти. У той же час, ми повинні пам'ятати,що ми вчимося не тільки на досвіді, ай на рефлексії над цим досвідом. Іншими словами, ми не просто щось робимо, ми думаємо про те, що відбувалося, поки ми це робили.

2.4. Приклади платформ та ресурсів для дистанційного навчання

GOOGLE CLASSROOM

Найпростіше організувати онлайн-навчання за допомогою Google Classroom, безкоштовної платформи для організації групової роботи. Все, що вам потрібно, це поштова скринька Google.

Інтерфейс платформи дуже практичний і простий, тому вивчити функції не складе труднощів. Але коли ви новачок, можете почати з відеоуроку про те, як створити класну кімнату в Google Classroom. Створити власний клас досить просто. Після створення свого класу у вас буде здатність:

1. легко завантажуйте різні матеріали для учнів (дидактичні завдання, практичні роботи, підручники, фото і відео-матеріали);
2. ви можете налаштовувати завдання;
3. вкладка"завдання"дозволяє групувати замітки чи документи і підручники за темами і впорядковувати їх в зручному порядку, учні зможуть виконувати ці завдання, а у вас з'явиться можливість контролювати виконані завдання і оцінювати їх;
4. учні можуть виконувати ці завдання та мати можливість відстежувати та оцінювати виконані завдання;
5. учитель може залишити коментар до виконаного учнем завдання;
6. спілкування може проходити між усім класом.

Які позитивні характеристики Google Classroom?

Google Classroom-це зручна та повністю обладнана платформа з усіма інструментами, необхідними для створення, зберігання та обміну інформацією. Вся необхідна інформація зберігається на Google Диску, документи створюються вДокументах Google, презентації можна створювати за допомогою електронних таблиць і слайдів, а розклади можна планувати за допомогою Календаря Google. Простіше кажучи, є абсолютно всі інструменти, які вам знадобляться для планування та впровадження високоякісного дистанційного навчання.

Інформація доступна в автономному режимі. Навіть якщо ваші студенти тимчасово не мають доступу до Інтернету, вони можуть читати документи. Ця послуга є безкоштовною.

Недоліки Google Classroom

Хоча цей сервіс на перший погляд здається зручним у всіх відношеннях, він також має недоліки.

Насправді функціонал не такий багатий, як інші системи дистанційного навчання. Якщо ви вперше стикнулися з дистанційним навчанням, то цей сервіс варто спробувати.

MOODLE

Moodle — одна з найвідоміших платформ, яка дозволяє організувати індивідуальне онлайн-навчання. Він є чудовим помічником у комплексній організації дистанційної освіти, тому широко використовується у багатьох університетах та середніх навчальних закладах. Однак, на відміну від Google Classroom, ця платформа вимагає більш серйозного підходу і глибокого дослідження інструментів роботи.

Які можливості пропонує платформа?

Найважливіші з них:

1. За допомогою Moodle ви можете легко створювати контент, який дозволить вам дистанційно викладати в університетських класах, групах або просто групах студентів, які приходять на курс.
2. Зручно керувати створеним контентом.
3. Ви можете публікувати свої матеріали в різних форматах, включаючи аудіо, відео, текст і презентації.

Хоча опубліковані матеріали не можуть бути доступними для всіх, це дуже корисно при організації дистанційного навчання.

Які переваги системи дистанційного навчання Moodle?

Тут більше можливостей, ніж Google Classroom. Ви можете завантажити безкоштовний плагін, який дозволяє спілкуватися зі студентами у форматі відеоконференції або брати участь в аудіочаті. За допомогою таких плагінів є можливість створити електронне портфоліо.

Які недоліки Moodle?

Для встановлення та використання системи потрібен хостинг і домен. Крім того, хоча сама програма безкоштовна, послуги хостингу можуть бути досить дорогими. У цьому випадку школа могла б придбати хостинг і навчити всіх вчителів користуватися Moodle. Існує так багато інструментів, деякі з яких вам взагалі не потрібно використовувати, треба вивчити програму. Тут все складніше, ніж у Google Classroom.

EDMODO

Edmodo-одна з послуг, яку вчителі цінують при організації курсів дистанційного навчання. Він дуже простий у використанні, безкоштовний і має всі необхідні функції, тому вчителі можуть дистанційно керувати класом.

Яка функція Edmodo?

Перш за все, це соціальна мережа, в якій вам потрібно зареєструватися, щоб почати її використовувати. Вам не потрібно нічого встановлювати, це вже велика перевага.

По-друге, вчителі можуть створювати класні групи, щоб ділитися всією необхідною інформацією. Ви можете надати плани уроків, використовувати календар для кращої наглядності, а також додати файли завдань і навчальні матеріали. Все інше не обов'язково.

По-третє, можливе створення різних форм перевірки учнів (контрольні роботи, анкети, завдання). Є можливість зустрітися з ними.

По-четверте, є можливість ведення щоденника, де ви можете відстежувати оцінки своїх учнів.

Які переваги ресурса?

Реєстрація дуже проста, не вимагає завантаження, дискового простору або пам'яті. Сервіс не містить нав'язливої реклами, яка заважає процесу навчання. Послуга безкоштовна для використання.

Які недоліки?

На жаль, інтерфейс повністю англійською мовою. Для тих, хто його не знає, це буде серйозною незручністю. Немає такого розширення, як Moodle. Тільки основні функції. Групи, створені в сервісі, не можуть бути згруповані, що може трохи ускладнити ситуацію.

Мій клас

Чудова українська платформа для онлайн навчання. Зрозумілий, простий і дуже зручний інтерфейс українською мовою, достатня кількість різноманітних функцій, можливість давати учням завдання різного формату та рівня складності, а також можливість автоматично перевіряти ці завдання.

Які переваги платформи «Мій клас»?

Користуватися цією платформою дуже зручно для вчителів, репетиторів та організаторів курсів, які змушені переходити на онлайн-навчання. Ця послуга корисна з наступних причин:

1. україномовний інтерфейс.
2. Велика кількість завдань і тестів (близько 2 мільйонів) різного рівня складності для учнів різного рівня підготовки.
3. Щоб прискорити час перегляду завдань, є відповіді до завдань для вчителів.
4. Можливість автоматично перевіряти роботу студента (особливо практично, якщо самостійна або домашня робота виконується у формі контрольної роботи).

Які недоліки?

Не всі функції безкоштовні. Якщо ви хочете використовувати розширений спектр, ви повинні заплатити за це. Профіль викладача буде підтверджено адміністратором. Адміністратор сайту зв'яжеться з навчальним закладом, вказаним в опитуванні, для підтвердження вашої особи. Це займає багато часу,

оскільки процес реєстрації займає цілих 3-5 годин замість звичайних 20-30 хвилин.

CLASSDOJO

Користуватися сервісом легко кожному. Вам потрібно буде пройти етап реєстрації, перш ніж ви зможете ним користуватися.

Classdojo ідеально підходить для організації дистанційного навчання учнів середньої та старшої школи, тому що все яскраво, креативно оформлено та має анімацію. Привертає увагу. На платформі доступні такі функції:

1. Можливість легкого контакту з батьками.
2. Можливість легко надсилати повідомлення групам студентів або кожному студенту окремо.
3. Є можливість бачити , як працюють ваші учні, як їх оцінюють інші вчителі та який прогрес вони досягають.
4. Оцінки учня будуть відтворені в обліковому записі батьків, що дозволить їм контролювати їхню успішність.
5. Є журнали, які публікують оцінки.

Переваги обслуговування

Проста і інтуїтивно зрозуміла реєстрація. Легко запрошувати учнів та їхніх батьків та спілкуватися з ними. Яскрава анімація для дітей, яка привертає увагу (при поганому рейтингу аватар засмутиться, при хорошому-зрадіє). Вчителі можуть створювати необмежену кількість класів. Батьки можуть надсилати приватні повідомлення вчителям. Це значно скоротить час, що витрачається на звичайні месенджери (Viber, Telegram). Безкоштовний у використанні.

Мінус

Недоліком є відносно простий набір функцій, якими володіє будь-яка платформа дистанційного навчання. Наприклад, сервіс Moodle буде більш багатофункціональним.

Кожна з цих платформ потребує часу, щоб звикнути до неї та пояснити своїм учням алгоритми, які її використовують. Але в результаті виходить інструмент, який прискорює спілкування зі студентами під час дистанційного навчання.

Дошки оголошень

Одним із методів організації навчання, де буде повідомлятись час і тип заняття, домашнє завдання, спосіб зв'язку з учителем (електронна пошта, номер телефону і т.д.), посилання на онлайн урок чи важливу інформацію, може стати дошка оголошень. Прикладом такої програми може бути Padlet. Padlet – це універсальна онлайн-дошка (онлайн-стіна) з інтуїтивним інтерфейсом, яку нескладно опанувати та легко застосовувати в навчальному процесі. Вона може бути використана для проектної роботи, індивідуальних завдань чи як інструмент збору інформації від всіх учасників процесу в одному місці [10].

Аналогічні програми: Linoit і Flinga.

Інструменти для вивчення назв хімічних елементів

https://ed.ted.com/periodic-videos -Динамічна Періодична таблиця хімічних елементів із посиланнями на відео, що стосуються кожного хімічного елемента, послуга англійською мовою.

https://elements.wlonk.com – також рухлива система, яка орієнтована на прикладне використання елементів;

https://www.ptable.com – дидактична ПСХЕ українською мовою з описом будови атомів хімічний елементів, властивостей їх простих речовин, а також посиланнями на статті у Вікіпедії;

http://molview.org – конструктор молекул, який відтворює реальне розміщення атомів в просторі, добрий помагач у вивченні органічної хімії.

Теж бувають доступні мобільні застосунки «Хімічні елементи» і «Періодична система», які послужитимуть вивченню назв хімічних елементів учням самостійно за допомогою гаджетів.

Матеріали для проведення уроків біології:

-розробки та матеріали до уроків біології; інтегровані уроки; майстер-класи на сайті «На Урок» (**http://surl.li/bsikp**);

- авторські конспекти уроків з біології для учнів 6-11 класів на сайті «Шкільне життя» (**http://surl.li/bsikv**);

- флеш-анімації до різних розділів біології на сайті «Методичний портал» (**http://surl.li/bsikx**);

- розробки цікавих дослідів з біології (**http://surl.li/bsikm**), (**http://surl.li/bsilx**), (**http://surl.li/bdniq**);

- цікава інформація з біології для дітей на дитячому порталі «Пустунчик» (**http://surl.li/bsilo**);

- збірник матеріалів «STEM-тиждень - 2020» (**http://surl.li/lrix**);

- атлас рослин-індикаторів і типів лісорослинних умов Українського Полісся (**http://surl.li/bsine**).

Робота в лабораторії і правила безпеки:

https://learningapps.org/display?v=pb71qxgv301 – зображення хімічного посуду і назва

https://learningapps.org/display?v=pmcta6foc01 – гра щоб вивчити правила техніки безпеки;

Існують і зручні мобільні додатки, оскільки браузерні версії аналогічних платформ або важкі для завантаження, або просто не існують: інтерактивні лабораторії «Chemistry Lab» і «Beaker».

Платформи і сайти для створення нового контенту

Вимушений карантин став випробуванням для фантазії вчителів. Маючи бажання навчити учнів і трохи ентузіазму до власного навчання, можна зробити дистанційне навчання цікавим і пізнавальним. Існує безліч інтернет платформ для створення нового контенту, які можна використати у власних цілях. Ось приклади деяких з них:

- https://www.powtoon.com – створення презентацій, відео-пояснень та інфографік;
- https://www.canva.com – широкий вибір красивих сучасних дизайнів презентацій і плакатів;
- https://quizlet.com – флеш-картки для запам'ятовування, а також різні ігрові форми для заучування;
- https://kahoot.com – створення тестів у вигляді інтерактивної вікторини;
- https://learningapps.org – 26 варіантів ігор, які можна створити власноруч;
- https://www.classtime.com – перевірка знань і робота над помилками, оскільки є можливість отримати правильні відповіді одразу;
- https://onlinetestpad.com – зручна платформа для створення тестів, де відображається статистика і час виконання завдання;
- https://padlet.com – платформа для зручнішої візуалізації та структуризації інформації, створення схем і часових прямих, а також перевірки домашнього завдання;
- https://childdevelop.com.ua/generator/letters/cross.html – генератор кросвордів, а також банк готових ребусів.

Однією з найпопулярніших інтернет платформ є Youtube, його також можна використовувати для навчання. Там є багато цікавих каналів, які доступно пояснюють хімію. Радити учням Youtube канали корисно не тільки на час

дистанційного навчання , а на постійній основі для популяризації науки, заохочення до її вивчення.

Розділ 3.

Реалізація та адаптація дистанційного навчання на уроках біології та хімії у середній школі

Реалізувати дистанційне навчання кожен вчитель може у зручний йому спосіб. У реалізації мого експерименту брали участь учні 8 класу Панківського НВК. У нашій школі навчання проходить у змішаному режимі , тому у період дистанційного навчання було зручно провести даний експеримент. Я розробила по два уроки з хімії та біології для учнів 8 класу із використанням різних інтерактивних технологій . Після проведення даних уроків я провела тестування за допомогою сайту На урок (зразки тестування та відповіді до них прикріплю у додатках).

3.1.План-конспект уроку для учнів 8 класу з хімії на тему : «Будова атома. Склад атомних ядер. Протонне число. Нуклонне число.»

Мета:

Навчальна: пригадати періодичний закон Д. І. Менделєєва, будову періодичної системи, вивчити будову атома, розкрити фізичний зміст порядкового номера, навчити обчислювати число протонів, нейтронів, електронів в атомі, заряд ядра атома, підвести учнів до сучасного формулювання періодичного закону.

Розвиваюча: розвивати вміння застосовувати набуті знання на практиці, критично мислити, аналізувати, порівнювати, робити висновки;

Виховна: формувати пізнавальний інтерес до предмету, соціальні компетентності учнів - адекватну самооцінку, доброзичливе ставлення один до одного, вміння слухати, сприяти формуванню наукового світогляду учнів.

Тип уроку:

- комбінований урок засвоєння знань, умінь і навичок та їх творчого застосування на практиці.

Форми роботи:

- евристична бесіда , виконання тестів, виконання інтерактивних завдань за допомогою комп'ютерних технологій

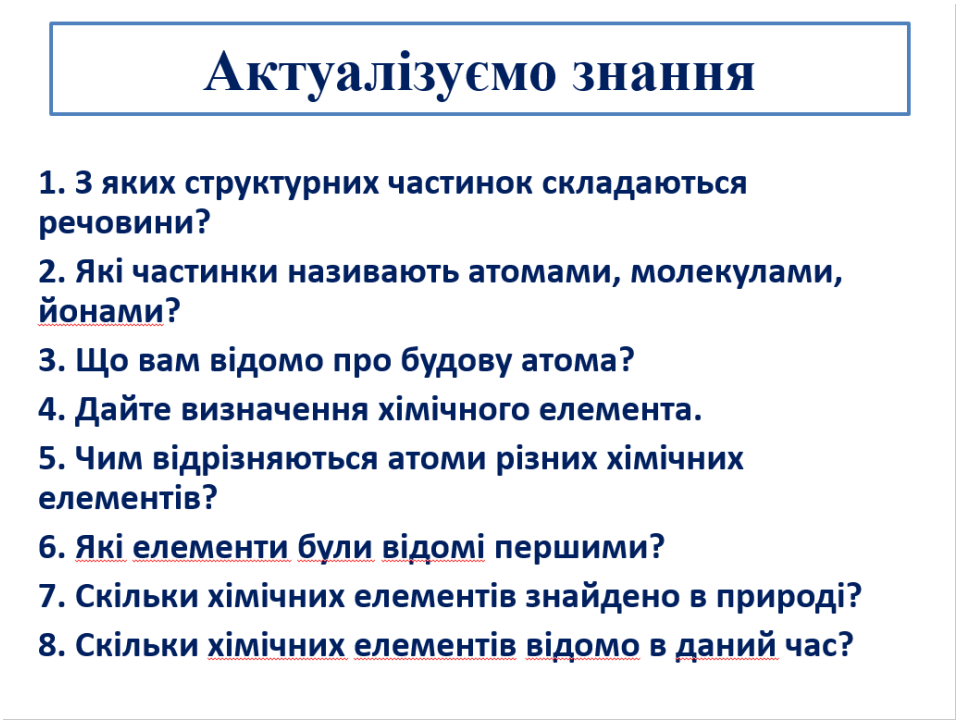
Хід уроку

Урок проводиться дистанційно за допомогою відео конференції у Zoom

I. Актуалізація опорних знань.

Перевірка знань

1. З яких структурних частинок складаються речовини?
2. Які частинки називають атомами, молекулами, йонами?
3. Що вам відомо про будову атома?
4. Дайте визначення хімічного елемента.
5. Чим відрізняються атоми різних хімічних елементів?
6. Які елементи були відомі першими?
7. Скільки хімічних елементів знайдено в природі?
8. Скільки хімічних елементів відомо в даний час?



II. Мотивація навчальної діяльності.

- Менделєєв відкрив періодичний закон, узагальнивши велику кількість матеріалу, але рівень знань того часу не дозволив йому з'ясувати

фізичний зміст періодичного закону. Чому властивості змінюються періодично?

- -Ви вже знаєте, що вся речовина складається з атомів. Що таке атом(хімічно неподільна частинка ,тобто атом – це електрично нейтральна частинка, що складається з позитивно зарядженого ядра і негативно заряджених електронів, які рухаються навколо ядра)?
- -Наука довгий час вважала, що атом-це найменша частинка матерії, яка не містить інших простіших складових частинок. Тому атоми неподільні і не можуть бути перетворені на інші атоми.
- -Лише наприкінці19 століття фізики експериментально підтвердили складність будови атома.
- -Відкриття рентгенівських променів (1895),
- -Відкриття радіоактивних явищ(1896),
- -відкриття електрона (1897).
- Ці відкриття зробили революцію в природознавстві і допомогли переглянути наше розуміння структури і властивостей матерії, особливо після того, як атоми стали розумітися як складні утворення. Відкриття радіоактивності відіграло важливу роль у визначенні складної природи атомів і розкритті їхньої структури.

Мета цього уроку-дізнатися, як утворюються атоми. Що ви дізналися про будову атомів на уроках фізики, хімії чи інших природничих дисциплін у першому класі середньої школи?

III. Вивчення нового матеріалу

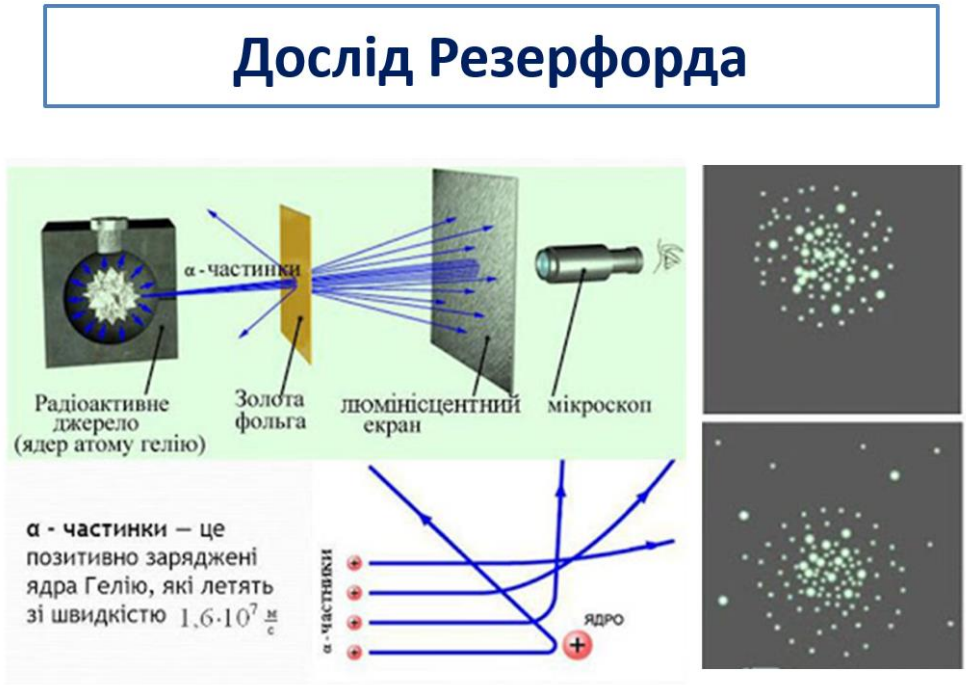
1.1896 року Беккерель випадково відкрив радіоактивність. Польська дослідниця Марія Склодовська та її чоловік, француз П'єр Кюрі- це дві

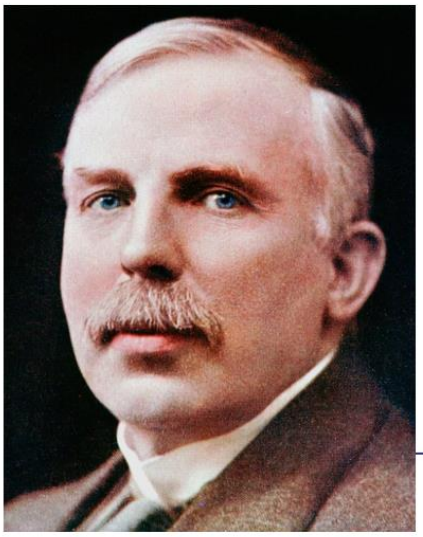
постаті з якими тісно пов’язане подальше дослідження радіоактивних променів.

2.1911 року Ернест Резерфорд дослідив неоднорідну природу радіоактивного випромінювання і запропонував планетарну модель атома.

А) Резерфорд відкрив, що радіоактивні елементи випромінюють три типи випромінювання: α, β і Ɣ. Прилад, що доводить неоднорідність радіоактивного випромінювання, складається з джерела випромінювання у свинцевому контейнері(1), двох електродів (2) і екрана (3), який реєструє випромінювання.

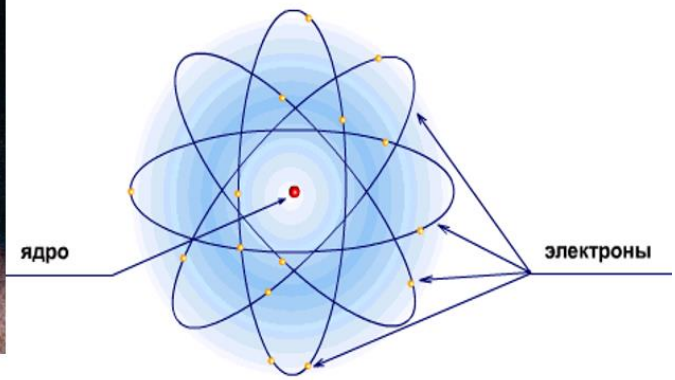
Під впливом електричного поля радіоактивне випромінювання розщеплюється на три пучки. Випромінювання Ɣ не відхиляється електромагнітним полем: α-промені відхиляються до катода, а β-промені відхиляються до анода. На основі цієї роботи Резерфорд запропонував планетарну модель будови атомів.



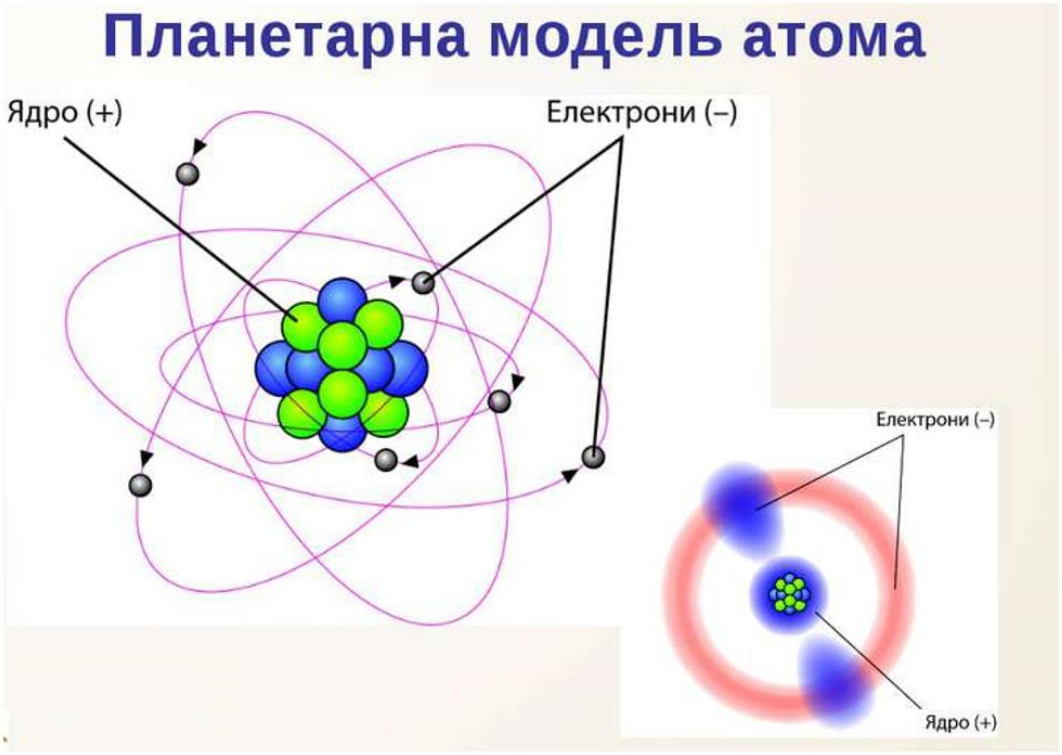


Ернест Резерфорд
(1871–1937)
Англійський фізик,
лауреат Нобелівської премії
з хімії 1908 р.

Планетарна модель будови атома



Атом — це електронейтральна,
хімічно неподільна частинка, що складається
з позитивно зарядженого ядра й
негативно заряджених електронів.



Ядро атома складається з позитивно заряджених протонів і нейтральних нейтронів.
Навколо ядра обертаються електрони, утворюючи електронну оболонку атома

Б) У 1911 р. англійський учений Е. **Резерфорд** сформулював *основні положення планетарної будови моделі атома*

1). У центрі атома знаходиться позитивно заряджене ядро, розмір якого в десятки тисяч разів менший за розмір атома

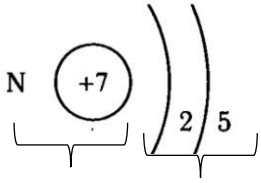
2). Весь позитивний заряд і майже вся маса атома зосереджена в ядрі (маса електрона = 1/1836 а.о.м)

3). Ядро атома складається з нуклонів: протонів та нейтронів.

Число протонів (p^+) дорівнює порядковому номеру елемента.

Число нейтронів (n^0) в ядрі дорівнює різниці відносної атомної маси та порядкового номера елемента.

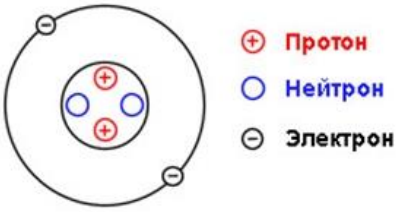
4). Навколо ядра рухаються електрони (е). Їх число дорівнює порядковому номеру елемента.



Заряд ядра атома дорівнює порядковому номеру елемента у періодичній системі.

У цьому полягає фізичний зміст порядкового номеру.

Кількість електронів в атомі дорівнює порядковому номеру елемента у періодичній системі.



Протонне число – кількість протонів в ядрі атома. Дорівнює порядковому номеру елемента та заряду ядра.

Нуклонне число – сума протонів і нейтронів, масове число.

Нуклід – будь – який різновид атома з певним значенням протонного і нуклонного чисел.

Нейтрон — нейтральна частинка, що не має електричного заряду.

Протон — позитивно заряджена частинка. Заряд протона дорівнює заряду електрона, але протилежний за знаком. І ті, й інші мають масу, що приблизно дорівнює 1 а.о.м.

Порядковий номер = заряд ядра атома = кількість протонів = кількість електронів

1. Характеристика часток, з яких складається атом (*записуємо в зошит)*

2. Відкриття фізичного значення порядкового номера надало нової легітимності розташуванню елементів у періодичній таблиці. Виявилося, що елементи впорядковані не за збільшенням атомної маси, а за збільшенням заряду ядра. Було також пояснено очевидне протиріччя в системі Менделєєва, а саме розташування трьох пар елементів (Аргон і Калій, Кобальт і Нікель, Телур і Йод) не в порядку зростання атомної маси, а в протилежному порядку. Виявилося, що таке розташування відповідає величині заряду ядер цих елементів. Іншими словами, ніякого протиріччя немає.

назва	символ	маса	заряд	кількість в атомі
Ядро				
протон	P^+, ${}^1_1P$, ${}^1_1H$	1	1	= порядковому номеру елемента
нейтрон	n^0, ${}^1_0n$	1	0	= різниці відносної атомної маси та порядкового номера елемента
Електронна оболонка				
електрон	ē, ${}^0_{-1}e$, β	0	-1	= порядковому номеру елемента

<u>Сучасне формулювання періодичного закону</u>

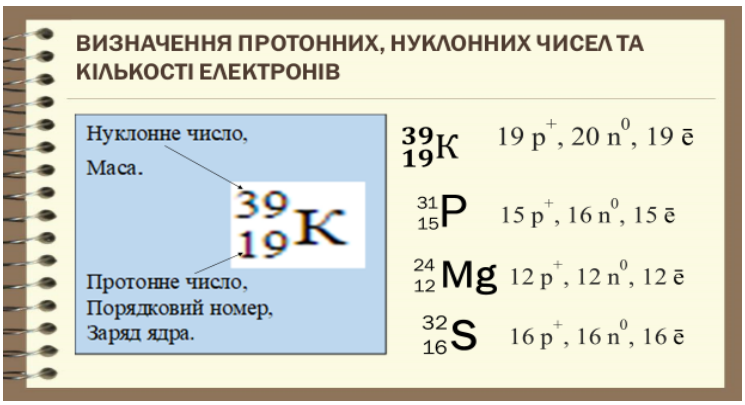
Властивості хімічних елементів, простих речовин, а також склад і властивості сполук перебувають у періодичній залежності від значень зарядів ядер атомів

(тобто хімічні властивості елементів визначає не відносна атомна маса, а заряд ядра)

IV. Закріплення набутих знань

1. **Визначення протонних, нуклонних чисел та кількості електронів**

$^{39}_{19}K$ 19 p^+, 20 n^0, 19 $ē$



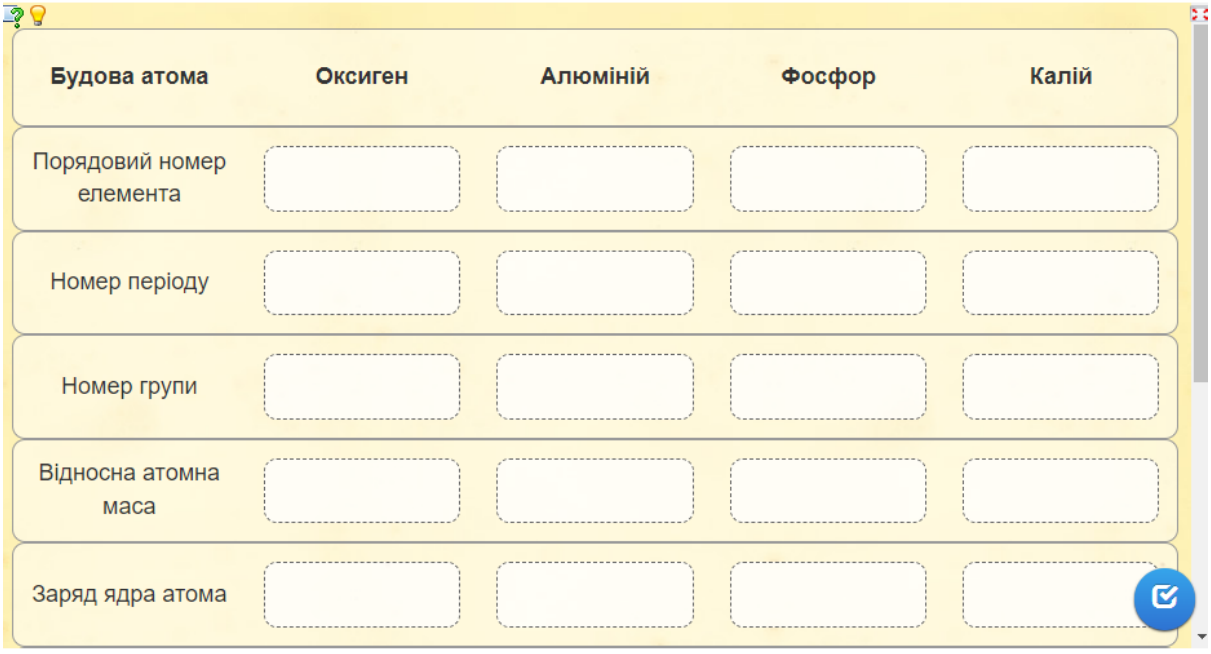
P $^{31}_{15}$ $15p^+$, $16n^0$, $15ē$.

O $^{16}_{8}$ $8p^+$, $8n^0$, $8ē$.

Li $^{7}_{3}$ $3p^+$, $4n^0$, $3ē$.

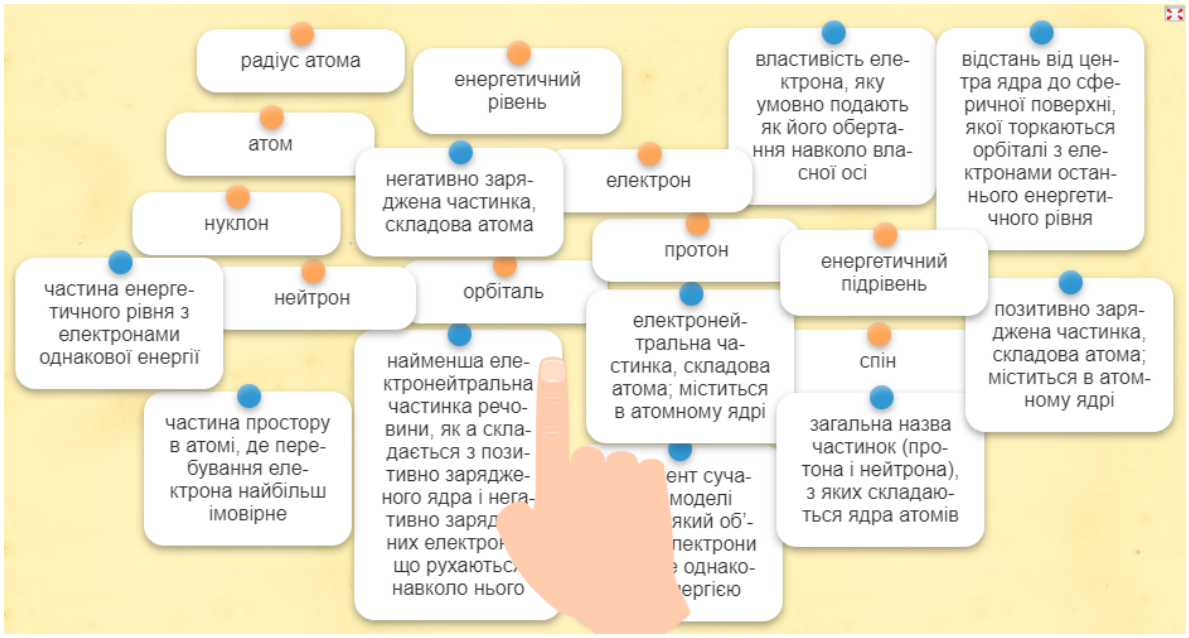
2. Заповнити таблицю

Перейти за посиланням та виконати завдання https://learningapps.org/1475381



V. *Підведення підсумків уроку.*

***VI. Домашнє завдання**: виконати завдання за посиланням*



https://learningapps.org/14931368

3.2. План-конспект уроку для 8 класу з хімії на тему : « Ізотопи»

Мета:

Навчальна: поглибити знання учнів про склад атомних ядер; формувати вміння визначати число протонів і нейтронів у ядрі конкретного нукліда, дати поняття про ізотопи і на його основі поглибити знання про хімічний елемент як вид атомів з однаковим протонним числом (зарядом ядра).

Виховна: сприяти розширенню політехнічного світогляду учнів, практичній спрямованості вивченого матеріалу, розвивати мислення, увагу, вміння використовувати вивчений матеріал для пізнання нового.

Розвиваюча: розвивати в учнів самостійність у навчанні, уважність, математичну культуру, здатність до взаємовиручки, колективізму.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Форми роботи: евристична бесіда , робота з текстом підручника. практичне використання знань, умінь та навичок.

Обладнання: періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва, мультимедійна презентація, інтерактивні завдання

Хід уроку

Урок проводився дистанційно за допомогою відео конференції у Zoom

I. Актуалізація опорних знань.

1. Перевірка домашньої вправи

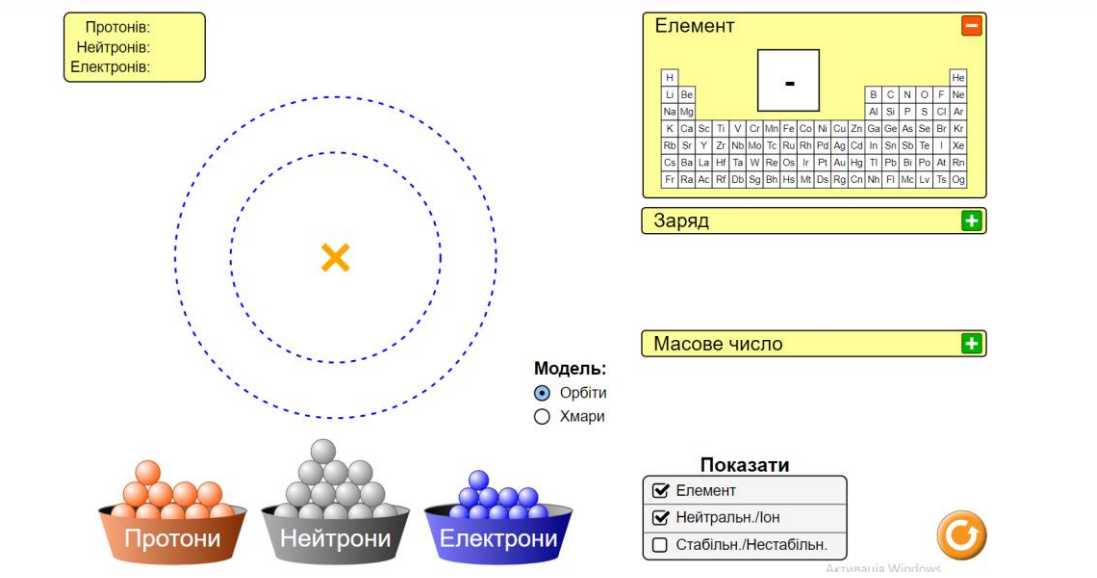
2. Перевірка знань у вигляді інтерактивного завдання на побудову

Актуалізація опорних знань

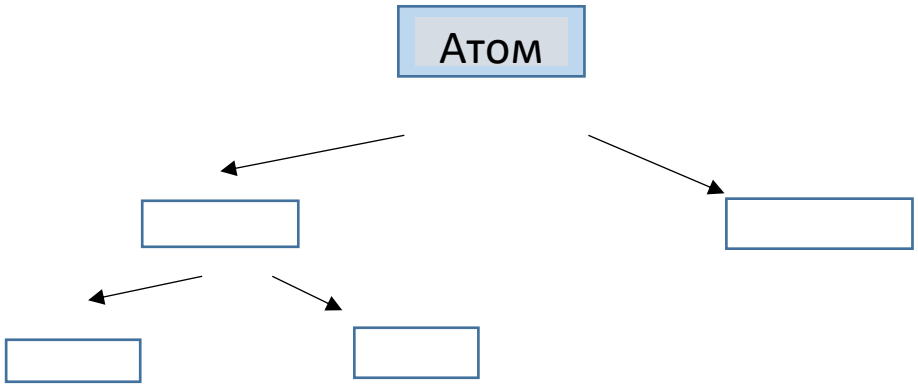
- 1). Яку будову має атом?
- 2). Як визначити заряд ядра?
- 3). Як визначити кількість електронів, що рухаються навколо ядра?
- 4). Із яких частинок складається ядро?
- 5). Як визначити кількість протонів?
- 6). Як визначити кількість нейтронів?

атома елемента

https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_all.html?locale=uk



3. *Заповніть схему:*



4. Робота на слайді:

Питання	Відповідь
1) Як позначається протон?	P^+, ^1_1P, ^1_1H
2) Як позначається нейтрон?	$\mathbf{n}^0$, $^1_0\mathbf{n}$
3) Як позначається електрон?	e^-
4) Яку масу має протон?	1
5) Яку масу має нейтрон?	1
6) Який заряд має протон?	+1
7) Який заряд має нейтрон?	0

II. Мотивація навчальної діяльності.

Нуклід – будь-який вид атома.

Нуклід - різновид атому, що характеризується певним числом протонів та нейтронів.

Нуклонне число, маса

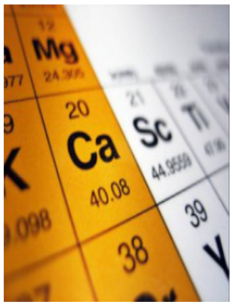
$^A_Z E$

Протонне число, порядковий номер

Порядковий номер хімічного елемента

Хімічний елемент — це різновид атомів(нуклідів) з однаковим зарядом ядра

Нуклід — це різновид атомів із певним числом протонів і нейтронів у ядрі.



Сучасне формулювання Періодичного закону:

Властивості хімічних елементів, а також утворених ними речовин перебувають у періодичній залежності від зарядів їхніх атомних ядер.

Ми вже знаємо, що атом складається з протонів, нейтронів, електронів. Маса протона дорівнює - 1, маса нейтрона дорівнює - 1, маса електрона дорівнює майже 0. Кількість протонів і нейтронів не може бути дробовим (не буває пів протона, чверть нейтрона) .

Отже, якою має бути маса атома, цілим числом чи дробовим? (*цілим).*

- Постає питання чому в ПС відносна атомна маса виражена дробовими числами?

Причина в тому, що більшість елементів існує у вигляді кількох нуклідів. Називають ці нукліди ізотопами. Відносна атомна маса у періодичній системі є середнім значенням всіх нуклідів елемента.

III. Вивчення нового матеріалу

1. Визначення поняття «ізотопи»

Ізотопи – це нукліди одного хімічного елемента, які мають однакове протонне число (заряд ядра), але різне нуклонне число (маса)

Ізотопи – це різновиди атомів одного і того ж елемента

- 20 елементів існують у вигляді 1 нукліда (Be,F,Na,P,Al…), інші утворюють кілька ізотопів.

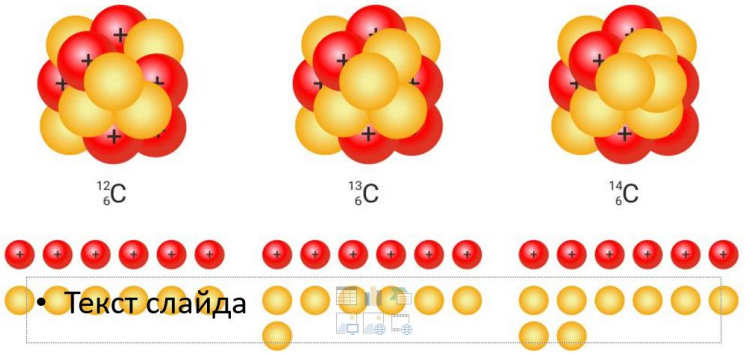
2.Назви і символи ізотопів такі ж самі як і назви та символи хімічних елементів.

Наприклад, $^{16}_{8}O$, $^{17}_{8}O$, $^{18}_{8}O$ - ізотопи Оксигену (Оксиген-16, Оксиген-17, Оксиген-18)

$^{12}_{6}C$, $^{13}_{6}C$ – ізотопи Карбону

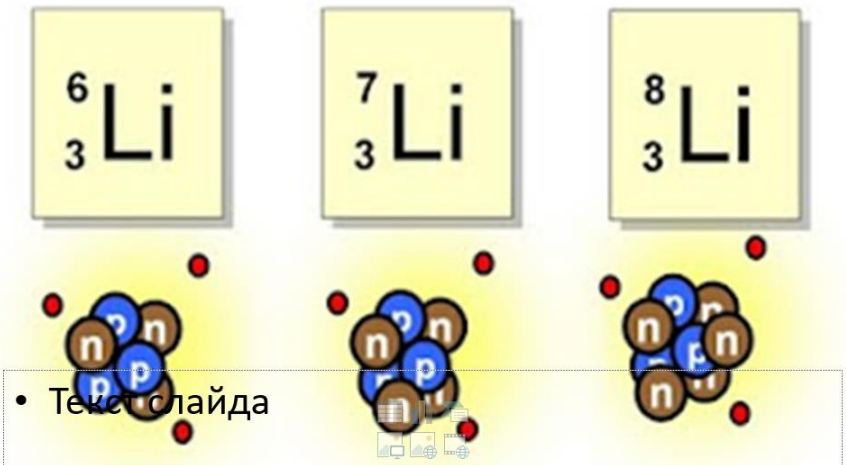
$^{63}_{29}Cu$, $^{65}_{29}Cu$ - ізотопи Купруму

Ізотопи Карбону



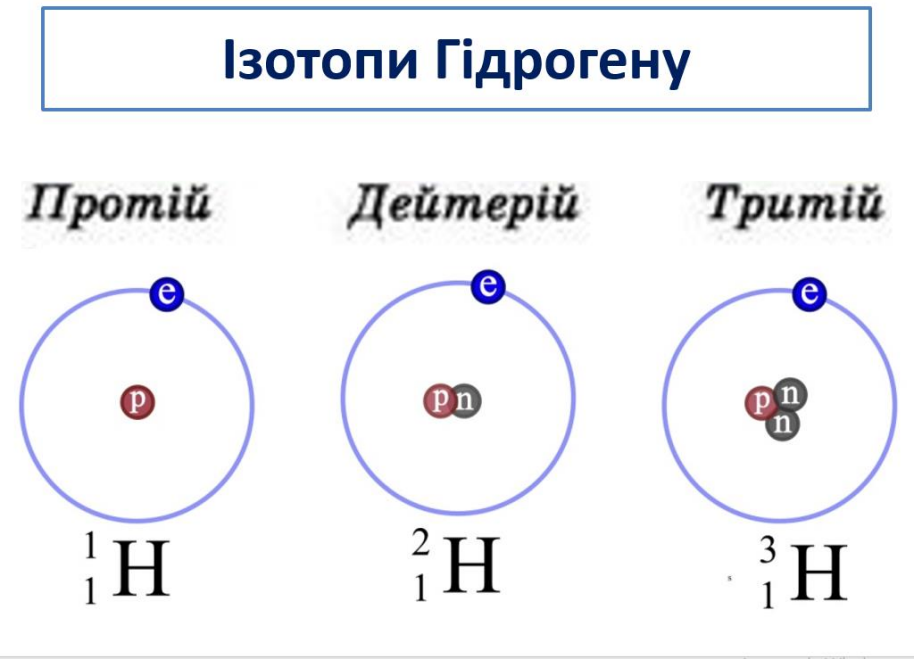
- Текст слайда

Ізотопи Літію



- Текст слайда

Виняток становлять ізотопи Гідрогену



У природі існує три ізотопи Гідрогену: Протій, Дейтерій, Тритій (всього 0,07% від усіх атомів Гідрогену).

Добувають Дейтерій перегонкою великої кількості води, на дні перегонного куба збирається небагато важкої води, утвореної важким нуклідом Гідрогену — Дейтерієм.

Така вода $\mathbf{D_2O}$ зовні схожа на звичайну воду, але відрізняється від неї рядом властивостей.

Відрізняється температура замерзання - не при 0, а при 3,8 С, перетворюючись у лід, що, на відміну від звичайного льоду, не плаває по поверхні води, а тоне.

3. Відкриття ізотопів дало змогу поглибити поняття «хімічний елемент».

Хімічний елемент – це вид атомів, що характеризуються однаковим протонним числом (зарядом ядра).

<u>Сучасне формулювання періодичного закону</u>

Властивості хімічних елементів, простих речовин, а також склад і властивості сполук перебувають у періодичній залежності від значень зарядів ядер атомів

4.Визначення відносної атомної маси хімічного елемента

У періодичній таблиці ми можемо знайти відносну атомну масу елемент , що є середньою атомною масою всіх його природних ізотопів із врахуванням їх поширеності.

Маючи масові частки ізотопів у природному елементі та усереднене значення їх атомних мас, можна обчислити відносну атомну масу елемента у періодичній системі.

Загальна формула для розрахунку:

$$A_{r(\text{сер.})} = \frac{w_1 \cdot A_{r1} + w_2 \cdot A_{r2} + \ldots + w_n A_{rn}}{w_1 + w_2 + \ldots w_n}$$

Приклад 1.

У природному Хлорі частка нукліда ^{35}Cl становить ≈ 75,53 %, а нукліда ^{37}Cl ≈ 24,47 % . Визначити відносну атомну масу елемента Хлору.

$$Ar(Cl) = \frac{W(^{35}Cl) \bullet Ar(^{35}Cl) + W(^{37}Cl) \bullet Ar(^{37}Cl)}{W(^{35}Cl) + W(^{37}Cl)} \qquad Ar(Cl) = \frac{75{,}53 \cdot 35 + 24{,}47 \cdot 37}{100} = 35{,}489$$

Приклад 2.

Елемент Оксиген являє собою суміш ізотопів — нуклідів

^{16}O - 99,757 %, ^{17}O - 0,039 % і ^{18}O - 0,204 %.

Знайдемо відносну атомну масу Оксигену.

$$A_r = \frac{16 \cdot 99{,}757 + 17 \cdot 0{,}039 + 18 \cdot 0{,}204}{100} = 15{,}99447.$$

IV. Закріплення набутих знань

Вправа 1.

Скільки різних елементів зображено такими формулами:

$^{6}_{3}E$, $^{12}_{6}E$, $^{20}_{9}E$, $^{13}_{6}E$, $^{19}_{9}E$

Відповідь: $^{6}_{3}E$ – Літій

$^{12}_{6}E$, $^{13}_{6}E$ – Карбон

$^{20}_{9}E$, $^{19}_{9}E$ - Флуор

Вправа 2.

Серед поданих нуклідів знайдіть ізотопи:

$^{3}_{2}He,\ ^{13}_{7}N,\ ^{63}_{29}Cu,\ \ ^{16}_{8}O,\ \ \ ^{65}_{29}Cu,\ \ ^{4}_{2}He$

Відповідь: оскільки ізотопи – це нукліди одного хімічного елемента, то вони всі мають однаковий порядковий номер, однаковий заряд ядра.

$^{3}_{2}He, ^{4}_{2}He$- ізотопи Гелію

$^{63}_{29}Cu, ^{65}_{29}Cu -$ ізотопи Купруму

Вправа 3. Визначте склад атомів таких нуклідів:

	^{12}C	^{13}C	^{16}O	^{18}O	^{1}H
Нуклонне (масове) число					
Протонне число					
Число нейтронів у ядрі					
Загальне число електронів					

Відповідь:

	^{12}C	^{13}C	^{16}O	^{18}O	^{1}H
Нуклонне (масове) число	12	13	16	18	1

Протонне число	6	6	8	8	1
Число нейтронів у ядрі	6	7	8	10	0
Загальне число електронів	6	6	8	8	1

IV. Підведення підсумків уроку.

V. Домашнє завдання: Заповнити пропуски у таблиці

Назва елемента	Символ	Порядковий номер	Нуклонне число	Протонне число $p+$	Кількість нейтронів n^0	Кількість електронів e^-
Оксиген						
	H					
		16				
			23			
				9		
						15

Відповідь:

Назва елемента	Символ	Порядковий номер	Нуклонне число	Протонне число $p+$	Кількість нейтронів n^0	Кількість електронів e^-
Оксиген	O	8	16	8	8	8
Гідроген	**H**	1	1	1	0	1
Сульфур	**S**	**16**	32	16	16	16
Натрій	Na	11	**23**	11	12	11
Флуор	F	9	19	**9**	10	9
Фосфор	P	15	31	15	16	**15**

3.3. План-конспект уроку для 8 класу з біології на тему: « Організм людини як біологічна система. Різноманітність клітин організму людини. Тканини. Органи . ЛД №1. Озгайомлення з препаратами тканин людини»

Мета:

Освітня: визначити поняття “біологічна система”; продемонструвати учням біологічні системи та особливості їх функціонування; будову та форму клітин тіла, закладати біологічне мислення.

Розвиваюча: розвинути уміння зіставляти біологічні системи між собою; вміння логічно мислити та робити висновки.

Виховна: виховувати системне біологічне мислення.

Хід уроку.

Урок проводиться дистанційно за допомогою відео конференції у Zoom

1. Організаційний етап.

Привітання. Перевірка відсутніх.

1. Актуалізація опорних знань та чуттєвого досвіду учнів.

1. Що ми називаємо системою?

2. Які характеристики відрізняють природні системи від штучних? Що спільного є між цими системами?

3. Чи можемо організм людини назвати системою? Чому?

2. Мотивація навчальної діяльності учнів.

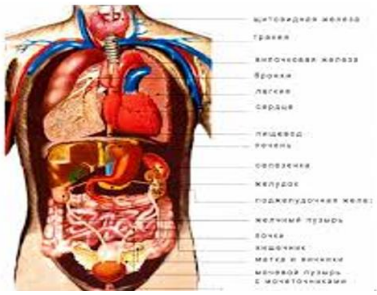
Ми знаємо , що клітини багатоклітинного організму не існують поза цим організмом, адже вони гинуть. Як ви думаєте, чому?

3. Вивчення нового матеріалу.

ЩО НАЗИВАЮТЬ СИСТЕМОЮ?

Система

- **Система – (від греч. systema - ціле, складене із частин, поєднання) – це безліч елементів, взаємозалежних і пов'язаних між собою, що утворюють певну цілісність та єдність.**

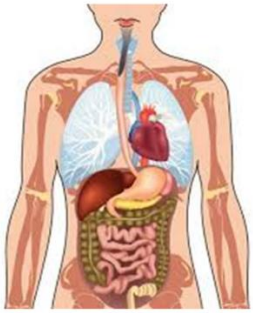


Система (від грец. systema- ціле, складене із частин, поєднання**) —це безліч елементів, взаємозалежних і пов'язаних між собою, що утворюють цілісність, єдність.**

Все навколо нас складається із систем. Відомі неживі, або абіотичні, системи. З розвитком людства з'явилися *соціальні системи*, наприклад етноси, нації, держави.

БІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ.

Біологічні системи - це сукупність взаємопов'язаних структурних й функціональних компонентів



Біологічні системи включають біологічні об'єкти різного рівня складності, такі як клітини, тканини, органи, системи органів, організми, популяції, біологічні спільноти та екосистеми, аж до всієї біосфери.

Людина має такі рівні організації

1. **Молекулярний**
2. **Клітинний**
3. **Тканинний**
4. **Органний**
5. **Системи органів**
6. **Організмовий**

Елементами клітини, як цілісної системи, є її органели, що пов'язані між собою, елементами тканин тварин — клітини й міжклітинна речовина, а органи є елементами цілісного організму.

Біологічні системи характеризуються ієрархіями. Це означає, що система на рівні1організації може бути елементом надсистеми.

Наприклад, клітина являє собою складну систему, що складається з елементів органел. У той же час клітини є елементами більш складної системи — тканини. Тканини, в свою чергу, утворюють органи, а органи утворюють тіло.

Організми утворюють біологічну систему на надорганізмовому рівні, який включає популяції, види, біологічні спільноти, екосистеми та біосферу в цілому.

Людське тіло є незамінною біологічною системою, що складається з взаємозалежних і взаємопов'язаних компонентів клітин, тканин, органів і фізіологічних систем.

Компоненти людського організму не можуть існувати самостійно протягом тривалого часу, оскільки вони не можуть виконувати всі функції організму одночасно.

Ієрархія системи призвела до визначення кількох основних рівнів організації дикої природи:

1)клітинного,

2)організмового,

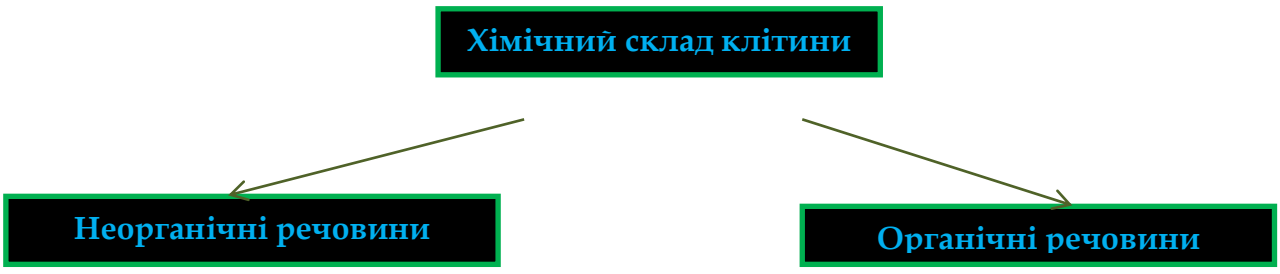
3)популяційно-видового,

4)біоценотичного, екосистемного й біосферного.

Від рівня до рівня складність біологічних систем зростає, з'являються нові особливості і тонкощі.

ХІМІЧНИЙ СКЛАД КЛІТИН ЛЮДИНИ.

Людська клітина містить близько 88 хімічних елементів. Основними з них є Гідроген, Оксиген, Карбон і Нітроген, які мають назву **органогенні.**



Клітина містить у свєму складі неорганічні речовини такі як: вода, мінеральні солі тощо.

Вода є середовищем для дифузії більшості речовин, надає пружність клітині і бере участь у процесах осмосу (процес дифузії розчинника з менш концентрованого

розчину в більш концентрований через напівпроникну мембрану), а також розчинником. Отже, активність клітин зумовлює наявність у них води.

Підтримують осмотичну рівновагу між клітиною та міжклітинною рідиною; регулюють різні біохімічні й фізіологічні процеси – мінеральні речовини, які знаходяться у складі клітин.

Також у клітині наявні **органічні сполуки**: білки, вуглеводи, жири, нуклеїнові кислоти, АТФ.

Білки мають декілька функцій:

- ✓ будівельну (єскладовою всіх клітин),
- ✓ регуляторну (приймають участь у регуляції функцій організму),
- ✓ каталітичну (впливають на швидкість (прискорюють) хімічних реакцій),
- ✓ захисну (захист клітин й організму від хвороботворних мікроорганізмів і чужорідних тіл),
- ✓ транспортну (транспортують гази та інші речовини).

Вуглеводи є основним джерелом енергії.

Важливими енергетичними резервами для організму є **жири.**

Збереження і передачу спадкової інформації від батьків нащадкам і долю у синтезі всіх білків організму забезпечують **нуклеїнові кислоти.**

Існує 2 типи нуклеїнових кислот:

- ✓ дезоксирибонуклеїнову(ДНК)
- ✓ рибонуклеїнові (РНК).

ДНК міститься в хромосомах ядра, РНК - у ядрі і цитоплазмі.

Аденозинтрифосфорна кислота (АТФ) синтезується в мітохондріях клітини й акумулює в собі енергію.

Структура клітини:

1. Поверхневий апарат.
2. Цитоплазма з органелами.
3. Ядро.
4. Включення.

У складі організма людити є такі типи тканин:

- епітеліальні;
- сполучні;

- м’язові;
- нервова.

Орган – це складова тіла, що має конкретну форму, будову й виконує одну чи декілька специфічних функцій. Органи у своєму складі мають різні типи тканин, але один тип переважає й визначає основну функцію даного органу.

Фізіологічна система – це анатомічне або функціональне скупчення органів, що виконують в організмі однакову функцію. Наведемо перелік фізіологічних систем.

Функціональна система – це взаємоузгоджене об’єднання різних органів і фізіологічних систем, яке цілеспрямоване на досягнення корисного для організму результату. Прикладом таких систем є транспортна, імунна…

Фізіологічні процеси відбуваються злагоджено. Чому? Це тому, що в організмі здійснюються регуляції всіх життєвих функцій. Прикладом таких регуляцій є нервова та гуморальна. Діяльність цих регуляцій нерозривно об’єднана і утворює неділиму нейрогуморальну регуляцію.

4. Узагальнення, систематизація й контроль знань і вмінь учнів .

Фронтальне опитування.

1. Дайте визначення системі?
2. Яка властивість біологічних систем?

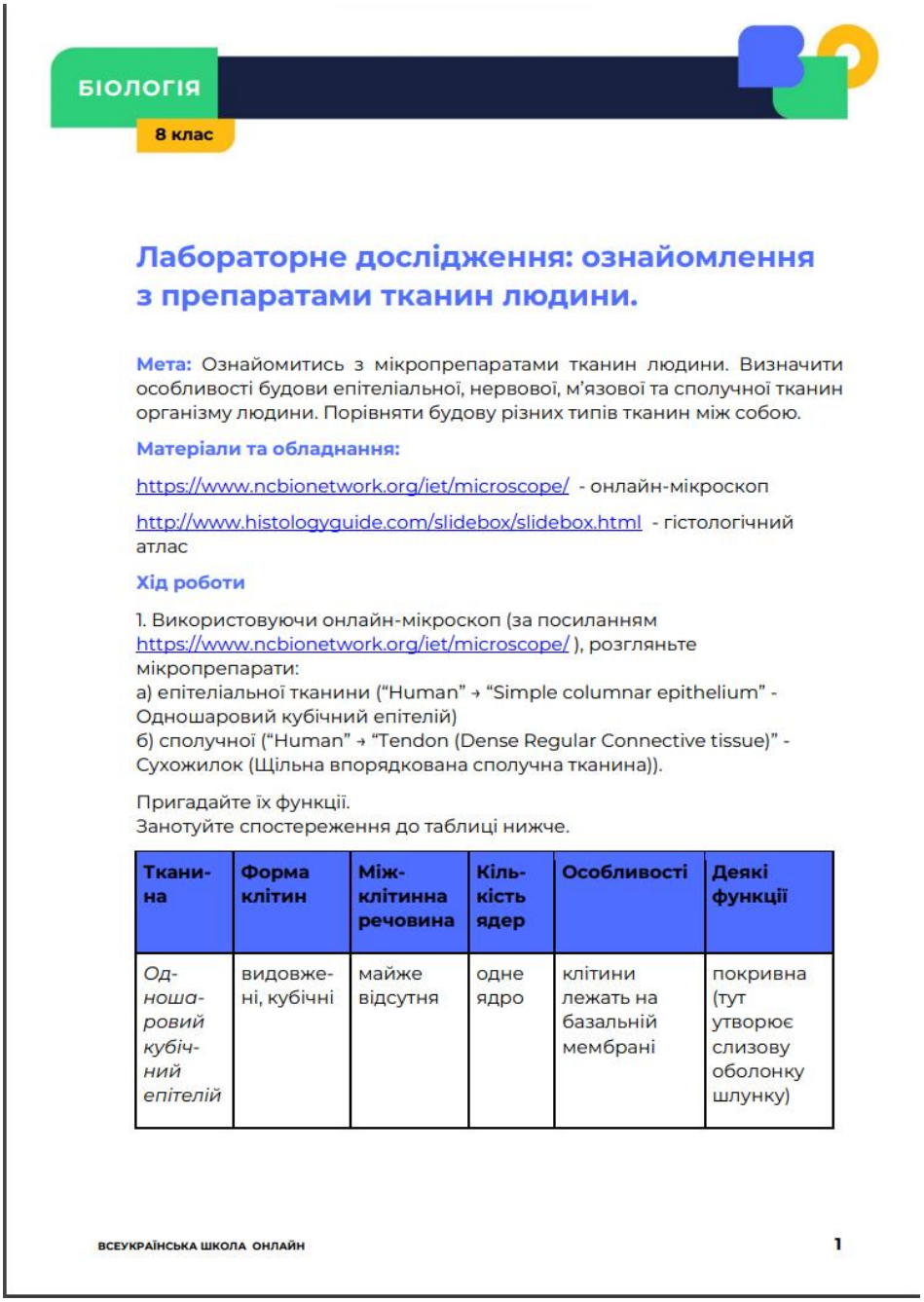
3. Як довести , що організм людини – це одна система.

Скласти таблицю

Структурні елементи клітини.	***Функції, що вони виконують.***

5. Самостійна робота учнів.

Виконати лабораторну роботу за допомогою всеукраїнської школи онлайн



БІОЛОГІЯ

8 клас

Лабораторне дослідження: ознайомлення з препаратами тканин людини.

Мета: Ознайомитись з мікропрепаратами тканин людини. Визначити особливості будови епітеліальної, нервової, м'язової та сполучної тканин організму людини. Порівняти будову різних типів тканин між собою.

Матеріали та обладнання:

https://www.ncbionetwork.org/iet/microscope/ - онлайн-мікроскоп

http://www.histologyguide.com/slidebox/slidebox.html - гістологічний атлас

Хід роботи

1. Використовуючи онлайн-мікроскоп (за посиланням https://www.ncbionetwork.org/iet/microscope/), розгляньте мікропрепарати:
а) епітеліальної тканини ("Human" → "Simple columnar epithelium" - Одношаровий кубічний епітелій)
б) сполучної ("Human" → "Tendon (Dense Regular Connective tissue)" - Сухожилок (Щільна впорядкована сполучна тканина)).

Пригадайте їх функції.
Занотуйте спостереження до таблиці нижче.

Тканина	Форма клітин	Міжклітинна речовина	Кількість ядер	Особливості	Деякі функції
Одношаровий кубічний епітелій	видовжені, кубічні	майже відсутня	одне ядро	клітини лежать на базальній мембрані	покривна (тут утворює слизову оболонку шлунку)

ВСЕУКРАЇНСЬКА ШКОЛА ОНЛАЙН 1

Щільна впорядкована сполучна тканина (сухожилок)					
Скелетна посмугована м'язова тканина					
Серцева посмугована м'язова тканина					
Гладка м'язова тканина					
Нервова тканина					

Допоміжні відповіді (одна й та сама відповідь може використовуватись кілька разів, але ви можете додавати власні спостереження): видовжена веретеноподібна форма; видовжена циліндрична форма; клітини з'єднані між собою; одне ядро; багато ядер; два типи клітин, переважно зірчаста форма з численними відростками; добре розвинена, представлена колагеновими та еластиновими волокнами; майже відсутня; помірно розвинена; наявні два типи клітин; велика кількість міжклітинної речовини; структурна (тут як компонент сухожилків); збудження та скорочення; збудження та проведення.

2. Використовуючи гістологічний атлас (за посиланням http://www.histologyguide.com/slidebox/slidebox.html), розгляньте мікропрепарати:
а) скелетної посмугованої м'язової тканини ("Chapter 4. Muscle" → "Skeletal Muscle" → другий слайд).
б) серцевої посмугованої м'язової тканини ("Chapter 4. Muscle" → "Cardiac Muscle").
в) гладкої м'язової тканини ("Chapter 4. Muscle" → "Smooth Muscle").
г) нервової тканини ("Chapter 6. Nervous Tissue" → "Brain" → перший слайд).

Занотуйте спостереження до таблиці вище.

3. Зробіть висновки щодо особливостей будови різних типів тканин організму людини. Занотуйте висновки, доповнивши подані речення.

Висновки:

Під час проведення поданого лабораторного дослідження, ми знайомились з мікропрепаратами тканин людини. Визначили особливості будови епітеліальної, нервової, м'язової та сполучної тканин організму людини. Порівняли будову різних типів тканин між собою. Таким чином зробили висновки про те, що:

1) Клітини щільної впорядкованої сполучної тканини, гладкої м'язової мають _____ веретеноподібну форму, м'язові волокна скелетної посмугованої м'язової тканини мають _____ циліндричну форму, клітини нервової тканини - _____ форму, клітини серцевого м'яза з'єднані між собою, утворюючи єдину структуру, а клітини епітеліальної тканини можуть мати різноманітну форму, зокрема _____.

2) Міжклітинна речовина в епітеліальній та м'язових тканинах майже _____. В клітинах сполучної тканини, навпаки, _____ розвинена, може бути представлена _____ волокнами.
3) Клітини епітеліальної, сполучної, гладкої м'язової та нервової тканин здебільшого містять _____ ядро, а структурні компоненти скелетної та серцевої посмугованих м'язових тканин містять _____ ядер.

4) Функцією епітеліальної тканини є здебільшого покривна, власне сполучна тканина виконує _____ функцію, м'язові тканини забезпечують _____, а нервові - _____.

Домашнє завдання

Виконати інтерактивне завдання

3.4. Моніторинг навчальних досягнень учнів з хімії та біології. Статистична обробка даних

Після проведення дистанційних уроків з хімії та біології учні отримали посилання на тест на сайті На урок

За результатами (наведені у табл. 3.1) проходження тесту з хімії можна зробити наступні висновки.

У класі навчається 28 учнів. Загалом успішність учнів з предмету хімія не висока. Стосовно тем: «Будова атома. Склад атомних ядер. Протонне число. Нуклонне число» та «Ізотопи» бачимо, що на початковий рівень засвоїли навчальний матеріал двоє учнів, на середній рівень – 13 учнів, на достатній рівень – 9 учнів, на високий рівень – 4 учні.

Таблиця 3.1

Результати тестування учнів 8 класу з тем: «Будова атома. Склад атомних ядер. Протонне число. Нуклонне число» та «Ізотопи»

Рівень	Оцінка	Кількість учнів	%

Початковий	1	-	-
	2	-	-
	3	2	7,1%
Середній	4	5	17,9%
	5	3	10,7%
	6	5	17,9%
Достатній	7	4	14,3%
	8	2	7,1%
	9	3	10,7%
Високий	10	3	10,7%
	11	1	3,6%
	12	-	-
Всього		28	100%

Якість знань учнів складає 46,4%, успішність – 92,9%.

Тестування показало, що згідно з програмовими вимогами, учні розрізняють атомне ядро, електрони, протони, нейтрони; періоди (великі й малі), головні (А) та побічні (Б) підгрупи періодичної системи; металічні та неметалічні елементи; характеризують склад атомних ядер (кількість протонів і нейтронів), розподіл електронів (за енергетичними рівнями та підрівнями) в атомах .

Результати тестування учнів 8 класу з біології наведені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Результати тестування учнів 8 класу з тем: «Організм людини як біологічна система. Різноманітність клітин організму людини. Тканини. Органи . ЛД №1. Озгайомлення з препаратами тканин людини»

Рівень	Оцінка	Кількість учнів	%
Початковий	1	-	-
	2	-	-
	3	-	-
Середній	4	2	7,1%
	5	4	14,3%
	6	5	17,9%
Достатній	7	2	7,1%
	8	5	17,9%
	9	3	10,7%
Високий	10	4	14,3%
	11	3	10,7%
	12	-	-
Всього		28	100%

Якість знань – 60,7%, успішність – 100%.

У класі навчається 28 учнів. За результатами тестування, бачимо, що учні досить добре засвоїли нові знання і їхні знання відповідають програмним вимогам.

11 учнів засвоїли дану тему на середній рівень, 10 учнів – достатній рівень, 7 учнів – високий рівень.

ВИСНОВКИ

- Дистанційне навчання – це метод, що використовує сучасні технічні засоби зв`язку і передачі інформації, за якого навчання відбувається за взаємодії віддалених один від одного учасників освітнього процесу. Дистанційне навчання представляє собою комплекс освітніх послуг, який дозволяє забезпечити гнучкість, доступність, модульний принцип, спеціалізований контроль якості навчання, економічно і організаційно розділити навчання в одному місці.
- На основі проведеного дослідження можна зробити висновок , що використання методів дистанційного навчання є ефективним інструментом у викладанні біології та хімії у середній школі. Адаптація методів дистанційного навчання до вимог програми навчання з біології і хімії дозволяє ефективно використовувати ці методи у навчанні.
- Створено методичні матеріали для проведення уроку хімії та біології у 8 класі реалізовано їх на базі середньої школи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Биков В.Ю. Дистанційне навчання в країнах Європи та США і перспективи для України // Інформаційне забезпечення навчально-виховного процесу: інноваційні засоби технології: монографія / В.Ю. Биков, О.О. Гриценчук, Ю.О. Жук та ін. / Київ: Атіка, 2005. – С. 77–140.
2. Биков В.Ю., Кухаренко В.М., Сиротенко Н.Г., Рибалко О.В., Богачков Ю.М. Технологія створення дистанційного курсу: навчальний посібник/ За ред. В.Ю. Бикова та В.М. Кухаренка – К.: Міленіум, 2008. – 324 с.
3. Вишнівський В.В., Гніденко М.П., Гайдур Г.І., Ільїн О.О. Організація дистанційного навчання. Створення електронних навчальних курсів та електронних тестів. – Навчальний посібник. – Київ: ДУТ, 2014. – 140 с.
4. Горбатюк Н. Інноваційні технології навчання при викладанні дисциплін хімічного циклу / Н. Горбатюк // Проблеми підготовки сучасного вчителя. – 2012. – № 5 (2). – С. 102-107.
5. Закон України про освіту [Електронний ресурс]: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/BOOKLETTE_INFO-ZAKON-2018_PRESS.pdf –2 с.
6. Іванова Т.А. Віддалені методи навчання та їх застосування під час карантину/Т.А. Іванова//Інформаційні технології і засоби навчання ,2020.- С.126-139.
7. Карпова О. Досвід використання електронних засобів навчання в умовах дистанційного навчання /О. Карпова//Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки.- №1 (279).- С. 123-129
8. Кісельова І. Досвід використання дистанційного навчання викладачами хімії /І. Кісельова// Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія педагогічні науки.- Вип.51.-С. 162-166
9. Клокар Н. Методологічні основи запровадження дистанційного навчання в системі підвищення кваліфікації / Н. Клокар // Шлях освіти. – 2007. – №4 (46). – С. 38–41.

10. Ковальська К.Р. Дистанційне навчання як перспективна форма розвитку предметно-орієнтованих професійних компетентностей учителів. http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/
11. Колегія Міністерства освіти України, протокол № 6/2-4 від 23 червня 2005 року
12. Кулик Л. Особливості використання дистанційних технологій навчання викладачами біології/Л. Кулик// Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова
13. Кухаренко В. М. Дистанційне навчання. Енциклопедичне видання: Навч.-метод. посіб. — К.: ТОВ Редакція «Комп'ютер», 2007. — 128 с
14. Метод проектів: традиції, перспективи, життєві результати: практико-зорієнтований збірник / ред.. І.Г. Єрмаков. – К. Департамент, 2003. – 508 с.
15. Мірошник С.І. Навчальна проектна діяльність учнів (на прикладі української літератури) : методичний посібник / Мірошник С.І., Рудницька О.А. – Біла Церква : КОІПОПК, 2012. – 102 с.
16. Навчально-методичний посібник для викладачів щодо організації дистанційної форми навчання з перепідготовки та підвищення кваліфікації / За ред. Ісаєнка В.М., Кашина Г.С., Ніколаєв К.Д., Павлюченко Л.С. – К : Видавництво НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2014. – 100 с.
17. Овчарук О.В. Інформаційно-комунікаційна компетентність як предмет обговорення: міжнародні підходи / О.В.Овчарук // Комп'ютер у школі та сім'ї. - 2013. - № 7. - С.3-6.
18. Панченко С. Методи дистанційного навчання в середній школі :досвід використання/С. Панченко// Наукові записки Національного університету «Острозька академія»
19. Педагогіка: підручник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів/ О.О. Пономарьової .- Київ: Либідь, 2013. - 768с.
20. Підвищення кваліфікації керівників освіти за дистанційною формою навчання/За заг. ред. В.В.Олійника. – К.: Логос , 2006. – 408 с.

21. Положення про дистанційне навчання № 703/23235 від 30 квітня 2013 р. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13
22. Пометун О.І., Пироженко Л.В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук. метод.посіб.- К.: Видавництво А.С.К., 2004. - 192 с.
23. Садкіна В. І. 101 цікава педагогічна ідея. Як зробити урок. – Х.: Вид. група «Основа», 2011. – 88 с.
24. Самолюк Н. Актуальність і проблемність дистанційного навчання / Н. Самолюк, М. Швець // Нова педагогічна думка. - 2013. - № 1.1. - С. 193. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npd_2013_1_50.
25. Сисоєва С.О. Системи дистанційного навчання: порівняльний аналіз навчальних можливостнй. - [Електронний ресурс]/ [Сисоєва С.О., Осадча К.П.] 2011. – Режим доступу: http://www.academia.edu/931578
26. Хімія (рівень стандарту). Програма для 7-9-х класів ЗНЗ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://osvita.ua/school/program/program-5-9/56133.
27. Шульга Н. Особливості використання дистанційних технологій навчання викладачами біології/Н. Шульга// Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
28. Яковлева І. Використання електронних засобів навчання в умовах дистанційного навчання біології, Науковий вісник Львівського національного університету імені Івана Франка
29. https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/metodichni%20recomendazii/2020/metodichni%20recomendazii-dustanciyna%20osvita-2020.pdf
30. Moodle. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Moodle
31. Google Classroom. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Google_Classroom.