

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД
«ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА»

Навчально-науковий інститут фізики, математики
та інформаційних технологій

Кафедра фізико-технічних систем та інформатики

БОГДАН ОЛЕКСАНДРА ЮРІЇВНА

**ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ
РЕСУРСІВ З ФІЗИКИ ДЛЯ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ**

кваліфікаційна робота
здобувача вищої освіти другого (магістерського) рівня
освітньої програми «Фізика»
за спеціальністю 014.08 «Середня освіта. Фізика»

Особистий підпис – _____

Науковий керівник – _____
(підпис) Козуб Ю.Г., д.т.н., доцент
(посада, науковий ступінь, наукове звання, ініціали, прізвище)

Зав. кафедри – _____
(підпис) Козуб Ю.Г., д.т.н., доцент
(посада, науковий ступінь, наукове звання, ініціали, прізвище)

Полтава – 2023

АНОТАЦІЯ

Богдан О.Ю

Тема: Технології розробки електронних освітніх ресурсів з фізики для учнів старшої школи.

Спеціальність 014.08 «Середня освіта. Фізика»

Установа: ДЗ ЛНУ імені Т.Шевченка, 2023р.

Магістерська робота містить: 152 с. 13 додат., 54 джерела.

Об'єкт дослідження - освітній процес на уроках фізики учнів старшої школи.

Предмет дослідження є особливості розробки та використання електронних освітніх ресурсів як теоретичного матеріалу так і його практичної суті.

Мета магістерської роботи - обґрунтування теоріометодологічних та науково-методичних основ технології розробки електронних освітніх ресурсів; розгляд прикладних аспектів застосування інструментів та функцій платформ зі створення інформаційно цифрового освітнього простору з фізики; розробка електронного освітнього ресурсу з фізики для учнів старшої школи.

Методи дослідження: теоретичні: узагальнення даних стосовно теми дослідження на основі психолого-педагогічної та науково-методичної літератури, офіційних освітньонаукових джерел та змісту дисципліни «Фізика» 10-11 класів; емпіричні методи: вивчення сучасного стану технологій електронних освітніх ресурсів з фізики, психолого-педагогічне спостереження та аналіз академічної успішності учнів старшої школи в ході проведення спостереження.

Результати роботи –розглянуті теоретичні засади створення та функціонування, формування ЕОР в Україні - сутність та загальнотеоретичні положення, структура та функції інноваційних технологій розробки ЕОР та їх класифікація. Описані методичні основи використання сучасних ЕОР, технології організація

освітнього середовища з використанням ЕОР для підготовки здобувачів освіти старшої школи на роках фізики та умови ефективного їх використання як засобу підвищення ефективності вивчення курсу загальної фізики. Крім того, приділено увагу особливостям використання цифрових інструментів та мобільних технологій при вивченні складних тем шкільного курсу фізики. Наведені прикладні аспекти організації спостереження ефекту впровадження ЕОР та аналізу результатів практичного застосування для учнів старшої школи.».

Висновок Розроблено ЕОР до уроків з розділів «Механіка» та «Електричне поле».

Ключові слова:

Електронні освітні ресурси, формування електронних ресурсів в Україні , інтерактивні методи, ІКТ, інноваційні технології, освітнє середовище, цифрові інструменти, педагогічне спостереження, Zoom, Mentimeter, wordwall, Джамбординг, docs.google, form. Google.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
 РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ	
1.1 Теоретичні основи формування електронних ресурсів в Україні	13
1.2 Сутність та загальнотеоретичні положення, структура та функції інноваційних технологій розробки електронних освітніх ресурсів.	29
1.3 Класифікація електронних інформаційних ресурсів.	
Аналіз освітніх електронних ресурсів з фізики.	36
Висновки до розділу 1	44
 РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ ДЛЯ СТАРШОЇ ШКОЛИ.	
2.1 Технології організація освітнього середовища з використанням електронних освітніх ресурсів для підготовки здобувачів освіти старшої школи на роках фізики.	45
2.2 Умови ефективного використання електронних освітніх ресурсів як засіб підвищення ефективності вивчення курсу загальної фізики	56
2.3 Особливості використання цифрових інструментів та мобільних технологій при вивченні складних тем шкільного курсу фізики.	63
Висновки до розділу 2.	70
 РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЕФЕКТУ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕОР ТА АНАЛІЗ ЙОГО РЕЗУЛЬТАТІВ. ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ЕОР З ФІЗИКИ ДЛЯ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ	

3.1 Етапи організації педагогічного спостереження . Створення та апробація електронних ресурсів з фізики, мета яких формування предметної компетентності.	72
3.2 Хід та результати спостереження використання електронних ресурсів з фізики для учнів старшої школи.	77
3.3 Прикладні аспекти застосування інструментів та функцій Zoom. Аналіз результатів ефекту впровадження ЕОР.	88
3.4 Розробка уроків з розділів «Механіка», «Електричне поле» з використанням інтерактивних методів та електронних освітніх ресурсів (Mentimeter, wordwall, Джамбورد, form. google тощо). та викладання через платформу Zoom.	90
Висновки до розділу 3.	100
ВИСНОВКИ	102
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	108
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Протягом останніх років паралельний і швидкий розвиток як глобалізації, так і технологічних процесів призвів до формування нової глобальної економіки, в якій інформація, технології та знання відіграють вирішальну роль. Нова глобальна економіка, у свою чергу, має значний вплив на мультикультурні суспільства. Внесок у розвиток інформаційних технологій підтримує розвиток усіх секторів діяльності: освіти, промисловості, охорони здоров'я, оборони, виробництва тощо.

Таким чином, ключові питання підготовки країн до нової глобальної економіки зосереджені на вдосконаленні систем освіти та підвищенні рівня освіти.

З точки зору освіти, інформаційно-комунікаційні технології розглядаються як можливість зробити внесок у освітні зміни, покращити процес навчання та підготувати учнів до нової глобальної економіки

Сьогодні інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) стають невід'ємною частиною навчального середовища завдяки постійно зростаючим інтеграційним процесам, які проникають у різні сфери освіти. Що стосується цього, національна політика щодо ІКТ досягла певної позиції як у розвинених країнах, так і в країнах, що розвиваються, в тому числі й Україні. Останнім часом впровадження ЕОР в освітню сферу є трендом безпосередньо не тільки в Україні, а й всього світу й в цьому сенсі нашій Державі потрібні кваліфікаційні фахівці, які здатні застосовувати ці технології у професійну діяльність та впевнено та усвідомлено будуть інтегрувати їх закладах середньої освіти.

Учитель протягом всієї еволюції виконує певну соціальну функцію, це не тільки бути наставником нових поколінь, тим, хто, крім надання необхідних знань, має компетенції для виконання професії, але й має бути моделлю/прикладом для своїх учнів у школі та поза нею.

Отже, вчителю XXI століття необхідно поставити під сумнів не тільки те, чому і як збирається навчати, але і перш за все те, як стимулювати бажання вчитися, як зрозуміти своїх здобувачів освіти, завжди пам'ятаючи про реальність контекстів походження. Спиратися на звичне бачення теорії поколінь: коли старші мають навчати молодших вже не актуально. Світ вже пережив чотири науково-технічні революції, і сьогодні, з диджиталізацією та стрімким розвитком технологій, досі незрозуміло, хто і кого має навчатися в тих чи інших сферах. Але як мотивувати це покоління і не втрачати час?

Логічно, що цей сценарій вимагає внесення змін до профілю вчителя, адекватно реагувати на різні запити, які виникають у цьому напрямку. У цьому розумінні вчитель повинен не тільки опанувати науковометодологію своєї області, а й отримати компетенції своєї викладацької роботи (організовувати, планувати, виконувати та оцінювати навчання з цілісної точки зору).

Тенденція полягає в тому, щоб йти до складного та різнобічного вчителя, який є більш ніж звичайний інструктор – це вчитель, який сприяє значному навчанню, опановує та інтегрує електронні освітні ресурси у своїх навчальних процесах, забезпечує сценарії вирішення проблеми, має комплексний підхід, тобто дозволяє вирішувати проблеми у ширшому контексті та сприяє створенню клімату співпраці та поваги між учнем та викладачем, пріоритет надає рефлексії та сприяє критичному мисленню.

Оскільки змінилися потреби учнів та й загалі суспільства, а вчитель виконує соціальну функцію, тобто навчає нові покоління жити в часі і адаптуватися в соціальному та економічному середовищах, то, безсумнівно, виникає потреба в знаходженні нових освітніх технологіях й використанні цікавих для учнів електронних ресурсів. Сучасне та майбутнє суспільство вимагає від випускників закладів середньої освіти мати такі компетенції та навички, щоб вони дозволяли їм: підвищувати свої знання, вирішувати проблеми, стикатися зі складними та життєвими ситуаціями в різноманітних контекстах і

здатність до управління нетрадиційними методами. Тому заклади освіти вимагають іншого типу та моделі викладання від вчителя, а зміни в системі освіти в свою чергу спонукають створення і впровадження електронних освітніх ресурсів і це є особливо цікаве поле діяльності для викладача з фізики. Досягнення цієї мети можливе саме для учнів старшої школи, які дуже впевнено володіють цифровими хмарними технологіям і із задоволенням користуються мобільно-цифрові додатками та цифровими інструментами.

Основною проблемою на сьогоднішній день є необхідність проектування та створення цифрового контенту в напрямку створення системи здобуття освіти, зосередженої на покращенні якості з використанням сучасних інформаційних технологій та освітніх електронних ресурсів.

Проведений аналіз науково-методичних праць показав, що існують певні проблеми в галузі методичного забезпечення лекційних та практичних занять з використанням електронних ресурсів безпосередньо при викладанні фізики для учнів старшої школи.

На сьогодні МОН започатковувало спільно з партнерами багато дистанційних доступних курсів, але їхнє інформаційно-змістове наповнення, послідовність викладу та термінології лише частково відповідають сучасним вимогам щодо викладання фізики для учнів старшої школи.

Зауважимо, що розробки електронних освітніх ресурсів є важливим інструментом практичної реалізації принципів відкритої освіти в Україні як в он-лайн, так і оф-лайн навчанні, як при синхронному, так і асинхронному навчанні.

Висвітлення різноманітних фізичних задач у дистанційній формі занять дає можливість удосконалити стиль уроку щодо наповнення та подання теоретичного матеріалу. Насамперед це можливість повністю зрозуміти будь-який процес, побачити деталі, які не видно неозброєним оком. Сучасні методи дистанційного навчання роблять цей напрямок досліджень особливо цікавим.

Ці обставини визначили актуальність нашого дослідження та зумовили вибір теми магістерської дисертації: «Технології розробки електронних освітніх ресурсів з фізики для учнів старшої школи». Технічні засоби дозволяють скористатися різноманітними за своїм типом віртуальними засобами. Безперечним фактом є широкий спектр впровадження електронних освітніх ресурсів з фізики для учнів, але є й багато аспектів, які необхідно враховувати щодо здібностей дітей та їх географічного місцезнаходження у зв'язку з пандемією та воєнним станом із вторгненням РФ на територію нашої держави. Дослідження проведено відповідно до цілей сталого розвитку України до 2030 р й на основі сучасних концепцій удосконалення освіти що ґрунтується на доступності та якості освіти.

Ідея створення і впровадження ЕОР з предметів для учнів старшої школи як така не є новою, але використання електронних завдань, електронного оцінювання в освіті безпосередньо фізики є відносно новим порівняно з іншими засобами навчання. "Медіа" - це засіб або засіб навчання (Оксфордський словник англійської мови, 2005), а "електронні ігри" - це тип електронних медіа. Зазвичай електронні ЗМІ також розглядаються як нові засоби масової інформації (Канадський Оксфордський словник, 2004 р.), але деякі електронні засоби комунікації, такі як он-лай уроки та онлайн конференції, розглядаються в цьому дослідженні як традиційні засоби масової інформації, тоді як інші такі як Інтернет, електронні книги та електронні оцінювальні ігри, розглядаються як нові засоби інформації.

Статус електронних ресурсів як виду нових медіа постійно підтримується їх бурхливим розвитком та еволюцією.

Метою магістерської роботи є обґрунтування теоріометодологічних та науково-методичних основ технології розробки електронних освітніх ресурсів; розгляд прикладних аспектів застосування інструментів та функцій платформи Zoom зі створення інформаційно цифрового освітнього простору з фізики, а саме

інструментів для розробки, збереження та доставки навчального контенту з фізики до здобувачів освіти; апробація хмаро орієнтованих сервісів та інтелектуально-адаптивних середовищ освіти на уроках фізики, мета яких формування предметної компетентності; аналіз переваг та недоліків спостереження за ефектом впровадження.

Також мета випускної роботи полягає в тому, щоб дістали подальшого розвитку наукові уявлення процесу діджиталізації суспільства та освіти, як найбільш перспективну, гуманістичну, інтегральну форму освіти, орієнтовану на індивідуалізацію навчання та забезпечення прогресу від базових навичок («здатність розпізнавати потребу в інформації») до більш складних («здатність синтезувати та будувати на основі існуючої інформації, сприяючи створенню нових знань») та стали підґрунтям для прикладних розробок, експериментальної перевірки і практичного застосування електронних освітніх ресурсів на всіх рівнях та справили системний вплив на модернізацію освітньої сфери вцілому.

Об'єкт дослідження - освітній процес на уроках фізики учнів старшої школи, а **предметом дослідження** є особливості розробки та використання електронних освітніх ресурсів як теоретичного матеріалу так і його практичної суті.

Завдання магістерської роботи полягає в аналізі освітніх ресурсів, їхньої структури, розробці інформаційного контенту, розгляду прикладних аспектів застосування електронних освітніх інструментів задля виявлення опущених деталей, які виявленні в ході дослідження та розробці авторських розробок уроків з використанням інтерактивних методів та електронних освітніх ресурсів.

Крім того, для вирішення поставленої мети у роботі були визначені такі завдання:

- розглянути теоретичні основи формування електронних ресурсів в Україні;
- дослідити історію створення та функціонування електронних освітніх ресурсів;

- уточнити сутність основних понять магістратської роботи: «електронні ресурси», «освітні ресурси», «електронні освітні ресурси»;
- зробити огляд класифікації електронних інформаційних ресурсів. Проаналізувати існуючі освітні електронні ресурси з фізики які знаходяться в вільному доступі;
- уточнити технології організації освітнього середовища з використанням електронних освітніх ресурсів для підготовки здобувачів освіти старшої школи на роках фізики.
- висвітлити умови ефективного використання електронних освітніх ресурсів як засіб підвищення ефективності вивчення курсу загальної фізики
- зазначити особливості використання цифрових інструментів та мобільних технологій при вивченні складних тем шкільного курсу фізики
- створити методичні матеріали щодо розробки та впровадження електронних освітніх ресурсів в освітній процес під час навчання фізики в старшій школі.
- створити та апробувати електронний освітній ресурс з фізики для учнів середньої школи, підготувати базу інтерактивних вправ з використанням інтерактивних методів та електронних освітніх ресурсів (Mentimeter, wordwall, Джамбордин, Kahoot, Loom, docs.google, form. google тощо) та викладання через платформу Zoom.

Ступінь впровадження: Об'єктивно важливим є висвітлення власного досвіду, бо робота є навчально-методичною базою для створення і впровадження електронних освітніх ресурсів, формуванню банку завдань з використанням інтерактивних методів та електронних освітніх ресурсів, дослідями та експериментами з фізики, створення освітніх відеоматеріалів на різні теми з фізики для учнів старшої школи

Рекомендації щодо використання результатів роботи та область їх застосування: результати роботи можуть бути використані викладачами,

методистами закладів середньої освіти та студентами старших курсів закладів вищої освіти.

Методи дослідження: теоретичні: узагальнення даних стосовно теми дослідження на основі психолого-педагогічної та науково-методичної літератури, офіційних освітньонаукових джерел та змісту дисципліни «Фізика» 10-11 класів; емпіричні методи: вивчення сучасного стану технологій електронних освітніх ресурсів з фізики, психолого-педагогічне спостереження та аналіз академічної успішності учнів старшої школи вході проведення спостереження.

Апробація результатів дослідження здійснювалось в ході виробничої педагогічної практики

Структура й обсяг магістерської роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновку, списку використаних джерел (54) та 13 додатків. Повний обсяг роботи становить 152, з яких 110 сторінок друкованого тексту, додатки –42 сторінок.

У першому розділі проведений огляд теоретичних засад створення та функціонування електронних освітніх ресурсів, у другому розділі приділено увагу методичним основам використання сучасних електронних освітніх ресурсів для старшої школи. Третій розділ описує основне завдання магістерської роботи - організація педагогічного спостереження та аналіз його результатів-практичне застосування електронних освітніх ресурсів з фізики в старшій школі. У висновках коротко викладено результати та підсумки магістерської роботи.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ

1.1 Теоретичні основи формування електронних ресурсів в Україні .

Модернізація будь-якого соціуму починається с реформування системи освіти. Для національного розвитку та національної безпеки реформування освіти є необхідною умовою, оскільки створює людський потенціал , який є найпотужнішим інвестиційним ресурсом. Слід констатувати, що реформування системи освіти в Україні на різних рівнях доцільно здійснювати з урахуванням євроінтеграційних орієнтирів національної політики та на основі вивчення кращого міжнародного досвіду. Аналізуючи сучасний процес впровадження реформ в освітню галузь можна побачити певні позитивні зрушення — деполітизація системи, вільний вибір і певна її децентралізація.

Розглядаючи міжнародний досвід з вдосконалення системи освіти, доцільно врахувати досвід розвинутих країн Європи, США, Канади, Японії, які вже пережили період реформування освіти і тепер успішно вживають нові концепції індивідуального освітнього простора. Зміни освітньо-виховної парадигми полягають в створенні умов для набуття компетенції креативного та критичного мислення в будь-якому місці, у будь-який час, у будь-якій формі.

За роки самостійності України було визначено пріоритети розвитку освіти і здійснюється практичне реформування галузі згідно з Державною національною програмою "Освіта" ("Україна ХХІ століття"). Основні цілі розвитку освітньої галузі зводяться до задоволення потреб особистості, суспільства, економіки: особистості — в самовдосконаленні; суспільства — у формуванні соціально активної і адаптованої до реалій особистості; економіки — у підготовці компетентного, ефективного працівника.

18 серпня 2016 р. була презентована концепція «Нової української школи» на той час міністром освіти і науки України Л. Гриневич під час педагогічної конференції, яка стала ідеологією реформи. За основу концепції покладені: «Концепція розвитку освіти України на період 2015–2025 років», підготовлена Стратегічною дорадчою групою «Освіта» в рамках спільного проекту Міжнародного фонду «Відродження» та БФ «Інститут розвитку освіти», а також «Концепція середньої загальноосвітньої школи України» Національної академії педагогічних наук України, «Візія нової української школи», підготовлена спільнотою відповідального вчительства EDCampUkraine.

При розробці Концепції були враховані європейські рекомендації. Ключові компетентності, необхідні для навчання впродовж життя були затвердженими Європарламентом і Радою ЄС. За основу взято методику професора Кйонсанського національного університету (Південна Корея) Д. Парка під назвою «Філософія для дітей», яка успішно реалізовується вже у 80 країнах світу. Суть методики полягає в тому, щоб навчити дітей вести дискусію, міркувати, знаходити власні аргументи та сприймати аргументи співбесідника. На думку професора, потрібно відходити від традиційного «зубріння» інформації у школах. Натомість потрібно навчити дітей включати логіку та відстоювати свою думку. Важливим пріоритетом реформування є оновлення змісту освіти та введення компетентнісного підходу в середній школі [23].

У 2016–2018 рр. було запропоновано підготовка реформи, у 2019–2022 рр. – початок роботи базової школи у 2023–2029 рр. – початок роботи профільної школи і тільки у 2029 р. в Україні з'явиться 12-й клас.

В запропонованій концепції реформування прослідковується системний підхід. Сучасна система освіти складається з дошкільній, загальній середній освіти (школи, ліцеї, гімназії, училища), професійної (професійно-технічної) та вищої освіти. Як свідчить практика, система успішно працює за умови, коли всі її складові працюють взаємоузгоджено на всіх рівнях, тобто в є разі ідеального

функціонування. Тому прогалини будь якої із складових загрожує поразкою всьому реформаційному процесу. Від реформування освіти в Україні очікується створення ефективної системи освіти нового покоління.

Швидкість змін, викликаних інформаційним суспільством, і нові профілі здобувачів освіти, яких ми навчаємо, вимагають нових педагогічних моделей, які допомагають покращити навчання. Інтернет та комп'ютеризація усіх сфер життя взагалі стали настільки глобальним явищем у житті сучасної людини, що нинішню епоху можна з повним правом назвати інформаційною епохою [1].

Відповідно до GATS (Генеральном Соглашении по торговле услугами) торгівля освітніми послугами класифікується за п'ятьма категоріями:

- 1) початкова освіта,
- 2) середня освіта,
- 3) вища освіта,
- 4) освіта дорослих,
- 5) інші освітні послуги.

В нашій державі важливе місце відведено переважно на перші три категорії (схема 1.1).

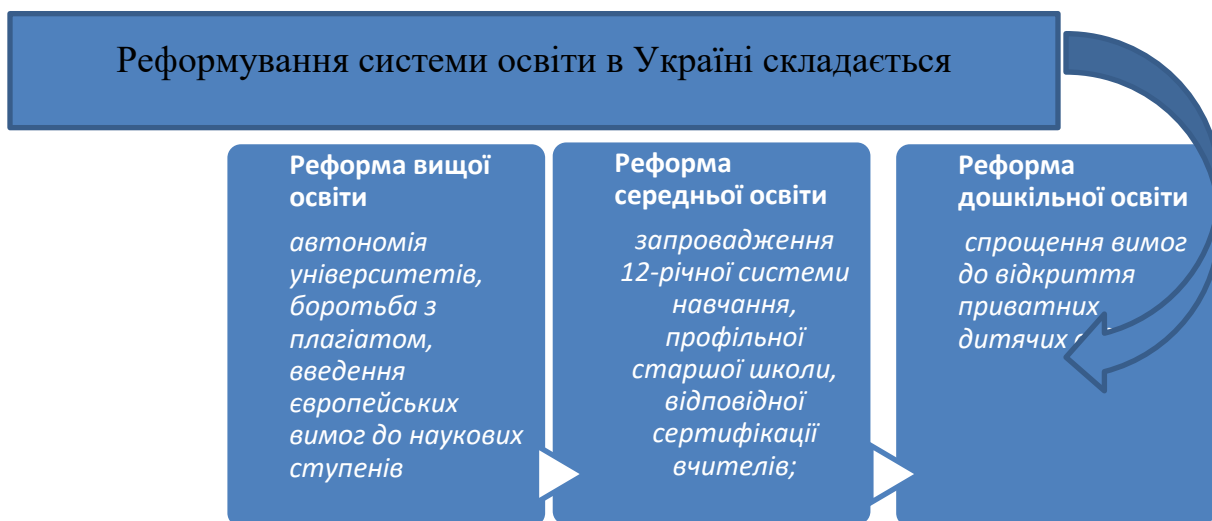


Схема 1.1 Система освіти в Україні

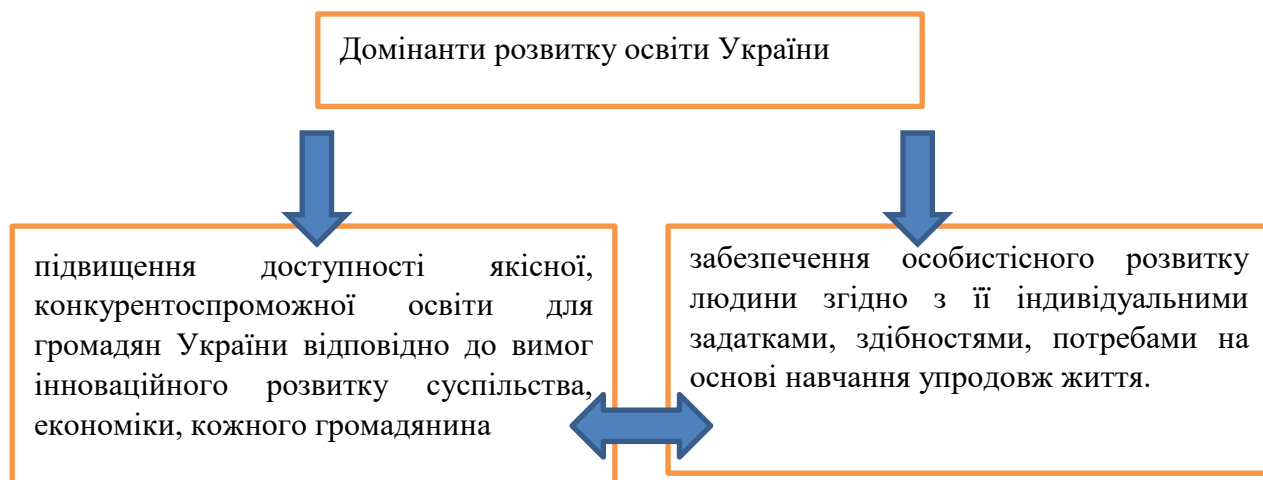


Схема 1.2 Домінанти розвитку освіти України в контексті реформування

Метою Національної стратегії розвитку освіти на наступне десятиріччя визначено(рис.1.1):



Рисунок 1.1 Мета національної стратегії розвитку освіти

Проаналізувавши сучасний стан реформування освіти доцільно зробити висновок, що реформування освіти в Україні потребує розв'язання багатьох проблем. . Серед різних проблем, які необхідно подолати сьогодні, можна виокремити найголовніші:

- оновлення законодавчо-нормативної бази системи освіти;
- модернізацію структури, змісту й організації освіти;
- створення і забезпечення можливостей для реалізації різноманітних освітніх моделей,
- створення ефективної системи національного виховання, розвитку і соціалізації дітей та молоді;
- забезпечення доступності та неперервності освіти упродовж життя;
- формування здоров'я зберігаючого середовища;
- формування здоров'я зберігаючого середовища, валеологічної культури учасників навчально-виховного процесу;
- розвиток наукової та інноваційної діяльності в освіті, підвищення якості освіти на інноваційній основі;
- інформатизація освіти,
- розвиток наукової та інноваційної діяльності;
- забезпечення національного моніторингу системи освіти;
- підвищення соціального статусу педагогів;
- створення сучасної матеріально-технічної бази системи освіти;
- інтегрування національної системи освіти у європейський і світовий освітній простір».

У цьому контексті вважаю за необхідне звернути увагу на те, що освіта пов'язана з усіма сферами суспільного життя, та й суспільство теж залежить від освіти, тому що вона впливає на функціонування та розвиток. Освіта нації - основний соціальний капітал.

У цьому сенсі створення і впровадження електронних освітніх ресурсів (далі ЕОР) з фізики для учнів старшої школи в освітньому процесі в загально-освітніх закладах відіграє важливу роль. При цьому потрібно визнати, що при розробці ЕОР потрібно враховувати когнітивні, процедурні та особистісні аспекти, необхідні для того, щоб вони стали всеосяжні. Когнітивний вимір запропонує основи та зміст предмету, процедурний стосується різноманітних стратегій, ресурсів і заходів, які дозволяють розвивати педагогічну практику, особистісно-орієнтований підхід спрямований на розвиток кожної дитини.

Незважаючи на проведені інституційні дії та ініціативи нашої держави щодо створення та впровадження великій кількості відкритих ЕОР, які існують у сховищах і середовищ загального користування, рівень їх прийняття користувачами все ще низький і це є насущною проблемою сьогодення. Результати дослідження показали, що заклади освіти, які мають обмежені ресурси, можуть інтегрувати електронні ресурси в освіту, використовуючи наявні ресурси. Більшість закладів освіти використовують наступні п'ять засобів масової інформації які, на нашу думку, є стійкими та найбільш використовуваними технологіями: Інтернет, Facebook, карти пам'яті, персональні комп'ютери та звичайні мобільні телефони. Крім того, проблеми, з якими установи можуть зіткнутися під час впровадження технологічної інтеграції електронних освітніх ресурсів, включають: переривчасте електропостачання; брак ресурсів для електронного навчання; опір здобувачів освіти щодо використання записаних електронних ресурсів; проблеми з виготовленням електронних модулів та використанням хмарних середовищ в освітніх цілях.

Ось чому педагог повинен шукати соціальний контекст, у якому відбувається викладання, покладаючись на різноманітні та гнучкі стратегії навчання, щоб відповідати численним та різним індивідуальним, дисциплінарним та контекстуальним потребам.

До основних видів професійних завдань, до розв'язання яких має бути підготовлений учитель, належать такі: вміння формувати інформаційно освітнє середовище для забезпечення якості освіти, зокрема із застосуванням дистанційних та інформаційних технологій, проєктувати зміст та наповнюваність освітніх програм і сучасних педагогічних технологій з урахуванням особливостей дистанційного освітнього процесу, розв'язувати проблеми виховання та розвитку особистості через предмет фізики, ставити і розв'язувати дослідницькі завдання в галузі освіти та ін. Сучасні педагоги мають бути готові й до використання багатьох наявних технологій, і до створення цілісних педагогічних продуктів і засобів навчання із застосуванням ІКТ.

По перше, пропонується дослідити історію створення та функціонування ЕОР.

Зазначимо, що формування ЕОР перебуває на етапі створення і є одним із пріоритетних напрямів розвитку освіти в Україні, в тому числі й забезпеченням цього процесу ухваленням відповідних нормативних документів. Україна до процесу створення світового інформаційного суспільства долучилася прийнявши Окінавську хартію світового інформаційного суспільства, Декларацію принципів «Розвиток інформаційного суспільства – глобальні завдання в новому тисячолітті», а на національному рівні – Закон «Про створення світового інформаційного суспільства», «Про засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» [2].

Крім того, інтегрування технології електронного навчання в традиційне середовище викладання та навчання прописано в низькі нормативних документів: Національної доктрини розвитку освіти [3], Про повну загальну середню освіту [4], «Про наукову і науково-технічну діяльність» (2015 р.), «Про освіту» (2017 р.), Закон України Про Національну програму інформатизації, Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції реалізації

державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти Нова українська школа на період до 2029 року тощо [5].

З 2019 року за постановою уряду України засновано Міністерство цифрової трансформації України, яке має на меті повну цифровізацію держави на всіх її рівнях, зокрема і у системі освіти.

Знаковим є впровадження проекту «Цифровий порядок денний – 2020» або, як його ще називають, «Цифрова адженда України – 2020», який визначає, що швидкі та глибокі наслідки цифровізації суспільства стануть можливими лише тоді, коли «цифрова» трансформація стане основою життєдіяльності українського суспільства, підприємств і державних установ, вона стане звичним, повсякденним явищем в освіті і стане основою добробуту України».

Опираючись на цей проект можна визначити, що зважаючи на збільшення кількості користувачів інтернетом в Україні щорічно актуалізується оновлення інфраструктурного та ресурсного забезпечення, і це є викликом до освітнього середовища. Тобто, освітню політику в Україні потрібно спрямувати на розробку високоякісної системи освіти, яка буде ефективною та відповідатиме політичному, соціальному та економічному розвитку країни з наявними ресурсами. З огляду того, що Міністерство науки і освіти створює умови для сприяння використання технології розробки електронних освітніх ресурсів в тому числі й з фізики для учнів старшої школи, важливо підкреслити, що основними генераторами формування ЕОР в закладах освіти є вчителі.

З огляду на важливість вказаного, хотілось би зосередитись на навичках, необхідних для вчителів задля формування ЕОР в закладах освіти. Проект ЮНЕСКО «Стандарти ІКТ-компетентності для вчителів» окреслює основні рівні ІКТ-компетентності, такі як цифрова грамотність, підвищення рівня знань і створення знань. Надання знань у вигляді освітніх електронних ресурсів подається як перспектива для суспільства та розвитку освіти, метою якого є створення знань, підвищення рівня громадської участі, культурної творчості та

економічної ефективності через формування сили роботи над учнями. і громадян, яка постійно спрямована на отримання користі процесів створення знань, інновацій та функціонування суспільства знань.

Також принагідно звернути увагу на набір рекомендацій, створений ЮНЕСКО (2012)[6], який заслуговує на особливу увагу при розробці та впровадженні ЕОР Наведемо основні рекомендації державам, безпосередньо й Україні, у тій мірі своїх можливостей і компетенціях, на які вони спроможні:

- сприяти знанням і використанню відкритих освітніх ресурсів;
- створити сприятливе середовище для використання інформаційних технологій і Комунікації (ІКТ);
- посилити формулювання стратегій і політики щодо відкритих освітніх ресурсів;
- підтримувати збільшення потенціалу для сталого розвитку матеріалів для якісного навчання;
- сприяти створенню стратегічних альянсів на користь відкритих освітніх ресурсів;
- сприяти розвитку та адаптації відкритих освітніх ресурсів у а різноманітність мов і культурних контекстів;
- заохочувати дослідження відкритих освітніх ресурсів;
- сприяти пошуку, розробці та обміну освітніми ресурсами;
- сприяти використанню відкритих ліцензій на навчальні матеріали, що фінансуються за рахунок державних коштів тощо.

У цьому контексті, що походить від руху відкритого доступу та масового використання Інтернету, рух відкритих освітніх ресурсів, який сприяє новим формам доступу до інформації та знань у віртуальних середовищах, вчителі не тільки відіграють вирішальну роль в інтеграції технологій, а й виступають провідниками технологій електронного навчання в традиційне середовище викладання та навчання.

Важливо, щоб Держава ставилась до вчителів як до національного потенціалу при розгляді освітньої інновації, оскільки вчителі обирають конкретні навчальні стратегії та матеріали на основі своїх переконань і саме вчителі є розробниками ЕОР.

Окрім переконань, що учителі визначають зовнішні та внутрішні фактори інтегрування освітніх ресурсів, вони є й індикаторами перешкод. З власного досвіду наведемо деякі з них: відсутність доступу до комп'ютерів і програмного забезпечення, недостатній час для планування навчання та неадекватна технічна та адміністративна підтримка, які сприяють низькому сприйняттю інновацій, великі розміри класів з учнями з різними рівнями здібностей, що не дозволяє приділяти їм достатньо уваги, навчальні вимоги окремих учнів.

Іншим фактором є недостатність набутих необхідних навичок вчителів для створення та використання своїх та вже існуючих ЕОР у віртуальних середовищах й відповідність за впровадження цих технологій.

В цілому, зважаючи на інституційні дії та ініціативи, які здійснюються нашою державою, є труднощі з доступом до цифрових освітніх ресурсів у інформаційних мережах із відкритим доступом в Інтернеті. Також є припущення недостатнього використання ЕОР вчителями як наслідок недостатньої підготовки та мотивації його використання, а також тому, що реалізована політика держави, серед інших ініціатив, не завжди сприятиме створенню необхідних технологічних та організаційних умов для його впровадження.

Тобто, роль вчителя перемістилася від постачальника контенту до фасилітатора процесу викладання та навчання. Цей сценарій поставив вчителів у скрутне становище, оскільки інтеграція комп'ютерних технологій у навчальний план не була належним чином спланована, а вчителі були погано навчені виконувати цю нову роль. Якщо педагогіці приділено належну увагу, за допомогою ЕОР можна покращити виконання навчальних програм і покращити якість освіти. Тобто зробити перехід від традиційної ідеї школи, яка стосується

«передачі знань», до концепції школи як простору, в якому «тренують людей», розвиваючи їхні здібності та цінності, готуючи їх до активно долучатися до суспільно-виробничого життя.

По друге, необхідно розглянути аспекти впливу використання ЕОР на самого учня: чому ресурс корисний, чи ресурс відповідає індивідуальним очікуванням учня, який вплив має ресурс на ставлення до предмету. На сучасному етапі, в аспекті навчання фізики, вже неактуальними стають прості формальні знання та уміння відтворення вивченого на репродуктивному рівні. Принциповим стає розуміння суті фізичних процесів, у тому числі можливих негативних наслідків у разі некваліфікованого, некоректного або безвідповідального використання результатів наукових і технічних досягнень.

При вивченні іноземних джерел було виявлено, що є багато теорій щодо мотивації; одна з них – добре відома ієрархія потреб Абрахама Маслоу (1943) із метамотиваторами нагорі. Для підвищення продуктивності та особистого задоволення) в психології використовується три елементи метамотиваторів: біологічна мотивація— найпримітивніший тип, що відповідає за бажання втамувати базові фізіологічні потреби в виживанні та розмноженні; зовнішня мотивація— це всі зовнішні фактори, приємні чи неприємні, які спонукають людину на якісь дії; внутрішня мотивація— це чинники, які підштовхують людину досягати цілей не для когось, а для свого особистого задоволення.

Якщо більш детально розглянути теорії мотивації, то можна виділити такі чинники: автономія – бажання - бути самоспрямованим; майстерність – прагнення вдосконалювати свої навички у цьому, що нам цікаво; мета — це готовність зробити щось на службі чогось більшого, ніж ми самі. Тобто, ті, хто енергійний і відчувається активним до кінця, можуть бути охарактеризовані як мотивовані, а ті, хто втратив натхнення, вважаються невмотивованими. Це залежить від рівня мотивації та типу мотивації (спрямованості).

Теоретично самовизначення мотивації, за дослідженням терії розробленої психологами Райаном і Десі у 2000 році в Іспанії, можна виділити два типи мотивації: зовнішню і внутрішню. Внутрішня мотивація пов'язана не із зовнішніми обставинами, а лише з реальним змістом діяльності. Зовнішня мотивація пов'язана з змістом конкретної діяльності, і з зовнішніми стосовно суб'єкту обставинами.

Наприклад, згідно теорії, учень може бути сильно мотивований до виконання завдання через задоволення від процесу (внутрішня мотивація) або учня може цікавити лише фізична винагорода, така як гарна оцінка, або піца за виконане завдання (зовнішня мотивація). Внутрішня мотивація позитивно впливає на особисту ефективність доти, доки вона є зовнішньою нагородою, що знецінює діяльність і ображає соціальний зміст.

У цьому контексті у в 2010 році були проведені дослідження Снайдером, який прийшов до висновків, що під час виконання будь-якої діяльності, зокрема, коли людина самовіддано виконує діяльність задля досягнення внутрішніх цілей, виникає стан самозадоволення. Іншими словами, майже кожен відчував втрату почуття часу, коли робив що-небудь, наприклад, робив вправи із застосуванням цифрових додатків, грав у навчальні ігри, працював, розмовляв по телефону і т.д і це напряду впливало на зовнішню мотивацію.

Таким чином, внутрішня мотивація виражається в емпіричному стані, який виникає, коли людина використовує свої власні навички та здібності в умовах, що забезпечують чіткі цілі, негайний зворотний зв'язок та сприймається відповідність між навичками та завданнями. Цей процес характеризується концентрацією діяльності, повною залученістю та націленістю на успіх у діяльності. Іншою важливою умовою мотивації є рівна та досяжна мета для здібностей індивідуумів. Якщо завдання дуже легке без будь-яких труднощів, або займає занадто багато часу, або занадто складна для вирішення, людина починає

нудьгувати і швидко втрачає інтерес. При цьому, чим краще набуваються навички, тим складнішим має бути завдання.

Виходячи з вищевикладеного та власного досвіду запровадження технології ЕОР щодо викладання фізики в старшій школі, було виявлено проблему недостатнього контенту для здобувачів освіти – освітні ресурси повинні відповідати існуючим цінностям, потребам і минулому досвіду потенційних користувачів/ учнів. Якщо потенційні користувачі хочуть прийняти інновацію, результати використання інновації мають бути відчутними. Іншими словами, результати використання нової технології мають бути помітними при оцінюванні знань.

Існує багато систем, які використовуються в освіті для заохочення учнів до активної участі в класі. Найвідоміші системи які застосовуються серед інших й описуються в цієї роботі: система реагування в класі, система реагування учня, система зворотного зв'язку в класі завдяки використанням інтерактивних методів та електронних освітніх ресурсів (Padlet, Mentimeter, wordwall, Джамбордин, Kahoot, Loom, docs.google, form. google тощо) через платформу Zoom тощо.

Досвід різних країн світу показує, що для якісного навчання учням в закладах освіти пропонують дисципліни, спрямовані на формування загальних знань про ІКТ; вміння користуватися і створювати контент із використанням різних цифрових інструментів; вивчення закономірності засвоєння знань, умінь і навичок, формування переконань з опорою на електронні ресурси та використанням цифрових продуктів.

Однак запровадження електронного навчання з фізики має кілька наслідків. У центрі уваги вчитель і учень повинні будуть змінитися в світлі різних технік. Учні беруть на себе відповідальність за своє навчання; вчитель не є надавачем знань. Відкрити та засвоїти матеріал стає обов'язком учня.

Як наслідок, учням необхідно буде підвищити свої навички, а саме можливість пошуку та оформлення запитів, завантаження матеріалів у порядку

працювати в автономному режимі, використовувати електронну пошту, використовувати передачу файлів для тестових і оцінювальних завдань і використовувати передачу файлів для спілкування з однокласниками та викладачам предмету.

Актуальною проблемою у закладах освіти зараз є не так впровадження окремої дисципліни для учнів, а як впровадження професійно зорієнтованої цифрової освіти з її інтеграцією у різні навчальні програми й курси. У цьому сенсі визнається, що велика вісь досягнення трансформації між рівнем технічної грамотності населення і техногенною безпекою та обороноздатністю країни визначає потребу та рівень вивчення фізики у старшій школі.

На часі – розширення й примноження педагогічного досвіду формування цифрової компетентності у процесі вивчення різних предметів, зокрема фізики, тобто теоретичного осмислення й експериментальної перевірки ефективності запропонованих методичних систем та їх змістового наповнення. Це може стати відповіддю на потреби суспільства епохи інформаційно-комунікаційних технологій щодо використання цікавих цифрових інструментів які не лише удосконалюють цифрову компетентність тих, хто їх використовує, але й оновлюють зміст навчальної діяльності на заняттях у різних закладах освіти. І як наслідок підвищують мотивацію до навчання самих учнів, особливо старшої школи.

Згідно з Концепцією Нової Української Школи випускник закладу загальної середньої освіти повинен бути компетентним у цифровій сфері, вміти керувати інформацією, критично мислити та здійснювати інноваційну діяльність[5]. Крім того, першочерговим принципом освіти, визначеним Законом України «Про освіту», є рівність умов кожної людини для повної реалізації її здібностей, таланту, всебічного розвитку. Одним із завдань освіти, визначеним законами України «Про повну загальну середню освіту» є формування особистості учнів, розвитку їх здібностей і обдарувань, наукового світогляду [7].

Таким чином, зрозуміло, що сформувати таку особистість, яка володіє цифровою компетентністю, можливо тільки створивши сучасне інноваційне інформаційно-цифрове освітнє середовище. Тому популярність використання ЕОР у освітньому процесі українських шкіл зумовлена цими факторами.

Використовуючи мультимедійні ЕОР вчитель старших класів збагачує урок цікавими та нестандартними для учнів формами та методами роботи, надає простір для творчої самостійної роботи школяра та освітню базу для формування цифрової грамотності, можливість власної дослідницької діяльності, а для себе – робить процес підготовки до уроку та власне його проведення легшими, що дозволяє оптимізувати майбутній урок та значно економить час.

Можемо сказати, що, використовуючи ЕОР як один з інструментів формування цифрової компетентності учнів також змінюється спосіб взаємодії та комунікації між учасниками освітнього процесу, що є необхідним для сучасного покоління молодих людей, які звикли спілкуватися та взаємодіяти один з одним через гаджети. Крім того, завдяки використанню ЕОР виконується принципом рівності умов кожної людини. Реформування освіти ставить за мету удосконалення процесу засвоєння знань, що привертає увагу дослідників до питання впливу ЕОР на розвиток людського інтелекту. Неузгодженість теорій формування цифрової компетентності учнів з практичною освітньою діяльністю ускладнює перехід до реалізації такої дидактичної мети, і це є проблемою, над якою працюють сучасні педагоги та науковці. Хочеться зауважити, що на освітні послуги мають право всі діти, незалежно від їх природного потенціалу та соціального положення. Тобто успішно здобувати освіту за умови кваліфікованого викладання та можливості учнів засвоювати навіть «важкі» предмети, до яких відноситься фізика, актуалізує головне питання-конструювання цифрового базового змісту освіти, що є обов'язковим для всіх і відповідає вимогам сучасної цивілізації [8].

Як свідчать останні психологічні дослідження, традиційне викладання предмету фізики має значні відмінності від технології ЕОР, й напрацювання ЕОР саме з фізики є недостатнім й не в повному обсязі реалізує задачі розвитку інтелектуального потенціалу здобувачів освіти. Однак, ЕОР, звичайно, аж ніяк не в змозі витіснити педагога та звичні класичні підручники, але в той же час зможуть допомогти забезпечити освітній процес невиключно в традиційній, але й нетрадиційній та змішаною формах навчання, зокрема в асинхронному і синхронному режимі. З метою реалізації змісту навчального матеріалу при змішаному навчанні потрібно так спланувати використання реального і цифрового середовищ, щоб вони найефективніше забезпечували потреби здобувачів освіти, особливо в старшій школі. Наприклад, при опрацюванні теоретичного матеріалу дистанційно здобувачі можуть відводити на це стільки часу, скільки потрібно кожному індивідуально.

Роботи В.Ю. Бикова, А.М. Гуржія, М.І. Жалдака, Н.В. Морзе, О.М. Спіріна присвячено проблемам створення електронних освітніх ресурсів., зокрема, змісту електронних ресурсів, їх використанню в освітньому процесі вищих та середніх навчальних закладів, присвячені роботи В.П. Вембер, віце-президент Волинський, С.О. Красовський, Ю.Б. Кузнєцова, О.Г. Кузьмінська, В.Б. Ясинський та інші.

Вирішенням вказаних та інших проблемних питань комп'ютеризації освіти та інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у освітній процес займалися: В. Биков., К. Власенко, І. Герасименко, А. Гуржій, М. Жалдак, Ю. Запорожченко, О. Кузьмінська, С. Литвинова, А. Манако, Н. Морзе, Л. Панченко, О. Пінчук, С. Семеріков, О. Співаковський, О. Спірін, М. Шишкіна та ін.

Різні аспекти використання комп'ютерних технологій у навчанні природничих наук, в тому числі фізики, розглядали в своїх дослідженнях Т.В. Капустина, Т.І. Ниренбург, Е.М. Ахметханова, В.А. Басова, Ж.І. Зайцева, З.Г. Гончарова, О.А. Соседко, Е.Ю. Ключєва та інші [[9-12].].

1.2 Сутність та загальнотеоретичні положення, структура та функції інноваційних технологій розробки електронних освітніх ресурсів.

Сьогодні ми живемо в суспільстві, в якому технології займають фундаментальне місце у в нашому житті, до такої міри, що здається важко зрозуміти і пояснити сучасний світ без цих сфер. Однак суспільство постійно розвивається і стало усвідомлювати важливість науки та її вплив на основні сфери. На освітній арені та в контексті продуктивності випускників закладів освіти саме сформованих компетентностей з фізики та природничих наук взагалі вважається одним із основних показником спроможності нації конкурувати на світовому ринку.

По перше, визначимо, що поняття «технологія» походить від грецького «*techne*» - мистецтво, майстерність, уміння і «*logos*» - навчання, наука. Найбільш розповсюдженим є твердження, що під технологією розуміється наука про майстерність, способи взаємодії людини, знарядь і предметів праці. Цей термін в педагогіці почали використовувати як протиставлення існуючому поняттю «метод».

Найвідомішим тлумаченням терміна «інновація» є оновлення процесу навчання, яке базується переважно на внутрішніх факторах. Запозичення цього терміну пов'язане з прагненням виділити мотиваційну сторону навчання, дистанціюватися від чергових «переможних методів», які повинні дати максимальний ефект за короткий час, незалежно від особливостей класу та окремих учнів, їхніх побажань та навичок.

Таким чином, «інноваційні технології» — це системна реалізація цілеспрямованих прийомів, засобів освітньої діяльності, що охоплює весь освітній процес від визначення мети до отримання результату.

Окремо необхідно визначити сутність понять електронних освітніх ресурсів. «Положення про електронні освітні ресурси» визначає ЕОР як засіб навчання на цифрових носіях будь-якого типу або розміщений в інформаційно-телекомунікаційних системах, які відтворюються за допомогою електронних технічних засобів і застосовуються в освітньому процесі[4]. Це положення визначає основні види та функціональну класифікацію, загальні вимоги та інструментальні засоби для розроблення, експертизи та поширення (ЕОР) на яких більш детально зосередимо увагу в підрозділі 1.3.

Другі визначення ОЕР – це матеріали освітнього призначення в електронному поданні [13]; – це інформаційні ресурси, що можуть бути представлені у вигляді текстових, графічних, звукових, відео даних або їх комбінацій, які відображають певну предметну галузь освіти та призначені для забезпечення процесу навчання особистості, формування її знань, умінь та навичок. ОЕР повинен мати високий рівень виконання, гарне художнє оформлення, характеризуватися повнотою матеріалу, забезпечувати якість методичного інструментарію та якість технічного виконання, відповідати дидактичним принципам [14].

Загальні вимоги до ЕОР, визначені як функціональність; безпечність; надійність функціонування; зручність використання для користувача; крос-платформність; відповідність засадам реалізації принципів державної політики цифрового розвитку; відповідність законодавству України щодо захисту авторських прав; відповідність міжнародним стандартам (Experience API тощо) [4].

В оновленому Положенні про електронні освітні ресурси. ,відповідно до наказу № 749 від 29.05.2019 «Про внесення змін до Положення про електронні освітні ресурси» ЕОР визначаються як «засоби навчання на цифрових носіях будь-якого типу або розміщені в інформаційно-телекомунікаційних системах, які

відтворюються за допомогою електронних технічних засобів і застосовуються в освітньому процесі» [15].

Принагідно навести деякі трактування ЕОР які зустрічаються у науковій літературі.

З.В Савченко, надає таке визначення ЕОР як інформаційного ресурсу, який збережений в електронному чи комп'ютеризованому форматі, та може бути знайдений та перетворений з використанням засобів електронної мережі або інших технологій опрацювання даних [16].

А С. Г.Литвинова трактує ЕОР як вид засобів освітньої діяльності, що розміщуються та подаються в освітніх закладах на електронних носіях, на запам'ятовуючих пристроях даних, та є сукупністю поданих на електронних носіях інформаційних об'єктів (документів, документованих повідомлень та інструкцій, інформаційних матеріалів, процесуальних моделей та ін.) [17].

Якщо ми звернемся к визначенню ОЕР (англ. Digital learning objects; DLO) до огляді літератури іноземних джерел, то побачимо, що визначення підлягають до різних інтерпретацій і містять кілька варіантів. Цей огляд дозволяє витягти концепції ЕОР :

- ЕОР можна розглядати як «навчальні об'єкти», будь-який цифровий ресурс або невеликі навчальні компоненти, які можна використовувати та повторно використовувати для підтримки навчання вчителями та учнями шляхом полегшення навчання та структурування та розвитку процесу викладання та навчання (Wiley, 2002);
- це навчальні, навчальні та дослідницькі матеріали на будь-якому носії, що належать до суспільного надбання, опубліковані за відкритою ліцензією, яка дозволяє доступ, використання, переформулювання, повторне використання та повторне розповсюдження третіми сторонами з мінімальними обмеженнями або без них (Аткінс та ін., 2007);

- це матеріали, які використовуються для підтримки освіти, доступ до яких є вільним, а також будь-хто може повторно використовувати, змінювати та ділитися ними (Даунс, 2007)
- вони є вільнодоступними навчальними, навчальними чи дослідницькими матеріалами, які знаходяться у відкритому доступі або опубліковані з ліцензією інтелектуальної власності, яка дозволяє їх вільне використання, адаптацію та розповсюдження (ЮНЕСКО, 2012).

Огляд літератури в дослідженні теоретичних перспектив, які можна прийняти або адаптувати, щоб сприяти прийняттю та розповсюдженню ЕОР у системах середньої в Україні, показав, що багато видатних науковців займалися висвітленням, є обґрунтуванням і розробленням ЕОР для закладів загальної середньої і вищої педагогічної освіти. Зокрема, у своїх дослідженнях видатний науковець М. І. Жалдак з розроблення комп'ютерно орієнтованих систем навчання сформулював інноваційні ідеї концепції застосування нових ІКТ в освіті, зокрема у процесі вивчення предметів у школі У [18] пропонує наступну систему вимог до ЕОР яка представлена на малюнку 1 нижче.

У процесі перевірки експерти повинні оцінити рівень відповідності ЕОР таким освітньо-процедурним вимогам: науковість, доступність, проблемність, наочність, усвідомленість навчання, самостійність і діяльнісна активність, систематичність і послідовність навчання, міцність знань. єдності освітньої, розвивальної та виховної діяльності, гнучкість, інтерактивність, реалізація можливості комп'ютерного бачення навчальної інформації, розвиток інтелектуальних здібностей учня, системність і структурно-функціональний зв'язок подання навчальної інформації. матеріалів, цілісність і безперервність навчального циклу [19].

Розглянемо більш детально систему вимог до ЕОР.



Схема 1.3 Система вимог до ЕОР за М. І. Жалдаком [18,19]

Загально-дидактичні вимоги:

- науковість навчання з використанням ЕОР означає глибину, правильність і достатню наукову достовірність у викладі змісту навчальних матеріалів за сучасними методами наукового пізнання;

- доступність навчання за допомогою ЕОР означає необхідність з'ясування рівня теоретичної складності та глибини вивчення навчального матеріалу відповідно до вікових та індивідуальних особливостей учнів;
- складність навчання з використанням ЕОР означає необхідність стимулювання навчально-пізнавальної діяльності за допомогою спеціально створених проблемних навчальних ситуацій;
- наочність навчання через ЕОР означає необхідність урахування чуттєвого сприйняття досліджуваних об'єктів, їх моделей та їх особистих уявлень учнем;
- усвідомленість навчання з використанням ЕОР, самостійність і активність діяльності того, хто навчається, означає необхідність забезпечення навчального матеріалу самостійної діяльності учнів у використанні навчальної інформації з чітким розумінням цілей і кінцевих завдань навчання. навчальна діяльність на основі моделювання своєї діяльності;
- система і порядок навчання з використанням ЕОР означає необхідність систематичного засвоєння здобувачами освіти визначеної системи знань з досліджуваної галузі;
- єдність навчальної, розвивальної та виховної діяльності навчання при застосуванні ЕОР.

Особливі вимоги до навчання:

- гнучкість при використанні ЕОР означає необхідність забезпечення гнучкості ЕОР до індивідуальних здібностей (рівня знань і навичок, психологічних та інших характеристик) особи, яку навчають;
- інтерактивність навчання при використанні ЕОР означає, що учень повинен «взаємодіяти» з ЕОР у процесі навчання: компоненти та підсистеми ЕОР повинні забезпечувати діалог і зворотний зв'язок;
- формування стилів мислення (алгоритмічного, образотворчого, теоретичного), вміння приймати найкраще рішення в складній ситуації,

вміння опрацьовувати дані при використанні ЕОР означає розвиток інтелектуальних здібностей учнів;

- системне та структурно-функціональне поєднання викладу навчального матеріалу в компонентах ЕОР;
- цілісність (повнота) і безперервність дидактичного циклу навчання при використанні ЕОР означає, що ЕОР повинен забезпечувати можливість здійснення всіх ланок дидактичного циклу в рамках робочого заняття засобами ІКТ;

Психологічні вимоги:

- відповідність словесно-логічного та чуттєвого рівнів пізнавального процесу;
- орієнтація на особливості сприйняття (особливо зорового, а також слухового, тактильного);
- врахування особливостей уваги (стійкість, адаптивність, розподіл і обсяг, концентрація,);
- розвиток мислення (наочно-функціонального, образного, словесно-логічного, конкретно-понятійного, абстрактно-понятійного);
- розвиток уяви (мимовільної, нерегулярної, репродуктивної, творчої);
- розвиток пам'яті (миттєвої, довготривалої, короткочасної, робочої);
- доступність навчання відповідно до віку, орієнтація на словниковий запас і мовленнєво-лінгвістичні здібності на певному рівні знань і підготовки дітей;
- розгляд «зони найближчого розвитку»;

Ергономічні вимоги:

- вимоги до організації діалогу;
- вимоги до освітнього середовища;
- матеріально-технічне забезпечення та ін.

Інститутом інформаційних технологій і забезпечення навчання НАПН України проведено системне дослідження науково-методичних та організаційних засад оцінки якості ЕОР для загальноосвітніх навчальних закладів у цілому, а в

підсумковому звіті про виконання цієї науково-дослідної роботи зазначено: [19] основні типи параметрів, які можуть бути використані при оцінці якості ЕОР:

- психолого-педагогічні параметри (навчально-методичні); обґрунтування вибору тематики освітнього курсу; перевірити навчальну придатність практики та результативність застосування);
- технічні параметри;
- ергономічні параметри (особливості відповідності ЕОР з методичними матеріалами, супровідними документами; дотримання комплексу дій, необхідних для налаштування ЕОР; зручність запуску ЕОР; відповідність основним технічним характеристикам ЕОР документації; сталість діяльності ЕОР) [19] ;
- естетичні параметри;
- санітарно-гігієнічні параметри.

Узагальнюючи вищевикладене, винесемо безпосередньо своє формулювання загального завдання технології розробки ЕОР - як сприйняття здобуття освіти та розвитку інтелектуальних предметно-перетворюючих знань і вмінь через інформаційні цифрові ресурси, доступ до яких є вільним та зручним у використанні, які відображають певну предметну галузь освіти, через спільну обґрунтовану і сплановану діяльність та мотивацію вчителя та учня.

1.3 Класифікація електронних інформаційних ресурсів. Аналіз освітніх електронних ресурсів з фізики

Цілісна система психолого-педагогічних вимог до ЕОР була розроблена в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Зокрема, В. Ю. Биков та В. В. Лапінський у [20] надали загальну класифікацію ЕОР за

напрямом використання, формою існування, середовищем фізичного існування та обмеженістю простору (рис.1.2).

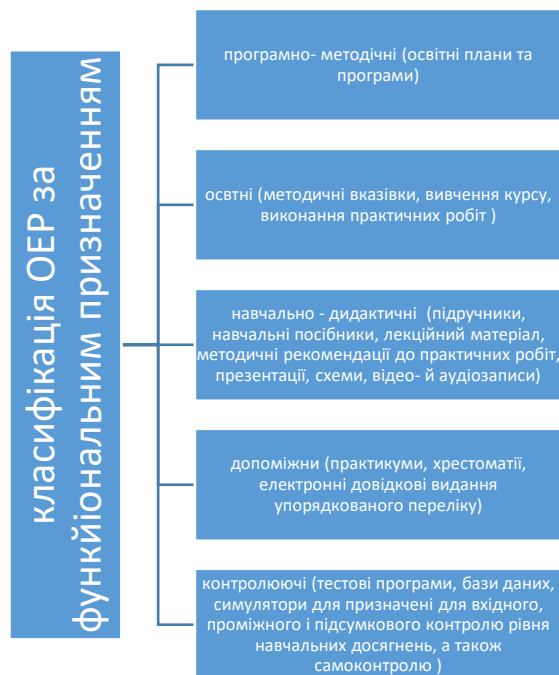


Рис.1.2 Класифікація ОЕР за функціональним призначенням

Програмно -методичні електронні освітні ресурси – це освітні електронні ресурси, до яких можна віднести: освітні плани, навчальні та робочі програми з дисциплін [16].

Освітні (методичні) електронні освітні ресурси – це освітні електронні ресурси, до яких можна віднести: методичні вказівки, методичні посібники, методичні рекомендації стосовно навчання окремого курсу, методичні вказівки з виконання практичних та лабораторних робіт [22]

Навчально-дидактичні електронні освітні ресурси – це освітні електронні ресурси, до яких можна віднести: електронні підручники та електронні навчальні посібники [22].

Допоміжні електронні освітні ресурси – це освітні електронні ресурси, до яких можна віднести: збірники матеріалів конференцій, довідники, покажчики наукової та навчальної літератури, наукові публікації, матеріали конференцій, електронні довідники, словники, енциклопедії тощо.

Контролюючі електронні освітні ресурси – це освітні електронні ресурси, до яких можна віднести тестувальні програми, банки тестових та контрольних завдань з навчальних дисциплін та інші [22].

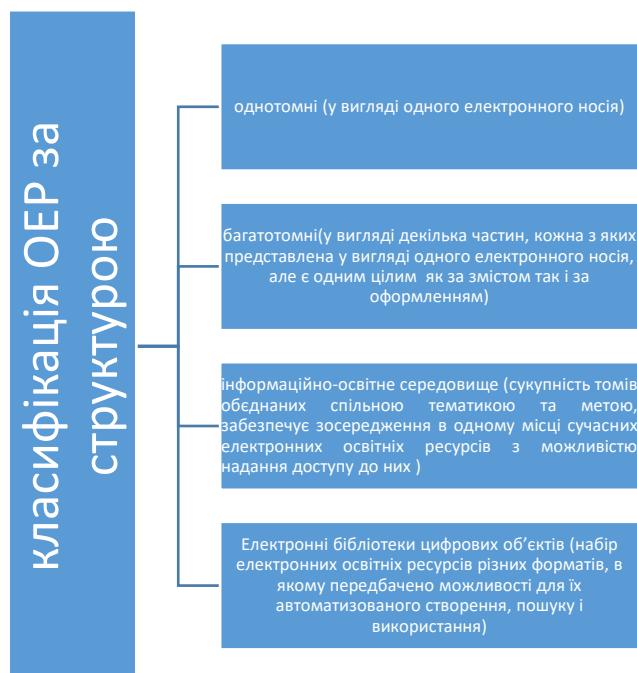


Рис1.3 Класифікація ОЕР за структурою

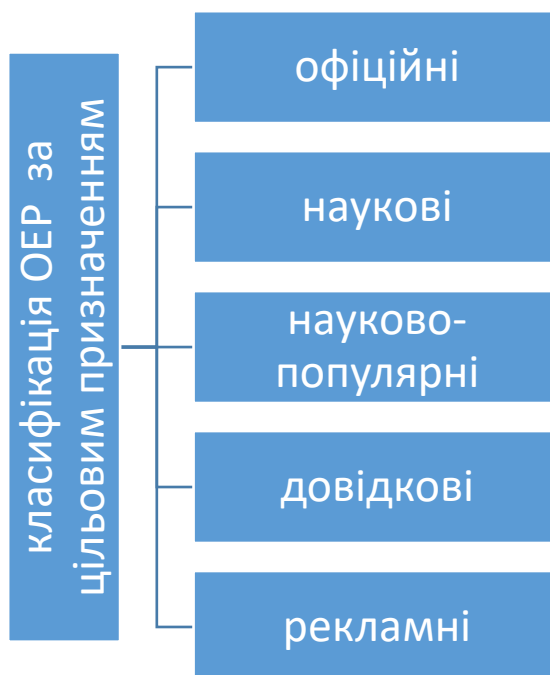


Рис.1.4 Класифікація ОЕР за цільовим призначенням

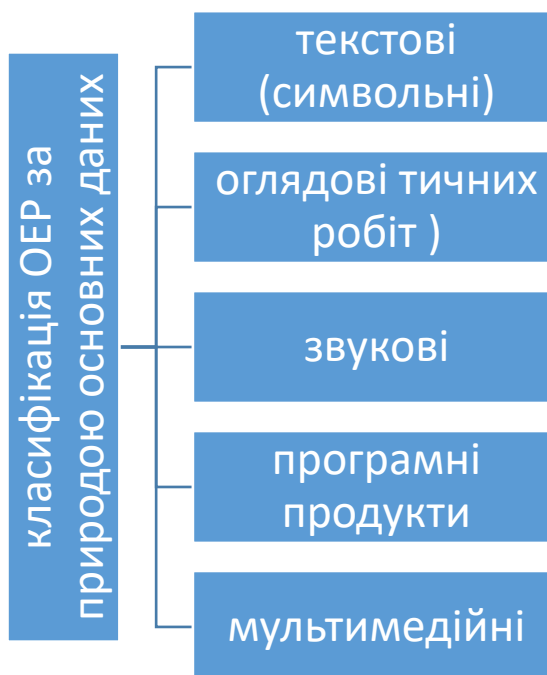


Рис.1.5 Класифікація ОЕР за природою основних даних

У звіт про виконання I етапу науково-дослідної роботи «Система психолого-педагогічних вимог до засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчального призначення» підкреслено, що ЕОР відображують змістовно-технологічні компоненти освітніх методичних систем, формують предметно-інформаційні складові освітнього середовища (закритого і відкритого), утворюють наповнення освітніх електронних інформаційних систем, призначені для різнобічного цілеспрямованого використання учасниками освітнього процесу з метою інформаційно-процесуальної підтримки навчальної, наукової та управлінської діяльності, інформаційного забезпечення функціонування та розвитку освітніх систем [21].

«Положення про електронні освітні ресурси» визначає наступні типи електронних освітніх ресурсів (ЕОР): електронна версія друкованого видання; електронна хрестоматія; електронне видання; електронний довідник; електронний лабораторний практикум; електронний навчальний посібник;

електронний освітній ігровий ресурс; електронний підручник; електронний практикум; електронний робочий зошит; електронний словник; електронні дидактичні демонстраційні матеріали; електронні методичні рекомендації.

Освітні ресурси можна характеризувати за наступними ознаками:

- за функціональним призначенням;
- за структурою;
- за організацією тексту;
- за характером вихідних даних;
- за цільовим призначенням;
- за групою користувачів;
- за наявністю друкарського еквіваленту;
- за природою основних даних;
- за ступенем дидактичного забезпечення;
- за видом освітньої діяльності, в якій використовується ОЕР;
- за характером взаємодії користувача і ОЕР;
- за технологією розповсюдження;

залежно від форми власності.

Деякі більш значущі результати активних досліджень в рамках дослідження освітніх електронних ресурсів з фізики які існують у сховищах і середовищ загального користування (корисні посилання на методичні матеріали, посібники, каталоги, ресурси) наведені в додатку 1 згідно загальної класифікації ЕОР (рис. 1.1) за напрямом використання, формою існування, середовищем фізичного існування та обмеженістю простору (рис. 1.1). І цей перелік є невичерпним.

Так як в освітньому процесі заклади загальної середньої освіти можуть використовувати лише навчальну літературу, що має гриф МОН України або схвалена відповідною комісією Науково-методичної ради з питань освіти Міністерства освіти і науки України, то пріоритет надається офіційним виданням.

Основним документом є Типова освітня програма загальної середньої освіти III ступеня, затвердженої наказом МОН 20.04.2018 № 408 (в редакції наказу МОН від 28.11.2019 № 1493), де вивчається базовий предмет «Фізика і астрономія». Автономія вчителю дає право вибрати варіант навчальної програми з фізики та астрономії з двох запропонованих. Обов'язковим є затвердження рішенням педагогічної ради закладу освіти і відображення цього в освітній програмі самого закладу освіти і робочому навчальному плані безпосередньо предмету. Завдяки автономії, розподіл кількості годин, що відводиться на вивчення окремих розділів, тем, визначається учителем. Також учитель самостійно визначає порядок вивчення тем та місце проведення лабораторних робіт, лабораторних практикумів, практикумів з розв'язування задач тощо.

Гарним підґрунтям є матеріали для підготовки уроків і занять, які висвітлено на сторінках педагогічної методичної преси: у журналах, у науково-популярних журналах для школярів тощо.

Інструктивно-методичні матеріали щодо безпеки життєдіяльності під час проведення занять в кабінеті природничо-математичного напрямку загальноосвітніх закладів освіти є обов'язковими, бо під час проведення занять оф-лайн в кабінеті фізики особливої уваги потребує дотримання правил безпеки життєдіяльності. Вимоги безпеки наведено в інструктивно-методичних матеріалах, які розробляються та затверджуються на основі типових.

Тут слід зазначити, що індивідуальні лабораторні роботи можуть виконуватися учнями або як домашні завдання, або як навчальні проекти здобувачів освіти, а також виконуватися з використанням цифрових лабораторій (цифрових вимірювальних комплексів), комп'ютерних моделей, віртуального моделювання та віртуальної фізичної лабораторії. Проте в навчальному процесі віртуальний модельний експеримент не може повністю замінити лабораторні роботи, що виконуються на реальному обладнанні.

Важливим засобом формування предметних і ключових компетентностей під час вивчення фізики є педагогічний фізичний експеримент, який проводиться у формі демонстраційного та фронтального експерименту, лабораторних, домашніх дослідів і спостережень. І тут, використання ЕОР дає великі можливості викладачу через цифрові додатки та електронні ресурси наочно показати учням досвід практичної діяльності людства в галузі отримання фактів і їх попереднього узагальнення на рівні емпіричних уявлень, понять і законів. Крім того, завдяки ЕОР можна демонструвати відео про відповідні досліди, в тому числі найсучасніші (багато цікавих і якісних матеріалів на відповідну тему можна знайти в Інтернеті). Можна запропонувати учням самим зробити невеликі відеозаписи простих дослідів або показати ці досліди безпосередньо на уроці. Особливо важливо розв'язувати експериментальні задачі, які також викликають великий інтерес в учнів.

Принагідно звернуто увагу на контроль та оцінювання отриманих результатів від використання ОЕР на уроках фізики. Тобто окрім оцінювання продукту освітньої діяльності, необхідно відстежувати і його психолого-педагогічний ефект: формування особистісних якостей, самооцінки, уміння робити усвідомлений вибір й осмислювати його наслідки. Не тільки потрібно проводити оцінювання школярів із накопичення нормативно визначених знань, умінь і навичок на вироблення й розвиток умінь діяти, а й застосовувати досвід у проблемних умовах (коли, наприклад, наявні неповні дані умови задачі, дефіцит інформації про щось, обмаль часу для розгорненого пошуку відповіді, коли невідомі причинно-наслідкові зв'язки, коли не спрацювають типові варіанти рішення тощо). Тобто оцінювання вміннями та навичками опанування ОЕР з фізики здійснюється не тільки за результатами експериментальної діяльності (експериментальні завдання, домашні дослідів та спостереження, навчальні проекти, конструювання, моделювання тощо), а й за іншими здатностями діяти в конкретних умовах і досягти результату. тестування. Також дуже ефективно

використовувати самостійно створеними тестами завдяки додатку Google формою.

Крім того, є багато хмарних сховищ, на яких розміщено багато корисної інформації. Перерахуємо бідьш цікаві саме для нашого дослідження: -STEM-лабораторія МАНЛаб спеціалізується на здійсненні досліджень у галузі природничих дисциплін: фізика, хімія, біологія, географія, астрономія, екологія, мінералогія;– Фізика в смартфоні – це створення навчально-тематичних систем знань для національного центру «Мала академія наук України» Наукові інтереси: моделювання навчально-виховного середовища загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів з урахуванням тенденцій розвитку сучасних засобів навчання та інші. Більш детально про використання ЕОР на уроках фізики буде розглянуть в наступних розділах.

Висновки до 1 розділу

Отже, в 1 розділі було здійснено аналіз наукової та довідкової літератури щодо тлумачення поняття електронного освітнього ресурсу та понять корисних для розуміння цього терміну. Також зроблено аналіз освітніх ресурсів, їхньої структури, розробці інформаційного контенту, розгляду прикладних аспектів застосування електронних освітніх інструментів. Для більш якісного розуміння ЕОР в роботі були виконані такі завдання:

- розглянуто теоретичні основи формування електронних ресурсів в Україні;
- досліджено історію створення та функціонування електронних освітніх ресурсів;
- уточнено сутність основних понять магістратської роботи: «електронні ресурси», «освітні ресурси», «електронні освітні ресурси» тощо;
- зроблено огляд класифікації електронних інформаційних ресурсів та проаналізовано існуючі освітні електронні ресурси з фізики які знаходяться в вільному доступі.

Крім того, для вирішення поставленої мети у дослідженні, заявлено на необхідності іншого типу та моделі викладання від вчителя з урахуванням потреб й усіх аспектів впливу використання ЕОР на самого учня: чому ресурс корисний, чи ресурс відповідає індивідуальним очікуванням учня, який вплив має ресурс на ставлення до предмету.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ ДЛЯ СТАРШОЇ ШКОЛИ.

2.1. Технології організація освітнього середовища з використанням електронних освітніх ресурсів для підготовки здобувачів освіти старшої школи на уроках фізики.

Систематизовані та проаналізовані в першому розділі теоретичні основи створення та функціонування електронних освітніх ресурсів є достатньою концептуальною основою для організації дослідно-експериментальної роботи в цьому напрямку. В останні роки широке поширення технологічних інновацій мало значний вплив на освітню практику. Також спостерігається тенденція до впровадження різноманітних форм онлайн та змішаного навчання в закладах. Зростає кількість курсів, розроблених для завершення повністю в режимі онлайн, або мають як онлайн, так і очний компонент. Дослідження показують, що ці конструкції пропонують нові можливості для навчання порівняно з традиційним середовищем. Також потрібно теоретично обґрунтувати модель та розробити адаптивну технологію організації освітнього середовища з використанням ЕОР для підготовки здобувачів освіти старшої школи на уроках фізики та підготувати методичні рекомендації щодо її впровадження у освітній процес.

Моделювання освітнього середовища закладу з використанням електронних освітніх ресурсів для підготовки здобувачів освіти старшої школи потребує детального планування та розробки алгоритму дій з урахуванням тенденцій розвитку сучасних засобів навчання. Задля управління процесом і досягнення цілей в першу чергу потрібно визначити суб'єкти наукового методичного супроводу організації освітнього середовища з використанням електронних освітніх ресурсів для підготовки здобувачів освіти, зокрема старшої школи на уроках фізики.

Повне бачення алгоритму управління процесом надання освітніх послуг дає нам Методологія PDCA, яка орієнтує до покращення планування цілей і процесів моделювання освітнього середовища закладу з використанням ЕОР (малюнок 2.1).



Рис.2.1 Моделювання освітнього середовища закладу з використанням ЕОР (Методологія PDCA)

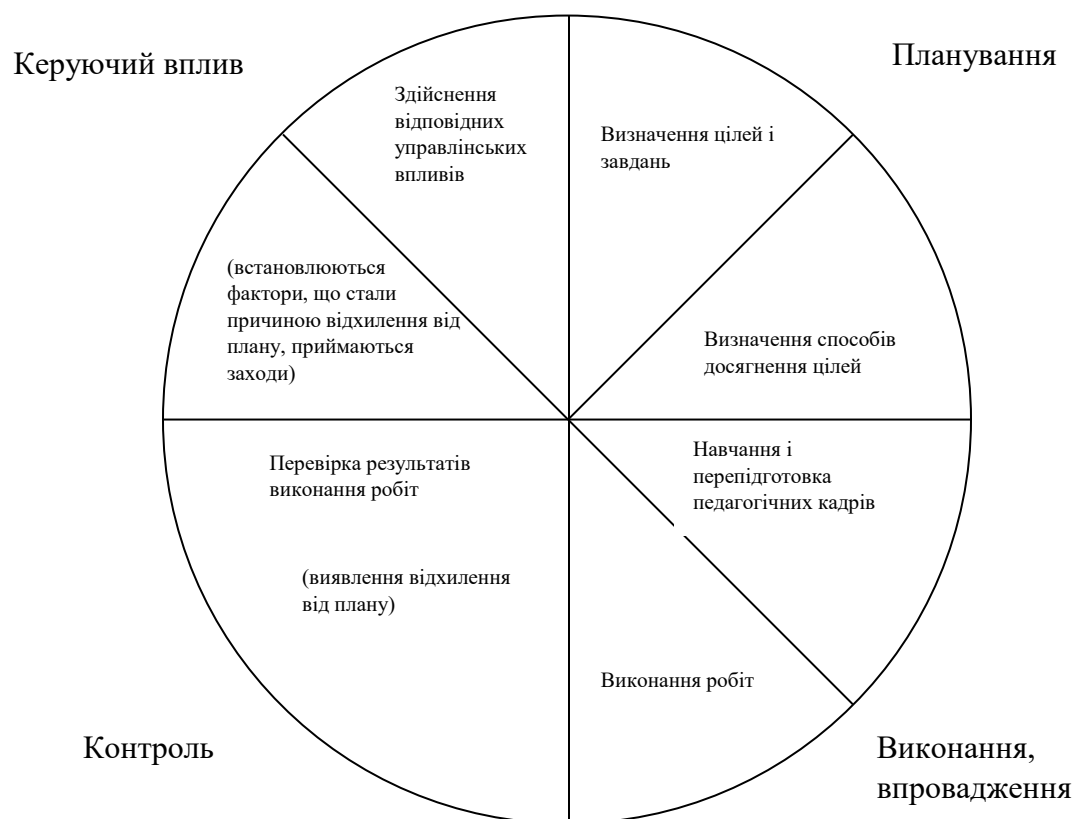
Перевага Методології PDCA є алгоритмізація найпростіших дій керівника по управлінню процесом і досягнення його цілей. Модель інформаційно-освітнього середовища передбачає елементи уніфікації та інтеграції різних компонент в єдину інформаційну систему. Цикл управління починається з планування .

Планування освітнього процесу починається з визначення цілей і процесів, необхідних для досягнення мети, планування самих ЕОР , планування виділення і розподілу необхідних ресурсів для впровадження .

Другий етап це виконання/ розробка ресурсу. Важливим елементом на цьому етапі є перевірка: збір інформації та контроль результату на основі ключових показників ефективності, що вийшло в ході виконання процесу, виявлення та аналіз відхилень, встановлення причин відхилень. Після виявлення

недоліків впливу (управління, коректування), потрібно прийняти заходи щодо усунення причин відхилень від запланованого результату, зробити зміни в плануванні та розподілі ресурсу, або змінити сам ресурс. Тобто, актуалізується необхідність оцінювання наявних можливостей, абсолютного забезпечення постійної адміністративної й інформаційної підтримки освітнього процесу.

З нашого досвіду, у практичній діяльності цикл PDCA може застосовуватися багаторазово з різною періодичністю. При виконанні основної діяльності цикл PDCA застосовується з періодичністю циклів звітності та планування. При виконання коригуючих дій тривалість PDCA може бути менше або більше тривалості циклів звітності та планування та встановлюється в залежності від характеру, обсягу, тривалості і змісту заходів щодо усунення причин відхилення [24].



Малюнок 2.2 Цикл Демінгу (PDCA) [24]

Для більшого розуміння створення та функціонування ЕОР в закладі освіти актуалізується розгляд науково-методичного супроводу технології організації освітнього середовища з використанням ЕОР. Для усвідомлення теоретично-критичних інструментів, навиків та дій, які дозволять задовольняти поточні соціально-технічні потреби на користь моделі управління освітніми закладами з використанням ЕОР а саме підготовки здобувачів освіти старшої школи на уроках фізики будемо використовувати базові поняття:

- поняття взаємодії як одної із загальних форм взаємозв'язку між предметами, явищами та суб'єктами, суть якої полягає в зворотному діянні одного предмета, явища чи суб'єкта на іншого;
- поняття соціальної взаємодії як способу здійснення соціальних зв'язків і відносин у системі, що припускає наявність не менше двох суб'єктів, самого процесу взаємодії, а також умови й фактори його реалізації [25].

Визначаючи суб'єкти наукового методичного супроводу в межах роботи необхідно враховувати наявність декількох рівнів учасників спостереження ефекту впровадження ЕОР, що відображено формі піраміди (адаптовано «Теорія мотивації людини» [26] Абрагама Маслоу (1943р))на рис. 2.3.



Малюнок 2.3 Рівні учасників спостереження ефекту впровадження ЕОР

Умовами ефективного організації освітнього середовища з використанням електронних освітніх ресурсів для підготовки здобувачів освіти старшої школи на уроках фізики є взаємодії зазначених суб'єктів.

Розглянемо більш детально.

Учасниками рівню закладу середньої освіти виступають директор, заступник директора, методист, педагогічні працівники, соціально-психологічна служба тощо. На цьому рівню впроваджується загальна організація системи онлайн-навчання всього закладу. ТОП-3 систем які поширені в усьому світі - безкоштовні веб-сервіси- Moodle, Google Classroom, «Microsoft Teams». Цей рівень поділяється на два підходу: загальному та індивідуальному. Стажування та методична підтримка викладачів здійснюється постійно й централізовано, в обсягах, достатніх для якісного забезпечення освітнього процесу. Цей процес має бути організований на всіх етапах, починаючи від вибору освітньої платформи та інтегрованими до неї інструментами.

На загальному підході – формується загальношкільна електронна система/ платформа налагодження спільної діяльності закладу освіти — учасників освітнього процесу. Цей етап потребує організації аналітико-діагностичного супроводу (встановлення програмного забезпечення, проведення консультації щодо можливостей програмного забезпечення та технічних характеристик, розробка інструкцій та методичних рекомендацій з користування ресурсом /особистим кабінетом педагога). Адміністрація/керівництво освітньої установи (директор, заступники директора) вивчають усі можливості мережних сервісів, що визначають необхідну якість віртуального середовища закладу освіти, розробляють та впроваджують нормативно-правові документи та рекомендації щодо організації комплексної діагностики та організації освітнього середовища. Нормативні документи закладу освіти мають регулювати :організацію освітнього процесу; види робіт викладачів; вимоги до онлайн-матеріалів; підходи до якості освіти та критерії її оцінювання; діяльність ІТ-підрозділів / служб.

На індивідуальному підході кожен учасник чітко визначає мету впровадження сучасного віртуального середовища, самоорганізується і вивчає технічні характеристики ресурсу, можливостей програмного забезпечення, проходить тренінги з користування ресурсом/особистим кабінетом педагога щодо налагодження спільної діяльності в загальному віртуальному середовищі. Крім того, виявляє і виокремлює підсистему – систему розроблення і використання електронних освітніх ресурсів саме із предметного компоненту.

Наприклад методист проводить координацію діяльності вчителів, надає методичну допомогу заступникам директорів, надає методичну допомогу вчителям щодо дидактико-методичного забезпечення використання ЕОР за предметом тощо.

Працівник соціально-психологічної служби - проводить Моніторинг комфортності освітнього середовища, надає психолого-педагогічну підтримку учасникам освітнього середовища, вивчає вплив ресурсу на розвиток емоційного та соціального інтелекту учнів, робить експертизу психолого-педагогічних умов упровадження технології використання ресурсу, розробки умов і технології його використання та інше.

Рівень вчитель, який як зазначалось в першому розділі виступає провідником технології електронного навчання в традиційне освітнє середовище, обирає конкретні навчальні стратегії та матеріали на основі своїх переконань і саме вчителі є розробниками ЕОР. Хочеться звернути увагу на потенціал, який можуть мати вчителі та їхні заклади як агенти трансформації та змін соціального середовища. Якісно організована діяльність як вчителів, так і здобувачів освіти зумовлює постійний пошук інноваційних підходів щодо цифровізації освітнього середовища. Вчитель крім того, що усвідомлює власну та учнівську мотивацію до участі в системі віртуального середовища та визначає потреби і можливості професійного самовдосконалення, дидактико-методичні характеристики ресурсу, саме він займається формуванням джерельної бази предметного

компоненту, інтерпретації даних діагностики, узагальнення проміжних і підсумкових результатів від використання ЕОР. Якщо узагальнити, то можна сказати, що методична складова рівня вчителя полягає в розробленні певної сучасної методичної системи застосування ЕОР, яка є індивідуальною для кожного викладача, але обов'язково має базуватися на загальних принципах використання інформаційних технологій у освітньому середовищі. Кожен викладач вибирає індивідуально цифрові додатки, які йому цікаві і зможуть доступно сформувати фізичну (предметну) компетентність через використання ЕОР. На сьогодні існує багато цифрових додатків, перелік яких наведемо: Google Клас, Google Meet, Google Календар, Google Диск, Google Документи, Google Таблиці, Google Форми, Google Презентації, Google Keep, Google Сайти, Google Jamboard, Доповнення до об'єктів Google Диску, Google Chrome, ОС Chrome, Google Довідка, Google Центр безпеки, можливості Google Workspace for Education, матеріали навчальної платформи Skillshop тощо.

Варто зазначити, що у зв'язку з цим актуалізується проходження курсів та стажування вчителів з використання цифрових освітніх ресурсів для поширення та обміну освітніми матеріалами. У результаті дослідження за заявленою темою магістратською роботою, пропонуємо в рамках інформальної освіти вчителям фізики старших класів звернути увагу на відкриті освітні ресурси (Open Educational Resources, OER). Крім того, у листопаді 2019 року 40-та Генеральна конференція ЮНЕСКО прийняла «Рекомендацію ЮНЕСКО щодо OER», яка є єдиною міжнародною рамкою для встановлення стандартів у цій сфері у всьому світі. Відкриті освітні ресурси – це освітні та дослідницькі матеріали на будь-якому носії — цифровому чи іншому — які перебувають у суспільному надбанні або були видані за відкритою ліцензією, що дозволяє безкоштовний доступ, використання, адаптацію та поширення іншими особами без обмежень або з деякими незначними обмеженнями [27].

Відповідними рекомендаціями Міністерства освіти і науки України визначено добірку безкоштовних освітніх платформ щодо організації навчальної взаємодії всіх суб'єктів освітнього процесу. Серед них: Prometheus: <https://prometheus.ua/>; EdEra: <https://www.ed-era.com/>; edX: <https://www.edx/>; Coursera: <https://www.coursera.org/>; Matific: <https://www.matific.com/>; KhanAcademy: <https://www.khanacademy.org/>; доступна освіта: <https://dostupnaosvita.com.ua/>; iLearn: <https://ilearn.ua/>; BeSmart: <https://besmart.study/>; ЗНО-онлайн: <https://zno.osvita.ua/>; Відкритий Університет Майдану: <https://vum.org.ua/>; Codecademy: <https://www.codecademy.com/>; Duolingo: <https://uk.duolingo.com/>; Lingva.Skills: <https://lingva.ua/>; Hogwarts is here: <http://www.hogwartsishere.com/>; На урок: <https://naurok.ua/>; Education: <https://www.youtube.com/education>.

Ефективним освітнім ресурсом, який доцільно використовувати під час вивчення фізики, є дистанційна освітня платформа: <https://educationpakhomova.blogspot.com/2020/03/10.html?m=1>. Крім того, можна порекомендувати також ознайомитися з такими ресурсами: кейс-уроки з різних предметів: <http://www.edufuture.biz/ua/>; Mozabook – ресурс, де є електронні книги та експлейнери українською мовою: <https://ua.mozaweb.com>; добірка різних проєктів: <https://diy.org/>.

В своїй роботі з учнями в дистанційному та змішаному форматах також корисно використовувати такі інструменти: <https://www.classdojo.com/uk-ua/> (робота у віртуальному класі з елементами гейміфікації); <https://www.edmodo.com/> (освітній сайт на кшталт соціальної мережі «Фейсбук», для спілкуватися вчителів та учнів); дистанційні уроки з фізики через сайт TestPad: 9 клас: <https://onlinetestpad.com/training/register/ojuurexnmb4yc>; ù 10 клас: <https://onlinetestpad.com/training/register/okj4ctxwxitcq>; ù 11 клас: <https://onlinetestpad.com/training/register/ojmuхобbyhkr>; електронна освітня платформа «Мій Клас»: завдання, теорія та тести за програмами шкільних

предметів(кожне завдання має кроки розв'язання, так учень може самостійно вивчати предмет і вчитися на своїх помилках); YouTube канал «ТОП школа», де викладаються авторські відеоуроки з математики, інформатики, фізики та астрономії з 2 по 11 класи; BigBlueButton – програмне забезпечення з відкритими вихідними кодами для вебконференцій; Google Class – безкоштовний вебсервіс, створений Google для навчальних закладів з метою спрощення створення, поширення і класифікації завдань безпаперовим шляхом; • платформи для створення тестів: Classtime, Kahoot, Quizizz, IDroo, Miro; • GetAClass: містить роліки з фізики з перевірними завданнями й конспектами, велику кількість контрольних завдань, експериментів, що ілюструють фізичні явища.

У Додатку 2 наведені деякі платформи та спеціалізовані пошукові сервіси, за допомогою яких зручно здійснювати пошукову діяльність потрібних відкритих освітніх ресурсів зокрема й з фізики .

Рівень учень- безперечно це сам учень, який є ключовим в системі освіти, і вся робота всіх рівнів направлена на досягнення здобувачами освіти окреслених державними стандартами освіти показників (критерійно-орієнтованих) як найширшого спектру предметів (освітніх галузей), серед яких, фізика є стратегічно значуща. І в цьому контексті мотивація учнів до застосування всіх можливих зусиль для оволодіння освітніми програмами задля отримання необхідного для повноцінного життя в сучасному світі рівня сформованості ключових компетентностей є критично важливим. Крім того, освітні ресурси повинні відповідати фізіологічним потребам та існуючим цінностям учнів і результати використання нової технології мають бути помітними не тільки при встановленні відповідності результатів навчання здобувачів освіти вимогам, визначеним у Державному стандарті або типових освітніх програмах, а й зацікавленості в засвоєнні знань самих учнів. Перевагою електронного навчання можна зазначити й те, що завдяки використанню ЕОР можна отримати освіту в будь-якому місці та у будь-який час, що в умовах воєнного стану, нестабільному

електропостачанню та Інтернет-зв'язком є актуальним. Синхронне навчання потребує більш гнучкості, а асинхронне навчання є більш зручніше і дає змогу поєднувати аудиторні заняття з дистанційними, і учні мають змогу самостійно планувати час для проходження освітніх програм. З нашого досвіду, для вивчення фізики доцільно використовувати змішане навчання. Учням старшої школи важливе очне спілкуванням зі своїми однолітками та з їхніми наставниками. Змішане навчання є частиною конвергенції двох типів архетипічних середовищ. З одного боку, є традиційне навчання (очне), яке залишилося на часі, з іншого боку, існує освітнє середовище, яке почало експоненціально зростати та розширюватися завдяки тому, що нові тенденції розширили можливості розподілу, спілкування та взаємодії. Це сприяє максимальному використанню ЕОР безпосереднього й онлайнового навчання. При змішаному навчанні потрібно так спланувати використання реального і цифрового середовищ, щоб вони найефективніше забезпечували потреби освіти. Це дозволить створювати освітні простори та керувати навчанням в Інтернеті, де вчителі та учні можуть взаємодіяти під час їх тренувального процесу. Простір для викладання та навчання – це місце, де сукупність процесів освіти спрямовані на засвоєння однієї або кількох компетенцій

Більш того, прогностично можна визначити основні ключові інструменти освіти в новому тисячолітті, пропонуючи можливість вирішувати важливі елементи, що стосуються освітнього середовища



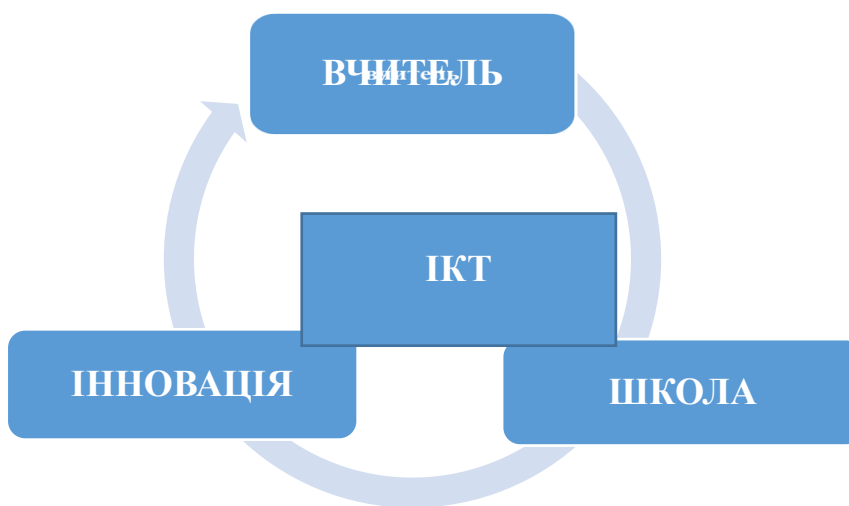
Малюнок 2.4 Напрями здобуття освіти з використанням ЕОР

На рисунку 2.4 сформульована пропозиція, основою якої стали дослідження Т. Сорочан, яка складається з чотирьох напрямів, на яких обертається механізм цієї поперечної, цілісної структури навчання з використанням ЕОР. Ці теоретичні підходи можуть стати ключовими інструментами освіти в новому тисячолітті та визначальними основами науково-методичного супроводу як процесу взаємодії: демократичність — можливість урахування різних підходів, поглядів, колегіальність в ухваленні певного рішення; ситуація вибору — створення декількох варіантів програм, моделей діяльності, технологій, які забезпечують передумови для свідомого вибору; самореалізація — розкриття особистісного потенціалу кожного учасника педагогічного процесу; співтворчість — спільна діяльність суб'єктів, які прагнуть досягти нових кількісних і якісних результатів [28].

Все це ще раз підкреслює актуальність дослідження щодо створення сучасного інноваційного інформаційно-цифрового освітнього середовища. Тобто трансформація освітнього процесу та зміна педагогічних підходів направлена на більш особистісну орієнтовану освіту та можливості персоналізувати учня, а вчитель впроваджує певні елементи контролю вивчення матеріалу в освітньому процесі стає фасилітатором самостійного навчання.

2.2 Умови ефективного використання електронних освітніх ресурсів як засіб підвищення ефективності вивчення курсу загальної фізики

Щоб реалізувати ефективне використання ЕОР як засобу підвищення ефективності вивчення предмету фізики особливої уваги потребує інтегрування освітньої програми, академічних результатів учнів, відповідних календарних планів та інших документів з ЕОР інформаційного середовища закладу. Доступ до ЕОР має визначатися викладачем з урахуванням індивідуального темпа кожного учня та на основі варіативності та гнучкості вивчення матеріалу предмету. Головною умовою ефективного використання ЕОР на уроках фізики є підбір оптимальної комбінації асинхронного й синхронного дистанційного навчання. Для реалізації цього, вибираючи платформу для створення ЕОР, вчитель повинен дотримуватися певних вимог: систематизація матеріалу відповідно до освітньої програми з фізики; високий рівень виконання і художнього оздоблення; повнота інформації; якість методичного інструментарію та технічного виконання (гіпермедіа і мультимедіа технології, наочність, логічність, інтерактивність, послідовність викладу тощо) [30 -31].



Малюнок 2.5 Ключові елементи системи середньої освіти

Для системи середньої освіти ОЕР є не лише життєво важливим засобом, який забезпечує процес навчання, але й здатністю створювати нові можливості для набуття учнем самостійної та пізнавальної діяльності. У зв'язку з цим змінюється і роль викладача, вчитель стає агентом змін у навчальному процесі. Однією з основних функцій викладача є підтримка та розвиток здатності учнів приймати рішення, розуміти суть досліджуваного явища та здатність міркувати. У цьому сенсі ІКТ постають як каталізатор, який допомагає мотивувати учнів заохочувати прагнення до нових знань. Ключові елементи системи сучасної середньої, зв'язок між високим рівнем наданої інфраструктури ІКТ та використанням ІКТ учнями та вчителями, показано на рисунку 2.5.

Щодо цифрової компетентності вчителів та учнів і загального використання ІКТ в освіті, Генеральний директорат Європейської комісії з комунікаційних мереж, контенту та технологій санкціонував Опитування шкіл: ІКТ в освіті (Опитування ЕС), щоб забезпечити широкий аналіз учнів та вчителів доступ, використання, компетентність і ставлення до ІКТ, а також вплив шкільної інфраструктури ІКТ на учнів. Згідно цього опитування, було визначено, що використання ноутбуків, інтерактивних дошок та планшетних комп'ютерів у навчальному процесі постійно зростає. Крім того, що стосується підключення, то планшет та мобільний телефон вважається зручнішим у використанні разом із бездротовою мережею та бездротовим проектором даних, оскільки всі учні можуть легко використовувати пристрій під час уроку. Наразі чим впевненіші вчителі у своєму оперативному використанні ІКТ і соціальних медіа, тим більше вони схильні впроваджувати різні заходи ІКТ у класі. Варто зазначити, що існує чітка кореляція між досвідом використання учнями технологій та їхніми цифровими навичками та впевненістю у використанні ІКТ.

Для створення єдиного віртуального освітнього середовища (EVA) необхідні однакові технічні умови для здобуття освіти, спілкування та взаємодії

між учнями під час освітнього процесу, уніфікації методів взаємодії між суб'єктами навчання та їх ідентифікації. Система управління контентом (CMS) дає змогу мати ідентичні умови для вчителів, всіх необхідних засобів для створення освітніх матеріалів, їх збереження та вдосконалення.

Управління процесом змішаного навчання на рівні освітньої програми закладу освіти, зокрема фізики, неможливе без єдиної системи управління навчанням (LMS). Усі ці компоненти є частиною єдиної освітньої платформи. Важливо розрізняти освітні платформи та допоміжні сервіси. Більш детально ми розглянемо це в розділі 2.3.

Впровадження платформи на основі рішень Open Source (безкоштовно). Це найбільш природний вибір для більшості освітніх проєктів, який базується на співпраці багатьох розробників і дозволяє поєднати досвід великої кількості викладачів-волонтерів і програмістів у розробці та вдосконаленні платформи. Такий підхід схожий на умовний конструктор, коли є можливість скласти власне модульне рішення на основі своїх і чужих розробок.

Недоліками є ризики використання великої кількості програмних рішень від різних розробників, їх сумісність між собою та з реальними потребами освітньої установи.

Незважаючи на відкритість і свободу коду платформи, його встановлення, конфігурація, налаштування та підтримка вимагають відповідних ресурсів. Постійний і надійний доступ до Інтернету є основною і необхідною умовою для того, щоб і вчителі, і учні могли використовувати онлайн-технології. Важливо забезпечити стабільний доступ до Wi-Fi як для робочих станцій викладача, так і для учнів. Платне програмне забезпечення також можна використовувати для створення якісного освітнього онлайн-контенту (презентацій, відео тощо), проведення вебінарів.

Сучасний учитель фізики старших класів починає роботу з освітніми ресурсами інформаційно-освітнього середовища з вивчення відповідних

тематичних блоків предмету. Далі, для забезпечення індивідуального підходу, можна розробити для кожного учня /групи учнів окремі індивідуальні завдання щодо підготовки до роботи з ЕОР згідно технічних навичок та когнітивного розвитку. При опрацюванні теоретичного матеріалу дистанційно здобувачі можуть відводити на це стільки часу, скільки потрібно кожному індивідуально на виконання завдань, і початок їхньої роботи з підсистемою контролю знань [29].

При вивченні складних тем шкільного курсу фізики важливо вибрати конкретну модель навчання, і це заложитиме від багатьох факторів: навички учителя та здобувачів освіти, наявних ресурсів, необхідно обов'язково звернути увагу на особливості дисципліни та інших контекстних умов.

Безперечно є те, що фізика є фундаментальною наукою, і принциповим стає надати ключових компетентностей учням, які мають дати розуміння суті фізичних процесів, а не прості формальні знання. Це зумовлює використовувати ЕОР через реалізацію різних варіантів /моделей навчання, доцільність яких залежить насамперед від сценаріїв уроку та специфіки матеріалу.

Розглянемо декілька загальноприйнятих варіантів реалізації навчання, які доцільно використовувати на уроках фізики. За класифікацію за Майклом Хорном та Гізер Стейкер [32] в закладах освіти України використовують такі основні моделі,: ротаційна модель (перевернутий клас, ротація за станціями, індивідуальна ротаційна модель, ротація лабораторій), модель “самостійного змішування”/ модель змішаного навчання *A-la carte*, поглиблена віртуальна модель, гнучка модель змішаного навчання. Зважаючи на очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності та змісту навчального матеріалу модель може вар'юватися .

Перевернутий клас може бути реалізований як у традиційному, так і в дистанційному навчанні, а тим більше у змішаному і є підґрунтям ефективного використання електронних освітніх ресурсів як засобу підвищення ефективності

вивчення курсу загальної фізики. Надзвичайно важливо правильно розподілити діяльність учнів до уроку, під час уроку та після нього. Зокрема, добувачі освіти повинні опрацювати матеріал перед тим, як прийти на урок, і це може бути складно. Крім того, можна зробити це онлайн. І саме використання ЕОР може справитися з цим викликом. Це може бути відеозапис конференції, підготовлений текстовий матеріал, подкаст або колекція веб-ресурсів для знайомства тощо. Крім того, можна проводити проекти, презентації та інші заходи, які дозволяють студентам поглибити тему, що вивчається. Щоб учні вже мали певну теоретичну базу, доцільно на початку уроку провести вікторину чи опитування за матеріалом уроку.

Ротація за станціями. Може бути реалізований як у традиційному, так і в дистанційному навчанні, а тим більше у змішаному. Якщо класи заповнені, найпопулярнішою моделлю є ротація за станціями: коли відбувається зміна видів діяльності, деякі з яких проходять онлайн. Змішана модель навчання, яка передбачає чергування онлайн і офлайн форматів під час очних традиційних уроків. Але можна й дистанційно використовувати цю модель. Часто плануються «станції» індивідуальної роботи, роботи в малих групах, епізоди фронтальної роботи. Використання ЕОР реалізується здебільше онлайн – це індивідуальна робота, хоча і інші етапи уроку можуть підлягати цифровій трансформації. Однією з головних переваг чергування по станціях є можливість урізноманітнити хід уроку, забезпечити можливість індивідуалізації навчання (оскільки вчитель може приділяти більше уваги окремим учням, які потребують допомоги). Учасники освітнього процесу набувають навичок роботи з цифровими середовищами, що сприяє підвищенню їх цифрової компетентності та підготовці до можливої самостійної освіти.

Індивідуальна ротаційна модель. Кожен студент має індивідуальний графік вивчення предмету, але одна з вимог – онлайн етап з використанням ЕОР. Особливістю моделі є те, що учням не потрібно проходити всі етапи роботи з

матеріалом, як це стосується моделі зі «станціями». Наприклад можна зважаючи на когнітивні здібності учня/групи учнів скласти спеціальний графік, який спрямує їх на роботу з матеріалом: онлайн робота, самостійна робота, робота на очних семінарах.

Ротація лабораторій - модель, яка може бути особливо корисною для викладання фізики з лабораторними роботами, полягає в відвідуванні індивідуальних занять (наприклад, лабораторних), тоді як решта курсу виконується онлайн. Це так звана лабораторна ротація. Це надає можливість проходити різні класи курсу в різних режимах і форматах. Хоча всі заняття є очними, деякі з них можуть проходити як у спеціалізованій лабораторії, так і в комп'ютерному кабінеті.

Очні заняття можна зосередити на початку курсу. Тож цей час доречно присвятити використанню ЕОР як засобу підвищення ефективності вивчення предмету фізики, правил взаємодії та спілкування. Після кількох очних уроків здобувачі освіти переходять в онлайн режим. Можна уявити регулярні консультації, а також альтернативні можливості навчання для учнів, які не мають стабільного доступу до Інтернету чи цифрового середовища. І тут потрібно застосувати асинхронне навчання. Так як освітня програма фізики включає практичну та лабораторну складові, варто розглянути можливість проходження їх у звичайному форматі, а теоретичну частину можна повністю перенести в онлайн. Якщо є можливість запланувати очні уроки в кінці курсу, їх слід використовувати для підсумкової перевірки, цілісність якої важко гарантувати онлайн, але при якісному підготовленому оціночному матеріалу- гугл форми, тестувальні програми тощо, і цей виклик можна подолати.

Модель “самостійного змішування”/ Модель змішаного навчання A-la carte – повне онлайн-навчання, яке може бути синхронним та асинхронним. Тут також доречно згадати модель змішаного навчання A-la carte, яка передбачає проходження певного курсу повністю онлайн. Таким чином можна пройти всі або

окремі курси освітньої програми. А самостійне змішування, або як його ще називають «модель a-la carte», «вибір» індивідуальних онлайн-курсів на додаток до програми очного навчання. Можна розглядати тимчасове вимушене переведення занять на дистанційну форму навчання – як альтернативу самостійному змішенню, оскільки решта курсів освітньої програми освоєні та освоюватимуться очно. Самостійне змішування надає освітньому процесу гнучкості, учні можуть проходити курси підвищеної складності, або навпаки – надолужувати попередній матеріал за узгодженим графіком. Водночас такий формат вимагає від учнів більшої самодисципліни та мотивації. За цією моделлю здобувачі проходять один або кілька онлайн-курсів на додаток до традиційних. Учні можуть вивчати ці курси як у закладах освіти, так і поза їх стінами. ЕОР виступає як основний дидактичний ресурс.

Поглиблена віртуальна модель -віртуальне середовище – модель, у якій учні розподіляють свій час між очними заняттями та дистанційним навчанням під час навчання. Ця модель відрізняється від «перевернутого класу» тим, що учні відвідують навчальний заклад не щодня. Вона відрізняється від моделі самостійного змішування тим, що це не просто метод навчання курсу, а робоча модель всієї освітньої установи.

І остання модель Гнучка модель змішаного навчання – формування комбінованої групи здобувачів освіти, очно та дистанційно, первинним каналом якої є отримання навчальних матеріалів та ресурсів з онлайн-системи. Для цього необхідне технічне оснащення навчальних кабінетів, а також достатність навчальної діяльності. У цій модальності зручно використовувати досвід так званої гнучкої моделі, або Flex моделі змішаного навчання, за якої учні отримують навчальні матеріали онлайн, а перебування в аудиторії використовується, за необхідності, для консультацій. Учні перебуваючи на заняттях оф лайн працюють у цифровому середовищі, опановують відеолекції, інші ресурси, виконують інтерактивні вправи, практичні завдання. Педагог,

присутній в аудиторії, надає консультації та допомагає у проблемних ситуаціях. Водночас, здобувач освіти чи педагог можуть перебувати і вдома, а консультативна комунікація може здійснюватися за допомогою цифрових технологій.

Підсумуємо: Ефективне використання електронних освітніх ресурсів як засобу підвищення ефективності вивчення курсу загальної фізики можливе за умови ґрунтовної методичної підготовки предмету, вибору оптимальної моделі освітнього процесу, проєктування сценарію навчання (послідовності дій, досвід, цифрові навички тощо) з використанням інноваційних методик, якісному підборі ЕОР та цифрового контенту для самостійної роботи учня, оцінювання досягнень, і ,безпосередньо, мотивації викладачів та самих учнів до інновацій. Використання ЕОР надає більше можливостей для вивчення предмету фізики завдяки створення індивідуальної освітньої траєкторії кожного учня.

2.3. Особливості використання цифрових інструментів та мобільних технологій при вивченні складних тем шкільного курсу фізики

У традиційній освіті мотивація учнів старших класів до вищих академічних досягнень може перешкоджати певним причинам, таким як втома в класі або відсутність інтересу або навіть відволікання на мобільні портативні пристрої. Однак принагідно визнати, що існує вирішальний вплив ІКТ на учнів і залежність від гаджетів можна використовувати на користь результатів навчання . У цьому контексті зазначимо, що правильно реалізована техніка гейміфікації в освітньому середовищі має можливість перетворити поширення знань у захоплюючий процес навчання. Крім того, збір даних про учнів, а також процеси моніторингу опанування предметним матеріалом можна автоматизувати (комп'ютерне програмне забезпечення буде забезпечувати детальний облік кожного учасника

гейміфікації. При вивченні складних тем шкільного курсу фізики залучення учнів до електронного навчання на основі ІКТ, використовуючи ті самі підхід, як у відеоіграх: зосередження на меті, долаття перешкод і моніторинг прогресу, може позитивно вплинути на мотивацію та, що є вирішальним фактором, для відстеження кожного досягнення. Широкий спектр сфер освіти вже намагався застосувати використання ЕОР для процесу навчання, але мало уваги приділено використанню сучасних цифрових інструментів та мобільних технологій при вивченні складних тем шкільного курсу фізики. Оскільки покоління, яке сьогодні навчається в старших класах, народилося під впливом ІКТ на вищих рівнях технологій, грати у відеоігри, використовувати мобільні кишенькові пристрої та Інтернет вже стати невід'ємною частиною сучасного життя. У цьому контексті можна затвердити, що для цього покоління важливо не просто залишатися активним в Інтернеті, бути підключеним до послуг соціальних мереж чи використовувати ІКТ загалом, а й більше того, вони краще будуть сприймати складну інформацію та засвоювати навчальний матеріал через цифрові ігри та використання інтерактивних вправ.

В освітній програмі фізики 10-11 класів запропоновано проведення експериментів, які без традиційних опитів в лабораторіях складно пояснити теоретично. Основна мета експерименту- здійснити аналіз та математичну оцінку зміни фізичних властивостей певного об'єкта чи процесу. Цей виклик МОН України намагалися подолати впровадженням інтерактивних дошок у загальну. Однак зазначимо, що хоча що інтерактивні дошки мають потенціал для трансформації освітньої інфраструктури, це стане можливим лише тоді, коли цей технологічний пристрій стане частиною звичайного повсякденного життя класу. Сьогодні учні та вчителі мають величезний доступ до комп'ютерів у середніх школах, порівняно з останнім десятиліттям, сьогодні школи містять вдвічі більше комп'ютерів на сто учнів . Деякі класи обладнані iPad і ноутбуками, не кажучи вже про те, що майже кожна школа оснащена широкосмуговим зв'язком. І тут

ключове йде «майже». Та й військовий стан перешкоджає вільному доступу учнів до класів в деяких громадах. І тут можна запропонувати своїм учням під час виконання лабораторних робіт для дослідження скористатися власним гаджетом. Тобто, соціальні медіа можуть сприяти високотехнологічним, методологічним та організаційним інноваціям в освітньому процесі для вирішення нових викликів двадцятого першого століття. Завдяки використанню датчиків гаджету чи девайсу (камера, мікрофон тощо) можна проводити експерименти, здійснюючи аналіз та математичну оцінку зміни фізичних властивостей певного об'єкта чи процесу. Для цього потрібно встановити мобільний додаток для відтворення експериментів Lab4Physics.

У віртуальному світі інформація має мультимодальні формати: текст, графіка, аудіо, відео, симуляції, ігри та анімація тощо. Таким чином, носії інформації також є багаторівневими. На початковому рівні програмне забезпечення/додатки або програми об'єднують віртуальну інформацію, а на вторинному рівні електронні пристрої запускають ці програми, щоб відображати інформацію або взаємодіяти з користувачами. Однак визначення ЕОР в цьому дослідженні обмежує форми ресурсів, оскільки не має сенсу говорити, що електронний пристрій, такий як смартфон, «подає» фізику. Насправді, важко класифікувати електронні ресурси за окремими пристроями, оскільки різні персональні пристрої можуть бути включені в навчання в різних ситуаціях. Таким чином, функція електронних ресурсів відповідно до первинних форм інтегрувати та представляти віртуальну інформацію для навчання учнів. І саме Lab4Physics— це освітня програма, яку було створено спеціально для школярів та вчителів фізики, при цьому її використання дозволяє застосовувати планшети і смартфони як лабораторні інструменти. Завдяки цьому під час уроку можна провести значну кількість експериментів без спеціального обладнання, що дуже допомагає донести до учнів складні експерименти з фізики, які фізично неможливо відтворити в реаліях.

Розуміння фізичних законів, явищ, процесів тощо дає STEM освіта (використання спеціальних інструментів, програми з комп'ютерної анімації, робота з навчальними роботами-конструкторами, освіта навпаки тощо). Так як фізика корелюється з математикою (графіки, діаграмами, масштаби, розрахунки тощо), то важливим є навчання на основі власних відкриттів. За допомогою відеофрагментів з реальних виробництв, екскурсій з відображенням демонстрації наприклад Mini Gear– YouTube-каналі, на якому зібрані демонстрації того, як власноруч з підручних матеріалів створити моделі різноманітних механізмів, пристроїв та приладів, можна ознайомити учнів з понад 200 ідей створення моделей складних механізмів та приладів. Можна учням запропонувати вдасноруч реалізувати справжній STEM-проект за однією з представлених покрокових інструкцій їх реалізації. Крім того, під час роботи над проектом учні на практиці застосують весь масив попередньо опанованих теоретичних знань з механіки, електрики, оптики тощо. Для реалізації принципу Stem-освіти потрібно: використовувати навчання на основі власних відкриттів; розв'язування винахідницьких задач; побудова власних наукових гіпотез; створення приладів, моделей тощо. Також можна порекомендувати учням зареєструватися на YouTube- англomовному каналі Minutephysics (передбачені субтитри), де зібрано понад 600 відеороликів, який є освітнім проектом, за допомогою якого можна просто та зрозуміло опанувати поняття про складні фізичні процеси і явища. Можна запропонувати учням перегляд короткого мультфільму (тривалістю до 5 хвилин) з фізики під час вивчення конкретної теми. Це дозволить урізноманітнити формат уроків, а пояснення нового складного матеріалу здійснити у невимушеній формі. Схожий формат є і україномовний, такий як каналах «Цікава наука» або «Научпок», де представленні відеоскрайби з фізики. Саме український проект «Цікава наука» адаптувала ще один безкоштовний освітній ресурс Ефект Магнуса [GetAClass], GetAClass: фізика у досліджах та експериментах, де можна ознайомитися з 12 розділів шкільного курсу фізики

дослідами фізики. Крім цікавих відеороликів, цей ресурс містить опорні конспекти та онлайн- завдання, задачі з 150 тем. Буде корисним як вчителю, так і учню.

Розділ Механіка фізики за 10 клас потребує від учнів вміння розв'язувати задачі на використання формул прямолінійного рівномірного та рівноприскореного рухів, рівномірного руху по колу, руху тіла під дією постійної сили тяжіння тощо. Можна запропонувати учням зіграти у захопливу гру завдяки Machinery – безкоштовному мобільному додатку, для проходження кожного з етапів гри необхідно вигадувати та запускати самотужки створені апарат чи цілі віртуальні механізми. Хоча головоломка використовує лише дві основні форми – прямокутник і коло, завдання виходять творчі та креативні. Аналогічна гра Brain it on the truck також можна використовувати для створювання складних механізмів, але тут необхідно малювати на сенсорному екрані лінії.

Один із складніших етапів надавання освіти є оцінювання досягнень учнів щодо опанування матеріалу. І тут можна скористатися мобільним додатком Plickers, який за лічені секунди аналізує відповіді учнів з спеціальних карток а та виводить статистику на екран телефону учителя. Наприклад, цей додаток може бути корисним на початку уроку при моделі перевернутий клас задля швидкої перевірки, аби дізнатись, на скільки розуміють учні поняття, чи освоїли ключові навички самостійно. Використання систем відповіді учнів у навчанні можна порівняти з теорією стимул-реакція Б. Ф. Скіннера [33]. Тут передбачається, що навчання відбувається, коли стимул викликає реакцію учня, яка потім підкріплюється зворотним зв'язком. Системи відповідей студентів сприяють спільному та активному навчанню, коли учню дозволяється обговорювати та ділитися ідеями під час сесії. Plickers можна використовувати для тестування, оскільки вчитель може відображати та пов'язувати пристрої Plickers з окремими учнями, хоча відповіді є анонімними для однолітків.

Технології продовжують пропонувати низку нових можливостей для навчання. серйозних навчальних ігор є одним із прикладів мінливого навчального середовища. Онлайн ігри веселі та популярні та можуть створити для дитини менш стресове середовище практикувати та підтверджувати своє навчання. Ігри мають багато спільного з освітнім середовищем, у них є учасники, набори правил і завдань, з перешкодами на шляху їх подолання. Kahoot – це навчальна програма, що складається з ігор. Тут можна зробити серію запитань з кількома варіантами відповідей, і програмв усуває потребу в рутинних обробках відповідей та оцінювання . Більшість процесів відтворюються автоматично на основі логіки та правил. Формат і кількість запитань залежать від автора(вчителя/учня) та складності теми. Нарахування балів в іграх чесно з точки зору оцінювання. Справедлива оцінка в освіті — це складний процес прийняття рішень. Основні розробники тестів часто випускають кілька сотень сторінки документації, щоб обґрунтувати свій вибір. Існує ряд статистичних даних методів аналізу для оцінки надійності скорингу, і існує велика кількість суттєвих знань для підтвердження якісної інтерпретації балів. І проблема з оцінкою гри полягає в тому, що зібрані дані не можна легко адаптувати до поточних методів аналізу, і доступні суттєві знання дуже обмежені. З цими викликами легко справляється Kahoot. Крім того, є можливість додавати відео, зображення та діаграми, що безперечно є допомогою при викладанні та оцінюванням складних тем з фізики в старших класах .

Серед інтерактивних комп'ютерних моделей на основі наукових досліджень для викладання та вивчення фізики, хімії, математики та інших наук є Симуляції. Симуляції – це анімовані, інтерактивні та ігрові середовища, де учні навчаються через дослідження. Саме симуляція PhET. яку можна запускати онлайн або безкоштовно завантажити з веб-сайту, можна використовувати під час пояснення не тільки нового матеріалу, а й для індивідуальних та групових

завдань, виконання домашніх робіт, при виконанні лабораторних робіт та практикуму.

Також платформу Graasp можна використовувати й вчителям і учням для участі у віртуальних дослідницько-навчальних проектах. На цій платформі адаптовані простори, структуровані відповідно до фаз освітнього процесу для індивідуальних та групових завдань.

Цифрових інструменти та мобільних технологій безліч, і якими ЕОР при вивченні складних тем шкільного курсу фізики будемо користуватися в освітньому середовищі залежить як вже наголошувалося від багатьох аспектів: освітньої програми, закладу освіти, певних умов, матеріально-технічного забезпечення та інших факторів, які впливають на ухвалення рішень щодо впровадження ЕОР на уроках фізики в старших класах.

Ротаційну модель - Індивідуальна ротація: (здобувачі працюють у класі і проходять окремі станції за індивідуально визначеним графіком, не всі учні обов'язково проходять усі станції), використовуємо при вивченні складних тем шкільного курсу фізики з використанням ЕОР. Ця модель апробована на власному досвіді при викладанні Розділу механіки в 10 класі.

Крім того, в своїй роботі доречно використовувати популярний відеохостинг, що надає послуги розміщення відеоматеріалів youtube, де можна знайти вже готові уроки з фізики, наприклад розв'язання задач 10- 11 класу [34], або створити свій електронний ресурс з розміщення фізичної інформації на сервері, що постійно перебуває в мережі (інтернеті).

Л. А. Карташова зробила вражаюче визначення, яке на нашу думку є незаперечним, що електронні освітні ресурси, саме як контент інформаційно-освітнього середовища освітньої установи, перетворюються на визначальний чинник сучасної системи освіти, і застосовування ІКТ, як правило, стає істотною умовою трансформації педагогічної діяльності, яка включає пізнавальний, конструктивний, організаторський та комунікативний компоненти [35].

Висновки до 2 розділу

В 2 розділі було виконано наступні завдання та отримано такі результати:

- визначені суб'єкти наукового методичного супроводу організації освітнього середовища з використанням ЕОР для підготовки здобувачів освіти, зокрема старшої школи на уроках фізики. Зазначено на необхідності врахування декількох рівнів учасників спостереження ефекту впровадження ЕОР, що були відображені у формі піраміди адаптованої «Теорія мотивації людини» Абрагама Маслоу (рівень закладу середньої освіти, рівень вчителя, рівень учня);
- запропоновано алгоритм управління процесом надання освітніх послуг, який орієнтується на покращенні планування цілій і процесів моделювання освітнього середовища закладу з використанням ЕОР,
- визначено добірку безкоштовних освітніх платформ щодо організації навчальної взаємодії всіх суб'єктів освітнього процесу;
- наведені деякі платформи та спеціалізовані пошукові сервіси, за допомогою яких зручно здійснювати пошукову діяльність потрібних відкритих освітніх ресурсів зокрема й з фізики;
- прогностично були визначені основні ключові інструменти освіти в новому тисячолітті, які нададуть можливість вирішувати важливі елементи, що стосуються освітнього середовища;
- визначено, що головною умовою ефективного використання ЕОР на уроках фізики є підбір оптимальній комбінації асинхронного й синхронного дистанційного навчання. інтегрування освітньої програми, академічних результатів учнів, відповідних календарних планів та інших документів з ЕОР інформаційного середовища закладу.

Крім того, наголошено, що для системи середньої освіти ОЕР є не лише життєво важливим засобом, який забезпечує процес навчання, але й здатністю створювати нові можливості для набуття учнем самостійної та пізнавальної

діяльності. Однією з основних функцій викладача є підтримка та розвиток здатності учнів приймати рішення, розуміти суть досліджуваного явища та здатність міркувати. У цьому сенсі ІКТ постають як каталізатор, який допомагає мотивувати учнів заохочувати прагнення до нових знань.

Також, запропоновано використовувати ЕОР через реалізацію різних варіантів /моделей навчання, доцільність яких залежить насамперед від сценаріїв уроку та специфіки матеріалу. Розглянуті загальноприйняті варіанти реалізації навчання, які доцільно використовувати на уроках фізики за класифікацією за Майклом Хорном та Гізер Стейкер.

Розглянуті особливості використання деяких цифрових інструментів та мобільних технологій при вивченні складних тем шкільного курсу фізики.

Зазначено, що умовами ефективного використання електронних освітніх ресурсів як засобу підвищення ефективності вивчення курсу загальної фізики є: методична підготовка предмету, вибір оптимальної моделі освітнього процесу, проєктування сценарію навчання (послідовності дій, досвід, цифрові навички тощо) з використанням інноваційних методик, якісному підбору ЕОР та цифрового контенту для самостійної роботи учня, оцінювання досягнень, і ,безпосередньо, мотивації викладачів та самих учнів до інновацій. Тобто, використання ЕОР надає більше можливостей для вивчення предмету фізики завдяки створення індивідуальної освітньої траєкторії кожного учня.

РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЕФЕКТУ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕОР ТА АНАЛІЗ ЙОГО РЕЗУЛЬТАТІВ. ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ЕОР З ФІЗИКИ ДЛЯ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ

3.1 Етапи організації педагогічного спостереження. Створення та апробація електронних ресурсів з фізики, мета яких формування предметної компетентності.

Для ефективного впровадження технологій електронних освітніх ресурсів для підвищення результативності навчання у закладі освіти нами було вирішено такі завдання, методологія яких детально була надана в підрозділі 2.1.

На рівні закладу середньої освіти запроваджено інформаційно-освітнє середовище із використанням спеціалізованого програмного забезпечення платформи Classroom та вирішено такі завдання:

- створені умови для дистанційного / змішаного навчання;
- складені методичні рекомендації щодо організації дистанційного навчання учнів та викладання вчителів. Пам'ятки для користувачів наведені в додатках 3-4.

Рівень вчитель, як зазначалось в першому та другому розділі виступав провідником технології електронного навчання в традиційне освітнє середовище, обирав конкретні навчальні стратегії та матеріали на основі своїх переконань, бо саме вчителі є розробниками та технічно користувачами ЕОР. Тут вчителі не є «річчю» для подання фізики через ЕОР, та й знання вчителів не можуть використовуватися учнями самостійно, отже, вчителі не є освітніми ресурсами. Тим не менш, вчитель є посередником між предметом фізикою та учнями через впровадження ЕОР в освітнє середовище.

Сенс роботи вчителя складається не в читанні лекцій, а в створенні учбово-методичного забезпечення предмету в електронному вигляді, у постійній роботі над внесенням необхідних змін навчальних матеріалів (підборі кольорових ілюстрацій, графіків, створенні Flash-анімацій, тестів для самоконтролю). Іншими словами, дидактичні засоби повинні були впровадитися за допомогою ЕОР для формування предметної компетентності з фізики та для досягнення цілей навчання, що на нашу думку в цілому було виконано. На цьому рівні у центрі уваги постав вчитель та особливості планування й проведення навчальної діяльності- учитель цікавиться, якими засобами супроводити навчальний процес учня?

Для цього було вирішено такі завдання

- розроблено структуру занять з використанням ЕОР з фізики під час синхронної роботи викладача та учнів в мережі Internet згідно освітніх програм та здібностей учнів. Освітній процес перетворився в активну подорож, яку має здійснити кожен учень, і в цьому йому допомагали варіації моделей навчання: ротаційна модель (перевернутий клас, ротація за станціями, індивідуальна ротаційна модель, ротація лабораторій), модель “самостійного змішування”/ модель змішаного навчання A-la carte, поглиблена віртуальна модель, гнучка модель змішаного навчання. Вибір моделі вибирав вчитель зважаючи на очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності та змісту навчального матеріалу. Деталі окреслені в підрозділі 2.2.

- розроблено цикл лекцій з використанням ЕОР з фізики для дистанційної/ змішаної форми навчання з використанням авторських та вже існуючих відео роликів та презентацій до лекцій, мета яких забезпечити загальний доступ до мультимедійного наповнення та документів курсу предмету фізики для старших класів, які здобувачі освіти зможуть переглядати самостійно в зручний для себе час і в характерному для їх темпераменту ритмі;

– підготовлено практичні та тестові завдання з використанням ЕОР з фізики для контролю ефективності навчання. Ефективне використання мобільних додатків, деякі з яких описані в підрозділі 2.3, комп'ютерні тренінги, різного роду тестуючі та освітні програми, додатковий ілюстративний матеріал, надало можливість учням проходити навчання асинхронно у потрібний їм час.

Рівень учень – це осередок всього навчання, учнівська роль стала важливою, бо це самостійне оволодіння змістом предмета відповідно до вимог чинних програм з фізики. Із допомогою ЕОР та автономії, саморегуляції освітньої діяльності кожен учень зміг або намагався сформувати свій навчальний стиль (чи навчиться він здобувати знання, чи ні).

Створення особистого середовища навчання для кожного учня мало подвійну мету, з одного боку, це дозволило учням визначити їх власний темп і стиль навчання, а з іншого боку заохочувало їх використовувати технології щоб зміцнити їхні навички для майбутнього навчання чи засвоєння складних тем.

Ми визначаємо в цієї роботі персональне освітнє середовище як набір інструментів, джерел інформації, заходів, шляхів навчання, які кожен учень регулярно використовує для навчання. Тобто включаємо все, що особа потребує: інформування; стосунки, які вона встановлює з цією інформацією; люди, які служать довідником та провідником знань; рекомендована література тощо яку можна використовувати для формування знань.

З точки зору учнів, були зроблені спостереження, що зазвичай зацікавленість дітей була в тій мірі, в якій теми уроків та занять їм подобалися, мотивували і представляли для них сенс.

Рекомендується, і це важливо, щоб рівень учень був чітким під час розгляду тем високої складності, як це є з деякими темами з фізики, планувати освітній процес таким чином, щоб учень мав здатність підходити до предмету спокійно на основі попередніх знань та підкріплював практичною діяльністю. У всіх випадках увага приділяється підвищенню якості навчання, вихованню навичок

критичного мислення у учнів, бо найбільш глобальні характеристики предметної компетентності з фізики, це здатності мислити, формулювати гіпотези, робити добре обґрунтовані судження та здатності вирішувати проблеми пов'язані з фізичними явищами.

Для вирішення цих викликів по перше, загалом теми фізики були адаптовані до наскрізної лінії розвитку мислення, оскільки вони включають явища, в аналізі яких неявно виявляються здібності хорошого мислителя; аналізу, синтезу, винесення суджень щодо ситуації, визначення умов настання певної події тощо. По-друге, так як в характеристиках розвитку курсу фізики розв'язування задач та проблем вважається одним із важливих елементів, що її утворюють, це стало ключовим складовим елементом при розробці ЕОР з фізики в старшій школі.

Нами було зроблено спостереження, що учні зіткнувшись з обмежувальними умовами щодо опанування навчального матеріалу поводитися по різному при вивченні фізики з використанням ЕОР. Частина відчутних реалій передбачала активного учня, який змушує його діяти в пошуку знань. У більшості дітей пошук був організований, спрямований на мету, на знаходження обґрунтованих висновків, що, у свою чергу, тягнув за собою розвиток звичок, навичок і став потенціалізацію здібностей, уміння робити висновки і, зрештою, брати на себе відповідальність за процес освіти, роблячи його автономним та особистісним.

Друга категорія учнів, які зазвичай в класі просто виконували механічні дії - списували з дошки розв'язання задачі, відтворювали конспекти не розуміючи сенсу, тобто були демотивовані знаннями, не хотіли працювати самостійно і не бажали брати на себе відповідальність за управління власним навчанням. Можна зазначити, що при проведенні спостереження ми зіткнулися з тим, що маючи велику автономію для виконання завдань такі учні показали погану динаміку

щодо опанування фізикою та показали неготовність та незацікавленість використовувати ЕОР в навчанні.

Це актуалізувало необхідність винаходженню альтернативи, знаходженню технологій та інструментів, і в цьому контексті мотивація учнів до застосування всіх можливих зусиль для оволодіння освітніми програмами задля отримання необхідного для повноцінного життя в сучасному світі рівня сформованості ключових компетентностей є критично важливою. Як вже зазначалося в другому розділі, освітні ресурси повинні відповідати фізіологічним потребам та існуючим цінностям учнів і результати використання нової технології мають бути помітними не тільки при встановленні відповідності результатів навчання здобувачів освіти вимогам, визначеним у Державному стандарті або типових освітніх програмах, а й зацікавленості в засвоєнні знань самих учнів.

Прагнучи до пошуку рішень для цих аспектів, зокрема, розуміння того, що вони є такими важливими параметрами, які, у свою чергу, призведуть до якості освіти, що надається на цьому рівні, нами було запропоновано навчання, зосереджене на вирішенні проблем, як варіант, який заслуговує на розгляд з тією серйозністю та організованістю, яких вимагає будь-яке освітнє планування. Здатність до самоорганізації учнів, контролювати пройдений шлях навчання і те, що потрібно зробити. Цьому сприяють метакогнітивні процеси, коли вчитель навчає учня аналізувати власну навчальну діяльність, використовувати учням успішні та неуспішні стратегії навчання, вміння оцінювати власну діяльність тощо. Саме ці навички, окрім предметних компетенцій, має розвивати школа.

Також принципово новим у підході оволодіння знаннями на основі платформи Classroom стало поняття «практико-орієнтований підхід». Система Google Клас має вбудовані інструменти нагадування, сповіщення та контролю, бо вона так запрограмована. Більшість перших ЕОР містили лише статистичну інформацію, яка надавала здобувачам освіти незначні можливості практичного використання тих знань, яких вони отримували під час вивчення певного курсу

фізики. Завдяки платформі Classroom та використанню цифрових мобільних додатків з'явилися можливості покращувати якість набутих знань та прямувати на ситуацію успіху. Будь-яке завдання можна переробити, здати пізніше. Як змінити файл або відповідь у завданні Google Класі наведено в додатку 5. Крім того, доречно ознайомитися з навчальним відео на youtube «Щоденна робота та співпраця у Google Документах» [48] та «Проведення уроків з Google Клас»[49], Google Клас для студента [50], Керування файлами. Робота з Google Диском [51], Слайд-шоу, ефективні демонстрації та взаємодія з Google Презентаціями [52].

З точки зору вчителя, ми передбачаємо чітку організацію навчального процесу, систематичне планування діяльності, оскільки саме вчитель відіграє роль орієнтира на шляху учня до знань, розширюючи його індивідуальності та здібності, чітко передбачає обов'язок усвідомлювати підхід до вирішення проблеми з усіма перевагами, згаданими вище. Важливість формування предметної компетентності з фізики, пов'язаної з розв'язанням проблем, як адекватного засобу чи інструменту для надання учням навичок і стратегій керування інформацією з точки зору її оцінки та використання в різних галузях знань, є незаперечним, оскільки це передбачає навички систематичного та суворого міркування, яке можна і потрібно застосовувати до повсякденних життєвих ситуацій.

3.2 Хід та результати спостереження використання електронних ресурсів з фізики для учнів старшої школи.

Організація дослідно-експериментальної роботи педагогічного експерименту проводилася з метою визначення ефективності використання ЕОР з фізики для учнів старшої школи в нових нетрадиційних / різноманітних формах навчання, в тому числі онлайн та змішаного навчання в закладі загальної середньої освіти.

Педагогічний експеримент включав в себе усі основні компоненти освітнього процесу, на меті якого сформувати предметну компетентність шляхом запровадження технологій розробки електронних освітніх ресурсів з фізики для учнів старшої школи. Крім того, педагогічний експеримент повинен відбуватись за певною послідовністю (малюнок 3.1)

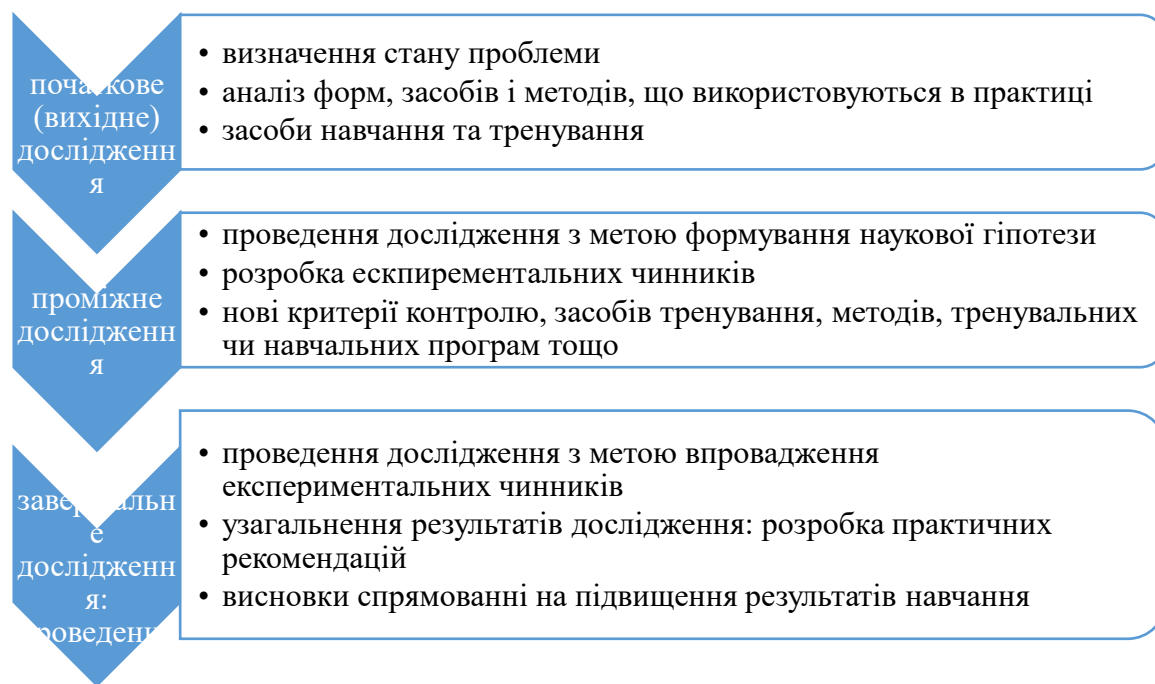


Схема 3.1 Проведення педагогічного спостереження

Управління процесом змішаного навчання на рівні освітньої програми закладу освіти, зокрема фізики, є можливим тільки за умови правильно складаним модульним рішенням на основі своїх і чужих розробок. Це зумовлює використовувати ЕОР через реалізацію різних варіантів /моделей навчання, доцільність яких залежить насамперед від сценаріїв уроку та специфіки матеріалу.

В цьому контексті ми експериментували в освітньому середовищі, бо на нашу думку, в традиційну та дистанційну форми освіти якщо трансформувати використання ЕОР можна ефективно їх використати та підвищити ефективність вивчення курсу загальної фізики

Одним із етапів організації педагогічного спостереження створення методичних рекомендацій щодо використання веб-ресурсів курсу фізики.

Розглянемо загальні процедурні питання та особливості користування елементами курсу. По перше, важливо вибрати асинхронний чи синхронний режим процес освітньої діяльності та конкретну модель навчання.

Асинхронний режим означає, що процес навчання може здійснюватися в різні моменти освітньої діяльності. Учитель надсилає навчальні матеріали: тексти для читання, об'єм сторінок підручника з відеороликом, який стисло ознайомлює з темою, пояснює зміст теми, мотивує до самостійної роботи. До цього типу належать і інші форми засвоєння матеріалу, наприклад, вчитель надсилає презентації Microsoft PowerPoint, ігрово- оціночні відеоматеріали.

І одним із основних елементів веб-ресурсів курсу фізики є використання учнями електронних підручників з фізики, яке показало важливість у вивченні предмету. Фактично, електронні книги сьогодні доступні на різних носіях. Для опанування предмету ми використовували такі підручники з фізики, які є в мережі інтернету та корелюються з освітньою програмою : Фізика (Сиротюк) 10 клас Нова програма[37]; Фізика (Засєкіна) 10 клас (Стандарт)[38]; Фізика (Засєкіна) 10 клас 2018 (Проф.)[39]; Фізика (Головко, Мельник, Непорожня) 10 клас[40]; Фізика (Коршак, Ляшенко, Савченко) 10 клас[41]; Фізика і астрономія (Засєкіна) 11 клас[42]; Фізика і астрономія (Головко) 11 клас[43]; Фізика і астрономія (Сиротюк, Мирошніченко) 11 клас[44]; Фізика (Баряхтар) 11 клас[45]; Фізика (Засєкіна) 11 клас (Проф)[46]; Фізика (Коршак, Ляшенко, Савченко) 11 клас[47] та інші.

Для освіти з фізики підручники є суттєвим матеріалом у дидактичній практиці, що також є причиною різкого збільшення кількості підручників з фізики в останні роки.

При проведенні педагогічного спостереження було виявлено, що учні використовують різні текстові компоненти підручників для перевірки

домашнього завдання та розв'язування задач. Зокрема, підручники та цифрові технології (наприклад, комп'ютерне програмне забезпечення, мобільні ігрові додатки) є актуальними темами для учнів старших класів, тоді як інші ресурси, такі як паперові робочі зошити, блокноти здебільшого ігноруються. Деякі учні самостійно зверталися до різних частин тексту з різними цілями; наприклад, читали «текст розділу» для «пошуку визначень», і пошуку відповідей до вправ.

Було визначено такі типи факторів, що впливають на використання учнями підручників:

- безпосередньо це вказівка учителя щодо використання підручників;
- самостійне використання, бо підручник сприймається як веб ресурс узгоджений з курсом фізики та розділом програми.

Висновки експерименту показали, що вказівки вчителів і переконання учнів щодо підручників призвели до деяких значних відмінностей у використанні учнями підручників. Наприклад, частка учнів, які цінували той факт, що «підручник добре пояснює основні ідеї курсу», і читали підручник для «кращого розуміння», була значно більшою, ніж тих, хто використовував підручник з тієї ж причини, але мав іншу цінність підручника, тоді як кореляція між використанням учнями підручника та узгодженням курсу з підручником не була статистично значущою. Крім того, ми дійшли до висновку, що переконання учнів щодо опанування фізики здебільшого впливає з досвіду учнів в класі та сформовано засобами, якими вони вивчають предмет. Потрібно мотивувати та прищеплювати учням думки, переконання та навіть цінності під час свого викладання щодо значимості вивчення фізики для подальшого дорослого життя.

Однак підручники можуть бути не єдиним матеріалом, коли мова йде про фізику. Конспекти лекцій є освітнім ресурсом, який учні часто беруть як довідник для повторення. Наше спостереження показало, що конспектування та перегляд конспектів має позитивну кореляцію з академічними досягненнями. Діти, які робили та переглядали власні нотатки, досягли кращих результатів, ніж ті, хто не

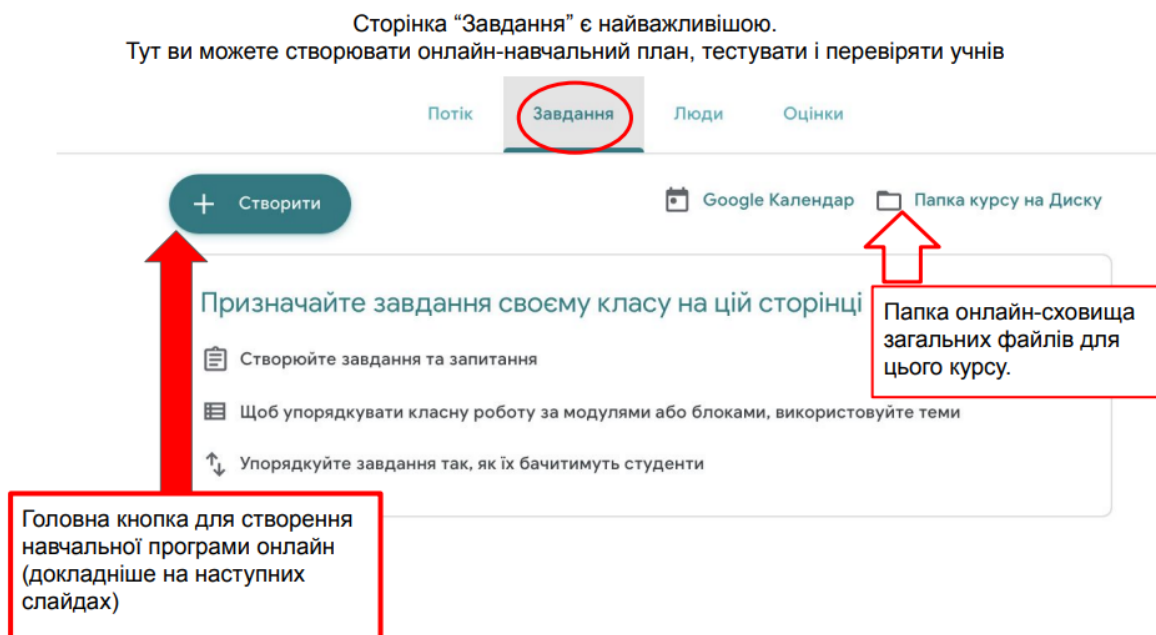
конспектував, але переглядав надані конспекти, або не робив нотаток, а потім переглядав надані нотатки. Більшість учнів старших класів користуються застосунком блокнот Google Keep, де вони зберігають власні ресурси, фіксують закладки, створюють списки швидкого доступу, формули, пам'ятки. Так як конспектування є стратегією навчання, яка створює матеріал, що підтримує навчання учнів, а деякі діти нехтують безпосередньо використовувати робочі зошити, то використання застосунком Google Keep для учнів є альтернативою. Спочатку учні роблять нотатки, а потім використовують їх для перегляду чи посилок. Це досвід перегляду чи посилок розглядає два послідовні процеси як єдине ціле, що підкреслює існуючу форму матеріалу і пояснює вибір терміна «блокнот» замість «нотатка», тому що «блокнот» означає книгу з порожніми сторінками або сторінками з лініями, у яких учні можуть робити нотатки та, можливо, використовувати нотатки для повторення та інших цілей.

Також система Google Клас має вбудований інструмент Диск і Документи— індивідуальне сховище файлів з інтегрованими засобами редагування традиційних форматів даних (текст, таблиця, презентації). Зручна система спільного доступу без необхідності копіювати або переносити файли. Для цього можна просто відкрити доступ до них через установлення необхідних прав (перегляд або редагування); гнучка система розподілення адміністрування — права на керування різними модулями та групами, що дає змогу встановити відповідальних за роботу з користувачами в кожному структурному підрозділі та групі; можливість інтегрування з додатками сторонніх розробників (зокрема й самостійні розробки) за допомогою вбудованої консолі управління.

Для представлення теоретичного матеріалу у відповідних темах фізики електронні конспекти лекцій вчителя можуть містити: структуровані ЕОР які являють собою послідовність веб-сторінок з теоретичними відомостями за темою уроку предмету та зміст яких відображає логіку навчання за курсом фізики; мультимедійні презентації лекцій; додаткові ЕОР (флеш-ролики; аудіо і відео

матеріали; довідкові та нормативні документи, форми, шаблони, тощо);

На платформі Classroom в система Google Клас це виглядає як завдання(малюнок 3.1)



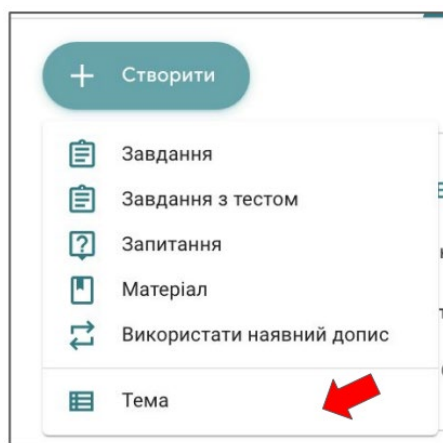
Малюнок 3.1 Приклад створення завдання на платформі Classroom в система Google Клас

Технології Google пропонують такий алгоритм: Вчитель натискає кнопку «Створити», і вибирає із запропонованих декількох варіантів, як можна побачити на малюнку 3.1. Рекомендуємо починати з теми. Тема Наприклад, «Розділ IV. Електричне поле», Електростатика або Електричне поле, або дата «понеділок, проводиться 23 березня».

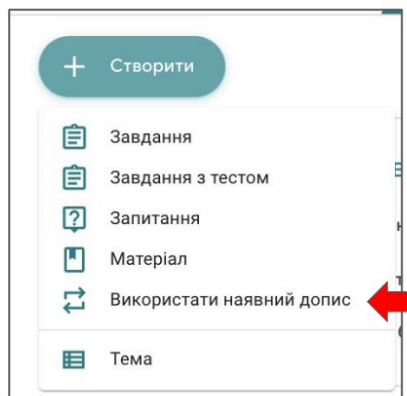
Для якісного контенту курсу фізики ми розробили програму до кожного розділу предмету. У додатку 6 ми навели покроковий алгоритм – скриньшоти як ми працювали над створенням представлення теоретичного матеріалу на платформі.

Опція яку бачимо на малюнку 3.3 дозволяє скопіювати вміст із будь-якого

існуючого класу, який був створений одним і тим же власником. Якщо викладаємо в декілька групах в однієї паралелі, можна використовувати цю опцію, щоб копіювати теми або матеріали: завдання, тести тощо з одного класу в інший.



Малюнок 3.2



Малюнок 3.3

«Навчальне відео» – урок з відеозаписом, де відео є ще одним форматом організації віртуальних навчальних матеріалів з фізики. У більшості випадків це звичайний урок, який відбувається в школі, за винятком спілкування та взаємодії між учителем і учнем. Фактично, деякі живі уроки надають учням можливості ставити запитання та спілкуватися зі своїм вчителем, але ефективність і частота не можуть бути гарантовані, оскільки це все-таки не діалог віч-на-віч.

Задля актуалізації знань на кожному етапі були використані тестові завдання та опитування. Перевірка знань з тем дисципліни пропонувалася двома видами - загальна перевірка вчителем та самоперевірка ефективності засвоєння матеріалу. За цільовим призначенням вони також дещо відрізнялися: самоконтроль, перевірка поточних знань, для підсумкового контролю. Для цього ми використовували різні цифрові додатки, але більшість тестів було створено завдяки Google Forms, бо дуже легко створювати, ділитися ними й аналізувати

відповіді в реальному часі. У додатку 7 можна ознайомитися з можливостями використання саме Google Forms.

Для кращого засвоєння матеріалу було організуванні дискусії між учнями за темами. Наприклад, були запропоновані такі теми: Які етапи розвитку пройшла фізика як наука?; Відкриття в яких галузях фізики дозволили створити побутові пристрої? «Чи може науково-технічний прогрес довести людство до глобальної катастрофи» тощо.

Такими дискусійними та дискусійними майданчиками можуть бути різні онлайн-форуми. Щоб зручно запланувати віртуальний урок ми використовуємо «Google Календар» та найчастіше проводили онлайн зустрічі через платформу Zoom. Алгоритм використання Google Календар наведено в додатку 8. Також можуть бути використані основні хмарні сервіси для забезпечення дистанційної/змішаної форми навчання і онлайнної комунікації (засоби конференцв'язку) такі як Skype, Webex, Google Meet та онлайн ресурси GeCo, DropBox, WeTransfer, Edmodo, You Tube та інші.

Потрібно зазначити, що були враховані шість взаємопов'язаних компонентів процесу розробки та впровадження ЕОР, які М. А. Бойко виокремив в своїй Дисертаційній роботі присвяченій теоретико-експериментальному дослідженню проблеми розробки та впровадження електронних освітніх ресурсів [36,с. 13]:

- 1) аналіз (здійснюється аналіз трьох аспектів навчання з використанням ЕОР: дидактичного, що надає дані про зміст навчального матеріалу, дидактичні цілі; психолого-педагогічного, що надає дані про індивідуальні характеристики учнів; технічного, що полягає в аналізі інформаційно-навчального середовища);
- 2) визначення вимог (уточнюються отримані дані);
- 3) добір програмного забезпечення (аналіз ринку та відповідність вимогам);

4) планування та розробка (визначається структура ресурсу, стильове оформлення, способи функціонування, здійснюється підготовка вихідних мультимедійних компонентів та їх компонування);

5) упровадження (практичне використання розробленого продукту в освітньому процесі);

6) оцінювання (оцінка функціонування ЕОР, навчальної діяльності учнів та інтерфейсу користувача ЕОР).

Оскільки важко намалювати цілісну картину технології використання ЕОР з фізики в старших класах і водночас поглиблено розглянути кожен окремий аспект, можна підкреслити, що модель синхронного та асинхронного навчання з використанням ЕОР дає багато можливостей покращенню ситуації викладання та опанування фізики, дає змогу розширити форми освіти, зробити навчання справді повноцінним та всеохоплюючим.

Динамічна презентація з використання програмного забезпечення, наприклад, може покращити традиційну лекцію, але необов'язково трансформувати досвід навчання. З іншого боку, використання мультимедійних засобів для викладання певних тем, які були висвітлені вище, це приклад того, як технологія може трансформувати досвід навчання.

Розглянемо розроблені структури занять.

Перевернутий клас може бути реалізований як у традиційному, так і в дистанційному навчанні.

В сценарії були використані як вже до нас створеними ЕОР, так і розробленими власноруч. Концепція перевернутого класу (перевернуте навчання) не є такою справді новий. Він ґрунтується на принципах великої кількості способів навчання, від найдавнішого до дуже сучасного, і залишається відкритим для внесення змін практиків, відповідно до їхніх конкретних потреб. Серед методологій навчання, систем та альтернативних форм навчання, ми використовуємо ротаційну модель «перевернуту класну кімнату» та ротацію за

станціями (індивідуальну). Нижче можна ознайомитися з варіантами планування та сценаріями проведення, які ми використовували в роботі з учнями старших класів при опануванні розділів предмету фізика.

Предмет/	Фізика			
Обрана модель	Ротаційна модель : перевернутий клас (здобувачі освіти самостійно опрацьовують новий теоретичний матеріал, а на занятті відбувається його практичне опрацювання).			
Назва розділу (кількість годин)	Електричне поле (10 год.)			
Навчальні результати	<ul style="list-style-type: none">запам'ятати що називають електричним зарядом, одиницю електричного заряду, що називають електричним полем?розуміти як взаємодіють тіла, що мають заряди одного знака? протилежних знаків? чому під час електризації тертям електризуються обидва тіла?розуміти що є силовою характеристикою електричного поля? За якою формулою її розраховують?розуміти, у чому полягає принцип суперпозиції полів?надавати визначення основних процесів, що відбуваються в однорідному електростатичному полі з переміщення заряду в цьому полі?розуміти, що називають потенціалом електростатичного поля? Як розраховують потенціал поля точкового заряду? Що таке різниця потенціалів?які поверхні називають еквіпотенціальними? 8. Як розташованілінії напруженості поля відносно еквіпотенціальних поверхонь?Розуміти які речовини називають провідниками, діелектриками?? Що таке електростатична індукція?застосовувати набуті знання з теми під час виконання лабораторно-практичних робіт та під час розв'язанням задач тощо			
Теми до розділу	Форми змішаного навчання			Оцінювання/цифрові застосунки
	Очна форма навчання:	Онлайн навчання		
		види діяльності/цифрові застосунки	Онлайн-заняття: види діяльності/цифрові застосунки	
Електростатика (1год)		Робота з мультимедійними ресурсами Відео Абетка електростатики	робота з матеріалами підручника фізика стр.237 - http://surl.li/ejlr	Робота з wordwall, Kahoot Пазли з теми Електростатика розміщені на

		http://surl.li/ejlx1 презентація Електростатика http://surl.li/ejlql , classroom.	- опрацювання Абетки електростатики http://surl.li/ejlyg -Робота в малих групах: підготовка презентацій (Googl- презентація) та розміщення в Гугл класі для загального перегляду й оцінювання. Орієнтовані теми: Як був виміряний заряд електрона: Що визначає закон кулона..	https://learningapps.org / google Форма
Електростатика(1 год)	Учимося розв'язувати задачі	робота на дошці Jamboard	Перегляд відеоролику з розв'язанням задач http://surl.li/ejlys y,	
Електричне поле		робота на платформі meet.google, classroom.	робота з матеріалами підручника фізика стр.237 - http://surl.li/ejlrб Робота в малих групах: презентація електричне поле http://surl.li/ejmav (Googl-презентація)ї	• wordwall завдання з оцінювання рівня розуміння прослуханої лекції та матеріалів Всеукраїнської школи онлайн курсу фізика 10 класу
Робота з переміщення заряду в електростатичном у полі. Потенціал	індивідуальна робота з викладачем	робота на платформі meet.google, classroom.	робота з матеріалами підручника фізика http://surl.li/ejlrб Робота індивідуальна з : презентацією Переміщення заряду	• інтерактивні завдання з оцінювання рівня розуміння прослуханої лекції та матеріалів підручника, розміщені на learningapps, google Форми
Робота з переміщення заряду в електростатичном у полі. Потенціал	Учимося розв'язувати задачі	робота на дошці Jamboard	робота з матеріалами підручника фізика - http://surl.li/ejlrб	виконання вправи Відповідність https://learningapps.org /

Провідники і діелектрики в електричному полі				
Тематична контрольна робота/ Підсумковий урок		робота на платформі meet.google	Тестування google Форми	Проходження тестів на платформі Всеукраїнської школи онлайн курсу фізика 10 класу

3.3 Прикладні аспекти застосування інструментів та функцій Zoom. Аналіз результатів ефекту впровадження ЕОР.

Використання ігор у формальному освітньому контексті Великої Британії почало набувати форми з 1960-х років, однак в нашій державі прийняття та інтеграція ІКТ в освіту розпочалась набагато пізніше. Більшість вчителів знають, як має бути структурований предмет, мають досвід у сфері освіти щоб забезпечити навчання, при цьому не мають достатніх технічних знань у створенні ігор. Завдяки застосування вже готових інструментів та функцій для розробки, збереження та доставки навчального контенту можна подолати ці прогалини.

В рамках дослідження було апробована програма Zoom, завдяки якій були проведені більшість конференцій, веб-семінарів та онлайн-занять. Детально ознайомитися з контентом цього хмарного застосунку можна ознайомитися «Використання сервісу Zoom в умовах дистанційного навчання» [53].

Наведемо найважливіші можливості Zoom для освітнього процесу:

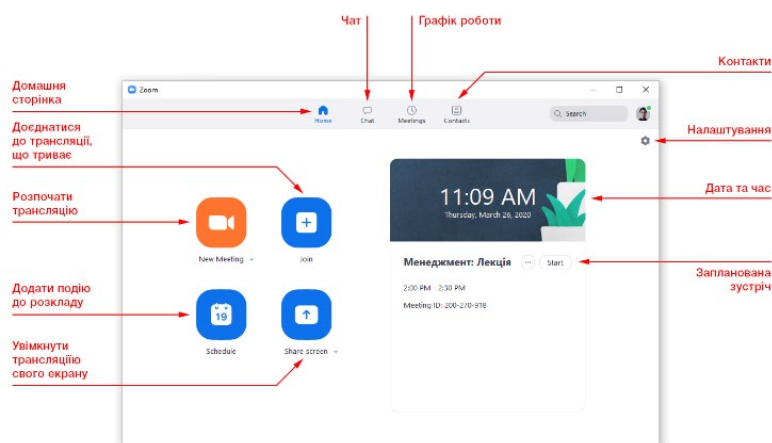
- проведення онлайн-занять з відео високої якості та можливістю участі до 100 користувачів (у безкоштовній версії заняття може тривати не довше 40 хвилин);
- функція демонстрації матеріалів на робочому столі ПК під час занять і семінарів;

- планування занять заздалегідь і можливість запрошувати учасників;
- запис занять за участі студентів і особистих звернень;
- організація загальних і приватних чатів для листування та обміну матеріалами.

Інструменти, які вбудовані в сервіс Zoom надають можливість використання додаткових матеріалів, серед яких; демонстрація презентації, перегляд відео, групове спілкування, онлайн дошка, спільний простір для коментарів та малюнків всіх учасників, текстовий чат (спільного/особистого повідомлень, віддалений доступ який дозволяє показати екран того, хто виступає, опитування та голосування для організації зворотнього зв'язку з аудиторією.

Завдяки використанню хмарного застосунку при проведенні уроків ми використовували в своїй роботі такі інструменти, як: обмін аудіо, відео, слайдами, чатом та екраном у режимі реального часу, створювали запис уроку для подальшого перегляду учнями, які не мали змоги приєднатися о конференції.

Апробація хмаро орієнтованого сервісу показало багато переваг, однією із яких є можливість використання різних кімнат з одним і тим самим доступом в різний час. Учні які брали участь показували рефлексію завдяки обміну значками смайлів, працювали на спільній онлайн дошці. В спільному чаті ми надавали посилання на інтерактивні завдання та завдання з оцінювання рівня розуміння прослуханої лекції та матеріалів підручника Jamboard, або wordwall, learningapps, google Форми тощо.



Малюнок 3.4 Сервіс Zoom

Проведення великої кількості конференцій в Zoom показав надійність та зручність цього сервісу для створення інформаційно цифрового освітнього простору з фізики. Саме завдяки креативному користуванню та вмінню завдяки цифровим технологіям створювати знання, формувати процеси та розробляти електронні продукти особисто чи колективно, впровадження нових форматів навчання зробило уроки цікавими, що безперечно вплинуло позитивно на формування предметної компетентності з фізики для учнів старшої школи.

Основні навички, які придбали учні в ході спостереження з використання ЕОР на уроках фізики, це: шукати, опрацьовувати, зберігати; спілкуватися та співпрацювати; виробляти та демонструвати; захищати та діяти продумано та надійно; вирішувати проблеми та діяти;- аналізувати та рефлексувати.

Серед основних переваг використання ЕОР з фізики в он-лайн й оф-лайн навчанні за допомогою сервісу Zoom є:

- індивідуалізація здобування освіти;
- інтенсифікація самостійної роботи;
- ефективне використання навчального часу за рахунок збільшення обсягу розглянутих питань на уроці;

- контрольні зрізи знань завдяки цифровим додатків (тестів, опитувальників, ігор, контрольних завдань) надають більш об'єктивну картину предметної компетентності

- зручне корегування темпу вивчення нового матеріалу тощо.

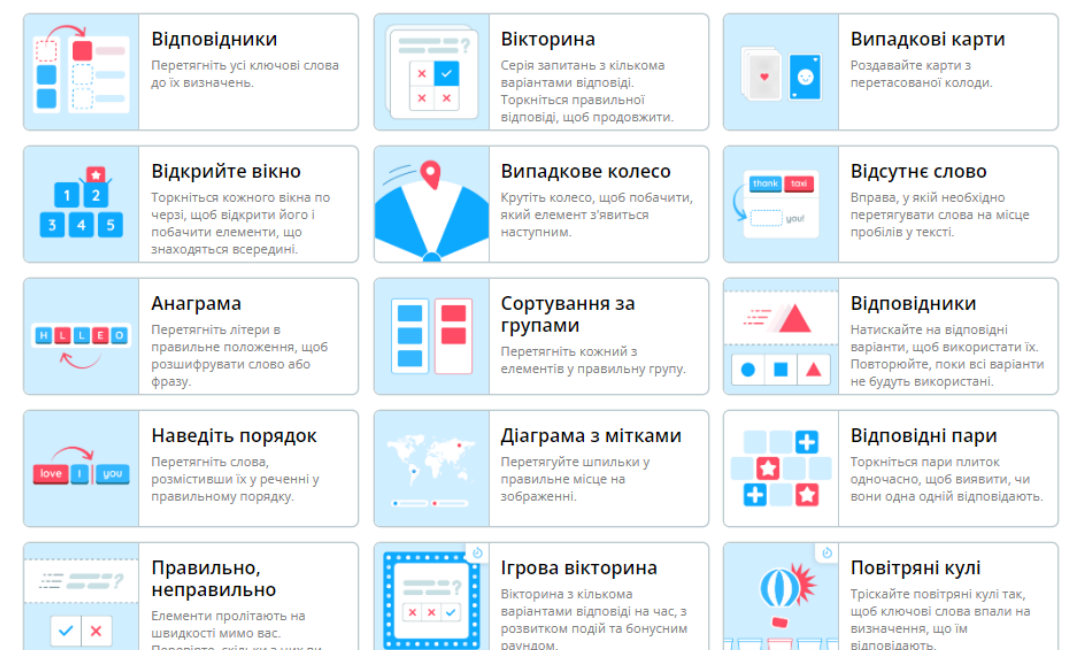
3.4 Розробка уроків з розділів «Механіка», «Електричне поле» з використанням інтерактивних методів та електронних освітніх ресурсів (Mentimeter, wordwall, Джамборд, form. google тощо)

В ході магістратської роботи на тему «Технології розробки електронних освітніх ресурсів з фізики для учнів старшої школи» активно використовувалися ЕОР (інтерактивних вправи і матеріали) з фізики у віртуальному освітньому середовищу, які ми розробили завдяки багатofункціональних інструментів, таких як Wordwall, Джамборд, тощо .

Розглянемо авторський ЕОР, який був розроблений за темою уроку Розділу І. Механіка Частина 1. Кінематика до уроку «Прості та складні механізми. Абетка кінематики» для учнів 10 класу.

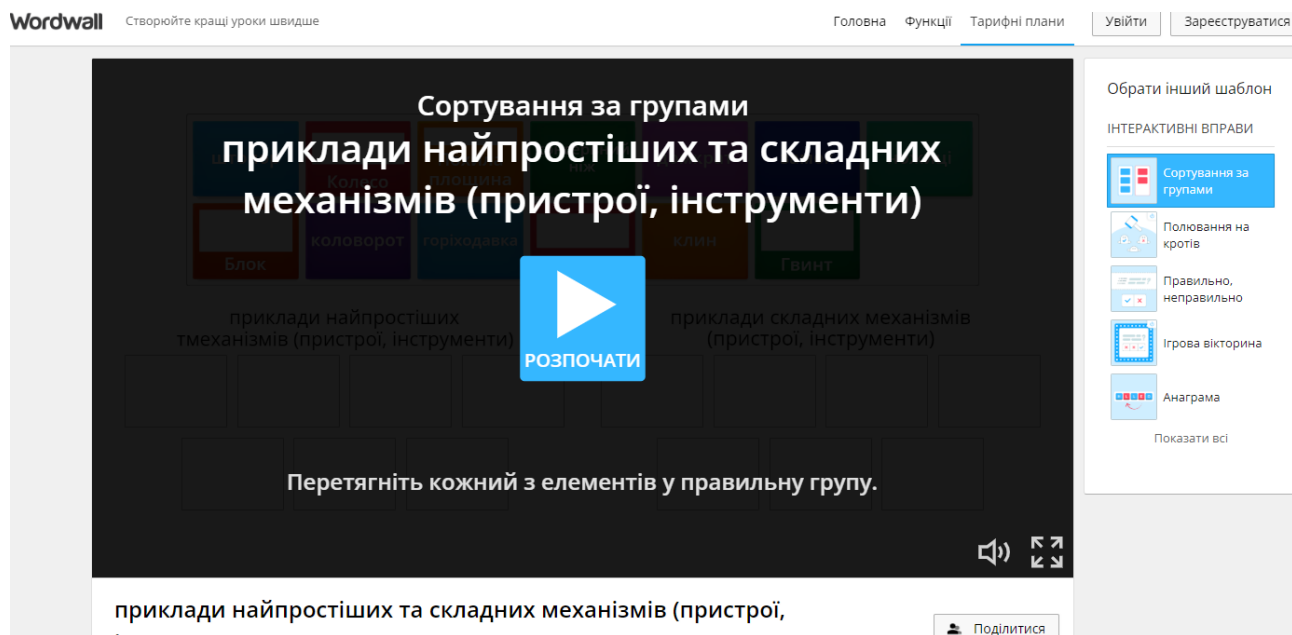
Інтерактивна вправа - індивідуальна робота по визначенням надавачем питань «Приклади найпростіших та складних механізмів (пристрої, інструменти)» Умовами вправи було відсортувати приклади найпростіших та складних механізмів (пристрої, інструменти). Для цього в чаті Zoom діти переходять за посиланням на wordwall

Wordwall- це вікторини, вправи на співставлення, ігри зі словами і багато іншого, більшість з яких інтерактивних вправ були розроблені на основі вбудованих шаблонів. На малюнку 3.5 можна побачити основні шаблони.



Малюнок 3.5 Основні шаблони Wordwall

Малюнки 3.6 -3.7 наочно показують як виглядає вправа.



Малюнок 3.6 Приклади найпростіших та складних механізмів

9:53

The screenshot displays a game interface with a grid of 14 colored boxes, each containing a name of a mechanical part or device. The boxes are arranged in two rows of seven. Below the grid, there are two groups of empty boxes for user input, each labeled with a category of mechanisms. At the bottom, there is a menu icon, a button labeled 'Здати відповіді', and a speaker icon.

штопор	Колесо	Похила площина	консервний ніж	домкрат	замок	ножиці
Блок	коловорот	горіходавка	Важіль	клин	Гвинт	

приклади найпростіших тмеханізмів (пристрої, інструменти)

приклади складних механізмів (пристрої, інструменти)

Здати відповіді

Малюнок 3.7 Приклади найпростіших та складних механізмів

Після виконання вправи, на яку було відведена 10 хвилин часу, було запропоновано учням поділитися своїми досягненнями, які можна вивести на екран (мал.3.8). Або сам вчитель за згодою учнів виведе таблицю досягнень, вона виглядає так, як наведено на малюнку 3.9.

The screenshot shows a game results screen with a dark background. A central white box contains the following information: 'ГРУ ПРОЙДЕНО' (Game completed), 'Бали' (Points) 6 / 13, 'Час' (Time) 1:52, and 'ВИ НА 2-Й МІСЦІ У СПИСКУ ПЕРЕМОЖЦІВ' (You are 2nd in the list of winners). Below this, there are three buttons: 'Список переможців' (List of winners), 'Показати відповіді' (Show answers), and 'Почати знову' (Start again). At the bottom right, there is a speaker icon and a full-screen icon.

ГРУ ПРОЙДЕНО

Бали Час

6 / 13 1:52

ВИ НА 2-Й МІСЦІ У СПИСКУ ПЕРЕМОЖЦІВ

Список переможців

Показати відповіді

Почати знову

приклади найпростіших та складних механізмів (пристрої, інструменти)

Поділитися

Малюнок 3.8 Приклади найпростіших та складних механізмів

Список переможців

Позиція	Ім'я	Бали	Час
1-й	Євген	9	2:59
2-й	-	-	-
3-й	-	-	-
4-й	-	-	-
5-й	-	-	-

Показати більше ▼

Малюнок 3.9 Приклади найпростіших та складних механізмів

Якщо результати на думку учителя не влаштовують рівня досягнення розумінні теми уроку, можна повернутися до основного матеріалу, а потім ще раз пройти, або надати дозвіл переробити як д/з в вільний час після проведення уроку.

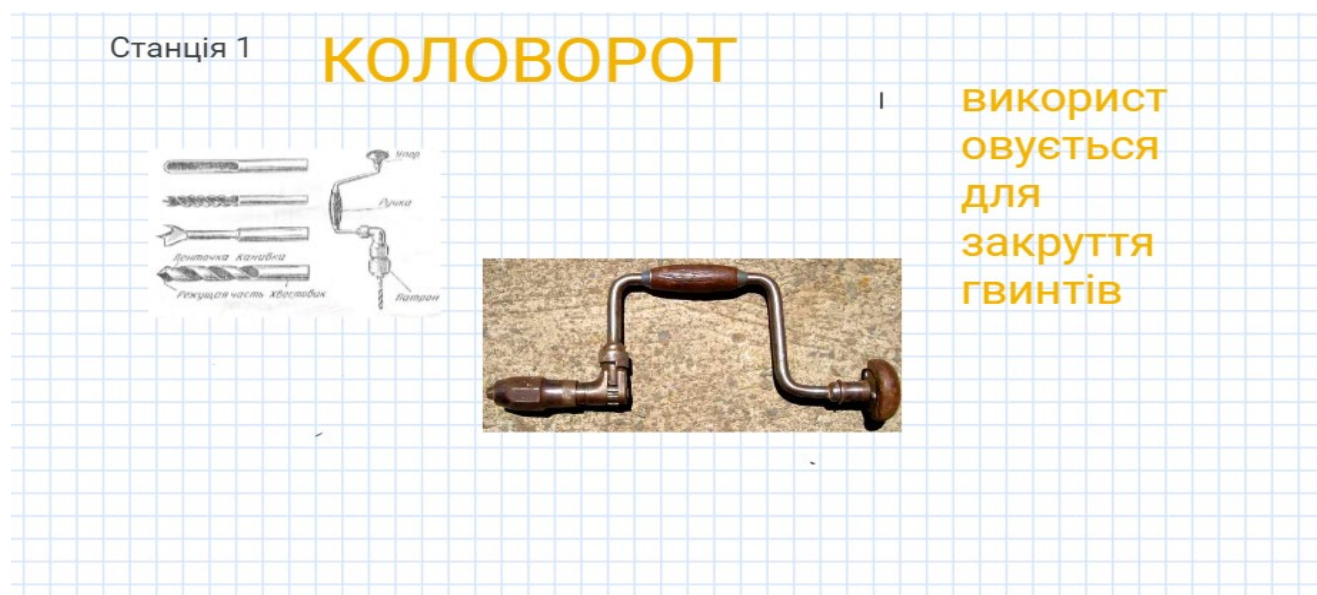
Для закріплення матеріалу за темою уроку «Відомості про механізми, Прості та складні механізми, було розроблена вправа для роботи по групам з використанням віртуальної дошки Джамборд, за допомогою якої можна в реальному часі працювати над ідеями разом з іншими.

Для апробації цієї вправи, було запропоновано на онлайн уроці на платформі Zoom перейти в сесійні зали, та відповідно до номеру сесійного залу, працюйте з відповідною дошкою згідно своєї станції. На виконання цієї вправи було запропоновано 10 хвилин. А потім діти презентувати роботу кожної групи .

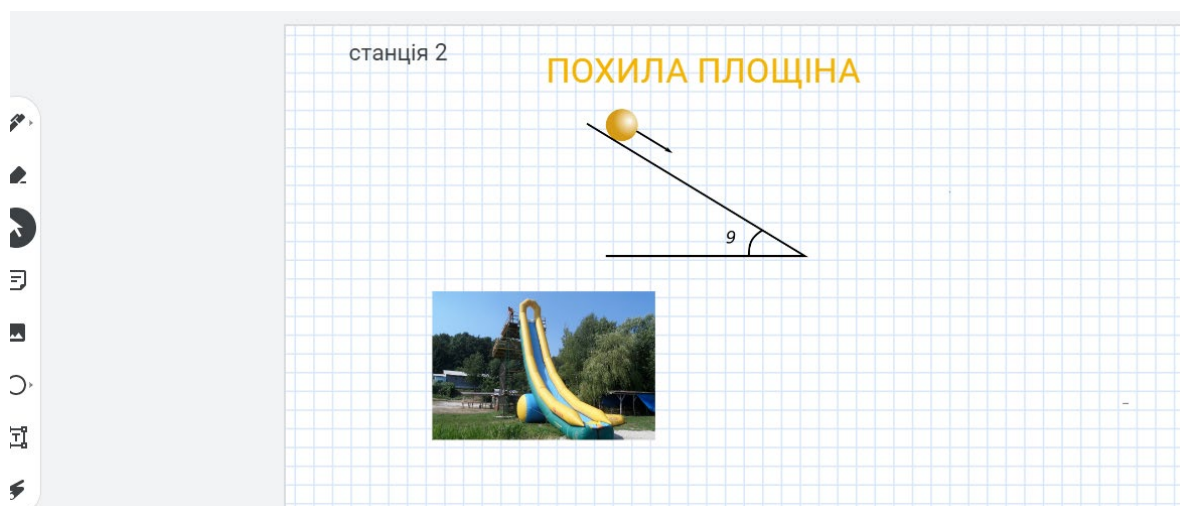
Джамборд “Інтерактивні методи” наведено на малюнках 3.10.-3. 16 - , учням було запропоновано провести аналогії нових понять з прикладами використання у різних сферах і видах діяльності. Учням було надана можливість додати допис, або малюнок з інтернету або вже згружений файл .



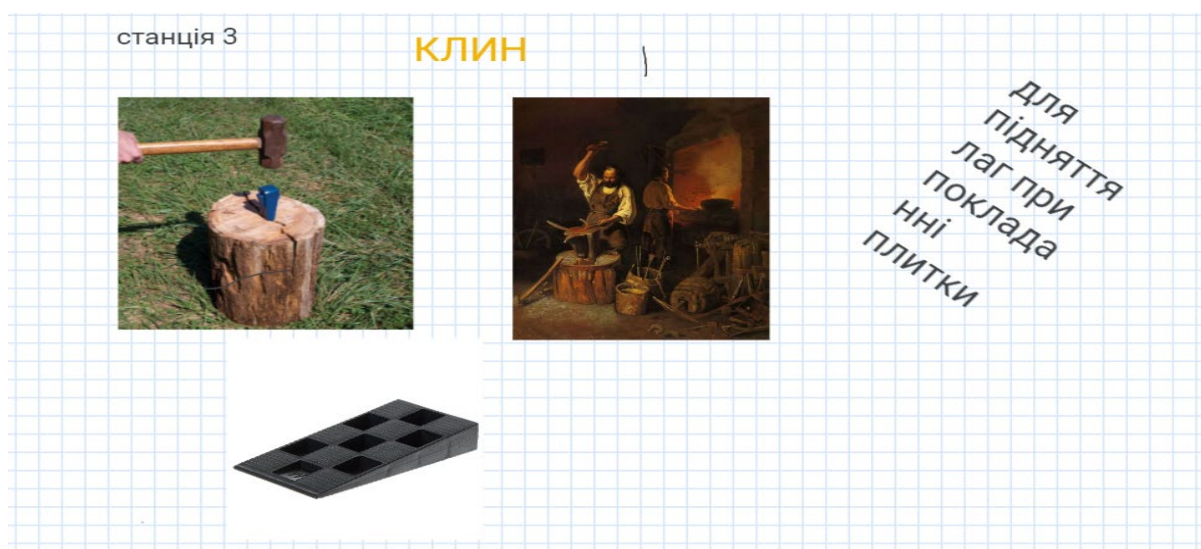
Малюнок 3.10 Приклад заповнення станції 1 «Аналогії нових понять з прикладами використання у різних сферах і видах діяльності»



Малюнок 3.11 Станція 1 «Аналогії нових понять з прикладами використання у різних сферах і видах діяльності»



Малюнок 3.12 Станція 2 «Аналогії нових понять з прикладами використання у різних сферах і видах діяльності»



Малюнок 3.13 Станція 3 «Аналогії нових понять з прикладами використання у різних сферах і видах діяльності»



Малюнок 3.14 Станція 4 «Аналогії нових понять з прикладами використання у різних сферах і видах діяльності»



Малюнок 3.15 Станція 5 «Аналогії нових понять з прикладами використання у різних сферах і видах діяльності»



Малюнок 3.16 Станція 6 «Аналогії нових понять з прикладами використання у різних сферах і видах діяльності»

Принагідно зазначити, що всі посилання на інтерактивні вправи та лекційний матеріал ми продублювали в classroom.google, щоб учні мали змогу закріпити матеріал самостійно. Це велика перевага ЕОР для опанування фізики, бо можна в любий час повернутися до ЕОР та відтворити на будь-якому веб-пристрої, наприклад, комп'ютері, планшеті, телефоні чи інтерактивній дошці всі освітні матеріали для формування предметної компетенції з предмета фізики.

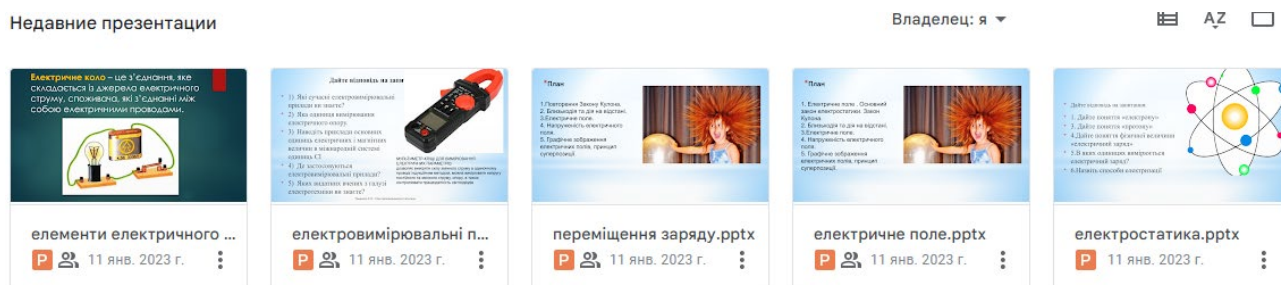
Щоб вирішити деякі наочні проблеми з розробки уроків за темою уроку Розділу І. Механіка Частина 1. Кінематика до уроку «Прості та складні механізми. Алфавіт кінематики» для учнів 10 класу. ми використовували деякі з найбільш корисних аспектів ІКТ. Один із способів досягти цього це надавати електронні ресурси, що зберігаються в хмарному середовищі - це б забезпечило цілодобову доступність індивідуального забезпечення. Були розроблені авторські Google-презентації до Розділу IV. Електричне поле фізики 10 класу були розроблені такі презентації: Електровимірювальні прилади; Елементи електричного кола;

Електростатика; Електричне поле; Переміщення заряду, фрагменти яких ми для наочності наведемо в додатках 9-12.

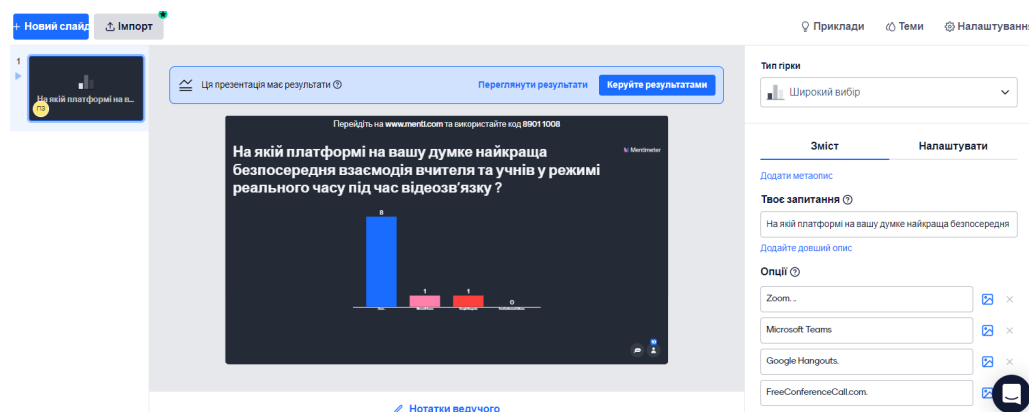
Відправною точкою було використання візуального формату слайдів PowerPoint, який на відміну від більш традиційних текстових пропозицій на основі Word є більш цікавий.

С початку ми розробляли слайди в PowerPoint, потім їх інтегрували до Googl-презентації за доступом в classroom.google.

Крім того, в ході опрацювання ЕОР з фізики, ми додатково провели опитування в рамках нашого спостереження застосовуючи Mentimeter, яка платформа більше подобається учням для опанування фізики, і, як бачимо результати опитування, саме платформа ZOOM в пріоритеті із запропонованих.



Малюнок 3.17 Авторські Googl-презентації



Малюнок 3.18 Опитування Mentimeter

Висновки до 3 розділу

В третьому розділі магістратської роботи, було отримано такі результати та вирішено такі завдання:

1. На рівні закладу середньої освіти запроваджено інформаційно-освітнє середовище із використанням спеціалізованого програмного забезпечення платформи Classroom (створені умови для дистанційного / змішаного навчання; – складені методичні рекомендації щодо організації дистанційного навчання учнів та викладання вчителів. Пам'ятки для користувачів наведені в додатках.
2. Експериментальним шляхом перевірено ефективність розробленої структуру занять з використанням ЕОР з фізики під час синхронної роботи викладача та учнів в мережі Internet Створення особистого середовища навчання для кожного учня мало ефективність, з одного боку, це дозволило учням визначити їх власний темп і стиль навчання, а з іншого боку заохочувало їх використовувати технології щоб зміцнити їхні навички для майбутнього навчання чи засвоєння складних тем. Були зроблені спостереження, що зазвичай зацікавленість дітей була в тій мірі, в якій теми уроків та занять їм подобалися, мотивували і представляли для них сенс, що учні зіткнувшись з обмежувальними умовами щодо опанування навчального матеріалу поводитися по різному при вивченні фізики з використанням ЕОР.
- 3 Запропоновані технології розробки електронних освітніх ресурсів з фізики для учнів старшої школи та методики управління електронними освітніми ресурсами, які зосереджені на вирішенні проблем та ґрунтуються на «практико-орієнтований підході», засвідчили значне підвищення рівня предметної компетентності з фізики у здобувачів освіти. Завдяки ЕОР, які були впроваджені через платформу Classroom та використанню цифрових мобільних додатків, ми побачили покращення якості набутих знань з фізики у учнів старших класів, котрі приймали участь в спостереженні.

Крім того, при проведенні педагогічного спостереження було виявлено різні типи факторів, що впливають на використання учнями підручників та конспектів, нотатків, презентацій; використання мультимедійних засобів навчання; використання освітніх ігор. Апробація хмаро орієнтованого сервісу показало багато переваг, серед яких навички, які придбали учні в ході спостереження з використання ЕОР на уроках фізики: шукати, опрацьовувати, зберігати; спілкуватися та співпрацювати; виробляти та демонструвати; захищати та діяти продумано та надійно; вирішувати проблеми та діяти;- аналізувати та рефлексувати.

Апробовані ОЕР (інтерактивні вправи і матеріали) з фізики у віртуальному освітньому середовищі, які ми розробили завдяки багатofункціональних інструментів, таких як Wordwall, Джемборд, тощо, ефективно вплинула на успішність учнів та їх мотивацію щодо самостійного опанування деяких тем предмету фізики, що дає привід вважати, що основної мети магістратської роботи було досягнуто.

ВИСНОВКИ

З диджиталізацією та стрімким розвитком технологій апробація електронних ресурсів показала позитивний вплив на формування предметної компетентності учнів з фізики. Крім того, під час спостереження за педагогічним процесом було виявлено позитивний вплив і на сам освітній процес – а саме таких сукупність наступних заходів: надання учбового матеріалу; засобів контролю успішності; засобів консультації учнів; інтерактивної співпраці вчителя і учня; можливість швидкого доповнення/корекції курсу новою інформацією, коригування помилок тощо.

У цьому сенсі продуктивність вчителів та учнів не можна розглядати лише в класі розташованому у фізичному просторі, між стінами класної кімнати. Зміна істотного середовища потребує набагато більш зосереджене навчання на проектування навчальних ситуацій і контекстів, у посередництві та наставництві, а також у комунікаційні стратегії. Тобто використання ЕОР — це не просто розкіш, а необхідність. Але наголошуємо, що простого використання ЕОР для вивчення предмету не є достатньо, а повинні бути інтегровані в педагогічні методи та щоденну роботу вчителя, щоб справляти значний вплив на навчання щодо опанування предметної компетентності з фізики.

Технології розробки ЕОР з предметів, безпосередньо фізики, для учнів старшої школи є важливим інструментом практичної реалізації принципів відкритої освіти в Україні як в он-лайн, так і оф-лайн форматі, як при синхронному, так і асинхронному навчанні.

Тобто, вчителі повинні мати досвід використання обох типів технологій, що у нинішніх реаліях це є безперечно актуальним. Підсумуємо навички, які потрібні для цього:

1. Знання про процеси спілкування та значення вміст, створений різними ЕОР, а також збалансоване їх споживання повідомлення.

2. Організаційно-дидактичні знання щодо використання ЕОР у плануванні класу та освітнього середовища.

3. Теоретико-практичні знання для аналізу, розуміння та прийняття рішень процесами викладання та навчання з використанням ЕОР.

4. Володіння та знання щодо використання ЕОР з фізики для спілкування та постійного навчання.

5. Володіння предметною компетентністю, обґрунтованими критеріями відбору матеріалів, а також знаннями достатньо технічні цих аспектів, щоб можна було переробити та змінити структуру матеріалів які існують на освітньому ринку, щоб адаптувати їх до своїх потреб.

Підсумуємо показники ефективності на рівні учня які потрібні для ефективного використання ЕОР для їх підготовки на уроках фізики.

Операції та основні поняття:

a) демонструють глибоке розуміння природи та функціонування технологічних систем;

b) учні є експертами у використанні технологій;

Соціальні, етичні та людські проблеми:

a) розуміють етичні, культурні та людські проблеми, пов'язані з технологією;

b) відповідально використовують технологічні системи, інформацію та програмне забезпечення;

c) розвивають позитивне ставлення до використання технологій, які підтримують безперервне навчання, особисті заняття та продуктивність;

Технологічні засоби підвищення продуктивності

a) використовують технології для покращення навчання, підвищення продуктивності та розвитку творчості;

б) використовують інструменти підвищення продуктивності для співпраці у створенні моделей, доповнених ЕОР, для підготовки публікацій та для виконання іншої творчої роботи.

Технологічні засоби для спілкування

а) використовують телекомунікації для співпраці, публікації та взаємодії з однолітками, експертами та іншими аудиторіями;

б) використовують різноманітні засоби масової інформації та формати для ефективної передачі інформації та ідей різноманітній аудиторії.

Інструменти ІКТ для дослідження:

а) і використовують ІКТ для пошуку, оцінки та збору інформації з різноманітних джерел;

б) використовують технологічні інструменти для обробки даних і звітування про результати;

с) оцінюють і вибирають нові джерела інформації та технологічні інновації на основі їх придатності для виконання конкретних завдань.

Інструменти ІКТ для вирішення проблем і прийняття рішень:

а) учні використовують технологічні ресурси для вирішення проблем і прийняття обґрунтованих рішень;

б) використовують ЕОР у розробці стратегій вирішення проблем у реальному світі.

Дослідження цієї роботи доводить, що настав час активізувати роботу щодо розробки та використання ЕОР для підготовки здобувачів освіти старшої школи на уроках фізики. Крім того, цифровізація освіти може краще підтримуватися педагогічною практикою щодо розробки та апробації ЕОР за всіма предметами, але на рівнях шкіл, регіону та національному рівні потрібно звернути увагу на:

- Формулювання чітких цілей щодо використання ЕОР для викладання та вивчення всіх предметів;
- Формулювання конкретних планів моніторингу цілей;

- Наведення прикладів для підвищення успішності учнів з усіх предметів;
- Обов'язкова інтеграція ЕОР у всі предмети старшої школи з однаковими цілями та чіткими подальшими планами;
- ЕОР є цінним інструментом для вдосконалення основних навичок, таких як читання, письмо та обчислення (стосується того факту, що ЕОР позитивно впливають на базові навички);
- перевага ЕОР в тому, що учні можуть працювати у своєму власному темпі та відповідно до свого стилю роботи, іноді з різними темами одночасно;
- використання мобільних пристроїв і програм, оскільки вони стали одними із основних напрямків взаємодії дітей (використання гаджетів дозволяє дітям швидко знаходити дані, виявляти інформацію, малювати схеми та створювати проекти, вільний доступ до соціальних мереж, пошуку в Інтернеті з нескінченністю програм, та дозволяє доступ до вмісту, над яким працюють у класі, через мобільний додаток з будь-якої географічної точки всесвіту);
- розвивати ігрове навчання, яке набуло великого значення в за останні роки. Для його потенціалу актуалізується створення навчальної основи міждисциплінарного, мотивуючого генератора можливостей підвищення кваліфікації співпраці школярів та вчителів. І, перш за все, за переваги, які вона представляє є когнітивний розвиток і сприяння певним учнівським компетенціям, таким як вирішення проблем, управління конфліктами, критичне мислення та синтез нової інформації.

Дослідження було зосереджено на балансі між вчителем та учнем (локус контролю); індивідуалізації навчання – або налаштуванні на основі індивідуальних потреб учнів; і нові способи розвитку та підтримки концептуального розуміння учнями предмету фізики через використання ЕОР.

В ході роботи були виконанні такі завдання:

- розглянуті теоретичні основи формування електронних ресурсів в Україні;
- досліджена історія створення та функціонування електронних освітніх ресурсів;

- уточнена сутність основних понять магістратської роботи: «електронні ресурси», «освітні ресурси», «електронні освітні ресурси»тощо;
- зроблен огляд класифікації електронних інформаційних ресурсів. Проаналізовані існуючі освітні електронні ресурси з фізики які знаходяться в вільному доступі;
- уточнені технології організації освітнього середовища з використанням електронних освітніх ресурсів для підготовки здобувачів освіти старшої школи на роках фізики.
- висвітленні умови ефективного використання електронних освітніх ресурсів як засіб підвищення ефективності вивчення курсу загальної фізики
- зазначені особливості використання цифрових інструментів та мобільних технологій при вивченні складних тем шкільного курсу фізики
- створені методичні матеріали щодо розробки та впровадження електронних освітніх ресурсів в освітній процес під час навчання фізики в старшій школі.
- створені та апробовані електронні освітні ресурси з фізики для учнів середньої школи, підготовлено базу інтерактивних вправ з використанням інтерактивних методів та електронних освітніх ресурсів (, Mentimeter, wordwall, Джамборд, docs.google, form. google тощо).

ЕОР мають потенціал, щоб запропонувати нові способи викладання та навчання в школи та революціонізувати підходи учнів до кращого навчання. Це важливо, оскільки це забезпечує простір обдумати широкомасштабні дослідження та, зокрема, визначити, чи є спостережувані зміни є справді трансформаційними, тобто якісними відрізняється від сучасних підходів.

Загалом вагомість доказів, наведених у нашій роботі, свідчать що ЕОР позитивно впливають на успішність учнів, незважаючи на те що немає остаточного дослідження, яке б продемонструвало такий причинно-наслідковий зв'язок, але існує тісний зв'язок між способами використання ЕОР та результати навчальних досягнень. Це говорить про те, що вирішальний компонент у використанні ЕОР – це вчитель та їхні педагогічні підходи, оскільки, якщо вони

невідповідні, вони можуть призводити до невідповідного або поверхневого використання ЕОР.

Представлені прикладні розробки та експериментальні перевірки практичного застосування ЕОР у процес діджиталізації освіти на прикладі моделей та сценаріїв уроків вважаємо як найбільш перспективну, гуманістичну, інтегральну форму освіти, орієнтовану на індивідуалізацію навчання та забезпечення прогресу від базових навичок («здатність розпізнавати потребу в інформації») до більш складних («здатність синтезувати та будувати на основі існуючої інформації, сприяючи створенню нових знань»).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Петрова Е. В. Человек и информационная среда [Электронный ресурс] / Е. В. Петрова. — Режим доступа : <http://www.con>
2. Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007 – 2015 роки» // Відомості Верховної Ради України. – 2007. – № 12, ст. 102
3. Національна доктрина розвитку освіти : Указ Президента України від 14.04.2002 р. № 347/2002 [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/347/2002>.
4. Проект Закону України «Положення про електронні освітні ресурси» Ст. 17. — Режим доступа: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/gromadske-obgovorennya/2018/30/20180428-zp-pro-pzso.docx>
5. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти Нова українська школа на період до 2029 року» від 14 грудня 2016 р. № 988-р. Режим доступа: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-p>
6. Набір рекомендацій, створений ЮНЕСКО (2012)
- 7 ЗУ України «Про повну загальну середню освіту
8. Дубасенюк О. А. Розвиток вищої освіти: тенденції та перспективи / О. А. Дубасенюк // Людиноцентризм як основа гуманітарної політики України: освіта, політика, економіка, культура: матер. Всеукр. конф. — К. : ІОД НАПН України, 2011. — С. 135—142
- 9 Про Державну національну програму «Освіта. Україна ХХІ століття» (затверджено Постановою від 3 листопада 1993 р. № 896) [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/896-93- %D0%BF](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/896-93-%D0%BF)

- 10 . Семеніхіна О.В. Застосування сучасних програмних пакетів для ПЕОМ при вивченні математичних дисциплін. // Наука і сучасність. Збірник наукових праць НПУ ім. М.П. Драгоманова, вип. 2.ч. 4. – К., Логос, 1999. – С.125-130.
11. Семеніхіна О.В. Освітні стандарти як базова компонента модульного навчання //Наука і сучасність. Збірник наукових праць НПУ ім. М.П. Драгоманова, вип. 1. ч.1.– К., Логос, 1999.– С.101-107.
- 12 .Семеріков С. О. Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / Семеріков Сергій Олексійович; Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2009. – 536 с
13. Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси: наказ Міністерства освіти і науки України від 01.10.2012 р. № 1060 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12>
14. Компетентнісний підхід до вивчення природничо-математичних дисциплін в основній і старшій школі/Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції “Компетентнісний підхід до вивчення природничо-математичних дисциплін в основній і старшій школі”. Укладач: Шарко В.Д. - Херсон: Видавництво ХДУ, 2009. – 188 с.
15. Електронні освітні ресурси. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/statta-na-temu-elektronniosvitni-resursi-432308.html>
16. Галицький О.В. Управління електронними освітніми ресурсами з використанням веб-орієнтованих комп'ютерних систем. Освітній дискурс: збірник наукових праць. Випуск 13 (5). Київ: Вид-во «Гілея», 2019. С. 20-31.
17. Литвинова С.Г. Критерії оцінювання локальних електронних освітніх ресурсів. Інформаційні технології в освіті, 2013. 15. С. 185-192. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2013_15_22 (дата звернення 23.02.2021).

18. Жалдак М.І. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання – становлення і розвиток // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 2: комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: 3б. наук. праць – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова., 2010. – №9(16)
19. Шишкіна М. П. Науково-методичні та організаційні засади оцінювання якості програмних засобів навчального призначення для загальноосвітніх навчальних закладів : заключний звіт про виконання НДР (2009-2011), ДР№0109U000301 [Електронний ресурс] / Шишкіна М. П., Жалдак М. І., Коваль Т. І., Співаковський О. В., Скрипка К. І., Дем'яненко В. М., Лаврентьєва Г. П., Лапінський В. В., Запорожченко Ю. Г., Пірко М. В. –Київ : Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, 2011. – Режим доступу : <http://lib.iitta.gov.ua/9022/>
20. Биков В. Ю. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення / Биков В. Ю., Лапінський В. В. // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2012. – № 3. – С. 3-6.
- 21 Система психолого-педагогічних вимог до засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчального призначення : монографія / [Гриб'юк О. О., Дем'яненко В. М., Жалдак М. І., Запорожченко Ю. Г., Коваль Т. І., Кравцов Г. М., Лаврентьєва Г. П., Лапінський В. В., Литвинова С. Г., Пірко М. В., Попель М. В., Скрипка К. І., Співаковський О. В., Сухіх А. С., Татауров В. П., Шишкіна М. П.] ; за ред. М. І. Жалдака. – К. : Атіка, 2014. – 172 с., іл. ISBN 978-966-326-483-7
22. .Wikipedia. URL: wikipedia.org (last accesed 23.02.2021).
23. Стаття «Реформа середньої освіти в Україні» І. Беззуб, мол. наук. співроб. НЮБ НБУВ <http://nbuviap.gov.ua/>
24. Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов.— М.: РИА «Стандарты и качество», 2008.— 408 с. —ISBN 978-5-94938-063-5

25. Громов И.А., Мацкевич И.А., Семёнов В.А. Западная социология. Санкт-Петербург: ДНК, 2003. 788 с
26. Maslow Abraham. A Theory of Human Motivation [Electronic resource] / Abraham Maslow. Psychological Review. – V. 50, No. 4. – 1943. – P. 370–396. – Mode of access: <http://psychclassics.yorku.ca/Maslow/motivation.htm>. – Title from the screen.
14. Nodia Ghia. How Different are Postcommunist Transitions
27. Методичні рекомендації щодо формування інформаційно-цифрової компетентності педагогічних працівників Київ 2021/ <https://uied.org.ua/wp-content/uploads/2022/07/metodychni-rekomendacziyi-z-rozvytku-cyfrovoyi-kompetentnosti.pdf>
28. Сорочан Т. Співтворчість — одна з ознак технології науково-методичного супроводу//Матер. науково-практичної конф. «Активізація творчого потенціалу учнівської молоді в контексті глобалізації освіти», 2012 р.С. 34–40.
29. Тітов С. В., Тітова О. В. Інформаційно-освітнє середовище навчального закладу: розвиток засобів і способів комунікаційної й інформаційної взаємодії / [Електронний ресурс] <http://www.ic.ac.kharkov.ua/RIO/v43/20.pdf>
30. Жалдак М. І. Проблеми інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах / М. І. Жалдак // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2013. – № 3. – С. 8–15.
31. Жалдак М. І. Система підготовки вчителя до використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі / М. І. Жалдак // Інформатика та інформаційні технології в навчальному закладі. – 2011. – № 4-5. – С. 76
- 32 Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, м. Кременчук, 19 березня 2021 р. Кременчук : Методичний кабінет, 2021. 960 с./ Класифікація загальноприйнятих варіантів реалізації навчання за Майклом Хорном та Гізер Стейкер
33. Скіннер Б.Ф. Цитати. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://cpsy.ru/citl061.htm>. -

- 34 Бар'яхтар / - Режим доступу: <http://surl.li/elcsv>
35. Карташова, Л. А. Інформаційні технології – в навчання! : особистий сайт Л. Карташової [Електронний ресурс] / Електронний освітній ресурс (ЕОР) [укл. Л. А. Карташова]. – 2008–2011 pp. – Режим доступу: <http://lkartashova.at.ua>.
36. Бойко М. А. Розробка та впровадження електронних освітніх ресурсів у процесі навчання інформатики учнів початкової школи : дис. на здобуття наук. ступ. канд. пед. наук за спеціальністю 13.00.10– інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Марія Анатоліївна Бойко; наук. кер. Наталія Вікторівна Морзе; Київський університет імені Бориса Грінченка, Державний заклад „Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”.– К., 2019.
- 37 Фізика (Сиротюк) 10 клас Нова програма/режим доступу/
<https://pidruchnyk.com.ua/388-fzika-sirotjuk-bashtoviy-10-klas.html>
- 38 Фізика (Засекіна) 10 клас (Стандарт) /режим доступу/
<https://pidruchnyk.com.ua/1176-fizyka-10-klas-zasekina-2018-standart.html>
- 39/ Фізика (Засекіна) 10 клас 2018 (Проф.) /режим доступу/
<https://pidruchnyk.com.ua/1175-fizyka-10-klas-zasekina-prof.html>
- 40/ Фізика (Головко, Мельник, Непорожня) 10 клас/ режим доступу/
<https://pidruchnyk.com.ua/1172-fizyka-10-klas-golovko.html>
- 41 Фізика (Коршак, Ляшенко, Савченко) 10 клас / режим доступу/<https://pidruchnyk.com.ua/384-fzika-korshak-lyashenko-savchenko-10-klas.html>
- 42/ Фізика і астрономія (Засекіна) 11 клас / режим доступу/<https://pidruchnyk.com.ua/1277-fizyka-i-astronomiya-11-klas-zasekina.html>
- 43/ Фізика і астрономія (Головко) 11 клас / режим доступу/
- 44/ Фізика і астрономія (Сиротюк, Мирошніченко) 11 клас - Режим доступу:
[/https://pidruchnyk.com.ua/689-fizyka_11_syrotjuk.html](https://pidruchnyk.com.ua/689-fizyka_11_syrotjuk.html)
- 45/Фізика (Баряхтар) 11 клас/ - Режим доступу: <https://pidruchnyk.com.ua/481-fzika-baryahhtar-bozhinova-kryuhn-11-klas.html>

- 46 Фізика (Засекіна) 11 клас (Проф) - Режим доступу: /
<https://pidruchnyk.com.ua/474-fzika-zasyekna-11-klas.html>
- 47/ Фізика (Коршак, Ляшенко, Савченко) 11 клас- Режим доступу:
[/https://pidruchnyk.com.ua/461-fzika-korshak-lyashenko-savchenko-11-klas.html](https://pidruchnyk.com.ua/461-fzika-korshak-lyashenko-savchenko-11-klas.html)
- 48 Щоденна робота та співпраця у Google Документах - Режим доступу:
<https://www.youtube.com/watch?v=c4DCud0G7fw&list=PLg1bMQVGh8o3FrndjuGI2n8VtV-EbIdyp&index=10>
- 49 Проведення уроків з Google Клас - Режим доступу: <http://surl.li/elcqi>
- 50 Google Клас для студента - Режим доступу: <http://surl.li/elcqh>
- 51 Керування файлами. Робота з Google Диск - Режим доступу:
<https://www.youtube.com/watch?v=w86zjfmsZcM&list=PLg1bMQVGh8o3FrndjuGI2n8VtV-EbIdyp&index=7>
- 52/ Слайд-шоу, ефективні демонстрації та взаємодія з Google Презентаціями /-
 Режим доступу:
<https://www.youtube.com/watch?v=viR4WHkYKz4&list=PLg1bMQVGh8o3FrndjuGI2n8VtV-EbIdyp&index=9>
- 53 Використання сервісу Zoom в умовах дистанційного навчання/ Режим
 доступу/ <https://content.hneu.edu.ua/s/Sx1eP17G->
54. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи за напрямом 014.09
 „Середня освіта. Інформатика” за освітнім рівнем „магістр” (для всіх форм навчання) Редактор
 – Козуб Ю. Г. Комп’ютерний макет – Козуб Г. О./ Старобільськ ДЗ „ЛНУ імені Тараса
 Шевченка” 2021/ Режим доступу/
<http://dspace.luguniv.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8569/1/2021informatika.PDF>

ДОДАТОК 1

КОРИСНІ ПОСИЛАННЯ НА МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ, ПОСІБНИКИ, КАТАЛОГИ, РЕСУРСИ

№	Зміст ЕОР	Посилання у відкритому доступі
Програмно -методичні електронні освітні ресурси		
1	Навчальні програми для 10-11 класів(Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти). Офіційний вебсайт Міністерства освіти і науки України	https://cutt.ly/r14kZ9t
Навчально-дидактичні електронні освітні ресурси		
1	Перелік навчальної літератури з фізики	https://goo.gl/93BNko
Освітні (методичні) електронні освітні ресурси		
1	Педагогічної методична преса: у журналах «Фізика та астрономія в рідній школі» (видавництво «Педагогічна преса»), «Фізика в школах України» (видавнича група «Основа»), у науково-популярних журналах для школярів – «Колосок», «Фізика для допитливих», «Школа юного вченого», «Світ фізики», «Країна знань» тощо	http://surl.li/dyqpy .
2	«Безпечне проведення занять у кабінетах природничо-математичного напрямку загальноосвітніх навчальних закладів» (лист МОНмолодьспорту України № 1/9-72 від 01.02.2012:)	http://surl.li/dyqqg
3	«Про затвердження Положення про навчальні кабінети з природничо-математичних предметів загальноосвітніх навчальних закладів» (наказ МОНмолодьспорту України від 14.12.2012 № 1423)	http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0044-13
4	«Про використання інструктивно-методичних матеріалів з питань розроблення інструкцій з безпеки проведення навчально-виховного процесу в кабінетах природничо-математичного напрямку» (лист МОН України №1/9-498 від 17.07.2013	http://iitzo.gov.ua/dokumenty/lysty-monmolodsportu/

5	«Про затвердження правил безпеки під час проведення навчально-виховного процесу в кабінетах (лабораторіях) фізики та хімії загальноосвітніх навчальних закладів» (наказ МНС України від 16.07.2012 №992:	http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1332-12
6	«Про використання Методичних матеріалів щодо організації навчання і перевірки знань, проведення інструктажів з питань охорони праці, безпеки життєдіяльності» (лист МОН України № 1/9-319 від 16.06.14:	http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/41707/
Допоміжні електронні освітні ресурси –		
1	Діяльність та здобутки видатних вчених України.	https://cutt.ly/B14pzo9
2	Розробки уроків (конспекти, презентації, контрольні роботи, самостійні роботи, лабораторні роботи, демонстрації, відео), фізичні диктанти, тренажери формул, таблиці з пропусками	https://www.fizikanova.com.ua/
3	Відео-розробки уроків з тем фізики	http://surl.li/dyqqu
4	Електронні версії уроків для 7-11 класів до підручників видавництва «Ранок» (авторів Бар'яхтар В. Г., Довгий С.О., Божинова Ф. Я, Кірюхіна О. А.)	https://sites.google.com/site/alg8school19/
5	Підбірка різноманітних інтернет-сайтів, авторські блоги/сайти, вікі-статті, відеоролики, що стосуються предмету «Фізика»	http://zw.ciit.zp.ua/index.php/ <u>Інтернет-ресурси Фізика</u>
6	«Мультимедіа» відео фрагменти та флеш-анімації багатьох фізичних явищ і процесів, які демонструвалися в рамках фізичних олімпіад, фестивалю фізичного експерименту або такі, що не можна відтворити у лабораторних умовах.	http://ternofizik.blogspot.com/
7	Stellarium— вільний віртуальний планетарій доступний відповідно до GNU General Public License Програма використовує технології OpenGL та SDL, щоб створювати реалістичне небо у режимі реального часу. Із Stellarium, можливо побачити те, що можна бачити неозброєним оком, біноклем або маленьким телескопом.	https://stellarium.org/uk/

8	150 цікавих експериментів (STEM-підхід)	https://www.fizzicseducation.com.au/category/150-science-experiments/
9	Віртуальні фізичні ігри(для вивчення таких теми, як рух, сила тяжіння, звук, світло, магнетизм тощо).	https://www.commonsense.org/education/top-picks/great-games-for-physics https://www.calculators.org/games/physics.php
10	Фізичні симуляції/Phet симуляції	режим доступу/ https://phet.colorado.edu/uk/simulations/category/physics
11	iFrame фізичні симуляції	https://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives
12	Фізичні симуляції "Фізика в школі	https://www.vascak.cz/?p=2192&language=ua#demo
13	Онлайн-симуляції на SimPop	https://simpop.org
14	Приклади експериментів: Фізика AR	https://www.youtube.com/watch?v=bG-j6MAAce8&list=PLpwHAnFf4VEIDuP63sdfce8nNh52Pdd6o Детальніше: https://educationpakhomova.blogspot.com/2021/04/bookvar.htm
Контролюючі електронні освітні ресурси		
1	Тестові завдання Classtime -в живому часі. ЗНО Фізика	https://www.classtime.com/library
2	Всеосвіта .Бібліотека тестів Фізика: тести.	https://vseosvita.ua/test
3	На Урок <u>Онлайн тести</u> . Інтерактивні завдання для контролю знань і залучення учнів до активної роботи у класі та вдома.	https://naurok.com.ua/test/fizika
4	Online Test Pad	https://onlinetestpad.com/ua/tests/physics

ДОДАТОК 2

СПЕЦІАЛІЗОВАНІ ПОШУКОВІ СЕРВІСИ ВІДКРИТИХ ОСВІТНІХ
РЕСУРСІВ

№	Сервіс/ платформа	Короткий опис
Іноземні		
1	OASIS	інструмент інтегрованого пошуку із більше ніж 61 колекцій, містить більше 160 тис. записів
2	«Великий список ресурсів»	інструмент Університету Піттсбурга, що охоплюють усі типи ресурсів OER, включаючи окремі дисципліни, відео, зображення та підручники
3	«OER Metafinder»	дозволяє шукати освітні матеріали у більше ніж 15 категоріях у режимі реального часу.
4	EDUKI (https://eduki.com/ua)	освітня онлайн-платформа, а також маркетплейс для вчителів, які діляться своїми авторськими розробками — це плани, конспекти, завдання, ігри тощо з можливістю їх завантажувати та використовувати для власних цілей. На платформі присутні матеріали безкоштовні та платні(завдання, уроки, комплекти матеріалів, завдання для підготовки, постери для уроків, ігри, завдання на повторення, флеш-картки, мультимедійний матеріал тощо).
5	Edpuzzle (https://edpuzzle.com)	безкоштовна англomовна онлайн-платформа, на якій можна створювати навчальні матеріали у вигляді інтерактивних відео, вікторин з відкритими запитаннями, тести з вибором однієї чи декількох правильних відповідей, а також додавати голосові коментарі та пояснення до відеоуроків. Для створення інтерактивних відео вихідні матеріали можна брати як з освітніх каналів, зокрема, TED-Talks, National Geographic, Khan Academy тощо, так і безпосередньо з YouTube, а також завантажувати з комп'ютера чи гаджета. Також на платформі Edpuzzle існує власна бібліотека матеріалів, зокрема з україномовним контентом. Сервіс інтегрований з платформою Google Classroom. Це дає можливість відстежувати, хто саме з учнів переглянув відео та успішність виконання запропонованих завдань. З платформою Edpuzzle можна працювати і в мобільній версії — це проста у використанні, але динамічна платформа для створення відео, яку можна

		використовувати для викладання та навчання. За його допомогою як асинхронні, так і синхронні уроки можна покращити, щоб продемонструвати учням вміст, підвищити залучення учнів і служити неформальною можливістю оцінювання, щоб отримати розуміння того, як учні сприймають представлені концепції
6	Wordwall (https://wordwall.net/uk)	сервіс для створення інтерактивних вправ і матеріалів для роздрукування. Навчальні матеріали створюються за допомогою шаблонів, що включають знайомі класичні формати, як-от вікторина і кросворд, так і аркадні ігри, а ще інструмент для управління класом, як-от план розсаджень. Платформа надає можливість використовувати доступні вправи, створені колегами, модифікувати їх згідно зі своїми потребами, поширювати власні матеріали. Вправи Wordwall можна розміщувати на інших сайтах, використовуючи фрагмент коду HTML. Це корисний спосіб для вдосконалення власного блогу чи віртуального навчального середовища школи
7	Flippity	корисний інструмент для використання таблиць Google і перетворення їх на корисні ресурси, від флеш-карток до тестів тощо. Він використовує добірку таблиць Google, які дозволяють викладачам і студентам створювати дії. Оскільки ці шаблони готові до використання, все, що потрібно, це персоналізація завдання, і воно готове до роботи.
8	Screencast-O-Matic	безкоштовна система захоплення екрану, яка дає вчителям можливість легко ділитися екраном свого пристрою зі студентами як у класі, так і під час дистанційного навчання. Він пропонує скріншоти та дозволяє записувати відео дій, що виконуються, наприклад, демонструвати учням, як використовувати програму, з якою їм потрібно працювати над проектом, наприклад
9	Mote	цифровий інструмент для створення нотаток, який дозволяє додавати аудіозаписи вашого голосу до різноманітних інших програм. В основному підтримуючи Google, він дозволяє викладачам додавати короткі аудіозаписи в ці програми безпосередньо для студентів. Ідея полягає в тому, щоб запропонувати більше людського контакту, коли справа доходить до надання зворотного зв'язку студентам.
Українські		
1	Prometheus	найбільша платформа безкоштовної онлайн-освіти в Україні, що починалася з краудфандингу та записів перших курсів на касетні камери. Цю освітню платформу можна без перебільшення назвати інструментом революційних змін у не надто гнучкій

		системі освіти України, яка давно потребувала модернізації. Prometheus вчить правильно вчитися, до того ж у будь-якому віці.
2	EdEra	студія онлайн-освіти. Команда Едери створює освітні рішення: онлайн-курси, інтерактивні підручники, окремі уроки, моделі інтеграції та різні плагіни для онлайн-платформ. Займаються дослідженнями в сфері освіти, освітніх трендів, методів подачі інформації, вивчають західні платформи, підходи, школи, різні експерименти в університетах і т.д.
3	Всеукраїнська школа онлайн (ВШО)	загальнодержавна платформа для дистанційного та змішаного навчання учнів 5-11 класів, методичної підтримки вчителів. Платформа містить відео, тести та матеріали для самостійної роботи з основних предметів, серед яких є фізика. Навчальний контент на платформі ВШО представлений у різних формах: крім відео і тексту, це й інфографіка, візуалізовані дані, елементи анімації, лабораторні досліди. Завдання розроблені з урахуванням підходів критичного осмислення ситуацій, створення середовища для навчального діалогу, творчого застосування набутих знань. Усі матеріали створені з урахуванням потреб і можливостей учнів з особливими освітніми потребами. Кожне відео супроводжується транскриптом і файлом звукоопису для доступного сприйняття інформації. Зміст навчальних матеріалів, порядок їх розташування на платформі відповідають затвердженим програмам МОН, тому вчитель може впевнено використовувати їх в освітньому процесі як під час дистанційної чи змішаної форми навчання, так і для додаткового повторення пройденого матеріалу.
4	«Learning Passport»	глобальна освітня онлайн-платформа, яку запустили Дитячий фонд ООН (ЮНІСЕФ) та Microsoft Corp. Сервіс, покликаний подолати освітню кризу під час пандемії COVID-19 та військового стану, онлайн ресурс для формальної і неформальної освіти. В Україні впроваджується у співпраці з Українським інститутом розвитку освіти. Україна стала однією з перших трьох країн, де платформа розпочала роботу. Станом на кінець 2021 року на платформі був розміщений 61 курс в 12 розділах, зокрема 17 курсів у розділі «Для освітян». Платформа Learning Passport, від початку розроблена для дистанційної онлайн освіти дітей-біженців та переселенців.
5	школа «Оптіма»	освітня онлайн-платформа від наукового ліцею ім. Кліма Чурюмова
6	онлайн-школа Grand-Expo	Команда онлайн-школи Grand-Expo на період воєнного стану в Україні відкрила доступ до 532 кейс-уроків, які

		допомагають дітям навчатися, розвиватися, відволіктися від проблем, пов'язаних з війною, з користю провести час.
7	Атмосферна школа»	у період дії воєнного стану пропонує безоплатно долучитися до пакета «Слухач».
8	Центр дистанційної освіти A+	проводять для всіх дітей України уроки в ZOOM.
9	iLEARN	онлайн курси з основних предметів ЗНО, вебінари з найкращими репетиторами, тести, подкасти, матеріали для самопідготовки
10	LEARNINGAPPS.	Конструктор інтерактивних завдань, що дозволяє зручно й легко створювати електронні інтерактивні вправи, що сприяє активності, самостійності, ефективності, зв'язку теорії з практикою, поєднання колективних та індивідуальних форм навчальної роботи тощо.
	«Навчайте, де б ви не були»	Освітня платформа, де можна знайти ЕОР створених для освіти та отримати цифрові знання, які відкривають можливості для якісного покращення навчання онлайн та оф-лайн., створити власний онлайн-простір для комфортної та безперервної освіти.
Планується		
1	Національний освітній Технопарк в Україні	З метою посилення інтеграції освіти, науки та бізнесу для надання якісних освітніх послуг у структурі технопарку планується створити 7 хабів: Hub Освітніх high-tech (STEM, інкубатор); Hub Сервісний дизайн освітніх технологій; Інтелектуальна платформа TeachHub; Hub Освіта для мене – школа для всіх #Education for me – School for everyone; Hub Відкрите партнерство Open Partnership; Hub Освіта. Наука. Особистість. Education. Science. Personality; Hub Інноваційний менеджмент Innovative Management.
2	Авторські школи	Загальн концепція моделювання розвитку авторських шкіл, що слугуватиме моделлю для експериментальних закладів освіти України, які розроблять власні авторські концепції розвитку. Адже саме автор
3	«STEM – ОСВІТА»	Базовими нормативними документами для впровадження та розвитку STEM-освіти є Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). Невіддільною складовою STEM-освіти є мережа STEM-центрів, STEM-лабораторій (у тому числі віртуальних), де передбачені окремі зони для коучингу, проведення дослідно-експериментальної роботи, запровадження STEM-навчання учнівської молоді різного віку. Оснащення STEM-центрів/лабораторій здійснюється відповідно до Типового переліку засобів

		навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій (наказ МОН від 29.04.2020 № 574 зареєстрований в Міністерстві юстиції України 07.05.2020 за № 410/34693). Ефективним ресурсом став Всеукраїнський науково-методичний віртуальний STEM-центр, освітнє середовище якого є сучасною інноваційною платформою, що презентує передовий педагогічний досвід і теоретичні узагальнення через інтеграцію STEM-підходу до формування дослідницьких робіт.
4	«STEM-школа» (https://imzo.gov.ua/stem-shkola/)	з метою розвитку професійної компетентності педагогічних працівників з питань STEM-освіти.
5	«STEM-весна»	Цікавою, системною, ефективною платформою для проведення майстер-класів, воркшопів, тренінгів, панельних дискусій, презентацій досвіду є Всеукраїнський фестиваль (наказ Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти» від 07.02.2022 № 11). За 6 років фестивальним рухом охоплено заклади України різних освітніх рівнів. Щорічно у рамках Всеукраїнського фестивалю проводиться захід «STEM-тиждень» з метою реалізації положень Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), обміну досвідом щодо розвитку напрямів STEM-освіти в Україні та участі у квітневих Європейських STEMподіях. Участь у заході беруть представники (здобувачі освіти, їх батьки, педагоги) закладів усіх рівнів освіти та закладів позашкільної освіти з усіх областей України. «STEM-тиждень – 2022» відбувся відповідно до Плану, який було оприлюднено на сайті ДНУ «ІМЗО», а події, що відбувалися в он-лайн і оф-лайн форматі учасники презентували через пости з активованим #ідеяSTEM_тиждень_spring2022 в соціальній мережі Facebook на сторінці групи Відділ STEMосвіти ІМЗО. Всі учасники отримали сертифікати від організаторів
платформи дистанційного навчання		
1	Google Classroom	програму Google Classroom, яку найчастіше використовують на дистанційному навчанні викладачі кафедри. Це найбільш спрощена в експлуатації платформа для дистанційного навчання, вона повністю забезпечена всіма необхідними інструментами для створення, зберігання й обміну інформацією, для планування і створення якісного віддаленого навчання. Для її використання створюється обліковий запис у Google. Створення документів відбувається в Google Docs, планування розкладу - за допомогою Google Calendar. Папка «Клас» доступна і для окремого

		здобувача, і для колективу класу в цілому. До віртуального курсу дисциплін викладач має можливість прикріпити навчальні матеріали у вигляді різних типів файлів (відео на YouTube, файли на Google Drive). Необхідні функції Google реалізовані в достатньому обсязі: є можливість публікувати теоретичний матеріал і окремі завдання, виставляти оцінки в журналі. Сервіс безкоштовний. Інтерфейс і підтримка реалізуються російською мовою
2	HUMAN ШКОЛА	Зручні та сучасні інструменти для навчального закладу (система управління навчанням, аналітика, шкільна соцмережа, рефлексія). Безкоштовно для державних ЗЗСО.
3	MOODLE	модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище— навчальна платформа, призначена для об'єднання педагогів, адміністраторів і учнів (студентів) в одну надійну, безпечну та інтегровану систему для створення персоналізованого навчального середовища. Moodle— це безкоштовна, відкрита (Open Source) система управління навчанням. Вона реалізує філософію «педагогіки соціального конструктивізму» та орієнтована насамперед на організацію взаємодії між викладачем та учнями, хоча підходить і для організації традиційних дистанційних курсів, а також підтримки очного навчання. Moodle перекладена на десятки мов, в тому числі й українською.
4	ЄДИНА ШКОЛА.	Інформаційно-комунікаційна система, призначена для закладів освіти, учнів та їх батьків, включає електронні журнал та щоденник. Є мобільний додаток. Рекомендована МОН України.
	мобільно-цифрові додатки	
	CLASSTIME	онлайн-помічник вчителя, що збагачує урок миттєвою візуалізацією рівня розуміння та прогресу усього класу в живому часі, швидко перевіряти знання учнів, залучати дітей до командної роботи, працювати над помилками, готуватися до ЗНО та зробити свою підготовку до уроку набагато ефективнішою.
	QUIZZZ	інтернет-інструмент оцінювання учнів дуже схожий на Kahoot
	LEARNINGAPPS	повністю безкоштовний онлайн-сервіс із Німеччини, що дозволяє створювати інтерактивні вправи для перевірки знань.
	платформи онлайн-зв'язку	
	ZOOM	програма організації відеоконференцій, розроблена компанією Zoom Video Communications. Вона надає сервіс відеотелефонії, що дозволяє підключати одночасно до 100 пристроїв безкоштовно

	GOOGLE MEET	хмарні сервіс для проведення конференцій та онлайн нарад , зручно проводити захищені відеоконференції. Приєднуватися до них можна зі спеціального додатка або будь-якого сучасного веб-переглядача. У конференції можуть одночасно брати участь кілька користувачів із будь-якого місця, де є стабільне інтернет-з'єднання.
	WEBEX	хмарні сервіс для проведення конференцій та онлайн нарад з аудіо, відеозв'язком та інструментами спільної роботи над документами.

ДОДАТОК 3

Пам'ятка Що ви можете робити з Classroom?
--

Користувач	<ul style="list-style-type: none"> Що ви можете робити з Classroom
<ul style="list-style-type: none"> Вчителі 	<ul style="list-style-type: none"> Почніть відеозустріч. Створюйте та керуйте класами , завданнями та оцінками онлайн без паперу. Додайте матеріали до своїх завдань, як-от відео YouTube, опитування Google Forms та інші елементи з Диска Google. Надсилайте прямий зворотний зв'язок у реальному часі. Використовуйте потік класу, щоб публікувати оголошення та залучати студентів до дискусій, орієнтованих на запитання . Запропонуйте батькам і опікунам підписатися на отримання електронною поштою підсумків з майбутніми або відсутніми роботами учня.
<ul style="list-style-type: none"> Здобувачі освіти 	<ul style="list-style-type: none"> Відстежуйте роботу в класі та надсилайте завдання . Перевірте оригінальність , відгуки та оцінки . Діліться ресурсами та спілкуйтеся в потоці класу або електронною поштою.
<ul style="list-style-type: none"> Охоронці 	<ul style="list-style-type: none"> Отримайте електронною поштою резюме роботи вашого студента. Перегляньте оголошення та заходи .
<ul style="list-style-type: none"> Адміністратори 	<ul style="list-style-type: none"> Захистіть дані та встановіть дозволи для своїх користувачів. Створіть класи та списки Додавати або видаляти студентів і викладачів із класів. Отримайте підтримку 4/7 .

Пам'ятка Як увійти в Classroom?

Залежно від налаштувань навчання ви можете увійти в Classroom за допомогою одного з таких облікових записів:

Обліковий запис школи— також відомий як обліковий запис Google Workspace for Education, цей обліковий запис створено акредитованою навчальною установою. Це виглядає як you@yourschool.edu. Якщо ви не знаєте даних свого облікового запису Google Workspace for Education, запитайте свого вчителя чи ІТ-адміністратора школи.

Особистий обліковий запис Google— створений вами, вашими батьками чи опікунами. Як правило, ви використовуєте особистий обліковий запис Google за межами навчального закладу, наприклад у домашній школі чи клубі. Це виглядає як you@example.com.

- Обліковий запис Google Workspace — налаштовано адміністратором вашої організації. Це виглядає як you@yourorganization.com.

Примітка : відповідно до законів про конфіденційність батьки й опікуни не можуть отримати доступ до завдань Класу чи учнів. Вони можуть отримувати підсумки електронною поштою, якщо вчитель дозволить це. Щоб отримати докладнішу інформацію, перейдіть до розділу Про підсумки електронної пошти опікуна.

Готові увійти?

Для входу потрібне активне підключення до Інтернету. Якщо ви вже знаєте, як увійти в Classroom, перейдіть на classroom.google.com. Або виконайте наведені нижче дії:

1. Перейдіть на classroom.google.com і натисніть **Перейти до Класу**.
2. Введіть адресу електронної пошти для свого облікового запису Classroom і натисніть «Далі».
3. Введіть свій пароль і натисніть «Далі».
4. Якщо є вітальне повідомлення, перегляньте його та натисніть «Прийняти».

<p>5. Якщо ви використовуєте обліковий запис Google Workspace for Education, натисніть «Я студент» або «Я вчитель».</p> <p>Порада : користувачі з особистими обліковими записами Google не бачитимуть цю опцію.</p>
<p>6. Натисніть Почати.</p>

Якщо у вас виникли проблеми з входом

Повідомлення про помилку	Що це значить	Що ви можете зробити
Ваш адміністратор не активував Клас.	Ваш адміністратор не ввімкнув Клас для вашого облікового запису.	Зверніться до свого ІТ-адміністратора.
Цю службу вимкнув ваш адміністратор.	Classroom не активовано для вашого облікового запису.	Зверніться до свого ІТ-адміністратора.
Ви не можете використовувати Classroom із цим обліковим записом.	Ви увійшли в Classroom з неправильним обліковим записом.	<ul style="list-style-type: none"> Вийдіть і увійдіть знову. У мобільному додатку вам буде запропоновано додати інший обліковий запис. Увійдіть за допомогою облікового запису, який ви використовуєте з Classroom.
Ваш адміністратор активував Клас? Щоб використовувати Classroom, попросіть ІТ-адміністратора вашої школи або Google Workspace активувати Classroom для вашої школи.	У вашому навчальному закладі не використовується Google Workspace for Education.	Перш ніж ви зможете використовувати Classroom, ваша школа має <u>zareestruватися в Google Workspace for Education</u>

Пам'ятка учню

Приєднуйтеся до класу як учень

Щоб користуватися Classroom, ви входите в обліковий запис на комп'ютері чи мобільному пристрої та приєднуєтесь до занять. Приєднавшись до класу, ви можете отримати роботу від свого вчителя та спілкуватися з однокласниками.

Ви можете приєднатися до класу з:

- **Посилання на клас**— ваш учитель надсилає вам посилання.
- **Код класу** —ваш учитель надсилає або повідомляє вам код класу.
- **Запрошення електронною поштою**— ваш учитель надсилає вам запрошення.

Після того, як ви приєдналися до класу на одному пристрої, ви зареєстровані в цьому класі для всіх пристроїв.

Щоб приєднатися до класу, увійдіть у Classroom за допомогою правильного облікового запису. Вказівки наведені в пам'ятці **Як увійти в Classroom**

Приєднайтеся до класу

Приєднайтеся за посиланням на курс

Приєднайтеся за допомогою коду класу

Приєднуйтеся із запрошенням електронною поштою

Проблеми з приєднанням до класу?

Я забув або загубив код класу

Щоб приєднатися до класу, вам потрібно лише один раз ввести код класу. Після того як ви приєднаєтесь до класу, вам більше не потрібен код.

Якщо ви забули, втратили або видалили код перед тим, як приєднатися до класу, попросіть свого вчителя знову поділитися кодом.

Мій код класу не працює

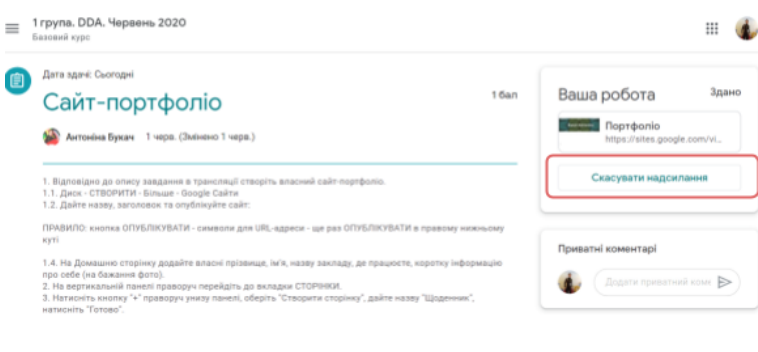
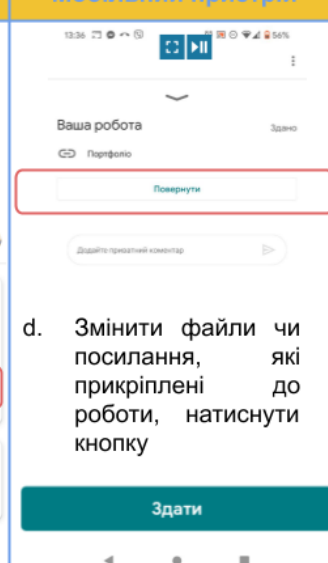
Якщо код класу не працює, перевірте наступне:

- Ви увійшли в Classroom за допомогою правильного облікового запису.
- Код, який ви вводите, містить 6-7 символів і використовує літери та цифри.

Коди не можуть містити пробіли або спеціальні символи.

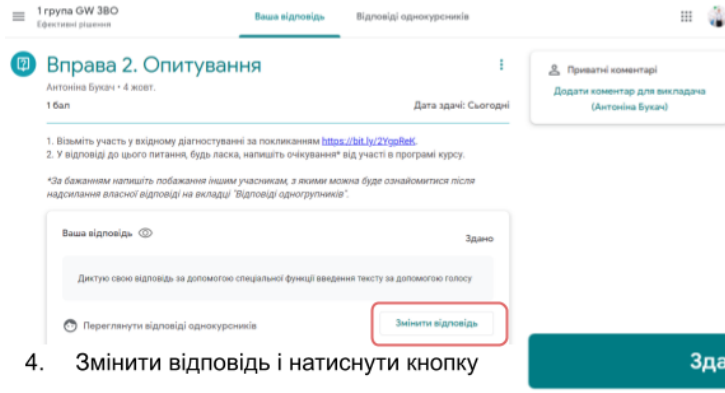
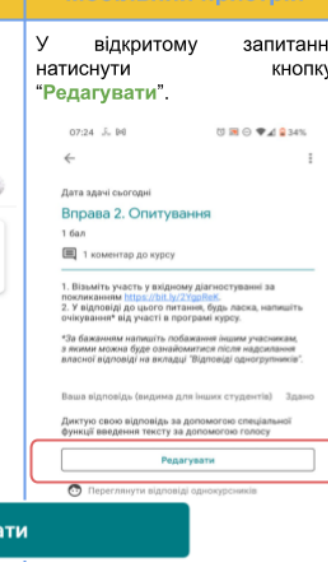
Якщо у вас усе ще виникають проблеми, повідомте свого вчителя.

Як змінити файл у завданні в Google Класі?

Інтерфейс у вебпереглядачі	Мобільний пристрій
<p>1. Відкрити вправу зі сторінки “Завдання”:</p> <ol style="list-style-type: none"> Натиснути на назву. Ліворуч унизу попереднього перегляду натиснути на покликання “Переглянути завдання”. У полі “Ваша робота” натиснути кнопку “Скасувати надсилання / Повернути” (у мобільному пристрої). 	 <p>d. Змінити файли чи посилання, які прикріплені до роботи, натиснути кнопку</p>

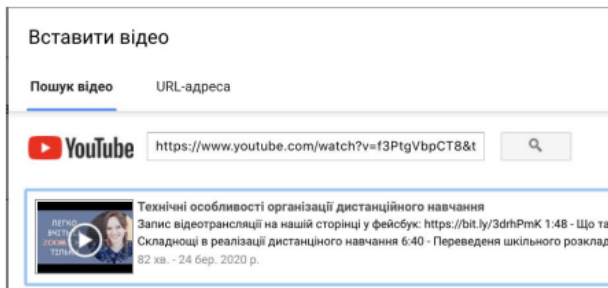
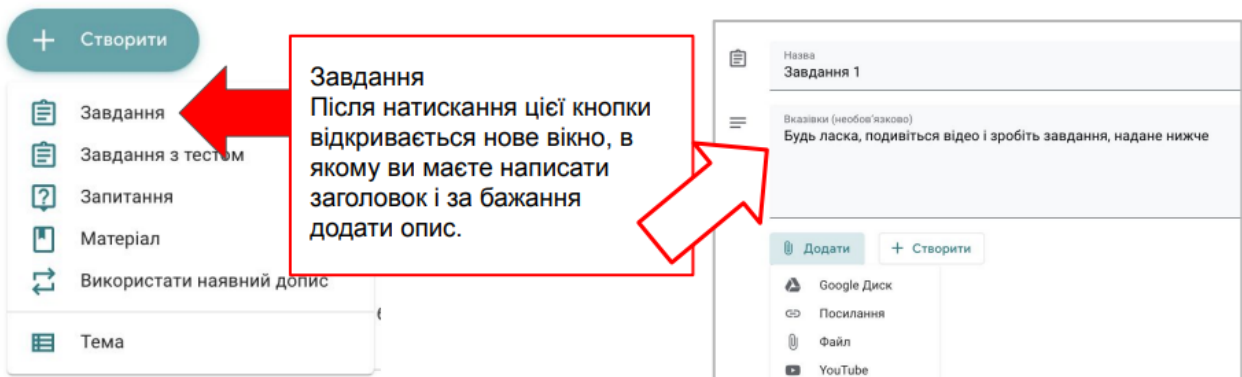
На вкладці **“Завдання”** спочатку треба відкрити завдання так, щоб бачити розділ **“Ваша робота”**!

Як змінити відповідь на запитання в Google Класі?

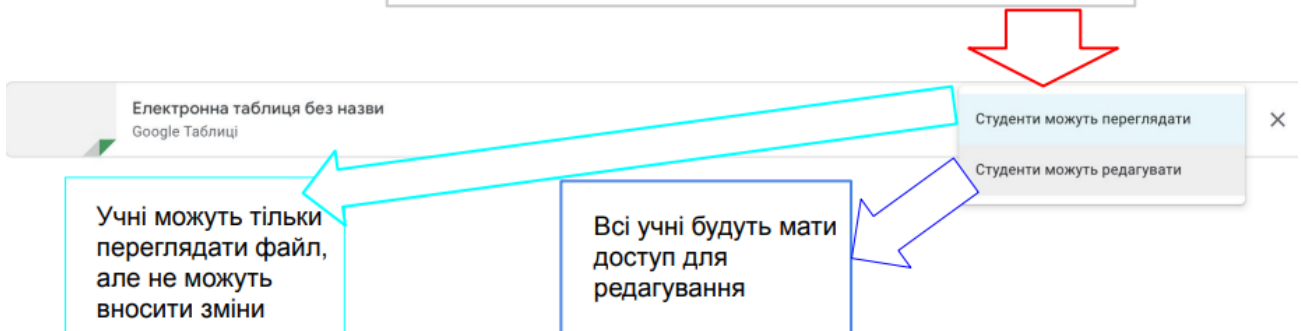
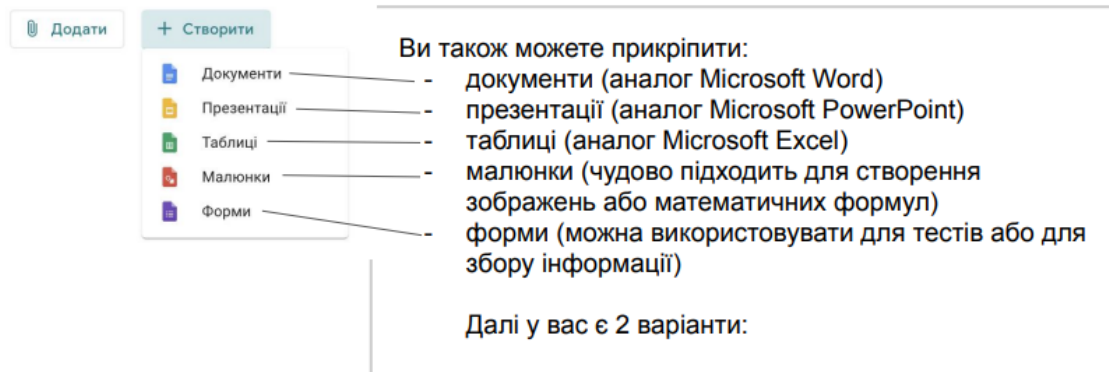
Інтерфейс у вебпереглядачі	Мобільний пристрій
<p>Відкрити запитання зі сторінки “Завдання”:</p> <ol style="list-style-type: none"> Натиснути на назву запитання. Ліворуч унизу попереднього перегляду натиснути на покликання “Переглянути запитання”. У полі “Ваша відповідь” натиснути кнопку “Змінити відповідь”. 	<p>У відкритому запитанні натиснути кнопку “Редагувати”.</p> 

На вкладці **“Завдання”** спочатку треба відкрити запитання так, щоб бачити розділ **“Ваша відповідь”**!

ДОДАТОК 6



Тут ви можете додати файли з папки курсу (з google-диск), URL-адреси сайтів, файли з комп'ютера або посилання на YouTube. Ось приклад, як додати відео YouTube. Після копіювання посилання натисніть «додати»



Зберегти

Для:

Усі студенти
▼

Бали

100

На

Термін не вказано

Тема

Без теми
▼

Категорія

+ Категорія

Для:

Усі студенти
▼

☒

Усі студен

☒

Ярослав К

☒

Viktoriya T

Встановити оцінку для цього завдання

Встановити термін. Він також буде відображатися в календарі і потоці.

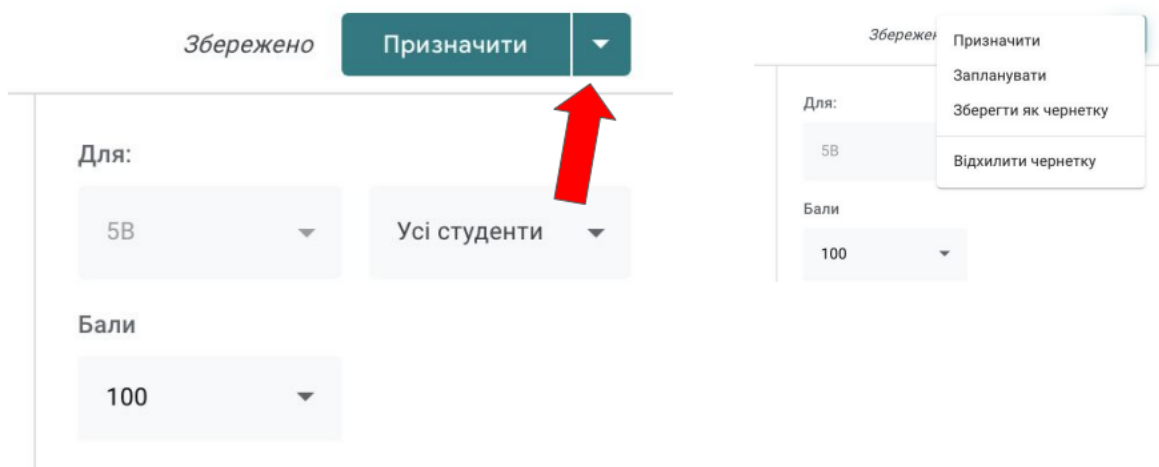
Підключитися до теми. Якщо ви не створили тему, не турбуйтеся - ви можете перетягнути завдання і тему пізніше вручну.

Ви можете вибрати це завдання для конкретних студентів у ваших класах

Якщо у вас кілька класів, з'явиться поле для вибору певного класу



Далі ви можете опублікувати призначення відразу або пізніше. Якщо ви вирішите опублікувати його зараз, воно з'явиться у стрічці і календарі студентів. Ви також можете запланувати його появу пізніше або зберегти як чернетку.



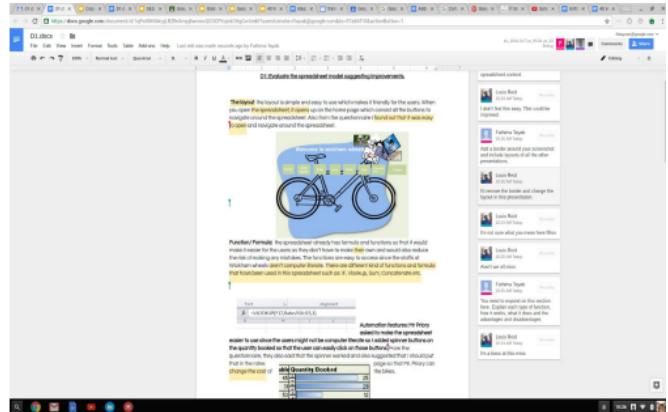


Групова робота в Документах

Надайте багатьом учням доступ до одного документу Google.

Всі учні можуть одночасно редагувати і брати участь у груповій роботі зі своїх комп'ютерів.

Коментарі можуть використовуватися студентами для зворотного зв'язку одне з одним і вчителями, щоб внести пропозиції.

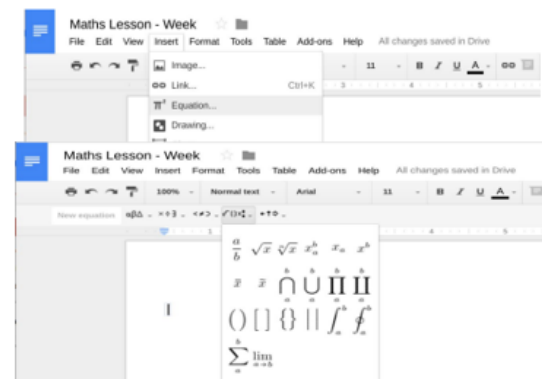


Написати рівняння з фізики



Увімкніть математичні рівняння під час створення робочих документів.

Натисніть, щоб переглянути панель інструментів рівняння і вибрати з безлічі математичних рівнянь і символів.



Перекладено з
[документа Google](#)

ДОДАТОК 8

Використання форм

Google

Форми

Форма без назви

Форми є найбільш корисними і складним із цих додатків. Ми розглянемо дві теми:

1. Як зробити тест
2. Як зібрати опитування

Щоб зробити будь-яку форму ТЕСТУ, вам потрібно натиснути на опції і вибрати вкладку «Тест», там активувати кнопку «Увімкнути/вимкнути оцінки»

Погляньте на всі параметри на вкладках «Тест», «презентація» і «загальні», там є корисні функції, такі як перемішування запитань. Я також рекомендую для деяких тестів використовувати опцію «Показати оцінку»: Пізніше, після перевірки вручну - наприклад, якщо ви використовуєте формат коротких запитань.

Налаштування

Загальні Презентація **Тести**

Увімкнути/вимкнути оцінки
Призначити кількість балів за запитання та дозволити автоматичне підсумовування

Варіанти тесту

Показувати оцінку:

- ☒ одразу після надіслання форми
- ☐ пізніше, після перевірки вручну

Уникне збір електронних адрес

Респондент може бачити:

- ☐ Незаховані відповіді
- ☒ правильні відповіді
- ☒ Кількість балів

Скасувати Зберегти

Ви завжди можете змінити порядок запитань, перетягнувши їх (символ 6 крапок)

Додати нове запитання

Імпортувати запитання з іншої форми на вашому диску

Додати заголовок, щоб виділити інструкції або розділ

Додати картинку або відео

Додати новий розділ

Без назви

Опис (необов'язково)

Розділ 2 з 2

Розділ без назви

Опис (необов'язково)

Тип питання: **з варіантами відповіді**

- це найпростіше налаштувати;
- найменша ймовірність помилитися

Зробити копію запитання

Видалити запитання

Показати

Опис

Переходити до розділу на основі відповіді

Перемішати варіанти

Ключ опитування (0 балів)

Обов'язково

Вибір правильної відповіді:

х+3-51=101

х=98

х=102

х=99

х=101

Додати опцію або додати варіант "Інше"

виберіть одну правильну відповідь і надайте запитанню бал

Додати відгук до відповіді

Готово

Тип запитання: **прапорці**

Тут учні мають вибрати більше одного варіанту, щоб отримати правильну відповідь. Ви також можете додати зображення до запитання будь-якого формату.

Виберіть імена відомих вам учених-фізиків

Варіант 1

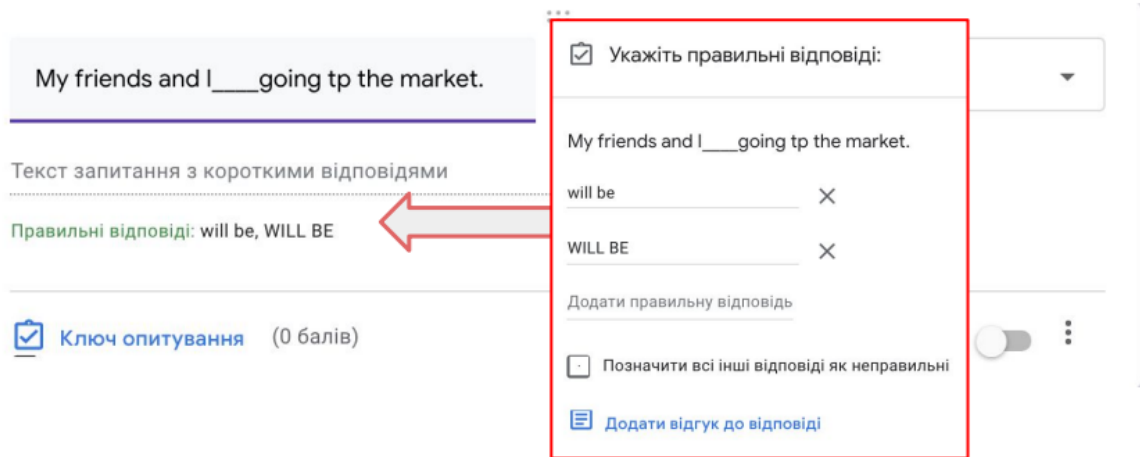
Прапорці

Ейнштейн

Ньютон

Гейзенберг

З короткими відповідями вам доведеться бути обережним. Незначні орфографічні помилки або іноді пробіл у відповіді можуть призвести до того, що вони будуть не враховані як правильні. Завжди перевіряйте результати.



My friends and I ____going tp the market.

Текст запитання з короткими відповідями

Правильні відповіді: will be, WILL BE

Ключ опитування (0 балів)

Укажіть правильні відповіді:

My friends and I ____going tp the market.

will be X

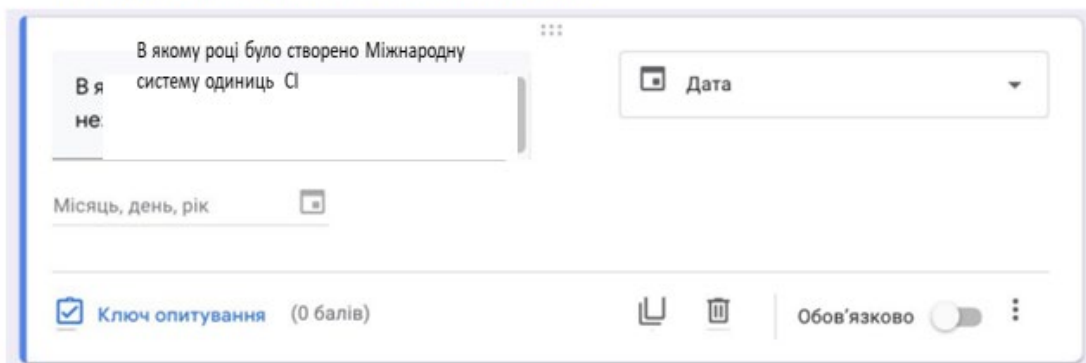
WILL BE X

Додати правильну відповідь

Позначити всі інші відповіді як неправильні

Додати відгук до відповіді

Ви також можете додати запитання про дату



В якому році було створено Міжнародну систему одиниць СІ

Дата

Місяць, день, рік

Ключ опитування (0 балів)

Обов'язково

Давайте подивимося на опитування.

Вопрос

Сетка (множественный выбор)

Строки

1. Ряд 1

2. Добавить строку

Столбцы

Столбец 1

Добавить столбец

Ответы (0 баллов)

Требовать обязательное заполнение всех строк

Ви можете додавати рядки і стовпці для створення шкали Лайкерта за допомогою запитань

* Скріни збережено з оригінальної презентації

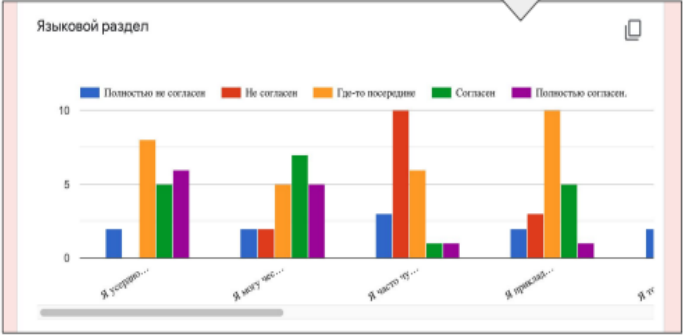
Языковой раздел

Rows	Columns
1. Я усердно работаю над изучением англ...	<input checked="" type="radio"/> Полностью не согласен
2. Я могу честно сказать, что приложил м...	<input checked="" type="radio"/> Не согласен
3. Я часто чувствую, что требуется слишк...	<input checked="" type="radio"/> Где-то посередине
4. Я прилагаю как можно больше уси...	<input checked="" type="radio"/> Согласен
5. Я тот человек, который прилагает боль...	<input checked="" type="radio"/> Полностью согласен.
6. Часто говоря, у меня мало времени и...	<input type="radio"/> Add column
7. Я трачу как можно больше времени на ...	
8. Я стараюсь выучить как можно больш...	
9. Я могу честно сказать, что я действител...	
10. Я бы охарактеризовал мое нынешнее ...	

Языковой раздел

	Полностью не согласен	Не согласен	Где-то посередине	Согласен	Полностью согласен.
Я усердно работаю над изучением английского языка	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Я могу честно сказать, что приложил много усилий на уроках английского языка	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Я часто чувствую, что требуется слишком много усилий, чтобы по-настоящему заняться переводом	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Я прилагаю как можно больше усилий в языковых заданиях (упражнениях?)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Відповіді можна побачити у вигляді графіка або експортувати в Google-таблиці (чи в Excel)



	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	EAC	DT	Kundj	NA	HT	Gauh	zde	AA	Исзт	Abdu	Ш.Д.Л	Alua	A.E
	1	2	2	3	2	5	5	3	3	3	5	5	
	1	5	2	2	3	5	3	2	3	3	2	5	
	1	5	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	
	1	5	2	2	2	3	2	3	3	3	3	2	
	1	5	2	2	2	3	5	2	3	3	2	2	
	2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	
	1	5	3	2	0	2	2	2	3	3	0	3	
	1	5	2	2	5	5	3	2	2	3	3	2	
	1	5	5	2	3	2	2	3	3	3	2	2	
	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	5	
	1	3	2	2	3	2	1	3	2	3	3	2	
	2	5	5	2	5	2	3	3	2	5	2	2	
	2	5	2	2	2	2	2	3	2	5	2	2	
and contrast information from	2	5	3	2	2	2	2	3	3	5	3	2	
	2	5	2	3	2	2	2	3	2	5	3	3	
	2	5	2	2	2	2	2	3	3	5	2	5	
determining authority, bias, and	5	5	2	2	2	2	2	3	2	5	2	2	
	5	5	2	2	2	2	5	3	3	5	3	5	
	5	5	2	2	2	5	5	3	5	5	2	5	
	5	5	5	2	2	5	5	3	3	5	2	5	
	5	5	3	2	2	2	5	3	3	5	3	2	
	5	5	5	2	2	5	5	3	2	5	2	2	



Відгуки учнів і батьків

Використовуйте Google-форми як інструмент для зворотного зв'язку учнів і батьків.

Збирайте відгуки після батьківських зборів або шкільного заходу, щоб інформувати про майбутні рішення.

Створіть опитування «Розкажіть мені про себе», щоб краще пізнати своїх учнів, і використовуйте функцію «Графіки» для графічного представлення результатів.

Перекладено з [документа Google](#)

Welcome to Ms. Springer's 5th grade class. Please use this form to tell me a little bit more about yourself.

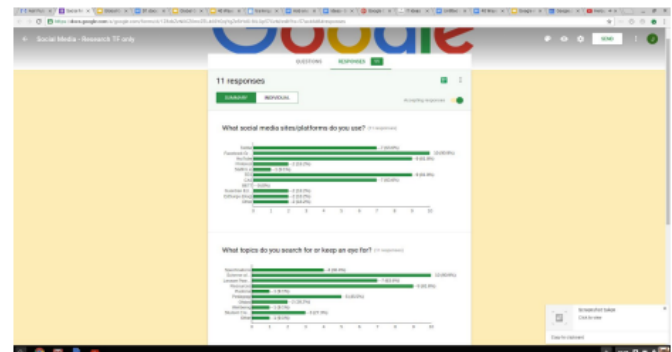
Name *

Birthday *

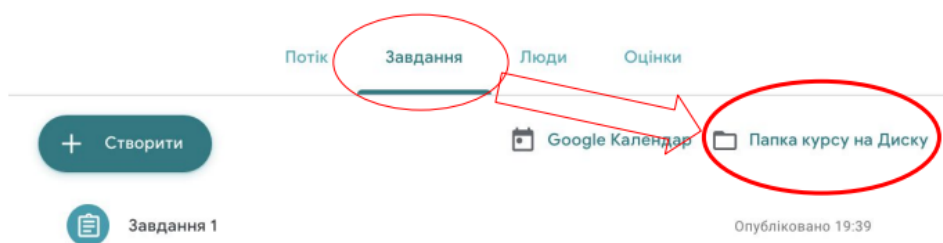
Favorite Snack Food *

☐ Pizza

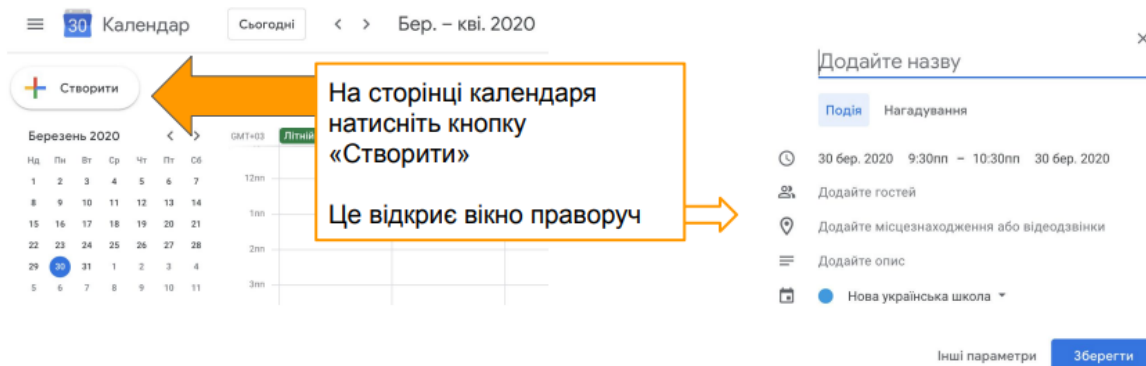
☐ Candy Sticks



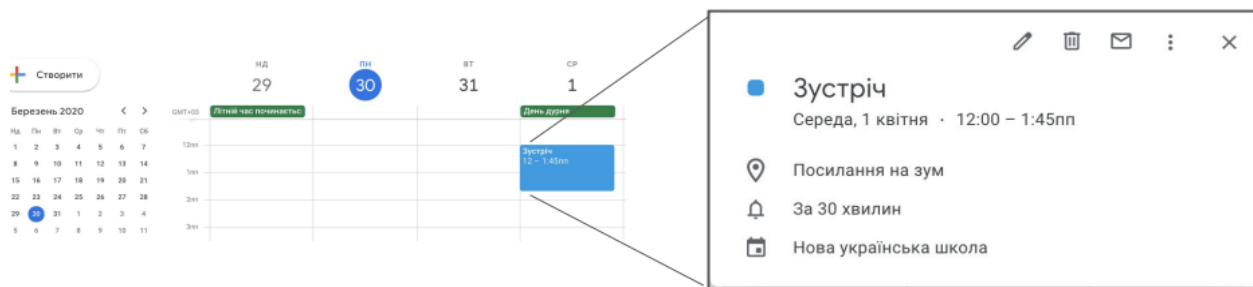
ДОДАТОК 9



Щоб запланувати віртуальний урок, на вкладці "Завдання" натисніть "Google Календар"



Після збереження зустріч буде додана у ваш календар і в календар учнів вашого класу



електростатика


Файл Правка Вид Вставка Формат Слайд Объект Инструменты Справка Последнее изменение: 5 дней назад

+


↶ ↷ 🖨️ 📌 🔍 🖱️ 🏠 🗑️ ✂️ ⚙️ P_v Фон Макет Тема Выбрать переход

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |


1




2




3




4



5

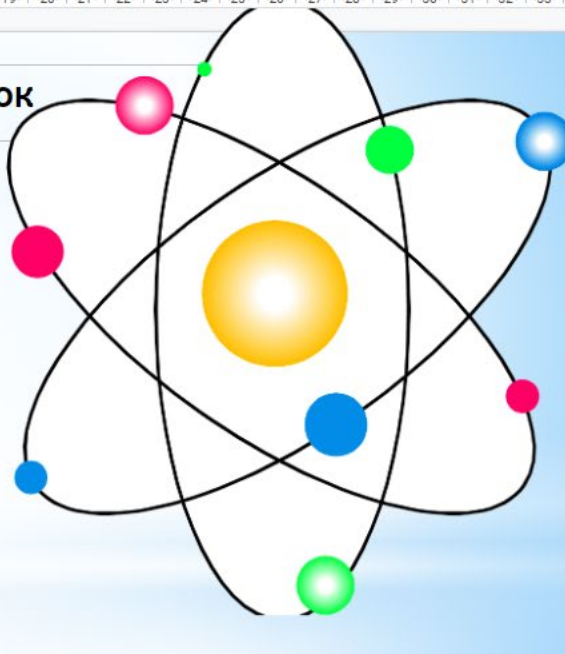


6



Введите заголовок

- * Дайте відповідь на запитання:
- * 1. Дайте поняття «електрону»
- * 3. Дайте поняття «протону»
- * 4. Дайте поняття фізичної величини «електричний заряд»
- * 5. В яких одиницях вимірюється електричний заряд?
- * 6. Назвіть способи електризації



ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ

Електричний заряд

Види електризації тіл

Через зотик

Через тиск

Через вільно

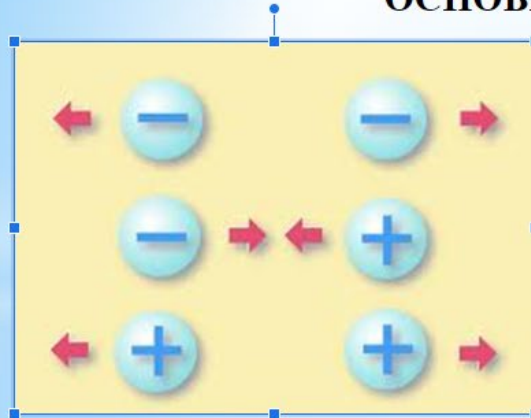
Поведінка зарядів



ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ

- Одноименні заряди відштовхуються; різноименні притягуються
- Носієм елементарного заряду є елементарна частинка (електрон)

Будь – яке тіло в звичайних умовах нейтральне



ДОДАТОК 11

Фрагмент презентації ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЛЕ

електричне поле .PPTX ☆ 📁 📄

Файл Правка Вид Вставка Формат Слайд Объект Инструменты Справка Последнее изменение: 5 дней назад


🗨️ 🌐 📄 Слайд-шоу ⌵ 👤 Настройки

+ ↶ ↷ 🖨️ 📄 🔍 🖱️ 📏 📐 📊 📌 Рv Фон Макет Тема Выбрать переход

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33

***План**

1. Електричне поле . Основний закон электростатики. Закон Кулона.
2. Близькодія та дія на відстані.
- 3.Електричне поле.
4. Напруженість електричного поля.
5. Графічне зображення електричних полів, принцип суперпозиції.



електричне поле .PPTX ☆

Файл Правка Вид Вставка Формат Слайд Объект Инструменты Справка Последнее изменение: только что

Слайд-шоу Настройки Доступа



Заменить изображение Параметры форматирования Анимировать

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33

*ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ

Сила струму і площа поперечного перерізу провідника – найважливіші параметри.

- * Уявімо картину: У вас є стандартна картонна коробка з міцним напоєм на 12 пляшок. А ви намагаєтеся засунути туди ще пляшку. Припустимо, вам це вдалося, але коробка ледь витримала. Ви засовує туди ще одну, і раптом коробка рветься і пляшки вивалюються.
- * Коробку з пляшками можна порівняти з поперечним перерізом.

Нажмите, чтобы добавить заметки докладчика

16:16 0°C Cloudy 16.01.2023

електричне поле .PPTX ☆ 📁 ☁

Файл Правка Вид Вставка Формат Слайд Объект Инструменты Справка Последнее изменение: только что

Слайд-шоу Настройки Доступа

Домашнє завдання

Розрахункові завдання

У вертикально направленому однорідному електричному полі знаходиться порошинка масою 10^{-12} Кг із зарядом $3,2 \cdot 10^{-17}$ Кл. Яка напруженість поля, якщо сила тяжіння порошинки урівноважена силою електричного поля?

Другий закон Ньютона записується як $F = ma$

Дано:
 $m = 10^{-12} \text{ кг}$
 $q = 3,2 \cdot 10^{-17} \text{ Кл}$
 $F_T = F_{\text{ел}}$
 $g = 9,8 \text{ м/с}^2$
 ЕА, ЕБ, ЕС, ЕД-?

Розв'язування:

$$F_T = mg$$

$$F_{\text{ел}} = Eq$$

$$mg = Eq$$

$$E = \frac{mg}{q}$$

$$E = \frac{10^{-12} \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{3,2 \cdot 10^{-17} \text{ Кл}} = 3 \cdot 10^5 \frac{\text{В}}{\text{м}}$$

Відповідь: $3 \cdot 10^5 \text{ Н/Кл}$

Нажмите, чтобы добавить заметки докладчика

ДОДАТОК 12

Фрагмент презентації ЕЛЕМЕНТИ ЕЛЕКТРИЧНОГО КОЛА

елементи електричного кола .PPTX ☆

Файл Правка Вид Вставка Формат Слайд Объект Инструменты Справка Последнее изменение: 5 дней назад

Слайд-шоу Настройки Доступа

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33

Джерела електричної енергії – технічні пристрої, за допомогою яких виробляють електричну енергію.

Споживачі електричної енергії – пристрій, що використовує електричний струм.

Нажмите, чтобы добавить заметки докладчика

элементы электричного кола .PPTX ☆

Файл Правка Вид Вставка Формат Слайд Объект Инструменты Справка Последнее изменение: 5 дней назад

Слайд-шоу Настройки Доступ

Фон Макет Тема Выбрать переход

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33

9 Схема электричного кола з порозумінням і дотриманням безпеки

10 Складання електричного кола

11 Виконання умовних проєктних робіт по складанню електричних кіл


12 Перевірка електричного кола

13 Електричний кола з елементами

14 Електричний кола з елементами

15 Електричний кола з елементами

Перевірка електричного кола



Нажмите, чтобы добавить заметки докладчика

ДОДАТОК 14

Фрагмент презентації ПЕРЕМІЩЕННЯ ЗАРЯДУ


переміщення заряду .PPTX ☆ 📄 📁

Файл Правка Вид Вставка Формат Слайд Об'єкт Інструменти Справка Последнее изменение: 5 дней назад

Слайд-шоу Настройки Дос

План

1. Повторення Закону Кулона.
2. Близькодія та дія на відстані.
3. Електричне поле.
4. Напруженість електричного поля.
5. Графічне зображення електричних полів, принцип суперпозиції.



1. Повторення Закону Кулона.

2. Близькодія та дія на відстані.

3. Електричне поле.

4. Напруженість електричного поля.

5. Графічне зображення електричних полів, принцип суперпозиції.

7. Практична частина

8. Електричне поле. Робота електричного поля під час переміщення заряду

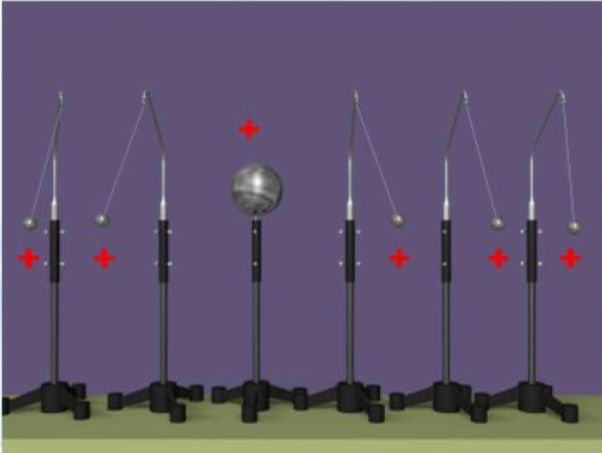
9. Робота електричного поля при переміщенні заряду

10. Електричне поле. Робота електричного поля під час переміщення заряду

11. Електричне поле. Робота електричного поля під час переміщення заряду

12. Напруженість електричного поля

Електричне поле. Робота електричного поля під час переміщення заряду



Нажмите, чтобы добавить заметки докладчика

docs.google.com/presentation/d/1NrWtZZirhR4Q8gJNl-zE7FuQgyTTQHP5/edit#slide=id.p16

переміщення заряду .PPTX ☆

Файл Правка Вид Вставка Формат Слайд Об'єкт Інструменти Справка Последнее изменение: 5 дней назад

Слайд-шоу Настройки Доступа

Фон Макет Тема Выбрать переход

16 Практична частина

17 Практична частина

18 Практична частина

19 Практична частина

20 Практична частина

21 Лий напруженості

***Практична частина**

Під час руху електрона між пластинами на нього діє електрична сила:

$$F = |e|E = |e|\frac{U}{d} \quad (3)$$

Під дією цієї сили електрон набуває прискорення a , яке за другим законом Ньютона дорівнює

$$a = \frac{F}{m}$$

або з урахуванням формули (3):

$$a = \frac{|e|U}{md}$$

Знаючи прискорення руху електрона, визначимо відстань, на яку зміститься електрон під час руху між пластинами:

$$h = \frac{|e|U t^2}{2md\vartheta_n^2}$$

Нажмите, чтобы добавить заметки докладчика

ДОДАТОК 13

Фрагмент презентації ЕЛЕКТРОВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИЛАДИ

електровимірювальні прилади .PPTX ☆ 📄 ☁

Файл Правка Вид Вставка Формат Слайд Об'єкт Інструменти Справка Последнее изменение: 5 дней назад


Слайд-шоу Настройки Доступа

Фон Макет Тема Выбрать переход

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33

Дайте відповідь на запитання

- * 1) Які сучасні електровимірювальні прилади ви знаєте?
- * 2) Яка одиниця вимірювання електричного опору.
- * 3) Наведіть приклади основних одиниць електричних і магнітних величин в міжнародній системі одиниць СІ
- * 4) Де застосовуються електровимірювальні прилади?
- * 5) Яких видатних вчених з галузі електротехніки ви знаєте?



МУЛЬТИМЕТР-КЛІЩІ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ дозволяє виміряти силу змінного струму в одиночному проводі індукційним методом, можна вимірювати напругу постійного та змінного струму, опору, а також контролювати працездатність світлодіодів

електровимірювальні прилади .PPTX ☆

Файл Правка Вид Вставка Формат Слайд Об'єкт Інструменти Справка Последнее изменение: 5 дней назад

Слайд-шоу Настройки Доступа

Выбрать переход

43 44 45 46 47 48 49

Рефлексія

- Якою була тема уроку?
- Що ви дізнались нового на уроці
- Що вам найкраще запам'яталось?

Вибери обличчя, яке відображає твій емоційний стан.

1 2 3

Нажмите, чтобы добавить заметки докладчика