

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики
Кафедра фізики та методики її навчання

ВЕБ-КВЕСТ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ
ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ
ФІЗИКИ У 10 КЛАСІ

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Виконав: здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти
2 курсу денної форми навчання
Спеціальності 014 Середня освіта (Фізика)
Освітньо-професійна (наукова) програма
Середня освіта (Фізика)
Непомнящий Владислав Олександрович

Керівник:
кандидатка педагогічних наук, доцентка
Куриленко Наталія Валентинівна

Рецензент:
кандидатка педагогічних наук, доцентка
Шишко Людмила Станіславівна

Херсон – 2020

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ I. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ	7
1.1. Теоретичні та психолого-педагогічні засади формування предметної компетентності учнів	7
1.2. Особливості формування предметної компетентності при вивченні фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій	13
1.3. Шляхи використання веб-квест технологій як засобу формування предметної компетентності на уроках фізики	20
РОЗДІЛ II. МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ ВЕБ-КВЕСТ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ.....	28
2.1. Аналіз шкільної програми та підручників фізики з позиції формування предметної компетентності засобами веб-квест технологій	28
2.2. Методичні рекомендації щодо формування предметної компетентності засобами веб-квест технологій на рівні базової середньої освіти	33
РОЗДІЛ III. МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ І ПРОВЕДЕННЯ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ.....	40
3.1. Організація педагогічного експерименту з проблеми формування предметної компетентності засобами веб-квест технологій на рівні базової середньої освіти	40
3.2. Аналіз результатів педагогічного експерименту.....	43
ВИСНОВКИ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	57
ДОДАТКИ.....	65

ВСТУП

Актуальність дослідження. Інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у кожен сферу сучасного життя має значний вплив на модернізацію освітнього процесу в сучасних закладах освіти. Мережеві обчислювальні та комунікаційні технології та засоби масової інформації стали важливими інструментами практично будь-якої професії від юристів, лікарів, художників, істориків до електриків, механіків та продавців. Інструменти, що використовуються в різних професіях, такі як текстові процесори, електронні таблиці, інструменти для редагування аудіо, відео та фотографій, моделі, візуалізації та мобільні бездротові пристрої широко використовуються і під час вивчення основних шкільних предметів. Сучасні учні вміють отримувати доступ до інформації та спілкуватися із широким світом у спосіб, який був немислимий лише кілька років тому. Особливо актуальним для цієї системи є той факт, що практично всі зусилля щодо вдосконалення або створення нових технологій передбачають використання засобів ІКТ. І впродовж багатьох років такі нові технології, комп'ютерні та інші, продовжуватимуть застосовувати нові підходи до освіти, роботи, розваг та повсякденного життя.

Впровадження сучасних інформаційних технологій у освітній процес сприяє підвищенню якості навчання та зацікавленості учнів, дає можливість залучати школярів до самостійної (індивідуальної, парної чи групової) роботи з метою розвитку у них різних видів умінь (зокрема, опрацьовувати нову інформацію, здійснювати її пошук, перекодувати її з одного виду в інший) та ключових, міжпредметних та предметної (фізичної) компетентностей. Розвиток зазначених умінь та компетентностей дозволяє у майбутньому школяру отримувати самостійно неперервну освіту впродовж усього життя, задовольняти свої

пізнавальні інтереси, розвивати творчий потенціал та свої професійні якості.

Одним із способів реалізації продуктивної самостійної роботи учнів шляхом залучення інформаційно–комунікативних технологій є освітні веб–квести, які забезпечують творчий рівень засвоєння навчального матеріалу завдяки використанню проблемно–розвивального навчання та занять–подорожей, занять–пригод у навчальному процесі. Використання веб–квестів дає змогу розв’язати ключові завдання фізики як навчальної дисципліни: розвиток особистості, становлення наукового світогляду й відповідного стилю мислення школярів, формування усіх видів компетентностей учнів засобами фізики як навчального предмета.

Проблему розробки та використання веб–квестів у освітньому процесі активно вивчали зарубіжні та вітчизняні науковці серед яких Б. Додж, Т. Марч, М. Андрєєва, О. Гапєєва, М. Гриневич, Г. Шаматанова, В. Шмідт та ін. Високо оцінюючи проведені дослідження в галузі впровадження у освітній процес з фізики веб–квестів, необхідно зазначити про необхідність впровадження методики застосування веб–квест технологій для формування предметної компетентності учнів під час вивчення фізики.

Зазначене вище сприяло вибору теми дослідження, а також визначенню його мети та завдань.

Мета дослідження – розкрити методику використання веб–квест технологій при вивченні фізики в закладах загальної середньої освіти (на прикладі розділу «Механіка» у 10 класі).

Досягнення поставленої мети передбачало виконання наступних **завдань**:

- розкрити особливості навчання учнів фізики у контексті вимог компетентісного навчання;
- вивчити літературу з проблеми дослідження;
- розглянути технології компетентісно-орієнтованого навчання учнів фізики, зокрема веб–квест технології, та зробити їх характеристику;

– розробити методику застосування веб–квест технології під час вивчення механіки у 10 класі;

– експериментально перевірити ефективність розроблених методичних рекомендацій.

Об’єкт дослідження – освітній процес з фізики в закладах загальної середньої освіти.

Предмет дослідження – методика застосування веб–квест технології при вивченні механіки у старшій школі.

Методи дослідження: теоретичні (аналіз науково-методичної літератури, з метою вивчення технологій компетентнісно-орієнтованого навчання, зокрема веб–квест технології); емпіричні (бесіди з вчителями, спостереження за освітнім процесом, анкетування учнів).

Практичне значення дослідження полягає у тому, що результати роботи можуть бути використані вчителями фізики у процесі викладання фізики та студентами у період педагогічної практики в старшій школі.

Дипломна робота виконувалась відповідно до тематичного плану наукових досліджень кафедри фізики та методики її навчання: «Інноваційні освітні технології навчання фізики та астрономії у закладах освіти різних рівнів» (реєстраційний номер No0119U101144 від 19.03.2019).

Апробація результатів дослідження проводилася на базі Херсонської загальноосвітньої школи I-III ступенів №52 та Високівського закладу повної загальної середньої освіти Херсонської області.

Структура роботи. Дипломна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (66 найменувань) та додатків. Повний обсяг роботи 67 сторінок.

РОЗДІЛ І. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

1.1. Теоретичні та психолого-педагогічні засади формування предметної компетентності учнів

Освітні реформи останніх десятиліть у нашій країні базуються на засадах компетентнісного підходу до навчання, що регламентовано основними документами, затвердженими Міністерством освіти і науки України.

Дослідженням поняття «компетентність» займалось багато вчених та педагогів, тому існує достатньо тлумачень цього поняття. Розглянемо основні з них.

За М.А.Холодною «компетентність – це особливий тип організації предметно-специфічних знань, що дозволяють приймати ефективні рішення у відповідній галузі діяльності» (М.А. Холодна) [57].

У словнику «Професійна освіта» компетентність визначена, як “сукупність знань і умінь, необхідних для ефективної професійної діяльності: вміння аналізувати, передбачати наслідки професійної діяльності, використовувати інформацію” [41].

Ряд вчених розглядають поняття «компетентність» у діяльнісному аспекті. На думку Дж. Равена компетентність – це «специфічна здатність, необхідна для ефективного виконання конкретної дії в конкретній предметній галузі, що містить вузькоспеціальні знання, особливі предметні навички, способи мислення, а також розуміння відповідальності за свої дії» (Дж. Равен) [42, с. 6]. С. Шишов, В. Кальней, С. Бондар розуміють компетентність, як здатність діяти на основі набутих знань [3, 61].

У роботах І. Зязюна компетентність трактується як «здатність вирішувати професійні задачі певного визначеного класу, що вимагає наявності реальних знань, умінь, навиків, досвіду» (І. Зязюн) [21, с. 14].

С. Вітвицька визначає компетентність як специфічну здатність продуктивно діяти у конкретній предметній галузі з вузько спеціалізованими знаннями, вміннями і навичками, та використовувати їх у реальному житті (С. Вітвицька) [7, с. 54].

На противагу вищезазначеному І. Родигіна підкреслює необхідність набуття компетентності на все життя, науковця зазначає, що «компетентність – це конкретні життєві, необхідні людині будь-якої професії, віку, сімейного стану вміння та навички», а не вузькоспеціалізовані знання, необхідні для якоїсь певної галузі (І. Родигіна) [43].

Поняття компетентності як результату навчання розглядають Н. Бібік, О. Пометун. За словами науковців освітні результати досягаються як засобами змісту освіти, так і соціальної взаємодії [2, 40].

У пояснювальній записці до освітньої програми з фізики вказано, що «вивчення фізики спрямоване на формування предметної компетентності — необхідних знань, умінь, цінностей та здатності застосовувати їх у процесі пізнання й у практичній діяльності» (Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів з фізики для 7-9 класів) [30].

Розглянемо структуру компетентностей та визначимо місце саме предметної компетентності в ній.



Рис. 1.1. Види компетентностей

Ключовими (або надпредметними) компетентностями вивчення фізики у закладах загальної середньої освіти згідно освітніх програм є: спілкування державною (і рідною) мовами, спілкування іноземними мовами, математична компетентність, основні компетентності у природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова компетентність, вміння вчитися впродовж життя, ініціативність і підприємливість, соціальна й громадянська компетентності, обізнаність і самовираження у сфері культури, екологічна грамотність і здорове життя (Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів) [48, 55].

Загальнопредметні (або міжпредметні) компетентності здебільшого базуються на вмінні застосовувати знання, вміння та методи роботи з одного предмету для розв’язання певних задач з іншого предмету.

Предметна компетентність має свою структуру, представлену на рис. 1.2. Таким чином, предметна компетентність – це сукупність специфічних знань, вмінь та навичок з певного предмету, здобуття яких дозволяє учню виконувати певні практичні завдання через своє ставлення до них.



Рис. 1.2. Структура предметної компетентності

На нашу думку процес формування предметної компетентності включає: розвиток критичного мислення, розв'язування завдань чи задач, робота з інформацією, розвиток творчих здібностей, комунікативність, вміння працювати в команді, розуміння впливу наукових надбань на культуру і навколишнє середовище, власне зростання. Розглянемо загальні принципи формування вищезазначених положень для набуття предметних компетентностей з предметів природничо-математичного циклу.

Формування критичного мислення школярів включає створення проблемної ситуації для розуміння і розвитку наукової грамотності. Учні повинні навчитись:

- використовувати відповідні критерії для оцінки наукових даних, теорій чи тверджень;
- застосовувати індуктивний та дедуктивний підходи для формування та перевірки гіпотез, класифікації даних чи створення висновків;

- контролювати вплив припущень та свою невпевненість під час тестування, узагальнення чи інтерпретації гіпотези;

- об'єктивно застосувати наукову інформацію при формуванні суджень чи висновків.

Розв'язування задач у науці передбачає розробку та застосування наукових методів та технологій. Учні повинні навчитись:

- проєктувати, оцінювати та впроваджувати наукові методи дослідження, щоб відповісти на запитання про навколишній світ;

- обирати відповідні інструменти і стратегії для засвоєння і аналізу даних чи наукової інформації;

- оцінювати наукові і технологічні перспективи для отримання декількох рішень;

Робота з інформацією включає доступ, збір, обробку і перевірку інформації для розробки, підтвердження чи застосування знань. Учні повинні навчитись:

- виконувати процедури точно та ефективно збирати данні чи отримувати потрібну інформацію;

- синтезувати і представлять дані чи інформацію для ефективної інтерпретації;

- використовувати відповідні умовні позначення для наукових даних;

- повідомляти інформацію об'єктивно та чітко; а також дотримуватись академічної доброчесності.

Розвиток творчих здібностей включає вивчення матеріалів, ідей чи ресурсів для створення нових наукових ідей, продуктів чи процесів. Учні повинні навчитись:

- пізнавати нові ідеї чи відкриття у науці, техніці та технологіях;

- проявляти винахідливість і кмітливість під час розробки чи адаптації досліджень, наукових моделей у освітній процес;

- визначати і оцінювати потенціальні застосування наукової інформації;

- бути допитливими, винахідливими і відкритими для нових ідей про світ.

Комунікативність включає обмін ідеями та інформацією для наукового розуміння процесів, теорій чи відкриттів. Учні повинні навчитись:

- обирати та використовувати мову, символи чи позначення для ефективного представлення своїх ідей;

- досліджувати і застосовувати елементи точності, теорії похибок, масштабування при передачі наукової інформації;

- враховувати мету і потреби аудиторії під час участі в дискусіях на наукові теми чи запитання.

Уміння працювати в команді передбачає роботу з іншими для дослідження, оцінки та розвитку наукових ідей. Учені повинні навчитись:

- розподіляти задачі і обов'язки під час наукового дослідження;

- демонструвати гнучкість та вміння адаптуватись під час роботи з іншими для проведення досліджень;

- цінити внесок інших учасників команди у спільну роботу.

Розуміння впливу наукових надбань на культуру і навколишнє середовище передбачає формування ставлення до етичних та екологічних наслідків наукових та технічних відкриттів на світову спільноту.

Учені повинні навчитись:

- усвідомлювати, наскільки розвиток науки і техніки впливає на суспільство, культуру та навколишнє середовище;

- вивчати передбачувані і непередбачувані наслідки наукових і технічних відкриттів для навколишнього середовища, культури і економіки;

- відповідально ставитись до вибору рішень щодо застосування наукових та технічних відкриттів;

- цінити і поважати різні способи пізнання світу.

Власне зростання передбачає застосування розуміння наукових концепцій та ідей щодо вибору чи встановлення особистих цілей. Учні повинні навчитись:

- використовувати наукову інформацію для прийняття рішень, що сприяють досягненню власних навчальних цілей;

- вивчити науку та пов'язані з нею можливості кар'єрного росту, налаштуватись і працювати над особистим навчанням, покращенням рівня життя та досягнення професійних цілей;

- застосовувати заходи безпеки для себе та інших під час планування та проведення наукової діяльності;

- демонструвати наполегливість і відданість, навіть під час стикання проблемами у процесі навчання;

- розвивати інтерес до науки через допитливість про світ.

Таким чином, компетентність – це поєднання поглядів, навичок, вмінь та знань, які учні розробляють і застосовують для успішного навчання, життя та роботи (Competencies and Current Programs of Study SCIENCE) [64]. У школі компетентності допомагають учням досягти результатів навчання і перенести своє навчання в нові ситуації. Предметна компетентність - це поєднання поглядів, навичок, вмінь та знань, які учні розробляють і застосовують для успішного навчання з певного предмета. Розглянемо детальніше особливості формування предметної компетентності при вивченні фізики .

1.2 Особливості формування предметної компетентності при вивченні фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій

Основними документами, які регламентуються освітній процес з фізики у закладах загальної середньої освіти є: Закон України про освіту, Державний стандарт базової і повної середньої освіти, освітні програми з фізики.

У загальних положеннях закону України про освіту вказано, що «компетентність - динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність» (Закон України про освіту) [19].

У пояснювальній записці до освітньої програми з фізики 7-9 класів вказано, що вивчення фізики на рівні 7-9 класів спрямоване на формування предметної компетентності [30]. У пояснювальній записці до освітньої програми з фізики для 10-11 класів авторським колективом також зазначено, що навчання фізики передбачає формування ключових і предметних компетентностей учнів на основі здобутих у основній школі [48, 55].

Предметна компетентність є особистісною характеристикою учня і передбачає реалізацію системи наступних вимог під час вивчення фізики:

- пояснювати перебіг фізичних явищ і процесів і з'ясувати їхні закономірності;
- застосовувати основні методи наукового пізнання;
- характеризувати сучасну фізичну картину світу;
- розуміти наукові засади сучасного виробництва, техніки і технологій;
- використовувати набуті знання в повсякденній практичній діяльності;
- виявляти ставлення до ролі фізичних знань у житті людини, суспільному розвитку, техніці, розвитку сучасних технологій;

- оцінювати межі застосування фізичних законів і теорій;
- виявляти ставлення до ролі фізики в розвитку інших природничих наук, техніки і технологій, застосування досягнень фізики для раціонального природокористування та запобігання їх шкідливого впливу на навколишнє природне середовище і організм людини.

Використання компетентнісного підходу вимагає від вчителя знання про компетентнісно-орієнтовані технології та уміння їх використовувати при побудові освітнього процесу.

На сьогодні існує велика кількість технологій, що дозволяють конструювати педагогічний процес відповідно до обраної методичної системи чи моделі із врахуванням різноманітних факторів – від регіональних умов, де розташований заклад освіти, до системи дидактичних цілей. Із усієї множини технологій нас цікавлять саме ті, що спрямовані на формування ключових та предметних компетентностей. У даний час навряд чи хтось може обійтися без використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Вони, безсумнівно, проникли у всі сфери людського життя. Розглянемо детальніше проблему використання ІКТ під час освітнього процесу з фізики у школі.

ІКТ включає широкий спектр технологій, включаючи комп'ютери та засоби навчання, програмне забезпечення, мережеві системи та протоколи, портативні цифрові пристрої, цифрові камери та відеокамери та інші технології, включаючи ще не розроблені, для доступу, управління, створення та передачі інформації.

Хоча ІКТ є лише однією з багатьох різних типів технологій, вона досягла особливого значення в галузі технологій та інженерної грамотності, оскільки знайомство з ІКТ є важливим фактором практично в кожній професії сучасного суспільства, і їх значення, як очікується, зростатиме протягом наступних десятиліть. Широкий спектр ІКТ-інструментів регулярно використовується у освітній галузі, як у закладах

освіти, так і вдома при підготовці до занять. Засоби навчання, такі як комп'ютери, Інтернет-медіа, телекомунікації та мережеві технології дуже швидко розвиваються і стають потужною опорою для навчання. Виходячи далеко за межі традиційних методів комунікації на основі тексту, загальна мова глобальних джерел інформації та спілкування розширилася, включаючи величезні колекції зображень, музики, відео та інших засобів масової інформації. Комп'ютери, мережі, телекомунікації та засоби масової інформації підтримують співпрацю, висловлювання та розповсюдження, починаючи від організації та аналізу даних, досліджень до взаємодії з однолітками. Кількість технічних пристроїв, що допомагають здобувати освіти зростає в геометричній прогресії: окрім стаціонарних комп'ютерів та ноутбуків, колекцію таких пристроїв, доповнюють мобільні телефони, цифрові помічники, медіаплеєри, планшети тощо.

Учні повинні знати про ці пристрої та знати, як і коли їх використовувати з користю для навчання. Сучасні діти ще змалечку опанували широкий спектр ІКТ-інструментів загального користування, задача вчителя на уроці фізики полягає у тому, щоб навчити учнів користуватися новими ІКТ-інструментами з освітньою метою. Незважаючи на те, що учні не повинні розуміти внутрішню роботу цих пристроїв, вони повинні достатньо розуміти принципи, що лежать в їх основі, щоб оцінити основи їх роботи. Нами було підібрано п'ять напрямів використання ІКТ у освітньому процесі з фізики:

- обмін ідеями та рішеннями у процесі спілкування за допомогою різних месенджерів;
- визначення головних ідей та складання плану дослідження за допомогою різних нотатників, планерів тощо;
- інформаційне дослідження поставленої проблеми за допомогою Інтернет-ресурсів;

- вибір та використання цифрових інструментів для розв’язання проблеми;
- власне розв’язання проблеми за допомогою широкого спектру ІКТ.

За даними UNESCO [66] галузь ІКТ є найбільш динамічною у своєму розвитку і представляє останні інноваційні розробки (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Інноваційні галузі ІКТ за даними UNESCO

Відкриті освітні ресурси – це будь-які освітні ресурси (включаючи карти навчальних програм, матеріали курсів, підручники, потокове відео, мультимедійні програми, підкасти та будь-які інші матеріали, розроблені для використання в навчанні), є відкрито доступними для використання вчителями та учнями. Концепція відкритих освітніх ресурсів виникла як підтримка освітніх реформ. Освітня цінність полягає в ідеї використання ресурсів як невід’ємного методу навчання (тобто навчання на основі ресурсів), яким легко можна ділитися через Інтернет в оцифрованому вигляді.

Соціальні мережі – це веб-сайти або програми, що забезпечують Інтернет-зв'язки з людьми в мережах, що мають спільний інтерес чи діяльність. Діяльність соціальних мереж включає людей, які публікують профілі і надають інформацію про себе. Facebook, Twitter, Instagram та LinkedIn – це приклади програм соціальних мереж (додатків), які можуть забезпечити спілкування викладачів та студентів у класі, школі та глобальних мережах. Соціальні мережі можна використовувати для поліпшення педагогічного спілкування, полегшення організації інтерактивного навчання та зміцнення громад учнів та вчителів. Проте вчителям потрібні навички вирішення та пом'якшення таких проблем, як негативний вплив надмірного використання соціальних медіа на психічне та фізичне здоров'я, знущання та переслідування в Інтернеті, а також навмисне або ненавмисне сприяння насильству, расизму та дискримінаційній мові.

Мобільні технології – кількість власників мобільних пристроїв зростає у всьому світі. До мобільних пристроїв належать смартфони та планшети, і учні все частіше використовують ці технології для доступу до інформації для навчання в Інтернеті. Творче використання цих пристроїв може сприяти успішному навчанню, підвищенню ефективності та продуктивності роботи в класі та сприяти індивідуальному підходу до навчання. Мобільні технології пропонують викладачам та студентам більш гнучкий підхід до навчання, забезпечуючи можливість навчання в будь-який час і в будь-якому місці, а також поєднання формального та неформального навчання. У зв'язку з цим необхідні стратегії та механізми для інтеграції мобільних технологій, щоб вони були безперервною складовою масиву технологій, що використовуються викладачами та учнями.

Інтернет речей – це мережа обчислювальних пристроїв, вбудованих у повсякденні предмети, крім просто комп'ютерів та смартфонів, що дозволяє їм надсилати та отримувати дані через

Інтернет. Інтернет речей трансформує численні сфери повсякденного життя. В освіті Інтернет речей може змінити способи навчання учнів та викладання вчителів. Можливих майбутніх застосувань Інтернету речей в освіті безліч, вони потребують детальних подальших досліджень.

Штучний інтелект (ШІ) – це поняття не має загальновизнаного визначення. Як правило, термін «штучний інтелект» застосовується, коли машина, зокрема комп'ютер, імітує людське мислення або поведінку, яку люди асоціюють з людським інтелектом, таку як навчання, мова та вирішення проблем. Ці процеси включають навчання (отримання інформації та правила для використання інформації), міркування (використання правил для висновків) та самовиправлення. Застосування ШІ включає експертні системи, розпізнавання мови та обробку природних мов, технологію машинного зору та зображень. Останні розробки стали можливими завдяки прогресу в алгоритмах «машинного навчання» та «глибокого навчання», у поєднанні з величезною обчислювальною потужністю та доступом до великих даних, ШІ в даний час використовується в освіті у формі настроюваного змісту за допомогою програмного забезпечення адаптивного навчання, для діагностики, відстеження та моніторингу, автоматизації оцінювання та навіть функції викладача. Він і надалі відкриватиме нові можливості для вдосконаленого навчання, нові форми навчання та пропонуватиме більш гнучкі шляхи навчання протягом усього життя. Тим не менше, порушується питання про етику, безпеку даних та права людини поряд із проникненням ШІ в освіту.

Віртуальна реальність – це комп'ютерне моделювання середовища, з яким людина може взаємодіяти. Людина занурюється в це змодельоване середовище і здатна маніпулювати предметами або виконувати ряд дій. Доповнена реальність – це погляд на реальне середовище, елементи якого розширюються за допомогою комп'ютерних зображень; накладання фізичного середовища в режимі реального часу.

Доповнена реальність змінює поточне сприйняття людиною реального навколишнього середовища, тоді як віртуальна реальність замінює реальне середовище імітованим. Віртуальна реальність може забезпечити експериментальне навчання, імітуючи реальне середовище. Для учнів візуалів та осіб, які мають проблеми з навчанням, віртуальна реальність забезпечує альтернативний засіб навчання.

Інноваційні засоби ІКТ мають потужний освітній потенціал, здатний зацікавити та мотивувати учнів для ефективного засвоєння матеріалу та здобуття компетентностей.

1.3. Шляхи використання веб-квест технологій як засобу формування предметної компетентності на уроках фізики

Аналіз науково-методичної літератури засвідчив, що проблема використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) і особливостей використання веб-квестів у освітньому процесі знайшла відображення у роботах вітчизняних та зарубіжних науковців серед яких В. Биков, Р. Гуревич, М. Кадемія, Н. Морзе, С. Сисоєва, О. Спірін, Є. Полат та ін.

Веб-квест - це діяльність на основі опитування, коли учням дається завдання та надається доступ до он-лайн ресурсів, які допоможуть їм виконати завдання. Це ідеальний спосіб провести урок через Інтернет. Веб-квести - це засоби навчання для відкриття; їх зазвичай використовують або для початку, або для закінчення навчальної частини.

Створюючи веб-квест, корисно мати можливість створювати власні веб-сторінки. Але, це не обов'язково. Можна стіорбвати веб-квести і у друкованому форматі.

На основі аналізу робіт Т. Бондаренка, Я. Биховського, Р. Гуревича, М. Кадемії можна сказати, що технологія веб-квест є

порівняно новою. Вона була розроблена у 1995 році професорами Б. Доджем і Т. Марчем. У перекладі з англійської мови термін «web» означає мережа (наприклад, Інтернет-мережа), а quest – пошук – тривалий цілеспрямований пошук, який може бути пов'язаний з прикладами або грою; термін також означає одну з різновидів комп'ютерних ігор. Тобто, веб-квест – це цілеспрямований пошук необхідної інформації в деякій мережі (мережі Інтернет) (Р. Гуревич, М. Кадемія) [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**2, 23].

Аналіз літератури також засвідчив, що немає єдиного визначення, яке б повністю охарактеризувало технологію веб-квест. У своїй роботі Я. Биховський дає наступне визначення: «Освітній веб-квест – це сайт в Інтернеті, з яким працюють учні, виконуючи ту чи іншу навчальну задачу» (Я. Биховський) [4]. Іншої точки зору дотримується М. Кадемія, який під веб-квестом у педагогіці розуміє «проблемне завдання з елементами рольової гри, для виконання якої використовуються інформаційні ресурси Інтернету» (М, Кадемія) [23**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Узагальнюючи аналіз визначень технології «веб-квест», можна сказати, що технологія «веб-квест» це керована вчителем пошукова діяльність школярів у мережі Інтернет, мета якої полягає у здобуванні інформації, її аналізі, систематизації і подальшій презентації.

У своїх доробках М. Кадемія [23] та Б. Додж [65] виділяють три принципи класифікації веб-квестів (рис. 1.2).

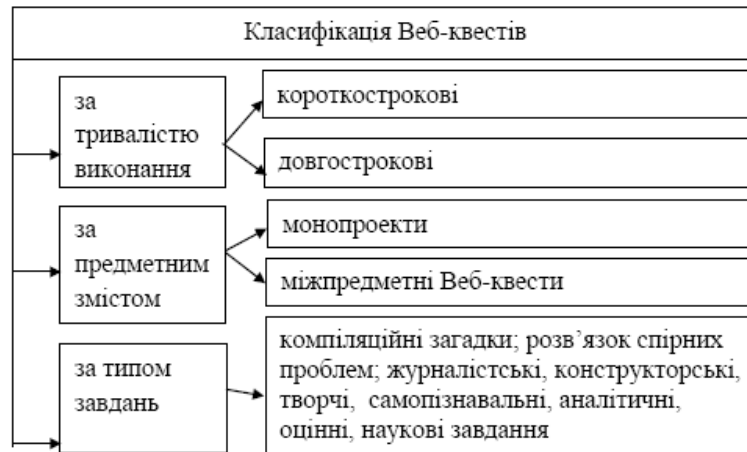


Рис. 1.2. Класифікація web-квестів.

Короткострокові веб-квести спрямовані на набуття знань і їх інтеграцію. Робота над ними може займати від одного до трьох сеансів.

Довгострокові веб-квести спрямовані на розширення і уточнення понять. По завершенні роботи над довгостроковим веб-квестом, учень повинен вміти здійснювати глибокий аналіз отриманих знань, уміти їх трансформувати, володіти матеріалом настільки, щоб зуміти створити завдання для роботи над темою. Робота над довгостроковим веб-квестом може тривати від одного тижня до місяця (максимум двох) (М. Грабарь) [10].

Згідно класифікації С. Коваль веб-квести за типом завдань поділяють на 11 різновидів (таблиця 1.1) [6, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**7]. Ми скористаємось цією класифікацією для розробки веб-квестів у нашому дослідженні.

Таблиця 1.1

Класифікація веб-квестів за типом завдань

№	Тип веб-квесту	Характеристика веб-квесту
1.	<i>компіляційне завдання</i>	учні мають взяти інформацію з різних джерел і привести її до єдиного формату. Підсумкова компіляція може бути опублікована в мережі Інтернет або представлена у вигляді нецифрового продукту, наприклад, книгою.

2.	<i>завдання-загадки</i>	синтез інформації з набору джерел і створення головоломки, яку неможливо розв'язати простим пошуком відповіді на сторінках Інтернету.
3.	<i>журналістський</i>	збір фактів та організація їх у жанрі репортажу новин, інтерв'ю і т. ін.
4.	<i>конструкторський</i>	створення продукту або плану з виконання раніше визначеної мети в певних межах.
5.	<i>творчий</i>	створення продукту в заданому форматі. Творчі проекти схожі на конструкторські, проте є вільними і непередбачуваними в своїх результатах. У процесі оцінки таких проектів необхідно більше уваги приділяти творчості й самовираженню школярів.
6.	<i>розв'язання спірних проблем</i>	пошук і представлення різних, а інколи суперечливих думок з однієї проблеми і спробу привести їх до консенсусу.
7.	<i>переконуючий</i>	створення продукту, здатного переконати будь-кого. Таке завдання виходить за межі звичного перекладу і вимагає від учнів розробки аргументів на користь будь-якого твердження, думки, варіанту розв'язку проблеми на основі матеріалів, одержаних у процесі роботи з квестом. Кінцевим продуктом такого проекту може бути лист, стаття, прес-реліз, постер, відеозапис, мультимедійна презентація, веб-сторінка і т. ін.
8.	<i>орієнтовані на самопізнання</i>	мають на меті краще пізнати самих себе, що може здійснюватися через дослідження он-лайн

		і офф-лайн.
9.	<i>аналітичні</i>	досліджує взаємозв'язок речей реального світу в межах заданої теми. Такі завдання дають підґрунтя для одержання учнями знань в умовах, за яких вони мають уважно вивчати речі, знаходити спільне і різне, а також знаходити скриті схожі явища, зрозуміти зв'язок причин і наслідків, обговорюючи їх значення.
10.	<i>наукові</i>	служать для знайомства та залучення учнів до наукових досліджень у різних галузях знань. Інтернет містить історичну та свіжу інформацію, яка може бути корисною в будь-якій галузі науки.
11.	<i>оцінні</i>	представляють школярам низку предметів із запрошенням до їх оцінки або класифікації, вибору розв'язку з обмеженого списку або оцінки результатів проведених досліджень

У своїх працях Є. Полат визначає структуру веб-квесту:

- вступ (формулювання теми; опис головних ролей учасників; сценарій квесту; план роботи або огляд квесту);
- центральне завдання (завдання; запитання, на які учні повинні знайти відповідь в межах самостійного дослідження; підсумковий результат, який потрібно досягнути);
- список інформаційних ресурсів, які можна використати під час досліджень, у тому числі й ресурси Інтернет;
- опис основних етапів роботи; керівництво до дії;
- заключення (підсумки дослідження, питання для подальшого розвитку теми) (Є. Полат) [39].

У нашому дослідженні ми дотримувались структури веб-квестів з наступних атрибутів:

1. Вступ: це засіб надання учням довідкової інформації, яка має стати плацдармом для початку процесу виконання веб-квесту. Один із способів – представити симуляцію, яка змушує учнів розробляти продукт, оцінювати період часу, давати поради з даного питання, керувати діловою ситуацією, брати участь у дебатах або вирішувати одну із життєвих проблем.

2. Завдання: формулювання складних питань є найважчою частиною розробки ефективного веб-квесту. У більшості випадків ставиться одне питання, яке вимагає від учнів аналізу величезного масиву інформації.

3. Процес: у цьому розділі вчитель інструктує учня щодо виконання завдань. Вчитель пропонує поради щодо управління часом, збору даних та стратегій роботи в групових ситуаціях. Вчителі іноді позначають цей розділ як навчальні цілі чи поради. У деяких випадках розділ замінюється повною часовою шкалою для проекту.

4. Ресурси: учні отримують інструменти (як правило, веб-сайти) або самостійно шукають інструменти, які можуть допомогти їм виконати завдання. Для того, щоб це було цінним, вчитель повинен ретельно переглянути кожне джерело.

5. Оцінка: результатом веб-квестів є, як правило, продукт у формі письмового/ усного звіту або мультимедійної презентації. Ефективним інструментом оцінки продукту веб-квесту є критерії оцінювання, які допомагають зрозуміти очікування вчителя від учнів. В ідеалі, критерії оцінювання можна створювати спільно за участю учнів.

6. Висновок: ефективні веб-квести мають вбудований механізм для роздумів учнів. Щоб отримати відгук, ви можете опитати дітей про їхній досвід або попросити їх надіслати вам електронне повідомлення з думками.

Досить складним питанням є оцінювання веб-квесту. У таблиці 1.1. наведені орієнтовні критерії оцінювання веб-квесту [6]. Необхідно зазначити, що при розробці критеріїв навчальних досягнень учнів при роботі над веб-квестом вчителю необхідно враховувати його тип та види діяльності, до яких залучені учні.

Таблиця 1.1.

Критерії оцінювання веб-квесту

Зміст	Критерії	Обґрунтування критеріїв
Самостійна робота групи	Розуміння завдання	– робота демонструє точне розуміння завдання; – мають місце матеріали, котрі частково не відносяться до теми; – включені матеріали, що повністю не відносяться до теми, відібрана інформація не аналізується.
	Повнота розкриття теми	– повно; – частково; – не розкрито.
	Виклад аспектів теми	– викладено повно; – частково; – не викладено.
	Виклад стратегії розв'язку проблеми	– викладена стратегія розв'язку проблеми; – процес розв'язку неповний; – процес розв'язку неправильний.
	Логіка викладу інформації	– логічний виклад матеріалу; – порушення логіки; – відсутність логіки.
	Узгоджена робота в групі	– чітко спланована робота групи; – робота групи частково спланована; – не спланована робота в групі.
	Розподіл ролей в групі	– вся діяльність в групі рівномірно розподілена між її членами; – робота розподілена між більшістю учасників групи; – декілька членів групи відповідають за роботу всієї команди.
	Авторська оригінальність	– містить значну кількість оригінальних винахідницьких прикладів; – у роботі присутні авторські винаходи; – стандартна робота.
	Рівень самостійності роботи групи	– повна самостійність у виконанні роботи; – часткова самостійність роботи групи; – несамостійна робота групи.
Оформленн я роботи	Граматичне та стилістичне оформлення роботи	– грамотно та стилістично правильно оформлена робота; – не грубі помилки; – грубі помилки.

Захист роботи	Якість доповіді	– аргументованість основних позицій, повнота представлення результатів; – порушення логіки, неповне представлення результатів; – відсутні аргументи з основних позицій, відсутні результати дослідження.
	Об'єм і якість знань з теми	– доповідачі демонструють ерудованість, відображають міжпредметні зв'язки; – доповідачі викладають матеріал, але не мають достатньо глибоких знань; – доповідачі не володіють матеріалом.
	Культура мови, манера триматися перед аудиторією	– доповідачі впевнено тримаються перед аудиторією, володіють мовою, дотримуються регламенту; – доповідачі допускають не грубі мовленнєві помилки у виступах, незначно порушують регламент, частково утримують увагу аудиторії; – доповідачі не володіють аудиторією, порушують регламент, не володіють мовою, не можуть утримати увагу аудиторії.
	Відповіді на запитання	– доповідачі впевнено і повно відповідають на запитання, розкривають зміст теми; – доповідачі можуть відповідати на всі види запитань; – доповідачі не можуть відповісти на всі запитання.
	Ділові та вольові якості доповідача	– доповідач бажає досягти високих результатів, готовий до дискусії; – доповідач готовий до дискусії, але не завжди доброзичливий; – доповідач не готовий до дискусії, агресивний, не контактний.

На ташу думку можна виділити кілька переваг використання веб-квестів у освітньому процесі:

1. У якості методу мотивації на початку вивчення розділу чи теми;
2. У якості узагальнення знань в кінці вивчення розділу чи теми;
3. Як метод спільної діяльності, в якій учні створюють продукт, що сприяє розвитку навичок роботи у команді;
4. Навчання учнів мислити, оскільки більшість проблем, з якими стикається веб-квест, є реальними проблемами;
5. Підвищення предметної компетентності.

РОЗДІЛ II. МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ ВЕБ-КВЕСТ ТЕХНОЛОГІЇ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

2.1. Аналіз шкільної програми та підручників фізики з позиції формування предметної компетентності засобами веб-квест технологій

Міністерством освіти і науки України рекомендовані навчальні програми з фізики для 10-11 класів двох авторських колективів: Фізика і Астрономія 10-11 (авторський колектив під керівництвом Ляшенка О. І.) [56]; Фізика 10-11 (авторський колектив під керівництвом Локтева В.М.) [48]. Зробимо аналіз діючих програм з позиції формування предметної компетентності засобами веб-квест технологій.

У пояснювальній записці до навчальних програм автори вказують, що очікуваними результатами навчання фізики є сформованість ключових компетентностей, оволодіння знаннями з фізики та вміння їх застосовувати практично.

Шкільний курс фізики побудований за концентричним принципом. Це зумовлено специфікою матеріалу та логікою розвитку формування та усвідомлення наукового знання. Зміст програм фізики старшої школи (другий концентр) базується на знаннях і компетентностях, які учні набули у 7-9 класах основній школі (перший концентр).

Вивчення фізики відбувається в межах освітньої галузі «Природознавство». Це обумовлює спільні наскрізні змістові лінії з вищезазначеною освітньою галуззю (рис. 2.1).

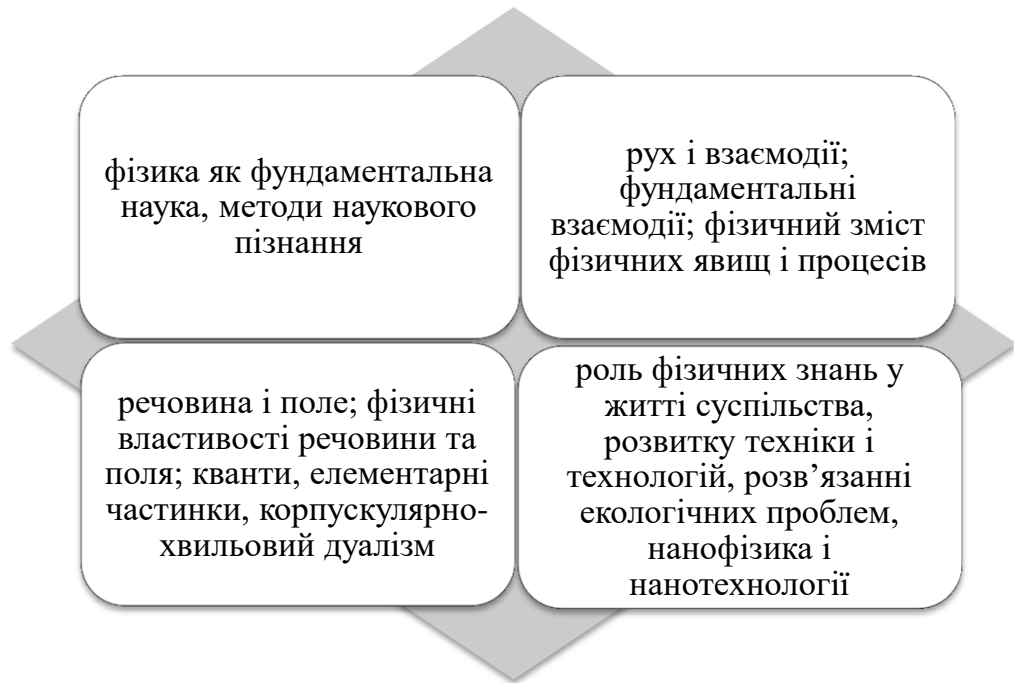


Рис. 2.1. Наскрізні змістові лінії освітнього процесу з фізики

Складові вивчення фізики у старшій школі згідно освітніх програм приведені на рис. 2.2.

знаннєвий компонент	діяльнісний компонент	ціннісний компонент
<ul style="list-style-type: none"> • набуті знання • розуміння фізичного змісту проблем • усвідомлений результат 	<ul style="list-style-type: none"> • здатність до практичного застосування набутих знань та умінь (прикладний аспект) • володіння методами фізичних досліджень 	<ul style="list-style-type: none"> • пізнавальний інтерес • пізнавальна потреба • емоційне забарвлення ставлення до пізнання • моральноетичні та гуманістичні цінності та переконання • готовність до подальшого навчання

Рис. 2.2. Складові вивчення фізики у старшій школі

Усі вищезазначені положення складають основу предметної компетентності з фізики, формування якої відбувається наступними зазначеними у програмі шляхами: розв'язування фізичних задач, метод проектів, навчальний експеримент, узагальнення матеріалу. На нашу

думку застосування веб-квест технологій доцільне на всіх цих етапах. Ми проаналізували розроблені веб-квести з різних Інтернет-джерел з позицій доцільності впровадження в освітній процес з фізики у 10 класі під час вивчення розділу «Механіка» (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1

Розроблені веб-квести для розділу «Механіка»

№	Тема уроку. Зміст навчального матеріалу	Веб-квест	Очікувані результати навчання
1.	Основна задача механіки. Абетка кінематики	«Рух – це життя» https://quest-3.jimdofree.com/	Оперує поняттями і термінами: механічний рух; матеріальна точка; тіло відліку, траєкторія, переміщення, пройдений шлях
2.	Швидкість руху. Середня та миттєва швидкості	«Кінематика» https://pedcom.ru/publications/518785/2486145/	Оперує поняттями і термінами: швидкість, миттєва швидкість Розв'язує задачі на використання формул прямолінійного рівномірного руху
3.	Закони додавання переміщень і швидкостей		Оперує поняттями і термінами: швидкість, переміщення, система відліку Розв'язує задачі на використання законів додавання переміщень і швидкостей
4.	Рівноприскорений прямолінійний рух. Прискорення		Оперує поняттями і термінами: прискорення Розв'язує задачі на використання формул рівноприскореного руху Вміє аналізувати та будувати графіки прямолінійного рівноприскореного руху
5.	Вільне падіння		Оперує поняттями і термінами: прискорення вільного падіння
6.	Криволінійний рух під дією незмінної сили тяжіння		Оперує поняттями і термінами: прискорення вільного падіння Розв'язує задачі на використання формул руху тіла під дією постійної сили тяжіння
7.	Рівномірний рух матеріальної точки по колу		Оперує поняттями і термінами: період, частота, кутова швидкість, доцентрове прискорення Розв'язує задачі на використання формул рівномірного руху по колу
8.	Інерціальні системи відліку. Перший закон	1. «Від Ньютона до сучасності» http://ito.vspu.net/E	Оперує поняттями і термінами: інерціальна система відліку, рівнодійна сил

	Ньютона	NK/2011-2012/kompleks_new_magistru/robo_forum/14_15/Baluhata/page-3.html	Вибирає оптимальним чином систему відліку для розв'язання конкретних задач, вміє здійснити перехід з однієї системи відліку до іншої.
9.	Сила. Маса. Другий та третій закони Ньютона	2. «Закони динаміки Ньютона» https://zaconu.blogspot.com/ 3. «Додавання сил» https://sites.google.com/site/vebkvestpofizike33/home	Оперує поняттями і термінами: сила, маса. Вміє застосовувати закони динаміки Ньютона
10.	Гравітаційне поле. Сила тяжіння. Перша космічна швидкість	1. «Сили в природі» https://naurok.com.ua/veb---kvest-sili-v-prirodi-10386.html 2. «Сила тертя у нашому житті» https://multiurok.ru/files/veb-kvest-pofizikie.html	Оперує поняттями і термінами: сила тяжіння Вміє застосовувати закони динаміки Ньютона. Виявляє ставлення та оцінює на якісному рівні результати застосування знань з механіки для розв'язання основної задачі механіки в реальних життєвих ситуаціях.
11.	Сила пружності. Вага тіла		Оперує поняттями і термінами: сила пружності, вага Вміє застосовувати формули сил, алгоритм розв'язання задач динаміки
12.	Сила тертя		Оперує поняттями і термінами: сили тертя ковзання та спокою, сила опору при русі тіла в суцільному середовищі Вміє застосовувати формули сил, алгоритм розв'язання задач динаміки
13.	Рівновага тіл. Момент сили	«Посланці з майбутнього» https://max1880.github.io/	Оперує поняттями і термінами: момент сили, умови рівноваги Вміє застосовувати умови рівноваги тіл
14.	Механічна робота. Кінетична енергія. Потужність		Оперує поняттями і термінами: механічна робота різних сил
15.	Потенціальна енергія. Закон збереження механічної енергії		Оперує поняттями і термінами: консервативні (потенціальні) сили, кінетична та потенціальна енергії, нульовий рівень потенціальної енергії. Визначає умови, за яких виконуються закони збереження в

			механіці. Вміє застосовувати закони збереження в механіці
16.	Імпульс тіла. Реактивний рух. Пружне та непружне зіткнення		Оперує поняттями і термінами: імпульс Вміє застосовувати закони збереження в механіці. Оцінює важливість законів збереження як найбільш загальних законів природи, що стосуються будь-яких явищ.
17.	Рух рідини та газу. Підймальна сила крила	«Гідростатика» http://gidrostatika.blogspot.com/	Оперує поняттями і термінами: підймальна сила крила. Вміє застосовувати закони руху рідин та газів
18.	Види механічних коливань	«Звук в житті людини» http://zvuk9.blogspot.com/	Розрізняє види коливань (вільні, згасаючі, вимушені, авто-) в різних коливальних системах
19.	Математичний і пружинний маятники. Енергія коливань		Вміє знаходити характеристики коливань найпростіших коливальних систем та встановлювати зв'язок між ними.
20.	Резонанс.		Оперує поняттями і термінами: резонанс
21.	Механічні хвилі		Розуміє фізичну природу виникнення та поширення хвиль
22.	Звукові хвилі		Оперує поняттями і термінами: Розуміє фізичну природу виникнення та поширення хвиль

Також нами був проведений аналіз рекомендованих Міністерством освіти і науки України підручників з фізики для 10 класу. Згідно даних сайту Інституту модернізації змісту освіти [22] для рівня стандарту рекомендовано чотири підручники (три за програмою авторського колективу О.І. Ляшенка [51, 52, 54], один – В.М. Локтева [53]), для профільного рівня – 3 (два за програмою авторського колективу В.М. Локтева [49, 50], один – О.І. Ляшенка [55]).

Веб-квестів представлених у явному вигляді у підручниках не знайдено, але запропоновані завдання, які можуть стати основою для створення веб-квесту безпосередньо вчителем. Наприклад, у підручнику за редакцією В.Г. Бар'яхтар та С.О. Довгого [53] після параграфів

запропоновані експериментальні завдання. На основі такого завдання після параграфу «Основна задача механіки. Абетка кінематики» учням можна запропонувати веб-квест, в якому необхідно прокласти траєкторію руху від дому до школи за допомогою мобільного пристрою та спеціальної програми, визначити шлях та модуль переміщення при цьому. У підручнику В.Д. Сиротюка [52] окрім різноманітних тематичних завдань запропоновані завдання проблемного характеру у рубриці «Є над чим замислитися». Ці завдання також можуть стати основою веб-квесту. Наприклад, запропонована задача: «Для вимірювання маси космонавтів на орбітальній станції використовується рухомий стілець масою m_0 , прикріплений до пружини. При одному й тому самому стисненні пружини сам стілець повертається в початкове положення за час t_0 , а стілець із космонавтом – за час t . Яка маса космонавта? Рух стільця вважати рівноприскореним». Ця задача підійде до веб-квесту з теми «Механіка на космічній станції».

Таким чином, потенціального матеріалу для розробки веб-квестів є багато, а власне розробки важко знайти у мережі Інтернет. Такі теми з механіки, як рух тіл під дією сили тяжіння, імпульс тіла, періодичний рух, основні постулати теорії відносності взагалі не представлені в таблиці 2.1. Тому наведемо приклади розроблених нами веб-квестів деяких тем розділу «Механіка» у наступному підрозділі.

2.2. Методичні рекомендації щодо формування предметної компетентності засобами веб-квест технологій на рівні базової середньої освіти

Розглянемо методичні рекомендації щодо формування предметної компетентності засобами веб-квест технологій на рівні базової середньої освіти під час вивчення розділу «Механіка» у 10 класі.

Візьмемо до уваги, що згідно з таблицею 2.1 у вільному доступі в мережі Інтернет немає великої кількості веб-квестів, з деяких тем вони навіть не представлені. Тому ми вважаємо, що з метою організації як урочної індивідуальної/групової роботи, так і позакласної доцільно розробити веб-квести для деяких тем з механіки.

Результати виконання веб-квесту, залежно від досліджуваного матеріалу, можуть бути представлені у вигляді усного виступу, мультимедійної презентації, есе тощо.

При проектуванні та розробці веб-квесту нами була використана структура, наведена у п.п. 1.3. У ході дослідження нами були розроблені такі веб-квести:

- Основи космонавтики (рольовий);
- Періодичні рухи в природі (аналітичний);
- Загадки теорії відносності (журналістський).

Нижче наведена розробка веб-квесту «Механіка на міжнародній космічній станції». Розробки інших квестів наведені у додатку В.

Веб-квест «Механіка на міжнародній космічній станції»

Тип – рольовий web-квест.

Форма виконання – позакласна

Тривалість виконання 1 тиждень

Форма проведення – презентація звітів

Мета веб-квесту: поглиблення знань учнів з розділу «Механіка», формування предметної компетентності при вивченні фізики.

Очікувані результати:

Змістовий компонент – закріплення фундаментальних понять, теорій, явищ, законів фізики.

Діяльнісний компонент – вміння застосовувати фундаментальні поняття, теорії, явища, закони фізики у знайомих та незнайомих ситуаціях, що потребують комплексних знань; аналіз, синтез та

перекодування інформації; генерування власних підходів до розв'язування задач.

Ціннісний компонент - сформованість наукової картини; наявність особистісних мотивів та сталого інтересу до навчання; здатність до саморефлексії, високий рівень самоорганізації до самоосвіти.

Вступ

Міжнародна космічна станція (МКС) - це модульна космічна станція (житловий штучний супутник) на низькій орбіті Землі. Це багатонаціональний спільний проект між п'ятьма космічними агентствами: NASA (США), Роскосмос (Росія), JAXA (Японія), ESA (Європа) та CSA (Канада).

Станція служить лабораторією з досліджень мікрогравітації та космічного середовища, в якій проводяться наукові дослідження в астробіології, астрономії, метеорології, фізиці та інших галузях. МКС підходить для тестування систем і обладнання космічних кораблів, необхідних для можливих майбутніх довготривалих місій на Місяць і Марс.

Пропонуємо дослідити один день з життя МКС.

Процес:

Для проходження веб-квесту пропонуємо учням розділитись на команди і розподілити ролі між собою. У кожній ролі є свої завдання та загальні завдання для всіх ролей, які потрібно буде виконати і подати звіт про виконану роботу у зазначеному в загальних завданнях вигляді.

Обираємо роль із списку запропонованих, яка вам найбільше подобається:

- першовідкривачі основ космонавтики (історики);
- центр управління польотом (теоретики);
- науковці міжнародної космічної станції (експериментатори).

Після завершення роботи над квестом проведемо публічний захист робіт (звіт) у зручному для учасників вигляді. З кожної команди будуть виступати по одному спікеру.

Завдання:

Першовідкривачі основ космонавтики (історики)

1. Дослідіть історію запусків МКС.
2. З яким приблизно прискоренням рухаються штучні супутники Землі по низьких навколосемних орбітах?
3. Розв'яжіть задачу.

До початку польоту космонавтів тренують на перевантаження в центрифугах. Визначте частоту обертання центрифуги, за якої космонавт, що перебуває на відстані 3 м від вертикальної осі обертання, відчує чотириразове перевантаження.

Центр управління польотом (теоретики)

1. Дослідіть фізику польоту МКС.
2. За допомогою якого маневру космічний корабель, що обертається навколо Землі, може перейти з однієї колової орбіти на іншу?
3. Розв'яжіть задачу.

Спостерігачу на екваторі Землі супутник здається нерухомим. Визначте радіус орбіти супутника. Вважайте, що радіус Землі відомий і рівний 6400 км.

Науковці міжнародної космічної станції (експериментатори)

1. Проаналізуйте основні наукові дослідження, що проводяться на МКС.
2. Розв'яжіть задачу.

Для вимірювання маси космонавтів на орбітальній станції використовується рухомий стілець масою m_0 , прикріплений до пружини. При одному й тому самому стисненні пружини сам стілець повертається

в початкове положення за час t_0 , а стілець із космонавтом – за час t . Яка маса космонавта? Рух стільця вважати рівноприскореним.

3. Як змінюється вага космонавта при вертикальному зльоті? При вертикальній посадці?

Завдання для виконання всіма учасниками:

Низький рівень.

Скориставшись відомими значеннями радіуса Землі і прискорення вільного паління біля її поверхні, знайдіть: а) масу Землі; б) середню густину Землі.

Середній рівень.

Штучний супутник обертався по коловій орбіті навколо Землі зі швидкістю 6 км/с. після маневру він рухався навколо Землі по іншій коловій орбіті зі швидкістю 5 км/с. У скільки разів змінилися в результаті маневру радіус орбіти і період обертання?

Високий рівень.

Космічний корабель, що висадив експедицію на поверхню Марса поблизу марсіанського екватора, вийшов на таку колову орбіту навколо Марса, що він постійно знаходиться «над головою» членів експедиції. Які радіус орбіти корабля і його швидкість, якщо марсіанська доба дорівнює $8,9 \cdot 10^4$ с.

Ресурси:

Допомогу у виконанні досліджень можна знайти за наступними посиланнями:

- <https://mks.space/>
- <https://spaceflight.nasa.gov/gallery/images/station/>
- <https://web.archive.org/web/20071027012748/http://www.nasa.gov/externalflash/ISSRG/index.html>
- <https://web.archive.org/web/20071012031250/http://www.roscosmos.ru/MIOP1file.asp>
- <https://www.energia.ru/eng/iss/iss.html>

- https://www.nasa.gov/mission_pages/station/main/index.html
- <https://historycollection.jsc.nasa.gov/JSCHistoryPortal/history/>
- <https://www.asc-csa.gc.ca/eng/iss/default.asp>
- http://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/International_Space_Station

Оцінка:

Разом з усіма учасниками своєї групи перегляньте критерії оцінювання роботи над веб-квестом. На кожному етапі ви можете отримати від 1 до 3 балів (середній рівень - 1 бал, достатній - 2 бали, високий рівень - 3 бали). Максимальна оцінка становить 12 балів.

	Середній (1 бал)	Достатній (2 бали)	Високий (3 бали)
Розуміння завдання	Включені матеріали, що не мають безпосереднього відношення до теми, використовується одне джерело, зібрана інформація не аналізується і не оцінюється.	Включаються як матеріали, що мають безпосереднє відношення до теми, так і матеріали, що не мають відношення до неї, використовується обмежена кількість джерел.	Робота демонструє точне розуміння завдання.
Виконання завдання	Випадкова підбірка матеріалів, інформація не точна або не має відношення до теми, неповні відповіді на питання, не робляться спроби оцінити або проаналізувати інформацію.	Не уся інформація узята із достовірних джерел, частина інформації неточна або не має відношення до теми.	Оцінюються роботи різних періодів, висновки аргументовані, усі матеріали мають відношення до теми, джерела цитуються правильно, використовується інформація з достовірних джерел.
Результат роботи	Матеріал логічно не побудований, і поданий зовні не привабливо, не дається чіткої відповіді на поставлені завдання.	Точність і структурованість інформації, привабливе оформлення роботи. Недостатньо виражена власна позиція і оцінка інформації. Робота схожа на інші учнівські роботи.	Чітке і логічне представлення інформації, уся інформація має безпосереднє відношення до теми, точна, добре структурована і відредагована. Демонструється критичний аналіз і оцінка матеріалу, визначеність позиції.

Творчий підхід	Учень просто копіює інформацію із запропонованих джерел, немає критичного погляду на проблему, робота мало пов'язана з темою веб-квеста.	Демонструється одна точка зору на проблему, проводиться порівняння, але не робляться висновки.	Представлені різні підходи до вирішення проблеми. Робота відрізняється яскравістю, індивідуальністю і виражає точку зору мікрогрупи.
-----------------------	--	--	--

Висновок:

Усі команди брали активну участь у роботі. Молодці! Ви гарно попрацювали.

РОЗДІЛ III. МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ І ПРОВЕДЕННЯ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

3.1. Організація педагогічного експерименту з проблеми формування предметної компетентності засобами веб-квест технологій на рівні базової середньої освіти

Експеримент – це один з методів отримання нових наукових знань. У науці під експериментом розуміють спосіб вивчення явищ в чітко регламентованих умовах, що дозволяють відтворювати, спостерігати і фіксувати ці явища апаратними методами або за допомогою відповідної наукової документації. Педагогічний експеримент (є варіантом природного експерименту) – передбачає активне формування відповідних якостей особистості, процесів, що досліджуються безпосередньо під час навчально-виховної діяльності [9].

Основними ознаками педагогічного експерименту, які одночасно становлять і його сутність, є:

- внесення до освітнього процесу певних змін відповідно до плану і гіпотези дослідження;
- створення педагогічних умов, у яких можна чітко побачити зв'язки між різними сторонами освітнього процесу;
- облік результатів освітнього процесу і формулювання остаточних висновків [29**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Виконання педагогічного експерименту передбачає досягнення наступних цілей:

- 1.Цілеспрямоване відокремлення досліджуваного явища від інших.
- 2.Активну позицію дослідника при втіленні інновацій в педагогічний процес.
- 3.Контрольований педагогічний вплив на вихованців.
- 4.Наявність умов, за яких досліджуване явище піддається обліку.

5. Повтор педагогічних явищ в приблизно одних і тих самих умовах стільки разів, скільки необхідно для перевірки гіпотези [36].

Як правило, розрізняють такі види педагогічного експерименту:

1. *Констатувальний експеримент* полягає в тому, що дослідник експериментальним шляхом встановлює лише стан педагогічної системи, що вивчається: констатує наявність зв'язків, залежностей між явищами, визначає вихідні дані для подальшого дослідження.

2. *Формувальний експеримент* супроводжується застосуванням спеціально розробленої системи заходів, спрямованих на формування в учнів певних якостей, на покращення результатів їх навчання, виховання, трудової діяльності тощо.

3. *Контрольний експеримент* визначає рівень знань, умінь та навичок за матеріалами формувального експерименту [15].

З метою планування та проведення педагогічного експерименту нами були використані основні засади організації і проведення педагогічних досліджень, які описані у роботах таких науковців як М. Грабарь [10], С. Гончаренко [9], О. Жосан [15].

Спланований нами педагогічний експеримент мав наступні завдання:

- вивчення досвіду використання веб-квест технології у процесі вивчення фізики в старшій школі серед вчителів фізики;
- розробка навчально-методичного забезпечення направлено на використання веб-квест технології при вивченні механіки у 10 класі;
- впровадження у освітній процес розробленого навчально-методичного забезпечення;
- виявлення ефективності розробленої методики реалізації веб-квест технології шляхом проведення анкетування школярів в кінці педагогічного експерименту.

Педагогічний експеримент з реалізації веб-квест технології при вивченні фізики у 10 класі (на прикладі розділу «Механіка») мав три етапи: констатуючий, формуючий та контрольний.

Основні завдання констатуючого етапу педагогічного експерименту:

- проведення анкетування серед вчителів фізики, з метою вивчення їх досвіду формування предметної компетентності учнів засобами веб-квест технологій на уроках фізики;
- аналіз сучасних шкільних підручників з фізики з позиції формування предметної компетентності учнів засобами веб-квест технологій;
- розробка методичних рекомендацій з формування предметної компетентності учнів засобами веб-квест технологій під час вивчення розділу «Механіка» у 10 класі;
- виявлення початкового рівня сформованості предметної компетентності учнів.

На даному етапі педагогічного експерименту нами були виділені рівні сформованості предметної компетентності учнів:

- низький рівень – учні мають слабкий зовнішній мотив направлений на навчальну діяльність; несформованість цілісної фізичної картини світу; слабка сформованість системи фундаментальних понять, теорій та законів; не має навичок аналізу, синтезу та перекодування інформації; не може користуватися окремими фізичними приладами та має приблизні уявлення про умови і техніку проведення досліджень; може розв'язувати нескладні задачі за допомогою вчителя; відсутнє прагнення до самоосвіти, оцінки власних досягнень;

– середній рівень – сформованість в учнів системи знань та понятійного апарату на рівні застосування знань у знайомих ситуаціях; проявляє вміння робити аналіз, синтез та перекодування інформації лише за допомогою вчителя; може сформулювати мету дослідження, але не може

висловити гіпотезу, проявляє недостатньо повне та не завжди послідовне виконання дій по проведенню досліджень; може розв'язувати нескладні задачі самостійно, а складні задачі за допомогою вчителя; прагнення до самоаналізу відмічається по мірі збільшення інтересу до освітнього процесу; ціннісне ставлення до самоосвіти;

- високий рівень – сформованість наукової картини фундаментальних понять, теорій, явищ, законів фізики; вміння їх застосовувати у знайомих та незнайомих ситуаціях, що потребують комплексних знань; робить аналіз, синтез та перекодування інформації; може самостійно сформулювати мету дослідження, при формулюванні гіпотези, проявляє чітке володіння технікою досліджень, творчим підходом до їх проведення; генерування власних підходів до розв'язування задач, може розв'язувати задачі декількома або нестандартними способами без сторонньої допомоги; наявність особистісних мотивів та сталого інтересу до навчання; здатність до саморефлексії, високий рівень самоорганізації до самоосвіти.

Завданням формувального експерименту було впровадження у освітній процес розробленого навчально-методичного забезпечення, спрямованого на реалізацію веб-квест технології при вивченні фізики в старшій школі. На етапі проведення формувального експерименту розроблені нами методичні рекомендації щодо використання веб-квест технології при вивченні механіки у 10 класі були впроваджені у освітній процес Херсонської загальноосвітньої школи I-III ступенів №52 та Високівського закладу повної загальної середньої освіти Херсонської області. Загальна кількість учнів 10 класу, які були залучені до педагогічного експерименту, складає 42 особи. Результати педагогічного експерименту представлені у наступному підрозділі.

3.2. Аналіз результатів педагогічного експерименту

Одним із завдань констатуючого етапу педагогічного експерименту було проведення анкетування вчителів фізики з метою визначення рівня застосування веб-квест технологій як засобу формування предметної компетентності. Анкетування вчителів було проведено в онлайн-режимі за допомогою Google-сервісів. Приклад анкети наведений у додатку А до дипломної роботи. У опитуванні взяли участь 49 вчителів фізики м. Херсона та Херсонської області.

Аналіз результатів показав, що учителям відомі веб-квест технології і вони готові впроваджувати методику їх проведення у освітній процес з фізики у школі.

Близько 90% опитуваних зазначили, що використовують інформаційно–комунікаційні технології у своїй педагогічній діяльності. Такий високий результат можна пояснити, як проникненням ІКТ у всі сфери людської діяльності, так і переходом на дистанційне навчання через ситуацію пандемії у 2020 році.

Розподіл відповідей опитуваних щодо видів інформаційно–комунікаційних технологій, які використовуються на уроках фізики зображений на рис. 3.1. Як видно з рисунку, веб-квест технології застосовують лише 15% опитуваних, що зумовлено як недостатньою кількістю якісно розроблених веб-квестів для широкого доступу вчителів, так і значними часовими затратами на розробку веб-квестів самостійно.

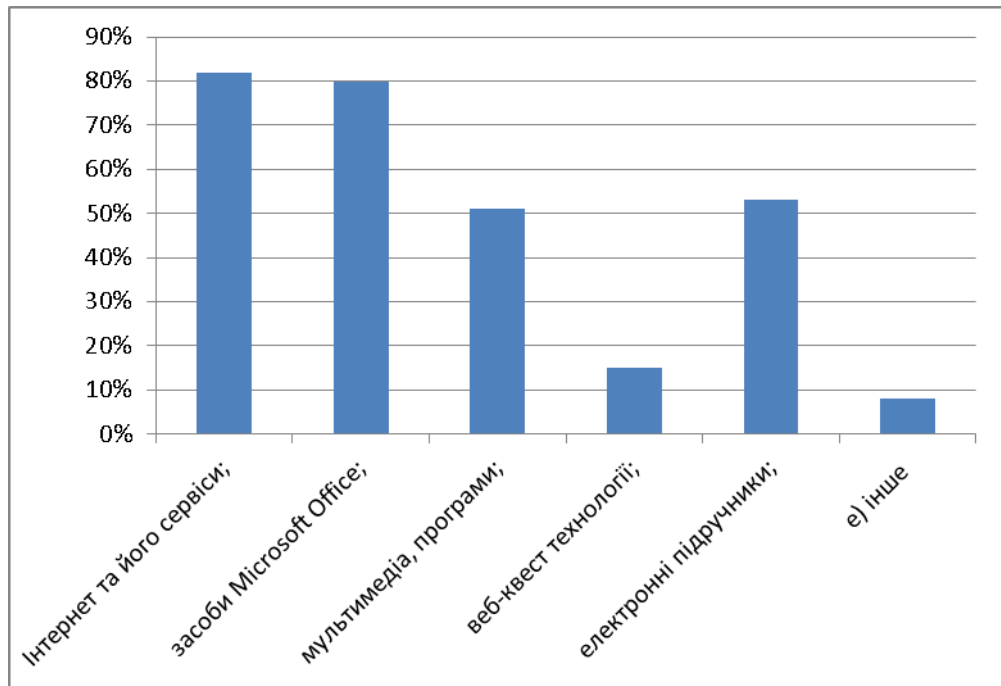


Рис. 3.1. Розподіл відповідей на запитання анкети щодо видів інформаційно–комунікаційних технологій, які використовуються на уроках фізики

Більшість опитуваних зазначили, що знайомі з поняттям веб-квест технологій, але лише 15% опитуваних використовують їх в освітньому процесі, 62% знають, але не використовують їх в освітньому процесі. 21% учителів вказали, що їм частково відоме поняття веб-квест технологій. Одна особа вказала, що не знає, що таке веб-квест.

Розподіл відповідей на запитання «чи сприяє використання веб-квест технологій формуванню предметної компетентності учнів з фізики» представлений на рис. 3.2. Більше 60% учителів вважають, що формуванню предметної компетентності учнів з фізики сприяє не лише використання веб-квест технологій, але й інших методів та прийомів навчання.

Відповіді на запитання «на яких етапах вивчення матеріалу більш доцільно пропонувати учням виконувати веб-квести» розподілились згідно гістограми, показаній на рис. 3.3. Як бачимо, вчителі вважають, що веб-квест технології доцільно використовувати як для узагальнення

вивченого матеріалу, так і мотивації до навчальної діяльності, а також і безпосередньо у процесі вивчення.

Відповіді щодо доцільності місця проведення веб-квестів розділились на користь їх проведення вдома (більше 80% опитуваних), з них приблизно половина вважає, що веб-квести краще виконувати індивідуально, інша половина – що необхідно працювати у команді.

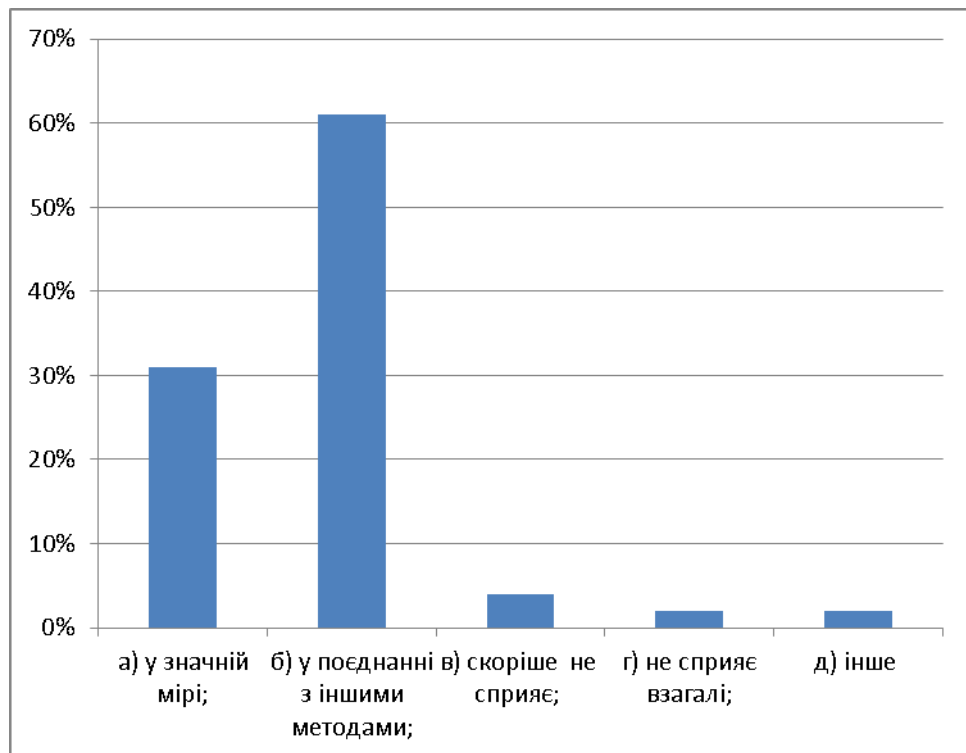


Рис 3.2. Розподіл відповідей на запитання «Чи сприяє використання веб-квест технологій формуванню предметної компетентності учнів з фізики»

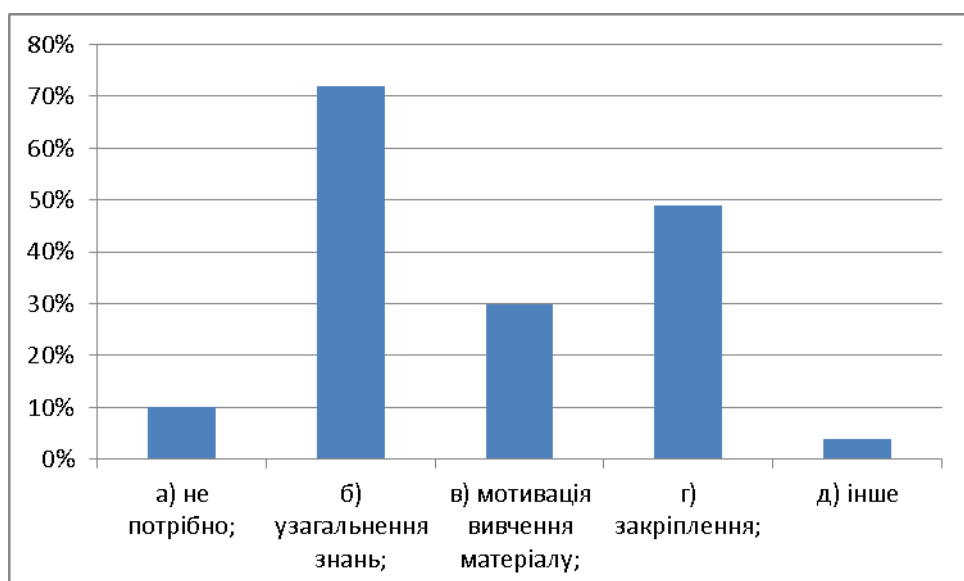


Рис. 3.3. Розподіл відповідей на запитання «На яких етапах вивчення матеріалу більш доцільно пропонувати учням виконувати веб-квести»

Ефективність розроблених нами методичних рекомендацій при вивчення механіки у 10 класі була перевірена шляхом їх впровадження в освітній процес Херсонської загальноосвітньої школи I-III ступенів №52 та Високівського закладу повної загальної середньої освіти Херсонської області. Загальна кількість учнів 10 класу, які були залучені до педагогічного експерименту, складає 42 особи.

З метою виявлення рівня сформованості предметної компетентності учнів під час вивчення фізики їм була запропонована анкета наведена у додатку Б. Зазначене опитування надало можливість розподілити учнів за рівнями сформованості предметної компетентності: високий, середній та низький. У таблиці 3.1 наведені результати опитування учнів 10 класів.

Таблиця 3.1

Результати опитування учнів 10 класів на початку та в кінці експерименту

	Кількість учнів за рівнями сформованості предметної компетентності			
	Високий	Середній	Низький	Всього
На початку експерименту	5 – 12%	19 – 45%	18 – 43%	42 – 100%
В кінці експерименту	8 – 19%	22 – 52%	12 – 29%	42 – 100%

Так, кількість учнів з високим та середнім рівнями сформованості предметної компетентності збільшилась на 7% відсотків для кожного рівня. Кількість учнів, що мали низький рівень сформованості предметної компетентності зменшилась на 14%. Розподіл результатів експерименту більш наглядно представлений у вигляді гістограми на рис. 3.4.

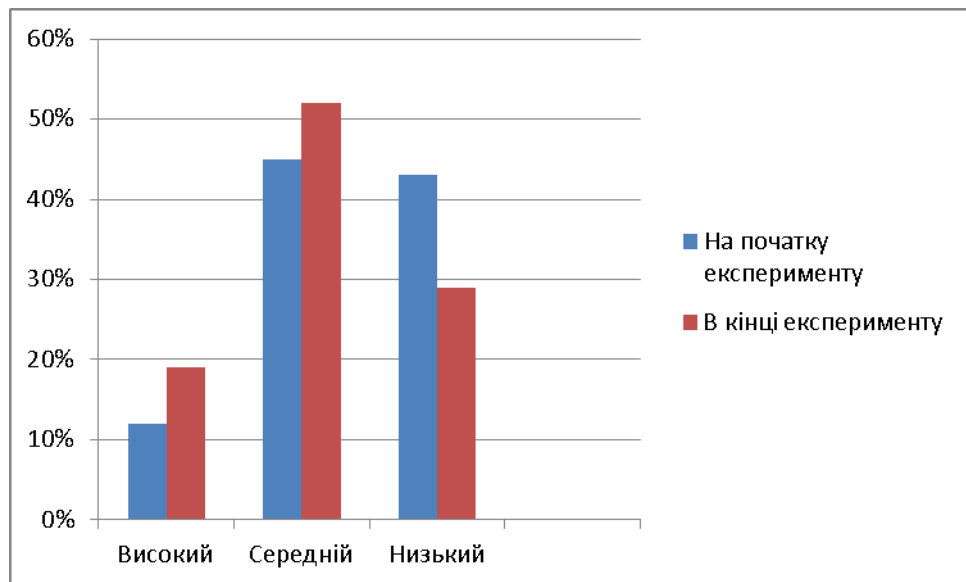


Рис. 3.4. Розподіл учнів за рівнями сформованості предметної компетентності

Аналіз результатів педагогічного експерименту також передбачав статистичну обробку отриманих результатів. У якості критерію статистичної обробки результатів нами було обрано Т-критерій Вілкоксона, який застосовують для співставлення показників, визначених при двох різних умовах (до впровадження розробленої нами методики та після впровадження) для однієї вибірки учнів до 50 осіб.

Сутність цього методу полягає у тому, що ми співставляємо вираженість зрушень у різних напрямках за абсолютною величиною. Для цього спочатку проранжуємо усі абсолютні величини зрушень, а потім просумуємо ранги. Якщо зрушення у позитивну чи негативну сторони випадкові, то суми рангів їх абсолютних значень будуть приблизно рівні. Якщо інтенсивність зсуву буде більша в одному з напрямів, то сума рангів абсолютних значень зрушень в протилежну сторону буде нижчою, ніж у випадку випадкових зрушень.

Як нами було вище зазначено, експериментальна група складалася з 42 учнів.

У ході дослідження визначалися зміни у рівнях сформованості предметної компетентності школярів у процесі вивченні фізики (дані наведені у таблиці 3.1).

Для розрахунку значення Т-критерію визначимо різниці між показниками на початку та в кінці педагогічного експерименту (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2.

Розрахунок різниці між показниками на початку та в кінці педагогічного експерименту

№	Сума отриманих балів		Різниця	Абсолютне значення різниці	Ранговий номер різниці
	до проведення експерименту	після проведення експерименту			
1.	10	11	1	1	10,5
2.	5	6	1	1	10,5
3.	4	6	2	2	28
4.	9	8	-1	1	10,5
5.	6	7	1	1	10,5
6.	5	7	2	2	28
7.	9	10	1	1	10,5
8.	10	11	1	1	10,5
9.	6	8	2	2	28
10.	8	6	-2	2	28
11.	6	8	2	2	28
12.	5	8	3	3	36
13.	7	9	2	2	28
14.	7	6	-1	1	10,5
15.	6	6	0	0	0
16.	10	8	-2	2	28
17.	10	11	1	1	10,5
18.	8	8	0	0	0
19.	9	9	0	0	0
20.	4	4	0	0	0
21.	9	9	0	0	0
22.	5	6	1	1	10,5
23.	4	6	2	2	28
24.	7	8	1	1	10,5
25.	3	4	1	1	10,5
26.	8	10	2	2	28
27.	10	11	1	1	10,5
28.	8	9	1	1	10,5
29.	5	7	2	2	28
30.	9	10	1	1	10,5
31.	8	9	1	1	10,5

32.	5	6	1	1	10,5
33.	8	9	1	1	10,5
34.	6	6	0	0	0
35.	7	8	1	1	10,5
36.	7	9	2	2	28
37.	9	11	2	2	28
38.	7	9	2	2	28
39.	9	8	-1	1	10,5
40.	6	8	2	2	28
41.	5	6	1	1	10,5
42.	6	8	2	2	28

Сформулюємо гіпотези нашого дослідження:

I: Інтенсивність зрушень в сторону підвищення рівня сформованості предметної компетентності учнів 10 класу до вивчення фізики не перевищує інтенсивність в сторону її зниження;

II: Інтенсивність зрушень в сторону підвищення рівня сформованості предметної компетентності учнів 10 класу до вивчення фізики перевищує інтенсивність в сторону її зниження.

Для доведення однієї з обраних гіпотез необхідно здійснити ранжування всіх зрушень, незалежно від їх знаку, за вираженістю. Бачимо, що у таблиці 3.2 наведені абсолютні значення різниці та ранги абсолютних величин. Меншому значенню відповідає менший ранг. Розрахуємо суму рангів (віднімемо нульові зрушення, отже $N=36$):

$$\sum R_i = \frac{(N+1)N}{2} = \frac{(36+1)36}{2} = 666.$$

У нашому експерименті нетипові зрушення – від’ємні. Сума рангів нетипових зрушень і є емпіричним значенням критерію T :

$$T_{em} = \sum R_r = 87,5, \text{ де } R_r \text{ – рангові значення нетипових зрушень.}$$

За таблицею [46**Ошибка! Источник ссылки не найден.**] визначаємо критичне значення критерію T для $n=42$:

$$T_{кр}=266 (\rho \leq 0,01), T_{кр}=319 (\rho \leq 0,05)$$

Побудуємо «вісь значущості» (рис.3.5):

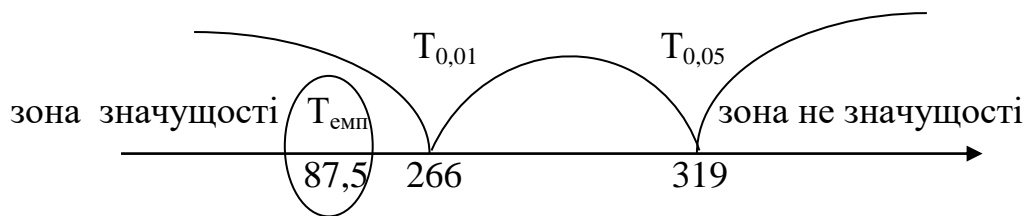


Рис.3.5. Вісь значущості зрушень підвищення рівня сформованості предметної компетентності учнів 10 класу до вивчення фізики.

Проаналізуємо отримані результати. Емпіричне значення T потрапляє в зону значущості: $T_{емп} < T_{кр}(0,01)$, тому гіпотезу I відкидаємо. Узагальнюючи отримані результати можна стверджувати, що інтенсивність зрушень у розподілі учнів за рівнями сформованості предметної компетентності учнів 10 класу до вивчення фізики в сторону підвищення перевищує інтенсивність зрушень у розподілі учнів за рівнями сформованості предметної компетентності учнів 10 класу до вивчення фізики в сторону її зниження.

Таким чином, на основі проведеної статистичної обробки результатів педагогічного експерименту можна стверджувати, що розроблені нами методичні рекомендації щодо використання веб-квест технологій під час викладання фізики мають позитивний вплив (відбулися позитивні зрушення у вибраному критерії ефективності) і можуть бути впровадженні в освітній процес закладів загальної середньої освіти. При цьому, отримані результати анкетування є статистично достовірними.

ВИСНОВКИ

Предметна компетентність – це сукупність специфічних знань, вмінь та навичок з певного предмету, здобуття яких дозволяє учню виконувати певні практичні завдання через своє ставлення до них.

На нашу думку процес формування предметної компетентності включає: розвиток критичного мислення, розв’язування завдань чи задач, робота з інформацією, розвиток творчих здібностей, комунікативність, вміння працювати в команді, розуміння впливу наукових надбань на культуру і навколишнє середовище, власне зростання. Розглянемо загальні принципи формування вищезазначених положень для набуття предметних компетентностей з предметів природничо-математичного циклу.

Предметна компетентність є особистісною характеристикою учня і передбачає реалізацію системи наступних вимог під час вивчення фізики:

- пояснювати перебіг фізичних явищ і процесів і з’ясувати їхні закономірності;
- застосовувати основні методи наукового пізнання;
- характеризувати сучасну фізичну картину світу;
- розуміти наукові засади сучасного виробництва, техніки і технологій;
- використовувати набуті знання в повсякденній практичній діяльності;
- виявляти ставлення до ролі фізичних знань у житті людини, суспільному розвитку, техніці, розвитку сучасних технологій;
- оцінювати межі застосування фізичних законів і теорій;
- виявляти ставлення до ролі фізики в розвитку інших природничих наук, техніки і технологій, застосування досягнень фізики

для раціонального природокористування та запобігання їх шкідливого впливу на навколишнє природне середовище і організм людини.

Аналіз науково-методичної літератури засвідчив, що проблема використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) і особливостей використання веб-квестів у освітньому процесі вивчена недостатньо.

Веб-квест - це діяльність на основі опитування, коли учням дається завдання та надається доступ до он-лайн ресурсів, які допоможуть їм виконати завдання. Розрізняють наступні види веб-квестів: журналістські, конструкторські, творчі, з розв'язання спірних проблем, переконуючі, орієнтовані на самопізнання, аналітичні, наукові, оцінні.

У нашому дослідженні ми дотримувались структури веб-квестів з наступних атрибутів: вступ, завдання, процес, ресурси, оцінка, висновок.

На ташу думку можна виділити кілька переваг використання веб-квестів у освітньому процесі:

1. У якості методу мотивації на початку вивчення розділу чи теми;
2. У якості узагальнення знань в кінці вивчення розділу чи теми;
3. Як метод спільної діяльності, в якій учні створюють продукт, що сприяє розвитку навичок роботи у команді;
4. Навчання учнів мислити, оскільки більшість проблем, з якими стикається веб-квест, є реальними проблемами;
5. Підвищення предметної компетентності.

Аналіз підручників рекомендованих МОН України показав, що веб-квестів представлених у явному вигляді у підручниках не знайдено, але запропоновані завдання, які можуть стати основою для створення веб-квесту безпосередньо вчителем.

Ми проаналізували розроблені веб-квести з різних Інтернет-джерел з позицій доцільності впровадження в освітній процес з фізики у 10 класі під час вивчення розділу «Механіка». Потенціального матеріалу

для розробки веб-квестів є багато, а власне розробки важко знайти у мережі Інтернет. Такі теми з механіки, як рух тіл під дією сили тяжіння, імпульс тіла, періодичний рух, основні постулати теорії відносності взагалі не представлені.

У ході дослідження нами були розроблені такі веб-квести:

- Основи космонавтики (рольовий);
- Періодичні рухи в природі (аналітичний);
- Загадки теорії відносності (журналістський).

Спланований нами педагогічний експеримент мав наступні завдання:

- вивчення досвіду використання веб-квест технології у процесі вивчення фізики в старшій школі серед вчителів фізики;
- розробка навчально-методичного забезпечення направлено на використання веб-квест технології при вивченні механіки у 10 класі;
- впровадження у освітній процес розробленого начально-методичного забезпечення;
- виявлення ефективності розробленої методики реалізації веб-квест технології шляхом проведення анкетування школярів в кінці педагогічного експерименту.

Ми виділили три рівні сформованості предметної компетентності учнів: високий, середній, низький.

Одним із завдань констатуючого етапу педагогічного експерименту було проведення анкетування вчителів фізики з метою визначення рівня застосування веб-квест технологій як засобу формування предметної компетентності. Анкетування вчителів було проведено в онлайн-режимі за допомогою Google-сервісів. Приклад анкети наведений у додатку А до дипломної роботи. У опитуванні взяли участь 49 вчителів фізики м. Херсона та Херсонської області.

Завданням формувального експерименту було впровадження у освітній процес розробленого навчально-методичного забезпечення, спрямованого на реалізацію веб-квест технології при вивченні фізики в старшій школі. На етапі проведення формувального експерименту розроблені нами методичні рекомендації щодо використання веб-квест технології при вивченні механіки у 10 класі були впроваджені у освітній процес Херсонської загальноосвітньої школи I-III ступенів №52 та Високівського закладу повної загальної середньої освіти Херсонської області. Загальна кількість учнів 10 класу, які були залучені до педагогічного експерименту, складає 42 особи. Результати педагогічного експерименту представлені у наступному підрозділі.

Аналіз результатів показав, що учителям відомі веб-квест технології і вони готові впроваджувати методику їх проведення у освітній процес з фізики у школі.

З метою виявлення рівня сформованості предметної компетентності учнів під час вивчення фізики їм була запропонована анкета наведена у додатку Б. Зазначене опитування надало можливість розподілити учнів за рівнями сформованості предметної компетентності: високий, середній та низький. Так, кількість учнів з високим та середнім рівнями сформованості предметної компетентності збільшилась на 7% відсотків для кожного рівня. Кількість учнів, що мали низький рівень сформованості предметної компетентності зменшилась на 14%.

Аналіз результатів педагогічного експерименту також передбачав статистичну обробку отриманих результатів. У якості критерію статистичної обробки результатів нами було обрано Т-критерій Вілкоксона.

Ми отримали підтвердження сформульованої гіпотези нашого дослідження: інтенсивність зрушень в сторону підвищення рівня сформованості предметної компетентності учнів 10 класу до вивчення фізики перевищує інтенсивність в сторону її зниження.

Таким чином, на основі проведеної статистичної обробки результатів педагогічного експерименту можна стверджувати, що розроблені нами методичні рекомендації щодо використання веб-квест технологій під час викладання фізики мають позитивний вплив (відбулися позитивні зрушення у вибраному критерії ефективності) і можуть бути впровадженні в освітній процес закладів загальної середньої освіти. При цьому, отримані результати анкетування є статистично достовірними.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии/ В.П. Беспалько – М. : Педагогика, 1980. – 192 с.
2. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід: рефлексивний аналіз застосування / Н. М. Бібік // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О. В. Овчарук. – К.: «К.І.С.», 2004. – С. 45 – 50.
3. Бондар С. Компетентність особистості інтегрований компонент навчальних досягнень учнів / С. Бондар // Біологія і хімія в школі. – 2003. – № 2. – С. 8 – 9.
4. Быховский Я. Образовательные веб-квесты: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ito.edu.ru/1999/III/1/30015.html> (29.10.2014)
5. Веб-квесты [Электронный ресурс]: Методические материалы. Информационные технологии в обучении языку. – 19 сентября 2006. – Режим доступа: <http://www.itlt.edu.nstu.ru/webquest.php#lit9>, свободный. – Назва з екрану: Информационные технологии в обучении языку.
6. Використання Веб-квестів у навчальному процесі [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://socpedwebqwest.jimdo.com/методична-web-скарбничка/використання-веб-квестів-у-навчальному-процесі/>.
7. Вітвицька С. С. Компетентнісний та професіографічний підходи до побудови професіограми магістра освіти / С. С. Вітвицька // Вісник Житомирського державного університету. Випуск 57. Педагогічні науки, 2011 – С. 52 – 58.
8. Гончаренко С.У. Методика навчання і наукових досліджень у вищій школі/ С.У. Гончаренко. – Київ: Вища школа, 2003. – 323 с.

9. Гончаренко С.У. Методологічні характеристики педагогічних досліджень/ С.У. Гончаренко.// Вісник АПН України. – 1993. - №1. –с.11-23.
10. Грабарь М.И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы/ М.И. Грабарь – М: Педагогика, 1977. – 136 с.
11. Грабчак Д.В. Освітній веб-квест як нова інтернет-технологія навчання елективних курсів з фізики [Електронний ресурс] / Д.В. Грабчак, // Інформаційні технології в освіті. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: [http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/123456789/812/1/Освітній веб-квест як нова інтернет-технологія навчання елективних курсів з фізики.pdf](http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/123456789/812/1/Освітній_веб-квест_як_нова_інтернет-технологія_навчання_елективних_курсів_з_фізики.pdf).
12. Гуревич Р. Використання сучасних технологій навчання у ВНЗ: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://library.kpi.kharkov.ua/JUR/TPUSS%202014_3.pdf
13. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении / В.В. Давыдов– М.: Педагогика, 1972. – 349 с.
14. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http://mon.gov.ua/content/Освіта/post-derzh-stan-\(1\).pdf](http://mon.gov.ua/content/Освіта/post-derzh-stan-(1).pdf).
15. Жосан О. Педагогічний експеримент: [навчально-методичний посібник]. - Кіровоград: Видавництво КОІППО імені Василя Сухомлинського, 2008. –72 с
16. Забродський М.М. Педагогічна психологія: [курс лекцій]/ М.М. Забродський. – К.: МАУП, 2000. – 92 с.
17. Загвязинский В.И. Теория обучения: современная интерпретация: [учеб.пособие для студ.высш.пед.учеб.заведений]/ В.И. Загвязинский – М.: Издательский центр "Академия", 2001. – 192 с.

18. Задніпрянець І.І. Сучасні освітні технології у викладанні фізики / І.І. Задніпрянець– К.: Шкільний світ, 2011. – 128 с. – (Бібліотека «Шкільного світу»).

19. Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>

20. Засекіна Т.М. Фізика: [підруч.для 8 кл.загальноосвіт. навч.закладів] / Т.М. Засекіна, Д.О. Засекін.– К.: ОУВЦ "Оріон", 2016. – 256 с.

21. Зязюн І. А. Філософія педагогічної якості в системі неперервної освіти / І. А. Зязюн // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2005. – № 25. – С. 13 – 18.

22. Інституту модернізації змісту освіти
<https://imzo.gov.ua/pidruchniki/pereliki/>

23. Кадемія М. Використання Веб-квестів у процесі підготовки вчителя технології: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/434/1/Kademija.pdf>

24. Кадемія М. Ю. Інформаційно-комунікаційні технології навчання: словник глосарій / М. Ю. Кадемія, М. М. Козяр, Т. Є. Рак. – Львів: «СПОЛОМ», 2011. – 327 с.

25. Кейс С.Ю. Майстер-клас. Технологія «Веб-квест» (Webquest) у методичній скарбничці вчителя математики [Електронний ресурс]/ С.Ю. Кейс – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.google.com.ua/url?>

26. Класифікація педагогічних технологій [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://textbooks.net.ua/content/view/6053/49/>.

27. Коваль С.М. Використання технології веб-квест у навчальному процесі [Електронний ресурс] / С.М. Коваль // Використання інформаційних технологій у процесі навчання – Режим доступу до ресурсу: http://www.kpi.kharkov.ua/archive/Наукова_періодика/elits/2014/38-

39/ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЕБ-КВЕСТ У НАВЧАЛЬНОМУ.pdf.

28. Левина М. М. Технологии профессионального педагогического образования: [учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений] М. М. Левина– М. : Изд. центр «Академия», 2001 – 272 с.

29. Методика викладання фізики як педагогічна наука, її зміст і завдання // Лекції та семінари [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://fizmet.iatp.org.ua/L1.htm/>

30. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів з фізики для 7-9 класів (зі змінами, затвердженими наказом МОН України від 29.05.2015 № 585) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>.

31. Навчальна програма з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів, 7-9 класи [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>.

32. Наказ МОН № 371 від 05.05.2008 року "Про затвердження критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти" [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/2357/.

33. Непомнящий В.О., Єрмакова-Черченко Н.О. Методика застосування веб-квест технології при вивченні розділу «теплові явища» у 8 класі/ Непомнящий В.О., Єрмакова-Черченко Н.О.// Пошук молодих. Випуск 19: Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції [«STEM–освіта як напрям модернізації методик навчання природничо-математичних дисциплін у середніх і вищих навчальних закладах»], (Херсон, 18-19 квітня 2019 р.) / укл. В.Д.Шарко: ПП Вишемирський В.С., 2019. – 105 с.

34. Нісімчук А.С. Сучасні педагогічні технології: [Навчальний посібник] / А.С Нісімчук., О.С. Падатка., О.Т. Шпак.– К.: Видавничий центр "Просвіта", Пошуково-видавниче агентство "Книга Пам'яті України", 2000. – 368 с.
35. Ортинский В.Л. Педагогика вищої школи [Електронний ресурс] / В.Л. Ортинский– Режим доступу до ресурсу: <http://westudents.com.ua/glavy/50362-vidi-pedagogchnih-tehnology-.html>.
36. Педагогическая энциклопедия. В 4т. –Т.4 /Под ред. И.А.Каиров, Ф.Н.Петров, А.И.Богомоллов и др.–М.: Сов. энц., 1968.– 911с.
37. Пехота О. М. Особистісно орієнтоване навчання: підготовка вчителя/ О.М. Пехота, А. М. Старєва. – М. : Вид-во "Іліон", 2006. – 272 с.
38. Питюков В. Ю. Основы педагогической технологии/ В.Ю. Питюков– М.: ГномиД, 2001. – 192 с.
39. Полат Е. С. Интернет в гуманитарном образовании: [учеб. пособие для студ. высш. уч. завед] / Е. С. Полат, А. Е. Петров, М.В. Моисеева– М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 272 с.
40. Пометун О. І. Теорія та практика послідовної реалізації компетентісного підходу в досвіді зарубіжних країн / О. І. Пометун // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О. В. Овчарук. – К.: «К.І.С.», 2004. – С. 15 – 24.
41. Професійна освіта: Словник: Навч. пос. / Уклад. С.У. Гончаренко та ін.; За ред. Н.Г. Никало. – К.: Вища школа, 2000. с. 149.
42. Равен Дж. Педагогическое тестирование: Проблемы, заблуждения, перспективы: Пер. с англ., Изд. 2-е, испр. – М.: "Когито-Центр", 2001. – 142 с.

43. Родигіна І.В. Компетентнісно орієнтований підхід до навчання. – Х.: Вид. група «Основа», 2005. 96 с. – (Б-ка журн. «Управління школою»; вип. 8(32)).

44. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: [Учебное пособие]/ Г.К.Селевко.-М.: Народное образование,1998. - 256 с.

45.Сергеев А.В. Наблюдения учащихся при изучении физики на первой ступени обучения: [Пособие для учителей] / А.В. Сергеев. – Киев: Рад.шк., 1987. – 152 с.

46.Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии. М.: Наука, 2010. – 168 с.

47. Технології навчання [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

http://pidruchniki.com/14051003/pedagogika/tehnologiyi_navchannya.

48. Фізика 10-11. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів (рівень стандарту, профільний рівень)/ авторський колектив під керівництвом Локтева В.М. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>.

49. Фізика для 10 класу закладів загальної середньої освіти (профільний рівень, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.)/ Т. М. Засєкіна, Д. О. Засєкін. – **К.:** Оріон, 2018. – 304 с.

50. Фізика для 10 класу закладів загальної середньої освіти (профільний рівень, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.)/ Гельфгат І. М. - Х.: Ранок, 2018. – 272 с.

51. Фізика для 10 класу закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під

керівництвом Ляшенка О. І.)/ Т. М. Засєкіна, Д. О. Засєкін. – К.: Оріон, 2018. – 208 с.

52. Фізика для 10 класу закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Ляшенка О. І.)/ Сиротюк, В. Д. – К.: Генеза, 2018. – 256 с.

53. Фізика для 10 класу закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.)/ Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О.; за редакцією Бар'яхтара В. Г., Довгого С. О. – Х.: Ранок, 2018. – 272 с.

54. Фізика і астрономія для 10 класу закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Ляшенка О.І.) /Головко М.В.; Мельник Ю.С.; Непорожня Л.В.; Сіпій В.В.. – К.: Педагогічна думка, 2018. – 256 с.

55. Фізика і астрономія для 10 класу закладів загальної середньої освіти (профільний рівень, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Ляшенка О.І.)/ Т. М. Засєкіна, Д. О. Засєкін. – К.: Оріон, 2018. – 304 с.

56. Фізика і астрономія. Навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень)/ авторський колектив під керівництвом Ляшенка О.І. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>.

57. Холодная М.А. Психология интеллекта. Парадоксы исследования. – СПб.: Питер, 2002. – 272 с. (Серия “Мастера психологии”).

58. Хольвінська Л. Фізична ігротека/ Л. Хольвінська, С. Філоненко. – К.: Шк.світ, 2007. – 128 с.

59. Шарко В.Д. Методика проведення навчальної практики з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах: [навчально-методичний посібник для вчителів та студентів денної, заочної та екстернатної форм навчання напрямку підготовки 6.040203 фізика*]/ В.Д. Шарко, Н.О. Єрмакова. – Херсон: Видавець ПП Грінь Д.С., 2011. – 231 с.

60. Шарко В.Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти: [монографія] / В.Д. Шарко. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2006. – 400 с.

61. Шарко В.Д. Навчальна практика з фізики: [Навчально-методичний посібник для вчителів і студентів] / В.Д. Шарко.– К.: СПД Богданова А.М., 2006. – 224 с.

62. Шишов С. Е. Школа: мониторинг качества образования / С. Е. Шишов, В. А. Кальней. – М.: Педагогическое общество России, 2000. – 316 с.

63. Шут М.І. Фізика: [підруч.для 8 кл.загальноосвіт. навч.закладів] / М.І. Шут, М.Т. Мартинюк, Л.Ю. Благодаренко.– К.: Ірпінь: ВТФ "Перун", 2016. – 295 с.

64. Competencies and Current Programs of Study SCIENCE [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: https://arpcresources.ca/wp-content/uploads/2017/09/comp-in-science_20mar_17_final.pdf

65. Dodge B. Some Thoughts about WebQuests [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html

66. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>

ДОДАТКИ

Додаток А

Анкета для вчителів

1. Ваш стаж роботи у школі _____
2. Чи використовуєте Ви інформаційно–комунікаційні технології у своїй педагогічній діяльності:
 - а) так, постійно використовую їх в освітньому процесі;
 - б) так, використовую їх в освітньому процесі, але не часто;
 - в) використовував декілька разів;
 - г) не використовую;
 - д) інше _____
3. Які види інформаційно–комунікаційних технологій Ви використовуєте на уроках фізики?
 - а) Інтернет та його сервіси;
 - б) засоби Microsoft Office;
 - в) мультимедійні та програмні продукти;
 - г) веб-квест технології;
 - д) електронні підручники та посібники;
 - е) інше _____
4. Чи відоме Вам поняття веб-квест технологій:
 - а) так, використовую їх в освітньому процесі;
 - б) так, відоме, але не використовую їх в освітньому процесі;
 - в) частково відоме;
 - г) не відоме;
 - д) інше _____
5. На Вашу думку чи сприяє використання веб-квест технологій формуванню предметної компетентності учнів з фізики:
 - а) так, сприяє у значній мірі;
 - б) сприяє, але у поєднанні з іншими більш ефективними методами та прийомами навчання;
 - в) скоріше не сприяє;
 - г) не сприяє взагалі;
 - д) інше _____
6. На яких етапах вивчення матеріалу більш доцільно пропонувати учням виконувати веб-квести:
 - а) взагалі не потрібно, на це не вистачає часу;
 - б) на етапі узагальнення знань;
 - в) на початковому етапі мотивації вивчення матеріалу;
 - г) на етапі відпрацювання практичних вмінь і навичок;
 - д) інше _____

7. На Вашу думку де і в якій формі краще пропонувати дітям виконувати веб-квести:

- а) вдома самотійно;
- б) вдома у команді;
- в) у класі самотійно;
- г) у класі у команді;
- д) інше _____

Дякуємо за відповіді!

ДОДАТОК Б

Анкета для учнів

Зміст питання	Відповідь						
	так	ні					
<i>I. Виявлення навичок роботи з веб-квестом</i>							
1. Чи знаєте ви, що таке веб-квест?							
2. Чи знаєте ви як працювати з веб-квестом?							
3. Чи хотіли б ви навчитися працювати з веб-квестами?							
4. Чи використовує вчитель фізики веб-квести?							
5. З яких дисциплін вам подобається виконувати веб-квести?							
фізика	математика	хімія	біологія	історія	географія	інформатика	мова та література
<i>II. Розширення змісту знань</i>							
1. Чи змогли б ви самі підібрати літературу до веб-квесту?							
2. Чи сприяє участь у веб-квесті розвитку ваших творчих здібностей?							
3. Чи хотіли ви б в майбутньому працювати з таким видом роботи як веб-квест?							

III. Збагачення досвіду діяльністю

1. Чому ти навчився під час участі у веб-квесті?

- а) пошук додаткових повідомлень
- б) робота в групі
- в) аналіз літератури
- г) всі вище наведені компоненти
- д) не отримав ніяких нових умінь

2. Чи бачиш ти можливість подальшого застосування набути умінь?

- а) так
- б) ні

IV. Рефлексія

1. Що вам не вдалося?

- а) правильно проаналізувати літературу
- б) пошук додаткових повідомлень
- в) робота в групі
- г) всі вище наведені компоненти
- д) не мав ніяких складнощів

2. Чи задоволений роботою інших членів групи?

- а) так
- б) ні
- в) ні, деякі учні працювали недостатньо
- г) так, але деякі учні працювали недостатньо

3. Чи є недоліки в вашій роботі? Якщо так, то хто в цьому винен?

- а) ні
- б) так, винні інші члени команди

в) так, винен я

4. Чи хотів би ти працювати з цим колективом далі?

а) так

б) так, якщо замінити деяких учнів, які не виконували свої обов'язки

в) ні

г) ні, навіть якщо замінити деяких учнів, які не виконували свої обов'язки

5. Чи задоволений ти оцінкою?

а) так

б) ні

в) оцінка справедлива, але хотілося б вище

6. Чи задовольняють вас критерії оцінювання?

а) так

б) ні

в) загалом так, але деякі пункти необхідно підкоректувати

7. Оцінити приблизно витрати часу на підготовку завдання

а) декілька годин

б) 4-8 годин

в) приблизно доба

г) більше доби

д) більше двох діб.

ДОДАТОК В