

УДК [373.5.091.33:004]:53

Мисліцька Наталія Анатоліївна

доктор педагогічних наук, доцент кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна
ORCID ID 0000-0002-1806-4737
mislitskay@gmail.com

Заболотний Володимир Федорович

доктор педагогічних наук, завідувач кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна
ORCID ID 0000-0002-7866-6000
Zabvlad@gmail.com

Слободянюк Ірина Юрївна

викладач фізики та інформатики
Барський гуманітарно-педагогічний коледж ім. М. Грушевського, м. Бар, Україна
ORCID ID 0000-0002-1249-8729
islobodianuk@gmail.com

ЕЛЕКТРОННИЙ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС З ФІЗИКИ ДЛЯ УЧНІВ КЛАСІВ СУСПІЛЬНО-ГУМАНІТАРНОГО НАПРЯМУ

Анотація. У статті описано структуру та контентне наповнення електронного навчально-методичного комплексу для учнів «Фізика: суспільно-гуманітарний напрям профільного навчання» у вигляді веб-сайту, створеного на базі прикладного програмного забезпечення, Інтернет-ресурсів та хмарних сервісів, який розміщений у вільному доступі. Наведено приклади дидактичних та методичних матеріалів, які містять складові комплексу: матеріали для мультимедійного супроводу уроків фізики, дидактичні засоби на основі хмаро орієнтованих технологій для вивчення окремих розділів фізики, завдання для організації самостійної діяльності учнів під час вивчення фізики (історичного та світоглядного характеру), завдання для *online* контролю навчальних досягнень, матеріали для анкетування, опитування та методичні поради для вчителів. Теоретично обґрунтовано методичну доцільність використання прикладного програмного забезпечення Microsoft Power Point для розробки мультимедійного супроводу до тем та розділів курсу фізики старшої школи. Для підвищення інтересу до вивчення фізики запропоновано до складу ЕНМК додати розроблені авторами дидактичні засоби (ігрові – для повторення, закріплення знань та самооцінювання, хмари слів до розділів з виокремленням фізичних явищ та процесів, фізичних величин та одиниць їх вимірювання, ментальні карти для узагальнення знань, повторення навчального матеріалу тощо) на основі Інтернет-ресурсів, зокрема додатку Web 2.0 LearningApps, StudyStack, EDpuzzle, Kahoot, Quizizz, сервісів для створення «хмари слів», «карт пам'яті». На основі аналізу контенту сайту phet.colorado.edu та 3D моделей порталу Mozaik Education підібрано інтерактивні симуляції та моделі, які доцільно додати до системи дидактичних засобів з організації самостійної діяльності учнів. Виокремлено дидактичні та базові принципи організації електронного навчально-методичного комплексу з предмету, які покладені в основу розробки авторського комплексу. Запропонований комплекс пройшов апробацію в класах суспільно-гуманітарного напрямку закладів середньої освіти.

Ключові слова: електронний навчально-методичний комплекс; інформаційно-комунікаційні технології; навчання фізики; сучасні дидактичні засоби; хмаро орієнтоване середовище; класи суспільно-гуманітарного напрямку.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Одним із ключових напрямків модернізації освітнього процесу в старшій школі є диференціація навчання, яка забезпечує оптимальне

співвідношення між особистісною орієнтацією кожного окремого учня та потребами суспільства в освітньому потенціалі. Відповідно до Концепції профільного навчання вивчення предметів у закладах середньої освіти відбувається за різними навчальними програмами, які відрізняються глибиною та обсягом навчального контенту і його професійною спрямованістю, що зrealізована введенням основних напрямів профілізації. У даний час акценти в шкільній освіті зроблені на гуманітарні науки. Соціальні, історичні, проблеми мистецтва, культури набули нового звучання й почали вивчатися глибоко. Поряд з цим всебічне вивчення предметів освітніх галузей «Мови і літератури», «Суспільствознавство», «Мистецтво», тобто таке звужене розуміння гуманітарної парадигми, виховуючи вдумливе ставлення до проблем сучасного суспільства, несе непомітне негативне ставлення учнів до вивчення природничих предметів. Однак предмети освітньої галузі «Природознавство», що покликані розвивати структурне та логічне мислення, творчість, просторове уявлення про довкілля, не мають залишатися поза увагою.

Незважаючи на те, що для більшості напрямів профілізації фізика не є профільним предметом, її роль у становленні особистості з позиції людиноцентризму залишається актуальною. Необхідність навчання фізики учнів класів суспільно-гуманітарного напрямку зумовлена потребою формування наукового світогляду та природничо-наукової картини світу, без яких гуманітарна освіта не буде цілісною, загальнокультурною та сучасною. Забезпечення інтересу та мотивації учнів класів суспільно-гуманітарного напрямку можливе шляхом модернізації процесуальної компоненти методичної системи навчання фізики, яка базуватиметься на врахуванні специфіки індивідуальних особливостей учнів.

Враховуючи індивідуально-типові особливості сприйняття, розуміння, відтворення та запам'ятовування інформації особистістю, стає очевидно, що процес навчання фізики для учнів, які більше схильні до вивчення гуманітарних наук, має відрізнитись від навчання учнів, схильних до вивчення природничо-математичних дисциплін. Тому виникає потреба в методично-грамотному проектуванні та поданні навчального матеріалу з фізики, розробці й впровадженні ефективних технологій та засобів навчання. Враховуючи те, що суб'єктами освітнього процесу є учні Z покоління зі специфічним кліповим мисленням, процесуальна складова методики навчання фізики обов'язково має містити використання інформаційно-комунікаційних технологій. Одним із шляхів реалізації цього є проектування, розробка та використання в освітньому процесі з фізики електронного навчально-методичного комплексу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Окремі питання методики навчання фізики в класах гуманітарного профілю розглядали О.І. Бугайов, С.У. Гончаренко, Т.П. Гордієнко, Т.О. Гуріна, Л.О. Клименко, Ю.М. Краснобокий, О.М. Федчишин, Т.В. Швальова.

Різні аспекти проблеми впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес були предметом дослідження вітчизняних учених, зокрема В.Ю. Бикова, Ю.І. Жука, С.Г. Литвинової, О.М. Спіріна. Питанням розробки навчально-методичного забезпечення навчання фізики в старшій школі, зокрема з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, присвячені праці П.С. Атаманчука, Л.Ю. Благодаренко, С.П. Величка, В.Ф. Заболотного, О.І. Іваницького, О.І. Ляшенка, М.Т. Мартинюка, Н.А. Мислицької, М.І. Садового, І.В. Сальник, В.П. Сергієнка, В.Д. Сиротюка, Н.Л. Сосницької, В.Д. Шарко, М.І. Шуга, М.В. Головка. Окремі питання розробки дидактичного забезпечення з фізики з використанням інформаційних технологій висвітлено в працях О.В. Мерзликіна, М.О. Моклюка, О.П. Пінчук, О.В. Пішенка, О.М. Соколюк та інших.

Однак зазначені вище дослідження не вичерпують багатогранної проблеми навчання фізики в класах суспільно-гуманітарного напрямку і вимагають удосконалення методів та засобів навчання, спрямованих на реалізацію в освітньому процесі принципів доступності, послідовності, наочності. Аналіз дидактичного забезпечення з фізики засвідчив його домінуючу орієнтацію на вивчення в класах природничо-математичного напрямку. Водночас дослідження з комп'ютеризації шкільної освіти переконливо доводять, що запровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес дає змогу індивідуалізувати та диференціювати навчання, значно розширити можливості вчителя в реалізації дидактичних принципів і тим самим підвищити мотивацію та пізнавальний інтерес до навчання фізики учнів-гуманітаріїв.

Отже, існує певна суперечність між дидактичним потенціалом інформаційно-комунікаційних технологій навчання та їх практичним використанням під час навчання фізики в класах суспільно-гуманітарного напрямку.

Метою статті є розкриття особливостей структурної та контентної побудови електронного навчально-методичного комплексу з фізики для учнів класів суспільно-гуманітарного напрямку.

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

На сучасному етапі розвитку освіти особливо актуальним є питання використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі, які відкривають педагогам нові ефективні шляхи, методи, підходи для модернізації методичної системи навчання предметів освітньої галузі «Природознавство» і фізики зокрема.

Огляд літературних джерел з даної проблеми засвідчив наявність різних підходів щодо тлумачення дефініції «інформаційно-комунікаційні технології». У нашому дослідженні за основу беремо означення, запропоноване В.Ю. Биковим «ІКТ – це комп'ютерно орієнтована складова педагогічної технології, яка відображає деяку формалізовану модель певного компонента змісту навчання і методики його подання у навчальному процесі, яка представлена в цьому процесі педагогічними програмними засобами і яка передбачає використання комп'ютера, комп'ютерно орієнтованих засобів навчання і комп'ютерних комунікаційних мереж для розв'язування дидактичних завдань або їхніх фрагментів» [1, с. 141]. Їх властивості, зокрема інтерактивність, мультимедійність, мобільність, гіпертекст, комунікативність, можуть бути використані в освітньому процесі для розробки сучасних дидактичних засобів та електронних освітніх ресурсів з фізики.

Інформаційний простір кожного вчителя, з огляду на вимоги сучасності та враховуючи інтереси і вподобання підлітків, обов'язково має містити віртуальну складову його діяльності. Поряд із традиційними засобами навчання в арсеналі сучасного педагога все частіше використовуються відеодемонстрації, відеоексперименти, інтерактивні плакати, віртуальні лабораторні роботи, «хмара слів», «карта розуму», фрагменти телевізійних передач, відеофільмів тощо. Однак на уроці завжди не «вистачає» часу для їх перегляду, хоча є учні, які для кращого розуміння представленої інформації потребують повторного перегляду.

Однією з форм пізнавальної діяльності сучасного учня є самостійна робота, яка поряд із іншими формами організації освітнього процесу здійснюється безпосередньо самим учнем під прямим або опосередкованим керівництвом учителя. Вона не є відокремленою формою освітньої діяльності, а спрямована на поглиблення та доповнення класних форм навчання. Ґрунтовна та якісна реалізація такої форми діяльності передбачає відповідну організацію та дидактичне забезпечення освітнього процесу. «Система засобів навчання, орієнтованих на використання інноваційних

технологій навчання та навчально-методичних матеріалів» [3, с. 155] *являє собою навчально-методичний комплекс*, склад якого може змінюватись залежно від педагогічних цілей.

З метою трансформації та осучаснення освітнього процесу, забезпечення мобільності та доступності до інформації, реалізації особистісного підходу до кожного учня нами розроблено електронний навчально-методичний комплекс (ЕНМК) «Фізика: суспільно-гуманітарний напрям профільного навчання» у хмаро орієнтованому середовищі. Під хмаро орієнтованим середовищем, ми розуміємо середовище, у якому за допомогою хмарних сервісів створюються умови мобільної, кооперативної роботи для ефективного досягнення поставлених цілей [4]. ЕНМК «Фізика: суспільно-гуманітарний напрям профільного навчання» зrealізовано у вигляді web-сайту з використанням інструментів, сервісів та послуг Google (URL: <https://sites.google.com/view/physics-for-everyone>). Розробка web-сайту здійснювалась за допомогою інструменту Google Sites. У якості основного сховища даних було обрано хмарне сховище Google Drive.

Навчально-методичний комплекс «Фізика: суспільно-гуманітарний напрям профільного навчання» містить такі блоки: теоретичний, мультимедійний, практичний, самостійної роботи, online-перевірки знань, додаткових матеріалів, контент яких структуровано та розміщено на відповідних web-сторінках, наповнення яких постійно оновлюється. Серед web-сторінок:

- *головна*, яка окрім візитівки містить підсторінку «Електронна бібліотека»;
- *мультимедійний супровід*, на якій розміщено контент для мультимедійної підтримки вивчення теоретичного матеріалу;
- *дидактичні засоби*, яка містить хмаро орієнтовані засоби для підтримки вивчення та засвоєння навчального матеріалу;
- *самостійна діяльність*, на якій представлено інструктивно-методичні матеріали до лабораторних робіт та методичні матеріали для організації самостійної діяльності учнів;
- *online контроль досягнень*, що містить інтерактивні завдання для поточного і підсумкового контролю;
- *методичні поради* – містить інструктивно-методичні рекомендації щодо розробки дидактичних засобів на основі web- та хмаро орієнтованих технологій.

В основу розробки та наповнення комплексу покладено такі дидактичні принципи: доступності, наочності, системності, науковості, а також концепції поетапного формування розумових дій та програмованого навчання. Зокрема: з метою полегшення сприйняття навчального матеріалу його подано невеликими порціями та з максимально можливою візуалізацією; учень має змогу працювати в зручному для нього темпі; результат проходження завдання відображається одразу після його виконання; запропоновані завдання різнорівневі, завдання певного рівня визначає учень.

До базових принципів організації ЕНМК з предмету належать такі: відкритість – ЕНМК має передбачати взаємодію з іншими інформаційними системами; сумісність – узгодження змістової частини ЕНМК з вимогами нормативної документації; орієнтація інструментальних засобів на користувача – робота з ЕНМК повинна вимагати від учнів володіння комп'ютером та Інтернет-інструментарієм на рівні користувача; модульна (блочна) організація контенту – змістова частина ЕНМК має формуватись у вигляді окремих об'єктів, що дозволить структурувати навчальну інформацію, забезпечити каталогізацію і пошук об'єктів за визначеними даними; забезпечення прав інтелектуальної власності розробника.

Педагогічне передбачення в тому, що вчитель надає право вибору учневі, розраховує, враховуючи психологічні особливості самоствердження учнів підліткового та раннього юнацького віку, на властивий людині азарт, потребу пізнання «що за ширмою», «спортивний» принцип бути або хоча б мати кращий вигляд, на звернення до перегляду задач вищого рівня складності. У разі правильно складених учителем завдань на перших етапах навчання (учень може сам розв'язати окремі з них, інші – після дискусії з учнями класу) учень долає синдром невпевненості в собі та власних діях і формує власну вольову потребу подолання окремих перешкод. Результат дії – задоволення власного «Я» та позитивні емоції від досягнутого. Розглянемо детально контент кожного блоку розробленого нами ЕНМК.

Теоретичний блок ЕНМК представлений web-сторінкою *Електронна бібліотека*, яка вміщує нормативні документи та навчальні підручники у форматі pdf. Його метою є ознайомлення вчителів з діючими навчальними програмами та рекомендаціями щодо організації освітньої діяльності поточного навчального року. Ознайомившись з електронними версіями підручників з фізики, учитель на власний розсуд зможе обрати найбільш доцільний та ефективний для використання в конкретному класі.

Матеріали мультимедійного блоку розміщено на сторінці *Мультимедійний супровід*, яка містить контентне доповнення до теоретичного матеріалу у вигляді *презентацій* та *відеоматеріалів*, серед яких: фрагменти різноманітних відеофільмів, мультфільмів, пізнавальних телепередач, демонстрацій явищ та процесів, демонстраційних комп'ютерних моделей, зокрема відеозаписи шкільного фізичного експерименту, які неможливо відтворити в шкільному кабінеті фізики тощо [5]. Зібрані у репозитарії навчальні матеріали вчитель може використовувати під час проведення уроку для їх візуалізації та з потребою «перемикання» уваги учнів з метою збільшення її тривалості. Учні мають доступ до даних сторінки під час самостійної роботи, самопідготовки. Їх можна використовувати, якщо учні з певних причин пропустили заняття, а також з метою повторного перегляду для неспішного спостереження і усвідомлення показаного у фрагменті під час уроку.

На сторінці *Презентації* розміщено авторські розробки навчальних презентацій до тем курсу фізики, структурованих за розділами. Для їх розробки ми використовували прикладне програмне забезпечення Microsoft Power Point, інструментарій якого дає можливість:

- «маніпулювати візуальною інформацією» у межах поля екрану;
- реалізовувати анімаційні ефекти;
- використовувати логічні наголоси;
- дискретно подавати інформацію;
- тонувати зображення;
- фіксувати вибрані частини інформації для її наступного переміщення або розгляду «під лупою» [2, с. 143].

За рахунок використання різноманітних форм (рисунок, схеми, анімації, відео) та каналів подання навчального матеріалу (аудіальний, візуальний), збільшується обсяг подання навчальної інформації та відсоток її запам'ятовування. Використання анімаційних ефектів дає можливість привернути та зосередити увагу учнів до конкретних елементів та підвищити її у моменти зниження. Наявність колекцій мультимедійного супроводу до всіх тем курсу фізики дає можливість, за потреби, швидкого звернення до навчального матеріалу, який доцільно повторити, актуалізувати, узагальнити та систематизувати.

На сторінці *Відеоматеріали* вказані гіперпосилання на відеоконтент, що розміщений на відеохостинговому сайті YouTube. Запропоновані матеріали виконують пізнавальну, розвивальну та зацікавлюючу функцію й підібрані відповідно до змісту

навчального контенту та з дотриманням психолого-фізіологічних вимог до сприйняття відео.

Практичний блок зrealізований у вигляді web-сторінки *«Дидактичні засоби»*, яка наповнена контентом, розробленим на основі сучасних web-сервісів та додатків, серед яких: додаток Web 2.0 LearningApps, EDpuzzle, Study Stack, сервіси для створення «хмари слів», «карт пам'яті» (рис. 1).



Рис. 1. Зовнішній вигляд web-сторінки «Дидактичні засоби»

Натиснувши відповідну піктограму необхідного засобу, користувач переадресовується на підсторінку з контентом, розробленим на основі обраного сервісу. Використання цих дидактичних засобів сприяє розвитку готовності особистості до креативного, творчого навчання впродовж життя. А саме:

- використання в освітньому процесі дидактичного засобу «хмара слів» сприяє розвитку логічного й асоціативного мислення шляхом задіяння понятійного апарату;
- розробка та застосування «карт пам'яті» сприяє формуванню навичок узагальнення інформації, вибіркової, структурного мислення, розвитку форм мислення (аналіз, синтез, індукції, дедукції);
- «числова пряма» (наприклад, у додатку LearningApps) обумовлює розвиток умінь прослідкувати генезис, сприяє розвитку вмінь синтезувати. Для її розробки учень опрацьовує та аналізує літературу, здійснює пошук, відбір інформації, створює взаємозв'язки. Встановлено, що її використання в навчальному процесі призводить до формування цілісної картини, усвідомлення глибини понять, елементів основних ключових компетенцій;
- додатки LearningApps та StudyStack, дають можливість використовувати на заняттях елементи ігрової діяльності;
- виконання вправ з використанням інтерактивної дошки вимагає залучення домінуючих для навчання видів аналізаторів – візуального, аудіального, кінестетичного, що впливає на підвищення інтересу, зацікавленості, активної участі в навчальному процесі;
- розробки на основі online-сервісу EDpuzzle формують уміння розпізнавати продемонстровані фізичні процеси та співставляти їх з реальними; генерують уміння індукувати і дедукувати, розпізнавати та виділяти складові процесу; сприяють підвищенню пізнавального інтересу.

Дидактичні вправи, розроблені на основі шаблонів сервісу LearningApps, можна виконувати перебуваючи безпосередньо на сторінці, не входячи до облікового запису.

За такого варіанту розміщення результати проходження завдання кожним учнем не зберігатимуться, оскільки авторизація не проходить. Однак такий варіант є досить зручним під час використання на занятті або з метою виконання завдання для самоперевірки та тренування учня в процесі підготовки до заняття. Усі вправи згруповано у відповідності до розділів курсу фізики.

Завдання, розроблені на основі сервісу Study Stack, окрім першого, при кожному перезавантаженні сторінки оновлюються. Отже, якщо вчитель навчає фізики декілька класів на паралелі, він матиме змогу використовувати не однакові завдання. Така компіляція є зручною під час самостійної або ж домашньої роботи, оскільки створює ілюзію нових завдань, які з банку даних генерує програма.

На підсторінці WordArt розміщено розробки «хмар слів», які також структуровані за розділами фізики. Кожне зображення є гіперпосиланням на сайт із відповідною «хмарою слів». Деякі з них є анімованими, в окремих – слова містять гіперпосилання на додатковий контент, що робить процес перевірки знань більш цікавим та ефектним [5].

У вкладці EDpuzzle розміщено готові відеофрагменти з текстовими коментарями та вбудованими запитаннями різного типу. Такий дидактичний засіб доцільно використовувати лише в якості домашнього завдання. Для його виконання потрібно авторизуватись, оскільки запис результатів є обов'язковим по кожному учневі.

На підсторінці MindMaps розміщено «карти пам'яті». Окремі з представлених розроблені на основі *online*-сервісів, інші – у програмі XMind. Однак останні подані лише в згорнутому вигляді. Як зазначено, їх зображення надано з метою ознайомлення. Для отримання файлу потрібної «карти пам'яті» необхідно написати автору за вказаною електронною адресою. Завантажену «карту пам'яті» можна буде використовувати, проєктуючи на екран або за допомогою мультимедійної дошки чи інтерактивної панелі. На жаль, можливість *online* перегляду відсутня, що обумовлено особливостями програми. Інші представлені «карти пам'яті» можуть бути використані в режимі *online* без встановлення додаткових програм.

З кожним із завдань учні мають можливість працювати в режимі *online*, використовуючи сучасні гаджети на занятті, вдома тощо. Їх використання сприяє підвищенню мотивації до вивчення фізики, розумінню процесів і явищ, навчає встановлювати генезис розвитку понять, фізичних величин та законів, підвищує пізнавальний інтерес, формує та розвиває загальні підходи до розв'язання різноманітних життєвих ситуацій тощо. Всі вони несуть виховний вплив та сприяють формуванню як предметних, так і ключових компетенцій, а також універсальних навчальних дій (аналізу, синтезу, класифікації, узагальнення, доведення тощо). Використовуючи запропоновані дидактичні засоби поза межами навчального закладу учні мають можливість працювати в парах в режимі *online*, де окрім віртуального спілкування здійснюється ще й вербальна (реальна) комунікація.

Сучасна система освіти спрямована не лише на здобуття учнями певного багажу знань, умінь та навичок, але й на формування відповідних компетентностей. На основі результатів міжнародного порівняльного дослідження PISA щодо оцінювання природничо-наукової грамотності 15-річних осіб визначено, що «науково грамотна особа готова аргументовано міркувати про науку й технології, потребує таких компетентностей: пояснювати явища науково, оцінювати й розробляти наукове дослідження та інтерпретувати дані й докази з наукової позиції». Контентне наповнення *web*-сторінки **Самостійна діяльність**, яка реалізує блок самостійної роботи, спрямоване на забезпечення зазначених компетентностей. Її вміст розподілений за рубриками: *завдання світоглядного характеру та підготовка до лабораторної роботи*.

Здатність пояснювати явища науково передбачає вміння впізнавати, пояснювати та оцінювати природні та технологічні явища. Оскільки учні-гуманітарії мають ряд особливостей, навчальний матеріал необхідно подавати та урізноманітнювати з їх урахуванням. До засобів, що дозволяють реалізувати такий підхід, а також сприятимуть підвищенню пізнавального інтересу та мотивації до навчання, зараховуємо науково-популярні тексти фізичного змісту та різноманітні літературні твори: вірші, загадки, приказки, прислів'я, фрагменти прозових творів та графічні зображення (картини, фотографії), які позиціонуємо як *завдання світоглядного характеру* [5].

Для забезпечення і підтримки інтересу до вивчення предмету важливо якомога частіше обов'язковий навчальний контент доповнювати інформацією, яка не міститься в підручнику, але є актуальною та цікавою. Окрім перегляду відеоматеріалів цікавою формою роботи є робота з текстами фізичного змісту.

Текст фізичного змісту – це «опис деякої ситуації (фізичного явища (процесу), технічного пристрою) природничо-науковою мовою» [6, с. 67]. Такий вид завдань спрямований на виявлення розуміння суті поданої в тексті інформації, її аналізу, порівняння, інтерпретації на основі знань і умінь, які формуються під час вивчення фізики.

На підсторінці *підготовка до лабораторної роботи* розміщено інструкції до віртуальних домашніх досліджень. Їх виконання може носити і пропедевтичний характер, адже перш ніж виконувати лабораторну роботу на занятті, учні можуть підготуватись до цього вдома. Це полегшить процес проведення дослідження в класі, оскільки учні познайомляться з особливостями роботи з приладами, а також матимуть змогу з'ясувати незрозумілі питання до початку виконання [5]. Наприклад, під час виконання лабораторних робіт з електрики важливо, щоб учні знали особливості підключення та з'єднання різноманітних електричних приладів. Виконання даного завдання з використанням віртуального дослідження дасть змогу пригадати правила правильного підключення електричних приладів та убезпечить від негативних наслідків – небезпеки для здоров'я та пошкодження приладів.

За відсутності необхідних для проведення лабораторної роботи приладів, розроблені інструкції можна використовувати і для проведення віртуальних лабораторних досліджень на основі phet-симуляцій та інших віртуальних лабораторій.

Разом з тим віртуальні дослідження, проведені на основі phet-симуляцій чи інтерактивних 3D моделей від компанії Mozaik Education, можуть бути основою для міні-проектів дослідницького характеру. Наприклад, на основі 3D моделі «Як працює кулькова ручка?» можна запропонувати учням з'ясувати принцип її роботи та встановити фізичні основи функціонування; проаналізувати, чи можливо використовувати такого типу ручку на космічних орбітальних станціях; з'ясувати, на основі яких фізичних законів функціонують ручки, які використовують астронавти на космічних станціях.

Такий вид діяльності, як свідчить досвід учителів, покращує мотивацію учнів до навчання, підвищує пізнавальний інтерес, сприяє формуванню дослідницьких навиків, логічного мислення, креативності, здатності до прогнозування, узагальнення, використання отриманих знань у процесі розв'язування поставлених задач, розвитку умінь планувати та організовувати діяльність, співпрацювати з іншими учасниками освітнього процесу тощо.

Важливим етапом у навчальному процесі є контроль та корекція навчальних досягнень. Однак перевірку готовності учня до заняття та рівня засвоєння навчального матеріалу слід здійснювати і в позаурочний час. Реалізація такого підходу лежить в основі блоку online-перевірки знань та зrealізована у вигляді сторінки **Онлайн контроль навчальних досягнень**. Її контент містить тестові завдання, розроблені за

допомогою Google Forms, сервісів Kahoot та Quizizz, які учитель може використовувати як безпосередньо на уроці, так і пропонувати учням у якості домашнього завдання.

Завдання, розроблені на основі *Google Forms*, передбачають ідентифікацію учня – потрібно вказати ім'я та e-mail адресу, для того, щоб учитель, за необхідності, міг зв'язатись з ним, хоча дане поле не обов'язково створювати. Учитель на власний розсуд обирає спосіб повідомлення результату – одразу після відправлення форми (завдання перевіряються автоматично) або ж після персональної перевірки. Для останнього варіанту і необхідно вказувати e-mail адресу. Використовуючи саме такий спосіб контролю навчальних досягнень учитель може бачити результати кожного учня, відповіді на конкретне запитання, є можливість отримати інформацію про те, на які запитання учні дають неправильні відповіді, а також статистику успішності. Окрім того є можливість імпортувати результати до файлу з розширенням xls.

Завдання, розроблені за допомогою Google Forms, розрахован переважно і на виконання вдома (рис.2). Їх зручно використовувати для контролю навчальних досягнень, а також як засіб передачі учителю виконаного домашнього завдання з прикріпленими файлами.

Яку енергію називають енергією руху? * 1 бал

внутрішню;

кінетичну;

потенціальну;

повну механічну.

Визначте залежність кінетичної енергії тіла від його швидкості: 1 бал

прямо пропорційна;

обернено пропорційна;

прямо пропорційна квадрату швидкості руху тіла;

обернено пропорційна квадрату швидкості руху тіла.

Яку енергію називають енергією взаємодії? 1 бал

Ваша відповідь _____

Яку енергію називають енергією взаємодії? 1 бал

Ваша відповідь _____

4 бали

Частина механічної енергії, яка визначається рухом тіла.

Частина механічної енергії, яка визначається взаємодією тіл.

Якщо між тілами замкнутої системи діють лише сили тяжіння і сили пружності, механічна енергія зберігається.

Векторна сума імпульсів тіл, що складають замкнену систему, не змінюється.

Зміна енергії тіла пов'язана з виконаною цим тілом роботою відповідно до співвідношення $\Delta E = -A$.

Потенціальна енергія	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Кінетична енергія	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Закон збереження механічної енергії	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Закон збереження імпульсу	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Рис. 2. Завдання для контролю навчальних досягнень учнів, розроблені за допомогою Google Forms.

Якщо контроль необхідно провести безпосередньо під час уроку, то краще використати завдання, створені за допомогою сервісів Kahoot! та Quizizz. Вони є досить цікавими для учнів, оскільки їх виконання потребує використання сучасних пристроїв (планшетів, смартфонів, ноутбуків). На сайті розміщено приклади розроблених вправ для перевірки успішності з конкретних тем (рис. 3). Оскільки ці сервіси є досить схожими, обирати вчителю потрібно на власний розсуд, опираючись на особисті уподобання та технічні можливості кабінету фізики. Якщо він не оснащений проектором чи мультимедійною дошкою, то обирати потрібно лише Quizizz, в іншому випадку будь-який із сервісів можна використовувати без перешкод. Особливості роботи з кожним сервісом описано в навчально-методичному посібнику «Технології та методи навчання у класах гуманітарного спрямування (на прикладах предметів освітньої галузі «Природознавство»)» [5].

Online перевірка та контроль навчальних досягнень є ефективною та цікавою формою роботи як для учнів, так і для вчителів, оскільки полегшує роботу щодо моніторингу рівня успішності учнів, а також забезпечує взаємодію між учасниками освітнього процесу, хоча й віртуальну.



Рис. 3. Web-сторінка online тестування на основі сервісу Kahoot!

Завдання, створені за допомогою сервісів Kahoot! та Quizz дозволяють здійснювати рефлексію, створюють змагальний ефект, забезпечують наявність виховного впливу та самоконтролю.

Сторінка *Методичні поради*, матеріали якої належать до блоку додаткових матеріалів, призначена для вчителів. Її вміст складають інструкції щодо розробки та створення дидактичних засобів на основі хмаро орієнтованих технологій. Це дає можливість учителям зекономити час на освоєння основ роботи із сервісами, професійно вдосконалюватись та урізноманітнювати форми роботи з учнями як під час уроків, так і в позаурочний час.

Отже, окрім уже названих функцій кожної зі сторінок, загалом, розроблений навчально-методичний комплекс ЕНМК «Фізика: суспільно-гуманітарний напрям профільного навчання», зреалізований у вигляді web-сайту, дає змогу використовувати наявні матеріали як учням, так і вчителям для планування своєї діяльності. Це сприятиме підвищенню рівня викладацької майстерності з використанням сучасних освітніх методик. Доступ до всіх матеріалів є безкоштовним, а розміщення в хмаро орієнтованому середовищі дає можливість використовувати контент в позаурочний час, забезпечуючи реалізацію елементів особистісно орієнтованого навчання.

3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.

У статті описано структуру ЕНМК «Фізика: суспільно-гуманітарний напрям профільного навчання», який розроблений за допомогою інструментарію Google. Змістове наповнення сторінок сайту здійснювалось з урахуванням дидактичних принципів наочності, доступності, системності науковості та базових принципів організації ЕНМК з предмету: відкритості, сумісності, блочної організації контенту, орієнтації інтернет-інструментарію на учнівську аудиторію. Детально зосереджено увагу на контентному наповненні кожного блоку комплексу, яке можна використовувати як під час урочної діяльності на різних етапах уроку, так і для організації домашньої роботи учнів.

Використання даного комплексу в освітньому процесі було апробовано в різних закладах середньої освіти України. Розроблений нами електронний навчально-методичний комплекс дає змогу підвищити ефективність занять; спрощує завдання з пошуку інформації, допомагає учасникам освітнього процесу раціонально планувати свою діяльність і краще сприймати та запам'ятовувати інформацію.

Педагогічне дослідження варто продовжити в напрямі розробки ЕНМК з інтегрованого курсу «Природничі науки». Для розробки сучасних дидактичних засобів варто адаптувати до вимог використання в освітньому процесі інші хмарні сервіси, що виконує завдання відбору, розширення обсягу інформації з метою формування предметних та ключових компетентностей учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] В. Ю. Биков, *Моделі організаційних систем відкритої освіти* : монографія. Київ : Атіка, с. 684. 2008.
- [2] Н. А. Мисліцька, В. Ф. Заболотний, *Методичний інструментарій учителя і викладача фізики: навч.-метод. посібник*. Вінниця: Нілан-ЛТД, с.189. 2017.
- [3] П. С. Атаманчук, А. М. Кух, Освітня доктрина та інформаційно-освітнє середовище як засоби формування дієвої дидактики фізики. *Комп'ютерно орієнтовані системи навчання: зб. наук. праць*. Кам-Под.: Кам-Под.нац.ун-т ім.І.Огієнка, № 11. с. 153-157. 2006.
- [4] С. Г. Литвинова, *Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу* : монографія. Київ : ЦП «Компринт», с.354. 2016.
- [5] І. Ю. Слободянюк, В. Ф. Заболотний, Н. А. Мисліцька, *Технології та методи навчання у класах гуманітарного спрямування (на прикладах предметів освітньої галузі «Природознавство»)* : навч.-метод. посіб. Вінниця: Нілан-ЛТД, с.148. 2018.
- [6] О. Р. Шефер., Е. П. Вихарева, *Тексты физического содержания как средство формирования у учащихся умения работать с научно-популярной информацией*: монографія. Челябинск: ООО «Край Ра», с.148. 2013.

Матеріал надійшов до редакції 11.05.2019 р.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ КЛАССОВ ОБЩЕСТВЕННО-ГУМАНИТАРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Мыслицкая Наталия Анатольевна

доктор педагогических наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике, астрономии
Винницкий государственный педагогический университет имени Михаила Коцюбинского,
г. Винница, Украина
ORCID ID 0000-0002-1806-4737
mislitskay@gmail.com

Заболотный Владимир Федорович

доктор педагогических наук, заведующий кафедрой физики и методики обучения физике, астрономии
Винницкий государственный педагогический университет имени Михаила Коцюбинского,
г. Винница, Украина
ORCID ID 0000-0002-7866-6000
Zabvlad@gmail.com

Слободянюк Ирина Юрьевна

преподаватель физики и информатики
Барский гуманитарно-педагогический колледж имени Михаила Грушевского, г. Бар, Украина
ORCID ID 0000-0002-1249-8729
islobodianuk@gmail.com

Аннотация. В статье описаны структура и контентное наполнение электронного учебно-методического комплекса для учеников «Физика: общественно-гуманитарное направление профильного обучения» в виде веб-сайта, созданного на базе прикладного программного обеспечения, Интернет-ресурсов и облачных сервисов, который размещен в свободном доступе. Приведены примеры дидактических и методических материалов, содержащих составляющие комплекса: материалы для мультимедийного сопровождения уроков физики, дидактические средства на основе облако ориентированных технологий для изучения отдельных разделов физики, задания для организации самостоятельной деятельности учащихся при изучении физики (исторического и мировоззренческого характера), задания для online контроля знаний, материалы для анкетирования, опроса и методические советы для учителей. Теоретически обосновано методическую целесообразность использования прикладного программного обеспечения Microsoft Power Point для разработки мультимедийного сопровождения к темам и разделам курса физики старшей школы. Для повышения интереса к изучению физики предложено в состав ЭУМК включить разработанные авторами дидактические средства (игровые – для повторения, закрепления знаний и самооценивания, облака слов к разделам с выделением физических явлений и процессов, физических величин и единиц их измерения, ментальные карты для обобщения знаний и повторения) на основе Интернет-ресурсов, в частности, приложения Web 2.0 LearningApps, StudyStack, EDpuzzle, Kahoot, Quizizz, сервисов для создания облака слов, карт памяти. На основе анализа контента сайта phet.colorado.edu и 3D моделей портала Mozaik Education подобрано интерактивные симуляции и модели, которые целесообразно включать в систему дидактических средств по организации самостоятельной деятельности учащихся. Выделены дидактические и базовые принципы организации электронного учебно-методического комплекса по предмету, которые положены в основу разработки авторского комплекса. Предложенный комплекс прошел апробацию в классах общественно-гуманитарного направления заведений среднего образования.

Ключевые слова: электронный учебно-методический комплекс, информационно-коммуникационные технологии, обучение физике, современные дидактические средства, облако ориентированная среда, классы общественно-гуманитарного направления.

ELECTRONIC TEACHING AND METHODOLOGICAL COMPLEX IN PHYSICS FOR STUDENTS OF SOCIAL AND HUMANITARIAN TYPE OF STUDIES

Nataliia A. Myslitska

Doctor of Pedagogical Sciences, Associate professor
Associate professor of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics, Astronomy
Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsiubynsky, Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-1806-4737
mislitskay@gmail.com

Volodymyr F. Zabolotnyi

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Head of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics, Astronomy
Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsiubynsky, Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-7866-6000
Zabvlad@gmail.com

Iryna Yu. Slobodianiuk

Teacher of Physics and Computer Science,
Mykhailo Hrushevsky Humanitarian Pedagogical College of Bar, Bar, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-1249-8729
islobodianiuk@gmail.com

Abstract. In the article the authors describe the structure and content of the electronic educational and methodological complex for students “Physics: social and humanitarian direction of specialized education” in the form of a website. The complex was developed on the basis of application software, Internet resources and cloud services and is freely available. Examples of

didactic and methodical materials of the complex are: materials for multimedia support of physics lessons, didactic tools based on cloud-oriented technologies for studying separate sections of physics, tasks for organizing independent activities of students in studying physics (historical and ideological character), tasks for online knowledge control, materials for the survey, survey and methodological tips for teachers. The authors theoretically substantiated the methodological feasibility of using Microsoft Power Point application software to develop multimedia accompaniment to the topics and sections of the high school physics course. It is proposed to include didactic tools in EUMK to increase interest in the study of physics (gaming - to repetition, consolidation of knowledge and self-esteem, word clouds to sections, highlighting physical phenomena and processes, physical quantities and units of measurement, mental maps for generalization of knowledge, repetition of educational material) based on Internet resources, in particular, Web 2.0 LearningApps, StudyStack, EDpuzzle, Kahoot, Quizizz, services to create a word cloud, memory cards. The authors selected interactive simulations and models that are appropriate to include in the system of didactic tools for organizing independent activities of students based on the analysis of the content of the phet.colorado.edu website and the 3D models of the Mozaik Education portal. Didactic and basic principles of organization of the electronic educational and methodical complex on the subject, which are the basis for the development of the author's complex, were highlighted. The offered complex has passed approbation in social and humanitarian classes of secondary education establishments.

Keywords: electronic educational and methodical complex; information and communication technologies; physics training; modern didactic tools; cloud-oriented environment; classes of social and humanitarian direction.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] V. Yu. Bykov "Models of the organizational systems of open education" : monohrafiia. Kyiv, Ukraina: Atika, s. 684, 2009. (in Ukrainian)
- [2] N. A. Myslitska, V. F. Zabolotnyi, *Methodical toolkit teacher and teacher of physics: navch.-metod. posibnyk*. Vinnytsia: Nilan-LTD, s.189. 2017. (in Ukrainian)
- [3] P. S. Atamanchuk, A. M. Kukh, Educational doctrine and information and educational environment as a means of forming an effective didactics of physics. *Kompiuterno oriietovani systemy navchannia: zb. nauk. prats. Kam-Pod.: Kam-Pod.nats.un-t im.I.Ohiiienka, № 11. s. 153-157. 2006. (in Ukrainian)*
- [4] S. H. Lytvynova, *Designing a cloud-based learning environment for a comprehensive educational institution: monohrafiia*. Kyiv : TsP «Komprynt», c.354. 2016. (in Ukrainian)
- [5] I. Yu. Slobodianiuk, V. F. Zabolotnyi, N. A. Myslitska, *Technologies and methods of teaching in the classes of the humanities (on examples of subjects of the educational branch "Natural Science")*: navch.-metod. posib. Vinnytsia: Nilan-LTD, s.148. 2018. (in Ukrainian)
- [6] O. R. Shefer., E. P. Vihareva, *Texts of physical content as a means of developing students' ability to work with popular science information: monohrafiia*. Chelyabinsk: OOO «Kray Ra», s.148. 2013.

