



USE OF THE EDUCATIONAL AND INFORMATION ENVIRONMENT "VIRTUAL CABINET OF PHYSICS" IN PHYSICS LESSONS ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНО-ІНФОРМАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА «ВІРТУАЛЬНИЙ КАБІНЕТ ФІЗИКИ» НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Banak Roman

ORCID ID 0000-0002-5790-7792

заступник директора з навчально-виховної роботи, учитель фізики
НВК «Домінанта», Україна

***Анотація:** У статті викладено досвід використання навчально-інформаційного середовища «Віртуальний кабінет статті» на уроках фізики. Обговорюються дидактичні можливості навчально-інформаційного середовища та його вплив на якість навчання учнів, а також описується способи його впровадження у процес навчання фізики. Педагогічний експеримент проведений в реальних умовах навчання описано та проаналізовано його результати.*

***Ключові слова:** навчально-інформаційне середовище, освітні технології, навчання фізики.*

Постановка проблеми. Хоча технологія доповненої реальності не нова, вона набула популярності та стала невід'ємною складовою нашого життя лише за останні кілька років. Програмне забезпечення доповненої реальності генерує зображення, яке є комбінацією реального середовища, котре бачить користувач, і віртуального образу, створеного за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій. Концепція використання доповнення реальності шляхом змішування даних, створених комп'ютером (відео, 2D/3D-об'єкти, текст, анімація), і середовища реального світу принесли із собою нові очікування щодо доступу до інформації та нових можливостей для навчання [1]. Доповнена реальність стимулює активне навчання, і учні можуть використовувати його для отримання нових знань. Виходячи з реалій сьогодення, спочатку – пандемія COVID 19, зараз – повномасштабна війна в Україні, ця відносно нова технологія дала нам можливість у повній мірі забезпечити безперервність навчального процесу фізики.

Метою статті є висвітлення практичного застосування навчально-інформаційного середовища «Віртуальний кабінет фізики» для безперервності освітнього процесу.

Виклад основного матеріалу. Використання віртуального кабінету фізики у навчанні фізики вивчалось протягом трьох років. Інтерес спрямований на вивчення дидактичних можливостей навчально-інформаційного середовища під час навчання природничих дисциплін у закладах середньої освіти II ступеня.

Позитивні результати цього експерименту поглибили наш інтерес і привернули увагу учнів старшої школи. Наше завдання – дослідити можливості навчально-інформаційного середовища «Віртуальний кабінет фізики» для підвищення якості вивчення електромагнітних явищ, фізики атомного ядра на уроках фізики та навчання фізики в цілому. Обрання теми ми визначили з наступних міркувань: велике практичне значення цих знань у техніці і труднощі візуалізації цього навчального матеріалу, а саме природи їх виникнення і



принципу роботи (електричні та магнітні поля, електромагнітні хвилі та електромагнітна індукція, робота електродвигунів та електрогенераторів, атомне ядро та ядерні сили, радіоактивність та закони радіоактивного розпаду, ядерна енергетика та атомний реактор, тощо). Таким чином, дослідники-дидактики та вчителі фізики зіштовхуються з проблемою пошуку відповідних методів навчання та засобів наочності, активізації пізнавальної діяльності учнів та підвищення їх інтересу до вивчення фізики.

Дидактичні можливості доповненої реальності під час навчання фізики ми досліджували за допомогою навчально-інформаційного середовища «Віртуальний кабінет фізики» та мобільних додатків. Основними компонентами цієї системи є:

1. навчально-інформаційне середовище «Віртуальний кабінет фізики» з навчально-цифровими матеріалами;

2. веб-додаток для генерації QR-коду. QR-коди містять інформацію про розміщення в Інтернеті мультимедійних матеріалів, пов'язаних з темою, що вивчається;

3. мобільна версія навчально-інформаційного середовища «Віртуальний кабінет фізики». Ця програма працює на Android та IOS і використовує QR коди як маркери. Учень за допомогою смартфона відкриває віртуальну модель, коли сканує QR-код за допомогою камери свого мобільного пристрою. Виявляючи маркер, програмне забезпечення декодує його інформацію і відкриває мультимедійний вміст за посиланням.

Дослідження проводилося з учнями 9-х класів. Загальна кількість учнів-учасників – 98.

Експеримент передбачає використання на уроках фізики навчально-інформаційного середовища «Віртуальний кабінет фізики» та мобільної технології доповненої реальності.

Ми використовували навчально-інформаційне середовище «Віртуальний кабінет фізики» для таких тем, як «Магнітне поле», «Індукція магнітного поля», «Магнітне поле котушки зі струмом», «Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Сила Ампера», «Електромагнітна індукція. Досліди Фарадея», «Гіпотеза Ампера», «Етапи становлення атомної теорії будови речовини», «Радіоактивність. Радіоактивні випромінювання, їх фізична природа і властивості», «Дослід Резерфорда», «Ядерні сили. Ізотопи», «Йонізаційна дія радіоактивного випромінювання», «Біологічна дія радіоактивного випромінювання», «Поділ важких ядер. Ядерний реактор», «Термоядерні реакції. Енергія Сонця і зір» відповідно до навчального підручник «Фізика 9 клас» (М. Шут, М. Мартинюк, Л. Благодаренко, 2017 рік) [2]. Для цього ми створили анімаційні презентації та розробили плани вибраних уроків, структура та зміст яких дозволяють вчителям використовувати ці технології на уроках фізики.

Для проведення експерименту ми обрали два методичні варіанти застосування навчально-інформаційного середовища «Віртуальний кабінет фізики».

У методичному варіанті 1 QR-коди друкуються на окремих аркушах, які



розміщуються на відповідній сторінці підручника. Для кожної сторінки книжки, на яку вже створено мультимедіа вміст і розміщено у навчально-інформаційному середовищі «Віртуальний кабінет фізики», буде аркуш з відповідним QR-кодом. Таким чином, підручники можуть бути доповнені без додаткових витрат на створення нових друкованих навчальних матеріалів та ресурсів.

У цьому методичному варіанті провідну роль у навчальному процесі відіграє вчитель, а саме:

- ставить запитання, на які учні відповідають після перегляду мультимедійного ресурсу за посиланням за QR-кодом;
- встановлює темп роботи таким, щоб усі учні могли працювати одночасно;
- організовує цілеспрямоване спостереження за мультимедійними ресурсами, пов'язаними з QR кодом.

У методичному варіанті 2 учні отримують окремі посилання на матеріал у навчально-інформаційному середовищі «Віртуальний кабінет фізики», підготовлених відповідно до теми уроку. Учні переглядають навчально-цифрові ресурси, потім індивідуально відповідають на запитання або виконують завдання. Незадовго до закінчення уроку вони колективно перевіряють відповіді під керівництвом учителя.

Основні відмінності з першим методичним варіантом такі:

- тут посилена самостійна робота учнів;
- втручання викладача лише під час перевірки та підбиття підсумків;

Другий варіант дає хорошу можливість для учнів слідувати власному темпу навчання.

Для цього використовуються спостереження в класі, рефлексивний аналіз процесу навчання та збір даних через анкетування. Для аналізу даних були використані такі статистичні заходи:

- Медіана (Me) – міра центральної тенденції;
- Мода (Mo) – це значення у множині спостережень, яке зустрічається найчастіше (Mo);
- Міжквартильний діапазон (IQR) – міра дисперсії.

Це показує, чи відповіді згруповані разом або розкидані по діапазону можливих відповідей.

Точний тест Фішера було застосовано для визначення зв'язку між використаними методичними варіантами та ставлення учнів до використання навчально-інформаційного середовища «Віртуальний кабінет фізики».

Наприкінці експерименту учням було запропоновано заповнити анкету, що складається з восьми закритих запитань із лише однією можливою відповіддю. Перші шість питань мають чотири варіанти відповіді, психометрична шкала (1 – «Ні»; 2 - «Скоріше ні»; 3 - «Скоріше так»; 4 - «Так»). Решта два питання з можливими відповідями «Так» чи «Ні», але учням надається можливість пояснювати власну позицію своїми словами.

Мета перших двох запитань — перевірити ставлення учнів до використання навчально-інформаційного середовища «Віртуальний кабінет фізики» на мобільних пристроях у процесі навчання фізики.



На перше запитання «Чи виникали у вас труднощі при роботі з телефонами під час уроків?» 99,06% респондентів дають негативну відповідь: 84,91% - «Ні» і 14,15% - «Швидше ні».

На друге запитання «Чи підтримуєте ви використання мобільних пристроїв як засобу навчання під час уроків?» 76,42% дають позитивну відповідь. 84,90% опитаних учнів дають пояснення щодо їхньої позиції.

Найпоширенішими позитивними відповідями є: «Уроки були цікавішими», «веселішими і приємно», «Мені вони сподобалися». Деякі учні вказують, що використання навчально-інформаційного середовища «Віртуальний кабінет фізики» покращило їх навчання: «Я працював більш зосереджено та швидко», «телефон — легкий і зручний інструмент для забезпечення доступу до інформації та її пошуку».

Більшість учнів вказали як аргументи проти використання навчально-інформаційного середовища «Віртуальний кабінет фізики» як інструменту навчання в класі їх шкідливий вплив на очі та концентрацію.

Третє питання має на меті визначити думку респондентів щодо розробленого нами навчально-інформаційного середовища «Віртуальний кабінет фізики» для доповненої реальності. На запитання «Чи згодні ви з тим, що віртуальний кабінет фізики є простим у використанні?» 99,06% дають позитивну відповідь: 82,08% - "Так" і 16,98% - "Швидше так".

Наступні три питання анкети оцінюють ставлення учнів до використання технологій доповненої реальності та її переваги для процесу вивчення фізики.

На запитання «Чи збільшився ваш інтерес до вивчення фізики при використанні навчально-інформаційне середовища «Віртуальний кабінет фізики?»» 76,37% дають позитивну відповідь. На рисунку 1 задано розподіл відповідей на це питання.

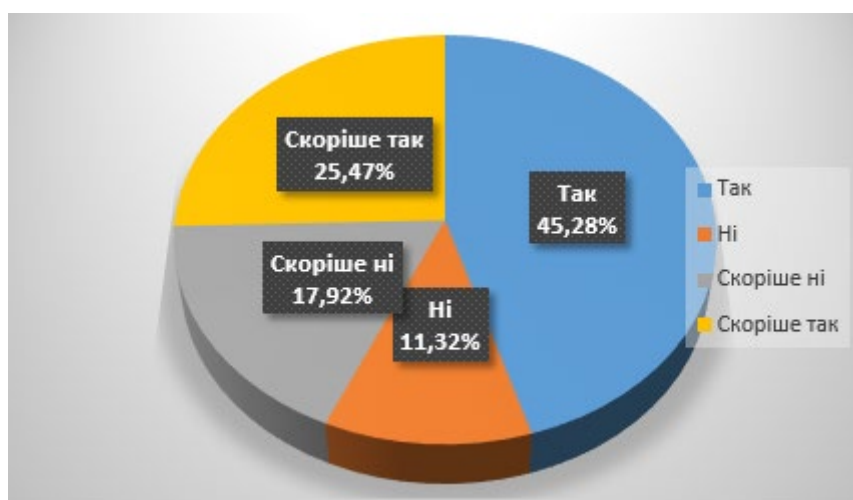


Рисунок 1. Розподіл відповідей на запитання «Чи збільшився ваш інтерес до вивчення фізики при використанні навчально-інформаційне середовища «Віртуальний кабінет фізики?»»

Розподіл відповідей на одне й те саме запитання, відповідно до використаного методичного варіанту, показано в таблиці 1.



**Таблиця 1. Розподіл відповідей на запитання:
«Чи збільшився ваш інтерес до вивчення фізики при використанні
навчально-інформаційне середовища «Віртуальний кабінет фізики»?»,
відповідно до використаних методичних варіантів.**

	Так		Скоріше так		Скоріше ні		Ні		Me	Mo	IQR
	n	%	n	%	n	%	n	%			
Спосіб 1	20	38,46	12	23,08	11	21,15	9	17,31	3	4	2
Спосіб 2	28	51,85	15	27,78	8	14,81	3	5,56	4	4	1

У класах, де використовується методичний варіант 1, результати такі: 38,46% відповідь «Так», 23,08% - «Скоріше так», 21,15% - «Скоріше ні», 17,31% - «Ні». Значення медіани і міжквартильний діапазон (Me=3; IQR=2) показав розбіжність думок між учнями, тому це не можна стверджувати, що існує сильна позитивна думка щодо цього питання. 51,85% респондентів, які використовували методичний варіант 2 дають відповідь «Так», 27,78% - «Скоріше так», 14,81% - «Скоріше ні» та 5,56%-«Ні». Серед цих учнів існує консенсус щодо того, що навчально-інформаційного середовища «Віртуальний кабінет фізики» стимулює їхній інтерес до навчального матеріалу (Me = 4; IQR = 1).

Точний критерій Фішера використовується для того, щоб визначити, чи вплинув методичний варіант на відповіді на запитання «Чи збільшився ваш інтерес до вивчення фізики при використанні навчально-інформаційне середовища «Віртуальний кабінет фізики»?». Значення p (0,867) більше, ніж рівень α (0,05). Цей результат вказує що немає статистично значущого зв'язку між методичним варіантом і ставленням учнів до цього питання.

На запитання «Чи став навчальний матеріал більш зрозумілішим з використанням навчально-інформаційного середовища «Віртуальний кабінет фізики»?» 71,70% дають позитивну відповідь. На рисунку 2 задано розподіл відповіді на це питання.

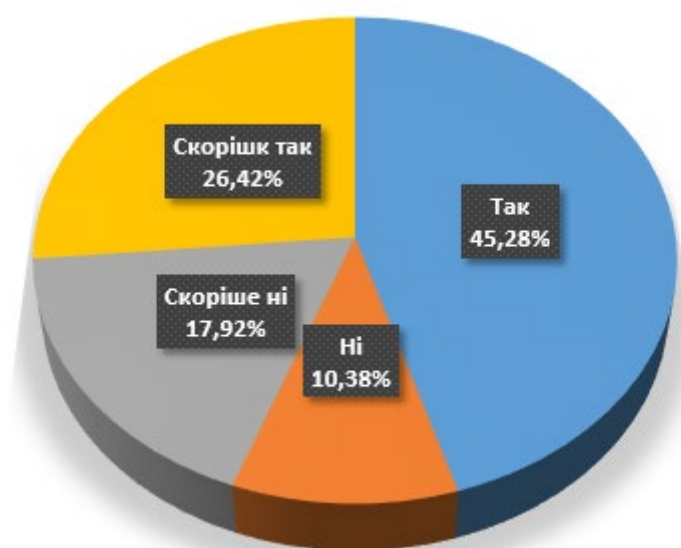


Рисунок 2. Розподіл відповідей на запитання «Чи вважаєте ви, що мобільний AR технології допомогли вам краще зрозуміти навчальний зміст?».



Розподіл відповідей на одне й те саме запитання, відповідно до використаного методичного варіанту показано в таблиці 2.

Таблиця 2. Розподіл відповідей на запитання «Чи вважаєте ви, що мобільна AR-технологія допомогли краще зрозуміти зміст навчання?», відповідно до використаного методичного варіанту.

	Так		Скоріше так		Скоріше ні		Ні		Me	Mo	IQR
	n	%	n	%	n	%	n	%			
Спосіб 1	20	40,38	13	26,92	9	19,23	6	13,46	3	4	2
Спосіб 2	27	50,00	13	25,93	8	16,67	4	7,41	3,5	4	1

Найчастішою відповіддю на це питання є «Так» (Mo = 4). У класах, де методичний варіант Використано 1, результати такі: 40,38% - «Так», 26,92% - «Скоріше так», 19,23% - «Скоріше ні», 13,46% - "Ні". Значення медіани та міжквартильного діапазону (Me = 3; IQR = 2) демонструють відсутність консенсусу з цього питання. Учні, котрі використовували методичний варіант 2, одноставні в тому, що навчально-інформаційне середовище «Віртуальний кабінет фізики» допомагає їм краще зрозуміти навчальний зміст (Me = 3,5, IQR = 1).

З них 50,00% відповідають «Так», 25,93% - «Скоріше так», 16,67% - «Скоріше ні» і 7,41% - «Ні». Значення p для точного критерію Фішера становить 0,409 ($p > 0,05$), що показує відсутність статистично значний зв'язок між використаним методичним варіантом і ставленням студентів до твердження, що навчально-інформаційне середовище «Віртуальний кабінет фізики» допомагає їм краще зрозуміти навчальний зміст.

На шосте питання "Чи хотіли б ви, щоб навчально-інформаційного середовища «Віртуальний кабінет фізики» частіше використовували в школі?" 72,64% дають позитивну відповідь. Свою позицію пояснили 76,41% опитаних учнів. Найпоширеніші позитивні відповіді: «Уроки цікавіші», «Я зміг/змогла побачити речі, які неможливо пояснити, «Легше запам'ятати, і якщо ви пропустили щось, то ви можете побачити це знову».

В якості основного аргументу проти використання навчально-інформаційного середовища «Віртуальний кабінет фізики» в класі учні надали свою перевагу традиційному методу навчання: «легше зрозуміти, коли вчитель пояснює це в класі».

Останні два питання з анкети використовуються для визначення найбільш адекватної кількості спостереження, щоб досягти бажаної дидактичної мети.

На запитання "Скільки разів Ви переглядали мультимедійні ресурси?" 36,79% відповідей «Один раз», 46,23% - «Двічі» і 16,98% - «3 і більше разів». Розподіл відповідей, відповідно до використаного методичного варіанту, наведено на рисунку 3.

На останнє запитання «Чи вистачило цієї кількості, щоб відповісти на запитання вчителя чи завершити завдання з аркушів?» 92,45% дають позитивну відповідь. Рисунок 4 визначає розподіл відповідей на це питання.

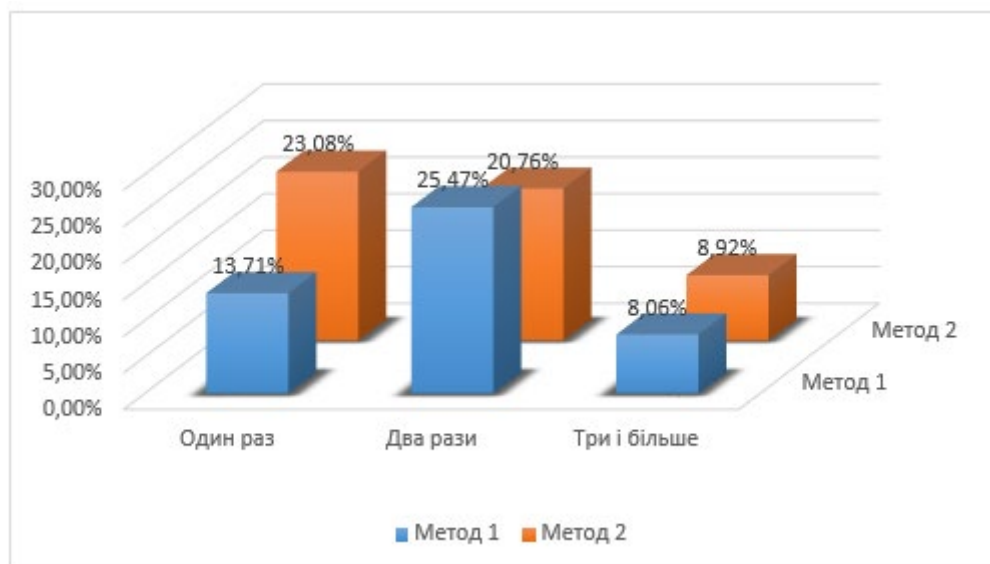


Рисунок 3. Розподіл відповідей на запитання «Скільки разів ви дивилися мультимедійні ресурси?», відповідно до використаного методичного варіанту.

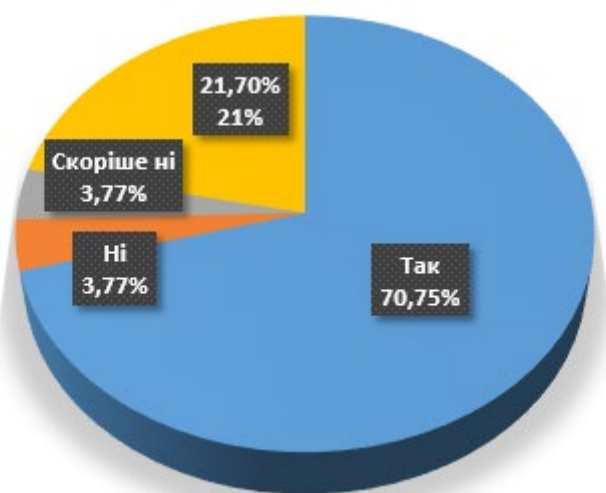


Рисунок 4. Розподіл відповідей на запитання «Чи достатньо було цієї кількості для відповіді на запитання вчителя чи виконати завдання з аркушів?».

Немає статистично значущого зв'язку між кількістю спостережень і учнівськими відповідями на це запитання (точне значення критерію Фішера р становить 0,369, що більше за 0,05). Ми можемо припустити, що на їхні відповіді, швидше за все, вплинули суб'єктивні фактори та частково за загальним ставленням до навчально-інформаційного середовища «Віртуальний кабінет фізики».

У ході роботи були визначені переваги та недоліки кожного із використаних методичних варіантів спостереження за класом.

Методичний варіант 1

Переваги:

1. цей метод навчання більше схожий на традиційний, до якого звикли учні та учителі.



Недоліки:

1. використання великої кількості навчальних засобів під час уроку вносить деяку напругу в роботи вчителів та учнів.

2. деяким учням не вдалося переглянути мультимедійний ресурс до кінця. Це пов'язано з такими факторами:

- на кожному телефоні мультимедійні ресурси завантажуються з різною швидкістю;
- повільний темп роботи деяких учнів.

Тому, рекомендуємо в даному методичному варіанті кількість ресурсів дорівнювати одному (максимум два), в межах одного уроку.

Методичний варіант 2

Переваги:

1. Активність учнів більша. Вони індивідуально дивляться та працюють з цифровими ресурсами а потім заповнять електронні форми.

2. Тут використовується головна перевага мобільних пристроїв – кожен учень може стежити за своїм темпом навчання.

3. Атмосфера на уроці набагато спокійніша, немає напруги.

Недоліки:

1. Відсутність в учнів досвіду самостійного отримання інформації з цифрових ресурсів, знизилася їх продуктивність.

Тому ми рекомендуємо в даному методичному варіанті учнів попередньо підготуватися до самостійної діяльності.

Висновки.

На основі аналізу даних заповнених анкет і спостережень у класах ми склали наступні висновки.

По-перше, роль учителя у навчанні, в якому використовується навчально-інформаційне середовище «Віртуальний кабінет фізики», більша та складніша в порівнянні з традиційним. Тут він повинен:

- ✓ витратити додатковий час на пошук і відбір мультимедійних ресурсів;
- ✓ контролювати і, за необхідності, змінювати темп роботи учнів;
- ✓ допомогти учням розвинути навички отримувати інформацію з різних типів цифрові ресурси;
- ✓ володіти цифровою грамотністю, яка додасть йому впевненості в собі, користуючись цими інноваційними технологіями в процесі навчання фізики.
- ✓ використання мобільних пристроїв у навчальному процесі не порушує дисципліну в класі та не відволікає учнів;
- ✓ мобільні пристрої є ефективним інструментом для навчання. Вони не вимагають попередньої підготовки учнів для роботи з ними;
- ✓ розроблене навчально-інформаційне середовище «Віртуальний кабінет фізики» отримало схвалення учнів щодо в зручності використання, інтуїтивності і простоти інтерфейсу;
- ✓ навчально-інформаційне середовище «Віртуальний кабінет фізики» стимулює пізнавальний інтерес і активність учнів.



Результати експерименту показують, що учні здебільшого позитивно ставляться до навчально-інформаційного середовища «Віртуальний кабінет фізики» та насолоджуються уроками, на яких використовувалася ця технологія. Крім того, це стимулює стійкий пізнавальний інтерес і активність учнів. Ця технологія може бути дуже корисною для підвищення інтересу учнів закладів середньої освіти II ступеня до навчання фізики.

Список джерел:

1. Johnson, L., Adams, S., Cummins, M., & Estrada, V.(2012). Technology Outlook for STEM+Education 2012-2017: An NMC Horizon Report Sector Analysis. Austin, Texas: The New Media Consortium.

2. Шут М.І., Мартинюк М.Т., Благодаренко Л.Ю. / Фізика: Підручник для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / Шут М.І., Мартинюк М.Т., Благодаренко Л.Ю. . – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2017. – 240 с.; іл.// <http://surl.li/fcpdt>

***Abstract.** The article describes the experience of using the educational and informational environment "Virtual Article Cabinet" in physics lessons. The didactic possibilities of the educational and informational environment and its influence on the quality of students' learning are discussed, and the process of teaching physics is also described. A pedagogical experiment conducted in real learning conditions is described and its results are analyzed.*

***Key words:** Educational and informational environment, educational technologies, teaching physic*

*Науковий керівник: академік НАПН України,
докт. фіз.-мат. наук, професор Шут Микола Іванович*

стаття відправлена 10.03.2023

Р.Д. Банак