

УДК 371.315

Використання електронного навчального комплексу з теми

«Електромагнітні хвилі»

У статті розглянуто розроблений авторами електронний навчальний комплекс. Обґрунтовано та запропоновано методику його використання під час вивчення теми «Електромагнітні хвилі».

In the article the authors developed an electronic training complex. Proved and the method of its use in the study theme «electromagnetic waves».

Ключові слова: електронний навчальний комплекс, модельний і натурний експеримент, інтерактивне навчання на уроках.

Key words: electronic training complex model and natural experiments, interactive learning in the classroom.

Постановка проблеми. Сьогодні неможливо залишити осторонь питання про застосування комп'ютерних технологій у навчальному процесі, впровадження яких не тільки сприяє організації і поєднанню різних форм навчальної діяльності, але й орієнтує на індивідуалізацію і диференціацію навчання.

Великий обсяг навчальної інформації, обмеженість часу для його засвоєння, неоднорідність розвитку учнів однієї вікової групи та рівень зацікавленості предметом не дають можливості врахувати всі індивідуальні особливості учнів. Крім того, природна потреба дитини в одержанні нових знань у шкільному віці поступово зменшується внаслідок переповнення інформацією, джерелами якої служать різноманітні засоби (в тому числі Інтернет). Це, на нашу думку, є однією із причин низького рівня активності учнів на уроках, їхнього небажання сприймати інформацію, виконувати домашнє завдання тощо. Подоланням такої ситуації є використання сучасних методів і засобів навчання.

Аналіз останніх досліджень. Висвітлення проблем, пов'язаних з використанням інформаційних та комп'ютерних технологій у навчальному процесі, започатковано й розвинуто в працях провідних фахівців в галузі

дидактики фізики. Так теоретичні та методологічні основи, психолого-педагогічні проблеми й можливості застосування даних технологій описані в роботах вітчизняних учених В.Ю. Бикова, А.М. Гуржія, М.І. Жалдака, Ю.О. Жука, В.Ф. Заболотного, О.І. Іваницького, В.П. Сергієнка, В.І. Сумського, М.І. Шута.

Психолого-педагогічні та дидактичні аспекти комп'ютеризації навчального процесу розкриті в дослідженнях психологів та педагогів П.Я. Гальперіна, Б.С. Гершунського, О.І. Іваницького, М.Я. Ігнатенка, Ю.І. Машбиця, В.М. Монахова, П.І. Підкасистого, І.П. Підласого, Н.Ф. Тализіної, О.К. Тихомирова.

Результати аналізу науково-методичної літератури та періодичних видань дають можливість стверджувати, що використання інформаційних та комп'ютерних технологій взагалі і електронного навчального комплексу сприяють вирішенню багатьох проблем навчального процесу.

Мета даної статі полягає у теоретичному обґрунтуванні використання електронного навчального комплексу на уроках фізики під час вивчення розділу «Електромагнітні хвилі» в загальноосвітніх навчальних закладах.

Виклад основного матеріалу. При вивченні теми «Електромагнітні хвилі» ми пропонуємо використовувати програмну розробку, яка створена для вивчення даної теми з комп'ютерною підтримкою. Педагогічний програмний засіб являє собою електронний навчально-методичний посібник.

Розроблені електронні посібники (підручники), навчально-методичні комплекси набагато яскравіші, адаптовані під конкретного учня, передбачають можливості «тандему» чинного підручника і підтримуючої навчальної програми.

Будь-який електронний навчальний посібник має сприяти розв'язанню таких завдань:

- учень вибирає, яким чином він буде вивчати ту чи іншу тему з певної дисципліни;
- забезпечується можливість одержувати різні варіанти допомоги:

консультації, алгоритми виконання завдань та інше;

– можна запропонувати учневі значну кількість вправ, тестів, лабораторних та практичних робіт, працюючи над якими кожний має змогу простежити своє просування, визначити рівень засвоєння матеріалу, за необхідністю здійснити повторне вивчення;

– сформуванню вміння працювати з книгою, систематизувати матеріал, розв'язувати задачі, складати алгоритми виконання завдань, використовувати комп'ютер як засіб моделювання виробничих процесів.

Використання електронних посібників у роботі викладача дозволить:

– змінити процес викладання дисципліни з урахуванням досягнень певної галузі;

– сприятиме підвищенню кваліфікації викладача;

– підвищить якість навчання внаслідок розширення навчальних можливостей, різноманітності форм і видів подання теоретичної та практичної інформації.

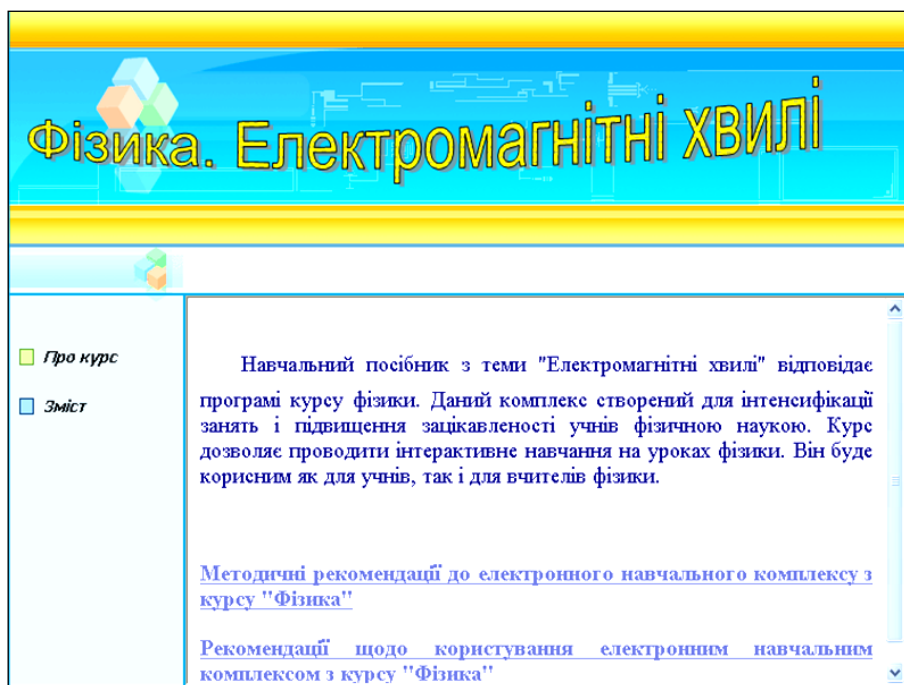


Рис. 1.

Коротко опишемо як користуватися даним електронним комплексом. Рекомендації щодо користування електронним навчальним комплексом з теми «Електромагнітні хвилі» мають таку структуру.

Перша сторінка електронного навчального комплексу дає можливість при натисненні відповідної кнопки переглянути наступний матеріал: інформацію про посібник; зміст посібника, дані про авторів (рис. 1).

Для початку роботи з посібником натисніть відповідну кнопку «Зміст». Електронний навчальний комплекс з теми «Електромагнітні хвилі» містить: навчальний матеріал; матеріали для контролю знань.



Рис. 2.

В свою чергу рубрика «Навчальний матеріал» містить: теоретичний матеріал, перелік питань якого подано відповідно до навчальної програми (рис. 2); практичний матеріал; посібник для учня; модельний та відзнятий на відео фізичний експеримент (рис. 3); словник термінів.

Для перегляду потрібного матеріалу необхідно вибрати його із запропонованого списку і натиснути кнопку «демонструвати».

Рубрика «Матеріали для контролю знань» містить: критерії оцінювання; тестові завдання; завдання для самостійної роботи; контрольні запитання.

Даний електронний посібник відповідає програмі курсу фізики і призначений для інтенсифікації занять і підвищення зацікавленості учнів фізичною наукою. Він дозволяє проводити інтерактивне навчання на уроках

фізики. Посібник буде корисним як для учнів, так і для вчителів фізики.



Рис. 3.

Такий електронний навчальний посібник може бути використаний під час традиційної системи навчання, а також за дистанційною формою та для самостійного опанування курсом, темою, окремими питаннями.

Вміст посібника дає можливість значною мірою організувати навчання відповідно до можливостей учня, його власного темпу і швидкості засвоєння матеріалу, при цьому учень в більшій мірі самостійно навчається, здійснює самоконтроль за своєю діяльністю. Викладач лише спрямовує цю діяльність. А тому особливого змісту набуває створення ЕНП, який має підвищувати мотивацію до навчання, формувати пізнавальні інтереси учнів на уроках та забезпечити ефективність навчання.

Маючи програмний засіб такого типу, розглянемо тепер можливості його використання на уроках фізики під час вивчення теми «Електромагнітні хвилі» зокрема уроку з теми: «Закони відбивання та заломлення світла. Повне відбивання. Розв'язування задач».

Урок на тему: Закони відбивання та заломлення світла. Повне відбивання. Розв'язування задач.

Мета: сформулювати закон заломлення світла та визначити фізичний

зміст показника заломлення, ознайомитись із явищем повного відбивання світла та його практичним застосуванням

Тип уроку: комбінований

Демонстрації: 1. Прямолінійне поширення світла.

2. Відбивання світла.

3. Заломлення світла

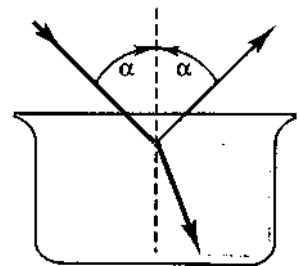
Як відомо, що явище заломлення світла – одне з найбільш поширених оптичних явищ в природі. Якщо в склянку з водою опустити ложку, то нам здається, що ложка «зламалася». Ми помиляємось у визначенні глибини водойм, бачимо предмети у воді не там де вони насправді розміщені. Все це приклади «оптичного обману».

Явище заломлення світла – це явище при якому змінюється напрям світлового променя на межі при переході його в друге середовище.

Розглянемо такий простий дослід. Спрямуємо вузький пучок світла на поверхню води. Видно, що

- промені падаючий і відбитий лежать в одній площині з перпендикуляром до відбиваючої поверхні, проведеним з точки падіння променя (I закон відбивання);

- кут падіння дорівнює куту відбивання (II закон відбивання).



Пучок світла на межі між повітрям і водою одночасно відбивається і заломлюється. Досліди показують, що у разі зміни напрямку падаючого променя змінюється і напрям відбитого, але обидва вони лежать в одній площині. Саме в цьому і полягає I закон заломлення:

падаючий промінь, заломлений промінь і перпендикуляр до межі поділу двох середовищ, поставлений в точку падіння променя, лежать в одній площині.

Змінюючи кут падіння променя на воду, помітимо, що при цьому змінюватиметься і кут відбивання. Вимірюючи можна встановити, що вони

завжди дорівнюють один одному. В цьому полягає II закон заломлення:

відношення синуса кута падіння до синуса кута заломлення є величиною сталою для двох середовищ і називається відносним показником заломлення 2-го середовища відносно 1-го середовища:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \text{const} = n_{2,1}$$

Після з'ясування питання заломлення світла переходимо до пояснення показника заломлення. Відносним показником заломлення 2-го середовища відносно 1-го називають відношення абсолютних показників заломлення цих середовищ:

$$n_{1,2} = \frac{n_2}{n_1}$$

Максимальною швидкістю поширення взаємодії є швидкість світла у вакуумі. У будь-якому іншому середовищі світло поширюється з меншою швидкістю.

Фізична величина, що характеризує зменшення швидкості поширення світла в середовищі в порівнянні зі швидкістю світла у вакуумі, є абсолютним показником заломлення.

Отже, заломлення світла пояснюється зміною швидкості поширення світла під час його переходу з одного середовища в інше.

Розглянувши закони відбивання та заломлення світла переходимо до з'ясування питання повного внутрішнього відбивання. Пояснення починаємо з того, що середовище, яке має більший показник заломлення, називається оптично більш густим. Якщо

світловий пучок попадає з оптично більш густішого середовища в оптично менш густе середовище, то при поступовому збільшенні заломлений промінь,



«опускаючись», наближається до межі поділу середовищ. При деякому значенні заломлення немає, промінь ковзає по поверхні поділу середовищ. При $\alpha > \alpha_{ep}$ світловий промінь повертає у середовище 1. Тобто відбувається тільки відбивання світла всередину першого середовища. Це явище називається повним внутрішнім відбиванням.

Повне внутрішнє відбивання – явище відбивання світла від оптично менш густого середовища, за якого заломлення відсутнє, а інтенсивність відбитого світла практично дорівнює інтенсивності падаючого.

Граничний кут – мінімальний кут падіння світла, починаючи з якого виникає явище повного внутрішнього відбивання:

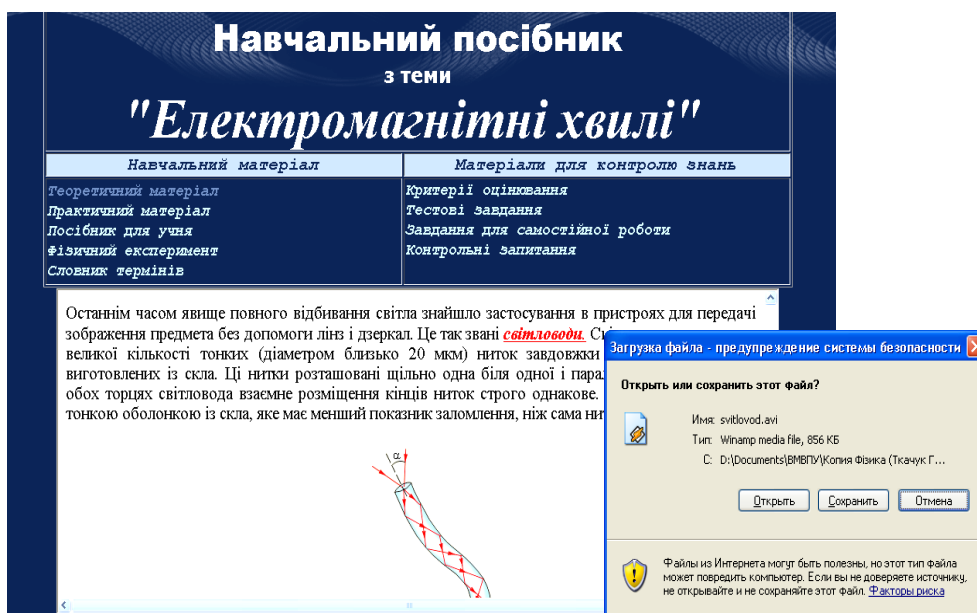
$$\sin \alpha_{ep} = \frac{1}{n}.$$

Як відомо, що важливе значення має застосування повного внутрішнього відбивання світла. Останнім часом явище повного відбивання світла знайшло застосування в пристроях для передачі зображення предмета без допомоги лінз і дзеркал. Це так звані світловоди. Світловод складається з великої кількості тонких (діаметром близько 20 мкм) ниток завдовжки близько 1 м кожна, виготовлених із скла. Ці нитки розташовані щільно одна біля одної і паралельні між собою. На обох торцях світловода взаємне розміщення кінців ниток строго однакове. Кожна нитка оточена тонкою оболонкою із скла, яке має менший показник заломлення, ніж сама нитка.

При поясненні даного питання вчитель може скористатися комп'ютерною підтримкою, продемонструвавши будову світловода за допомогою відеофрагменту «Світловоди» (рис. 4).

Якщо до одного торця світловода притиснути якийсь плоский самосвітний або ж освітлений побічним джерелом світла предмет, світло від кожної маленької частини предмета потрапить в торець однієї з ниток. Оскільки кожна нитка оточена речовиною, оптична густина якої менша за оптичну густину нитки, то світло, потрапивши в неї, зазнає безліч повних відбивань і вийде з протилежного торця нитки. Таким чином, на другому

кінці світловода утворюється зображення предмета, яке буде тим чіткіше, чим менший діаметр кожної нитки.



Світловоди знаходять широке застосування в сучасній техніці і в медицині, особливо тоді, коли шлях світла від джерела до приймача виявляється криволінійним. У таких ситуаціях світловод завдяки своїй гнучкості замінює досить складну оптичну систему з багатьох лінз і дзеркал. Крім того, світловод має дуже високу світлосилу, тобто втрати світлової енергії на шляху проходження променя невеликі. Так, для огляду внутрішніх органів хворого (шлунок, кишечник тощо) застосовують гастроскоп — тонкий і дуже гнучкий світловод, який вводиться через стравохід чи товсту кишку всередину порожнини, яку слід оглянути. Через один із введених світловодів порожнина освітлюється, а через другий світловод здійснюється огляд (або фотографування) порожнини.

Після завершення пояснення матеріалу вчитель проводить його закріплення, підводить підсумки та задає домашнє завдання учням.

Висновки. Робота учнів з такого типу програмними продуктами з фізики дає можливість не тільки здійснювати нові форми роботи учнів, значно підвищити їхню пізнавальну активність та результативність навчального процесу, а й виховувати особистість, яка зможе комфортно відчувати себе в інформаційному суспільстві.

Список літератури:

1. Сільвейстр А.М. Використання комп'ютерних технологій на уроках фізики в загальноосвітніх навчальних закладах на прикладі вивчення електродинаміки / А.М. Сільвейстр, М.О. Моклюк // Засоби і технології сучасного навчального середовища: Матеріали VII (XVII) науково-практичної конференції. Відповід. ред.: С.П. Величко. – Кіровоград: ТОВ «КОД», 2011. – С. 140-142.
2. Сільвейстр А.М. Формування вмінь і навичок при навчанні фізики в середній загальноосвітній школі засобами мультимедіа / А.М. Сільвейстр, М.О. Моклюк // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Випуск 77. Серія: Педагогічні науки. Чернігів, 2010. – С.114-118.
3. Сільвейстр А.М. Використання комп'ютера в процесі вивчення теми “Електричний струм у різних середовищах” у загальноосвітній середній школі / А.М. Сільвейстр, Г.В. Лиса, М.В. Лисий // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Збірник наукових праць. - Випуск 17. / Редкол.: І.А.Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ “Вінниця”, 2008. – С. 121-129.

Надійшла до редакції

Відомості про авторів

Сільвейстр Анатолій Миколайович, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики та інформатики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Лисий Михайло Вікторович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики та фотоніка Вінницького національного технічного університету.

Моклюк Микола Олексійович, кандидат педагогічних наук, асистент кафедри методики викладання фізики та інформатики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Заявка на участь у конференції

«Чернігівські методичні читання з фізики. 2011. Комплексний
підхід до модернізації фізичної освіти в Україні»

Сільвейстр Анатолій Миколайович

Місце роботи: Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, доцент кафедри методики викладання фізики та інформатики

Науковий ступінь: кандидат педагогічних наук

Вчене звання: доцент

Домашня адреса: Вінниця, вул. Ленінградська 35, кв 805, 22001

Телефон моб.: (8097)6902550

silveystram@gmail.com

Тема доповіді: Використання електронного навчального комплексу з теми «Електромагнітні хвилі» на уроках фізики

Моклюк Микола Олексійович

Місце роботи: Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, асистент кафедри методики викладання фізики та інформатики

Науковий ступінь: кандидат педагогічних наук

Домашня адреса: Вінницька область, Калинівський район, с. Гущинці, вул. Радянська, 24, 22434

Телефон моб.: (8097)1768364

mokljuk@gmail.com

Тема доповіді: Використання електронного навчального комплексу з теми «Електромагнітні хвилі» на уроках фізики

Лисий Михайло Вікторович

Місце роботи: Вінницький національний технічний університет, доцент кафедри загальної фізики та фотоніки

Науковий ступінь: кандидат фізико-математичних наук

Домашня адреса: Вінниця, вул. Воїнів-інтернаціоналістів 3, кв 104,

Телефон моб.: (8067)9336110

Тема доповіді: Використання електронного навчального комплексу з теми «Електромагнітні хвилі» на уроках фізики