

Список використаних джерел:

1. Балик Т. Структурування знань за допомогою сервісів Web2.0 // Інформатика. – 2008. – №41(473). – С. 14–19.
2. Досвід застосування карт знань: <http://www.distance-learning.ru>.
3. Єрмаков І., Погоріла І. Феномен компетентнісно спрямованої освіти // Відкритий урок: розробки, технології, досвід. – 2005. – № 9–10.
4. Житник Б.О., Крижко В.В., Павлютенков Є.М. Методична робота в школі. – Х.: Вид. група «Основа», 2008. – 192 с. (Серія: «Адміністратору школи»).
5. Конопака А.О. Формування практичної компетентності школярів на уроках фізики та астрономії // Фізика в школах України. – 2008. – №4(104). – С. 2–4.
6. Коробова І. Навчання дивергентного продуктивного мислення засобами фізики // Фізика та астрономія в школі. – 1998. – №2. – С. 2.
7. Настільна книга педагога. Посібник для тих, хто хоче бути вчителем-майстром / Упоряд.: Андрєєва В.М., Григора В.В. – Х.: Вид. група «Основа»: «Тріада+», 2007. – 352 с.
8. Нормативно-правове забезпечення освіти: У 4 ч. – Х.: Основа, 2004. – Ч.1.
9. Петровский А.В. Вопросы истории и теории психологии: Избранные труды. – М.: Педагогика, 1984. – 272 с.
10. Фізика. Астрономія. 7–12 класи. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Перун, 2005. – 80 с.
11. Федоров В.Д. Психологічний контур людини: стиль, характер і трошки мудрості. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2006. – 208 с.
12. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект: Посібник для вчителів і студентів. – К., 2005. – 220 с.

The article is dedicated to the problem of optimization in physics training process of pupils. It is demonstrated experimentally, that the application of means of optimization in training process of pupils such as mindmapping promotes the improvement of knowledge quality, it influences positively on formation vital competence of pupils.

Key words: optimization in training process, mindmapping, vital competence.

Отримано: 26.08.2009

УДК 372.853

М. О. Роздобудько, О. В. Бордюг

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ЕЛЕКТРОННА ЛАБОРАТОРНА РОБОТА З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

У статті розглянуто використання комп'ютерів при проведенні навчального експерименту з фізики, використання комп'ютерних моделей та електронних тестуючих систем.

Ключові слова: фізика, комп'ютер, модель, експеримент.

Важливе місце у формуванні практичних умінь і навичок учнів на уроках фізики відводиться демонстраційному експерименту і фронтальній лабораторній роботі. Фізичний експеримент на уроках фізики формує в учнів уявлення про фізичні явища і процеси, поповнює і розширює їх кругозір учнів [3]. В ході експерименту вони пізнають закономірності фізичних явищ, знайомляться з методами їх дослідження, вчаться працювати з фізичними приладами і установками, тобто вчаться самостійно здобувати знання.

Однак для проведення повноцінного фізичного експерименту, як демонстраційного, так і фронтального, необхідно в достатній кількості відповідне устаткування та обладнання. Сьогодні шкільні лабораторії по фізиці дуже слабо оснащені приладами по фізиці і навчально-наочною літературою для проведення демонстраційних і фронтальних лабораторних робіт [5].

Про сучасне устаткування для проведення експерименту з атомної і ядерної фізики в школі навіть мріяти не доводиться. Але навіть при повній укомплектованості лабораторії фізики необхідними приладами реальний експеримент вимагає дуже багато часу на підготовку і його проведення. При цьому за значних похибок вимірювань, тимчасових обмежень уроку реальний експеримент часто не може служити джерелом знань про фізичні закони, оскільки виявлені закономірності мають лише наближений характер, часто правильно розрахована похибка перевищує самі вимірювані величини [5]. Таким чином, провести повноцінний лабораторний експеримент з фізики при наявних в школі ресурсах неможливо. Результатом цього є те, що:

1. Учні не можуть уявляти деякі явища макросвіту і мікросвіту, оскільки окремі явища, фізики середньої школи, що вивчаються в курсі, неможливо спостерігати в реальному житті і, тим більше, відтворити експериментальним шляхом у фізичній лабораторії, наприклад, явища атомної і ядерної фізики і так далі. Тому вчителів доводиться пояснювати їх суть чисто теоретично, не підкріплюючи експериментально, що позначається на рівні підготовки учнів з фізики.

2. Неможливо підкріпити теоретичні знання учнів практичними за допомогою фізичного експерименту, оскільки в лабораторії немає необхідного фізичного устаткування для його проведення.

3. Проведення окремих експериментальних робіт, навіть за наявності необхідного устаткування, пов'язане з небезпекою для життя і здоров'я учнів.

4. Виконання окремих експериментальних завдань в класі на наявному устаткуванні відбувається при заданих параметрах, змінити які неможливо. У зв'язку з цим неможливо прослідкувати всі закономірності явищ, що вивчаються, що також позначається на рівні знань учнів.

5. Неможливо навчити учнів самостійно здобувати фізичні знання, тобто сформувати у них інформаційну компетентність, застосовуючи тільки традиційні технології навчання [7].

Застосування тільки традиційної методики проведення фізичного експерименту приводить до низького рівня умінь і практичних навичок учнів з фізики. Учні не уміють аналізувати, розуміти і інтерпретувати графіки і таблиці, отримані в ході експерименту, не уміють тлумачити суть фізичних явищ, не розуміють закономірності фізичних процесів, не уміють самостійно здобувати потрібну інформацію з різних джерел, зокрема електронних. Це впливає на формування інформаційної компетентності і рівень учнів по фізиці. У зв'язку з цим, з'являється ідея:

Якщо проводити фізичний експеримент і фронтальні лабораторні роботи, використовуючи віртуальні моделі за допомогою комп'ютера, то можна компенсувати нестачу устаткування у фізичній лабораторії школи і, таким чином, навчити що вчаться самостійно здобувати фізичні знання в ході фізичного експерименту на віртуальних моделях, тобто з'являється реальна можливість формування необхідної інформаційної компетентності у учнів і підвищення рівня учнів з фізики [4].

Історично склалося так, що насамперед впровадження комп'ютерних технологій йшло в галузі природних наук, зокрема на уроках фізики. Формування практичних навичок учнів по фізиці можна ефективно здійснювати, якщо в навчальний процес включити віртуальні версії шкільного демонстраційного експерименту. Віртуальне середовище комп'ютера дозволяє оперативно видозмінити постановку досліду, що забезпечує значну варіативність його результатів, а це істотно збагачує практику виконання учнів логічних операцій аналізу і формулювання висновків в результаті експерименту.

Комп'ютерний експеримент здатен доповнити "експериментальну" частину курсу фізики і значно підвищити

ефективність уроків. При його використанні можна виділити головне в явищі, відсікти другорядні чинники, виявити закономірності, багато разів провести випробування із змінними параметрами, зберегти результати і повернутися до своїх досліджень в слухний час. До того ж, в комп'ютерному варіанті можна провести більшу кількість експериментів. Даний вид експерименту реалізується за допомогою комп'ютерної моделі того або іншого закону, явища, процесу і так далі. Робота з цими моделями відкриває перед учнями величезні пізнавальні можливості, роблячи їх не тільки спостерігачами, але і активними учасниками експериментів, що проводяться [5].

У більшості інтерактивних моделей передбачені варіанти змін в широких межах початкових параметрів і умов дослідів, варіювання їх тимчасового масштабу, а також моделювання ситуацій, недоступних в реальних експериментах.

Ще один позитивний момент в тому, що комп'ютер надає унікальну, таку, що не реалізується в реальному фізичному експерименті, можливість візуалізації не реального явища природи, а його спрощеної теоретичної моделі, що дозволяє швидко і ефективно знаходити головні фізичні закономірності спостережуваного явища. Крім того, учень може одночасно з ходом експерименту спостерігати побудову відповідних графічних закономірностей. Графічний спосіб відображення результатів моделювання полегшує учням засвоєння великих об'ємів отриманої інформації. Подібні моделі представляють особливу цінність, оскільки учні, як правило, зазнають значні труднощі при побудові і читанні графіків. Також необхідно враховувати, що далеко не всі процеси, явища, історичні дослідження по фізиці учень здатний уявити собі без допомоги віртуальних моделей (наприклад, дифузію в газах, цикл Карно, явище фотоефекту, енергію зв'язку ядер і так далі). Інтерактивні моделі дозволяють учневі побачити процеси в спрощеному вигляді, уявити собі схеми установок, поставити експерименти взагалі неможливі в реальному житті.

Для проведення комп'ютерного експерименту на уроках фізики в сучасній школі є необхідна матеріальна база, яка дозволяє широко використовувати можливості по впровадженню сучасних інформаційних технологій в освітній процес [3].

Застосування комп'ютерних технологій дозволяє вчителю не тільки застосовувати сучасні форми і методи навчання, але і допомагає підвищити швидкість і точність збору і обробки інформації про успішність навчання, завдяки комп'ютерному тестуванню і контролю знань, дозволяє вести екстрену корекцію.

Залучення учнів до комп'ютерних технологій полегшується тим, що сучасні учні до 10-го класу вже володіють призначеними для користувача навичками, оскільки більшість сімей мають комп'ютерну техніку, нерідко здійснюється вихід в Інтернет. Застосування комп'ютерних технологій підвищує і стимулює інтерес нових знань, учнів до отримання, активізує розумову діяльність, завдяки інтерактивності, дозволяє ефективно засвоювати навчальний матеріал. Учням надається можливість моделювати і візуалізувати процеси, складні для демонстрації в реальності, проводити самостійно дослідницький пошук матеріалів, опублікованих в Internet, для підготовки доповідей і рефератів, тим самим розвивати самостійність у учнів, навички самооцінки. Навчання учнів за допомогою комп'ютерних технологій можна організувати індивідуально, розділяти навчальний матеріал по темпу його вивчення, по логіці і типу його сприйняття учнями. На відміну від таких звичних пасивних форм як лекція, проглядання відео і кінофільмів учням, користувачам комп'ютера, пропонується постійна участь в тому, що відбувається, відбувається залучення і привчання їх до пошукової творчої діяльності, розвивається уява і модельне бачення. Будь-яка навчальна комп'ютерна програма фактично є моделлю, що відображає реальність на віртуальному світі. Учень пізнає реальність за допомогою комп'ютера через умовні поняття і зображення, до них не можна доторкнутися, адже вони фактично двовимірні. Застосування електронних лабораторних робіт сприяє формуванню інформаційної компетентності у учнів, вони вчать

інтерпретувати, систематизувати, критично оцінювати і аналізувати отриману інформацію з позиції вирішуваних ними завдань, робити аргументовані висновки, використовувати отриману інформацію при плануванні і реалізації своєї діяльності в тій або іншій ситуації, структурувати наявну інформацію, представляти її в різних формах і на різних носіях, адекватних їх запитам [3].

На своїх уроках я використовую комп'ютерні моделі:

1. Для проведення уроків, що містять фізичний експеримент при вивченні, повторенні або закріпленні вивченого матеріалу в курсі фізики (із застосуванням мультимедійного відеопроєктора).

2. Для проведення фронтальних лабораторних робіт і експериментальних завдань для учнів в комп'ютерному класі.

3. Для додаткових завдань "просунутим" учням з метою проведення додаткового експерименту по темах, що виходять за рамки програми шкільного курсу фізики.

4. Для контролю знань що вчать по фізиці по окремих темах (електронне тестування).

5. Для індивідуальних лабораторних робіт і експериментальних завдань учням, що пропустили заняття з тієї або іншої причини [2].

В ході звичайного уроку фізики в класі при поясненні нового матеріалу я сам проваю віртуальний експеримент із застосуванням мультимедійного відеопроєктора, учні спостерігають за ходом фізичного процесу на екрані. Складності виникають при проведенні фронтального фізичного експерименту і лабораторної роботи в комп'ютерному класі, коли сам учень самостійно проводить експеримент. Річ у тому, що немає виданої друкованої або електронної допомоги, що містить готові докладні інструкції для віртуальних лабораторних робіт, учням по виконанню. Учні не можуть самостійно проводити віртуальний експеримент по комп'ютерній моделі без докладної інструкції по його проведенню.

Для вирішення даної проблеми:

1. Необхідно проводити уроки фізики (хоч би 1 година в тиждень) в комп'ютерному класі для проведення віртуальних лабораторних робіт.

2. Необхідно скласти для учнів збірник інструкцій по роботі з електронним підручником і виконанню лабораторних робіт за допомогою віртуальних моделей.

Метою проекту є:

Формування в учнів за роки навчання в 10-11 класах інформаційні компетентності через виконання лабораторних робіт в комп'ютерному класі із застосуванням електронного підручника із фізики.

Першочерговими завданнями, яке стояло перед нами було:

1. Навчити учнів самостійно здобувати необхідні знання про фізичні явища і процеси в ході роботи з електронним підручником "Відкрита фізика".

2. Навчити учнів проводити самостійно віртуальний фізичний експеримент при виконанні електронної лабораторної роботи.

3. Підвищити рівень знань учнів по фізиці до закінчення 11 класу до 100% [2].

Застосування інформаційних технологій в процесі навчання дозволяє виділити дві групи планованих освітніх результатів:

Щодо учнів:

- ✓ Учням надається можливість індивідуальної дослідницької роботи з комп'ютерними моделями, в ході якої вони можуть самостійно ставити експерименти, швидко перевіряти свої гіпотези, встановлювати закономірності фізичних явищ і процесів.
- ✓ Задається індивідуальний темп навчання для кожного учня, з'являється можливість повторення експерименту в неурочний час, встановивши програму "Відкрита фізика" на домашньому комп'ютері.
- ✓ З'являється реальна можливість виконання комп'ютерної лабораторної роботи, яку неможливо виконати в умовах шкільної лабораторії.

- ✓ Учні набувають навиків оптимального використання персонального комп'ютера як навчального засобу.
- ✓ Учні отримують навички роботи з електронними ресурсами.

Щодо вчителя:

- ◇ У вчителя вивільняється час для індивідуальної роботи з учнями (особливо з тими, що не встигають).
- ◇ З'являється можливість проведення швидкої індивідуальної діагностики результатів процесу навчання.

Нами були розглянуті наявні в школі програмні засоби навчання о фізиці, а також придбані самостійно. Заслужують на увагу наступні електронні підручники:

1. Учебное електронне видання "Фізика" – інтерактивний курс фізики для 7-11 класів, що дозволяє вивчити різні розділи фізики, практичний курс вирішення задач по усіх розділах фізики.

2. Електронний підручник "Жива фізика", що включає віртуальні лабораторні роботи, для проведення яких легко і швидко "створюються" експериментальні установки по вивченню різних явищ і процесів.

3. Повний інтерактивний курс фізики "Відкрита фізика", що включає більше 80 комп'ютерних експериментів, навчального посібника, відеозаписів експериментів, звукових пояснень [4].

Для вирішення проблеми виконання самостійного фізичного експерименту із всіх вивчених мною програмних засобів навчання більше підходить повчальна програма "Повний інтерактивний курс фізики "Відкрита фізика", що містить 82 інтерактивних комп'ютерних експерименти і лабораторних робіт, 19 тривимірних моделей і відеозаписів фізичних експериментів, більше 400 завдань по темах експерименту з можливістю самоперевірки, великий об'єм теоретичного матеріалу. Для виконання експериментального завдання і виконання необхідних розрахунків в даному підручнику передбачені інструменти: калькулятор і записник.

Тематичне планування уроків фізики в 10-х і 11-х класах необхідно скласти так, щоб 1 година в тиждень проводити в комп'ютерному класі для роботи учнів з електронним підручником "Відкрита фізика". Зазвичай в класі 12 машин, за кожною з яких під час уроку знаходиться по 2-3 учні, але оскільки подібні уроки проводяться кожного тижня, то всі учні поступово отримують навички роботи з електронним підручником і не є просто пасивними глядачами.

На уроці фізики в комп'ютерному класі створюється незвична обстановка. Оточення комп'ютерів дуже сильно відволікає учня і комп'ютер для нього спочатку є тільки засобом для проведення віртуальних ігор. Тому необхідно так проводити уроки і зацікавити учня, щоб він цілеспрямовано займався фізичним експериментом і був зацікавлений в отриманні результатів в ході експерименту.

Для цього необхідно чітко поставити мету експерименту і розробити критерії оцінки отриманих учнями результатів. Отримання високої оцінки по предмету є хорошим стимулом для добросовісної роботи учнів. Віртуальний лабораторний експеримент цікавий і виконання його посилено для будь-якого "слабкого" учня. Оформлення результатів експерименту здійснюється в звичайному зошиті для лабораторних робіт і оцінюється вчителем після закінчення роботи.

Для того, щоб експеримент пройшов успішно, необхідно спочатку навчити учня працювати з електронним підручником, цьому присвячується декілька перших уроків в комп'ютерному класі. Учні повинні навчитися вибирати потрібні віртуальні моделі, знаходити необхідний теоретичний матеріал, користуватися управляючими кнопками, вибирати і міняти початкові параметри віртуального експерименту, користуватися лінійкою вибору, використовуючи технологію Drag and Drop, уміти перемикати проведення даного ж експерименту в інший режим, спостерігати за викреслюванням графіків, що описують процес експерименту, знаходити тексти завдань по даних моделях і проводити самоконтроль по її розв'язуванню, користуватися калькулятором і записником, вбудованими в

даний електронний підручник. Всі ці навички відпрацьовуються на перших уроках. З практики застосування даної технології на уроках фізики протягом 3-х років, спостерігаючи за процесом пізнання, ми зробили висновок, що формування даних інформаційних компетентностей здійснюється практично у всіх учнів значно швидше і легше, ніж інші учбові навички, завдяки підвищеному інтересу у старших школярів до комп'ютерної техніки і можливості працювати самостійно з електронними програмами [3].

Для якісного виконання фізичного віртуального експерименту учневі необхідна інструкція по виконанню даного експерименту, що включає навігацію по знаходженню необхідної моделі, покроковий план виконання експерименту по даній моделі, дається завдання по вивченню теоретичних питань по темі експерименту і рішенню задачі до даної моделі, пропонується учневі зробити висновок за підсумками виконаної роботи і своїм спостереженням. Тобто тим самим відпрацьовується і технологічна компетентність у учнів. Далі необхідно проводити цілеспрямоване навчання учнів роботі з електронними підручниками для формування навичок:

- ✓ проведення самостійного експерименту по фізиці при різних початкових даних;
- ✓ аналізу результатів, отриманих в ході експерименту;
- ✓ читання графіків і діаграм, що описують фізичні явища, що вивчаються, і процеси;
- ✓ пошуку необхідного теоретичного матеріалу, що міститься в електронному підручнику;
- ✓ вирішення завдань з електронного підручника по темі експерименту;
- ✓ користування інструментами електронного підручника (калькулятор, записник).

Впровадження в освіту комп'ютерних технологій підвищує загальний рівень учбового процесу, підсилює мотивацію навчання і пізнавальну активність учнів, постійно підтримує вчителів, у тому числі і мене, в стані творчого пошуку дидактичних новацій. Комп'ютери в освіті поступово перетворюються з інструменту для викладання курсу інформатики в могутній засіб розвитку всього освітньо-виховного комплексу.

Таким чином, сучасні педагогічні технології у поєднанні з сучасними інформаційними технологіями можуть істотно підвищити ефективність освітнього процесу, вирішити задачі, що стоять перед освітньою установою, виховання всесторонньо розвиненої, творчо вільної особи.

Викладати потрібно творчо – інакше навіщо!

Список використаних джерел:

1. Ананьин В. «Эврика» в Интернете. Интеграция электронных средств коммуникации и образования // Управление школой. – 2001. – № 42. – С.16.
2. Коверков А. Информационные технологии в образовании – шаг в будущее // Учитель. – 2002. – № 4. – С.53.
3. Матиюк Л. Интернет у сучасній системі освіти // Студентські наукові студії. Вип. 1. – Миколаїв, 2001. – С.155-156.
4. Сосницька Н.Л. Удосконалення навчального експерименту з хвильової оптики засобами нових інформаційних технологій: Дисертація кандидата педагогічних наук: 13.00.02 / НПУ ім. Драгоманова. – К., 1998. – 272 с.
5. Гуржій А.М., Жук Ю.О., Волинський В.П. Засоби навчання: навчальний посібник. – К., ІЗМН, 1997.
6. Хейг М. Электронный Public Relations. – М., 2002.
7. Кух А.М. Методологічні та теоретичні засади формування інноваційних навчальних систем фахової підготовки вчителів фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Випуск 25. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів, 2005. – С.202-209.

In the article, using of computers is considered for the leadthrough of educational experiment from physics, use of computer models and testing electronic systems.

Key words: physics, computer, model, experiment.

Отримано: 4.09.2009