

МОДЕЛЮВАННЯ ДИДАКТИЧНОЇ ВЗАЄМОДІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В ШКОЛІ

У статті розглядається проблема підготовки майбутнього вчителя фізики до моделювання взаємодії з використанням інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Зміст підготовки спрямований на забезпечення системності використання ІКТ, і засвоюється студентами упродовж чотирьох етапів: ознайомчого, аналітичного, продуктивного і результативного.

Ключові слова: підготовка майбутніх учителів фізики, вивчення шкільного курсу фізики, моделювання взаємодії, використання ІКТ.

Уявити життя сучасної школи без комп'ютера неможливо. Інформаційно-комунікаційні технології стали невід'ємною складовою освітнього середовища кожної школи. Вони не тільки надійно забезпечують ефективність організаційно-управлінської діяльності адміністрації школи, а й дозволяють зробити навчання динамічнішим, цікавішим, наближеним до реальних умов (відчуття причетності, до того що відбувається у докільці; можливість проникнення у невидимі для ока явища і процеси тощо). Педагоги-практики відмічають численні переваги у використанні ІКТ у процесі навчання.

На сьогоднішній день напрацьовано великий досвід використання ІКТ у процесі навчання в школі, у тому числі, і в процесі вивчення фізики.

У дидактиці фізики моделювання як метод пізнання і процес створення моделей розробляв Л.Р. Калапуша. Використання комп'ютерного моделювання у навчальному процесі досліджені в ряді робіт вітчизняних фахівців з методики навчання фізики: розвиток творчих здібностей школярів (А.М. Сільвейстр, І.О. Теплицький), інтелектуальних здібностей старшокласників у процесі навчання фізики (Ю.В. Єчкало) засобами комп'ютерного моделювання; моделювання у підготовці та перепідготовці вчителів фізики (П.С. Атаманчук, О.І. Іваницький, Л.Р. Калапуша, С.В. Каплун, В.В. Мендерецький, Н.Л. Сосницька, В.І. Сумський); використання засобів мультимедіа для моделювання фізичних процесів (О.І. Бугайов, В.С. Коваль, В.Ф. Заболотний, М.І. Садовий); комп'ютерне моделювання у навчальному фізичному експерименті (С.П. Величко, О.М. Желюк, Ю.О. Жук).

У професійній педагогічній діяльності виникають ситуації, коли є потреба як у створенні навчального середовища так і у організації взаємодії між учасниками процесу навчання. У першому випадку говоримо про моделювання дидактичного середовища [5], у другому – про моделювання дидактичної взаємодії [4]. Проблема моделювання дидактичної взаємодії з використанням ІКТ системно не розглядалась.

Накопичений на сьогоднішній день емпіричний досвід використання ІКТ у процесі вивчення фізики в школі [1-3], [8-11] дозволяє узагальнити та систематизувати факти, позитивні і мало ефективні способи використання та уможлиблює реалізацію цілісного та аспектного підходів до проблеми моделювання навчального середовища.

Мета дослідження полягає у систематизації знань про можливості використання комп'ютерних технологій у процесі вивчення фізики в школі та визначенні підходів до моделювання дидактичного середовища з елементами ІКТ майбутніми вчителями фізики.

Термінологічний аналіз вихідних понять уможлиблює визначення дидактичного середовища як умов (обставин, ситуацій), в яких проходить (здійснюється) навчання учнів, відбувається їх розвиток та виховання у процесі навчання, а також проявляється професійна майстерність педагога, його вміння організувати та управляти (керувати) навчально-пізнавальною діяльністю учнів, розвитком їх інтелектуальних і творчих здібностей. Іншими словами, під дидактичним середовищем розуміємо сукупність умов, в яких здійснюється дидактичний процес, а дидактична взаємодія – центральна ланка дидактичного процесу і складова дидактичного середовища [6].

З іншого боку, під взаємодією у навчально-пізнавальному процесі розуміють цілеспрямовану, взаємопов'язану діяльність вчителя і учнів (спеціально організовану), спрямовану на засвоєння учнями змісту освіти.

Термін "дидактична взаємодія" вживаємо у розумінні предметного спілкування, взаємовпливів та предметних зв'язках, що виникають у процесі організації навчально-пізнавальної діяльності учнів. Провідним механізмом реалізації дидактичної взаємодії є педагогічне спілкування [7].

Під моделюванням взаємодії розуміємо конструювання ситуацій, спрямованих на вирішення дидактичних задач, що конкретизують дидактичні цілі. Для того, щоб розкрити моделювання взаємодії з використанням ІКТ, представимо дидактичну взаємодію, як динамічний процес, спрямований на вирішення системи дидактичних цілей, які конкретизуються у змісті уроків. У відповідності до визначених цілей розкриємо можливості використання ІКТ для їх досягнення.

Аналіз досвіду вивчення фізики в середніх школах м. Ужгорода (7 шкіл), що проводився студентами під час педагогічної практики, показав, що у переважній більшості випадків ІКТ використовуються учителями у формі мультимедійних презентацій, здебільшого, у процесі засвоєння нових понять, законів, теорій, процесів, або у змісті узагальнення та систематизації знань. Зміст цих презентацій часто переобтяжений інформацією, з якої не завжди зрозуміло, що головне, а що – другорядне. Складається враження, що вчителі, радіючи з можливості економії часу на традиційне пояснення, намагаються втиснути у презентацію все, що тільки можна.

У процесі роботи із студентами – магістрами, майбутніми вчителями фізики, намагаємось проаналізувати презентації із Інтернет-мережі, і визначити недоліки: великий обсяг інформації, цільова невизначеність, відсутність ієрархії у цілепокладанні, спрямованість на "наочність заради наочності", невизначеність місця і ролі презентації у змісті уроку.

Аналіз досвіду використання ІКТ у процесі навчання уможливило виокремлення трьох рівнів використання: репродуктивного, конструктивного, особистісно-орієнтованого.

Репродуктивний рівень пов'язаний із використанням готових програмно-методичних розробок, джерелом яких служать:

- CD-диски мультимедійних курсів фізики "Відкрита фізика", "Бібліотека електронних наочностей", "Фізична віртуальна лабораторія", "Фізика 7 кл.", "Фізика 8 кл.", "Фізика 9 кл.", "Фізика 10 кл.", "Фізика 11 кл.";

- CD-диски електронних енциклопедій;

- Матеріали з Інтернет-джерел.

Конструктивний рівень пов'язаний із створенням учителем та учнями мультимедійних презентацій, з використанням готових розробок, доповнених новими елементами, або повністю нових презентацій. Конструювання мультимедійних презентацій ґрунтується на роботі з програмою Microsoft Office Power Point. Комп'ютерну презентацію сьогодні розглядають як одну із форм сучасного уроку, яка дозволяє зробити урок насиченим, яскравим та цікавим, оскільки складовими такого уроку є:

- яскраві образи, які без надмірних зусиль надовго запам'ятовуються;

- анімація, завдяки якій є можливість змінювати малюнки, схеми, таблиці, доповнювати, корегувати, заповнювати поступово (таблиці), або, в разі потреби повернутись до попереднього етапу;

- відтворення фізичних процесів, про які на уроках можна говорити, звертаючись лише до уяви учнів, спираючись на їхнє абстрактне мислення. Наприклад: фізичні процеси квантової та атомної фізики, хвильові процеси, електричні явища тощо;

- створення позитивного психологічного клімату, комфортного для сприйняття учнями основних понять теми, що розкривається.

Конструктивний рівень охоплює використання програми Microsoft Office Excel на уроках фізики, особливо у випадках, коли йдеться про роботу з графіками і таблицями. Переваги використання цієї програми полягають у можливості ілюструвати перебіг явищ у динаміці: змінюючи вихідні умови простежують зміни у графічних зображеннях, в таблицях.

Прикладом особистісно-орієнтованого рівня використання ІКТ є досвід угорських колег [7].

В угорських школах у роботі із старшокласниками використовують можливості поєднання віртуальної лабораторії з діалоговими методами навчання. Взагалі, робота у віртуальній лабораторії дозволяє урізноманітнити навчальну діяльність, зробити її значно цікавішою для учнів.

У лабораторії є можливість проводити вимірювання, оскільки навчальна програма підтримується віртуальним цифровим інтерфейсом. Цифровий інтерфейс забезпечує можливість проведення записів результатів вимірювань, обробки результатів, визначення тенденцій розвитку та встановлення закономірностей.

Окрім здійснення вимірювань, проведення розрахунків, побудови графіків віртуальна лабораторія дає можливість розширювати варіанти анімації.

Інтерактивний інтерфейс забезпечує функціонування різних блоків лабораторії: від здійснення експериментів із різних галузей фізики, електронних таблиць для ведення протоколів вимірювання до різних інструкцій із проведення того чи іншого виду роботи.

Поєднання можливостей віртуальної лабораторії із діалогізацією навчання дозволяє учням:

- бути більш самостійними, впевненішими у своїй роботі: можливість багаторазових повторювань, уточнень, перевірки та встановлення закономірностей дають можливість самостійно обирати способи проведення експерименту, оформлення записів, простежити за розвитком подій, повернутися на початок, або до того кроку, який приводить до невірних міркувань тощо; іноді для вирішення проблеми потрібне

розуміння загальної концепції дослідження і тоді необхідно самостійно опрацювати теоретичний матеріал підручника (електронного);

– усвідомлювати знання як вартість: отримання знань і навичок не є самоціллю – акцент переноситься на їх використанні у житті, у побуті, у вирішенні проблем; володіння знаннями приносить задоволення, адже вирішувати реальні проблеми самому і допомагати їх вирішувати іншим – це справді приємно.

Вміло вкраплений діалог (що містить питання і нагадування) налаштовує на: активізацію отриманого вже досвіду, дозволяє презентувати експозицію ідей, заохочує до систематизації та узагальнення вивченого, наприклад: "Ви чули про...? Хто-небудь з вас поділиться досвідом...? Ваш підхід до вирішення проблеми схожий з іншими...? Що може бути причиною цього явища...? Як би ви пояснили...? Які наслідки...?"

Різноманітність ситуацій, які виникають у процесі такого навчання відіграє роль мотивуючого чинника: організація навчання в кілька рівнів, методи, що використовуються у процесі дидактичної взаємодії (ігрові, ситуативні), різноманітність у способах і темпі виконання – забезпечують комфортні для навчання умови.

Головне завдання підготовки студентів до моделювання взаємодії з використанням ІКТ полягає у забезпеченні системності використання ІКТ у процесі вивчення фізики в школі.

Системний підхід визначається потребою у формуванні в учнів системи фізичного знання і забезпечується цільовою детермінацією етапів підготовки: ознайомчого, аналітичного, продуктивного, результативного.

Насамперед (*ознайомчий етап*), студенти ознайомлюються із уже створеною віртуальною базою програмно-методичного забезпечення, переглядають віртуальні уроки фізики, аналізують практичний досвід учителів з використання ІКТ під час проходження педагогічної практики в школах.

На другому етапі (*аналітичному*) звертаємо увагу студентів на те, що системний характер використання має забезпечуватись на всіх етапах засвоєння фізичного знання, а саме, у процесі:

– актуалізації опорних понять (повторення вивченого раніше і підготовка до сприйняття нових понять теми);

– засвоєння основних понять теми;

– формування практичних умінь і навичок у процесі розв'язування задач (для ілюстрації взаємозв'язків між фізичними величинами, алгебраїчних перетворень у формулах зв'язку, алгоритмів розв'язування типових задач, робота із задачами на дослідження умов та зв'язку тощо);

– формування експериментальних умінь і навичок (для показу демонстрацій фізичних явищ і процесів, класичних і фундаментальних експериментів, ілюстрації механізмів фізичних процесів, моделей, установок, пристроїв, а також для забезпечення візуального супроводу лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму);

– визначення рівнів засвоєння знань;

– узагальнення і систематизації знань;

– самостійної роботи над пошуково-дослідницькими завданнями (робота учнів над проектами).

У змісті цього етапу студенти засвоюють особливості використання ІКТ у контексті кожного із визначених компонент формування системи фізичного знання, з'ясовують роль і місце інформаційних технологій у розкритті дидактичних цілей уроків.

Третій етап (*продуктивний*) передбачає роботу над індивідуально-пошуковим проектом "Розробка ІКТ-комплексу для вивчення теми: ...". Для цього студенти опрацьовують опорну тему з конкретного розділу фізики у такій послідовності. Спочатку здійснюється поділ матеріалу на такі складові частини: нові поняття (закони, процеси, теорії), розв'язування задач, експериментальні уміння і навички. У першій частині демонструються фізичні явища (процеси), які дозволяють ввести нові одиниці засвоєння (поняття, фізичні величини, за допомогою яких розкривається сутність фізичного явища, фізичні закони, теорії). У другій – звертається увага на зв'язки між фізичними величинами, на знанні яких ґрунтується розв'язування типових задач, демонструється розв'язування нетипових задач (наприклад, на міжпредметні зв'язки, з розвитком змісту, дослідження зв'язку). У третій – звертається увага на класичні досліди, демонстрації, моделі, а також лабораторні роботи та роботи фізпрактикуму.

У подальшому здійснюється добір матеріалів для презентацій та створення нового програмно-методичного забезпечення для конкретної опорної теми.

Останній, четвертий етап (*результативний*) – це етап представлення результатів розробки та апробація ІКТ-комплексу (публічний захист робіт).

Отже, формування знань і вмінь про моделювання взаємодії з використанням ІКТ у процесі вивчення фізики в школі є складовою методичної підготовки майбутнього вчителя фізики. Воно спрямоване на забезпечення системності використання ІКТ, здійснюється упродовж чотирьох етапів: ознайомчого, аналітичного, продуктивного і результативного.

У подальшій перспективі буде конкретизовано особливості роботи студентів над створенням ІКТ-комплексу для забезпечення вивчення опорної теми та моделювання взаємодії з використанням ІКТ-комплексу.

Використані джерела

1. Александрук В.В. Використання інформаційних технологій на уроках фізики. Методичні рекомендації / В.В. Александрук – 2011. – 64 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kabfiz-roipro.at.ua/Seminar/Book_AVV.pdf>. – Загол з екр. – Мова укр.
2. Бугайов О.І. Комп'ютерна підтримка курсу фізики в середній школі: реальність і перспективи / О.І. Бугайов, В.С. Коваль // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – №3.
3. Використання комп'ютерних технологій при викладанні фізики / Н.Л.Олексієвич – 2010. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://osvita.ua/school/lessons_summary/physics/7471/>. – Загол з екр. – Мова укр.
4. Опачко М.В. Моделювання взаємодії у процесі вивчення фізики в школі / М.В. Опачко // Вісник Прикарпатського університету. Педагогіка. Вип. XXIV. – Івано-Франківськ, 2008. – С.131-138
5. Опачко М.В. Організація і функціонування дидактичного середовища в процесі навчання фізики в школі / М.В. Опачко // Збірник наукових праць. Педагогічні науки – Вип. 50. – Ч.1. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2008. – С.329-331.
6. Опачко М.В. Основи дидактичного менеджменту. Частина 2: Організація та управління діяльністю учнів у процесі вивчення фізики в школі. Навчально-методичний посібник / М.В. Опачко. – Ужгород: "Інватор", 2014. – 136 с.
7. Опачко М. Модернізація дидактичної взаємодії у процесі вивчення фізики старшокласниками в школах Угорщини / М. Опачко, Й. Міс // Zborník z medzinárodnej vedecko-odbornej konferencie "Prírodné vedy, vzdelávanie a spoločnosť (30. septembra – 02. októbra 2015)", Prešovská univerzita v Prešove, 2015. – S.138-142
8. Охотник Г. Г. Застосування комп'ютерних технологій на уроках фізики/ Галина Григорівна Охотник. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <<http://klasnaocinka.com.ua/uk/article/zastosuvannya-kompjuterskih-tehnologii-na-uroka.html>>. – Загол з екр. – Мова укр.
9. Педагогічний досвід з розв'язання проблеми "Використання інформаційно-комп'ютерних технологій навчання на уроках фізики" / Л. П. Гаврилюк. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <<http://awqust.com/simple/kuzuza/DosvidGawreluk.htm>>. – Загол з екр. – Мова укр.
10. Рябченко Ж.В. Використання комп'ютера під час проведення уроків досліджень / Ж.В. Рябченко // Фізика в школах України. – 2010. – №11-12. – 88 с.
11. Савгира С.М. Використання ІКТ на уроках фізики / С.М.Савгира // Фізика в школах України. –2010. – №18. – 40 с.

Опачко М.

MODELING OF THE DIDACTIC INTERACTION WITH INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE STUDY OF PHYSICS IN SCHOOLS

In the article, the author considers the problem of training of future teachers of physics to the modeling of the interaction of information and communication technologies (ICT). The aim of the study was to systematize the knowledge of the possibility of using computer technologies in the study of physics at school and defining approaches to modeling the didactic environment with elements of the ICT by the future teachers of physics.

The analysis of the usage of ICT in the learning process enables the separation of the three levels of usage: reproductive, constructive, personally-oriented.

The reproductive level is associated with the usage of software and methodological developments. The structural level is associated with the creation by teachers and students multimedia presentations using ready developments, supplemented with new elements, or entirely new presentations. The construction of multi-media presentations is based on working with the Microsoft Office Power Point programme. The usage of the Microsoft Office Excel during the lessons of physics is carried out when it deals with graphics and tables. Personality-oriented level involves the usage of a combination of virtual laboratory with the interactive methods of studying.

The main objective of students' preparation for modeling of the interaction of using ICT is to provide a systematic use of ICT in the process of learning physics at school. Ensuring consistency in the use of ICTs carried out during four stages of learning: exposure, analytical, productive and efficient.

In the future prospects there will be specified the features of the students' work on the creation of ICT-complex for supporting the study of main topics and modeling the interaction with the usage of the ICT-complex.

Key words: *training future teachers of physics, the study of school physics course, modeling the interaction, the use of ICT.*

*Стаття рекомендована кафедрою педагогіки та психології
Ужгородського національного університету.*

Стаття надійшла до редакції 24.05. 2016