

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЗАСОБІВ У ВИВЧЕННІ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

У статті з'ясовано роль мультимедійних засобів у подоланні труднощів, пов'язаних з використанням традиційних форм і методів навчання під час вивчення компонентів змісту шкільного курсу фізики. Запропоновано варіанти їх застосування у навчальному процесі з фізики.

Ключові слова: зміст шкільного курсу фізики, мультимедіа.

The article defines the role of multimedia to overcome the difficulties associated with using traditional forms and methods of teaching in learning components of school physics course content. The versions of their applications in the educational process in physics are proposed.

Keywords: contents of school course of physics, multimedia.

Орієнтація процесу навчання на формування функціональної, мотиваційної та соціальної компетентності того, хто навчається, в умовах невинної інформатизації навчального процесу вимагає від учителя застосування актуальних та ефективних для сфери освіти засобів і технологій.

Під *мультимедійними технологіями навчання* розуміють принципи організації навчального процесу на основі інтерактивних засобів, які об'єднують в одному цифровому представленні багатокomпонентне інформаційне середовище. До таких сучасних *засобів*, у першу чергу, необхідно віднести мультимедійні дошки, інтерактивні приставки, інтерактивні проектори, й подібне обладнання, яке дозволяє одночасно проводити операції зі статичними зображеннями, відеофільмами, анімаційними графічними образами, текстами, спроектованими на великий інтерактивний екран.

Сьогодні зростає кількість загальноосвітніх навчальних закладів, у яких кабінети фізики обладнані мультимедійними засобами навчального

призначення. Враховуючи значну собівартість подібного обладнання, придбання його навчальним закладом буде виправданим за умови систематичного використання на уроках. Моніторинг педагогічної діяльності вчителів фізики свідчить, що у даний час мультимедійні засоби використовуються на уроках фізики фрагментарно, переважно для демонстрування власних електронних презентацій чи наявних навчальних медіа-продуктів.

Така ситуація зумовлена тим, що учитель фізики виявляється перед досить великим переліком програмного забезпечення загального й навчального призначення. З кожним новим комп'ютерним продуктом, безумовно, з'являється документація, що описує способи роботи з ним. Сьогодення характеризується значною кількістю науково-методичних публікацій, досліджень і розробок стосовно використання конкретних освітніх продуктів. Однак їх аналіз дозволяє стверджувати, що загалом існуючі медіа-продукти навчального характеру у певній мірі обмежують вибір методик вивчення навчального матеріалу на уроках фізики.

Впровадження у навчальний процес з фізики мультимедійних технологій і засобів стане повним та ефективним не тільки завдяки оснащенню фізичного кабінету відповідними навчально-методичними комплексами, а й за умови підготовки майбутніх вчителів фізики до їх професійної діяльності у цьому напрямі.

Отже, актуальною стає проблема пошуку й розробки способів використання засобів мультимедіа у процесі навчання фізики, які відповідають цілям та змісту даного навчального предмету.

Діючою навчальною програмою з фізики [1] та наказом МОН «Про запровадження 12-бальної шкали оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти» [2] визначено, що об'єктами оцінювання є одиниці навчального змісту шкільного курсу фізики – його компоненти: фізичне явище й процес; поняття, зокрема поняття про фізичну величину; фізичний закон; фундаментальний фізичний експеримент; фізична теорія;

прилади та пристрої, механізми й машини. До кожного з цих компонентів наводяться узагальнені системи їх істотних ознак [1]. Формування системи знань про кожен компонент змісту шкільного курсу фізики передбачає засвоєння повного набору істотних ознак, що створюють цілісне уявлення про нього, та пов'язаних з ним систем дій.

Однією з характерних особливостей традиційного навчального процесу з фізики залишається навчання, побудоване на переказуванні навчальної інформації методами, які «передають знання» переважно у лекційній формі, що стає причиною пасивності тих, хто навчається, і в результаті предметом дискусій щодо невідповідності сьогоденної освіти вимогам часу.

З позиції діяльнісного підходу до організації навчального процесу на ґрунті його інтегративної моделі [3] вивчення одиниць навчального змісту відбувається під час циклу, який реалізується в системі уроків (на одному уроці). Перший етап циклу навчального процесу пов'язаний з визначенням мети наступної діяльності вчителя й учнів, яка формулюється у вигляді навчальної задачі. Після сприйняття учнями мети навчального заняття, з'ясовують, що треба зробити для її досягнення. Введення кожної істотної ознаки конкретного компоненту пов'язане з розв'язанням *пізнавальної задачі*. З'ясувавши умову пізнавальної задачі, зрозумівши її вимогу або запитання, визначається, що треба виявити і яким шляхом. Встановлюючи основні риси й умови здійснення, намічений план дій реалізується та аналізується одержаний результат.

Ситуації, пов'язані з постановкою та розв'язанням пізнавальних задач, можуть бути пред'явлені вербальними методами, у ході демонстраційного експерименту чи з використанням мультимедійних засобів. Функції останніх на даному етапі можна класифікувати так.

1. Аналог *традиційної* крейдової чи маркерної дошки. Розповідь учителя чи його діалог з учнями на уроці передбачає виконання на класній дошці певних записів, малюнків, схем, графіків, креслень: визначення предмета наступної навчальної діяльності учнів завершується записом теми

уроку; введення та роз'яснення змісту нових термінів супроводжується їх записом; виведення формул, розв'язування фізичних задач, проведення фізичного експерименту, узагальнення змісту окремих частин та всього навчального матеріалу уроку теж передбачає виконання записів, графічних зображень, як на класній дошці так і в зошитах учнів [4]. При цьому для мультимедійної дошки повністю зберігаються принципи роботи та вимоги методики навчання фізики, визначені для звичайної класної дошки. Разом з тим, завдяки функціональним можливостям мультимедіа-засобів щодо маніпулювання екранними зображеннями під час виконання зарисовок, креслення схем, таблиць, виведення формул мультимедійна дошка надає вчителю нові можливості: вдається показати, що і куди підставляється, що до чого прирівнюється, як перетворюються формульні записи, та проілюструвати інші аналітичні моменти, що не можуть бути реалізовані у разі використання звичайної дошки та крейди.

2. *Демонстраційний екран* для відображення аудіовізуальної інформації. Правильно й своєчасно представлені школярам візуальні ілюстрації допомагають вчителю розкрити фізичну сутність об'єкту, що аналізується, а учням – сприйняти, усвідомити та зрозуміти її. Цим значною мірою реалізується завдання свідомого засвоєння матеріалу учнями. Актуальними залишаються традиційні вимоги до використання статичних і динамічних посібників: демонстрації зображень на екрані повинні бути органічно пов'язаними з процесом роботи над навчальним матеріалом.

3. *Інтерактивний монітор* – можливість управління процесом подання інформації (з використанням стандартного чи спеціалізованого програмного забезпечення): маніпулювання об'єктами, скролінг у рамках екрану, контекстно-залежна довідка, зворотний зв'язок, можливість створення або конфігурування екранних об'єктів, збереження графічної інформації у різних форматах, імпортування та друк.

Методика включення мультимедійних засобів у навчальну діяльність під час постановки та розв'язування пізнавальних завдань може бути такою:

1) вчитель виконує записи та зарисовування на дошці або звертається до готових зображень, на основі яких формулює пізнавальне завдання; після виконання завдання колективно обговорюються отримані результати та робляться відповідні записи у зошитах;

2) вчитель формулює пізнавальні завдання у вигляді системи запитань, учні повинні знайти відповіді на них, сприймаючи, аналізуючи зображення на дошці; після виконання завдання отримані результати колективно обговорюються;

3) вчитель у процесі розв'язування пізнавальних задач виконує записи та зарисовування на дошці або звертається до зображень на ній; учні слухають те, про що розповідає вчитель, одночасно виконують у своїх зошитах відповідні записи й зарисовування;

4) пізнавальні задачі розв'язуються колективно, а результати розв'язування фіксуються вчителем на дошці, а учнями – у робочих зошитах;

5) колективно розв'язуються пізнавальні задачі і одночасно виконуються записи або зарисовування на дошці, візуалізуючи результати окремих етапів діяльності.

Мультимедійні засоби навчального призначення у зазначеній колективній діяльності є посередником у взаємодіях суб'єктів навчального процесу – коли один із цих суб'єктів виконує або демонструє зображення, увага інших суб'єктів за допомогою цих зображень зосереджується на інформації та розумових діях, що супроводжують обробку цієї інформації. Отже, кожне зображення на мультимедійній дошці слід розглядати з точки зору організації розумової діяльності школярів під час їх колективної навчальної діяльності та її продуктів – компетентностей.

Вивчення кожної з перелічених вище одиниць змісту шкільного курсу фізики має широкі перспективи використання мультимедійних засобів, але передбачає збір та розробку специфічних аудіовізуальних інформаційних матеріалів, що утворювали б медіатеку фізичних об'єктів: текстові фрагменти, формули, їх виведення, схеми, графіки, узагальнюючі таблиці,

рисунки, фотографії, відео- та звукові фрагменти, анімації, комп'ютерні інтерактивні моделі. Вибір одного з видів цих конструктів визначається тим, який з них найвиразніше відображає властивість предмету пізнання та змістом діяльності, спрямованої на сприйняття й усвідомлення відповідного навчального матеріалу.

Вивчення фізичних явищ. Для пояснення фізичного явища учні мають усвідомити: зовнішні ознаки явища; умови, за яких спостерігається явище; сутність явища і механізм його проходження; визначення; зв'язок даного явища з іншими; його кількісну характеристику; використання на практиці та способи попередження можливої шкідливої дії явища.

Застосування мультимедійних засобів актуальне, перш за все, завдяки можливості спостереження фізичних явищ, які небезпечно проводити у класі (рис. 1), складно спостерігати, оскільки їх протікання пов'язане із знанням структури речовини на атомно-молекулярному рівні, або їх важко уявити, зрозуміти (рис. 2), а також практичного використання явища (рис. 3).

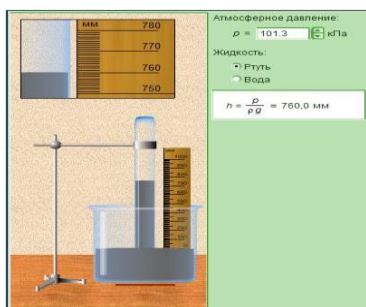


Рис. 1. Модель «Атмосферний тиск». Бібліотека електронних наочних посібників «Фізика 7-11 класи» ООО «Кирилл и Мефодий», CD № 8

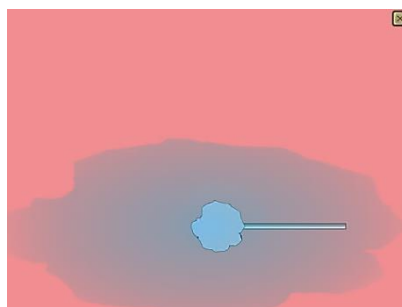


Рис. 2. Анімація «Дифузія». www.mkalenik.at.ua



Рис. 3. Відеофрагмент «Зварювання тертям». <http://tomsk.fm/watch/162240>

Вивчення фізичних величин та понять. Про фізичну величину учні повинні знати: яку властивість тіл характеризує дана величина, її визначення, визначальну формулу, яка це величина – векторна чи скалярна, одиницю даної величини та методи вимірювання.

Основною особливістю понять, зокрема про фізичні величини, є їх абстрактний характер. Наприклад, основні фізичні величини механіки – «маса», «сила», «механічна робота», «енергія» не мають наочного вираження,

а виявляються на основі аналізу взаємозв'язків між об'єктами. Поряд з фізичними величинами у механіці широко використовуються поняття, які не є кількісною мірою процесів і явищ: механічний рух, траєкторія, система відліку та ін. Вводяться вони, як правило, на основі інформаційно-ілюстративного прийому. Учні знайомлять з істотними ознаками даного поняття і ілюструють їх прикладами, дослідami або пояснюють теоретично.

Мультимедіа-об'єкти покликані полегшити введення абстрактних понять, фізичних величин, які ілюструють взаємозв'язок сутнісних, найбільш значущих сторін та властивостей досліджуваних об'єктів, які не вдається показати в натурному експерименті (рис. 4), зміну певного параметра у часі (рис. 5), відображають найважливіші властивості об'єктів (рис. 6).

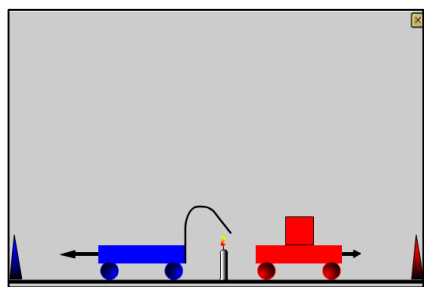


Рис. 4. Модель «Маса тіла».
<http://mkalenik.at.ua/>

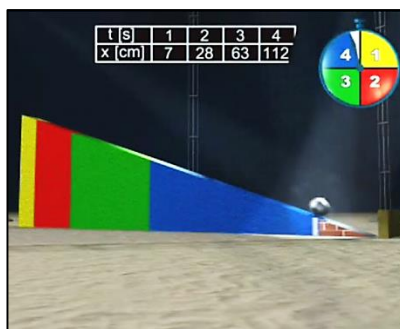


Рис. 5. Анімація
«Рівноприскорений рух тіла».
<http://tomsk.fm/watch/166927>

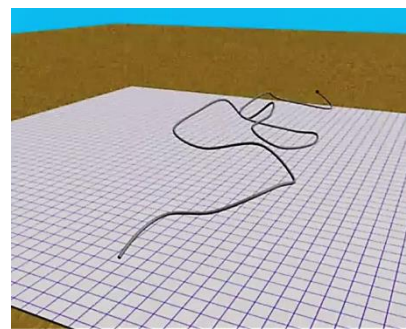


Рис. 6. Анімація «Траєкторія».
«Електронний конструктор уроку» ТОВ «Видавнича група "Основа"», 2011

Вивчення фізичних законів. Для пояснення фізичного закону учні мають усвідомити: між якими явищами (процесами) або величинами закон встановлює зв'язок, його формулювання, математичний вираз, досліди, що привели до встановлення закону або підтверджують його справедливості, врахування й використання на практиці та межі застосування закону.

Вивчення фізичних законів має сенс доповнити демонстрацією статичних та динамічних моделей фізичних явищ та процесів як засобу відображення змісту фізичних законів (рис. 7), дослідних фактів, що привели до встановлення закону чи експериментальної перевірки його справедливості (рис. 8, 9).

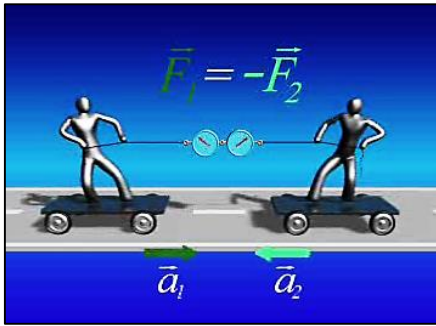


Рис. 7. Анімація ППЗ "Бібліотека електронних наочностей. Фізика. 7-9 клас" АТЗТ "Квазар-МікроТехно". – К. - 2005.

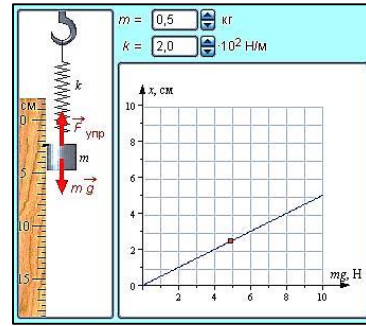


Рис. 8. Модель «Закон Гука». Відкрита Фізика (CD), ч.1. – М.: ООО «Фізикон», 2002

Фундаментальний фізичний експеримент визначає усвідомлення таких його істотних ознак: з якою метою проводиться дослідження, принципова схема дослідної установки, результати експерименту, висновки.

Покращення розуміння учнями сутності фізичного експерименту засобами мультимедіа може реалізуватися у напрямках: візуалізація установки та порядку її роботи; імітація дій з управління роботою установки, зняття показань приладів (рис. 9); дослідження особливостей поведінки моделі фізичного явища чи процесу при різних значеннях його параметрів або в різних умовах, а також обробка даних експерименту, їх подання у формі таблиць, діаграм, графіків (рис. 8, 10).

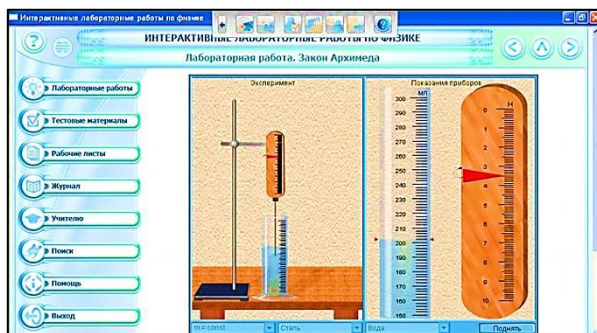


Рис. 9. Модель «Лабораторна робота. Закон Архімеда». Бібліотека електронних наочних посібників «Фізика 7-11 класи» ООО «Кирило й Мефодій», CD № 8



Рис.10. Модель «Лабораторна робота. З'ясування умов плавання тіл». <http://mkalenik.at.ua/>

Вивчення фізичних теорій. Загальна характеристика фізичної теорії містить: дослідні факти, які стали підставою розробки теорії; основні поняття теорії; основні положення теорії; математичний апарат теорії; приклади явищ, що пояснюються даною теорією; явища і властивості тіл (частинок) передбачені теорією; межі застосування теорії.

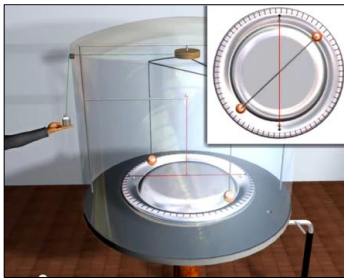


Рис. 11. Анімація «Дослід Кавендіша» <http://school-collection.edu.ru/>

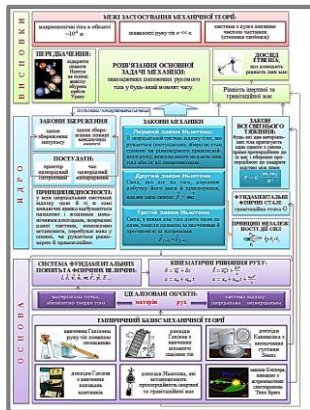


Рис. 12. Інтерактивна схема «Структура механічної теорії»

Під час вивчення фізичних теорій особливу увагу слід приділяти експериментальній основі фізичних теорій. Будь-яка фізична теорія будується на основі спостережень і дослідів, коли ж теорія розроблена, досліді і спостереження дозволяють перевірити її істинність. Деякі з цих дослідів легко продемонструвати у шкільних умовах, показ же інших реалізувати складно чи взагалі неможливо. Значні перспективи в реалізації подібних експериментів мають засоби комп'ютерного моделювання (рис. 11).

За допомогою статичних ілюстрацій чи інтерактивних моделей можна візуалізувати структуру конкретної фізичної теорії (рис. 12).

Вивчення фізичних приладів, технічних пристроїв та механізмів.

Загальна характеристика фізичного приладу повинна включати: призначення приладу, принцип роботи, схему будови приладу (головні частини, їх взаємодія), правила користування приладом та область його застосування.

Статичні ілюстрації, що є основою навчальних плакатів можуть лише описувати динаміку будь-якого процесу, але не відтворювати її. У деяких випадках на натуральних об'єктах не видно складових частин та їх взаємодії (двигун внутрішнього згоряння, гідравлічний домкрат).

Інтерактивна комп'ютерна графіка з анімацією, дозволяє показати те, що важко сприймається на статичних малюнках, зокрема відобразити рухомі елементи пристроїв або його окремих частин (рис.13). Комп'ютерні симуляції роботи технічних пристроїв чи їх систем зручно використовувати для демонстрації в динаміці принципів дії технічних пристроїв (рис. 14), у яких неможливо побачити процес в ході роботи механізму. Інструментальні середовища дозволяють організувати діяльність з конструювання моделей технічних об'єктів з деякої сукупності базових елементів (рис. 15).

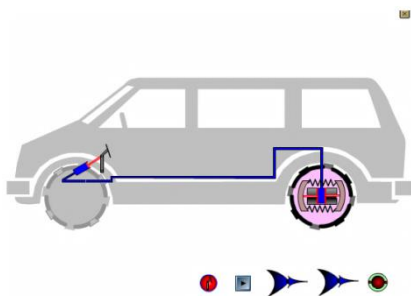


Рис. 13. Модель «Гідравлічне гальмо». <http://mkalenik.at.ua/>



Рис.14. Анімація «Принцип роботи гідравлічного пресу» <http://school-collection.edu.ru/>

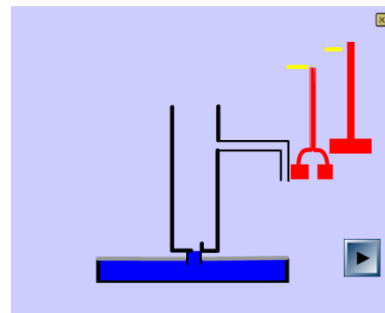


Рис. 15. Модель-конструктор «Водяний насос». <http://mkalenik.at.ua/>

Відтак, можна стверджувати, що запропоновані методичні прийоми використання мультимедійних засобів дають змогу забезпечити глибоке вивчення окремих компонентів шкільного курсу фізики, підвищити ефективність засвоєння учнями матеріалу та створити мотиваційні умови підвищення пізнавального інтересу учнів при вивченні фізики у загальноосвітній школі.

Використані джерела:

1. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Фізика: Астрономія, 7-12 кл. [Текст] — К.: Ірпінь: Перун, 2005. - 80 с.
2. Наказ МОН «Про запровадження 12-бальної шкали оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти» [Текст] / Інформаційний збірник Міністерства освіти України, N 19, жовтень, 2000 р.
3. Каленик Віктор Іванович. Питання загальної методики навчання фізики [Текст] : пробний навчальний посібник / Каленик В.І., Каленик М.В. — Суми : Редакційно-видавничий відділ СДПУ ім. А.С.Макаренка, 2000.
4. Каленик М. Методика віртуального демонстраційного фізичного експерименту [Текст] / М. Каленик, О. Пасько // Фізика та астрономія в школі : Науково-методичний журнал. - 2009. - N 1. - С. 29-32.

Pasko O.O.

METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF USING MULTIMEDIA IN
PHYSICS TEACHING

«Надійшла до редакції _____»