

ціалу. На даний час електрофорез є одним із засобів вивчення фракційного складу біологічних систем – природних білків, електрофорез використовують для очистки фармацевтичних препаратів. Іонофорез є одним із методів введення лікарських препаратів в організм людини.

Фльтрація води через шар піску в ґрунті призводить до утворення «желе», що є причиною утворення зсувів ґрунту. Ефект посилюється, якщо під шаром піску є ґрунт, затримує воду, не даючи їй просочитися через шар піску.

Для зниження рівня води та запобігання зсувів застосовують електрокінетичні методи – електродренажування, електросушіння в анодній зоні ґрунтів. Такими ж методами підвищують опоростійкість в основах різних споруд.

Застосування міцелярної теорії електрофорезу наочно ілюструє механізм виникнення електроосмосу і потенціалу протікання. Більша частина речовин, що беруть участь в побудові рослинних та тваринних організмів, перебуває в них у вигляді колоїдних розчинів. Розуміння фізики цих явищ необхідно для фахівців у галузях екології та біології.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інформаційно-комунікативні технології у формуванні дієвих компетенцій / Атаманчук П.С. Бордюк О.В., Печенюк А.В., Грушецький С.М. // Зб. наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський, 2010. – Вип.16: Формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутніх вчителів фізики та трудового навчання. – С.72-74.
2. Григоров О.М. Электрокинетические явления / О.М. Григоров. – Л. : ЛГУ, 1973. – 199 с.
3. Зайцев О.С. Учебная книга по химии : учеб. пособие / О.С. Зайцев // Газета "Химия". – 2006. – №23. – 1 сентября. – С.15-23.
4. Глазов В.М. Основы физической химии : учеб. пособие для ВТУЗОВ / В.М. Глазов. – М. : Высшая школа, 1981. – 456 с.

The article describes a method of using the model to study the micelle electrokinetic phenomena of full cycle of cognitive activities.

Key words: colloids, micelles, electrokinetic potential, electric field., Cognitive actions.

Отримано: 5.10.2012

УДК 373.5.016:331

С. І. Дмитрук

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

СУЧАСНА МОДЕЛЬ ШКІЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО ПРИРОДНИЧОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Проаналізовано сьогоденний стан навчального природничого експерименту у школі. Виділено систему навчального експерименту, яка ґрунтується на ідеї поступового підвищення самостійності учнів у процесі здобуття знань за допомогою експерименту та формування експериментальних умінь.

Ключові слова: експеримент, фізика, система навчального експерименту.

За умов нинішнього виробництва особливого значення набуває оволодіння працівниками прийомами експериментальної діяльності. Експеримент виступає, з одного боку, як спосіб вивчення явищ, а з іншого – як засіб доведення у розвитку наукового знання. Експериментальний метод пізнання дає можливість встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами природи.

Як у науці, так і у навчанні пізнання у фізиці неможливе без колективного чи самостійного експериментування дослідниками, яке для експериментаторів є практично однаковою за своєю ґносеологічною суттю. Проте, якщо для вченого невідоме є об'єктивним, то для школяра воно суб'єктивне. Процес будь-якого наукового пізнання полягає у послідовному розкритті спочатку якісного боку, а потім кількісного і, нарешті, їх єдності – встановлення міри. Лише дотримуючись послідовності наукового пізнання у процесі навчання можна досягнути свідомого і міцного засвоєння учнями навчального матеріалу. Основу розкриття кількісного аспекту в явищах, що вивчаються у школі, становить фізичний експеримент. У зв'язку з цим особливого значення набувають експерименти, які дають можливість вимірювати, встановлювати кількісні співвідношення між величинами у вигляді функцій, рівнянь тощо. Такі експерименти – дієвий засіб розумової діяльності учнів на уроках [1].

Деякі аспекти такої проблеми частково описані в дослідженнях Л.І. Анциферова, В.А. Бузова, С.П. Величка [2], П.О. Знаменського, Є.В. Коршака, О.І. Ляшенка, А.А. Покровського, М.І. Шута та інші. Як показали результати, система для формування експериментальних умінь старшокласників, яка б прогнозувала якісні результати в практиці навчання фізики, достатньою мірою не вивчена і задає напрям пропонуваного дослідження.

Фізика як одна з природничих наук завжди була і залишається наукою експериментальною. Навчальний експеримент у школі є основою вивчення фізики. Рівень знань і практичних умінь учнів перебуває у прямій залежності від якості їх експериментальної підготовки. Шкільний експеримент входить у систему методів навчання не лише фізики, але й інших природничо-математичних дисциплін. Фізичні досліди підводять учнів до розуміння сучасних методів дослідження, виробляють у них практичні вміння та навички. Завдяки навчальному фізичному експерименту учні оволоді-

вають досвідом практичної діяльності людства в галузі здобуття фактів та їх попереднього узагальнення на рівні емпіричних уявлень, понять і законів. За таких умов він виконує функцію методу навчального пізнання, завдяки якому у свідомості учня утворюються нові зв'язки і відношення, формується суб'єктивно нове особистісне знання.

З іншого боку, навчальний фізичний експеримент дидактично забезпечує процесуальну складову навчання фізики, зокрема формує в учнів експериментальні вміння і дослідницькі навички, озброє їх інструментарієм дослідження, який стає засобом навчання. У процесі вивчення фізики практично завжди застосовується певна кількість самостійно виконуваних школярами дослідів та дослідів, які виконує вчитель під час демонстраційного експерименту. Різні концепції вивчення фізики передбачають збільшення кількості таких дослідів, їх урізноманітнення, диференціацію в залежності від дидактичної мети навчання.

Таким чином, навчальний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи навчання фізики забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стають спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту.

Слово експеримент походить від латинського *experimentum* (випробовування). Природодослідники під експериментом розуміють науково поставлений дослід, спостереження та аналіз досліджуваного явища у відповідних умовах, які дозволяють слідкувати за протіканням явища та відтворювати його кожний раз у повторенні цих умов. Складовими експериментального методу є: спостереження, порівняння, вимірювання та власне сам експеримент. Сам експеримент може відбуватися з дослідницькою або критеріальною метою. Методисти вважають, що такий поділ можливий і в навчальному експерименті. Зазвичай під час проведення дослідницьких експериментів школярі одержують дані, які мають суб'єктивну новизну. А під час проведення критеріального експерименту спростовуються чи підтверджуються висунуті теоретичні положення.

Науковці під навчальним експериментом розуміють відтворення на уроці чи в позаурочний час за допомогою спеціальних приладів фізичного явища за умов, найбільш

сприятливих для його вивчення. У навчальному процесі експеримент здебільшого виконує роль джерела знань, методу навчання та одного з видів наочності.

Основні етапи вивчення фізики – спостереження явища, встановлення його зв'язків з іншими явищами чи процесами, введення величин, які його характеризують, – не можуть бути ефективними без застосування фізичних дослідів. Демонстрація дослідів на уроках, показ деяких з них за допомогою відео та телебачення, виконання учнями лабораторних дослідів складає основу експериментального методу навчання фізики в школі.

Яким-би не був експеримент, він передбачає втручання за допомогою спеціальних приладів у протікання явищ чи досліджуваних процесів, виокремлення досліджуваних зв'язків, нейтралізація сторонніх впливів, відтворення і неодноразове повторення піддослідних явищ у спеціальних умовах, контрольовану зміну умов протікання явищ, організованість та цілеспрямованість з метою зведення до мінімуму випадковості. Структурно фізичний експеримент представляють за допомогою схеми (рис. 1).



Рис. 1

Таким чином, експеримент поділяють на три складових: експериментатор (суб'єкт діяльність), засоби експериментального дослідження (інструменти, прилади, установки), об'єкт (предмет експериментального дослідження). Перша компонента у взаємозв'язку структурних елементів є суб'єктивною, а друга та третя – об'єктивною стороною експерименту. Важлива роль засобів експериментального дослідження полягає у тому, що перераховані особливості експерименту можуть бути реалізовані лише завдяки цим засобам навчання.

Використання приладів та експериментального обладнання дозволяє розширити природню обмеженість органів чуття людини, які відображають оточуючий світ у порівняно вузькому діапазоні властивостей, які сприяють пристосуванню організму до середовища. Навчальний експеримент дозволяє успішно та ефективно формувати у школярів конкретні образи, які адекватно відображають у свідомості реально існуючі фізичні явища, процеси та закони, що їх об'єднують. Ефективно організований експеримент виступає дієвим засобом виховання таких важливих рис характеру особистості, як наполегливість у досягненні поставленої мети, точність в одержанні даних та обробці фактів, уміння спостерігати та виділяти у розглядуваних явищах їх суттєві ознаки та ін.

Відомий науковець С.П.Величко зазначає, що «в навчальному процесі з фізики експеримент є:

- 1) джерелом суб'єктивно нових для учнів емпіричних фактів, що врешті-решт сприяє розвитку і становленню теоретичного знання;
- 2) необхідним чинником у формуванні понятійного концептуального змісту та ідеалізованих об'єктів теоретичного знання, на основі якого з'являється і відтворюється суб'єктивно нове знання;
- 3) засобом ілюстрації теоретичних побудов і висновків, забезпечуючи їм зв'язок з об'єктивною дійсністю та вихід теоретичних знань у сферу їх практичної діяльності, тобто ілюструє використання теорій на практиці» [2].

Навчальний фізичний експеримент не може існувати та розвиватися сам по собі. Він створюється та поліпшу-

ється у відповідності з рівнем розвитку школи та методики навчання фізики як галузі педагогічної науки. Одним із завдань нинішньої школи є озброєння учнів певною системою умінь практичного характеру, тобто виникає необхідність приділяти більше уваги лабораторним заняттям, на яких відбувається в основному формування таких умінь, озброєння їх експериментальним методом пізнання.

Щоб учні мали змогу одержати глибокі та міцні знання, щоб у них були сформовані важливі практичні уміння, необхідна чітка скоординованість вчителів природничо-математичних дисциплін у застосуванні різноманітних видів навчального експерименту.

Б.Ю. Миргородський зазначав, що «найефективнішою буде така система навчального експерименту, в якій методи і прийоми відображатимуть сучасні методи пізнання, а обладнання, крім постановки дослідів, цінних з педагогічного погляду, дасть змогу: а) відтворювати досліди, що становлять основу фізичної науки; б) встановлювати найважливіші кількісні закономірності й вимірювати основні фізичні величини, які вивчаються в школі; в) показувати принципово важливі практичні використання фізичних явищ».

Наразі в школі існує чітка система навчального природничо-математичного експерименту, доцільність якої підтверджена часом. Вона ґрунтується на ідеї поступового підвищення самостійності учнів у процесі здобуття знань за допомогою експерименту та формування експериментальних умінь (організаційна ознака). Система сучасного навчального експерименту містить у собі: демонстраційні досліди, фронтальні лабораторні роботи (у хімії та біології – лабораторні досліди), короточасні фронтальні досліди, експериментальні задачі, фізичний практикум (у хімії та біології – практичні заняття), позакласні та домашні досліди та спостереження.

1. *Демонстраційні досліди* (демонстраційний експеримент). Виконуються вчителем для всього класу. Їх постановка та проведення вимагає від демонстратора високої експериментаторської довершеності. Переважна більшість таких дослідів проводиться з використанням складного лабораторного обладнання та приладів. Перелік обов'язкових демонстрацій з кожної теми курсу наводиться в програмах з фізики. До переліку входить невелика кількість так званих фундаментальних дослідів, які складають експериментальну основу сьогоденної фізики (Галілея, Герца, Ерстеда, Йоффе-Міллікена, Кавендіша, Кулона, Лебедєва, Резерфорда, Столетова, Фарадея, Штерна). Практична частина деяких з них може бути показана лише за допомогою відео або комп'ютерного моделювання.

Демонстраційний експеримент необхідний для вирішення завдань політехнічного навчання в процесі вивчення природничих дисциплін, для ілюстрації їх зв'язку з технікою. Актуальним є те, що при цьому учні не лише знайомляться з роботою конкретних технічних приладів, але й поглиблюють та закріплюють знання про раніше вивчені виробничі процеси та природні явища.

2. *Фронтальні лабораторні роботи*. Фронтальний метод проведення виокремлює цей вид експерименту серед інших. Школярі виконують такі завдання (ланками чи індивідуально) одночасно та на однаковому обладнанні. Вчитель здійснює безпосереднє керівництвом цим процесом, проводить вступний та поточний інструктаж, виконує на дошці необхідні зарисовки, знайомить з окремими прийомами роботи, організовує інтерпретацію та обговорення одержаних результатів.

У ході виконання лабораторних робіт кожний учень як суб'єкт діяльності є активною одиницею процесу. Школяр свідомо та цілеспрямовано складає дослідні установки, імітує досліджувані явища та процеси, здійснює вимірювання та опрацьовує їх результатів. Інтерпретуючи одержані результати переконується в об'єктивності фізичних явищ та справедливості фізичних закономірностей.

Постановка лабораторних робіт вимагає великого числа комплектів обладнання, яке має бути в кожному кабінеті фізики. Тому для фронтальних досліджень відбирають здебільшого конструктивно прості досліди, які не вимагають складного обладнання. Лабораторні роботи вважають-

ся головною та визначальною ланкою у процесі розвитку експериментальних умінь.

Діюча програма з фізики виділяє три рівні виконання лабораторних робіт:

- репродуктивний (виконання роботи за даною інструкцією);
- частково-пошуковий (за поданою метою, обладнанням та загальними вказівками, учні самостійно розробляють конкретний план діяльності, реалізують його та роблять власні висновки);
- дослідницький (за поданою ситуацією або метою дослідження, учням необхідно самостійно підібрати обладнання, розробити план діяльності, реалізувати його та зробити висновки).

Лабораторні роботи з фізики здійснюються як внутрішньо-предметні (між різними темами і розділами курсу фізики), так і міжпредметні зв'язки. Прикладом лабораторної роботи, яка здійснює реально міжпредметні зв'язки, слугує вивчення будови мікроскопу з подальшим дослідженням різних біологічних препаратів. Внутрішньо-предметні зв'язки здійснюються, наприклад, за допомогою лабораторної роботи, у якій вивчається будова і принцип дії електродвигунів. У цій роботі пропонували учням знайти ККД двигуна, його механічну потужність та її залежність від струму збудження та інших параметрів. Тематика лабораторних робіт здебільшого є різноманітною, але головне, що надає їм інтегруючого значення і завжди наявне – єдність законів природи і вивчення на цій основі різноманітності виявів цих законів у явищах та процесах, які в силу специфіки вивчаються у межах різних дисциплін.

3. *Короткочасні фронтальні досліді.* Здебільшого під фронтальним дослідом розуміють спостереження чи вимірювання, яка виконується під безпосереднім керівництвом учителя. Фронтальні досліді відрізняються від лабораторних робіт тривалістю часу на проведення (5-10 хв.), зуженістю завдань та використанням портативного обладнання. Такий підхід дає змогу найбільш повно реалізувати переваги фронтального експерименту, органічно поєднати з поясненнями вчителя.

У ході проведення фронтальних дослідів учням використовують комплекти простого саморобного обладнання як лабораторних приладів. Таке обладнання учителя природничо-математичних дисциплін називають роздатковим матеріалом. Кожне таке дослідження обов'язково має завершуватись інтерпретацією результатів та формулюванням певного висновку.

4. *Експериментальні задачі.* Під експериментальними задачами розуміють завдання, в яких експеримент виступає засобом визначення величин, які необхідні для розв'язання задачі, дає відповідь на поставлене у задачі питання чи є засобом перевірки зроблених згідно умови розрахунків. Вони відрізняються від фронтальних лабораторних робіт та дослідів і не замінюють їх. Головна мета фронтальних експериментальних досліджень полягає у дослідженні явищ, у формуванні у школярів експериментальних умінь. Розв'язуючи експериментальні завдання школярі цілком використовують та розвивають.

До експериментальних відносять два типи задач. Задачі, які у постановці проблеми містять дослідження та пояснення конкретного експерименту, задля чого використовують достатньо серйозний теоретичний матеріал, належать до першого типу. До другого типу експериментальних задач відносять експериментальні дослідження, у яких суто експериментальними методами вивчаються процеси, явища, їх особливості та закономірності. Вихідні дані для розв'язування експериментальних задач учні одержують з дослідів, який учитель виконує на демонстраційному столі чи виконаного ними самими (що є більш доцільним).

Експериментальні задачі дають можливість відтворювати в навчальному процесі процедуру перевірки наукових припущень, що дозволяє реалізувати ідею випробовування гіпотези в експерименті і показати шлях становлення фізичної теорії. Щоб успішно розв'язувати експериментальні задачі школяр має володіти здатністю підібрати обладнання для виконання завдання, знати методи та прийоми, які вико-

ристовуються для їх розв'язування. За допомогою експериментальних завдань та задач зникає зайва математизація фізики. Експериментуючи школярі вчаться застосовувати методи аналізу, синтезу та будувати моделі (гіпотези).

Використання експериментальних завдань передбачає наявність у фізичному кабінеті відповідного роздаткового матеріалу. Прийоми розв'язування таких завдань залежать від ролі експерименту в цьому процесі. Якщо він слугує для одержання даних, то на перший план виступає його постановка та проведення вимірювань. Отримавши потрібні дані, далі процедура розв'язування протікає як для звичайної обчислювальної. Якщо в ході експерименту необхідно перевірити результати обчислень, то поступають аналогічно, але в зворотному напрямку.

5. *Фізичні практикуми.* В старшій школі ними завершується вивчення фізики у кожному класі. Учні виконують роботи самостійно або ланками по 2-3 чоловіки, використовуючи письмові інструкції, які завчасно готуються до виконання експерименту. Роботи практикуму значно складніші, ніж фронтальні лабораторні роботи, тому на виконання відводять дві години (хоча можливе проведення і одночасових робіт). Для постановки та проведення таких робіт використовують більш складні прилади та обладнання, яке є в кабінеті фізики.

Організуючи виконання робіт фізичного практикуму, слід виходити з тих дидактичних функцій, які визначаються його специфікою. Фізичний практикум є окремим видом навчальної діяльності і структурним елементом у системі навчального експерименту. Проводиться з метою закріплення, поглиблення, систематизації знань, формування практичних умінь і навичок, розвитку творчих здібностей, самостійності й ініціативи учнями в класі, але передбачає використання побутових приладів та застосування здобутих знань [3].

6. *Домашні та позакласні досліді та спостереження.* Традиційно педагоги такими вважають досліді, які виконуються учнями вдома, спостереження, які проводяться у буденному оточенні, на природі, у ході екскурсій на промислові та сільськогосподарські об'єкти. Безпосередній контроль з боку учителя за ходом таких експериментальних досліджень виключається. Для проведення таких операцій переважно використовують предмети домашнього вжитку та підручні матеріали, саморобні прилади, іграшкові набори, "конструктори" та комплекти, які випускаються промисловістю.

На теперішньому етапі дещо змінилася роль позакласної роботи з фізики. Формування особистості у навчально-виховному процесі відбувається в активній діяльності та тісному спілкуванні з учителем і ровесниками. Позакласна робота має для цього всі можливості, а її особистісно орієнтований характер уможливило максимально врахувати інтереси та уподобання всіх школярів [2].

Для з'ясування, акцентування з позицій сьогодення, питання про систему навчального фізичного експерименту, насамперед необхідно обрати і ретельно розглянути ту ознаку, навколо якої й здійснюється його класифікація [5]. Розглянута класифікація шкільного навчального експерименту дозволяє розглядати його з точки зору методів навчання і є найбільш загальною та поширеною. Вона вірно визначає місце кожного з його видів у системі навчальних занять з природничо-математичних дисциплін і дозволяє раціонально підібрати навчальне обладнання. У педагогіці та методичній науці зустрічаються й інші види класифікацій. Науковці розрізняють кількісні та якісні досліді, виокремлюють експериментальні задачі та творчі завдання, фундаментальні досліді та демонстрації технічних установок.

Проведення дослідження показало, що у загальноосвітніх закладах існує традиційно сформована система навчального експерименту, яка дає певні позитивні результати. У методиці викладання природничих предметів накопичено значний досвід у проведенні всіх видів експерименту, створено велику кількість навчально-методичних посібників, які адресуються учителям та учням школи. Всі праці в основному спрямовані на удосконалення змісту експериментальних робіт. Актуальними питаннями методики навчання фізики виступають створення нових за змістом де-

монстрацій, лабораторних робіт та пошук більш ефективних способів організації та реалізації можливостей навчального експерименту.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Фізичний експеримент в умовах особистісних орієнтацій / П.С. Атаманчук, С.І. Дмитрук, В.В. Мендерецький, О.М. Павлюк // Зб. наук. пр. : пед. науки. – Херсон : Вид. ХДУ, 2008. – Вип. 50. – Ч. 1. – С. 59–64.
2. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі / С.П. Величко. – Кіровоград : КДПУ ім. В. Винниченка, 1998. – 302 с.
3. Галатюк Ю.М. Лабораторна робота з фізики в структурі творчої навчальної діяльності / Ю.М. Галатюк // Проблеми методики викладання фізики на сучасному етапі : зб. статей. – Кіровоград : РВЦ КППУ імені В. Винниченка, 2000. – 328 с.
4. Сиротюк В.Д. Система завдань для формування в учнів вимірювальних умінь і навичок / В.Д. Сиротюк, Т.П. Гор-

дієнко // Вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту ім. Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки : збірник. – Чернігів : ЧДПУ, 2000. – Вип. 3. – №3. – С. 263–267.

5. Тишук В.І. Канонічний навчальний фізичний експеримент / В.І. Тишук, О.М. Желюк // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільський держ. пед. ун-ту. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський держ. пед. ун-т, інформ.-вид. від., 1999. – Вип. 5. – С. 198–202.

The today's consisting of educational natural experiment is analysed of school. The system of educational experiment, which is based on the idea of gradual increase of independence of students in the process of receipt of knowledge's by an experiment and forming of experimental abilities, is selected.

Key words: experiment, physics, system of educational experiment.

Отримано: 12.10.2012

УДК 372.853:004.9

Ю. В. Єчкало

Криворізький металургійний інститут Державного ВНЗ «Криворізький національний університет»

РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЗДІБНОСТЕЙ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ: РЕЗУЛЬТАТИ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

У статті представлено результати педагогічного експерименту, проведеного з метою перевірки гіпотези про те, що методично обґрунтоване і цілеспрямоване навчання комп'ютерного моделювання сприятиме розвитку інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики; зроблено висновки щодо практичної значущості та особливостей впровадження результатів дослідження.

Ключові слова: педагогічний експеримент, комп'ютерне моделювання, інтелектуальні здібності.

Постановка проблеми. До найважливіших завдань навчання фізики у старшій школі відносяться формування наукового світогляду, системи природничих знань, узагальнених навичок експериментальних досліджень, оволодіння методологією наукового пізнання. «План дій щодо поліпшення якості фізико-математичної освіти» [3] серед перспективних шляхів розв'язання цих завдань визначає забезпечення прикладної спрямованості навчання фізики шляхом повноцінної реалізації міжпредметних зв'язків фізики та інформатики, створення факультативів фізико-інформатичного спрямування для профільного навчання, інформатизацію фізико-математичної освіти.

Реалізація цих завдань тісно пов'язана із задачею розвитку інтелектуальних здібностей старшокласників у процесі опанування технології комп'ютерного моделювання в шкільному курсі фізики.

Аналіз останніх досліджень з вирішення загальної проблеми та виділення невирішених питань. Окремі напрямки використання комп'ютерного моделювання у навчальному процесі досліджені в ряді робіт вітчизняних фахівців з методики навчання фізики (О.І. Бугайов, С.П. Величко, О.М. Желюк, Ю.О. Жук, В.Ф. Заболотний, О.І. Іваницький, Л.Р. Калапуша, В.С. Коваль, В.П. Муляр, М.І. Садовий, А.М. Сільвейстр, В.І. Сумський, Н.Л. Сосницька, І.О. Теплицький та інші). Загальні питання розвитку інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики розглядали Г.В. Касянова, І.П. Кенєва, І.В. Коробова, Б.Г. Кременський, О.О. Лаврентєва, Ю.П. Мінаєв. Проте проблема розвитку інтелектуальних здібностей старшокласників у процесі опанування технології комп'ютерного моделювання в шкільному курсі фізики є недостатньо дослідженою.

Мета статті. Експериментальна перевірка гіпотези про те, що методично обґрунтоване і цілеспрямоване навчання комп'ютерного моделювання сприятиме розвитку інтелектуальних здібностей учнів у процесі навчання фізики.

Виклад основного матеріалу. Педагогічний експеримент – науково поставлений дослід у галузі навчальної чи виховної роботи, спостереження досліджуваного педагогічного явища в спеціально створених і контрольованих дослідником умовах [2, с.112].

Педагогічний експеримент – це своєрідний комплекс методів дослідження, призначений для об'єктивної та доказової перевірки вірогідності педагогічних гіпотез. Він надає можливість глибше, ніж інші методи, встановити характер зв'язків між різними компонентами педагогічного процесу, між факторами, умовами та результатами педагогічних дій; перевірити ефективність тих або інших педагогічних дій; перевірити ефективність педагогічних нововведень; порівняти ефективність різних факторів або змін у структурі процесу та обрати найкраще для даних умов їх поєднання; виявити особливості перебігу процесу у нових умовах тощо. Експеримент надає можливість встановити закономірні зв'язки між явищами як у якісній, так і в кількісній формах [1, с.100-101].

Підготовка та проведення експериментального дослідження передбачає не тільки окреслення мети експерименту, а й формулювання завдань дослідно-експериментальної роботи.

Основними завданнями педагогічного експерименту даного дослідження були:

- виявлення вимог до рівня розвитку інтелектуальних здібностей старшокласників у процесі навчання фізики;
- виділення засобів комп'ютерного моделювання, застосування яких сприятиме розвитку інтелектуальних здібностей старшокласників;
- розробка факультативного курсу «Комп'ютерне моделювання фізичних процесів» та методики розвитку інтелектуальних здібностей старшокласників у процесі навчання за ним;
- проведення формуального експерименту з проблеми дослідження та аналіз його результатів.

Дослідно-експериментальна робота щодо створення та впровадження науково-обґрунтованої методики розвитку інтелектуальних здібностей старшокласників у процесі навчання фізики засобами комп'ютерного моделювання проводилась у три етапи.

Логіка основних етапів педагогічного експерименту в цілому відображала послідовність наступних дій:

- підготовка педагогічного дослідження – вибір теми, визначення її актуальності та ступеня вивченості;
- розробка програми дослідження – окреслення об'єкта та предмета дослідження, визначення мети, постановка