

4. Атаманчук П.С. Методичні основи управлінням навчанням фізики: Монографія / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня. — Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. — 196 с.
5. Атаманчук П.С. Умови цілеспрямованого формування фахових компетентностей учителя фізики / П.С. Атаманчук // Проблеми сучасної психології: Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, Інституту психології ім. Г.С. Костюка АПН України / за ред. С.Д. Максименка, Л.А. Онуфрієвої. — Вип. 2. — Кам'янець-Подільський: Аксіома. — 2008. — С. 11–26.
6. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в старшій школі / П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, О.М. Ніколаєв. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. — 420 с.
7. Національна рамка кваліфікацій [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>. – Назва з екрану.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Шевчук Олександр Володимирович – аспірант кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.
Коло наукових інтересів: методика навчання фізики.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ У ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ

Олексій ЗАБАРА

У статті розглянуто можливості, переваги та виховний потенціал комплексного використання реального та віртуального навчального експериментів, розкрито дидактичні властивості комп'ютерних програм, що ґрунтуються на технології віртуальної реальності, методологічні особливості організації навчально-пізнавальної діяльності на основі віртуального і реального експериментів.

The article discusses the possibilities, benefits and educational potential of the integrated use of real and virtual educational experiments revealed properties didactic software based on virtual reality features and methodological organization of teaching and learning activities through virtual and real experiments.

Постановка проблеми. В своєму дослідженні концепції підготовки фахівців у віртуальних технологіях Франчук В, Панченко О, Заболотний К. вказують на той факт, що з перших кроків студентського життя недавні школярі не сприймають достатньою мірою навчальні дисципліни. Однією з причин цього явища, фахівці у сфері сучасної педагогіки і психології називають те, що при вивченні таких навчальних дисциплін, як математика, фізика, теоретична механіка спостерігається несумісність усталеної логіки розгортання предметного змісту з віковою динамікою образного мислення учнів. Ця несумісність створює додаткові труднощі для майбутніх спеціалістів при засвоєнні теоретичних знань, викликаючи розгубленість, зневіру у власних можливостях, пасивність, тривалі негативні емоції, пов'язані зі втратою зацікавленості в осягненні інформації. За традиційних методів навчання перед студентами стрімко постає великий потік нових і не завжди зрозумілих абстрактних образів, що змушує їх розум виставляти захисний психічний бар'єр, матеріал лекцій не торкається свідомості і не викликає відгуку. У зв'язку з цим студенти спочатку втрачають потяг до конкретного предмета, а згодом – і до майбутнього фаху взагалі.

Аналізуючи вікові та індивідуальні особливості образного мислення студентів, І.С. Якиманська вказує на те, що обсяг абстрактної інформації перевищує малу частку образної, що аж ніяк не стимулює розвиток внутрішніх психофізіологічних характеристик тих, кого навчають, а навпаки: лише віддаляють від майбутніх спеціалістів, від набуття необхідного досвіду. За даними когнітивної психології близько 80 % інформації про навколишній світ людина отримує за допомогою зорового сприйняття. Стрімке зростання обсягу набутої людством інформації спричинює необхідність аналізувати великі масиви даних, і при цьому навчатися. Це є основною причиною появи нового наукового напрямку, названого «віртуальною візуалізацією», що значно розширює межі та засоби розуміння вирішуваних проблем із залученням до аналізу інформації здатності бачити і сприймати зображення.

Мета дослідження – виявити можливості, переваги та виховний потенціал комплексного використання реального та віртуального навчального експериментів, дидактичні властивості комп'ютерних програм, що ґрунтуються на технології віртуальної реальності, та методологічні особливості організації навчально-пізнавальної діяльності студентів на основі віртуального і реального експериментів

Результати дослідження. У процесі розвитку візуалізації як наукової дисципліни ми дійшли до усвідомлення, що студент краще осягне суть досліджуваного явища, якщо зможе заглибитися у «світ досліджуваного явища», тобто у простір моделі, і коли ця можливість підкріплюється можливостями безпосереднього маніпулювання об'єктами в умовах виокремленого простору моделлю.

На відміну від університетів технічної спрямованості у процесі фізичного практикуму студенти педагогічного університету не лише вдосконалюють свою здатність користуватися приладами й устаткуванням, проводять спостереження та привчаються глибше аналізувати фізичні процеси. А разом з цим практикум має сприяти набуттю методичного досвіду й формуванню професійних якостей майбутнього вчителя фізики. А тому такий процес має ще й спиратися на розвиток творчого потенціалу, можливості самоаналізу, самовдосконалення та корекції отриманих результатів.

Будуючи модель підготовки майбутнього вчителя фізики на сучасному рівні, де суттєва роль надана фізичному практикуму із застосуванням до методики його виконання можливостей віртуальної візуалізації, досягається раціональне співвідношення абстрактної й образної інформації з акцентом на розвиток особистості завдяки творчості, та ще й з емоційним впливом, що максимально розкриває когнітивні й креативні якості студентів. Це є доказом того, що на творчому й емоційному піднесенні з максимальним застосуванням образного мислення обсяг засвоєних студентом знань збільшується набагато швидше, ніж коли їх просто нав'язувати. Надана студенту можливість маніпулювати процесами та явищами у віртуальному середовищі під час проведення лабораторного дослідження формує у нього нове осмислення досліджуваного предмета на більш високому рівні, що сприяє якісному опануванню майбутньою професією вчителя фізики.

Запровадження до методики проведення фізичного практикуму можливостей віртуальної візуалізації у педагогічному університеті передусім має спиратися на необхідність ефективного засвоєння знань, умінь та навичок, не перешкоджати набуттю

досвіду роботи з реальними фізичними процесами, а тому передбачає виконання наступних завдань:

1. Обґрунтування, вибір і створення комп'ютерного середовища.
2. Опанування необхідних комп'ютерних технологій.
3. Виявлення ефективного взаємозв'язку реального та віртуального фізичного експерименту та запровадження його до методики проведення фізичного практикуму.

В той же час, тенденція витиснення реального фізичного експерименту віртуальними аналогами визначила актуальність теоретичного обґрунтування і практичної реалізації комплексного використання реального та віртуального навчального експериментів під час підготовки майбутніх вчителів фізики, а також актуалізувати проблематику даного дослідження.

У нашому дослідженні ми оперуємо поняттям «віртуальний експеримент», протре в сучасній дидактиці фізики його остаточно не визначено. Розкриємо поняття «віртуальний експеримент», попередньо визначивши термін «віртуальний», та «експеримент».

Віртуальний (від лат. *virtualis*), що означає: 1) можливий; такий, що може або має виявлятися за певних умов, але в реальному житті не існує; 2) створений на екрані комп'ютера; відтворений комп'ютерними засобами.

Експеримент (від лат. *Experimentum* – проба, досвід) трактується як: 1) метод емпіричного пізнання, за допомогою якого в контрольованих і керованих умовах досліджуються явища природи і суспільства; 2) будь-який дослід, спроба.

Аналіз словосполучення «віртуальний експеримент» виявив систематичну суперечність. Вона полягає в тому, що експеримент визначається як метод емпіричного пізнання, а характерною і відмінною межею віртуального експерименту є нематеріальність дії.

Отже, будемо вважати, що віртуальний експеримент – це експеримент, який ставлять не з реальними об'єктами, а з їх моделями. Тому його можна визначити як теоретичний метод навчального пізнання, оскільки він унеможливорює опосередковане вивчення об'єктів.

Таким чином віртуальний навчальний фізичний експеримент – це навчальний метод теоретичного пізнання; експеримент відтворений за допомогою комп'ютерних засобів з моделями фізичних об'єктів пізнання. Це дає змогу моделювати реальні умови перебігу фізичних явищ і процесів, які при цьому ідеалізуються.

Визначимо основні дидактичні властивості комп'ютерних програм, що ґрунтуються на технології віртуальної реальності. До них відносяться:

1. Інтерактивність – здатність комп'ютерних програм виконувати дії студента. Інтерактивність дає змогу студентам не тільки спостерігати фізичні явища і процеси, а й змінювати умови їх перебігу.
2. Розширення меж сприйняття реальної дійсності – можливість за допомогою комп'ютерних програм візуалізувати абстрактні фізичні поняття, змінювати в широкому діапазоні параметри і умови навчального експерименту.
3. Зміна властивостей фізичного простору – можливість моделювати ситуації, недоступні або важкодоступні для реалізації чи спостерігання у умовах реального

експерименту. За допомогою комп'ютерного моделювання можна обирати об'єкти, що ідеалізуються, й створювати умови, близькі до ідеальних моделей, що використовуються у фізиці.

Дидактичні властивості комп'ютерних програм, що ґрунтуються на технології віртуальної реальності, визначили дидактичні функції навчального фізичного експерименту:

1. Включення студентів у нові форми роботи, що ґрунтуються на самостійній пізнавальній діяльності; організація інтерактивного самонавчання студентів.
2. Забезпечення оперативного зворотного зв'язку, який уможливорює постійний контроль за навчальною діяльністю суб'єктів учіння і надає їхній діяльності достовірний навчальний характер, стимулюючи при цьому пізнавальну активність.
3. Інтенсифікація навчального процесу за рахунок активізації навчально-пізнавальної діяльності й мотивації студентів.
4. Організація вивчення навчального теоретичного матеріалу з курсу загальної фізики під час засвоєння змісту важких для розуміння і уявлення елементів системи фізичних знань.
5. Організація дослідницької діяльності студентів.
6. Формування уявлень про виконання реального експерименту, тобто передача теоретичних знань про методи спостереження, вимірювання і роботи з фізичними приладами.
7. Організація самостійної пізнавальної діяльності студентів при дослідженні перебігу фізичних явищ і процесів в умовах, що їх ідеалізують.
8. Організація творчої діяльності студентів через імітацію умов і ситуацій, котрі не можливо відтворювати у реальній дійсності.

Реальний і віртуальний експеримент не можна протиставити один одному, оскільки кожному з них властиві відносні переваги лише в окремих навчальних ситуаціях під час розв'язування певних дидактичних завдань. Тому під потенціалом комплексного використання реального і віртуального навчального експериментів ми будемо розуміти методичні у психолого-педагогічні можливості, які дозволяють реалізувати організацію самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Комплексне використання реального і віртуального експериментів дає змогу визначити дидактичні принципи навчання фізики:

1. Принцип науковості реалізується за рахунок використання студентами сучасних методів навчального пізнання: емпіричних (реальний фізичний експеримент) і теоретичних (віртуальний фізичний експеримент) методів пізнання.
2. Принцип доступності сприйняття навчального матеріалу полягає в комплексному використанні реального і віртуального експериментів, що сприяє більш ефективному розширенню інформаційних уявлень студентів про елементи системи фізичних знань, формуванню уявлень про механізм складних фізичних явищ, полегшуючи цим розуміння навчального матеріалу.
3. Наочність у дидактиці розуміють ширше ніж безпосереднє зорове сприйняття. Вона включає й сприйняття через моторні відчуття. У разі комплексного використання

реального та віртуального навчального експериментів усі канали сприйняття стають задіяними, тим самим забезпечують виконання принципу наочності.

4. Принцип системності й послідовності реалізується за рахунок формування у студентів навичок організованості й послідовності в здобутті знань за допомогою реального і віртуального експериментів.

5. Принцип активності й свідомості. У розв'язанні проблем свідомості головним є розгляд наочності не як розширення уявлень студентів про дійсність, як засіб проникнення у сутність явища. У даному контексті реальний експеримент може бути реалізований для ілюстрації навчального матеріалу, а віртуальний – для забезпечення розкриття суті елементів системи фізичних знань, що підлягають усвідомленню та засвоєнню.

6. Принцип міцності навчання та його циклічності. Комплексне використання реального і віртуального навчального експериментів ґрунтується на врахуванні наступних зв'язків фізики з інформатикою.

7. Принцип єдності освітніх, розвивальних і виховних функцій навчання. Комплексне використання реального і віртуального експериментів сприяє створенню умов для оволодіння студентами системою фізичних знань, практичних умінь та навичок, розвитку розумових здібностей і пам'яті, формуванню наукового світогляду і етично-естетичної культури.

Застосування до методики виконання фізичного практикуму можливостей віртуального експерименту дає змогу забезпечити методичну різноманітність навчально-виховного процесу, а саме урізноманітнити та удосконалити: методи навчання, форми організації навчання, засоби організації навчальної діяльності, навчально-пізнавальну діяльність студентів за змістом і характером.

Під час реального навчального експерименту не завжди можна організувати ефективну самостійну пізнавальну діяльність студентів, напрямлену на виявлення сутності фізичних об'єктів пізнання. Самостійності в навчанні може надати віртуальний навчальний експеримент. При цьому навіть працюючи поза лабораторією і використовуючи комп'ютерні моделі фізичних процесів і явищ, можна засвоїти їх суть без допомоги викладача. Таким чином, комплексне використання реального і віртуального навчальних експериментів створює сприятливі умови для організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів за рахунок розширення меж пізнавальних можливостей студентів, а саме: збільшення обсягу навчальної інформації, доступної для самостійного оволодіння; забезпечення отримання повної й точної інформації про явище, процес, закономірність тощо.

Гносеологічний потенціал полягає в організації самостійної пізнавальної діяльності учнів на експериментальному й теоретичному рівнях. Організація пізнавальної діяльності студентів на експериментальному рівні здійснюється на основі реального навчального експерименту, на теоретичному рівні – віртуального навчального експерименту.

Комплексне використання реального і віртуального експериментів у процесі навчального пізнання підсилює взаємодію дедукції та індукції. Реальний фізичний експеримент орієнтований на індуктивну пізнання одиничних явищ, віртуальний експеримент відповідає понятійній, дедуктивній формі пізнання. Отже, реальний

експеримент як експериментальний метод пізнання може бути використаний для здобуття нового знання, перевірки достовірності теоретичних положень й індуктивне отриманих результатів. Віртуальний експеримент як теоретичний метод пізнання може бути використаний для осмислення результатів реального експерименту, дедукції нового знання на базі фундаментальних теорій.

Методологічна особливість організації навчально-пізнавальної діяльності на основі віртуального і реального експериментів полягає у формуванні в студентів умінь і навичок екстраполювати знання, здобуті за допомогою віртуального експерименту на реальну дійсність, а також умінь синтезувати знання, здобуті на основі реального та віртуального експериментів.

При цьому комплексне використання реального та віртуального навчального експериментів реалізує чуттєво-візуальний підхід, розширюючи сферу пізнання і чуттєвого сприйняття студентів.

Робота з реальними і віртуальними об'єктами пізнання дає змогу забезпечити стійку увагу студентів упродовж навчально-пізнавальної діяльності за рахунок зміни видів діяльності. За одночасності дії декількох подразників утворюються тимчасові зв'язки між аналізаторами, виникає асоціація відчуттів, що підвищує емоційний тонус і рівень працездатності.

Використання віртуального експерименту під час виконання фізичного практикуму сприяє розвитку теоретичного й абстрактного мислення студентів, а реального експерименту – практичного й образного мислення. Отже, їх комплексне використання уможливує одночасний розвиток образного й абстрактного, теоретичного й практичного мислення, забезпечує їх рівновагу, супровід і періодичну заміну один одного в будь-якому розумовому акті.

Завдяки особливостям реального і віртуального експериментів їх комплексне використання дає змогу створювати необхідну емоційну основу сприйняття, що підвищує інтерес до фізичних об'єктів пізнання, забезпечує активність процесу пізнання і глибину засвоєння теоретичного матеріалу, а також сприяє перетворенню знань на переконання.

Використання в навчально-виховному процесі програмно-педагогічних засобів навчання, що ґрунтується на технології віртуальної реальності, може сприяти зміні поглядів студентів щодо навколишньої дійсності, формуванню особливого типу світовідчуття, формуванню віртуального світогляду. Неправильно сформований світогляд може складатися зі спрощеного розуміння всього дійсного, ототожнення віртуального середовища з реальною дійсністю.

Таким чином, одним із завдань виховання, зумовленим інтенсивним розвитком технологій віртуальної реальності, є розв'язування аксіологічної проблеми, пов'язаної з формуванням ціннісного ставлення до реальної дійсності.

Висновки. Виховний потенціал комплексного використання реального та віртуального навчального експериментів полягає у формуванні в студентів розуміння віртуального середовища як засобу пізнання реальної дійсності. Формування правильного ставлення до технологій віртуальної реальності має ґрунтуватися на уявленнях про область і межі їх застосування, вміннях екстраполювати знання, здобуті за допомогою

технологій віртуальної реальності на реальну дійсність, використанні комп'ютерного моделювання як методу навчального і наукового пізнання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бордовский Г.А. Общая физика: Курс лекций с компьютерной поддержкой: учеб. пособие [для студ. высш. учеб. заведений]: в 2 т. / Г.А.Бордовский, Э.В.Бурсиан. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001.– Т. 2., 2001. – 296 с.
2. Величко С.П. Посилення ролі самостійної роботи студентів в умовах кредитно-модульної системи підготовки фахівця з вищою освітою / Величко С.П., Слободяник О.В. // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград, 2009 – Вип. 82, Ч. 1. – С. 96-101.
3. Забара О.А. Організація індивідуальної роботи студентів на основі ІКТ у процесі підготовки та виконання фізичного практикуму. / О. А. Забара: наук. ред.: проф. С.П. Величко – Кіровоград: ПП «Ексклюзив Систем», 2014. – 50 с.
4. Петриця А.Н. Співвідношення віртуального та реального у навчальному експерименті у процесі вивчення фізики в основній школі: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Петриця Андрій Назарович. – Кіровоград: КДПУ ім. В. Винниченка, 2010. – 196с.
5. Стародубцев В.А. Компьютерные и мультимедийные технологии в естественнонаучном образовании: Монография/Стародубцев В.А - Томск: Дельтаплан, 2002. - 224 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Забара Олексій Анатолійович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В.Винниченка, викладач фізики Кіровоградського коледжу статистики НАСОА.

Коло наукових інтересів: методика навчання фізики.