

УДК 371.124:51; УДК 378.22: 004.032.6

Іванова О.С., Кононова Д.В., Заєць П.М.

ЗАМІНА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ НА ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ НАВИКІВ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ ТА РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ

У статті розглянуте питання доцільності заміни практичних занять на лабораторні роботи із використанням комп'ютерних технологій для покращення навиків дослідницької роботи та розвитку творчих здібностей студентів. Запропоновано методичні підходи, які забезпечують успішний перехід до віртуальних лабораторних робіт, викладені актуальні підходи застосування навчальних віртуальних комп'ютерних середовищ (засобів комп'ютерного моделювання) при організації лабораторного практикуму та фахової підготовки майбутніх спеціалістів. Пропонується методика організації і проведення практикумів на основі поєднання традиційних та інноваційних підходів, що включають різноманітне навчання, віртуальний фізичний експеримент з використанням комп'ютерних технологій.

Ключові слова: інформаційні технології навчання, інформатизація, творчість, самостійність, пізнавальна активність студентів, програмне забезпечення навчального призначення, віртуальні лабораторні роботи.

Практичні заняття – це така форма навчальних занять під час проведення яких, викладач організує детальний розгляд тих теоретичних питань, що виносились на засвоєння та вивчення студентам, внаслідок чого формуються вміння та навички їх практичного застосування при вирішенні конкретних життєвих задач.

Метою використання практичних занять є:

- формування практичних умінь та навиків, які необхідні в майбутній професійній діяльності, або навиків потрібних для подальшого вивчення інших дисциплін;
- поглиблення, закріплення та використання знань, що отримуються студентами на лекціях або при самостійній роботі;
- розвитку логіки, спостереження та уміння пояснити матеріал, що виноситься на засвоєння;
- розвитку самостійності у прийнятті рішень розв'язку конкретних задач.

За дидактичною метою практичні та лабораторні роботи близькі між собою.

Лабораторні роботи – один з видів самостійної навчальної роботи студентів, яка проводиться під чітким керівництвом викладача згідно плану із завданнями, застосовуючи при цьому ряд навчальних методів, інструментів, матеріалів, програм та інших технічних засобів. Одна з важливих переваг лабораторних занять у порівнянні з іншими видами аудиторної навчальної роботи полягає в інтеграції теоретичних знань з практичними вміннями і навичками студента в єдиному процесі діяльності навчально-дослідницького характеру. Виконання лабораторних робіт вимагає від студента творчої ініціативи, самостійності у прийнятті рішень, глибокого знання і розуміння навчального матеріалу, надає можливість стати "відкривачем істини", позитивно впливає на розвиток пізнавальних інтересів та здібностей [1].

Завданням лабораторних робіт є формування професійної інформаційної компетентності, яка складається із знань та навичок орієнтування в сучасному спеціалізованому інформаційному просторі щодо збору, обробки, відображення даних довільної сфери, та адекватного вибору і використання необхідного інструментарію в конкретній практичній ситуації.

При переході від практичних занять до лабораторних викладач зіштовхується з рядом труднощів:

- раціонально "вписати" лабораторні роботи в структуру вивчення матеріалу і правильно організувати роботу студентів;
- підготовка завдань із дисципліни, враховуючи професійний напрямок підготовки майбутніх фахівців;
- створити творчу атмосферу співробітництва, не пригнічуючи при цьому ініціативи студентів, пропонуючи різні шляхи досягнення поставленої мети;
- визначитись із обладнанням та програмним забезпеченням роботи, завдяки якому буде здійснюватися дослідження конкретної задачі.

Розглядаючи останній пункт, можна зіткнутися із проблемою, адже не всі навчальні заклади мають повний асортимент лабораторного забезпечення, щоб охопити всі дисципліни. Адже введення в навчальний процес лабораторного практикуму потребує наявності обладнаних навчальних лабораторій, використання устаткування. Єдиним вирішенням даної проблеми є інформатизація навчальних дисциплін. Незаперечним на сьогодні є той факт, що впровадження засобів інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес деякою мірою орієнтує на перегляд традиційних форм навчання, надає можливості для збільшення обсягу навчальних завдань пошукового та дослідницького характеру, переструктурування системи та змісту лабораторних занять.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогоднішній день у всьому світі уже надбаний великий досвід із використанням технічних новацій, інтернет-простору, впровадженням інтерактивних технологій, а також особливу увагу дослідники стали приділяти питанням використання спеціалізованих програмних засобів для проведення, відтворення та демонстрації різних явищ.

Застосовуються віртуальні лабораторні роботи, що запроваджені в Хмельницькому національному університеті, є комплекси "Электрический привод. Курс дистанционного обучения", який розроблений в Московському енергетичному інституті під керівництвом д. т. н., проф. М.Ф. Ільїнського, "Лабораторный практикум для дистанционного обучения общетехническим дисциплинам" Новосибірського державного технічного університету [2] та віртуальні лабораторні роботи, що впроваджуються українським інститутом інформаційних технологій в освіті при Національному технічному університеті України "КПІ" [3]. Підходами до визначення Віртуальної Лабораторії займалися такі науковці, як І.Б. Галелюка, Т.М. Гранкіна, Т.О. Клименко, Т.І. Нарожна, Т.В. Підгорна, А.О. Юрченко та Ю.В. Хворостін [4; 5; 6; 7] та інші.

Постановка завдання. Відповідно до типових робочих програм з багатьох предметів, практичні заняття складають приблизно половину і більше аудиторного навантаження. Усі вони повинні відбуватися з максимальним залученням студентів до виконання практичних досліджень та задач. Так, як не завжди є можливість за одне заняття оцінити усіх студентів та максимально залучити їх до самостійної, творчої та пошукової роботи під керівництвом викладача, тому введення лабораторного практикуму у навчальний процес дає ряд переваг:

- пошук нових підходів до організації навчального процесу;
- розвиток інтелектуально-пізнавальної активності студентів;
- на комп'ютері можна виконувати практикум практично з будь-якої дисципліни;
- можливість моделювання процесів, протікання яких принципово неможливо в лабораторних умовах;
- можливість проникнення в тонкощі процесів, так як спостереження може відбуватися в іншому масштабі часу;
- безпека при роботі з небезпечними речовинами чи приладами та неможливість їх зіпсувати;
- можливість швидкого проведення серії дослідів з різними значеннями вхідних параметрів;
- економія часу і ресурсів;
- спроможність максимально змодельовати та дослідити ситуацію, яку не можливо розглянути у реальних умовах або у рамках аудиторії;
- є можливість деякі проблемні питання розглядати студентами самостійно пошуковими методами в мережі Інтернет. При цьому, виконуючи частково пошукову роботу, студенти навчаються; вони вже можуть діяти досить самостійно та здатні вирішувати нескладні творчі завдання при підказці або безпосередньому керівництві викладача;
- заміна коштовного обладнання на віртуальні елементи, особливо для тих навчальних закладів, де певні предмети є не базовими а допоміжними [8];
- краще засвоєння знань та набуття практичних навиків за допомогою віртуальних симуляторів, які імітують послідовність етапів експерименту шляхом використання анімації та візуалізації;
- можливість залучити до індивідуальної роботи усіх студентів, що стимулює формування науково-дослідних навичок;
- жодна із форм навчальної роботи не вимагає від студентів такого прояву ініціативи, спостережливості і самостійності в прийнятих рішеннях, як робота із лабораторного практикуму;
- віртуальна лабораторна робота містить елементи наукового дослідження, що дає можливість студентам отримати базові навички побудови пошукового алгоритму і тим самим краще розвинути їх логічне мислення;
- максимально використовуються міждисциплінарні зв'язки;
- можливість диференційного підходу до кожного студента із врахуванням його потенційних навчальних можливостей (наприклад, подаються багаторівневі завдання із зазначенням рівня складності та оцінки за виконання кожного із них);
- можливість виконання студентом лабораторного практикуму при проведенні його не тільки в аудиторії (у відповідності до робочої програми, тобто за планом), але й поза аудиторних занять.

Такий варіант найбільш доцільний в зазначених випадках:

- для студентів заочної форми навчання або денної у навчальних закладах, де відповідна матеріально-технічна чи лабораторна база відсутня;
- при необхідності перевести студента по тим чи іншим причинам (наприклад, хвороба, виникнення карантину, бажання поглибленого вивчення дисципліни і т.д.) на самостійну роботу, яка зараз стає практично основною формою навчання.

Отже, основна мета лабораторних занять, що знаходяться в рамках віртуальної лабораторії – практичне опанування студентами науково-теоретичних положень дисципліни, що вивчається, опанування ними новітньої техніки експериментування, програмного забезпечення в нових рамках використання (наприклад, використання Microsoft Excel для дисциплін "Теорія інформації", "Теорія систем" і т.д.) у відповідній галузі науки.

Лабораторні роботи необхідно постійно удосконалювати і модернізувати, а іноді й замінювати новими, більш корисними, цікавими і сучасними.

Методика підготовки до проведення лабораторних робіт із використанням інноваційних технологій повинна охоплювати наступні етапи:

– підготовка до виконання лабораторної роботи, що полягає у роз'ясненні студентам теоретичного матеріалу під час лекції та самостійної роботи, ознайомлення з інструктованими матеріалами, для кращого усвідомлення поставлених завдань;

– контроль рівня готовності студентів до виконання лабораторної роботи;

– консультація студентів викладачем перед виконанням роботи для можливої їх подальшої самостійної роботи;

– самостійна робота студентів над завданнями, поставленими до конкретної роботи, згідно навчальної програмної тематики;

– узагальнення отриманих результатів та оформлення звіту виконання роботи;

– контроль за виконанням роботи та оцінювання студентів.

З проведених особистих спостережень випливає, що набагато краще, коли лабораторні роботи по темах навчального предмету виконуються послідовним методом після теоретичного курсу лекцій та самостійної роботи, тоді вони носять характер підсумку знань та застосування набутих навиків.

Найбільш дієвим, враховуючи організаційні особливості, є робота студентів за одною схемою, але при цьому у кожного мають бути в наявності свої власні індивідуальні данні (варіанти), тоді як контрольні питання носять творчий, пошуковий характер.

Групові форми виконання лабораторної роботи використовуються вкрай рідко. Так, не зважаючи на такі переваги як генерація спільної (колективної) думки, дух змагання між групами студентів, існує і ряд недоліків:

– не всі студенти є одного рівня підготовки, і сильніші перетягують вирішення питань на себе у той час як слабші студенти знаходяться у "недієвій тіні", а оцінювати необхідно усю колективну роботу;

– використовується більше часу на виконання роботи;

– вимагають високої інтелектуальної напруги.

Якщо розглядати лабораторні роботи за видами, то найбільш вживаними є:

– *за методами виконання та обробки результатів* – спостереження, якісні досліди, вимірювальні роботи, кількісні дослідження функціональних залежностей величин;

– *за мірою самостійності студентів під час виконання* – перевірочні, евристичні, творчі;

– *за дидактичною метою* – закріплення, спостереження і вивчення явищ, ознайомлення з віртуальними приладами і вимірювання на них фізичних величин, із подальшим їх обчисленням за допомогою використання Microsoft Excel;

– *за місцем у навчальному процесі* – ілюстративні, підсумкові;

– *за організаційною ознакою* – фронтальні віртуальні лабораторні роботи, домашній експеримент.

Остання класифікація найзагальніша і найпоширеніша. Вона дає можливість розглядати експеримент з точки зору методів навчання, правильно визначати місце кожного з його видів у системі навчальних занять, раціонально підбирати віртуальне навчальне обладнання.

Використання комп'ютерних технологій у лабораторних роботах являє собою комплекс заходів, пов'язаних із використанням інформаційних засобів та інформаційної продукції, тобто:

– виконання робіт на лабораторній установці з віддаленим доступом (з посиланнями на уже розроблені та діючі флеш-установки, на яких, змінюючи параметри, вимірюєш свої данні);

– підібрати програмне забезпечення (платформа), що дозволяє моделювати лабораторні досліди;

– програмне середовище, яке створює набір програмних засобів;

– предметне середовище, яке визначає зміст конкретної науки на рівні навчальної дисципліни;

– методичне середовище, яке передбачає наявність інструкцій, порядку застосування, оцінки ефективності тощо.

Віртуальні лабораторії, які використовувались нами для дослідження:

– віртуальна лабораторія VirtualLab. VirtualLab – проект по розробці віртуальних лабораторних робіт для учнів по фізиці, хімії, біології, екології. Віртуальні лабораторні роботи реалізовані за допомогою технології Flash. Відрізняються вузькою спеціалізацією, в більшості випадків лінійністю досвіду (вся послідовність дій і результати досвіду задані заздалегідь);

– віртуальна лабораторія мультисім (multisim). Multisim (electronicsworkbench) є досить потужною програмою у сфері моделювання та розрахунку електричних схем пристроїв на цифрових та аналогових компонентах. В ній міститься великий набір інструментарію та бібліотек елементів для роботи. Це віртуальні тестери, генератори, осцилографи, готові моделі електротехнічних деталей і т.д. Програмне забезпечення повністю сумісне із програмами CAD и PCB-дизайну.

Серед сайтів лабораторних робіт із віддаленим доступом можна відмітити: <http://www.virtulab.net/>; <http://www.all-fizika.com/>; <https://phet.colorado.edu/> та інші.

Серед програмного середовища найбільш вживані є такі програми, як: Microsoft Excel; Statistica; Mathcad.

Висновки. Заміна звичайних практичних занять на віртуальні лабораторні роботи та на роботи з використанням комп'ютерних технологій, у процесі викладання багатьох дисциплін, таких як "Фізичні основи захисту інформації", "Теорія інформації", "Фізико-математичні основи перетворення та передачі інформації", "Статистика" ми розглядаємо як ефективний крок у використанні сучасних інтерактивних форм надання інформації, і як важливий елемент сучасних когнітивних технологій. Реалізація роботи щодо впровадження комп'ютерного моделювання в навчальний процес в нашому навчальному закладі

враховує сучасні тенденції у вищій освіті, які передбачають поєднання існуючих технічних можливостей новітніх інформаційних технологій і організаційно-методичного забезпечення викладання предмету.

З урахуванням існуючої світової практики використання віртуальних лабораторних завдань під час підготовки студентів ми вважаємо, що наш досвід може бути корисним, оскільки запропоновані форми візуалізації матеріалу здатні суттєво підвищити ефективність засвоєння практичних знань і навичок.

Використані джерела

1. Туркот Т.І. Педагогіка вищої школи. Навчальний посібник. Київ, 2011. 628 с.
2. Баран Е.Д., Голошевский Н.В., Захаров П.М., Рогачевский Б.М. Виртуальная лаборатория для дистанционного обучения методам проектирования микропроцессорных систем. Образовательные, научные и инженерные приложения в бреде LabVIEW и технологи National Instruments: Сборник трудов. *Международная научно-практическая конференция*. Москва, 2003.
3. Український інститут інформаційних технологій в освіті, Національний Технічний Університет України "КПІ". URL: <http://www.udec.ntukpi.kiev.ua/ua/resources/virtual-labs.html> (Дата звернення 15.03.2018)
4. Галелюка І.Б. Віртуальні лабораторії автоматизованого проектування як інструмент міждисциплінарних досліджень: передумови створення. *Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія*. 2009. №1(14). С. 33-38.
5. Козловский Е.О. Виртуальная лаборатория в структуре системы дистанционного обучения. *Информационные технологии в образовании*. 2011. № 10. С. 102-109.
6. Мазур М.П. Особливості розробки віртуальних практичних інтерактивних засобів навчальних дисциплін для дистанційного навчання. *Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць*. 2010. С. 40–46.
7. Юрченко А.О., Хворостін Ю.В. Виртуальна Лабораторія як складова сучасного експерименту. *Науковий вісник ужгородського університету*. Серія: "Педагогіка. Соціальна робота". 2016. Випуск 2 (39), ст. 281-283.
8. Юрченко А.А. Виртуальные лаборатории в учебной физической среде. *Інформаційні технології в професійній діяльності*. 2016. №10. URL: <http://e.itvdp.in.ua/index.php/itvdp/article/view/46> (Дата звернення 15.03.2018)

Ivanova O., Kononova D., Zaiets P.

REPLACEMENT OF PRACTICAL TRAINING ON LABORATORY WORK WITH USING COMPUTER TECHNOLOGIES FOR FORMATION OF PERSONAL RESEARCH WORK AND DEVELOPMENT OF STUDENTS' CREATIVITY CHARACTERISTICS

The article considers the expediency of replacing practical classes into the laboratory works with the use of computer technologies for improving research skills and developing creative abilities of students. The methodical approaches that provide a successful transition to virtual laboratory work are outlined; the actual approaches of the use of educational virtual computer environments (tools of computer modeling) are given in the organization of laboratory workshop and professional training of future specialists. Methodology of organization and realization of practical works is offered on the basis of combination of traditional and innovative approaches, that include multilevel learning, virtual physical experiment using computer technologies. It considers the experiment in terms of teaching methods, correctly identifies the location of each of its types in the system of training, and rationally selects virtual teaching equipment.

The use of computer technology in laboratory work is a set of activities related to the use of information tools and information products. By didactic purpose, practical and laboratory work is close. Laboratory work is one of the types of independent study work of students, which is conducted under the strict guidance of the teacher in accordance with the plan, with the tasks, using a number of teaching methods, tools, materials, programs and other technical means. One of the important advantages of laboratory classes comparing with other types of work is to integrate theoretical knowledge with the practical skills and skills of a student in a process of educational and research activity. Implementation of laboratory works requires creative initiative, autonomy in decision making, deep knowledge and understanding of educational material, gives the opportunity to become the "discoverer of truth", positively affects the development of cognitive interests and abilities

A primary purpose of laboratory employments that are within the framework of virtual laboratory is a practical mastery of the students' theoretical and theoretical principles of the discipline being studied, their mastering of the latest experimental techniques, software in the new scope of use (for example, the use of Microsoft Excel for the disciplines "Theory of information", "System theory", etc.) in the corresponding field of science. Laboratory work must be constantly improved and upgraded, and sometimes replaced by new, more useful, interesting and modern.

Key words: *information technologies of education, informatization, creativity, independence, cognitive activity of students, software of educational purposes, virtual laboratory works.*

Стаття надійшла до редакції 16.03.2018 р.