

Тищук Віталій Іванович, професор, кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри методики викладання фізики і хімії Рівненського державного гуманітарного університету.

Коло наукових інтересів: теорія і методика фізичного навчального експерименту, інновації у навчальному процесі з фізики.

Гук Орест Георгійович, ст. лаборант кафедри методики викладання фізики і хімії Рівненського державного гуманітарного університету.

Коло наукових інтересів: методика навчання фізики.

САМОСТІЙНА ПІЗНАВАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ СТУДЕНТІВ У КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНОМУ ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ З ФІЗИКИ

Ірина СЛПУХІНА, Сергій МЄНЯЙЛОВ, Петро ЧЕРНЕГА

В статті розглядається методика організації самостійної пізнавальної діяльності студентів під час навчання технічних і природничих дисциплін із використанням системи комп'ютерно орієнтованого фізичного експерименту.

The article deals with the methods of organization of independent cognitive activity of students while studying engineering and natural sciences using a computer-based physics experiment.

Постановка проблеми. У сучасних суспільно-економічних умовах технічні знання швидко старіють та знецінюються. Період напіврозпаду знань визначається як час після завершення навчання, протягом якого професіонали втрачають половину початкової компетентності. Сьогодні вважається, що період напіврозпаду знань у сфері науки і проектування складає близько 5 років, а у техніко-технологічній сфері – близько 3 років [3]. Тому здатність і готовність майбутнього інженера до самоосвітньої діяльності є ключовою компетенцією сучасного фахівця. Але добір організаційних форм і методів самостійної освітньої діяльності залишається одним з найслабших місць у практиці університетської освіти.

Забезпечення саморозвитку студентів у процесі сучасного навчального фізичного лабораторного дослідження з комплексним використанням натурального експерименту та комп'ютерно інтегрованих програмно-апаратних засобів є актуальною педагогічною проблемою, вирішення якої є складним і мультивекторним завданням.

Аналіз актуальних досліджень. За традиційним визначенням самостійна робота студентів (СРС) – це різноманітні види індивідуальної та колективної діяльності студентів, здійснювані під методичним керівництвом, але без безпосередньої участі викладача у спеціально відведений для цього аудиторний або позааудиторний час [2]. Ця особлива форма навчання за завданнями викладача потребує орієнтації на активні методи оволодіння знаннями, а відтак – розвитку творчих здібностей, індивідуалізації навчання з урахуванням потреб і можливостей особи, формуванню відповідальності студентів за результати навчання [1]. На думку дослідників основою стимулювання активізації самостійної діяльності особистості у процесі навчання є знання механізмів сприйняття, мислення і поведінки інтелекту. СРС є не просто важливою формою освітнього процесу, а повинна стати його основою, залучаючи, як зазначає В. Д. Шарко, механізми критичного мислення [9].

Питанням раціональної організації СРС у технічному ВНЗ та розширенню діапазону розумових і практичних дій у процесі вивчення фізики присвячено колективну працю [5].

У дослідженнях, присвячених плануванню й організації СРС розглядаються загально-дидактичні, психологічні, організаційно-діяльнісні, методичні, логічні та інші аспекти цієї діяльності. Проте особливої уваги потребують питання мотиваційного, процесуального, технологічного забезпечення самостійної аудиторної і позааудиторної пізнавальної діяльності студентів як цілісної особистісно орієнтованої педагогічної системи. Адже відомо, що планування, добір організаційних форм і методів, система моніторингу результатів самостійної освітньої діяльності є одним з найслабших місць у практиці університетської освіти і однією з найменш досліджених проблем педагогічної теорії, особливо у сучасній ситуації диверсифікації вищої освіти, введення освітніх стандартів, упровадження системи педагогічного моніторингу [10].

Мета статті. Висвітлення результатів дослідження методик організації самостійної пізнавальної діяльності студентів під час навчання технічних і природничих дисциплін з використанням системи комп'ютерно орієнтованого фізичного експерименту (СКОФЕ).

Виклад основного матеріалу. Для дослідження загальних питань обсягу, змісту і форми проведення лабораторних занять з природничих і технічних дисциплін нами було проведено порівняльний аналіз програм підготовки бакалаврів інженерного профілю для напрямів «Електроніка», «Біотехнологія» та «Автоматика і управління» у чотирьох університетах: Національному авіаційному університеті (Україна), Варшавській політехніці (Польща), Вищій школі у Маннхеймі (Німеччина) та Університеті імені Бен-Гуріона (Ізраїль). Зазначені напрями підготовки фахівців було виокремлено як такі, що є одними з наукоємних, чутливих до нових технологій і, водночас, опрацьованих з погляду дидактики вищої школи. Для аналізу виокремлювалися програми, у яких передбачено проведення лабораторних робіт. Було з'ясовано, що відсоток годин, призначених для роботи у лабораторіях, складає 35-50 % від загального обсягу навчального аудиторного часу циклів природничо-наукової та професійно-практичної підготовки. У програмах навчальних дисциплін усіх університетів акцентована увага на самоосвітній діяльності майбутніх інженерів, на яку в середньому припадає 40-50% навчального навантаження студента. Так, наприклад, навчальний процес в Університеті імені Бен-Гуріона організований у такий спосіб, що аудиторні заняття упродовж семестру тривають 12 тижнів і завершуються тривалими (близько 6 тижнів) сесійними (самоосвітніми) періодами. Важливою практико-орієнтованою особливістю організації навчального процесу в Університеті імені Бен-Гуріона є також і те, що лабораторний практикум з фізики виокремлено у самостійні навчальні курси, оцінювання яких здійснюється незалежно від атестації на лекційно-практичних заняттях.

У розглянутих закордонних технічних ВНЗ у лабораторному практикумі спостерігається тяжіння до натурального експерименту з використанням програмного забезпечення; опрацювання навичок експериментальної діяльності на комп'ютерних моделях реальних об'єктів і процесів використовується виключно за умови відсутності необхідного обладнання, а також у випадках, коли комп'ютерне моделювання у дослідженні виступає у якості однієї з цілей навчання.

Головною метою навчання технічних дисциплін і фізики з використанням СКОФЕ є формування технологічної компетентності студентів як здатності і готовності майбутнього інженера до розв'язання завдань професійної діяльності з використанням різних технологій. Вочевидь така якість фахівця ґрунтується на навичках постійного саморозвитку, гнучкості до зміни умов і контексту професійної діяльності, а також готовності до розв'язання задач, що виходять за її межі.

Особливістю СКОФЕ є можливість використання в ній широкого спектру програмно-апаратних засобів, до яких належать різноманітні датчики, аналогово-цифрові перетворювачі, програми цифрового і відеоаналізу, підбір яких можна змінювати у відповідності до поставленої дидактичної мети, академічної і технологічної готовності суб'єкта навчання, що розкриває широкі можливості для організації СРС [7].

На різних етапах навчального процесу самостійність студентів виявляється по-різному: від простого відтворення, виконання завдання за жорсткою алгоритмічною схемою до самостійної творчої діяльності. На етапі переходу від репродуктивного до творчо-креативного рівня студенти мають оволодіти таким видам діяльності: планувати свою самостійну навчальну діяльність; добирати і опрацьовувати дані з інформаційних джерел; без безпосередньої допомоги викладача виконувати завдання; налаштовувати і перевіряти справність апаратури; самостійно виконувати спеціальні професійні обов'язки у ході занять; визначати джерела похибок вимірювань та можливість їх зменшення; робити комплексні висновки.

Для успішності і результативності розумової діяльності студентів необхідно виховувати у них самостійність мислення. Найефективнішими прийомами, засобами формування самостійності мислення є наступні: вміння викладача ставити запитання, спрямовані на самостійне осмислення проблеми студентами; вироблення власної точки зору використовуючи порівняння, знаходження взаємозалежностей, подібностей та відмінностей тощо. Такі дії підводять студентів до самостійних висновків, узагальнень і сприяють розвитку розумової активності. Доведено, що більш високий рівень аналітико-синтетичної діяльності студентів виявляється за умови, коли у процесі сприйняття вони самі знаходять істотні ознаки нового і застосовують їх у практичних діях, коли їм надається максимум можливості для самостійного аналізу та узагальнень.

До педагогічних прийомів, здатних активізувати самостійну пізнавальну діяльність, належать: конкретизація цілей і розкриття практичного значення дослідження; забезпечення зв'язку нового навчального матеріалу з відомим раніше; цікава, логічна та дохідлива презентація викладачем проблеми; постановка питань з метою перевірки уважності студентів і свідомості розуміння ними об'єкта і методології експерименту; виокремлення напрямів для творчих пізнавальних завдань; професійна контекстність досліджуваного явища тощо. Практичне впровадження наведених теоретичних узагальнень здійснюється шляхом розроблення навчальних посібників [8], користуючись якими студенти можуть самостійно вивчати та контролювати засвоєння навчального матеріалу, готуватися до виконання лабораторних завдань.

Провідне місце належить різноманітним комп'ютерно інтегрованим навчальним і контролюючим засобам, до яких належить цифровий електронний документ лабораторної звітності студента [4]. Можливості комп'ютера також широко застосовуються авторами

для активізації СРС коли студенти розробляють комп'ютерні моделі фізичних явищ і процесів [6]. Адже визначальним чинником стимулювання СРС є високий рівень її мотивації, яка у майбутніх інженерів ґрунтується на виконанні завдань, пов'язаних з їх майбутньою професійною діяльністю.

Самостійна робота студентів складається з певних етапів і відповідних їм видів діяльності. Зусилля викладачів мають бути зосереджені на плануванні оптимальної методики організації СРС у комп'ютерно орієнтованому лабораторному практикумі на підставі розумного співвідношення аудиторної і позааудиторної роботи. На підготовчому етапі організації СРС викладач аналізує зміст наявних робіт лабораторного практикуму, їх хронометраж, можливості програмно-апаратного забезпечення, наукові і практичні інтереси науково-педагогічних працівників кафедри і студентів, нормативні документи (галузевий стандарт підготовки майбутніх інженерів, навчальну і робочу програми дисципліни). На підставі проведеного дослідження формується зміст СРС для кожної лабораторної роботи і готуються завдання і навчально-методичні матеріали, що створює умови для реалізації особистісно орієнтованого підходу.

Наприкінці підготовчого етапу здійснюється діагностика рівня підготовленості студентів із фізики, виявляються навички програмування, виконання завдань з використанням загальновідомого програмного забезпечення, яке зазвичай використовують для розрахунку похибок, екстраполяції експериментальних значень фізичних величин (MatLab, Mathematica, MicrocalOrigin тощо).

На пошуково-організаційному етапі визначається мета індивідуальної або групової лабораторної роботи, актуалізуються вже відомі теоретичні і практичні знання і навички, проводяться індивідуально-групові настановні консультації, встановлюються терміни і форми подання проміжних результатів.

На мотиваційно-діяльнісному етапі викладач забезпечує позитивну мотивацію індивідуальної і групової діяльності студентів, перевіряє проміжні результати, стимулює студентів до самоконтролю і самокоригування, взаємної перевірки результатів.

Контрольно-оцінювальний етап включає індивідуальні і групові звіти та їх оцінку. Звіти повинні бути подані у стандартизованому вигляді, письмово або у електронній формі, містити схеми, таблиці, розрахунки, моделі, макети (залежно від дисципліни і спеціальності).

Виконання лабораторного практикуму містить багато можливостей застосування активних методів навчання й організації СРС на основі індивідуального підходу. Для цього під час виконання роботи та оцінювання кожного етапу необхідно:

- 1) провести експрес-опитування (усно або у тестовій формі) за теоретичним матеріалом, необхідним для виконання роботи;
- 2) перевірити план виконання лабораторної роботи, підготовлений студентом удома;
- 3) оцінити роботу студента у лабораторії та отримані ним дані;
- 4) перевірити звіт і висновки;
- 5) окреслити невирішені питання і перспективи подальших досліджень.

Будь-яка лабораторна робота повинна передбачати можливість глибокого самостійного опрацювання теоретичного матеріалу, навчання методик планування і проведення експерименту, освоєння вимірвальних засобів, опрацювання і інтерпретацію

експериментальних даних. При цьому лабораторні роботи можуть містити елементи наукового дослідження, які виконуються за бажанням студента і підвищують його рейтинг.

Як підсумок виділимо основні вимоги до організації СРС у лабораторному практикумі з використанням СКОФЕ:

- форми, методи і засоби організації СРС з використанням СКОФЕ обираються з урахуванням курсу навчання, рівня фізико-технічної та інформативної підготовки, поставленої комплексної дидактичної мети;
- обсяги СРС збільшуються поступово по мірі оволодіння студентами навичками самоосвіти;
- форми СРС, що використовуються, послідовно змінюються, переходячи від простих до складніших;
- творчий характер виконуваних робіт повинен зростати через активне включення у СКОФЕ елементів узагальнення практичного досвіду і наукового дослідження;
- СРС повинна відбуватися систематично, під постійним контролем (у вигляді моніторингу) і регулярним керівництвом (переважно у вигляді консультацій) з боку викладача.

Висновки. У сучасному освітньому середовищі роль викладача істотно змінюється у напрямку суб'єкт-суб'єктної взаємодії, активних, особистісно орієнтованих методів навчання із залученням сучасних методів фізико-технічного та комп'ютерно орієнтованого експериментування, що покликано стимулювати самостійну розумову діяльність студентів при систематичній консультативно-спрямовуючій підтримці з боку викладача, який і сам має перетворитися на активного дослідника.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гончаренко С. Український педагогічний словник / Семен Гончаренко. – К.: Либідь, 1997.– 374 с.
2. Дьяченко М. И. Психология высшей школы / М. И. Дьяченко, Л. А. Кандыбович, С. Л. Кандыбович. – Мн.: Харвест, 2006.– 416 с.
3. Климов С. М. Ваш человеческий и социальный капитал / С. М. Климов // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://www.psyllive.ru/articles/4400_vash-chelovecheskii-i-socialnii-kapital.aspx.–Название с экрана.
4. Мелешко М. А. Особливості технології створення інтерактивного електронного документа для супроводу лабораторного практикуму з фізики / М. А. Мелешко, І. А. Сліпучіна, І. С. Чернецький, Ю. В. Кубай // Information Technologies and Learning Tools – [електронне наукове фахове видання]. – К.:ІТЗН НАПН України, 2014. – Т. 39. – № 1. – Режим доступу: URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1006/740#.U3SzdMVybwo> – Назва з екрану.
5. Меньяйлов С. М. Організація самостійної роботи студентів на практичних заняттях із загальної фізики / Ю. Т. Герасименко, С. М. Меньяйлов, І. А. Сліпучіна // Проблеми педагогічних технологій: зб. наук. праць – Луцьк: ПВД «Твердиня», 2008. – Вип. 1. – №38. – С. 114–117.
6. Сліпучіна І. А. Формування технологічної компетентності майбутніх інженерів з використанням системи комп'ютерно орієнтованого навчання: монографія / І. А. Сліпучіна. – Луцьк: СПД Гадяк Жанна Володимирівна, 2014. – 356 с.
7. Сліпучіна І. А. Формування технологічного світогляду майбутніх інженерів у процесі сучасного фізичного практикуму / І. А. Сліпучіна, С. М. Меньяйлов, І. С. Чернецький // SWorld: Сб. науч. тр. – Одесса: СПД «Куприенко», 2013. – Вып. 2. – Т. 18. – С. 57–61.
8. Фізика. Модуль 5. Оптика: навч. посіб. / [А. П. Поліщук, Ж. О. Рудницька, І. А. Сліпучіна, П. І. Чернега] – К.: НАУ, 2012.– 388 с.
9. Шарко В. Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект / В. Д. Шарко: посіб. для вчителів і студ. – К.: СПД Богданова А. М., 2005. – 220 с.

10. Slipukhina Irina. Role of computer oriented laboratory training course in physics for development of key competences of future engineers / I. Slipukhina // Proceedings of the National Aviation University, 2014. – №1 (58) – pp. 96-102.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Сліпухіна Ірина Андріївна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики Національного авіаційного університету.

Коло наукових інтересів: методика викладання фізики і технічних дисциплін у ВНЗ.

Меняйлов Сергій Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики Національного авіаційного університету.

Коло наукових інтересів: розробка та модернізація навчальних засобів для кредитно-модульної системи навчання загальної фізики у вищих навчальних закладах.

Чернега Петро Іванович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики Національного авіаційного університету.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання фізики.

ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ В ХОДІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ЧАСТКОВО- ПОШУКОВОГО ХАРАКТЕРУ

Олег СМУТКО, Вадим ОСІПОВ

У статті розкрито процедуру виконання студентами лабораторних робіт з фізики частково-пошукового характеру з позицій компетентнісного підходу. Лабораторні роботи розглянуто як форму організації навчання, котра найбільш повно реалізує розвиваючі задачі навчання, сприяє формуванню вмінь, навичок, переконань студентів, навчає студентів планувати діяльність і здійснювати самоконтроль.

The article describes the procedure for students perform laboratory work in physics-part nature of search positions using competence approach. Laboratory work is considered as a form of training, which most fully realizes the educational aims of learning, promotes abilities, skills, beliefs students, teaches students to plan activities and exercise self-control.

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток освіти, науки і техніки постійно ставить перед викладачами нові вимоги до виховання й підготовки майбутнього покоління, освіченого та висококваліфікованого, обізнаного у різних сферах наукової діяльності. Зважаючи на освітню доктрину, мету і пріоритетні напрями розвитку освіти, вбачаємо основну мета державної політики щодо розвитку освіти у створенні умов розвитку особистості й творчої самореалізації кожного громадянина України, вихованні покоління людей, здатних ефективно працювати і навчатися упродовж життя, оберігати й примножувати цінності національної культури та громадянського суспільства, розвивати і зміцнювати суверенну, незалежну, демократичну, соціальну та правову державу як невід'ємну складову європейської та світової спільноти [9]. Водночас одним із пріоритетних напрямків державної політики щодо розвитку освіти є особистісна орієнтація освіти.

Аналіз актуальних досліджень. На думку психологів, фахова підготовка повинна опиратися на компоненти знання, яким в навчальному процесі не приділяється достатньої уваги – це навички і уміння самостійної роботи, розвиток діалектичного мислення, системний підхід до постановки і розв'язання задач фахової діяльності, вибір провідного