

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське

ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Вступ. Розвиток сучасного наукового знання та науково-технічні досягнення суспільства обумовили модернізацію всієї системи вищої школи, передусім у напрямку її подальшої інформатизації та комп'ютеризації, що сприяє появі нових освітніх можливостей, нових перспективних форм, методів і засобів навчання, їх широкому впровадженню у навчально-науковий і виховний процес вищої школи.

Питанню використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) присвячено чимало теоретичних і експериментальних досліджень. Зокрема, особливості використання інформаційних технологій в освітньому процесі висвітлено у дослідженнях Р.С.Гуревича, М.І.Жалдака [1], Ю.О.Жука, В.І.Клочка, Ж.А.Меншикової, Н.В.Морзе, О.В.Співаковського, Бикова В. Ю. [2] та інших. У працях зарубіжних вчених, зокрема Ч.Ведемейєра, Р.Вільямса, Гж.Кедровича, Д.Кігена, К.Маклін М.Мур, Г.Уілмота розглянуто сучасні процеси глобалізації, інформатизації суспільства, впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес, аспекти відкритої освіти, організаційно педагогічні засади дистанційного навчання [3, 4]. Питання використання ІКТ у закладах освіти розглянуто у роботах П.В.Безпалова, Р.С.Гуревича [5, 6], І.Г.Дровнікової, М.Ю.Кадемії [7], О.М.Спіріна [8], С.М.Федорової та інших. Учені акцентують увагу на тому, що надзвичайно стрімкий розвиток інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій, зростання їх ролі в інформаційному суспільстві ініціюють дослідження проблем удосконалення змісту, форм і методів вивчення відповідних дисциплін та впровадження означених технологій у практичну діяльність майбутніх фахівців.

Це призводить до необхідності перегляду як загальної методології, так і конкретних методів і прийомів навчання. Результатом має стати запровадження в освітній процес інноваційних педагогічних і інформаційно-комунікаційних технологій, адекватних новій освітній парадигмі, орієнтованій на розвиток активної особистості, яка має високий рівень загальної культури, вільно орієнтується в світовому інформаційному просторі та використовує його ресурси для саморозвитку.

Постановка завдання. Мета статті полягає в розгляді інноваційних форм і методів навчання у ВНЗ та їх впливу на якість освіти в процесі її інтеграції з наукою, виробництвом, наближенням до майбутньої професійної діяльності, а також висвітлення психолого-педагогічних аспектів ефективного використання сучасних методів навчання.

Результати роботи. Сучасний розвиток освіти характеризується інтенсивним пошуком нового в теорії та практиці. Цей процес зумовлений певними суперечностями, головними з яких є невідповідність традиційних форм і методів навчання у ВНЗ новим тенденціям розвитку системи освіти та умовам розвитку суспільства. Головна мета ВНЗ сьогодні – забезпечення потреб держави у висококваліфікованих, професійно-мобільних, конкурентоспроможних і бажаних на ринку праці фахівцях, готових виконувати складні професійні функції та завдання, із широким світоглядом, професійним мисленням і творчим потенціалом, здатних до безперервного навчання і відтворення нових знань, з навичками злагодженої та конструктивної колективної роботи у нових умовах або непередбачуваних ситуаціях, оперативного розв'язання можливих проблем. Розви-

ток нових сучасних методів та форм освіти є необхідністю. Підвищення якості, доступності, ефективності освіти, інноваційності, неперервності, мобільності, активності має забезпечити високий рівень навчання.

Застосування сучасних інформаційних технологій у навчанні – одна з найбільш важливих і стійких тенденцій розвитку світового освітнього процесу. У вищій школі в останні роки комп'ютерна техніка й інші засоби інформаційних технологій стали все частіше використовуватися при вивченні більшості навчальних предметів. Інформатизація істотно вплинула на процес придбання знань. Нові технології навчання на основі інформаційних і комунікаційних технологій дозволяють інтенсифікувати освітній процес, збільшити швидкість сприйняття, розуміння та глибину засвоєння величезних масивів знань.

Розглянемо більш детально, що таке і як використовуються інформаційно-комунікаційні технології. ІКТ – це сукупність методів і технічних засобів збирання, організації, збереження, опрацювання, передачі й подання інформації, що розширює знання людей і розвиває їх можливості щодо керування технічними і соціальними проблемами [1]. Ці технології можуть застосовуватись в різних сферах життєдіяльності людини, в тому числі бути складовою частиною технології навчання. Інформаційні технології надають можливість:

- раціонально організувати пізнавальну діяльність учнів в ході навчального процесу;
- зробити навчання більш ефективним, залучаючи всі види чуттєвого сприйняття учня в мультимедійний контекст і озброюючи інтелект новим концептуальним інструментарієм;
- побудувати відкриту систему освіти, що забезпечує кожному індивіду власну траєкторію навчання;
- залучити до процесу активного навчання категорії дітей, які відрізняються здібностями і стилем навчання;
- використовувати специфічні властивості комп'ютера, що дозволяють індивідуалізувати навчальний процес і звертатися до принципово нових пізнавальних засобів;
- інтенсифікувати всі рівні навчально-виховного процесу [7].

Складовими новітніх технологій навчання є засоби ІКТ навчання і методи їх використання в навчальному процесі. Ці засоби навчання можна поділити на:

- апаратні (класи навчально-обчислювальної техніки, локальні і глобальні навчальні комп'ютерні мережі, електронне демонстраційне обладнання тощо);
- програмно-методичні (навчальні, контролюючі, інструментальні, службові програми);
- навчально-методичні (навчальні та методичні посібники, організаційно-інструктивні матеріали тощо).

Методи ІКТ:

- традиційна модель навчання (фрагментарне використання комп'ютера на заняттях як тренажера або для демонстрації, контролю знань та тестування тощо);
- нетрадиційна модель навчання (дослідницька робота в комп'ютерних лабораторіях, обчислювальні експерименти, дистанційне навчання, використання гіпертекстових довідкових систем із можливістю виходу у світову інформаційну мережу).

До сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання відносяться: інтернет-технології, мультимедійні програмні засоби, офісне та спеціалізоване програмне забезпечення, електронні посібники та підручники, системи дистанційного навчання (системи комп'ютерного супроводу навчання) [6].

Мультимедійні програмні засоби дозволяють інтегрувати текстову, графічну, анімаційну, відео та звукову інформацію. Одночасне використання кількох каналів сприйняття навчальної інформації дозволяє підвищити рівень засвоєння навчального

матеріалу. Мультимедійні програмні засоби дають змогу відтворювати складні реальні процеси, ситуації, візуалізувати абстрактну інформацію (особливо це стосується дисциплін математичного профілю). Такі технології можна використовувати під час проведення лекцій, практичних або лабораторних робіт, для забезпечення самостійного вивчення окремих тем з навчальної дисципліни.

Офісні програмні продукти (текстові та графічні редактори, програми підготовки презентацій, електронні таблиці тощо) можуть бути використані для підготовки навчально-методичного матеріалу та для подання студентами результатів виконання завдань в електронній формі. Слід зазначити, що при викладанні математичних дисциплін презентації ніяк не можуть замінювати лекцію, оскільки вивчення будь-якої теми складається із ланцюжка понять, міркувань, тверджень, їх доведень, наслідків [1]. Моделювання і аналіз технологічних процесів або економічних явищ призводить до необхідності застосування досить серйозного математичного апарату. Для цього досить широко використовують стандартні пакети прикладних програм (MATLAB, MathCad, Mathematica, Maple), що дають можливість виконувати математичні операції не тільки в числовому, але і в символічному вигляді.

Розвиток інформаційних технологій надав нову, унікальну можливість проведення занять – впровадження дистанційної форми навчання. Електронні підручники та посібники, платформи та системи дистанційного навчання є корисними для викладачів в організації дистанційної форми навчання студентів та електронної методичної підтримки очного навчання студентів, електронного тестування [7]. Неможливо переоцінити переваги електронних інтерактивних видань, порівняно з паперовими, при використанні їх у дистанційному навчанні. У контексті математичних дисциплін вони дають можливість побачити динамічне пояснення теоретичного матеріалу чи розв'язання прикладу завдяки анімаційним елементам; самостійно перевірити отримані знання за допомогою інтерактивних тестів та вправ тощо. Впровадження дистанційних технологій дозволяє студентам обирати і час, і місце для навчання, дає можливість отримати освіту особам, позбавленим отримати традиційне освіту в силу тих чи інших причин, використовувати в навчанні нові інформаційні технології, в певній мірі скорочує витрати на навчання. Дистанційна освіта посилює також можливості індивідуалізації навчання. Як правило, в дистанційній формі навчання застосовуються аудіовізуальні методи навчання, електронна (віртуальна) лекція (Е-лекція), електронний семінар (Е-семінар), електронна консультація (Е-консультація), віртуальні навчальні програми, навчальні відеодемонстрації, відеоконференції, електронні посібники і підручники тощо [7]. Перевагами електронних підручників є: по-перше, їх мобільність, по-друге, доступність, по-третє, адекватність рівню розвитку сучасних наукових знань. Створення електронних підручників сприяє також вирішенню і такої проблеми, як постійне оновлення інформаційного матеріалу. У них також може міститися велика кількість вправ і прикладів, детально ілюструватися в динаміці різні види інформації.

Основна освітня цінність інформаційних технологій в тому, що вони дозволяють створити більш яскраве мультисенсорне інтерактивне середовище навчання з майже необмеженими потенційними можливостями, які з'являються в розпорядженні викладача і студента. Наприклад, якщо викладання теоретичного матеріалу з математичних дисциплін супроводжується додаванням до основного тексту елементів навігації (наприклад, посилань), звукових та відеосупроводжень, анімаційних роликів тощо, то всі ці компоненти сприяють значному покращенню сприйняття та засвоєння матеріалу. Оскільки вивчення математичних дисциплін нерідко викликає значні труднощі у студентів (і через недостатню базову шкільну підготовку, і через об'єктивну складність предметів), здатність подавання матеріалу в більш видовищній формі є цінною для викладача і студента. На відміну від звичайних технічних засобів навчання інформаційні

технології дозволяють не тільки наситити учня великою кількістю знань, але і розвинути інтелектуальні, творчі здібності студента, його вміння самостійно здобувати нові знання, працювати з різними джерелами інформації.

Сучасні умови модернізації сфери вищої освіти вимагають від викладача впровадження нових підходів до навчання. Це – не традиційна система плюс комп'ютер, це – зовсім інший навчальний процес, який має забезпечувати розвиток професійних знань, умінь і навичок студентів, їх комунікацію, творчість, самовдосконалення, постійну самоосвіту [8]. Змішана модель навчання дозволяє поєднувати традиційне навчання, де заняття проводяться в аудиторній формі (лекції, семінари, лабораторні роботи), при цьому частина практичних заходів виноситься в електронну форму. Це дозволяє викладачеві концентрувати увагу на більш цікавих і складних темах курсу, не приділяючи багато уваги основним теоретичним поняттям, які студент засвоює, читаючи електронну лекцію або виконуючи електронні тестування. Всі комп'ютерні технології, які сьогодні зарекомендували себе з позитивного боку, повинні правильно використовуватися викладачами в процесі навчання. Тому дуже важливо проводити перепідготовку професорсько-викладацького складу і постійно проводити практичні семінари для ознайомлення з новітніми інструментами електронного навчання. Планування навчального процесу у викладача повинно бути пов'язано з розподіленням всього матеріалу і контрольних завдань у відповідному порядку на весь навчальний семестр [9]. Викладач повинен заздалегідь визначити, який матеріал буде обговорюватися в аудиторії, а який можна буде перенести в електронну форму. Викладачеві потрібно розуміти, які електронні засоби найкраще дозволяють вивчити той чи інший розділ навчального курсу. Найважливіше при використанні електронних інструментів для викладача – це визначити чіткі критерії оцінки знань студентів при виконанні завдань у відсутності викладача.

Робота над дидактичними матеріалами в електронній формі для успішного впровадження ІКТ у навчальний процес кропітка і довготривала. Усі матеріали, що розробляються, повинні бути професійно й грамотно оформленими, логічно-послідовними, містити достатній обсяг інформації, необхідний для успішного вирішення навчально-професійних завдань. Разом з тим ці матеріали повинні відповідати традиційним дидактичним і методичним принципам, а саме:

- науковості (достатня глибина, коректність і достовірність навчального матеріалу);
- доступності (відповідність теоретичної складності й глибини вивчення навчального матеріалу індивідуальним особливостям студентів);
- адаптивності (приспосовання до індивідуальних можливостей сприймати запропонований навчальний матеріал);
- систематичності і послідовності [9].

Поряд з дидактичними і методологічними проблемами впровадження інформаційно-комунікативних технологій в освітню систему слід відзначити і низку технічних проблем, зокрема: недостатня кількість та низька продуктивність комп'ютерів у ВНЗ; відсутність проєкційних апаратів та екранів; малопотужний інтернет у ВНЗ, що заважає оперативній роботі; коштвна ліцензія на сертифіковане програмне забезпечення; різний рівень обізнаності студентів роботи з комп'ютером.

Незважаючи на актуальність інформатизації освіти, нинішній її стан є незадовільним. До теперішнього часу у вузах відсутня єдина скоординована для цих цілей стратегія, питання використання ІКТ слабо пов'язані з навчальними планами і програмами, недостатньо вивчені і опрацьовані психолого-педагогічні аспекти створення та впровадження в освітній процес сучасних інформаційних технологій навчання, реорганізація традиційних форм інтелектуальної діяльності на базі ЕОМ зустрічає сильний опір. Серед проблем, що стоять сьогодні перед вищою школою, можна виділити проблему кваліфікації науково-педагогічних кадрів, викликану зниженням їх соціальної захищенос-

ті, нечисленністю або відсутністю обслуговуючого персоналу кафедр тощо. Природно, що повноцінне використання ІКТ значно підвищує вимоги до кваліфікації викладача [8]. Він повинен володіти необхідним рівнем знання комп'ютерної техніки та володіти навичками роботи з програмним забезпеченням. Важливою умовою проведення, наприклад, інтерактивної лекції є також наявність спеціалізованої аудиторії, оснащеної комп'ютерною технікою та сучасними засобами публічної демонстрації візуального та звукового навчального матеріалу. Розробка дидактичних аспектів створення і використання ІКТ не встигає сьогодні за розвитком технічних засобів. Саме «нетехнологічність» наявних розробок слід вважати головними причинами розриву між потенційними і реальними можливостями використання ІКТ. Постійне оновлення комп'ютерної техніки, поява багатоядерних процесорів, комп'ютерних кластерів, комп'ютерних систем для виконання автоматизованих експериментальних досліджень ініціює розробку нових операційних систем, мов програмування, графічних, конструкторських і розрахункових систем, офісних додатків. Природно, що до експлуатації сучасної обчислювальної техніки необхідна система підготовки ІТ-фахівців, що володіють необхідними знаннями та вміннями, а також ІТ-менеджерів для організації ефективного використання технічних засобів. Сьогодні електронні навчальні ресурси стають реальним елементом розвитку освіти. Але як будь-яка педагогічна технологія, вона все ж підпорядковується основним законам педагогіки, хоча трансформує їх відповідно до нових умов навчання і вимагає переосмислення в рамках освітніх установ.

Ефективна реалізація технологічного та дидактичного потенціалу ІКТ, а також їх засобів в навчанні у вищій школі передбачає формування у студентів позитивної мотивації до здійснюваної навчальної діяльності, в тому числі і до самостійної. Сформована і підтримувана на високому рівні мотивація може спиратися не тільки на інтерес учня до комп'ютера як специфічного і сучасного засобу навчання, а й на перенесення інтересу даного студента до самостійної навчальної діяльності взагалі. Важливим є не тільки дослідження загальної проблематики організації навчання із застосуванням ІКТ у вузівській освіті в умовах реалізації положень компетентнісного підходу, а й визначення комплексу організаційних і психолого-педагогічних умов формування і розвитку інформаційної компетентності викладачів і студентів як суб'єктів педагогічної взаємодії в рамках інформаційно-освітнього середовища ВНЗ. Дане положення є особливо значущим при зростанні ролі сегмента самостійної роботи студентів у процесі організації їх навчальної діяльності в умовах оптимізації змісту, структури і обсягу дисциплін у закладах вищої освіти.

Однією з особливостей інформаційно-комунікаційних технологій є їх здатність задіяти наочно-образні компоненти мислення при роз'ясненні теоретичних понять, що дозволяють встановлювати асоціативні зв'язки, розвивати логічне мислення, посилювати творчу складову навчального процесу [2]. Разом з тим, ряд моментів, які торкаються, в першу чергу, психологічних аспектів інформатизації освітнього середовища, викликають неоднозначне ставлення, зокрема:

- впровадження інформаційно-комунікаційних технологій поступово звільняє людину від низки форм діяльності, що може призвести до втрати деяких корисних навичок;
- просте підсумовування зорових, слухових, тактильних сприйнять не завжди покращує пізнавальні процеси;
- постійне використання медіаресурсів призводить до зниження ролі емоційних засобів спілкування;
- існує також небезпека формування технократичного мислення, для якого характерні превалювання процесу над метою, втрата цінності людських відносин;

- побоювання викликає надмірне захоплення студентами різного роду гаджетами, перехід в так званий кіберпростір, що може викликати аутизацію;
- при відсутності навчальної мотивації до предметного змісту навіть якісно спроектована навчальна робота з використанням новітніх технологій може виявитися марною, студентська аудиторія не завжди має стійку внутрішню мотивацію навчатися. Інтелектуальні операції мислення (аналогія, моделювання, розуміння, конкретизація, абстрагування, узагальнення і т.п.), що лежать в основі універсальних навчальних дій тих, хто навчається, з різних об'єктивних і суб'єктивних причин перестають ефективно розвиватися в освітньому процесі, і в цьому сумно втрачається роль математичної освіти як одного з найбільш ефективних інструментів особистісного розвитку і освоєння соціального досвіду попередніх поколінь, в тому числі на тлі грандіозних застосувань математики.

Серед основних питань, які стосуються впровадження сучасних інноваційних технологій навчання, – пошуки можливостей органічного поєднання та взаємоузгодження традиційних методів реалізації навчального процесу з новими методами його інтенсифікації й активізації, що забезпечують формування необхідних якостей майбутнього фахівця. Неприпустимо односторонньо підходити до оцінки тієї чи іншої медіатехнології. Плануючи застосування електронних засобів в освітньому процесі, викладач повинен оцінити і проаналізувати передбачувані прямі і непрямі впливи на особистість учня.

Висновок. Проаналізувавши основні принципи впровадження інформаційних технологій в процес навчання, можна зробити висновок, що інформатизація освіти забезпечує досягнення двох стратегічних цілей. Перша з них полягає в підвищенні ефективності всіх видів освітньої діяльності на основі використання інформаційних та комунікаційних технологій, друга – в підвищенні якості підготовки фахівців з новим типом мислення, що відповідає вимогам суспільства.

У процесі застосування сучасних інформаційних технологій у навчанні повинна бути виключена їх абсолютизація. Комп'ютеризація повинна виступати не як самоціль, а лише як засіб більш ефективного досягнення цілей, що стоять перед педагогічною системою в цілому. Звідси випливає наступний важливий принцип комп'ютерного навчання: принцип розумного поєднання традиційних і комп'ютерних дидактичних систем. Доцільність повинна визначатися в кожному конкретному випадку, виходячи з розв'язуваної дидактичної задачі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мультимедійні системи як засоби інтерактивного навчання: посібник / М. І.Жалдак та ін. К.: Педагогічна думка, 2012. 112с.
2. Биков В.Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти [Електронний ресурс]. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2010. № 1(15). Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua>.
3. Кузнецова Т.В., Серєда Х.В. Аналіз використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-виховному процесі зарубіжних країн. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2010. №6 (20). Режим доступу до журналу: <http://www.ime.edu.ua.net/em.html>.
4. Cha J., Koo B. ICTs for new Engineering Education. Policy Brief, February 2011.: UNESCO, 2011. 11. P.19. Cloud Computing in Education. Policy Brief, 2010: UNESCO, 2010. 11. P.20. Donnelly R., McSweeney F. Applied E-Learning and E-Teaching in Higher Education. Hershey, New York, 2009.
5. Гуревич Р.С. Напрями дослідження розвитку інформатизації сучасної освіти. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету*. Сер. Педагогіка і психологія: зб. наук. ст. Вінниця, 2010. Вип. 32. С.27-32.

6. Гуревич Р., Кадемія М. Смарт-освіта – нова парадигма сучасної системи освіти. *Теорія і практика управління соціальними системами*, 2016. № 4. С.71-78.
7. Кадемія М.Ю., Шахіна І.Ю. Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі: навч. посіб. Вінниця: ТОВ «Планер», 2011. 220с.
8. Спірін О.М., Яцишин А.В. Особливості підготовки наукових та науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації зі спеціальності «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» [Текст]. *Інформаційні технології в освіті*. 2013. № 14. С.22-33.
9. Жук Ю.О. Планування навчальної діяльності з урахуванням використання засобів інформаційнокомунікаційних технологій. *Інформаційні технології і засоби навчання: зб. наук. праць*. К.: Атіка. 2005. С.96-99.

Надійшла до редколегії 03.06.2019.

УДК 378.147.31

DOI

ТАРАН В.Г., к.ф.-м.н., доцент
ГУБАРЄВ С.В., к.т.н, доцент
КАЛІНІНА Т.В., к.ф.-м.н., доцент
МИКИТА К.А., студент

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське

ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ МЕТОДИК НАВЧАЛЬНО-ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИХ ФАХІВЦІВ МЕХАНІЧНИХ НАПРЯМІВ

Вступ. Проблема розробки сучасної методики вивчення фізики для студентів технічних спеціальностей на основі компетентнісного підходу складна, багатоаспектна і в умовах наукоємного виробництва залежить від системності і методичної доцільності застосування різних форм та засобів навчання [1-4]. В лекційному курсі фізики з метою формування фахових компетентностей рекомендують передбачати різноманітні приклади застосування академічних знань в технічних пристроях і технологічних процесах [5]. На практичних заняттях пропонується розв'язання компетентнісно-орієнтованих фізичних задач [6]. Під час виконання лабораторної частини програми фізики з підготовки бакалаврів до традиційних лабораторних робіт рекомендується пропонувати додаткові завдання фахового спрямування [7]. Для плідної професійної діяльності в будь-якій галузі високотехнологічного виробництва необхідно не тільки мати достатній обсяг фундаментальних знань та глибоке розуміння суті фізичних процесів природи, але, що найважливіше, аналітичне творче мислення, яке формується в процесі самостійного рішення проблемних фізичних завдань в лабораторному дослідженні.

Постановка задачі. Виходячи зі сказаного вище та спираючись на багаторічний досвід застосування навчально-лабораторного практикуму на кафедрі фізики ДДТУ, вважаємо за доцільне для ефективного формування фахових компетентностей та креативних здібностей студентів (майбутніх фахівців) впроваджувати варіативні лабораторні роботи, які містять комплекс альтернативних експериментальних досліджень характеристик та значення фізичних величин, що фігурують в різних фізичних явищах і законах. Метою роботи є розробка комплексу альтернативних взаємодоповнюючих методик навчально-лабораторних досліджень в загальному курсі фізики для визначення жорст-