

Л. П. Вороновська

кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри вищої математики
Харківського національного університету міського господарства
імені О. М. Бекетова

WEB-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ САМОСТІЙНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

У статті розглядаються шляхи розвитку пізнавальної самостійності студентів технічних університетів, підкреслюється взаємозв'язок успішності навчання майбутніх інженерів, їх професійної компетентності та рівня сформованості в них вмінь самостійної пізнавальної діяльності. Розкривається сутність конструкту «пізнавальна самостійність», яку автором визначено як якість особистості, що виявляється в потребі й умінні раціонально, без допомоги викладача, але під його керівництвом, організовувати свою самостійну пізнавальну діяльність з оволодіння знаннями і способами діяльності в процесі цілеспрямованого пошуку, вирішувати пізнавальні та професійні завдання з метою подальшого самовдосконалення і перетворення навколишньої дійсності. Розглянуто основні принципи організації самостійної пізнавальної діяльності студентів закладів вищої освіти, виділено її складові частини та показники сформованості, наведено зовнішні й внутрішні чинники, від яких залежить успішність її формування. Визначено функції пізнавальної самостійності: навчальна, виховна, розвиваюча та рефлексивна.

Представлено досвід впровадження web-технологій у процесі викладання математичних дисциплін – проект «Вища математика для інженерів», що є навчально-методичним комплексом, який виконується за допомогою комп'ютерної мережі та спеціалізованого програмного забезпечення і складається з навчально-методичних матеріалів, включаючи навчальні програми і засоби перевірки знань, що дозволяють студенту самостійно вивчати дисципліну і одночасно контролювати рівень засвоєння ним навчального матеріалу з вищої математики.

Зазначається, що впровадження web-технологій в систему навчання майбутніх інженерів дозволяє розвивати навички інформаційної діяльності, сформувати позитивне емоційне ставлення до процесу пізнання, підвищити мотивацію до навчання, якість засвоєння знань із навчальної дисципліни, розвинути творчий потенціал студентів.

Ключові слова: web-технології, web-проект, самостійна пізнавальна діяльність, пізнавальна самостійність, викладання вищої математики.

Постановка проблеми. Сьогодні найважливішою проблемою закладу вищої освіти є питання підготовки висококваліфікованих фахівців, які володіють навичками самостійної наукової діяльності, активно використовують інформаційні технології в професійній сфері, виявляють прагнення до самоосвіти. Сучасне суспільство висуває до людини з вищою освітою високі вимоги. Зокрема, це вміння самостійно здобувати знання, застосовувати їх на практиці, творчо мислити, бути мобільними в постійно мінливих умовах життя суспільства. У цих умовах тільки успішне засвоєння сьогодишнім випускником університету курсу навчання є недостатнім. Розвиток пізнавальної самостійності студентів надає їм можливості самостійно формулювати і ставити цілі, приймати рішення, професійно й особистісно вдосконалюватися. Саме цього вимагають від фахівця сучасні умови життя. Із цих позицій актуальним є розгляд шляхів, що сприяють розвитку пізнавальної самостійності студентів у процесі навчання в університеті, оскільки від рівня її сформованості залежить

успішність навчання майбутніх фахівців, рівень професійної компетентності, а значить, і конкурентоспроможність на ринку праці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питання самостійної пізнавальної діяльності досліджуються у працях С. Архангельського, Ю. Бабанського, В. Буряк, М. Дайрі, В. Євдокимова, В. Лозової, П. Лузан, М. Махмутова, О. Нільсон, В. Паламарчук, І. Прокопенко, О. Савченко, І. Семененко, М. Скаткіна, Н. Тализіної, О. Усова, Г. Щукіна та ін. Більшість авторів розглядає її як якість особистості, що поєднує вміння самостійно здобувати нові знання і творчо використовувати їх у різних ситуаціях. Різні аспекти проблеми формування й активізації пізнавальної діяльності аналізуються в працях Т. Алексєєнко, О. Асмолова, І. Бега, А. Вербицького, І. Зязюна, Г. Костюка, О. Матюшкіна, О. Резван, І. Харламова. Більшість з існуючих праць висвітлюють особливості самостійної пізнавальної діяльності переважно з точки зору загальнотеоретичних закономірностей розвитку особистості. Відмітимо також, що

в наявних роботах дещо вузько розглядаються особливості формування пізнавальної діяльності у студентів порівняно з тим, як аналізується це питання щодо школярів.

Взаємозв'язок пізнавальної діяльності та її активізації у процесі вивчення окремих дисциплін опинився у фокусі наукових досліджень Х. Бахтіярової, Н. Дідусь, С. Кашина, В. Кудіної, К. Сапієвої, О. Саричевої, М. Сухомлинової та ін. Але проблема специфіки формування пізнавальної самостійності студентів закладів вищої освіти у процесі вивчення математичних дисциплін залишає чимало відкритих питань як у теоретичній, так і в практичній площині.

Мета статті полягає в уточненні сутності поняття «пізнавальна самостійність» стосовно навчальної діяльності студентів університету, розгляді шляхів активізації їхньої самостійної пізнавальної діяльності, можливостей використання із цією ціллю Web-технологій під час вивчення майбутніми інженерами дисципліни «Вища математика».

Виклад основного матеріалу дослідження. Педагогічний словник тлумачить «самостійність» як одну з властивостей особистості, що характеризується двома факторами: по-перше, сукупністю знань, умінь і навичок, якими володіє особистість, по-друге – ставленням особистості до процесу діяльності, її результатів і умов здійснення, а також зв'язками з іншими людьми, що складаються у процесі діяльності [2, с. 297]. Самостійність зазвичай розуміють як здатність особистості до діяльності, що здійснюється без втручання ззовні, тобто як самостійну діяльність людини. Вона сприймається як ізольована якість особистості, тісно пов'язана з незалежністю, ініціативністю, активністю, наполегливістю, самокритичністю і самоконтролем, впевненістю в собі. Але загальне поняття «самостійність» повною мірою не розкриває специфіки самостійності людини в процесі навчання, коли мають виявитися особливі риси її самостійності, пов'язані зі специфікою навчальної праці, що здійснюється під керівництвом викладача. Саме ця самостійність визначається в педагогічній літературі терміном «пізнавальна самостійність».

У більшості педагогічних досліджень (А. Бого-явленська, Ю. Демченко, Н. Добровольська, А. Ільїна, М. Купріянова, М. Солдатенко, Ю. Триус, С. Катержина та ін.) пізнавальна самостійність позиціонується як особистісне утворення, що проявляється в регуляції особистістю своєї пізнавальної діяльності, в інтеграції навчально-пізнавальної мотивації, інтересу, особистісного сенсу і вольових зусиль, активності особистості, в стійкому її відношенні до пізнання, вмінні здобувати нові знання з різних джерел, шляхом узагальнення розкривати сутність нових понять, опановувати способи пізнавальної діяльності, вдоско-

налювати їх і творчо застосовувати у вирішенні завдань і проблемних ситуацій.

На основі аналізу й узагальнення визначень, що пропонуються різними авторами, ми розглядаємо пізнавальну самостійність студента закладу вищої освіти як якість особистості, що виявляється в потребі й умінні раціонально, без допомоги викладача, але під його керівництвом, організувати свою самостійну пізнавальну діяльність з оволодіння знаннями і способами діяльності в процесі цілеспрямованого пошуку, вирішувати пізнавальні та професійні завдання з метою подальшого самовдосконалення і перетворення навколишньої дійсності.

М. Солдатенко виокремлює такі основні принципи організації самостійної пізнавальної діяльності студентів закладів вищої освіти: принцип здійснення повного циклу пізнавальних дій; принцип взаємопов'язаності практичної діяльності, пізнання та комунікації; принцип поняттєво концептуалізуючої та тлумачної діяльності; принцип взаємозв'язку пізнавальної діяльності і творчого процесу; принцип переходу особистого знання в соціальне; принцип взаємодії суб'єкта та об'єкта пізнання; принцип функціонування та розвитку системи колективної міжсуб'єктної діяльності пізнання [7, с. 19].

Розглядаючи пізнавальну самостійність студентів як складне і комплексне явище, науковці виділяють такі її складові частини, як знання прийомів і методів самостійної роботи та вміння застосовувати їх у практичній навчальній діяльності, розвинені когнітивні процеси, рефлексію, досвід самостійного отримання і обробки інформації з різних джерел, прагнення до самоосвіти та самовдосконалення [4, с. 95; 6, с. 111]. Підкреслимо, що визначальну роль у цьому процесі відіграє самостійна робота, тому що знання, отримані самостійно, шляхом подолання певних труднощів, засвоюються міцніше, ніж отримані в готовому вигляді.

Пізнавальна самостійність передбачає наявність пізнавального інтересу, що може бути виявлений за такими показниками, як ступінь участі студента в проблемах, що обговорюються на заняттях, повнота його відповідей, самостійність суджень, питання до викладача, їх характер і спрямованість, ставлення студента до додаткових завдань, прагнення до участі в науковій роботі тощо [6, с. 113]. Необхідними для виявлення пізнавальної самостійності в навчальній діяльності студента, на наш погляд, є також сформованість прийомів пізнавальної діяльності, наявність певного рівня самостійності у вивченні наук, здійснення пізнавального спілкування між студентами і викладачем.

Формування пізнавальної самостійності, як стверджує Н. Бреднева, відбувається під впливом як зовнішніх, так і внутрішніх чинників. Внутрішні чинники – це властиві конкретному індивіду осо-

бистісні якості (темперамент, воля, активність, прагнення до успіху, самовдосконалення, наполегливість, цілеспрямованість), від ступеня розвитку яких залежить рівень пізнавальної самостійності. В якості зовнішніх чинників науковець визначає викладачів, навчальний процес, однокурсників, родину, друзів, соціум, тобто вплив мікро- і макросередовища, що оточує студента. [1, с. 190].

Показниками сформованості пізнавальної самостійності науковці вважають особистісні якості, що зумовлюються наявністю в студента високого рівня пізнавальної потреби й інтересу до знань, мотивів навчання, а саме: вміння студента самостійно здобувати нові знання з різних джерел інформації та вдосконалювати свої вміння і навички [7, с. 28]; здатність використовувати набуті знання, вміння і навички для подальшої самоосвіти; вміння застосовувати їх у практичній діяльності для вирішення будь-яких життєвих ситуацій [3, с. 123].

Аналіз змісту і структури поняття «пізнавальна самостійність» відносно студентів технічного університету надав нам можливість визначити такі функції пізнавальної самостійності, як: навчальна, що сприяє подальшій самоосвіті та самовихованню майбутнього інженера; виховна, пов'язана з формуванням позитивних якостей особистості студентів (організованість, цілеспрямованість, ініціативність, підприємливість та ін.); розвиваюча, спрямована на засвоєння великої кількості інформації і розвиток пізнавальних здібностей, креативності, критичності мислення тощо; рефлексивна, що сприяє визначенню прогалин у знаннях і виявленню умов їх корекції на основі самоаналізу та самоконтролю.

У сучасних умовах особливу роль у підготовці студентів технічних університетів відіграє вища математична освіта як із точки зору формування певного рівня математичної культури, інтелектуального розвитку, так і з точки зору формування наукового світогляду, розуміння сутності практичної спрямованості математичних дисциплін. Діяльність інженерів пов'язана з аналізом математичних моделей і алгоритмів рішення задач, роботою з технічною документацією, проведенням порівняльного аналізу даних досліджень і випробувань, рішенням виробничих завдань. Етапи рішення математичної задачі збігаються з етапами вирішення технічних завдань, а технічна документація за своїми характеристиками (стилість, формалізованість, наявність математичної обробки даних) близька до математичних текстів. Відповідно, самостійне використання, створення і перетворення математичної інформації сприяє залученню студентів до професійно значимих видів діяльності і розвитку пізнавальної самостійності.

Розглядаючи різні аспекти формування пізнавальної самостійності у процесі викладання студентам дисциплін математичного циклу під-

готовки, науковці наголошують, що пізнавальний інтерес до самостійного вивчення математики розвивається за допомогою розв'язання проблемних ситуацій, що сприяють формуванню зацікавленості в оволодінні майбутньою професією у студентів інженерних спеціальностей [5, с. 52] та, підкреслюючи важливість реалізації принципу професійної спрямованості, пропонують включення до змісту дисципліни професійно значущого матеріалу на основі аналізу змісту загальнотехнічних та спеціальних дисциплін, зокрема застосування прикладних задач, формулювання яких максимально виявляє математичну суть досліджуваного явища [8, с. 46]. Погоджуючись із висновками вчених, додамо, що особистий досвід використання в процесі самостійної роботи з математичних дисциплін задач прикладного змісту сприяє набуттю більш ґрунтовних теоретичних знань, демонструючи наочне застосування математичного апарату для розв'язання прикладних задач.

Практика викладання вищої математики в технічному університеті показує, що в навчальних планах із цієї дисципліни за умов великого обсягу теоретичного матеріалу на лекції виділяється невелика кількість годин. Це ускладнює реалізацію повною мірою цілей навчання, негативно позначається на формуванні компетенцій, якості отримуваних знань, придбаних умінь. Із цих позицій використання інформаційних технологій, на основі яких базуються активні методи навчання, роблять більш ефективним засвоєння знань і розвиток умінь під час вивчення вищої математики.

Активне впровадження Web-технологій у навчальний процес підвищує інтерес і мотивацію до навчання, підготовляє студента до усвідомленої самоосвіти. Під активним навчанням із використанням інформаційних технологій розуміється застосування цілої системи методів, розрахованої не стільки на автоматичне виконання готових завдань за алгоритмом, скільки на організацію інтенсивної когнітивної та практичної діяльності, в процесі якої здійснюється самостійне отримання знань і розвиток пізнавальної самостійності. Самостійне вивчення дисципліни і одночасний моніторинг рівня засвоєння матеріалу стають можливими за умови введення в навчальний процес таких автоматизованих систем.

Головними перевагами застосування Web-технологій у процесі викладання математичних дисциплін є можливість надання викладачеві більшої кількості часу для організації на заняттях роботи студентів у мікрогрупах, позбавлення від численних «паперових навчальних потоків» із завданнями та рекомендаціями, звільнення від неодноразового повторення навчальних завдань, забезпечення вдосконалення якості навчально-методичних матеріалів. Web-технології дають можливість студентам сприймати інформацію в

будь-якому вигляді, в комфортний для нього час і в будь-якому місці. Застосування Web-технологій дозволяє індивідуалізувати навчання, тобто не орієнтуватися на «середнього» студента, а враховувати наявність у кожного з них різних здібностей до засвоєння матеріалу.

Власний досвід використання Web-технологій у викладанні дисциплін математичного циклу майбутнім інженерам дає змогу стверджувати, що формуванню пізнавальної самостійності студентів сприяють використання завдань різного рівня, узагальненість теоретичних конструктів і педагогічних ситуацій у ході інтеграції математичних, спеціальних та інформаційних знань, інформаційна насиченість інтерактивного освітнього середовища (повнота теоретичних конструктів, різноманітність математичних методів, наявність професійного контексту тощо).

В якості прикладу застосування Web-технологій як засобу формування пізнавальної самостійності майбутніх інженерів у процесі викладання вищої математики наведемо створений нами проект «Вища математика для інженерів», що реалізується за допомогою мультимедійних інформаційних технологій. Цей проект є навчально-методичним комплексом, що виконується за допомогою комп'ютерної мережі та спеціалізованого програмного забезпечення і складається з навчально-методичних матеріалів, включаючи навчальні програми і засоби перевірки знань, які дозволяють студенту самостійно вивчати дисципліну і одночасно контролювати рівень засвоєння ним навчального матеріалу з вищої математики.

Проект складається з п'яти блоків: змістовного, діяльнісного, інтерактивного, методичного й організаційного. До змістовного блоку нами включено електронну версію лекцій, презентації лекційного матеріалу, що дозволяють показати навчальний матеріал у динаміці й з використанням зорового каналу сприйняття інформації, структурно-логічні схеми розділів курсу вищої математики. Діяльнісний блок містить приклади розв'язання задач (як в статичній, так і в динамічній), завдання для домашніх, самостійних і контрольних робіт, лабораторні роботи. Інтерактивний блок, метою якого є здійснення зворотного зв'язку зі студентом, включає тести з кожного розділу у вигляді питань, що охоплюють увесь навчальний матеріал розділу дисципліни, з відповідями у формі вибору альтернатив, віртуальні семінари та web-форуми. Методичний блок виконує функцію керівництва користувача і містить рекомендації з використання проекту в навчанні, пошуку необхідного матеріалу. В організаційному блоці розміщена контактна інформація щодо професорсько-викладацького складу кафедри та тематика їх наукових досліджень, розклад занять й індивідуальних консультацій викладачів та гостьова книга.

Використання web-технологій дозволяє організувати обмін інформацією як у режимі відкладеного часу (сьогодні надіслав питання – завтра отримав відповідь), так і в режимі реального часу. Для цього на університетському сервері зарезервоване місце, де в певний час «збираються» учасники віртуального семінару. Викладач у процесі здійснення web-проекту виконує декілька ролевих функцій. Він виступає в ролі «ініціатора», допомагаючи в організації навчальної діяльності, «експерта», який вчить приймати рішення у складних навчальних ситуаціях, надає додаткову інформацію з досліджуваного питання; «радника», який пояснює, як вчитися і застосовувати отриманий досвід на практиці, «натхненника», який у випадку зниження мотивації студентів підтримує їх, орієнтуючи на позитивний результат.

Нетрадиційне і наочне представлення для самостійного вивчення навчально-методичного матеріалу у процесі застосування web-технологій в очному навчанні дає можливість значно інтенсифікувати навчальний процес. Акцентуємо увагу на деяких важливих моментах, що дозволяють істотно розширити можливості контакту з аудиторією у процесі впровадження web-проекту «Вища математика для інженерів». По-перше, на відміну від семінарських занять, немає обмежень у часі; по-друге, задовольняється природна потреба студентів в інтеграції інформаційних технологій із джерелами знань; по-третє, надається можливість набуття знань відповідно до індивідуальних потреб і темпу засвоєння, тому що доступ до інформації можливий у будь-який зручний для студента час, що створює додаткові умови для реалізації його творчого потенціалу; по-четверте, з'являється можливість збільшити обсяг переданих знань. І, що найголовніше, формуються вміння і навички пізнавальної самостійної діяльності студентів. Але слід відзначити, що застосування в навчальному процесі web-технологій має низку обов'язкових вимог. Для отримання максимальної ефективності від використання web-технологій необхідно, щоб викладач і студенти на достатньому рівні володіли технологіями передачі даних і мали вільний доступ до Мережі.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Як показав аналіз досвіду впровадження web-проекту в систему навчання майбутніх інженерів, використання цієї технології перетворює студентів на активних учасників навчального процесу, дозволяє розвивати навички інформаційної діяльності, сформувати позитивне емоційне ставлення до процесу пізнання, підвищити мотивацію до навчання, якість засвоєння знань із навчальної дисципліни, розвивати творчий потенціал студентів.

На нашу думку, технологія створення web-проектів та навчальних сайтів із загальнотехнічних та спеціальних дисциплін є актуальною і перспек-

тивною темою для подальшої роботи, оскільки їх використання значно підвищує ефективність навчання, стимулює розвиток пізнавальної самостійної діяльності студентів і сприяє створенню у ЗВО єдиного освітньо-наукового інформаційного середовища, в якому навчальна діяльність студентів виступає своєрідною моделлю їх майбутньої професійної діяльності в умовах інформаційного суспільства.

Список використаної літератури:

1. Бреднева Н.А. Особенности развития познавательной самостоятельности студентов в ходе интегрированной проектной деятельности. Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2016. № 6-1(60). С. 190–192.
2. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. Київ: Либідь, 1997. 376 с.
3. Демченко Ю.М. Особливості формування самостійної пізнавальної діяльності майбутніх учителів математики. Наукові записки КДПУ. Серія: Педагогічні науки. 2012. Вип. 103. С. 122–130.
4. Ильина А.В. Критерии и показатели сформированности познавательной самостоятельности студентов. Альманах современной науки и образования. 2009. № 4(23). Ч. I. С. 94–96.
5. Ровенська О.Г. Проблемний підхід у викладанні вищої математики для інженерних спеціальностей. Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжн. збірник наукових робіт. Донецьк: Вид-во ДонТУ, 2011. Вип. 35. С. 49–52.
6. Резван О.О. Роль пізнавальних потреб у процесі навчання. Педагогіка і психологія формування творчої особистості: Проблеми і пошуки: Зб. наук. праць. 2007. Вип. 46. С. 110–114.
7. Солдатенко М.М. Теорія і практика самостійної пізнавальної діяльності. Київ: Вид. НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2006. 198 с.
8. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики: Монографія. Черкаси: Брама-Україна. 2005. 400 с.

Voronovska L. Web-technologies as a mean of future engineers' cognitive independence formation in higher mathematics learning

The article deals with the ways of students' cognitive independence development in technical universities, it is emphasized the relationship between the success of training future engineers, their professional competence and the level of formation of their independent cognitive activity skills. The definition of «cognitive independence» is defined as the quality of personality which is the necessity and ability to organize the own independent cognitive activity on mastering knowledge and methods of activity in the process of purposeful search, to solve cognitive and professional tasks for the purpose of further self-improvement and transformation of the surrounding rationally without a teacher's help but under his control. The basic principles of students' independent cognitive activity organization in higher education establishments are considered, its components and indicators of formation are highlighted, external and internal factors on which the success of its formation depends are determined. The functions of cognitive independency are defined: educational, developing and reflexive.

The experience of web-technologies introduction in the process of teaching mathematical disciplines is presented. The project is named «Higher mathematics for engineers». It is a training and methodical complex which is executed with the help of a computer network and specialized software and consists of teaching materials including curricula and means of checking knowledge that allow the student to study discipline and simultaneously control the level of mastering his teaching material from higher mathematics independently.

It is noted that the introduction of web-technology in the system of training future engineers allows you to develop the skills of information activities, to form a positive emotional attitude to the process of knowledge, increase motivation to study, the quality of learning knowledge in the discipline, develop the creative potential of students.

Key words: web-technologies, web-project, independent cognitive activity, cognitive independence, teaching of higher mathematics.