

conducted an author allowed to trace its close connection with development of university education and prove centuries-old tradition, showing belonging of master's degree specialist, as future teacher, to pedagogical activity.

Key words: professional preparation, future teachers, higher school, pedagogical activity, university education, social-historical experience.

И. А. КНЯЖЕВА

г. Одесса

СОЦИАЛЬНО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ОПЫТ ПОДГОТОВКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

В статье доказано, что профессиональная подготовка будущих преподавателей высшей школы к педагогической деятельности возникает и развивается как ответ на потребности общества. Определенно содержание и основные формы осуществления подготовки преподавателей для высшей школы, прослежено становление отечественных традиций такой подготовки. Проведенный автором ретроспективный обзор социально-исторического опыта такой подготовки позволил проследить ее тесную связь с развитием университетского образования и доказать многовековую традицию, показывающую принадлежность магистра-будущего преподавателя к педагогической деятельности.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, будущие преподаватели, высшая школа, педагогическая деятельность, университетское образование, социально-исторический опыт.

Стаття надійшла до редколегії 26.06.2015

УДК 378.147:004

М. М. КОЗЯР

nikolaynuvgr@mail.ru

Л. В. ЗУБИК

labrob@ukr.net

м. Рівне

ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ ЗАСОБАМИ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У роботі проаналізовано психологічний зміст поняття «технічне мислення». Розглянуто проблему формування технічного мислення студентів засобами сучасних інформаційних технологій. Вирішення цієї проблеми є однією з умов розробки та ефективного використання нових інформаційно-комунікаційних технологій навчання у освітньому процесі.

Ключові слова: технічне мислення, засоби формування технічного мислення, сучасні інформаційно-комунікаційні технології навчання.

Мета статті – розкрити зміст поняття «технічне мислення»; розглянути основні засоби вирішення проблеми формування технічного мислення студентів інженерних спеціальностей ВНЗ; розкрити особливості застосування нових технологій навчання у освіті.

Неможливо готувати спеціалістів без урахування необхідності постійного накопичення ними нових компетенцій і підвищення власного кваліфікаційного рівня. Конкурент-

тоспроможні фахівці (мають широкий світогляд, вільно володіють сучасними комп'ютерними технологіями, можуть самостійно опанувати нову техніку і технології, оперативно реагують на зміни у стані використовуваних ними технічних засобів праці чи зміни перебігу технологічних процесів, можуть передбачати можливі наслідки цих змін, нестандартно діяти в екстремальних ситуаціях) у край необхідні сучасному виробництву,

тому технічне мислення є однією з найбільш важливих складових професійної діяльності сучасного висококваліфікованого спеціаліста.

Розкриттю можливостей нових інформаційних технологій навчання та створенню систем автоматизованого навчання присвячено дослідження багатьох науковців: В. П. Агеев, О. В. Ващук, Б. С. Гершунський, Р. С. Гуревич, М. І. Жалдак, М. М. Козяр, Г. М. Клейман, Ю. І. Машбиць, Є. С. Полат, В. К. Сидоренко, М. Л. Смульсон, О. О. Чекмарьов та ін. Психолого-педагогічні аспекти досліджень свідчать, що одним із показників рівня технічного мислення є здатність людини до графічної діяльності. Тому залишається актуальною потреба широкого впровадження в процес професійної підготовки засобів технічної творчості. Разом з тим, проблему розвитку технічного мислення за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій поки що не вирішено.

Залучення комп'ютерної техніки дає можливість для створення принципово нових умов викладання та опанування практично всіх дисциплін, внесення інновацій у традиційні технології навчання, і стає надійним інструментальним засобом при роботі з даними будь-якого типу, автоматизуючи та полегшуючи діяльність людини.

Необхідний рівень знань і компетенцій у галузі ІТ-технологій для інженерних спеціальностей слід забезпечувати певним набором програмних засобів:

1. Під час опанування навчальних дисциплін природничо-наукової (фундаментальної) підготовки:

- для вищої математики, дискретної математики, теорії ймовірностей та математичної статистики – розширюється використання спеціалізованих програмних продуктів: *Maple, Mathematica, MathCAD, Statistica*;
- для фізики – передбачено використання віртуальних лабораторних практикумів, розроблених для ВНЗ фірмою *PHYSICON*.

2. Під час опанування навчальних дисциплін загально-професійної підготовки:

- для електротехніки та електроніки, моделювання електронних схем – реко-

мендовано використання програмних продуктів системи *Multisim*;

- для інженерної та комп'ютерної графіки – передбачено роботу в середовищах програм *AutoCad, SolidWorks, КОМПАС, T-FLEXCAD, 3DsMax*;
- для технологій проектування комп'ютерних систем – використовують програми *Proteus, P-CAD, LibreCad, ORCAD, AltiumDesigner*;
- для систем реального часу – застосовують пакет прикладних програм *MatLab*;
- для організації баз даних і знань – використовують програми *MySQL, Firebird, ORACLE, INFORMIX, Microsoft SQL Server*;
- для web-технологій та web-дизайну – передбачено використання графічних редакторів *AdobePhotoshop, CorelDraw*, програми підготовки мультимедійних додатків *AdobeFlash*, вільних інтегрованих середовищ для розробки додатків *Eclipse, NetBeans*, технологій програмування мовами високого рівня *JavaScript, PHP, Python, Perl, Ruby*.

Такий підхід дозволить забезпечити загальний рівень підготовки в галузі ІКТ і можливість вивчення на сучасному рівні дисциплін спеціальних циклів.

У рамках нашого дослідження головну увагу акцентуємо на застосуванні ІКТ науково-педагогічними працівниками ВНЗ у формуванні технічного мислення студентів – майбутніх фахівців з інформаційних технологій на території України та ближнього зарубіжжя.

У зарубіжній і вітчизняній психології до цього часу нема єдиного підходу до визначення поняття «технічне мислення». Є різні точки зору, і часто технічне мислення порівнюють із практичним або наочно-образним.

З точки зору В. П. Зінченко і Б. Г. Мещерякова, технічне мислення підпорядковане тільки практичному мисленню: «Мышление практическое – процесс мышления, совершающийся в ходе практической деятельности» [13, 211]. Практичне мислення існує для вирішення виробничих завдань і може мати просту чи складну форму, та завжди базується на узагальненні попереднього практичного досвіду. У свою чергу, вирішення практичних завдань є засобом, основою формування

технічного мислення, наприклад, при розв'язуванні конструктивних задач у процесі навчання тощо. «Особливість технічного мислення в тому, що воно включається до практичної виробничої діяльності й здійснюється, виходячи з реальних умов цієї діяльності» [14].

Технічні знання (компетенції) вкрай необхідні для досягнення успіху в будь-якій діяльності. У технічній діяльності взаємодіють науково-технічні знання і образні компоненти мислення [14]. За визначенням Т. В. Кудрявцева, наочно-образне мислення – це мислення, в основі якого лежить моделювання та розв'язування проблемних ситуацій в плані уявлень [8]. Він вважає, зокрема, що наочно-образне мислення – це вид мислення, який здійснюється на основі перетворення образів сприйняття в образи уявлення, подальшої їх зміни, перетворення та узагальнення предметного змісту, які формують відображення реальності в образно-концептуальній формі. З точки зору Т. В. Кудрявцева, технічне мислення – це теоретико-практичне і понятійно-образне мислення [8]. Теоретичні і практичні дії взаємно переходять одна в одну. Існує думка, що швидкість і легкість переходу від теоретичного мислення до практичного і навпаки може бути одним із показників інтелектуального розвитку людини.

Праці В. О. Моляко присвячено розкриттю будови технічного мислення [11]. На його думку, найбільш важливими компонентами технічного мислення є образне і просторове мислення. З початку реалізації конструкторського задуму за асоціацією виникають образи-поняття (головні компоненти технічного мислення, які домінують над іншими компонентами), з них конструктор вибирає ті, що максимально відповідають поставленій задачі, уточнює їх, конкретизує, поступово видозмінює, перетворюючи на образ-ідею (гіпотезу). На першому етапі реалізації задуму в досліджуваних переважають образи-поняття і зорові образи, що свідчить про суттєву роль уяви в активізації розумової діяльності. Образ-поняття є переважаючою формою первісного конструкторського задуму. Це пояснюється тим, що конструкторська діяльність

вимагає від суб'єкта високорозвиненого вміння оперувати, з одного боку, образами реальних об'єктів, а з іншого – технічними поняттями, якими, законами. Тому в суб'єкта виникає в першу чергу образ конструкції, яку він повинен створити, її структури, і поняття про її особливе призначення (функції). На відміну від образу-ідеї, що складає основу гіпотези про розв'язування задачі, образ-поняття містить у собі тільки відокремлене уявлення про конкретний об'єкт і його призначення, без уявлення про шляхи розв'язування даної задачі.

Процес трансформації вихідного образу-поняття в образ-ідею розв'язування задачі пов'язаний із використанням цілого ряду розумових прийомів, які проявляються в процесах мислення. Так, з'єднання окремих блоків на першому етапі виконують шляхом абстрагування, аналітичного виокремлення певного рівня на всій конструкції, а в подальшому це ж з'єднання вже пов'язано з синтетичним об'єднанням окремих фрагментів об'єкта в єдине ціле. На цьому етапі постійно проявляється також порівняння розробленої конструкції з тією, яка задана умовою задачі, постійна конкретизація уявлень про роботу окремих блоків всередині об'єкта [11]. Із сказаного вище бачимо, що у технічному мисленні переважають операції: абстрагування, аналіз, синтез, порівняння, конкретизація.

Зорові образи пов'язані у багатьох випадках із уявленнями про структуру об'єктів, вони вже на початковому етапі формування задуму починають відігравати допоміжну роль у розкритті функції тієї чи іншої частини об'єкта. Далі початковий образ розвивається, поступово насичуючись понятійним змістом, до образу окремої ланки, блоку або цілого об'єкта «приєднується» уявлення про його призначення. Також можливе приєднання одних образів до інших, їх об'єднання або, навпаки, «витіснення» одним образом іншого. У процесі розвитку зоровий образ передусім має наповнитися понятійним змістом, досліджувані мають усвідомлювати сутність об'єкта, його призначення, важливі параметри. Тому при трансформації зорового образу в образ-ідею операції мислення застосовують передусім у плані доповнення, розвитку, кон-

кретизації за рахунок мовленнєвого осмислення, понятійного усвідомлення.

Вихідне поняття на стадії початкового формування задуму нерідко виникає як зоровий образ, асоціативно, тільки у даному випадку домінує поняття. «Чисте» (абстрактне) поняття з'являється, головним чином, тоді, коли конструктор тільки уявляє принцип дії механізму, його призначення, тобто він фактично розуміє, що потрібно зробити, але не знає, як це зробити конструктивно. Іноді появу поняття, а не образу-поняття або зорового образу можна пояснити відсутністю певних знань, нерозумінням умови, суттєвою новизною всієї задачі в цілому або окремих її частин [7].

Специфічність технічного мислення пов'язана з особливостями технічної діяльності. У своїх витоках воно є тим самим узагальненим і опосередкованим пізнанням дійсності, як і будь-який інший вид мисленнєвої діяльності людини. Воно може бути репродуктивним і продуктивним чи поєднувати в собі елементи першого й другого [8].

Т. В. Кудрявцев, М. М. Козяр, І. С. Якиманська розглядають винахідництво і конструювання як розумову діяльність, які є формою виявлення технічного мислення, його різновидом. При цьому дослідники відзначають, що технічне мислення розуміють не як мислення у вузькому значенні слова, а саме як комплексну, переважно мисленнєву діяльність із врахуванням інших психологічних функцій – уяви, пам'яті, інакше кажучи, як технічний інтелект. Саме поєднання образного й понятійного видів мислення характерне для конструктивно-технічного мислення і для конструкторської діяльності. Тому Т. В. Кудрявцев висуває гіпотезу про трьохкомпонентну структуру технічного мислення, в якій понятійні, образні й практичні компоненти розумової діяльності займають однакове місце і знаходяться у взаємодії між собою [8].

Отже, в складній технічній і виробничо-технічній діяльності проявляються такі компоненти технічного мислення: поняття, образ і дія, вони мають відносну самостійність, але, власне, сам поділ певною мірою є умовним. Позитивна роль усіх трьох компонентів проявляється при вирішенні завдань, за умови, що можлива їх взаємодія. Якщо хоча б

один із компонентів буде виключено, то порушується процес вирішення проблеми, оскільки спочатку створюється поняття, яке викликає образ, що спонукає до дії (поняття – образ – дія). Можна погодитися з Т. В. Кудрявцевим, що технічне мислення – це узагальнене і опосередковане пізнання реальності, як і будь-який інший вид мисленнєвої діяльності людини, що здійснюється в процесі розв'язування задач.

Г. О. Райковська виокремлює такі особливості конструктивно-технічного мислення як синтетичної діяльності: елементи спостереження, процеси вимірювання й розрахунку, оперування предметами, графічна діяльність. Отже, технічне мислення – це процес відображення у свідомості людини об'єктів і процесів технічної діяльності. Цей вид мислення пов'язаний із мисленнєвою діяльністю, спрямованою на оперування технічними образами в їх статичному і динамічному стані [14].

Сутність технічного мислення знаходить прояв, по-перше, у розумінні закономірностей функціонування технічних об'єктів і процесів, по-друге, в усвідомленні сукупності способів і прийомів цілеспрямованого впливу на предмет праці, і, по-третє, у розв'язуванні технічних задач. Причому термін «технічна задача» розуміють у широкому його значенні. За визначенням Т. В. Кудрявцева, технічна задача – це будь-яка задача, пов'язана з вирішенням технічних і виробничо-технічних проблем, а значить оперуванням сукупністю знань, умінь і навичок у галузі техніки і виробництва [8].

Якісний аналіз структури і процесу технічного мислення дозволяє обґрунтувати поняття «технічного мислення». Технічне мислення – це практично-дійове мислення, спрямоване на оперування технічними образами під час виробничої та творчої діяльності людини. Воно спроможне вирішувати складні виробничі завдання у будь-якій штатній або критичній ситуації [4; 5; 6; 8].

Експериментальне дослідження присвячено формуванню технічного мислення студентів засобами сучасних технологій навчання. Методика експерименту базується на концепціях проблемного навчання і теорії поетапного формування розумових дій.

У роботах С. Л. Рубінштейна, Н. О. Менчинської, Д. Н. Богоявленського, Т. В. Кудрявцева, Е. А. Мілеряна, В. І. Качнева, Д. І. Купова та інших, присвячених використанню проблемного методу навчання, для розвитку технічного мислення студентам пропонували самостійно розробити способи розв'язування технічних задач. З точки зору прихильників проблемного навчання, загальні підходи повинні бути розроблені студентами самостійно на основі актуалізації вже наявних у них знань та їх комбінування, а також проведенні аналогій з відомими фактами з інших галузей [4]. Технологічно не передбачено надавати студентам відомості щодо того, як виконується аналіз помилок. Все це створює умови для «включення в роботу» мислення і сприяє його формуванню [4].

Застосування сучасних технологій навчання під час вирішення проблемних ситуацій сприяє збільшенню кількості типів задач, які розглядають:

- задачі моделювання різноманітних початкових умов, які призводять до певної ситуації;
- задачі планування;
- задачі пошуку оптимальної стратегії розв'язування;
- задачі контролю.

У результаті відкривається доступ до раніше недоступної інформації, здійснюється індивідуалізоване навчання на основі моделі, що враховує історію пройденого навчання. Це надає у розпорядження додаткові засоби для управління проблемним навчанням.

Проблемні ситуації бажано комбінувати з іншими видами навчання, наприклад, теорією поетапного формування розумових дій П. Я. Гальперіна. Згідно з нею процес засвоєння нових знань містить кілька етапів, на кожному з яких відбуваються якісні зміни в орієнтувальній, контрольній і виконавчій частинах дії. Зміна етапів веде до перетворення дії із зовнішньої, матеріальної, неузагальненої, розгорнутої, неосвоєної у внутрішню, психічну, узагальнену, згорнуту і освоєну.

Формування умінь починається з етапу попереднього орієнтування у завданні, де розкривається мета формування даної дії і її основа. На етапі формування дії в матеріальному (матеріалізованому) вигляді розв'язу-

вання задач відбувається в плані реальних ситуацій. Комп'ютерне моделювання значно розширює межі пізнання, надаючи можливість краще розуміти досліджувані явища. Відкриваються нові додаткові можливості у рефлексії студентами своєї діяльності завдяки тому, що вони можуть отримати наочне зображення наслідків власних дій [4; 7].

Наступним етапом після засвоєння змісту дії є формування окремих елементів дії у формі зовнішнього мовлення.

Подальші етапи передбачають засвоєння дії у внутрішньому плані: спочатку дія залишається розгорнутою, свідомою, але потім починає скорочуватися, зростає швидкість і легкість її виконання [4].

На базі цієї теорії проведено серію досліджень у процесі опанування студентами таких навчальних дисциплін: «Технології проектування комп'ютерних систем», «Інформаційні системи реального часу», «Web-технології та Web-дизайн» та ін. У всіх випадках було сформовано необхідні види діяльності із запланованими характеристиками.

Отже, поетапне формування розумових дій – це не тільки важлива умова управління процесом засвоєння матеріалу, але й умова управління процесом формування просторових уявлень, умінь оперувати образами об'єктів і явищ, що є важливою характеристикою технічного мислення. Застосування нових сучасних інформаційних технологій навчання на етапах попереднього орієнтування у завданні і формування дії у матеріальному вигляді є тією умовою, яка сприятиме формуванню технічного мислення студентів – майбутніх фахівців інформаційних технологій.

Формування технічного мислення студентів тісно пов'язане із застосуванням сучасних засобів інформаційних технологій навчання. Виконаний теоретичний аналіз сутності поняття технічне мислення буде використано для розробки методики експериментального дослідження процесу формування технічного мислення студентів засобами сучасних інформаційних технологій.

Список використаних джерел

1. Андрюшина Т. В. Психологические условия развития пространственного мышления личности в графической деятельности / Т. В. Андрюшина. — Новосибирск : Изд-во СГУПС, 2000. — 148 с.

2. Вопросы педагогики профессионального образования / под ред. Г. Кайзера. — М. : Знание, 1965. — 112 с.
3. Гамезо М. В. Возрастная и педагогическая психология / М. В. Гамезо, Е. А. Петрова, Л. М. Орлова. — М. : Педагогическое общество России, 2003. — 512 с.
4. Гершунский Б. С. Компьютеризация в сфере образования: Проблемы и перспективы / Б. С. Гершунский. — М. : Педагогика, 1987. — 264 с.
5. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования / В. В. Давыдов. — М. : Педагогика, 1986. — 240 с.
6. Ивахненко Л. Н. Психологические особенности графической деятельности в техническом конструировании // Психология мышления конструктора при решении творческих задач / под ред. С. Е. Злочевского. — К. : Общество «Знание» Украинской ССР, 1977. — С. 11–12.
7. Калошина И. П. Проблемы формирования технического мышления / И. П. Калошина. — М. : Изд-во Московского университета, 1974. — 183 с.
8. Кудрявцев Т. В. Психология технического мышления. Процесс и способы решения технических задач / Т. В. Кудрявцев. — М. : Педагогика, 1975. — 304 с.
9. Кузьмина Н. М. Методика використання комп'ютерного моделювання при розв'язуванні деяких економічних задач / Н. М. Кузьміна // Актуальні проблеми психології: Психологічна теорія і технологія навчання / за ред. С. Д. Максименка, М. Л. Смольсон. — К. : Міленіум, 2005. — Т. 8. — Вип. 1. — С. 205—213.
10. Машбиц Е. И. Основы компьютерной грамотности / Е. И. Машбиц, Л. П. Бабенко, Л. В. Верник ; под ред. А. А. Стогния и др. — К. : Вища школа, 1988. — 215 с.
11. Моляко В. А. Психология конструкторской деятельности / В. А. Моляко. — М. : Машиностроение, 1983. — 134 с.
12. Педагогічна психологія / за ред. Л. М. Проколієнко і Д. Ф. Ніколенка. — К. : Вища школа, 1991. — 181 с.
13. Психологический словарь / под ред. В. П. Зинченко, Б. Г. Мещерякова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Педагогика-Пресс, 1999. — 440 с.
14. Райковська Г. О. Розвиток технічного мислення студентів у процесі вивчення креслення: дис. ... канд. пед. наук. 13.00.02 / Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова. — К., 2002. — 219 с.
15. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. — СПб. : Мастера психологии, 2007. — 720 с.
16. Черноталова К. Л. Формирование профессионально-технического мышления студентов технических вузов средствами новых информационных технологий [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.nntu.ru/RUS/NEWS/probl_nauk/cek3_1.rtf.
17. Козяр М. М. Інноваційні педагогічні технології в процесі графічної підготовки майбутніх фахівців технічної галузі : монографія / М. М. Козяр. — Рівне : НУВГП, 2012. — 320 с.

M. KOZYAR, L. ZUBYK

Rivne

FORMING OF STUDENT'S TECHNICAL THINKING BY NEW INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

This review analyzed the psychological meaning of concept «technical thinking». The problem of student's technical thinking forming by new information technologies was described in this work. Decision of this problem is one of conditions of the creation and effective using of new information technologies of studying in educational process.

Key words: technical thinking, forming means of technical thinking, new information technologies of studying.

M. M. KOZYAR, L. V. ZUBYK

г. Ровно

ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-КОМУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В работе проанализировано психологическое содержание понятия «техническое мышление». Рассмотрена проблема формирования технического мышления студентов средствами современных информационно-коммуникационных технологий. Решение этой проблемы является одним из условий разработки и использования новых информационно-коммуникационных технологий обучения в образовательном процессе.

Ключевые слова: техническое мышление, средства формирования технического мышления, современные информационно-коммуникационные технологии обучения.

Стаття надійшла до редколегії 17.08.2015