

ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ БАКАЛАВРІВ БУДІВЕЛЬНОГО ПРОФІЛЮ В НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС

У статті описано впровадження технології формування математичної культури бакалаврів будівельного профілю в навчальний процес.

Ключові слова: математична культура, педагогічна технологія.

Однією із найважливіших дисциплін для майбутнього будівельника є математика. За словами В.Л. Кирпичова, математика – це царський шлях у науці, це легкий спосіб “освітити” голову і зробити хорошого інженера [1, с. 125]. Для того, щоб використовувати математичні методи у своїй професійній діяльності, при здобутті фахової підготовки і вивченні спеціальних дисциплін необхідно оволодіти математичним мисленням, математичною мовою і здатністю до математичної самоосвіти, тобто мати сформовану математичну культуру.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що проблемам формування та розвитку математичної культури увагу приділяли як науковці Російської Федерації (З.С. Акманова, О.В. Артебякіна, Т.Г. Захарова, І.І. Кулешова, О.М. Пустобаєва, В. І. Снегурова та ін.), так й інших держав (В.М. Галинський, О.С. Гаркун, Д. Ікрамов, Н.К. Кисель, Ю.В. Позняк, В.В. Самохвал, Г.Г. Шваркова).

Здійснювалося історико-філософське обґрунтування категорії “культура” (О.І. Арнольдов, М.О. Бердяєв, О.Ф. Лосєв та ін.), проводилися психолого-педагогічні дослідження понять “професійна культура” (М.В. Александров, Л.Г. Арчажникова, М.І. Болдирев, Є.В. Бондаревська, Н.Є. Воробйов, І.Ф. Ісаєв, Н.В. Кузьміна) та “математична культура” (Л.М. Андрюхіна, В.Г. Болтянський, Г. Вейль, О.В. Гладкий, О.І. Майкова, А.Д. Мишкіс, С. Пейперт, П.Г. Сатьянов та ін).

Мета статті – виклад результатів експериментальної перевірки ефективності й життєздатності спроектованої технології.

Перевірка ефективності технології з погляду забезпечення змін особистісно-професійного розвитку студентів здійснювалася за такими компонентами математичної культури:

- ціннісно-мотиваційним, що характеризується вмотивованістю математичної діяльності, соціальними та професійними цінностями математичної освіти;
- когнітивним, що відображає систему здобутих математичних знань як апарату здобуття фахових компетенцій;
- діяльнісний компонент передбачає цілеспрямоване застосування засвоєних знань, оволодіння комунікативними й інтелектуальними вміннями.

Діагностика проводилася за такими показниками: характер мотивації до навчальної діяльності; характер мотивації до науково-дослідної роботи;

стійкість інтересу до оволодіння математичною мовою і символікою; якість математичних знань (шкільного курсу і здобутих); наявність потреби в математичній самоосвіті.

Експериментальне дослідження проводилося в реальних умовах навчального процесу в Полтавському національному технічному університеті імені Юрія Кондратюка протягом 2009–2012 рр.

Програма містила три етапи: констатувальний, формувальний, контрольний.

Констатувальний етап експерименту був проведений на початку 2009/10 н. р. Було діагностовано, опитано та анкетовано 171 бакалавра будівельного профілю. Після ознайомлення з результатами діагностики респондентів було розподілено на експериментальну та контрольну групи.

Для констатації стану математичної підготовки проводилося анонімне анкетування студентів обох груп. Основні проблеми математичної підготовки бакалаврів-будівельників проаналізовано нами в попередньо опублікованій статті [2, с. 229–232].

Крім того, було проведено опитування викладацького складу кафедри вищої математики як на предмет проблем у математичній підготовці, так і щодо формування математичної культури в бакалаврів будівельного профілю.

Питальник для викладачів мав такий вигляд:

Шановний колего, дайте, будь ласка, відповіді на запропоновані питання. Ваша відвертість допоможе скорегувати науково-педагогічне дослідження.

1. Ваш педагогічний стаж.
2. Що ви розумієте під математичною культурою бакалавра будівництва?
3. Чи знайомі ви з літературою з математичної культури?
4. Чи орієнтовані ваші заняття на формування математичної культури студента?
5. Яким чином ви розвиваєте математичне мислення і математичну мову студентів?
6. Які форми самостійної роботи студентів ви використовуєте і як їх контролюєте?
7. Чи потрібні вам спеціалізовані розробки з математичної культури?

Дякуємо за терпіння та участь в опитуванні.

Аналіз результатів опитування ми подамо далі. Серед 18 опитаних викладачів кафедри вищої математики середній стаж педагогічної роботи становив 25,5 років. Під математичною культурою розуміють:

- вміння розв'язувати приклади і задачі;
- орієнтацію в основних питаннях дисципліни;
- вміння оперувати математичними поняттями;
- знання основних математичних моделей;
- володіння математичною термінологією;

- вміння будувати логічні схеми;
- можливість “математично” виражати свої думки.

Усі ці відповіді дають змогу зробити висновок, що до математичної культури зараховують когнітивний критерій математичної освіти, проте не ведуть мову про внутрішні бажання бакалаврів вивчати математику.

На запитання “чи знайомі викладачі з літературою з математичної культури?” тільки 3 із 18 дали відповідь “частково”, що становить 16,7% від загальної кількості опитуваних, решта дали відповідь “ні”. Такий результат лише підкреслює актуальність нашого дослідження. Незважаючи на відсутність матеріалів з математичної культури, придатних до практичного застосування, усі викладачі на інтуїтивному рівні (розвиваючись за новітніми освітніми тенденціями), орієнтують свої заняття на формування математичної культури бакалаврів будівельного профілю, навіть не означаючи це поняття повною мірою.

Для розвитку математичного мислення і математичної мови бакалаврів будівництва використовуються такі методи:

- коментування розв’язування вправ;
- вивчення теорем і означень;
- пояснення логіки мислення;
- правильне оформлення математичних записів;
- використання опорних конспектів з попередньо вивчених тем;
- побудова логічних зв’язків;
- обов’язковість висновків у письмових та усних відповідях.

Для самостійної роботи викладачі впроваджують такі форми, як: вивчення самостійно ряду тем і теоретичне опитування; індивідуальні домашні завдання; тестування; самостійні роботи в аудиторіях. Слід відзначити неповноту прояву самоосвітнього критерію.

Як наслідок вищезгаданих результатів можна сприймати і стовідсоткову потребу викладачів у спеціалізованих розробках з математичної культури.

Крім анкет і питальників, у педагогічному дослідженні було використано й інші методи збору даних: спостереження, бесіди, інтерв’ю, аналіз і синтез, методи опрацювання та інтерпретації емпіричних даних (аналітичний і статистичний методи, порівняльний аналіз), комплекс методик психолого-педагогічної діагностики, адаптованих відповідно до завдань і мети дослідження.

На цьому самому етапі були підготовлені навчально-методичні матеріали для впровадження технології в освітній процес.

Констатувальний етап містив у собі частину роботи з діагностики рівнів математичної культури бакалаврів будівельного профілю та їх готовності до її самостійного розвитку. Також необхідно було забезпечити викладачів і студентів точною й достовірною інформацією про наявний рівень математичної культури.

Формувальний етап експерименту (2010/11 н. р.) полягав у впровадженні спроектованої педагогічної технології в навчальний процес ВНЗ.

Завданням цього етапу стало оптимальне залучення бакалаврів будівельного профілю до вивчення дисципліни “Вища математика” з урахуванням науково-методичних рекомендацій, що спрямовані на зміни в освітній діяльності, які впливатимуть на формування математичної культури й опрацювання спецкурсу “Формування математичної культури”.

Передбачаючи труднощі перебігу експерименту (відсутність у навчальних планах і в програмі фахової підготовки бакалаврів будівельного профілю дисципліни “Формування математичної культури”), ми попередньо провели шестигодинний науково-методичний семінар для викладачів. Його метою було переглянути зміст математичної підготовки майбутніх будівельників з урахуванням рекомендацій стосовно формування математичної культури, проаналізувати можливості й особливості впровадження технології та спецкурсу “Формування математичної культури”.

Контрольний етап експерименту (2011/12 н. р.). У цей період нами було проведено кількісне і якісне опрацювання результатів експериментальної діяльності, порівняльну характеристику успішності респондентів контрольної та експериментальної групи, оцінювання ефективності реалізації розробленої технології.

Ми зафіксували такі критерії, що визначають сформованість математичної культури:

– *зміст і стійкість мотивації*: ступінь прояву критерію має три рівні (високий, середній, низький). Мотивація учіння являє собою цілу систему потреб, мотивів, цілей, інтересів, стимулів та установок, що змушують бакалаврів свідомо ставитися до вивчення математики, бути не лише об’єктом, а й суб’єктом навчального процесу. За словами О.М. Леонтєва, це мотиви “спрямовані або безпосередньо на задоволення бажання дізнатися щось цікаве або важливе, або на подальший вибір способу поведінки, способу дії” [3, с. 22]. Навчальна діяльність є системною, спрямованою, стійкою і динамічною. Показниками цього критерію є: широкі соціальні мотиви діяльності; наявність пізнавальної потреби; можливість і бажання виявити в навчанні розумову самостійність й ініціативу; орієнтованість на способи розв’язання, а не на результат; свідоме опанування теоретичних і практичних аспектів дисципліни.

Оскільки діяльності без мотивів не існує, то мотивація у процесі учіння існує, але в одних переважають внутрішні мотиви (цікавість, потреба в математиці як засобі подальшого навчання, розвитку логіки тощо), в інших – зовнішні мотиви (обов’язкове виконання навчального плану, бажання не бути гіршим від однокурсників, примус батьків). На мотивацію впливає також рівень шкільної підготовки: низький рівень знань викликає страх і внутрішнє заперечення;

– *обсяг і якість математичних знань і вмінь*: показує математичну підготовку бакалаврів будівельного профілю, швидкість переробки інформації, знання основних математичних законів і формул, уміння аналізувати задачі, виділяти невідомі та шукані величини, застосовувати освоєні способи для розв’язання інших задач, будувати найпростіші математичні мо-

делі. Наявність цього критерію перевірялася за допомогою тестів, рефератів, індивідуальних домашніх завдань. Оцінювання успішності проводилася відповідно до існуючого в сучасній педагогіці 60%-го рівня задовільності знань. Прояв рівнів критерію характеризувався як високий, середній, низький і незадовільний;

– *оволодіння культурою математичної мови і математичного мислення* полягає в умінні чітко і лаконічно, математично грамотно формулювати думки, хід розв'язання, коментування, використовуючи математичну символіку, правильно інтерпретувати задачі та розв'язки, графічно їх зображувати, читати математичні записи, закони й формули. Передбачає оволодіння специфічними комунікаціями. Перевірка наявності критерію проводилася методами усного опитування, коментування розв'язків, математичних експрес-диктантів. Слід відзначити, що два вищезгадані критерії теж тісно пов'язані з наступністю в навчанні, тобто з рівнем шкільних знань. Їх рівень перевірявся тестами “Вхідний контроль”;

– *когнітивна організація математичної самоосвіти* характеризується такими аспектами діяльності: умінням студентів самостійно формулювати цілі й завдання роботи, спрямованої на математичну самоосвіту, планувати види і прийоми самостійної навчальної діяльності, обирати необхідні та доцільні способи саморегуляції і самоконтролю; систематичністю, планомірністю і ґрунтовністю самоосвіти бакалаврів. Наявність критерію перевірялася завданнями з підготовки рефератів, складанням планів і логічних схем до них. Оцінка за цей вид роботи мала дві складові: за безпосереднє виконання реферату та за його захист. Крім того, передбачені були індивідуальні домашні роботи із захистом, самостійна робота на математичних тренажерах (з комп'ютером) для відпрацювання найпростіших навичок та самооцінки існуючого рівня знань.

На основі чотирьох виділених критеріїв ми сформулювали такі рівні сформованості математичної культури бакалаврів будівельного профілю:

1) *високий (творчий) рівень*: характеризується свідомим сприйняттям математичної культури як професійної цінності, повнотою, усвідомленістю, математичних знань, системним математичним мисленням, володінням способами дій практичної та теоретичної математичної діяльності, актуалізацією знань, умінь і навичок при розв'язуванні складних різнорівневих задач, застосування творчих методів розумової діяльності, умінням виділяти математичну ситуацію із професійно спрямованих задач, свідомою внутрішньою мотивацією до професійно орієнтованого вивчення математики, готовністю до самоосвіти, саморозвитку, самовдосконалення, здобуття нових математичних знань, умінням вільно читати математичні тексти та володінням математичною мовою і символікою;

2) *середньо-пошуковий рівень*: відзначається позитивним ставленням до оволодіння математичною культурою, але ціннісне ставлення до неї менш глибоке, пізнавальний інтерес нестійкий, головні не лише внутрішні мотиви, а й іноді зовнішні, характер математичних знань поверховий, володінням основними теоретичними положеннями, але не завжди свідомим

їх застосуванням, бакалаври вміють узагальнювати математичні знання на основі аналогій і аналізу базових знань, алгоритмізують розв'язки професійно орієнтованих задач, самоосвіта свідома, але не завжди систематизована і має більше номінальний характер, ніж творчий, рівень самоконтролю посередній;

3) *низький, або пасивно-репродуктивний*: характеризується знанням студентами основних математичних положень, умінням їх репродукувати і здійснювати найпростішу систематизацію, будувати алгоритми розв'язку найпростіших задач, слабкорозвинутою математичною мовою і негнучким, обмеженим математичним мисленням. Мотивація математичної діяльності не пов'язана з майбутньою професією.

Висновки. Діагностика рівнів математичної культури після впровадження технології формування математичної культури бакалаврів будівельного профілю в процес фахової підготовки, а також аналітичного і статистичного аналізу професійно орієнтованих змін студентів дають нам змогу стверджувати, що спроектована нами технологія є ефективною і сприяє суттєвому підвищенню рівнів математичної культури бакалаврів будівельного профілю.

Подальшу розробку окресленої проблеми вбачаємо у вивченні питань формування математичної культури викладачів ВНЗ.

Список використаної літератури

1. Чеканов А.А. Виктор Львович Кирпичев / А.А. Чеканов. – М. : Наука, 1982. – 218 с.
2. Штонда Є.М. Проблеми математичної підготовки бакалаврів напряму “Будівництво” у період переходу до оновленої дидактичної системи / Є.М. Штонда // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Сер.: Педагогіка і психологія : зб. статей. – Ялта : РВВ КГУ, 2010. – Вип. 27. – Ч. 2. – 258 с.
3. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность / А.Н. Леонтьев. – М. : ВЛАДОС, 2007. – 304 с.

Штонда Е.Н. Внедрение технологии формирования математической культуры бакалавров строительного профиля в учебный процесс

В статье описано внедрение технологии формирования математической культуры бакалавров строительного профиля в учебный процесс.

Ключевые слова: математическая культура, педагогическая технология.

Shtonda E. Technology implementation for forming mathematical culture of building specialization bachelors field in the learning process

Incorporation of technology of formation mathematical culture of building bachelor describes in the article.

Key words: mathematical culture, pedagogical technology.