

Олена Прозор

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

За безумовної важливості досліджень сучасних учених в галузі професійної підготовки фахівців у вищій школі (А. Алексюк, М. Аргюшина, В. Клочко, І. Козловська, Л. Нічуговська, В. Петрук, В. Радченко, Л. Тархан та ін.) та теорії компетентісно-орієнтованого підходу до навчання (В. Байденко, Н. Бібік, В. Болотов, Е. Зеєр, І. Зимня, О. Овчарук, Дж. Равен, Г. Селевко, О. Субетто, Ю. Татур, А. Хуторський та ін.) проблема поступового формування фахової компетентності майбутніх випускників ЗВО є недостатньо дослідженою і потребує використання нових підходів до її вирішення, систематизації та теоретичного узагальнення. Особливого значення в цьому напрямі набуває формування базових професійних компетенцій у майбутніх інженерів під час вивчення ними фундаментальних дисциплін, зокрема математичних. Забезпечення якісної математичної підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей є однією з проблем вищої технічної освіти. Вирішення цієї проблеми пов'язане з питанням створення необхідних умов для формування такої складової базового рівня професійної компетентності, як когнітивно-творча компетенція.

Під когнітивно-творчою компетенцією будемо розуміти здатність творчо набувати знання, вміння, навички, мати творчий потенціал самоосвіти і саморозвитку, що визначає спроможність до успішної навчально-творчої діяльності, наявності її результатів (Петрук, 2011).

Метою даної статті є висвітлення деяких аспектів формування когнітивно-творчої компетенції у студентів технічних спеціальностей під час навчання математичних дисциплін.

Результати дослідження

Сучасний стан математичної підготовки студентів інженерних спеціальностей можна охарактеризувати як такий, що не задовольняє базовий рівень для успішного оволодіння спеціальними дисциплінами. Крім того, викладання фундаментальних дисциплін здійснюється застарілими методами (75% анонімно опитаних нами викладачів читають «свої» курси академічно).

Питання про пошук способів покращення навчальної діяльності розглядалося багатьма вченими в різні періоди часу. Було запропоновано різні методи: збільшення обсягу навчальної інформації; введення конкретних психологічних і дидактичних умов навчання; використання освітніх технологій тощо. Дослідження сучасних концепцій підготовки фахівця наштовхнуло нас на думку, що створити адекватне навчальне середовище, яке забезпечить необхідні умови для формування когнітивно-творчої компетенції майбутніх випускників технічних спеціальностей у процесі навчання вищої математики, можна за рахунок використання: методів прогностичного моделювання професійної діяльності майбутнього фахівця; міжпредметних зв'язків та поповнення змісту дисципліни прикладними задачами зі спеціальності; модульно-рейтингової моделі навчання; новітніх особистісно-орієнтованих педагогічних технологій.

На підставі виявлення вимог викладачів загальнотехнічних та спеціальних дисциплін до знань з вищої математики нами була розроблена технологія формування когнітивно-творчої компетенції майбутніх фахівців технічних спеціальностей, яка полягає у створенні інтерактивного, в поєднанні з традиційним, навчального середовища з урахуванням індивідуальних досягнень студентів, що реалізуються в процесі їх навчальної та майбутньої професійної діяльності. Ми зацікавлені у розвитку компетенцій студентів щодо планування та організації навчальної діяльності, самостійного здобуття знань та їх застосування в нових ситуаціях для розв'язання практичних завдань. У науково-педагогічній літературі описано численні способи реалізації ідеї інтерактивного навчання та наявні розробки інтерактивних занять. Тим не менше, керуючись метою розвитку здатності студентів працювати самостійно, викладач переймає досвід провідних дослідників, а також висуває свої власні ідеї, пристосовані до груп студентів, з якими він працює. Якщо студенти не готові до такого виду навчання, викладач може зіштовхнутися з негативними кінцевими результатами, які проявляються у непорозумінні та неприйнятті такої форми навчання. На нашу думку, існує потреба у

пропедевтичних заходах, які передбачають поступове задіяння студента в інтерактивні заняття шляхом виконання навчальних та науково-дослідних завдань, а також творчих завдань у парах або мікрогрупах.

Технологія формування когнітивно-творчої компетенції у студентів технічних спеціальностей під час навчання вищої математики передбачає дотримання таких положень (Прозор, & Петрук, 2015):

- переосмислення структури і змісту підготовки студентів у напрямі кореляції її фундаментального та спеціального компонентів;
- професійна спрямованість курсу дисципліни «Вища математика»;
- використання інтерактивних технологій навчання на лекційних і практичних заняттях із дисципліни «Вища математика».

У формуванні когнітивно-творчої компетенції ми виокремили початковий, моделювальний та продуктивно-творчий етапи. При цьому система дій може бути подана у вигляді послідовності: первинне накопичення інформації у вигляді теоретичних відомостей, фактів, даних → володіння знаннями → вироблення практичного вміння виконувати типові задачі → вироблення навичок виконання прикладних задач → дослідницька робота → творче застосування знань і вмінь до розв'язування задач із спеціальних дисциплін.

На першому (початковому) етапі відбувається засвоєння теоретичного матеріалу на рівні знання та розуміння, первинний досвід застосування нових знань на практиці через виконання стандартних операцій, усвідомлення його значущості для опанування інших дисциплін. Збудження мотивації до набуття теоретичних знань відбувається за рахунок професійної спрямованості викладу теоретичного матеріалу.

Наступним кроком (моделювальний етап) є відтворення раніше засвоєних знань і прийомів діяльності, перетворення знань в уміння та навички шляхом виконання стереотипних завдань, завдань за зразком. Методом стимуляції позитивної мотивації студентів є організація діяльності в індивідуальних і групових формах. Як правило, ця робота вимагає активної взаємодії між студентом і викладачем та між студентами. На позитивну мотивацію до набуття знань і вмінь впливає використання модульно-рейтингової системи навчання. Оцінювання теоретичних знань і виконання завдань відображається в накопичувальній системі балів. Студент намагається вивчити теоретичний матеріал та виконати практичні завдання якомога краще аби отримати вищий бал. Таким чином, має місце врахування його особистих навчальних досягнень. Позитивна мотивація до набуття знань та вмінь з'являється з появою інтересу та емоційного задоволення від самого процесу навчання. Тому особлива увага має приділятися інтерактивним заняттям, спрямованим на набуття теоретичних знань, формування вмінь виконання типових завдань.

Після цього (продуктивно-творчий етап) має відбуватися активування мотивації до самоосвіти та саморозвитку. Цього можна досягти самостійним виконанням студентами нових нестандартних та розроблених власних завдань, аналізом та оцінюванням розв'язків завдань, виконаних іншими студентами. В цей час відбувається розширення особистого навчального середовища студента за рахунок роботи з додатковою навчальною літературою, Інтернет-ресурсами та науково-дослідної діяльності. Крім того, як показують наші дослідження, використання методів навчання, що імітують науковий пошук – виступи студентів із доповідями, подання результатів дослідних завдань, – підвищує вмотивованість першокурсників до вивчення фундаментальних дисциплін.

Проаналізувавши праці провідних вчених (Вербицкий, 1991; Паньков, 2006; Stain, 1988) щодо наявних інноваційних технологій навчання, ми виокремили інтерактивні форми, методи навчання та розробили власні для кожного з етапів формування когнітивно-творчої компетенції (аукціон знань, математичний квест, КВК-колоквіум, інтелектуальна гра, мозковий штурм тощо).

Для прикладу опишемо інтерактивне заняття «Аукціон знань» з розділу «Лінійна алгебра», яке проводимо на моделювальному етапі формування когнітивно-творчої компетенції.

Мета заняття: актуалізація та корекція опорних знань, умінь та навичок; формування вміння записувати технічну задачу у вигляді матриці, використовуючи виробничі дані; перевірка вміння самостійного застосування знань під час розв'язування задач прикладного змісту; розвиток активності і самостійності студентів; допомога у розвитку колективних стосунків у групі.

Готуючи студента до роботи за фахом, імітуємо ситуацію, коли необхідно розробити та впровадити свій проект або втілити в життя вже існуючу ідею. Проводимо аукціон знань. У сучасному інформаційному світі знання виступають інтелектуальним капіталом. Викладач виступає у ролі ведучого та координатора аукціону. Його завдання виставити на продаж задачу та ідею її

розв'язування. Він обирає собі експертів з числа студентів з високим рівнем навчальних досягнень. Експерти оцінюють та визначають початкову вартість задачі. На аукціон виставляються задачі прикладного змісту. Зауважимо, що пропонувані для розв'язування студентам задачі раніше не розглядаються на лекційних і практичних заняттях. Учасники аукціону – «фірми-розробники». «Фірма-розробник» делегує свого представника для участі в аукціоні. Ідея, за яку заплачено максімальну ціну, переходить до «фірми-розробника», тобто апробується в прикладних задачах. Лотами аукціону є, наприклад, задачі про розрахунок загальних витрат матеріалів, робочої сили, електроенергії для виготовлення одиниці продукції.

На підготовчому етапі ведучий аукціону (викладач) видає експертам умови задач, аби вони могли оцінити їх складність, скласти математичні моделі та алгоритм розв'язування задач. Експерти оцінюють задачу у кількості балів, які можна отримати за її правильне виконання. Аукціон розпочинається врученням конвертів із завданнями для «фірм-розробників». Вони мають декілька хвилин, щоб оцінити ступінь важкості завдання та можливість його виконання. Виставляється перший лот – задача 1. Експерти оголошують її вартість. Другий лот і його вартість, і так далі. Представники «фірм-розробників», голосуючи сигнальною карткою, мають можливість обирати задачі, які команди будуть виконувати. Перший, хто підніме сигнальну картку, виграє торги, переходить до розв'язування задачі. «Фірма-розробник» не має права далі брати участь у аукціоні, поки не представить експертам свою «платоспроможність», тобто поки не розв'яже задачу. Якщо «фірми-розробники» не уявляють, яким чином розв'язувати задачу, вони купують ідею, алгоритм її розв'язання у експертів. Експерти виставляють ціну за розв'язання задачі і початкову вартість повідомлення алгоритму її розв'язання. Представники «фірм-розробників» пропонують ціну, яку вони можуть заплатити за алгоритм, яка після виконання ними завдання вираховується з балів за правильне виконання завдання. Експерти перевіряють виконане завдання і виставляють за них бали. Роботу експертів контролює і координує викладач. Таким чином, бали команди розробників співвідносяться з балами, отриманими за виконання завдання. А бали експертів залежать від правильності перевірки завдань та балів за продаж алгоритму розв'язання задач.

Проявом результативності такого типу заняття є підвищення рівня знань та вмінь з вивченої теми; знайомство з деякими сторонами майбутньої професійної діяльності; адаптація в академічній групі.

Моніторинг ефективності за пропонованою технологією засвідчив позитивну динаміку в рівні сформованості когнітивно-творчої компетенції у студентів технічних спеціальностей (рівень сформованості когнітивно-творчої компетенції в експериментальній групі, порівняно з контрольною, зріс на 23,5%).

Висновки

Наше дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми вдосконалення формування когнітивно-творчої компетенції майбутніх фахівців технічних спеціальностей та не претендує на охоплення повноти проблеми якісної математичної підготовки, але, як свідчать результати проведеного нами експерименту, запропонована технологія сприяє усвідомленому засвоєнню теоретичного матеріалу, осмисленому використанню його в процесі розв'язування типових та прикладних задач, формуванню вмінь самостійної роботи, прагненню до більш глибокого вивчення дисципліни та самоосвіти.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Вербицкий, А. А. (1991). *Активное обучение в высшей школе: контекстный подход*. Москва: Высшая школа.
- Паньков, Д. В. (2006). *Інтерактивні технології навчання. Організаційно-методичні аспекти*. Донецьк: ДДПО ІПП.
- Петрук, В. А. (2011). *Формування базового рівня професійної компетентності у майбутніх фахівців технічних спеціальностей засобами інтерактивних технологій*. Вінниця: ВНТУ.
- Прозор, О. П., & Петрук, В. А. (2015). *Формування когнітивно-творчої компетенції майбутніх фахівців технічного профілю в процесі навчання вищої математики*. Вінниця: ВНТУ.
- Stain, B. S., & Glover, J. A. (Ed.) (1988). *Memory and Creativity. Handbook of Creativity*. N.Y. and London: Plenum Press.

REFERENCES

- Pankov, D. V. (2006). Interaktyvni tekhnolohii navchannia. Orhanizatsiino-metodychni aspekty. Donetsk: DIPO IPP.
- Petruk, V. A. (2011). Formuvannia bazovoho rivnia profesiinoi kompetentnosti u maibutnikh fakhivtsiv tekhnichnykh spetsialnostei zasobamy interaktyvnykh tekhnolohii. Vinnytsia: VNTU.
- Prozor, O. P., & Petruk, V. A. (2015). Formuvannia kohnityvno-tvorchoi kompetentsii maibutnikh fakhivtsiv tekhnichnoho profilu v protsesi navchannia vyshchoi matematyky. Vinnytsia: VNTU.
- Stain, B. S., & Glover, J. A. (Ed.) (1988). Memory and Creativity. Handbook of Creativity. N.Y. and London: Plenum Press.
- Verbytskyi, A. A. (1991). Aktyvnoe obuchenye v vysshei shkole: kontekstnyi podkhod. Moskva: Vysshaia shkola.

Олена Прозор

Особливості застосування інтерактивних технологій навчання вищої математики в закладах вищої технічної освіти

В статті описано технологію формування когнітивно-творчої компетенції у студентів технічних спеціальностей та наведено приклад проведення інтерактивного заняття з вищої математики.

Ключові слова: когнітивно-творча компетенція, вища математика, інтерактивне заняття.

Олена Прозор – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, *e-mail:* el.przr@gmail.com

O. Prozor

Features of application of interactive technologies of education of high mathematics in technical protection

The current state of mathematical preparation of students of engineering specialties can be characterized as not satisfying the basic level for successful mastery of special disciplines. In addition, the teaching of fundamental disciplines is carried out by outdated methods (75% of our anonymous teachers are reading their "own" courses academically).

The question of finding ways to improve learning activities has been considered by many scholars at different times. Various methods were suggested: an increase in the amount of educational information; the introduction of specific psychological and didactic conditions of learning; use of educational technologies, etc. The study of modern concepts of training specialists led us to believe that creating an adequate learning environment that would provide the necessary conditions for the formation of cognitive-creative competence of future graduates of technical specialties in the process of higher mathematics education can be achieved through the use of: methods of predictive modeling of the professional activity of a future specialist; interdisciplinary connections and replenishment of the content of discipline with applied tasks in specialty; modular rating model of training; the newest person-oriented pedagogical technologies.

Based on the identification of the requirements of the teachers of general technical and special disciplines for the knowledge of higher mathematics, we have developed a technology for forming the cognitive and creative competence of future specialists in technical specialties, which is to create an interactive, in combination with a traditional, learning environment, taking into account the individual achievements of students, implemented in the process of their training and future professional activities.

Keywords: cognitive-creative competence, higher mathematics, interactive lesson.

Prozor Olena – Cand. Sc. (Pedagogical), Assistant Professor of the Chair of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, *e-mail:* el.przr@gmail.com

Елена Прозор

**Особенности применения интерактивных технологий
обучения высшей математики в технических вузах**

В статье описана технология формирования когнитивно-творческой компетенции у студентов технических специальностей и приведён пример интерактивного занятия по высшей математике.

Ключевые слова: когнитивно-творческая компетенция, высшая математика, интерактивное занятие.