

Н.Ю. Северина

**ЗАСТОСУВАННЯ АКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ
ПРИ ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ
З МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ
ІНЖЕНЕРА-МАТЕМАТИКА**

Постановка проблеми та її актуальність. Згідно із Законом України “Про освіту”, “метою освіти в Україні є всебічний розвиток людини як особистості та найвищої цінності суспільства, розвиток її талантів, розумових та фізичних здібностей, виховання високих моральних якостей, формування громадян, здатних до свідомого суспільного вибору, збагачення на цій основі інтелектуального, творчого, культурного потенціалу народу, підвищення освітнього рівня народу, забезпечення народного господарства кваліфікованими фахівцями” [1, с. 172]. Ефективність засвоєння майбутнім фахівцем знань, умінь, навичок, розвиток його як особистості, професіонала, досвідченого спеціаліста залежать перш за все від методів та форм навчання, педагогічних умов, які застосовуються у педагогічному процесі. Педагогічними умовами формування професійної компетентності з математичного моделювання інженера-математика називається комплекс обставин, що обумовлюють якісну, ефективну підготовку та визначають його результат. Існує безліч умов – соціальних, економічних, матеріально-технічних, політичних, психолого-педагогічних, які впливають на якісний результат освіти. Але вища школа може тільки змінювати психолого-педагогічні умови та впливати на них.

При формуванні професійних якостей інженера-математика слід враховувати в повному обсязі педагогічні умови підготовки майбутніх фахівців. До педагогічних умов слід віднести всі обставини, що впливають на організацію, цілепокладання, управління освітнім процесом, а також форми, методи, засоби, контроль за навчальною діяльністю, самостійну роботу студентів тощо. Як свідчать педагогічні дослідження, педагогічні умови, які пов’язані з навчальним процесом, більшою мірою впливають на підвищення професійних якостей майбутніх інженерів [2; 3, с. 74].

Однією з педагогічних умов, що сприятиме формуванню професійної компетентності з математичного моделювання інженера-математика, є застосування активних методів навчання при вивченні спеціальних дисциплін, які формують професійні знання, навички та вміння з математичного моделювання.

Активні методи навчання вважають потужним напрямом дидактики. Вони широко застосовуються при формуванні важливих складників моделей фахівців різноманітних спеціальностей. Інженерна освіта більш, ніж гуманітарна, пов’язана з прикладними науковими галузями. Одним із різновидів активних методів навчання є ігрове проектування, що пов’язане з практичною діяльністю майбутніх фахівців, застосуванням та розвитком практичних, професійних умінь та навичок студентів. Цей метод дозволяє створити умови, які наближені до реальної діяльності майбутнього інженера-математика. Тому застосування активних методів навчання може посилити та вдосконалити процес підготовки фахівця інженерних спеціальностей, впровадивши елементи ігрового проектування та проблемного навчання в освітній процес.

Аналіз зарубіжної та вітчизняної психолого-педагогічної літератури свідчить, що проблема розробки та впровадження активних методів навчання в навчальний процес набуває особливої актуальності [2, 3]. Ділові ігри, проблемне навчання, різноманітні психологічні тренінги застосовуються на практиці у вищих навчальних закладах, сприяючи підвищенню ефективності підготовки майбутнього спеціаліста.

У другій половині ХХ сторіччя велика кількість вітчизняних та зарубіжних вчених займалися проблемами розроблення та впровадження активних методів дидактики як засобів активізації навчання, розв'язання творчих проблемних завдань [4, 5, 6]. Але досвіду впровадження активних методів навчання при формуванні професійної компетентності з математичного моделювання у майбутніх інженерів-математиків бракує.

Метою даної статті є проведення теоретичного обґрунтування необхідності застосування активних методів навчання як педагогічної умови формування професійної компетентності з математичного моделювання у майбутніх інженерів-математиків.

Виклад основного матеріалу. Проблема пошуку методів активізації навчального процесу була і залишається дуже актуальною. Багато вчених у галузі педагогіки пропонували застосовувати свої методи, такі, наприклад, як підвищення обсягу інформації, прискорення процесу навчання, створення різноманітних дидактичних та психологічних умов, підвищення мотивації до навчання, посилення форм контролю в управлінні розвитку пізнавальної діяльності, впровадження інформаційно-технічних засобів.

Центральним завданням акмеології є виявлення закономірностей, чинників та умов можливості досягнення людиною найвищого ступеня розвитку. Вчені І.А. Зимня, Н.В. Кузьміна, А.А. Бодальов, Е.О. Климов, С.Л. Рубінштейн, А.К. Маркова розглядали проблеми вдосконалення та розкриття здібностей людини, професійної творчості та професіоналізму. В умовах неперервної освіти впродовж усього життя розвиток особистості, розкриття її творчого потенціалу найбільш активно відбувається під час її професійної діяльності [7, с. 8-9].

У теорії навчання існують різні активні методи навчання: проблемні лекції, практичні та лабораторні роботи, мозковий штурм, ділові ігри, ігрове проектування, аналіз конкретних ситуацій та рольові ігри, тренінги [8, 9]. Усі вони базуються на діяльнісному підході. У психології існує судження про те, що основою для розвитку особистості є діяльність (А.Н. Леонтьєв). Дуже важливим є розвиток людини як професіонала в обраній галузі професійної діяльності. Накопичено багато фактів, які свідчать про те, що особливості фахівця суттєво впливають на процес та результати професійної діяльності. Крім того, особистість теж змінюється під впливом виконання своїх професійних обов'язків. Тому фахівці однієї професії мають спільні риси, інтереси та навіть спосіб життя. Е.О. Климов розглядає людину як суб'єкт професійної діяльності, який володіє активним цілепокладанням, здатністю змінювати соціальні норми та установки праці з урахуванням своїх ціннісних орієнтацій, самооцінки, здібностей. На думку вченого, необхідно проводити стимуляцію особистісної адаптації людини до професії, беручи до уваги індивідуальні якості та стиль діяльності, створюючи певні педагогічні умови [7].

Під час навчання майбутнього фахівця в університеті, виконуючи практичні завдання, а згодом і вирішуючи професійні завдання, формується загальна система професіоналізму фахівця, яка характеризується гармонійним поєднанням професійної компетентності, професійних умінь та навичок на рівні професійної майстерності, ціннісних орієнтацій, психологічних особливостей людини.

Особливість активних методів навчання полягає в тому, що велика увага приділяється розвитку творчого потенціалу особистості, самостійності, формуванню професійного мислення студентів.

Ідея впровадження проблемного навчання - як методу розвитку розумових сил та здібностей учня, удосконалення процесу пізнання - цікавила багатьох видатних педагогів, таких, як Я.А. Коменський, Ж.Ж. Руссо, І.Г. Песталоцци, К.Д. Ушинський. У минулому столітті цей метод навчання почав широко застосовуватися на практиці, розвиватися та вдосконалюватися. У зарубіжній педагогіці концепція проблемного нав-

чання базувалася на ідеях Дж. Дьюї, який стверджував, що мислення є розв'язанням проблем [10, с.131].

Проблемне навчання базується на створенні проблемної ситуації, розкритті та класифікації проблем матеріалу, що вивчається, формулюванні гіпотез, демонстрації способів розв'язання проблеми, постановці завдання її вирішення, на застосуванні здобутого досвіду, логічних висновків. Вергасов В.М. вважає, що „під проблемною ситуацією слід розуміти поєднання певних умов та обставин, які спричиняють появу нових практичних або теоретичних питань (завдань), що потребують подальшого вивчення, розв'язання та дослідження” [11, с.73]. Під час проблемної лекції або практичного заняття людина, що навчається, не просто сприймає готову інформацію та запам'ятовує її, але й самостійно простежує логіку розв'язання проблеми, виконує інтелектуальний пошук, доводить достовірність або хибність міркувань [8, с. 131].

Досвід вищої школи свідчить про те, що лекція залишається провідним методом навчання, який має пізнавальну, розвиваючу, виховну та організаційну ролі. Недоліком традиційної лекції є одностороння активність викладача. Тому останнім часом все частіше застосовуються саме проблемні лекції з метою активізації пізнавальної роботи студентів. До них слід віднести лекції-провокації, лекції-дослідження, лекції-бесіди, лекції-дискусії, тощо [12, с. 92-95]. Проблемна лекція направлена на всебічний аналіз проблеми, науковий пошук істини, що забезпечує творчу роботу студентів разом із викладачем, розвиток самостійного творчого мислення, формує професійно-ділові якості майбутнього фахівця.

Під час викладання спеціальних інженерних дисциплін „Математичне моделювання” або „Диференційні рівняння” при підготовці інженера-математика існує можливість більш глибоко вивчати проблеми побудови алгоритмів розв'язання рівнянь та систем диференційних рівнянь, стійкості систем, динаміки зміни стану динамічних систем, математичних моделей різноманітних систем, аналізуючи проблеми вибору того чи іншого методу побудови. Тому студент може самостійно вирішувати, який з методів є більш ефективним, актуальним та оптимальним, будувати математичні моделі, враховуючи зовнішні та внутрішні важливі чинники, важелі й умови життєдіяльності та працездатності системи.

Проблемна лекція завжди базується на моделюванні проблемних ситуацій, проблемних завдань та запитань. Під проблемною ситуацією, як правило, розуміють суперечливі обставини, які створюються на заняттях, що спонукують студента до активізації пізнавальної та творчої діяльності для вірної оцінки і розв'язання проблеми. І. Я. Лернер наголошував, що у процесі вирішення спеціально розробленого комплексу проблемних завдань у людини, що навчається, відбувається накопичення досвіду творчої діяльності, формуються професійні знання, уміння та навички [6]. Виконання дослідницької роботи є дуже важливим складником професійної діяльності майбутнього інженера-математика. Для того щоб майбутній фахівець був здатний вирішувати складну інженерну задачу, необхідно навчити його працювати самостійно, вирішуючи завдання поетапно, формуючи алгоритм розв'язання. На думку С.Д. Смирнова, людина, яка не працює самостійно, не бере відповідальності за прийняті рішення, втрачає здатність до творчої діяльності [13].

Саме активні методи навчання, зокрема проблемне навчання, дають можливість сформулювати зазначені вище чинники, важливі для професійної діяльності інженера-математика.

При формулюванні проблемних завдань необхідно враховувати рівень підготовленості, здатність до творчої роботи осіб, що навчаються, тематику курсу та поступове ускладнення проблемних запитань тощо. Крім того, при застосуванні проблемних лекцій як одного з активних методів навчання викладач виконує роль керівника освітнього

процесу. Викладач допомагає студентам розв'язувати протиріччя, демонструє логічні перетворення та засоби розумової діяльності, застосовує методику пізнання складних явищ та об'єктів [12, с.105].

Для викладання інженерних дисциплін найбільш ефективним буде такий тип проблемної лекції, як лекція-консультація. Вона, як правило, застосовується при вивченні тем з чіткою практичною спрямованістю. Лекція-консультація розпочинається з того, що викладач акцентує увагу студентів на низці інженерних проблем, пов'язаних з практичним застосуванням. Друга частина заняття надається відповідям викладача на запитання студентів. Наприкінці лекції обов'язково проводиться дискусія, слухачі лекції обмінюються поглядами, та викладач формулює висновки. Вести таку лекцію-консультацію може не тільки одна людина, але й група фахівців певної інженерної галузі. Крім того, можливий ще один варіант такої лекції, коли студенти наперед одержують матеріал заняття, методичні рекомендації. Потім, виконавши самостійну роботу, обговорюють на лекції результати та методи вирішення інженерних завдань.

Іншим різновидом активних методів навчання, які є ефективними при формуванні професійної компетентності майбутніх інженерів-математиків, є ігрові методи навчання. Це зумовлене тим, що для ділових ігор, ігрового проектування характерні:

- організація творчого середовища;
- можливість отримання декількох методів розв'язання інженерного завдання, поставленої проблеми;
- наближення умов ділових ігор до реальної практичної діяльності майбутнього спеціаліста;
- можливість оцінити результати отриманого та ухваленого рішення, при необхідності повторити гру;
- інтеграція здобутих практичних знань, умінь та навичок з практикою професійної діяльності, що дозволяє майбутньому інженеру-математику набути навички діяльності за спеціальністю;
- широкі можливості індивідуалізації навчання тощо [12, с.148].

Тому *майбутній інженерний-математик формує такі навички та вміння:*

- приймати рішення в умовах невизначеності, оцінювати інженерні рішення;
- розробляти алгоритми розв'язання завдання, визначати оптимальний алгоритм, метод розв'язання практичного завдання;
- проводити аналіз, застосовувати логіку вирішення окремого класу спеціальних завдань;
- співпрацювати в колективі, визначати колективне рішення, здатність працювати в команді, ліквідувати конфліктні ситуації;
- управляти творчим процесом пошуку правильного рішення поставленої проблеми, висловлювати та захищати власну думку щодо професійного завдання;
- застосовувати абстрактний та образний, технічний, інженерний, креативний стиль мислення при використанні системного підходу до процесів та явищ, що досліджуються.

Творчість у професійній діяльності є важливим складником професійної компетентності з математичного моделювання майбутнього інженера-математика. Л.Б. Щербатюк зазначає, що “необхідними умовами для розвитку творчого мислення є: наявність творчої особистості, творчого процесу і творчого середовища” [2]. Творчий підхід до виконання професійної діяльності сприяє досягненню майбутнім інженером-математиком високого рівня професійної компетентності, забезпечуючи більш ефективно, успішно та професійно творчу діяльність. Саме активні методи навчання сприяють підвищенню мотивації майбутніх інженерів-математиків до виконання професійних

завдань, вирішення поставлених інженерних завдань, розвивають допитливість, підвищують пошукову активність, оригінальність.

Гра, як метод навчання, має значну перевагу. Вона полягає у тому, що цей різновид активного методу навчання інтегрує здобуті знання, навички та вміння до професійної діяльності, даючи можливість майбутньому фахівцю самостійно приймати професійні рішення, запобігти можливим помилкам у майбутньому при виконанні професійних завдань.

Таким чином, гра дає можливість застосовувати в освітньому процесі широкі дидактичні можливості для формування професійно значущих умінь, знань та навичок, без яких неможливо сформувати професійну компетентність майбутнього спеціаліста.

До активних методів навчання можна також віднести різноманітні тренінги. І.В. Вачков вважає, що “тренінги можуть включати в себе рольові та ділові ігри, дискусійні методи групового прийняття рішень, та інші прийоми, які націлені на формування необхідних навичок” [14, с.12].

Тренінг є одним із психологічних методів, який реалізує необхідні психологічні умови розвитку професійної та особистісної самосвідомості, спрямований на підвищення мотивації до професійної діяльності, формування комунікативних умінь та навичок. На думку А.П. Ситникова, тренінги (навчальні ігри) поєднують освітню та ігрову діяльність, що проходить в умовах моделювання різноманітних ситуацій. Ураховуючи існуючу складність сучасних інженерних задач, майбутній інженер-математик повинен мати певні вміння та навички роботи в команді, виконання завдань у групі. Одним з головних завдань соціально-психологічного тренінгу є мотивування та формування позитивного ставлення до здобуття інженерних знань, умінь та навичок, професійної діяльності, саморозвитку [14, с.18].

Отже, результатом тренінгу повинен бути розвиток здібності майбутнього фахівця застосовувати накопичені знання, вміння та навички в умовах конкретної ситуації.

На основі розглянутого матеріалу можна зробити такі **висновки**:

- проаналізувавши європейський та вітчизняний досвід впровадження активних методів навчання до формування професійних якостей майбутніх спеціалістів, можна стверджувати, що ділові ігри, проблемні лекції та практики, ігрове проектування, тренінги є потужним інструментом дидактики, що здатен підвищити ефективність формування професійної компетентності з математичного моделювання майбутнього інженера-математика; підкреслено значення основних якостей, умінь, навичок як важливих складників професійної компетентності інженера-математика;

- майбутній інженер-математик обов'язково у своїй професійній діяльності виконує самостійну, творчу, дослідницьку роботу. Основна перевага застосування активних методів навчання в інженерній освіті полягає в тому, що велика увага приділяється розвитку творчого потенціалу особистості, самостійності, формуванню професійного, творчого мислення студентів;

- важливим чинником ефективності професійної підготовки фахівця є наявність мотивації до навчання та виконання професійної діяльності, розвиток самосвідомості, бажання професійної самореалізації. Це зумовлено тим, людина повинна навчатися та самовдосконалюватися впродовж усього життя. Крім того, в умовах інформатизації суспільства та розвитку науково-технічного прогресу рівень інженерних завдань значно виріс. Тому майбутній фахівець повинен уміти працювати в команді спеціалістів, мати певні комунікативні навички та вміння. Отже, використання тренінгу як різновиду активного методу навчання, дозволить сформувати зазначені вище якості майбутнього інженера-математика.

Список літератури: 1. *Кузьмінський А.І., Омеляненко В.Л.* Педагогіка: Хрестоматія. – К.: Знання-Прес, 2003. – 700 с. 2. *Дидкова Л.М.* Індивідуальний підхід у формуванні професійної компетентності майбутніх економістів: Дис... канд. пед. наук: 13.00.04/ Інститут вищої освіти АПН України. – К., 2006. – 219 с. 3. *Щербатюк Л.Б.* Формування професіоналізму майбутніх інженерів-механіків у процесі фахової підготовки: Дис... канд. пед. наук: 13.00.04/ Південноукраїнський державний педагогічний університет ім. К.Д. Ушинського. – Одеса. – 199 с. 4. *Махмутов М. І.* Проблемное обучение.— М.: Педагогика, 1975. - 367 с. 5. *Матюшкин О.М.* Проблемные ситуации в мышлении и обучении. - М.: Педагогика, 1972. - 208 с. 6. *Лернер И.Я.* Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с. 7. *Деркач А.А.* Акмеологические основы развития профессионала. – М.: Изд-во Моск. психол.-социал. Ин-та; Воронеж: НПО „МОДЭК”, 2004. – 752с. 8. *Григорович Л.А., Марцинковская Т.Д.* Педагогика и психология: Учеб. пособие. – М.: Гардарики, 2003. – 480 с. 9. *Буланова-Топоркова М. В.* Педагогика и психология высшей школы: Учеб. пособие. - Ростов н/Д: Феникс, 2002. - 544 с. 10. *Кукушкина В.С.* Педагогические технологии: Учебное пособие.. М.: ИКЦ „МарТ”, 2004. – 336 с. 11. *Вергасов В.М.* Активизация познавательной деятельности студентов в высшей школе. – К.: Вища школа, 1985. – 175 с. 12. *Виленский М.Я.* Технологии профессионального ориентированного обучения в вистей школ: Учеб пособие / Под ред.. В.А. Сластенина / М.Я. Виленский, П.И. Образцов, А.И. Уман. – М.: Педагогическое общесвто России, 2004. – 192 с. 13. *Смирнов С. Д.* Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности: Учеб. пособие. - М.: "Академия", 2001. - 304 с. 14. *Вачков И.В.* Психология тренинговой работы: содержательные, организационные и методические аспекты ведения тренинговой группы. — М.: Эксмо, 2007. — 416 с.

Н.Ю. Северина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ИНЖЕНЕРА-МАТЕМАТИКА

В статье проводится анализ необходимости использования активных методов обучения с целью повышения эффективности формирования профессиональной компетентности по математическому моделированию у будущих инженеров-математиков. Рассмотрены необходимые профессиональные навыки и умения, которые формируются путем применения в учебном процессе деловых игр, тренингов и проблемного обучения.

N. Severyna

USING ACTIVE EDUCATIVE METHODS OF FORMATION PROFESSIONAL COMPETENCE OF MATH-MODELLING FOR FUTURE MATHEMATIC EN- GINEER

In the article the analysis in case of active educative methods employment for the purpose of rise in formation profession math-modeling competence performance of future engineer-mathematicians is conducted. There are racing indispensable professional skills and ability, which are formatting by means of application business games, trainings, problem lectures and practices in the article.

Стаття надійшла до редакційної колегії 24.02.2010