

Формування математичної компетентності студентів економічного профілю у процесі вивчення курсу «Вища математика»

У статті висвітлено проблему формування математичної компетентності студентів економічних спеціальностей у процесі вивчення дисципліни «Вища математика».

Досліджено та обґрунтовано основні чинники підвищення ефективності процесу формування та розвитку математичної компетентності, серед яких: логічне й комплексне викладання класичних математичних понять та методів, які мають практичне використання в економіці; реалізація тісного зв'язку математики з економікою, тобто викладання класичних розділів математики слід супроводжувати ілюстраціями на основних сучасних економічних поняттях та розв'язуванням актуальних задач ринкової економіки; органічне поєднання математики з економічними дисциплінами, у процесі викладання яких використовуються математичні поняття і методи.

Ключові слова: компетентність, математична компетентність, математичні методи, творчі фахові завдання.

Постановка наукової проблеми та її значення. Адаптація української національної економіки до нових умов господарювання, нових економічних відносин залежить від того, наскільки швидко та успішно державна система освіти зможе підготувати кваліфікованих та конкурентоспроможних фахівців нової формації – економістів, з нестандартним мисленням, готовністю творчо застосовувати знання в різноманітних виробничих та соціальних ситуаціях, спеціалістів найвищої кваліфікації, професійний рівень яких відповідав би світовим стандартам.

Сучасний економіст має бути не лише добре обізнаним у своїй галузі, а й уміти працювати з людьми, бачити перспективу розвитку виробництва, мати здібності організатора тощо. Ці якості він має набути під час навчання у вищому навчальному закладі. Тому в навчальному процесі потрібно використовувати різноманітні форми й методи активного навчання, які формують сучасного фахівця, підвищують ефективність його знань, розвивають здатність генерувати ідеї, нестандартно підходити до розв'язування фахових завдань.

Математичні методи – найважливіший інструмент аналізу економічних явищ і процесів, побудови теоретичних моделей, які дають змогу відобразити існуючі зв'язки в економічному житті, прогнозувати поведінку економічних суб'єктів і економічну динаміку.

Саме тому наше дослідження присвячене проблемі формування математичної компетентності студентів економічних спеціальностей у процесі вивчення дисципліни «Вища математика». Мета

викладання курсу – надання студентам фундаментальних знань із математики, які дають змогу в подальшому засвоювати спеціальні дисципліни, котрі ґрунтуються на математичних поняттях. При цьому значну увагу приділяють формуванню практичних навиків при розв’язуванні конкретних задач економічного змісту, вмінню застосовувати математичні методи під час розв’язання завдань професійної діяльності. Вища математика – одна з базових дисциплін, на яку спираються не лише математичні дисципліни: теорія ймовірностей, математичні методи дослідження операцій, низка економіко-математичних предметів. Це дає підстави стверджувати, що особливо актуальною для сьогодення проблемою є створення нових, адекватних цілям і завданням підготовки майбутніх економістів моделей навчання, контролю й оцінювання успішності в процесі вивчення дисциплін, які дають базові математичні знання, потрібні для моделювання та розв’язування задач за обраним фахом економіста.

Аналіз останніх наукових досліджень цієї проблеми. Формування математичної компетентності майбутніх економістів ми розглядаємо як один із критеріїв ефективності досягнення загальної мети професійної підготовки. Професійний розвиток – невід’ємна частина особистісного розвитку майбутнього спеціаліста, яка ґрунтується на принципі саморозвитку.

Формування математичної компетентності майбутнього спеціаліста висвітлено в роботах С. А. Ракова, Л. І. Зайцевої, В. В. Поладової та ін. Особливе значення для обґрунтування теоретичних аспектів сучасної професійної математичної підготовки мають праці Г. П. Бєвза, М. І. Бурди, М. І. Шкіля, Н. М. Шунди та інших учених, які стосуються проблеми формування професійно-математичної компетентності фахівців різного профілю у вищих навчальних закладах.

Різні аспекти підготовки фахівців економічних спеціальностей досліджували: В. П. Приходько (економічна культура), В. Г. Черевко (комунікативна компетентність майбутнього менеджера), Є. А. Іванченко (формування професійної мобільності майбутніх економістів), В. Т. Лозовецька (професійна компетентність фахівця туризму); Л. М. Дибкова (форми й методи індивідуального підходу у формуванні професійної компетентності майбутніх економістів), Н. В. Баловсяк (інформаційна компетентність економіста), Г. О. Копил (професійна компетентність фахівця з міжнародної економіки), В. Б. Уйсімбасва (формування професійної компетентності економіста у процесі наукової роботи) та ін.

Питанням, котрі спрямовані на розв’язання проблем методики навчання математики студентів нематематичних спеціальностей, у тому числі й економічних, присвячені дисертації: В. Г. Скатецького «Наукові основи професійної спрямованості викладання математики студентам нематематичних спеціальностей»; Т. В. Крилової «Наукові основи навчання математики студентів нематематичних спеціальностей»; О. Г. Фомкіної «Методична система проведення практичних занять з математики зі студентами економічних спеціальностей».

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Проведений аналіз наукової, науково методичної літератури, програм із дисциплін загальноекономічної та професійної підготовки студентів засвідчив, що в них потужно використовується математичний інструментарій. Сучасні курси мікроекономіки, макроекономіки, фінансів, маркетингу важко уявити без застосування математики. Вивчення дисциплін «Статистика», «Економічна статистика», «Економіетрія», «Страховання», «Проектний аналіз» ґрунтуються на ймовірнісно-статистичному апараті. Деякі розділи дисциплін «Дослідження операцій», «Економічний аналіз», «Моделювання економіки» ґрунтуються на вивченні цілих розділів математичного програмування. Отже, якісні математичні знання потрібні при опануванні професійно-орієнтовних предметів.

У вітчизняних та зарубіжних педагогічних дослідженнях представлені різні підходи й, відповідно, різні класифікації компетентностей, якими має володіти випускник вищого навчального закладу.

Компетентність – це здібність (уміння) діяти на основі отриманих знань. На відміну від знань, умінь, навичок, що передбачають дію за аналогією зі зразком, компетентність передбачає досвід самостійної діяльності на основі універсальних знань.

Математичну компетентність розуміють як «уміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і методи математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень» [4, 5].

Якщо дотримуватися позиції С. Ракова, який зараховує математичні компетентності до предметно-галузевих, оскільки «математика займає цілком особливе місце в системі знань людства, виконуючи роль універсального та найпотужнішого методу сучасної науки» [4, 5], то можна виділити такі

предметно-галузеві математичні компетентності: процедурна компетентність – уміння розв’язувати типові математичні задачі; логічна компетентність – володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень; технологічна компетентність – володіння сучасними математичними пакетами; дослідницька компетентність – володіння методами дослідження соціально та індивідуально значущих задач математичними методами; методологічна компетентність – уміння оцінювати доцільність використання математичних методів для розв’язування індивідуально і суспільно значущих задач.

Отже, математична компетентність визначається рівнями навчальних досягнень, для яких суттєвим є набуття математичних умінь, до яких належать: уміння математичного мислення, аргументування, математичного моделювання, постановки та розв’язування математичних задач, презентації даних, оперування математичними конструкціями, уміння математичних спілкувань.

Орієнтуючись на сучасний ринок праці, основними пріоритетами освіти стосовно компетентності з’являються вміння пристосовуватися до швидких змін і нових потреб ринку праці, бути освіченими щодо інформації, уміти її аналізувати, активно діяти, швидко приймати рішення і навчатися впродовж усього життя.

Як показує аналіз досвіду освітніх систем багатьох країн, одним зі шляхів оновлення змісту освіти й навчальних технологій відповідно до сучасних потреб, інтеграції до освітнього простору є орієнтація навчальних програм на компетентнісний підхід і створення механізму його запровадження.

Основні функціонально-цільовими орієнтири компетентнісного підходу: розвиток навчально-пізнавальних і професійних інтересів майбутніх економістів у математичній сфері; розвиток умінь аналізувати, узагальнювати й систематизувати факти, явища, установлювати причинно-наслідкові зв’язки; засвоєння теоретичних знань у сфері прикладної математики; розвивати аналітико-синтетичний стиль мислення; оволодіння розмаїтістю форм, методів, технологій застосування математичного апарату для розв’язання конкретних задач професійної діяльності економіста, зокрема економічного моніторингу й аудиту; розвиток умінь приймати самостійні рішення в професійній діяльності; активізація творчого підходу до розв’язання економіко-професійних задач, що вимагають застосування математичного апарату; розвиток навичок самоосвітньої діяльності у сфері спеціально-математичної підготовки економіста.

Формування вміння використовувати математичні моделі для аналізу економічних ситуацій є досить тривалим процесом, який потребує знань і праці. Тому під час підготовки фахівців економічного напрямку потрібно систематично робити викладки методів економіко-математичного моделювання, які широко використовують у різних галузях економіки, під час прийняття управлінських рішень у фінансовій сфері за розробленості математичного апарату й можливості практичної реалізації.

Математика для більшості студентів є складним предметом, під час вивчення якого студенти зазнають значних труднощів. І якщо немає мотивів вивчати математику (або ці мотиви є слабкими, нестійкими), то не можна і сподіватися на отримання якісних змін і в розвитку системи особистісних цінностей студентів, і в покращенні їхніх навчальних досягнень. Спрямування курсу математики на використання здобутих знань і умінь під час розв’язування професійних вправ підвищує мотивацію навчання математики, і, як наслідок, стимулює пізнавальну активність студентів, розвиває математичні і професійні компетентності, сприяє підвищенню успішності студентів із математики.

Використання творчих фахових завдань під час вивчення вищої математики у вищих економічних навчальних закладах дає позитивні результати, а саме:

- сприяє розвитку творчих здібностей студентів;
- демонструє зв’язок теорії з практикою;
- викликає інтерес у студентів нестандартною постановкою математичного завдання;
- сприяє застосуванню математичного апарату для дослідження економічних процесів і явищ;
- допомагає побудові моделей економічних ситуацій;
- сприяє знаходженню математичних залежностей у реальних виробничих процесах [1, 35].

У дослідженні ми розглядаємо фахові завдання економічного змісту. Сюжетом фахового економічного завдання є реальний виробничий процес. Основними видами завдань економічного змісту є завдання на: фінансову математику, оптимізацію, процентні розрахунки, виробничі функції тощо. Економічні завдання складаються з предметного сюжету, умови й вимоги. У предметному сюжеті вказується на економічні поняття та їхні причинно-наслідкові зв’язки в якісно-кількісній інтерпре-

тації. До основних економічних понять, що найчастіше використовуються в сюжеті завдання, належать: продуктивність праці, виробничі функції, попит, пропозиція, собівартість, кредит, курс акції, рента, бюджетний дефіцит, позиковий процент, амортизаційні відрахування, рентабельність, прибуток, дохід, витрати, інвестиції, окупність тощо. Поняття і зв'язки між ними інтерпретуються до конкретної економічної ситуації – постановки економічної проблеми, пов'язаної з потребою підвищення прибутку, продуктивності праці, рентабельності, мінімальності транспортних витрат, зниження собівартості, неперервне нарахування відсотків, розподіл доходів населення, обчислення суми споживчого активного сальдо, аналіз ефективності реклами, оптимізація оподаткування підприємств та ін. [3, 300].

Для прикладу розглянемо фахове завдання, яке розв'язується під час вивчення теми «Границя числової послідовності».

Суму a грн покладено в банк при p % річних. Як збільшиться ця сума за один рік, якщо вклад безперервно забирати і знову класти в банк?

Зразок розв'язання: Нехай вклад буде недоторканим цілий рік, тоді його приріст $x = \frac{ap}{100}$, а вся

$$\text{сума } S_1 = a + \frac{ap}{100} = a \left(1 + \frac{p}{100} \right).$$

Якщо вклад зняли через півроку й відразу поклали на півроку, то приріст за перше півріччя буде

$$x_1 = \frac{ap}{2 \cdot 100}, \text{ а за друге } - x_2 = a + \frac{ap}{2 \cdot 100} \cdot \frac{p}{2 \cdot 100}. \text{ Отже, вся сума за } \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \text{ року буде}$$

$$S_2 = a + \frac{ap}{2 \cdot 100} + \frac{a \left(1 + \frac{p}{200} \right)^2}{200} = a \left(1 + \frac{p}{2 \cdot 100} + \frac{p}{2 \cdot 100} + \frac{p^2}{2 \cdot 100} \right) = a \left(1 + \frac{p}{2 \cdot 100} + \frac{p^2}{2 \cdot 100} \right).$$

Аналогічно можна вважати, що коли брати з банку і знову класти тричі на рік, то за рік

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3}$$

сума буде така:

$$S_3 = a \left(1 + \frac{p}{3 \cdot 100} \right)^3, \text{ а за рік } \frac{1}{n} + \frac{1}{n} + \dots + \frac{1}{n} = 1 \Rightarrow S_n = a \left(1 + \frac{p}{n \cdot 100} \right)^n.$$

Розв'язком задачі буде границя $S = a \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{p}{n \cdot 100} \right)^n$.

$n \rightarrow \infty$

$$\text{При } p = 100 \% \text{ сума } S = a \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n} \right)^n = ae; \text{ для довільного } p, S = ae \frac{p}{100}.$$

Зазначимо, що число $e = 2,7183\dots$ є основою натуральних логарифмів $\ln a = \log_e a$. Взагалі число e , як і число $\pi = 3,14\dots$, широко застосовується в різних задачах, у тому числі задачах з економічним змістом [2, 150].

Тому в контексті вищезазначеного характерними особливостями викладання вищої математики для студентів економічних спеціальностей має бути:

- логічне та комплексне викладання класичних математичних понять і методів, які мають практичне використання в економіці;
- реалізація тісного зв'язку математики з економікою, тобто викладання класичних розділів математики слід супроводжувати ілюстраціями на основних сучасних економічних поняттях та розв'язуванням актуальних задач ринкової економіки;
- органічне поєднання математики з економічними дисциплінами, у процесі викладання яких використовуються математичні поняття і методи.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Місце математики в системі наук визначає її місце в освіті. Вона є не лише допоміжним інструментом для розв'язання окремих проблем, а передусім, загальнокультурною базою для засвоєння системи принципів і структур, які складають основу дисциплін, що вивчаються. Освіта має бути орієнтована на виховання математичного мислення, яке у своєму розвинутому вигляді означає здатність створювати математичні структури, вміння аналізувати їх властивості, а також інтерпретувати результати аналізу.

На нашу думку, усвідомлюючи роль і місце професійної спрямованості навчання математики в системі професійної освіти майбутніх економістів у сучасних умовах розвитку освіти в Україні, варто дбати про розвиток самостійності студентів; індивідуалізацію та диференціацію навчання; стимулювання мотивації, підвищення інтересу до навчання; створення відповідних методичних і дидактичних посібників, зокрема мультимедійних тощо.

Вузівський етап формування основ математичної компетентності створює фундамент для подальшої систематичної роботи фахівця з її саморозвитку в економічній діяльності.

Джерела та література

1. Головань М. С. Система компетенцій випускника вищого навчального закладу напряму підготовки «фінанси і кредит» // Вища шк. – 2011. – № 9. – С. 27–38.
2. Грабовецький Б. С. Економічне прогнозування і планування : навч. посіб. / Б. С. Грабовецький. – К. : Центр навч. л-ри, 2003. – 188 с.
3. Грисенко М. В. Математика для економістів: методи й моделі, приклади й задачі : навч. посіб. / М. В. Гри-сенко. – К. : Либідь, 2007. – 720 с.
4. Раков С. А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти / С. А. Раков // Математика в школі. – 2007. – № 5. – С. 2–7.

Ройко Лариса, Мыктыюк Инна. Формирование математической компетентности студентов эконо-мического профиля в процессе изучения курса «Высшая математика». В статье рассмотрена проблема формирования математической компетентности студентов экономических специальностей в процессе изучения дисциплины «Высшая математика».

Исследованы и обоснованы основные факторы повышения эффективности процесса формирования и развития математической компетентности, среди которых: логическое и комплексное преподавание классических математических понятий и методов, имеющих практическое использование в экономике; реализация тесной связи математики с экономикой, то есть преподавание классических разделов математики следует сопровождать иллюстрациями на основных современных экономических понятиях и развязыванием актуальных задач рыночной экономики; органическое сочетание математики с экономическими дисциплинами, в процессе преподавания которых используются математические понятия и методы.

Ключевые слова: компетентность, математическая компетентность, математические методы, творческие профессиональные задачи.

Royko Larissa, Myktyuk Inna. Mathematical Competence of Economic Profile of Students in the Process of Course «Higher Mathematics». The paper considers the problem of forming mathematical competence of students of economic specialties while learning discipline «Higher Mathematics».

The main factors increasing the efficiency of the formation and development of mathematical competence are investigated and founded, including: logical and comprehensive teaching of classical mathematical concepts and techniques that are of practical use in the economy, implementation of connection of mathematics to economics, that is teaching classical branches of mathematics should accompany illustrations by major modern economic concepts and solving actual problems of a market economy; organic combination of mathematics with economic disciplines in teaching that use mathematical concepts and methods.

Key words: competence, mathematical competence, mathematical methods, creative professional job.

Стаття надійшла до
редколегії
08.02.2013 р.