

УДК 378.143

Олена ТОКАРЧУК,
*Могилів-Подільський монтажно-економічний коледж,
м. Могилів-Подільський*

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

У статті розглянуто питання формування професійної математичної компетентності фахівців економічних спеціальностей. Визначено суть та розроблено критерії її сформованості: когнітивний, операційний, поведінковий. Для перевірки сформованості професійної математичної компетентності виділено рівні: ознайомчий, базовий, професійний. Визначено педагогічні умови, що найбільш ефективно впливають на процес формування професійної математичної компетентності. У статті розглянуто процес реалізації педагогічного експерименту з виявлення ефективності визначених педагогічних умов.

Ключові слова: професійна математична компетентність, педагогічний експеримент, педагогічні умови, критерії та рівні.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Вхідження України у світовий освітній простір зумовило необхідність становлення нової освітньої парадигми, що передбачає нові підходи, відносини, поведінку та ін. Сьогодні роботодавцям потрібна не кваліфікація фахівця, а компетентність як поєднання навичок, що притаманні кожному індивідууму, в якому поєднані кваліфікація, здатність працювати в

© Токарчук О.

групі, ініціативність, уміння приймати рішення і нести відповідальність за них [1]. Математична освіта є одним із базових елементів системи професійної підготовки майбутніх фахівців сфери економіки та фінансів. Математичні знання та практичні вміння лежать в основі якісного виконання різних видів професійно-економічної діяльності. Тому актуальною є проблема формування професійної математичної компетентності (ПМК) фахівця.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення даної проблеми та на які опирається автор свідчить, що проблемі формування компетентності фахівців присвячені дослідження вчених. Реалізації ідей компетентнісного підходу висвітлювали у своїх працях такі вчені як: В. Байденко, Е. Зеер, І. Зимня, В. Серіков, О. Овчарук, О. Пометун, С. Раков, Ю. Татур, А. Хуторської та ін. Крім того, нами проаналізовано праці, де висвітлені особливості формування математичної компетентності фахівців різного профілю: Л. Іляшенко, Я. Стельмах, В. Хом'юк, Т. Крилова, Т. Ярхо, О. Грицюк, В. Клочко, О. Кучерук, Н. Падалко та ін. Особливу увагу нами приділено роботам авторів, в яких досліджено різні аспекти формування математичної компетентності фахівців економічного профілю: О. Беляніна, Н. Ванжа, Л. Гусак, Л. Дибкова, Л. Нізамієва та ні.

Проте, незважаючи на значну кількість наукових праць, присвячених розгляду формування математичної компетентності, мало дослідженою є проблема визначення педагогічних умов, що забезпечують високий рівень цієї компетентності.

Мета статті. Тому метою статті є висвітлення педагогічних умов формування професійної математичної компетентності фахівців економічних спеціальностей та етапів експериментального дослідження їх ефективності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для виконання будь-якого елемента професійної діяльності економісту необхідні певні уміння, а ці уміння визначаються наявністю відповідної компетентності. Наприклад, при вирішенні певної економічної задачі (проблеми) економісту потрібні конструктивні уміння впорядкування знань, а для цього необхідна сформованість інформаційної,

математичної, прогностичної компетентностей [2]. Отже, однією із важливих якостей, що необхідна для майбутнього економіста, є професійна математична компетентність. На основі аналізу педагогічної літератури уточнено та конкретизовано поняття “професійна математична компетентність”, яке розуміємо як інтегративну властивість особистості, що передбачає: наявність ґрунтовних, інтегрованих економіко-математичних знань з математичних дисциплін; здатність використовувати математичні теорії, закони та методи для дослідження та прогнозування економічних процесів; стійку мотивацію та систему цінностей і прагнень до покращення професійної діяльності засобами математичних дисциплін. Змістовний розгляд поняття “математична компетентність” неможливий без визначення компонентного складу цієї категорії.

Спираючись на загальну структуру ПК фахівця, що містить мотиваційну, когнітивну, діяльнісну складові, аналіз робіт вищезгаданих авторів та в контексті даного нами визначення ПМК ми виділяємо такі компоненти ПМК: гносеологічний, діяльнісний, мотиваційний, особистісно-рефлексивний. Охарактеризуємо зміст виділених компонентів.

З урахуванням того, що компетентність – це кінцевий результат навчання, постає проблема визначення критеріїв оцінювання сформованості цієї загальної здатності [3]. Визначені критерії повинні відображати основні закономірності та динаміку формування досліджуваного явища. Критерії дозволяють визначити реальний стан сформованості професійної компетентності фахівця, а також оцінити успішність роботи з її формування [4]. Дослідниця Т. Алексеенко розглядає критерії, як ознаку, на основі якої здійснюється оцінка чогось, і їх показники, як якісний рівень ознаки (критерію) [5]. Показник критерію розглядається як чіткий вияв критерію на певному етапі формування визначеного явища [4].

Відповідно до поставлених у дослідженні завдань нами розроблено критерії сформованості ПМК фахівців економічного профілю: когнітивний критерій (наявність знань фундаментальних математичних

законів, способів використання математичних теорій у вирішенні економічних проблем); операційний (володіння практичними навичками використання математичних методів для аналізу ефективності управлінських рішень; оптимізації професійної діяльності); поведінковий (прагнення та мотивація до професійного саморозвитку та самовдосконалення в аспекті математичної підготовки).

Для перевірки сформованості ПМК у майбутніх фахівців виділено рівні сформованості зазначених критеріїв: ознайомчий рівень (наявність мінімуму репродуктивних математичних знань, необхідних для розв'язання стандартних завдань; математичні навички недостатньо розвинуті та автоматизовані); базовий рівень (відтворення навчального матеріалу на репродуктивному рівні для вирішення типових професійних завдань); професійний рівень (перенесення та гнучкість економіко-математичного мислення; здатність ґрунтовно оцінювати економічне явище із різних боків; потреба в удосконаленні математичної підготовки).

Формування професійної математичної компетентності є багатогранним процесом, на який впливають та який визначає низка факторів. Тому, відповідно до цілей дослідження, з'ясуємо, які умови сприяють процесу ефективного формування ПМК майбутнього економіста.

У філософській літературі “умова” тлумачиться як фактор (латинське *factor* – чинник), тобто рушійна сила, причина будь-якого процесу [6, с. 72]. На основі аналізу психолого-педагогічної літератури з проблеми дослідження нами зроблено висновок, що математична підготовка студентів економічних спеціальностей коледжів може ефективно здійснюватися у разі дотримання комплексу таких педагогічних умов:

- забезпечення професійної спрямованості змісту математичної підготовки: внесення змін економіко-математичного характеру до змісту робочих програм, лекцій, практичних занять і самостійної роботи студентів; упровадження в навчальний процес факультативів, спецкурсів, орієнтованих на профіль діяльності майбутніх фахівців;

- використання задач з практико-професійним змістом: розробка задач з математичних дисциплін, що наповнені економічним змістом;

- міжпредметна інтеграція математичних й економічних знань через застосування методичного інструментарію у процесі формування ПМК: упровадження сучасних педагогічних технологій навчання, застосування різних методів, форм, засобів навчання, що відповідають цілям компетентнісного підходу і спрямованих на забезпечення формування ПМК.

Відповідно до цілей дослідження розглянемо питання експериментальної перевірки дієвості та ефективності визначених педагогічних умов. Педагогічний експеримент проводився в декілька етапів: констатувальний (вивчення стану математичної підготовки студентів коледжів), формувальний (організація навчального процесу із врахуванням виділених педагогічних умов) та узагальнювальний (оцінювання результатів за виділеними критеріями і показниками в контрольній та експериментальній групах, що обґрунтовує результативність виділених педагогічних умов). Дослідно-експериментальна робота проводилась на базі Могилів-Подільського монтажно-економічного коледжу, Економічного коледжу ПВНЗ “Університет економіки та підприємства” (м. Хмельницький), Хмельницького торговельно-економічного коледжу з 2009 до 2016 року. Різними видами дослідження були охоплені студенти спеціальностей “Фінанси” та “Бухгалтерський облік” та викладачі математичних та фахових дисциплін (експерти).

У рамках констатувального етапу експерименту з метою виявлення математичних знань та вмій, якими повинні володіти фахівці економічних спеціальностей проводився аналіз навчальної документації: ОПП, ОКХ, навчальних планів, навчальних і робочих програм з математичних, природничо-наукових і спеціальних дисциплін. Аналіз робочих програм з математичних курсів показав, що в них майже відсутній професійно спрямований матеріал. Шляхом проведення

анкетування студентів старших курсів, аналізу результатів засвоєння дисциплін на основі проведеного зрізу знань встановлено, що студенти, які освоїли формальний курс математичних дисциплін, не можуть скористатися набутими математичними знаннями при аналізі та прогнозуванні економічних явищ. Аналіз практики викладання математичних дисциплін виявив, що викладачі майже не демонструють економічний зміст математичних категорій. У процесі викладання присутні, в основному, традиційні, репродуктивні форми та методи навчання. Узагальнюючи отримані результати констатувального експерименту, ми дійшли висновку, що загальний рівень підготовки студентів, які пройшли вивчення математичних курсів за традиційною методикою посередній, і вони не готові до використання набутих знань у своїй майбутній професійній діяльності, а отже, мають низький рівень сформованості ПМК.

Тому в рамках формувального експерименту була здійснена апробація запропонованих педагогічних умов формування ПМК фахівців економічних спеціальностей. Для експериментальної перевірки було виділено дві експериментальні групи студентів різних коледжів. До експериментальної групи (ЕГ) увійшло 38 студентів і в ній був застосований увесь комплекс педагогічних умов. На кінець дослідження в експерименті брали участь 76 студентів, без урахування тих, що вибули. Відзначимо, що групи вибирались на основі рівних вихідних даних. Для цього було проаналізовано результати вхідного контролю за курс середньої школи, який проводився нами на першому занятті з математики серед першокурсників. За оцінками контрольної роботи було визначено середній бал усіх типів груп, який показав, що студенти всіх груп мають приблизно однаковий рівень навчальних досягнень. Ефективність запропонованих педагогічних умов здійснювалась завдяки системі виділених критеріїв та рівнів їх сформованості.

Для перевірки сформованості ПМК за когнітивним критерієм ми оцінювали результати: іспиту з математики, що проводився у кінці

I курсу; екзамену з вищої математики на II курсі; зрізів знань; експертного оцінювання.

Іспит з математики оцінювався за дванадцятибальною шкалою відповідно до вимог МОН України. Для уніфікації результатів ми розробили шкалу переходу від дванадцятибальної до п'ятибальної системи (табл.1).

Таблиця 1

Шкала переходу від дванадцятибальної до п'ятибальної системи

Оцінка	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Бал	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5

За отриманими результатами виведено середній бал у кожній групі. Отримані результати свідчать, що в експериментальних групах середній бал за іспит з математики вищий, ніж у контрольній групі: у КГ він становить 3,432, в ЕГ – 3,595. Спостерігаємо збільшення середнього балу в ЕГ.

Крім того, нами було проаналізовано результати іспиту з курсу “Вища математика”, що проводився на другому курсі. Аналіз результатів складеного іспиту показав, що у контрольній групі середній бал нижчий, ніж в експериментальній: КГ – 3,4; ЕГ – 3,816.

Ще одним заходом був зріз знань на третьому курсі, що являв собою диференційованою контрольну роботу, яка містила задачі з професійним економіко-математичним змістом. Для кожного виду груп обчислено середній бал оцінки залишкових знань, що продемонстрував відхилення у бік покращення в експериментальних групах (КГ – 3,25; ЕГ – 3,78).

Також нами було проведено експертне оцінювання сформованості когнітивного критерію у студентів-економістів, яке здійснювалась п'ятьма викладачами профілюючих дисциплін. Вони оцінювали діяльність кожного студента за запропонованими нами показниками когнітивного критерію. Оцінювання здійснювалось за бальною шкалою від 2 до 5 балів. Для кожної групи були складені відповідні таблиці експертних оцінок. Наведемо частину результатів експертної оцінки для контрольної групи (табл. 2).

Таблиця 2

Результати експертного оцінювання у контрольні групи

№	П. І. Б. (КГ)	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Середній бал
1	Бацалай А.	3,1	3,2	3,3	3,2	3,25	3,21
2	Британ О.	2,8	2,9	2,85	3	3	2,91
3	Гончар Р.	3,7	3,7	3,8	3,75	3,7	3,73
Загальний середній бал КГ групи							3,43

Аналіз результатів дозволив виявити узагальнений середній бал у кожній групі (КГ – 3,43; ЕГ – 3,93), що демонструє динаміку зростання його в експериментальній групі. За результатами всіх чотирьох видів контролю сформованості когнітивного критерію ПМК було складено таблиці середніх балів з кожного виду роботи і для кожної групи і виявлено середній бал для кожного студента і групи в цілому. Відповідно до процедури дослідження ми розділили студентів за рівнем сформованості ПМК. До ознайомчого рівня віднесли студентів, що мають загальний середній бал від 2 до 3,50; до базового рівня сформованості – студентів із середнім балом у межах від 3,51 до 4,24; до професійного рівня із середнім балом 4,25-5. Частина результатів продемонстрована у таблиці 3.

Таблиця 3

Результати вимірювання ПМК за когнітивним критерієм у КГ

№	П. І. Б. (КГ)	Іспит з мат-ки	Іспит з вищої мат-ки	Зріз знань	Експертна оцінка	Середній бал	Рівень
1	Бацалай А.	2,9	3	3	3,21	3,03	Ознайомчий
2	Британ О.	3,2	3	3	2,91	3,03	Ознайомчий
3	Гончар Р.	3,5	4	4	3,73	3,81	Базовий
4	Григорів І.	4,4	4	3	3,8	3,80	Базовий
						
	Середній бал	3,45	3,41	3,26	3,43		
	Середній бал по групі					3,39	

За всіма чотирма видами досліджень було отримано середні бали для кожного виду груп. Проаналізуємо динаміку зміни середнього балу за кожним видом робіт для контрольної та експериментальної груп (рис. 1).

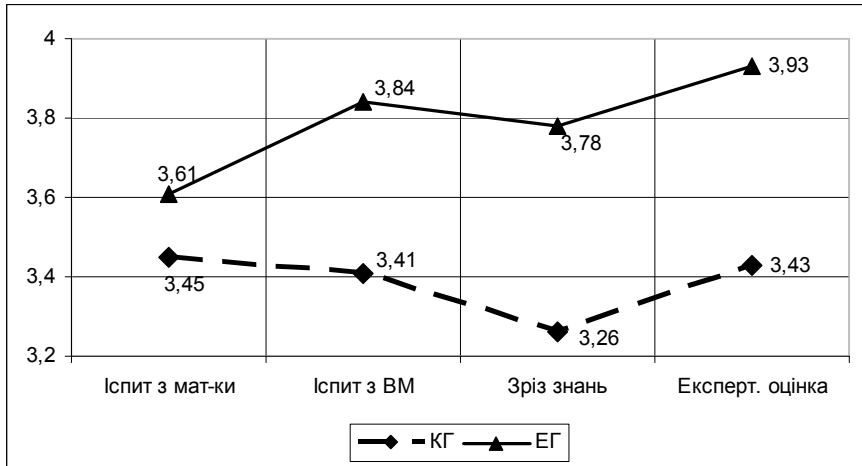


Рис. 1. Динаміка зміни середніх балів за видами контролю

Із рис.1 прослідковується зміна середнього балу від найнижчого у КГ до найвищого в ЕГ, де було застосовано комплекс педагогічних умов. Відзначаємо стабільне покращення всіх показників у бік ЕГ.

Для визначення рівнів сформованості ПМК за операційним критерієм нами проводились наступні заходи: проаналізовано результати іспитів з таких фахових дисциплін як “Економічний аналіз”, “Контроль і ревізія”, що містять велику кількість математичного матеріалу; проведено аналіз відповідей і розв’язування задач з тих тем профільних дисциплін (“Фінансова діяльність суб’єктів господарювання”, “Статистика”), що містять математичний матеріал (отримання результатів здійснювалось у тісній співпраці з викладачами фахових дисциплін); здійснено аналіз практичної частини звітів з виробничої практики, де наявна математична обробка результатів вимірювань різних по-

казників; проаналізовано оцінювання розв'язування індивідуальних домашніх завдань (ІДЗ) з математичних дисциплін, що містять економіко-математичних матеріал; проведено аналіз практичної частини курсової роботи.

Результати вимірювань заносились у спеціальні таблиці для кожного виду контролю і груп окремо. Для більш точної оцінки діяльності студентів викладачі оцінювали відповіді, практичну частину звіту з виробничої практики та курсової роботи в балах у межах від 2,6 бала до 5. За результатами середніх балів за кожним видом роботи (іспити з фахових дисциплін, відповіді на заняттях з фахових дисциплін, ІДЗ, звіт з практики, курсова робота) студентів розподілено за рівнями сформованості операційного критерію (табл. 4).

Таблиця 4

Результати вимірювань ПМК (операційний критерій)

Група	Іспит	Відповіді	ІДЗ	Звіт	Курс. робота	Загальний сер. бал	Усього студентів	Ознайомчий рівень	Базовий рівень	Проф. рівень	Ознайомчий рівень	Базовий рівень	Проф. рівень
КГ	3,40	3,39	3,40	3,47	3,46	3,42	39	21	17	1	53,85 %	43,59%	2,56 %
ЕГ	3,69	3,86	3,97	4,01	4,07	3,92	37	11	13	13	29,72 %	35,14%	35,14 %

Застосуємо непараметричний критерій Пірсона χ^2 (хі-квадрат). Сформулюємо нульову гіпотезу H_0 : експериментальна та контрольна групи є однорідними і не відрізняються суттєво. Кількість інтервалів (рівнів сформованості ПМК) $n = 3$, тому ступенів вільності буде $s = n - 1 = 2$. Оберемо рівень значущості $\alpha = 0,01$. З таблиці значень критерію Пірсона отримуємо критичне значення $\chi^2_{крит.} = 9,2$ [7].

Знайдемо експериментальне значення критерію. Для цього складемо таблицю (табл. 5).

Таблиця 5

Обчислення експериментального значення χ^2

Рівень	Частота $f_{\text{експ.}}$	Частота $f_{\text{контр.}}$	Відносна частота ($f^*_{\text{експ.}}$ %)	Відносна частота ($f^*_{\text{контр.}}$ %)	$(f^*_{\text{експ.}} - f^*_{\text{контр.}})$	$(f^*_{\text{експ.}} - f^*_{\text{контр.}})^2$	$((f^*_{\text{експ.}} - f^*_{\text{контр.}})^2) / f^*_{\text{контр.}}$
Ознайомчий	11	21	29,73	53,846	-24,12	581,6	10,801
Базовий	13	17	35,135	43,59	-8,455	71,48	1,6398
Професійний	13	1	35,135	2,5641	32,571	1060,9	413,74
Сума	37	39	100	100	0	1714	426,18

Отже, $\chi^2_{\text{експ.}} = 426,18$. Оскільки $\chi^2_{\text{експ.}} > \chi^2_{\text{крит.}}$, то нульову гіпотезу про несуттєві відмінності в експериментальних і контрольній групі відкидаємо. Отже, існує суттєва відмінність у рівнях сформованості ПМК за операційним критерієм у цих групах.

Для перевірки сформованості ПМК за поведінковим критерієм нами був проведений комплекс заходів. Так, у межах виконання студентами самостійної роботи з вищої математики нами було передбачено написання ними рефератів на економіко-математичну тематику та розробку портфоліо – опис власних творчих досягнень в економіко-математичній галузі (знаходження економіко-математичної інформації у фахових дисциплінах; складання економіко-математичних ребусів; розробка глосарію економічних термінів тощо). За отриманими оцінками нами виведено середній бал для кожного студента з цих двох видів діяльності та відповідно до запропонованої вище процедури студентів розподілено за рівнями.

Крім того, нами було продіагностовано мотивацію навчання студентів у коледжі. Для цього використано методику вивчення мотивації Т. Ільїної [8]. Відповідно до запропонованої методики в анкеті

наявні три шкали: “оволодіння професією”, “здобування знань”, “отримання диплома”. Для уніфікації даних ми адаптували ці рівні до запропонованих нами рівнів сформованості ПМК. Так, професійному рівню відповідає шкала “оволодіння професією”, базовому – “здобування знань”, ознайомчому – “отримання диплома”.

Таблиця 6

Результати вимірювань ПМК (поведінковий критерій)

Види робіт	КГ, %			ЕГ, %		
	Ознайом.	Базовий	Проф.	Ознайом.	Базовий	Проф.
Реферат	49,07%	35,45%	15,48%	25,19%	51,25%	23,56%
Портфоліо	52,89%	38,57%	8,54%	26,58%	52,19%	21,23%
Мотивація (за Т. Львіною)	45,6%	34,6%	19,8%	23,2%	47,2%	29,6%
Мотивація вивчення математики	48,72%	43,59%	7,69%	21,62%	37,84%	40,54%
Усереднені результати	49,07%	38,05%	12,88%	24,15%	47,12%	28,73%

Також нами було проведене діагностування рівня математичної підготовленості за допомогою опитувальника “Діагностика мотивації вивчення математичних дисциплін у контексті майбутньої професійної діяльності” на основі методики А. Реана та В. Якуніна “Вивчення мотивів навчальної діяльності студентів” [8]. Результати за всіма видами заходів за поведінковим критерієм наведені в таблиці 6.

Як бачимо, студентів із ознайомчим рівнем в КГ налічується 19 (49,07%), в ЕГ – 10 (24,15%). Професійний рівень спостерігався у таких пропорціях: КГ – 3 (12,88%), ЕГ – 15 (28,73%). Простежується висновок: у ЕГ, до якої було застосовано сукупність педагогічних умов, студентів із професійним та базовим рівнем значно більше, ніж в інших групах. У контрольній групі домінують студенти із ознайомчим рівнем сформованості ПМК.

За всіма трьома критеріями (когнітивним, операційним та поведінковим) узагальнено результати дослідження. Динаміку змін усереднених результатів за всіма видами робіт наведено на рисунку 2.

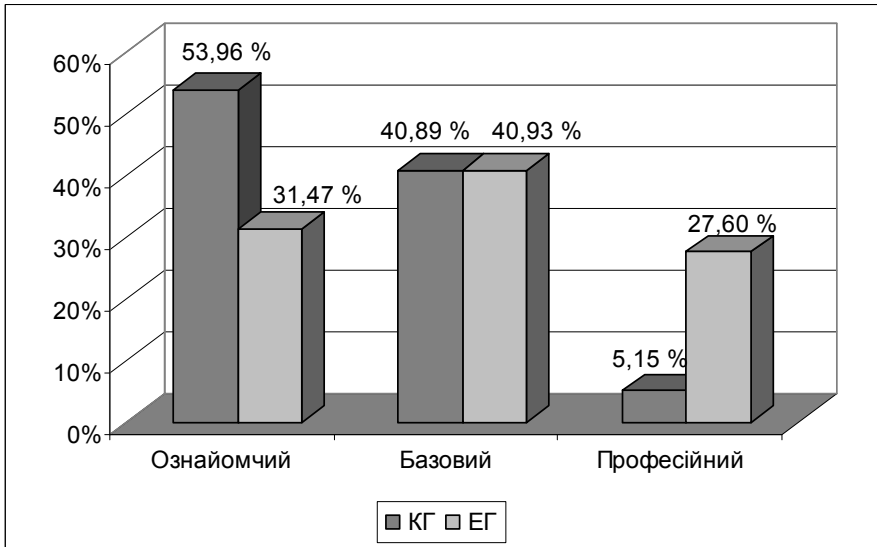


Рис. 2. Динаміка зміни рівнів сформованості ПМК за всіма критеріями

Як видно із діаграми, у КГ домінують студенти із найнижчим, ознайомчим рівнем сформованості ПМК. Студентів із найвищим, професійним рівнем сформованості ПМК найбільше в ЕГ (27,60 %), до якої було застосовано сукупність педагогічних умов. Таких студентів найменше у КГ (5,15 %).

Висновки. Отже, на основі отриманих результатів, можна стверджувати, що ефективність формування ПМК майбутніх економістів залежить від цілеспрямованого застосування запропонованої у дисертаційному дослідженні сукупності педагогічних умов, які позитивно сприяють покращенню математичної підготовки економістів і підвищують рівень сформованості ПМК фахівців цього профілю.

Серед перспективних напрямків подальших наукових розвідок є удосконалення методик підготовки фахівців та вдосконалення мето-

дичного забезпечення математичних дисциплін відповідно до отриманих результатів експериментального дослідження та вимог компетентнісного підходу.

Список використаної літератури

1. Кадемія М. Ю. Формування професійної компетенції майбутнього фахівця / М. Ю. Кадемія // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти : зб. наук. праць / за ред. Л. Л. Товажнянського, О. Г. Романовського. – Вип. 32–33 (36–37). – Харків : НТУ “ХПІ”, 2012. – С. 30–38.
2. Темирова С. Г. Формирование математической компетентности экономиста-менеджера при обучении в экономическом вузе / С. Г. Темирова // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена : Педагогика и психология, теория и методика обучения. 2007. – Т. 9. Вып. 29. – С. 200–203.
3. Арзуханова С. А. Формирование профессиональной компетентности специалистов экономического профиля в вузе средствами игровых технологий: на примере предметной области “Иностранный язык” : автореф. дис. на соискание учен. степени канд. пед. наук : 13.00.08. – Ульяновск, 2009. – 26 с.
4. Білявець С. Критерії, показники та рівні сформованості професійної культури військовослужбовців за контрактом Державної прикордонної служби України / С. Білявець // Науковий вісник Чернівецького університету : Педагогіка та психологія. – Чернівці : Чернівецький нац. університет, 2010. – Вип. 523. – С. 10–18.
5. Алексеєнко Т. А. Формування пізнавальної активності студентів в умовах блокової організації навчання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.01 “Теорія та історія педагогіки” / Т. А. Алексеєнко. – К., 1995. – 25 с.
6. Філософський словник / за ред. В. І. Шинкарука. – К. : Головна редакція Української радянської енциклопедії, 1986. – 768 с.
7. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для студентов ВУЗов / В. Е. Гмурман. – 3-е изд. перераб. и доп. – М. : Высш. школа, 1979. – 400 с.
8. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2002. – 512 с.

Рецензент – кандидат педагогічних наук, доцент Самарук Н. М.

Токарчук Е. М. Экспериментальная проверка эффективности реализации педагогических условий формирования профессиональной математической компетентности

В статье рассмотрены вопросы формирования профессиональной математической компетентности специалистов экономических специальностей. Определена суть и разработаны критерии ее сформированности: когнитивный, операционный, поведенческий. Для проверки сформированности профессиональной математической компетентности выделены уровни: ознакомительный, базовый, профессиональный. Определены педагогические условия, которые наиболее эффективно влияют на процесс формирования профессиональной математической компетентности. В статье рассмотрен процесс реализации педагогического эксперимента по выявлению эффективности выделенных педагогических условий.

Ключевые слова: профессиональная математическая компетентность, педагогический эксперимент, педагогические условия, критерии и уровни.

Tokarchuk O. Experimental Verification of the Effectiveness of the Implementation of Pedagogical Conditions for the Formation of Professional Mathematical Competence

The question of formation of professional mathematical competence of specialists in economic specialties in colleges is considered in the article. The content of professional mathematical competence is determined. Its components are distinguished: epistemological, activity, motivational, personally reflexive. Criteria of formation of professional mathematical competence of specialists of economic specialties are developed: cognitive, operational, behavioral. For testing of the formation of professional mathematical competence of future specialists, the levels of formation of these criteria are set: familiarization, basic, professional. Pedagogical conditions that effectively influence to the process of forming mathematical competence are: provision of professional orientation of the content of mathematical training; use of problems with practical-professional content; interdisciplinary integration of mathematical and economic knowledge through the use of methodical

tools in the process of formation of professional mathematical competence. The process of implementing a pedagogical experiment to identify the effectiveness of certain pedagogical conditions is considered in the article. The recording and forming stages of the experiment are described. To test the formation of a cognitive criterion, the results of the exam in mathematics, higher mathematics, final control work, expert evaluation were evaluated. For determination of levels of formation of mathematical competence by operating criterion the results of examinations on professional disciplines; practical part of reports on industrial practice, solving of individual homework tasks are analyzed. To test the formation of mathematical competence for the behavioral criterion, abstracts and portfolio containing the economic and mathematical information were evaluated. Diagnosing the level of mathematical readiness is carried out with the help of a questionnaire "Diagnosis of motivation for the study of mathematical disciplines in the context of future professional activities". The diagnosis of the motives was based on a student survey. Monitoring by all three criteria showed that in the experimental group, the best results of the formation of mathematical competence than in the control group. Students with level of familiarization of formation of mathematical competence dominate in the control group. Students with the highest, professional level of professional mathematical competency are most experienced in the experimental group. This testifies to the efficiency of the selected pedagogical conditions.

Keywords: *professional mathematical competence, pedagogical experiment, pedagogical conditions, criteria and levels.*