

4. Гончаренко С.У. Стандарт шкільної фізичної освіти / С.У. Гончаренко, В.В. Волков, Є.В. Коршак, О.І. Бугайов, І.А. Юрчук // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – № 2. – С. 2-8.

5. Енциклопедія освіти / АПН України ; [гол. ред. В.Г. Кремень.]. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.

6. Загвязинский В.И. Теория обучения: современная интерпретация: учебное пособие [для студ. высш. пед. учеб. заведений] / В.И. Загвязинский. – [5-е изд., стер.] – М. : Академия, 2008. – 192 с.

7. Краевский В.В. Основы обучения. Дидактика и методика : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.В. Краевский, А.В. Хуторской. – М. : Изд. центр «Академия», 2008. – 352 с.

8. Леднев В.С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы / В.С. Леднев. – [2-е изд., перераб.]. – М. : Высш. шк., 1991. – 224 с.

9. Малафіїк І.В. Дидактика : навчальний посібник / І.В. Малафіїк. – К. : Кондор, 2009. – 398 с.

10. Оконь В. Введение в общую дидактику / Винченца Оконь ; [пер. с польск. Л.Г. Кашкуевича, Н.Г. Горина]. – М. : Высшая школа, 1990. – 382 с.

11. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Біологія. 7-11 класи. – Київ-Ірпінь : Перун, 2006. – 86 с.

12. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Географія. Економіка. 6-11 класи. – Київ-Ірпінь : Перун, 2006. – 90 с.

13. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7-12 класи. – Київ-Ірпінь : Перун, 2005. – 80 с.

14. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Хімія. 7-11 класи. – Київ-Ірпінь : Перун, 2006. – 32 с.

15. Сухомлинська О.В. До питання про розвиток змісту загальної середньої освіти / О.В. Сухомлинська // Шлях освіти. – 2004. – № 3. – С.39-41.

### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Попова Тетяна Миколаївна** – кандидат педагогічних наук. Доцент, завідувач кафедри вищої математики та фізики Керченського державного морського технологічного університету.

*Наукові інтереси:* методологічні й дидактичні особливості реалізації культурно-історичної складової змісту природничо-наукової освіти.

## РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ МАЙБУТНІМ ЕКОНОМІСТАМ

**Катерина РУМ'ЯНЦЕВА**

*Стаття присвячена проблемі реалізації міжпредметних зв'язків під час викладання вищої математики. Визначена роль фахових завдань у формуванні в студентів умінь та навичок, необхідних у майбутній професійній діяльності.*

*This article deals with the challenges of realizing the interdisciplinary relations in teaching Higher mathematics. It reveals the role of professional tasks in teaching student's skills and abilities necessary for their profession.*

Постановка проблеми. Перехід до ринкових відносин в Україні ставить перед економістами низку нових проблем, пов'язаних з новими умовами господарювання. Основна з них – необхідність глибокого аналізу та

осмислення різноманітного за змістом і великого за обсягом потоку економічної інформації, що стає неможливим без достатніх знань у галузі математичного моделювання економічних процесів та інформаційних технологій. Тому сучасний фахівець будь-якого економічного спрямування повинен мати досить глибоку базову підготовку з математики та її прикладних питань.

Значним науковим досягненням стало впровадження математичних методів у економічну науку і в управління економічними процесами. У наш час наукове управління цими процесами може бути здійснено тільки

на основі застосування точних математичних методів у всіх сферах господарювання – від прогнозування розміщення корисних копалин до вивчення попиту на товари широкого вжитку і побутові послуги, від вивчення потреби в робочій силі до планування транспортних артерій тощо. Ось чому сьогодні математика як навчальна дисципліна посідає чільне місце в навчальних планах практично всіх спеціальностей вищих навчальних закладів [1, с. 9]. Міжпредметні зв'язки курсу вищої математики і дисциплін фахового спрямування глибокі й різноманітні. Однак вони не завжди адекватно оцінюються й використовуються в навчальному процесі. Таким чином, є широкі можливості підвищення ефективності процесу навчання як вищої математики, так і економіки за допомогою використання міжпредметних зв'язків цих дисциплін у навчанні математики.

Аналіз попередніх досліджень свідчить, що проблемами реалізації міжпредметних зв'язків та організацією навчання математики у вищих навчальних закладах з урахуванням сучасних вимог опікуються вчені: І.П. Васильченко, Г.Я. Дудка, Н.В. Захарченко, Т.В. Крилова, Л.І. Нічуговська, В.А. Петрук та ін. Зокрема, проблемами професійної підготовки фахівців присвячені праці вчених: С.У. Гончаренко, Р.С. Гуревича, І.А. Зязюна, В.Г. Кременя, Н.Г. Ничкало, С.О. Сисоевої та ін.

Мета статті полягає в тому, щоб розглянути роль міжпредметних зв'язків під час навчання вищої математики майбутніми економістами.

Виклад основного матеріалу дослідження. Проблема забезпечення професійної спрямованості навчання загалом, вищої математики зокрема, без перебільшення є надзвичайно актуальною. В умовах радикального

реформування освіти в Україні орієнтованість навчання на людину, на світ, який її оточує, на її повсякденне життя є найважливішим завданням освіти. Людина здатна свідомо засвоювати насамперед те, що має або матиме застосування, що пов'язане з її практичною діяльністю. Тому теза “Математику треба вивчати так, щоб вміти її застосовувати”, яку висловлювали знані математики і педагоги, зокрема В.І. Арнольд, А.Д. Мишкіс та ін., є актуальною для вітчизняної вищої школи.

Математика в економіці застосовується понад 100 років. Найперші математичні міркування з цього приводу сприймалися скептично і не знаходили застосування. Тривалий час залишалися непоміченими праці таких видатних математиків, як А. Курно (1801–1858) і Г. Госсен (1810–1877). Проте їхні відкриття стали поворотним пунктом у розвитку математичної економіки. Продовжувачами цієї справи стали Л. Вальрас і П. Самуельсон, які у своїх роботах розширили використання знань математики в економіці.

На сучасному етапі розвитку науки, техніки й виробництва ідеї і методи математики все глибше проникають у найрізноманітніші сфери людської діяльності. Пов'язано це з широкими можливостями застосування математичного апарату для моделювання багатьох явищ і процесів, що відбуваються в природі і суспільстві.

Однією з головних проблем у вивченні курсу вищої математики у вищих навчальних закладах економічного профілю є, на наш погляд, зниження інтересу студентів до її вивчення. Такий стан пов'язаний, в першу чергу, із сьогоднішнім економічним станом країни, зі знаннями, які не використовуються належним чином у суспільстві. Вихід з

парадоксальної ситуації, яка склалася у вищій освіті України, коли, з одного боку, спостерігається зменшення інтересу студентів до вищої математики та наукових предметів у цілому, а з іншого – завдання піднесення національної економіки відповідно до світового рівня, потребує спеціалістів з високим рівнем компетентності в галузі економічних технологій, якими повинні стати в майбутньому сьогоднішні студенти. Подолання вказаної проблеми, на наш погляд, передбачається у вивченні курсу вищої математики в професійному спрямуванні.

Розгляд економічних питань у процесі вивчення математики та задач з реальним економічним змістом дозволяють продемонструвати студентам наявність глибоких і плідних зв'язків між математикою і економікою, а через них – і взаємозв'язки математики з проблемами навколишнього світу. Побудова і дослідження математичних моделей економіки сприяють розвитку навичок застосування математичних методів для аналізу реальних економічних ситуацій. Використання реальних економічних завдань під час вивчення курсу математики сприяє подоланню формалізму у викладанні математики і розвитку інтересу до її вивчення. Одна з найважливіших цілей ознайомлення з елементами економіки в процесі вивчення математики є формування у студентів економічного способу мислення. Ілюстрація математичних конструкцій змістовними економічними реаліями, демонстрація і самостійна побудова доступних студентам математичних моделей економіки, імплантація економічного змісту в навчальну програму математики показують, що в процесі взаємодії цих дисциплін досягається

низки цілей вивчення економічних дисциплін [2, с.129].

Практика роботи у вищих економічних навчальних закладах показує, що міжпредметні зв'язки ускладнюють зміст і процес пізнавальної діяльності майбутніх економістів. Вища математика вивчається з першого семестру першого року навчання, тому міжпредметні зв'язки носять переважно випереджальний характер, і їх надмірне використання може викликати додаткові труднощі в процесі вивчення самої математики. Тому, на нашу думку, необхідне поступове введення об'єму і складності міжпредметних зв'язків з дисциплінами економічного спрямування.

Вища математика загалом, а такі її розділи, як “Елементи лінійної алгебри”, “Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії”, “Елементи теорії границь”, “Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних”, “Інтегральне числення”, “Диференціальні рівняння” зокрема, є важливим компонентом фахової підготовки майбутніх економістів. Це пояснюється міждисциплінарною функцією математики.

У даний час процеси прийняття рішень в економіці спираються на достатньо широке коло економіко-математичних методів. Жодне рішення, що стосується керування діяльністю галузей або підприємств, розподіл ресурсів, вибір найкращого варіанта розвитку, вивчення ринкової кон'юнктури, прогнозування, планування тощо не здійснюється без попереднього математичного моделювання конкретного процесу або його частин. Особливе місце займає математичне моделювання в процесі вирішення питань фінансування і кредитування об'єктів, упорядкування матеріальних, трудових і фінансових балансів, пошуку найкращих засобів

вкладення коштів, їх рух у процесах виробництва і відтворення.

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

– логічне і 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.

Як свідчать дослідження вчених [3], сучасна економічна наука на макроекономічному та мікроекономічному рівнях охоплює математичні методи як природний і необхідний елемент дослідження. Застосування математики в економіці дозволяє:

– виділити і формально описати математичними співвідношеннями найбільш важливі, суттєві зв'язки між економічними змінними та об'єктами: вивчення такого складного об'єкту як економіка вимагає високого ступеня абстракції;

– виходячи із чітко сформульованих вихідних даних і відношень, методами дедукції можна отримати висновки, які адекватні досліджуваному об'єкту такою ж мірою, що і наявні передумови;

– методи математики і статистики дозволяють індуктивним шляхом отримати нові знання про досліджуваний об'єкт: оцінити характер залежності між його

змінними, які найбільше відповідають наявним спостереженням;

– використання математичної термінології дозволяє точно й компактно висловлювати твердження економічної теорії, формулювати її поняття і висновки.

До цього зазначемо, якщо раніше математику визначали через величини, просторові форми і кількісні відношення або через математичні структури, то тепер здебільшого дотримуються того, що це – наука про математичні моделі та їх застосування. Вже з цього видно, що в сучасній математичній науці поняття математичної моделі визначальне [4, с.3].

Відтак, пропонується поділ математичних моделей економічних об'єктів на такі основні:

– макроекономічні – описують економіку як єдине ціле, пов'язують між собою укрупнені економічні показники;

– мікроекономічні – описують взаємодію структурних і функціональних складових економіки або поведінку такої окремої складової у ринковому середовищі;

– теоретичні – дозволяють вивчати загальні властивості економіки та її характерних елементів;

– прикладні – дають можливість оцінювати параметри функціонування конкретного економічного об'єкту і формулювати рекомендації щодо прийняття рішень;

– рівноваги – описують такі стани економіки, коли результуюча всіх факторів, спрямованих на виведення її з даного стану, дорівнює нулю;

– статистичні – описують економічний об'єкт у конкретний момент або протягом конкретного періоду часу;

– динамічні – вивчають зв'язки між змінними, що характеризують об'єкт, з плином часу;

– детерміновані – передбачають стабільні функціональні зв'язки між змінними, що описують об'єкт;

стохастичні – допускають наявність випадкових впливів на досліджувані показники об'єкту [3].

Прагнення вивчити економічний об'єкт у всій повноті його конкретних зв'язків призводить врешті-решт до такої ж беззмістовності, як і занадто збіднена формалізація, характерна для занадто простої математичної моделі. Математична формалізація корисна тим, що вона віддзеркалює з заданою точністю ідеальний економічний процес і має можливість встановити його суттєві властивості, які в реальному об'єкті приховані. Ми переконані в тому, що шкідливою є не математична формалізація, а велика довіра до одержаних результатів.

Зауважимо, що реалізація навчання вищої математики у вищих навчальних закладах економічного профілю неможлива без інтенсивного використання в навчальному процесі фахових завдань.

Наведемо приклад розв'язування одного з таких фахових завдань, які пропонуються студентам на заняттях з вищої математики.

Нехай залежність до споживання від національного доходу має вигляд:  $C(x) = 0.01x^2 + 0.2x + 50$ . Потрібно знайти граничні схильності до споживання і заощадження, якщо національний дохід складає 30 одиниць.

*Розв'язання.* Якщо розглядати просту двосекторну макроекономічну модель, то національний дохід  $x$  є сумою споживання  $C$  і заощаджень  $S$  (заощадження звичайно втілюються у капіталовкладення або інвестиції):  $X = C + S$  (1).

У свою чергу споживання і заощадження є функціями національного доходу, тобто  $C = C(x)$ ,  $S = S(x)$ . Для аналізу того, як змінюється споживання і заощадження при

збільшенні (зменшенні) національного доходу, використовують поняття граничної схильності до споживання і граничної схильності до заощадження, які визначаються відповідно як  $C'(x)$ ,  $S'(x)$ .

Якщо продиференціювати обидві частини рівності (1) по змінній  $x$ , то дістанемо зв'язок між  $C'(x)$  і  $S'(x)$ , а саме зв'язок  $1 = C'(x) + S'(x)$ .

Знайдемо похідну функції  $C(x)$ :  $C'(x) = 0.02x + 0.2$ .

Тоді  $C'(30) = 0.02 \cdot 30 + 0.2 = 0.8$ , а  $S'(30) = 1 - C'(30) = 1 - 0.8 = 0.2$ .

Таким чином, при заданому рівні національного доходу суспільство схильне "проїдати" його. Справді, якщо національний дохід збільшується на 1 від рівня у 30 одиниць, споживання зростає на 0,8, а на інвестування витрачається лише 0,2 одиниці.

**Висновок.** Математична освіта в підготовці майбутніх економістів відіграє важливу роль, оскільки вона є загальнонауковим фундаментом для оволодіння системою фахових знань.

Ми переконані у тому, що формувати у студентів уявлення про майбутню професійну діяльність необхідно починати з перших курсів навчання у вищих навчальних закладах, також доцільно демонструвати застосування математичного апарату у майбутній професійній діяльності, тим самим реалізуючи один із принципів педагогіки – єдність теорії і практики.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Васильченко І.П. Вища математика для економістів: підруч. / І.П. Васильченко – 2-е вид., випр. – К.: Знання, 2004. – 454 с.
2. Дутка Г.Я. Фундаменталізація математичної освіти майбутніх економістів: монографія / Г.Я. Дутка; наук. ред. д-р пед. наук, проф., чл.-кор. АПН України М.І. Бурда. – К.: УБС НБУ, 2008. – 478 с.
3. Дутка Г.Я. Шляхи реалізації професійно спрямованого змісту математичної підготовки майбутніх економістів / Г.Я. Дутка, О.І. Бобик // Сучасні інформаційні технології та

інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. пр. / [редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін.]. – К., Вінниця: ДОВ “Вінниця”, 2008. – Вип. 17 – С. – 301–308.

4. Бевз Г. Не звужуймо поняття математичної моделі / Григорій Бевз // Математика в школі. – 2009. – № 12. – С. 3–7.

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Рум'янцева Катерина Євгенівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформаційних систем в економіці, Вінницький інститут економіки Тернопільського національного економічного університету.

*Наукові інтереси:* проблеми професійного навчання майбутніх економістів.

## МОДЕЛЬ УРОКУ ВИВЧЕННЯ ЗАКОНІВ ФОТОЕФЕКТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІРТУАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

**Микола САДОВИЙ**

*В даній статті запропонована модель уроку вивчення законів фотоефекту з використанням віртуального експерименту.*

*In this article the offered model of year of study of laws of photoeffect is with the use of virtual experiment.*

**Актуальність проблеми.** В умовах розвитку інформаційного суспільства значно зростає відсоток інформації, яка споживається і переробляється людиною в електронній формі. Розвиток засобів інформатизації та їх використання у всіх галузях людської діяльності потребують інноваційних педагогічних підходів до навчання для забезпечення відповідного розвитку учня. За сучасних умов розвитку суспільства вивчення фізики в школі без використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) неможливе.

**Аналіз ступеня дослідження проблеми.** Використання ІКТ навчання та відповідного програмного забезпечення навчання фізики широко висвітлені в науково-методичних працях: розроблені основні концептуальні засади створення засобів комп'ютерної підтримки [1], відпрацьовані окремі аспекти використання в навчальному процесі з фізики моделювальних програм, електронних підручників, програм для обробки результатів вимірювань та

здійснення контролю знань, комп'ютерних ігор та проєктів, розглянуті можливості забезпечення організації діалогу в системі дистанційного навчання [2].

З розвитком інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) навчання актуальною є проблема запровадження віртуального експерименту в навчання фізики [2]. **Метою даної статті** є показати одну ж можливостей такого запровадження на прикладі моделі уроку вивчення законів фотоефекту з використанням віртуального експерименту.

Ми розробили серію уроків і здійснили первинне їх апробування в умовах профільних класів середніх. У процесі підготовки моделей нами використано набутий досвід Є. В. Руденка (м. Олександрія), О. В. Тасенка (с. Крупське Кіровоградської області), учителів Г. В. Лужнова (ЗОШ № 14, м. Челябінськ) А. В. Хейло (ЗОШ № 7, с. Старомар'ївка, Ставропольський край) Л. А. Богданової, С. Т. Сечкової, В. І. Черкашиної, О. А. Чуракової [1]. Приводимо одну з таких моделей.

**Модель уроку** вивчення законів фотоефекту Столетова з використанням віртуального експерименту може бути представлена так