

**Наталія БОРОЗЕНЕЦЬ,**

*orcid.org/0000-0003-1023-424*

кандидат педагогічних наук,

старший викладач кафедри вищої математики

Сумського національного аграрного університету

(Суми, Україна) [bnataliya3009@gmail.com](mailto:bnataliya3009@gmail.com)

**Інна ШИШЕНКО,**

*orcid.org/0000-0002-1026-5315*

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри математики

Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка

(Суми, Україна) [shiinna@ukr.net](mailto:shiinna@ukr.net)

## ВИКОРИСТАННЯ СПЕЦИФІЧНИХ ПРИНЦИПІВ НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН СТУДЕНТАМИ АГРАРНИХ ЗВО

Стаття присвячена проблемі підготовки студентів аграрних ЗВО в процесі вивчення математичних дисциплін. Визначено, що математичні знання є фундаментом для вивчення фахових дисциплін, для розв'язання прикладних завдань, для формування професійної компетентності майбутніх фахівців-аграріїв. Проаналізовано й теоретично обґрунтовано необхідність використання специфічних принципів, на яких має базуватися процес навчання математичним дисциплінам в аграрних університетах з урахуванням вимог агропромислового комплексу.

Для реалізації поставленої мети використано теоретичні й емпіричні методи дослідження.

У результаті виділено такі специфічні принципи: мотивації (забезпечується використанням різнорівневих задач прикладного характеру, розв'язання яких сприяє підвищенню інтересу до навчання, застосуванню математичних методів у професійній діяльності, створенню умов для виникнення ситуацій успіху, зацікавленості майбутньою професією), якісної організації самостійної роботи студентів (передбачає створення проблемних ситуацій, які потребують самостійних, творчих та активних дій і залучення студентів до їх розв'язання, використовує інтерактивні технології навчання), інтеграції математичних знань (визначає методичний супровід процесу підготовки студентів, який забезпечує їхню професійну діяльність у єдиному багаторівневому освітньому процесі), поєднання дослідницької та практичної діяльності (інтегрує фундаментальні математичні знання в конкретні виробничі ситуації), активного використання інформаційних технологій (створює умови на досягнення кожним студентом оптимального для нього рівня знань, умінь і навичок), формування універсальних навчальних дій (забезпечує студентів необхідними для майбутньої професійної діяльності навичками), використання професійно-спрямованих завдань (сприяє глибшому вивченню профільних предметів, розумінню причинно-наслідкових зв'язків, спонукає до самостійної пошукової, творчої діяльності).

Доведено, що саме таке поєднання специфічних принципів дасть змогу покращити якість підготовки майбутніх фахівців-аграріїв ЗВО в процесі вивчення математичних дисциплін і сформувати в них професійну компетентність.

**Ключові слова:** специфічні принципи, студенти-аграрії, математичні дисципліни, аграрні ЗВО, професійна компетентність.

**Nataliia BOROZENETS,**

*orcid.org/0000-0003-1023-424*

Candidate of Pedagogical Sciences,

Senior Lecturer at the Department of High Mathematics

Sumy National Agrarian University

(Sumy, Ukraine) [bnataliya3009@gmail.com](mailto:bnataliya3009@gmail.com)

**Inna SHISHENKO,**

orcid.org/0000-0002-1026-5315

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor;  
Associate Professor at the Department of Mathematics  
Sumy State Pedagogical University named A. S. Makarenko  
(Sumy, Ukraine) shiinna@ukr.net

## USE OF SPECIFIC LEARNING PRINCIPLES IN THE STUDY OF MATHEMATICAL DISCIPLINES STUDENTS OF AGRARIAN UNIVERSITIES

*The article is devoted to the problem of training students of agrarian universities in the process of studying mathematical disciplines. It is determined that mathematical knowledge is the foundation for the study of professional disciplines, for solving applied problems, for the formation of professional competence of future agricultural specialists. The necessity of using specific principles, on which the process of teaching mathematical disciplines in agricultural universities should be based, taking into account the requirements of the agro-industrial complex, is analyzed and theoretically substantiated.*

*Theoretical and empirical research methods were used to achieve this goal.*

*As a result, the following specific principles were identified: motivation (provided by the use of multilevel problems of an applied nature, the solution of which helps to increase interest in learning, application of mathematical methods in professional activities, creating conditions for success, interest in future profession), quality independent work students (involves the creation of problem situations that require independent, creative and active action and involve students in their solution, uses interactive learning technologies), integration of mathematical knowledge (determines the methodological support of the process of training students, which provides their professional activities in a single multilevel educational process), combination of research and practical activities (integrates fundamental mathematical knowledge in specific production situations), active use of information technology (creates conditions for each student to achieve the optimal level of knowledge, skills and abilities), formation of universal educational actions (provides students with necessary skills for future professional activity), use of professionally-oriented tasks (promotes deeper study of profile subjects, understanding of causal relations, encourages independent search, creative activity).*

*It is proved that such a combination of specific principles will improve the quality of training of future agricultural specialists in the process of studying mathematical disciplines and form their professional competence.*

**Key words:** *specific principles, students-agrarians, mathematical disciplines, agrarian universities, professional competence.*

**Постановка проблеми.** Сьогодні вітчизняна вища освіта інтегрується у світову вишівську систему, яка вимагає формування гнучкої системи підготовки спеціалістів, здатних швидко адаптуватися до сучасних умов ведення професійної діяльності, постійного розширення й поповнення знань.

Математичні знання є фундаментом для вивчення фахових дисциплін, для розв'язання прикладних завдань, для формування професійної компетентності майбутніх фахівців-аграріїв.

Навчання математичних дисциплін здійснюється на основі дидактичних принципів, а саме основних положень, на які треба спиратися у викладанні основ наук. Зважаючи на те що навчання математики протікає у взаємодії викладання, змісту навчання й учіння, принципи повинні визначати загальний напрям цієї взаємодії. Принципи, які доведенні методикою на основі закономірностей процесу навчання конкретного предмета, є специфічними, вони не вступають у протиріччя із загальними принципами дидактики, а конкретизують їх згідно з особливостями навчання цього предмета (Моторіна, 2012: 57).

**Аналіз досліджень.** Класифікації принципів навчання, які базуються на загальнодидактичних

і специфічних принципах, присвячено велику кількість педагогічних досліджень. Уперше система загальнодидактичних принципів і правил їх реалізації теоретично обґрунтована класиками педагогічної науки: Я. Коменським, В. Дістервегом, Й. Песталоцці. Детальному обґрунтуванню сучасних дидактичних принципів формування змісту освіти присвячені роботи Ю. Бабанського, В. Онищука, П. Підкасистого, А. Хуторського. Принципи формування математичної культури є об'єктом дослідження С. Крилової, В. Петрової, С. Розанової, О. Семеніхіної та ін. Однак серед дослідників, незважаючи на певну дослідженість і єдність поглядів стосовно виділення дидактичних принципів навчання, не існує єдиного погляду щодо їх трактування й визначення пріоритетних принципів навчання стосовно інших. Це пояснюється тим, що значення того чи іншого принципу залежить передусім від вимог, які висувають до якості фахової підготовки спеціалістів конкретної галузі господарства й економіки, а також від розвитку суспільства, науки, техніки. Так, у вітчизняній педагогіці бракує досліджень, присвячених проблемі визначення специфічних принципів навчання, на які спираються в процесі вивчення математичних дисциплін в аграрних ЗВО.

**Метою статті** є виділення й теоретичне обґрунтування необхідності використання специфічних принципів, на яких має базуватися процес навчання математичних дисциплін в аграрних університетах з урахуванням вимог агропромислового комплексу.

Для реалізації поставленої мети використано теоретичні (аналіз, систематизація й узагальнення результатів педагогічних досліджень, законодавчих і нормативних документів з визначеної проблематики) та емпіричні (педагогічне спостереження за освітнім процесом, аналіз досвіду роботи тощо) методи.

**Виклад основного матеріалу.** Спираючись на педагогічний досвід, ураховуючи необхідність підвищення ролі самоосвіти, стрімкий розвиток інформаційних технологій, програмного забезпечення, недостатню професійну спрямованість предметів математичного циклу в аграрних університетах, виходячи з методологічних підходів, ми виділили сукупність принципів, які визначають вимоги до змісту й організації навчального процесу, вибору й реалізації методів і засобів навчання, форм організації навчально-пізнавальної діяльності студентів аграрних ЗВО.

До специфічних принципів, які мають застосовуватись під час вивчення математичних дисциплін, зараховуємо:

- принцип мотивації;
- принцип якісної організації самостійної роботи студентів;
- принцип інтеграції математичних знань;
- принцип поєднання дослідницької та практичної діяльності;
- принцип активного використання інформаційних технологій;
- принцип формування універсальних навчальних дій;
- принцип використання професійно-спрямованих завдань.

Розглянемо їх більш детально.

Принцип мотивації передбачає створення таких психолого-педагогічних умов, за яких студент спроможний зайняти активну особистісну позицію й повною мірою розкритися не тільки як об'єкт навчальної діяльності, а і як суб'єкт (Ягупов, 2002). Мотивація навчальної діяльності складається із сукупності певних мотивів, за якими завжди стоять певні потреби, що, у свою чергу, викликають інтерес, спонукають до навчально-пізнавальної діяльності (Леонт'єв, 1975). Щоб студент активно долучався до навчально-пізнавальної діяльності, необхідно, щоб вона набула для нього особистісного смислу, викликала позитивні переживання, намагання і прагнення.

Шляхами цілеспрямованого впливу на мотивацію студентів є обговорення цілей, завдань професійної діяльності, можливих труднощів і шляхів їх вирішення; актуалізація їхніх професійно важливих якостей (організованість, дисциплінованість, самостійність, відповідальність, наполегливість тощо) за допомогою організації умов, наближених до професійної діяльності; емоційно-вольове засвоєння знань, перетворення в особисті погляди, переконання, ставлення, вираження ставлення до них (Ягупов, 2002).

Позитивна мотивація студентів забезпечується використанням різнорівневих задач прикладного характеру, розв'язання яких сприяє підвищенню інтересу до навчання, засвоєнню математичних методів, застосуванню математичних методів у професійній діяльності; формулюванням і розв'язуванням проблемних і творчих задач; створенням умов для виникнення ситуацій успіху, зацікавленості майбутньою професією.

У навчальних планах і робочих програмах підготовки бакалаврів у ЗВО частка самостійної роботи часто досягає 60% від загального обсягу навчальної дисципліни, що зумовлено реформуванням, яке відбувається в системі вищої освіти. Тому виникає необхідність у застосуванні принципу якісної організації самостійної роботи студентів у процесі вивчення математичних дисциплін студентами аграрних ЗВО.

Одним із основних завдань організації самостійної роботи студентів є створення дидактичних умов розвитку інтелектуальної ініціативи й мислення, перехід від формального виконання певних завдань при пасивній ролі студента до пізнавальної активності з формуванням власної думки під час вирішення поставлених проблемних питань і завдань (Чкана, 2018: 83).

Практичне втілення цього принципу передбачає, що викладач координує діяльність студента за допомогою лекційних і практичних занять, на яких частина матеріалу виноситься на самостійне опрацювання, створює проблемні ситуації, які потребують самостійних, творчих та активних дій і залучення студентів до їх розв'язання, використовує інтерактивні технології навчання (Чкана, 2018: 83).

Принцип інтеграції математичних знань полягає в тому, що вивчення математичних дисциплін будується з урахуванням змісту інших предметів, зокрема фахових.

Визначальними характеристиками впровадження принципу інтеграції математичних знань є:

- 1) смислове поєднання елементів змісту (об'єктів інтеграції), що входять до складу двох

чи більше навчальних предметів (склад інтеграції);

2) методичні прийоми навчання та форми навчального процесу, адекватні предметам, між якими встановлюється зв'язок (способи інтеграції);

3) забезпечення цілеспрямованого формування вмінь і навичок комплексного використання знань у процесі розв'язання навчальних завдань (направленість інтеграції) (Лук'янова, 2007).

Інтеграція математичних знань виступає як дидактична умова, що сприяє підвищенню науковості й доступності, значному підсиленню пізнавальної діяльності студентів, підвищенню якості їхніх знань і вмінь.

Під час реалізації на практиці інтеграції математичних знань виникає потреба враховувати взаємне розташування в часі вивчення навчального матеріалу в курсах різних предметів. Для успішного здійснення інтеграції математичних знань викладач у кожному конкретному випадку повинен орієнтуватися, для вивчення якого навчального предмета може стати в нагоді той чи інший математичний факт, і чітко усвідомлювати, з якою метою й у якій формі встановлюється інтеграція.

У процесі фахової підготовки студенти мають навчитися поєднувати набуті теоретичні знання з методами їх практичного застосування. Усвідомлення практичного спрямування набутих математичних знань є необхідним чинником, який забезпечує набуття вмінь студентів створювати математичні моделі для розв'язання різних професійно-спрямованих завдань: порівнювати отримані результати з реальними, оперувати міждисциплінарними категоріями та генерувати нові ідеї. За допомогою цього принципу здійснюється взаємозв'язок між навчальним матеріалом з математичних дисциплін і фахових дисциплін, де використовується математичний апарат. Інтеграція циклу математичних дисциплін в аграрних університетах передбачає посилення підготовки студентів у галузі прикладних знань за обраним профілем, формування в них певних елементів професійно важливих якостей. Засобом реалізації принципу інтеграції математичних знань є професійно-спрямовані завдання, які містять у собі терміни й фрагменти професійних ситуацій, які є значимими для фахівця-аграрія, але розв'язуються математичними засобами (Борозенець, 2011). Принцип інтеграції математичних знань визначає методичний супровід процесу підготовки студентів аграрних університетів, який забезпечує їхню професійну діяльність у єдиному багаторівневому освітньому процесі.

Упровадження принципу інтеграції математичних знань у навчальний процес сприяє фор-

муванню якісно-нових знань, системного способу мислення, уявлення про вирішення комплексної суспільної проблеми, що потребує синтезу знань з різних галузей науки, професійної компетентності майбутніх фахівців-аграріїв, підвищенню пізнавального інтересу в процесі вивчення математичних дисциплін.

Принцип інтеграції математичних знань тісно пов'язаний із принципом поєднання дослідницької та практичної діяльності, який визначає зміст математичної підготовки студентів в аграрному університеті як цілісний, комплексний і водночас інтегративний процес формування професійної компетентності фахівця. Принцип поєднання дослідницької та практичної діяльності полягає в підготовці майбутніх фахівців-аграріїв до активної участі в професійній діяльності відповідно до вимог суспільства, індивідуальних здібностей і можливостей, особистих інтересів. Цей принцип інтегрує фундаментальні математичні знання в конкретні виробничі ситуації, які можуть виникнути в майбутній професійній діяльності студентів-аграріїв. Реалізація принципу поєднання дослідницької та практичної діяльності відбувається через професійно спрямовані завдання, які містять фрагменти професійних ситуацій, але їх розв'язання вимагає застосування математичних методів (Борозенець, 2018).

Використання інформаційного середовища в навчальних цілях потребує суттєвого оновлення змісту освіти й використання особливих технологій навчання, а також збагачення методологічної орієнтації освіти і спрямування її на особистість студента, створення умов на досягнення кожним студентом оптимального для нього рівня знань, умінь і навичок. Це зумовлює вибір принципу активного використання інформаційних технологій.

Ефективність застосування інформаційних технологій у процесі вивчення математичних дисциплін зумовлена такими факторами: різноманітність форм представлення інформації; високий ступінь наочності; можливість моделювання за допомогою комп'ютера різноманітних об'єктів і процесів, пов'язаних із майбутньою професійною діяльністю; прискорення знаходження необхідної інформації та зосередження на засвоєнні основного змісту; можливість організації колективної та індивідуальної дослідницької роботи; можливість диференціювати роботу студентів залежно від рівня їхньої підготовки, пізнавальних інтересів тощо; можливість організувати комп'ютерний контроль (Горбатюк, 2009).

Принцип формування універсальних навчальних дій передбачає формування способів дій і пов'язаних

із ними навичок студента, що забезпечують його здатність до самостійного засвоєння нових знань і вмінь, включаючи організацію навчального процесу. Цей принцип забезпечує можливості студента самостійно здійснювати діяльність навчання, ставити навчальні цілі, шукати й використовувати необхідні засоби та способи їх досягнення, контролювати й оцінювати процес і результати діяльності; створює умови для гармонійного розвитку особистості і її самореалізації на основі готовності до безперервної освіти; забезпечує успішне засвоєння знань, умінь і навичок у будь-якій предметній галузі (*універсальні навчальні дії*).

Особливу увагу ми приділяємо пізнавальним універсальним діям, які включають загальнонавчальні, логічні дії постановки й вирішення проблем.

Загальнонавчальні універсальні дії включають самостійне виділення та формулювання пізнавальної мети; пошук і виділення необхідної інформації; застосування методів інформаційного пошуку, у тому числі за допомогою комп'ютерних засобів; перетворення об'єкта з конкретної форми в модель (моделювання), де виділені істотні характеристики об'єкта (просторово-графічні або знаково-символічні), і перетворення моделі з метою виявлення загальних законів, що визначають цю предметну галузь; уміння структурувати знання; вибір найбільш ефективних способів вирішення завдань залежно від конкретних умов; рефлексія способів та умов дії, контроль та оцінювання процесу й результатів діяльності; визначення основної та другорядної інформації; вільна орієнтація і сприйняття текстів наукового стилю; постановка й формулювання проблеми, самостійне створення алгоритмів діяльності під час вирішення проблем творчого та пошукового характеру.

Під універсальними логічними діями розуміємо аналіз об'єктів з метою виділення ознак (істотних, несуттєвих); синтез як складання цілого з частин, у тому числі самостійно добудовуючи, заповнюючи відсутні компоненти; вибір підстав і критеріїв для порівняння, класифікації об'єктів; підведення під поняття, виведення наслідків; установлення причинно-наслідкових зв'язків; побудова логічної ланцюга міркувань; доведення; висування гіпотез і їх обґрунтування. Постановка й вирішення проблеми містить формулювання проблеми; самостійне створення спо-

собів вирішення проблем творчого та пошукового характеру (*універсальні навчальні дії*).

Отже, принцип формування універсальних навчальних дій має забезпечити студентів необхідними для майбутньої професійної діяльності навичками.

Одним зі шляхів удосконалення змісту математичних дисциплін є проектування змісту навчання математичних дисциплін крізь призму принципу використання професійно спрямованих завдань.

Під професійно спрямованими завданнями розуміємо диференційовані завдання, у зміст яких включено матеріал фахового спрямування, забезпечуючи зв'язок процесу вивчення математичних дисциплін і майбутньої професії. Вони формують систему знань, умінь і навичок розв'язування різних типів задач; розвивають творче мислення студентів; сприяють розвитку інтелекту, світогляду; виконують показову роль в навчанні. Також професійно-спрямовані завдання є засобом формування математичних здібностей, пізнавального інтересу, самостійності, активності у навчанні, професійних якостей майбутніх бакалаврів з аграрних наук.

Професійно спрямовані завдання реалізується на рівні ефективного застосування математичного інструментарію в майбутній професійній діяльності.

Принцип використання професійно спрямованих завдань під час вивчення математичних дисциплін сприяє глибшому вивченню профільних предметів, розумінню причинно-наслідкових зв'язків, спонукає до самостійної пошукової, творчої діяльності.

**Висновки.** Важливим чинником організації навчального процесу під час вивчення математичних дисциплін є забезпечення студентів такою взаємодією викладання, змісту навчання й учіння, що регламентують зміст навчання та створюють умови для формування системи знань, умінь і навичок, яка забезпечує високий рівень професійної компетентності фахівців агропромислового комплексу.

Перспективи подальших досліджень полягають у деталізації окремих дидактичних принципів навчання математичних дисциплін, поповненні дидактичної системи новими принципами, що враховують специфіку навчання студентів аграрних ЗВО.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Моторіна В. Г. Технологія підготовки вчителя математики до уроку : навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних навчальних закладів. 2-е видання, доповнене і виправлене. Харків : Видавець Іванченко І.С., 2012. 318 с.

2. Ягупов В. В. Педагогіка : навчальний посібник. Київ, 2002. 560 с. URL: [http://eduknigi.com/ped\\_view.php?id=173](http://eduknigi.com/ped_view.php?id=173).
3. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. Москва : Педагогика, 1975. 304 с.
4. Чкана Я. О. Формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Сумський держ. пед. ун-т ім. А. С. Макаренка. Суми, 2018. 326 с.
5. Лук'янова С. М. Роль прикладної спрямованості в навчанні математики учнів 5–6 класів. *Didactics of mathematics: Problems and Investigations*. 2007. Issue 28, С. 222–227. URL: [http://www.donnu.edu.ua/journals/dm/28/222-227%2028\\_2007.pdf](http://www.donnu.edu.ua/journals/dm/28/222-227%2028_2007.pdf).
6. Борозенець Н. С. Професійна спрямованість змісту курсу вищої математики в аграрних університетах. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. Суми : Вид-во СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2011. № 1 (11). С. 11–15.
7. Борозенець Н. С. Формування дослідницької компетентності бакалаврів з аграрних наук засобами професійно спрямованих завдань з вищої математики. *Гуманізація навчально-виховного процесу* : збірник наукових праць. Харків : ТОВ «Видавництво НТМТ», 2018. № 3 (89). С. 41–58.
8. Горбатюк Р. Комп'ютерне моделювання у підготовці майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності. *Інформаційні технології у трудовому та професійному навчанні. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія «Педагогіка»*. 2009. № 3. С. 222–229.
9. Універсальні навчальні дії. URL: <http://um.co.ua/14/14-6/14-69637.html>.

#### REFERENCES

1. Motorina V. G. Technology of preparation of the teacher of mathematics for a lesson: the Textbook for students of physical and mathematical faculties of pedagogical educational institutions [Technology of preparation of the teacher of mathematics for a lesson: the Textbook for students of physical and mathematical faculties of pedagogical educational institutions]. Kh.: Publisher Ivanchenko I.S., 2012, 318 p. [in Ukrainian].
2. Yagupov V. V. Pedagogy: a textbook [Pedagogy: a textbook]. Kiev, 2002, 560 p. [in Ukrainian].
3. Leontiev A. N. Activity. Consciousness. Personality [Activity. Consciousness. Personality]. Moscow: Pedagogy, 1975, 304 p. [in Russian].
4. Chkana Ya. O. Formation of mathematical competence of future teachers of physical and mathematical specialties in professional training (PhD thesis) [Formation of mathematical competence of future teachers of physical and mathematical specialties in professional training]. Sumy, 2018, 326 p. [in Ukrainian].
5. Lukyanova S. M. Rol prykladnoyi spryamovanosti v navchanni matematyky uchniv 5–6 klasiv [The role of applied orientation in teaching mathematics to students of 5-6 grades]. *Didactics of mathematics: Problems and Investigations*. Issue 28, 2007, pp. 222–227 [in Ukrainian].
6. Borozenets N. S. Professional orientation of the content of the course of higher mathematics in agricultural universities [Professional orientation of the content of the course of higher mathematics in agricultural universities]. *Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies*, 2011, Nr 1 (11), pp. 11–15 [in Ukrainian].
7. Borozenets N. S. Formation of research competence of bachelors in agricultural sciences by means of professionally oriented tasks in higher mathematics [Formation of research competence of bachelors in agricultural sciences by means of professionally oriented tasks in higher mathematics]. *Humanization of the educational process: Collection of scientific works*, 2018, Nr 3 (89), pp. 41–58 [in Ukrainian].
8. Gorbatyuk R. Computer modeling in the preparation of future engineers-teachers for professional activity [Computer modeling in the preparation of future engineers-teachers for professional activity]. *Information technologies in labor and vocational training. Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University. Vladimir Hnatiuk*, 2009, Nr 3, pp. 222–229 [in Ukrainian].
9. Universal learning activities. URL: <http://um.co.ua/14/14-6/14-69637.html>.