

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Стрельников В.Ю. Принципы формирования исследовательской компетентности будущих бакалавров аграрных наук в процессе изучения математических дисциплин. Физико-математическая освіта. 2018. Выпуск 1(15), часть 2. С. 48-51.

Strelnikov V. Yu. Principles Of Formation Of Research Competence Of Future Bachelors Of Agrarian Sciences In The Process Of Studying Mathematical Disciplines. Physical and Mathematical Education. 2018. Issue 1(15), part 2. P. 48-51.

УДК 378

В.Ю. Стрельников

Донецкий национальный университет имени Василя Стуса, м. Винница, Украина
strelnikov.poltava@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8822-9517

ПРИНЦИПЫ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ АГРАРНИХ НАУК У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Анотація. У статті виділено та теоретично обґрунтовано принципи формування дослідницької компетентності майбутніх бакалаврів аграрних наук у процесі вивчення математичних дисциплін. Проведений аналіз основних закономірностей навчання та дослідницької компетентності майбутніх бакалаврів аграрних наук. До принципів формування дослідницької компетентності віднесено такі: цільового призначення інформаційного матеріалу; поєднання комплексних, інтегруючих і власних дидактичних цілей; повноти навчального матеріалу в модулі; відносної самостійності елементів модуля; реалізації зворотного зв'язку; оптимальної передачі інформаційних і методичних матеріалів; стиснення навчальної інформації у змістовому модулі; генералізації знань; взаємопов'язаності, логізації знань. Розкрито суть кожного з виділених принципів.

Ключові слова: принципи навчання, закономірності навчання, зміст математичної освіти, дослідницька компетентність, майбутній бакалавр аграрних наук.

Постановка проблеми. Кардинальні зміни, що сталися останнім часом у вищій освіті України, потребують формування нового змісту математичної освіти майбутніх бакалаврів аграрних наук, який забезпечуватиме необхідний рівень математичних знань, набуття дослідницької компетентності, розвиток творчих здібностей, професійного типу мислення, формування самостійності і динамізму у прийнятті рішень, вміння застосовувати набуті математичні знання у своїй професійній діяльності.

Принципи навчання обумовлюють концептуальні ідеї щодо структури і змісту математичної освіти, професійного навчання майбутніх бакалаврів аграрних наук у процесі вивчення математичних дисциплін. Вони використовуються як певні рекомендації щодо процесу формування дослідницької компетентності майбутніх бакалаврів аграрних наук, організації навчального процесу, дотримання яких є запорукою ефективності педагогічної діяльності. Принципи відображають взаємозв'язок між закономірностями навчально-виховного процесу і завданнями навчання. Загальна кількість принципів в дидактичній теорії чітко не визначена. Також існують різні підходи щодо класифікації і послідовності принципів формування дослідницької компетентності спеціалістів різних галузей. Це обумовлює актуальність даного дослідження.

Аналіз публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми, показує, що проблема відбору принципів навчання не є новою для педагогічних досліджень. Так, вперше, система принципів і правил їх реалізації була теоретично обґрунтована класиками педагогічної науки Я. А. Коменським, В. А. Дістервегом і Й. Г. Песталоцці. Ю. Бабанський, В. Онищук, П. Підкасистий, А. Хуторський дали детальне обґрунтування сучасних дидактичних принципів формування змісту освіти. Принципи формування математичної культури є об'єктом дослідження С. Крилової, В. Петрової, С. Розанової та ін. Принципи формування дослідницької компетентності фахівців різних профілів досліджували Л. Ільяшенко, Л. Лебедик [2-4], С. Лейко [6], Л. Нічуговська [5], В. Плахова та ін.

Однак серед дослідників, не зважаючи на певну дослідженість і єдність поглядів стосовно виділення дидактичних принципів навчання, поки залишаються **невирішеними аспектами проблеми** (або слабо вивченими) питання щодо їх трактування і визначення пріоритетних принципів навчання відносно інших. Це пояснюється тим, що значення кожного принципу залежить від розвитку суспільства, науки, техніки і нових вимог до навчального процесу. У більшості випадків вибір принципів навчання обумовлюється прийнятою дидактичною концепцією. На думку Н. Батечко, «дослідники, здебільшого, вдаються до інтегрування загальнодидактичних та спеціальних принципів формування змісту освіти професійної підготовки» [1, с. 8].

Мета статті – виділити та теоретично обґрунтувати принципи формування дослідницької компетентності майбутніх бакалаврів аграрних наук у процесі вивчення математичних дисциплін.

Виклад суті й результатів дослідження. Принципи навчання виконують регулятивну функцію з погляду моделювання дидактичних теорій і способів регулювання практики навчального процесу. Ми погоджуємося з П. Юцявиченє, що змістові модулі будуються відповідно до принципів: цільового призначення інформаційного матеріалу; поєднання комплексних, інтегруючих і

власних дидактичних цілей; повноти навчального матеріалу в модулі; відносної самостійності елементів модуля; реалізації зворотного зв'язку; оптимальної передачі інформаційних і методичних матеріалів [7, с. 55].

Проаналізуємо можливості формування дослідницької компетентності майбутніх бакалаврів аграрних наук у процесі вивчення математичних дисциплін, які надає дотримання кожного з принципів.

Перший із них – принцип цільового призначення інформаційного матеріалу – указує, що зміст банку інформації будується виходячи з дидактичної мети. Якщо вимагається досягнення пізнавальних цілей, банк інформації формується за гносеологічною ознакою. Якщо вимагається досягнення цілей діяльності, застосовується операційний підхід у побудові банку інформації, у результаті чого створюються змістові модулі операційного типу.

Принцип поєднання комплексних, інтегрованих і окремих дидактичних цілей реалізується для визначення структури змістових модулів вивчення математичних дисциплін. Комплексна дидактична мета є вершиною піраміди цілей і реалізується всією сукупністю змістових модулів. Вона поєднує інтегровальні дидактичні цілі, реалізацію кожної з яких забезпечує конкретний модуль. Модулі, які відповідають інтегровальній дидактичній меті, складають комплексну мету, об'єднуються модульною програмою. Кожна інтегровальна дидактична мета складається з окремих цілей, яким у модулі відповідає один елемент навчання.

Принцип повноти навчального матеріалу в модулі конкретизує модульний підхід і розкривається такими правилами: 1) викладаються основні моменти навчального матеріалу, його сутність; 2) даються пояснення до цього матеріалу; 3) указуються можливості додаткового поглиблення матеріалу або його розширеного вивчення шляхом використання комп'ютера, інших методів навчання чи рекомендуються конкретні літературні джерела; 4) даються практичні завдання і пояснення до їх вирішення; 5) ставляться теоретичні завдання та відповіді на них.

Принцип відносної самостійності елементів також реалізує модульний підхід до вивчення математичних дисциплін, що спрямований на виділення зі змісту навчання відокремлених елементів. Він тісно пов'язаний із принципом побудови змістових модулів, який вимагає поєднання комплексних, інтегровальних і окремих дидактичних цілей. Ступінь самостійності елементів залежить від ступеню самостійності окремих дидактичних цілей, які складають одну інтегровальну дидактичну мету.

Відповідно до принципу реалізації зворотного зв'язку процес засвоєння знань повинен бути керованим і контрольованим. Для реалізації зворотного зв'язку для побудови модуля слід дотримуватися таких правил: 1) повинна створюватися можливість зворотного зв'язку в наступності, тобто потрібно забезпечити модуль засобами прямого контролю, який показуватиме рівень підготовленості студента до його засвоєння; 2) слід застосовувати поточний, проміжний і узагальнювальний контроль: перший – у кінці кожного елемента, а останній – у кінці модуля; 3) поточний і проміжний контроль може здійснюватися у вигляді самоконтролю; 4) обидва вони мають сприяти своєчасному виявленню прогалин у засвоєнні знань, а у випадку неуспішності, чітко показувати, які частини навчального матеріалу слід повторити або глибше засвоїти; 5) узагальнювальний (вихідний) контроль має показувати рівень засвоєння модуля; у випадку виявлення недостатності засвоєння студенту пропонують повторити матеріал (у вигляді конкретних навчальних елементів), за яким отримано незадовільні відповіді.

Принцип оптимальної передачі інформаційного і методичного матеріалу вимагає представлення матеріалів модуля математичної дисципліни у такій формі, щоб забезпечує найбільш ефективне їх засвоєння в конкретних умовах.

Крім зазначених принципів (за П. Юцявічене) можна виділити такі важливі принципи формування дослідницької компетентності майбутніх бакалаврів аграрних наук у процесі вивчення математичних дисциплін, як: стиснення навчальної інформації у змістовому модулі; генералізації знань; взаємопов'язаності, логізації знань.

Принцип стиснення навчальної інформації у змістовому модулі є важливим для формування дослідницької компетентності майбутніх бакалаврів аграрних наук у процесі вивчення математичних дисциплін. Навчальна інформація – модуль цієї галузі знань, яка покладена в основу навчального курсу математичної дисципліни. У цьому випадку термін «модуль» повною мірою виправдовує свою етимологію, тобто вказує на деяку змістову помірність. У рамках навчальних курсів математичних дисциплін для формування дослідницької компетентності майбутніх бакалаврів аграрних наук неможливо викласти весь запас знань людства, що накопичені в цій галузі. Обов'язково постає завдання компресії, стиснення інформації, лаконічності й достатності, тобто її мінімізації (включення до змісту курсу лише необхідної й достатньої інформації для реалізації конкретної мети навчання). Проте однією з умов стиснення інформації залишається дотримання її помірності, необхідного збереження цілісності даної системи знань, що подана в концентрованому вигляді, що також узгоджується з модульним підходом вивчення математичних дисциплін.

У контексті інтенсивного вивчення математичних дисциплін, яке поєднує в своїй концепції і принцип прискорення, і принцип стиснення, структурування інформації є одним із найважливіших чинників досягнення мети навчання. Ущільнення навчальної інформації з математичної дисципліни може здійснюватися двома напрямками: шляхом генералізації (виділення основних понять) і логізації (установлення внутрішніх логічних зв'язків), що співвідносяться зі структурою знань. Виділення зі структури навчального матеріалу провідних знань дає змогу сконструювати «скелет» предмету. Провідні поняття виконують у навчальному курсі математичної дисципліни роль «організаторів» знання.

Подібний підхід до мінімізації інформації називають принципом генералізації знань, який означає, що починати побудову змісту математичної дисципліни слід із виділення основних структур і понять та організувати навчальний матеріал у систему в логічному порядку конкретизацією основних понять. Попереднє ознайомлення з навчальною інформацією, яке поєднується з засвоєнням основних понять, дає змогу більш адекватно репрезентувати цю інформацію. Генералізація знань дає змогу забезпечити краще розуміння, оскільки породжує структуру, яка значно краще взаємодіє з новими знаннями, ніж окремі факти. Чим більше зв'язків нових знань з уже існуючими в довгостроковій пам'яті може бути встановлено, тим глибше й ширше розуміння нового матеріалу, тим краще він засвоюється.

До провідних понять математичних дисциплін бакалаврам аграрних наук необхідно повертатися для того, щоб процес їх формування відбувався по спіралі, проходячи у своєму розвитку декілька етапів, рівнів. Ця поетапність формування основних понять математичної дисципліни є необхідною умовою для реалізації таких дидактичних принципів, як доступність і системність. Необхідно, щоб сприйняття нового не зводилося до якого-небудь одного акту, а було процесом, у якому студенти розглядали б кожне нове явище або предмет із різних боків, установлювати різноманіття зв'язків даного об'єкта з іншими, як схожими з ним, так і відмінними від них.

Технологічний принцип генералізації знань проявляється у створенні тезаурусу – понятійного ядра, у якому повинні бути подані основні понятійні одиниці. Їх слід систематизувати за елементами наукового знання математичної дисципліни і подавати за різними розділами курсу у вигляді переліку понять, які відображають віхи його змісту. База математичної дисципліни, що подана в такому вигляді, засвоюється студентами як система знань. Такі списки сприяють об'єктивізації методологічного знання, роблять його предметом свідомого засвоєння. Тезаурус містить набір (список) понять, термінів із заданими смисловими відносинами між ними. Елементами, між якими встановлюються семантичні відповідності, є дескриптори, які мають форму слів чи словосполучень. Перелік дескрипторів у тезаурусах може бути впорядкованим за алфавітним і систематичним принципом. Кожна словникова стаття тезаурусу, окрім основного елемента, може містити посилання на інші дескриптори чи поняття, які знаходяться з даним дескриптором у співвідношеннях з родовою, видовою, асоціативною, синонімічною або з іншою залежністю.

З принципу генералізації знань виходить принцип взаємопов'язаності, логізації знань, який передбачає розгляд сукупності стійких зв'язків, що забезпечують цілісність об'єкта вивчення математичної дисципліни. Логіка засвоєння підтверджує, що вивчати слід не ізольовані крихти, а узгоджені розділи. Те, що взаємопов'язане, легше вивчається і легше утримується. Цей принцип покладений в основу встановлення міжпредметних зв'язків математичної дисципліни. За модульної побудови курсів інтенсивного вивчення математичних дисциплін бакалаврами аграрних наук через установа зв'язків між модулями, досягається належна науковість змісту, яка проявляється не стільки в чіткому викладі, скільки в логічно правильній послідовності і систематичності побудови системи його внутрішніх взаємозв'язків.

До основного визначення методики внутрішньопредметного структурування відносять логічну структуру навчального матеріалу як сукупність стійких і впорядкованих логіко-дидактичних зв'язків між його елементами. Наявність логіко-дидактичного зв'язку між будь-якими двома елементами навчального матеріалу математичної дисципліни означає, що вивчення (засвоєння) одного елемента базується на знанні другого елемента, тобто потребує попереднього його засвоєння.

З технологічної точки зору внутрішньопредметне структурування математичної дисципліни може втілюватися у структурно-логічних схемах, тобто в зображенні за допомогою графів системи логіко-дидактичних зв'язків між елементами з провідного напрямку взаємозв'язків. Інформація акумулюється не лише в системі, а й під час упорядкування її функціональних частин та елементів. Чим чіткіша ієрархія логічної конструкції, тим вища її інформативність.

Висновок. У статті виділено та теоретично обґрунтовано принципи формування дослідницької компетентності майбутніх бакалаврів аграрних наук у процесі вивчення математичних дисциплін, а саме: цільового призначення інформаційного матеріалу; поєднання комплексних, інтегруючих і власних дидактичних цілей; повноти навчального матеріалу в модулі; відносної самостійності елементів модуля; реалізації зворотного зв'язку; оптимальної передачі інформаційних і методичних матеріалів; стиснення навчальної інформації у змістовому модулі; генералізації знань; взаємопов'язаності, логізації знань. Використання виділених принципів у навчальному процесі сприятиме глибокому і повному засвоєнню студентами математичного матеріалу, стимулюватиме до творчості, розвиватиме дослідницькі уміння, формуватиме стійкий інтерес до вивчення вищої математики.

Подальшими напрямками дослідження є виділення та аналіз загальнодидактичних та специфічних педагогічних принципів формування дослідницької компетентності майбутніх бакалаврів у процесі вивчення математичних дисциплін.

Список використаних джерел

1. Батечко Н. Г. Сучасні підходи до формування змісту підготовки майбутніх викладачів вищої школи в умовах магістратури / Н. Г. Батечко // Педагогічний процес: теорія і практика. – Вип. 4. – К.: ТОВ «Видавниче підприємство «ЕДЕЛЬВЕЙС», 2013. – С. 5-21.
2. Лебедик Л. В. Дидактичні принципи формування ІКТ-компетентностей майбутніх учителів математики у процесі фахової підготовки / Л. В. Лебедик // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 3(13). – С. 215-219.
3. Лебедик Л. В. Инновационные технологии обучения магистров педагогики высшей школы / Л. В. Лебедик // Использование инновационного потенциала вуза при подготовке бакалавров и магистров // Сборник материалов международной научно-практической конференции / Под общ. ред. Шарипова М. М., Раджабова Р. К. – Душанбе: «Ирфон», 2015. – 111 с. – С. 20-25.
4. Лебедик Л. В. Компоненти структури підготовленості викладачів вищої школи до проектування дидактичних систем / Л. В. Лебедик // Засоби навчальної та науково-дослідної роботи : зб. наук. праць / ред. кол.: акад. І. Ф. Прокопенко (голов. ред.) та інші; Харк. нац. пед. ун-т імені Г. С. Сковороди. – Харків : ХНПУ імені Г. С. Сковороди, 2017. – Вип. 49. – 231 с. – С. 80-95.
5. Нічуговська Л. І. Адаптивна концепція математичної освіти студентів ВНЗ і конкурентоспроможність випускників: методологія, теорія, практика : монографія / Л. І. Нічуговська. – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2008. – 153 с.
6. Стрельников В. Ю. Принципи формування математичної компетентності майбутніх інженерів-будівельників у процесі фахової підготовки / В. Ю. Стрельников, С. В. Лейко // Витоки педагогічної майстерності : зб. наук. праць Полтав. нац. пед. ун-ту імені В. Г. Короленка. – Серія «Педагогічні науки». – Полтава, 2014. – Вип. 14. – С. 260-267.
7. Юцявичене П. А. Создание модульных программ / П. А. Юцявичене // Советская педагогика. – 1990. – № 2. – С. 54-61.

References

1. Batechko N. H. Suchasni pidkhody do formuvannya zmistu pidhotovky maybutnikh vykladachiv shkoly / mahistratury N. Batechko // Pedagogichnyy protses: teoriya i praktyka. – Vyp. 4. – K.: TOV «Vydavnyche pidpryyemstvo «EDEL'VEYS», 2013. – S. 5-21.
2. Lebedyk L. V. Dydaktychni pryntsyipy formuvannya IKT-kompetentnostey maybutnikh uchniv matematyky v protsesi fakhovoyi pidhotovky / L. V. Lebedyk // Fizyko-matematychna osvita: naukovyy zhurnal. – 2017. – Vypusk 3 (13). – s. 215-219.
3. Lebedyk L. V. Ynnovatsyonnye tekhnolohyy obuchenyya mahystrov pedahohyky vysshey shkoly / L.V. V. Lebedyk // Vykorystannya innovatsynohoho potentsialu vuza pry pidhotovtsi bakalavriv i mahistriv // Podbor. red. Sharypova M. M., Radzhabova R. K. – Dushanbe: «Yrfon», 2015. – 111 s. – s. 20-25.
4. Lebedyk L. V. Komponenti struktury pidhotovlenosti vykladachiv vyshchoyi shkoly do proektuvannya dydaktychnykh system / L. V. Lebedyk // Zasoby navchal'noyi ta naukovy-doslidnoyi roboty: zb. nauk. prats' / red. kol.: akad. I. F. Prokopenko (holov. Red.) Ta inshi; Khark. nats. ped. un-t imeni H. S. Skovorody. – Kharkiv: KHNPU imeni H. S. Skovorody, 2017. – Vyp. 49. – 231 s. – s. 80-95.
5. Nichuhovs'ka L. I. Adaptivna kontseptsiya matematychnoyi osvity studentiv VNZ i konkurentospromozhnist' vypusknykiv: metodolohiya, teoriya, praktyka: monohrfiya / L. I. Nichuhovs'ka. – Poltava: RVV PUSKU, 2008. – 153 s.

6. Strel'nikov V. YU. Pryntsyvy formuvannya matematychnoyi kompetentnosti maybutnikh inzheneriv-budivel'nykiv u protsesakh fakhovoyi pidhotovky / V.V. YU. Strel'nikov, S. V. Leyko // Vytoky pedahohichnoyi maysternosti: zb. nauk. prats' Poltav. nats. ped. un-tu imeni V.H. Korolenka. – Seriya «Pedahohichni nauky». – Poltava, 2014. – Vyp. 14. – S. 260-267.
7. Yutsyavychene P. A. Sozdanye modul'nykh prohramm / P. A. Yutsyavychene // Sovet-skaya pedahohyka. – 1990. – № 2. – S. 54-61.

PRINCIPLES OF FORMATION OF RESEARCH COMPETENCE OF FUTURE BACHELORS OF AGRARIAN SCIENCES IN THE PROCESS OF STUDYING MATHEMATICAL DISCIPLINES

V. Yu. Strelnikov

Vasyl' Stus Donetsk National University, Ukraine

Abstract. *In the article the principles of forming the research competence of future bachelors of agrarian sciences in the process of studying mathematical disciplines are substantiated and theoretically substantiated. The analysis of the basic regularities of training and research competence of future bachelors of agrarian sciences is carried out. The principles of the formation of research competence include the following: the purpose of the information material; a combination of integrated, integrating and own didactic goals; the completeness of the training material in the module; relative independence of module elements; feedback implementation; optimal transmission of informational and methodical materials; Compression of the educational information in the content module; generalization of knowledge; interconnection, logistics of knowledge. The essence of each of the highlighted principles is revealed.*

Key words: *principles of education, patterns of teaching, content of mathematical education, research competence, future bachelor of agrarian sciences.*