УДК 37.013

Іван Житарюк
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна

МАТЕМАТИЧНА ПІДГОТОВКА НАУКОВЦЯ В ПОСТМОДЕРНОМУ ПРОСТОРІ ЯК БАЗОВА СТРУКТУРА ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ

У роботі приділено увагу компоненту нової освітньої парадигми – концепції фундаменталізації, основу якої складає неперервна математична підготовка як засіб фундаменталізації природничих дисциплін, що формує системні підходи і мову міждисциплінарного спілкування; віддзеркалення діалектики процесу взаємозв'язку фундаменталізації і якості підготовки фахівця-професіонала як її кінцевого результату на основі реалізації у взаємодії методологічних принципів науковості, системності, цілісності та спадкоємності.

Постановка задачі

Сучасна ситуація в Україні, модернізація умов життєдіяльності соціуму, потреби й інтереси особистості, соціально-економічні умови вимагають розвитку наукового потенціалу на базі поєднання традиційних та інноваційних підходів у вітчизняній системі освіти і науки, переміщення акценту з трудомістких процесів на наукові, а це у свою чергу визначає зростання ролі і значення методологічної підготовки суб'єктів навчання у вищому навчальному закладі (ВНЗ) [1]. Складність її обумовлена тим, шо методологічна діяльність – це діяльність з удосконалення і розвитку концептуального апарату; «робота» з власне поняттями, теоріями, методами; вища форма теоретичної діяльності. Те, що представникам різних наук – економістам, технологам, інженерам – бракує не спеціальних знань, а загальнометодологічних уявлень, пояснюється реальною відсутністю цілеспрямованого формування викладачами ВНЗ навичок до проведення такої діяльності [2]. Засвоєння спеціальної інформації і сукупності вузькопрофесійних навичок є лише необхідною передумовою успішного і соціально прийнятного розв'язання творчих інженерно-наукових задач. Сучасне виробництво вимагає принципово нових технічних і технологічних підходів, які можуть розробити лише фахівці, здатні інтегрувати ідеї з різних галузей науки, оперувати міждисциплінарними категоріями, комплексно сприймати інноваційний процес [3]. Це потребує формування нового мислення, суть якого полягає в комплексному підході до розв'язання проблем, що виникають при впровадженні наукових технологій. Тому сьогодні найважливішою задачею педагогів природничих спеціальностей ВНЗ є здійснення переходу від «масового» навчання до якісної індивідуальної підготовки фахівців, що обізнані не лише з проблемами своєї вузькопрофесійної діяльності, але й мають глибокі фундаментальні основи, однією з яких є математика.

Необхідність посилення методологічної підготовки фахівців зажадала формування нової освітньої парадигми, в межах якої змінюються підходи та ідеали системи освіти, пріоритетною стає орієнтація на інтереси особистості як активного суб'єкта освітнього процесу.

Найважливішим компонентом нової освітньої парадигми в постмодерному просторі є концепція фундаменталізації – поглиблення і розширення фундаментальної підготовки при скороченні загальних і обов'язкових дисциплін за рахунок строгого відбору матеріалу, системного підходу до змісту і виділення його основних інваріантів, основи якої складають: формування ядра системи інваріантних методологічно важливих знань особистості, що забезпечує потенціал її професійної адаптивності як сутності процесу фундаменталізації; його спрямованість на посилення фундаментальних складових дисциплін природничого циклу з метою підготовки конкурентоздатного фахівця.

Мета статті полягає у розкритті компоненти нової освітньої парадигми – концепції фундаменталізації, основу якої складає неперервна математична підготовка як засіб фундаменталізації природничих дисциплін, що формує системні підходи і мову міждисциплінарного спілкування.

Аналіз сучасних публікацій та результати дослідження

Особливої уваги в контексті реформування освіти в постмодерному просторі заслуговують два напрями гуманістичної філософії. По-перше, це її теоретична складова, де стикаються філософська та педагогічна антропологія. У роботах цього рівня гуманно-центрична переорієнтація навчально-виховного процесу розглядається в межах філософських узагальнень відносно природи людини та її основних екзистенційних проблем, що є своєрідним «перехідним містком» між освітньою практикою та загально-філософською теорією. По-друге, це сфера проектування конкретних освітніх новацій, де народжується досвід організації навчально-виховного процесу на нових світоглядних та ціннісних засадах. Це свого роду «експериментальний майданчик» нової освіти, де реалізуються основні її ідеї. Найбільший вклад у ці аспекти філософського дослідження освітніх проблем зробили Ю.П. Азаров, Ш.О. Амонашвілі, В.П. Андрющенко, М.С. Аромштам, Д.А. Бєлухін, Ф.Р. Воробйов, Б.З. Вульфов, Л.В. Жарова, О.А. Казанський, М.В. Кларін, А.А. Лобанов, О.М. Пєхота, П.І. Підкосистий, Л.М. Буровський, Б.С. Гершунський, О.В. Долженко та інші.

Оскільки математика вивчає математичні структури, які можуть бути моделями реальних фізичних, хімічних, біологічних, економічних, соціальних й інших явищ, то, вивчаючи ці моделі, ми вивчаємо вказані реальні явища, тобто за допомогою математичних методів математика дає можливість досліджувати процеси, що відбуваються в навколишньому середовищі. У цьому полягає її гносеологічне значення. Водночас математика вивчає свою предметну область не у всій сукупності її властивостей – це предмет науки взагалі, а лише в одному аспекті – форм і відношень, далеких від їх змісту, в аспекті абстрактної теорії систем, теорії структур. Отже, математика з погляду особливості предмета є формальною галуззю знання, тоді як інші галузі знання можна охарактеризувати як змістовні. Характерною ознакою математики є те, що вона, через вказану особливість закономірностей, що вивчаються нею, застосовується практично у всіх галузях науки, хоча й різною мірою, а також безпосередньо в різних сферах практики. Тому саме математика має бути покладена в основу формування загальнометодологічних, загальносистемних уявлень.

Можна говорити про математизацію фізики, біології. Цілком безумовно стають на шлях математизації й суспільні науки і особливо ті з них, які, подібно до економіки, соціальної психології або загальної теорії прийняття рішень, спрямовані не стільки на пасивну фіксацію причинно-наслідкових відносин або феноменологію окремих явищ, що відбуваються в людському суспільстві (або що відбувалися в ньому раніше), скільки на встановлення нормативної, доцільної поведінки окремих осіб і колективів. Остання обставина має принциповий характер. З неї випливають задачі не лише нового змісту, але й абсолютно нової структури, для розв'язання яких потрібен новий математичний апарат.

Мова формул, будучи чудово пристосованою до отримання логічних наслідків з первинних передумов, не може вивести нас за межі понять і уявлень, які уже сформувалися [4, с. 38-47]. На математичній мові неможливо виразити емоції, вона мало придатна також для отримання індуктивних висновків. Їй завжди на допомогу приходить звичайна, неформалізована мова з її невичерпним багатством відтінків і можливостей.

Якщо на певному етапі навчання пізнавальна діяльність визначається трійкою L, M, S, де L – набір загальнологічних прийомів мислення, M – набір специфічних для математики прийомів мислення (прийомів «математичної діяльності»), S – система набутих математичних знань, то через деякий час за допомогою пізнавальної діяльності приходимо до нової трійки L, M, S_1, де $S \subset S_1$, тобто відбувається поступове розширення системи знань. У процесі навчання утворюється ланцюг $(L, M, S) \rightarrow (L, M, S_1) \rightarrow (L, M, S_2) \rightarrow \ldots$, де $S \subset S_1 \subset S_2 \subset \ldots$. На різних етапах навчання, природно, можуть використовуватися різні елементи з L та M і не обов'язково усі наявні знання.

Навчання готовим знанням породжує ланцюг $S \rightarrow S_1 \rightarrow S_2 \rightarrow \ldots$ і не забезпечує достатнього розвитку розумової діяльності, що складається з логічних L та специфічних M для математики прийомів мислення, оскільки одержані ззовні, а не власною пізнавальною діяльністю, знання заучуються і відтворюються, вони не впливають достатньо на розвиток діяльності. Проте процес навчання математики не може будуватися цілком ні як навчання пізнавальної діяльності, ні як навчання готовим знанням. Описувану концепцію можна стисло сформулювати у вигляді початкового положення теорії навчання математики: навчання математиці є дидактично доцільне (обґрунтоване) поєднання навчання математичним знанням і пізнавальній діяльності з набуття цих знань, тобто специфічної для математики пізнавальної діяльності, яку умовно назвемо математичною діяльністю.

Математику зазвичай відносять до дедуктивних наук, а математичне мислення ототожнюють з дедуктивним (доказовим) мисленням. Проте це лише один з аспектів математики і математичного мислення. У широкому значенні термін «математика» включає не лише побудовані дедуктивні теорії, але і те, що передує цим теоріям, що одержало назву «передматематика», що є теоретичною основою початкового навчання. У процесі свого формування математика нагадує інші галузі людських знань: ми повинні формулювати теореми перш, ніж їх доводити, здогадуватися про ідею їх доведення перш, ніж здійснювати це доведення. Тому, коли ми хочемо навчати не лише власне математиці, але і математичній діяльності, необхідно вчити не лише доводити, але й здогадуватися, а процес навчання математиці повинен певною мірою імітувати процес дослідження в математиці. Процес навчання, як і процес дослідження, орієнтований на отримання нових знань. Різні неправильні тлумачення предмета математики породжуються, зокрема, відривом дедуктивної математичної теорії як від реальної основи емпіричного матеріалу, описом якого вона є, так і від застосувань, для яких вона побудована.

У літературі зустрічаються різні моделі математичної діяльності, що виділяють три або чотири основні її аспекти. Ми користуватимемося моделлю, яка виділяє три основні аспекти математичної діяльності: 1) математичний опис конкретних ситуацій, або математизація емпіричного матеріалу; 2) логічна організація математичного матеріалу, одержаного в результаті першого аспекту діяльності, або дослідження класу моделей, до якого належить одержана в результаті першого аспекту діяльності модель, або побудова математичної теорії (малої – «локальної» або великої – «глобальної»); 3) застосування математичної теорії, одержаної в результаті другого аспекту діяльності.

Ця модель, як і будь-яка інша, відображає лише спрощений, схематично складний змодельований об'єкт – реальну математичну діяльність. Проте з великої різноманітності аспектів цієї діяльності вона виділяє основні, до того ж, мабуть, найважливіші з дидактичної точки зору. Модель добре узгоджується з найважливішою закономірністю загальної теорії пізнання «від живого споглядання до абстрактного мислення і від нього до практики – такий діалектичний шлях пізнання істини, пізнання об'єктивної реальності». Три сторони єдиного процесу пізнання відображаються у трьох взаємозв'язаних аспектах математичної діяльності 1) – 3), які є специфічними для математики прийомами мислення (M), що використовують у певних поєднаннях загальнологічні прийоми (L).

Емпіричний матеріал – це оточуючі нас реальні системи речей або системи об'єктів з іншої наукової галузі (фізики, хімії, біології, економіки та ін.), що підлягають математичному опису або спеціально підготовлені для цілей навчання предмети (дидактичний матеріал), або математичний матеріал (система математичних об'єктів), який піддається подальшій математичній обробці, узагальненню і абстрагуванню з метою створення найзагальніших понять чи побудови найзагальніших теорій. Згідно з даною концепцією, особливість застосування логічних прийомів у навчанні математики полягає в тому, що вони застосовуються не ізольовано від специфічних прийомів математичної діяльності, а в межах різних її аспектів.

Необхідно зауважити, що як навчання математичній діяльності, так і в поєднанні з ним проблемне навчання не розглядається як універсальне у всьому процесі навчання математиці. Отже, одержуємо конкретизацію проблемного навчання з урахуванням специфіки навчання математичної діяльності.

Різноманітність застосувань математичної теорії можна умовно розбити на два класи: застосування до іншої теорії (математичної або не математичної) і безпосередньо до розв'язання практичних задач. До першого класу відносять, наприклад, застосування алгебри в геометрії (рівняння геометричних кривих або поверхонь у координатному просторі), геометрії в алгебрі (графіки функцій), алгебри і геометрії в аналізі, математичної теорії у фізиці та ін. Ці застосування називають міжпредметними зв'язками, і їх проблема, хоча і давно досліджується, ще цілком не розв'язана. Варто зазначити, що і застосування однієї теорії до іншої можна вважати застосуваннями до практики, тільки опосередкованими. Саме опосередковані зв'язки математики з практикою через інші природничі науки, безпосередньо пов'язані з технікою і виробництвом, набувають найбільшого значення в розвитку математики у постмодерному просторі. Найістотніші зв'язки математики з практикою здійснюються за допомогою математичних моделей, що використовуються природничими, а останнім часом й іншими науками.

Будь-яке застосування теорії припускає побудову моделі [5], яка з погляду навчання математичній діяльності є аспектом діяльності, аналогічній за своєю структурою математизації емпіричного матеріалу. Емпіричним матеріалом у застосуваннях математичної теорії до іншої є система об'єктів цієї теорії (області застосування), а до практичної задачі – конкретна ситуація, яка визначається умовами задачі.

Наприклад, фізика забезпечує математику [6] конкретними прикладами різних функцій, які, не пов'язуючи з природою фізичних об'єктів, ми досліджуємо як абстрактні математичні об'єкти, а потім застосовуємо одержані знання до вивчення різних фізичних процесів, змодельованих за допомогою цих функцій. Фізичні ситуації (явища, процеси) служать висхідним емпіричним матеріалом, потреба в математичному описі якого мотивує введення і вивчення нових математичних об'єктів, які потім застосовуються до опису і вивчення (на математичній моделі) початкових та інших фізичних процесів.

Математичні знання завжди перевірялися, перевіряються і, мабуть, перевірятимуться умінням розв'язувати задачі. Навчання розв'язуванню задач є важливою складовою навчання математики. Можна виділити три види навчальних ситуацій, пов'язаних з розв'язуванням задач, що визначають різні стратегії навчання: розв'язування стандартних задач, загальний метод розв'язання яких ще не відомий суб'єктам навчання; розв'язування стандартних задач, загальний метод розв'язання яких їм відомий; розв'язування нестандартних задач [6].

На сьогоднішній день розроблено методи пошуку розв'язків за допомогою комп'ютерної техніки (штучного інтелекту) [7], тому виникає потреба в дослідженні можливості запозичення деяких з них (алгоритмів пошуку) і їх адаптації для навчання студентів (природного інтелекту) пошуку розв'язків задач. У кібернетиці розроблено методи, які отримано в результаті аналізу і подальшої формалізації діяльності людини в процесі розв'язування задач, тому, принаймні, правомірна постановка проблеми їх запозичення і деформалізації для навчання розв'язувати нестандартні задачі.

Серйозних змін сьогодні потребує змістовна сторона курсу математичних дисциплін у ВНЗ. У цьому плані тривалий час протистоять два підходи [8]. Суть першого з них виражена в тезі про «фундаментальність математичної підготовки», згідно з якою «математиці повинні вчити математики, а застосуванням – прикладники». Проте математичні знання є фундаментальними і вимога фундаментальності знань у фундаментальній науці не має реального значення. При такому підході деколи навіть добре встигаючий студент під час вивчення інших дисциплін ледве «впізнає» відомий математичний метод. Прихильники другого підходу пропонують хаотично наповнити курси спеціальних математичних дисциплін прикладними задачами, що може привести до втрати в знаннях, які відносяться до інших галузей знань, проблем математичного змісту. Вихід з цього потрібно шукати в принципово новому наповненні, якого повинні набути загальнонаукові дисципліни, що вивчаються на молодших курсах у ВНЗ і складають фундаментальну підготовку та є базою для вивчення спеціальних дисциплін [9]. Під час їх викладання найголовнішою задачею стає міжнаочна взаємодія, тому вагомого значення набуває математична підготовка як об'єднуюча основа цього циклу предметів. Проте здійснити таку взаємодію не завжди вдається. Немає достатньої чіткості навіть у тому, що розуміти під прикладною задачею курсу вищої математики: задачу на застосування загального методу до конкретної ситуації чи задачу математичного моделювання, розв'язану даним методом. Проблема ілюстрації математичних понять і методів певними застосуваннями дуже складна. У фундаментальних і спеціальних дисциплінах загальну формулу ми прагнемо підкріпити розрахунками для якої-небудь конкретної ситуації. Цей прийом зберігається і в математиці, коли наводяться міркування про математичні методи. Для ілюстрації застосування на практиці конкретної математичної формули чи моделі необхідно показати широту її можливостей при розв'язуванні різних інженерних, економічних чи інших задач, тобто форма подачі ілюстративного матеріалу зовсім інша.

У даний час на всіх рівнях системи освіти актуальною є проблема методології міжпредметної діяльності [10]. Одержаний студентами на заняттях з математичних дисциплін апарат повинен повною мірою реалізовуватися під час вивчення загально-технічних, економічних, спеціальних та інших дисциплін. Зв'язки, що визначають даний процес або явище, бувають іноді настільки складні, що, власне, застосування математики в техніці й інших галузях науки порівнюється деколи з мистецтвом. Тоді як кінцева мета математизації вельми конкретна і полягає в отриманні надійних кількісних відносин, що дозволяють дати достатньо повну картину досліджуваного об'єкта.

Викладання математики має бути побудовано так, щоб не тільки давати суб'єктам навчання певний обсяг знань, який необхідний для засвоєння подальших дисциплін, але й систематично демонструвати на доступних прикладах можливість і необхідність застосування математичних методів для пізнання закономірностей реальних процесів. Суб'єкт навчання має переконатися в тому, що кожне математичне поняття, кожний комплекс математичних ідей має лише обмежені можливості для моделювання реальних явищ. Розширення наших знань про процеси природи, виробництва, економіки тощо приводить до необхідності створювати нові поняття, розробляти нові методи дослідження і нові математичні дисципліни.

У сучасних умовах вже недостатньо просто навчити суб'єкта навчання, дати йому певний, досить великий обсяг знань. Необхідно навчити потреби в постійному поновленні знання, систематично шукати нове, піклуватися про те, що ще можна поліпшити в навколишньому середовищі, звичному, освяченому довголітніми традиціями [11]. Не можна забувати, що цілі навчання певною мірою визначають методи навчання. Нові цілі сучасної вищої освіти, пов'язані зі створенням найсучасніших інженерних засобів виробництва і управління, із застосуванням на практиці нових наукових відкриттів, упровадженням нових технологій, повинні викликати до життя й нові засоби навчання, нові прийоми роботи зі студентами.

У процесі базової математичної підготовки [12] необхідно постійно розвивати наступні уміння: абстрактно мислити; засвоювати і відтворювати математичні визначення і закони в письмовій та усній формах; розв'язувати задачі з числовими даними і вміло користуватися математичною літературою й іншими допоміжними засобами. Базова математична підготовки повинна вносити вклад у формування й розвиток абстрактного мислення, творчої уяви, просторового уявлення, самостійності, творчої активності суб'єктів навчання. Для засвоєння математичного матеріалу потрібен тісний зв'язок між репродуктивним і продуктивним мисленням (діяльністю), при цьому велике значення має формування співвідношення між цими компонентами. Незважаючи на те, що репродуктивне мислення у багатьох випадках є необхідною передумовою для продуктивного мислення й діяльності, посилену увагу у ВНЗ варто приділяти формуванню продуктивного мислення (діяльності) [13].

Навчання різним спеціальностям на сучасному рівні стимулює мати запас певних математичних знань, вимагає включення у навчальні плани циклів, які повинні бути орієнтовані на підготовку фахівців з відповідних конкретних напрямків. Наприклад, сьогодні економічна спеціалізація без серйозної математичної підготовки не можлива [14]. Економіст має ґрунтовно знати економіко-математичне моделювання, повинен бути добре обізнаний з обчислювальними методами математики, вільно володіти методами лінійного програмування, динамічним програмуванням, ігровими методами, знати статистику і теорію ймовірностей. Він повинен уміти ставити математичні задачі на економічній основі, зрештою, добре орієнтуватися в математичних моделях економічних і виробничих систем та комп'ютерно-математичних підходах до питань управління виробництвом тощо. Для гуманітарних спеціальностей необхідні лише основи математичного аналізу й аналітичної геометрії, статистики і теорії ймовірностей, а також основи сучасної комп'ютерної техніки та програмування.

Висновки

Зміна ролі математики в постмодерному просторі, утвердження її як одного з найважливіших методів пізнання і розв'язування задач практики має знайти віддзеркалення у всій системі освіти. Математика у ВНЗ повинна вийти зі становища допоміжного предмета, вивчення якого необхідне лише для розуміння фізики, механіки, деяких спеціальних предметів, а також для вироблення логічного мислення [15].

Для повноцінної математичної освіти потрібно формувати математичні курси з урахуванням вимог тієї чи іншої дисципліни, а під час викладання спеціальних курсів певної дисципліни всебічно використовувати вже набуті студентами математичні знання [16]. Прагнення обійтися без математики виховує помилкове уявлення про те, що в сучасних дослідженнях, у питаннях управління виробничими процесами і під час розв'язання виробничих задач можна займатися лише приблизними міркуваннями і неповноцінними логічними висновками.

Отже, загальну мету навчання математиці фахівців-професіоналів, майбутніх науковців у постмодерному просторі, потрібно формулювати як пошук відповідності між спеціальністю, з якої проводиться навчання, і тими математичними знаннями й навичками, якими фахівець повинен володіти. Своє емпіричне розв'язання ця проблема знайшла поки що лише у фізико-технічному випадку. В математичному забезпеченні розв'язання задач з цієї галузі через їх гносеологічний характер і зміст багато аспектів математичного забезпечення виявляються сильно спрощеними, а іноді відсутні зовсім. У загальному випадку це вже не так, а тому необхідно провести перелік і характеризацію аспектів математичного забезпечення для тих задач, під час розв'язання яких воно може застосовуватися.

Маються на увазі такі аспекти математичного забезпечення розв'язування задач: *концептуальне*, що полягає у формуванні системи базисних понять і встановленні для них ієрархічної впорядкованості та логічної структури; *методологічне*, що встановлює відповідність між змістовними поняттями і категоріями, котре випливає зі спостережень за об'єктивною дійсністю або ж одержаними в результаті їх осмислення конкретними, змістовними науками, з одного боку, і поняттями й категоріями, що займають аналогічне місце в концептуальному забезпеченні – з іншого; *проблемне*, що полягає у виявленні таких задач, які в достатньо зрозумілій формі мовою конкретних, змістовних дисциплін виражали б назрілі практичні потреби, а також могли б бути сформульовані мовою математики; *методичне*, що визначає ті математичні методи, які повинні бути використані для розв'язання поставлених проблем, що охоплюють як освоєння створених, так і розробку нових методів, орієнтованих на відповідне коло проблем; *модельне*, що є конкретизацією концептуального, методологічного і методичного забезпечення у застосуванні до тієї чи іншої проблеми, котру необхідно розв'язати; *алгоритмічне*, покликане описувати переходи від конкретно поставлених задач до їх розв'язання, що є природним продовженням і доповненням методичного – описує конкретні варіанти того шляху розв'язування задач, який визначається методичним забезпеченням; *інформаційне*, котре полягає в тому, що для того чи іншого конкретного випадку треба визначити значення параметрів, які входять у його умови і які перетворюють абстрактні математичні моделі на конкретні задачі, розв'язання яких одержує практичне застосування; *програмне*, що здійснює реалізацію за допомогою комп'ютерної техніки результатів, отриманих при алгоритмічному забезпеченні; *технічне*, що складається з комп'ютерної техніки, допоміжного обладнання, спеціалізованих засобів автономного збору і первинної обробки емпіричної інформації; *організаційне*, що охоплює проблеми планування і управління науковими розробками, пов'язаними з використанням математики, плануванням матеріально-технічного постачання, фінансові питання тощо.

Література

1. Неперервна професійна освіта: філософія, педагогічні парадигми, прогноз / Андрущенко В.П., Зязюн І.А., Кремень В.Г., Максименко С.Д., Ничкало Н.Г. – К.: Наукова думка, 2003. – 854 с.
2. Егоров Ю.А., Аркавенко Л.Н. Найдется ли место для методологии науки в преподавании естественных наук // Магистр. – 1996. – № 5. – С. 87-95.
3. Геращенко И.Н. Методологические программы в педагогике // Высшее образование в России. – 1997. – № 2. – С. 126-129.
4. Дорофеев Г.В. Язык преподавания математики и математический язык // Современные проблемы методики преподавания математики. – М., 1985. – С. 38-47.
5. Орлов А.И. Математические модели отдельных сторон обучения математике // Математика: Сб. науч.-метод. статей. – М., 1978. – С. 28-34.
6. Балакин А.Б., Кондратьев В.В. Приложения дифференциального исчисления функции одного аргумента: Метод. указания. – Казань: Изд-во Казан. хим.-технолог. ин-та, 1986. – 23 с.
7. Грановская Р.М., Березная Л.Я. Интуиция и искусственный интеллект. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1991. – 268 с.
8. Лурье Л.И. О математической подготовке инженера // Вестник высшей школы. – 1989. – № 1. – С. 44-49.

9. Мелешина А.М., Гарунов М.Г., Семакова А.Г. Как изучать физико-математические дисциплины в вузе: советы студентам младших курсов. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1988. – 207 с.
10. Методологическая направленность преподавания физико-математических дисциплин в вузах: метод. рекомендации / Под ред. В.И. Солдатова. – Киев: Вища шк., 1989. – 119 с.
11. Волович М.Б. Наука обучать: технология преподавания математики. – М.: Linka-Press, 1995. – 279 с.
12. Мантойффель К., Цебрик У. Базовая математическая подготовка студентов-инженеров // Современная высшая школа. – 1988. – № 4 (64). – С. 137-144.
13. Айнштейн В.Г. О логическом и творческом в обучении // Вестник высшей школы. – 1988. – № 3. – С. 31-37.
14. Денисова М.В. Профессиональная направленность курса математики при подготовке юристов и экономистов // Интеграция в педагогике и образовании. – Самара, 1994. – С. 120-124.
15. Сучасна математика і математична освіта: здобутки, проблеми, перспективи: Матеріали місячника Ін-ту математики НАН України в НПУ ім. М.П. Драгоманова 1 березня – 2 квітня 2004 р. / М.В. Працьовитий (упоряд.). – К.: НПУ, 2007. – 144 с.
16. Кудрин Б.Г. Содержание и методическое построение курса математики в техническом вузе // Математика: Сб. науч.-метод. статей. – М., 1989. – С. 27-38.
17. Столяр А.А. Педагогика математики. – Минск: Вышэйшая шк., 1986. – 416 с.
18. Насыров А.З. О логическом и творческом в обучении математике // Математика: Сб. науч.-метод. статей. – М., 1991. – Вып. 17. – С. 12-21.
19. Богуславская Т.М., Семенова И.Н., Юдина И.Б. К вопросу о межпредметных связях между геометрией и физикой // Современные проблемы методики преподавания математики. – М., 1985. – С. 258-269.
20. Буровский Л.М. Технология образования и философия образования // Современные технологии образования. – Красноярск, 1994. – С. 9-13.
21. Гершунский Б.С. Философия образования для XXI века (в поисках практико-ориентированных образовательных концепций). – М.: Интер-Диалект, 1997. – 697 с.

Иван Житарюк

Математическая подготовка научного работника в постмодерном пространстве как базовая структура фундаментализации

В работе уделено внимание компоненте новой образовательной парадигмы – концепции фундаментализации, основания которой составляет непрерывная математическая подготовка как средство фундаментализации естественных дисциплин, формирующая системные подходы и язык междисциплинарного общения; отражение диалектики процесса взаимосвязи фундаментализации и качества подготовки специалиста-профессионала как ее конечного результата на основе реализации во взаимодействии методологических принципов научности, системности, целостности и преемственности.

Ivan Zhytariuk

Mathematical Training of Researchers in Postmodern Space as a Base Structure of Fundamentalization

In work Attention is focused on the component of new educational paradigm – conception of fundamentalization which is based: on continuous mathematical training as a means of fundamentalization natural disciplines, which forms the systems approaches and language of interdiscipline communication; reflection of dialectics of process of intercommunication of fundamentalization and quality of training of professional specialist as its eventual result on the basis of realization in cooperation of methodological principles of scientific character, system, integrity and succession.

Стаття надійшла до редакції 03.12.2007.