

## ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ: МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ТА МОРАЛЬНО-ЕТИЧНИЙ КОМПОНЕНТИ

Математична підготовка студентів розглянута в ракурсі її впливу на формування ментальних та морально-психологічних якостей особистості. Відзначено, що фундаменталізація математичної підготовки сприяє перетворенню певної сукупності математичних знань у нову якість – в систему знань професійно-математичних, які включають як важливу складову інтелектуальну дисципліну, відповідальність, самостійне мислення та професійну принциповість. Моральний аспект цього процесу виявляється в тому, що збільшення інтелектуальних можливостей завжди тягне за собою проблему моральної регламентації використання цих можливостей та відповідальність за наслідки.

Поняття «математична підготовка» є в педагогічній літературі доволі невизначеним і багатоаспектним. Часто автори не розмежовують поняття «математична підготовка», «математична освіта», «навчання математики» тощо, а їхній конкретний зміст визначається виходячи з контексту. Останніми роками проведено низку педагогічних досліджень, що так чи інакше трактують поняття «математична підготовка» або окремі аспекти цього поняття. Зокрема відзначимо роботи Г. Бокаревої, С. Мухіної. Дослідники виділяють такі компоненти математичної підготовки, як змістовно-процесуальний, етичний, мотиваційно-цільовий і професійно орієнтований [1, с. 17]. Поняття «підготовка» інтерпретується в термінах «формування готовності» (процесуальний компонент підготовки) і «рівень готовності» (результативний компонент підготовки), це дозволяє визначити математичну підготовку фахівця у вищому навчальному закладі в аспектах готовності до застосування математичних методів у фаховій діяльності та певного рівня такої готовності [2].

**Мета цієї статті** – розглянути математичну підготовку в її специфічному аспекті, а саме в ракурсі її впливу на формування ментальних та морально-психологічних якостей особистості. Узагальнюючи висновки різних досліджень, ми розглядаємо математичну підготовку як складний процес цілеспрямованого утворення системи якостей особистості, що формують її математичну готовність до майбутньої професійної діяльності. Важливо підкреслити, що математична підготовка посідає особливе місце у створенні взаємозв'язку різнобічних компонентів освіти, які створюють цілісну якість особистості майбутнього фахівця, тобто вона виконує виховну і розвивальну функції.

Специфічною особливістю розвитку особистості студента в процесі математичної підготовки є оволодіння на її основі систематизованими математичними науковими знаннями і способами реалізації математичних методів. Мінімальний рівень компетентності фахівця регламентовано Державними освітніми стандартами, в яких формулюється соціальне замовлення суспільства і держави в конкретних умовах. Ці стандарти містять вимоги до оволодіння системою знань і способів діяльності, а цілі розвитку, формування особистості студентів, на жаль, практично не конкретизовані. На наш погляд, ця проблема набуває особливої гостроти у контексті фундаменталізації освіти: дисципліна логічного мислення, інтелектуальне «тренування», яке відбувається в процесі вивчення математики, необхідні фахівцеві будь-якого профілю, оскільки сучасна освіта передбачає спроможність фахівця на основі одержаних базових знань самостійно набувати протягом свого професійного життя потрібні йому кваліфікації.

Тому сьогодні традиційний погляд на зміст навчання математики, її роль і місце в загальній освіті переглядається і уточнюється. Математична освіта трактується як психологічний феномен, що відбивається в різних психічних сферах особистості і змінюється під впливом навчання математики.

Історично склалися дві сторони призначення математичної освіти: *практична*, пов'язана зі створенням і застосуванням інструментарію, потрібного людині в її продуктивній діяльності, і *інтелектуальна*, пов'язана з мисленням людини, з оволодінням певним методом пізнання і перетворенням дійсності за допомогою математичних методів [3, с. 61]. У свою чергу, фундаментально-професійна математична освіта студентів – це інтеграційна властивість особистості, що характеризується сукупністю освітніх надбань людини (знань, умінь, навичок), сформованих інтелектуальними, поведінковими і професійно-значущими якостями, розвиненою мотивацією досягнень у навчанні, здатністю до інтелектуальної і творчої діяльності, до продовження своєї освіти, до самоосвіти, яка дозволяє людині самореалізуватися, зайняти гідне місце в соціумі [4]. Оскільки фундаментально-професійна математична освіта студентів є самостійною системою, то вона має свій склад і структуру, тому якість фундаментально-професійної математичної освіти студентів загалом залежатиме від якості засвоєння знань, надбання навичок і умінь.

Як основний чинник функціонування процесу навчання математики студентів фундаментально-професійна математична освіта, за Ж. Сайгітбалаловим, проходить три ступені свого розвитку:

- елементарна математична грамотність,
- функціональна математична грамотність,
- професійно-математична компетентність.

*Елементарна грамотність в галузі математики* припускає знання базових математичних понять і розуміння можливостей їх застосування в різних сферах людської діяльності, зокрема в майбутній професійній діяльності. Математична грамотність характеризується вміннями міркувати аналогічно, застосовувати наявні теоретичні знання і відомі алгоритми до вирішення практичних задач.

*Функціональна математична грамотність* означає наявність досить широкого кругозору в найрізноманітніших розділах математичного знання. Тільки досягнувши рівня функціональної математичної грамотності, студент може швидко переключатися з одного виду діяльності на інший, оперативно поповнювати свої знання новими та ефективно і творчо використовувати їх у професійній діяльності.

Для рівня *професійної математичної компетентності* недостатньо мати великий обсяг і структуру знань – бути компетентним означає вміння мобілізувати в даній ситуації отримані знання і досвід.

Всі розглянуті умовно виділені ступені фундаментально-професійної математичної освіти студентів є взаємопов'язаними – кожен попередній ступінь є свого роду фундаментом для подальших.

Рушійну силу розвитку математичної підготовки ми вбачаємо в двоєдиному принципі фундаменталізації і професіоналізації освіти, який виявляє в системі освіти суперечність між потребами та наявними засобами їх задоволення, які можуть дати наука і практика, зумовлені як відкриттям нових фактів і зв'язків, так і появою нових запитів практики, що потребують розробки нових теоретичних знань. Суперечність «фундаменталізм – професіоналізм», безперечно, ми відносимо до суперечностей неантагоністичних, шляхом її розв'язання є координація, узгодження, інтеграція фундаментального і професійного компонентів у змісті освіти. Почергове домінування фундаментального і професійного забезпечує наступність у розвитку знань фахівця. Спіралеподібний характер розвитку знань забезпечується різними рівнями фундаменталізації. Ми вважаємо принциповим висновок, що має здатність до розвитку лише система наукових, фундаментальних знань, а сукупність фактологічних знань є догматичною.

Фундаменталізація математичної освіти майбутніх фахівців дає можливість розглядати її у взаємодії з їхньою професійною підготовкою. Процес виникнення нових особистісних якостей супроводжується інтегративним баченням явищ чи предметів як взаємопов'язаного єдиного цілого. Найсуттєвішим є те, що фундаменталізація математичної освіти є засобом переходу певної сукупності математичних знань у нову якість – знань професійно-математичних, що включають як важливу складову інтелектуальну дисципліну, відповідальність, самостійне мислення та принциповість.

Якість освіти фахівця повноцінно проявляється лише під час його професійної діяльності. Будь-яка властивість є відносною, зокрема в стандартних умовах математична підготовка фахівця може бути достатньою, а в нестандартних чи екстремальних – недостатньою. Професійна освіта особистості має низку властивостей, які утворюють її якісну визначеність, які можуть бути загальними і специфічними, суттєвими чи несуттєвими, зовнішніми і внутрішніми, природними чи набутими тощо. Не менш важливим є врахування кількісних характеристик, які описуються філософською категорією міри. Звідси випливає необхідність врахування взаємодій між елементами освіти у процесі її сучасного розвитку. Відзначимо дуже важливу, на наш погляд, річ: метою професійної освіти є досягнення певного рівня *якості* підготовки фахівця, у той час коли навчально-виховний процес спрямований практично на накопичення щораз більшої *кількості* навчального матеріалу. Для певного обсягу кількості знань необхідне забезпечення оптимального співвідношення якості та кількості з урахуванням стрибка якості знань. На практиці маємо стрімке наростання кількості знань і повільне наростання якості з відповідно нижчими показниками якісного стрибка знань. Тому, за нашим переконанням, забезпечення необхідної якості математичної підготовки можливе лише за умови, коли кількість знань буде сформована на засадах фундаменталізації змісту освіти.

Ми розглядаємо математичну підготовку фахівців, застосовуючи методологічний принцип єдності одиничного та загального. У контексті професійної освіти одиничним може виступати *математична освіта фахівця*. Прикладом особливого може бути *математична освіта економіста, тобто фахівця конкретного профілю*. При цьому загальне – *професійна освіта* – виступає у двоякому відношенні: стосовно одиничного (математичної освіти) *економічна освіта* виступає як загальне, а стосовно більшого ступеня спільності (професійної освіти) воно виступає як особливе. Аналогічно поняття «економіст» виступає як загальне стосовно кожної конкретної людини, економіста за професією, та як особливе стосовно поняття «фахівець». Останнє виступає як загальне щодо поняття «економіст» і як особливе щодо поняття «фахівець». «Фундаменталізація математичної освіти економістів» виступає одиничним стосовно «фундаменталізації професійної освіти» та особливим стосовно «фундаменталізації математичної освіти». Тому фундаменталізація математичної освіти не існує сама по собі, поза зв'язком з іншим. Вона не може ні виникнути, ні зберегтися, ні змінитися без зв'язку із загальними тенденціями фундаменталізації професійної освіти. А ці поняття пов'язані між собою, взаємодіють, перебувають у взаємній залежності, вони повинні мати «точки» зіткнення, бути суміжними, однорідними, мати суттєві спільні характеристики. Разом з тим за загальним поняттям «фундаментальна математична освіта» криється множина різноманітних фахівців, особистостей, які здобули фундаментальну математичну освіту, але *виявляють і використовують її по-різному*, залежно від своїх індивідуальних особливостей. Аналогічно викладачі-практики, маючи на меті формування фундаментальної математичної освіти у студентів, роблять це по-різному, виходячи зі своїх індивідуальних можливостей та уявлень.

Одним із важливих завдань наукових досліджень у царині фундаменталізації математичної підготовки є не лише обґрунтування підходів до неї, розробки змісту навчання тощо, а й орієнтовне прогнозування часового інтервалу появи реального результату фундаменталізації. Ми наголошуємо на цьому тому, що фундаменталізація освіти, образно

кажучи, є процесом, який викликає саме *фундаментальні* зміни у її змісті та організації, тому й явний результат цього процесу вимагає тривалого часу. Будь-які інновації вимагають морально-психологічної готовності до їх впровадження: недостатньо науково обґрунтувати та впровадити провідні ідеї фундаментальної освіти в навчальний процес, а слід подбати про адаптацію викладачів і студентів до нових підходів у навчанні, забезпечити усвідомлення ними того, що *саме фундаменталізація освіти дає максимальний результат професійної підготовки з мінімальною затратою сил та навчального часу*.

Фундаменталізація математичної освіти на сучасному етапі впливає із самої сутності та цілей професійної освіти і обов'язково реалізується рано чи пізно, складніше чи простіше. Причина цього полягає у *внутрішніх закономірностях розвитку професійної освіти*. Водночас будь-яка випадковість містить у собі момент необхідності, так само як необхідність реалізується крізь низку випадковостей. *Одним із найважливіших завдань фундаменталізації математичної освіти є виокремлення закономірностей її фундаменталізації серед інших випадкових явищ. Останні характеризують суб'єктивні умови реалізації цієї фундаменталізації на практиці*.

Часто говориться про *зміст* фундаменталізації освіти, однак практично немає розробок щодо *форми*, яка відповідає цьому змісту, сприяє і прискорює його розвиток. Адже саме *форма, яка перестає відповідати змісту, в кінцевому підсумку через конфлікт між формою і змістом викликає виникнення форми, відповідної до нового змісту*. Наприклад, у розвитку математичної освіти виникають зміни, пов'язані з фундаменталізацією її змісту, які починаються із змін у методиках навчання під впливом нових вимог суспільства до фахівця. Структура ж освіти залишається до певного часу без істотних змін, але зміна змісту освіти, спричинена впровадженням ідей фундаменталізації, рано чи пізно приводить до того, що змінюється і структура. Проілюструємо це таким прикладом. Можуть існувати два курси математики для економістів, які містять одні і ті ж математичні факти, поняття тощо, тобто мають один і той же склад – *зміст*. Водночас *ефективність* їх використання в навчальному процесі може мати різні *відмінності, які зумовлені не змістом навчального матеріалу в одному й другому, а характером їхньої побудови*: наприклад, в одному з них зміст структуровано традиційно (класичний курс, де окремі положення ілюстровано прикладами з економіки), а в другому – інноваційно (на основі мінімізованого курсу класичної математики створено якісно новий курс, пронизаний економічними ідеями та спрямований на формування вмінь використовувати математичні знання і вміння у професійній діяльності). Тому у фундаменталізації освіти необхідно реалізувати єдність змісту, форми, функції та структури, оскільки нівелювання форм фундаменталізації суттєво гальмує розвиток її змісту, а недооцінка функцій гальмує інноваційні зміни структури освіти, оскільки ефективність формування змісту математичної освіти зумовлена не лише змістом навчального матеріалу, а й характером його побудови.

Розвиток пізнання рухається від поверхневого, видимого до глибокого, часто прихованого – сутності, яка визначає підставу всіх змін, що відбуваються з процесом чи явищем, відділяючи *неістотне від істотного* (основного, необхідного, закономірного). *Сутність* фундаменталізації математичної підготовки є *формування у студентів довготривалої системи фундаментальних знань і вмінь, які забезпечують здатність ефективно використовувати їх у професійній діяльності*. Явище фундаменталізації математичної підготовки, яке часто не відрізняють від її сутності, є лише зовнішнім виявом сутності фундаменталізації, формою її прояву в реальному навчальному процесі. Змішування цих категорій може привести до серйозних дидактичних помилок та зайвих труднощів у розвитку освітнього процесу, спотворення самої суті фундаменталізації, *підміни сутності видимістю*. А така підміна часто відбувається тому, що на відміну від суті, яка прихована, явище лежить на поверхні, хоча всі приховані і видимі процеси є складовими єдиного руху.

Підвищення рівня фундаментальності освіти зумовлене потребою орієнтації студента на оволодіння глибинними, сутнісними підставами і зв'язками між різноманітними процесами навколишнього світу, з розвитком його інтелектуального потенціалу. Єдність онтологічного і гносеологічного аспектів фундаменталізації освіти надає разом з тим унікальну можливість для навчання мислення (його методології, методів і окремих прийомів) безпосередньо на наочному матеріалі, з урахуванням його характерної специфіки [5]. Фундаментальна освіта реалізує єдність онтологічного, гносеологічного та морального аспектів навчальної діяльності. Онтологічний аспект пов'язаний із пізнанням навколишнього світу, гносеологічний – з освоєнням методології та отриманням навичок пізнання [6]. В. Сергієвський та О. Полещук у роботі «Размышления о фундаментальном блоке инженерного образования» пишуть, що на більшості «поверхів» пізнання людина розрізняє минуле, сучасне і майбутнє. У цьому разі під об'єктивною реальністю розуміють реалізований світ минулого і теперішнього часу в момент його становлення (включаючи світ людини), а під буттям – об'єктивну реальність, що містить майбутній вид. Іншими словами, об'єктивна реальність – результат уже реалізованих необхідності і випадковості, або тих, що реалізуються в теперішньому часі; буття ж включає широкий спектр випадковості, яка в майбутньому може реалізуватися лише частково. «Таке розмежування свідчить про те, що глобальною метою цивілізації є забезпечення заселеності буття, можливості існування майбутніх поколінь. Що ж до *фундаментального завдання системи освіти, то вона зводиться до забезпечення умов розвитку людини*» [7, с. 11]. Розвиток же означає процес, у ході якого індивіди збільшують свої можливості щодо задоволення власних потреб і бажань. Саме в цьому моменті виявляється моральний аспект, оскільки збільшення можливостей завжди тягне за собою проблему моральної регламентації використання цих можливостей та відповідальність за наслідки.

Для розуміння мотиваційно-цільового та етичного компонентів фундаменталізації освіти суттєво важливим є поняття *засвоєння* – процес відтворення індивідом історично сформованих, суспільно вироблених і легітимізованих здатностей, способів поведінки, знань, умінь і навичок, процес їх перетворення у форми індивідуальної суб'єктивної діяльності. Після засвоєння індивідом об'єктивна інформація перетворюється на суб'єктивні навички, знання, уміння, переконання конкретної людини.

Розрізняють *чотири види засвоєння об'єктивізованого досвіду людства*: кероване засвоєння (яке лежить в основі системи освіти), спонтанне, самостійне і латентне (приховане, мимовільне засвоєння) наслідування, спілкування. Наслідування – усвідомлене або неусвідомлене копіювання індивідом особливостей виконання операцій іншим індивідом, здійснюване під час спільного виконання операцій або спостережень за діями іншого. Спонтанне засвоєння – попутне засвоєння суб'єктом елементів об'єктивізованого досвіду людства, здійснюване неусвідомлено в процесі здійснення діяльності або дій, спрямованих на задоволення повсякденних потреб (наприклад, багаторазове виконання будь-якої операції навчає її виконувати). Латентне засвоєння – приховане засвоєння елементів об'єктивізованого досвіду людства, яке суб'єкт здійснює неусвідомлено (наприклад, у процесі наслідування). Кероване засвоєння – цілеспрямоване засвоєння, здійснюване індивідом під безпосереднім або опосередкованим керівництвом викладача (групи викладачів). Освоєння – синонім терміна «засвоєння», що застосовується в тому разі, коли йдеться про засвоєння маніпулятивних або діяльнісних елементів об'єктивного досвіду людства (операцій, дій, діяльності) [8, с. 36-37]. Протиставлення дій знанням відносне, оскільки будь-яке навчання основ наук одночасно є навчанням відповідних розумових дій, а формування розумової дії неможливе без засвоєння певних знань, оскільки найбільш ефективно заглиблення в досліджуваний предмет відбувається в самостійній роботі студента над цим предметом, мета змушує людину думати [9].

Таким чином, як вихідне теоретичне положення фундаменталізації освіти в цілому та математичної підготовки зокрема ми приймаємо ідею єдності світу, що виявляється в загальному взаємозв'язку у сфері неживого, живого, духовного. Єдність світу виявляється в єдності культурної, наукової і практичної сфер цивілізації і, як наслідок, в органічних взаємозв'язках усіх наук та навчальних дисциплін.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бокарева Г.А. Совершенствование профессиональной подготовки студентов (на примере обучения математике в техническом вузе). – Калининград: Кн. из-во, 1985. – 264 с.
2. Тарасова Т.Н. Междисциплинарный комплекс как средство совершенствования математической подготовки юристов в университете: Дисс... канд. пед. наук / Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург, 2004. – 198 с.
3. Шепелева Ж.Н. Педагогические условия обучения старшеклассников конструированию экономико-математических моделей: Дисс... канд. пед. наук / Белг. гос. ун-т 13.00.01. – Белгород, 2004. – 186 с.
4. Улыбин К.А. Современное экономическое мышление. – М.: Политиздат, 1986. – 239 с.
5. Евстигнеев В., Торбунов С. Интеграция фундаментального и специального знаний в подготовке инженерных кадров // Вестник высшей школы. – 2003. – № 3. – С. 14-16.
6. Негруца Н.А. Формування екологічного світогляду студентів вищих навчальних закладів I – II рівнів акредитації аграрного профілю у процесі вивчення економічних дисциплін: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Інститут педагогіки і психології професійної освіти АПН України. – К., 2003. – 19 с.
7. Сергиевский В., Полещук О. Размышления о фундаментальном блоке инженерного образования // Вестник высшей школы. – 1996. – № 4. – С. 11-16.
8. Фокин Ю.Г. Преподавание и воспитание в высшей школе: Методология, цели и содержание, творчество. – М.: Академия, 2002. – 224 с.
9. Коляда М. Діяльнісний підхід у формуванні інформаційної культури майбутніх економістів // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2003. – № 1. – С. 46-58.

*Г.Я. Дутка*

### **Фундаментализация математической подготовки будущих специалистов: методологический и морально-этический компоненты**

Математическая подготовка студентов рассмотрена в ракурсе ее влияния на формирование ментальных и морально-психологических качеств личности. Отмечено, что фундаментализация математического образования содействует переходу определенной совокупности математических знаний в новое качество – в систему знаний профессионально-математических, которые включают как важную составляющую интеллектуальную дисциплину, ответственность, самостоятельное мышление и профессиональную принципиальность. Моральный аспект этого процесса проявляется в том, что увеличение интеллектуальных возможностей всегда влечет за собой проблему моральной регламентации использования этих возможностей и ответственность за последствия.

*G.Ya. Dutka*

The mathematical education of students is considered in foreshortening of its influence on forming of mental and moral-psychological qualities of personality. A moral aspect of mathematical education is shown up as the increase of intellectual possibilities, which always results in a problem of moral regulation and responsibility.

*Стаття надійшла до редакції 17.04.2008.*