УДК 377.1:51(07)

Петро Сікорський

ПРОБЛЕМА ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ У ПТНЗ

У сучасних умовах актуалізується проблема вдосконалення природничо-математичної підготовки учнів шкіл. Про те, що природничо-математична підготовка школярів за останнє десятиліття суттєво погіршилася, зазначають усі: від міністра освіти і науки до викладачів ВНЗ.

Зрештою, цей процес можна було і спрогнозувати. Адже, з одного боку, Міністерство освіти і науки взяло правильний курс на профілізацію старшої школи (розроблено всі нормативні документи, навчальні плани і програми, підручники і посібники), а профілізація старшої школи мала би закінчитися у 2010 р. Однак для впровадження профільного навчання не зроблено головного – структурного реформування освітньої системи. Профільне навчання неможливо зреалізувати в однокомплектній загальноосвітній школі, а таких в Україні – більшість. У такій школі всі учні змушені навчатися за одним і тим же профілем, зокрема універсальним. Ідучи лінією найменшого опору, школи обирають, здебільшого, універсальний напрям, у якому кількість годин на вивчення, наприклад, математики зменшено до мінімуму (чотири години в тиждень). У результаті, щоб не залишити ВНЗ без студентів, МОН України декілька років дозволяло приймати до вищої школи абітурієнтів зі 124 балами, одержаними під час незалежного тестування, тобто до ВНЗ приймались абітурієнти, які засвоїли профільні предмети з оцінкою “2” – “3”. Сьогодні прохідний бал із профільних предметів підвищено до 160. Однак і цей бал є надто низьким, наприклад, для університетів. Не вирішує проблеми, а здебільшого ускладнює її функціонування поряд із непрофільними загальноосвітніми школами поодиноких ліцеїв і гімназій, оскільки їхні добре підготовлені випускники поглиблюють гетерогенність групи у ВНЗ. Викладачі змушені проектувати свої навчальні зусилля на підгрупу випускників загальноосвітніх шкіл, які навчалися за універсальним профілем, а їх більшість. Поодинокі випускники ліцеїв і гімназій у таких групах нудьгують, а подекуди й деградують.

Не варто забувати і про випускників профтехучилищ, значна частина яких продовжує здобувати вищу освіту. На превеликий жаль, студенти, які закінчували профтехучилища, з об’єктивних причин є чи не найменш підготовленими до навчання у ВНЗ, особливо коли йдеться про напрями

© Петро Сікорський, 2013

навчання, у яких потрібна фундаментальна підготовка з природничо-математичних предметів. Наприклад, математика в усіх ПТНЗ вивчається за 210-годинною програмою (рівень стандарту), у той час як у загальноосвітніх школах (універсальний напрям) на цей предмет виділяється 280 год. Крім того, у профтехучилищах на ІІІ курсі не вивчається математика загалом. Випускники ПТНЗ, які хочуть продовжити навчання у ВНЗ, змушені наймати репетиторів, щоб подолати визначений бар'єр незалежного тестування, або готуватися самотужки. Такий стан освіти в Україні порушує конституційні норми щодо рівного доступу всіх громадян до здобуття якісної освіти. З іншого боку, така нерівноправність поглиблює корупційні процеси у вищій школі. Студенти з низьким рівнем фізико-математичної підготовки не спроможні успішно засвоювати, наприклад, складні технічні дисципліни і, як правило, не засвоюють їх хоча б на задовільному рівні, а виключати студентів нині за неуспішність практично неможливо (не виконується ліцензійний набір, зменшується навчальне навантаження тощо). Студентам доводиться шукати непрямі шляхи складання заліків та іспитів (принцип кумівства, хабарництво та ін.)

Вища школа перестає якісно виконувати свою головну функцію – готувати кваліфікованих фахівців. Постає питання: як докорінно змінити ситуацію в освіті, щоб хоча б наблизитися до, наприклад, європейських стандартів вищої освіти, використавши наявну матеріально-технічну базу, науково-педагогічний потенціал та ін.?

Мета нашої статті – обґрунтувати можливості диференційованого навчання математики в одній з освітніх ланок – професійно-технічній школі – з метою підготовки здібних випускників цих навчальних закладів до продовження навчання у ВНЗ.

У науково-педагогічній літературі використовуються різні підходи до розуміння і визначення головних понять дидактичної диференціації. Так, Н. Шахмаєв вважає, що "навчально-виховний процес, для якого характерне врахування типологічних індивідуальних відмінностей учнів, називається диференційованим, а навчання в умовах цього процесу – диференційованим навчанням" [3, с. 269-270].

Таке означення не дає розуміння навчання загалом, створюється враження, що навчання – це не багатогранний процес. Крім того, воно не є активно-дієвим: у навчанні можна враховувати лише індивідуальні особливості учнів.

І. Бутузов наголошує на тому, що диференціація передбачає не роботу за різними програмами і підручниками, розрахованими на декілька рівнів інтелектуальної обдарованості, а навчальну діяльність учнів на різних рівнях для опанування єдиним програмовим матеріалом залежно від індивідуальних особливостей. На його думку, "диференційоване навчання

включає в себе не лише організацію процесу навчання залежно від урахування індивідуальних відмінностей у навчанні школярів, а й є формою поділу учнів класу на порівняно однакові за рівнем навчання групи (сильні, середні, слабкі) для здійснення навчальної роботи з цими групами на різних рівнях" [2, с. 4].

Таким чином, І. Бутузов відстоює принцип концентрів у навчанні, тобто побудову навчальних програм за трьома рівнями на основі спільного "ядра". Своїм означенням він утверджує єдину форму типологогрупової диференціації учнів класу, що в умовах радянської школи було значним кроком уперед у розвитку дидактики. Проте поняття диференційованого навчання є набагато ширшим, а типолого-групова диференціація в умовах гетерогенного класу є лише однією з можливих форм диференційованого навчання. Крім того, таке розуміння диференційованого навчання як "навчальної діяльності учнів на різних рівнях для оволодіння єдиним програмовим матеріалом" відразу обмежує рівні трудності та складності змісту єдиними вимогами, тобто програмує різні рівні структурування змісту стосовно єдиних програмних вимог.

Дещо інший підхід до поняття диференційованого навчання пропонує І. Чередов: "Під диференційованим навчанням на уроках мислиться такий процес навчання, який передбачає глибоке вивчення індивідуальних особивостей учнів, їх класифікацію за типологічними групами й організацію роботи цих груп над виконанням специфічних навчальних завдань, які сприяють розумовому і моральному розвитку" [7, с. 7]. Тобто індивідуальні особливості учнів вивчаються для того, щоб уможливити їх класифікацію за типологічними групами, які працюватимуть над розв'язанням специфічних завдань. Пропонується однобічний підхід, бо диференційоване навчання передбачає не лише виконання специфічних завдань. Окрім того, не цілком зрозуміло, що це за специфічні завдання, у чому полягає їх специфіка.

Ще більш вузько розуміє диференційоване навчання В. Стрезікозін, який вважає, що "смисл диференційованого навчання полягає в тому, щоб, знаючи індивідуальні особливості кожного учня (рівень підготовки, розвитку, особливості мислення, пам'яті, інтерес до предмета тощо), визначити для нього найбільш доцільний і ефективний характер роботи на уроці" [5, с. 21].

І. Унт розглядає поняття "диференціації" як таке, що виходить з особливостей індивіда, його особистісних характеристик. Це поняття вона розглядає більш широко, виходячи з вікових, статевих, регіонально-економічних, національних та інших ознак. "Під диференціацією ми розуміємо врахування індивідуальних особливостей учнів у тій формі, коли учні групуються на основі деяких особливостей для окремого навчання; зазвичай, навчання в такому випадку проходить за дещо різними

навчальними планами і програмами" [6, с. 8]. Таким означенням І. Унт утверджує лише зовнішню диференціацію, тобто типологічне групування класів за деякими критеріями.

Отже, всі наведені дефініції мають спільну рису, яка полягає у врахуванні індивідуальних особливостей учнів, тобто засобами диференційованого навчання пропонується реалізувати принцип індивідуального підходу. Диференційоване навчання розглядається як навчання за різними програмами, але кожен із педагогів висловлює своє розуміння поняття "різний". Окрім того, у наведених означеннях розглядається лише шкільне навчання, хоча диференціація повинна лежати в основі всіх освітніх ступенів, зокрема професійного та післядипломного.

З урахуванням зазначеного визначимо поняття "диференційоване навчання" та "диференціація навчання".

"Диференційоване навчання – це така спеціально організована навчально-пізнавальна діяльність (суб'єкт-суб'єктна педагогічна взаємодія), яка, враховуючи вікові, індивідуальні особливості суб'єктів учіння, їхній соціальний досвід і стартовий стан, нахили й інтереси, спрямована на оптимальний фізичний, духовний і психічний розвиток учнів (студентів), засвоєння необхідної суми знань, практичних дій за різними навчальними планами і програмами" [3, с. 174].

"*Диференціація навчання* – це множинність та варіативність індивідуальних і колективних підходів до суспільно узгоджених цілей загальної освіти. Вона створює сприятливі умови для індивідуалізації навчання, професійної орієнтації учнів та осмисленого вибору ними життєвого шляху. Диференціація передбачає відкритість змісту освіти, різноманітність навчального матеріалу, посібників, форм і методів навчальної роботи, контролю знань, широке врахування національної та регіональної специфіки у роботі шкіл" [1, с. 4].

Якщо розглядати диференціацію навчання не лише в середніх загальноосвітніх навчальних закладах, а й у професійних, то диференціація – це і поділ суб'єктів учіння на різні класи (групи) залежно від профілю навчання, опанування тією чи іншою спеціальністю, чи організація паралельних занять за інтересами тощо. Під час диференціації основних компонентів навчання (суб'єкти учіння, зміст, прийоми і методи, форми, цільові установки тощо) один із них буде визначальним. Наприклад, у початкових і середніх класах основою для диференціації у навчанні, визначальним компонентом є учні, до яких адаптуються і зміст, і прийоми та методи, і форми навчання. У старших класах основою для диференціації можуть бути і суб'єкти учіння (типова загальноосвітня школа), і зміст навчання, зокрема його профільність (ліцей, гімназія). Під заданий

диференційований зміст добираються учні за відповідними інтелектуальними параметрами.

Отже, якщо "*диференційоване навчання* – це адаптована навчально-пізнавальна діяльність педагога, то *диференціація навчання* – це поділ, в одних випадках, суб'єктів учіння на різні типологічні групи за певними психологічними критеріями й адаптація до них решти компонентів навчання (зміст, методи, форми тощо) з метою досягнення оптимального розвитку учнів, а в інших – поділ суб'єктів учіння на групи залежно від змісту навчання (профіль, спеціальність) з метою підготовки учнів до продовження навчання у професійних закладах освіти та здобуття відповідної професії" [4, с. 176].

Між поняттями "диференційований підхід", "диференційоване навчання", "диференціація навчання" існує певний взаємозв'язок. Елементи диференційованого підходу можуть використовуватись у будь-якій навчальній технології та водночас він передує диференційованому навчанню, яке є цілісною системною формою навчання. Ще тіснішими є взаємозв'язки між диференційованим навчанням і диференціацією навчання. Диференційоване навчання передбачає трансформацію класних форм у типолого-групові форми навчання і забезпечує перехід від мікрогрупових форм до індивідуальних.

Диференціація навчання передбачає формування класів, груп за наперед визначеними критеріями, тобто організацію навчання з відносно гомогенним складом навчальної групи. Однак у зв'язку з розмаїттям природи людських сутностей (тотожність у нескінченному) поняття гомогенності буде цілком відносним. Тобто є підстава стверджувати, що будь-яка гомогенна група є водночас і гетерогенною. Якщо б спробувати групувати одновікових дітей за певною ознакою у гомогенні групи, розширюючи фон вибору (спочатку зі шкільних паралелей, потім із районних, обласних), то ми щоразу будемо мати відносно гомогенну групу все вищого рівня розвитку, проте вона залишатиметься гетерогенною за суттю.

Таким чином, є підстави розглядати складну суперечність між гетерогенним принципом формування групи (зумовлюється прийняттям до школи дітей одного року народження) і необхідністю відносно гомогенізувати її, щоб у групових формах полегшити працю педагога і досягти більшої результативності.

Розглянемо можливості диференціації навчання математики у вищих професійно-технічних училищах, які здійснюють підготовку і робітників, і фахівців за освітньо-кваліфікаційним рівнем "молодший спеціаліст". За нашими дослідженнями, приблизно 26% учнів основних шкіл, які вступають на навчання у ПТНЗ, мають добрі математичні здібності та

математичну підготовку (7-10 балів у свідоцтві), тобто є підстави цим учням у ПТНЗ дати добру загальноосвітню математичну підготовку і, використовуючи професійну орієнтацію, переконати їх у необхідності здобувати вищу освіту за спорідненим напрямом. Тобто, якщо учень у ПТНЗ, наприклад, здобуде декілька будівельних професій і має відповідні інтелектуальні здібності та підготовку з профільних дисциплін, то йому бажано здобути вищу політехнічну освіту, і він стане добрим інженером будівельного напряму. До речі, такий шлях підготовки інженерних кадрів (через профтехосвіту) добре практикується у Німеччині. І це цілком логічно. Адже яку б посаду не займав у своїй практичній діяльності інженер, він більш ефективно організовуватиме виробничі процеси, якщо більшість операцій може виконувати сам.

У нинішніх умовах держава не забезпечує випускникам загальноосвітніх шкіл і профтехучилищ рівний доступ до вищої освіти. І це добре можна побачити, наприклад, на природничо-математичному напрямі загальноосвітньої підготовки, взявши до уваги формальні показники. Як уже зазначалося, у школі математика вивчається впродовж 280 год., а в ПТНЗ на її вивчення виділяється на 70 год. менше, тобто 210 год. Крім того, учні шкіл мають можливість поглиблювати математичну підготовку в класах із поглибленим вивченням математики, у профільних класах, у спеціалізованих школах і ліцеях, де на математику відводиться загалом 630-700 год., тобто, як мінімум, втричі більше, ніж у ПТНЗ. Важливо зазначити і те, що в школах за будь-яких умов ширше практикується диференційоване навчання, а навчання в гомогенних класах не менше ніж на 30% підвищує ефективність навчання математики. Таким чином, здібні учні, які з тих чи інших причин змушені після закінчення основної школи продовжувати навчання у ПТНЗ, мають нерівні умови з випускниками шкіл вступати до ВНЗ, а також успішно у них навчатися.

Які ж можливості поглибити математичну підготовку учнів ПТНЗ з урахуванням того, що для більшості з них (75%) вона є достатньою? На наш погляд, можна запропонувати декілька моделей диференціації навчання. Перша модель – за рахунок годин, які виділяються на консультації (350 год. на групу впродовж трьох років навчання). З них можна виділити 150-200 год. на поглиблене вивчення профільних предметів, наприклад, української мови, математики та фізики.

Щоб реалізувати другу модель, потрібно спеціально комплектувати групу за профілем навчання. Тобто, якщо на навчання у ПТНЗ вступили 100 і більше учнів, то з 4-5 навчальних груп можна сформувати одну за математичним профілем навчання, виділивши на математику хоча б 6 тижневих годин (4 год. – алгебра, 2 год. – геометрія). Очевидно, що ця група продовжуватиме навчання у даному навчальному закладі з метою

здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня “молодший спеціаліст”), а потім і у ВНЗ.

Третя модель вимагатиме підготовки модульних підручників із профільних предметів за поурочною структурою (параграф – два уроки) та матеріалами для модульного контролю й оцінювання. Тоді у кожній гетерогенній групі визначається підгрупа учнів, які під керівництвом вчителя самостійно поглиблюватимуть і розширюватимуть свої знання з математики, навчаючись за модульним підручником профільного рівня. Після кожного модуля учні складають залік із теорії, а також пишуть модульну контрольну роботу (тестування), яка охоплює основні практичні дії модуля. Зразки завдань для заліку і модульного тестування подаються у модульному підручнику.

Звичайно, кожна модель має свої позитивні та негативні сторони. Апріорі найбільш ефективною буде друга модель, хоча у сучасних умовах навіть без дозволу Міністерства освіти та науки можна реалізувати кожну із зазначених моделей.

Важливо ще проаналізувати навчання математики учнів, які здобувають у ВПУ освітньо-кваліфікаційний рівень “молодший спеціаліст”. Для вивчення інтегрованого курсу з вищої математики (комплексні числа, елементи лінійної алгебри, елементи векторної алгебри, математичний аналіз, диференціальні рівняння, елементи теорії ймовірностей) виділяється аж 96 год., наприклад, для спеціальності “Будівництво та експлуатація будівель та споруд”, причому 23% навчального матеріалу вивчалося у курсі математики середньої школи. Очевидно, що якщо б цей матеріал вивчався належним чином у курсі загальноосвітньої підготовки, то цей час можна було б використати на розширення або поглиблення запланованих знань із вищої математики бо, скажімо, важко повірити, що впродовж 13 уроків можна засвоїти запланований матеріал із лінійної алгебри (матриці, визначники, системи лінійних рівнянь). Крім того, варто було б узгодити вивчення вищої математики у ПТНЗ з відповідним навчанням на будівельному факультеті політехнічного університету. Якщо після закінчення ВПУ частина учнів продовжуватиме навчання на II курсі університету, то потрібно зінтегрувати програми ВПУ і I курсу університету, в тому числі з вищої математики.

Таким чином, використовуючи можливості диференціації навчання, потрібно на кожному освітньому ступені не лише виконати навчальний план, а й підготувати частину учнів до продовження навчання на наступному навчальному ступені. За таких умов можна не лише суттєво підняти престиж професійно-технічних навчальних закладів, а й докорінно поліпшити якість вищої освіти і тим самим забезпечити ефективне

реформування економічних відносин і необхідний рівень добробуту нашого народу.

1. *Бугайов О. І.* Диференціація навчання в сучасній середній школі // Радянська школа. — 1991. — № 8. — С. 7—15.
2. *Бутузов И. Д.* Дифференцированный подход к обучению учащихся на современном уроке. — Новгород, 1972. — 72 с.
3. Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики / Под ред. *М. Н. Скаткина*. — М. : Просвещение, 1982. — 319 с.
4. *Сікорський П. І.* Теорія і методика диференційованого навчання. — Л. : Сполом, 2000. — 421 с.
5. *Стрезикозин В. П.* Актуальные вопросы дальнейшего совершенствования урока. — М., 1966. — С. 20—40.
6. *Чередов І. П.* О дифференцированном обучении на уроках. — Омск, 1973. — 64 с.
7. *Унт И.* Индивидуализация и дифференциация обучения. — М. : Просвещение, 1990. — 173 с.

Стаття надійшла до редакції 12.03.2013

П. Сикорский

Проблема дифференцированного обучения математике в ПТУЗ

Рассмотрены актуальные проблемы улучшения качества математической подготовки учащихся профессионально-технических учебных заведений с использованием дифференцированного обучения. Предложены новые подходы к профилизации обучения математике учащихся ПТУЗ, а также интеграции учебных планов двух образовательных ступеней: профессионально-технической и высшей школ.

Ключевые слова: высшее профессионально-техническое училище, математика, дифференцированное обучение, дифференциация обучения.

P. Sikorskyi

The Problem of Differentiated Mathematics Teaching in Vocational Schools

The author considers contemporary issues of improving the quality of mathematical training of students in vocational schools involving differentiated teaching. The article proposes new approaches to profiling teaching of mathematics to vocational schools students, as well as the integration of the curriculum of the two levels of education: vocational and of the high schools.

Key words: higher vocational school, mathematics, differentiated teaching, differentiation of teaching.

Рецензент – кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник,
член-кореспондент НАПН України Ю. І. Мальований