

КУРС «НАУКОВІ ОСНОВИ ШКІЛЬНОГО КУРСУ МАТЕМАТИКИ» В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

*М.В. Працьовитий, доктор фіз.-мат. наук, професор
НПУ імені М.П. Драгоманова
С.В. Николаєнко, Миколаївський державний університет
імені В.О. Сухомлинського*

Обговорюється доцільність навчальної дисципліни “Наукові основи шкільного курсу математики” в системі підготовки сучасного вчителя математики, формулюється основні завдання даного курсу.

In this paper we discuss the purpose of subject “Scientific base of school math course” in the system of preparing of modern math teacher, also we formulate here the basic problems of this course.

В сучасному світі математика все глибше проникає в усі сфери життя людського суспільства. З математикою пов’язані економічна та господарська діяльність, науково-технічний прогрес, посилюється її роль в розвитку інших наук, зокрема гуманітарних. Розвиток суспільства, зміна його соціальних орієнтирів і цінностей висуває нові вимоги до математичної освіти всіх рівнів [11], що зумовлює необхідність переглядати та модернізувати її зміст.

На початку ХХ ст. видатний німецький математик Фелікс Клейн ініціював реформу шкільного курсу математики. Головним завданням такої реформи, на думку вченого, мало стати посилення зв’язку між університетськими курсами і шкільною математикою [4]. Для цього вчений запропонував покласти в основу шкільного курсу поняття функції [4, с.18] і виклав своє бачення елементарної математики в серії лекцій, які згодом стали основою його книг [4,5].

На початку другої половини ХХ століття в світі розпочався рух за модернізацію змісту шкільної освіти. Поштовхом до змін був запуск радянського супутника в жовтні 1957 року. З 1958 році в США розпочалася ера „нової математики”. Була створена програма з математики для школи, яка мала назву „Нова програма з математики”. Після проведення Роямонтського семінару в 1959 році революційні зміни в шкільній математиці поширилися майже на всі країни західного світу. Дані тенденції знайшли відображення у відповідних документах, зокрема прийнятих на математичних конгресах в Единбурзі (1958 р), Стокгольмі (1962 р), в Москві (1966 р.), а також в матеріалах опублікованих ЮНЕСКО. Особливо активно реформаторські ідеї почалися впроваджуватися в шкільну практику таких країн як Франція, Бельгія, ФРН[8]. Найбільші зміни відбулися в курсі геометрії, яка почала викладатися на основі геометричних перетворень.

В Радянському Союзі рух за реформування шкільної математичної освіти розпочався в 1964 році. Була створена комісія з питань змісту шкільної математичної освіти, яку очолив А.М. Колмогоров та О.І. Маркушевич. Почалася робота по створенню проектів нових програм для загальноосвітніх шкіл. Результатом цієї роботи було створення принципово нової програми з математики для середньої школи, за якою почалося навчання в 1969/70 навчальному році.

Першими особливості роботи за новою програмою відчули вчителі молодших класів. В початковій математичній освіті було змінено термін та зміст навчання. Тривалість навчання зменшено на один рік, до трьох років. Істотні зміни відбулися в змісті навчальної програми. Замість традиційного курсу арифметики з основною задачею навчання рахунку, введено курс математики, який включав арифметику натуральних чисел і основних величин з елементами алгебри (введено буквену символіку та рівняння як основний спосіб розв'язання задач). Новим в даній програмі була наявність елементів геометрії.

Одним з напрямків модернізації в середній та старшій школах було введення елементів теорії множин та математичної логіки, які розглядалися не лише як новий додатковий матеріал, а як інструмент пізнання самої математики. Стержнем шкільного курсу геометрії стали геометричні перетворення. На жаль, готовність вчителів працювати за новими програми була недостатньою, їх рівень математичної культури не дозволяв до кінця зрозуміти, усвідомити та оцінити ті математичні та методичні ідеї, що були закладені в нових підручниках математики. Тому були вжиті заходи, спрямовані на зміну системи математичної підготовки майбутніх учителів: розроблені нові навчальні плани і програми, як для вчителів молодших класів, так і для вчителів математики, оновлювалося навчально-методичне забезпечення дисциплін, до освітньо-професійної програми були включені принципово нові фахово-орієнтовані дисципліни. Для вчителів молодших класів введено новий навчальний курс „Теоретичні основи початкового курсу математики” [6,13]. Для покращення фахової підготовки вчителя математики, за пропозицією академіка А.М. Колмогорова, в новий навчальний план, що вступав у дію з 1 вересня 1970 року, вводився курс „Наукові основи шкільного курсу математики”. Він включав в себе елементи математичної логіки, деякі питання основ арифметики (числові системи) та основ геометрії. За основу при викладанні даного курсу було взято анотацію до статті А.М. Колмогорова, виданої в журналі „Математика в школі” (№3, 1969). І хоча було анонсовано випуск десяти лекцій з даного курсу, прочитаного автором в Центральному лекторії товариства „Знання”, світ побачило тільки три (№3, №5, 1969, №2, 1970). Проте слід відмітити, що до виходу навчального посібника з даного курсу кафедрам дозволялось викладати курс „Наукові основи шкільного курсу математики” згідно програм „Математична логіка і алгоритми”(6

семестр) та „Числові системи”(7 семестр). Об’єм курсу складався з 140 годин (100 годин лекцій та 40 годин практичних занять) та рівномірно розподілявся в 6 і 7 семестрах.

Практика впровадження в систему вищої педагогічної освіти навчального предмету „Наукові основи шкільного курсу математики” привела до доцільності поділу курсу на три самостійні дисципліни: „Математична логіка”, „Числові системи”, „Сучасні основи шкільної математики”. Для новоствореного курсу „Сучасні основи шкільної математики” було запропоновано два проекти програм. Авторами одного проекту були професори Н.Я. Віленкін, Л.А. Калужнін, А.А. Столяр. Роботу над другим проектом програми провели доценти А.Г. Драгалін, В.О. Любецький, Є.О. Щегольков.

За задумом авторів обох проектів дана навчальна дисципліна повинна бути проміжною ланкою між математичними курсами і методикою навчання математики. Тому основна задача даного курсу була в можливості з єдиних позицій розглянути основні ідеї та поняття фундаментальної та шкільної математики.

На жаль, запропоновані заходи не дали бажаного результату, реформа поступово почала пробуксовувати. Не важко помітити деякі недоліки, які лежали в її основі. Теоретико-множинний підхід при викладанні навчального матеріалу відрізнявся великою ступінню абстрактності і вже передбачав певну математичну культуру, якою учні не володіли. Тому більшість навчального часу вчитель повинен був використовувати на пояснення нових понять, які враховуючи їх абстрактність, були складні для розуміння. Це привело до погіршення навичок обчислення, елементарних тотожних перетворень, умінню розв’язувати рівняння та нерівності. Так в 1978 році бюро відділення математики Академії наук СРСР прийняло постанову, в якій визнали, що положення зі шкільними програмами та підручниками є незадовільним внаслідок неприйнятності принципів, закладених в основу програм [2]. І в лютому 1979 року комісія з експериментальних шкільних програм і підручників з математики відділення математики АН СРСР розглянула вдосконалений варіант програми і рекомендувала її до друку та загального обговорення. Під дану програму почали створювати експериментальні підручники з математики, які не містили теоретико-множинної ідеології. Хоча точка зору вчених-математиків та методистів з приводу шкільної реформи не була однозначно негативною – при наявності суттєвих недоліків відзначалися також певні позитивні результати. Та по закінченню даного етапу реформування шкільної математики поступово з навчальних планів підготовки майбутніх вчителів зникла дисципліна „Сучасні основи шкільної математики”. Хоча на той час дана дисципліна мала певне методичне забезпечення та традиції викладання [1,7].

З набуттям незалежності України постала потреба в черговому реформуванні системи освіти шкільної зокрема, стрімко почали розвиватися процеси її гуманізації та

гуманітаризації. Саме фундаментальність шкільної математичної освіти була головним досягненням радянської школи. Збереження цього досягнення та його розвинення мали стати одним з головних напрямків оновлення математичної освіти в незалежній Україні.

Національна доктрина розвитку освіти України в XXI столітті одним із напрямків розвитку передбачає формування у дітей та молоді цілісної наукової картини світу і сучасного світогляду. В школі математика є одною з основних дисциплін, що реалізує цей напрямок освіти та інструментально забезпечує вивчення суміжних предметів.

Тому до професійної підготовки вчителя математики природно висувати високі вимоги. Як зазначає академік Б.В. Гнеденко: „Вчитель математики повинен знати не тільки свою спеціальність, а й багато питань з інших дисциплін шкільного курсу з позиції математики і застосування її методів” [3].

Висококваліфікованого вчителя математики неможливо уявити без розуміння загальних тенденцій розвитку математики, її методології, структури і архітектури, методів пізнання, історії розвитку та застосувань.

Виходячи з даних положень, на нашу думку, в системі підготовки сучасного вчителя математики має бути навчальна дисципліна „Наукові основи шкільного курсу математики”.

Основні завдання курсу.

1) Сформувати цілісний погляд на математику як науку і навчальну дисципліну, елементарну математику з точки зору вищої, на шкільний курс математики як відносно замкненої математичної теорії, здатної розширити науковий кругозір школярів, озброїти їх методом пізнання навколишньої дійсності, засобами розв’язання суто математичних та практичних, життєво важливих задач.

2) Систематизувати та структурувати знання методологічних основ шкільного курсу математики.

3) Висвітлити адаптацію фундаментальних математичних понять та ідей в шкільному курсі математики, показати логічні прогалини в побудові цього курсу, зокрема в діючих підручниках.

4) Проаналізувати реалізацію аксіоматичного методу побудови математичних теорій в шкільному курсі математики.

5) Здійснити порівняльний аналіз означень ключових математичних понять шкільного курсу математики з загальнонауковими.

6) Сформувати структурний погляд на відношення, які вивчаються в шкільному курсі математики.

7) Допомогти майбутнім вчителям математики зрозуміти відмінності у поняттях “Елементарна математика” і “Шкільний курс математики”.

8) Допомогти сформувати готовність майбутнього вчителя математики викладати шкільний курс на належному рівні науковості та строгості, здійснювати навчальний процес за будь-яким підручником чи посібником.

9) Закласти ґрунтовні основи для самоосвіти, саморозвитку та самовдосконалення вчителя математики.

Порівнюючи робочі програми з дисципліни „Наукові основи шкільного курсу математики” [9,10,12], доступні завдяки мережі INTERNET, можна виділити два напрямки у формуванні змісту даної дисципліни. За основу в першому напрямку прийнято навчальний посібник Василя Олександровича Любецького „Основные понятия школьной математики” [7]. В посібнику запропонований поділ на п’ять розділів:

1. Елементарні функції. Кут;
2. Вектор. Площина. Планіметрія;
3. Вимірювання величин. Площина і міра плоских фігур;
4. Алгебраїчні рівняння степенів, менших або рівних 5, і геометричні побудови;
5. Логіко-математичні основи поняття числа.

Так, програма курсу, який викладається в Красноярському державному університеті (Росія), яка призначена для отримання додаткової кваліфікації „Викладач” [9] передбачає поділ змісту на 18 змістових тем і повністю ототожнена з навчальним посібником В.О. Любецького.

Другим напрямком при розробці робочих програм курсу є використання за основу посібник „Современные основы школьного курса математики” авторського колективу Н.Я. Віленкін, К.І. Дунічев, Л.А. Калужнін, А.А. Столяр [1]. Зміст посібника розділено на сім розділів:

1. Методологічні основи математики;
2. Теоретико-множинні аспекти шкільної математики;
3. Відображення і функції в шкільному курсі математики;
4. Алгебраїчні і арифметичні основи шкільного курсу математики;
5. Деякі питання шкільної геометрії;
6. Мова шкільної математики;
7. Логіка шкільної математики.

По даному напрямку складання робочої програми пішли в Ставропольському державному університеті (Росія) [10]. Дана дисципліна в цьому навчальному закладі вивчається на третьому курсі денної та заочної форми навчання на спеціальності „Математика” та складає 52 години. З них 20 годин лекцій, 20 годин практичних занять та 12 годин контрольованої самостійної роботи. Тематичний план курсу вміщує шість тем. Серед

них: методологічні основи математики; алгебраїчні і арифметичні основи навчальних курсів математики; функціональна лінія в шкільному курсі математики; вибрані питання шкільної геометрії; теоретико-множинні аспекти шкільної математики; логічні основи шкільної математики. І хоча послідовність тем програми відрізняється від посібника [1], але логіка побудови робочої програми базується на даному підручнику.

Робоча програма навчальної дисципліни „Наукові основи шкільного курсу математики”, яка викладається у фізико-математичному інституті Національного педагогічного університету ім. М.П.Драгоманова розрахована на 48 години, з яких 24 години аудиторних занять (лекції) та 24 години самостійної роботи. Темі лекційних занять співпадають з відповідними розділами посібника.

Укладачі робочої програми даного курсу, що викладається в Мордовському державному університеті (Росія) навчальний матеріал розподілили на три розділи. Обсяг розділу „Арифметика і алгебра” складає 40 годин, з яких 18 годин лекцій і 18 годин практичних занять. Розділ „Геометрія” – містить 30 годин (13 лекцій і 13 практичних занять) та розділ „Аналіз” – 50 годин (по 15 годин лекційних та практичних занять). Згідно робочої програми відповідні розділи викладають представники різних кафедр університету[12].

Потреба в існування дисципліни, яка б дала можливість майбутньому вчителю розуміння сутності математики в цілому, бачити місце шкільного курсу привела до появи дисциплін-близнюків. Так у Вінницькому державному педагогічному університеті ввели навчальну дисципліну „Метаматематика шкільного курсу математики”[14]. Курс охоплює 30 змістових модулів. За своєю метою та завданням він близький до завдань курсу „Наукові основи шкільного курсу математики”.

З переходом в Україні на профільне навчання постане проблема фахової підготовки вчителя з врахуванням оновленого змісту освіти. Вчитель повинен забезпечити вивчення шкільного курсу математики відповідно до кожного з профілів навчання та різного рівня строгості матеріалу.

Крім основного виду діяльності сучасний вчитель повинен приділяти увагу роботі з математично обдарованою молоддю. Одним з можливих напрямків даної роботи є керівництво науково-дослідною роботою школярів – членів Малої академії наук. Це потребує знань з актуальних питань як сучасної, так і шкільної математики. Обмежена кількість посібників з даного напрямку підготовки приводить до певного зниження науково-методичної підготовки вчителя. Вирішити цю проблему можуть курси підвищення кваліфікації вчителів, де могли б викладатися окремі розділи курсу „Наукові основи шкільного курсу математики”, що дало змогу вчителю розглянути окремі задачі шкільного

курс, які демонструють глибокий зв'язок з сучасною математикою та сформувати у вчителя навички керівництва науково-дослідною роботою.

Виходячи з даних положень навчальна дисципліна „Наукові основи шкільного курсу математики” повинна стати необхідною компонентою для вдосконалення фахової математичної та методичної підготовки майбутніх вчителів, що забезпечить ефективність їх роботи в класах різних профілів.

Враховуючи попередній досвід, традиції та вимоги сьогодення, пропонуємо зміст курсу „НОШКМ” для студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів прив'язувати до змістових ліній шкільного курсу, а саме – пропонуємо такі розділи навчальної програми:

1. Число;
2. Множина. Відношення. Операція. Математична структура;
3. Математика як наука. Методологічні основи математики;
4. Геометричні фігури;
5. Геометричні величини;
6. Геометричні перетворення;
7. Геометричні побудови;
8. Координати і вектори;
9. Функція;
10. Рівняння і нерівності;
11. Елементи стохастички;
12. Елементи інтегрального та диференціального числення.

На нашу думку, курс ”Наукові основи шкільного курсу математики” надасть можливість майбутнім вчителям математики бути готовим до будь-яких змін в освітньому середовищі та вдало поєднувати тенденції сьогодення з традиціями минулого.

Література

[1] *Виленкин Н.Я., Дуничев К.И., Калужнин Л.А., Столяр А.А.* Современные основы школьного курса математики. – М.: Просвещение, 1980. – 240 с.

[2] *Владимиров В.С., Понтрягин Л.С., Тихонов А.Н.* О школьном математическом образовании // Математика в школе. – 1979. – № 3.

[3] *Гнеденко Б.В.* Математическое образование в вузах: Учеб.-метод. пособие. – М.: Высшая школа, 1981. – 174 с.

[4] *Клейн Ф.* Элементарная математика с точки зрения высшей: В 2-х томах. Т.1. Арифметика. Алгебра. Анализ: Под ред. В.Г. Болтянского. – М.: Наука. 1987. – 432 с.

[5] *Клейн Ф.* Элементарная математика с точки зрения высшей: В 2-х томах. Т.2. Геометрия: Пер с нем./ Под ред. В.Г. Болтянского. – М.: Наука. 1987. – 416 с.

[6] *Кухар В.М., Білий Б.М.* Теоретичні основи початкового курсу математики. – К.: Вища школа, 1980.

[7] *Любецкий В.А.* Основные понятия школьной математики. – М.: Просвещение, 1987. – 400 с.

[8] *Люсьенн Феликс.* Элементарная математика в современном изложении. – М.: Просвещение, 1967.

[9] Научные основы школьного курса математики (рабочая программа для дополнительной квалификации «Преподаватель») /Сост. Аронов А.М./ 2004.http://window.edu.ru/window/library?p_provider=&p_rt=1&p_frubr=1.5&p_mode=1&p_rid=26564&p_rubr=2.2.77

[10] Научные основы школьного курса математики (рабочая программа для дополнительной квалификации «Преподаватель») http://chairs.stavsu.ru/geometry/default.asp?id_type=ozo_three3_noshkm_prg&special=no

[11] *Працьовитий М.В.* До концепції розвитку математичної освіти // Сучасна математика і математична освіта: здобутки, проблеми, перспективи. Матеріали Місячника Інституту математики НАН України в НПУ імені М.П. Драгоманова (1 березня – 2 квітня 2004 р.). – Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2007. – 144 с.

[12] Программа дисциплины «Научные основы школьного курса математики» для подготовки преподавателей математики и информатики.

<http://www.math.mrsu.ru/index.php?page=chairs&chair=0>

[13] *Стойлова Л.П., Пышкало А.М.* Основы начального курса математики. – М.: Просвещение, 1988.

[14] *Шунда Н.М., Томусяк А.А., Трохименко В.С.* До питання про підготовку учителя математики у педагогічному університеті.//