

До питання про значення курсу НОШКМ у підготовці студентів спеціальності “математика”

Оксана Антонюк

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

м. Луцьк, пр.Волі,13, тел.8(03322) 4-89-18

Без розуміння загальних тенденцій розвитку математики, її структури, методів дослідження та історії розвитку неможливо уявити собі висококваліфікованого математика. Мета статті - аналіз місця і можливостей курсу НОШКМ в системі підготовки студентів спеціальності "математика". В роботі описується ряд варіантів змістового наповнення курсу; пояснюється логіка вибору підходу до вивчення ряду понять; наводяться проблемні питання у читанні НОШКМ, формулюються висновки щодо подальшого розвитку курсу.

Постановка наукової проблеми та її значення. Курс “Наукові основи шкільного курсу математики” (НОШКМ) було включено до навчальних планів математичних спеціальностей досить давно в зв’язку з необхідністю розтлумачити майбутнім вчителям суть реформи шкільного курсу математики. Цим пояснюється один з варіантів назви: “Сучасні основи шкільного курсу математики”. В багатьох різновидах цей курс існує й тепер. Так, у МДУ ім. М. В. Ломоносова НОШКМ читаються для студентів, які навчаються за програмою, що передбачає отримання додаткової спеціалізації “викладач математики”. У Вінницькому державному педагогічному університеті ім. М. Коцюбинського викладається курс “Метаматематика шкільного курсу математики”, що включає ряд питань на пояснення методів здобуття математичних знань, математичного моделювання, основ геометрії, тобто робиться акцент на методологічних питаннях. У Єлецькому державному університеті ім. І. О. Буніна у 2006 році розроблено курс “Теоретичні основи взаємозв’язку шкільного курсу алгебри і початків аналізу та вузівського курсу математичного аналізу”. Він включає аналіз стану математичної освіти у школі

та вузі, історію викладання математичного аналізу, наступність у вивченні понять в шкільному і вузівському курсах, а також методологічні питання.

Якщо у вузі вивчаються такі курси як “Вибрані розділи елементарної математики”, “Основи геометрії”, “Методологія математики”, то зміст курсу НОШКМ може бути значно вужчим. А іноді він включає в себе і складніші для засвоєння теми з елементарної математики і методологічні питання і т. д. Так у Кемеровському державному університеті (Росія) до програми курсу включено крім традиційних питань ще й: аналіз шкільних підручників, досвід вчителів-новаторів, теорію подільності, елементи комбінаторики, нестандартні задачі з геометрії. Тобто, проводиться дидактичний аналіз тем шкільного курсу математики і формуються вміння розв’язування задач підвищеної складності. В розподілі аудиторного навантаження переважають лабораторні заняття. В Національному дослідницькому Мордовському держуніверситеті ім. М. П. Огарьова (Росія) до НОШКМ входять матеріали про розв’язування рівнянь з параметром, діофантових рівнянь, елементи конструктивної геометрії, комбінаторики, теорії ймовірностей. Тобто включено питання, які недавно ввійшли до шкільної програми чи викликають при вивченні певні труднощі, а тому потребують додаткової уваги. Це й зрозуміло, бо об’єктом вивчення НОШКМ є шкільна математика. Але цей курс не досліджує питань про послідовний розвиток основних ідей та понять впродовж викладання математики в школі і не аналізує методи, з допомогою яких формуються ті чи інші знання. Тобто курс НОШКМ не повинен дублювати методику викладання математики чи елементарну математику. Він мав би дати можливість студентам після вивчення цих курсів та вузівських предметів побачити шкільну математику як предмет, в якому відображено елементарну математику максимально наближено до сучасної науки з врахуванням вікових особливостей учнів.

Аналіз останніх наукових досліджень цієї проблеми. Працьовитий М. В. у статті [3] визначає дев’ять основних завдань курсу НОШКМ. Наведемо тут деякі з них:

- Сформувати цілісний погляд на математику як науку і навчальну дисципліну, елементарну математику з точки зору вищої;

- Висвітлити адаптацію фундаментальних математичних понять та ідей в шкільному курсі математики, показати логічні прогалини в побудові цього курсу;

- Проаналізувати реалізацію аксіоматичного методу побудови математичних теорій в шкільному курсі математики;

- Здійснити порівняльний аналіз означень ключових математичних понять шкільного курсу математики з загальнонауковими;

- Сформувати структурний погляд на відношення, які вивчаються в шкільному курсі математики;

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

У фундаментальному підручнику [2], який використовується і тепер багатьма розробниками програм, основною задачею курсу визначено дати можливість майбутнім вчителям побачити предмет, що вони викладатимуть, з вищої точки зору, яка дозволяє об'єднати розрізнені факти, звести їх у систему на базі загальних математичних і логічних ідей, що служать сучасними основами шкільної математики.

Тобто перш за все курс НОШКМ має пояснювати студентам вибір того чи іншого підходу до введення математичного поняття і принагідно аналізувати його співпадання чи відмінність від загальноприйнятого в науці. Адже від вивчення в середній школі множини натуральних чисел (на початковому етапі без аксіоматики) до формування поняття площі поверхні у більшості термінів своя історія вивчення у школі. І якщо на перших етапах спрощення диктуються обмеженнями в застосуванні абстракцій та, зокрема, аксіоматичного методу, то у старших класах перш за все викликані неглибоким знайомством з поняттями границі, неперервності.

Мета і завдання статті – проаналізувати місце і значення спецкурсу НОШКМ у системі підготовки студентів спеціальності “математика”, його можливості для повторення та узагальнення знань. А також подати різні варіанти змістового наповнення курсу, проблемні питання та можливості їх вирішення.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. При узагальненні поняття числа алгебра йде шляхом: N, Z, Q, R, C . А у школі до натуральних чисел додають нуль, розширюють до множини невід’ємних раціональних чисел, далі раціональних, дійсних та, нарешті, комплексних чисел. Це диктується знайомими учням з досвіду застосуваннями чисел. При вивченні ірраціональних чисел всі підходи спираються на поняття нескінченності, але одним з найприродніших є означення через нескінченні неперіодичні дроби, тим більше, що тоді одразу легко тлумачити дії над ірраціональними числами. Для студентів варто проаналізувати рівносильність різних способів введення ірраціональних чисел, пояснити, чим зумовлено вибір одного з них. При наявності часу на практичних заняттях варто розв’язати вправи на дії над дійсними числами, основні способи доведення ірраціональності чисел чи виразів. При вивченні алгебраїчних операцій звертаємо увагу на відсутність властивості асоціативності операції піднесення до степеня i , як наслідок, існування двох обернених до неї (добування кореня та логарифма). Таких прикладів можна наводити багато. НОШКМ дозволять студентам повторити перед державним екзаменом пройдений матеріал, згадати деякі важливі аспекти вивченого, чітко усвідомити, на що треба звернути увагу при викладанні тієї чи іншої теми.

Серед матеріалу шкільного курсу геометрії найглибшого аналізу потребують теми: вимірювання геометричних величин (особливо кутових величин, аксіоми площі, та площі і об’єми тіл обертання); геометричні перетворення площини; вектори; аксіоматичний метод побудови геометрії.

Серйозного аналізу та наукового тлумачення вимагає саме означення поняття величина, причому варто дати кілька формулювань, що

використовуються в різних курсах та пояснити їх специфіку. Далі можна розглянути варіанти введення терміну в шкільних підручниках різних авторів, описати ідею вимірювання величин, кілька аксіоматичних способів задання додатних та довільних скалярних величин, аксіоми міри, вимірювання довжин (зокрема, адитивність довжини дуги), кутів, площі, об'ємів та площ поверхонь. Необхідно ґрунтовно дослідити геометричні перетворення площини, особливо проаналізувати їх групові властивості, взаємозалежності, подання у координатній формі, описати сферу застосувань. Вектори, що теж відносно недавно попали в шкільний курс геометрії, мають чимале теоретичне і прикладне значення, використовуються при вивченні фізики, тому потребують аналізу. Тут можна, за умови наявності необхідного часу, проаналізувати можливість знайомства учнів з векторними просторами. Порівняння різних аксіоматик нині діючих шкільних підручників геометрії можна робити описово чи повно в залежності від того, чи вивчається у вузі курс „Основи геометрії” та в якому обсязі.

Викладання цих тем дозволить сформувати у студентів правильні уявлення про елементарну математику, відображення в ній деяких ідей вузівських курсів та науки загалом, допоможе їм в майбутньому робити правильні методичні акценти. До речі, задачу з порівняльного аналізу подання певної теми у різних авторів шкільних підручників можна пропонувати як індивідуальне домашнє завдання, якщо чітко визначити тематику та схему (аспекти) цього опису. Така практична робота дозволить студентам іншими очима поглянути на підручники і реально оцінити наукові підходи, що використовуються в них.

Окремо зауважимо про тему „Мова шкільної математики”. Адже тут, крім традиційного матеріалу на часі описати трагічну історію становлення української математичної термінології. Величезний інтерес та виховний аспект матимуть повідомлення про роботу в цьому напрямку в 20-х та 30-х роках минулого століття, про вклад академіка М. П. Кравчука (адже у нього багато праць методичного характеру, що принагідно варто згадати), діяльність

В. Й. Левицького. Ця тематика згадується у статті Н. О. Вірченко “Дещо про українську математичну термінологію” та в роботах інших авторів.

При плануванні аудиторних годин для курсу НОШКМ, звичайно, доцільно більшість часу приділити лекціям, але практичні заняття просто необхідні задля ілюстрації сказаного і покращення розуміння специфіки різних понять, підходів, властивостей досліджуваних об’єктів. Наприклад, можна розв’язувати нетипові вправи на дослідження геометричних величин як алгебраїчних функцій, на дії над дійсними числами, на геометричні перетворення, на різні варіанти застосування методу математичної індукції і т.д.

Врешті зауважимо про серйозну необхідність у навчальному посібнику для викладання НОШКМ. Звичайно, різні варіанти змісту та об’єму навчального часу, виділеного на цей курс, вимагають індивідуальної розробки програми, але є нагальна необхідність систематизувати ряд загальних тем і адаптувати до сучасних підручників. Адже посібник [2], виданий ще 80-х роках, виконав поставлене тоді завдання, але не міг врахувати наступних змін у шкільних програмах та специфіки сьогодення. Тут у нагоді стають публікації багатьох авторів у журналі “Математика в школі”, присвячені окремим поняттям чи темам елементарної математики. Наприклад, про вивчення алгебраїчних операцій і структур чітко написано у кількох статтях О. Віхрової, зокрема, в [1]. Ряд ґрунтовних публікацій щодо величин, чисел, векторів, шкільного курсу геометрії і т. д. опублікував Г. П. Бевз. Саме такі серйозні роботи з аналізу основних понять і опису аспектів їх викладання у школі допомагають осучаснити і поглибити НОШКМ, викладати його на вищому рівні.

Збагатити курс, налаштувати студентів на відповідну роботу можуть матеріали про реформи шкільної освіти за останні сто років, починаючи від перших спроб та сформульованих вимог щодо змін у шкільній освіті від початку двадцятого століття, обговорень на міжнародних математичних конгресах. Можна коротко подати матеріали про хід реформ, проблеми їх втілення, описати концепції середньої освіти 80-х років в СРСР, аби зрозуміти зміни в поглядах на цілі, принципи відбору змісту, форм роботи в середній

школі. Варто згадати вклад комісії під керівництвами О. І. Маркушевича та А. М. Колмогорова, характерні риси підготовлених тоді програм, щоб пояснити ряд сучасних здобутків та проблем вивчення математики, самого ядра сучасної програми з математики. Це буде природнім вступом до вивчення основних змістових ліній та шкільної математики в цілому.

Висновки та перспективи подальшого дослідження. Після вивчення курсу НОШКМ студенти краще усвідомлять взаємозв'язки між математикою як наукою та навчальним предметом, бачитимуть в цілому матеріал, що висвітлюється та його місце в системі знань, розвиток цього поняття в подальшому, правильно здійснюватимуть акценти у виборі вправ на властивості вивченого. Чималу роль можуть відіграти НОШКМ для свідомого аналізу і вибору підручника для роботи, бо студенти чітко розумітимуть, вивчивши різні підходи, що саме обрав конкретний автор і чи цей варіант придатний для даної ситуації. Чималу допомогу курс може надати в підготовці до державних іспитів, бо основні поняття, які в ньому аналізуються, входять до фундаментальних термінів алгебри, математичного аналізу, дискретної математики, геометрії (а при вивченні різних способів введення – і розширюють ці предмети).

Отже, НОШКМ мають велике освітнє, пізнавальне, узагальнююче, методичне значення, дозволяють цілеспрямовано підготувати студентів до майбутньої діяльності, підвести підсумки вивченого матеріалу, інтегрувати знання та допомогти у підсумковому повторенні.

Джерела та література

1. Віхрова О. Формування поняття алгебраїчної операції при поглибленому вивченні алгебри [Текст] / О. Віхрова // Математика в школі: Науково-методичний журнал. – 2004. – № 3. – С. 37-41.

2. Современные основы школьного курса математики [Текст]: Пособие для студентов пед. ин-тов. / Н.Я. Виленкин, К. И. Дуничев, Л. А. Калужнин, А. А. Столяр. – М.: Просвещение, 1980. – 240 с.

3. Працьовитий М. В. Курс „Наукові основи шкільного курсу математики” в системі підготовки сучасного вчителя математики [Текст] / М. В. Працьовитий, С. В. Ніколаєнко // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія N3. Фізика і математика у вищій і середній школі: Зб. наукових праць – К .: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. – № 5. – С. 17-24.