

УДК [378.6:37].016:511

Світлана Гончарова,
аспірант кафедри
методології та методики
викладання фізико-математичних
дисциплін у вищій школі
Національного педагогічного
університету імені М. П. Драгоманова

РОЛЬ ТЕОРІЇ ЧИСЕЛ В ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

У статті здійснено аналіз специфіки формування професійної компетентності студента – майбутнього вчителя математики засобами курсу «Теорія чисел». Розглянуто та обґрунтовано ключові постулати застосування інтегративного підходу до викладання математичних дисциплін з елементами системи педагогічної взаємодії. Показано, що застосування елементів теорії чисел сприяє поглибленню у студентів не лише математичної обізнаності, а й розвитку професійної педагогічної компетентності.

Ключові слова: теорія чисел, викладання математики, педагогічна компетентність, математичні знання і вміння, гуманітаризація освіти.

В статье осуществлен анализ специфики формирования профессиональной компетентности студента – будущего учителя математики средствами курса «Теория чисел». Рассмотрены и обоснованы ключевые постулаты применения интегративного подхода к преподаванию математических дисциплин с элементами системы педагогического взаимодействия. Показано, что применение элементов теории чисел способствует углублению у студентов не только математической осведомленности, но и развития профессиональной педагогической компетентности.

Ключевые слова: теория чисел, преподавание математики, педагогическая компетентность, математические знания и умения, гуманитаризация образования.

The article analyzes peculiarities of formation of professional competence of future mathematician, using the course «Theory of numbers». The article considers key postulates of application of integrative approach in teaching mathematical disciplines with the elements of the system of pedagogical cooperation. It is shown, that using the elements of the theory of numbers contributes to extend at the students not only mathematical knowledge but also development of professional pedagogical competence.

Key words: theory of numbers, teaching of mathematics, pedagogical competence, mathematical knowledge and abilities, humanization of education.

Сучасна вища педагогічна освіта передбачає перехід навчально-виховного процесу в ВНЗ та компетентнісний підхід. В організації навчальних курсів та викладанні предметів спостерігається тенденція до посилення гуманітарної складової викладання, а саме педагогічної компетентності. Іншими словами, студент – майбутній викладач математики – це в першу чергу педагог, а вже потім – фахівець у галузі дисциплін математичного циклу.

Вказана тенденція вимагає більш детального розгляду педагогічної компетентності як важливої складової професійного становлення студента – майбутнього вчителя. Вагомою у аналізованому контексті є відмінність між поняттями педагогічної та математичної компетентності. Гуманітаризація вищої освіти передбачає першочергову важливість саме педагогічної компетентності для професійної педагогічної діяльності майбутнього вчителя математики; математична ж компетентність служить змістовою складовою загальної професійної компетентності студента – майбутнього фахівця.

Педагогічна компетентність майбутнього вчителя математики, на наш погляд, головним чином базується на глибоких знаннях саме з теорії чисел як такого курсу, що формує базис розуміння учнями циклів математичних дисциплін. Іншими словами, саме за допомогою курсу теорії чисел вчитель знайомить учнів з чарівним світом математики.

Аналіз вітчизняних наукових джерел свідчить про значний інтерес наукової спільноти до питання професійної педагогічної компетентності у розрізі фахової підготовки, в тому числі і з математичного профілю. Зокрема, сутність та структура професійної компетентності розглядається у працях Н. Кузьміної, А. Маркової, С. Ракова, Ю. Фролова, А. Хуторського тощо.

Ключові аспекти застосування і впровадження компетентнісного підходу в освіті визначено у дослідженнях Н. Бібік, М. Євтуха, О. Овчарук, О. Савченко, О. Пометун та ін. Питання професійної підготовки вчителів математики висвітлюється у роботах С. Гончаренка, А. Кузьмінського, В. Монахова, З. Слєпкань, Н. Тарасенкової, В. Швеця та ін.

Проте, більшість дослідників розглядають власне змістовий аспект професійної компетентності вчителя математики, в той час як реструктуризація професійної підготовки майбутніх вчителів у зв'язку з гуманітаризацією освітнього процесу залишається поза активною увагою дослідників.

Метою статті є розгляд особливостей формування професійної педагогічної компетентності майбутнього вчителя математики за допомогою занять з навчального курсу «Теорія чисел».

Для розуміння сутності досліджуваного феномену розглянемо визначення поняття професійної компетентності майбутнього вчителя математики. Як ми вже відмічали, професійна компетентність студента –

майбутнього викладача математичних дисциплін – має дві ключові складові: педагогічну та математичну компетентність. Математична компетентність визначається як властивість професіоналізованої особистості, що виражається у володінні глибокими знаннями з математики та досвіду застосування цих знань у прикладній діяльності. Педагогічна компетентність передбачає сукупність умінь педагога структурувати та викласти науково-прикладне знання таким чином, щоб досягти певних педагогічних цілей [9].

Як бачимо з пропонованих визначень, педагогічна компетентність є ключовим інструментом, за допомогою якого математичні знання вчителя трансформуються у систему навчальних знань для учнів.

Професійна педагогічна компетентність містить такі основні компоненти: особистісний, мотиваційний та змістовий [1, с. 12]. Змістовий блок передбачає наявність умінь та знань з профільних дисциплін, мотиваційний – наявністю цілей та стимулів до реалізації професійної діяльності, особистісний – сформованістю рефлексивно-оціночних умінь.

Особливий інтерес в контексті теми статті представляє змістовий блок, який є одним із провідних компонентів педагогічної компетентності і тісно пов'язаний з конкретно-фаховими знаннями і навичками. Таким чином, розвиток професійної педагогічної компетентності доцільно здійснювати шляхом акцентування уваги на задіянні знаннєвого компоненту професійної компетентності студента – майбутнього вчителя математики. Тому ми вважаємо ефективною і доцільною побудову моделі підвищення рівня педагогічної компетентності майбутніх учителів математики засобами навчальних курсів та дисциплін, зокрема курсу «Алгебра і теорія чисел».

Викладання курсу «Алгебра і теорія чисел» у педагогічних ВНЗ передбачає оволодіння студентами необхідною сукупністю математичних знань, умінь та навичок, з одного боку, та розвиток математичного мислення – з іншого. Поряд із цим, головним завданням педагога – майбутнього викладачам математики в школі – є привиття учням інтересу до вивчення математики, поглиблення і розширення наявних математичних знань, розвиток математичних здібностей, розвиток навичок самостійної математичної діяльності тощо [8].

В сучасній математичній науці теорія чисел є однією з найбільш фундаментальних складових. Поглиблення рівня складності математичних знань та побудова нових математичних теорій можливі лише через осягнення таких традиційних математичних дисциплін, як алгебра і теорія чисел.

Теорія чисел, будучи одним з компонентів професійної підготовки студентів – майбутніх учителів математичних дисциплін, фундаменталізує цю підготовку, адже виступає в якості однієї з фундаментальних математичних теорій [5, с. 76].

На противагу фундаменталізації, гуманітаризація вищої освіти базується на структурно-змістовій та системно-цілісній єдності суміжних дисциплін та галузей знання. Отже, вивчення теорії чисел як навчального курсу у ВНЗ розуміється нами у інтегративному ключі, тобто є зв'язуючою ланкою між фундаменталізацією вищої педагогічної освіти, з одного боку, та її гуманітаризацією, з іншого. На наш погляд, вивчення курсу теорії чисел у педагогічних навчальних закладах спрямоване не стільки на оволодіння знаннями з теорії чисел як такої, скільки на вироблення навичок побудови навчально-педагогічних сукупностей знань, які можуть бути названі складовими професійно-педагогічної компетентності вчителя математики.

Сьогодні спостерігається ситуація, коли вивчення навчального курсу методики викладання дисципліни відбувається у відриві від вивчення класичних та сучасних математичних теорій і знань. Фактично сама дисципліна і методика її викладання вважаються різноспрямованими навчальними дисциплінами, які викладають різні педагоги, і які жодним чином не поєднуються у ході навчального процесу. Виникає досить парадоксальна, на наш погляд, ситуація: дипломований спеціаліст-педагог – вчитель математики – присвячував вивченню педагогічних аспектів власної професійної діяльності лише окремі курси, в той час як закономірною потребою педагога, в тому числі і вчителя математики, є оволодіння педагогічними засобами, техніками і прийомами безпосередньої педагогічної взаємодії з учнями, чого, на наш погляд, не вистачає багатьом випускникам з вищою педагогічною освітою. Поряд із цим, спеціалісти-педагоги, провідним фахом яких є робота з дітьми (зокрема, вихователі), володіють більш обширним набором умінь і навичок стосовно специфіки педагогічної взаємодії з суб'єктами педагогічної взаємодії.

Відмітимо, що така тенденція досить згубно впливає не лише на засвоєння педагогічного (гуманітарного) аспекту учбової діяльності, а й перешкоджає професійній впевненості та реалізованості молодого вчителя. Незважаючи на значну інтелектуально-професійну обізнаність, більшість молодих вчителів, в тому числі і з дисциплін математичного профілю, відчують значні труднощі при викладанні школярам добре знайомих і зрозумілих їм учбових тем [2, с. 140].

Розрив між науково орієнтованою теорією та педагогічно спрямованою практикою видається нам одним з болючих місць сучасної професійної педагогічної підготовки майбутніх вчителів математики. Напряму вирішення даного протиріччя бачиться нам у застосуванні інтегративної парадигми при підготовці студентів педагогічних ВНЗ до професійної навчально-учбової діяльності [11].

Постулюючи інтегративний підхід до вивчення курсу теорії чисел, відмітимо його аксіологічну спрямованість. Взаємозв'язок науково-математичного апарату з педагогічними технологіями і засобами,

реалізований у вивченні курсу теорії чисел, формує у студентів ціннісну орієнтацію на ефективну педагогічну взаємодію через представлення математичних знань у цілісній системі навчально-виховного процесу.

Початок вивчення курсу теорії чисел студентами педагогічних ВНЗ супроводжується значними труднощами у зв'язку зі значною кількістю нового матеріалу, новою формою його подачі (з домінуванням наукової абстрагованості, строгості аналізу та новизни мови викладу). Одним з можливих шляхів подолання цих труднощів є налагодження інтегрованого курсу, що пов'язує шкільний курс математики з вузівським, та встановлення на його основі інтердисциплінарних зв'язків [7, с. 218].

Розглядаючи основні поняття теорії чисел, доцільно ілюструвати їх прикладами з курсу елементарної математики, здійснюючи поступовий перехід на вищі рівні складності матеріалу та його наукової абстрагованості. Таким чином, студент освоює багатовекторну та різнорівневу термінологію курсу теорії чисел, вчиться сприймати та аналізувати складні абстрактні математичні одиниці. При цьому максимально задіяними виявляються інтердисциплінарні зв'язки курсу теорії чисел з педагогічними аспектами навчально-професійної взаємодії.

Окрім цього, при вивченні курсу теорії чисел важливо використовувати його культурологічну спрямованість. Історико-культурні аспекти становлення теорії чисел як наукового напрямку і навчальної дисципліни, виникнення новацій цих математичних теорій та висунення теорем, гіпотез, рівнянь тощо можуть стати вагомим чинником, що стимулюватиме зацікавленість студентів у навчальному процесі, посилюватиме педагогічну спрямованість заняття, розширюватиме межі розуміння студентами сутності явищ, що вивчаються. Таким чином, в процесі навчання активуються, окрім когнітивної, ще й афективна, ціннісна та мотиваційна сторони [4, с. 17].

Таким чином, реалізація інтеграційних взаємозв'язків теорії чисел сприяє формуванню загальнокультурної та загально-педагогічної компетентностей студентів – майбутніх вчителів математики.

Сформулюємо алгоритм вивчення курсу теорії чисел студентами педагогічних ВНЗ. Побудова навчального модуля передбачає таку послідовність етапів [6, с. 107]:

1. формування змістового блоку теоретичного учбового матеріалу (складання деталізованого плану-проспекту теми);
2. виокремлення основних учбових елементів теми (ключові поняття та логічно-змістові акценти, на які слід звернути увагу при вивченні теми);
3. виявлення змістових та структурно-сміслових зв'язків між елементами теми (формування логічно обумовленої структури елементів теми);
4. визначення рівнів та показників засвоєння учбових елементів теми, основних вимог до засвоєння теми;

5. виявлення ступеня освоєння отриманих знань з теми, динаміки знаннєвого компонента за результатами навчальної діяльності з теми;
6. формування цілісної схеми навчально-педагогічної діяльності з виокремленням блоків стосовно кожного з елементів теми.

Вказана послідовність є універсалізованим алгоритмом, основним кінцевим елементом якого є педагогічно орієнтоване резюмування вивченого з визначенням основних педагогічних засобів та технологій, які можуть бути застосовані при викладанні даного заняття.

Послідовність елементів, які складають структуру заняття з вивчення теми курсу теорії чисел, в системі інтегративного аналізу, представлена сукупністю дидактичних цілей, які включають рівень засвоєння учбового матеріалу та орієнтацію на його прикладне застосування. Дидактичні цілі заняття з курсу теорії чисел мають рівневу структуру: комплексні (найбільш узагальнені), інтегровані (вирішують конкретні задачі в межах комплексних дидактичних цілей), часткові (в свою чергу, поділяються на конкретні учбові задачі) [3, с. 29].

Послідовність етапів дій педагога стосовно постановки учбових цілей для вивчення курсу теорії чисел представлено на рис. 1.

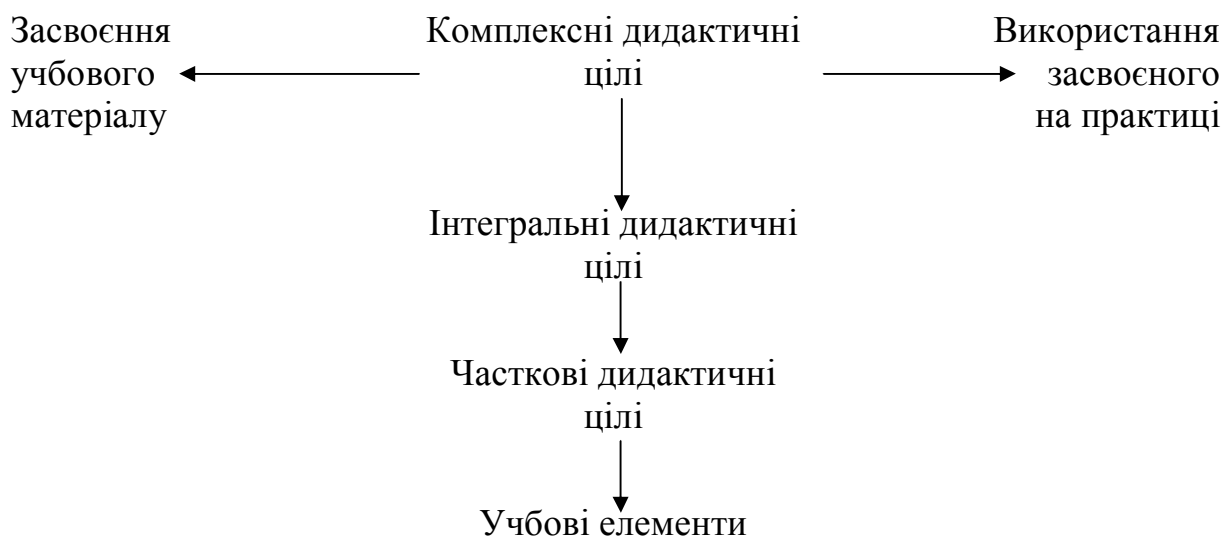


Рис. 1. Схема постановки цілей педагогом при викладанні курсу теорії чисел

Важливим при вивченні курсу теорії чисел є наявність зворотного зв'язку педагога зі студентами, що проявляється не лише у перевірці засвоєних знань та умінь з теми курсу, а й відстеження ступеня оволодіння предметними навичками стосовно педагогічних аспектів професійної діяльності.

Вагому роль у формуванні педагогічної компетентності майбутніх вчителів математики відіграє застосування у навчальному процесі інформаційно-комунікаційних технологій [10]. Використання елементів

ІКТ не лише підвищує рівень засвоєння студентами знань з теми, а й служить наочним прикладом реалізації однієї з провідних сучасних педагогічних технологій.

Таким чином, можемо визначити три ключові компетенції, які можуть бути сформовані у студентів – майбутніх вчителів математики в процесі вивчення курсу теорії чисел:

- **учбово-пізнавальні:** планування, аналіз, самостійне оволодіння знаннями та пошук нової інформації;
- **інформаційні:** підготовка інформаційних повідомлень, проектів, пошук і підбір необхідної інформації з її подальшим збереженням і відтворенням;
- **комунікативні:** вміння спілкуватися з колегами і друзями, працювати в колективі, самостійно формулювати і відстоювати власну думку, слухати інших.

Всі перераховані компетенції свідчать про комплексну підготованість студента – майбутнього вчителя математики до реалізації власної професійної діяльності. Одним з дієвих засобів поліпшення навчальних, інформаційних та комунікативних компетенцій є вивчення курсу теорії чисел в інтеграції з курсом методики викладання математичних дисциплін.

Виходячи з вищезазначеного, ми вважаємо, що використання теорії чисел в процесі формування професійної педагогічної компетентності майбутніх вчителів математики:

- сприяє впровадженню інтегративного підходу в процес навчання студентів математичних спеціальностей педагогічних ВНЗ;
- дозволяє застосувати різноманітні засоби та методи навчальної діяльності, що стимулюють професійну математичну і педагогічну компетентність студентів;
- інтенсифікує учбовий процес, сприяє глибшій професійній сформованості;
- підвищує ефективність професійної підготовки студентів – майбутніх вчителів під час навчання у педагогічних ВНЗ.

Таким чином, формування професійної педагогічної компетентності майбутніх вчителів математики в процесі вивчення курсу теорії чисел базується на інтегративному підході до досліджуваного явища, що передбачає наявність тісного взаємозв'язку науково-математичного апарату та відповідного методично-педагогічного інструментарію. Поряд з розв'язанням прямої задачі вивчення тем курсу теорії чисел вагомим є вироблення та підтримка у студентів стійкого інтересу до предмету, розвиток математичних навичок, орієнтацію на професійну педагогічну діяльність тощо.

Подальша наукова робота планується у руслі побудови модульної структури розділу «Теорія чисел» для підготовки студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адольф В. А. Теоретические основы формирования профессиональной компетентности учителя : автореф. дис. на соиск. ученой степени д-ра пед. наук / В. А. Адольф. – М., 1998. – 21 с.
2. Алгебра и теория чисел (с приложениями) : избр. докл. семинара Н. Бурбаки : сб. ст. / пер. с англ. и фр. [А. Н. Кириллова и др.] ; под ред. А. И. Кострикина, А. Н. Паршина. – М. : Мир, 1987. – 271 с.
3. Аналитическая теория чисел : межвуз. сб. / Петрозавод. гос. ун-т им. О. В. Куусинена ; [отв. ред. Б. М. Широков и др.]. – Петрозаводск : [б. и.], 1986. – 93 с.
4. Андронов И. К. Математика действительных и комплексных чисел / И. К. Андронов ; под ред. Н. М. Матвеева. – М. : Просвещение, 1975. – 157 с.
5. Жмурова И. Ю. Технология интеграции в обучении алгебре и теории чисел бакалавра педагогического образования / И. Ю. Жмурова // Проблемы и перспективы развития образования : материалы междунар. науч. конф. (г. Пермь, апрель 2011 г.). Т. II. – Пермь : Меркурий, 2011. – С. 75–77.
6. Казачек Н. А. Математическая компетентность будущего учителя математики / Н. А. Казачек // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. – 2010. – № 121. – С. 106–110.
7. Классическое введение в современную теорию чисел / пер. с англ. С. П. Демушкина ; под ред. А. Н. Паршина. – М. : Мир, 1987. – 416 с.
8. Овчарук О. В. Розвиток компетентнісного підходу: стратегічні орієнтири міжнародної спільноти / О. В. Овчарук // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи / під заг. ред. О. В. Овчарук. – К., 2004. – 111 с.
9. Пометун О. І. Запровадження компетентнісного підходу – перспективний напрям розвитку сучасної освіти / О. І. Пометун // Вісник. – 2004. – № 22. – Режим доступу : <http://www.visnykOiatp.org.ua>
10. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : 13.00.02 / С. А. Раков. – Х., 2005. – 44 с.
11. Цимбал С. В. Синергетичний та акмеологічний аспекти формування професійної компетентності студентів / С. В. Цимбал, О. В. Вознюк, С. О. Кубіцький // Нові технології навчання. – 2005. – Вип. 40. – С. 80–90.