

УДК 37.211.24

DOI <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2021.74-3.3>**Т. П. Коростіянець**кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри математики і методики її навчання
Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ДІАГНОСТИКИ ОСВІТНІХ РЕЗУЛЬТАТІВ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЇХ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Стаття присвячена виявленню дидактичних умов розвитку методичної компетентності студентів. В освіті актуальним став перехід від освоєння окремо взятих предметів до навчання, заснованого на принципі метапредметності, що передбачає досягнення якісно нового рівня освіти.

Запропоновано зміни в методичній системі підготовки майбутнього вчителя математики до формування та діагностики метапредметних освітніх результатів. Викладання математики необхідно розглядати не тільки на формальному рівні, а й на рівні метапредметному, що забезпечує реалізацію практико-орієнтованого підходу в освіті. Сучасний аналіз навчального процесу та численних досліджень показав, що метапредметні результати включають універсальні навчальні дії, які освоєні школярами і забезпечують оволодіння ключовими компетенціями, що складають основу вміння вчитися. У широкому розумінні термін «універсальні навчальні дії» означає вміння вчитися, тобто здатність суб'єкта до саморозвитку та самовдосконалення шляхом свідомого і активного присвоєння нового соціального досвіду.

Зміст формування методичної компетентності студентів на основі метапредметного підходу було розглянуто на прикладі курсу «Шкільний курс математики і методика його навчання». Діагностика предметних результатів учнів рідко викликає труднощі у вчителя, оскільки система контрольних матеріалів досить розроблена і представлена в методичній літературі. Однак більшість діагностичних матеріалів не передбачає відстеження рівня сформованості метапредметних результатів.

Під час дослідження було виявлено, що процедура формування і оцінки освітніх результатів повинна бути побудована на діяльнісних підставах, на матеріалі метапредметних завдань. На заняттях із методики навчання математики студенти вчилися складати завдання за готовими зразками, а потім переходили до конструювання нових зразків діагностичних завдань. У процесі роботи студенти розробляли зразки для складання діагностичних завдань і слова-орієнтири, які використовуються в текстах завдань.

Ключові слова: метапредметні результати, універсальні навчальні дії, міжпредметні поняття, спеціальні компетенції, діагностичні матеріали.

Постановка проблеми. Сучасна педагогічна наука і практика стоять перед необхідністю реалізації прогресивних педагогічних технологій для системи загальної освіти та створення сучасних моделей підготовки педагогічних кадрів. Ця вимога викликана станом і потребами вітчизняної освіти. Методичне осмислення вимог нових стандартів – одна з найактуальніших проблем сьогодення.

Із введенням державних освітніх стандартів змінилася структура і сутність освітньої діяльності, зміст освітніх програм, технологій їх реалізації, методології навчання і технологій оцінки результатів. Актуальним став перехід від освоєння окремо взятих предметів до навчання, заснованого на принципі метапредметності, що передбачає досягнення якісно нового рівня освіти. Новий стандарт вимагає від вчителя готовності працювати в умовах міждисциплінарної взаємодії та оволодіння універсальними і спеціальними компетенціями.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останніми роками в педагогічній науці прове-

дено чимало досліджень із різних напрямів у галузі педагогічної діагностики. Серед них можна виділити роботи, присвячені загальним проблемам (В.П. Беспалько, Л.В. Загрекова, К. Інгенко, В.І. Каган, К. Клауер, В.М. Максимова, І.П. Подпасий, П.І. Підкасистий, Л.Г. Турбовіч), дослідження з виявлення ефективності виховання школярів, із діагностики мотивів навчання, пізнавальних інтересів учнів, з вивчення окремих аспектів у діяльності вчителя і класного керівника (Б.П. Бітінас, В.І. Зверєва, А.І. Кочетов, В.В. Краєвський, Т.В. Макарова, А.К. Маркова, В.П. Симонов, М.І. Шилова).

Виділені аспекти психолого-педагогічних досліджень об'єднує загальний підхід до педагогічної діагностики як до способу, що забезпечує всебічне вивчення умов і результатів навчально-виховного процесу. Разом із тим в існуючих підходах до проблеми діагностики, у визначенні її цілей і завдань, сформульованих у загальнопедагогічних термінах, у виділених авторами

функціях, не завжди чітко виражена роль вчителя як суб'єкта діагностики. У зв'язку з цим виникає проблема виявлення специфічних дій вчителя для реалізації діагностичного процесу і їх вивчення в контексті професійної діяльності вчителя з урахуванням специфіки дисципліни викладання.

Мета статті – визначення методичних основ підготовки майбутнього вчителя математики до діагностичної діяльності під час навчання математиці.

Виклад основного матеріалу. Дослідники педагогічних ефектів в освіті зазначають, що викладання математики необхідно розглядати не тільки на формальному рівні, а й на рівні метапредметному, що забезпечує реалізацію практико-орієнтованого підходу в освіті. Метапредметні результати (за А.Г. Асмоловим) включають універсальні навчальні дії (далі – УНД), які освоєні тими, хто навчається, і забезпечують оволодіння ключовими компетенціями, що складають основу вміння вчитися. У широкому розумінні термін «універсальні навчальні дії» означає вміння вчитися, тобто здатність суб'єкта до саморозвитку та самовдосконалення шляхом свідомого і активного присвоєння нового соціального досвіду [1]. Нині «навчити дітей вчитися», озброїти їх узагальненими способами навчальної діяльності є основним завданням шкільної освіти.

У дидактиці найчастіше метапредметність вживається в значенні «надпредметності», тобто обсягу знань, який формується і використовується не у процесі викладання якогось предмета, а під час усього навчання. Метапредметні знання необхідні для вирішення як освітніх завдань, так і різних життєвих ситуацій. У стандартах загальної освіти метапредметні результати пов'язані з універсальними навчальними діями, які повинні будь-яку діяльність зробити усвідомленою і результативною. Індикаторами сформованості метапредметних результатів навчання позначені УНД (пізнавальні, регулятивні, комунікативні) і володіння міжпредметними поняттями.

У своїх дослідженнях методисти стверджують, що для досягнення високих результатів метапредметність повинна «червоною ниткою проходити через кожен навчальний предмет шкільного курсу». Вивчення математики дозволить отримати значущі результати в метапредметному напрямі при виконанні таких умов:

- формування уявлень про математику як частину загальнолюдської культури, про значущість математики в розвитку сучасного суспільства;
- розвиток уявлень про математику як форму опису та метод пізнання дійсності, створення умов для придбання початкового досвіду математичного моделювання;
- формування загальних способів інтелектуальної діяльності, характерних для математики

і які є основою пізнавальної культури, значущої для різних сфер людської діяльності.

Основою метапредметного підходу є твердження про те, що математичні поняття здебільшого засновані на теорії, яка не прив'язана до практики. Учнями вони запам'ятовуються і вивчаються з великими труднощами у тих випадках, якщо вони не можуть осмислити і зрозуміти, як отримані знання можуть бути застосовані в реальному житті. Цей підхід до навчання математики дозволяє осмислено підходити до вивчення матеріалу, що викладається, розуміти, як ці знання можуть бути застосовані в різних життєвих ситуаціях.

Діагностика предметних результатів учнів рідко викликає труднощі у вчителя, оскільки система контролюючих матеріалів досить розроблена і представлена в методичній літературі. Однак більшість діагностичних матеріалів не передбачає відстеження рівня сформованості метапредметних результатів. Процедура формування і оцінки освітніх результатів, на думку дослідників, повинна бути побудована на діяльнісних підставах, на матеріалі метапредметних завдань. Згідно стандартів вищої професійної освіти випускник, який опанував програму бакалаврату, повинен бути готовий до вирішення такої професійної задачі як вивчення можливостей, потреб і досягнень учнів освітніх результатів.

Необхідність реалізації метапредметної спрямованості методичної системи навчання математики проковує зміни в професійній підготовці майбутнього вчителя. Під спеціальними компетенціями майбутнього вчителя математики будемо розуміти інтеграцію методологічної та методичної готовності до формування та діагностики метапредметних результатів навчання математики. В умовах стандартів загальної освіти при проектуванні навчального процесу вчителю необхідно орієнтуватися на досягнення предметних і метапредметних результатів.

Навчання по педагогічному напрямі у вищому навчальному закладі надає широкі можливості для здійснення підготовки майбутніх вчителів математики до діагностики метапредметних умінь. У процесі професійної підготовки студентам надається великий вибір форм роботи з обраної дисципліни, багате методичне забезпечення навчального процесу, різноманіття тематики курсових і випускних кваліфікаційних робіт, а також високий рівень професійної підготовки викладацького складу.

Спеціальна підготовка майбутнього вчителя математики до формування та діагностики метапредметних освітніх результатів потребує змін у методичній системі за кількома напрямками:

- формування розуміння метапредметних освітніх результатів і вміння розрізняти їх на практиці;
- проектування уроків, спрямованих на досягнення конкретного метапредметного результату;

- розробка діагностичних завдань і критеріїв оцінювання;

- аналіз апробованих робіт і рефлексія навчальної діяльності.

Існуюча модель освітнього процесу в педагогічному вузі повинна включати і підготовку бакалаврів до діагностики метапредметних результатів навчання школярів. Тому важливим моментом методичного та дидактичного супроводу реалізації вимог нових стандартів стає формування у майбутніх вчителів нових умінь: проектувати систему діагностованих цілей і процес навчання, спрямований на їх досягнення; здійснювати рефлексію і оцінювати поточні й проміжні результати; аналізувати динаміку формування УНД в процесі оволодіння ними математичною діяльністю.

В умовах сучасної підготовки майбутнього вчителя переважає компетентнісний підхід, який характеризується переходом від репродуктивної діяльності до самостійної, пошуково-дослідницької, експериментальної. Формування професійної компетентності майбутнього вчителя математики передбачає оволодіння сукупністю основних компетенцій: методологічної, психолого-педагогічної, предметної та методичної. Методологічна компетенція вчителя забезпечується формуванням у майбутнього вчителя системи знань і здатності «відкривати» нові знання. Психолого-педагогічна компетенція розкриває особистісну позицію. Предметна компетенція передбачає оволодіння системою наукових знань і вмінь.

Методична компетенція повинна нести прикладний характер і відповідати сучасній освітній парадигмі. Володіння методичною компетентністю має на увазі:

- методологічну грамотність (володіння основними поняттями та вміння проводити науково-методологічний аналіз);

- методичну грамотність (досвід складання діагностичних завдань);

- експериментальну готовність до оцінювання досягнень учнями предметних, особистісних і метапредметних результатів (апробація розроблених дидактичних матеріалів).

Під час методичної підготовки майбутні вчителі повинні усвідомити основні цілі та напрями сучасної математичної освіти, оволодіти вміннями проектувати і реалізовувати навчальний процес, спрямований на досягнення предметних і метапредметних результатів. Починати процес підготовки студентів необхідно зі знайомства з поняттям «метапредмет». Студенти повинні розуміти, що до метапредметних результатів навчання відносять міжпредметні поняття і регулятивні, пізнавальні, комунікативні універсальні навчальні дії. Приступаючи до вивчення дисциплін методичного модуля, студент повинен чітко розрізняти УНД і вміти наводити приклади навчальних ситуацій.

На практичних заняттях із курсу методики навчання математики студенти самостійно виявляють міжпредметні поняття, використовуючи різні підручники шкільної математики. Знайомство з системою збагачуючих вправ на наступному етапі методичної підготовки дозволяє більш конкретно вивчити один із видів пізнавальних УНД. Студенти навчаються здійснювати підбір і конструювання завдань, спрямованих на формування та діагностику УНД і міжпредметних понять. Конструювання завдань – це складний дидактичний процес, який передбачає наявність певного досвіду складання діагностичних завдань і їх відповідних зразків на початкових етапах навчання.

На заняттях із методики навчання математики необхідно навчити студентів складати завдання за готовими зразками, а потім перейти до конструювання нових зразків діагностичних завдань. У процесі роботи студенти розробляли зразки для складання діагностичних завдань і слова-орієнтири, які використовуються в текстах завдань. У результаті тими, хто навчається, була розроблена велика кількість зразків, використовуючи які можна сконструювати завдання на перевірку оволодіння конкретним умінням. До зразків методами були розроблені певні вимоги:

- слова-орієнтири повинні бути універсальні до будь-яких математичних тем;

- конкретність полягала в перевірці певного вміння;

- практична орієнтація передбачала зв'язок математики із життям.

Наведемо приклади зразків для конструювання діагностичних завдань.

Зразок 1. Заданий текст з описом якогось приладу або виконання побудови за допомогою креслярського інструменту. Необхідно скласти інструкцію, перетворивши цей текст (алгоритм виконання завдання або план).

Методичні рекомендації до цього зразку містять обов'язкову вимогу апробувати це завдання самостійно, оскільки робота з текстом по його перетворенню пов'язана із суб'єктивним досвідом людини.

Зразок 2. Два школярі вирішували задачу. Наведено обидва рішення. Необхідно визначити, хто зі школярів вирішив її правильно; описати характер помилок; скласти таблицю з критеріями перевірки й оцінки кожного рішення.

Зразок такого типу передбачає використання типового завдання з підручника математики будь-якого класу із прогнозуванням можливих помилок учнів конкретного року навчання. Завдання, складене з такого зразка, передбачає перевірку оволодіння тими, хто навчається, регулятивними вміннями здійснювати контроль над процесом і оцінкою результату.

Зразок 3. Висуваються дві схеми класифікації математичних понять. Необхідно вибрати

правильну класифікацію і вказати помилки у неправильній.

Перед початком роботи із цим зразком варто повторити вимоги до класифікації, оскільки їх зміст і становить суть завдань, які конструюються. Під час роботи над завданнями учні повинні дійти висновків, що:

- класифікація проводиться за певною ознакою;
- поняття, одержувані в результаті класифікації, повинні бути незалежними;
- сума обсягів понять повинна дорівнювати обсягу вихідного поняття;
- у процесі класифікації необхідно переходити до найближчого в цьому родовому понятті виду.

Зразок 4. Наводяться дві схеми класифікації математичних понять. Необхідно вибрати правильні твердження зі списку математичних пропозицій. Для конструювання завдання за зразком потрібні дві класифікації одного математичного об'єкта, кілька тверджень. Завдання такого типу спрямовано на формування пізнавального УНД – аналіз істинності тверджень.

Зразок 5. Наведено зображення геометричних об'єктів і список тверджень про їх властивості. Необхідно визначити, які з геометричних об'єктів мають такий перелік властивостей. Для ускладненого варіанту цього зразка можна включити неоднозначність об'єктів і вимогу доповнити список властивостей для того, щоб об'єкт визначався однозначно. Завдання такого типу спрямовано на формування пізнавальних УНД: синтезу, вибору підстав і критеріїв для порівняння, виведення наслідків, аналізу істинності тверджень.

Зразок 6. У табличній формі представлено кілька означень математичних понять. У першій колонці вказано термін, у другій – родове поняття, у третій – видову відмінність. Необхідно, проаналізувавши ці означення, заповнити таблицю означеннями кількох математичних понять. Завдання спрямоване на формування таких пізнавальних УНД: аналіз, порівняння, означення понять.

Зразок 7. Представлено безліч математичних об'єктів (рівняння, числа, геометричні фігури). Завдання полягає у тому, що необхідно згрупувати їх за різними ознаками і вказати, за якими критеріями сформована кожна група об'єктів.

Для конструювання завдання по цьому зразку потрібна безліч об'єктів. Завдання спрямоване на формування таких пізнавальних УНД: структурування знань, усвідомлена побудова мовного висловлювання; синтез, вибір підстав і критеріїв для порівняння, побудова логічного ланцюжка міркувань.

Основну роль у підготовці студентів до формування метапредметних результатів у процесі навчання математики школярів відіграють дисципліни методичного модуля. У варіативну частину навчального плану включена тема «Діагностика метапредметних результатів навчання математики у школі». У процесі формування методологічної грамотності студентів зміст дисциплін психолого-педагогічного модуля включає в себе знайомство з теорією системно-діяльнісного підходу.

Висновки і пропозиції. З метою посилення методичної готовності студента до формування метапредметних результатів в учнів введена компетентнісно-орієнтована форма атестації. У процесі підготовки до екзамену студент розробляє комплекс оціночних засобів і апробує його в процесі проходження педагогічної практики. Обробка експериментальних даних і надання відповідного звіту є новою формою атестації. Порівняльний аналіз результатів і обробка апробованих завдань, сконструйованих за зразками вчителями математики на курсах під час підвищення кваліфікації та студентами четвертого курсу математичного факультету, дозволяє зробити висновок, що подібна практика формує готовність студента до майбутньої професійної діяльності, вміння надалі проектувати і реалізовувати навчальний процес відповідно до запланованих результатів. Таким чином, наявність досвіду здійснення діагностики освітніх результатів навчання математики на основі метапредметного підходу є однією з умов методичної компетентності майбутнього вчителя математики.

Список використаної літератури:

1. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. и другие. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий. Москва : Просвещение, 2011. 159 с.

Korostianets T. Preparation of future teachers of mathematics for diagnosis of educational results as a means of formation of their methodological competence

The article is devoted to the identification of didactic conditions for the development of methodological competence of students. In education, the transition from the development of individual subjects to learning based on the principle of meta-subjectivity, which involves achieving a qualitatively new level of education, has become relevant.

It is determined that changes in the methodical system of preparation of the future teacher of mathematics for formation and diagnostics of meta-subject educational results are offered. The teaching of mathematics must be considered not only at the formal level, but also at the meta-subject level, which ensures the implementation of a practice-oriented approach in education. Modern analysis of the educational process and numerous studies have shown that meta-subject outcomes include universal learning activities that are mastered by students and provide mastery of key competencies that form the basis of learning skills.

In a broad sense, the term “universal learning activities” means the ability to learn, ie the ability of the subject to self-development and self-improvement through conscious and active appropriation of new social experience. The content of the formation of methodological competence of students on the basis of the meta-subject approach was considered on the example of the course “School course of mathematics and methods of its teaching”. Diagnosis of subject results of students rarely causes difficulties for teachers, as the system of control and evaluation materials is well developed and presented in the methodological literature. However, most diagnostic materials do not provide tracking of the level of formation of meta-subject results.

In the course of the research it was revealed that the procedure of formation and evaluation of educational results should be based on activity bases, on the material of meta-subject tasks. In classes on methods of teaching mathematics, students learned to compose problems on ready-made samples and then proceeded to design new samples of diagnostic problems. In the process, students developed samples for diagnostic tasks and words – guidelines that are used in task texts.

Key words: *meta-subject results, universal learning activities, interdisciplinary concepts, special competencies, diagnostic materials.*