Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/

Розуменко А.О., Розуменко А.М. Формування у майбутніх учителів математики вмінь доводити теореми. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 3(21). С. 121-126.

Rozumenko A.O., Rozumenko A.M. Forming the knowledge to proof theorems for future teachers of mathematics. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 3(21). P. 121-126.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-021-3-018
УДК 373.5.016:519.2

А.О. Розуменко
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
angelarozumenko@ukr.net
ORCID: 0000-0002-4759-3320
А.М. Розуменко
Сумський національний аграрний університет, Україна
a.rozumenko@snau.edu.ua
ORCID: 0000-0002-3069-9313

ФОРМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ВМІНЬ ДОВОДИТИ ТЕОРЕМИ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. *У статті розглянуто проблему підготовки майбутніх учителів математики, яка на сучасному етапі розвитку освіти набуває все більшої актуальності. Вчитель математики має забезпечити не тільки формування загальних математичних компетентностей, але й розвиток критичного мислення учнів, вмінь аналізувати, узагальнювати, робити логічні висновки. Тому однією з технологічних складових фахової підготовки майбутнього вчителя математики є уміння доводити теореми. Аналіз сучасних досліджень та власний досвід роботи свідчать про те, що рівень сформованості вмінь доводити математичні твердження у студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів є недостатнім для їх майбутньої професійної діяльності.*

Матеріали і методи*. У ході підготовки статті були використані такі методи дослідження: порівняльний аналіз теоретичних положень, розкритих у науковій та навчально-методичній літературі; спостереження за навчально-виховним процесом підготовки майбутніх учителів математики; анкетування та бесіди із студентами та випускниками математичних спеціальностей педагогічних закладів освіти; узагальнення власного педагогічного досвіду з викладання курсу «Методика навчання математики».*

Результати. *Одним із шляхів розв'язання даної проблеми є формування у майбутніх учителів математики вмінь узагальнювати знання. Формування умінь узагальнювати не тільки підвищує рівень узагальнюючої діяльності студентів, що позитивно впливає на весь процес навчання, але й сприяє, в силу своїх психологічних особливостей, більш глибокому засвоєнню математичних знань. Для формування та удосконалення вмінь студентів робити узагальнення потрібні не тільки роз'яснення суті цього прийому розумової діяльності, але й спеціальні вправи, які підводять до узагальнення і спрямовані на досягнення певного рівня узагальнення. Ми пропонуємо систему завдань по формуванню у студентів умінь узагальнювати при опрацюванні теорем шкільного курсу геометрії. Методистами обґрунтовано, що уміння доводити математичні твердження складаються з чотирьох основних компонентів: дія підведення об'єкта під поняття; володіння необхідними і достатніми ознаками понять, про які йдеться у висновку; дія вибору ознак понять, які відповідають даним умовам; дія розгортання умов.Ми пропонуємо при роботі над теоремами окремо виділяти групи узагальнюючих умінь при засвоєнні формулювання теореми і при вивченні доведення теореми. Вважаємо, що при засвоєнні змісту теореми доцільно виокремлювати наступні узагальнюючі вміння: виділення суттєвого, загального в умові теореми; «розпізнавання» умови теореми в заданих конкретних випадках; «конструювання» умови теореми.При роботі над доведенням теореми ми виділяємо пари індуктивних та дедуктивних узагальнюючих умінь: вміння виділяти ідею доведення, складати узагальнений план доведення; розпізнавати метод і будувати доведення теореми за вказаним методом.Відповідно до кожного узагальнюючого вміння нами розроблено систему спеціальних пізнавальних завдань, спрямованих на їх формування.*

Висновки. *Уміння доводити математичні твердження у випускників середніх загальноосвітніх шкіл сформовані недостатньо. Вирішити цю проблему може тільки вчитель, який має достатній рівень сформованості відповідних умінь. Тому формування у майбутніх учителів математики вмінь доводити теореми є одним із завдань їх фахової підготовки. Одним із шляхів формування у майбутніх учителів математики вмінь доводити теореми є виділення узагальнюючих умінь опрацювання змісту та доведення теорем шкільного курсу математики та виконання спеціальних пізнавальних завдань, спрямованих на формування відповідних умінь.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *доведення теорем, майбутні вчителі математики, узагальнюючі вміння, пізнавальні завдання.*

ВСТУП

Постановка проблеми. Основними видами пізнавальної діяльності у процесі навчання математики є засвоєння математичних понять, доведення теорем та розв'язування задач. При вивченні теорем та їх доведень розвивається логічне мислення, формуються евристичні прийоми розумової діяльності та позитивні якості особистості, зокрема обґрунтованість суджень та критичне мислення. Кожній людині необхідно вміти міркувати, аналізувати, доводити ті чи інші твердження. Далеко не всі випускники школи та закладів вищої освіти у своєму житті будуть мати справу з математичними доведеннями, з доведеннями на основі формальної логіки. Разом з тим, кожному потрібно вміти відстоювати свою позицію, доводити правильність своєї думки, обґрунтовувати певні висновки тощо. Ці вміння розвиваються саме у процесі навчання математики, зокрема при доведенні теорем. Доведення теорем є одним з основних видів навчально-пізнавальної діяльності у процесі засвоєння математичних знань. Майбутній учитель математики має бути готовим до формування в учнів умінь доводити теореми. Разом з тим, досвід викладацької роботи та результати анкетування дозволяють зробити висновок про те, що рівень сформованості вмінь доводити теореми у студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів є недостатнім для їх майбутньої професійної діяльності.

Аналіз актуальних досліджень. Проблему підготовки майбутніх учителів математики вивчають педагоги, психологи та методисти. Найбільш вагомими є результати наукових досліджень математиків-методистів І. Акуленко (2013), Н. Аммосової (1999), О. Дубасенюк (2003), М. Жалдака (1989), О. Матяш (2013), Г. Михаліна (2014), В. Моторіної (2005), О. Скафи (2004), О. Співаковського (2003), Ю. Триуса (2005) та інших. В системі професійної підготовки вчителя математики виокремлюють три складові: змістову (оволодіння спеціальними математичними знаннями, формування математичної компетенції); технологічну (оволодіння знаннями з методики навчання математики, формування вмінь застосовувати ці знання на практиці); особистісну (наявність особистісних якостей, які є необхідними для майбутнього вчителя). Предметом нашого дослідження є технологічна складова професійної підготовки майбутніх учителів математики, а саме вміння доводити теореми і формування відповідних умінь учнів у процесі навчання їх геометрії.

Досвід викладання курсу «Методика навчання математики» студентам педагогічного університету дозволяє зробити висновок про те, що цей вид діяльності викликає значні утруднення. З метою з'ясування причин такої ситуації та пошуку шляхів її вирішення нами на базі Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка було проведено експериментальне дослідження. Студентам першого та другого курсів фізико-математичного факультету було запропоновано шість завдань різного типу, які, на нашу думку, дозволяють певною мірою визначити сформованість умінь доводити математичні твердження. А саме:

1. Дайте відповідь на питання:
   1.1. Що таке аксіома?
   1.2. Що таке теорема?
2. Сформулюйте теорему про вертикальні кути («Вертикальні кути рівні») у формі «Якщо…, то… ».
3. Сформулюйте твердження, обернене до теореми про вертикальні кути. Обґрунтуйте його істинність або хибність.
4. Сформулюйте твердження, протилежне теоремі про вертикальні кути. Обґрунтуйте його істинність або хибність.
5. Відомо, що кожний квадрат є прямокутник і у кожному прямокутнику діагоналі рівні. Який висновок можна зробити?
6. Відомо, що через точку, яка лежить поза прямою, можна провести не більш як одну пряму паралельну даній (аксіома паралельних). Методом від супротивного доведіть твердження про те, що коли пряма перетинає одну з двох паралельних прямих, то вона перетинає і другу пряму.

В опитуванні брали участь 87 студентів різних спеціальностей. Результати опитування наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати опитування студентів

№ завдання		Результати наведені в %.			
		Відповідь правильна, повна	Відповідь правильна, неповна	Відповідь неправильна	Відповідь відсутня
1	1.1.	74,7	8	2,3	15
	1.2.	73,6	4,5	1,2	20,7
2		25,3	26,4	16	32,3
3		23	20,7	6,9	49,4
4		13,8	11,5	9,2	65,5
5		62	2,3	5,8	29,9
6		13,8	25,3	12,6	48,3

За результатами проведеного опитування можна зробити наступні висновки. Студенти знайомі з поняттями аксіома, теорема, але при цьому мають недостатній рівень сформованості вміння доводити твердження. Менше 30 % студентів правильно і повно виконали 2 і 3 завдання, і навіть менше ніж 15 % студентів справились з виконанням 4, 5, 6 завдань. Таким чином, доведення тверджень для більшості студентів є проблемою, розв'язання якої потребує додаткової цілеспрямованої роботи викладача.

Однією з причин такого стану є недостатня шкільна підготовка випускників. Проблема посилюється тим, що зовнішнє незалежне оцінювання знань, до якого готуються учні, майже не передбачає виконання завдань, спрямованих на перевірку вмінь учнів доводити математичні твердження. Вчитель математики може сформувати в учнів вміння доводити математичні твердження тільки за умови сформованості у нього самого відповідних умінь. Тому вважаємо за необхідне приділяти спеціальну увагу цій проблемі на заняттях з «Методики навчання математики».

Мета статті полягає у розробці шляхів формування у майбутніх учителів математики вмінь доводити теореми у процесі їх фахової підготовки (вивчення курсів фахового спрямування).

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У ході підготовки статті були використані такі методи дослідження: порівняльний аналіз теоретичних положень, розкритих у науковій та навчально-методичній літературі; спостереження за навчально-виховним процесом підготовки майбутніх учителів математики; анкетування та бесіди із студентами та випускниками математичних спеціальностей педагогічних закладів освіти; узагальнення власного педагогічного досвіду з викладання курсу «Методика навчання математики».

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

На нашу думку, одним із шляхів розв’язання даної методичної проблеми є формування вмінь узагальнювати знання, яке приводить студентів до розкриття нового загального поняття, до підведення даного предмета під загальне поняття або до конкретизації загального поняття на окремих випадках.

Формування умінь узагальнювати не тільки підвищує рівень узагальнюючої діяльності студентів, що позитивно впливає на весь процес навчання, але й сприяє, в силу своїх психологічних особливостей, більш глибокому засвоєнню математичних знань.

Для формування та удосконалення вмінь студентів робити узагальнення потрібні не тільки роз’яснення суті цього прийому розумової діяльності, але й спеціальні вправи, які підводять до узагальнення і спрямовані на досягнення певного рівня узагальнення.

Ми пропонуємо виділити узагальнюючі вміння при опрацюванні формулювання та доведення теорем шкільного курсу математики (їх вивчення передбачено програмою курсу «Методика навчання математики») та розробити спеціальну систему пізнавальних завдань, спрямованих на формування відповідних умінь студентів.

Довести теорему — це означає показати, що вона як необхідний логічний наслідок випливає з інших тверджень, справедливість яких уже встановлена. Слово «доведення» вживають у двох значеннях. Так називають і процес обґрунтування, і деяку логічну конструкцію, результат такого процесу (Бевз, 1989).

Що означає «навчання доведенням»? Нерідко цим терміном називають тільки пошук, відкриття і побудову доведення студентами. Така трактовка невиправдано звужує проблему. Навчаючи доведенням, насамперед треба вчити відтворювати і запам'ятовувати готові доведення теорем, передбачених програмою. Тільки після того, коли студенти знатимуть і зможуть відтворювати конкретні приклади доведень, доцільно пропонувати їм знаходити свої способи доведення теорем і самостійно розв'язувати задачі на доведення.

Методистами обґрунтовано (Слєпкань, 2000), що уміння доводити математичні твердження складається з чотирьох основних компонентів:

1) дія підведення об'єкта під поняття;
2) володіння необхідними і достатніми ознаками понять, про які йдеться у висновку;
3) дія вибору ознак понять, які відповідають даним умовам;
4) дія розгортання умов.

Ми пропонуємо при роботі над теоремами окремо виділяти *групи узагальнюючих умінь при засвоєнні формулювання теореми і при вивченні доведення теореми*.

При засвоєнні змісту теореми узагальнюючими вміннями є такі:

1) виділення суттєвого, загального в умові теореми;
2) «розпізнавання» умови теореми в заданих конкретних випадках;
3) «конструювання» умови теореми, що сприяє формуванню вмінь застосовувати теорему.

Відповідно до кожного узагальнюючого вміння ми пропонуємо *пізнавальні завдання*, які, на нашу думку, сприяють їх формуванню:

І. Виділення суттєвого.

1. Виділити умову та висновок теореми.
2. Назвати геометричні об’єкти, про які йдеться в теоремі.
3. Назвати вимогу, за якої виконується висновок теореми.
4. Виділити несуттєве в умові теореми ?

ІІ. Розпізнавання.

1. Указати на малюнку (умова зі скороченим записом) ті геометричні об’єкти, для яких виконується умова теореми. Запишіть висновок теореми для даного конкретного випадку.

2. Задано декілька конкретних умов. Вибрати ті з них, для яких справедлива теорема. Зробити висновок, який відповідає висновку теореми.

ІІІ. Конструювання.

1. Зобразити геометричні фігури, про які йде мова в теоремі так, щоб виконувалась умова теореми. Зробити висновок, який відповідає висновку теореми.
2. Зобразити ті ж геометричні фігури, але так, щоб висновок теореми був невірним. Визначити яка з вимог умови теореми не виконується?

Продемонструємо вищезазначене на прикладі наступної теореми шкільного курсу геометрії (Погорєлов, 2004). Зауважимо, що в деяких посібниках вона подана як задача на доведення (Кушнір, 1994).

Формулювання: Якщо пряма, яка не проходить ні через одну з вершин трикутника, перетинає одну з його сторін, то вона перетинає тільки одну з двох інших його сторін.

І. Виділення суттєвого.

1. Зобразити трикутник; зобразити пряму так, щоб вона не проходила ні через одну з вершин трикутника і перетинала одну з його сторін (скільки таких прямих можна провести?).
2. Чи перетинає ця пряма ще одну сторону трикутника? Дві інші сторони цього трикутника? Зробити висновок. Чи вірний висновок теореми для випадку, зображеного вами на малюнку?
3. Зобразити трикутник і пряму, яка проходить через одну з його вершин і перетинає одну з його сторін. Чи виконується при цьому висновок теореми ? Яка з умов теореми не виконується ?
4. Зобразити трикутник і пряму, яка не проходить ні через одну з його вершин і не перетинає ні одну з його сторін. Чи виконується висновок теореми ? Яка з умов теореми не виконується ?

II. Розпізнавання.

«Впізнати» малюнок, який відповідає названій теоремі. Що спільного на вказаних вами малюнках ? Чим вони відрізняються (положенням на площині, взаємним розміщенням геометричних об'єктів тощо)? Малюнки задаються викладачем.

III. Конструювання.

1. На вказаних вами малюнках ввести позначення та записати в цих позначеннях умову і висновок розглянутої теореми.
2. Зобразити «свій» малюнок, який відповідає розглянутій теоремі. Сформулювати теорему; виділити суттєве в умові теореми.

При роботі над доведенням теореми ми виділяємо пари індуктивних та дедуктивних узагальнюючих умінь.

1. Вміння виділяти ідею доведення, складати узагальнений план доведення.
2. Розпізнавати метод і будувати доведення теореми відповідно до вказаного методу.

Проте формування названих умінь, виконання відповідних завдань викликає у студентів ряд труднощів. Необхідна підготовча робота, включаючи пояснення викладача та аналіз прикладів указаної діяльності. Починати необхідно з простих, зрозумілих студентам доведень.

Пізнавальними завданнями, що сприяють формуванню виділених умінь та поглиблюють розуміння суті доведення теореми, на нашу думку, є такі:

1) довести теорему за зміненим малюнком (змінено положення в просторі, введено нові позначення);
2) порівняти доведення двох теорем. Що в них спільного ? Скласти такий план, за яким можна довести обидві розглянуті теореми (якщо це можливо);
3) стисло переповісти доведення теореми;
4) виділити окремі етапи, кроки доведення.

Так, наприклад, після вивчення теореми про довжину ламаної (яка у підручнику доводиться для випадку n ланок), можна запропонувати такі завдання:

1) сформулюйте теорему про довжину ламаної. За допомогою підручника відновіть в пам'яті доведення цієї теореми;
2) на малюнку зображені різні ламані. Запишіть теорему для даних конкретних випадків;
3) у чому полягає ідея доведення розглянутої теореми?
4) доведіть теорему для випадку n = 6 (n – число вершин ламаної).

На нашу думку, формування відповідних індуктивних та дедуктивних умінь повинно йти паралельно. Під час роботи над теоремами необхідно вчити студентів не тільки виділяти ідею, орієнтири, складати схеми та плани доведення, але й розгортати на їх основі повне доведення теореми. Тому доцільно поряд з завданнями на узагальнення використовувати *завдання на конкретизацію знань,* а саме:

1) довести теорему за відомою схемою ;
2) користуючись загальним планом, довести теорему для конкретного випадку, зображеного на малюнку;
3) довести твердження, яке є частковим випадком вивченої теореми.

З метою виділення та засвоєння сутності доведення розглянутої теореми перед студентами можна поставити такі запитання:

1. Що головне в доведенні теореми?
2. Що потрібно запам'ятати, щоб довести теорему самостійно?

На практиці ми переконалися в ефективності опрацювання систематизуючих таблиць (Медяник, 1984), які можна скласти після вивчення цілого розділу (або теми, яка містить достатньо велику кількість теорем). Прикладом такої таблиці є таблиця 2 (Погорєлов, 2004).

Таблиця 2

Основні тереми шкільного курсу геометрії (7 клас)

№	*Формулювання теореми*	*Виділення головного в доведенні теореми*
1	Сума суміжних кутів 180^0	Потрібно порівняти цю суму з величиною розгорнутого кута або показати, що сума суміжних кутів дорівнює розгорнутому
2	Вертикальні кути рівні	Потрібно виділити дві пари суміжних кутів, в яких один кут повторюється, і скористатися їх властивістю : сума суміжних кутів дорівнює 180^0
3	Через кожну точку на прямій можна провести перпендикулярну їй пряму і тільки одну	План доведення: 1) вказати спосіб побудови прямої, яка є перпендикулярною до даної, 2) методом від супротивного довести, що така пряма лише одна
4	В рівнобедреному трикутнику кути при основі рівні	Потрібно виділити рівні трикутники (за першою ознакою) і скористатися означенням рівних трикутників
5	Якщо в трикутнику два кути рівні, то він рівнобедрений	Потрібно виділити рівні трикутники (за другою ознакою) і скористатися означенням рівних трикутників

Продовження табл. 2

№	*Формулювання теореми*	*Виділення головного в доведенні теореми*
6	В рівнобедреному трикутнику медіана, проведена до основи, є бісектрисою і висотою	Потрібно виділити рівні трикутники (за першою ознакою) і скористатися їх означенням та властивістю суміжних кутів
7	Дві прямі, паралельні третій, паралельні між собою	Доводиться методом від супротивного
8	Якщо внутрішні різносторонні кути рівні або сума внутрішніх односторонніх кутів дорівнює 180^0, то прямі паралельні	Доводиться методом від супротивного
9	Сума кутів трикутника дорівнює 180^0	При доведенні потрібно замінити суму кутів трикутника сумою внутрішніх односторонніх кутів при деяких, спеціальним чином побудованих, паралельних та січній
10	Зовнішній кут трикутника дорівнює сумі двох внутрішніх кутів, не суміжних з ним	Скористатись властивістю внутрішніх кутів трикутника
11	З будь-якої точки, яка не лежить на заданій прямій, можна опустити на цю пряму перпендикуляр, і тільки один	План доведення: 1) вказати спосіб побудови перпендикуляра до прямої, який проходить через точку, що не лежить на заданій прямій, 2) методом від супротивного довести, що такий перпендикуляр лише один

Можна також запропонувати для домашнього завдання таблицю, яка містить формулювання теорем, стисле їх доведення та змінений малюнок, за яким необхідно розгорнути доведення теореми. Виконати це завдання доцільно на окремому аркуші, щоб викладач легко міг контролювати усвідомлення студентами суті доведення вивченої теореми.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Уміння доводити математичні твердження у випускників середніх загальноосвітніх шкіл сформовані недостатньо. Вирішити цю проблему може тільки вчитель, який має достатній рівень сформованості відповідних умінь. Тому формування у майбутніх учителів математики вмінь доводити теореми є одним із завдань їх фахової підготовки. Одним із шляхів формування у майбутніх учителів математики вмінь доводити теореми є виділення узагальнюючих умінь опрацювання змісту та доведення теорем шкільного курсу математики та виконання спеціальних пізнавальних завдань, спрямованих на формування відповідних умінь. Разом з тим, потребує подальшого дослідження готовність майбутнього вчителя математики організовувати відповідну навчальну діяльність учнів.

Список використаних джерел

1. Бевз Г. П. *Методика викладання математики*: навч. посіб. Київ: Вища школа, 1989. 367 с.
2. Кушнір І. А. *Методи розв’язування задач з геометрії*: кн. для вчителя. Київ: Абрис, 1994. 462 с.
3. Медяник А. И. *Учителю о школьном курсе геометрии*: кн. для учителя. М.: Просвещение, 1984. 96 с.
4. Михалін Г. О. Формування основ професійної культури вчителя математики у процесі навчання математичного аналізу: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Київ, 2004. 37 с.
5. Моторіна В. Г. Дидактичні і методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів математики у вищих педагогічних навчальних закладах: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Х., 2005. 512 с.
6. Погорєлов О. В. *Геометрія: Планіметрія: підручник для 7-9 класів загальноосвіт. навч. закл*. Київ: Школяр, 2004. 240 с.
7. Слєпкань З. І. *Методика навчання математики*: *підруч. для студ. мат. спеціальностей пед. навч. закладів*. Київ: Зодіак – ЕКО, 2000. 512с.
8. Співаковський О. В. Теоретико-методичні основи навчання вищої математики майбутніх вчителів математики з використанням інформаційних технологій: дис. ... д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 / К., 2003. 534 с.
9. Триус Ю. В. Комп’ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: спец. 13.00.02. / К., 2005. 48 с.

References

1. Bevz, H. P. (1989). *Metodyka vykladannia matematyky [Methods of teaching mathematics]*. Kyiv: Vyshcha shkola [in Ukrainian].
2. Kushnir, I. A. (1994). *Metody rozviazuvannia zadach z heometrii [Methods for solving geometry problems]*. Kyiv: Abrys [in Ukrainian].
3. Medianyk, A. Y. (1984). *Uchyteliu o shkolnom kurse heometryy [Teacher about school geometry course].* Moskva: Prosveshchenye [in Russian].
4. Mykhalin, H. O. (2004). Formuvannia osnov profesiinoi kultury vchytelia matematyky u protsesi navchannia matematychnoho analizu [Formation of foundations of professional culture of mathematics teacher in the process of teaching mathematical analysis] Extended abstract of Doctor’s thesis. Kyiv [in Ukrainian].
5. Motorina, V. H. (2005). Dydaktychni i metodychni zasady profesiinoi pidhotovky maibutnikh uchyteliv matematyky u vyshchykh pedahohichnykh navchalnykh zakladakh [Didactic and methodical foundations of professional training of future mathematics teachers in higher pedagogical institutions] Doctor’s thesis. Kharkiv [in Ukrainian].

6. Pohorielov, O. V. (2004). *Heometriia: Planimetriia: Pidruchnyk dlia 7-9 klasiv zahalnoosvit. navch. zakl. [Geometry: Planimetry: Textbook for 7-9 forms of general education institutions]*. Kyiv: Shkoliar [in Ukrainian].
7. Sliepkan, Z. I. (2000). *Metodyka navchannia matematyky: Pidruch. dlia stud. mat. spetsialnostei ped. navch. zakladiv [Methods of teaching mathematics: textbook for students of mathematical specialties of pedagogical educational institutions]*. Kyiv: Zodiak – EKO [in Ukrainian].
8. Spivakovskyi, O. V. (2003). Teoretyko-metodychni osnovy navchannia vyshchoi matematyky maibutnikh vchyteliv matematyky z vykorystanniam informatsiinykh tekhnolohii [Theoretical and methodological foundations of teaching higher mathematics to future mathematics teachers using information technologies] Doctor's thesis. Kyiv [in Ukrainian].
9. Tryus, Yu. V. (2005). Kompiuterno-oriientovani metodychni systemy navchannia matematychnykh dystsyplin u vyshchykh navchalnykh zakladakh [Computer-oriented methodical systems for teaching mathematical subjects in higher education] Extended abstract of Doctor's thesis. Kyiv [in Ukrainian].

FORMING THE KNOWLEDGE TO PROOF THEOREMS FOR FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS

A.O.Rozumenko

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

A.M.Rozumenko

Sumy National Agrarian University, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. *The quality problem of preparation future teachers of mathematics is considered in the article. It is stated that the level of skills to prove theorems that students of mathematical specialties of pedagogical universities have is insufficient for their future professional activity.*

Materials and methods*. During the article preparation, the following research methods were used: comparative analysis of theoretical provisions revealed in the scientific and educational and methodical literature; observing the educational process of training future teachers of mathematics; questionnaires and interviews with students and graduates of mathematical specialties of pedagogical educational institutions; generalization of owned pedagogical experience in teaching the course "Methods of teaching mathematics".*

Results. *One way to solve this problem is to develop the ability to summarize knowledge for future teachers of mathematics. Formation of generalization skills not only increases the level of students' generalizing activity, which positively influences the whole learning process, but also contributes, due to their psychological characteristics, to a deeper assimilation of mathematical knowledge. Forming and improving students' ability to generalize requires not only explaining the essence of this method of thinking, but also special exercises that are generalizable and aimed at achieving a certain level of generalization. We propose to underline separate groups of generalizing abilities during formulating theorems and learning to prove theorems. We believe that while learning the content of the theorem, it is advisable to distinguish the following generalizing skills: the allocation of a substantial, general conditions of the theorem; "Recognizing" the conditions of the theorem in given specific cases; "Constructing" the conditions of the theorem. During the work on the theorem proof, we distinguish pairs of inductive and deductive generalizing skills: the ability to highlight the idea of proof, making a generalized plan of proof; recognizing the method and constructing the proof of the theorem by the specified method. According to each generalization skill we offer a system of special cognitive tasks aimed at their formation.*

Conclusions. *The ability to prove mathematical statements in for graduates of secondary schools is insufficient. Only a teacher who has a sufficient level of relevant skills can solve this problem. Therefore, forming the ability of future teachers of mathematics to prove theorems is one of the tasks of their professional training. One way to develop the ability of teachers of mathematics to prove theorems is to allocate generalizing skills of content processing and to prove the theorems of school mathematical course and to perform special cognitive tasks aimed at the formation of appropriate skills.*

Keywords: *proving the theorem, future teachers of mathematics, generalizing skills, cognitive tasks.*