

ДЕТСКИЙ САД
ШКОЛА
ВУЗ



ЛОГИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ В
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ
УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ

Курин Андрей Юрьевич,
Позднякова Наталья Владимировна
Тамбовский государственный университет имени Г. Р. Державина,
Россия, г. Тамбов,
e-mail: kurinandrey@mail.ru

Статья посвящена проблеме логической подготовки будущих учителей начальных классов на занятиях естественно-математического цикла. Авторами высказывается предположение, что усвоение содержания базовой логической подготовки в процессе изучения математических дисциплин наиболее эффективно осуществляется в процессе решения логико-ориентированных задач, в которых основной акцент ставится на логической составляющей учебного материала начального курса математики. В статье приводятся примеры некоторых задач раздела «Математические понятия, предложения, доказательства», раскрывается содержание соответствующей работы студентов.

Ключевые слова: логика, логическая подготовка, математическая подготовка, учитель начальных классов, логико-математические методы

Математическая подготовка учителей начального образования в вузе является многогранным и сложным процессом, ориентированным не только на овладение предметными и методическими знаниями, умениями и навыками, но и на развитие профессионально- и личностно-значимых качеств педагога, обеспечивающих эффективность его будущей профессиональной деятельности. Цель математической подготовки состоит в обеспечении будущего учителя начальных классов необходимым инструментарием, использование которого в практике обучения младших школьников должно способствовать усвоению ими начальных основ математики, формированию общих представлений об особенностях математического знания и математического языка. При этом важнейшим инструментом дидактического воздействия на учащегося при обучении его математике являются логические задачи. Чтобы дидактическое взаимодействие логики и математики в процессе обучения младших школьников было эффективным, необходимо, чтобы сам учитель начального образования, в процессе его обучения в вузе, был к целенаправленно к этому подготовлен.

Вслед за В. И. Игошиным, под *логической подготовкой* будущего учителя начальных

классов будем понимать специально организованный целенаправленный процесс формирования логических знаний и умений, навыков владения методами логики «как науки о законах и способах правильного мышления, рассуждений и доказательств, выступающих инструментом при решении учебных и профессиональных задач» [1].

Проблема логической подготовки будущих учителей начальных классов недостаточно освещена в научно-методической литературе. Одни из первых работ, посвященные изучению данной проблемы в аспекте школьного и вузовского обучения, принадлежат А. А. Столяру и И. Л. Никольской. Проблеме совершенствования логической подготовки педагогов посвящены работы Г. В. Дорофеева, Л. Д. Кудрявцева, А. Н. Колмогорова, Т. В. Морозова, С. А. Севостьянова, И. Л. Тимофеевой, А. М. Сохора, М. Н. Алексеева и др. Подходы к формированию и развитию логических умений анализируются в трудах О. А. Абдуллиной, Н. В. Кузьминой, В. А. Сластины и других. В исследованиях Л. А. Латотина предлагается осуществлять логическую подготовку учителей начальных классов в процессе изучения программного математического материала.

Мы убеждены, что логическую подготовку будущих учителей начальных классов необходимо осуществлять в два этапа:

– *базовый этап логической подготовки*, реализуемый в рамках дисциплин «Математика», «Информатика», «Теоретические основы математики», где происходит знакомство с элементами математической логики, как фундаментальной основы построения математических теорий, утверждений и понятий;

– *профессионально-ориентированный этап логической подготовки*, реализуемой в рамках дисциплин не только математического и естественнонаучного, но и общепрофессионального и специального циклов («Методика преподавания математики», «Информатика и методика преподавания информатики», «Основы методик обучения предметам начальной школы» и др.), где внимание студентов концентрируется на вопросах, имеющих глубокое логическое значение для будущей педагогической деятельности.

Таким образом, базовая логическая подготовка будущего учителя начальных классов органично перерастает в его профессионально-ориентированную логическую подготовку и в результате становится системообразующим ядром не только математической, но и общепрофессиональной подготовки педагога в вузе. Именно при такой организации логической подготовки, логическое знание может стать фундаментом профессионального педагогического мировоззрения будущего учителя начальных классов.

Обучающими целями на этапе базовой логической подготовки учителей начального образования являются: формирование у студентов основных логических понятий и представлений; выработка умений и навыков решения логических задач, а также умений студентов иллюстрировать изученный материал примерами из начального курса математики.

При отборе содержания базовой логической подготовки учителей начального образования мы исходили из соображений целесообразности формирования знаний и умений логического мышления, которые будут востребованы в их учебной и будущей профессиональной деятельности. Так, в содержание общей логической подготовки будущего учителя начальных классов включены следующие разделы:

– элементы теории множеств;

- математические понятия, предложения, доказательства;
- элементы стохастики;
- элементы теории алгоритмов.

Данные разделы, представленные в той или иной мере в курсе математики начальной школы, составляют ядро базовой логической подготовки педагога.

Включение в общую логическую подготовку будущего учителя начальных классов элементов теории множеств обусловлено потребностью в «овладении теоретико-множественным языком, который необходим не только при рассмотрении логической структуры математических понятий, предложений и доказательств, но и при логическом анализе содержания начального курса математики, независимо от того, явно или неявно в нем используются теоретико-множественные понятия» [2]. А также «для освоения таких важных с профессиональной точки зрения понятий, как взаимно-однозначное соответствие, отношение, число, геометрическая фигура и др.» [3].

Чтобы овладеть общими подходами к изучению понятий начального курса математики, будущему учителю необходимо сначала получить представления о понятии как логической категории. В логике понятие рассматривают как форму мышления, отражающую объекты в их существенных и общих свойствах. Важной особенностью математических понятий является то, что они не существуют в реальном мире, а лишь в мышлении человека.

Понимание всякого предложения (высказывания) начального курса математики, содержащего описание предметов и явлений окружающей действительности на математическом языке, требует от будущего учителя умения выявлять не только его содержание, но и неразрывно связанную с ним логическую структуру. Так как «математические знания должны быть достоверными и правильно отражать окружающую нас реальность, эти предложения должны быть истинными. Знание будет истинным, лишь когда оно получено путем правильного рассуждения, построенного по правилам логики. Правильные рассуждения лежат в основе доказательства, которому необходимо обучать младших школьников» [3]. Но поверхностных представлений о доказательстве, которые студенты получают в процессе частных доказательств утверждений и теорем в их математической подготовке явно недостаточно. Поэтому в процессе общей логической подготовки студентов боль-

шое внимание уделяется формированию глубоких знаний о правилах, в соответствии с которыми строятся верные рассуждения, о структуре и способах доказательства, о взаимосвязи индуктивных и дедуктивных рассуждений.

Все возрастающую роль в развитии вероятностной интуиции и логического мышления младших школьников в начальном курсе математики играют элементы стохастики, включающие комбинаторные, вероятностные и статистические задачи. Поэтому в процессе логической подготовки будущего учителя начальных классов должно уделяться особое внимание формированию культуры работы с данными и понятием «вероятность случайного события» на основе его классического и статистического определений.

Начальный курс математики наполнен алгоритмами (алгоритмы выполнения арифметических действий, алгоритм решения простейших уравнений и неравенств и др.) и алгоритмически разрешимыми задачами, т. е. задачами, для которых может быть составлен алгоритм, в результате выполнения которого может быть получен ответ на поставленный вопрос. Чтобы алгоритм был эффективным, он должен быть выстроен логически. Поэтому одним из направлений логической подготовки является обучение будущих учителей осмыслению и разработке алгоритмов тех или иных действий [3].

Неотъемлемым компонентом логической подготовки будущих учителей начальной школы является совершенствование их логико-языковых умений, основанных на соблюдении норм математического языка, умении корректно использовать логические средства и термины математического языка в соответствии с целями и содержанием речи. Важнейшими логико-языковыми умениями являются: «умение переходить от безусловной формы утверждения к условной форме и наоборот; умение строить для данного предложения обратное, противоположное, контрапозитивное ему предложения и понимать логическую взаимосвязь между ними; умение выявлять логическое строение и записывать символически теорему или определение и, наоборот, восстанавливать их по символической записи; умение преобразовывать отрицание предложения и др.» [4].

Усвоение содержания базовой логической подготовки в процессе изучения математических дисциплин наиболее эффективно осуществляется в процессе решения логико-ориентированных задач, в которых основной акцент ставится на логической составляющей учебного материала начального курса математики. Приведем примеры некоторых задач раздела «Математические понятия, предложения, доказательства», раскрыв содержание соответствующей работы студентов.

В процессе работы над *математическими выражениями и предложениями* начального курса математики перед студентами ставится задача распознавания вида выражений и предложений, их правильного конструирования; выявления и анализа логического построения предложений; правильного использования логических связок; корректной записи информации используя логические символы и др. Здесь предлагаются следующие задачи:

Задача 1 (на распознавание предложений). Среди следующих предложений, рассматриваемых в начальном курсе математики, студентам предлагается выбрать высказывания и определить их значение истинности: а) $(12-7) \cdot (6+3) = 45$; б) $(15+12) : 3 > 10$; в) в любом прямоугольнике противоположные стороны равны; г) 2 – натуральное число; е) произведение чисел 2 и 7 равно 15 и т. д.

Задача 2 (на выявление и анализ логической структуры предложений). Какова логическая структура предложения: если число делится на 2 и на 3, то оно делится на 6?

Задача 3 (на корректную запись предложений при помощи логических символов). Студентам предлагается представить высказывание в виде логической формулы. Неверно высказывание: книга интересная, если она дорогая, и ее скучно читать.

В процессе работы над *определениями математических понятий* перед студентами ставилась задача составления логически грамотных формулировок определений; выявления и анализа их логической структуры и др.

Задача 4 (на выявление и анализ логической структуры определений). Студентам предлагается сформулировать рассматриваемое в начальном курсе математики определение «прямоугольник», указать в нем родовое понятие и видовое отличие, а также выявить логическую структуру видового отличия.

Работа над *математическими теоремами* состояла в восстановлении опущенных кванторов в ее формулировке; переходе от безусловной формы теоремы к ее условной форме и наоборот; конструировании для данного предложения обратного, противоположного и контрапозитивного предложений; выявлении и анализе логической структуры теорем и др.

Задача 5 (на восстановление кванторов и конструирование утверждений). Студентам предлагается восстановить опущенные кванторы в теоремах и сформулировать обратное, противоположное и обратно противоположное утверждения: «В прямоугольнике диагонали равны»; «Вертикальные углы равны».

В процессе работы над *математическими доказательствами* студентам предлагалось выявить и проанализировать логическую структуру элементарного рассуждения; распознать правильные и неправильные рассуждения; найти в рассуждении логическую ошибку и объяснить ее суть.

Задача 6 (нахождение в рассуждении логической ошибки и объяснение ее сути). Найдите ошибку в софизме: Все числа равны между собой. Пусть $a \neq b$. Возьмем тождество $a^2 - 2ab + b^2 = b^2 - 2ab + a^2$. Имеем, $(a - b)^2 = (b - a)^2$. Отсюда $a - b = b - a$ или $2a = 2b$, а значит $a = b$.

Таким образом, логическая подготовка будущих учителей начальных классов, осуществляемая сначала на базовом, а затем на профессионально-ориентированном этапе, становится системообразующим ядром не только математической, но и общепрофессиональной подготовки педагога в вузе. Такая система логической подготовки позволяет вооружить студентов системой логико-математических методов познания окружающей действительности и обеспечить понимание ими научных основ начального курса математики, а также способствует совершенствованию логико-языковых умений, заклю-

чающихся в корректном использовании логических средств и терминов математического языка в соответствии с целями педагогической деятельности.

Литература

1. Игошин В. И. Подготовка в области дискретных математических наук будущих учителей информатики в условиях бакалавриата и магистратуры // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2011. № 4. С. 453-456.
2. Шипитко Л. М. Учебно-методический комплекс по математике как средство совершенствования профессиональной подготовки учителя начальных классов в педагогическом колледже: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ярославль, 2005.
3. Стойлова Л. П. Математика. М., 2016.
4. Тимофеева И. Л., Сергеева И. Е. Комплекс логики-ориентированных задач как средство формирования логической грамотности будущих учителей математики // Ярославский педагогический вестник. Гуманитарные науки. Ярославль. 2010. Т. 2. № 1. С. 69-72.

References

1. Igoshin V. I. Podgotovka v oblasti diskretnykh matematicheskikh nauk budushchikh uchitelej informatiki v usloviyakh bakalavriata i magistratury [Preparation in the field of discrete mathematical sciences of future teachers of informatics in the conditions of a bachelor degree and a magistracy] // Vektor nauki Tol'yattinskogo gosudarstvennogo universiteta. 2011. № 4. S. 453-456.
2. Shipitko L. M. Uchebno-metodicheskij kompleks po matematike kak sredstvo sovershenstvovaniya professional'noj podgotovki uchitelya nachal'nykh klassov v pedagogicheskom kolledzhe [Educational and methodical complex on mathematics as means of improvement of vocational training of the elementary school teacher at pedagogical college]: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Yaroslavl', 2005.
3. Stojlova L. P. Matematika [Mathematics]. M., 2016.
4. Timofeeva I. L., Sergeeva I. E. Kompleks logiko-orientirovannykh zadach kak sredstvo formirovaniya logicheskoy gramotnosti budushchikh uchitelej matematiki [Complex of the logic-focused tasks as means of formation of logical literacy of future mathematics teachers] // Yaroslavskij pedagogicheskij vestnik. Gumanitarnye nauki. Yaroslavl'. 2010. T. 2. № 1. S. 69-72.

* * *

**LOGICAL COMPONENT IN MATHEMATICAL TRAINING
OF FUTURE ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS**

Kurin Andrey Yuryevich,
Pozdnyakova Natalya Vladimirovna
Tambov State University named after G. R. Derzhavin,
Russia, Tambov,
e-mail: kurinandrey@mail.ru

Authors devoted the article to a problem of logical training of future elementary school teachers on occupations of a natural and mathematical cycle. They suggested that assimilation of content of basic logical preparation in the course of studying of mathematical disciplines is most effective in the course of the solution of the logic-focused tasks in which the main accent is on a logical component of a training material of an initial course of mathematics. In article authors gave examples of some tasks of the section «Mathematical Concepts, Offers, Proofs» and revealed the content of the corresponding work of students.

Key words: logic, logical preparation, mathematical preparation, elementary school teacher, logical-mathematical methods

Об авторах:

Курин Андрей Юрьевич, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой теории и методики дошкольного и начального образования Тамбовского государственного университета имени Г. Р. Державина, г. Тамбов

Позднякова Наталья Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики дошкольного и начального образования Тамбовского государственного университета имени Г. Р. Державина, г. Тамбов

About the authors:

Kurin Andrey Yuryevich, Candidate of Pedagogics, Associate Professor, Head of the Theory and Technique of Preschool and Primary Education Department, Tambov State University named after G. R. Derzhavin, Tambov

Pozdnyakova Natalya Vladimirovna, Candidate of Pedagogics, Associate Professor of the Theory and Technique of Preschool and Primary Education Department, Tambov State University named after G. R. Derzhavin, Tambov