

Жмурова Ирина Юньевна

канд. пед. наук, доцент

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»

г. Ростов-на-Дону, Ростовская область

DOI 10.31483/r-103168

ПРОБЛЕМАТИКА ОБУЧЕНИЯ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКЕ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

***Аннотация:** статья посвящена особенностям обучения дискретной математике и математической логике бакалавров педагогического образования в условиях реализации ее интеграционных связей.*

***Ключевые слова:** математическая логика, дискретная математика, школьный курс математики, бакалавр педагогического образования, интеграционные связи.*

В условиях перехода к постиндустриальному обществу и цифровой экономике проблема подготовки специалиста, способного решать задачи современного производства, многократно возрастает значение точных наук, прежде всего, математики. Для того, чтобы подготовить специалиста, способного адаптироваться в современных реалиях, необходимо формировать базисные математические знания на всем этапе школьного обучения.

Особую актуальность данный подход приобретает в ситуации формирования основных качеств современного работника, который должен не только адекватно оценивать ситуацию, но и уметь логически обосновывать выбранный вариант решения, предлагать альтернативные пути достижения цели и оперативно корректировать ранее обозначенный план действий.

Современная отечественная школа постепенно превращается в школу запоминания, а не понимания, поскольку в ней практически отсутствует доказательная база. Из школьного курса математики доказательства практически «изымаются». Так, например, в геометрии, которая не может существовать без доказательств, многие теоремы превратились в задачи. Решит ли учитель эту задачу на

уроке, запомнят ли дети метод ее решения, а главное, результат, – вопрос. Некоторые авторы школьных учебников теоремы стыдливо называют «опорными» задачами, аргументируя это тем, что теорема – это, по существу, задача «на доказательство», в отличие, например, от задачи «на вычисление». А те теоремы, которые еще остались в учебниках, доказательства к которым в учебниках присутствуют, многие учителя прекратили доказывать, считая, что «дети все равно не поймут». Что уж говорить об алгебре, где основные факты – формулы сокращенного умножения, формулы корней квадратного уравнения, свойства элементарных функций, правила дифференцирования – все это остается на уровне, в лучшем случае, алгоритмов. Неудивительно, что к геометрическим задачам ЕГЭ большинство выпускников вообще не приступает – потому что у них не сформировано логическое мышление, не выработаны навыки сравнения, анализа, они не умеют размышлять и делать выводы. Максимум, что может сделать среднестатистический выпускник – описать то, что видит, не более того. И, конечно, математика это один из тех школьных предметов, который этому должен учить. Что такое свойство и чем оно отличается от признака, разница между прямой и обратной теоремами, необходимые и достаточные условия и т. п. – все это остается «за кадром» школьного курса математики. Перенос элементов математической логики в курс информатики привел к тому, что школьники плохо понимают связь между высказываниями, путают логические операции и кванторы. На уроках информатики обучающиеся легко составляют таблицы истинности логического выражения, но при этом в курсе математики не понимают, чем операция объединения множеств отличается от пересечения. Школьный курс математики практически не содержит задач, связанных с вычислением истинностного значения высказывания, а прототипы соответствующих задач государственной итоговой аттестации как основной, так и средней школы, не включены в школьные учебники. Задание №18 Единого государственного экзамена по математике базового уровня правильно выполняют менее половины выпускников отечественной школы.

Более того, низкую логическую культуру демонстрируют и студенты – бакалавры педагогического образования, будущие учителя математики. Для решения этой проблемы необходим специальный курс, призванный сформировать необходимые компетенции. В Институте математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича Южного федерального университета при обучении учителя математики эти проблемы, в частности, решает курс дискретной математики и математической логики, цель которого состоит не только в получении соответствующей информации, но и в реализации интеграционных связей внутри блока математических дисциплин (так называемые интродисциплинарные связи), между математическими и психолого-педагогическими и общекультурными дисциплинами (интердисциплинарные связи), а также между учебной деятельностью студента и профессиональной деятельностью будущего учителя [2, с. 47].

Особенно интересными, на наш взгляд, представляются те вопросы математической логики, которые связаны как со школьным курсом геометрии, так и с методикой ее преподавания. Именно на примерах теорем школьного курса мы знакомим студентов со строением теоремы, необходимыми и достаточными условиями, обосновываем метод доказательства «от противного», а также выявляем неточности (а порой и реальные ошибки!) некоторых учебников математики. Именно при изучении элементов математической логики студенты начинают понимать, что свойства геометрических объектов, представленные соответствующими теоремами школьных учебников, являются необходимыми условиями, а признаки – достаточными, видят, что многие теоремы школьного курса математики можно объединить и сформулировать в виде критерия, понимают связь между алгеброй высказываний, алгебры множеств и алгебры предикатов. С одной стороны, это знакомый студентам материал, они изучали его в школе в течение нескольких лет, а с другой – именно на примере знакомых объектов – можно наглядно проиллюстрировать новые понятия.

Рассматривая различные определения одного и того же понятия, можно говорить и о видах определений (через род и ближайшее видовое отличие, конструктивное, индуктивное, через отрицание), и о требованиях к определению и

о различии этих определений в различных школьных учебниках, что, в определенной мере, является пропедевтикой и к курсу методики обучения математики, и к исследовательской и проектной деятельности по анализу учебной и методической литературы.

Кроме того, анализируя учебники математики, обсуждая знакомые математические задачи, студенты погружаются в профессиональную среду, что позволяет и обеспечить преемственность между учебной деятельностью школьника и студента, и реализовать интеграционные связи между профессиональной деятельностью учителя и учебной активностью бакалавра.

Одной из методических особенностей курса дискретной математики является взаимосвязь различных когнитивных сфер: знаково-символической, вербальной, графической и деятельностной. В отличие от школьных учебников математики, в которых все определения даются исключительно в вербальном виде, все понятия курса представлены еще и с помощью логико-речевых математических символов, графической иллюстрации и решением задачи. Так, например, на рисунке 1 изображены формы представления учебного элемента «объединение множеств».

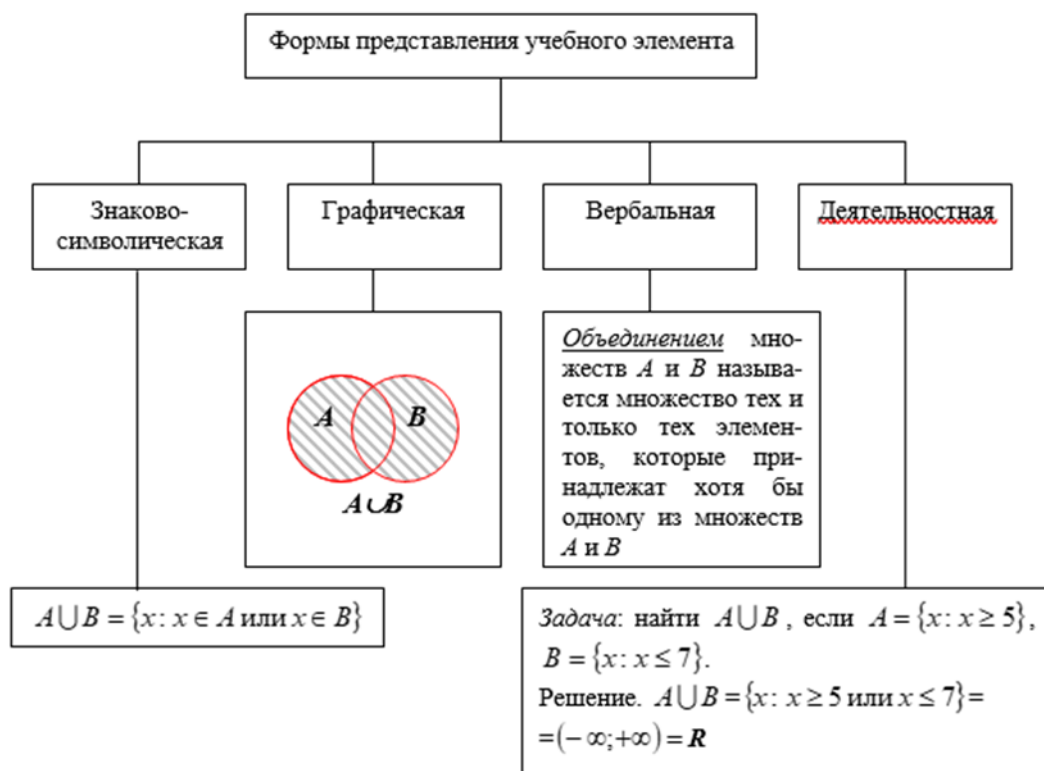


Рис. 1. Форма представления учебного элемента «Объединение множеств»

Использование знако-символической формы представления учебного материала – один из способов реализации преемственности между школьным курсом математики и специальной дисциплиной подготовки бакалавра – является одновременно и средством адаптации выпускника общеобразовательной школы к системе высшего образования. Эта проблема стала особенно острой в наше постпандемийное время, поскольку многие студенты первого курса имеют негативный опыт обучения в условиях дистанта.

Улучшение эпидемиологической ситуации и возможность возобновления традиционных занятий в аудиториях университета ни в малейшей степени не отменяет накопившегося опыта дистанционной работы. Мы сохранили систему дистанционного обучения в учебной среде Moodle. Эта среда имеет большие образовательные возможности и богатый функционал [1, с. 23]. У студентов есть возможность использования учебного и тренировочного тестирования, выполнения индивидуальных заданий, просмотра учебного материала. Тренировочные тесты не имеют ограничений по числу попыток и снабжены подробными комментариями, что позволяет учащимся осуществлять самоконтроль. Все возможные активности обучающихся фиксируются системой и позволяют видеть все достижения как самому студенту, так и преподавателю, который, освобождаясь от рутинной работы по проверке студенческих работ, может сосредоточиться на совершенствовании методики обучения.

Кроме того, изучение дискретной математики и математической логики позволяет использовать и такой методический ресурс, как самостоятельное конструирование задач и составление, впоследствии, своего собственного задачного банка. Поскольку многие задачи дискретной математики, связанные с комбинаторикой, теорией графов, свойствами отображений и т. п., достаточно элементарны, их можно рассматривать в профильных классах или во внеурочной деятельности по математике в общеобразовательной школе.

Таким образом, курс дискретной математики и математической логики не только является фундаментальной компонентой математической подготовки

будущего учителя, но и способствует его методической подготовке, а также реализации преемственности и в обучении и в будущей профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Вайндорф-Сысоева М.Е. Методика дистанционного обучения: учебное пособие / М.Е. Вайндорф-Сысоева, Т.С. Грязнова, В.А. Шитова. – 1-е изд. – М.: Юрайт, 2019. – 194 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-9916-9202-1. – EDN KSJZDU.

2. Жмурова И.Ю. Методическая система обучения дискретной математике бакалавров педагогического образования / И.Ю. Жмурова. – Казань: ООО «Бук», 2016. – 142 с. ISBN 978-5-906873-24-8. – EDN WHSNRR.