ФОРМИРОВАНИЕ ТВОРЧЕСКОГО МЕТОДИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ РАЗДЕЛА КОМБИНАТОРИКИ

Климова Е.А. Email: Klimova698@scientifictext.ru

Климова Елена Александровна – кандидат физико-математических наук, доцент,
кафедра математики,
Государственный университет Боуи,
г. Боуи, штат Мэриленд, Соединенные Штаты Америки

Аннотация: *в статье анализируются особенности математической подготовки учителей начальной школы в свете преобразования в начальной ступени школьного математического образования. Раздел комбинаторики используется в качестве примера формирования у будущих учителей целостного представления о комплексном изучении математических и методических особенностей учебного материала. Исходя из личного опыта, автор также дает методические рекомендации по введению в курс математики серии задач, составленной по единой математической модели.*
Ключевые слова: *начальная школа, методика, математическое мышление.*

FORMATION OF CREATIVE METHODOLOGICAL-MATHEMATICAL THINKING OF FUTURE ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS USING THE EXAMPLE OF STUDING COMBINATORICS

Klimova E.A.

Klimova Elena Alexandrovna – PhD in Mathematics, Assistant Professor,
DEPARTMENT OF MATHEMATICS,
BOWIE STATE UNIVERSITY,
BOUI, MARYLAND, UNITED STATES OF AMERICA

Abstract: *the article analyzes the specifics of mathematical preparation for elementary school teachers in the light of the transformation of the elementary school mathematics education. The section on Combinatorics is used as an example of the development in future teachers of a complete understanding of mathematical and methodological specifics of educational material. Based on personal experience, the author also gives methodological recommendation for including into the mathematical curriculum the sequence of problems that are constructed within integrated mathematical model.*
Keywords: *elementary school, methods of teaching, mathematical методика, mathematical thinking.*

УДК 372.851

Нынешние преобразования в системе школьного математического образования, в частности начальной его ступени, при сохранении в целом учебного содержания, затрагивают ее целевые установки и ориентиры. Во главу угла становится личность ребенка, и учебное математическое содержание в конечном счете рассматривается как средство формирования познавательной деятельности школьника, развития различных структур его мышления.

Существенные изменения в деятельности учителя начальной школы, усиление творческого характера его труда, продиктованные определившимися в настоящее время требованиями к обучению и воспитанию младших школьников, определенным образом влияют на профессиональную подготовку учителя в вузе, вызывая кардинальные изменения, прежде всего, в системе его методической подготовки. Результатом этой подготовки сегодня должна стать не просто система методических знаний и умений выпускника, а сформированность профессиональных качеств личности, проявляющихся в принятии учителем методически грамотных решений, адекватных образовательным целям.

Наивысшей ступенью сформированности профессионализма, методического творчества у учителя считают его способность самостоятельно проектировать свою методическую систему обучения учащихся, исходя из общих целевых установок и учета познавательных особенностей ребят. Очевидно, что вуз в полном объеме не может подготовить профессионала такого уровня, это достигается опытными учителями в процессе многолетней работы. Однако, методическая подготовка в стенах вуза должна обеспечить необходимые для этого предпосылки, к числу которых относятся: синтез научных, предметных, культурологических, технологических знаний, целостное видение процесса обучения математике и деятельности учителя, умение предвидеть следствия из предпринимаемых методических действии, потребность в систематической работе по самообразованию, позиция учителя-гуманиста, осознающего неизбежность проведения экспериментов и одновременно владеющего методикой их проведения. Сформированность этих основ профессионального мастерства является необходимым и достаточным условием для развития методического творчества у учителей в будущем.

Основной задачей математической подготовки будущих учителей начальных классов должно стать создание целостного представления о профессионально-ориентированных знаниях, умениях, навыках, методах, алгоритмах, а также о трансформации этих знаний в практические действия. При этом необходимо обеспечить максимальный эффект средствами предмета и сформировать устойчивый мотивационный потенциал, опыт математической и педагогической деятельности, систему саморегуляции личности. Таким образом, в развертывании содержания учебного предмета в контексте профессионализации должны четко прослеживаться три линии:

- логика определения содержания учебного предмета в соответствии с его особенностями, отбор базовых учебных элементов, структуры, этапов изучения, интегративных связей, соотношение теоретического и практического компонентов;

- логика преемственности содержания теоретического обобщения; содержательные линии школьной математики и набор элементов вузовского обучения, построение системы логически взаимосвязанных видовых проявлений базовых понятий; модульный принцип развертывания содержания учебного предмета;

- учет психологических особенностей восприятия, усвоения, представления, применения, анализа и синтеза учебного материала субъектом обучения, развитие интеллектуальных и личностных характеристик [3].

Одним из основных направлений формирования целостного представления технологически – предметной стороны процесса обучения математике является комплексное изучение математических и методических особенностей одного и того же учебного материала, а также различных технологий обучения, которые можно осуществить на этом материале. Рассмотрим реализацию этого направления на примере изучения раздела комбинаторики.

Комбинаторика - область математики, где рассматриваются вопросы, связанные с выбором из некоторого множества подмножеств, обладающих теми или иными свойствами. и упорядочением элементов множества. Задачи из раздела комбинаторики приобретают особое значение в связи с использованием их в математической логике, вычислительной технике. Кроме того, комбинаторные задачи имеют большую пропедевтическую ценность и выполняют ряд важных функций:

- служат средством формирования и развития обобщенных интеллектуальных умений: сравнивать объекты, классифицировать, обобщать наблюдаемые явления, выделять существенные признаки и отсеивать их от несущественных.
- способствуют развитию комбинаторного мышления, в частности такого качества, как вариативность - направленность мыслительной деятельности ученика на поиск различных решений задачи.
- помогают проявить в учении умственную самостоятельность и инициативность, что является необходимым условием для создания интереса к содержанию обучения и к самой учебной деятельности, без которых немыслима познавательная активность учащихся [1];
- на комбинаторных моделях отчетливо прослеживаются этапы использования математики в решении практических задач;
- благодаря своему разнообразию, интересному и необычному содержанию вносят в урок математики элемент занимательности, создавая тем самым благоприятный психологический климат и творческий настрой.

С комбинаторикой как разделом математики учащиеся школы знакомятся в старших классах, вместе с тем, ошибочно думать, что элементы комбинаторики доступны только старшеклассникам. Простейшие, специально подобранные задачи комбинаторного характера вполне посильны для младших школьников, поскольку не требуют дополнительных знаний, кроме хороших навыков счета. Поиск ответа на вопрос задачи посредством перебора различных вариантов и комбинаций в процессе решения стимулирует познавательную деятельность учеников, развитие самостоятельности мышления, способности к активному использованию умственных возможностей при встрече с проблемными ситуациями. Часто комбинаторные задачи возникают из жизненных ситуаций, а потому при их решении развивается и прикладная сторона мышления [2].

Очевидно, что эффективная работа по формированию комбинаторного стиля мышления младших школьников возможна при глубокой методико-математической подготовке самого учителя, какую и призваны обеспечить педагогические учебные заведения.

Интерес к изучению того или иного математического вопроса во многом зависит от убежденности учителя в необходимости знания данного вопроса. Здесь речь идет о предварительной мотивации. Одним из способов создания мотивации познавательной активности в процессе математической подготовки будущих учителей является рассмотрение практических аспектов данной темы, а потому знакомство с элементами комбинаторики целесообразно сопровождать примерами комбинаторных задач из начального курса математики. Такими примерами могут являться следующие задачи: «Сколько различных сумм можно составить, если первым слагаемым могут быть числа 8 или 9, а вторым 1, 2 или 3», «Девочка сшила для своей куклы 2 юбочки и 3 кофточки. Сколько комплектов из юбочки и кофточки девочка может составить, одевая куклу?» и т.д.

К комбинаторным задачам относятся и известные старинные головоломки типа: «Волк, козел, капуста», и знаменитый кубик Рубика, и магические квадраты, часто встречаемые на страницах учебников по математике для начальных классов.

Будущие специалисты учатся решать комбинаторные задачи различными способами. Безусловно, важно, чтобы они могли осознать математическую суть задачи, определить вид соединения и применить необходимую для вычисления формулу или правило. Вместе с тем, учитывая, что в процессе математической подготовки уже закладывается первоначальная основа методической зрелости будущего учителя, необходимо уделять большое внимание и другим способам решения задач, таким, которые могут быть использованы при обучении младших школьников: непосредственному перечислению возможных комбинаций с последующим их подсчетом, использованию таблиц и графов.

Так, например, задачу «Сколько можно составить различных трехзначных чисел, в записи которых используются только цифры 4 и 8» можно решить следующими способами:

1. Перечислением и подсчетом возможных чисел.
2. Построением таблицы или графа «дерева»:

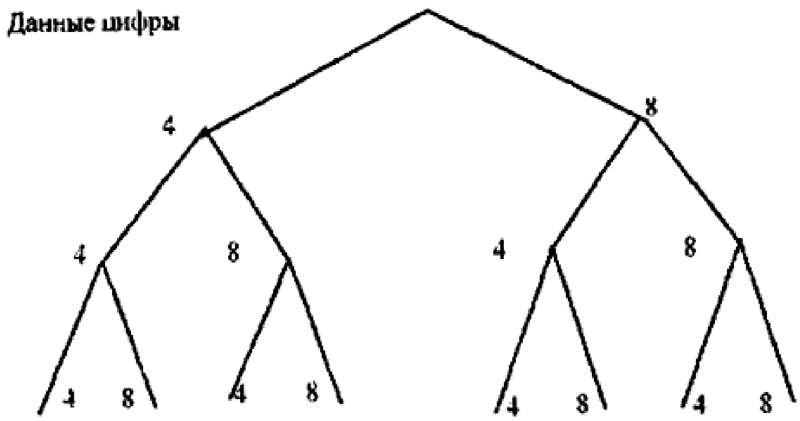

Рис. 1. Пример решения задачи методом построения графа «дерева»

Ответ: 444, 448, 484, 488, 844, 848, 884, 888.

Таблица 1. Пример решения задачи методом построения таблицы

сотни	десятки	единицы
4	4	4
		8
	8	4
		8
8	4	4
		8
	8	4
		8

3. На основании правила произведения: 2 x 2x2 = 8.

4. Используя формулу для числа размещений с повторениями $\boldsymbol{A^3_2 = 2^3 = 8}$

Очевидно, что два первых способа вполне доступны младшим школьникам и могут быть использованы детьми при решении задач такого типа.

Необходимо отметить, что работа, связанная с обучением решению комбинаторных задач, не всегда имеют достойное логическое продолжение при изучении методического курса, т.к. из-за нехватки часов преподаватели вынуждены рассматривать лишь традиционные вопросы методики. Включение в содержание математической подготовки спецкурсов во многом решает эту проблему, позволяя, с одной стороны расширить диапазон рассматриваемых вопросов, с другой стороны, тему изучить более глубоко, материал предыдущего этапа обучения рассмотреть, как бы с новых позиций с тем, чтобы студенты имели возможность оценить роль математической теории для эффективной организации обучения детей, всесторонне увидеть технологические стороны построения процесса обучения и участвовать в нем.

Опираясь на знания, полученные при изучении математики, методики преподавания математики, а также курсов психолого-педагогического цикла студенты занимаются подборкой, и самостоятельной, разработкой заданий на комбинаторные действия, анализируют их с тем, чтобы задания, предъявляемые учащимся, соответствовали возможностям детей по объему и сложности, выполняли обучающие и развивающие функции. Большое внимание при этом уделяется обдумыванию форм и методов проведения занятий по развитию комбинаторного стиля мышления младших школьников.

Для стимулирования позитивных сдвигов в учебном, умственном и личностном развитии детей, на наш взгляд, наиболее ценными являются не отдельные задачи, а серии задач, составленные по единой математической модели.

Приведем примеры таких систем задач:

1а. На прямой даны 5 точек: А, В, С, Д, Е. Назвать все отрезки, определяемые этими точками (совпадающие отрезки, например АВ и ВА, не учитывать). Сколько получилось отрезков?

1б. Имеется 5 карандашей красного, синего, зеленого, желтого и черного цветов. Сколько наборов из двух карандашей различных цветов можно ставить?

1в. Дан треугольник АВС. Из точки С на сторону АВ проведены 3 отрезка. Сколько при этом образовалось треугольников?

2а Из цифр 2, 3, 4, 5, 7 составить всевозможные двузначные числа, в записи которых нет одинаковых цифр Сколько таких чисел?

2б. У Саши 5 марок. Он решил по одной марке подарить двум своим друзьям. Скольким числом способов Саша может это сделать?

3а. Сколько можно составить пятизначных чисел, в записи которых две цифры 2, три цифры 5?

3б. Сколькими способами можно расположить в ряд 2 красные лампочки и 3 зеленые?

3в. Скольким числом способов можно перевести фишку из положения «Старт» в клетку «Финиш», если фишку можно передвигать на одну тетку либо вправо, либо вверх?

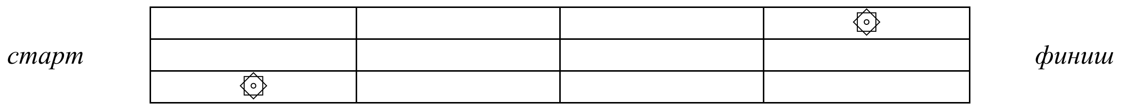

Рис. 2. Пример комбинаторной задачи как части единой математической модели

Анализируя задачи каждой серии, можно отметить, что при различных внешне текстах они содержат единую математическую суть, т.к. речь в них идет об одном и том же виде соединения. Особенно это ясно видно, если ввести соответствующие обозначения. Например, в задаче 1***б***, обозначая карандаш и различных цветов буквами К, С, З, Ж, Ч и составляя наборы, нетрудно увидеть в ней решенную первую задачу. Аналогично, в третьей задаче этой же серии достаточно догадаться обозначить стороны треугольников некоторыми буквами, например а, в, с, d, е.

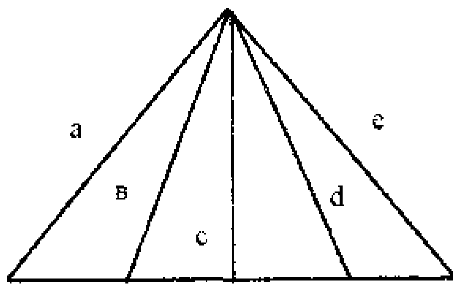

Рис. 3. Пример комбинаторной задачи в разделе “Геометрия” как части единой математической модели

Тогда, подсчет числа образованных треугольников будет связан с выделением треугольников со сторонами ав, ас, аd, ае и т.д. То есть, решение опять-таки сведется к решению первых двух задач. Хотя с младшими школьниками не обсуждается понятие математической модели, видение общности математической сути в задачах с разным содержанием очень важно. Умение применить некоторый прием в различных ситуациях свидетельствует о продвижении учащихся в умственном развитии.

Целенаправленное обучение в этом направлении дает ощутимый прогресс в действиях учащихся. Они становятся более самостоятельными в способах оформления работы, нахождении и использовании вспомогательных средств и приемов, рассуждения более последовательными, логичными, заметно повышается интерес детей к математике.

Таким образом, решению проблемы формирования творческого методического мышления студентов, целостного видения технологически предметной стороны процесса обучения во многом способствует согласованности содержания подготовки в аспекте рассмотрения одного и того же учебной вопроса в разных ракурсах – теоретическом, дидактико-методическом, организационно-практическом.

Поэтапное освоение методических особенностей определенного учебного содержания и решение связанных с ним профессиональных проблем различного характера и уровня сложности на разных ступенях подготовки позволяет обеспечить целенаправленность процесса профессионального становления будущего учителя начальных классов.

Список литературы / References

1. *Воробьева Г.В.* Пропедевтика изучения элементов стохастики на уроках математики в начальных классах // Педагогическое образование в России, 2015. № 4.
2. *Запорожченко Л.И.* Комбинаторные задачи в начальной школе как элемент системы формирования активной познавательной позиции // Гаудеамус, 2003. № 4.
3. Подготовка учителя математики: инновационные подходы: Учеб. пособие / под ред. В.Д. Шадрикова. М.: Гардарики, 2002. 383 с .