

УДК 371.315

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Одинцова С.А., Немирович Е.А.

*Карагандинский государственный университет имени академика Е.А. Букетова, Караганда,
e-mail: o.svetla@mail.ru, katerina19-95@mail.ru*

В статье подчеркивается необходимость получения новых знаний при обучении математике в условиях обновленного содержания образования в Республике Казахстан, характеризующихся направленностью образовательного процесса на формирование математических понятий у детей младшего школьного возраста. Авторами рассматриваются этапы формирования математических понятий, способы ознакомления обучающихся с новыми математическими понятиями, сложности в процессе овладения математическими понятиями, освещается работа учителя по формированию понятий у младших школьников. Внимание уделяется методическим особенностям формирования математических понятий у обучающихся начальной школы в контексте теоретического обобщения и практической направленности. С позиций новых подходов к организации и содержанию учебного процесса типовая учебная программа по предмету математика для 1–4 классов уровня начального образования предусматривает спиральность в обучении, что обеспечивает постепенное наращивание математических знаний, развитие вычислительных умений и навыков, овладение математическими понятиями, необходимыми в жизни и в будущей практической деятельности. Авторы подчеркивают необходимость соблюдения определенных требований в соответствии с дидактическими и методическими задачами, направленными на качественное усвоение математического языка, формирование математических понятий, повышение уровня математической грамотности младших школьников.

Ключевые слова: обновленное содержание образования, формирование, понятия, математические понятия, обучающиеся, начальная школа

THEORETICAL FOUNDATIONS OF THE MATHEMATICAL CONCEPTS FORMATION AMONG PRIMARY SCHOOL STUDENTS

Odintsova S.A., Nemirovich E.A.

*Karaganda State University named after Academician E.A. Buketov, Karaganda,
e-mail: o.svetla@mail.ru, katerina19-95@mail.ru*

The article emphasizes the need to acquire new mathematical knowledge during the teaching process in the context of the updated educational content in the Republic of Kazakhstan. Learning aims to mathematical concepts formation among primary school students. The authors consider the stages of mathematical concepts formation and the most effective ways to introduce students to them. Also the article discusses the difficulties while pupils mastery of mathematical concepts and highlights the teacher's work directed on concepts formation. The methodological features of mathematical concepts formation among students are revealed in the context of theoretical generalization and practical orientation. The curriculum for elementary grades provides a spiral learning based on new approach to the organization and content of the educational process thus ensuring a gradual increase in mathematical knowledge, the development of computational skills and mastering of mathematical concepts which necessary in life. There is the certain requirements in accordance with didactic and methodological tasks aimed at qualitative mathematical language acquisition, formation of mathematical concepts and improvement of primary school students' numeracy.

Keywords: updated educational content, formation, concepts, mathematical concepts, students, primary school

На современном этапе в Республике Казахстан происходит реформирование системы образования с целью вхождения в мировое образовательное пространство. Разработка и внедрение новых Государственных общеобязательных стандартов всех уровней образования, типовых учебных планов и программ, повышение уровня преподавания, обучение востребованным знаниям, умениям и навыкам во многом продиктовано условиями динамично меняющегося мира.

Начальная школа является фундаментом образования, именно в этот период обучения закладываются знания, умения и навыки, обеспечивающие не только дальнейшее развитие обучающихся, но и ак-

тивное восприятие, осмысление окружающей действительности, самостоятельное планирование и выстраивание своих действий. Основная задача, стоящая перед начальной школой, – сформировать у обучающихся интерес к познанию, овладению навыками практического решения жизненных задач. Математика развивает логику, интеллект, умственные способности, такие психические процессы, как мышление, память, что в дальнейшем обеспечит успешность в любой деятельности. В связи с этим, так как математика является одним из ведущих учебных предметов в начальной школе, важно сформировать познавательный интерес к ней, умение оперировать математическими понятиями.

Следует отметить, что в процессе усвоения математических понятий у младших школьников возникают сложности и проблемы, которые связаны с недостаточной подготовкой к обучению в школе. Знание и понимание учителем начальных классов теоретических и методических подходов к процессу формирования научных понятий обеспечит осознанное усвоение математических понятий.

Цель исследования: на современном этапе перед учителем стоит задача научить обучающихся самостоятельно добывать знания и уметь их перерабатывать, запоминать, связывать с другими, мыслить, решать проблемы, что в дальнейшем будет способствовать успешной самореализации в жизни и практической деятельности.

Материалы и методы исследования

Анализ научно-педагогической и методической литературы, изучение нормативных документов Республики Казахстан в области образования.

Результаты исследования и их обсуждение

Математика является учебным предметом, базовое содержание которого включает изучение числа и величин, элементов алгебры и геометрии, множества, является преемственной предметом алгебра и геометрия основного и общего среднего образования. Задачи математики определены исходя из целей и направлены на развитие:

- 1) логического мышления, пространственного воображения и использование математических понятий;
- 2) способности решать учебные и практические проблемы, использование арифметических алгоритмов, выполнение геометрических построений и проведение математических исследований;
- 3) критического мышления и творческих способностей;
- 4) личностных качеств: любознательность, целеустремленность, ответственность, уверенность;
- 5) когнитивных навыков понимания, объяснения, анализа, синтеза, классификации, применения и отображения;

б) навыков поиска и отбора информации, управления собственным временем и саморегулирования.

Поскольку процесс формирования понятий в математическом образовании является сложным и продолжительным, исследователи уделяют ему должное внимание. Так, Н.Л. Стефанова и Н.С. Подходова в процессе формирования понятия выделяют этапы, которые представлены на рисунке.

Основой понятий исследователями выделяются предпонятия, и именно на этом уровне формируются все математические понятия у младших школьников. Сформированность понятий в начальной школе определяется таким показателем овладения объемом понятий; наличием широкого запаса признаков, существенных для конкретного понятия (содержание понятия) [1].

Процесс формирования понятий, по мнению М.А. Холодной, направлен на разные составляющие понятийных структур, таких как:

- применение таксономии Блума;
- включение чувственно-сенсорных впечатлений обучающихся;
- перевод языка знаков и символов на язык образов;
- уяснение связей между понятиями [2].

Под понятием понимается «целостная многоуровневая иерархически организованная структура, включающая образы разной степени обобщенности. Обобщение образов идет по пути выделения существенных свойств понятия» [2, с. 110].

Учитель, придавая значение уровню развития младших школьников, сложности изучаемого материала, количеству часов, отводимых на знакомство с математическим понятием, выбирает один из следующих способов:

- 1) подготовленность обучающегося к осмысленному восприятию, пониманию нового понятия, определения и в дальнейшем получению формулировки в готовом виде;
- 2) подготовленность обучающегося и самостоятельное формулирование нового понятия, определения;
- 3) отсутствие подготовленности и помощи при формулировке нового определения, понятия, в дальнейшем концентрация его усвоения и закрепления.



Формирование научных понятий (по Н.Л. Стефановой, Н.С. Подходовой)

Эвристический метод применяется учителем как при подготовке к самостоятельному формулированию новых понятий, так и осмысленному восприятию, пониманию нового определения. Кроме того, на уроке необходимо создать учебную проблему, направляющую обучающегося к «открытию» новых знаний, самостоятельности, способствующую проявлению у них интереса, развивающую умственные способности, но для ее решения потребуется дополнительное время.

Обучающиеся будут активны и самостоятельны при введении нового математического понятия, если учитель планирует, выстраивает систему задач, учебных проблем, учитывает возрастные особенности обучающихся и особенности работы в классе.

Н.Л. Стефанова выделяет четыре этапа работы с математическими понятиями;

- 1) профессиональный (информация подается в алгоритмизированном виде);
- 2) подготовительный (актуализация необходимых знаний, мотивация);
- 3) основной (обучение);
- 4) закрепления (применение нового теоретического материала) [1, с. 120].

А.А. Темербекова утверждает о наличии трех этапов методики формирования математических понятий:

- 1) введение определения;
- 2) усвоение определения;
- 3) закрепление понятия [3, с. 98].

Формирование математических понятий требует особого подхода. Г.И. Саранцевым [4] была предложена следующая концепция, состоящая из шести этапов. Первый этап заключается в создании мотивации, активизации деятельности, которая подчеркивает необходимость изучения данного понятия. Второй этап направлен на выявление существенных свойств понятия, которые в дальнейшем будут составлять его определение. Третий этап включает в себя определение понятия в словесной форме, которое должно соответствовать заявленной логической структуре. На четвертом этапе происходит усвоение определения понятия, где каждое существенное свойство делается отдельным объектом. На пятом этапе понятия применяются в конкретных условиях, в различных ситуациях. Шестой этап предполагает систематизацию материала, изучаемое понятие находит свое место в системе других понятий.

Ю.А. Лучко констатирует недостатки на основе наблюдения за работой учителя при формировании математических понятий. К ним относятся:

- 1) на первоначальном этапе знакомства с понятиями обучающиеся недостаточно мотивированы;

- 2) процесс формирования начинается с определения математического понятия, зачастую не рассматривается его логическая структура, не выявляются существенные свойства понятия;

- 3) на этапе применения математического понятия, при решении задач, возникают трудности в силу того, что ранее определения заучивались;

- 4) работе по содержанию математического понятия, с несущественными свойствами понятия уделяется мало времени, что является следствием отождествления математического понятия с каким-либо свойством;

- 5) умения оперировать понятиями и их определениями не отрабатываются;

- 6) этап систематизации понятий реализуется редко [5].

В контексте обновленного содержания образования в Республике Казахстан учебный предмет «Математика» входит в образовательную область «Математика и информатика», являющийся самостоятельным предметом инвариантного компонента Типового учебного плана уровня начального образования, способствующий формированию математических понятий у обучающихся, имеющий важное значение в восприятии математики как способа моделирования и понимания мира. Базовое содержание учебного предмета сфокусировано в Типовой учебной программе по предмету «Математика» для 1–4 классов уровня начального образования [6] и представлено в разделах и подразделах. Следует отметить, что каждый раздел и подраздел, отраженный в учебной программе, включает изучение математических понятий, которые при переходе обучающихся из класса в класс повторно рассматриваются, но новое понятие базируется на основе уже известного и в тесной связи с ним, таким образом, происходит наращивание знаний и понятий от темы к теме путем перехода от простых к более сложным понятиям, идеям и явлениям. По мере развития младшие школьники овладевают знанием конкретной темы, получая возможность применять их в практической деятельности.

Модель спиральной образовательной программы, лежащей в основе учебных программ начального образования, является важным принципом. Спиральный способ построения учебной программы по математике можно рассмотреть на примере изучения раздела «Элементы геометрии», подраздела «Геометрические фигуры и их классификация».

Так, в 1 классе содержание учебного предмета математики в рамках вышеназванного раздела и подраздела включает знакомство с геометрическими фигурами, в процессе которого обучающиеся распознают и называют их, а также различают плоские (треугольник, круг, квадрат, прямоуголь-

ник) и пространственные (куб, шар, конус, цилиндр, пирамида) фигуры.

Во 2 классе обучающиеся классифицируют многоугольники, определяют признаки геометрических фигур, применяют формулы нахождения периметра прямоугольника, квадрата и треугольника.

В 3 классе младшие школьники знакомятся с окружностью, кругом и их элементами, параллельными и пересекающимися прямыми, симметричными и несимметричными плоскими фигурами, а для нахождения и вычисления площади различных видов геометрических фигур – треугольника, прямоугольника, квадрата и периметра комбинированных фигур применяют формулу.

В 4 классе обучающиеся распознают и называют куб, прямоугольный параллелепипед и их элементы, знакомятся с видами треугольника и их классификацией, с градусной мерой угла, а чтобы найти объем прямоугольного параллелепипеда, составляют и применяют формулу, определяют площадь комбинированных фигур.

Таким образом, содержание учебного предмета «Математика», построенное на новом витке спирали, позволяет сообщать материал несколько раз, но на более высоком уровне, постепенно углубляя, расширяя, усложняя новыми составляющими, формировать математические понятия, а также их систематизировать и устанавливать взаимосвязь между ними.

С переходом из класса в класс, с каждым повторным изучением материала сложность темы нарастает, т.е. происходит переход от усвоения простых математических понятий к более сложным логическим путем. Таким образом, изучение математики в соответствии с разделами и подразделами учебной программы развивает у обучающихся логическое и критическое мышление, творческое воображение, навыки исследования и общения, способность анализировать процессы и явления, умение выявлять причинно-следственные связи, закономерности и тенденции развития этих явлений, а также умения применять математические знания в повседневной жизни.

Обучающийся, усвоив научные понятия на уроках математики, сможет успешно применять их на других учебных предметах и в течение всей жизни.

Анализ научной литературы и школьной практики позволяет выделить следующие задачи в целях повышения качества формирования математических понятий у младших школьников:

– разработать систему разнообразных заданий, упражнений и задач (простых, составных, текстовых, обратных), построенную на логике развертывания понятия

с учетом закономерностей учебно-познавательной деятельности обучающихся, их возрастных и индивидуальных особенностей;

– проводить разнообразные по типу и виду уроки математики, применять различные формы для эффективной работы (индивидуальная, работа в малых группах, фронтальная, групповая);

– систематизировать понятия, использовать межпредметные и внутрипредметные связи;

– соблюдать последовательность введения понятий и соответствующих им терминов;

– рационально применять наглядность для осмысления сущности понятия и выполнения практических действий;

– развивать математическую речь обучающихся;

– осуществлять контроль по усвоению математическими понятиями.

Заключение

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что в рамках обновленного содержания образования учебный предмет «Математика» в начальной школе является интегративным, поскольку объединяет арифметический, алгебраический и геометрический материал, необходимый при формировании математических понятий. Осмысленность, научность, полнота, динамичность понятий и связь их с окружающей действительностью должны постоянно находиться в центре внимания учителя начальных классов, контролироваться и в случае необходимости своевременно уточняться, корректироваться, усваиваться обучающимися в процессе их применения в различных учебных ситуациях. Формирование математических понятий – сложный, динамичный процесс, протекающий в начальной школе и являющийся фундаментом для следующих уровней образования.

Список литературы

1. Стефанова Н.Л. Методика и технология обучения математике. Курс лекций: пособие для вузов / Под научн. ред. Н.Л. Стефановой, Н.С. Подходовой. М.: Дрофа, 2005. 416 с.
2. Холодная М.А. Психология интеллекта: Парадоксы исследования. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2019. 334 с.
3. Темербекова А.А., Чугунова И.В., Байгонакова Г.А. Методика обучения математике: учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2015. 512 с.
4. Саранцев Г.И. Методика обучения математике: методология и теория: учеб. пособие для студентов бакалавриата высших учебных заведений по направлению «Педагогическое образование» (профиль «Математика»). Казань: Центр инновационных технологий, 2012. 292 с.
5. Лучко Ю.А. Совершенствование процесса формирования геометрических понятий с использованием информационных технологий // Альманах современной науки и образования. 2008. № 7. С. 115–117.
6. Типовая учебная программа по предмету «Математика» для 1–4 классов уровня начального образования. Астана: Национальная академия образования им. И. Алтынсарина, 2018. 47 с.