

11. Текучева, И.В. О видах смыслового чтения на уроках русского языка / И.В. Текучева, Т.А. Горнякова // История и современность филологических наук: сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч. конф. «XVI Виноградовские чтения», г. Москва, 5–6 марта 2020 г.: в 2 т. / отв. ред. И.Н. Райкова. – Москва: Книгодел; МГПУ, 2021. – Т. 1: Лингвистика. Методика преподавания филологических дисциплин. – 344 с. – С. 284–289.

1.5 РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ОСНОВНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Чиркова Наталья Ивановна,
кандидат педагогических наук, доцент,
доцент кафедры теории и методики
дошкольного, начального и специального образования
Института педагогики
Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского
Российская Федерация, г. Калуга,
e-mail: nichirkova@mail.ru

Павлова Оксана Алексеевна,
кандидат педагогических наук, доцент,
доцент кафедры теории и методики
дошкольного, начального и специального образования
Института педагогики
Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского
Российская Федерация, г. Калуга,
e-mail: oksanapav@yandex.ru

В исследовании рассмотрены некоторые теоретические аспекты дефиниции «интеграция». Анализируется понятийное поле интеграции как педагогической категории. Авторы обосновывают понимание интеграции и ее процессов в образовании. Раскрывается логическая основа понятия как формы мышления, объясняется возможность управления процессом усвоения понятий, формирование их с заданными качествами через этапы формирования понятий. Описывается содержание учебной деятельности учащихся на каждом этапе. Определены подходы к реализации межпредметных связей на примере уроков математики, окружающего мира, изобразительного искусства, технологии. Показаны возможности цифровых ресурсов в процессе формирования геометрических понятий у младших школьников посредством

компьютерного моделирования. Раскрывая возможности межпредметной интеграции при формировании геометрических понятий у младших школьников, авторы приходят к выводу о том, что интеграция предметов в современной педагогике и методике является реальной потребностью, необходимой для формирования всесторонней и гармонично развитой личности.

Ключевые слова: начальная школа, обучение математике, геометрические понятия, этапы формирования понятия, интеграция, интегрированный подход, межпредметная интеграция, внутрипредметная интеграция, математика, изобразительное искусство, физическая культура, технология, цифровые образовательные ресурсы.

В соответствии с действующим Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования (ФГОС НОО) предметные результаты по учебному предмету «Математика» должны обеспечить младшим школьникам «развитие пространственного мышления: умения распознавать, изображать (от руки) и выполнять построение геометрических фигур (с заданными измерениями) с помощью чертежных инструментов; развитие наглядного представления о симметрии; овладение простейшими способами измерения длин, площадей» [42]. Эта общая цель изучения геометрического материала конкретизирована в Примерной основной образовательной программе начального общего образования (ПООП НОО) с учетом требований раздела «Пространственные отношения и геометрические фигуры»:

различать, называть геометрические фигуры: окружность, круг;

изображать с помощью циркуля и линейки окружность заданного радиуса;

различать изображения простейших пространственных фигур: шара, куба, цилиндра, конуса, пирамиды;

распознавать в простейших случаях проекции предметов окружающего мира на плоскость (пол, стену);

выполнять разбиение (показывать на рисунке, чертеже) простейшей составной фигуры на прямоугольники (квадраты), находить периметр и площадь фигур, составленных из двух-трех прямоугольников (квадратов) [33, с. 338–339].

Анализ действующих учебно-методических комплектов для начальной школы свидетельствует о том, что авторы расширяют геометрическое содержание начального курса математики. Например, в УМК «Учусь учиться» по математике предполагается, кроме указанного в ПООП НОО, знакомство школьников с развернутым углом, смежными углами, вертикальными углами, построением развертки модели куба и прямоугольного параллелепипеда, преобразованием фигур на плоскости [30].

Рассмотрим основные геометрические понятия, которые изучаются в начальном курсе математики (в соответствии с требованиями ФГОС НОО). Краткая характеристика представлена в табл.

Таблица – Основные геометрические понятия в начальном курсе математики (в соответствии с нормативными документами)

Геометрическое понятие	Характеристика понятия	Умения и навыки
Точка	Неопределяемое понятие. Вводится остенсивно	Обнаруживать модель точки в окружающем мире; моделировать точку; распознавать на плоскости; обозначать
Линия: кривая прямая ломаная	Неопределяемое понятие. Вводится остенсивно Неопределяемое понятие. Вводится остенсивно Линия, образуемая отрезками, не лежащими на одной прямой и расположенными так, что конец первого служит началом второго, конец второго – началом третьего и т.д.	Обнаруживать модели разных линий в окружающем мире; моделировать прямые и кривые линии из шнура; распознавать на плоскости все виды линий; измерять длину ломаной разными способами; конструировать ломаную, обладающую заданным свойством (отрезок заданной ломаной; ломаная определенной длины)
Отрезок	Часть прямой, заключенная между двумя точками	Сравнивать длины отрезков разными способами («на глаз», с помощью мерки, с помощью циркуля, через измерение линейкой с последующим сравнением численных данных). Измерять длины отрезка. Строить отрезок заданной длины по линейке
Луч	Часть прямой, ограниченная точкой	Обнаруживать модель луча в окружающем мире. Распознавать на плоскости. Строить луч
Угол	Геометрическая фигура, состоящая из двух различных лучей, выходящих из одной точки	Обнаруживать модель угла в окружающем мире. Распознавать разные виды углов (прямой, острый, тупой) на плоскости. Строить углы с заданным параметром (острый – меньше прямого, тупой – больше прямого). Моделировать прямой угол из листа бумаги через сгибание соответствующим образом
Многоугольник	Плоская фигура, ограниченная замкнутой ломаной линией без самопересечений	Обнаруживать модель многоугольника в окружающем мире. Распознавать и изображать разные виды многоугольников (треугольник, четырехугольник, пятиугольник, шестиугольник) на плоскости. Найти периметр многоугольника
Треугольник	Три точки, не лежащие на одной прямой, и три отрезка с концами в этих точках.	Обнаруживать модель треугольника в окружающем мире. Конструировать треугольник перегибанием листа бумаги.

Окончание табл.

	Т.е. многоугольник с наименьшим числом сторон	Распознавать разные виды треугольников (прямоугольные–тупоугольные–остроугольные; разносторонние–равносторонние–равнобедренные) на плоскости. Изображать треугольник на листе бумаги. Находить периметр треугольника
Прямоугольник	Четырехугольник, у которого все углы прямые	Распознавать, изображать, называть прямоугольник. Выполнять построение прямоугольника с заданными измерениями с помощью линейки, угольника. Находить периметр и площадь прямоугольника
Квадрат	Прямоугольник с равными сторонами	Распознавать, изображать, называть квадрат. Выполнять построение квадрата с заданными измерениями с помощью линейки, угольника. Находить периметр и площадь квадрата. Выполнять построение квадрата, обладающего заданным свойством (длина стороны, заданный периметр, заданная площадь)
Окружность	Замкнутая плоская кривая, все точки которой находятся на одинаковом расстоянии от некоторой точки O , называемой ее центром	Распознавать, изображать, называть окружность. Выполнять построение окружности с заданными измерениями с помощью циркуля
Круг	Часть плоскости, ограниченная окружностью и содержащая ее центр	Распознавать, изображать, называть круг
Куб	Пространственная геометрическая фигура, все грани которой являются квадратами	Различение, название пространственных геометрических фигур (тел)
Пирамида	Многогранник, основанием которого является многоугольник, а остальные грани представляют собой треугольники с общей вершиной	
Шар	Тело, полученное от вращения полукруга вокруг своего диаметра	
Конус	Геометрическое тело, полученное в результате вращения прямоугольного треугольника вокруг катета	
Цилиндр	Геометрическое тело, полученное в результате вращения прямоугольника вокруг одной из сторон	

Один из наиболее значимых результатов – умение исследовать предметы окружающего мира и сопоставлять их с геометрическими формами – достижим в том случае, если учащиеся будут иметь возможность наблюдать проявление геометрических форм в окружающей действительности в рамках математических экскурсий в реальной или, по крайней мере, виртуальной форме, в динамике (видеозарисовки) или статике (фотографии или иллюстрации), осуществят практические действия по поиску, исследованию, моделированию, конструированию и преобразованию геометрических объектов, смогут увидеть сферы их применимости в практике человека (от декоративно-прикладного искусства, графики в компьютерных играх и мультипликации до их места в освоении космического пространства).

При этом с геометрическими объектами они могут столкнуться практически во всех сферах, интересующих человека: в живой и неживой природе, в дизайне и архитектуре, в инженерном деле и искусстве, в моде и даже в психологии. Именно поэтому следует вовлекать учащихся в самостоятельный поиск тематики исследований геометрического содержания на стыке с теми областями знания, которые им наиболее интересны [28].

В то же время плоские объекты, которые обозначены в таблице, это лишь отдельные элементы реальных объемных тел, из сечения, проекции и пр. Ребенок имеет возможность и должен освоить представления о «мерности» пространства, научиться различать (окружность и круг как одномерный и двумерный объекты, круг и шар как двумерный и трехмерный), а не уподоблять их друг другу [29].

Современный подход к развитию школьного математического образования предполагает наряду с усвоением знаний, умений и навыков и овладение основными идеями и методами познания действительности. В связи с этим устойчивой тенденцией в сегодняшней науке и образовании является усиление интегративных процессов. Интеграция не просто объединяет области знаний, она позволяет получить новые объекты действительности с новыми свойствами и целями функционирования. Интегративный подход рассматривается учеными и как методологическая категория (М.Н. Берулава, 1998; А.Я. Данилюк, 2000; И.Д. Зверев, 1981; Л.С. Капкаева, 2004; Л.М. Кобрин, 2008; А.В. Теремов, 2007; М.Г. Чепиков, 1981), и как инструмент, связанный с достижением целей образования (В.В. Бахтин, 2007; М.Г. Гапонцева, 2002; А.Я. Данилюк, 1997; Е.А. Екжанова, 2008; К.Ю. Колесина, 2009; М.М. Левина, 2001; А.Л. Чекин, 2005).

Так, образовательный потенциал интеграции, применительно к математическому знанию, в контексте построения содержания урока и организации внеурочной деятельности представлен в работах А.Г. Бибы, О.А. Павловой и др. [7; 24; 27].

Интеграция содержания разных областей знания, взаимное сотрудничество исследователей из смежных и несмежных отраслей позволяет

взглянуть на имеющиеся задачи под иным углом, увидеть новые подходы к решению проблемы [26].

ФГОС НОО нацеливает на реализацию межпредметных связей через формирование метапредметных и межпредметных понятий. Благодаря формированию межпредметных понятий ученик сможет понять, для чего ему нужно уметь учиться, каким образом взаимосвязаны все знания, которые он получает. Это важно для развития общей картины мира у ребенка, стойких, систематизированных знаний. Одной из центральных задач начального образования является поиск наиболее продуктивных инструментов формирования целостного мировоззрения у младших школьников. Путем решения проблемы может стать интегративный подход в формировании математических представлений у учащихся и соответствующего понятийного аппарата в процессе изучения математики.

В философии под интеграцией понимают процесс и результат разрешения каких-либо противоречий через установление связей; как высшую ступень дающей результат взаимосвязи; как целостную непротиворечивую систему [21, с. 306]. На интеграции базируется интегративный подход в обучении, то есть взаимосвязь различных наук и учебных дисциплин. Б.М. Кедров рассматривал взаимосвязь наук через «органические переходы», которые обнаруживаются между науками. Такие переходы Б.М. Кедров видел и внутри одной определенной науки, и между неродственными науками. По его мнению, интеграция «есть конкретное выражение синтеза наук как междисциплинарного процесса их слияния воедино; их взаимного связывания» [16].

В педагогику исследуемое понятие пришло из философии, но это не лишило самостоятельности педагогическую теорию интеграции, что позволяет ей отражать специфику интеграции педагогических явлений.

Идеи интеграции в обучении прослеживаются еще в трудах Я.А. Коменского: «Все, что находится во взаимной связи, должно преподаваться в такой же связи» [18, с. 287]. На необходимость интеграции образовательного процесса также указывал К.Д. Ушинский. Например, он предлагал соединить обучение чтению и письму, поскольку у них общие лингвистические основы [41, с. 284–287]. Программа интегрированного обучения Д. Дьюи нашла отражение в практике российских школ в 20-х годах прошлого века [15, с. 28–33]. В этой логике интересна и мысль А.С. Макаренко о том, что человек не воспитывается по частям.

Интегративный подход в обучении ученые трактуют по-разному. И.А. Зимняя и Е.В. Земцова определяют его как целостное представление совокупности объектов, явлений, процессов, объединяемых общностью как минимум одной из характеристик, в результате чего создается его новое качество [12]. По мнению Н.Ф. Бабиной, межпредметная интеграция «помогает учащемуся сформировать научное мировоззрение, понять окружающий мир в его целостности, объяснять явления и процессы, основываясь на научных знаниях» [3, с. 39].

При анализе специфики исследуемого процесса В.С. Безрукова подчеркивает, что привести в соответствие содержание образования и практику означает, прежде всего, восстановить целостность содержания, чему способствует интеграция [6]. Раскрывая формы организации обучения, Г.М. Добров говорит о важности использования интегрированных уроков, чтобы обеспечить наилучшее восприятие детьми полученных знаний [9].

Межпредметные связи «обеспечивают интеграцию знаний, синтетическое восприятие и осмысление мира» [2, с. 374]. Эта мысль находит свое развитие в высказывании Л.В. Савельевой: «Традиционные межпредметные связи устанавливаются между отдельными элементами учебных предметов в целях координации их содержания и сроков изучения. В отличие от них комплексные межпредметные связи отражают направления интеграции содержания образования и проявляются в системе его комплексных единиц» [35, с. 9].

Производными интеграции выступают «интегративный» и «интегрированный» подходы.

Идея интегративного подхода возникла из сопричастности школьных дисциплин. Одна из задач современной педагогики – соединить в восприятии ребенка знания по каждому предмету в общую картину мира, дать подрастающему поколению полное и единое представление о природе, обществе и своем месте в каждом из них.

Интеграции присущи значительные возможности получения глубоких разносторонних знаний через «слияние» информации из различных предметных областей. Таким образом, интеграция математических понятий дает возможность синтезировать знания, сформировать умение переноса знаний из одной дисциплины в другую [32]. Данные умения помогают стимулировать аналитическую деятельность учащихся, развивают потребность в системном подходе к объекту познания, формируют умение сравнивать понятия, процессы и явления различных школьных предметов.

По мнению Ю.М. Колягина, термин «интеграция» в системе начального обучения выступает в разных значениях.

Первое значение: интеграция – это формирование у младших школьников представления о мире как едином целом (в данном значении интеграция рассматривается как цель обучения). Итогом подобной интеграции является усвоение детьми тех знаний, которые способствуют более явному формированию целостности и связанности отдельных элементов (частей) мира как системы. В результате такого обучения с первых дней в школе первоклассник смотрит на мир, в котором все части взаимосвязаны друг с другом.

Второе: интеграция – это нахождение общей платформы сближения предметных знаний (в указанном смысле интеграция обозначается как средство обучения). Следовательно, в этом случае интеграция используется как способ объединить разные предметы в целях обеспечения разнообразия обучения [17].

Познавательная деятельность детей становится намного эффективнее тогда, когда в образовательном процессе используются различные формы интеграции.

Первая форма интеграции – внутрипредметная. Внутрипредметная интеграция – это интеграция понятий, знаний и умений внутри отдельных предметных дисциплин. При этом факты и понятия, которые входят в одну область знания, образуют систему. Преимущество данной формы интеграции заключается в том, что ученик получает полную информацию, которая имеется в системе знаний. При этом урок становится более ёмким и разнообразным. Например, решение арифметических задач геометрическим способом выступает как интеграция геометрического материала в процесс изучения арифметического [44]. При этом может реализовываться и обратная связь. Так, при изучении геометрических фигур рекомендуется дополнить образовательный процесс работой с «магическими фигурами» [47], их решением, то есть установлением закономерностей, способствующих развитию логического мышления, и выполнением собственно арифметических действий.

Вторая форма интеграции – межпредметная. Межпредметная интеграция – это интеграция фактов, знаний, понятий и принципов двух или более дисциплин. Данная форма вырабатывает умение у ребенка пользоваться материалами по одному предмету при изучении другой дисциплины. При межпредметной интеграции школьник овладевает комплексными знаниями, формирует полную картину мира [34].

При изучении дисциплины «Окружающий мир» можно предложить ребенку оперировать образами животных, представленными с помощью «спичек» (из отрезков и прочих геометрических фигур), то есть осуществить решение соответствующей нестандартной задачи со спичками [25]. Например, как, переложив три спички, сделать так, чтобы рыбка поплыла в другую сторону. И наоборот, моделирование ракеты из спичек на уроке математике (частями будут трапеция, квадрат и треугольник) может послужить поводом к обсуждению вклада математики и математиков в решение задач развития космонавтики и ее роли в прогрессе человечества.

По мнению О.П. Осиповой, межпредметная интеграция может быть осуществлена разными путями: посредством горизонтальной интеграции (объединением подобного материала в различных учебных предметах) и вертикальной интеграции (объединением в одном предмете материала, тематически повторяющегося на различном уровне сложности в разные годы обучения) [23], однако мы считаем, что это не бесспорное мнение.

В образовательном процессе интеграция выполняет определенные функции:

1. Методологическая функция реализуется через формирование у младших школьников представлений об изучаемых дисциплинах и их понятийном аппарате.

2. Образовательная функция нацелена сформировать целостность, системность, связанность отдельных элементов как систем; сформировать осознанное отношение детей к изучению материала.

3. Развивающая функция ориентирует на стимулирование эффективной познавательной активности, развитие способности преодолевать сложности переключения с одного вида деятельности на другой, расширения круга интересов.

4. Воспитывающая функция проявляется в стремлении воспитать у детей самостоятельность, активность, творческие способности.

5. Конструктивная функция позволяет совершенствовать содержание учебного материала, способствует применению различных форм, приемов и методов организации процесса обучения.

Процесс обучения, который построен на идеях интеграции, носит название интегрированного обучения. В его основе лежит идея объединения учебного материала по разным дисциплинам.

Анализируя источники, можно выделить разные подходы к осуществлению интегрированного обучения в начальной школе:

1. Разработка и проведение интегрированных уроков. То есть организация уроков, в содержании которых содержатся знания из разных школьных дисциплин. При этом одна из дисциплин выступает в качестве основной или обе дисциплины рассматриваются как равные партнеры (бинарный урок). Например, соединение урока математики и литературы может реализоваться через привлечение фольклора (поговорок и пословиц) и стихотворной формы изложения части учебного материала, связанного с геометрическими фигурами и их свойствами.

Обсуждение математических понятий в контексте применения соответствующих терминов в бытовых ситуациях может оказаться очень интересным. Так фраза «в кругу семьи у каждого был свой угол» с точки зрения математики может показаться «оксюмороном», то есть проявлением кажущейся самопротиворечивости. В то же время именно математики для вычисления площади фигуры используют систему вписанных и описанных многоугольников. И именно наличие как можно большего количества членов семьи (уже в названии спрятано именно семь «я») позволяет раскрыть более глубокий смысл данной фразы.

2. Организация интегрированного тематического учебного дня. То есть организация дней, в которых темы по всем предметам взаимосвязаны между собой, объединены одной целевой направленностью. Например, предлагая тему дня «Геометрия вокруг нас» в рамках Недели математики, педагоги содержание всех учебных дисциплин выстраивают вокруг поиска ресурса геометрического материала в конкретной учебной дисциплине, а анализ геометрических понятий происходит в преломлении к ее предметной области.

На уроке русского языка можно рассмотреть происхождение (этимологию) названий геометрических фигур или использовать тексты

геометрической тематики для изучения текущего учебного материала; на уроке изобразительного искусства познакомиться с творчеством кубистов (супрематистов) и попробовать поработать в данной технике; на уроке технологии – спроектировать и смоделировать собственный архитектурный объект нестандартной геометрической конструкции, опираясь на подобные примеры архитектурных решений, реализованных в разных странах мира.

3. Разработка и организация интегрированных курсов. Данный сложно структурированный объект позволяет объединить знания двух различных областей в единое информационное поле учебного курса. Именно понимание взаимосвязей некоторых отраслей знания в формировании личности школьника приводит к необходимости разработки и внедрения в учебный процесс новых интегрированных учебных курсов, дисциплин, программ дополнительного образования детей. Например, Родной язык (объединение истории и русского языка, дети изучают историю происхождения слов и русского языка в целом), Математика и конструирование (элементы технического мышления, графической грамотности и конструкторских навыков встроены в процесс формирования математической грамотности обучающихся), программы, связанные с изучением математики через различные практики рукоделия [24].

В целом интегративный подход – это особый подход на уроках, на которых обозначенная тема, вопрос, проблема рассматривается средствами двух или нескольких дисциплин, осуществляются синтез и систематизация знаний, умений, что обеспечивает формирование у обучающихся целостной картины мира, способствует освоению ими соответствующих компетенций. Главной особенностью интеграции является основа какого-то одного предмета (главный предмет), а остальные дисциплины служат как вспомогательные (интегрируемые предметы). Интегрируемые предметы помогают глубже изучить связи, процессы, шире рассмотреть сущность главного предмета. Также вспомогательные предметы определяют связь главного предмета с реальной жизнью, позволяют школьникам понять важность изучаемых понятий.

Такие уроки учат детей с первых дней в школе представлять мир как единое целое, в котором все части взаимосвязаны. Например, математика как предмет включает в себя формирование геометрических представлений. Интегрированным предметом в этом случае могут выступать язык (русский или иностранный), литература, изобразительное искусство, технология, физическая культура и даже музыка.

Преимущества интегративного подхода перед обычным (монопредметным) заключаются в том, что на рассматриваемом уроке можно создать более благоприятные условия для формирования интеллектуальных умений младших школьников. Только через данный вид урока детей можно научить применению теоретических знаний не только в школе, но и в повседневной жизни.

Интеграция позволяет целостно воспринимать мир, побуждает к активному познанию окружающей действительности; научиться находить причинно-следственные связи; развивать логику, мышление, коммуникативные способности.

Благодаря переключению с одного рода деятельности на другой подобная форма обучения снижает нагрузку, утомляемость учащихся. Интеграция дисциплин помогает уменьшению учебной нагрузки на учащихся начальной школы [19].

Интеграция полезна и учителям. Она дает возможность для самореализации, выражения творческих способностей, раскрытия учебных возможностей своих учеников [37].

Однако у интеграции имеются и недостатки. Во-первых, обращение к данному подходу требует серьезной подготовки как от учителя, так и от учеников. Учитель разрабатывает подробный сценарий урока, строго распределяет время и роли. Во-вторых, для того, чтобы не увеличивать временные затраты, необходимо тщательно отбирать материал для урока, четко формулировать вопросы, чтобы дети оперативно реагировали и находили ответ.

Анализ источников показывает, что понятия «интегрированный подход» и «интегративный подход» имеют много общего, а именно: связь двух или нескольких предметов между собой, формирование общей, взаимосвязанной картины мира, помощь в понимании связей с реальным миром. Отличия этих понятий состоят в том, что интегрированный подход – это объединение дисциплин, дополнение одного учебного предмета другим, а интегративный подход – это углубление знаний с помощью других дисциплин. Таким образом, эти понятия сильно взаимосвязаны, обогащают друг друга и могут рассматриваться как синонимы. Этой позиции мы и придерживались в нашем исследовании.

Необходимость обеспечения интеграции в процессе обучения, которая находит выражение в осуществлении внутренних взаимосвязей усваиваемых знаний в сознании учащихся, в их систематизации и способности применять в разнообразных учебных условиях раскрывается в тематических публикациях: проблемная и тематическая интеграция математического и лингвистического содержания как средство овладения речевыми правилами и нормами [7], вопросы организации лингвистических исследований математических понятий [27]; проектирование программ дополнительного образования детей [24]; формирование метапредметных результатов через уточнение и обогащение конкретных представлений учащихся об окружающей действительности, о человеке, о природе и обществе [13]; развитие продуктивной умственной деятельности в процессе выполнения нестандартных заданий [43; 46]; методические аспекты интеграции учебных дисциплин: технологии и географии [20], изобразительного искусства и математики [4], математики и технологии [11], предметов эстетического цикла (музыка, литературное чтение, изобразительное искусство) [31]; развитие естественно-научной грамотности через

конструирование и реализацию ситуационных задач, связанных с описанием экспериментальной деятельности в реальных жизненных ситуациях [10].

Итак, обзор исследований интегративных процессов в образовании и их применение для модернизации и интенсификации процесса обучения позволяет сделать вывод, что интегративный подход рассматривается как методология, которая «способствует переходу соперничества “парадигм” в их взаимодействие ... , что обеспечивает быстрый положительный результат, единство интеллекта, мировоззренческих начал становления личности» [22].

Реализация этого подхода при формировании геометрических понятий у младших школьников потребовала анализа состояния этого процесса в практике обучения математике в начальной школе.

Формирование математических понятий – это и условие, и следствие логического развития учащихся, в основе которого лежит понимание ими изучаемых математических явлений, умение классифицировать их по определенным признакам. Процесс формирования понятий сопровождается повышением уровня математического мышления. Чем выше этот уровень, тем большее количество понятий может быть усвоено [45, с. 53–54].

Математические понятия отличаются высокой абстрактностью по сравнению с понятиями конкретными. Они есть результат абстрагирования и обобщения существенных свойств первичного материала: число, арифметическое действие, выражение, точка и др. Получается, что математическое понятие создается на материале, который сам изначально абстрактен. Например, термин «геометрическая фигура» применим к широкому кругу объектов, не все из которых могут быть знакомы детям. Однако они должны осознать круг существенных признаков, заложенных в соответствующем понятии, чтобы присвоить новое математическое знание и встречаясь далее с новыми видами геометрических фигур уметь относить их к той или иной ранее известной им группе. Трудность усвоения таких понятий младшими школьниками состоит в том, что каждый признак понятия уже есть обобщение (например, фигуры могут быть плоскими или объемными).

Вопросы формирования математических понятий отражены в исследованиях Г.И. Саранцева, А.В. Усовой, Н.Ф. Талызиной. Г.И. Саранцев и А.В. Усова разработали поэтапную систему формирования понятий у младших школьников [40]. Н.Ф. Талызина описала виды действий, используемых при формировании понятий [38].

Понятие есть форма мышления, отражающая существенные признаки одного предмета, явления и класса однородных предметов и явлений [8].

Каждое понятие имеет *содержание* и *объем*. *Содержание* понятия включает в себя совокупность существенных признаков предметов или класса однородных предметов, отраженных в этом понятии. Например, содержание понятия «треугольник» составляют два существенных признака: «быть многоугольником» и «иметь три стороны».

Объемом понятия называют совокупность (класс) предметов, которая мыслится в понятии. Под объемом понятия «шар» подразумевается множество всех шаров, которые существовали в прошлом, существуют сейчас и будут существовать и в будущем. Однако следует также понимать, что никаких идеальных геометрических (да и в целом математических) объектов в реальном мире мы встретить не можем, а сталкиваемся с их «прообразами».

Например, мяч, апельсин, луна – прообразы для понятия «шар». Именно поэтому «открытие» новых фигур начинается в процессе наблюдения за объектами реального мира, а закрепление должно происходить в формате «мастерской» по самостоятельному их воплощению в той или иной материализованной форме. При этом необходимо осуществить выбор материала для изготовления модели, а также встроить созданный объект в некий реальный сюжет (лепим снеговика зимой). Важно научиться отличать объект от схожих. Так, мыльный пузырь (процесс моделирования на уроке будет очень забавлять детей), имея шарообразную форму, по своей сути не является трехмерным объектом и представляет собой модель такого понятия, как «сфера», и применение к нему термина «шар» будет некорректным. Очень интересно поискать вместе с детьми ответ на вопрос: «Можно ли сделать модель шара из бумаги?».

Множество состоит из отдельных объектов, которые называются его *элементами*. Например, во множество «угол» входят отдельные углы всех возможных видов (прямой, острый, тупой, развернутый). В окружающем ребенка пространстве это будут: прямой угол комнаты; место слияния двух рек; углы, образованные при пересечении улиц; угол наклона лестницы; углы между стволом дерева и ветвями и пр. По объему понятия могут быть *пустые* («равносторонний прямоугольный треугольник») и *не пустые*: единичные («число Пи»), общие («шар»); а также *конкретные* («луч», «отрезок», «куб») и *абстрактные* («симметрия»).

Любой объект, соответствующий конкретному понятию, имеет собственные признаки. Признаки – это то, в чем рассматриваемые предметы, явления сходны или отличны друг от друга. Объекты и явления могут иметь схожие свойства, например, у квадратного и у прямоугольного стола есть прямые углы. Но свойства могут и отличаться. Так, у круглого стола нет углов. На более высоком уровне сложности подобные рассуждения можно провести и с соответствующими математическими понятиями (квадратом, прямоугольником, кругом): у квадрата есть углы, а у круга нет [1].

Признаки бывают существенные и несущественные. В понятии отражается совокупность существенных признаков. Это те признаки, каждый из которых необходим данному объекту, без них он не сможет существовать, а с помощью всех признаков можно отличить один предмет от других и соединить похожие предметы в класс.

В понятиях заключена значительная часть знаний, накопленная человечеством. По мнению Н.Б. Истоминой, понятие как обобщенное знание

не обладает образной формой. Оно существует в слове. Человек, объединяя разные предметы в одну группу, отвлекается (абстрагируется) от всех несущественных признаков. Обобщение на основе абстрагирования представляет сложную умственную работу, которая требует от человека целенаправленного последовательного анализа воспринимаемого или представляемого предмета. Понятие – результат собственного опыта ребенка. Следовательно, учитель не может передать ученикам какое-либо понятие в готовом виде. Ученик, например, правильно воспроизводит формулировки, в которых даны определения понятий «квадрат», «окружность», «угол». Но стоит изменить вопрос или предложить видоизмененную ситуацию, как ответ ученика покажет, что он данным понятием совершенно не овладел [14, с. 19–20].

Формирование математических понятий требует особого подхода.

Н.Ф. Талызина выделила действия, необходимые для их формирования.

Первое действие – подведение под понятие. Данное действие заключается в выборе термина, который может называть тот или иной предмет.

Второе действие – отделение существенных признаков от несущественных. То есть учащиеся понимают, в каком случае меняется предмет при изменении признака.

Третье действие – выведение следствия о принадлежности объекта к понятию. То есть среди большого количества объектов ребенок выбирает тот предмет, который имеет существенные признаки нового понятия [38]. Эти действия определяют следующие последовательные этапы формирования понятия: выделение всех признаков предмета; выделение существенных признаков предмета; подведение предмета под понятие; выведение следствия о принадлежности предмета к данному понятию.

А.В. Усова рассматривает процесс формирования понятия в следующей логике: знакомство с понятием начинается с чувственного восприятия. Затем выделяются и раскрываются свойства и происходит разделение свойств на существенные и несущественные. После данной операции происходит формулировка понятия, в котором уточняются существенные признаки. Далее устанавливается взаимосвязь изученного понятия с другими. После всех операций новое понятие обогащается уже с опорой на изученные понятия [40].

Необходимость опоры на чувственное восприятие подчеркивается в исследованиях С.П. Баранова. По его мнению, при формировании понятий следует опираться на чувственное познание, чувственный опыт. Чувственный образ понятен ученику, поскольку входит в систему представлений из его жизненного опыта. Чувственный образ вызывает познавательную активность, интерес, т.к. он не замкнут в строгий алгоритм мысли, а ребенок всегда найдет способ проявить себя, рассуждать так, как он умеет. Чувственный образ связан с эмоциями ребенка, создает тенденции к систематизации, обобщению впечатлений о мире, множестве предметов, явлений Вселенной, которые отражены в сознании ребенка. Чувственный образ служит причиной

благоприятных условий для творчества, которое является естественным состоянием человека. Такой подход способствует развитию самостоятельности суждений ученика [5]. Именно данный канал позволяет реализовать взаимосвязь геометрических понятий с их реальными прототипами.

Идея следования естественному развитию индивидуума, повторяемости опыта эволюции человечества в процессе становления отдельной личности (генетический подход в образовании) проявляется и в познании геометрических свойств объектов окружающего мира. Значимая роль и механизмы эмпирического (опытного) характера познания описаны в работе [29].

Рассмотрим фрагмент урока по формированию понятия «квадрат», реализованного в традиционном формате без опоры на интегрированный подход [39].

На первом этапе учитель просит школьников описать фигуру, которую они видят перед собой. Учащиеся называют все признаки геометрической фигуры. Они говорят, что у него четыре угла, четыре стороны, углы прямые, все стороны равны между собой, фигура красная (или другой цвет, в зависимости от того, какого цвета фигура перед глазами детей), длина одной стороны равна четырем сантиметрам (также зависит от применяемого дидактического материала) и т.д.

На втором этапе ученики определяют важные признаки для геометрического понятия, которые отличают квадрат от других фигур: четыре угла, четыре стороны, которые равны между собой.

На третьем этапе учащиеся доказывают, является ли предложенная фигура квадратом, с помощью изученных признаков. Если кто-то из учащихся говорит о важности цвета фигуры, выделяет цвет или размер как существенный признак, то целесообразно показать ученикам данную фигуру другого цвета или размера и задать вопрос: «Эта фигура отличается по цвету с предыдущей, значит она не является квадратом?».

На четвертом этапе ученики делают вывод и предлагают свое определение понятия «квадрат», сравнивают собственное определение с определением в учебнике.

Как видно из вышеописанного примера фрагмента урока, построенного вне концепции интегрированного подхода, у учащихся не создается возможность осознать встроенность нового знания в систему общечеловеческих практик (где встречается, чем нам будет полезно, где будем использовать? И т.п.).

Г.И. Саранцев предлагает концепцию формирования понятия, включающую шесть этапов [36, с. 63], в каждом из которых следует искать потенциал для проявления интегрированного подхода, о чем мы и поговорим далее.

1 этап. Создание мотивации. Мотивация подчеркивает необходимость изучения определенного понятия через предъявление объектов действительности, имеющих ту или иную геометрическую форму, обращение к опыту разных человеческих практик, применяющих геометрические

инструменты для решения задач своей предметной области. Например, использование геометрических элементов в кулинарии несет свою специфическую функциональную нагрузку.

2 этап. Выявление существенных свойств понятия происходит в ходе работы с иллюстрациями реальных объектов, реальными объектами изучаемых форм (если такое возможно) или их моделями. На данном этапе дети исследуют предъявленные объекты, очерчивая и обсуждая параллельно спектр как существенных (значимых для математики), так и несущественных свойств, но при этом таких, которые могут быть важны в контексте других предметных областей. Так, для кондитерского изделия определенной геометрической формы значительно более важной (а значит существенной) характеристикой будет вкус, с точки зрения покупки будет важен и размер, а вот на уроке математики для нас важна только форма кондитерского изделия.

3 этап. Формулирование определения понятия в словесной форме после введения соответствующего термина. Данное определение, с одной стороны, подчиняется логической структуре, а с другой – должно быть доступно восприятию младших школьников, то есть обладать признаками ясности и понятности. На этом этапе можно привлечь материалы из русского и иностранных языков о происхождении названия фигуры, встроенности понятия и соответствующего ему термина в систему родного языка (примеры фольклорного материала, связанного с изучаемым понятием, употребления изучаемого термина с другим смысловым наполнением («круг друзей», «круги ада») и однокоренных слов (кругозор, круговорот)).

4 этап. Усвоение определения понятия. На данном этапе каждое существенное свойство понятия определяется отдельным объектом. Так, при изучении отрезка его существенное свойство – «иметь линейную протяженность» – в разных ситуациях может быть обозначено разным термином (связь с русским языком) – рост человека, расстояние между городами, высота дерева, длина стола, глубина озера и пр.

5 этап. Применение понятия в конкретных условиях. Здесь помимо выполнения традиционных заданий математического содержания с комментированием, моделированием и конструированием может быть реализовано описание и создание иллюстративных материалов (объектов), на которых фигурируют изученные объекты.

6 этап. Систематизация материала. Постановка понятия в систему других, уже изученных понятий. На данном этапе логике интегративного подхода могут соответствовать проектные и рефлексивные задания различных типов. Например, можно предложить рассмотреть картины художников-супрематистов или другие произведения искусства или архитектуры с геометрическими орнаментами или отдельными элементами для анализа и описания с последующим выполнением собственных работ и их презентацией. Можно предложить составить синквейн или диамант по ключевому понятию, или кластер по системе изученных понятий.

Опишем систему работы по формированию геометрического понятия с точки зрения реализации интегративного подхода.

Так, при формировании понятия «куб» нужно продемонстрировать детям визуальные образы объектов городской и природной среды, обсуждая вопрос о том, где мы чаще встречаем фигуры с углами, а где без углов. Еще лучше организовать экскурсию на придворовую школьную территорию с поиском и систематизацией объектов разных геометрических форм.

Далее, анализируя урбанистическое пространство, делаем выводы о том, какие плоские и объемные фигуры мы можем здесь встретить. Какие роли выполняют плоские и объемные формы в окружающем нас мире.

Обращаясь к персональному опыту детей, достраиваем общую картину примерами плоских и объемных объектов реального мира (убранство комнаты, квартиры, класса), предпринимаем попытку осуществить их классификацию, оперируя карточками-образами с реальными объектами и выделенными на них фигурами. Известным фигурам дети дают названия. Как для плоских, так и для объемных объектов следует предъявлять их модели, выполненные из различных материалов. Если название новой фигуры не звучало еще на уроке, это не значит, что дети ее не знают из предыдущего опыта. Однако правильное название смогут дать не все дети. Таким образом, возникает задача урока: узнать, как называется эта фигура, выявить ее свойства.

Оперируя готовой моделью (кубиками разных размеров и цветов), ученики в ходе совместной работы выделяют отдельные элементы данной фигуры и дают им названия, то есть пытаются на модели обнаружить те объекты, которые им хорошо известны (точки, отрезки, квадраты, углы), устанавливают их количество. Познакомившись с новой терминологией, они говорят о том, что у любого куба 12 рёбер, 8 вершин, 6 граней, каждая из которых является квадратом. Также дети могут установить и другие признаки, например, цвет, размер, материал (для определения куба они несущественные, что и следует проявить в ходе беседы).

Выполняя определенные действия (даже возможно в ходе мысленного эксперимента), дети подмечают общее и отличное в таких объектах, как игрушка-куб (например, кубик Рубика), тряпичный теннисный мяч, кирпичик и пр. Это, конечно же, пространственные тела, а не их элементы, как в случае с плоскими фигурами. В то же время мяч можно катить, а кубик и кирпич удобны, чтобы с помощью их построить башню, так как их грани плоские. При этом кубик и кирпич отличаются тем, что у кубика все грани – равные квадраты.

Таким образом, создаются условия для того, чтобы ученики самостоятельно определили, что такое куб: куб – пространственная геометрическая фигура, все грани которой являются квадратами. Эта фигура имеет, как говорилось ранее, 6 граней, 8 вершин, 12 рёбер. Для установления внутрипредметных интеграционных связей с арифметической и алгебраической линией можно предложить детям исследовательское задание: проверить выполнимость теоремы Эйлера ($\Gamma + V = P + 12$).

Для того, чтобы понятие было усвоено, детям предлагается предмет, например, шкатулка в форме куба. Ученики повторно считают количество рёбер, граней и вершин. Также они измеряют стороны граней-квадратов, чтобы убедиться, что они равны.

Далее учитель называет предметы в классе (или в формате виртуальной экскурсии дети перемещаются в другие среды, например, пространство игры Майнкрафт; городскую площадь, захватывающий музей и пр.), а ученики определяют геометрическую форму конкретного объекта предметно-пространственной среды. Например, тетрадь имеет форму прямоугольника, магнит на доске – форму круга и т.д. Среди таких предметов должен быть предмет, который имеет форму куба. Например, коробка.

Формирование математических понятий – одна из важнейших задач обучения по дисциплине «Математика». Поэтапный характер формирования понятий обеспечивает осознанное, глубокое их усвоение и создает условия для дальнейшего развития и применения последующей интеграции. При организации такой работы теоретические знания учеников и учебные действия (анализ, синтез, сравнение, абстрагирование и обобщение) осваиваются одновременно, что позволяет формировать знания у учащихся прочно и системно, способствуя также решению задач формирования целостной картины мира, полезности изучаемого материала в контексте общечеловеческих практик.

Чтобы сложилась более полная картина о возможностях реализации интегративных связей учебных дисциплин в начальной школе, выделим те содержательные компоненты, которые формируют геометрические представления у младших школьников.

УМК «Система развивающего обучения Л.В. Занкова»

Математика (авторы И.И. Аргинская, С.Н. Кормишина).

Работа с геометрическими понятиями опирается на реальные объекты природы (например, учащиеся определяют форму листа различных деревьев).

В первом классе дети знакомятся с расположением предметов в пространстве и на плоскости (вверху, внизу, слева, справа и т.д.). Формируются понятия линия, точка, прямая, луч, отрезок; первичное представление об угле как о фигуре, образованной двумя лучами, выходящими из одной точки. Также дети изучают взаимное расположение различных линий с точками, прямыми, лучами и отрезками, первое представление о многоугольнике. В первом классе происходит сравнение объемных предметов по форме, выделяются предметы окружающего мира, похожие на куб и шар.

Во втором классе идет расширение понятия «треугольник». Дети учатся определять вид треугольника по углам (прямоугольный, тупоугольный и остроугольный) и по соотношению сторон (равносторонний, равнобедренный, разносторонний). Младшие школьники сравнивают геометрические фигуры (куб и шар) по разным основаниям (цвет, размер). Распознают такие геометрические фигуры, как цилиндр, конус, пирамида и др.

В третьем классе дети учатся различать окружность и круг, работать с циркулем, строят квадрат и прямоугольник по заданным значениям. Среди объемных фигур учащиеся распознают пирамиду, конус, цилиндр и различные виды призм.

В четвертом классе дети структурируют знания о геометрических фигурах и соотносят их с объектами окружающего мира.

Изобразительное искусство (автор С.Г. Ашикова). Линия (тонкая, толстая, ломаная, волнистая), короткая линия (штрих), точка, линия горизонта, призма (эксперимент Исаака Ньютона – луч солнечного света через стеклянную фигуру), солнечный луч, цветовой круг, круг (глаза), овал лица, ромб (как форма цветка), треугольник (как форма цветка), овал (как форма цветка), круг (как форма цветка), линия носа, линия глаз, линия губ, пуантилизм (рисование точкой), точка (как звезда).

Технология (автор Н.А. Цирулик). Треугольник (как заготовка изделия), прямоугольник (как заготовка изделия), скатывание в шар (действие с пластилином), «слабая» линия (рисунок на пластилине), конус (элемент для изделия из пластилина), кубики разноцветного стекла (мозаика), ватные шарики (мозаика из ватных шариков), квадрат (как заготовка для оригами), мозаика из частей прямоугольника, мозаика из частей ромба, аппликация из геометрических фигур, портрет из геометрических фигур, объемное моделирование из готовых геометрических форм, линии чертежа, окружность, квадрат (шаблон для лоскутной мозаики), египетские пирамиды (конструирование из бумаги).

Окружающий мир (автор Н.Я. Дмитриева). Огромный раскаленный газовый шар (Солнце), солнечный луч, два полушария, Площадь Святого Петра, площадь государства, ось земли (линия), линия горизонта, кубический сантиметр почвы, земной шар, шар (перекати-поле), площадь земной поверхности, квадратные метры земли, круглый год, Северный полярный круг, шесты ставят конусом (чум в тундре), квадрат (игра «Морской бой»), шарообразность Земли.

Физическая культура (автор В.Н. Шаулин). Мяч (шар), ходьба по линии.
УМК «Школа России»

Математика (авторы М.И. Моро, С.И. Волкова, С.В. Степанова).

В первом классе дети знакомятся со следующими геометрическими понятиями: прямая, кривая, отрезок, многоугольник, треугольник, четырехугольник, пятиугольник, точка, ломаная. В первом классе присутствуют задания на сравнение фигур, выделение некоторых свойств, выполнение построения на клетчатой бумаге.

Во втором классе усложняются формируемые понятия. Дети определяют, что угол может быть прямой и непрямым, выявляют признаки прямоугольника (равенство противоположных сторон), связывают понятия квадрат и прямоугольник.

В третьем классе геометрические понятия расширяются: круг, окружность, треугольник (разносторонний, равносторонний, равнобедренный). Также вводятся буквенные обозначения для геометрических фигур.

В четвертом классе вводятся понятия: диагонали прямоугольника и их свойства (равенство отрезков и диагоналей, которые получили при их пересечении), свойство углов квадрата (дается определение угла, вводится понятие о стороне и вершине, раскрывается понятие о тупом, прямом и остром углах).

К тому же в четвертом классе предлагаются задания на преобразование фигур, построение на нелинованной бумаге с помощью линейки и циркуля. Обучающиеся строят прямые углы, делят отрезок пополам, строят прямоугольники, треугольники (равносторонний и равнобедренный).

Изобразительное искусство (авторы Н.А. Горяева, Е.И. Коротеева, Л.А. Неменская). Линия (как след от карандаша или ручки), цветовой круг, конус (туловище медузы или черепахи), параллелепипед (как здание), луч солнца, квадратный платок, угол платка, угол листа, квадрат (как элемент для создания дворца), полукруг (как элемент для создания дворца), треугольник (как элемент для создания дворца), прямоугольник (как элемент для создания дворца), линия (линия прибрежных скал, линия горизонта, горизонтальная линия, вертикальная линия).

Окружающий мир (автор А.А. Плешаков). Красная площадь, шар (Солнце), шарообразная форма Земли, годовой круг, огромные пылающие шары (звезды), солнечные лучи.

Технология (автор Е.А. Лутцева, Т.П. Зуева и др.). Присутствуют задания: На какие геометрические фигуры похожи эти листья? На какие линии похожи ветки деревьев (кривая линия, прямая линия, ломаная линия)? Разложи семена по геометрическим формам. Вспомни, какие бывают плоские геометрические фигуры, а какие объемные?

Скатывание в шар (действия с пластилином), квадрат (заготовка изделия), круг (заготовка изделия), прямая линия (резание), кривая линия (резание), геометрические фигуры на орнаменте, форма (как заготовка изделия), цветовой круг, форма (как средство художественной выразительности), линия сгиба, линии чертежа (основная толстая, тонкая, штрих и два пунктира), дуга, окружность (работа с циркулем), уголковая и круглая деталь конструктора, ромб и полукруг (деталь квиллинга), угол в технике изонить, развертка куба, развертка пирамиды, многогранник.

Физическая культура (автор В.И. Лях). Круговые движения глазами (зарядка для глаз), мяч (шар), повороты кругом стоя, ходьба по кругу, параллельно расположенные лыжи, прыжок в длину, диск, обруч.

УМК «Перспектива»

Математика (авторы Г.В. Дорофеев, Т.Н. Миракова)

В первом классе дети знакомятся с понятиями: треугольник, круг, квадрат, точка, линия, прямая, кривая, отрезок. Учатся изображать геометрические фигуры: точку, прямую, кривую, отрезок.

Во втором классе вводятся понятия объемных геометрических фигур: куб, пирамида. Также дети узнают, что у геометрических объемных фигур есть вершины, грани и рёбра.

В третьем классе дети начинают изучать виды геометрических фигур, например, узнают, что треугольники бывают равнобедренные, разносторонние. К тому же к объемным геометрическим фигурам добавляется прямоугольный параллелепипед. В пространстве дети учатся находить различные предметы в форме прямоугольного параллелепипеда. Учатся строить квадрат и прямоугольник по заданным значениям длин сторон с помощью линейки и угольника.

В четвертом классе дети знакомятся с окружностью и кругом, называют и показывают их элементы (центр, радиус, диаметр). Дети учатся классифицировать углы по их величине. Узнают свойства прямоугольника и квадрата и применяют их для решения задач. К объемным геометрическим фигурам добавляются шар, цилиндр и конус (младшие школьники учатся конструировать модель шара, цилиндра и конуса с помощью пластилина). Дети учатся находить в окружающей обстановке предметы шарообразной, цилиндрической или конической формы.

Изобразительное искусство (автор Т.Я. Шпикалова). Форма мазка, мазок точкой, линия как средство выразительности в графике, треугольник как элемент узора, треугольник как композиционная схема, квадратный или прямоугольный холст, цветовой круг.

Окружающий мир (автор А.А. Плешаков). Красная площадь, шар (Солнце), шарообразная форма Земли, годовой круг, огромные пылающие шары (звезды), солнечные лучи.

Технология (автор Н.И. Роговцева). Линия (виды линий на чертеже), ультрафиолетовые лучи, угол листа.

Физическая культура (автор Б.Б. Егоров). Линия (линия как разметка площадки для игры в волейбол/баскетбол/футбол), круговые движения туловищем и т.д.

Таким образом, анализ содержания программ для начальной школы по разным дисциплинам показывает, что имеется значительный потенциал для рассмотрения геометрических понятий во всем многообразии их проявлений в разных отраслях человеческого знания, а значит есть возможность для формирования геометрических понятий у младших школьников через технологию интегративного обучения [37].

Приведем некоторые примеры из практики.

Математика. Урок по теме «Единицы площади». На уроке математики при изучении этой темы можно интегрировать данное понятие с понятием «площадь» в архитектуре. Выясняем, что такое площадь в математике, в каких единицах она измеряется, площади каких фигур ученики уже умеют находить (квадрат, прямоугольник). Интеграция происходит с уроком окружающего мира. Например, обсуждаем, какие площади есть

в городе. Какая у нее форма? Почему она так называется? Разговариваем о Красной площади в Москве. Почему она так называется? Что там находится. Таким образом, дети выяснили, что площадь – это открытое пространство в городе, окруженное зданиями. Параллельно устанавливаем, что для решения утилитарных задач (покрытие площади плиткой) необходимо произвести математические расчеты (какой размер конкретной площади, какие материалы можно использовать для покрытия, сколько плитки надо закупить и по какой цене). Таким образом учащиеся вовлекаются в решение проектного задания, а в будущем можно также предложить им реализовать учебный проект, в ходе которого они сами должны спроектировать площадь и те объекты, что будут на них расположены в городе их мечты.

Изобразительное искусство. Урок по теме «Дорогие, любимые, родные. Женский портрет». Рисование портрета на уроке изобразительного искусства несомненно дает возможность для формирования геометрических понятий. Для того, чтобы нарисовать портрет, учащимся нужно правильно расположить части лица человека. Проводим вспомогательные линии. Например, линия носа находится на середине нарисованного овала лица. Между линией носа и самой верхней точкой овала располагается линия бровей и т.д. В процессе рисования вспомогательных линий ученики учатся оперировать новой для них терминологией, связанной с формированием геометрических и пространственных представлений. Почему мы рисуем вспомогательные линии еле заметными? Где их следует рисовать? Что такое линия? Также содержание данного урока можно обогатить расчетами материала, необходимого для выполнения рамки для нашего рисунка (понятие периметра), параллельно обсудив размеры самых больших и самых маленьких портретов, выполненных известными портретистами.

Изобразительное искусство. Урок по теме «Широкая Масленица». На этом уроке ученики рисуют чучело Масленицы, вначале понаблюдав процесс создания и сжигания чучела в формате видеозарисовки. Обсуждаем элементы чучела, которые необходимо изобразить: руки, туловище, голова. В ходе обсуждения устанавливаем, что объемные элементы Масленицы (шары) будем изображать их плоскими аналогами (кругами). Что такое шар? Что такое круг? Какие свойства круга знают? Чем он отличается от окружности? Почему именно круг и его вкусный прототип (блин) является символом Масленицы? Какую форму имеет солнце и как мы его изображаем?

Технология. Урок по теме «Автомастерская». На данном уроке ученики конструируют фургон с мороженым. Для того, чтобы понять, как это сделать, учащиеся определяли, из каких геометрических фигур состоит данная поделка, как они соединены между собой? В работе присутствует геометрическая фигура – куб. Что такое куб? (Куб – это пространственная геометрическая фигура, поверхность которой состоит из квадратов). Найдите предметы в классе (другой среде, например, игра Майнкрафт), которые имеют форму куба. Дети могут ошибаться и приводить примеры

параллелепипеда. Устанавливаем сходство и различие куба и параллелепипеда? (не могут катиться, поверхность состоит из прямоугольников, но у куба все грани квадраты). В чем еще состоит их сходство? (У куба и параллелепипеда есть 12 ребер, 8 вершин и 6 граней).

Технология. Урок по теме «Водный транспорт». Из чего состоит плот? (Плот состоит из брёвен). Какой формы брёвна? (Брёвна имеют форму цилиндра). Что нужно сделать, чтобы из брёвен получился плот? (Положить их вместе параллельно друг к другу). Какой формы получится плот, если положить брёвна вместе? (Плот будет квадратной формы или прямоугольной). Как сделать так, чтобы плот был квадратной формы? Прямоугольной формы? При выполнении плота из бумаги реализуется моделирование цилиндрических поверхностей из плоских, при работе с пластилином геометрические термины фигурируют при объяснении правил раскатки (держат ладони параллельно, двигать взад-вперед для получения «колбаски», осуществлять круговые движения при формировании шара).

Окружающий мир. Урок по теме «Детские игры – школа здоровья». В ходе беседы подводим к игре «Уголки». Ученики стоят в углах и меняются между собой местами. Ведущий старается занять пустой угол. Если он делает это, то игрок, оставшийся без угла, становится ведущим.

Что такое угол? (Угол – это геометрическая фигура, образованная двумя лучами, выходящими из одной точки). Какими по виду являются углы в классе? (Все углы в классе прямые). Почему вы так решили? (Потому что класс имеет форму параллелепипеда, а все углы у параллелепипеда прямые). Далее учащиеся приводят примеры углов, которые можно встретить вне школьных стен. Есть ли игры, где важно знать понятие угол? (Все игры с мячом).

Окружающий мир. Урок по теме «Что такое гигиена». Беседа на тему «Правильная осанка». Речь идет о физической культуре и лечебной физкультуре. Выполнение упражнений. Например, круговые движения руками. Как называются такие движения руками? (Круговые движения). Данные движения больше похожи на круг или окружность? (Ответы детей). Что такое окружность? (Это геометрическая фигура, образованная замкнутой кривой линией). Что такое круг? (Это геометрическая фигура, ограниченная окружностью). Чем круг отличается от окружности? (Круг заполнен другими точками, а окружность нет). Значит, на что больше похожи движения? (На окружность, пальцы рук двигаются и образуют невидимую линию, похожую на окружность). В дальнейшем накопленный опыт проведения динамических физкультминуток и пауз следует расширять и вовлекать самих учеников в проведение «математизированных» физкультминуток.

Приведенные примеры показывают, что реализация междисциплинарных связей на уроках в начальной школе требует комплексного подхода при отборе содержания, выборе методов и средств обучения с учетом логики формирования понятий.

Названные выше действия по формированию геометрических понятий целесообразно сопровождать визуальным рядом с реальными объектами и предъявлением моделей геометрических фигур, их разверток. Заставить объект двигаться так, как нужно нам, меняя положение в пространстве под наши задачи, рассмотреть его со всех сторон и т.п. поможет компьютерное моделирование. Опора на динамическую модель позволит установить взаимосвязь между изученными геометрическими понятиями и создать условия для выявления новых. Например, какое тело получается в результате вращения той или иной плоской геометрической фигуры. В данной ситуации реализуются межпредметные связи с курсом информатики.

Поэтому опишем некоторые доступные программы геометрического содержания.

Wingeom – программа для создания моделей плоских и пространственных фигур, трансформирования готовых изображений, выполнения измерений (длина отрезка, величина угла в градусах, площадь многоугольника, периметр многоугольника и др.), геометрических преобразований (поворот, зеркальная симметрия и др).

GeoGebra – программа для построения линий, окружности, эллипса; точек на плоскости; геометрических фигур по заданным точкам; нахождения периметра и площади многоугольника и др.

Poly – программа для изучения многогранников: построение многогранников и их разверток, перемещение и вращение многогранников; возможность распечатки разверток для конструирования трехмерных моделей.

«Живая математика» – выполнение построений на плоскости; конструирование интерактивных математических моделей, которые дают первоначальное представление о форме тела, числах и т.п.; динамическая иллюстрация сложных геометрических систем.

Geometric Constructions – программа для построения геометрических фигур с заданными параметрами: прямая, отрезок, угол, треугольник, окружность, круг, многоугольники и др. (Например, как построить квадрат с одной стороны, используя только циркуль и линейку.)

1С: Математический конструктор – программа для создания интерактивных геометрических чертежей-моделей с помощью виртуальных линейки и циркуля; создание математических презентаций; проведение виртуального эксперимента.

Такие электронные обучающие материалы расширяют методические возможности преподавания геометрического материала в начальной школе.

В заключение отметим, что межпредметная интеграция при формировании геометрических понятий у младших школьников является реальной потребностью, необходимой для формирования всесторонней и гармонично развитой личности. С помощью интеграции учитель может расширить знания ребенка о данных понятиях, что создаст условия для полного погружения (и понимания) ребенка в геометрические понятия.

Список использованных источников

1. Арапко, И.М. Определение математических понятий в начальной школе: теория и практика / И.М. Арапко, П.Е. Коробкова // Интеграционные процессы в системе начального и дошкольного образования: проблемы воспитания и обучения: сб. тр. конф. – Хабаровск, 2019. – С. 3–9. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41658668> (дата обращения: 20.03.2023).
2. Бабанский, Ю.К. Педагогика: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / под ред. Ю.К. Бабанского. – Москва: Просвещение, 1988. – 479 с.
3. Бабина, Н.Ф. Межпредметная интеграция как средство формирования эмоционально-ценностного отношения к миру / Н.Ф. Бабина // Перспективы науки и образования. – 2018. – № 2(32). – С. 35–39.
4. Барабанова, А.В. Интегрированный подход к формированию геометрических представлений у младших школьников / А.В. Барабанова, Н.И. Чиркова, Д.А. Коноваленко // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2019. – Т. 4. – № 2. – С. 33–37. DOI: 10.30853/pedagogy.2019.2.7.
5. Баранов, С.П. Развитие логики мышления младших школьников / С.П. Баранов, Н.И. Чиркова // Начальная школа. – 2006. – № 12. – С. 22–26.
6. Безрукова, В.С. Педагогика: учебник для индустриальных педагогических техникумов и инженерно-педагогических вузов / В.С. Безрукова. – Екатеринбург: Издательство УГППУ, 1994. – 337 с.
7. Биба, А.Г. Предметная интеграция как средство формирования культуры речи / А.Г. Биба, О.А. Павлова // Начальная школа. – 2016. – № 8. – С. 42–44.
8. Гетманова, А.Д. Учебник логики. Со сборником задач: учебник / А.Д. Гетманова. – Москва: КНОРУС, 2011. – 368 с. URL: https://www.rulit.me/data/programs/resources/pdf/Uchebnik-logiki-So-sbornikom-zadach_RuLit_Me_609228.pdf (дата обращения: 10.04.2023).
9. Добров, Г.М. Наука о науке: Введение в общее науковедение / Г.М. Добров. – Киев: Наукова думка, 1970. – 317 с.
10. Дубась, Г.И. Технология проектирования ситуационных задач для развития естественно-научной грамотности обучающихся / Г.И. Дубась, А.В. Худякова // Управление образованием: теория и практика. – 2022. – № 3(49). – С. 205–215. DOI: 10.25726/w5829-6212-1931-h.
11. Епищева, Е.С. Роль межпредметных связей в развитии интеллектуально-творческих способностей младших школьников / Е.С. Епищева, В.Н. Зиновьева // Вестник Калужского университета. Сер. 1, Психологические науки. Педагогические науки. – 2019. – Т. 2. – № 4(5). – С. 43–49.
12. Зимняя, И.А. Интегративный подход к оценке социально-профессиональной компетентности выпускников вузов / И.А. Зимняя, Е. В. Земцова // Высшее образование сегодня. – 2008. – № 5. – С. 14–19. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15232049>.
13. Зиновьева, В.Н. Интегрированный подход к формированию метапредметных результатов у младших школьников // В.Н. Зиновьева, Н.И. Чиркова // Вестник Калужского университета. – 2018. – № 1. – С. 118–121.

14. Истомина, Н.Б. Преемственность при изучении чисел в начальной и основной школе / Н.Б. Истомина, Г.В. Воителева. – Москва: Московский психолого-социальный институт, 2003. – 144 с.

15. История философии: Запад – Россия – Восток. Книга третья: Философия XIX – XX вв. / под ред. Н.В. Мотрошиловой. – Москва: «Греко-латинский кабинет» Ю.А. Шичалина, 1999. – 448 с.

16. Кедров, Б.М. О синтезе наук / Б.М. Кедров // Вопросы философии. – 1973. – № 3. – С. 77–90.

17. Колягин, Ю.М. Интеграция школьного обучения / Ю.М. Колягин, О.Л. Алексеенко // Начальная школа. – 2001. – № 9. – С. 28–31.

18. Коменский, Я.А. Избранные педагогические сочинения / Я.А. Коменский; под ред., с биографическим очерком и примеч. проф. А.А. Красновского. – Москва: Учпедгиз, 1955. – 651 с.

19. Кретьева, Е.В. Здоровьесберегающая функция цикла интегрированных уроков в начальной школе / Е.В. Кретьева // Актуальные аспекты экологии и здоровья детей и молодежи: функционально-деятельностный подход: сб. тр. конф. – Старый Оскол, 2017. – С. 103–104. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32495245> (дата обращения: 15.04.2023).

20. Кязимов, М.С. Интеграция в процессе преподавания предмета «Технология» внутридисциплинарных тем и географии / М.С. Кязимов // Образование и наука. – 2016. – № 8(137). – С. 145–154. DOI: 10.17853/1994-5639-2016-8-145-154.

21. Лазарев, М.А. Теоретико-методологическая интеграция процессов в современной педагогике / М.А. Лазарев // Humanity space International almanac. – 2021. – Vol. 10, No. 3. – P. 301–326. DOI: 10.24412/2226-0773-2021-10-3-301–326.

22. Литавор, В.С. Системный подход как интегративный в образовательном процессе / В.С. Литавор // Проблемы и перспективы развития образования: материалы II Междунар. науч. конф., Пермь, май 2012 г. – Пермь: Меркурий, 2012. – С. 142–149. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/58/2318/> (дата обращения: 29.04.2023).

23. Осипова, О.П. Межпредметные связи в начальной школе / О.П. Осипова, А.П. Колпакова // SWORLD: сб. науч. тр. – 2012. – Т. 10, № 2. – С. 89–91. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17828108> (дата обращения: 30.04.2023).

24. Павлова, О.А. Интегративный подход к проектированию программ дополнительного образования детей / О.А. Павлова, С.В. Коняхина // Журнал педагогических исследований. – 2021. – Т. 6, № 1. – С. 33–39.

25. Павлова, О.А. Использование нестандартных задач со спичками в обучении младших школьников математике / О.А. Павлова, А.О. Суровцева, Е.В. Якушкина // Начальное образование. – 2021. – Т. 9, № 3. – С. 19–25. DOI: 10.12737/1998-0728-2021-9-3-19-25.

26. Павлова, О.А. К вопросу об особенностях проведения научных исследований сотрудниками мультидисциплинарных кафедр / О.А. Павлова, Г.В. Разумова // Вестник Калужского университета. – 2017. – № 1. – С. 76–80.

27. Павлова, О.А. Образовательный потенциал интеграции языкового и математического содержания на уроках в начальной школе / О.А. Павлова, А.Г. Биба // Начальное образование. – 2016. – Т. 4, № 3. – С. 10–15. DOI: 10.12737/20257.

28. Павлова, О.А. Поиск тематики учебного проекта как сотворчество учителя и учащихся (на примере освоения геометрического материала) / О.А. Павлова, Н.И. Чиркова // Профильная школа. – 2018. – Т. 6, № 6. – С. 25–31. DOI: 10.12737/article_5c07c910996d66.17827152.

29. Павлова, О.А. Эмпирический подход в познании геометрических свойств объектов окружающего мира детьми дошкольного и младшего школьного возраста / О.А. Павлова, А.В. Лыфенко, Н.И. Чиркова // Гуманизация образования. – 2016. – № 1. – С. 10–15.

30. Петерсон, Л.Г. Математика. 1–4 классы (система «Учусь учиться» Л.Г. Петерсон). Примерная рабочая программа: учеб.-метод. пособие / Л.Г. Петерсон. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 224 с.

31. Петрашко, О.О. Интеграция содержания учебных предметов эстетического цикла на уроках в младших классах / О.О. Петрашко // Начальное образование. – 2018. – Т. 6, № 6. – С. 44–46. DOI: 10.12737/article_5c1b533dc9e916.84058116.

32. Попрыгина, А.А. Интеграция предметных областей как средство освоения младшими школьниками метапредметных понятий / А.А. Попрыгина, Л.В. Воронина // Педагогическое образование в России. – 2020. – № 3. – С. 140–147. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43144278> (дата обращения: 25.04.2023).

33. Примерная основная образовательная программа начального общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/3552e66fab822e54cc1b5fb22086eb43.pdf> (дата обращения: 30.04.2023).

34. Рысбаева, А.К. Особенности межпредметной связи в начальной школе / А.К. Рысбаева // Актуальные вопросы в науке и практике: сб. тр. конф. – Самара, 2019. – С. 184–189. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37221567> (дата обращения: 30.04.2023).

35. Савельева, Л.В. Дидактическая структура и функция комплексных межпредметных связей в содержании профессионально-психологического образования (на примере строительных профессий): автореф. дис. ... канд. пед. наук / Л.В. Савельева. – Казань, 1984. – 19 с.

36. Саранцев, Г.И. Методика обучения математике в средней школе: учеб. пособие для студ. матем. специальностей пед. вузов и ун-тов / Г.И. Саранцев. – Москва: Просвещение, 2022. – 223 с.

37. Сопочкина, О.А. Возможности проведения интегрированных уроков в начальной школе / О.А. Сопочкина. – Чебоксары: Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2018. – С. 24–25. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35422630> (дата обращения: 10.04.2023).
38. Талызина, Н.Ф. Формирование познавательной деятельности младших школьников: кн. для учителя / Н.Ф. Талызина. – Москва: Просвещение, 1988. – 173 с.
39. Токарева, Л.И. Формирование у учащихся математических понятий и их систем в рамках современного урока математики / Л.И. Токарева // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. – 2016. – № 18. – С. 304–314.
40. Усова, А.В. Психолого-дидактические основы формирования физических понятий / А.В. Усова. – Челябинск: ЧПИ, 1978. – 99 с.
41. Ушинский, К.Д. Собрание сочинений: в 11 т. / К.Д. Ушинский. – Москва–Ленинград: Академия педагогических наук РСФСР, 1949. – Т. 6. – 449 с.
42. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389561/ (дата обращения: 29.04.2023).
43. Хромых, В.С. Методика знакомства младших школьников с нестандартными задачами на переливание / В.С. Хромых, О.А. Павлова // Мир науки, культуры, образования. – 2021. – № 1(86). – С. 93–96. DOI: 10.24412/1991-5497-2021-186-93-96.
44. Чиркова, Н.И. Геометрический способ решения арифметических задач в начальной школе / Н.И. Чиркова // Начальное образование. – 2017. – Т. 5, № 3. – С. 8–12. DOI: 10.12737/article_592d15176c9447.82598579.
45. Чиркова, Н.И. Формирование математических понятий у младших школьников / Н.И. Чиркова, О.А. Павлова // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2018. – Т. 6, № 2. – С. 52–56. DOI: 10.12737/article_5acb6ca0954311.73464415.
46. Чиркова, Н.И. Формирование у младших школьников умения учиться в процессе выполнения олимпиадных математических заданий / Н.И. Чиркова, О.А. Павлова // Начальное образование. – 2018. – Т. 6, № 6. – С. 11–17. DOI: 10.12737/article_5c1b4f04d3ab62.28841978.
47. Якушкина, Е.В. Знакомство с магическими фигурами в начальном математическом образовании / Е.В. Якушкина, А.О. Суровцева, О.А. Павлова // Наука и школа. – 2021. – № 4. – С. 209–221. DOI: 10.31862/1819-463X-2021-4-209-221.