

УДК 372.4
ББК 74.202.4

DOI: 10.31862/1819-463X-2020-5-142-156

ИНТЕГРАЦИЯ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ СРЕДСТВАМИ ГЕОМЕТРИИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

О. В. Гаврилина

Аннотация. В статье обозначена актуальность применения геометрического материала в качестве средства интеграции обучения младших школьников математике и информатике. Рассмотрены особенности обучения младших школьников элементам геометрии. Проведен анализ программ по математике и информатике с точки зрения содержания геометрического материала в начальном курсе математики. Проиллюстрированы критерии отбора содержания геометрического материала, направленного на интеграцию начального курса математики и информатики, отобранные в процессе исследования. Представлен комплекс геометрических заданий, направленных на оптимизацию учебного процесса и повышение качества знаний предметной области «Математика и информатика» при интеграции обучения математике и информатике в начальной школе. Исследование проводилось на основе анализа психолого-педагогической и методической литературы по исследуемой проблеме. Теоретически обоснована и практически подтверждена возможность интеграции математики и информатики средствами геометрии в начальной школе для осуществления межпредметных связей. Интеграция математики и информатики способствует осуществлению межпредметных связей, так как школьник одновременно пользуется знаниями из области математики, информатики, знаниями компьютера. Это ведет к формированию научного мировоззрения.

Ключевые слова: интеграция, математика, информатика, элементы геометрии, начальная школа.

INTEGRATION OF MATHEMATICS AND INFORMATICS BY MEANS OF GEOMETRY IN PRIMARY SCHOOL

O. V. Gavrulina

Abstract. The article outlines the relevance of using geometric material as a means of integrating elementary school mathematics and computer science education. Peculiarities of teaching junior schoolchildren elements of geometry are considered. The analysis of math-

© Гаврилина О. В., 2020



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ematics and informatics programs in terms of geometric material content in the elementary mathematics course is carried out. The criteria for selecting the content of geometric material aimed at integrating elementary mathematics and computer science selected in the research process have been illustrated. A set of geometric tasks is presented, aimed at optimising the learning process and improving the quality of knowledge in the subject area of „Mathematics and Computer Science” when integrating primary school mathematics and computer science teaching. The study was based on an analysis of the psychological, pedagogical and methodological literature on the problem under study. The possibility of integrating mathematics and informatics by means of geometry in primary schools to make inter-subject connections was theoretically justified and practically confirmed. The integration of mathematics and computer science contributes to the implementation of inter-subject connections, since the student simultaneously uses knowledge from the field of mathematics, computer science, and computer knowledge. This leads to the formation of a scientific worldview.

Keywords: *integration, mathematics, informatics, elements of geometry, primary school.*

Введение

Образовательное пространство с исторической точки зрения является качественно новым уровнем организации образования, который сочетает в себе как инновационные формы организации учебного процесса, так и традиционные, классические формы, сохраняя преемственность по отношению к ним.

Математика является важным инструментом познания, мышления, развития, дает возможность творческого обогащения личности. Говоря о математическом способе мышления, мы понимаем под ним особую форму рассуждений, с помощью которых математика может проникать в такие науки о внешнем мире, как физика, химия, биология, экономика и т. д. Развитие математического мышления дает ребенку реальную возможность понять существующие закономерности материального мира, причинно-следственные связи в природе, формирует целостную картину мира.

Интеграция в построении учебного процесса, в частности интеграция уроков математики и информатики, позволяет учителю эффективно решать задачи обучения младших школьников [1].

Обзор литературы

В работах российских ученых-математиков и методистов (А. Д. Александров,

Г. А. Балл, В. Г. Болтянский, В. В. Гнеденко, С. Н. Дорофеев, Л. С. Капкаева, В. И. Крупич, Л. Д. Кудрявцев, Н. И. Мерлина, Р. А. Утеева и др.) раскрываются роль и значение математических задач для образования, воспитания и развития учащихся. Индивидуализация и дифференциация обучения раскрываются в работах таких авторов, как Г. Д. Глейзер, Г. Л. Луканкин, И. М. Смирнова и др.

Существуют различные подходы к структуре интеграции математики и информатики: информационно-категорийный подход (Г. Н. Луканин, Т. Ф. Сергеева), блочно-модульный подход (Т. И. Горелов, В. М. Мокров), технологический подход (Д. Ш. Матрос, Е. А. Леонова, И. Ф. Биктимирова, Т. Г. Яковлева). Эти подходы не только не противоречат друг другу, но и во многом друг друга взаимодополняют.

В связи с введением ФГОС начального общего образования были представлены обязательные предметные области учебного плана и основные задачи реализации содержания этих областей.

Согласно ФГОС НОО, «Предметные результаты освоения основной образовательной программы начального общего образования с учетом специфики содержания предметных областей, включающих в себя конкретные учебные предметы, должны отражать:

1) использование начальных математических знаний для описания и объясне-

ния окружающих предметов, процессов, явлений, а также оценки их количественных и пространственных отношений;

2) овладение основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, измерения, пересчета, прикидки и оценки, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов;

3) приобретение начального опыта применения математических знаний для решения учебно-познавательных и учебно-практических задач;

4) умение выполнять устно и письменно арифметические действия с числами и числовыми выражениями, решать текстовые задачи, умение действовать в соответствии с алгоритмом и строить простейшие алгоритмы, исследовать, распознавать и изображать геометрические фигуры, работать с таблицами, схемами, графиками и диаграммами, цепочками, совокупностями, представлять, анализировать и интерпретировать данные;

5) приобретение первоначальных представлений о компьютерной грамотности» [2].

Таблица 1

Содержание геометрического материала в начальном курсе математики в УМК «Перспектива» и УМК «Школа России»

УМК «Перспектива». Автор учебников – Л. Г. Петерсон	УМК «Школа России». Автор учебников – М. И. Моро
<p>Особенность программы – раннее введение геометрических понятий на основе построенной системы начальных математических понятий.</p> <p>С самых первых уроков первого класса дети знакомятся с такими геометрическими фигурами, как квадрат, прямоугольник, треугольник, круг.</p> <p>Наряду с этим рассматриваются и другие понятия: точка, отрезок, ломаная линия, многоугольник.</p> <p>Уже в первом классе учащиеся знакомятся с такими общими понятиями, как область, граница, сеть линий и др.</p> <p>Сравнительно рано появляются в курсе простейшие пространственные образы: куб, параллелепипед, цилиндр, пирамида, шар, конус.</p> <p>Уже во втором классе решаются задачи на вычисление площади поверхности и объема параллелепипеда, которые сопровождаются черчением разверток, склеиванием фигур по их разверткам и т. д.</p> <p>В третьем и четвертых классах перед учащимися ставится цель: исследование и открытие свойств геометрических фигур. С помощью построений и измерений школьники выявляют различные геометрические закономерности. Задача учителя состоит в том, чтобы показать необходимость их логического обоснования, доказательства</p>	<p>Круг формируемых у детей представлений о различных геометрических фигурах и некоторых их свойствах расширяется постепенно.</p> <p>При формировании представлений о геометрических фигурах большое значение придается выполнению практических упражнений, связанных с построением, вычерчиванием фигур, с рассмотрением некоторых свойств изучаемых фигур (например, свойств противоположных сторон прямоугольника, диагоналей прямоугольника, в частности квадрата); упражнений, направленных на развитие геометрической зоркости (умение распознавать геометрические фигуры на сложном чертеже, составлять заданные геометрические фигуры из частей и т. д.).</p> <p>Работа над геометрическим материалом по возможности увязывается с изучением арифметических вопросов. Так, после ознакомления с измерением длины отрезка решаются задачи на нахождение суммы и разности двух отрезков, длины ломаной, периметра многоугольника, в том числе прямоугольника (квадрата), а в дальнейшем и площади прямоугольника (квадрата).</p> <p>Задача нахождения площади прямоугольника (квадрата) связывается с изучением умножения, задача нахождения сторон прямоугольника (квадрата) по его площади – с изучением деления</p>

**Анализ учебников Л. Г. Петерсон и М. И. Моро с точки зрения
подачи геометрического материала**

Класс	УМК «Перспектива». Автор учебников – Л. Г. Петерсон	УМК «Школа России». Автор учебни- ков – М. И. Моро
1	<p><i>Часть 1. Урок 2.</i> Квадрат, круг, треугольник, прямоугольник. Свойства предметов. Задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Измени фигуру по форме, цвету, размеру. Раскрась круг желтым, треугольник – красным, квадрат – зеленым. ♦ Разбей на группы по форме, цвету, размеру. ♦ Сравнение групп предметов по форме, цвету и размеру. <p><i>Часть 1. Урок 19.</i> Число и цифра 3. Состав числа. Изучение материала происходит на треугольнике – три вершины, три стороны. Три отрезка. Треугольник.</p> <p><i>Часть 1. Урок 22.</i> Число и цифра 4. Рассматривается четырехугольник.</p> <p><i>Часть 1. Урок 25.</i> Шар. Конус. Цилиндр. Задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Нарисуй, где в жизни встречаются эти фигуры. ♦ Раскрась каждую фигуру по цвету. <p><i>Часть 1. Урок 26.</i> Число и цифра 5. Рассматривается пятиугольник.</p> <p><i>Часть 1. Урок 27.</i> Параллелепипед. Куб. Пирамида. Задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Сколько треугольников спряталось в каждой елочке? ♦ Нарисуй елочку из четырех треугольников. <p><i>Часть 1. Урок 35.</i> Точки и линии. Замкнутые линии. Незамкнутые линии.</p> <p><i>Часть 1. Урок 37.</i> Области и границы.</p> <p><i>Часть 2. Урок 1.</i> Отрезок и его части. Построение отрезков.</p> <p><i>Часть 2. Урок 3.</i> Ломаная линия: незамкнутая, замкнутая. Многоугольник. Задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Сколько спряталось треугольников? ♦ Найди все многоугольники на чертеже. ♦ Раскрась картину, где все треугольники желтые, а четырехугольники – синие. Что получилось? <p><i>Часть 2. Урок 14.</i> Части фигур. Задание типа «Составь из...»:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Из данных фигур сложи квадрат (урок 17). <p><i>Часть 2. Урок 20.</i> Равные фигуры.</p> <p><i>Часть 3. Урок 1.</i> Величины. Длина. Сантиметр.</p> <p><i>Часть 3. Урок 3.</i> Длина. Задание:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Найди сумму длин сторон (периметр) многоугольника. <p><i>Часть 3. Урок 27.</i> Дециметр</p>	<p>Сравнение предметов по размеру, цвету, форме: круг, прямоугольник, треугольник. Точка. Кривая линия. Прямая линия. Отрезок. Ломаная линия. Звено ломаной. Вершины ломаной. Многоугольники. Углы, вершины, стороны многоугольников. Длина отрезка. Сантиметр. Сантиметр и дециметр. Соотношения</p>

2	<p><i>Часть 1. Урок 3.</i> Точка. Прямая и кривая линии. <i>Часть 1. Урок 4.</i> Параллельные прямые. <i>Часть 1. Урок 19.</i> Метр. <i>Часть 1. Урок 35.</i> Сети линий. Пути. (Схема метро.) <i>Часть 1. Урок 39.</i> Пересечение геометрических фигур. <i>Часть 2. Урок 3.</i> Прямая. Луч. Отрезок. <i>Часть 2. Урок 6.</i> Длина ломаной. Периметр. <i>Часть 2. Урок 12.</i> Плоские поверхности предметов. Площадь. <i>Часть 2. Урок 13.</i> Угол. Прямой угол. <i>Часть 2. Урок 17.</i> Прямоугольник. Квадрат. <i>Часть 2. Урок 18.</i> Площадь фигур. <i>Часть 2. Урок 20.</i> Единицы площади. <i>Часть 2. Урок 25.</i> Площадь прямоугольника. <i>Часть 2. Урок 38.</i> Виды углов: острый, прямой, тупой. <i>Часть 3. Урок 19.</i> Окружность (центр, радиус, диаметр). <i>Часть 3. Урок 23.</i> Объем фигуры. Единицы объема. <i>Часть 3. Урок 24.</i> Единицы длины. миллиметр</p>	<p>Сантиметр. Дециметр. Метр. Соотношения между ними. Длина ломаной. Прямой угол. Прямоугольник. Свойство противоположных сторон прямоугольника. Построение прямого угла, прямоугольника (квадрата) на клетчатой бумаге. Периметр прямоугольника (квадрата)</p>
3	<p><i>Часть 2. Урок 14.</i> Преобразование фигур. <i>Часть 2. Урок 15.</i> Симметрия. Задание: ♦ Какие фигуры симметричны относительно прямой, какие нет? <i>Часть 2. Урок 18.</i> Симметричные фигуры. Их построение. <i>Часть 2. Урок 30.</i> Формулы вычисления площади и периметра. Куб (вершина, ребро, грань). <i>Часть 2. Урок 31.</i> Формула объема прямоугольного параллелепипеда</p>	<p>Площадь. Единицы площади, соотношения между ними. Площадь прямоугольника (квадрата). Круг. Окружность. Центр, радиус, диаметр окружности (круга). Виды треугольников: разносторонние, равнобедренные (равносторонние)</p>
4	<p><i>Часть 1. Урок 17.</i> Оценка площади. <i>Часть 1. Урок 18.</i> Приближенные вычисления площади. Палетка. <i>Часть 1. Урок 32.</i> Площадь прямоугольного треугольника. <i>Часть 3. Урок 1.</i> Сравнение углов. <i>Часть 3. Урок 2.</i> Развернутый угол. Смежные углы. <i>Часть 3. Урок 3.</i> Измерение углов. <i>Часть 3. Урок 4.</i> Угловой градус. <i>Часть 3. Урок 5.</i> Транспортир</p>	<p>Понятие диагонали прямоугольника и их свойства: равенство диагоналей и отрезков, полученных при пересечении. Свойство углов квадрата. Определение угла, понятия о стороне и вершине. Тупой, прямой и острый углы</p>

Изучение геометрического материала на уроках математики в начальной школе предусмотрено в любом УМК, начиная с первого класса. Нами были проанализированы учебники математики УМК «Перспектива» и УМК «Школа России» и проведен сравнительный анализ содержания материала по геометрии в учебниках Л. Г. Петерсон и М. И. Моро (табл. 1) [3; 4].

Проанализировав учебники Л. Г. Петерсон [4] и М. И. Моро [3] с точки зрения подачи материала по геометрии (табл. 2), можно сделать вывод: задания, предлагаемые в учебниках для 1–4-го классов Л. Г. Петерсон, разнообразны по содержанию, способствуют развитию у ребенка пространственных представлений. Есть задания, связанные с реальным миром. Присутствует многообразие действий для выполнения заданий: дорисуй, вырежи, измерь, проверь, начерти.

Однако нашей задачей является анализ УМК не только с точки зрения содержания геометрического материала в начальном курсе математики, но и с точки зрения его содержания в курсе информатики – для *разработки комплекса заданий с элементами геометрии для интеграции математики и информатики*.

Что же изучает информатика? Это, прежде всего, работа с информацией: источник информации и приемник информации – с помощью сигнала. Мы воспринимаем сигналы теми органами чувств, которые у нас есть. Следовательно, чтобы передать информацию, ее надо закодировать, то есть представить таким способом, чтобы мы ее увидели, услышали. Кодирование информации знаками. Она может быть двух видов: дискретное (цифровое или словами, так как слова – это знаки-символы) и непрерывное (музыка, картина, то есть аналоговое кодирование). Раз кодируем знаками, то появляется система знаков, то есть язык, который разделяется на три уровня: синтаксический, семантический и прагматический. Чем полезнее информация для решаемой задачи, тем уровень прагматики выше. С помощью прагматической информации можно найти, достичь поставленную цель.

Интеграция математики и информатики – это локальная система, направленная на изучение вполне определенного, ограниченного явления, совмещающего в себе формы, методы понятий и содержание разных учебных дисциплин. В интеграции соединяются моменты разного предметного содержания и при этом устанавливаются содержательные и другие понятийные связи между ними. Есть разделы: анализ данных, который включает умение представлять данные с помощью таблиц, диаграмм, извлекать данные из таблиц и диаграмм, собирать информацию; различные способы задания алгоритма: например, блок-схема. Кроме преобразования информации важен момент: логические операции (конъюнкция, дизъюнкция...) и логические операторы (кванторы всеобщности и существования). Одно из основных понятий информатики – это кодирование информации. Кодирование информации, чтобы ее сохранить, передать, переработать, то есть преобразовать информацию. Действие, обратное кодированию, – декодирование, интерпретация, то есть понимание, выявление смысла. Данные – это закодированная и представленная на носителе информация. Преобразование информации приводит к новой информации, функции которой познавательная, коммуникативная, управленческая. Естественные источники информации создает природа, а искусственные – человек. Чем же отличаются источники информации от приемника? Источники посылают сигналы (информацию), а приемники – принимают сигналы. Носителями информации могут быть: бумага, человек, диски и т. д. Способы сохранения информации человеком могут быть память, книги, фильмы, картины, компьютер.

Как же изучается информатика в начальной школе?

Если посмотреть Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образова-

ния (утв. приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345) [5], то в разделе «Учебники, рекомендуемые к использованию при реализации обязательной части основной образовательной программы» для предметной области «Математика и информатика» учебников по информатике для начального общего образования нет.

«Информатика», авторы Т. А. Рудченко, А. Л. Семенов. Рассчитан на интеграцию с учебниками математики М. И. Моро. Основные информационные объекты: цепочка (линейно упорядоченное (неупорядоченное) конечное множество), дерево, таблица. Основные логические действия: группировка, упорядочение (цепочка), построение объекта по описанию (алгоритм), работа с компьютером: сканирование изображений, запись аудиовизуальной информации, основы логики высказываний, заполнение базы данных, графы (дерево). Элементы математики затрагивают следующие задания по информатике: решение задач с логическим содержанием, частичный порядок (не все множества можно выстроить в цепочку), исполнитель (система команд, то есть даются такие команды, которые ребенок должен выполнить), выполнение проектов «Мои игры», «Мое имя» и др. на компьютере.

«Информатика», авторы Н. В. Матвеева и др. Во втором классе изучаются темы раздела «Человек и информация»: источники и приемники информации, носители информации, компьютер.

В третьем классе изучаются разделы:

- «Действия с информацией»: получение, кодирование, хранение информации, обработка информации данных, декодирование;
- «Мир объектов»: объект, его имя и свойства, назначение объектов, отношения между объектами, характеристика, документ и данные объекта;
- «Компьютер. Системы и сети»: системные программы, операционные системы, файловая система, компьютерные сети и операционная система.

В четвертом классе школьники изучают раздел «Суждения. Умозаключения. Поня-

тия»: Мир моделей. Текстовые и графические модели; Алгоритм как модель действий; Управление, то есть принятие решений; Коммуникационные средства.

Образовательный комплекс «Игры и задачи, 1–4 классы», А. В. Горячев и др. В первом классе дети изучают признаки, названия, состав предметов, кодирование, симметрию, графы, дерево, комбинаторику.

Во 2–4-м классах изучаются технологический компонент, создание проектов, логико-алгоритмический компонент: план действий, его описание, признаки, части предметов, логические рассуждения.

Материалы и методы

В качестве методологической базы были использованы логические методы анализа понятий, а также аналитико-синтетическое изучение психологической, педагогической литературы. Исследование было проведено на базе муниципального бюджетного образовательного учреждения «Добровская школа-гимназия им. Я. М. Слонимского» (Россия, г. Симферополь).

Результаты исследования

В нашей исследовательской работе мы ставили в качестве одной из целей ответить на вопрос, является ли интеграция математики и информатики на базе геометрических понятий эффективным фактором повышения уровня знаний младших школьников в предметной области «Математика и информатика». Чтобы ответить на данный вопрос, необходимо было изучить возможности применения геометрического материала в качестве средства интеграции обучения младшего школьника математике и информатике и разработать комплекс заданий с элементами геометрии, направленный на интегрирование математики и информатики.

Для решения поставленных задач и проверки исходных положений на первом этапе были использованы взаимосвязанные и взаимодополняющие друг друга ме-

тоды исследования: изучение и анализ научно-педагогической, психологической, математической литературы и диссертационных работ по данной теме, учебных программ и пособий по математике для начальной школы, беседы с учителями начальных классов, анализ и обобщение опыта работы учителей начальных классов, анализ результатов обучения, анкетирование учителей и тестирование учащихся, педагогический эксперимент в начальной школе, качественный и количественный анализ его результатов.

Были определены и выполнены следующие задачи исследования:

- обоснована необходимость интеграции содержания курсов математики и информатики как фактора оптимизации учебного процесса младших школьников;

- изучен процесс интеграции курсов математики и информатики в начальной школе;

- разработан и реализован комплекс заданий, направленных на оптимизацию учебного процесса при интеграции обучения математике и информатике на основе геометрического материала, который позволяет повысить уровень знаний учащихся в предметной области «Математика и информатика».

Были рассмотрены методологические положения, определяющие развитие системы современного математического образования в русле гуманитаризации и гуманиза-

ции математического образования, личностно-ориентированного обучения математике.

Для разработки комплекса заданий с элементами геометрии, направленного на интегрирование математики и информатики с целью повышения качества знаний учащихся начальной школы в предметной области «Математика и информатика», прежде всего необходимо найти точки пересечения при изучении тем по математике и информатике.

Анализ учебной и методической литературы позволил нам выделить блоки курса информатики, которые можно использовать для реализации интеграции с математикой в начальной школе (табл. 3). Данные блоки имеют обобщенный характер, не связаны жестко ни с одним учебником по математике или информатике.

И. С. Якиманская [6] различает две системы заданий, которые могут быть предложены учащимся при работе с геометрическим материалом:

1) задания на создание геометрических образов;

2) задания на оперирование геометрическими образами.

К первой группе заданий – задания на создание геометрических образов – относятся задания на:

- перевод словесных данных задачи в графический образ;

- выделение существенных признаков геометрических понятий, их актуализацию;

- вычленение фигуры из состава других фигур чертежа;

Таблица 3

Блоки курсов информатики и математики, которые можно использовать для реализации интеграции в начальной школе

Информатика	Математика
Состав и действия с объектами	Арифметические действия над числами
Множества. Элементы множества	Множества. Числовые множества
Логика	Геометрические фигуры
Алгоритм	Алгоритм решения задач
Кодирование	Понятие числа и цифры. Система счисления
Симметрия	Оси симметрии геометрических фигур
Графы	Понятие умножения

- сравнение фигур чертежа;
- построение недостающих фигур чертежа в ходе решения задачи;
- рассмотрение фигур чертежа с разных точек зрения.

Ко второй группе заданий – задания на оперирование геометрическими образами – можно отнести задания на:

- мысленное видоизменение пространственного положения исходного образа;
- мысленное видоизменение структуры геометрического образа;
- мысленное изменение пространственного положения и структуры геометрического образа.

Необходимый этап в разработке комплекса заданий – определение критериев отбора содержания геометрического материала.

В педагогической науке разработана система критериев отбора содержания образования, изучаемого в школе (В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов). В приложении к начальной школе эти критерии могут быть сформулированы следующим образом:

- целостное отражение в содержании начального общего образования задач гармоничного развития личности и формирования ее базовой культуры;
- научная и практическая значимость содержания образовательного материала, включаемого в учебные предметы;
- соответствие сложности содержания образовательного материала реальным учебным возможностям учащихся младшего школьного возраста;
- соответствие объема содержания материала отведенному времени на его изучение;
- учет международного опыта построения содержания начального общего образования;
- соответствие содержания образования имеющейся учебно-методической и материальной базе современной школы [7].

При отборе содержания геометрического материала мы исходили из концепции профессионально-педагогической направленности обучения (ППНО), разрабо-

танной А. Г. Мордковичем [8]. В соответствии с ней были выделены *критерии отбора содержания геометрического материала для интегрированного изучения математики и информатики* – это содержание должно:

- быть связано с историей открытия основных геометрических фактов, появления идей и методов геометрии;
- отражать фундаментальные идеи, положенные в основу геометрической науки;
- способствовать формированию учащимися научного мировоззрения;
- включать такой объем материала, который необходим учителю для профессиональной деятельности и может быть учащимися усвоен в отведенное время;
- способствовать развитию логического, пространственного, алгоритмического и методического мышления школьников;
- учитывать подготовку школьников по геометрии, полученную ими в дошкольный период образования;
- быть связано с другими разделами курса математики, изучаемого в начальных классах [9].

Комплекс геометрических заданий для интегрированного обучения математике и информатике в начальной школе

Практическое конструирование геометрических фигур и их комбинаций

Задание 1. Построение модели «раздвижного угла». Данное задание предлагается для выполнения в программе «Живая геометрия». Эта программа рассчитана для работы с учениками средней школы, но с простейшими вариантами работы в ней целесообразно познакомить ребят уже в начальной школе.

Используя инструменты программы, учащиеся работают с моделями, при этом отрабатываются понятия величины угла, прямого, острого, тупого, развернутого угла. Дети тренируются в построении углов и фракталов (рис. 1).

Задание 2. Объемные тела. Работа с объемными телами и их изображениями. Задание можно выполнять в программе «ПервоЛого».

С помощью инструментов графического редактора нужно изобразить любые предметы, имеющие форму геометрических фигур. Здесь следует обратить внимание учащихся на то, что разные по архитектуре здания имеют форму геометрических фигур: прямоугольник, квадрат, конус, цилиндр и т. д. (рис. 2).

Распознавание и выделение изученных геометрических фигур на рисунках и в окружающей действительности

Работу интересно проводить в программе «ПервоЛого». Учитель заранее гото-

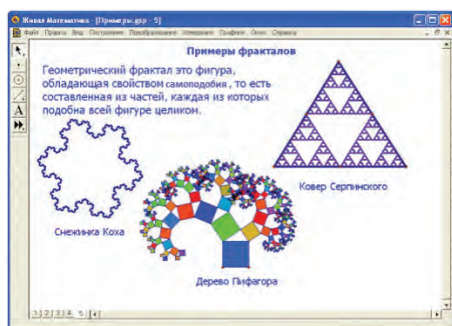


Рис. 1. Построение модели «раздвижного угла»

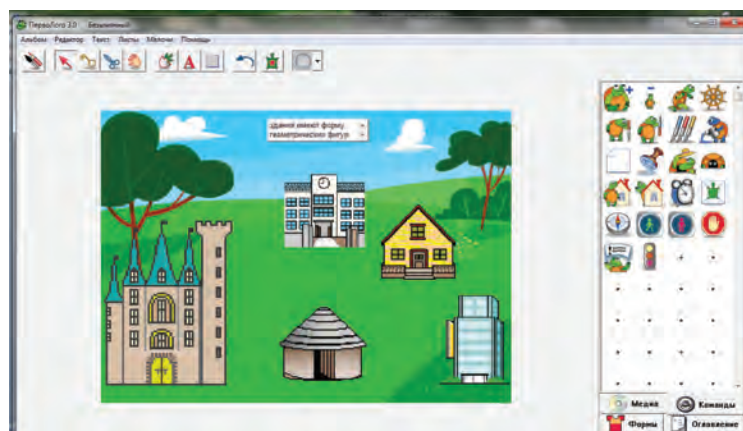


Рис. 2. Работа с объемными телами и их изображениями

вит рабочую область с объемными геометрическими фигурами и картинку из окружающего мира, имеющие форму тех же геометрических фигур, загружая их в форму черепашки (рис. 3).

Деление геометрической фигуры на заданные части. Соединение геометрической фигуры из частей

Задание 3. Представь, что каждую фигуру разрезали на две части. Закончи рисунок каждой части (рис. 4).

Составление фигур, обладающих определенным свойством, из заданных частей

Задание 4. Из частей, которые получены путем деления квадрата, сложи фигуры, изображенные на рисунке.

Такие задания интересно выполнять в программе «ПервоЛого» или «Tangram-7» (рис. 5).

Преобразование геометрических фигур и совершенствование сконструированных объектов

Задание 5. В приведенной на рис. 6 фигуре из квадратов убери 3 палочки так, чтобы осталось только 3 квадрата.



Рис. 3. Распознавание и выделение изученных геометрических фигур на рисунках и в окружающей действительности

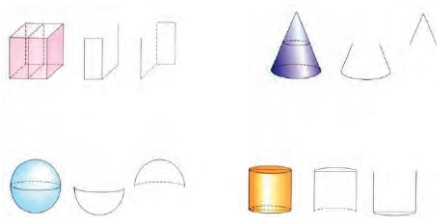


Рис. 4. Деление геометрической фигуры на части

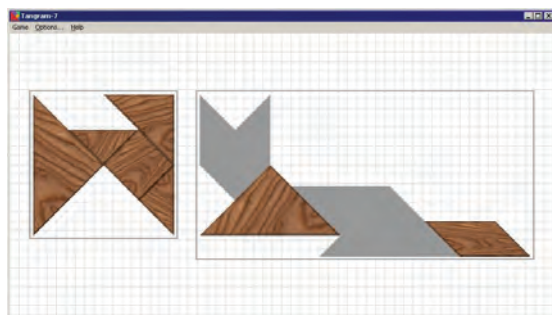


Рис. 5. Составление фигур из заданных частей

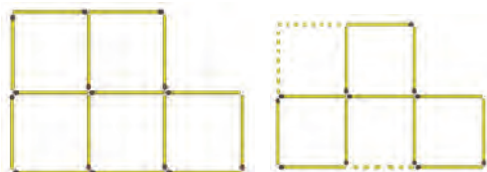


Рис. 6. Рисунок к заданию 5

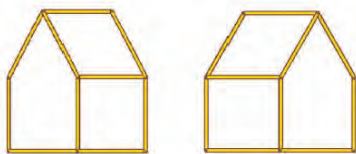


Рис. 7. Рисунок к заданию 6

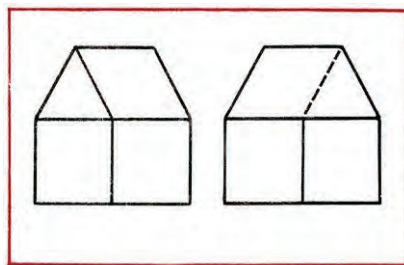


Рис. 8. Рисунок к заданию 7

Задание 6. Из спичек построили дом. Переложи две спички так, чтобы дом повернулся другой стороной (рис. 7).

Задание 7. Переложите 1 палочку так, чтобы домик был перевернут в другую сторону (рис. 8).

Симметрия. Симметричные фигуры и оси симметрии

Задание 8. Гобелены и коврики. Задание выполняется с использованием среды «ПервоЛого». Ребята создают рисунки ковриков, покрывал, накидок и т. п. Все это предметы, в оформлении которых узор является важным элементом. В народных ковриках одни и те же элементы повторяются неоднократно, узор или перевернут, или отображается зеркально. И, самое главное, многие узоры основаны на различных геометрических элементах: квадратах, прямоугольниках, треугольниках, ромбах.

Ученики рисуют на компьютере ковер в народных традициях. Сначала изображают мотив – часть узора, которая в дальнейшем будет повторяться. Для работы достаточно одного мотива (рис. 9). Если в ходе выполнения рисунка ребенок захочет вторую половину работы сделать зеркальным отражением первой, надо просто снять копию имеющейся формы, перевернуть ее и отразить на рисунке.

Усложнить задание можно, меняя размеры мотивов: крупно в центре, более мелко по краям.

Точки и линии

Для выполнения заданий этой темы можно использовать инструменты «ПервоЛого», «Живая геометрия».

Можно рисовать точки разных размеров, линии – замкнутые и незамкнутые. При работе в программе на компьютере дети очень хорошо видят и наглядно понимают, что значит незамкнутая линия: если ребенок, например, рисует облако и не доводит линию до конца, то при заливке облака голубым цветом весь лист станет голубого цвета.

Ниже приведены примеры практических заданий [1], которые можно использовать при изучении рассматриваемой темы:

- постановка точек на произвольном расстоянии друг от друга;
- постановка точек на одинаковом расстоянии друг от друга;
- объединение в группы точек с использованием инструмента «Карандаш»;
- создание из отдельных точек фантастического животного;
- составление очертаний гор из линий;
- создание очертаний морских волн из линий;
- рисование из линий снежинок разных форм;
- составление из геометрических фигур различных узоров;
- рисование на основе геометрических фигур птиц и животных.

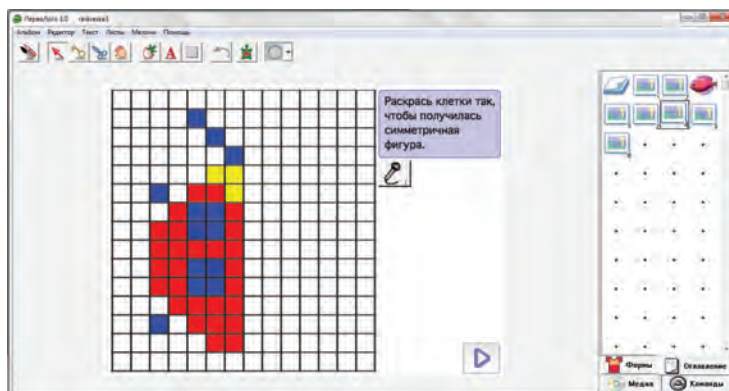


Рис. 9. Создание гобелена

Обсуждение и заключение

Говоря о важности интеграции обучения младших школьников математике и информатике, мы понимаем, что она обусловлена процессами, происходящими в нашем мире, и продиктована современными требованиями, которые предъявляют к образованию. Задача учителя – раскрыть способности каждого ученика, сформировать у школьника целостное восприятие окружающего мира, помочь ему увидеть разнообразные связи между объектами и явлениями, научить видеть один и тот же предмет с разных сторон. И это одно из важнейших условий модернизации современного образования, которое может быть достигнуто при использовании интеграционных процессов в образовании. В частности, этому будет способствовать и интегрированное обучение информатике и математике с применением элементов геометрии как средства интеграции знаний. В ФГОС НОО предметы «Математика» и «Информатика» объединены в одну предметную область, что в том числе должно обеспечить изменение в подходах к преподаванию математики и информатики. Интеграция этих двух предметов дает возможности повысить качество знаний учащихся, поднять уровень школьной мотивации не только к математике и информатике, но и ко всему обучению в целом.

В обучении в школе учитель осуществляет подбор содержания обучения, стараясь структурировать его для того, чтобы оно лучше усваивалось и давало качественно высокие результаты. Практиче-

ская значимость результатов исследования заключается в разработке комплекса заданий с элементами геометрии, направленных на интеграцию обучения математике и информатике в начальной школе. В заключение можно сказать, что все этапы работы первой части исследования выполнены полностью. Были рассмотрены исторические этапы развития интегративных процессов в школе. Определена идея интеграции математики и информатики. Выявлены сущность, цели и задачи интегрированных уроков математики и информатики в начальной школе. Дан анализ рабочих программ по математике и информатике с точки зрения содержания геометрического материала в начальном курсе математики. Подробно рассмотрены особенности обучения младших школьников элементам геометрии, определены критерии отбора учебного материала и разработан комплекс геометрических заданий, направленных на реализацию интегрированного обучения математике и информатике младших школьников.

Дальнейшим направлением нашего исследования является применение в образовании младших школьников на уроках математики и информатики визуальной среды программирования Scratch. Ребята узнают, что такое координатная прямая и как она используется в среде Scratch; познакомятся с понятием «переменная» в среде Scratch; научатся использовать объекты Scratch в качестве чертёжника; научатся создавать новые персонажи, объекты и сцены путем рисования в среде Scratch.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ходакова Н. П., Бревнова Ю. А.* От точки до пейзажа: метод. изд. М.: Обруч, 2012. 116 с.
2. Федеральный государственный стандарт начального общего образования (в ред. приказов Минобрнауки России от 26.11.2010 № 1241, от 22.09.2011 № 2357. Утв. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 373). URL: https://fgos.ru/LMS/wm/wm_fgos.php?id=nach (дата обращения: 30.03.2020).
3. *Моро М. И., Волкова С. И., Степанова С. В.* Математика. 1–4 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: в 2 ч. М.: Просвещение, 2019. 128 с.

4. Петерсон Л. Г., Кочемасова Е. Е. Математика. 1–4 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: в 3 ч. М.: Вентана-граф, 2019. 207 с.
5. Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования. (утв. приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345). URL: <http://fpu.edu.ru/files/contentfile/155/prikaz-345-ot-28.12.2018-fpu.pdf> (дата обращения: 30.03.2020).
6. Якиманская И. С. Психологические основы математического образования: учеб. пособие для студентов пед. вузов. М.: Академия, 2004. 320 с.
7. Сластенин В. А., Исаев И. Ф., Шиянов Е. Н. Педагогика. М.: Академия, 2002. 576 с.
8. Мордкович А. Г. Профессионально-педагогическая направленность специальной подготовки учителя математики в педагогическом институте: дис. ... д-ра пед. наук. М., 1986. 355 с.
9. Ануфриева Л. П. Обучение учащихся начальной школы элементам геометрии: учеб.-метод. пособие для студентов фак. нач. кл. Тамбов, 1995. 114 с.
10. Архипова И. Интеграция информационных технологий в учебно-воспитательный процесс. URL: http://pedsovet.org/component/option,com_mtree/task,viewlink/link_id,4325/Itemid,118/ (дата обращения: 30.03.2020).
11. Браже Т. Г. Интеграция предметов в современной школе // Литература в школе. 2018. № 5. С. 150–154.
12. Информатика: Энциклопедический словарь для начинающих / сост. Д. А. Поспелов. М.: Педагогика-Пресс, 1994. 439 с.
13. Информатика: учебник. 2–4 кл. / Н. В. Матвеева, Е. Н. Челак, Н. К. Конопатова [и др.]. 2-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. 343 с.
14. Лернер И. Я. Содержание образования // Педагогическая энциклопедия: в 2 т. М., 1993–1999. Т. 2. С. 349.
15. Унская Т. Технология интегрированных уроков «информатика+». URL: http://tamau.ucoz.ru/publ/tekhnologija_integrirrovannykh_urokov_informatika_tekhnologija_integrirrovannykh_urokov_informatika/1-1-0-3 (дата обращения: 30.03.2020).

REFERENCES

1. Khodakova N. P., Brevnova Yu. A. *Ot tochki do peyzazha: metod. izd.* Moscow: Obruch, 2012. 116 p.
2. Federalnyy gosudarstvennyy standart nachalnogo obshchego obrazovaniya (v red. prikazov Minobrnauki Rossii ot 26.11.2010 No. 1241, ot 22.09.2011 No. 2357. Utv. Priказом Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossiyskoy Federatsii ot 06.10.2009 No. 373). *Available at:* https://fgos.ru/LMS/wm/wm_fgos.php?id=nach (accessed: 30.03.2020).
3. Moro M. I., Volkova S. I., Stepanova S. V. *Matematika. 1–4 klass: uchebnik dlya obshcheobrazovat. Uchrezhdeniy. In 2 part.* Moscow: Prosveshchenie, 2019. 128 p.
4. Peterson L. G., Kochemasova E. E. *Matematika. 1–4 klass: uchebnik dlya obshcheobrazovat. Uchrezhdeniy. In 3 part.* Moscow: Ventana-graf, 2019. 207 p.
5. Federalnyy perechen uchebnikov, rekomenduemykh k ispolzovaniyu pri realizatsii imeyushchikh gosudarstvennuyu akkreditatsiyu obrazovatelnykh programm nachalnogo obshchego, osnovnogo obshchego, srednego obshchego obrazovaniya. (utv. prikazom Ministerstva prosveshcheniya Rossiyskoy Federatsii ot 28.12.2018 No. 345). *Available at:* <http://fpu.edu.ru/files/contentfile/155/prikaz-345-ot-28.12.2018-fpu.pdf> (accessed: 30.03.2020).
6. Yakimanskaya I. S. *Psikhologicheskie osnovy matematicheskogo obrazovaniya: ucheb. posobie dlya studentov ped. vuzov.* Moscow: Akademiya, 2004. 320 p.

7. Slastenin V. A., Isaev I. F., Shiyarov E. N. *Pedagogika*. Moscow: Akademiya, 2002. 576 p.
8. Mordkovich A. G. Professionalno-pedagogicheskaya napravlenost spetsialnoy podgotovki uchitelya matematiki v pedagogicheskom institute. *ScD dissertation (Education)*. Moscow, 1986. 355 p.
9. Anufrieva L. P. *Obuchenie uchashchikhsya nachalnoy shkoly elementam geometrii: ucheb.-metod. posobie dlya studentov fak. nach. kl.* Tambov, 1995. 114 p.
10. Arkhipova I. Integratsiya informatsionnykh tekhnologiy v uchebno-vospitatelnyy protsess. Available at: http://pedsovet.org/component/option,com_mtree/task,viewlink/link_id,4325/Itemid,118/ (accessed: 30.03.2020).
11. Brazhe T. G. Integratsiya predmetov v sovremennoy shkole. *Literatura v shkole*. 2018, No. 5, pp. 150–154.
12. Pospelov D. A. (comp.) *Informatika: Entsiklonedicheskiy slovar dlya nachinayushchikh*. Moscow: Pedagogika-Press, 1994. 439 p.
13. Matveeva N. V., Chelak E. N., Konopatova N. K. et al. *Informatika: uchebnik. 2–4 kl.* Moscow: BINOM. Laboratoriya znaniy, 2017. 343 p.
14. Lerner I. Ya. Soderzhanie obrazovaniya. In: *Pedagogicheskaya entsiklopediya*. In 2 vols. Moscow, 1993–1999. Vol. 2. P. 349.
15. Unskaya T. Tekhnologiya integrirrovannykh urokov “informatika+”. Available at: http://tamau.ucoz.ru/publ/tekhnologija_integrirrovannykh_urokov_informatika_tekhnologija_integrirrovannykh_urokov_informatika/1-1-0-3 (accessed: 30.03.2020).

Гаврилина Ольга Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры начального образования, Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова
e-mail: yaltaolya6@rambler.ru

Gavrilina Olga V., PhD in Education, Associate Professor, Primary Education Department, CEPU named after Fevzi Yakubov
e-mail: yaltaolya6@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 28.04.2020
The article was received on 28.04.2020