

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2023, Том 11, № 3 / 2023, Vol. 11, Iss. 3 <https://mir-nauki.com/issue-3-2023.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/47PDMN323.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Иванова, Н. И. Формирование геометрической грамотности младших школьников во внеурочной деятельности / Н. И. Иванова, М. А. Безбородова // Мир науки. Педагогика и психология. — 2023. — Т. 11. — № 3. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/47PDMN323.pdf>

For citation:

Ivanova N.I., Bezborodova M.A. Geometric literacy formation of younger students in extracurricular activities. *World of Science. Pedagogy and psychology*. 2023; 11(3): 47PDMN323. Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/47PDMN323.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.)

УДК 372.87:373.3

ГРНТИ 15.81.21

Иванова Нюргустана Иннокентьевна

ГАПОУ РС(Я) «Якутский педагогический колледж имени С.Ф. Гоголева», Якутия, Россия
Учитель начальных классов
E-mail: ivanova.niurgustana@yandex.ru

Безбородова Мария Александровна

ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», Москва, Россия
Доцент кафедры «Теории и практики начального образования»
Кандидат психологических наук, доцент
E-mail: bezborodova.ma@mail.ru

Формирование геометрической грамотности младших школьников во внеурочной деятельности

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема формирования геометрической грамотности у младших школьников на занятиях наглядной геометрии и робототехники во внеурочной деятельности и посвящена изучению сущности понятия геометрической функциональной грамотности.

Авторами представлены теоретические подходы к проблеме формирования геометрической грамотности у младших школьников, осуществлен анализ данной проблемы в теории отечественной психологии и педагогики с уточнением определения «геометрическая грамотность младших школьников».

Статья содержит обоснование теоретико-практических возможностей формирования геометрической грамотности обучающихся в начальной школе и определение влияния возрастных особенностей младшего школьника на процесс формирования их технических навыков и умений, а также предложены принципы и педагогические условия эффективного формирования геометрической грамотности у обучающихся, выявлена роль наглядной геометрии и робототехники как средств формирования геометрической грамотности у младших школьников.

Особый акцент в статье сделан на том, что формирование геометрической грамотности у младших школьников происходит успешнее, если в ее содержание включаются технические умения и навыки, раскрываются потенциальные возможности занятий наглядной геометрией и робототехникой как средств для развития технических умений и навыков младших школьников. В результате исследования сконструирован процесс изучения геометрии на

основе формирования технических умений и навыков младших школьников. Сделанные авторами выводы вносят вклад в развитие представлений о формировании геометрической грамотности, как компоненте функциональной грамотности младшего школьника.

Ключевые слова: геометрическая грамотность; наглядная геометрия; робототехника; функциональная грамотность; технические умения; младший школьник; внеурочная деятельность

Введение

Актуальность исследования продиктована требованиями ФГОС НОО 2021 года от 31 мая № 286, в котором одним из главных направлений предусмотрено формирование культуры применения информационно-коммуникационных технологий для воспитания у обучающихся уважения к высокотехнологичному развитию страны, овладению умениями и навыками пользования современными технологическими средствами. В предметной области «Математика и информатика», кроме умений вычислительных навыков нужны такие результаты, как приобретение опыта работы с информацией, представленной в графической форме.¹

Стратегические документы в сфере государственной политики страны ориентируют современное образование на актуальность исследования вопросов формирования геометрической грамотности и технических умений у подрастающего поколения. О приоритетах стратегического развития страны подчеркивается в Указе Президента РФ «О стратегии научно-технологического развития РФ» в ред. от 05.03.2021 года № 143, в котором подчеркивается важность перехода к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным институтам, новым материалам и способам конструирования, которые обеспечат научно-технологическое развитие страны.

В соответствии со стратегическими документами в сфере государственной политики страны современное образование должно учитывать парадигму развития информационного общества, требующей формирования человека, который быстро ориентируется в меняющемся мире.

Исходя из этого, мы считаем, что школа должна развивать иной способ мышления, который в последующем сформирует новый тип интеллекта. В сложившейся ситуации наиболее значимым становится вопрос формирования функциональной грамотности ребенка, в том числе математической и геометрической функциональной грамотности.

Теоретическое и практическое изучение понятия грамотности находит свое отражение в работах ученых Н.Ф. Виноградовой, Е.Э. Кочуровой, М.И. Кузнецовой, И.М. Осмоловской. На уровне философии проблему функциональной грамотности рассматривали Б.С. Гершунский, В.В. Мацкевич, С.А. Крупник, как аспект непрерывного образования С.А. Тангян, И.А. Колесникова.

Цель исследования: определить и теоретически обосновать педагогические условия эффективного формирования геометрической грамотности у младших школьников в процессе занятий наглядной геометрией и робототехникой.

Объект исследования: технические умения и навыки младшего школьника.

¹ Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования [электронный ресурс] // Официальный сайт Министерства образования и науки РФ. — режим доступа: минобрнауки.рф (дата обращения 24.10.2021).

Предмет исследования: модель построения процесса обучения геометрии на основе применения технических способов действий на занятиях по наглядной геометрии и робототехнике.

Авторы придерживаются гипотезы, которая заключается в том, что эффективное формирование геометрической грамотности у младших школьников происходит, если в ее содержание включают технические умения, раскрывают потенциальные возможности занятий наглядной геометрией и робототехникой как средств для развития технических умений и навыков у младших школьников.

Основная часть

Для определения понятия «геометрическая грамотность» мы обратились к теоретическому анализу термина «грамотность». Термин «грамотность» С.И. Ожегов связывает с человеком, владеющим навыками правильного употребления письменной и устной речи в сочетании со знаниями законов и правил языка.² Л.М. Перминова утверждает, что понятие «грамотность» меняется в зависимости от развития общества [1]. Также она связывает «грамотность» с требованиями, которые предъявляются конкретно профессией или повседневной жизнью [2].

Определение «грамотности» Гершунский Б.С. связывает с готовностью человека развиваться дальше, который готов и в дальнейшем обогащать свой образовательный потенциал [3]. В определении, данном ЮНЕСКО, говорится о том, что чем больше человек развит, тем быстрее растет уровень его грамотности, при этом в ней отражается развитие конкретного государства, прогресса, экономики страны [4].

Появление понятия функциональной грамотности существенно расширило временные изменения приобретения человеком компонентов грамотности в сферах их использования.

Развитие понятия о функциональной грамотности В.А. Ермоленко описывает в четырех этапах [5]. По мнению С.А. Крупник, В.А. Мацкевича понятие функциональной грамотности используется как мера оценки качества жизни общества, где отличительными чертами выделяют направленность на решение бытовых проблем, характеристику личности по ситуации, связь решения стандартных и стереотипных задач [6]. На ступени общего образования функциональная грамотность рассматривается как метапредметный образовательный результат [7].

Международные исследования PISA разделяют функциональную грамотность в виде трех составляющих: грамотность в чтении, грамотность в математике, грамотность в области естествознания.³

Значимый вклад в раскрытии понятия функциональной грамотности внесла ученый-педагог Виноградова Н.Ф. Она характеризует понятие функциональной грамотности младшего школьника через следующие целевые установки: готовность человека к успешному взаимопониманию с изменяющимся миром; возможность решать учебные и жизненные задачи, конструировать алгоритмы осуществления деятельности; способность строить социальные отношения в соответствии нравственными нормами, наличие рефлексивных качеств, обеспечивающих стремление к образованию и духовному развитию [8].

² Ожегов, С.И. Словарь русского языка / Под общ. ред. Л.И. Скворцова. — 24-е изд. испр. — М.: Оникс, 2008. — 638 с.

³ Основные результаты Международного исследования PISA — 2015. Федеральный институт оценки качества образования (ФИОКО). Официальный сайт: URL: https://fioco.ru/results_pisa_2015.

Коллектив Центра начального образования ФГБНУ «Институт стратегического развития образования РАО» предлагает рассматривать функциональную грамотность как совокупность двух групп компонентов: интегративных и предметных.

Исходя из вышесказанных утверждений, мы считаем, что способность быстро адаптироваться в новых условиях, при этом действовать универсально, умело применяя знания и умения, можно считать грамотностью человека.

Основываясь на определении Н.Ф. Виноградовой о видах функциональной грамотности, мы выводим понятие геометрической функциональной грамотности в следующей трактовке: «Геометрическая грамотность как компонент предметной функциональной грамотности характеризуется следующими аспектами:

- понимание учеником необходимости геометрических знаний для решения учебных и жизненных задач, которые, прежде всего, требуют практических и технических умений;
- способность устанавливать пространственные отношения и зависимости, конструировать на основе знакомых готовых моделей, работать со схемами, таблицами, рисунками, геометрическими объектами, выполнение действий по инструкции, образцу (измерение, построение, конструирование, вычисление величин), правильное и своевременное использование наглядности;
- владение геометрическими терминами, понятиями; использование геометрического языка для решения учебных задач, построения геометрических суждений.»

Таким образом, формирование геометрической функциональной грамотности младших школьников будет возможным при изучении геометрического материала на основе использования технических умений.

Обратимся к работам ученых, Я.А. Коменского [9], К.Д. Ушинского [10], которые утверждали, что одним из главных задач педагогической науки является изучение ребенка во всех отношениях и что для учителя знание свойств и особенностей своих учеников является условием успешной педагогической работы. Рассматривая вопросы интеллектуального развития ребенка, Баженова Н.Г. отмечает, что интеллектуальное развитие ребенка должно рассматриваться как потенциал вне зависимости от сферы его применения [11]. В младшем школьном возрасте основным видом деятельности ребенка становится учение, которое идентифицируется с учебной деятельностью. Ребенка в младенческом возрасте интересуют объекты окружающего мира, при познании возникает необходимость дотронуться до предметов, производить с ними манипуляции. Далее с годами он начинает выполнять с ними графические и практические действия. При поступлении в школу дошкольник находится на пике своих геометрических знаний, он умеет уже различать геометрические объекты, конструирует модели фигур, выполняет рисунки, чертит модели квадрата, треугольника и т. д. Для того, чтобы ребенок дальше мог найти применение практических действий и знаний геометрического материала, педагогу необходимо грамотно сконструировать процесс изучения геометрического материала на основе использования технических умений, тем самым учитель сможет сформировать геометрическую грамотность младшего школьника.

Геометрический материал в начальной школе особенно нужен для развития пространственной ориентировки, различения объектов, правильного называния целого и частей, выполнения действий по инструкции, образцу (измерения, построения, конструирования, вычисления величин), правильного и своевременного использования наглядности.

Элементарные технические действия на математике — *конструирование* (на основе знакомых готовых моделей) схемы (или рисунка) к текстовой задаче, *воспроизведение* таблицы с заданным числом строк/столбцов, *доставление* диаграммы (только в тетрадах с печатной основой). Это, конечно, можно **условно** отнести к **предпосылкам** технической грамотности, но это все же геометрическая грамотность. Для технических действий нужно разрабатывать особую специфическую методику, построенную на освоении алгоритма определенного способа действия. Главный навык — пространственное восприятие.

А вот **робототехника** имеет прямое отношение к технической грамотности, но в младшем школьном возрасте все идет только по образцу. Процесс = воспроизведение и образец. Когда же в школах восстановят технические кружки, такие как авиа-моделирование, резьба по дереву и т. д. Вот там есть и технические действия, и умения, и формируется все постепенно и осмысленно (потому что сразу есть практическое применение!).

Под техническими умениями младшего школьника мы подразумеваем умения выполнять задания на:

- измерение и вычисление величин;
- построение и конструирование моделей геометрических фигур;
- выполнение действий по инструкции, образцу;
- выполнение схем к тестовым задачам, составление таблиц с заданным числом строк и столбцов;
- использование геометрических терминов.

Вышеперечисленные технические умения можно сформировать в процессе занятий наглядной геометрией и робототехникой во внеурочной деятельности.

Для выявления потенциальных возможностей данных занятий мы провели анализ методических пособий. Интегрированный курс «Математика и конструирование» С.И. Волковой является примером возможности нестандартного подхода к обучению геометрического материала. Содержание данного интегрированного курса позволяет дополнить программу содержания предметной области «Математика» навыками и умениями практических действий и конструирования. В курсе много интересных и познавательных заданий, которые действительно вызывают интерес к геометрии [12]. Тетради с печатной основой по математике в начальной школе Истоминой Н.Б., методическое пособие «Поурочные разработки по наглядной геометрии» Жильцов Т.В. и Обуховой содержат интересные задания, которые способствуют формированию представлений учащихся о форме предметов, их взаимном расположении и изображении на плоскости, развивают пространственное мышление. О целесообразности изучения наглядной геометрии в своих работах отмечают педагоги Н.П. Долбилина и И.Ф. Шарыгин [13]. Они отмечают, что для формирования основ гармоничного развития личности и определения профессиональных ориентиров наряду с систематическим школьным курсом геометрии в младших классах целесообразно широкое содержательное изучение наглядной геометрии. Е.М. Нифонтова представила краткие методические рекомендации, наглядные и дидактические пособия «Наглядная геометрия» в 5–6 классах, которая может заполнить недостающее звено в преемственности начального и основного общего образования в рамках изучения геометрии.

Несмотря на всю привлекательность и содержательность данных методических пособий и программное обеспечение, они не могут в полной мере способствовать достижению требуемого уровня геометрической функциональной грамотности. Одним курсом наглядной геометрии в настоящее время овладение техническими умениями не осилить, необходим курс,

который бы заинтересовал современного ребенка. Таким курсом мы считаем занятия по робототехнике. Робототехника — универсальный инструмент для образования, который дает возможность на раннем пути развития ребенка выявить технические способности, развить их в дальнейшем. Занятия по робототехнике в игровой форме знакомят детей с технической наукой в области технологии, конструировании и алгоритмизации. Она развивается в двух направлениях: образовательная и соревновательная. Конечный результат образования осуществляется образовательной средой Lego. Конструкторы имеют большое разнообразие деталей, яркость, безопасность, долговечность, свободу в выборе тематик. На занятиях дети рассматривают простые механизмы, фантазируют, изучают принципы работы механизмов. Они хоть и условны в начальной школе, но в то же время основываются на использовании элементов техники. Эти занятия целесообразно проводить во внеурочной деятельности.

Землянская Е.Н. формулирует внеурочную деятельность следующим образом: «Внеурочная деятельность — это образовательная деятельность, осуществляемая в формах, отличных от классно-урочных и направленная на достижение планируемых результатов ООП НОО»⁴. В процессе изучения работ Е.Н. Землянской, Л.И. Боровикова, Н.Г. Баженовой приходим к следующему: внеурочная деятельность является неотъемлемой и обязательной частью ООП, которая дает возможность ребенку выбрать свою область интересов, развивать индивидуальные способности.

Наряду с вышеуказанным, процесс изучения геометрии в общем образовании можно сконструировать следующим образом:

- 1 класс, организация кружков «Наглядная геометрия» и «Перворобот»;
- 2–4 классы, организация кружка «Георобот»;
- 5–6 классы, организация кружка «Наглядная геометрия», робототехнические и технические кружки;
- 7–8 классы, изучение систематической геометрии, как учебной дисциплины, робототехнические и технические кружки;
- 9–11 классы, углубленное изучение предметов технического цикла.

Выстроенная таким образом образовательная среда позволит сконструировать процесс последовательного изучения геометрии.

Мы разработали адаптивные программы «Наглядная геометрия» для 1 класса, «Перворобот» для 1 класса и интегрированную программу «Георобот» для 2–4 классов.

Примерное содержание программы «Георобот»:

2 класс.

Раздел 1. Мир техники и геометрии — 12 часов.

Раздел 2. Мир вокруг — 10 часов.

Раздел 3. Я программист — 8 часов. (Технология работы с конструктором).

Раздел 4. Задания, требующие использования технических умений — 4 часа.

⁴ Землянская, Е.Н. Педагогика начального образования: учебник и практикум для вузов. — Москва.: Издательство Юрайт, 2020. — 247 с.

3 класс.

Раздел 1. Механика вокруг меня — 12 часов.

Раздел 2. Я — инженер — 14 часов.

Раздел 3. Задания, требующие использования технических умений — 8 часов.

4 класс.

Раздел 1. Сложный механизм — сложная программа. — 12 часов.

Раздел 2. От идеи к творчеству — 15 часов.

Раздел 3. Задания, требующие использования технических умений — 7 часов.

Результаты и их обсуждение

Ведущая идея исследования заключалась в разработке научных основ проблемы формирования геометрической грамотности младших школьников. В итоге исследования было определено, что в результате изучения геометрического и технического материала в содержание которых включены использование технических умений, у младших школьников формируются базовые геометрические навыки; компетенции решения геометрических заданий, требующих использования технических умений; личностные качества (любопытность, инициативность, упорство, способность быстро адаптироваться в жизненных реалиях), что в конечном счете способствует формированию геометрической грамотности у младших школьников.

Организационно-технологические находки в проектах «Наглядная геометрия» и робототехника, программах «Перворобот» и «Георобот», профессиональное обсуждение ключевых проблем геометрической и технической грамотности на всех уровнях происходит сегодня через поиск новых форм.

Заключение

В результате исследования сконструирован процесс изучения геометрии на основе использования технических умений младших школьников. Сделанные авторами выводы вносят вклад в развитие представлений о формировании геометрической грамотности, как компоненте функциональной грамотности младшего школьника. Таким образом, при внедрении занятий по наглядной геометрии и робототехнике позволяет нам понимать их ресурсные возможности и делиться учебной информацией, что может привести в дальнейшем к нормативным решениям в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перминова, Л.М. Формирование функциональной грамотности учащихся: основы теории и технология / Л.М. Перминова — СПб.: 1998. — 52 с.
2. Перминова, Л.М. Гимназическое образование: Эллада-Германия-Россия: монография / Перминова Л.М., Шарай Н.А. — М.: Франтэра, 2004. — 353 с.
3. Гершунский, Б.С. Философия образования для XXI века // Изд. 2-е, переработанное и дополненное. — М.: Педагогическое общество России, 2002. — с. 80–120.

4. Information Document. June, 1989–1990: international literacy year. № 3406 — 962. — 6 р.
5. Ермоленко В.А. Развитие функциональной грамотности обучающегося: теоретический аспект // Электронное научное издание альманах Пространство и время. 2015. No 1. Том 8. URL: http://www.j-spacetime.com/actual%20content/t8v1/t8v1_PDF/2227-9490e-aprov e-ast8-1.
6. Крупник С.А., Мацкевич В.В. Функциональная грамотность в системе образования Беларуси. — Мн.: АПО, 2003. 125 с. С. 100.
7. Рудик Г.А., Жайтапова А.А., Стог С.Г. Функциональная грамотность — императив времени // Образование через всю жизнь: непрерывное образование в интересах устойчивого развития. 2014. No 1. Т. 12. С. 263–269.
8. Виноградова, Н.Ф. Функциональная грамотность младшего школьника / Н.Ф. Виноградова, О.А. Рыдзе, И.С. Хомякова. — М.: Вентана — Граф, 2018. — 288 с.
9. Коменский, Я.А. Учитель учителей: пед. статьи / Ян Амос Коменский; [сост. Е.Н. Леонович, Ю.А. Серебренникова]. — М.: Карапуз, 2008. — 285 с.
10. Ушинский, К.Д. Избранные труды / К.Д. Ушинский — М.: Дрофа, 2005. — 557 с.
11. Баженова, Н.Г. Педагогические условия развития качеств интеллекта обучающихся в процессе внеурочной деятельности / Н.Г. Баженова, И.В. Хлудеева — Биробиджан: ПГУ, 2015. — 143 с.
12. Волкова, С.И. Математика и конструирование / С.И. Волкова. — М.: Просвещение, 2018. — 87 с.
13. Долбилина, Н.П., Шарыгин, И.Ф. О курсе наглядной геометрии в младших классах / Н.П. Долбилина // Математика в школе, 1990. — №6. — С. 68–70.

Ivanova Nyurgustana Innokentievna

Yakutsk Pedagogical College S.F. Gogolev, Yakutia, Russia
E-mail: ivanova.niurgustana@yandex.ru

Bezborodova Maria Aleksandrovna

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia
E-mail: bezborodova.ma@mail.ru

Geometric literacy formation of younger students in extracurricular activities

Abstract. This article deals with the problem of the geometric literacy formation among younger students at visual geometry and robotics class in extracurricular activities and is devoted to the study of the geometric functional literacy concept essence. The authors present theoretical approaches to the problem of the geometric literacy formation among younger students, and analyze this problem in the theory of domestic psychology and pedagogy, clarifying the «geometric literacy of younger students» concept. The article contains the substantiation of the theoretical and practical possibilities for the geometric literacy formation among students in elementary school and the determination of the age peculiarities influence of younger students on the process of the technical skills and abilities formation, as well as the principles and pedagogical conditions for the effective geometric literacy formation among students, identifying the role of visual geometry and robotics as means of the geometric literacy formation among younger students. Particular emphasis in the article is placed on the fact that the geometric literacy formation among younger students is more successful if technical skills are included in its content. The potentialities of visual geometry and robotics class as a means for developing technical skills and abilities of younger students are revealed. As a result of the study, the author developed the process of studying geometry on the basis of the formation of technical skills and abilities of younger students. The conclusions made by the authors contribute to the development of ideas about the geometric literacy formation as a component of the functional literacy of younger students.

Keywords: geometric literacy; visual geometry; robotics; functional literacy; technical skills; younger student; extracurricular activities