

УДК 37.031.4

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СФОРМИРОВАННОСТИ ОСНОВ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ЗАНЯТИЙ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ И РОБОТОТЕХНИКЕ

¹Неустроев Н.Д., ^{1,2}Иванова Н.И.

¹Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, Якутск,
e-mail: ivanni.70@yandex.ru;

²МБОУ «Качикатская средняя общеобразовательная школа им. С.П. Барашкова», Якутск

В данной статье на основе некоторых философских работ отечественных и зарубежных исследователей рассматривается попытка определения понятия «техническое мышление» применительно к младшим школьникам. Выявлены особенности технического мышления. Для формирования технического мышления нами разработана теоретическая модель формирования основ технического мышления младших школьников. В модели представлены педагогические условия формирования основ технического мышления у младших школьников, которые включают в себя организацию внеурочной деятельности, а именно проведение занятий по наглядной геометрии и робототехнике, обеспечение преемственности урочной и внеурочной деятельности. В статье рассматривается результативно-оценочный элемент теоретической модели формирования основ технического мышления у школьников младших классов. Нами выделены и охарактеризованы четыре уровня развития технического мышления у младших школьников. В работе представлены задания по наглядной геометрии, которые учащиеся должны выполнять в результате занятий. Задания представляют собой конструктивно-технические задачи. В статье приведены результаты экспериментальной работы.

Ключевые слова: педагогические условия, уровни, критерии, техническое мышление, наглядная геометрия, робототехника, модель, младший школьник, знания, умения, компетентность

ENSURING THE FORMATION OF THE FOUNDATIONS OF TECHNICAL THINKING IN THE PROCESS OF TEACHING GEOMETRY AND ROBOTICS TO YOUNGER STUDENT

¹Neustroev N.D., ^{1,2}Ivanova N.I.

¹North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk,
e-mail: ivanni.70@yandex.ru;

²Municipal Budgetary Educational Institution «Kachikatskiy secondary school named after P.S. Barashkov», Yakutsk

On the basis of the philosophical, methodological works of Russian and foreign researchers, an attempt is as being made to define the concept of «technical thinking» as applied junior schoolchildren. Theoretical model has been developed for the formation technical thinking, which includes the initial, procedural, effective stages. In the procedural stage, the pedagogical conditions for the formation technical thinking among junior schoolchildren are defined, which include learn subjects in visual geometry, robotics, ensuring the continuity of classroom and extracurricular activities, forms and methods of pedagogical activity. They are serving to provide a pedagogical support for the formation technical thinking among junior schoolchildren on the teaching process to visual geometry and robotics. The article describes the estimated and effective element of the theoretical model formation the technical thinking of junior schoolchildren. The element is represented by levels, as well as criteria for assessing the formation technical thinking of junior schoolchildren. As a definition of the formation technical thinking of younger students. There are four levels, including ways of identifying actions of children performed, the degree of awareness, intuitiveness through trial and error. Also, the levels are contained to criticized to identification the skills, competence, criteria for a rational combination of knowledge and actions performed, expediency.

Keywords: pedagogical conditions, levels, criteria, technical thinking, visual geometry, robotics, model, junior schoolchild, knowledge, skills, competence

Наше время можно охарактеризовать широким использованием современных информационных технологий.

Информационно-коммуникативные технологии оказывают влияние почти на все области жизни, в том числе и на

отечественное образование. В федеральном стандарте начального общего образования говорится, что «Новые стандарты должны ориентироваться на формирование общей культуры обучающихся, на их духовно-нравственное, социальное, личностное и интеллектуальное развитие, на создание основы для самостоятельной реализации учебной деятельности, обеспечивающей социальную успешность, развитие творческих способностей, саморазвитие и самосовершенствование, сохранение и укрепление здоровья обучающихся» [1].

Исходя из этого, можно предположить: для того, чтобы создать основу для самостоятельной реализации учебной деятельности, которое обеспечивает социальную успешность, необходимо уделить внимание дополнительному образованию в школе. Чтобы наметить определенные пути для усиления дополнительного образования в школе, нужно определиться, какие специалисты будут востребованы в будущем. По мнению главы российского WorldSkills Роберта Уразова, одна из самых перспективных профессий – это программист. «Это скорее не профессия, а умение. Если вы не умеете программировать, то в будущем вам придётся нелегко. Программирование уже сейчас становится нужным и сварщикам, и фрезеровщикам и даже кондитерам», – отмечает эксперт [2]. Мы считаем, что для овладения умением программировать с детства нужно заниматься робототехникой, ознакомиться с новыми информационными технологиями. Начиная уже со школы учащийся должен обладать такими качествами, как мобильность, рациональность, обладать умением выполнять действия по алгоритму. Он должен обладать техническим мышлением. Какие условия могут быть созданы для формирования технического мышления? Данную статью мы хотим посвятить раскрытию данного вопроса.

Цель исследования: разработать и реализовать модель формирования основ технического мышления у младших школьников в процессе проведения факультативных занятий по наглядной геометрии и робототехнике.

В научных исследованиях отечественной педагогики проблема формирования основ технического мышления детей обозначена как актуальная и приоритетная в современных условиях развития науки и техники. Мы изучили исследовательские работы отечественных и зарубежных авторов, работы которых посвящены техническому мышлению (Т.В. Кудрявцев, Н.А. Менчинская). В работах Т.В. Кудрявцева речь идет о процессах и механизмах основ технического мышления в производственной деятельности [3], а в ряде работ педагогической направленности, например Н.А. Менчинской наблюдается рассмотрение технического мышления как вида мыслительной деятельности. Когда мы рассматривали особенности технического мышления детей, мы изучили исследования Е.Н. Кабановой-Меллер. Она отмечает, что мышление функционирует только тогда, когда у человека появляется потребность мыслить. Следовательно, мысль у человека начинает работать тогда, когда в его жизни создаются какие-то трудности и проблемы, которые могут быть представлены в виде задач [4]. Знаменитый философ и психолог С.Л. Рубинштейн отмечает, что «...на психологическую структуру мыслительной деятельности накладывает отпечаток постоянное оперирование определенным материалом, что вырабатывает соответствующую направленность мышления». Также формирование технического мышления рассматривается в процессе производственного труда, этому вопросу уделяет внимание П.И. Иванов. Он отмечает, что техническое мышление определяется как вид, который связан с решением задач технического типа. На основе изученной литературы можно сделать вывод, что особенностью формирования основ технического мышления может быть постоянное оперирование задачами технического типа, что в свою очередь вырабатывает техническую направленность мышления. Что подразумевается под определением «задачи технического типа»? По мнению Товия Васильевича Кудрявцева, к задачам технического типа относятся конструктивно-технические задачи, где можно что-то конструировать, решать проблему, искать выход.

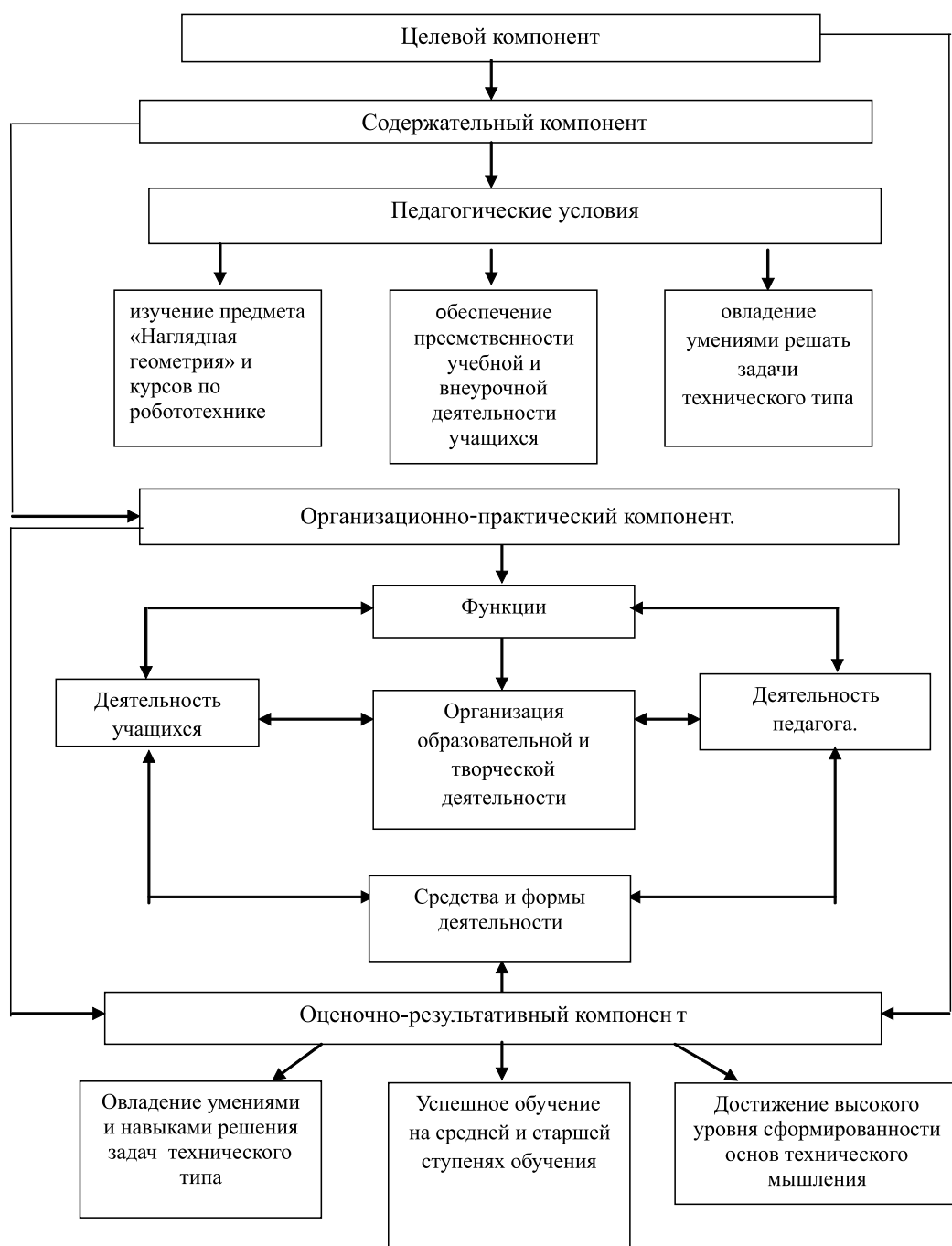


Рис. 1. Модель формирования основ технического мышления младших школьников в процессе занятий внеурочной деятельности по наглядной геометрии и робототехнике

Теоретические аспекты, которые были положены в основу нашего исследования:

во-первых, одним из главных положений является формирование технического мышления у младших школьников, которое может выступить фундаментом

для профильного обучения в средних и старших классах;

во-вторых, основы технического мышления считаются наиболее сформированными, если ребенок овладевает умениями решать задачи технического типа и получать положительные

результаты при обучении предметы технического цикла в средних и старших классах;

в-третьих, занятия по наглядной геометрии и робототехнике рассматриваются как средства формирования технического мышления у школьников младших классов [5, 6];

в-четвертых, осознанное направленное развитие мышления в интеллектуальном развитии личности, возможностей и способностей младших школьников обеспечивают расширение его творческого таланта, интересов, которые создают условия для технического развития учащихся.

Материалы и методы исследования

Предметом нашего исследования является разработанная теоретическая модель (рис. 1).

В ходе введения данной модели решается новая научная задача: создание системы педагогических условий, обеспечивающих формирование основ технического мышления у младших школьников в системе общего образования; удовлетворяется потребность в обеспечении логико-структурной целостности и фундаментальности профильного технического мышления школьников в системе среднего общего образования.

Средством формирования основ технического мышления младших школьников мы считаем занятия технического направления. Курс «Георобот», который разработан авторской группой учителей МБОУ «Качикатская СОШ им. С.П. Барашкова» Хангаласского улуса Республики Саха (Якутия) РФ, является интегрированным курсом занятий внеурочной деятельности по наглядной геометрии и робототехнике. В основе интеграции включено изучение геометрических объектов в ходе программирования, выполнение измерений, вычисление и сравнение данных измерений при создании моделей. Выполнение заданий на нахождение расстояния между объектами связано с программированием моделей [7–9]. Целью курса «Георобот» является формирование у детей основных базовых представлений и понятий по наглядной геометрии и робототехнике, на обобщение их знаний и наблюдений в этой

области, на развитие логики, на развитие технических умений и навыков.

В основу курса положены сказки о фигурах из методического пособия С.И. Волковой «Математика и конструирование», программа «Живая геометрия» в электронном варианте и программа по робототехнике. Программа «Живая геометрия» является электронным аналогом готовальни с дополнительными динамическими возможностями и со стандартными компьютерными функциями типа редактирования и т.п. Эта компьютерная среда, которая позволяет создавать красочные, варьируемые и редактируемые чертежи, осуществлять операции над ними, а также производить все необходимые измерения. Чертежи можно компоновать в сценарии – своеобразные геометрические мультфильмы. Программа обеспечивает деятельность учащихся в области анализа, исследования, построений, решения заданий, головоломок и даже рисования; позволяет обнаруживать закономерности в наблюдаемых геометрических явлениях. Включение в данную программу разделов по робототехнике лишь насыщает, дополняет данный курс, тем самым вызывая интерес у младших школьников.

Изучение данного курса может обеспечить прочность усвоения геометрического материала. Это позволило бы ребенку быть готовым при изучении систематического курса геометрии. В данное время в школах при переходе в среднюю школу наблюдается недостаточное овладение геометрическими знаниями и умениями. Одной из причин этого является то, что геометрический материал рассматривается не в интеграции с другими предметами, кроме математики, а это затрудняет формирование целостного представления о геометрии. В результате чего ребенок не видит пользы своего опыта при овладении геометрическими знаниями. Впоследствии изучение геометрического материала для учащихся основной школы вызывает большие затруднения в усвоении новых понятий. Другой причиной является неполное использование возможностей ребенка. Проведя наблюдения, было замечено, что интуитивно ребенок уже в начальной школе пользуется многими

геометрическими понятиями при собирании легио-деталей. Однако на уроках начальной школы они часто остаются невостребованными. Изучение предлагаемого курса нацелено на формирование у детей основных базовых представлений и понятий, а также на обобщение их знаний и наблюдений в этих областях. Предлагается еще один вариант помочь ребенку сделать сложный путь обучения интересным, основанным на их знаниях и умениях.

Организация учебно-творческой деятельности учащихся на занятиях курса «Георобот» включает в себя обязательное обеспечение материально-технической базы: компьютерного класса, роботов Lego We Do; наличие сырья, конструкторов для практической работы; учебно-наглядных пособий, выставочных стендов и столов, наличие учебной и методической литературы, технических средств обучения. Эти занятия опираются на глубокое изучение геометрических фигур и приобщение к искусству, что играет существенную роль в эстетическом воспитании, в развитии основ технического мышления учащихся младших классов, когда происходит активное становление личности.

При выполнении оценочно-результативной функции идет отслеживание качества результатов выполняемой педагогической деятельности.

Результаты исследования и их обсуждение

Экспериментальная работа была проведена в МБОУ «Качикатская средняя общеобразовательная школа им. С.П. Барашкова» Хангаласского района. В экспериментальной работе приняли участие 50 учащихся и 4 учителя. Цель данного этапа заключалась в проверке эффективности теоретической модели формирования технического мышления у школьников младших классов в процессе внеурочной деятельности. Применялись методы тестирования, анкетирования, контрольные работы, педагогический эксперимент, беседа, статистическая обработка результатов исследования. В качестве диагностики мы применили методику Ф.А. Зуевой [10]. Первый уровень характеризуется тем, что при выполнении заданий отсутствуют знания. Второй уровень это когда

умения в основном сложились, однако в выполнении задач мало используются приобретенные знания. Третий уровень – в основе выполняемых действий лежит осознанность, ребенок не всегда использует теоретические знания, но его действия соответствуют цели, отличаются достаточной точностью и характеризуются правильным их сочетанием. Четвертый уровень, это когда действия ребенка осознанны, целеустремленны. При решении задач умело сочетает теоретические и практические знания.

Задания для определения первоначального уровня развития основ технического мышления [11]:

1. На рис. 2 обведи в тетради столько клеточек, сколько не хватает квадратов во втором ряду, чтобы в первом и втором ряду квадратов стало поровну.

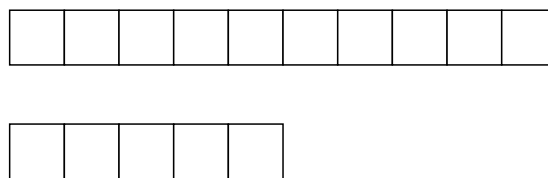


Рис. 2. Назови число нарисованных фигур

2. Составь два равных квадрата из семи счетных палочек на парте.

3. Из данных фигур составь вот такую фигуру (рис. 3).

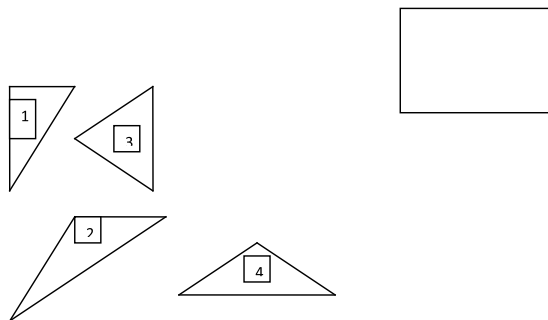






Рис. 3. Составь фигуру

Задания для II контрольного среза.

1. Начерти две полоски так, чтобы нижняя была короче верхней на 2 см, но длиннее, чем полоска в 1 дм.

2. Проверь, правильно ли заполнена таблица. В пустом столбце поставь знаки плюс или минус (таблица).

Название фигур

фигуры	прямоугольник	треугольник	ответ
	да	нет	
	да	нет	
	да	нет	
	да	нет	

4. Начертите куб, ребро которого 3 см (рис. 4).

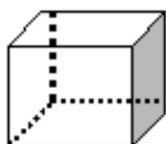


Рис. 4. Рисунок куба

– Почему на чертеже пунктирные линии? (Невидимые рёбра.)

РАЗВЕРТКА КУБА

Если куб развернуть, то мы получим вот такую развёртку.

– Начертите развёртку куба, ребро, которого 3 см (рис. 5).

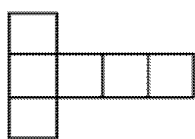


Рис. 5. Развертка куба

– Посмотрите на чертежи, выберите из разверток те, из которых можно сделать куб (рис. 6).

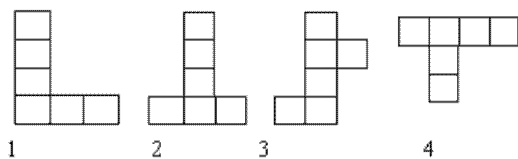


Рис. 6. Виды разверток

– Попробуйте сложить. Напишите номер разверток, из которого можно сложить куб?

Анализируя результаты процесса решения задач, мы заметили, что некоторые учащиеся встретили трудности при решении конструктивно-технических задач. Трудность состояла в том, что дети не умели планировать ход решения, не понимали смысла заданий, затруднялись в процессе решения. При решении задач, многие не применяли приобретенные определенные знания, стараясь действовать только на наглядно-образных представлениях. Трудности также были связаны с недостаточным развитием пространственных представлений, не рассматривались возможности решения с других позиций.

Подобные факты в той или иной степени были характерны для многих учащихся. Вместе с тем общие результаты в экспериментальных классах можно считать неплохими. После проведения опытно-экспериментальной работы в контрольном классе, где не создавались педагогические условия, степень осталась прежней: если I уровень во втором классе наблюдался у 25% учащихся, то в четвертом классе их количество возросло до 35%. А в экспериментальном классе, где создавались условия, учащиеся показали хорошие результаты: I и II уровни никто не имел, III уровень был у 50% учащихся, IV уровень был у 50% учащихся. В экспериментальной группе использование педагогических условий дало свои положительные результаты.

Полученные данные в завершающей стадии экспериментальной работы показали, что уровень формирования технического мышления в процессе внеурочной деятельности и, следовательно, каждого качества в отдельности повышается у учащихся двух групп, но в разной степени. Наиболее прогрессивно повышается в экспериментальном классе.

В ходе исследования мы применили расчет коэффициента Стьюдента. На основе полученных расчетов мы выявили, что оценка разности средних $t = 3,8$, следовательно, разница значима.

Это дает нам основание утверждать, что педагогические условия, которые были созданы, обеспечивают формирование технического мышления у школьников младших классов в процессе занятий внеурочной деятельности по наглядной геометрии и робототехнике.

Выводы

Научная новизна исследования состоит в создании системы педагогических условий формирования основ технического мышления у младших школьников в системе общего образования; удовлетворяется потребность в обеспечении логико-структурной целостности и фундаментальности дополнительного образования в системе среднего общего образования.

Список литературы

1. Концепция федеральных государственных образовательных стандартов общего образования / Рос. акад. образования; под ред. А.М. Кондакова, А.А. Кузнецова. 2-е изд. М.: Просвещение, 2009. 39 с.
2. Выступление Р. Уразова. Какие профессии востребованы в будущем. 2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://politklass.ru/kakie-professii-budut-vostrebovany-v-budushhem.html> (дата обращения: 03.03.2019).
3. Кудрявцев Т.В. Психология технического мышления. М.: Педагогика, 1975. 302 с.
4. Кабанова-Меллер Е.Н. Учебная деятельность и развивающее обучение. М.: Знание, 1981. 94 с.
5. Копосов, Д. Образовательная робототехника – методический инструмент педагога // Качество образования. 2013. № 9. С. 53–55.
6. Румянцева Л.П. Наглядная геометрия как фактор развития пространственных представлений // Инфоурок.ру. 2016. [Электронный ресурс]. URL: <https://infourok.ru> (дата обращения: 10.02.2019).
7. Титова Н.Ю. Игровые технологии на уроках наглядной геометрии // Педагогический портал – 2018. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pedportal.net/starshie-klassy> (дата обращения: 22.02.2019).
8. Торгашева Ю.В. Первая книга юного программиста. Учимся писать программы на Scratch. СПб.: Питер, 2016. 128 с.
9. Примерная программа. Робототехника и ЛЕГО-конструирование // Роботы и робототехника – 2015. [Электронный ресурс]. URL: http://www.pro-robot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php (дата обращения: 22.02.2019).
10. Зуева Ф.А. Педагогические условия развития технического мышления у студентов инженерно-педагогических специальностей: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Челябинск, 1998. 185 с.
11. Волкова С.И. Математика и конструирование. М.: Просвещение, 2018. 87 с.