

Министерство образования и науки Хабаровского края
Краевое государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение «Хабаровский педагогический колледж
имени Героя Советского Союза Д.Л. Калараша»

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ
ОБ ИНЖЕНЕРНОЙ ПРОФЕССИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ
МАТЕМАТИКЕ**

Научно-исследовательская работа

Выполнила:

Колесникова Анна Сергеевна
студентка 3 курса, группы КП-31
очная форма обучения
специальность 44.02.05
Коррекционная педагогика в
начальном образовании

Научный руководитель:

Нешумаев Михаил Викторович,
преподаватель, канд. психол. наук

Хабаровск, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3	
ГЛАВА 1	Теоретическое обоснование проблемы исследования технического мышления в отечественной и зарубежной науке	10
1.1	Понятийно-смысловое пространство технического мышления: теоретические подходы	10
1.2	Учебная деятельность как психологический фактор развития технического мышления в младшем школьном возрасте	20
1.3	Анализ прикладных учебных задач в контексте организации учебной деятельности младших школьников	31
ГЛАВА 2	Результаты исследования формирования представлений младших школьников об инженерной профессии в процессе обучения математике	37
2.1	Организация и методы психолого-педагогического исследования формирования представлений младших школьников об инженерной профессии в процессе обучения математике	37
2.2	Динамика формирования представлений младших школьников об инженерной профессии в условиях психолого-педагогического исследования	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	50	
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	51	
ПРИЛОЖЕНИЯ	56	

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Одним из важнейших условий построения обучения, которое способствует формированию мыслительной деятельности школьников на уроках математики, является побуждение их к самостоятельной мысли. Мыслительная деятельность, связанная с созданием и обслуживанием разнообразной техники, отличается от других видов деятельности тем, что она всегда носит теоретико-практический характер. Техническое мышление происходит как оперирование техническими образами предметов, находящихся не только в статическом, но и в динамическом положении в пространстве. Формирование основ технического мышления у младших школьников является одной из самых главных проблем. Этой проблемой занимались и продолжают заниматься и в настоящее время.

Формирование технического мышления учащихся важно на всех этапах школьного обучения, но особое значение имеет формирование технического мышления в младшем школьном возрасте. Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту начального общего образования в качестве метапредметных результатов освоения основной образовательной программы начального общего образования предполагает «овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установление аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям». Также подтверждается комплексным проектом «Уральская инженерная школа», разработанным в Свердловской области, главной задачей которой является «формирование у обучающихся осознанного стремления к получению образования по инженерным специальностям и рабочим профессиям технического профиля».

Формирование основ технического мышления начинается в младшем школьном возрасте и продолжается в ходе формирования обобщенных

технических знаний и выработки общетрудовых и общетехнических умений. При этом увеличиваются объём и качество понятийного компонента, происходит накопление образов в памяти, совершенствуются навыки практических действий. Очевидно, что успешность развития технического мышления зависит от мотивации самостоятельной активной деятельности обучающихся и созданных для этого условий.

В экспериментальных исследованиях, ориентированных непосредственно на изучение мыслительной деятельности, было показано, что характер мышления ребенка существенно зависит от специфики побудительного мотива (А.В. Запорожец; З.М. Истомина), от комплекса эмоционально-волевых свойств личности (О.К. Тихомиров и сотрудники), от самооценки ребенка (А.И. Липкина) и ряда других черт и качеств личности. Результаты проведенных исследований дают основание предполагать, что такого рода связь между мышлением и спецификой строения личностной сферы субъекта имеет место.

Также особенностью младших школьников являются, чувственные основы мышления, такие как ощущение, восприятие и представление. Через органы чувств – эти единственные каналы связи организма с окружающим миром – поступает в мозг информация. Содержание информации перерабатывается мозгом. Наиболее сложной (логической) формой переработки информации является деятельность мышления. Решая мыслительные задачи, которые перед младшим школьником ставит жизнь, он размышляет, делает выводы и тем самым познаёт сущность вещей и явлений, открывает законы их связи, а затем на этой основе преобразует мир. Мышление не только теснейшим образом связано с ощущениями и восприятиями, но оно формируется на основе их. Переход от ощущения к мысли – сложный процесс, который состоит, прежде всего, в выделении и обособлении предмета или признака его, в отвлечении от конкретного, единичного и установлении существенного, общего для многих предметов.

Проведённый теоретический анализ научной литературы, исследований позволил выделить противоречия:

- между наличием большого количества исследований психолого-педагогических условий развития технического мышления младшего школьника и преимущественной их направленностью на реализацию исключительно педагогических технологий, а не организацию учебной деятельности, как ведущей в младшем школьном возрасте;

- между необходимостью организации учебной деятельности младших школьников и дефицитом практической разработанности учебных задач технической направленности, способствующих формированию положительных представлений об инженерной профессии и развитию технического мышления младших школьников.

Обнаруженные противоречия позволили сформулировать *проблему* нашего исследования, которая заключается в обосновании влияния учебных задач технической направленности на формирование представлений младших школьников об инженерной профессии.

Актуальность проблемы обуславливает выбор *темы исследования* «Формирование представлений младших школьников об инженерной профессии в процессе обучения математике».

Цель исследования: теоретически и эмпирически обосновать влияние учебных задач технической направленности на формирование представлений младших школьников об инженерной профессии.

Объект исследования: представления младших школьников.

Предмет исследования: формирование представлений младших школьников об инженерной профессии в процессе обучения математике.

Наша гипотеза имеет несколько допущений:

1. Формирование представлений младших школьников об инженерной профессии возможно, прежде всего, в условиях учебной деятельности, поскольку она является ведущей в младшем школьном возрасте.

2. Учебные задачи как базовый структурный компонент учебной деятельности, разработанные учителем на конкретном предметном содержании и моделирующие образ инженерной профессии, являются значимым психологическим фактором формирования представлений младших школьников об инженерной профессии.

Для реализации цели и подтверждения выдвинутой гипотезы были определены следующие *задачи*:

1. Конкретизировать научное представление о содержании понятия «техническое мышление младшего школьника».

2. Теоретически обосновать содержательные компоненты технического мышления младшего школьника и раскрыть их содержание.

3. Разработать систему учебных задач технической направленности на математическом содержании, моделирующих образ инженерной профессии.

4. Организовать и провести психолого-педагогическое исследование с целью определения результативности влияния учебных задач технической направленности на формирование представлений младших школьников об инженерной профессии.

Теоретико-методологическими основаниями исследования являются:

- деятельностный подход (А.Н. Леонтьев);
- субъектно-деятельностный подход (Б.Г. Ананьев, Е.А., С.Л. Рубинштейн, К.А. Абульханова-Славская и др.);
- теория учебной деятельности и основы развивающего обучения (Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов, Л.В. Занков, Т.В. Кудрявцев и др.);
- анализ понятий о техническом мышлении (Т.В. Кудрявцев, П.И. Иванов, Ф.А. Зуева и др.);
- исследования по проблеме психологии профессионально-личностного становления (Л.С. Подымова, Н.А. Подымов, А.К. Маркова, Л.М. Митина и др.); психологические принципы разработки учебных задач (Л.М. Фридман, Г.А. Балл, Е.И. Машбиц и др.).

Методы исследования:

1. Общенаучные методы: теоретический анализ психологической и педагогической литературы.

2. Эмпирические методы:

- включенное наблюдение;
- анкетирование;
- психолого-педагогическое исследование;
- психодиагностическая методика «Незаконченные предложения» (С. Леви).

3. Методы статистической обработки эмпирических данных: корреляционный анализ (коэффициент корреляции Спирмена). Статистические расчёты выполнены с использованием пакета прикладных компьютерных программ универсальной обработки табличных данных «Microsoft Excel XP» и пакета статистического анализа «Statistica 10.0». Качественный анализ проведён с помощью интерпретации контент-анализа по методике Б.А. Еремеева с выделением естественных категорий.

База исследования. Эмпирическое исследование проводилось на базе МБОУ ООШ п. Долми. Исследуемая группа младших школьников в количестве 15 человек.

Теоретическая значимость исследования.

Конкретизировано представление о содержании понятия «техническое мышление младших школьников». Обоснованы содержательные компоненты технического мышления младших школьников и возможности их психодиагностики.

Разработана структура учебной задачи технической направленности, показан принцип её создания на примере учебной математической задачи для младших школьников.

Практическая значимость исследования. Описаны психолого-педагогические условия формирования представлений младших школьников об инженерной профессии, что может быть применено психологами и педагогами при сопровождении личностного развития учащихся начальной школы.

Принцип создания учебных задач технической направленности на математическом содержании может быть основой для разработки педагогами подобных задач на других учебных дисциплинах.

Апробация и внедрение результатов исследования. Результаты, полученные в работе, используются в практической деятельности учителей начальных классов МБОУ ООШ п. Долми в ходе организации оценки достижения личностных результатов обучающихся и разработке их индивидуальных образовательных маршрутов.

Основные результаты представлялись на следующих конференциях:

- V Региональная научно-практическая конференция «Певзнеровские чтения» (17 ноября 2017 г., г. Комсомольск-на-Амуре);

- Межрегиональная научно-практическая конференция образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального по УГПС 44.00.00 «Образование и педагогические науки», посвященной 95-летию юбилею КГБ ПОУ ХПК, «Современные модели и практики непрерывного педагогического образования: опыт и перспективы сотрудничества» (2018 г., г. Хабаровск);

- XXV Научно-практическая конференция «Современные подходы в дошкольном, начальном и дополнительном образовании» (24 мая 2019, г. Хабаровск).

Структура и объём данного исследования. Работа включает в себя введение, две главы, заключение, список использованных источников (25 наименований), 3 приложения. Работа содержит 5 рисунков и 1 таблицу. Объём основного текста выпускной квалификационной работы составляет 58 страниц.

Глава 1 Теоретическое обоснование проблемы исследования технического мышления в отечественной и зарубежной науке

1.1 Понятийно-смысловое пространство технического мышления: теоретические подходы

Конец прошлого, и, особенно, – начало нынешнего века характеризуется все возрастающей зависимостью общего научно-технического прогресса цивилизации от количественного и качественного усложнения окружающей существующие современного человека техносферы – постоянного увеличения роста численности технических устройств, появления все более и более новых их типов, широтой их проникновения в окружающий человека мир, а также, - постоянно углубляющейся зависимостью последнего от их нормального и стабильного функционирования. Крайне разнообразный мир техники, окружающий современного человека, создается и постоянно обновляется силой научной и инженерной мысли, и, следовательно, - требует от человечества все более углубленного понимания сущности самого феномена технического мышления, - в том числе, и для того, чтобы обеспечить эффективность психолого-педагогических процессов трансляции специальных инженерных знаний и развития специфических навыков технического мышления на уровне не ниже требуемого современным уровнем развития окружающей человека техносферы.

К сожалению, как отечественный [8; 9; 21; 13], так и зарубежный отраслевой и научно-педагогический дискурс определяет фактическое содержание технического мышления крайне разнообразно, причем, - это касается как компонентного состава этого феномена, так и его структуры. Так, например, в [8] техническое мышление определяется авторами данного исследования, как особый тип мышления в проектно-исследовательской

деятельности; в [2] – как умение анализировать устройство и принципы работы технических объектов; в [9] – как особого рода комплекс метадисциплинарных знаний и навыков в сфере инженерного дела; в [23] – как комплекс универсальных способностей для эффективного решения инженерных задач внутри соответствующей практико-предметной деятельности; в [9] – как специализированный тип аналитического мышления в области исследований, проектирования, контроля, управления и консультирования в теории и практике работы технических устройств.

Однако авторы всех указанных выше исследований безусловно сходятся в одном, а именно: техническое мышление – это мышление системного и междисциплинарного типа, наблюдаемые компоненты которого всегда образуют некоторую субординированную иерархию, по поводу заявляемой структуры которой между этими же авторами наблюдаются более или менее существенные расхождения. На самом деле, указанное теоретическое единство научных взглядов относительно главного существа этого феномена имеет в истории науки и техники последних полутора веков вполне конкретную причину, в основе которой лежит специфический инженерно-проектный и инженерно-эксплуатационный тип восприятия подавляющего большинства объектов техносферы в качестве систем, тогда как исторический и научно-теоретический генезис инженерной мысли в этой связи вполне может быть представлен как взаимосвязанная совокупность непрерывных процессов разработки, совершенствования и последующего внедрения в практику все более новых и все более сложных форм и моделей инженерного мышления и понимания самой природы этой системности.

Необходимыми компонентами инженерного мышления позиционируются в качестве подсистем: собственно техническое мышление [23] как умение анализировать устройство технического объекта и определять наиболее вероятный принцип его работы; конструктивное мышление – как умение быстрого создания ментального образа модели решения технической задачи и подбора средств для ее последующей практической реализации;

исследовательское мышление – как способность воспринимать все более новые и новые достижения инженерной мысли и эффективно применять все эти новации для решения собственных инженерных задач; экономическое мышление – как совокупность сформированных навыков примерной оценки соотношения предполагаемых затрат и увеличения технической (или технологической) эффективности от принятия того или иного инженерного решения и дальнейшего внесения изменений в конструкцию, механизм, процесс, технологию [23].

Термин «техническое мышление» в отечественном и зарубежном педагогическом дискурсе приобретает дополнительное измерение, связанное с его закреплением и позиционированием в качестве формируемой особенности мышления учащихся в процессе специализированного обучения [21], а также, - как результата этого процесса, требования достижения и критерии оценки уровня которого закрепляются в соответствующих образовательных стандартах. В этом отношении техническое мышление, как создаваемый новый тип мышления учащихся, определяется прежде всего как целеориентированная познавательная деятельность [21], направленная на формирование устойчивых навыков решения особых технических задач, относимых к первому необходимому компоненту технического мышления – техническому мышлению, целенаправленно развиваемому в учебных заданиях, связанных с анализом устройства технических учебных пособий, определением принципов их функционирования и тех естественных закономерностей, которые были заложены в их создание. Предполагается, что вслед за этой ознакомительно-познавательной стадией в норме должна последовать стадия продуктивная, включающая элементы учебного творчества особого рода, а именно, – инженерно-технического творчества, навыки которого развиваются у учащихся в процессе обучения посредством выполнения ими самых разнообразных заданий по учебному конструированию простейших технических устройств [13].

В обсуждениях результатов организации такого двухэтапного учебного процесса формирования технического мышления практически все авторы публикаций сходятся во мнении по поводу уникальности второй (конструкторской) стадии как средства формирования такого важнейшего качества инженерного мышления, как его системность, поскольку создаваемое учащимся простейшее техническое устройство оказывается функциональным тогда и только тогда, когда соблюдены все без исключения правила конструирования и совместимости работы его отдельных элементов в процессе конструирования [2].

Более того, отмечено, что количество успешных вариантов выбора конструкторского решения по истечению некоторого времени неизбежно начинает переходить в качество, и естественное накопление индивидуального опыта успешных инженерно-технических решений постепенно начинает влиять на индивидуальный стиль инженерного мышления школьника, порождая и развивая такое важнейшее качество будущего инженера, как его интуицию, то есть – основанное на личном опыте интуитивное понимание на предварительном, до-расчетном (или до-макетном) этапе того, окажется ли функциональным предлагаемое инженерно-техническое решение в принципе, или же нет [2]. Данное важнейшее качество, по существу, отличает истинно технический стиль мышления от всякого другого, позволяя экономить на времени, материальных затратах, расходе сил и энергии только лишь посредством общей интуитивной оптимизации всего процесса поиска наилучшего инженерно-технического решения как единого целого.

Исходя из перечисленных выше особенностей обсуждения возможностей формирования технического мышления и его многих важнейших аспектов в сознании учащихся, современный педагогический дискурс вплотную обращается к анализу возможного содержания таких моделей и форм организации процесса формирования технического мышления учащихся, которые впоследствии, в реальном учебном процессе, смогут продемонстрировать свою максимальную эффективность [9]. В частности,

одним из наиболее обсуждаемых оказывается вопрос о возрасте ребенка, начиная с которого, исходя из общих возрастных и психологических закономерностей, такое обучение может стать действительно эффективным, понятийно доступным и психологически комфортным для обучаемого, что заставляет авторов целого ряда публикаций [8; 9; 23; 13] обратить пристальное внимание на самые ранние, начальные стадии организации обучения такого рода, то есть, - на включение элементов обучения элементарным техническим знаниям в общий процесс дошкольной подготовки в детском саду [9], а также, - в процесс обучения в начальной школе и на развитие элементарных навыков технического мышления у младших школьников [13].

Актуальность создания и последующей реализации целевых образовательных программ соответствующего содержания именно для данной возрастной категории учащихся имеет под собой важные психофизиологические предпосылки, обусловленные возрастными закономерностями развития нейрофизиологии высшей нервной деятельности ЦНС ребенка в этот период. В исследовании [21] фиксируются возрастные особенности функционирования ЦНС ребенка младшего школьного возраста в так называемые сензитивные периоды наибольшего благоприятствования для проявления дополнительных способностей к формированию мышления системно-аналитического (в том числе технически ориентированного) типа, а также повышенной восприимчивости к усвоению в учебном процессе соответствующей целевой информации, что на уровне нейрофизиологии ЦНС сопровождается устойчивостью и плотностью формирования дополнительных межнейронных связей, рассматриваемых нейрофизиологами в качестве характеристик, напрямую влияющих на учебную продуктивность конструкторской и технической деятельности ребенка по выполнению соответствующих учебных заданий. В частности, в исследовании отмечается прямая корреляция между возрастом начала целевого обучения и наблюдаемыми эффектами образования дополнительных межнейронных

пучков в системе общей цитоархитектоники ЦНС ребенка младшего школьного возраста [21].

Использование этих особенностей, предоставляемых самой природой онтогенеза человеческой психики, позволяет на основе научно-психологических и педагогических рекомендаций обратиться к конкретному наполнению процесса дополнительного инженерно-технического образования в части формирования содержания соответствующей этим рекомендациям целевой методологии преподавания и новым методам проведения целевых учебных занятий, выбору стратегии организации уроков и тактики предъявления целевой учебной информации учащимся младшего школьного возраста. Исходя из вышеизложенного, автором исследования [2] проанализированы возможные направления формирования первичных инженерно-технических навыков у учащихся данной возрастной группы:

1. Анализ устройства и определение принципа работы технического учебного пособия.

2. Построение мысленной модели решения технической задачи.

3. Сопоставление двух заданий (двух технических устройств, механизмов) по сложности, по использованию новых принципов работы.

4. Аргументация корректности индивидуального выбора (решения) предложенного задания.

5. Определение возможной сферы применения предложенного или самостоятельно сконструированного технического устройства в человеческой практике [2].

В исследовании [5] автором отмечается значение не только когнитивно-операциональных аспектов, но и общего уровня организации учебного процесса, а также разработки методики дополнительного обучения для развития инженерного мышления с выделением взаимосвязанного комплекса элементов (условий обучения), позиционируемых автором данного исследования в качестве приоритетных:

1. Всемерная стимуляция творческой активности и экспериментирования учащихся на исследовательско-конструкторских стадиях процесса обучения.

2. Создание благоприятной для учащихся данной возрастной группы психологической атмосферы проведения занятия.

3. Стимулирование фантазии на фоне снятия ограничений на публичное высказывание учащимися любых идей и творческих решений с последующей самооценкой возможности их технической реализации их же авторами.

4. Стимулирование заинтересованности и вовлеченности младших школьников в учебный процесс, прежде всего посредством необычности, нестандартности предъявляемых технических заданий.

5. Формирование единых общетехнических и общеинженерных подходов к решению содержательно сходных технических задач на фоне выработки навыков понимания учащимися важнейших аспектов этого технического или функционального сходства.

6. Совмещение расчетных этапов выполнения учебных заданий с практическими этапами (конструированием) на фоне формирования навыков понимания связи между результатами вычислений, принципом работы устройства и полученным практическим результатом.

7. Стимулирование познавательной активности учащихся к получению дополнительной информации, которая может повлиять на успешность решения ими технической задачи, посредством формулирования и постановки педагогу дополнительных вопросов [5].

В обсуждении психолого-педагогических особенностей создания и реализации целенаправленных моделей и методов развития инженерного мышления учащихся, начиная от младшего школьного возраста, необходимо учитывать и более общие, глобальные ориентиры проводимой в системе образования реформы, связанные, прежде всего, с необходимостью всемерной профессионализации образовательного процесса даже на уровне общего среднего образования, что декларируется как один из наиболее адекватных возможных ответов на целый ряд требований современности, предъявляемых к

количеству и качеству знаний и компетенций выпускника средней школы. Так, например, в исследовании [9] его автором отмечается, что первые шаги со стороны педагогического сообщества к решению приобретающей все большую злободневность проблемы ранней профориентации необходимо должны быть сделаны уже на этапе дошкольного обучения, а также в рамках восстанавливаемых (от советского периода) эффективных форм дополнительного образования и развития детей дошкольного и младшего школьного возраста, через повсеместное создание и открытие секций конструирования и технического моделирования, различных кружков технической направленности, поскольку такое дополнительное образование для обнаруживающих уже в раннем возрасте соответствующие способности детей может осуществляться в непрерывном режиме, минуя формальные переходы от дошкольного образования к начальной школе, к средним и старшим классам общеобразовательной школы [9], и далее вплоть до поступления в профильный технический вуз.

Профессионализация образования в факультативных режимах позволяет решать целый ряд важнейших психолого-педагогических задач прежде всего в восприятии и сознании учащегося, который знакомится в теории и на практике с соответствующей инженерно-технической и конструкторско-исследовательской деятельностью все более детально и все более углубленно как с целевой учебной деятельностью, непосредственно формирующей его навыки, его практический опыт, его теоретические знания и профессионально-ориентированные компетенции, и в итоге, - индивидуальный стиль его технического мышления и деятельности в сфере создания и эксплуатации технических устройств, максимально приближая их к уровню соответствующего мышления и деятельности взрослого инженера-профессионала [5]. В отличие от обычного школьника, такой учащийся, как правило, совершенно осознанно, четко и определенно представляет себе, чем именно он будет заниматься и дальше в жизни, а это, в свою очередь, лишь

подтверждает успешность решения важнейшей задачи индивидуальной профориентации покидающего среднюю школу выпускника.

К процессу выбору решения ряда проблем разработки новых форм организации учебного процесса, целью которого бы являлось развитие инженерно-технического мышления учащихся, авторы некоторых публикаций [8; 9] рекомендуют обращаться с позиций тех самых современных требований, которые обращает к процессу образования и формирования научно-технических знаний достигнутый цивилизацией уровень научного и технического развития. В частности, ими рекомендовано для всех ответственных сторон в первую очередь обратить внимание на создание региональных и муниципальных центров детского технического творчества и научно-технического творчества молодежи для постепенного введения проходящих обучение в этих центрах в круг наиболее актуальных проблем современной электроники, робототехники и инженерии в сфере биотехнологий и нанотехнологий, инженерной психологии, эргономики, технического дизайна [8; 9] с целью решения другой важнейшей задачи их индивидуальной профориентации, а именно, - формирования начального отрезка всей их последующей образовательной траектории, которая в норме, и в соответствии с активно реализуемой в ходе реформы концепцией непрерывного образования, по завершении каждым из них профильного высшего учебного заведения, должна плавно трансформироваться в траекторию дальнейшего профессионального совершенствования [1].

Таким образом, принципиально планируемое с опережением начало процесса развития инженерно-технического мышления у таких учащихся на самых ранних этапах обучения позволит, во-первых, сделать процесс продвижения по индивидуальной образовательной траектории для них максимально осознанным и психологически комфортным, и, во-вторых, создаст условия полной реализации для них со стороны систем базового и дополнительного образования режима наибольшего благоприятствования в

процессе выбора ими своей будущей профессии и последующего обучения ей при минимуме внешних затрат.

Исходя из сходных препозиций, такого же мнения придерживаются и участники аналогичного обсуждения в рамках зарубежного педагогического дискурса, в котором прослеживается преобладающее доминирование именно компетентностного подхода к процессу поиска решений этой проблемы. По мнению авторов исследования, с целью разработки качественных программных образовательных продуктов, стартовой позицией исследований, результатом которых и сможет затем стать такая разработка, должен стать анализ базисных особенностей и профессионально обусловленных «привычек» технического мышления («mind's habits» - англ.) как универсальных моделей поиска решения содержательно сходных инженерно-технических задач.

Напротив, новое, практически философское понимание инженерии как метадисциплинарного по универсальности и широте своего содержания подхода к решению совершенно различных проблем, с которыми сталкивается современный человек, изложено в исследовании, в соответствии с которым автор исследования предлагает полный отказ от всех прежних стереотипов по поводу инженерного мышления и организации образовательного процесса (в том числе для самых маленьких) принципиально нового типа с полным снятием всех ограничений на продуцирование и реализацию сколь угодно новых и необычных технических идей и решений предлагаемых учебных заданий.

К сходным выводам приходит автор исследования, обращая внимание на то, что взрослые люди в своей повседневной жизни используют значительное количество технических устройств, даже не вдаваясь в особенности постижения принципов их функционирования. И совсем другое дело – дети, использующие практически те же самые устройства, но сохраняющие на основе своей естественной любознательности стремление непременно понять, как и на основе каких технических или физических закономерностей работает каждое такое устройство? Игнорирование этого детского дара мотивации непосредственного постижения всего неизвестного и отказ от использования

такого устремления в учебном процессе, согласно автору данного исследования есть поистине фатальная педагогическая ошибка с далеко идущими (для всего общества будущего) последствиями.

Автор теоретического исследования, анализируя сравнительное соотношение рациональных и иррациональных (интуитивных) компонентов в процессах принятия инженерных решений, последующего создания технических устройств и предварительной оценки их инженерно-технической эффективности, отмечает двойственный характер инженерной теории и практики как взаимосвязанного и единого целого, что, без сомнения, должно обусловить вполне определенную дивергентность предлагаемых методов обучения будущих инженеров, которые по факту такой констатации должны быть направлены на развитие компонентов технического мышления как первого, так и второго типа. Таким образом, предельно точное и полное определение основ теоретического фундамента разработки единого пакета учебных программ и алгоритмов обучения школьников первичным навыкам технического мышления, призвано стать одной из важнейших образовательных задач всего общества [9] в качестве неотъемлемой части единого проекта создания инженерной профессии будущего, приступить к началу реализации которого современному социуму следует уже сегодня.

1.2 Учебная деятельность как психологический фактор развития технического мышления в младшем школьном возрасте

Современная теория и практика педагогической науки в своих прикладных исследованиях особенностей включения учащихся начальных классов в процесс школьного обучения исходят из результатов эмпирического анализа учебной деятельности младших школьников в фазе перехода из образовательного учреждения дошкольного образования в начальную школу [19, с. 11].

Сам акт необходимого перехода в новый образовательный контекст, сопровождающий процесс школьной интеграции ребенка, предполагает естественные изменения в его учебной деятельности, - ее структуре, ее роли и статусе, ее значении для общего развития и социализации маленького члена общества [35, с. 7]. Важность выработки наиболее корректных и адекватных подходов к решению задачи оптимизации исходной стадии процесса обучения в начальной школе предполагает комплексное и взаимосвязанное изучение результатов исследований, проводимых в этой сфере, первичное эмпирическое обобщение накопленного опытного материала, а также углубленный теоретический анализ полученных результатов [25, с. 7 – 8].

В данных исследованиях классическая теория современной педагогической науки опирается на фундаментальные психологические труды основоположников отечественной психологии Д.Б. Эльконина [16] и В.В. Давыдова [6], сформулировавших понятие учебной деятельности учащегося младшего школьного возраста и раскрывших его психологическое содержание именно как ведущего периода деятельности ребенка на данном возрастном этапе его личностного развития. Основу учебной деятельности младшего школьника в этот период формируют множественные процессы овладения обобщенными способами совершения учебных действий внутри образовательного процесса, и в тех сферах учебных и научных понятий, с

которыми ребенок в этот период сталкивается и знакомится впервые в своей жизни.

Д.Б. Эльконин и В.В. Давыдов в своих научных трудах, посвященных исследованию этого принципиально нового по качеству внутреннего содержания и разнообразию операционального наполнения периода, выделяют основные целевые позиции и раскрывают общую структуру данного вида деятельности, в основе которой лежит познавательная мотивация младшего школьника [6; 24].

Согласно Д.Б. Эльконину, классическая теория педагогической психологии отмечает интегративный характер мотивации данного типа, формируемой взаимосвязанной системой побуждений, все более усложняющейся в течение процесса обучения ребенка в школе, в основе которой лежит чувство заинтересованности в учебе, а также придания собственной учебной деятельности некоторого личного смысла, часто очень сложного по структуре, на основе которого ребенок формирует личные цели и личные оценки своего участия в учебе [16, с. 19], обретающие для него самого не только телеологическое или аксиологическое, но и онтологическое измерение.

Функцию поддержания и стимуляции мотивации исполняет второй компонент структуры учебной деятельности, - система учебных заданий, предъявляемых младшему школьнику и формирующих у него нормативные (базисные) модели и формы учебных действий, призванные стать фундаментом для последующего усложнения в процессе обучения до все более и более высокого уровня, в результате которого и формируется третий компонент (учебные действия – [16, с. 24]) структуры. Внешняя коррекция в процессах интериоризации учебных действий должна носить целенаправленный характер и предполагать формирование учебных действий в нерасторжимом единстве с действиями контроля (четвертый компонент структуры), - важнейшими и необходимыми, поскольку школьная форма обучения по преимуществу является обучением коллективным.

Сохранение тесной психологической взаимосвязи учебных действий с действиями контроля позволяет не только сформировать механизмы самореференции частных моделей и форм учебной деятельности младшего школьника, связанных с решениями предлагаемых типовых примеров учебных заданий, но и придать этому процессу максимально объективный характер, исключительно на основе которого только и может быть сформирован пятый компонент структуры учебной деятельности, - действия оценки, осуществление которых невозможно вне понимания младшим школьником системы критериев этой оценки, их принятия и последующей практической реализации в собственной учебной деятельности [16, с. 29 – 32].

Общий процесс формирования структуры учебной деятельности с включением в нее всех пяти базисных компонентов в норме приводит к появлению первого психического новообразования в жизни ребенка данного возраста, а именно, - его первой ролевой диспозиции как внутренней позиции учащегося, - ее ощущению, ее осознанию, ее принятию [18, с. 5]. Включение в образовательный контекст, отличающийся от периода подготовки к школьному обучению в стенах дошкольного учреждения, изменяет не только внешнюю формальную сторону ролевой диспозиции школьника, но и ее содержательную сторону, а естественный характер перехода от прежних игровых форм к познавательным формам деятельности способствует формированию еще одного психического новообразования, - возникновению у ребенка действий произвольного характера. Д.Б. Эльконин отмечает, что этот процесс носит в значительной степени рефлексорный характер, и возникает у младшего школьника как реакция на возникающее ощущение расхождения между образом себя «я – идеального» и «я – реального», различие между которыми с переходом ребенка из дошкольного учреждения в начальную школу начинает осознаваться последним качественно по-другому, более отчетливо, ярко, рельефно, и само осознание этого расхождения, как подчеркивает Д.Б. Эльконин, в норме почти неизбежно становится для ребенка мощным психологическим стимулом к изменению не только характера своей

деятельности, обращенной к требованиям внешней среды, но и к изменению своего личного отношения к ней [16, с. 26 – 27], поскольку в норме самосознание «я-реального» получает принципиально новое измерение, опосредуемое требованиями внешней среды, а именно, - измерение компетентностное, и это – еще одно психическое новообразование, активно формируемое в период младшего школьного возраста [11, с. 69].

В еще большей степени изложенный Д.Б. Элькониным подход конкретизируется и уточняется в трудах В.В. Давыдова [6], отстраивающего свою концепцию от фундаментальных внутри онтогенеза каждой индивидуальной психики процессов развития и совершенствования высших психических функций. В рамках данной концепции ее автор обращает внимание на очевидность наличия множественных психологических коррелянтов процесса освоения теоретических знаний через выполнение последовательно предлагаемых учебных заданий (как основного содержания операциональной стороны учебной деятельности - прим. авт.) с процессами формирования основных компонентов рационально-логического мышления: рефлексии, абстрагирования, обобщения, анализа и формирования первичных навыков поиска алгоритма («планирования» – [11, с. 137]) нахождения решения.

В.В. Давыдов отмечает, что формирование этих важнейших компонентов мыслительного процесса невозможно без осуществления совокупности целенаправленных специфических действий, имманентно присущих учебной деятельности младшего школьника, и последовательно, произвольно направляемых им на выделение и закрепление отношений подобия, на преобразование учебного задания и на последующее моделирование отношения между предварительно заданным эталоном решения и преобразованным условием в предметной, предметно-знаковой или чисто знаковой форме. На этой основе В.В. Давыдов делает важнейший вывод о том, что с самыми первыми основами логического мышления, позволяющего находить решение путем осознаваемого и контролируемого перехода от мира предметов к миру

знаков, замещающих их, ребенок знакомится именно в начальной школе [11, с. 140]. Более того, постепенно углубляющееся понимание сущности отношения, связывающего эталон решения с конкретным учебным заданием, позволяет младшему школьнику выделить внутри его содержания значимые для процесса поиска и формулирования решения отдельные стороны и свойства, и на этой основе перейти от решения конкретного задания к серии решений, корректных для серии заданий аналогичного содержания. Этот переход невозможен без осуществления внутреннего контроля за содержанием и направленностью собственных предыдущих учебных действий со стороны ребенка, и когда данный учебный навык у конкретного учащегося сформируется окончательно, по существу, это и будет означать, что предложенный учебный материал им полностью усвоен и закреплен [11, с. 140 – 141].

Отмеченный В.В. Давыдовым парадокс процесса обучения на этапе начальной школы состоит в том, что овладение учебным материалом теоретического характера не только развивает у младших школьников рационально-логическое, теоретическое мышление, но и формирует начальные задатки творческих подходов к практическому построению моделей и форм решения, коррелируемых с исходными теоретическими знаниями и содержательно релевантных им. В.В. Давыдов указывает на целенаправленно создаваемые в рамках начальной школы условия для порождения и проявления феноменологии индивидуального творчества младших школьников как на одну из важнейших причин формирования ряда психических новообразований данного периода обучения, в числе которых он в первую очередь обращает внимание на появляющиеся и проявляемые способности и навыки рационально-логического и теоретического мышления, - такие, как рефлексия, абстрагирование, анализ и способность планировать процесс поиска и формулирования решения [11, с. 141 – 144].

Сохраняя определенную преемственность заложенной Д.Б. Элькониним и В.В. Давыдовым научно-психологической традиции, отечественное педагогическое сообщество в осуществляемых им исследованиях

теоретических основ учебной деятельности, учащихся периода начальной школы концентрируется на анализе и исследовании соотношений психологических, социальных, собственно педагогических и общепедагогических закономерностей в процессах поиска решений наиболее актуальных проблем начального школьного образования, оптимизации и адаптации полученных результатов и их последующей практической реализации в выборе направлений реформирования существующих образовательных институтов с целью дальнейшего развития и совершенствования всей системы начального школьного образования как единого целого. При этом преобладающий тип теоретических исследований в этой сфере носит выраженный междисциплинарный характер и сочетает как чисто психологические, так и психолого-педагогические подходы [10, с. 12].

Таким образом, в центре отечественного педагогического дискурса проблем начального школьного образования в настоящее время, тесно связанное с осуществлением процесса реформирования, находится целый ряд узловых вопросов, связанных с анализом возможностей импликации психологических закономерностей развития ребенка, соответствующих периоду обучения в начальной школе, в дидактические, методические и методологические компоненты учебных программ с целью их приоритетной ориентации в направлении создания условий [20, с. 5] личностного развития младшего школьника, необходимо включающего также и условия формирования отмеченных классиками отечественной психологии развития психических новообразований, формируемых в образовательном процессе, а затем актуализируемых и закрепляемых в учебной деятельности ребенка.

Кроме того, к этим принципиальным позициям в соответствии с требованиями и особенностями функционирования информационной культуры современного общества добавляется целый ряд возможностей опережающего развития посредством современных информационных технологий (ИКТ) и соответствующих им средств обучения и учебно-развивающего оборудования,

в настоящее время активно внедряемого в самые современные формы образовательного процесса [3, с. 29].

Принимая во внимание тот факт, что у ребенка младшего школьного возраста часто отмечается слабость и неустойчивость формирующихся нервных процессов, добавление к этим необходимым требованиям правил, моделей и форм здоровьесберегающего обучения (ЗСО) внутри отечественного психолого-педагогического дискурса завершает формирование общих контуров единой и взаимосвязанной системы психолого-педагогической поддержки процесса саморазвития младшего школьника в форме, обеспечивающей максимально возможный уровень практической самореализации индивидуально-достижимых результатов учащегося в его учебной деятельности, тем самым приобретающей важнейшие для рассматриваемого возраста черты произвольности, обязательности, целенаправленности и продуктивности.

Таким образом, теоретический базис проводимых исследований в этой сфере должен быть необходимо связан с внутренней логикой обновленного ФГОС начального общего образования, основанной на результатах углубленного и взаимосвязанного анализа всего комплекса возможностей предоставления младшему школьнику самого широкого пространства для творчества, непосредственно связанного с процессами поиска, нахождения и формулирования нестандартного решения в ответ на предоставление учебного задания, требующего от него изменения прежних моделей и форм освоенного эталона решения через проявление креативности [14, с. 97]. Так, например, в рамках отечественного педагогического дискурса предполагается (выдвигаются гипотезы и формулируются предложения на их основе – [12; 14] – прим. авт.) к реализации комплекс самых разнообразных практических мер, в основу которых исследователями закладывается обновленное видение поэлементного состава учебной деятельности как единой и взаимосвязанной системы аксиологических и эмоционально-оценочных компонентов, неразрывно

связанных с операциональной и коммуникативной стороной учебной деятельности современного учащегося начальной школы [12, с. 620].

При этом в качестве связующего звена, соединяющего процессы саморазвития и самоактуализации школьника со всемерно стимулируемыми формами его взаимодействия с одноклассниками в учебном процессе, предлагаются наиболее перспективные формы его педагогической организации, предполагающие включение в учебную коммуникацию самых разнообразных элементов сотрудничества [22, с. 4]. С точки зрения современной психологической теории такой подход оценивается как один из наиболее результативных, поскольку внутри моделей взаимодействия предполагается возникновение и усиление позитивных форм межличностной учебной конкуренции учащихся, вовлечение в которую становится мощным внешним фактором формирования произвольности учебных действий, их последующей универсализации в процессах применения к заданиям содержательно близким, но принципиально не тождественным друг другу по начальным условиям и предполагаемым траекториям поиска решения, и, через все эти процессы, - к универсальным учебным действиям (УУД – [24, с. 55]), необходимость формирования которых нормативно закреплена в качестве требований ФГОС.

В исследовании [4, с. 20] его авторами в качестве перспективного выдвигается и обосновывается положение о необходимости изменения самой методологической основы подготовки учебных, учебно-методических и программных материалов, которые целесообразно будет дополнить исследовательскими и технологическими компонентами, вследствие чего все указанные документы должны будут изменить свой статус и позиционироваться в процессе реформирования как инновации, позволяющие совместить в рамках своих принципиально новых форматов не только ИКТ, но также и перспективные («открытые» - [4, с. 21]) педагогические технологии развивающего, личностно-ориентированного типа, и уже в опоре на результаты такого совмещения смело двигаться далее в направлении совершенствования существующих методик организации процессов формирования

метапредметных компетенций, начало которым, по мнению этих авторов, непременно должно закладываться уже на стадии начальной школы.

Эффективность теоретических инноваций такого типа подтверждается и другими авторами [17, с. 243; 15, с. 36], отмечающих в качестве первых практических результатов корректного переосмысления педагогической теории и применения новой методологии возникновение таких психических новообразований у младших школьников, как независимость в адаптации нормативных моделей решения к нестандартным заданиям, настойчивость в их практической реализации, и, как следствие, - существенный рост уверенности в своих силах, в уровне самооценки младшим школьником себя именно как компетентного участника учебного процесса (там же). Само возникновение таких феноменов является, по существу, одним из наиболее весомых практических аргументов в подтверждение наличия устойчивой взаимосвязи между учебным процессом и более общим процессом развития ребенка младшего школьного возраста [7, с. 177].

Исследования теоретического характера и аналогичной направленности проводятся также и в рамках зарубежного педагогического дискурса проблем начального школьного образования. В частности, ряд исследований обращает внимание на необходимость именно психологической оптимизации моделей и методов индивидуального включения дошкольников в школьный образовательный процесс, приоритетными целями которой должны стать создание и поддержание исходной образовательной мотивации младших школьников как необходимого условия формирования учебной деятельности на основе баланса предлагаемых учебных заданий теоретического и практического характера, тематически и содержательно связанных между собой, с целью максимального раскрытия индивидуального образовательного потенциала каждого учащегося, в процессе обучения обнаружившего склонность к решениям заданий определенного типа в рамках образовательного процесса, организованного извне как процесса исследовательского, не ограничивающего

возможности и свободу каждого на формирование собственного мнения по поводу результатов, полученных лично им.

Кроме того, организовано высказываются так же и мнения, связывающие процессы реформирования начального школьного образования в направлении его экологизации с необходимостью расширения спектра содержательно обеспечиваемых возможностей экологизации мышления и всей учебной деятельности младших школьников в целом, конкретными направлениями реализации которых заявляется формирование информационной компетенции младших школьников о состоянии окружающей среды в месте их проживания и в общепланетарном масштабе, а также развития навыков критической оценки нарушений, ранее допущенных в экономической деятельности и связанных с ухудшением экологии территорий проживания человечества, что заявляется официальными органами ООН в качестве важнейшего и необходимого изменения в системе знаний о мире маленького человека, голос которого уже завтра может стать решающим.

Со своей стороны, европейское педагогическое сообщество связывает происходящие и планируемые изменения в педагогической теории начального школьного образования с необходимостью пересмотра теоретических основ и последующего изменения прежней структуры учебной деятельности младшего школьника через реструктуризацию учебного процесса, целью которого должно стать формирование таких взаимосвязанных новообразований в психике учащихся, как активное воображение и продуктивное мышление в опоре на коммуникативную гибкость, рассматриваемую как способность продуктивного усвоения нового учебного материала, транслируемого через различные информационные каналы, а также как формируемую у младших школьников способность самоорганизации процесса многоканального поиска решения с использованием различных источников референции и самопроверки. Некоторыми исследователями такой подход расценивается в качестве одного из возможных решений фундаментальной задачи сохранения исходной образовательной мотивации в структуре учебной деятельности ребенка,

осуществляемых посредством связывания и гармонизации контекстов школьной и внешкольной инфраструктуры обеспечения учебной деятельности младшего школьника.

В рамках существующих внутри европейского образования исторических традиций, внутри франкоязычного педагогического дискурса проблем начального школьного образования отмеченные выше изменения анализируются и рассматриваются в отдаленной перспективе в качестве одного из наиболее эффективных способов целевой подготовки сегодняшнего учащегося к его будущей интеграции в качестве работника на высококонкурентный рынок труда. Таким образом, формируемая на школьной скамье индивидуальная учебная и информационно-коммуникативная компетентность оцениваются (там же) педагогическим сообществом в качестве важнейших условий обеспечения завтрашней конкурентоспособности всех тех, кто только начинает постигать сегодня самые начала школьной программы.

1.3 Анализ прикладных учебных задач в контексте организации учебной деятельности младших школьников

В настоящее время нет единого подхода к трактовке понятия «прикладная учебная задача». Из известных определений мы выделили следующее: прикладная задача – задача, в которой описывается практико-ориентированная ситуация и решение которой требует определенных практических навыков, в том числе навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий. Однако, опираясь на формулировку понятия «прикладная учебная задача» в математике (Н.А. Терешин и др.), можно сформулировать это же определение, но относящееся к образовательной области «Технология». Таким образом, прикладная учебная задача - это проблема, взятая из практики, которую можно решить, используя знания по технологии. Опыт работы педагогов показывает, что обучающиеся с интересом решают и воспринимают задачи практического содержания. Школьники с увлечением наблюдают, как из практической задачи возникает теоретическая, и как чисто теоретической задаче можно придать практическую форму, используя жизненный опыт ребенка.

Понятие «прикладная учебная задача» более распространено для образовательной области «Математика», нежели для образовательной области «Технология». Изыскания показали, что понятия, применимого к области «Технология» не существует. Мы проанализировали общеизвестные определения понятия «прикладная учебная задача» из разных областей наук - педагогики, психологии, философии.

Уточняя понятие «прикладная учебная задача» можно опираться на понятие «прикладная задача». Одно из известных определений понятия: прикладная задача - задача, в которой описывается практико-ориентированная ситуация и решение которой требует определенных практических навыков, в

том числе навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий.

В ходе исследования мы пришли к выводу, что прикладные учебные задачи являются одним из эффективных средств обучения школьников в таких предметных областях, как математика, физика. Они позволяют углубить интерактивные навыки. Вместе с тем мы определили, что использование прикладных учебных задач при преподавании технологии в общеобразовательной школе являются не распространенным явлением, ограничивает учащихся в формировании инженерной культуры и необходимых компетенций.

Термин «инженерное мышление» появился в психолого-педагогической литературе не так давно и понимается многими авторами интуитивно. Исследованиями структуры технического мышления занимались Ю.З. Гильбух, В.П. Захаров, Н.Г. Давлетшин, Т.В. Кудрявцев, Н.Д. Левитов, В.Н. Максимова, Э.С. Чугунова, И.С. Якиманская, П.И. Якобсон и др.

Т.В. Кудрявцев, один из первых исследователей данной проблемы, отмечает, что инженерное мышление имеет трехкомпонентную структуру как мышление понятийное-образное-практическое, где каждый из компонентов занимает равноправное место, а все вместе они составляют неразрывное единство.

Т.В. Кудрявцев, изучив особенности мыслительной деятельности при решении конструктивно-технических задач, выделил специальные операции и умения, присущие техническому мышлению – структурно-функциональный анализ, синтез конструируемых элементов технического устройства, переосмысливание технических объектов, выявление скрытых особенностей объектов и их функций, которые позволяют найти решение проблемы.

Большое значение для успешного решения конструктивно-технических задач, по мнению Т.В. Кудрявцева, является опора на восприятие графических изображений (наглядно-технических средств) и умения оперировать динамическими пространственными образами. Возникновение таких

представлений существенно облегчает процесс конструирования машин и механизмов. Динамические пространственные представления позволяют увидеть пространственные связи и отношения между частями устройства. Успешное решение разных видов конструктивно-технических задач служит одним из показателей развития технического мышления.

Т.В. Кудрявцев определяет инженерное мышление как «тесный сплав мыслительных и практических действий в их взаимозависимостях и взаимопереходах».

К теоретическим действиям относятся:

1) действия, направленные на оперирование уже известными техническими понятиями, лежащими в основе понимания;

2) действия, нацеленные на формирование новых технических понятий в сочетании с ранее усвоенными, на базе которых создается та или иная система знаний;

3) теоретические действия, на основе которых проводится планирование предстоящей деятельности, осуществляется умственный эксперимент, операции по преобразованию имеющейся ситуации.

К практическим действиям отнесены:

1) исполнительские,

2) пробно-поисковые,

3) контрольные и контрольно-регулирующие,

4) действия, имеющие целью получение новых идей.

Исследуя структуру технического мышления, Т.В. Кудрявцев выявил, что оно состоит из трех взаимосвязанных и равноправных компонентов - понятийного, образного и практического, где понятийный (теоретический) компонент обеспечивает формирование технических понятий, образный (наглядный) - способствует возникновению системы образов и умению оперировать ею, а практический (действенный) компонент предполагает обязательную проверку полученных результатов.

Л.В. Занфирова, Ю.А. Судник считают, что инженерное мышление осуществляется в процессе решения любых задач в сфере техники (изобретательских, конструкторских, технологических и иных).

Л.А. Хамидуллина определяет инженерное мышление как один из видов мышления, которое является высшим познавательным психическим процессом. Суть данного процесса заключается в порождении нового знания на основе творческого отражения и преобразования человеком действительности.

Е.В. Кряжева под техническим мышлением понимает «комплексную, по преимуществу мыслительную деятельность, направленную на решение технико-технологических задач».

Н.И. Мокрицкая отмечает, что инженерное мышление - это умение видеть пространственные образы, комбинировать ими при решении различных технических и особенно конструкторско-проектировочных задач.

Е.В. Чащин считает, что инженерное мышление обладает такими свойствами, как пространственность (соединение конкретных и абстрактных сторон), научность (верифицируемость, фальсифицируемость результатов акта мышления), практичность.

Н.А. Леоновой инженерное мышление рассматривается как компонент профессиональной компетентности личности, которая формируется в процессе образования в высшей школе, в процессе профессиональной подготовки. Инженерное мышление представляется Н.А. Леоновой как совокупность различных составляющих:

- представления природе, обществе, современных технологиях - все то, что составляет современную научную инженерную картину мира;
- умения и навыки использовать свои знания в области техники в различных практических ситуациях;
- умения получать новые знания, анализировать результаты своей производственной деятельности, корректировать производственный процесс при необходимости.

Инженерное мышление рассматривается как важнейший компонент профессиональной подготовки, который формируется в процессе системного, преемственного, непрерывного образования. Инженерное мышление - это не только представления об инженерной картине мира, но и умения:

- создавать новые технологии;
- преобразовывать и совершенствовать имеющиеся технологии;
- структурировать информацию для работы системы человек - машина (искусственный интеллект);
- владеть профессиональной коммуникацией;
- стремиться к непрерывному самосовершенствованию.

Л.В. Занфирова, Ю.А. Судник считают, что под техническим мышлением следует понимать процесс отражения в сознании производственно-технических процессов и объектов, также их устройства и принципов работы. Также Инженерное мышление - это процесс протекания мыслительных процессов в сфере технических образов, оперирование этими образами с помощью приемов умственной деятельности не только в их статическом, но и в динамическом состоянии. «В своих истоках и основах оно является тем же обобщенным и опосредствованным познанием действительности, как и любой другой вид мыслительной деятельности, и также осуществляется через решение проблемных задач. Но постоянное оперирование производственно-техническим материалом накладывает свой отпечаток на психологическую структуру мыслительной деятельности, на особенности ее процесса и вырабатывает определенную направленность мышления».

В научной литературе встречается также понятие «Инженерное мышление». Попытки разграничить эти понятия ведутся различными исследователями. Инженерное мышление - это совокупность умений ориентировать свою деятельность в различных производственных ситуациях, представлять комплекс явлений, протекающих в технологических процессах.

Инженерное мышление - это способ мышления, при котором целостно воспринимается, осмысливается и осознается целенаправленный процесс сбора,

анализа и преобразования информации для оптимального решения технологических задач.

Концепция предметно-специфического вида мышления предполагает наличие определённой иерархии интеллектуальных процессов, завершающейся высшей единицей продуктивного интеллекта - видом мышления: умственная операция; умственное действие; приём умственной деятельности; способ умственной деятельности; вид мышления. Эта концепция очень удобна для организации развития определённого вида предметно-специфического мышления, поскольку позволяет распределить содержание, методы и этапы обучения от простых интеллектуальных операций до видов предметно-специфического мышления.

Умственная операция - из определённого набора таких действий формируются умственные предметно-специфические действия. Обычно эти операции лежат в основе инструкции к операции, например: посмотри, сосредоточься на..., вспомни, различи, сравни, проанализируй и т.д.

Умственное действие - это набор умственных операций, обеспечивающих некоторое логически завершённое действие. Обычно умственное действие отражено в инструкции к действию. Такая инструкция предполагает выполнение нескольких умственных операций одновременно, укрупняя их в действие, например: посчитай сколько..?, Установи, какого размера...?, Опиши из чего состоит...?, Упорядочить по критерию, переместить.

Приём умственной деятельности - это комплекс умственных действий, позволяющий выполнять учебную задачу как промежуточный результат обучения, необходимый для выполнения технологического задания. Приём основан на чёткой последовательности применения включённых в него умственных действий, т.е. жестком алгоритме действий, позволяющих выполнить поставленную инструкцией задачу, например: сопоставь; определи совпадения и различия; объясни смысл, что является причиной того, что?, найти общее из предложенного, преобразовать объект одного вида в другой и т.д.

Способ умственной деятельности - это также алгоритмизированный комплекс приёмов умственной деятельности, позволяющий выполнить как сложную учебную задачу, так и Инженерное задание. Способ умственной деятельности, как правило, состоит из нескольких приёмов умственной деятельности, применение которых в заданном алгоритме гарантирует успешность выполнения технологического задания. Например: создание модели, оценивание эффективности деятельности, планирование деятельности, выбор оптимального варианта из предложенных, дать прогноз преобразовательной деятельности и т.д.

Вид мышления - в нашем понимании - это продуктивно ориентированная интеллектуальная деятельность, заключающаяся в системе разнообразных способов умственной деятельности, объединённым универсальным алгоритмом применения, позволяющим осмысливать и выполнять сложные виды конкретной специфической деятельности, например математическую деятельность, техническую деятельность, технологическую деятельность и т.д.

В связи с этим, нами выделены основные умения, соответственные инженерному виду мышления:

- умение моделировать (создание информационных моделей технологических процессов и явлений, обоснование их разнообразных вариантов на основе правила получения конечного результата деятельности «рационально-оптимально») технологические процессы;

- умение переносить знания из одной предметной области в другую с целью их применения для целостного описания технологических ситуаций разного вида;

- умение строить причинно-следственные связи, переходить с одного уровня обобщения на другой при решении технологических задач;

- умение находить общие основания для интеграции различных предметных областей и получать обобщённые представления о технологическом мире;

- умения добывать и преобразовывать информацию (пользоваться различного рода источниками информации для решения различных технологических задач);

- умение оценивать собственную деятельность и её результаты на основе рефлексии;

- умение проводить конструкторский анализ и синтез объекта преобразования при решении задачи;

- умение определять уровень готовности человека, общества, природы к преобразовательной деятельности;

- умение принимать технологически обоснованные решения и реализовывать их на практике;

- умение сознательно и творчески выбирать оптимальные способы преобразовательной деятельности из массива альтернативных с учётом их последствий для человека, общества и природы;

- умение планировать преобразовательную деятельность, прогнозировать её результаты, оценивать эффективность этой деятельности с точки зрения экономики, политики, экологии, этики, психологии, педагогики, социальной сферы жизни человека и общества и др., т.е. изменение окружающей действительности в интересах человека, общества, природы с целевой установкой на поиск ответа на вопрос «что преобразовать?» и «как преобразовать?».

В школе процесс обучения насыщается личностными знаниями и опытом учащихся, а использование на уроках заданий эвристического типа предоставляет широкие возможности для развития технического мышления. В первую очередь речь идет об использовании метода эвристических приемов как способа поиска новых технических решений.

В вузе процесс развития технического мышления становится основой профессиональной компетентности будущего специалиста технического профиля. Инженерное мышление студента включает в себя знание современной картины мира в виде знаний о природе, обществе, культуре и современных

производственных технологиях; умение оперировать своими знаниями и навыками с целью получения новых знаний; умение анализировать и корректировать результаты своей личностной и производственной деятельности.

Таким образом, становится очевидным, что успешность процесса развития и развития технического мышления личности обусловлена реализацией принципов непрерывности, преемственности и системности в многоуровневом образовательном пространстве.

Глава 2 Результаты исследования формирования представлений младших школьников об инженерной профессии в процессе обучения математике

2.1 Организация и методы психолого-педагогического исследования формирования представлений младших школьников об инженерной профессии в процессе обучения математике

Основная *цель исследования* заключается в теоретическом и эмпирическом обосновании влияния учебных задач технической направленности на формирование представлений младших школьников об инженерной профессии.

Объектом исследования являются представления младших школьников. *Предметом исследования* – формирование представлений младших школьников об инженерной профессии в процессе обучения математике.

Гипотеза исследования.

1. Формирование представлений младших школьников об инженерной профессии возможно, прежде всего, в условиях учебной деятельности, поскольку она является ведущей в младшем школьном возрасте.

2. Учебные задачи как базовый структурный компонент учебной деятельности, разработанные учителем на конкретном предметном содержании и моделирующих образ инженерной профессии, являются значимым психологическим фактором формирования представлений младших школьников об инженерной профессии.

Для реализации цели и подтверждения выдвинутой гипотезы были определены следующие *эмпирические задачи*:

1. Разработать систему учебных задач технической направленности на математическом содержании, моделирующих образ инженерной профессии.

2. Организовать и провести психолого-педагогическое исследование с целью определения результативности влияния учебных задач технической направленности на формирование представлений младших школьников об инженерной профессии.

В таблице 1 представлен план психолого-педагогического исследования влияния психологических факторов на формирование представлений младших школьников об инженерной профессии.

Таблица 1 План психолого-педагогического исследования

Параметры и содержание психолого-педагогического исследования	Психолого-педагогическое исследование формирования представлений младших школьников об инженерной профессии в процессе обучения в школе (январь 2018 г. – февраль 2019 г.)
Контингент испытуемых	Ученики исследуемого третьего класса – 15 человек
Задачи исследования	Исследование динамики формирования представлений младших школьников об инженерной профессии в условиях учебной деятельности на уроках математики
Методики исследования	Методика «Незаконченные предложения». Предложение для учеников: «Профессия инженера – это...». Обработка: контент-анализ и построение корреляционных плеяд, отражающих представления совокупного субъекта. Проведение 3-х психологических срезов в течение периода исследования
Результаты исследования	Качественный анализ динамики представлений младших школьников об инженерной профессии на основе построения корреляционных плеяд
База исследования	МБОУ ООШ п. Долми

Основным методом нашей работы явилось психолого-педагогическое исследование формирования представлений младших школьников об инженерной профессии. Результаты исследования оценивались методом математической и статистической обработки данных: корреляционный анализ

(коэффициент корреляции Спирмена). Статистические расчёты выполнены с использованием пакета прикладных компьютерных программ универсальной обработки табличных данных «Microsoft Excel XP» и пакета статистического анализа «Statistica 10.0». Качественный анализ проведён с помощью интерпретации контент-анализа по методике Б.А. Еремеева с выделением естественных категорий.

В основу психолого-педагогического исследования легло выделение структуры учебной задачи технической направленности и её внедрение в реальный процесс обучения математике младших школьников.

Основная задача психолого-педагогического исследования состоит в существенном изменении условий учебной деятельности младших школьников с целью определения влияния этих изменений на уровень формирования представлений испытуемых об инженерной профессии.

Психологические принципы создания учебных задач технической направленности.

Нами были разработаны психологические принципы создания учебных задач технической направленности при обучении младших школьников математике. Мы исходили из теоретических положений о структуре учебной деятельности как ведущей в младшем школьном возрасте и влекущей за собой появление новообразований развития психики и личности субъекта.

Все объективные процессы, происходящие в окружающей действительности, имеют своё развитие, определённое протекание и некую периодичность. Эта закономерность называется цикличностью развития явлений и объектов окружающего мира, которое выступает в различных формах [14]. Цикличность присутствует во всех процессах, в том числе и в феномене инженерного мышления. Многие учёные подчёркивают важность использования того или иного исследовательского инструмента, которое может привести к появлению факта, процесса или явления, до этого не существовавшего [3; 17; 19].

Учебная задача – это определенное учебное задание, формулировка которого существенна для решения и его результата. По А.Н. Леонтьеву, задача — это цель, данная в определенных условиях. Основное отличие учебной задачи от других различных задач заключается в том, что ее цель и результат состоят в изменении самого субъекта учебной деятельности, а не в изменении предметов, с которыми он действует. Всю учебную деятельность можно представить в виде системы учебных задач, которые даются в определенных учебных ситуациях и предполагают выполнение соответствующих учебных действий – предметных, контрольных и вспомогательных [15].

Любая учебная задача должна состоять из двух обязательных компонентов [10]:

- 1) предмет задачи в исходном состоянии;
- 2) модель требуемого состояния учебной задачи.

Процедура, которая обеспечивает решение учебной задачи, называется способом ее решения [15]. Если учебная задача решается только одним способом, то цель ученика - найти его. В других случаях, когда задача может быть решена несколькими способами, учащийся становится перед выбором наиболее краткого и экономичного. При этом накапливается определенный опыт применения знаний, что способствует развитию приемов логического поиска, совершенствованию мыслительных способностей ребенка.

Выделяются основные психологические требования к любым учебным задачам (по Е.И. Машбицу) [16]:

1. Конструироваться должна не одна учебная задача, а их набор.
2. При конструировании системы учебных задач необходимо, чтобы она обеспечивала достижение не только ближайших, но и отдаленных учебных целей.
3. Учебные задачи должны обеспечивать усвоение системы средств, необходимой для успешного осуществления учебной деятельности.

4. Учебная задача должна конструироваться таким образом, чтобы средства деятельности, которые необходимо усвоить, выступали как прямой продукт обучения.

В большинстве учебных задач, по мнению Е.И. Машбица, в качестве прямого продукта выступает исполнительная часть, а ориентировочная и контрольная части – как побочный продукт. Реализация данного требования предполагает также использование задач на осознание учениками своих действий, то есть на развитие их рефлексии [15].

При разработке ВУОД-задач мы учитывали возрастные особенности младших школьников, а именно, потребность в геймифицированной образовательной среде и выделение в психологической науке учебной деятельности как ведущей деятельности в младшем школьном возрасте, предметом которой является овладение общими способами действий. То есть содержание задачи должно быть целиком направлено на этот предмет, способствовать поддержанию в младших школьниках их потребностей [7; 18].

Г.А. Балл выделил несколько типов задач, расположенных в порядке усложнения [2]:

1. Задача как ситуация, требующая от субъекта некоторого действия.
2. Мыслительная задача – ситуация, требующая от субъекта некоторого действия, направленного на нахождение неизвестного на основе использования связи с известным.
3. Проблемная задача – ситуация, требующая от субъекта некоторого действия, направленного на нахождение неизвестного на основе использования его связей с известным в условиях, когда субъект не обладает способом такого действия.

Учебная задача технической направленности, по нашему мнению, является синтезом всех видов задач, которые перечислил Г.А. Балл. Так задачи первого типа, выделяемые нами, предполагают наличие конкретного содержательного материала, с которым учащиеся уже активно работали в классе; данный тип задач позволяет закрепить имеющиеся знания, умения и

навыки в решении подобных математических задач. Все данные для их решения должны быть заранее определены учителем в условии. Учащимся необходимо воспользоваться уже заявленным законом, свойством или применить для решения приведённый чертёж (рисунок). Решение задач первого типа не требует от учащихся поиска разных способов его выполнения, достаточно определить хотя бы один наиболее удобный ученику. Как правило, способ решения уже заложен в самом условии прикладной задачи.

Задачи второго типа продолжают логику задач предыдущего типа, но с добавлением отвлеченного содержания в формулировке. Здесь может быть включено новое для обучающихся содержание, отражающее техническое направление, или случай, с которым они не сталкивались в практике решения подобных задач. Тем самым проверяется способность учеников вычленить закономерность, не отвлекаясь на новый для них случай. В отличие от прикладных задач первого типа здесь обучающимся требуется найти разные способы решения одной задачи, проанализировать каждый из них и попытаться сформулировать обобщенный алгоритм её решения. Эти задачи направлены на развитие у обучающихся способности к индуктивным умозаключениям. То есть по частным методическим приёмам решения тех или иных задач им необходимо самостоятельно генерировать общие приёмы, с помощью которого можно решать все задачи данного типа.

Учебные задачи технической направленности третьего типа для учащихся должны казаться совершенно непохожими на проработанный ранее ими учебный материал. В предметном смысле добавляется большее количество неизвестных элементов в решении задачи. Содержание задач этого типа не должны выглядеть, как относящиеся в чистом виде к какой-либо известной учебной дисциплине.

В нашем исследовании базовым структурным компонентом учебной деятельности является *учебная задача*. Структура учебной задачи технической направленности (УЗТН) в нашей концепции выглядит следующим образом:

1. Цель (мотив) УЗТН – постановка перед учениками инженерной проблемы (ситуации) и подведение к изучению темы по математике. Ученики знакомятся с содержанием инженерных областей знания, понимают, что математика – это инструмент в руках инженера. Ученики принимают УЗТН.

2. Решение УЗТН – учебные действия, направленные на разрешение конкретной ситуации, описанной в условии задачи.

3. Рефлексия УЗТН (контроль, самоконтроль, самооценка) – ученики усваивают, что существуют не только инженерные методы решения практических профессиональных проблем, но и математические (инженер, владея математикой, расширяет свои профессиональные возможности):

а) контроль со стороны учителя (вопрос: «Что мы с вами сегодня сделали, чтобы успешно разрешить проблему, поставленную перед инженером?») – выделяет опорные точки в решении математической задачи, а ученики затем сопоставляют свои решения с образцом учителя, что в последствии приводит к формированию самоконтроля;

б) самоконтроль: «Правильно ли я использовал математические знания в решении предложенной профессиональной задачи?»; «Помогла ли мне математика решить инженерную проблему?»;

в) самооценка: «Я могу/не могу, научился/не научился самостоятельно использовать математические знания в решении аналогичных профессиональных задач».

Приведем пример одной из таких учебных задач технической направленности. При изучении в курсе математики начальной школы темы «Площадь прямоугольника» предлагается следующая учебная задача. А в приложении 2 приведен пример конспекта урока по математике в 4 классе на тему «Пирамида», в ходе которого также решается учебная задача технической направленности.

Задача. Какое наименьшее число квадратных плиток со стороной 2 дм понадобится для настилки пола комнаты, длина которой 6 м, а ширина 4 м (Рисунок 1)?



Рисунок 1 Настилка пола комнаты плитками квадратной формы

В качестве учебных действий учащихся в этом случае являются: анализ предложенных условий, постановка проблемы, выдвижение гипотез, выбор метода решения.

2.2 Динамика формирования представлений младших школьников об инженерной профессии в условиях психолого-педагогического исследования

Главной целью психолого-педагогического исследования было определение результативности влияния учебных задач технической направленности на формирование представлений младших школьников об инженерной профессии в естественном образовательном пространстве общеобразовательной школы.

В процессе психолого-педагогического исследования, проводимого на протяжении года (январь 2018 г. – февраль 2019 г.), было осуществлено 3 диагностических среза по отобранной методике: входной, промежуточный и итоговый.

Основным психодиагностическим методом выступил контент-анализ по методике Б.А. Еремеева путём выделения естественных категорий и слов-интерпретаторов, позволяющих описывать психологические представления совокупного субъекта. Информация, которая обрабатывалась в ходе контент-анализа, представляла ответы учащихся исследуемого третьего класса на вопрос: «Профессия инженера – это...».

Методика «Незаконченные предложения». Сформированная нами группа испытуемых (ученики 3 класса) получили задание по методике «Незаконченные предложения», им предлагалось завершить фразу: «Профессия инженера – это...».

Тест «Незаконченные предложения» позволяет выявлять осознаваемые и неосознаваемые установки человека. Тест был разработан Д. Саксом и С. Леви в 50-х годах (Sacks sentence completion test, SSCT), относится к проективной диагностике, является вариацией техники словесных ассоциаций. «Тексты» испытуемых были подвергнуты нами контент-анализу и массив слов статистически обработан ранговой корреляцией Ч. Спирмена в программе «Статистика 6.0».

На основе этого мы построили корреляционные плеяды, которые были проинтерпретированы по методике Б.А. Еремеева. Условные обозначения к плеядам приводятся на рисунке 2.

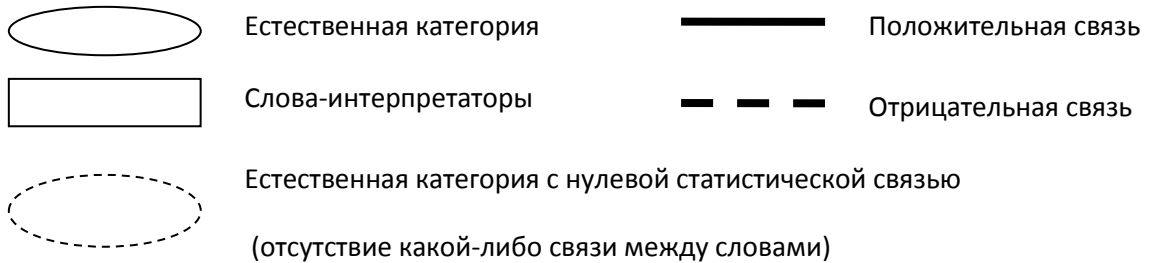


Рисунок 2 Условные обозначения в корреляционных плеядах, представленных в тексте

Результаты диагностики по каждому срезу были представлены нами в виде корреляционных плеяд и подвергнуты качественному анализу.

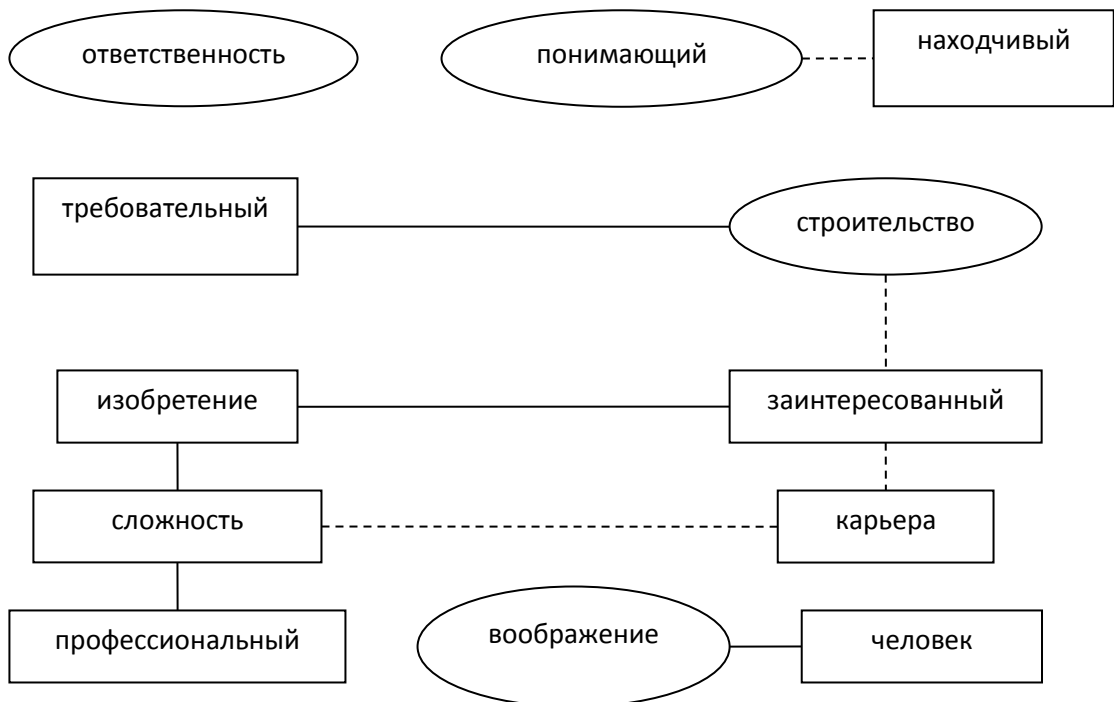


Рисунок 3 Корреляционная плеяда, отражающая представления учеников 3 класса об инженерной профессии (общий массив слов –357) (входной срез)

Сначала проанализируем результаты диагностики входного среза. В представлениях третьеклассников выделяется четыре представления профессии инженера, за счет выделения естественных категорий (Рисунок 3). При этом одна естественная категория «ответственность» является словом-изолятом, поэтому наша интерпретация этого представления основана на определении из толкового словаря (с. 441): «Необходимость давать отчёт в своих действиях, поступках в т.п.; обязанность отвечать за их возможные последствия».

Второе представление обозначено естественной категорией «понимающий», согласно толковому словарю (с. 561) это слово обозначает «выражающий понимание чего-нибудь, уяснение для себя происходящего, сказанного». При этом в плееде от слова «понимающий» отталкивается слово «находчивый» и приобретает тем самым обратное значение. То есть инженер для себя что-то понимает, но не может применить при этом находчивость, не понимает как использовать то, что он знает на практике.

Третье представление профессии инженера выражено в естественной категории «строительство», согласно толковому словарю (с. 795) это слово означает - «отрасль науки и техники, занимающаяся воздействием и реконструкцией зданий, сооружений строительство создание, организация чего-нибудь». Инженер должен быть изобретательным и заинтересованным (положительная связь между словами), но от слова «терпеливый» отталкивается довольно сложная цепочка слов-интерпретаторов. «Заинтересованный» в представлениях учеников интерпретируется как не стремящийся к карьере и не обладающий сложностью (обратное значение слов приобретается за счет отрицательных корреляционных связей).

Четвертое представление обнаруживается в естественной категории «воображение», которая положительно связана со словом-интерпретатором «человек», что выражает большое значение уровня воображения инженера для окружающих людей.

Таким образом, если оценить содержание плеяды, построенной по результатам диагностики входного среза (Рисунок 3), то можно видеть, что ученики выделяют значимыми для себя личностные и профессиональные качества инженера. Они обнаруживают в своих представлениях связь инженерной профессии с такими словами как ответственность, изобретение, воображение, сложность, строительство.

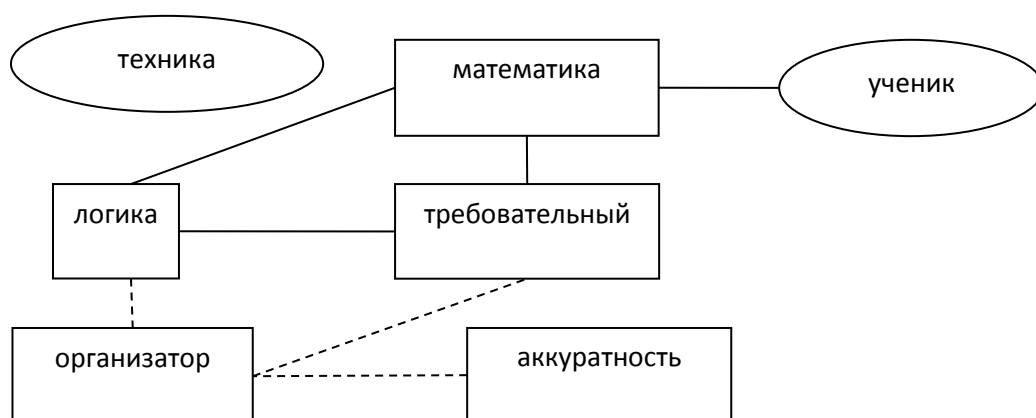


Рисунок 4 Корреляционная плеяда, отражающая представления учеников 3 класса об инженерной профессии (общий массив слов – 344) (промежуточный срез)

В представлениях третьеклассников (Рисунок 4), полученных при промежуточном срезе, инженер описывается двумя типами. С одной стороны, в плеяде обнаруживается слово-изолят «техника», что означает по толковому словарю – «Совокупность средств труда, знаний и деятельности, служащих для создания материальных ценностей» (с. 560). Второй тип инженера в представлениях учеников ориентирован на его личность: так слово (естественная категория) «ученик» положительно связан с цепочкой слов «логика», «математика» и «требовательный». То есть, если обратиться к содержанию корреляционной плеяды, построенной в результате диагностики промежуточного среза, то можно видеть качественное изменение образа профессии инженера в сознании младшего школьника: обучающийся из слова-интерпретатора переходит в естественную категорию, добавляются слова

техника, логика и организатор. Наиболее важным моментом, который стоит отметить, что в плеяде в качестве слова-интерпретатора появляется «математика», чего не наблюдалось в начале учебного года.

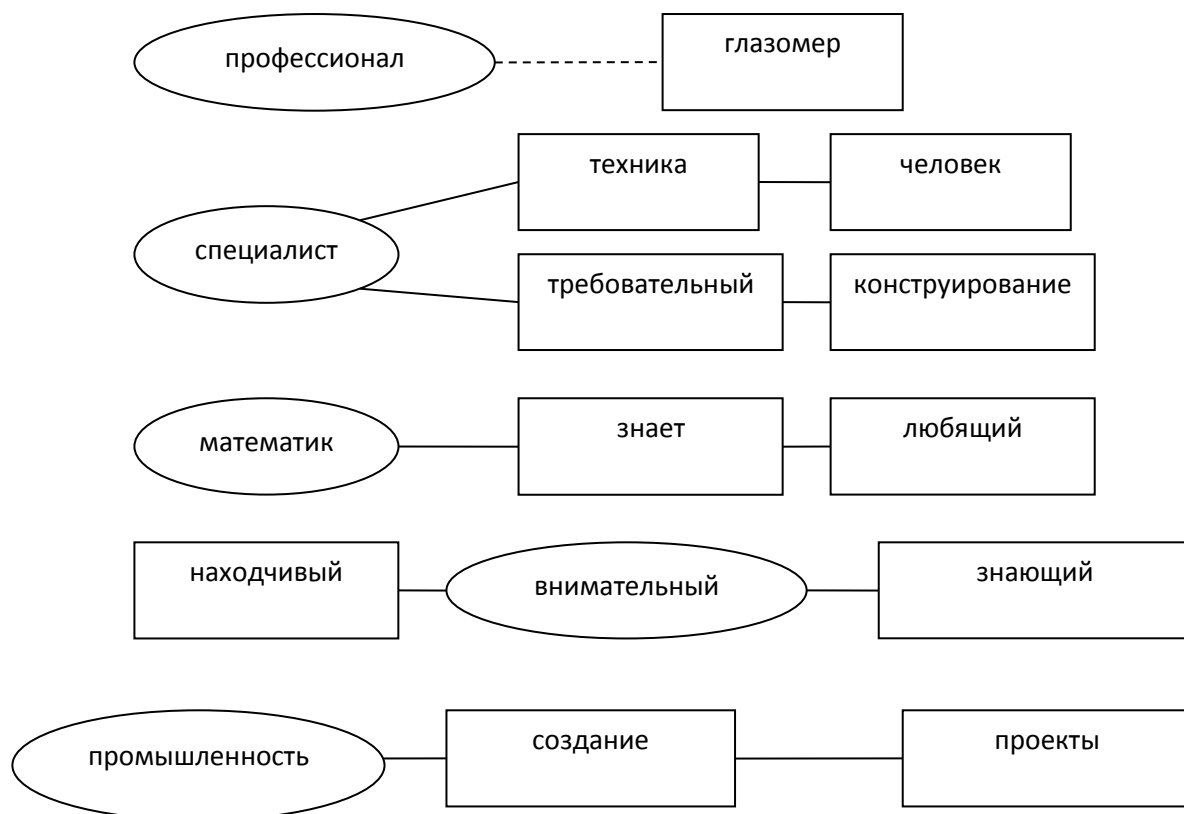


Рисунок 5 Корреляционная плеяда, отражающая представления учеников 3 класса об инженерной профессии (общий массив слов – 803) (итоговый срез)

На рисунке 5 изображены представления учеников 3 класса об инженерной профессии, полученные при итоговой диагностике. В плеяде выделились пять типов инженера. От слова «профессионал» отталкивается слово «глазомер», которое в этой связке приобретает отрицательное значение. То есть для учеников в проявлениях инженера важнее профессионализм, чем хорошо развитый глазомер.

Второе проявление инженера в представлениях третьеклассников – «специалист» (естественная категория), что означает «человек, связанный

напрямую с техникой» и «проявляющий требовательность к себе при проведении конструирования».

Третье проявление профессии инженера: «любящий и знающий математик». Четвёртая характеристика – «внимательный», что понимается учениками как «находчивый» и «знающий свое дело» человек. Слово «промышленность» как естественная категория в понимании третьеклассников означает «связь с созданием проектов».

Таким образом, по результатам диагностики младших школьников в конце психолого-педагогического исследования получилась наиболее богатая и насыщенная плеяда. Здесь естественными категориями становятся уже такие основные слова как профессионал, специалист, промышленность, внимательный и математик.

Качественным различием между «промежуточным» представлением и итоговым является переход категории математика из интерпретирующей в естественную, а также слово математика теперь становится словом «математик». Это говорит о том, что ученики в своем сознании начинают не только отождествлять профессию инженера с необходимостью владения математическими знаниями, но возводят математику в субъектную характеристику этой профессии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теоретическое и эмпирическое обоснование формирования представлений младших школьников об инженерной профессии при обучении математике позволило сформулировать основные итоговые положения выпускной квалификационной работы.

1. Техническим мышлением младшего школьника выступает мышление, направленное на формирование навыков решения технических задач и развиваемое в учебных заданиях, связанных с профессиональной деятельностью инженера.

2. Основными содержательными компонентами технического мышления младших школьников являются: творческое, конструктивное, исследовательское, экономическое мышление, то есть техническое мышление понятие интегрированное.

3. Учебная деятельность младших школьников должна способствовать созданию предметно-развивающей среды на уроке. Базовым структурным компонентом такой деятельности, как ведущей в младшем школьном возрасте, в нашем исследовании является учебная задача.

Учебные задачи технической направленности, решаемые младшими школьниками, являются психологическим фактором формирования их положительных представлений об инженерной профессии. Закономерности учебной деятельности позволили сформулировать структуру учебной задачи технической направленности (УЗТН) и принципы её создания (на примере математической задачи). На основе теоретически обоснованной и эмпирически апробированной нами структуры УЗТН учитель может создавать разные варианты задач на других учебных дисциплинах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамян М.К. Контент-анализ методики «Незаконченные предложения»: представление и обработка оценок нескольких экспертов [Текст] / М. К. Абрамян, Т. В. Тулупьева // Труды СПИИРАН, 2006. – Вып. 3. – С. 244-256.

2. Аржаник, А.Р. Формирование инженерного мышления школьников в процессе проектно-исследовательской деятельности во внеурочное время [Текст] / А. Р. Аржаник // В сб. «Формирование инженерного мышления в процессе обучения»: Мат-лы междунар. науч.- практ. конф. (7 – 8 апреля 2015г.). – Екатеринбург: Уральский гос. пед. ун-т, 2015. – 284 с.

3. Бакаева, И.А. Теоретический анализ отечественных и зарубежных исследований самостоятельной познавательной деятельности учащихся [Текст] / И.А. Бакаева // Психология обучения. - 2015. - № 8. - С. 22 – 36.

4. Безукладников, К.Э. Формирование метапредметной компетентности младших школьников на основе технологии организации учебно-исследовательской деятельности [Текст] / К.Э. Безукладников, Е.В. Еремеева // Мир науки. – 2017. - № 1. – С. 20 – 21.

5. Гниломедов, П.И. Проблемы формирования инженерного мышления в школьном образовательном процессе [Текст] / П. И. Гниломедов // В сб. «Формирование инженерного мышления в процессе обучения»: Мат-лы междунар. науч.-практ. конф. (7 – 8 апреля 2015 г.).– Екатеринбург: Уральский гос. пед. ун-т. 2015. – С. 50-54. 3.

6. Давыдов, В.В. Младший школьный возраст как особый период в жизни ребенка [Текст] / В.В. Давыдов // Проблемы развивающего обучения. – М.: Директмедиа Паблишинг, 2008. – 613 с.

7. Ермошина, К.А. Младший школьник и его психические новообразования [Текст] / К.А. Ермошина, М.Э. Шарычева. – Оренбург: издательство ОрГПУ, 2017. – С. 174 – 178.

8. Зуев, П.В., Кошечева Е.С. Развитие инженерного мышления в процессе обучения / П. В. Зуев, Е. С. Кошечева. – Педагогическое образование в России. – 2016. – № 6. – С. 46 – 52.

9. Зуев, П.В. Реализация принципа метапредметности при формировании инженерного мышления учащихся / П. В. Зуев // В сб. «Формирование инженерного мышления в процессе обучения»: Мат-лы междунар. науч.-практ. конф. (7 – 8 апреля 2015 г.). Екатеринбург: Уральский гос. пед. ун-т., 2015.–С. 67–72.

10. Иванова, Н.В. Психолого-педагогические исследования образовательной среды школы: направления и перспективы [Текст] / Н.В. Иванова // Современные проблемы науки и образования. –2014. -№3. –С. 11–13.

11. Игнатъева, В.Л. Учебная деятельность с точки зрения теории деятельности [Текст] / В.Л. Игнатъева // Вестник Московского государственного лингвистического университета. – 2012. - № 16 (649). – С. 63 – 71.

12. Куликова, Н.А. Организация учебной деятельности: современные тенденции и новые формы [Текст] / Н.А. Куликова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. - № 5 (3).– С. 620 – 622.

13. Прокопова Д.И. Педагогические условия формирования образного мышления младших школьников [Текст]: Дис. ...кан. пед. наук: 13.00.01. – Курск, 2002, - 184 с.

14. Рябова, Т.В. Особенности построения учебной деятельности младших школьников [Текст] / Т.В. Рябова // Пермский педагогический журнал. – 2010. - № 1(8). – С. 93 – 98.

15. Трошина, Е.А. Психологические особенности детей младшего школьного возраста как субъектов учебной деятельности [Текст] / Е.А. Трошина // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. – 2012. - № 11. – С. 30 – 36.

16. Эльконин, Д.Б. Вопросы психологии учебной деятельности младших школьников [Текст] – в кн.: Воронцов А.Б., Чудинова Е.В // Учебная деятельность. Введение в систему Д. Б. Эльконина - В. В. Давыдова / А. И. Рассказов – М.:– 2004. – 304 с.

17. Апетян, М.К. Психологические и возрастные особенности младшего школьника [Электронный ресурс] / М. К. Апетян // Молодой ученый. – 2014. – №14 – С. 243-244. – Режим доступа: <https://www.moluch.ru/> (дата обращения 09.04.2018).
18. Василенко, Е.В. Направленность самостоятельной учебной деятельности по изучению иностранного языка в свете требований модернизации образования [Электронный ресурс] // № 4. – С. 3 – 5. – Режим доступа: <https://www.multiurok.ru> (дата обращения 15.04.2018).
19. Гребенюк, О.С. Основы педагогики индивидуальности. Проблемы формирования учебной деятельности [Электронный ресурс] / О.С. Гребенюк, Т.Б. Гребенюк. – Режим доступа: <https://www.knigi.link> (дата обращения: 12.04.2018).
20. Гузеев, В.В. Теоретическое обоснование проблемы исследования. Сущность научно - исследовательской деятельности школьников в профильных классах [Электронный ресурс] / В. В. Гузеев. – Режим доступа: <https://www.studwood.ru> (дата обращения 15.04.2018).
21. Мальков П.П. Предпосылки формирования инженерного мышления: значения дополнительного образования в раннем развитии ребенка [Электронный ресурс] // Социальная сеть работников образования nsportal.ru – Режим доступа: <https://nsportal.ru/shkola/dopolnitelnoe-obrazovanie/library/2014/06/06/predrosylki-formirovaniya-inzhenemogo/> (дата обращения: 25.09.2017).
22. Машакова, А.Ш. Формы организации сотрудничества в учебной деятельности младших школьников / А.Ш. Машакова // Инфоурок – 2018 - № 1 – С. 1 – 6. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.infourok.ru> (дата обращения 12.04.2018).
23. Огерчук, Л.Ю. Изучение «Технологии» как средство развития логического мышления младших школьников [Электронный ресурс]: Автореф. кан. пед. наук: 13.00.02. – Режим доступа: <http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-izuchenie-tehnologii-kak-sretstvo-razvitiya-logicshkogo-myshleniya-mladshih-shkolnikov#ixzz4wAL7jRqO> (дата обращения: 25.10.1017).

24. Сергеева, Л.В. Формирование учебной деятельности младших школьников / Л. В. Сергеева // Педагогика сегодня: проблемы и решения: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Казань, сентябрь 2017 г.). - Казань: Молодой ученый. - 2017. - С. 54 – 56. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.moluch.ru> (дата обращения: 08.04.2018).

25. Чернышева, Е.И. Основные тенденции развития научных исследований в образовательной сфере на современном этапе [Электронный ресурс] / Е. И. Чернышева // Nauchniestati.ru. – 2018 - № 1. – Режим доступа: <https://www.nauchniestati.ru> (дата обращения 17.04.2018).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Примеры методических форм моделирования профессиональных ситуаций

Большинство тестов является модификацией тестов Гилфорда или Торренса. мыслительный коллективный обучение творческий

Время проведения тестов 40 минут. Тесты предназначены для возрастной группы от 5 до 15 лет, проводятся в индивидуальной или групповой форме.

Субтест 1. Использование предметов (варианты употребления)

Задача: Перечислить как можно больше способов использования предмета, отличающиеся от обычного употребления.

Инструкция испытуемому: Газета используется для чтения, ты можешь придумать другие способы использования газеты. Что из неё можно сделать? Как её можно использовать?

Инструкция зачитывается устно. Время выполнения теста 3 минуты. Ответы записывают испытуемые. Время засекается после прочтения инструкции.

Оценивание: результаты выполнения теста оцениваются в баллах.

Имеются три показателя:

1) Беглость (беглость воспроизведения идей) - суммарное число ответов. За каждый ответ даётся 1 балл, все баллы суммируются.

$$Б=1 * n$$

n = число уместных ответов; Б = беглость

2) Гибкость - число классов (категорий) ответов.

Все ответы можно отнести к различным классам. Например, ответы типа: сделать из газеты - шапку, корабль, игрушку и так далее, можно отнести к одному классу - Создание поделок и игрушек.

Следует приписать каждому ответу номер категории из списка приведённого в методике Е.Е. Туник, затем, если несколько ответов будут относиться к одной категории, то учитывать первый ответ из этой категории, то есть учитывать каждую категорию только один раз. Затем следует подсчитать число использованных ребёнком категорий. В принципе, число категорий может изменяться от 0 до 12 (если не будет дано ответов, отнесённых к новой категории, которой нет в списке категорий). Кто-то может дать много ответов, то есть иметь высокий показатель по фактору беглость, но все ответы могут относиться к одной категории, например к категории №12 - Создание поделок, игрушек.

За одну категорию даём 3 балла.

$$Г=3 * m$$

Г - показатель гибкости, m - число использованных категорий.

Ответам ни подходящим ни к одной категории присваивается новая категория и , соответственно, добавляется по 3 балла за каждую новую категорию. Таких ответов может быть несколько. Но прежде чем присваивать новую категорию, следует очень внимательно соотнести ответ с приведённым списком категорий.

2) Оригинальность - число ответов с необычным употреблением понятия, в данном случае оригинальным считается ответ, данный 1 раз на выборке объёмом 30 - 40 человек.

Пример конспекта урока по математике, в ходе которого решается учебная задача технической направленности

Предмет: Математика

Класс: 4

Учитель: Цоцко Т.В.

Тема: «Пирамида»

Продолжительность урока – 40 минут

Учебно-методическое обеспечение: учебник «Математика, 4 класс» В.Н. Рудницкая, Т.В. Юдачева, Рабочая тетрадь № 1 «Математика, 4 класс» В.Н. Рудницкая, Т.В. Юдачева

Оборудование и материал для урока: мультимедийный проектор, урок - презентация, цветные карандаши, магнитный конструктор, лист учебных достижений, задания для групповой работы.

Тип урока: <i>открытие новых знаний и способов действий</i>		
Педагогические задачи: создать условия для знакомства с понятием «пирамида»; способствовать формированию умений различать пирамиду как пространственную фигуру, показывать вершину, основание, грани и ребра пирамиды		
Планируемые результаты		
<p>Предметные: познакомятся с понятием «пирамида», с разными видами пирамид (треугольная, четырехугольная, пятиугольная, шестиугольная и т.д.); научатся: научатся распознавать, называть, отличать от других многогранников новый вид</p>	<p>Метапредметные: <i>Познавательные:</i> производят анализ и преобразование информации (используя при решении разных математических задач простейшие предметные, знаковые, графические модели), устанавливают причинно-следственные связи, строят логическую цепь рассуждений; <i>Регулятивные:</i> определяют и формулируют цель деятельности на уроке; планируют ее достижение; оценивают и корректируют полученный результат;</p>	<p>Личностные: задаются вопросом о том, «какое значение, смысл имеет для меня учение», и умеют находить ответ на него; самостоятельно определяют и высказывают простые</p>

<p>многогранника - пирамиду, получают возможность характеризовать пирамиду (название, число вершин, граней, ребер, основание),</p>	<p><i>Коммуникативные:</i> высказывают суждения с использованием математических терминов и понятий; развивают умение договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности на основе взаимоуважения к партнерам по работе.</p>	<p>общие для всех людей правила поведения при общении и сотрудничестве.</p>
--	--	---

Организационная структура урока

Этап урока	Содержание деятельности учителя	Содержание деятельности учащихся (осуществляемые действия)
<p>I. Мотивация</p>	<p>1. Организует беседу с целью мотивировать уч-ся на учебную деятельность</p> <p>-Очень много лет назад один античный мудрец сказал: «Не для школы, а для жизни мы учимся». – В чем же заключалась его мудрость?</p> <p>- Как вы считаете, подходят ли эти слова для урока математики?</p> <p>-Тогда я желаю вам удачи! Будем двигаться дальше за новыми знаниями.</p> <p>- Сегодня я предлагаю вам совершить путешествие в Египет.</p> <p>-А как вы думаете, зачем люди путешествуют?</p>	<p>Слайд 1</p> <p><i>Задаются вопросом о том, «какое значение, смысл имеет для меня учение», и находят ответ на него.</i></p> <p>-Чтобы узнать что-то новое и интересное.</p>
<p>II. Постановка темы и цели урока. Актуализация</p>	<p>Организует работу уч-ся с целью актуализации знаний.</p> <p>- Каждое путешествие имеет свою цель, чтобы определить тему и цель нашего путешествия, выполните задание:</p> <p>- Посмотрите на эти геометрические фигуры (куб прямоугольный</p>	<p><i>Отвечают на вопросы учителя. Выполняют задания.</i></p> <p>Слайд 2</p>

Этап урока	Содержание деятельности учителя	Содержание деятельности учащихся (осуществляемые действия)
знаний учащихся.	<p>параллелепипед, цилиндр, пятиугольная пирамида, четырехугольная пирамида), как вы думаете, что здесь лишнее?</p> <ul style="list-style-type: none"> - На какие две группы можно разделить оставшиеся многогранники? - С определением, каких многогранников у вас возникли трудности? (с определением пирамиды). Знакомству с пирамидой мы и посвятим наше путешествие. - Откройте свои рабочие тетради и запишите дату отправки и тему путешествия: Пирамида. - Давайте определим цель нашего путешествия, с помощью листа учебных достижений. Заполним графу «Знаю, Умею» до изучения темы урока «Пирамида». С помощью листа учебных достижений ответьте, пожалуйста, на следующие вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - С какими понятиями вы уже знакомы? - До изучения темы «Пирамида» что вы уже умеете делать? - А что вы хотели бы узнать сегодня на уроке? - Чему нам предстоит научиться на уроке? <p>- Это цель нашего урока.</p> <p>Математический диктант.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Как вы думаете, почему я приглашаю вас изучать пирамиды именно в Египет? - Это не случайно. Именно здесь зародилась наука геометрия, которая 	<ul style="list-style-type: none"> - Цилиндр – не многогранник - Прямоугольные параллелепипеды и пирамиды - Пирамиды еще не изучали <p><i>Записывают число и тему урока «Пирамида»</i></p> <p>Слайд 3</p> <p><i>Работают с листом учебных достижений, определяют цель урока</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - грани, вершина, ребра - выделять пирамиду, среди других многогранников, определять количество граней, вершин, ребер - что такое вершина пирамиды, основание, боковое ребро, боковая грань пирамиды - формулировать определение пирамиды, научиться определять грани, вершину и ребра пирамиды, моделировать пирамиду. <p>Слайд 4.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Размышляют о связи страны «Египет» с понятием «пирамида»

Этап урока	Содержание деятельности учителя	Содержание деятельности учащихся (осуществляемые действия)
	<p>изучает геометрические фигуры. И здесь находится одно из древнейших чудес света, которое сохранилось до наших дней - пирамида Хеопса. Свое название получила от имени её создателя — царя-фараона Хеопса.</p> <p>– Сейчас, я познакомлю вас с интересными фактами, связанными со строительством пирамиды. А вам предстоит сложная задача, не просто запомнить информацию, но и записать эти данные в тетрадь (записать только числа).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В те времена пирамида Хеопса была самым высоким сооружением в мире: изначальная высота пирамиды равна 146 м 60 см. Сколько это сантиметров? (14660 см), 2. Сторона квадратного основания – около 230 м. Ск. это сантиметров? (23000см) 3. Пирамида Хеопса сложена более чем из 2 млн 300 тыс. каменных блоков. (2300000) 4. Общая масса блоков свыше 6 млн т. (6000000) 5. В сооружении великой пирамиды и ведущей к ней дороги участвовали 100 тыс. человек.(100000) 6. Строительство пирамиды Хеопса продолжалось 30 лет. Сколько это месяцев? (360мес.) 7. 47 веков стоит пирамида Хеопса. Сколько это лет? (4700 лет) <p>Самопроверка по эталону. Оцените результат своей работы. без ошибок –3балла, 1ошибка – 2 балла, все остальные – 1 балл</p>	<p>Слайд 5.</p> <p><i>Записывают данные математического диктанта числами</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 14660 2. 23000 3. 2300000 4. 6000000 5. 100000 6. 360 7. 4700 <p>Слайд 6</p> <p><i>Осуществляют самопроверку (сверяются с эталоном), оценивают свою работу</i></p>

Этап урока	Содержание деятельности учителя	Содержание деятельности учащихся (осуществляемые действия)														
<p>III. Открытие нового знания, нового способа действия.</p> <p>1. Работа с моделями пирамид, исследовательская работа - работа в группе.</p> <p>2. Отчет групп</p>	<p><i>Организует исследовательскую работу по открытию нового знания в группах, обеспечивает контроль за выполнением заданий.</i></p> <p>- Как вы думаете, почему люди смогли построить пирамиду? (работали дружно, организованно, ответственно). И если вы будете работать также, то справитесь с любым заданием.</p> <p style="text-align: center;">Задания для групп.</p> <p>Задание №1. Используя магнитный конструктор, изготовьте каркасную модель пирамиды (использовать нужно все детали).</p> <p>Задание №2. Рассмотрите свою модель и заполните таблицу: ! В случае затруднения обратитесь к учебнику с. 139 №2.</p> <table border="1" data-bbox="427 679 1464 1177"> <thead> <tr> <th data-bbox="427 679 981 751">Вопросы</th> <th data-bbox="981 679 1464 751">Ответы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="427 751 981 823">1. Число вершин пирамиды</td> <td data-bbox="981 751 1464 823"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="427 823 981 895">2. Число боковых ребер у пирамиды</td> <td data-bbox="981 823 1464 895"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="427 895 981 967">3. Число боковых граней</td> <td data-bbox="981 895 1464 967"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="427 967 981 1038">4. Форма боковой грани</td> <td data-bbox="981 967 1464 1038"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="427 1038 981 1110">5. Форма основания</td> <td data-bbox="981 1038 1464 1110"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="427 1110 981 1177">6. Название пирамиды.</td> <td data-bbox="981 1110 1464 1177"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Задание №3. Выберите участника группы, который представит классу результаты вашего исследования.</p> <p>Учитель организует отчет представителей групп о выполненных</p>	Вопросы	Ответы	1. Число вершин пирамиды		2. Число боковых ребер у пирамиды		3. Число боковых граней		4. Форма боковой грани		5. Форма основания		6. Название пирамиды.		<p><i>Выполняют задания в группах, высказывают свое мнение.</i></p> <p>Слайд 7 <i>Из деталей магнитного конструктора собирают каркасную модель конструктора</i></p> <p><i>- Исследуют свою модель, заполняют таблицу, чтобы уточнить новые понятия обращаются к учебнику</i></p> <p><i>Выбирают участника группы для представления полученных результатов</i></p> <p><i>- Показывают полученную модель, отвечают на вопросы.</i></p> <p><i>- Контролируют правильность</i></p>
Вопросы	Ответы															
1. Число вершин пирамиды																
2. Число боковых ребер у пирамиды																
3. Число боковых граней																
4. Форма боковой грани																
5. Форма основания																
6. Название пирамиды.																

Этап урока	Содержание деятельности учителя	Содержание деятельности учащихся (осуществляемые действия)
	<p>заданиях</p> <p>Вопросы: - Как называется ваша пирамида? Почему? - Может ли ваша модель быть моделью пирамиды Хеопса? - Какому умению вы учились, выполняя это задание?</p> <p>Организует беседу, помогает сделать вывод. Уточняет и расширяет знания учащихся по теме урока.</p> <p>- Мы рассмотрели модели разных пирамид, что у них общего? -Сформулируйте определение, что же такое пирамида?</p>	<p><i>выполненного задания, высказывают свое мнение</i></p> <p>- Моделировать пирамиду, находить вершину, боковые грани, основание пирамиды. <i>Делают выводы</i> <i>Формулируют определение пирамиды.</i></p> <p>- Это многогранник, у которого боковые грани – треугольники, а основание - многоугольник. Название пирамиды зависит от формы основания. Если основание - треугольник, то пирамиду называют треугольной, если основание четырехугольник – то четырехугольной, и так далее</p>

Этап урока	Содержание деятельности учителя	Содержание деятельности учащихся (осуществляемые действия)
<p>III. Включение нового в активное использование в сочетании с ранее изученным, освоенным.</p> <p>1. Физминутка</p> <p>2. Работа в паре</p> <p>3. Самостоятельная работа Задания в Р.Т. на с.80</p>	<p>Физкультминутка <i>Организует выполнение уч-ся упражнений</i> А теперь ребята встать Руки медленно поднять Пальцы сжать, теперь разжать, Руки вниз и так стоять. Выполняем повороты: верно – направо, неверно –налево.</p> <p>Выполняем наклоны: верно – вправо, неверно - влево</p> <p>Махи руками: верно – в стороны, неверно – вверх.</p> <p>- Ребята, как вы думаете, какое умение в рамках нашей темы вы отработывали, выполняя физкультминутку?</p> <p><i>Организует работу уч-ся в паре и самостоятельно</i></p> <p>Задача. Пирамида Хеопса - крупнейшая из египетских пирамид. Представляет собой остроконечный холм высотой 137м, стоящий на квадратном основании, каждая сторона которого равна 230м. Вычислите периметр этого основания. - Обсудите решение задачи в паре и запишите его самостоятельно:</p> <p>Самопроверка: без ошибок –3балла, 1ошибка – 2 балла, остальные – 1 балл</p> <p>- Теперь посмотрим, как вы запомнили отличительные особенности пирамиды, откройте РТ на с. 80, №256, 257</p>	<p>Слайд 8 Выполняют движения</p> <p>Слайд 9 Повороты: направо, налево, налево, направо.</p> <p>Слайд 10. Наклоны: вправо, влево, вправо, влево</p> <p>Слайд 11. Махи: вверх, вверх, в стороны, в стороны - Выделять пирамиду среди других многогранников</p> <p>Слайд 12</p> <p><i>Обсуждают решение и записывают решение самостоятельно</i> $P = 230 \times 4 = 920$ (м) Ответ: периметр основания 920 метров. <i>Осуществляют самопроверку и самооценку</i></p> <p><i>Самостоятельно выполняют задания</i></p>

Этап урока	Содержание деятельности учителя	Содержание деятельности учащихся (осуществляемые действия)
	<p>-Какие фигуры вы закрасили? (3,4, 5) Докажите, что это действительно пирамида.</p> <p>- №257 проверьте, так ли закрасили основание пирамиды и выделили вершину.</p> <p>Взаимопроверка: без ошибок –3балла, 1ошибка – 2 балла, остальные – 1 балл</p>	<p><i>Осуществляют взаимопроверку и оценку.</i></p>

Этап урока	Содержание деятельности учителя	Содержание деятельности учащихся (осуществляемые действия)
IV. Итог урока. Рефлексия	<p><i>Оценка результатов выполнения заданий на уроке. Организация подведения итогов урока обучающимися.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Наше путешествие подходит к концу. Давайте поработаем с листом учебных достижений. Выполняя задания, вы определяли ваши учебные достижения после изучения темы «Пирамида». Давайте сделаем выводы: - Что вы узнали на уроке? - Чему вы научились? - Можем ли мы сделать вывод, что цель нашего урока достигнута? Молодцы, ребята! <p><i>Учитель предлагает оценить свою работу на уроке:</i></p> <p>За каждое верно выполненное задание 3балла, если задание выполнялось с одной ошибкой 2 балла, в остальных случаях 1 балл. Итак,</p> <p>Отметка 5 – 9-7 баллов; Отметка 4 – 4- 6 баллов; Отметка 3 – 3 балла.</p>	<p><i>Отвечают на вопросы. Определяют свое эмоциональное состояние на уроке.</i></p> <p><i>Проводят самооценку, рефлексия</i></p>
Домашнее задание.	<p><i>Побуждает к работе дополнительными источниками информации.</i></p> <p>Существуют и другие пирамиды. Узнать о них вы можете, читая познавательную литературу. Дома найдите интересные сведения о других пирамидах или чудесах света и придумайте вопросы, ответив на которые нужно решить задачу.</p>	

