

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им.В.П.АСТАФЬЕВА
(КГПУ им.В.П.Астафьева)

Институт Институт математики, физики и информатики
(содержит наименование института/факультета)

Кафедра Кафедра математического анализа и методики обучения математики в ВУЗе
(содержит наименование кафедры)

И.П.Перминова
Выпускная квалификационная работа
Математические способности школьников
направление 44.03.01 Педагогическое образование
профиль Математика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав.кафедрой Математического анализа и методики обучения математике в ВУЗе

(содержит наименование кафедры)



Л.В.Шкерина
И.О.Фамилия

2016 г.

Руководитель:

К.ф.м.н доцент каф. МАиМОМВ
П.П.Дьячук

(содержит должность, должность, И.О.Фамилия)

Дата защиты 20.06.2016
Обучающийся И.П.Перминова

Оценка

Красноярск 2016

Содержание

Введение.....	2
Глава 1 Теоретические основы математических способностей школьников... 7	
1.1. Подходы к определению математических способностей в психолого-педагогической литературе	Ошибка! Закладка не определена.
1.2. Особенности проявления математических способностей	12
Глава 2. Диагностика математических способностей	22
2.1. Традиционная диагностика математических способностей	Ошибка! Закладка не определена.
2.2. Компьютерная диагностика самооценки учебной деятельности...	30
Заключение	38
Библиография	40

Введение

В наши дни отмечается все больший интерес к проблемам математического образования. Высокий уровень развития математики является необходимым условием подъема и эффективности ряда важнейших областей знания. В наше время, в век информационных технологий математические навыки в той или иной мере нужны огромному числу людей различных профессий. Представители самых разных профессий должны обладать высокой математической культурой. И это делает математику ведущим предметом в общеобразовательной школе, обязывает учителя этого предмета дать прочные и глубокие знания, всемерно развивать способности учащихся в этой области. Особая роль математики состоит в умственном воспитании, в развитии интеллекта. Это объясняется тем, что результатами обучения математике являются не только знания, но и определенный стиль мышления. В содержании математики заложены огромные возможности для развития мышления детей в процессе их обучения с самого раннего возраста. Установлено, что основные логические структуры мышления формируются примерно в возрасте от 5 до 11 лет. Запоздалое формирование этих структур протекает с большими трудностями и часто остается незавершенными. Поэтому математика по праву занимает важное место в системе начального образования. Математические задачи и упражнения оттачивают ум ребенка, развивают гибкость мышления, учат логике.

Для того чтобы в школе можно было наилучшим образом развивать математические способности школьников, необходимо изучение структуры математических способностей, условий формирования и развития этих способностей. Ведущей педагогической идеей в данном вопросе считаем идею о том, что совершенствование технологии организации и содержательной наполняемости различных структурных компонентов урока позволит учителю успешно решать задачу развития интеллектуальных умений школьников,

необходимых для осуществления активной преобразующей деятельности учащихся. Сегодня необходимо гармонично сочетать учебную деятельность, в рамках которой формируются базовые знания, умения и навыки, с деятельностью творческой, связанной с развитием индивидуальных задатков учащихся, их познавательной активности, способности решать нестандартные задачи, самостоятельно мыслить.

По данным правительства РФ сфера наибольшего дефицита российского общества – в области технологий и инженерии [7, с. 11].

Модернизация содержания, подходов и методов, осуществляемая сегодня на всех ступенях образования, позволяет решать наряду с другими и задачи в области реализации творческого потенциала детей, сопровождения развития их продуктивного мышления, развития любознательности [29].

При этом одной из основных задач и направлений работы является диагностика потенциальных, индивидуальных возможностей студентов [22, с.60], а также изучение их способностей и склонностей к творческой деятельности с участием пространственного воображения. Пространственное воображение - вид умственной деятельности, обеспечивающей создание пространственных образов и оперирование ими в процессе решения различных практических и теоретических задач. Пространственное воображение формируется в различных видах деятельности (практической и теоретической) [9].

В нашей работе мы рассмотрели различные взгляды на интеллект ученых В.Д. Шадрикова, Б.М. Теплова, Б.Г. Ананьева, В.Н. Дружинина и др. Основная идея данных работ в том, что математическое содержание оптимально для развития интеллектуальных способностей.

В исследование математических способностей внесли свой вклад и такие яркие представители определенных направлений в психологии, как А. Бинэ, Э. Трондак и Г. Ревеш, и такие выдающиеся математики, как А. Пуанкаре и Ж. Адамар.

Хотя математические способности и не были предметом специального рассмотрения в трудах Б.М. Теплова, однако ответы на многие вопросы, связанные с их изучением, можно найти в его работах, посвященных проблемам способностей. Среди них особое место занимают две монографические работы «Ум полководца» и «Психология музыкальных способностей», ставшие классическими образцами психологического изучения способностей и вобравшими в себя универсальные принципы подхода к этой проблеме, которые возможно и необходимо использовать при изучении любых видов способностей. Еще один соотечественник занимавшийся данной проблемой – это В.А.Крутецкий. Собранный В. А. Крутецким материал позволил ему выстроить общую схему структуры математических способностей в школьном возрасте.

В условиях бурного развития современных средств ИКТ динамическому управлению деятельности уделено не такое большое внимание, как диагностике уже сформированных компетенций учащихся, которая, к тому же, проводится в основном традиционными методами по причине отсутствия устоявшихся методик управления и оценивания процесса обучения. Таким образом, можно выделить противоречия между:

- современными достижениями средств информатики и ИКТ, теории развивающего обучения, кибернетики, системного анализа и недостаточным уровнем их практического использования при создании и применении компьютерных систем управления и диагностики учебной деятельности при обучении математике;

- необходимостью использования систем управления математической деятельностью (в ходе конструирования геометрических объектов) и отсутствием соответствующих инструментальных методов на основе средств ИКТ в практике.

Объект исследования – процесс обучения математике старших школьников.

Предмет исследования – процесс обучения математике с применением методов компьютерной диагностики математической деятельности учащихся на основе компьютерных систем управления и диагностики учебной деятельности.

Цель работы – разработка и исследование методов компьютерной диагностики математической деятельности учащихся 10-11 классов по конструированию геометрических объектов.

Гипотеза: если в процессе обучения старшеклассников использовать специальную компьютерную технологию по диагностике отдельных способностей и навыков, способной управлять их развитием и процессом научения, то это будет способствовать повышению успеваемости и развитию математических способностей учащихся старшей школы.

Цель и гипотеза исследования определили следующие задачи:

- проанализировать и обобщить теоретические основы диагностики деятельности и практические предпосылки использования компьютерных систем диагностики в образовательных целях;
- определить требования к программным комплексам динамического управления и диагностики деятельности, разработать пути ее реализации, ориентированные на старшие классы школы;
- разработать и экспериментально проверить результативность применения методической системы компьютерной диагностики математической деятельности учащихся 10-11 классов по конструированию геометрических объектов;
- выявить критерии оценки результативности применения методической системы компьютерной диагностики математической деятельности учащихся.

1. Теоретические основы математических способностей школьников.

1.1. Подходы к определению математических способностей в психолого-педагогической литературе

Теория математических способностей является одной из наиболее разработанных областей психологии способностей. Причин этому несколько.

Первая причина состоит в том, что математика одна из наиболее древних наук, является неотъемлемой частью человеческой культуры, и овладение ее основами или элементами — жизненная задача каждого человека. Вторая причина состоит в том, что для овладения математическим материалом и успешного решения математических задач требуется высокий уровень развития абстрактного мышления. Кроме того, вековой практикой установлено, что не только математическое творчество является прерогативой немногих лиц, но даже средний уровень овладения математическими понятиями и операциями дается различным людям с разным успехом. [4] Третья причина в высокой разработанности общепсихологической теории мышления — заимствование многих моделей математики. Традиционно психология мышления и такие отрасли математики как математическая логика, теория операций, теория групп тесно взаимодействуют друг с другом, что проявляется при разработке проблем искусственного интеллекта. [7]

Существует много подходов к определению понятия математических способностей. Так, например, зарубежный психолог В. Бетц под математическими способностями понимает способности, которые позволяют ясно осознавать внутренние причинно-следственные связи математических объектов и отношений между ними и способность точно мыслить математическими понятиями [3, с. 26]. А. Венцл — как способность к установлению мысленных связей в математическом материале [3, с. 26].

А. Блэкуелл указывает, что математические способности - способности к избирательному мышлению в сфере количественных отношений и дедуктивному рассуждению, как способность к применению общих принципов к частным случаям в сфере чисел, символов, геометрических форм [3; с. 26].

В.А. Крутецкий же пишет, что математические способности – это индивидуально-психологические особенности человека, помогающие ему при прочих равных условиях относительно быстрее, лучше и глубже овладевать знаниями, умениями и навыками в области математики [24, с.66]. При всей неоднородности высказываний, можно отметить характерные особенности мышления ученика, обладающего математическими способностями, в частности, гибкость мышления, т.е. неординарность, умение варьировать способы решения познавательных проблем, с легкостью находить различные пути решения проблемы. Несомненно, что эти особенности мышления напрямую зависят от особой организованности памяти, восприятия и воображения.

Собранный В. А. Крутецким материал позволил ему выстроить общую схему структуры математических способностей в школьном возрасте [24, с.15].

1. Получение математической информации.

Способность к формализованному восприятию математического материала, схватыванию формальной структуры задачи.

2. Переработка математической информации.

1) Способность к логическому мышлению в сфере количественных и пространственных отношений, числовой и знаковой символики. Способность мыслить математическими символами.

2) Способность к быстрому и широкому обобщению математических объектов, отношений и действий.

3) Способность к свертыванию процесса математического рассуждения и системы соответствующих действий. Способность мыслить свернутыми структурами.

4) Гибкость мыслительных процессов в математической деятельности.
5) Стремление к ясности, простоте, экономности и рациональности решений.

6) Способность к быстрой и свободной перестройке направленности мыслительного процесса, переключению с прямого на обратный ход мысли (обратимость мыслительного процесса при математическом рассуждении).

3. Хранение математической информации.

1) Математическая память (обобщенная память на математические отношения, типовые характеристики, схемы рассуждений и доказательств, методы решения задач и принципы подхода к ним).

4. Общий синтетический компонент.

1) Математическая направленность ума. Выделенные компоненты тесно связаны, влияют друг на друга и образуют в своей совокупности единую систему, целостную структуру, своеобразный синдром математической одаренности, математический склад ума.

Не входят в структуру математической одаренности те компоненты, наличие которых в этой системе не обязательно (хотя и полезно). В этом смысле они являются нейтральными по отношению к математической одаренности. Однако их наличие или отсутствие в структуре (точнее, степень их развития) определяют тип математического склада ума. Не являются обязательными в структуре математической одаренности следующие компоненты:

1. Быстрота мыслительных процессов как временная характеристика.
2. Вычислительные способности (способности к быстрым и точным вычислениям, часто в уме).
3. Память на цифры, числа, формулы.
4. Способность к пространственным представлениям.
5. Способность наглядно представить абстрактные математические отношения и зависимости.

Традицию умозрительного исследования математического мышления следует, очевидно, вести еще от «Мыслей» Б. Паскаля, который впервые дал анализ и первичную классификацию типов математического мышления [24]. С нашей точки зрения, следует отличать способность к математическому мышлению от математических способностей. Они относятся друг к другу как часть и целое.

В настоящее время исследователи сосредоточились на попытках выделить элементарные познавательные способности, лежащие в основе математической способности как комплексной способности. Математическая способность по сути рассматривается как свойство психологической функциональной системы деятельности (математической деятельности), а отдельные элементарные способности как свойства систем, ответственных за протекание познавательных процессов. Воспользуемся обобщением результатов исследования математических мыслительных способностей, которые дал Н. В. Метельский. [28, с.55]

А. Кэймерон теоретически выделил следующие виды элементарных процессов, лежащих в основе математической познавательной деятельности [28]:

- 1) анализ математической структуры и перекомбинирование ее элементов;
- 2) применение общих принципов и оперирование абстрактными количествами;
- 3) сравнение и классификация числовых и пространственных данных;
- 4) сила воображения.

Несколько иной список предлагает В. Коммсел [28]:

- 1) ясное и логическое мышление;
- 2) сила абстракции;
- 3) комбинаторные способности;
- 4) пространственные представления и операции;

5) критическое мышление;

6) память.

Г. Томас [60] выделяет следующие элементарные способности, лежащие в основе математической деятельности:

1) абстракция;

2) логическое рассуждение;

3) специфическое восприятие;

4) сила интуиции;

5) умение использовать формулы;

6) математическое воображение.

Выдающийся американский психолог Э. Торндайк [53,с.27] предложил следующий список элементарных математических способностей, основанный на результатах:

1) способность обращаться с символами;

2) способность выбора и установления отношений;

3) способность обобщения и систематизации;

4) способность к выбору элементов и данных;

5) способность к приведению в систему идей и навыков.

Аналогичный интроспективный список выдвинул А. Ф. Лазурский. В него вошли: 1) систематичность и последовательность мышления; 2) его отчетливость; 3) способность к обобщению; 4) сообразительность; 5) память в области чисел.

Г. Хемли, Д. Ли выделили следующие типы математических операций, которыми должны владеть лица, занимающиеся математикой: а) установление классов; б) установление порядка; в) установление соответствий.

Как видно этот список не опирается на психологическую теорию познавательных процессов.

Ф. Митчел [49] приводит такую последовательность математических способностей:

- 1) классификация;
- 2) понимание и операции с символами;
- 3) дедукция;
- 4) манипуляция с абстракциями без опоры на конкретное.

Легко заметить, что 2-й и 4-й пункт в списке Ф. Митчела аналогичны.

Выдающийся советский математик А. Н. Колмогоров [23] выделил следующие элементарные математические способности:

- 1) алгоритмическая способность;
- 2) геометрическое воображение;
- 3) искусство логического рассуждения.

Эмпирические исследования математического мышления внесли ясность в многовероятность умозрительных построений.

Таким образом, можно заключить, что «математические способности» предполагают, с одной стороны, высокий уровень развития мышления, а, с другой стороны, специфическую направленность на работу с математическим материалом, приводящую к способности оперировать абстрактными структурами. Структура математических способностей включает: способность к обобщению математического материала, способность к свёртыванию процесса математического рассуждения и соответствующих действий (многозвеньевая последовательность рассуждений заменяется короткой связью – вплоть до почти непосредственной связи между восприятием задачи и её результатом), способность к лёгкому переводу от прямого к обратному ходу мысли, гибкость мыслительных процессов при решении математических задач, формализованное восприятие математического материала, которое принимает характер быстрого схватывания условий задачи и выражения их формальной структуры .

1.2. Особенности проявления математических способностей

В настоящее время в теории педагогики и практики школы остро стоит проблема организации процесса обучения таким образом, чтобы он максимально учитывал различия в развитии и способностях учащегося. Об этом мечтает и каждый родитель, отдающий ребёнка в школу. Но может ли человек, не имеющий педагогического образования, разобраться в том многообразии учебников и образовательных систем, которое предлагает современная школа?

Анализ учебников по математике под редакцией М.И. Моро, к сожалению, показал, что они были написаны не для ученика, а для учителя, что приводило к отсутствию инициативы со стороны ученика [8]. За последние годы сделаны поопытки написания «учебников для учащихся» (под редакцией Л.Г. Петерсон, Н.Б. Истоминой и др.), которые позволяют учителю иначе построить учебный процесс: ученик самостоятельно читает и понимает текст учебника; изучаемый материал вызывает у него интерес, учитель руководит учебным процессом, а не диктует свою волю (вернее, волю автора учебника); чётко выявляется обязательный уровень обучения, и, как следствие, появляются возможности развития всех учащихся с учетом их индивидуальных особенностей и способностей.

Проблема математического развития школьников является, несомненно, актуальной и требует для своего решения расширения общих подходов, выхода за рамки "чистой дидактики", учета современных достижений не только в области психологии и физиологии, создания общей концепции формирования и развития математического мышления учащихся на более широкой теоретической основе, чем это принято в настоящее время.

Положение математики в современном мире далеко не то, каким оно было 100 лет назад. Математика превратилась в повседневное орудие исследования в физике, астрономии, биологии, инженерном деле, организации производства и многих других областях теоретической и прикладной

деятельности. Многие крупные врачи, экономисты и специалисты в области социальных исследований считают, что дальнейший прогресс их дисциплин тесно связан с более широким и полнокровным использованием математических методов, чем это было до настоящего времени. Хотя математика, как наука, не производит материальные ценности и непосредственно не изучает окружающий нас мир, она оказывает в этом неоценимую помощь человечеству.

Навыки, умения и способности ученика в решении задач взаимообусловлены: без наличия определённых способностей и определенного уровня их развития у него не могут формироваться навыки и умения и, в то же время, без наличия у ученика определенных навыков и умений не могут воспитываться и развиваться его способности. Однако способности являются более глубокой, более личностной характеристикой ученика, чем навыки и умения, которые характеризуют лишь его деятельность [1].

Выдающиеся математики, педагоги и психологи в нашей стране и за рубежом выявили определённые параметры математических способностей, которые влияют на развитие общих способностей, обеспечивают полноценную математическую деятельность и характеризуют её. Рассмотрим одну из таких классификаций [2].

1. Параметры математических способностей, влияющие на развитие общих способностей учащихся:

1) параметры математических способностей, характеризующие качества личности и особенности мыслительной деятельности, имеющие врождённый характер (волевая активность и трудоспособность, настойчивость в достижении цели, наблюдательность, память, умение анализировать и др.);

2) параметры математических способностей, влияющие на повышение эффективности любой учебной деятельности (умение схематизировать, самостоятельно добывать знания, делать выводы и др.).

2. Параметры математических способностей, обеспечивающие полноценную математическую деятельность:

1) параметры, характеризующие «математический стиль» мышления (гибкость мыслительного процесса, обратимость мыслительного процесса при математическом рассуждении и др.);

2) параметры, характеризующие качества личности учащихся как математиков, имеющие природную обусловленность или приобретённые в процессе математической деятельности (склонность находить логический смысл во всех явлениях действительности, быстрота усвоения учебного материала, геометрическое воображение, математическая память и др.);

3) параметры, характеризующие математическую деятельность учащихся (умение от конкретной ситуации перейти к математической формулировке вопроса, к схеме, умение анализировать состав заданного математического объекта, умение применять выводы, выводить логические следствия и др.).

Вот как свою мысль выразил Гегель, с которым я категорически не согласна: «Своеобразие людей не следует ценить слишком высоко. Напротив, мнение, что наставник должен тщательно изучать индивидуальность каждого ученика, сообразоваться с нею и развивать её, является совершенно пустым и ни на чем не основанным. Для этого у него нет и времени. Своеобразие детей терпима в семейном кругу, но в школе начинается жизнь по установленному порядку, по общим для всех правилам. Тут приходится заботиться о том, чтобы дети отвыкали от своей оригинальности, чтобы они умели и хотели исполнять общие правила и усваивали себе результаты общего образования. Только это преобразование души составляет воспитание» [5, с.40].

Проблема выявления, развития и диагностики детской одаренности на протяжении многих десятилетий, волновала педагогов и психологов, таких как В.А. Крутецкий, Б.М. Теплов, С.Л. Рубенштейн, ДЖ. Рензулли, ДЖ. Фельдхьюсен, Н.С. Лейтес, А.И. Савенков и др. На сегодняшний день, данная проблема остается актуальной. Это связано, прежде всего, с потребностью

современного общества в людях, наделенных способностями, одаренностью, которые смогут внести свой вклад в развитие общества, науки, творчества.

Согласно требованиям ФГОС ООО второго поколения одним из важных направлений образовательного процесса в школе должно стать развитие личности учащихся, которая сможет самосовершенствоваться и развиваться [7].

Способствовать решению этой задачи должна работа, которая проводится учителем как на уроках, так и при организации внеурочной деятельности со школьниками.

В настоящее время существует множество подходов к определению одаренности. В России разработана «Рабочая концепция одаренности», в которой одаренность определяется как «системное, развивающееся в течение жизни качество психики, которое определяет возможность достижения человеком более высоких, незаурядных результатов в одном или нескольких видах деятельности по сравнению с другими людьми» [5; 8 с.]. Данное определение позволило перейти от представления об одаренности как способности к какому-либо виду деятельности, к пониманию одаренности как качества, которые включают в себя мотивацию, направленность личности и саморегуляцию.

Кому не приходилось слышать о детях, очень рано проявивших необычные способности, а также рассказы о том, как такие дети не оправдывали возлагавшихся на них надежд? Чрезвычайно трудно оценить действительное значение проявляемых в детстве признаков способностей и тем более предусмотреть их дальнейшее развитие. Дети с чрезмерным для своего возраста развитием нередко переоценивают свои возможности и быстро исчерпывают себя.

Как отмечал В. Оствальд, «рано созревшие юноши в большинстве случаев впоследствии ничего особенного собою не представляют». Но вместе с тем, по данным того же В. Оствальда, «большинство великих людей были в юности рано созревшими» [37].

Достоверные факты биографий говорят о том, что многие выдающиеся люди уже в детстве обнаруживали признаки больших способностей. Вундеркиндами считались И. И. Мечников, В. Гюго, А.С. Грибоедов, Н. Винер, Моцарт и др.

Обращая особое внимание на детей с ранними умственными достижениями, неверно было бы думать, что у других детей, не показывающих ранних признаков одарённости, в дальнейшем не смогут развиваться выдающиеся способности. Уже стал хрестоматийным пример А. Эйнштейна, который является ярким представителем «антивундеркидного» типа развития: он начал поздно говорить, а в школе был далеко не из лучших, считался «тугодумом». Одной из причин такого типа развития одарённости могут быть дремлющие способности, вспыхнувшие и разгоревшиеся при удачном индивидуальном подходе или особо благоприятных обстоятельствах.

Я.А. Коменский условно разделил учеников на следующие типы: «У одних способности острые, у других – тупые, у одних – гибкие и податливые, у других – твердые и упрямые, одни стремятся к знаниям ради знания, другие увлекаются механической работой. Из этого трижды двойного ряда способностей возникает шестикратное сочетание их» [9, с. 47].

Всё выше сказанное доказывает то, что в современных условиях необходим поиск принципиально иного подхода к оцениванию способностей, который позволил бы устранить негативные моменты в обучении, способствовал бы гуманизации обучения, индивидуализации учебного процесса, повышению учебной мотивации и самостоятельности в обучении. А педагог, в свою очередь, должен понимать одаренных учеников и находить такой подход к ним, который бы соответствовал их своеобразию. Но чаще мы наблюдаем другую ситуацию, которую очень ярко отразил в своих высказываниях педагог-новатор Ш.А. Амонашвили: «Отметки – это костыли хромой педагогики или же жезл, олицетворяющий власть педагога. И входить в

класс на костылях, класть на виду у детей жезл и так приступать к обучению, кажется педагогической аномалией» [9, с.50].

Выделяют следующие признаки наличия у человека способностей к какому-либо виду деятельности:

1) высокий темп обучения соответствующей деятельности. Чтобы способность проявилась (а она может проявиться только в соответствующей деятельности), даже самые способные в музыкальном отношении дети должны сначала научиться петь или узнавать мелодии, даже самые способные к рисованию – научиться рисовать и т.д. Особенность способных детей заключается именно в том, что процесс этого научения происходит у них очень быстро и легко. Другими словами, от способностей зависят лёгкость и быстрота приобретения человеком знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения определённой деятельности.

Необходимо отметить, что, во-первых, это свидетельствует о том, что нельзя отождествлять способности со знаниями, умениями и навыками, хотя они и связаны теснейшим образом. Если ребёнок не владеет знаниями, умениями и навыками, это не означает, что у него нет способностей. Во-вторых, важно учитывать, что когда ребёнком приобретаются знания, умения и навыки, они усиливают и качественно преобразуют его способность, а в этом и заключается её развитие. [2] Например, по мере того как ребёнок в ходе занятий осваивает нотную грамоту (знания), научается соотносить чтение нотной тетради с соответствующими движениями своих рук, ног и т.д. (умения), играть на музыкальном инструменте (навыки), у него развиваются музыкальные способности (к исполнению музыки, сочинению композиций и т.д.). В-третьих, это подчёркивает влияние условий на развитие способностей. Известен пример, когда из-за отсутствия необходимых умений и навыков рисования Василия Ивановича Сурикова, ставшего впоследствии знаменитым художником, не приняли в Академию художеств, посчитав, что у него нет

способностей. Он был зачислен в академию только после того, как самостоятельно овладел нужными умениями, на что ему потребовалось всего 3 месяца. Хотя развитие способности происходит медленнее приобретения соответствующих знаний, умений и навыков. Это справедливо в отношении как специальных, так и общих способностей. Так, на базе общей слуховой чувствительности в процессе общения ребёнка с другими людьми, осуществляемого посредством языка, у него формируется речевой, фонематический слух. Эта общая способность обусловлена фонематическим строем родного ребёнка языка: у него «закрепляется» чувствительность к определённому набору звуков (фонем), которые различаются между собой, одновременно отделяясь от множества других звуков. В-четвёртых, это означает, что диагностика способностей путём однократного тестирования, скорее всего, даст неверные результаты.[1]

Для достоверного вывода о способностях необходимо выявление динамики успехов ребёнка в процессе обучения. Для этого нужно дважды проводить исследование: первый раз выясняя, как ребёнок решает задачу самостоятельно, а второй – как он её решает с помощью взрослого. Если он может при помощи взрослого легко освоить приём решения задачи, с которой не справлялся самостоятельно, значит, у него есть соответствующая способность;

2) широта переноса навыка, которая состоит в том, что, обучившись применению операции в одной ситуации, человек способен легко применить её в других аналогичных ситуациях;

3) энергетическая экономность выполнения деятельности. Различные виды деятельности (например, учебной, трудовой) выполняют разные люди – и обладающие соответствующими ей способностями, и не обладающие ими. Для того чтобы добиться требуемого уровня эффективности (учебной успеваемости, производительности труда) не имеющий способностей к данной деятельности

человек вынужден посвящать больше времени учёбе или работе, обращаться за помощью к окружающим и т.д., т.е. прилагать значительно больше усилий, чем тот, кто такими способностями обладает;

4) индивидуальное своеобразие выполнения деятельности, проявляющееся в том, что человек применяет нетипичные (нешаблонные, не такие, как у всех) алгоритмы, приёмы и способы работы – без ущерба для эффективности деятельности;

«Тесты умственной одарённости», получившие распространение в первой половине в. в США, Великобритании и других странах, были построены на однократном исследовании того, «на что способен» ребёнок. Позже было выявлено, что многие из них диагностировали не способности, а уровень имеющихся у детей знаний, умений и навыков, который нередко зависел от благосостояния их семей. Так выявляется «зона ближайшего развития» ребёнка[9].

Однако если не обладающий способностями к некоторой деятельности человек вынужден продолжать занятия этой деятельностью, он может компенсировать недостаток способностей, опираясь на сильные стороны своей личности. Компенсация может осуществляться через другую, более развитую способность, через приобретаемые знания и умения, через формирование индивидуального стиля деятельности.

Как родителям, так и учителям стоит прислушаться к советам психолога: по отношению к одаренным детям являются неуместными как неумеренные восторги, так и проявления весьма критического, недоверчивого отношения. Единственное, что следует поощрять в ребенке, - это его желание работать ради работы, а не его стремление обогнать школьных товарищей.

Говоря об индивидуализации и дифференциации обучения, следует отметить, что недостаточно учитываются половые различия учащихся.

Незнание учителем взаимодействия факторов полового развития отрицательно влияет на процесс обучения и воспитания и на развитие личности ученика в целом.

Но если эта сторона проблемы как-то учитывается, и учителя ориентируются в уровне обучаемости мальчиков и девочек, то проблема различия в эмоциональных реакциях, самооценке, самосознании у мальчиков и девочек просто не замечается. Таким образом, учёт половых различий должен занять должное место в деле обучения и воспитания учащихся.

Хочется верить, что изменения, происходящие во взглядах современных педагогов, найдут своё отражение в их педагогической деятельности. Если учитель сможет донести до ученика мысль, что в математике не у всех одинаковые способности, что надо стараться развить свои способности, возможности и при этом знать уровень их развития на данный момент, то это приведёт к тому, что ученик не будет бояться учителя, плохих отметок, а будет честно преодолевать трудности. Это, несомненно, положительно скажется на формировании его личностных качеств

Можно смело утверждать, что одним из психолого-педагогических условий развития и формирования математических способностей у школьников можно считать систему приёмов и методов, применяемых учителями.

2. Диагностика математических способностей

2.1. Традиционная диагностика математических способностей

Диагностика математических способностей наиболее актуальна на сегодняшний день при изучении одаренности как детей, так и взрослых. Как справедливо указывает В.Н.Дружинин «причин этому несколько. Первая причина состоит в том, что математика одна из наиболее древних наук, является неотъемлемой частью человеческой культуры, и овладение ее основами или элементами—жизненная задача каждого человека. Вторая причина состоит в том, что для овладения математическим материалом и успешного решения математических задач требуется высокий уровень развития абстрактного мышления....Третья причина в высокой разработанности общепсихологической теории мышления, - заимствование многих моделей математики» [6].

В наши существуют некоторые разрывы в образовании, создающие достаточно серьезные трудности в обучении математике.

1. По данным исследований, проводимых в Психологическом Институте РАО [35] у современных детей наблюдается задержка в овладении собственным поведением (включаящим, в частности, способность определенное время спокойно сидеть за партой), в результате к моменту начала обучения в школе они еще не готовы к режиму регулярных достаточно продолжительных уроков.

2. В результате дефицита детских садов дети не проходят дошкольный этап социализации, главным из которых является переход в детской игре от «игры по алгоритму» к «игре по правилам» («ролевой игре»). Этот переход формирует механизм перехода от эмпирического мышления (мышления в терминах условия-действие-результат) к теоретическому (мышления в терминах отношений между понятиями – инвариантами тех условий, которые

могут создаваться партнерами – и в игре, и в деятельности взрослых). Если этот механизм не сформирован – дети оказываются неспособными понять смысл и функции даже простейших понятий.

3. Рассмотрение комплектов учебников для 1-4 классов, рекомендованных Минобрнауки, с точки зрения их надпредметного содержания (линии развития: навыков счета, пространственного мышления, логического рассуждения, сравнения и систематизации, моторики, воображения, алгоритмизации и др.) показывает, что никакие два комплекта не учат одному и тому же. В результате, дети, которые учились в 1-4 классе, например, по учебникам Л.Г.Петерсон, в 5-6 уже не смогут учиться по учебникам, скажем, Н.Б.Истоминой или С.М.Никольского. А тем, кто осваивал младшую школу по учебникам В.В.Давыдова с соратниками, невозможно дальше учиться по учебникам Н.Я.Виленкина или А.Г.Мордковича.

4. Развитие пространственного мышления в 1-4 классах представлена в основном знакомством с геометрическими фигурами, в 5-6 она только мимоходом появляется при иллюстрации идеи измерения (длины, площади и пр.), а с 7 класса начинается «аксиоматическое» (несмотря на многочисленные усилия, практически ни один автор не в силах уйти от этой общей схемы) изложение геометрии. В результате оказывается пропущенным самый существенный для формирования геометрического воображения и мышления пласт – освоение разнообразных действий с геометрическими фигурами, выделение инвариантных относительно этих действий характеристик, формирование логики отношений между этими характеристиками. А ведь только после этого можно приступать к систематизации и превращению геометрического знания в систему, которая, очевидно, будет неизбежно аксиоматической. Справедливости ради следует сказать, что некоторые авторы учебников по геометрии для 7-9 и 10-11 классов заменяют систематическое изложение как раз развитием пространственного мышления, но это означает только перенос проблемы на следующий этап, ибо пропускается

систематизация не только как предметный геометрический процесс, но и как общая, универсальная форма человеческой деятельности, без владения которой любой человек в состоянии только исполнять несложные поручения.

5. В методике преподавания практически не обращается внимание на то, что одинаковые в математическом смысле действия и последовательности действий могут встречаться в совершенно различных по смыслу и сущности деятельности. Так, арифметические операции с натуральными числами соответствуют деятельности счета предметов, с дробями – деятельности соизмерения и измерения различных величин, с алгебраическими выражениями – деятельности с переменными величинами, с функциями – деятельности с отношениями переменных величин. В каждой из них арифметические операции выполняют разные функции, поэтому смешение смыслов приводит к абсурдным представлениям у школьников.

6. В методике преподавания практически не обращается внимание на то, что «произвольность» тех или иных математических объектов не может восприниматься адекватно через предметные представления. В результате мы, требуя от него что-то доказать «для произвольного треугольника», загоняем ребенка в тупик: чтобы что-то доказать, надо сначала это представить, а представить можно только конкретный, а не произвольный треугольник. Решение этой проблемы простое – «произвольность» воспринимается адекватно, если ее «социализировать»: произвольный треугольник – это тот конкретный треугольник, который мы можем вообразить плюс человек, который может этот треугольник менять по своему усмотрению, а наше доказательство при этом остается неизменным.

7. ЕГЭ измеряет (лучше или хуже – это вопрос второстепенный) результаты усвоения чисто предметного материала, а вступительный экзамен – способность человека учиться в вузе. Это разные качества, и замена одного измерения другим превращает высшее образование в лотерею. [8]

Сегодняшние выпускники – это средние по знаниям ребята, имеющие изначально низкий школьный уровень математической культуры, да ещё с пробелами и без того в неидеальных знаниях.

Проблема в том, что современный школьник не мотивирован в изучении математики (и не только её). А ведь одним из значимых критериев деятельности учителя является именно рост мотивации к изучению предмета. Ведь экспериментально было доказана взаимосвязь мотивации и способностей подростка в структуре регуляции его деятельности Махновец С. Н. [28].

Принимая во внимание падение интереса и к математике, как учитель, я считаю формирование и развитие мотивации к предмету первостепенной задачей. На мой взгляд, это решение и сопутствующей проблемы низкого качества знаний учащихся по математике и фактор, способствующий развитию математических способностей.

Мотивация учащихся – это один из наиболее действенных факторов, влияющих на их успеваемость. Это постоянная заинтересованность учащихся в обучении и большое желание прилагать необходимые для этого усилия; это обучение с целью приобретения и отработки знаний, в приобретении которых заинтересованы сами учащиеся. Как и любой другой вид мотивации, учебная мотивация определяется рядом специфических факторов [27]:

Во-первых, самой образовательной системой, образовательным учреждением;

Во-вторых, – организацией образовательного процесса;

В-третьих, – субъектными особенностями обучающегося;

В-четвертых, – субъективными особенностями педагога и прежде всего системы его отношений к ученику, к делу;

В-пятых – спецификой учебного предмета.

Показателями повышения роста мотивации к изучению предмета являются:

1. Позитивная динамика количества учащихся – участников олимпиад различных уровней;
2. Количество призовых мест в предметных олимпиадах и конкурсах, полученных учащимися;
3. Позитивная динамика уровня качества обучения;
4. Позитивная динамика количества учащихся, участвующих в исследовательской и проектной деятельности;
5. Позитивная динамика количества учащихся, принимающих участие в сетевых играх, творческих конкурсах.

Для диагностики собственно математических способностей могут быть использованы следующие тесты [19,39,41].

1. Тест «Счет»

Учащимся предлагается быстро и правильно складывать два однозначных числа, написанных одно под другим. Работа продолжается 10 минут. За это время ученик должен произвести сложение чисел двумя различными способами.

Первый способ: сумму чисел ставят в первую строку, а под ней в нижнюю строку ставят предыдущее верхнее число. Если сумма больше 10, то десяток отбрасывают, пишут только число единиц.

Пример:

5 4 9 3 2 5 7 2

9 5 4 9 3 2 5 7

и т. д.

Второй способ: сумму ставят в нижнюю строку, а вверх переносят предыдущее нижнее слагаемое.

Пример:

5 9 4 3 7 0 7 7 4

9 4 3 7 0 7 7 4 1

и т. д.

Надо объяснить и показать сначала эти способы. Затем сказать, что в течение 1 минуты должны действовать по первому способу, а потом по сигналу - по второму способу, поставив вертикальную черту, а затем, через минуту, опять перейти к первому способу и т.д. Оценка: найти среднее число сложений за 1 минуту. Если результат близок к 20, то это свидетельствует о достаточной работоспособности и хорошем уровне внимания. Если число менее 8, то работоспособность очень мала, уровень внимания низкий.

2. Тест «Отыскивание числа по таблицам Шульце».

Инструкция: испытуемому поочередно предлагается 5 таблиц (см. приложение 1), в которых в произвольном порядке расположены числа от 1 до 25. Подросток должен отыскать числа по порядку, показывая и называя вслух. Время выполнения задания регистрируется. Для учащихся среднего звена норма – 45 – 60 секунд на 1 таблицу.

3. Тест «Расстановка чисел» для оценки произвольного внимания.

Инструкция : в течение 2 мин. Вы должны расставить в свободных клетках чистого квадрата в возрастающем порядке числа, которые расположены в случайном порядке в 25 клетках верхнего квадрата бланка.

Числа записываются построчно, никаких отметок в верхнем квадрате делать нельзя.

Оценка производится по количеству правильно записанных чисел.

Средняя норма – 22 числа и выше.

Методика удобна при групповом обследовании.

16	37	98	29	54
80	92	46	59	35
43	21	8	40	2
65	84	99	7	77
13	67	69	34	18

Диагностика слуховой механической памяти

10 трехзначных чисел прочесть быстро один раз. Затем попросить ученика воспроизвести эти числа. Каждое правильно названное число – 1 балл. Норма - 6 названных чисел. Набор чисел:

137 283 541 976 648 832 753 917 473 362.

Диагностика механической зрительной памяти

Записаны 10 трехзначных чисел. На их запоминание - 5 секунд. Затем ученики должны воспроизвести те числа, которые запомнили, в любой последовательности. Норма - 6-7 правильно названных чисел. Набор чисел:

748 851 193 352 275 597 613 946 479 546.

Методика «Запомни двузначные числа»

ИНСТРУКЦИЯ: «На плакате написаны 12 двузначных чисел. (Этот плакат демонстрируется не менее 30 секунд, затем убирается.) Посмотрите на них внимательно. После того, как убран плакат, запишите двузначные числа в любом порядке».

ОБРАБОТКА ДАННЫХ: если правильно записано 8—9 чисел, то это свидетельствует о хорошем уровне развития зрительной механической памяти.

Плакат с двузначными числами:

34 87 93

48 16 26

52 43 12

64 76 51

Основным принципом развития мышления и способностей по математике является обеспечение осознания учеником самого процесса учения [47]. Осознание процесса учения предполагает развитие таких умений:

- 1) умение намечать задачи учебной деятельности;
- 2) мотивация учения;
- 3) умение работать с учебником и другими источниками информации;
- 4) умение внимательно слушать объяснения учителя и активно воспринимать учебную информацию;
- 5) умение осмысливать, логически запоминать учебный материал, выделяя в нем главное;
- 6) планирование учебной деятельности;
- 7) умение самостоятельно выполнять упражнения, решать познавательные задачи, преодолевать затруднения в учении.

2. 2. Компьютерная диагностика самооценки учебной деятельности

В диагностике творческой деятельности студентов с участием пространственного воображения, для решения проблемы выяснения того, как человек осуществляет поиск решения задач, существующие инструментальные методы, типа гностической динамики (регистрация движения глаз) [35] не позволяют получить информацию о динамике изменения структуры системы действий человека в процессе научения.

В настоящей работе предлагается инструментальный метод исследования деятельности обучающихся, основанный на применении компьютерных систем [18, с. 230], позволяющих получать актиограммы – траектории, отображающие деятельность человека в процессе поиска решения задач. (Actio – действие, грамма-график. Актиограмма - это графическое отображение деятельности (действий) человека, по аналогии с кардиограммой, которая представляет график деятельности сердца). Результаты работы студентов возможно рассматривать в области осуществления ими учебной, творческой и других видов деятельности.

Поиск решения задач конструирования пространственных пазловых объектов производится учащимся в пространстве разных состояний [17, с. 358], каждое из которых отображает текущую ситуацию задачи. Если испытуемый умеет отличать текущее состояние задачи от целевого, то внешних управлений его деятельностью не требуется. Если же условия поиска решения задачи не позволяют ему это делать, то возникает необходимость в соответствующих управляющих воздействиях, которые носят ситуационный характер [35, с. 10].

Управление деятельностью учащегося должно осуществляться с учетом, как текущей задачи в ситуации, так и текущего состояния структуры его системы действий. Поскольку структура системы действий (деятельность) ребенка-ученика в процессе научения изменяется, то соответственно должны изменяться и управляющие воздействия компьютерной системы. То есть для

выработки управляющих воздействий компьютерная система управления деятельностью испытуемого должна не только отслеживать состояние решения задачи, но и проводить диагностику структуры системы его действий. Возникающая задача преобразования машинного описания текущего состояния решения задачи в обобщенную ситуацию решается методом обобщения по структурам ситуаций. Это преобразование выполняется программой обработки протоколов деятельности испытуемого.

Диагностика деятельности по конструированию пространственных объектов имеет большое значение для развития и коррекции функции воображения и зрительного синтеза. Зрительный синтез осуществляют, например инженеры, работая над новыми проектами. Результат работы воображения и непосредственного восприятия эквивалентны.

Деятельность учащегося с пространственными объектами направлена на преобразование реальной действительности. Если в процессе работы над проектом будущего сооружения испытуемый не в состоянии «увидеть» все возможные, как негативные, так и позитивные последствия решений о выборе того или иного действия, а увидит их после фактической реализации, то, как минимум, это приведет к неоправданным ошибкам в конструировании.

Поэтому проблема диагностики индивидуальных особенностей деятельности учащихся по конструированию пространственных объектов является актуальной и важной, как с точки зрения управления процессом саморазвития их пространственного воображения, так и с точки зрения выбора будущей профессии.

Деятельность по конструированию пространственных объектов представляется в виде графиков, называемыми актиограммами [16]. Сообщение учащемуся информации о «расстоянии до цели» и актиограмма уменьшает неопределенность в принятии решений о выборе действий и содействует адаптации учащегося к проблемной среде в процессе научения решению задач.

Диагностика пространственной деятельности проводилась на выборке из 75 учащихся ИМФИ КГПУ. Для проведения эксперимента по выявлению индивидуальных особенностей деятельности обучающихся по сборке пространственной пазловой системы использовалась компьютерная система управления и диагностики деятельности описанная в работе [18, с. 230]. В качестве объекта конструирования были выбраны рисунки: легковой машины; ядерного реактора и т.п., которые учащиеся должны были собрать из фрагментов (пазлов). Задание состояло в сборке рисунка из 16 фрагментов.

Студенты могли совершать три вида действий: 1 – просмотр фрагментов в специальном окне; 2 – установка выбранного фрагмента на рабочее поле; 3 – отмена установленного ранее фрагмента. Система управления деятельностью позволяет «скрытно» следить и регистрировать в режиме реального времени действия учащихся, при просмотре, установке и отмене установки фрагментов рисунка.

Поскольку конструирование рисунка в воображении есть результат (предпочтение) свободного выбора испытуемого, то на действия «просмотра» компьютерная система не оказывает никаких управляющих воздействий. Более того, компьютерная система, фиксируя действия «просмотра» не оценивает их с точки зрения приближения к цели.

Стратегии поиска решения

В процессе научения конструированию пространственных объектов учащиеся применяют три стратегии поиска решения [13, с.162].

Первую стратегию реализуют учащиеся, которых можно назвать наблюдателями, они обладают способностью осуществлять деятельность во внутреннем плане, т.е. мысленно. На рис. 1. представлены актиограммы – «наблюдателя». Учащиеся – «наблюдатели» просматривают фрагменты объекта, пытаясь сконструировать целостный объект из фрагментов,

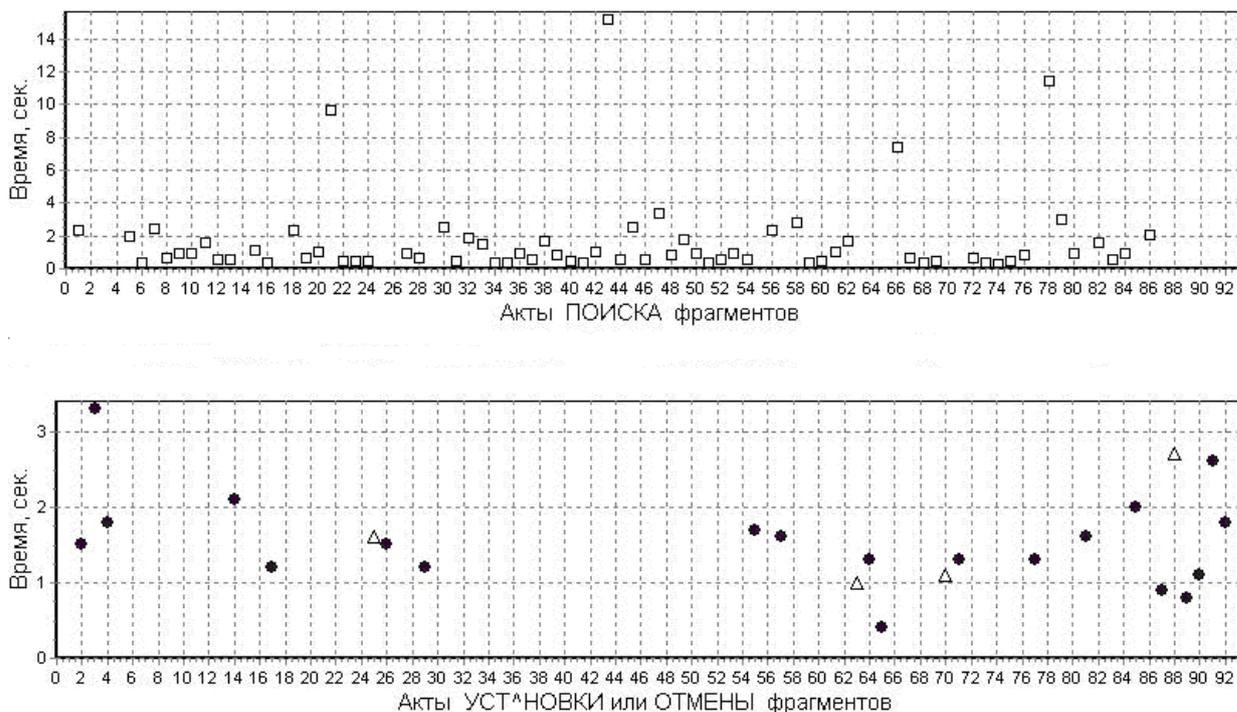


Рис.1. Актиограмма структуры системы действий учащегося – «наблюдателя». (Действиям – «просмотр пазлов» отвечает верхний график, действиям – «установка, отмена пазлов» отвечает нижний график)

связанных между собой пространственными отношениями, в воображении. И только после создания модели объекта в воображении, они начинают выполнять действия по установке фрагментов. При этом изображение получает подтверждение воображаемой интерпретации или новую интерпретацию из зрительного восприятия установленных фрагментов в составе объединяющего их целого. Объект сначала присутствует в виде мысленной гипотезы, и это позволяет учащемуся целенаправленно выделять на фактическом изображении и интерпретировать образующие его структурные части.

Вторая стратегия состоит в том, что информацию об объекте учащиеся получают из фактической ситуации. В их деятельности действия, связанные с просмотром практически отсутствуют (см.рис.2.). В основном их деятельность направлена на установку фрагментов и соответственно отмену, если они посчитали, что действие ошибочное. Можно отнести эту стратегию к методу проб и ошибок, а деятельность с опорой на внешний контекст. Такая стратегия

позволяет учащемуся быстро получить, пусть неправильный, но образ (фактическую ситуацию). Поскольку обработка фактической ситуации действие энергетически менее затратное, чем деятельность в «уме», то испытуемый вносит коррективы и исправления и достаточно быстро и эффективно исключает ошибочные действия.

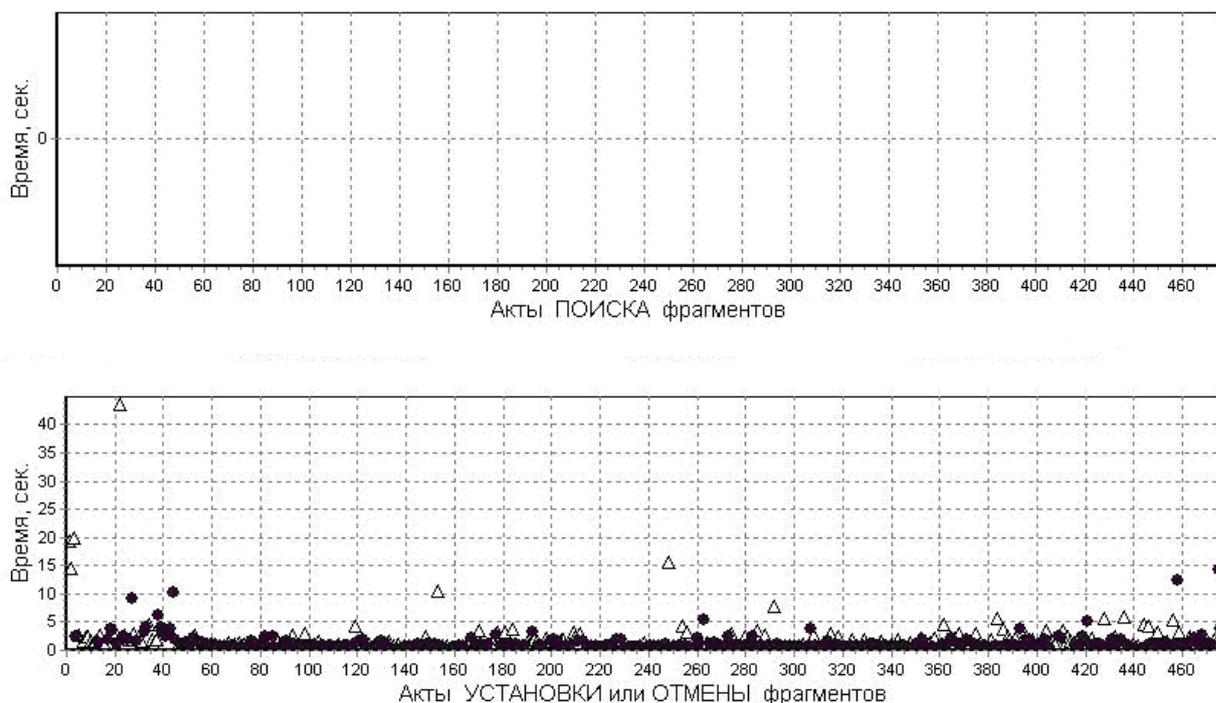


Рис. 2. Актиограмма структуры действий учащегося, собирающего пазлы методом проб и ошибок.

Третья стратегия представляет собой сочетание первой и второй стратегий (см. рис. 3.) В определенном смысле такие дети более гибкие в плане организации учебной деятельности. Это обусловлено их способностью переключаться от деятельности внутреннего плана - синтеза воображаемого образа в уме к деятельности методом проб и ошибок на основе внешнего контекста. Как известно, манипулировать мысленным образом всегда сложнее, чем преобразовывать материализованный объект. При возможности выбора большинство людей будут почти всегда выбирать обработку фактической ситуации, а не воображаемой. Поэтому, тот факт, что испытуемые из второй группы преимущественно использовали путь проб и ошибок, получая

информацию об объекте из фактической ситуации еще не говорит о том, что они не в состоянии получать информацию, моделируя

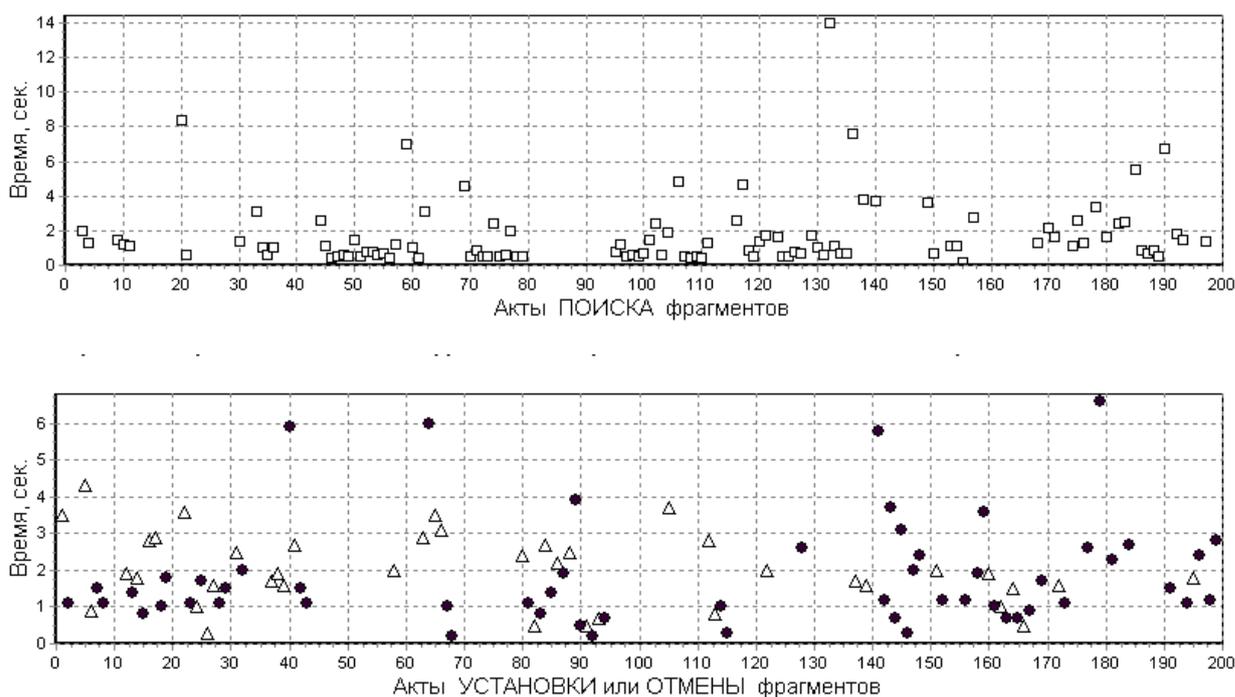


Рис. 3. Актиограмма деятельности учащегося собирающего пазлы смешанным способом

пространственный объект мысленно, в воображении. Это скорее говорит об их предрасположенности вначале «сделать», а потом сообразно ситуации «исправлять». Тем более, что условия деятельности позволяют это сделать.

На рис. 4. приведена гистограмма распределения учащихся по выбранным ими стратегиям конструирования пространственного объекта. Около 50% отдают предпочтение смешанной стратегии (третий тип), 22% учащихся пытаются понять устройство объекта, предварительно просматривая фрагменты (первый тип) и 28% применяют метод проб и ошибок (второй тип).

Наиболее оптимальная стратегия конструирования пазлов отвечает смешанному способу деятельности. В этом случае периоды интенсивных просмотров пазлов чередуются с методом проб и ошибок, когда испытуемый совершает действия установки и отмены.

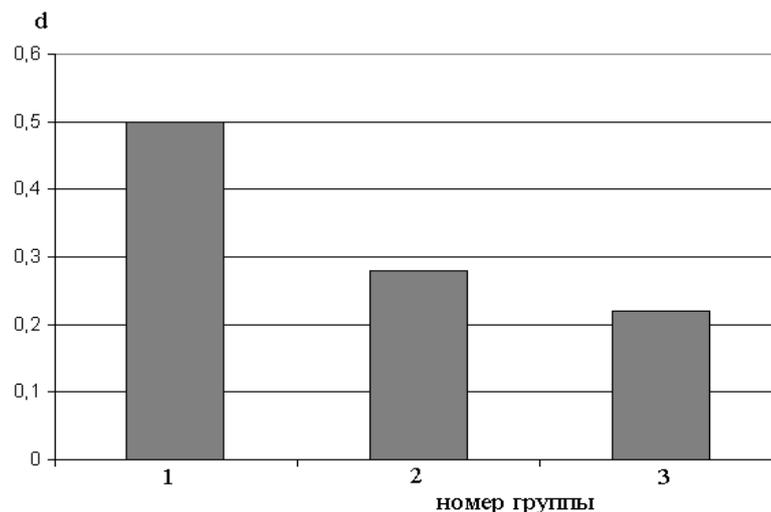


Рис. 4. Гистограмма распределения студентов по стратегиям конструирования пространственного объекта: 1-группа смешанная стратегия, 2 –группа стратегия проб и ошибок, 3- группа стратегия деятельности в уме с опорой на просмотр пазлов.

При этом следует отметить, что студенты с лучшей успеваемостью имеют более развитую способность к действиям в уме и соответственно более успешны в учебной деятельности.

Если сравнить среднее число заданий которые выполнили студенты 1, 2. и 3 групп (см. рис.4), то для «наблюдателей» (третья группа и первый тип поиска стратегии решения) потребовалось 16,3 заданий, «смешанные» (первая группа и третий тип поиска стратегии решения) выполнили 15,7 задания, и учащиеся действующие методом проб и ошибок (вторая группа, второй тип поиска стратегии решения) - 15 заданий [13, с 161].

Выводы

Из анализа стратегий деятельности студентов по конструированию пазлов можно сделать вывод, что если в структуре системы действий преобладают действия, связанные с просмотром (первый тип поиска стратегии решения), то можно предположить, что при конструировании пространственного объекта обучающиеся осуществляют деятельность с опорой

на внутренний контекст и их пространственное воображение достаточно хорошо развито.

Во второй стратегии поиска решения (см. выше) учащиеся совсем не пытаются просматривать предлагаемые фрагменты. Их деятельность реализует стратегию метода проб и ошибок, практически без опоры на внутренний контекст (без моделирования ситуации в воображении).

Смешанная стратегия (третий тип поиска стратегии решения) иллюстрируют испытуемых, делающих попытки получить информацию о конструируемом объекте через просмотр фрагментов, но переключаются на деятельность путем проб и ошибок, не достигнув желаемого результата от использования воображения. С возрастанием информированности о конструируемом объекте эти ученики возвращаются к просмотру фрагментов.

Предлагаемая диагностика позволяет повысить эффективность и качество управления саморазвитием учащихся; сопровождает процесс развития пространственного воображения, продуктивного мышления детей, помогает родителям и детям в выборе будущей профессии.

Заключение

Итак, под способностями следует понимать индивидуально-психологические свойства личности, которые реализуются специализированными функциональными системами головного мозга и которые при благоприятных условиях в наибольшей мере определяют успешность освоения и продуктивность выполнения какой-либо деятельности или ряда деятельностей. Специальные и общие способности имеют общий фундамент — задатки (природные способности). Куда “пойдут” эти задатки — в общую развитость человека или в какую-нибудь область специальной деятельности — зависит от очень многих факторов воспитания и развития. Во всяком случае, ясно, что не существует какого-либо вида способностей отдельно, т. е. нет специальных способностей без развитых общих и наоборот. Способности — понятие динамическое. Они не только проявляются и существуют в деятельности, они в деятельности создаются, в деятельности и развиваются. Важным моментом в развитии способностей у детей выступает комплексность, т. е. одновременное совершенствование нескольких взаимно дополняющих друг друга способностей. Развивать какую-либо одну из способностей, не заботясь о повышении уровня развития других, связанных с ней способностей, практически нельзя. Например, хотя тонкие и точные ручные движения сами по себе являются способностью особого рода, но они же влияют на развитие других, где требуются соответствующие движения. Умение пользоваться речью, совершенное владение ею также может рассматриваться как относительно самостоятельная способность. Но то же самое умение как органическая часть входит в интеллектуальные, межличностные, многие творческие способности, обогащая их.

Многоплановость и разнообразие видов деятельности, в которые одновременно включается человек, выступает как одно из важнейших условий

комплексного и разностороннего развития его способностей. В этой связи следует обсудить основные требования, которые предъявляются к деятельности, развивающей способности человека. Эти требования следующие: творческий характер деятельности, оптимальный уровень ее трудности для исполнителя, обеспечение положительного эмоционального настроения в ходе и по окончании выполнения деятельности.

Если деятельность ребенка носит творческий характер, то она постоянно заставляет его думать и сама по себе становится достаточно привлекательным делом как средство проверки и развития способностей. Такая деятельность всегда связана с созданием чего-либо нового, открытием для себя нового знания, обнаружения в самом себе новых возможностей. Такая деятельность укрепляет положительную самооценку, повышает уровень притязаний, порождает уверенность в себе и чувство удовлетворенности от достигнутых успехов.

Если выполняемая деятельность находится в зоне оптимальной трудности, т. е. на пределе возможностей ребенка, то она ведет за собой развитие его способностей, реализуя то, что Л. С. Выготский называл зоной потенциального развития. Деятельность, не находящаяся в пределах этой зоны, гораздо в меньшей степени ведет за собой развитие способностей. Если она слишком проста, то обеспечивает лишь реализацию уже имеющихся способностей; если же она чрезмерно сложна, то становится невыполнимой и, следовательно, также не приводит к формированию новых умений и навыков.

В современном мире, где все взаимосвязано и взаимозависимо, в условиях усиливающейся глобализации всех сфер социальной действительности и решаемых в них проблем имеется настоятельная потребность в развитии, становлении и формировании человека с творческим, продуктивным мышлением, способным принимать инновационные процессы и участвовать в них.

Библиография

1. Агаджанян Н.А., Власова И.Г., Ермакова Н.В., Торшин В.И. Основы физиологии человека: Учебник. – Изд. 2-е, испр. – М.: Изд-во РУДН, 2003.
2. Адлер А. Практика и теория индивидуальной психологии. – М.: «Прогресс», 1995.
3. Айзенк Г.Ю. Проверьте свои способности: Пер. с англ. – М.: Педагогика-Пресс, 1992.
4. Айсмонтас Б.Б. Общая психология: Схемы. – М.: Изд-во ВЛАДОСПРЕСС, 2003.
5. Богоявленская В.Д., Шадриков В.Д. Рабочая концепция одаренности [Текст] / Под ред. В.Д. Богаевленской. М., 2003.-68 с.
6. Боровских А.В. О разрывах в школьном математическом образовании. Тезисы всероссийского съезда учителей математики, МГУ им. Ломоносова,- М.:2010г.
7. Волков А.Е., Кузьминов Я.И., Реморенко И.М., Рудник Б.Л., Фрумин И.Д., Якобсон Л.И. Российское образование – 2020: модель образования для инновационной экономики // Российское образование: тенденции и вызовы: сб. ст. и аналитических докл. – М.: Изд-во «Дело» АНХ, 2009. — С. 19-47.
8. Востриков А.А. Проблема развития личности школьников в свете нового образовательного стандарта общего образования // Вестн. Томского гос. пед. ун-та. - 2015. - № 13 (115). - С. 178-182
9. Выготский Л.С. Педагогическая психология [Текст] / Л.С. Выготский. - М.: Педагогика-пресс, 1996. - 98с

10. Гаркунова И.Л. Исследование проблемы самостоятельной работы школьников в процессе обучения чтению (на материале сельской малокомплектной школы) : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Гаркунова И.Л. - М., 2014. - 16 с.
11. Гончарова Т.Д. Обучение на основе технологии "полного усвоения" // Открытая шк. - 2012. - № 2. - С. 44-47.
12. Гончарова Т.Д. Обучение на основе технологии "полного усвоения" / Т.Д. Гончарова. - 2-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2012. - 252 с.
13. Груздева О.В., Дьячук И.П., Лесняк В.А. Диагностика пространственной деятельности детей // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2013. № 2. С. 160-165.
14. Гуревич К.М. Тесты интеллекта в психологии [Текст] // Вопросы психологии. - 1982. - № 2. - С. 28-32.
15. Дьячкова Я.А. Особенности развития я - концепции у школьников / Я.А. Дьячкова, Е.Н. Кондрашова // Актуальные проблемы современного общего и профессионального образования : сб. ст. по материалам Всерос. заочн. науч.-практ. конф. - Магнитогорск, 2015. – С. 43-47.
16. Дьячук П.П., Лариков Е.В. Постнеклассическая парадигма диагностики учебной деятельности // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2013. №1. С. 103-111.
17. Дьячук П.П., Дроздова Л.Н., Бортновский С.В. и др. Управление адаптацией обучающихся в проблемных средах и диагностика саморегуляции учебных действий Монография- Красноярск, РИО КГПУ, 2010. - 358 с.
18. Дьячук П.П., Шадрин И.В. Динамическая информационная система управления и диагностики обучаемости // Информационные технологии моделирования и управления. - 2008. - № 2 (45). - С.229-237

19. Калинина Н.В. Учебная самостоятельность школьника: диагностика и развитие : практ. пособие / Н.В. Калинина, С.Ю. Прохорова. - М. : Аркти, 2013. - 75 с.
20. Кларин М.В. Модель полного усвоения : [в практике обучения нач., сред. и высш. шк.] // Завуч. - 2013. - № 5. - С. 81-92.
21. Кларин М.В. Технология полного усвоения // Школьные технологии. - 2012. - № 5. - С. 60-72.
22. Ковалевский В.А., Груздева О.В. Проблема психолого-медико-социально-педагогического сопровождения развития соматически больных детей дошкольного возраста // Психология обучения. – 2011.-№1. – С.53-65
23. Колмогоров А.Н. О профессии математика. — 3-е изд. М.: Изд-во Московского Университета, 1960. - 30 с.
24. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников [Текст] / Под ред. Н.И. Чуприковой. М.: Издательство «Институт практической психологии»; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 1998. - 416 с.
25. Ляtifова Л.В. О развитии, формировании и становлении личности школьников // Ступень в педагогическую науку : материалы V Междунар. форума работников образования / Центр науч. мысли. – М., 2014. – С. 37-39.
26. Майер М.В. Развитие памяти на уроках фортепиано - залог раскрытия одаренности ребенка // Дополнительное образование и воспитание. — 2015. — № 6. — С. 6-9.
27. Махновец С. Н. Взаимосвязь мотивации и способностей подростка в структуре регуляции его деятельности. Библиотека авторефератов и диссертаций по педагогике <http://nauka-pedagogika.com/psihologiya-19-00-07/dissertaciya-vzaimosvyaz-motivatsii-i-sposobnostey-podrostka-v-strukture-regulyatsii-ego-deyatelnosti#ixzz4BIpw3JLa>

28. Метельский Н.В. Психолого-педагогические основы дидактики математики. Минск: «Вышэйшая школа», 1977. - 160 с
29. Морозов А.В., Чернилевский Д.В. Креативная педагогика и психология. М.: Академический проект, 2004. – 560 с.
30. Никитина Н.Н. Технология полного усвоения // Личностно-ориентированное обучение: теории и технологии / под ред. Н.Н. Никитиной. – Ульяновск, 2011. – С. 37-45.
31. Николаева И.И. Развитие интереса к чтению школьников / И.И. Николаева, Н.С. Кучерова // Наука и современность. – 2012. - № 16-1. – С. 159-163
32. Парфёнова Н.Н. Исследование понятия «полное усвоение знаний» // Обучение и воспитание: методика и практика. – 2013. - № 5. – С. 93-96.
33. Пестова А.М. Обучение школьников работе с текстом как источником информации / А.М. Пестова, Н.Д. Глизерина // Бакалавр. – 2015. - № 5/6. – С. 35-38.
34. Пиетиляйнен Е.Е. Технология полного усвоения знаний как условие повышения эффективности урока : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Пиетиляйнен Е.Е. - Петрозаводск, 2012. - 23 с.
35. Поливанова К.И., доклад на конференции «Педагогика развития», г. Красноярск, 2014г
36. Поспелов Д.А. Принципы ситуационного управления. Известия АН СССР. Техническая кибернетика. – 1971. – №2. – С. 10-17.
37. Поспелов Д.А., Пушкин В.Н. Мышление и автоматы. – М.: Сов. радио, 1972.
38. Ридецкая О.Г., Психология одаренности. PSYERA гуманитарно-правовой портал <http://psyera.ru/5331/matematicheskie-sposobnosti>
- 39.. Рубинштейн СЛ. Проблема способностей и вопросы психологической теории // Психология индивидуальных различий. Тексты. / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романова. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. -С. 59-68.

40. Рыжова Е.В. Психологические приемы развития творческого математического мышления в процессе решения задач разными способами //
41. Проблемный ребенок: диагностика, обучение, воспитание. — Комсомольск-на-Амуре, 1999. С. 70 - 78.
42. Самарин Ю.А. Знания, потребности и умения как динамическая основа умственных способностей // Проблемы способностей. — М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962. С. 42 - 52.
43. Сапрыкин Д.Л. Инженерное образование в России: история, концепция, перспективы // Высшее образование в России. — 2012. — № 01. — С. 125-137.
44. Саранцев Г.И. Составление геометрических задач на заданных чертежах // Математика в школе. 1993. - № 6. - С. 14-16.
45. Саранцев Г.И. Упражнения в обучении математике. М.: Просвещение, 1995. - 239 с.
46. Саранцев Г.И. Математические способности школьников // Проблемы развития математических способностей школьников: Тез. докл. республиканской научно-практической конференции. Саранск, 1996. — С. 3-4.
47. Сивашинский И.Х. Задачи по математике для внеклассных занятий (9-10 классы) / Под ред. В.Г.Болтянского. М.: Просвещение, 1968. -311 с.
48. Система упражнений, направленных на диагностику и формирование математических способностей школьников. — Ташкент, 1986. -48 с.
49. Смирнова И.М. Научно-методические основы преподавания геометрии в условиях профильной дифференциации: Дис. . докт. пед. наук. -М., 1994.-364 с.
- 50.Талызина Н.Ф. Педагогическая психология. — М.: Издат. центр Академия, 1998. 288 с.

51. Теплов Б.М. Способности и одаренность // Психология индивидуальных различий. Избранные труды: В двух томах. Т.1 — М.: Педагогика, 1985. С. 15 - 41.
52. Ткачева М.В. Реализация в обучении математике многомерной модели дифференциации образования: Дис. . докт. пед. наук в форме научного доклада. -М., 1994. 50 с.
53. Токмазов Г.В. Задачи динамического характера // Математика в школе. 1994. - № 5. - С. 9 - 12.
54. Торндайк Э.Л. Вопросы преподавания алгебры: Пер. с англ. — М.: Учпедгиз, 1934. 192 с.
55. Труднев В.П. Составление задач как одно из средств развития логического мышления // Начальная школа. 1969. - № 4. - С. 47 - 50.
56. Тучнин Н.П. Как задать вопрос? (О математическом творчестве школьников): Кн. для учащихся. М.: Просвещение, 1993. - 192 с.
57. Факультативный курс по математике: Учеб. пособие для 7-9 кл. средней школы / Сост. И.Л.Никольская. М.: Просвещение, 1991. — 383 с.
58. Фарков А.В. Методика выявления основных показателей обучаемости учащихся на уроках геометрии в основной школе: Дис. . канд. пед. наук. М., 1994. - 235 с.
59. Формирование математического мышления / Под ред. Н.Ф.Талызиной. М.: «Вентана-Граф», 1995. - 232 с.
60. Фридман Л.М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач. М.: Педагогика, 1977. - 208 с.
61. Фридман Л.М. Теоретические основы методики обучения математике. — М., 1998. -216 с.
62. Хабина Э.Л. Некоторые пути развития математических способностей учащихся основной школы // Докл. междунар. юбилейной научно-практической конференции в Московском педагогическом университете (Москва, 6-7 июня 2001 г.). М., 2002. - С. 63 - 69.

63. Хамракулов А. Активизация творческой деятельности учащихся в процессе решения геометрических задач в неполной средней школе: Дис. . канд. пед. наук. Душанбе, 1991. - 189 с.
64. Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. — Томск: Изд-во Том. ун-та. Москва: Изд-во Барс, 1997. — 392 с.
65. Цукарь А.Я. Построение обобщений теорем // Математика в школе. 1984. - № 5. - С. 57 - 60.
66. Цукарь А.Я. Самостоятельная работа учащихся по решению и составлению задач как средство повышения качества знаний по математике (на материале геометрии): Дис. . канд. пед. наук. — М., 1984. — 196 с.
67. Чиканцева Н.И. Индивидуальные самостоятельные работы как средство повышения самостоятельности и творческой активности учащихся в обучении: Дис. . канд. пед. наук. -М., 1978. 185 с.
68. Чистяков И.И. Элементы теории чисел в средней школе // Труды 1-го Всероссийского съезда преподавателей математики. 27-го декабря 1911 г. 3-го января 1912 г. - С. - Петербург, 1913. - С. 245 - 252.
69. Шабунин М.И. Научно-методические основы углубленной математической подготовки учащихся средних школ и студентов ВУЗов: Дис. в виде научного доклада . докт. пед. наук. М., 1994. — 28 с.
70. Шадриков В.Д. Проблемы профессиональных способностей// Психологический журнал. 1982. - Т. 3. - №5. - С. 13 — 26.
71. Шадриков В. Д. Психология деятельности и способности человека: Учеб. пособие. 2-е изд. - М.: «Логос», 1996. — 320 с.
72. Шапиро С.И. Психологический анализ структуры математических способностей в старшем школьном возрасте: Автореф. дис. . канд. пед. наук (по психологии). Курск, 1967. - 21 с.

73. Шатилова А.В. Обучение школьников составлению математических задач: Учеб. метод, пособие для студентов физико-математических факультетов педагогических вузов. — Балашов: Изд-во БГПИ, 1999.-48 с.
74. Шахмаев Н.М. Дифференциация обучения в средней общеобразовательной школе // Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики / Под ред. М.Н.Скаткина. — 2-е изд., перераб. и доп. М.: Просвещение, 1982. - С. 269 - 296.
75. Шварцбурд С.И. О развитии интересов, склонностей и способностей учащихся к математике // Математика в школе. 1964. - № 6. -С. 32-37.
76. Шклярский Д.О., Ченцов Н.Н., Яглом И.М. Избранные задачи и теоремы элементарной математики. Арифметика и алгебра. — М.: Наука, 1976.- 384 с.
77. Эвнин А.Ю. Исследование математической задачи как средство развития творческих способностей учащихся: Дис. . канд. пед. наук. — Челябинск, 2000. 150 с.
78. Чистяков И.И. Элементы теории чисел в средней школе // Труды 1-го Всероссийского съезда преподавателей математики. 27-го декабря 1911 г. 3-го января 1912 г. - С. - Петербург, 1913. - С. 245 - 252.
79. Шабунин М.И. Научно-методические основы углубленной математической подготовки учащихся средних школ и студентов ВУЗов: Дис. в виде научного доклада . докт. пед. наук. М., 1994. — 28 с.
80. Шадриков В.Д. Проблемы профессиональных способностей// Психологический журнал. 1982. - Т. 3. - №5. - С. 13 — 26.
81. Шадриков В. Д. Психология деятельности и способности человека: Учеб. пособие. 2-е изд. - М.: «Логос», 1996. — 320 с.
82. Шапиро С.И. Психологический анализ структуры математических способностей в старшем школьном возрасте: Автореф. дис. . канд. пед. наук (по психологии). Курск, 1967. - 21 с.

83. Шатилова А.В. Обучение школьников составлению математических задач: Учеб. метод, пособие для студентов физико-математических факультетов педагогических вузов. — Балашов: Изд-во БГПИ, 1999.-48 с.
84. Шахмаев Н.М. Дифференциация обучения в средней общеобразовательной школе // Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики / Под ред. М.Н.Скаткина. — 2-е изд., перераб. и доп. М.: Просвещение, 1982. - С. 269 - 296.
85. Шварцбурд С.И. О развитии интересов, склонностей и способностей учащихся к математике // Математика в школе. 1964. - № 6. -С. 32-37.
86. Шклярский Д.О., Ченцов Н.Н., Яглом И.М. Избранные задачи и теоремы элементарной математики. Арифметика и алгебра. — М.: Наука, 1976.- 384 с.
87. Эвнин А.Ю. Исследование математической задачи как средство развития творческих способностей учащихся: Дис. . канд. пед. наук. — Челябинск, 2000. 150 с.
88. Эрдниев О.П. От задачи к задаче по аналогии: Развитие математического мышления / Под ред. П.М.Эрдниева. - М.: АО «Столетие», 1998.-288 с.
89. Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике: Кн. для учителя. М.: Просвещение, 1986. - 255 с.
90. Эрн Ф.А. Очерки по методике арифметики. Рига, 1915. - 188 с.
91. Якиманская И.С. Развивающее обучение. М.: Педагогика, 1979.- 144 с.
92. Ясиновый Э.А. Составление математических задач учащимися как средство активизации их познавательной деятельности (на материале 9-10 классов): Дис. . канд. пед. наук. Ярославль, 1974. - 156 с.
- 93.

Приложение 1

Таблицы Шульте

21	12	7	8	20
6	15	17	3	18
19	4	8	25	13
24	2	22	10	5
9	14	11	23	16

14	18	7	24	21
22	1	10	9	6
16	5	8	20	11
23	2	25	3	15
19	13	17	12	4

9	5	11	23	20
14	25	17	19	13
3	21	7	16	1
18	12	6	24	4
8	15	10	2	22

5	14	12	23	2
16	25	7	24	13
11	3	20	4	18
8	10	19	22	1
21	15	9	17	6

22	25	7	21	11
6	2	10	3	23
17	12	16	5	18
1	15	20	9	24
19	13	4	14	8