

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	6
1. Методология развития понятия «интеллект» в процессе обучения математике .....	9
1.1. Структура и содержание понятия «интеллект» с точки зрения различных научных подходов .....	9
1.2. Структура и содержание понятия «математический интеллект» .....	13
1.3. Деятельность учителя математики по формированию культуры математического интеллекта .....	18
2. Методология интеллектуального воспитания учащихся в процессе обучения математике .....	20
2.1. Определение понятия «интеллектуальное воспитание» .....	20
2.2. Задачи интеллектуального воспитания учащихся в современной школе .....	22
2.3. Критерии интеллектуальной воспитанности .....	25
2.4. Интеллектуальное воспитание учащихся средствами математики .....	28
3. Курс «Интеллектуальное воспитание обучающихся в процессе обучения математике» как средство формирования ключевых компетенций магистров в системе профессиональной подготовки специалиста .....	34
4. Учебно-методические материалы по ключевым вопросам курса «Интеллектуальное воспитание обучающихся в процессе обучения математике» для самостоятельной работы магистрантов .....	38
4.1. Практические занятия .....	38
4.2. Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение .....	83
4.3. Вопросы для зачета .....	86
Библиографический список .....	88
Приложение 1 Примерные математические задания для дошкольников, в которых используется прием «сравнение» .....	97
Приложение 2 Примерные математические задания для дошкольников, в которых используется прием «обобщение» .....	98

Приложение 3	Примерные математические задания для дошкольников, в которых используются приемы «анализ и синтез» .....	100
Приложение 4	Примерные математические задания для дошкольников, в которых используется прием «моделирование» .....	100
Приложение 5	Примерные математические задания для дошкольников, в которых используется прием «сериация» .....	102
Приложение 6	Примерные математические задания для дошкольников, в которых используется прием «установление закономерности» .....	103
Приложение 7	Примерные математические задания для дошкольников, в которых используется репродуктивный прием «по образцу» .....	103
Приложение 8	Примерные математические задания для дошкольников, в которых используется прием «нахождение и устранение соответствия» .....	104
Приложение 9	Примерные математические задания для дошкольников, в которых используется прием «обратимость мыслительных процессов» .....	106
Приложение 10	Примерные математические задания для дошкольников, в которых используется прием «свертывание математических рассуждений» .....	107
Приложение 11	Примерные математические задания для дошкольников, в которых используется прием «построение умозаключений» .....	109
Приложение 12	Примерные математические задания для дошкольников, в которых используется прием «классификация» .....	110
Приложение 13	Примерные математические задания для дошкольников, в которых используется прием «аналогия» .....	111
Приложение 14	Примерные математические задания для дошкольников, в которых используется прием «абстрагирование» .....	111
Приложение 15	Примерные математические задания для дошкольников, в которых используются приемы формирования памяти .....	112
Приложение 16	Примерные математические задания для дошкольников, в которых используются приемы формирования внимания .....	114

Приложение 17 Примерные математические задания для дошкольников, в которых используются приемы формирования мелкой моторики .....	117
Приложение 18 Теоретические сведения о приемах формирования логического мышления у дошкольников .....	120
Приложение 19 Примерные логические упражнения, требующие умозаключений, построенных на основе логических схем и правил .....	132
Приложение 20 Примерные задачи на нахождение признака (признаков) отличия или сходства фигур .....	134
Приложение 21 Примерные задачи на поиск недостающей фигуры .....	135
Приложение 22 Примерные упражнения-лабиринты .....	136
Приложение 23 Примерные упражнения на распознавание частей в целом и на восстановление целого из частей .....	136
Приложение 24 Примерные задачи-смекалки геометрического характера с палочками .....	138
Приложение 25 Примерные графические рисунки-задания на клетчатом листе бумаги .....	139

## ВВЕДЕНИЕ

Современные социальные реформы приводят к тому, что интеллектуальные способности людей начинают рассматриваться в качестве ключевого фактора прогрессивного развития общества. Поэтому задача формирования интеллектуальных ресурсов подрастающего поколения в рамках общеобразовательной школы относится к числу национальных приоритетов. Особенно остро проблема интеллектуального воспитания стоит сегодня, когда перед школой поставлена задача формирования умения учиться средствами формирования ряда блоков универсальных учебных действий. Одной из психологических основ формирования универсальных учебных действий может стать интеллектуальное воспитание учащихся. Будущий учитель математики должен овладеть теорией и практикой интеллектуального воспитания обучающихся в процессе обучения математике.

В связи с этим *целью* освоения дисциплины «Интеллектуальное воспитание обучающихся в процессе обучения математике» является фундаментальная научная подготовка магистров относительно реализации содержания непрерывного математического образования (дошкольного, начального, основного и среднего общего математического образования) в соответствующих образовательных учреждениях, выступающего основой для интеллектуального воспитания обучающихся.

### *Задачи дисциплины:*

1. Мотивация необходимости интеллектуального воспитания обучающихся в процессе обучения математике.
2. Ознакомление с моделями умственного развития личности.
3. Овладение теоретическими и методическими основами интеллектуального воспитания обучающихся в процессе обучения математике (формами, средствами, методами, принципами и т. д.).
4. Изучение теории интеллекта (в том числе математического).
5. Знакомство с психологически обоснованными подходами к конструированию содержания математического образования, направленного на интеллектуальное воспитание обучающихся.

6. Формирование умения осуществлять анализ и конструирование учебных заданий по математике, способствующих обогащению интеллектуального опыта обучающихся (дошкольников, учащихся начальной, основной и старшей школы) на разных этапах обучения математике, а именно в процессе:

- развития элементарных математических представлений у дошкольников;

- изучения начального курса математики (1–4 классы);

- рассмотрения содержательных линий школьного курса математики в условиях реализации основного (5–9 классы) и среднего (10–11 классы) общего математического образования;

- исследования структуры и содержания различных видов обогащающих упражнений по математике, способствующих интеллектуальному воспитанию учащихся в условиях реализации дифференциации школьного математического образования (для общеобразовательных классов, классов коррекционно-развивающего обучения (КРО), классов с углубленным изучением математики и профильных классов).

7. Знакомство с возможностями классно-урочной и внеурочной систем обучения математике в процессе интеллектуального воспитания обучающихся.

8. Овладение разнообразными способами (приемами) преподавательской деятельности по осуществлению интеллектуального воспитания обучающихся на разных этапах реализации непрерывного математического образования в соответствующих образовательных учреждениях.

9. Формирование умения управлять процессом интеллектуального развития учащихся при обучении математике.

В первой главе учебно-методического пособия раскрыты теоретические и методологические основы интеллектуального воспитания учащихся в процессе обучения математике, а именно:

- структура и содержание понятия «интеллект» с точки зрения различных научных подходов;
- структура и содержание понятия «математический интеллект»;
- деятельность учителя математики по формированию культуры математического интеллекта;
- определение понятия «интеллектуальное воспитание»;
- задачи интеллектуального воспитания учащихся в современной школе;
- критерии интеллектуальной воспитанности;
- интеллектуальное воспитание учащихся средствами математики.

Во второй главе учебно-методического пособия предлагается методика формирования ключевых компетенций магистров через реализацию курса «Интеллектуальное воспитание обучающихся в процессе обучения математике».

Изучение данного курса необходимо для реализации требований, установленных в Государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования, к уровню подготовки магистров по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (уровень магистратуры) по программе «Математическое образование».

Для изучения курса «Интеллектуальное воспитание обучающихся в процессе обучения математике» магистрам необходимы знания, умения и компетенции, полученные на занятиях по математике (алгебре, алгебре и началам анализа и геометрии) в средней образовательной школе, а также при изучении основ элементарной математики и методов обучения математике в курсе изучения дисциплин предметной и общепрофессиональной подготовки.

Содержание курса «Интеллектуальное воспитание обучающихся в процессе обучения математике» связано также с содержанием курса «Теория и методика обучения математике» и с программой педагогической практики студентов.

# 1. МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ ПОНЯТИЯ «ИНТЕЛЛЕКТ» В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

## 1.1. Структура и содержание понятия «интеллект» с точки зрения различных научных подходов

*Интеллект* (от лат. *Intellectus* – понимание, познание) – это общие способности к познанию, пониманию и разрешению проблем. Понятие интеллект объединяет все познавательные способности индивида: ощущение, восприятие, память, представление, мышление, воображение.

Интеллект представляет собой относительно устойчивую структуру умственных способностей человека, способность решать различные задачи и эффективно адаптироваться в обществе. Интеллектуальные возможности проявляются в той стратегии, которую он вырабатывает в различных проблемных ситуациях, в его способности трансформировать проблемную ситуацию в конкретную проблему, а затем в систему поисковых задач.

Интеллект не сводится к совокупности познавательных процессов, которые, по сути, являются «рабочими средствами» интеллекта. Современная психология рассматривает *интеллект* как устойчивую структуру умственных способностей индивида, его адаптируемость к различным жизненным ситуациям. Например, с точки зрения Спирмена, каждый человек характеризуется определенным уровнем общего интеллекта, от которого зависит, как этот человек адаптируется к окружающей среде. Кроме того, у всех людей имеются в различной степени развитые специфические способности, проявляющиеся в решении конкретных задач.

В настоящее время существуют различные концепции, определяющие структуру человеческого интеллекта. Например, Терстоун с помощью статистических методов исследовал различные стороны общего интеллекта, которые он назвал первичными умственными потенциями. Он выделил семь таких потенций:

- счетную способность, то есть способность оперировать числами и выполнять арифметические действия;
- вербальную (словесную) гибкость, то есть легкость, с которой человек может объясняться, используя наиболее подходящие слова;
- вербальное восприятие, то есть способность понимать устную и письменную речь;
- пространственную ориентацию, или способность представлять себе различные предметы и формы в пространстве;
- память;
- способность к рассуждению;
- быстроту восприятия сходств или различий между предметами и изображениями.

Американский психолог Дж. Гилфорд представляет интеллект как кубическую модель. Он выделил 120 факторов интеллекта, исходя из того, для каких умственных операций они нужны, к каким результатам приводят эти операции и каково их содержание (содержание может быть образным, символическим, семантическим, поведенческим).

У Бине и Векслера интеллект – это одноуровневая модель с двумя блоками показателей вербального и невербального (действенного и образного) характера.

По мнению Кэттела (1967), у каждого из нас уже с рождения имеется потенциальный интеллект, который лежит в основе нашей способности к мышлению, абстрагированию и рассуждению. Примерно к 20 годам этот интеллект достигает наибольшего расцвета.

Б.Г. Ананьев рассматривал интеллект как многоуровневую организацию познавательных сил, охватывающую процессы, состояния и свойства личности.

Один из современных обобщающих подходов к пониманию интеллекта рассматривает его как целостную систему «ментального» (умственного) опыта человека и психических механизмов, обеспечивающих его накопление, обработку и использование.

В интеллекте (ментальном опыте) выделяются три уровня.

1. *Когнитивный опыт* – структуры, обеспечивающие хранение, систематизацию и использование информации; их предназначение – оперативная переработка текущей информации.

2. *Метакогнитивный опыт* – структуры, позволяющие человеку осуществлять саморегуляцию своей интеллектуальной активности; их предназначение – контроль интеллектуальных ресурсов.

3. *Интенциональный опыт* – структуры, лежащие в основе индивидуальных интеллектуальных способностей; их предназначение – субъективное предпочтение определенной предметной области и направления поиска решений.

Таким образом, интеллект необходимо рассматривать как сложную многоуровневую структуру:

– интеллект как результат процесса социализации, а также влияния культуры в целом (*социокультурный подход*);

– интеллект как следствие адаптации к требованиям окружающей среды в естественных условиях взаимодействия человека с окружающим миром (*генетический подход*);

– интеллект как особая форма человеческой деятельности (*процессуально-деятельностный подход*);

– интеллект как продукт целенаправленного обучения (*педагогический подход*);

– интеллект как совокупность элементарных процессов обработки информации (*информационный подход*);

– интеллект как особая форма содержания сознания (*феноменологический подход*);

– интеллект как система разноуровневых познавательных процессов (*структурно-уровневый подход*);

– интеллект как фактор саморегуляции (*регуляционный подход*).

Выделяют различные виды интеллекта, каждый из которых, обычно, является способностью решать задачи определенного типа (математический интеллект, вербальный интеллект, социальный интеллект).

## Качества человеческого интеллекта

Основными качествами человеческого интеллекта являются пытливость, глубина ума, его гибкость и подвижность, логичность и доказательность, критичность и широта мышления.

*Пытливость ума* (любопытство) – стремление разносторонне познать то или иное явление в существенных отношениях. Данное качество ума лежит в основе активной познавательной деятельности.

*Глубина ума* заключается в способности отделять главное от второстепенного, необходимое от случайного.

*Гибкость и подвижность ума* – способность человека широко использовать имеющиеся опыт и знания, оперативно исследовать известные предметы в новых взаимосвязях, преодолевать шаблонность мышления. При этом негативным качеством интеллекта является *ригидность мышления* – негибкое, предвзятое отношение к сущности явления, приверженность шаблонным оценкам.

*Логичность мышления* характеризуется строгой последовательностью рассуждений, учетом всех существенных сторон в исследуемом объекте, всех возможных его взаимосвязей с другими объектами.

*Доказательность мышления* характеризуется способностью использовать в нужный момент такие факты, закономерности, которые убеждают в правильности суждений и выводов.

*Критичность мышления* предполагает умение строго оценивать результаты мыслительной деятельности, отбрасывать неправильные решения, отказываться от начатых действий, если они противоречат требованиям задачи.

*Широта мышления* заключается в способности охватить вопрос в целом, не теряя из виду всех данных соответствующей задачи, а также в умении видеть новые проблемы (креативность мышления).

Показателем развитости интеллекта является его *дивергентность* – несвязанность субъекта внешними ограничениями (например, его способность увидеть возможности новых применений обычных предметов).

*Критериями интеллекта являются:*

- 1) объем, характеристика и содержание знаний;
- 2) процесс динамики интеллектуальной деятельности, то есть ее изменение, а также скорость;
- 3) способность мыслить критически, то есть навыки и умения оценки результата;
- 4) способность к обобщению и его степень;
- 5) способность к творческому восприятию и стремление к нему;
- 6) различные другие способности, качество различных видов памяти, характер основной деятельности, а также степень успешности ее осуществления.

## **1.2. Структура и содержание понятия «математический интеллект»**

Анализ перечисленных качеств интеллекта свидетельствует о том, что интеллект зачастую отождествляется с мышлением и способностями человека, а *математический интеллект* напрямую связан с развитием математических способностей и математического

Под *математическим интеллектом* следует понимать структуру мышления, посредством которой осуществляется математическое познание. Структура математического интеллекта представляет собой комплекс взаимосвязанных элементов:

1. Базовые основания математики.
2. Априорный математический комплекс.

*Базовый элемент математического интеллекта* – это базовые (исходные) основания математики. Традиционно к ним причисляют основные математические понятия, аксиомы геометрии и числовую ось. Однако следует заметить, что основания математического интеллекта не совпадают с основаниями математики.

Вместе с тем, теоретические основания математики не являются первичными структурами математического интеллекта и формируются на базе уже сложившегося определённого комплекса предпосылок мышления (математическая интуиция, представления о пространстве и времени и т. д.) – назовём его *априорным математическим комплексом*.

Многочисленные исследования структуры *математического мышления* позволили выделить «ядро» данного понятия. Компоненты этого «ядра» следующие:

1. Пространственный компонент.

- Понимание пространственных фигур и их комплексов (синтезов).
- Память на пространственные образы (пространственные представления).
- Пространственные абстракции (умение видеть у пространственных объектов общие признаки).
- Пространственное комбинирование (понимание и самостоятельное нахождение связей и отношений пространственных объектов).

2. Логический компонент.

- Образование понятий (типа «синус», «логарифм», «тензор» и т. д.) и понятийных абстракций.
- Понимание, запоминание и самостоятельное нахождение общих понятийных связей.
- Понимание, запоминание и самостоятельное выведение заключений и доказательств по правилам формальной логики.

3. Числовой компонент.

- Образование числовых представлений.
- Память на числа, числовые решения.

4. Символический компонент.

- Понимание символов.
- Запоминание символов.
- Операции с символами.

Таким образом, основными *процессами*, характеризующими математическое мышление учащихся, являются:

- 1) классификация;
- 2) способность понимать и использовать символы;
- 3) дедукция;
- 4) манипулирование с идеями и понятиями в абстрактной форме, без опоры на конкретное.

*Способности* – это такие индивидуальные свойства человека, которые помогают ему быстрее и легче овладевать предметными знаниями, приобретать те или иные умения и навыки.

*Математические способности* учащихся имеют ряд отличительных особенностей:

- 1) экстраординарная память;
- 2) интеллектуальная любознательность;
- 3) способность к абстрактному мышлению;
- 4) способность применять знания в новой ситуации;
- 5) способность быстро «видеть» ответ при решении задач.

Выделим *компоненты математических способностей* (по В.А. Крутецкому):

1. Способность к формализации математического материала, к отделению формы от содержания, абстрагированию от конкретных количественных отношений и пространственных форм и оперированию формальными структурами, структурами отношений и связей.

2. Способность обобщать математический материал, вычленять главное, отвлекаясь от несущественного, видеть общее во внешне различном.

3. Способность к оперированию числовой и знаковой символикой.

4. Способность к «последовательному, правильно расчлененному логическому рассуждению» (А.Н. Колмогоров), связанному с потребностью в доказательствах, обосновании, выводах.

5. Способность сокращать процесс рассуждения, мыслить свернутыми структурами.

6. Способность к обратимости мыслительного процесса (к переходу с прямого на обратный ход мысли).

7. Гибкость мышления, способность к переключению от одной умственной операции к другой, свобода от сковывающего влияния шаблонов и трафаретов. Эта особенность мышления важна в творческой работе математика.

8. Математическая память. Можно предположить, что ее характерные особенности также вытекают из особенностей математической науки, что это память на обобщения, формализованные структуры, логические схемы.

9. Способность к пространственным представлениям, которая прямым образом связана с наличием такой отрасли математики, как геометрия (особенно геометрия в пространстве).

Среди высших проявлений интеллектуальных способностей выделяют определенные типы интеллектуальной одаренности:

*Сообразительные* – с коэффициентом интеллекта больше 135 баллов (по шкале Д. Векслера норма – это 100–115 баллов).

*Блестящие ученики* – люди с высокими показателями учебных достижений.

*Креативы* – люди, порождающие творческие, оригинальные идеи в большом числе и испытывающие потребность в решении сложных проблем.

*Компетентные* – люди, имеющие большой объем профессиональных знаний и опыт практической работы.

*Талантливые* – люди с чрезвычайными интеллектуальными достижениями, нашедшие признание в общественно значимых формах.

*Мудрые* – люди с экстраординарными интеллектуальными возможностями, связанными с анализом и предсказанием «обыденной» жизни.

Итак, *интеллект* – это весьма общая умственная способность, которая включает возможность делать заключения, планировать, решать проблемы, абстрактно мыслить, понимать сложные идеи, быстро обучаться и учиться на основании опыта. Люди, обладающие математическим интеллектом, любят решать математические и логические задачи, и, как правило, чем задача труднее, тем им интереснее ее решать. Логико-математический интеллект отражает способность человека оперировать числами и мыслить рационально. Этот тип интеллекта также активно задействован во всех школьных программах.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)