

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра педагогики

**Развитие математической одарённости лицейстов**

**АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ**

студентки 3 курса 303 группы  
направления подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование»  
профиль подготовки «Педагогика одарённости»  
факультета психологии

Кравцовой Екатерины Владимировны

Научный руководитель:  
почётный работник сферы образования РФ,  
доктор педагогических наук,  
профессор

Г.И. Железовская

Зав. кафедрой:  
кандидат педагогических наук,  
доцент

Е.И. Балакирева

Саратов 2019 г.

## **ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность темы исследования.** Возрастающее значение математики в общей системе человеческих знаний, в науке, культуре и общественной жизни отмечено в Концепции развития математического образования в Российской Федерации, утверждённой распоряжением Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. N 2506-р. Без высокого уровня математического образования невозможно выполнение поставленной задачи по созданию инновационной экономики, реализация долгосрочных целей и задач социально-экономического развития Российской Федерации.

На современном этапе развития педагогической мысли назрела необходимость разработки и обоснования способов развития математической одаренности подростка в процессе обучения в лицее, актуализирующих концепт опережающего развития личности обучающегося с высоким интеллектуальным потенциалом; внедрение инновационных методов, форм, проблемно-поисковых ситуаций как ресурса мотивированного вовлечения лицеиста в углубленное изучение математики; раскрытие путей оптимизации самообразования для индивидуальных достижений социальной значимости.

Актуальность исследования проблемы развития математической одарённости учеников лицеев определяется: - потребностью общества в повышении качества математического образования; - недостаточной степенью разработанности в практическом методическом плане; - необходимостью обоснования выбора эффективного образовательного воздействия в соответствии с индивидуальными особенностями лицеистов различных уровней математической одарённости.

Актуальность, теоретическая значимость и недостаточная разработанность проблемы обусловили выбор темы исследования: «Развитие математической одаренности лицеистов».

**Объект исследования** – математическое образование в лицее

**Предмет исследования** – развитие математической одарённости лицеистов.

**Цель выпускной квалификационной работы** – оптимизировать процесс развития математической одарённости лицеистов

**Задачи исследования**

- 1) Рассмотреть математическую одарённость как многокомпонентное явление, выявить её существенные характеристики, место в системе личностных качеств ученика.
- 2) Определить комплекс диагностических мер оценки развитости математической одарённости учеников лицея.
- 3) Разработать систему рекомендаций по оптимизации процесса развития математической одарённости высоко и недостаточно одарённых лицеистов. Выявить личностные особенности лицеистов, влияющие на эффективность образовательного процесса.

**Гипотеза исследования:** математическая одарённость как интегральная характеристика личности лицеиста эффективно развивается при следующих условиях:

—наличие командной и личной конкуренции лицеистов, как фактора мотивации к достижениям в математике;

—академическая адаптация лицеистов с недостаточным уровнем математической подготовки в рамках системы корректирующих интенсивных занятий;

— создана развивающая образовательная среда, обеспечивающая познавательную самостоятельность и сотрудничество лицеистов в изучении математических проблем, исследовательской проектной деятельности во внеурочное время.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Авторское определение математической одарённости, как интегративной личностной характеристики, обеспечивающей

успешность и высокую эффективность математической деятельности, компоненты которой – инструментальный: математические способности, уровень обученности в математике, и мотивационный: академические мотивы к учебной деятельности и склонность к занятиям математикой.

2. Комплекс диагностических мер оценки развитости математической одарённости учеников лицея.
3. Система методических рекомендаций, включающая в себя методы организации совместной математической деятельности при неформальном взаимодействии педагога и лицеистов высокого уровня развитости математической одарённости, системы коррекционных интенсивных занятий для детей с высоким уровнем способностей, но низким уровнем обученности, этапы и принципы организации командных предметных соревнований с использованием накопительного рейтингового оценивания промежуточных результатов успеваемости как средства развития мотивации лицеиста и основания для создания тьютерских групп помощи детям с низким уровнем математических способностей, педагогические приёмы развития концентрации внимания и способностей к систематизации и обобщению на уроке математики.

**Научная новизна** — уточнено определение математической одарённости лицеиста, показан её дуализм как многокомпонентной личностной характеристики обучающегося и в то же время как свойства, определяющего эффективность усилий в достижении академических целей в математике. Разработан комплекс математических мероприятий, дающий возможность численно определить уровень развития математической одарённости лицеиста, методические рекомендации по выбору оптимального образовательного воздействия в соответствии с индивидуальными особенностями лицеистов различных уровней математической одарённости.

**Практическая значимость** результатов исследования заключается в том, что выводы и полученные результаты могут быть использованы педагогическими работниками лицеев при разработке программ и технологий организации учебной деятельности для целенаправленного развития математической одаренности лицеиста

**Описание структуры работы.** Работа состоит из введения, двух глав, заключения и списка использованных источников, 12 приложений, 14 таблиц и 2 рисунков

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**В первой главе** «Теоретическое обоснование развития математической одаренности лицеиста» нами были рассмотрены различные подходы к определению одаренности личности отечественных учёных (Матюшкина, Теплова, Богоявленской, Шадрикова) и авторов зарубежных концепций одаренности (Рензулли, Гальтона, Монкса, Танненбаума, Хеллера. В основу авторского определения факторов математической одаренности положена двухкомпонентная модель одаренности, описанная в Рабочей концепции одаренности. Ядром инструментального компонента математической одаренности стали 9 математических способностей:

- способность к систематизации и обобщению
- способность к концентрации внимания при изучении математического материала
- уровень гибкости математической деятельности
- склонность к использованию математических символов при анализе математических текстов
- обучаемость (понятливость; скорость восприятия нового материала)
- долговременная память на математические конструкции и формулы
- пространственное воображение
- способность к выстраиванию дискретных логических доказательных цепочек
- склонность к рационализации решения

Основанием к выделению именно этих способностей стали работы выдающегося педагога В.А. Крутецкого, математика Пуанкаре, анализ работ отечественных и зарубежных авторов (В.Н. Дружинина, И.А. Левочкиной, Спирмена, В. Брауна, В.Ю. Шадрина) и двадцатилетний педагогический опыт автора работы.

С нашей точки зрения, математическую одарённость старшеклассника нельзя рассматривать в отрыве от его математической обученности. От того багажа знаний, умений и навыков, с которым он пришел к педагогу, оценивающему уровень развития его одарённости. Математическая обученность – важная составляющая инструментального компонента математической одарённости.

Мотивационный компонент одарённости, основываясь на работах Теплова, Юркевича и А.В. Маркера, мы представили как аддитивную функцию двух факторов – склонности к занятиям математикой и выраженной ориентацией на учебно – социальную успешность.

Уровень развития каждого из структурных компонентов математической одарённости оказывает воздействие на интегративный показатель математической одарённости, является, таким образом, её фактором. Весовые коэффициенты этих факторов могут быть определены численными методами, если задать функциональную зависимость проявления математической одарённости, заключающуюся в эффективности достижения высоких математических результатов, от её структуры. Обозначим мотивационные факторы ММ (склонность к занятиям математикой) и АМ (учебные и социальные мотивы. Академические мотивы), математические способности буквами  $C_i$ , уровни обученности – УО, получим мультипликативную функцию зависимости уровня математической одарённости от характеристик её отдельных компонентов:

$$MO = (MM + AM)^\alpha \cdot (\sum C_i)^\beta \cdot УО^\gamma$$

где  $\alpha, \beta, \gamma$  коэффициенты эластичности математической одарённости по факторам мотивации, способностей и уровню обученности.

Определив МО как отношение  $\frac{\text{достигнутый результат}}{\text{затраченные усилия}}$ , мы добиваемся измеримости и правой и левой части уравнения, что делает решаемой задачу определения коэффициентов эластичности математической одарённости.

**Во второй главе, «Эмпирические исследования результатов развития математической одарённости»**, были предложены способы измерения и оценки всех компонентов математической одарённости лицеиста.

Комплексная диагностика математических способностей проводилась в период с сентября 2016 по декабрь 2018 в муниципальном образовательном учреждении Восточно – Европейский лицей для 58 учеников 8-11 классов. Наряду с педагогическим наблюдением и анкетированием лицеистов для диагностики специальных математических способностей 58 лицеистов на протяжении двух лет проводилось *изучение результатов их деятельности*.

Так, например, скорость восприятия нового материала оценивалась, в частности, по результатам небольших проверочных работ, проводимых на уроках в фазе первичного закрепления нового материала. Каждая такая работа оценивалась с учётом объёма и сложности задания рейтинговым баллом. Результаты этих работ мало коррелируют с результатами итоговых контрольных работ по изученным темам, ибо их успешность определяется именно способностью «схватывать на лету» знания. Многие ученики, проработав новый материал дома, вернувшись к его изучению на уроках совершенствования знаний, умений и навыков, уроках систематизации знаний, овладевают им надёжнее и глубже, чем те, кто быстро поняв методы и суть новой темы легко справились с первой проверочной работы, но, потом не приложили должного труда к выработке автоматизма в новых навыках, не изучили тему на более глубоком уровне.

В результате исследования мы определили коэффициент корреляции рейтингов первичных и итоговых контрольных работ  $r_{pi} = 0,2435$ . В то время как корреляция рейтинга первичных работ с оценкой скорости восприятия

материала, полученной преподавателем на основе двухлетних наблюдений на уроках, бесед, индивидуальных занятий составила 0, 643. Что говорит о значительной линейной прямой связи между ними.

Совместно со школьным психологом мы провели несколько *диагностик способностей* учеников рекомендованными для использования в школах методиками. На основании разработанного комплекса диагностических мероприятий, мы численно определили уровень развития математической одарённости каждого лицеиста.

Во второй части второй главы был представлена система рекомендаций по оптимизации процесса развития математической одарённости лицеистов, меры помощи высоко и недостаточно одарённым детям. Выявлены дополнительные возможности для развития математической одаренности лицеиста старшеклассника, в частности, таких её компонентов как внимания, способности к систематизации и обобщению, склонности к занятиям математикой, мотивации на достижение академических результатов, умения рационализировать решения математических задач.

Выявленные возможности состоят в создании развивающей образовательной среды, обеспечивающей познавательную самостоятельность, проявление инициативы и активности лицеиста в изучении математических проблем во внеурочное время при неформальном взаимодействии педагога и подростка.

В **заключении** ВКР подведены итоги и сделаны **выводы**, позволяющие подтвердить правомерность выдвинутой гипотезы и решение поставленных задач.

- Математическая одарённость – интегративная личностная характеристика, обеспечивающая успешность и высокую эффективность математической деятельности. Математическая одарённость имеет двухкомпонентную структуру. Инструментальный компонент составляют

математические способности и математическая обученность, мотивационный - академические мотивы к учебной деятельности и склонность к занятиям математикой. Математическая одарённость как свойство, позволяющее достигать больших математических результатов меньшими усилиями с одной стороны, и интегративная совокупность инструментального и мотивационного компонентов, с другой, позволяет определить общий вид математической зависимости между этими измеримыми величинами в виде мультипликативно – аддитивной функции, весовыми коэффициентами которой является эластичность одарённости по её компонентам.

- Математическими способностями, составляющими ядро инструментального компонента математической одарённости, являются: способность к систематизации и обобщению; способность к концентрации внимания при изучении математического материала; уровень гибкости математической деятельности; склонность к использованию математических символов при анализе математических текстов; обучаемость (понятливость; скорость восприятия нового материала); долговременная память на математические конструкции и формулы; пространственное воображение; способность к выстраиванию дискретных логических доказательных цепочек; склонность к рационализации решения.

- Разработан комплекс диагностических мероприятий, дающий возможность численно определить уровень развития математической одарённости каждого лицеиста

- проведён педагогический эксперимент по повышению уровня учебной мотивации лицеистов посредством организации командного, протяжённого во времени академического соревнования. Определены основания и этапы организации такого соревнования. Факторный дисперсионный анализ, сравнение средних значений, проверка статистической гипотезы по критерию Пирсона, позволяют утверждать, что проведение протяжённых командных соревнований является значимым фактором, влияющим на комплексный

показатель уровня мотивированности лицеиста, причём для группы лицеистов с интуитивным и совмещённым типом мышления наблюдаемое значение критерия гораздо выше, чем для старшеклассников с логическим типом мышления. Также важным фактором, влияющим на эффективность командных соревнований явился пол ученика. Возраст и выбор полугодия проведения эксперимента не повлиял на показатели мотивированности учеников.

- Предложены рекомендации по оптимизации развития математической одарённости для различных категорий лицеистов (интенсивные курсы для детей с высоким уровнем развития математических способностей, организация тьютерского сопровождения для детей с высокой мотивацией и низким уровнем развитости математических способностей). Выявлены группы таких детей, проведена работа по развитию их математической одарённости, получены высокие результаты на ГИА.

**Перспективы дальнейшей разработки темы.** Данная диссертационная работа не исчерпывает всей полноты рассматриваемой проблемы. Дальнейшими направлениями исследования могут быть: создание структурно – функциональной модели развития математической одарённости в лицее, вычисление коэффициентов эластичности математической одарённости по её факторам, стандартизация диагностического комплекса, анализ валидности предлагаемых критериев.