

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

Кафедра математики и методики ее преподавания

**Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся
при обучении математике
АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студентки 4 курса 461 группы
направления 44.03.01 Педагогическое образование
механико-математического факультета

Тыриной Полины Павловны

Научный руководитель

доцент, к.п.н.

Зав. кафедрой

к.п.н., доцент

О. М. Кулибаба

И. К. Кондаурова

Саратов 2021

Введение. Модернизация образования на современном этапе развития предполагает создание условий для повышения его качества через использование эффективных методов обучения, обеспечение дифференциации и индивидуализации образования. Актуальной проблемой «новой» школы является обучение учащихся способам добывания и переработки информации путем самостоятельной исследовательской практики в рамках компетентностного подхода. Такая задача требует целенаправленного развития исследовательской компетенции школьников, способствующей высвобождению деятельностного начала личности, укреплению ее потребности в познании.

Задача приобщения школьников к учебно-исследовательской деятельности, к научному поиску наметилась в образовательной системе России на рубеже 90-х гг. XX века. Одну из ее причин назвал В. В. Давыдов, отметив, что «взрыв информации и быстрое «моральное старение» добываемых наукой знаний делает первостепенной задачей воспитание у учащихся способности к самостоятельному и творческому усвоению все новых и новых понятий». Актуальность и востребованность проблемы моделирования и сопровождения учебно-исследовательской деятельности школьников повлекла ее разносторонний анализ со стороны ученых, педагогов, психологов и методистов. Так, концептуальные основы исследовательской деятельности учащихся разрабатывались В. И. Андреевым, В. В. Давыдовым, И. А. Зимней, А. С. Обуховым; ее развивающие возможности изучали А. И. Савенков, А. Н. Поддьяков, А. В. Хуторской; саморазвитие и творческое становление учащихся Д. Б. Богоявленская, Н. А. Гордеева и др..

Однако не смотря на обилие методологических, теоретических, методических и практико-ориентированных работ, педагогической общественности все еще мало понятны механизмы включения учебно-исследовательской деятельности в непрерывный образовательный процесс как на уровне отдельного предмета, так и в контексте образовательного процесса в целом.

Цель бакалаврской работы: теоретически обосновать и практически проиллюстрировать организацию учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении математике.

Задачи бакалаврской работы:

1) рассмотреть сущность понятий «учебно-исследовательская деятельность учащихся», «исследовательский потенциал учащихся»;

2) выявить особенности учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении математике;

3) охарактеризовать основные средства организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении математике;

4) разработать анкету для выявления исследовательского потенциала учащихся;

5) продемонстрировать использование средств организации учебно-исследовательской деятельности при обучении математике.

Методы исследования: анализ психолого-педагогической, методической, математической литературы; обобщение опыта работы действующих учителей; разработка методических материалов.

Бакалаврская работа состоит из введения, двух разделов («Теоретические аспекты организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении математике»; «Методические аспекты организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении математике»), заключения, списка использованных источников и приложений.

Основное содержание работы. Первый раздел «Теоретические аспекты организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении математике» посвящен решению первой, второй и третьей задач бакалаврской работы. Проанализировав имеющуюся в нашем распоряжении литературу, мы уточнили определение понятия «учебно-исследовательская деятельность учащихся», рассмотрели ее особенности при изучении математики и охарактеризовали средства организации учебно-исследовательской деятельности учащихся.

При этом под учебно-исследовательской деятельностью учащихся мы понимали деятельность учащихся, главной целью которой является образовательный результат; она направлена на обучение учащихся, развитие у них исследовательского типа мышления.

Выделили главное отличие учебно-исследовательской деятельности от других видов исследовательской деятельности учащихся (научно-исследовательская деятельность, исследовательская проектная деятельность), которое заключается в том, что в результате учащиеся приобретают субъективно новые знания, являющиеся новыми и лично значимыми для конкретного учащегося.

Далее был рассмотрен операционный состав учебно-исследовательской деятельности учащихся, который строится на операционном составе исследовательской деятельности и может быть представлен в виде определенной последовательности этапов: выделение проблемы, организация и анализ данных, выдвижение гипотезы, проверка гипотезы, формулирование выводов.

Особенности учебно-исследовательской деятельности в предметной области математика определяются различными факторами: особенностями предметного содержания, возрастными особенностями учащихся, уровнем развития их исследовательского потенциала. Эти особенности проявляются непосредственно в структуре и содержании учебно-исследовательской деятельности учащихся, задают форму проведения и продолжительность самого исследования, поэтому их необходимо учитывать при организации учебно-исследовательской деятельности в процессе обучения математике.

Учебно-исследовательская деятельность осуществляется посредством интеллектуальных и эмоционально-волевых усилий учащегося, поэтому тесно связана с индивидуальными возможностями и особенностями ребенка. Комплекс личностных качеств учащегося, обеспечивающих его интеллектуальную и психологическую готовность, предрасположенность к учебно-исследовательской деятельности в целом или ее отдельным этапам, исследовательским потенциалом учащегося. Такая готовность детерминирована

целым комплексом составляющих исследовательского потенциала учащихся. И. В. Клещева трактует структуру исследовательского потенциала учащихся как комплекса четырех взаимосвязанных составляющих: мотивационной, когнитивной, операционной и рефлексивной.

Для организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при изучении математики используются мастерские, учебно-исследовательские задачи, исследовательские проекты учащихся.

Математическую задачу, процесс решения которой предполагает осуществление учеником учебно-исследовательской деятельности в полном объёме или отдельных ее этапов, называют учебно-исследовательской задачей.

Выделяют следующие основные типы учебно-исследовательских задач:

1. Задачи на обнаружение свойства (признака) объекта;
2. Задачи на установление закономерности;
3. Задачи на использование метода математического моделирования;
4. Задачи на поиск объекта с заданными свойствами;
5. Задачи на обоснование существования или невозможности существования объекта, удовлетворяющего некоторым условиям;
6. Задачи на обоснование или опровержение некоторого математического утверждения;
7. Задачи на описание спектра вариаций явления в зависимости от условия;
8. Задачи на построение геометрических объектов с помощью циркуля и (или) линейки.

Идеи построения мастерской во многом перекликаются с применением исследовательского метода, мастерская содержит многие этапы учебно-исследовательской деятельности. Но особо значимо то, что мастерская направлена на «погружение» учащихся в атмосферу учебно-исследовательской деятельности.

Для организации целостного учебного исследования можно использовать выполнение учащимися исследовательских проектов. Выполнение исследовательского проекта предполагает внеурочную индивидуальную или

парную продолжительную во времени самостоятельную работу учащихся с использованием дополнительных источников информации (Интернет-ресурсы, литература, произведения искусства и т.д.) с консультированием учителя.

Таким образом, организация учебно-исследовательской деятельности предполагает отбор учебного материала, планирование деятельности учителя и проектирование деятельности учащихся. Учебный материал включает в себя некоторое математическое содержание, на котором строится учебное исследование (или элементы учебного исследования) и подбор адекватных содержанию средств организации учебно-исследовательской деятельности, которые в свою очередь определяют деятельность учителя и учащихся.

Последовательность использования тех или иных средств организации учебно-исследовательской деятельности, учащихся при обучении математике определяется той составляющей исследовательского потенциала, которая получает доминирующее развитие в данных методических средствах.

Во втором разделе «Методические аспекты организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении математике» представлено методическое обеспечение организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении математики.

С целью изучения исследовательского потенциала учащихся в Лицее математики и информатики г. Саратова в период с 25 по 31 января 2021 года было проведено анкетирование 20 учеников в возрасте 14-15 лет (8 класс).

Выявление исследовательского потенциала учащихся проходило в два этапа: онлайн анкетирование и индивидуальные беседы с учащимися.

В соответствии с основным принципом психологии изучать умения надо в той деятельности, в которой они реализуются. Поэтому выявляющие исследовательский потенциал задания должны соответствовать характеру учебно-исследовательской математической деятельности и в некоторой степени моделировать её. Указанным требованиям удовлетворяют исследовательские задачи, требующие для своего выполнения активизации исследовательского

потенциала учащихся, которые могут быть использованы как для выявления исследовательского потенциала, так и для его развития.

В процессе создания анкеты исследовательские задачи были сгруппированы в соответствии с этапами учебно-исследовательской деятельности. Для этого были использованы выделенные при анализе операционного состава учебно-исследовательской деятельности действия, характерные для каждого этапа учебного исследования по математике и приведены виды заданий, решение которых требует выполнения этих действий.

Учащимся были предложены следующие учебно-исследовательские задачи:

1. У машиной мамы 4 дочки: Арина, Виктория и Как зовут четвертую дочку?

А) Жанна; Б) Светлана; В) Кира; Г) Маша.

2. В отеле 4 этажа. Чем выше этаж, тем больше постояльцев там живет. На какой этаж чаще всего ездит лифт?

А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4.

3. Сколько треугольников изображено на рисунке 1?

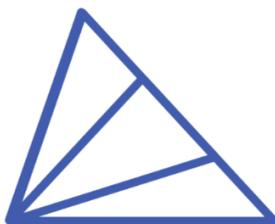


Рисунок 1 – Рисунок к вопросу 3

А) 4; Б) 7; В) 6; Г) 9.

4. Укажите, какой из объектов лишний (в соответствии с рисунком 2).

Ответ обоснуйте.

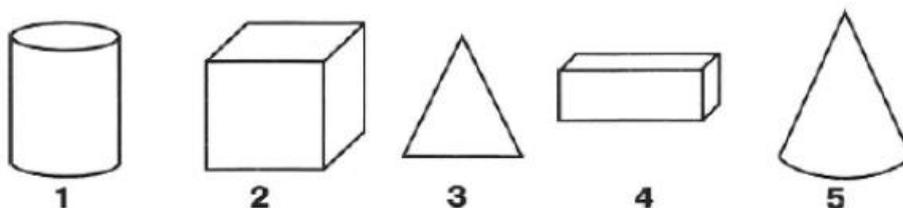


Рисунок 2 – Рисунок к вопросу 4

5. Дополните условие задачи необходимы данными. В поле ответа запишите лишь своё дополнение.

Пусть a и b - смежные стороны прямоугольника, а S – его площадь. Вычислите: b , если _____.

6. Дополните условие задачи необходимы данными. В поле ответа запишите лишь своё дополнение.

Основание высоты CD треугольника ABC лежит на стороне AB , причем $AD = BC$. Найдите AC , если _____.

7. К каждой из предложенных задач сформулируйте ещё один или несколько вопросов. Сформулированные вопросы запишите в поле ввода текста. РЕШАТЬ ЗАДАЧУ НЕ НУЖНО.

Периметр параллелограмма $ABCD$ равен 46 (см), $AB = 14$ (см). Какую сторону параллелограмма пересекает биссектриса угла A ?

8. К каждой из предложенных задач сформулируйте ещё один или несколько вопросов. Сформулированные вопросы запишите в поле ввода текста. РЕШАТЬ ЗАДАЧУ НЕ НУЖНО.

В треугольнике ABC проведены медианы AF и BK , которые пересекаются в точке M . В треугольнике AMB проведена средняя линия PQ . Докажите, что четырехугольник $FKPQ$ - параллелограмм.

9. Сформулируйте вопросы к условию задачи, что можно найти по предложенным данным? Сформулированные вопросы запишите в поле ввода текста. РЕШАТЬ ЗАДАЧУ НЕ НУЖНО.

В параллелограмме $ABCD$ проведена биссектриса угла A , которая пересекает сторону BC в точке E . $AB = 9$ (см); $AD = 15$ (см).

10. Сформулируйте вопросы к условию задачи, что можно найти по предложенным данным? Сформулированные вопросы запишите в поле ввода текста. РЕШАТЬ ЗАДАЧУ НЕ НУЖНО.

В прямоугольном треугольнике один катет равен 8 (см), а синус противолежащего ему угла равен 0,8.

11. Складные числа – это числа, квадрат которых оканчивается на это же число. Например: «пятью пять – двадцать пять», «шестью шесть – тридцать шесть». Найдите как можно больше складных чисел; найдите способ нахождения всех таких чисел. Для ответа прикрепите фотографию с решением задачи.

12. Для числа $\frac{1}{7}$ разложение в десятичную дробь периодически и состоит из шести цифр, а для $\frac{2}{7}, \frac{3}{7}, \dots, \frac{6}{7}$ – из тех же шести цифр в другом порядке (проверьте!). А вот для числа $\frac{1}{13}$ и $\frac{2}{13}$ наборы цифр разные. Исследуйте разложения этих чисел и чисел вида $\frac{1}{p}, \frac{2}{p}, \dots, \frac{p-1}{p}$, для $p = 17, 19, 41, 47$ и другим простым числам, и разберитесь, какие бывают циклы.

$$\frac{1}{7} = 0, (142857), \frac{2}{7} = 0, (285714), \frac{3}{7} = 0, (428571), \dots$$

Индивидуальные беседы проводились с целью выявления индивидуальных особенностей личности, ее мотивов, позиции, уровня вовлеченности в предметную область. А также важная роль индивидуальных бесед заключалась в том, что их результаты применялись на стадии подготовки заданий и вопросов анкеты.

Ученикам предстояло ответить на такие вопросы как:

«Что для тебя представляет больший интерес и мотивацию: хорошо знакомая задача, которую ты с легкостью можешь решить, или же задача, самостоятельный путь решения которой даст возможность приобрести новые знания и умения?»

«Как ты сам(-а) понимаешь понятие исследовательской деятельности и приходилось ли тебе когда-либо участвовать в таком виде деятельности (не только в рамках учебного предмета математика)?»

«Встречался(-ась) ли ты когда-нибудь с исследовательскими задачи в процессе обучения математике? Если да, то удалось ли ее решить?»

«Тебе приходилось участвовать в создании исследовательских проектов? Если да, то как можешь оценить свой опыт?»

Обработка результатов проведенного эксперимента происходила следующим образом. Вначале анализировались работы учащихся и для каждого ученика в соответствии с уровнями исследовательского потенциала (очень низкий, низкий, средний, высокий) определялись его исследовательские возможности. Составлялась индивидуальная карта исследовательского потенциала учащегося (в соответствии с рисунком 1).



Уровни исследовательского потенциала:

1 – очень низкий; 2 – низкий; 3 – средний; 4 – высокий.

Рисунок 1 – Индивидуальная карта развития исследовательского потенциала учащегося

Такие карты при дальнейших исследованиях позволят не только обобщить результаты анкетирования, но и при проведении повторного эксперимента отследить динамику развития исследовательских умений каждого обучающегося.

В результате анализа анкетных данных и индивидуальных бесед с учащимися мы получили следующую картину развития исследовательского потенциала учащихся. Большинство учеников (около 90% опрошенных) обладают высоким уровнем развития логического мышления и обладают умением распределять объекты по смысловым группам, выделяя лишнее. С заданиями, в которых необходимо было дополнить условия, справились 90% учеников: ребята смогли самостоятельно и грамотно сформулировать вопросы к предложенным данным, а также верно сформулировать возможные недостающие данные. А вот с полноценным решением исследовательских задач

справилось менее половины участников анкетирования. Нужно заметить, значительная часть (8 из 20 опрошенных) вовсе не приступили к выполнению данного вида заданий, что, на наш взгляд, говорит о том, что учащиеся заведомо боятся решать те задачи, которые несут в себе определенную проблемную ситуацию и как раз должны являться началом, мотивирующим исследовательскую деятельность каждого.

Также во втором разделе представлена разработка уроков в форме исследовательской мастерской по теме «Степенные функции» в 10 классе.

Исходя из технологии мастерской, изучение темы спроектировано для четырех уроков-мастерских:

Урок 1. «Познание теории»

Цель: обеспечить самостоятельное получение учащимися знаний о свойствах и графиках степенной функции и умение применять их в нестандартной ситуации.

Урок 2. «Изучать – значит, проникать в сущность»

Цель: закрепить знания о степенной функции и ее свойствах, навыки применения свойств степени и корня.

Урок 3. «Изучать – значит, совершать открытия для себя»

Цель: обобщить, систематизировать теоретический материал по теме «Степенные функции».

Урок 4. «Изучить – значит, научиться решать задачи»

Цель: выработать навыки практического применения знаний о степенных функциях.

В дальнейшем приведены примеры учебно-исследовательских задач с решением в соответствии с той типологией, что была описана ранее.

И в заключении второго раздела были рассмотрены возможные темы исследовательских проектов учащихся и их содержание. А также был подчеркнут тот факт, что при выборе учащимися названия для своих исследовательских проектов им важно помнить, что название исследовательского проекта должно четко указывать на конкретность

исследуемого вопроса: в нем должны присутствовать такие понятия, как «причины», «роль», «моделирование», «оценка», «анализ», «особенности» и т. п.

Всего приведены разработки трех исследовательских проектов: «Нестандартные способы нахождения площадей некоторых многоугольников», «Невозможные фигуры и их роль в науке», «Барицентрический метод в геометрии и его особенности».

Заключение.

1 На основе теоретического анализа психолого-педагогической, математической, учебно-методической литературы в работе: рассмотрена сущность понятий «учебно-исследовательская деятельность учащихся», «исследовательский потенциал учащихся».

2 Выявлены особенности учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении математике.

3 Охарактеризованы основные средства организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении математике.

4 Разработана анкета для выявления исследовательского потенциала учащихся.

5 Продемонстрировано использование средств организации учебно-исследовательской деятельности при обучении математике (приведены примеры учебно-исследовательских задач в соответствии с рассмотренной типологией; представлена разработка уроков в форме мастерской по теме «Степенные функции» в 10 классе; предложены темы возможных исследовательских проектов и их содержание).

Материалы бакалаврской работы могут быть полезны учителям, работающим в 7-11 классах общеобразовательных школ, лицеев, гимназий.