

УДК 159.922.7

КОМБИНАТОРНЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Алексеева Е.Е., Волощук А.А.

Институт образования и психологии БФУ им. И. Канта, г. Калининград,
Калининградская область, Российская Федерация

В статье рассматривается проблема развития логического мышления школьников; показана актуальность разработки данной проблемы; проанализировано понятие «логическое мышление» в психологической литературе; описаны методики развития логического мышления средствами комбинаторных задач на уроках математики, приведены методические приемы и рекомендации для учителей общеобразовательной школы.

Ключевые слова: комбинаторные задачи; логическое мышление; психология школьника; психология подростка; развитие логического мышления; средства развития логического мышления

COMBINATORIAL TASKS AS A MEANS OF DEVELOPING THE LOGICAL THINKING OF STUDENTS IN GRADES 5-6 OF A GENERAL EDUCATION SCHOOL

Alekseeva E.E., Voloshchuk A.A.

Institute of Education and Psychology of the Immanuel Kant Baltic Federal
University, Kaliningrad, Kaliningrad region, Russian Federation

The article deals with the problem of development of logical thinking of schoolchildren; the relevance of the development of this problem is

shown; analyzed the concept of “logical thinking” in the psychological literature; methods for the development of logical thinking by means of combinatorial problems in mathematics lessons are described, methodological techniques and recommendations for teachers of a general education school are given.

Keywords: *combinatorial problems; logical thinking; student psychology; adolescent psychology; development of logical thinking; means of development of logical thinking*

Согласно федеральному государственному стандарту основного общего образования, результатом освоения программы должны служить не только личностные, но и предметные и метапредметные характеристики. Метапредметные результаты должны отражать освоение ребенком базовых логических действий, таких как: выявлять закономерности и противоречия, проводить анализ и классификацию, обобщение и сравнение, выявлять дефициты данных и информации, причинно-следственные связи явлений, самостоятельно выбирать путь решения задачи и делать выводы. В связи с этим, согласно ФГОС, развитие логического мышления становится передовой задачей начального образования, а также требует продолжения в курсе обучения 5-6 классов.

Учащиеся приобретают глубокие знания и навыки, которые им пригодятся непосредственно в жизни, в процессе активной познавательной деятельности, которая зачастую невозможна без определенного уровня развития логического мышления. Исследования показывают, что к 7-8 классу обучающиеся приобретают тот тип интеллекта, который в дальнейшем изменить уже практически невозможно. Если интеллектуальные способности к этому возрасту не достигли определенного уровня развития, сенситивный период упущен и по мере взросления ребенка эти способности сами по себе не будут совершенствоваться. Следовательно, именно в 5-6 классах основной школы нужно уделить особое внимание проблеме развития логического мышления учащихся.[1 стр. 122]

Известные педагоги и психологи, такие как В.В. Давыдов, Д.Б. Эльконин, А.А. Люблинская, П.Я. Гальперин и некоторые дру-

гие авторы, рассматривают мышление как способность и умение школьника производить простые логические операции. Ж. Пиаже утверждал, что «логика является зеркалом мышления, а не наоборот», т.е. фактически психолог признавал связь между интеллектуальной деятельностью и мышлением. В получившей мировую известность работе Л.С. Выготского «Мышление и речь», автор устанавливает, что ключевую роль в процессе развития мышления в потоках от абстрактного к конкретному (научные понятия) и от конкретного к абстрактному (базовые понятия) играет учитель, который формирует стратегию «зоны ближайшего развития». В этом процессе знания и умения постепенно переходят из потенциально-состояния в текущее, что и подразумевает под собой развитие.

Таким образом, многие ученые занимались рассмотрением этой проблемы, однако, несмотря на многочисленные исследования этой области, логическое мышление современных учащихся средней школы недостаточно развито. Кроме этого, анализ рабочих учебных программ показал, что в современных школах развитие логического мышления происходит попутно с обучением по предмету, т.е. не выделяется как самостоятельная задача. В связи с этим актуальна *проблема поиска путей развития логического мышления обучающихся 5-6 классов* [1 стр. 122].

Цель исследования: определить возможность развития логического мышления у учащихся 5-6 классов общеобразовательной школы при изучении комбинаторных задач.

В проведенном исследовании участвовали учащиеся 5-6 классов, у которых была проведена диагностика развития логического мышления.

В соответствии с поставленными задачами опытно-экспериментальная работа включает в себя следующие этапы:

- 1) Определение входного (исходного) уровня логического мышления учащихся 5-6 классов в контрольной и экспериментальной группах;
- 2) Анализ полученных результатов, сопоставление уровней развития логического мышления учащихся в экспериментальных и контрольных группах;

- 3) Составление комплекса комбинаторных задач для развития логического мышления школьников 5-6 классов;
- 4) Проведение исследования контрольного характера, определение результатов опытной работы, выводы об эффективности проведенной работы.

Диагностика уровня логического мышления велась методами психологического исследования. Для этого нами применялись тесты-методики, предложенные Тихомировой Л. Ф. Ученики выполняли упражнения, нацеленные на установление умения владеть логическими операциями. [2 стр. 152]

Методика нацелена на определение уровня развития следующих операций: 1) нахождение существенных признаков предметов; 2) сравнение предметов, понятий; 3) обобщение; 4) классификация.

Для установления уровня развития логического мышления мы выбрали метод самостоятельной работы, в ходе которой учащиеся на индивидуальных листах самостоятельно выполняли задания [2 стр. 155]. Если задачи выполняли у ученика затруднения, то учителю разрешалось задать наводящий вопрос или объяснить формулировку задания на другом примере.

После проведенной самостоятельной работы и ее анализа, результаты всех тестов суммировались. Основываясь на этих результатах, мы установили уровень развития логического мышления каждого учащегося.

Первый уровень – высокий. К данному уровню относятся учащиеся, набравшие 75-100% от максимального балла. Учащийся в большинстве заданий выделяет существенные свойства предмета, объединяет элементы в единое целое, отделяет сходства и различия между объектами, проводит классификацию множества предметов на группы по установленному признаку. Всё это указывает на то, что ученик отлично владеет всеми логическими операциями.

Второй уровень – средний. К этому уровню можно отнести учащихся, набравших 50-74% от максимального балла. Учащийся со средним уровнем развития логического мышления не всегда выделяет существенные свойства предметов, объединяет элементы в целое, может найти только различия или только сходства пред-

метов, однако проводит классификацию множества предметов на группы по установленному признаку. Таким образом, ученик владеет не всеми, а 2-3 логическими операциями.

Третий уровень – низкий. К нему относятся учащиеся, которые набрали менее 49% от максимального балла. Учащийся с низким уровнем развития логического мышления путает выделение свойств предмета и объединение элементов в единое целое (производит операции «наоборот»), иногда может получиться верно; находит только различия или только сходства предметов; не проводит классификацию предметов по установленному признаку. Таким образом, ученик не в полной мере владеет логическими операциями или владеет не всем спектром логических операций.

Методика проведения диагностики

Методика 1 «Выделение существенного»

Цель: определить уровень умения учащихся находить существенные признаки предметов.

Инструкция: Перед вами ряды слов. В каждой строке сначала стоит «главное» слово, а в скобках – 5 слов на выбор. Из этих 5 необходимо выбрать только 2 наиболее связанных с «главным» словом.

Задания:

Книга (рисунки, бумага, рассказ, текст, оглавление)

Куб (чертеж, углы, камень, дерево, сторона)

Число (дата, цифра, календарь, счёт, разряд)

Уравнение (неизвестное, равенство, корень, множество, слагаемое)

Обработка результатов: Каждый правильный ответ (верно выбраны 2 слова) – 1 балл, за одно правильно выбранное слово – 0,5 балла.

Критерии уровня умения находить существенные признаки предметов: высокий уровень (3,5-4 баллов), средний уровень (2,5-3,5 баллов), низкий уровень (2 балла и ниже).

Методика 2 «Обобщение понятий»

Цель: определить уровень развития умения обобщения.

Инструкция: Перед вами пары слов. В каждой строке подберите для двух слов общее и запишите его в скобках. Пример: Ель, береза (деревья).

Площадь, длина (____); Прямоугольник, треугольник (____)
Произведение, частное (____); Условие, вопрос (____)

Обработка результатов: Каждый правильный ответ – 1 балл.

Критерии уровня умения обобщать понятия: высокий уровень (4 балла), средний уровень (3 балла), низкий уровень (1-2 балла).

Методика 3 «Сравнение понятий»

Цель: определить уровень развития умения сравнивать предметы или понятия.

Инструкция: Перед вами два числа. Необходимо сравнить числа – указать их сходства и различия.

Задания:

Сравни числа 25 и 54.

Сходства: _____ **Различия:** _____

Обработка результатов: Каждый правильный ответ – 1 балл.

Критерии уровня сравнения чисел: высокий уровень (4 и более баллов), средний уровень (2-3 балла), низкий уровень (1 балл).

Методика 4 «Классификация понятий»

Цель: определить уровень развития умения проводить классификацию понятий.

Инструкция: Перед вами группы понятий или чисел. Из пяти слов одно не подходит к остальным. Вычеркните лишнее слово.

Задания:

- 1) Грамм, килограмм, сантиметр, центнер, тонна.
- 2) Треугольник, куб, параллелепипед, пирамида, конус.
- 3) Сложение, делимое, деление, вычитание, умножение.
- 4) 22, 68, 44, 11, 90.
- 5) 123, 789, 564, 22, 141.

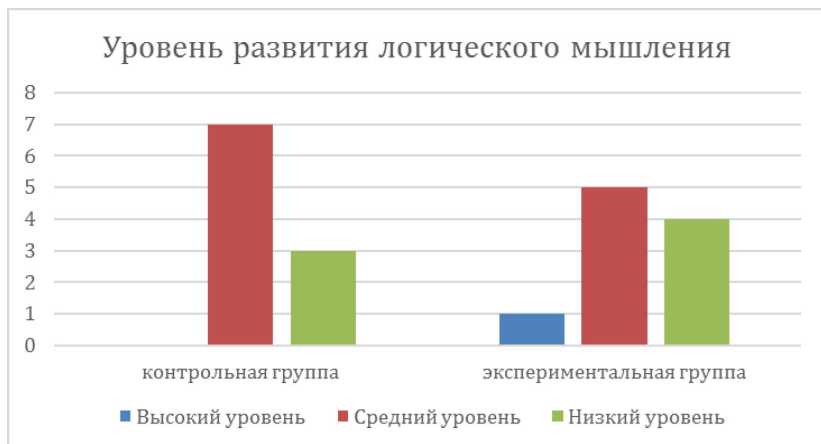
Обработка результатов: Каждый правильный ответ (вычеркнутое лишнее слово) – 1 балл.

Критерии уровня сравнения чисел: высокий уровень (5 и более баллов), средний уровень (3-4 балла), низкий уровень (1-2 балла).

Результаты всех методик суммированы, а затем на основе этих результатов мы выявили уровень развития логического мышления каждого учащегося контрольной и экспериментальной групп. По результатам мы разделили учащихся на 3 дифференцированные

группы. Количественное распределение учеников по уровням развития логического мышления отображено на диаграмме 9.

Диаграмма 9



Исходя из данных диаграммы можно заметить, что учащиеся распределились следующим образом:

Контрольная группа: 70% – средний уровень, 30% – низкий уровень. **Экспериментальная группа:** 10% – высокий уровень, 50% – средний уровень, 40% – низкий уровень. **Общие результаты:** 5% – высокий уровень, 60% – средний уровень, 35% – низкий уровень.

Результаты констатирующего эксперимента указывают на необходимость повышения у учащихся уровня логического мышления. Данные, полученные в ходе этого этапа эксперимента, учтены при составлении комплекса комбинаторных задач, направленных на развитие не только математической грамотности, но и логического мышления.

Нами были проведены комплексные занятия с обучающимися с использованием комбинаторных задач в качестве средства развития логического мышления. Ученики экспериментальной группы были разбиты по уровням логического мышления. Задачи предлагались всем одинаковые, однако самостоятельная часть работы у каждого обучающегося соответствовала его уровню. Каждое занятие, по сути, являлось уроком математики и составляло 40 минут.

За время проведения занятия полностью реализовались условия гипотезы: мы использовали комбинаторные задачи для развития логического мышления, т.е. умений выделять существенное, обобщать, сравнивать, классифицировать. Все предложенные задания носили проблемный характер для развития познавательного интереса к изучению комбинаторики в рамках урока математики.

В соответствии с исследовательскими задачами был поставлен формирующий эксперимент в виде урока математики по решению комбинаторных задач. Урок основывался на концепции развивающего обучения. После проведения урока была организована повторная диагностика уровня развития мыслительных процессов. Данная диагностика выявила значительный рост показателей по уровням развития обобщения, сравнения, классификации и выделения существенных признаков. Выдвинутая гипотеза была подтверждена полностью: изучение комбинаторных задач на уроке математики в 5-6 классах способствует результативному развитию логического мышления школьников.

Отмечено улучшение всех компонентов мышления. На наш взгляд, это связано с повышением мотивации к процессу осуществления учебно-познавательной деятельности, так как в рамках формирующего эксперимента были использованы нестандартные методы решения комбинаторных задач. [2стр.154]

Таким образом, комбинаторные задачи служат эффективным способом развития логического мышления у учащихся 5-6 классов. Однако при обучении решению комбинаторных задач с целью развития логического мышления активности необходимо создавать соответствующие психолого-педагогические условия осуществления целостного образовательного процесса, отбирать продуктивные методы и приемы обучения, учитывать возможности обучающихся.

Список литературы

1. Алексеева Е.Е., Чириченко Н.С. Роль комбинаторных задач в развитии математической компетенции школьников. - Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. 2020. № 2 (52). С. 120-123.

2. Алексеева Е.Е., Никифоров А.В. Задачи по теории вероятностей как средство развития математической компетенции школьников.- Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. 2021. № 2 (56). С. 151-155.
3. Гамбарин, В.Г. Сборник задач и упражнений по математике для 5 класса. Учебное пособие для общеобразовательных учреждений: М.: Мнемозина, 2019 – 144 стр. [Текст] / В.Г. Гамбарин, И.И. Зубарева.
4. Гамбарин, В.Г. Сборник задач и упражнений по математике для 6 класса. Учебное пособие для общеобразовательных учреждений М.: Мнемозина, 2019 – 144 стр. [Текст] / В.Г. Гамбарин, И.И. Зубарева.
5. Колмогоров, А.Н. Введение в теорию вероятностей и комбинаторику / А.Н. Колмогоров // Математика в shk.– 2015.– № 8.– С. 2-9
6. Ерицян. Л. Г. Структура современного урока в соответствии с ФГОС: методическое пособие. - Ставрополь, 2018. – 66 с.
7. Мерзляк А.Г., В.Б. Полонский, М.С. Якир. Математика: 5 класс; учебник для учащихся общеобразовательных учреждений – М.: Вентана-Граф, 2018. – 304 с.
8. Мерзляк А.Г., В.Б. Полонский, М.С. Якир. Математика: 6 класс; учебник для учащихся общеобразовательных учреждений – М.: Вентана-Граф, 2018. – 304 с.

References

1. Alekseeva E.E., Chirichenko N.S. Rol' kombinatornykh zadach v razvitiy matematicheskoy kompetentsii shkol'nikov. - Izvestiya Baltiyskoy gosudarstvennoy akademii rybopromyslovogo flota: psikhologo-pedagogicheskie nauki. 2020. № 2 (52). S. 120-123.
2. Alekseeva E.E., Nikiforov A.V. Zadachi po teorii veroyatnostey kak sredstvo razvitiya matematicheskoy kompetentsii shkol'nikov.- Izvestiya Baltiyskoy gosudarstvennoy akademii rybopromyslovogo flota: psikhologo-pedagogicheskie nauki. 2021. № 2 (56). S. 151-155.
3. Gambarin, V.G. Sbornik zadach i uprazhneniy po matematike dlya 5 klassa. Uchebnoe posobie dlya obshcheobrazovatel'nykh uchrezhdeniy: M.: Mnemozina, 2019 – 144 str. [Tekst] / V.G. Gambarin, I.I. Zubareva.

4. Gambarin, V.G. Sbornik zadach i uprazhneniy po matematike dlya 6 klassa. Uchebnoe posobie dlya obshcheobrazovatel'nykh uchrezhdeniy M.: Mnemozina, 2019 – 144 str. [Tekst] / V.G. Gambarin, I.I. Zubareva.
5. Kolmogorov, A.N. Vvedenie v teoriyu veroyatnostey i kombinatoriku / A.N. Kolmogorov // Matematika v shk.– 2015.– № 8.– S. 2-9
6. Eritsyen. L. G. Struktura sovremennogo uroka v sootvetstvii s FGOS: metodicheskoe posobie. - Stavropol', 2018. – 66 s.
7. Merzlyak A.G., V.B. Polonskiy, M.S. Yakir. Matematika: 5 klass; ucheb-nik dlya uchashchikhsya obshcheobrazovatel'nykh uchrezhdeniy – M.: Ventana-Graf, 2018. – 304 s.
8. Merzlyak A.G., V.B. Polonskiy, M.S. Yakir. Matematika: 6 klass; ucheb-nik dlya uchashchikhsya obshcheobrazovatel'nykh uchrezhdeniy – M.: Ventana-Graf, 2018. – 304 s.