

Педагогические науки / Pedagogical Science  
Оригинальная статья / Original Article  
УДК 37.02  
DOI: 10.31161/1995-0659-2024-18-1-16-20

## Развитие критического мышления учащихся на уроках информатики при решении комбинаторных задач

© 2024 Алиева Л. М.

Дагестанский государственный педагогический университет  
им. Р. Гамзатова,  
Махачкала, Россия; e-mail: Alieva\_lm@mail.ru

**РЕЗЮМЕ. Цель.** Рассмотреть возможности комбинаторных задач в курсе информатики для развития критического мышления учащихся старших классов. **Методы.** Анализ педагогической литературы, учебников по информатике, беседа, наблюдение, анализ педагогического опыта. **Результат.** Показано, что в ходе решения комбинаторных задач разными способами учащиеся совершенствуют такие мыслительные операции, как анализ, обобщение, сравнение, рефлексия, что способствует развитию критического мышления. За основу взяты задачи из материалов КИМ ЕГЭ по информатике. **Вывод.** Решение комбинаторных задач сопровождается логикой в рассуждениях и вариативностью решений, что эффективно развивает критическое мышление.

**Ключевые слова:** критическое мышление учащихся, комбинаторные задачи, урок информатики.

**Формат цитирования:** Алиева Л. М. Развитие критического мышления учащихся на уроках информатики при решении комбинаторных задач // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2024. Т. 18. № 1. С. 16-20. DOI: 10.31161/1995-0659-2024-18-1-16-20

## Developing Students' Critical Thinking in Computer Science Lessons when Providing Combinatorial Problems

© 2024 Lyudmila M. Alieva

Gamzatov Dagestan State Pedagogical University,  
Makhachkala, Russia; e-mail: Alieva\_lm@mail.ru

**ABSTRACT. Aim.** To consider the possibilities of combinatorial problems in the computer science course for the development of critical thinking of high school students. **Methods.** Analysis of pedagogical literature, textbooks on computer science, conversation, observation, analysis of pedagogical experience. **Result.** It is shown that in the course of solving combinatorial problems in various ways, students improve such mental operations as analysis, generalization, comparison, reflection, which contributes to the development of critical thinking. The task from the materials of the Unified State Exam test material in computer science is taken as a basis. **Conclusion.** The solution of combinatorial problems is accompanied by logic in reasoning and variability of solutions, which effectively develops critical thinking.

**Keywords:** critical thinking of students, combinatorial problems, computer science lesson.

**For citation:** Alieva L. M. Developing Students' Critical Thinking in Computer Science Lessons when Providing Combinatorial Problems. Dagestan State Pedagogical University. Journal. Psychological and Pedagogical Sciences. 2024. Vol. 18. No. 1. Pp. 16-20. DOI: 10.31161/1995-0659-2024-18-1-16-20 (in Russian)

### Введение

Модернизация российского образования, реализуемая в настоящее время, требует новых подходов к обучению школьников и связана с подготовкой человека к

жизни в информационном обществе. Существенная роль в становлении личности, в формировании мышления отводится процессу развития способностей учащихся самостоятельно работать с информацией,

критически осмысливать свои действия, осуществлять их анализ и применять полученные знания и умения в учебной деятельности.

В XXI веке в связи с безграничным расширением объема информации разного смысла и качества возникает проблема «увидеть» разумность информации, определить ее личностно значимую ценность. А чтобы сформировать собственное мнение, необходимо умение обосновывать и отстаивать свою позицию, свою точку зрения, нужна аналитическая культура и высокий уровень критического мышления. Вот поэтому сегодня интерес к развитию критического мышления – один из ключевых.

Таким образом, в условиях современного социума критическое мышление становится важной частью образовательного процесса, являясь фундаментальной культурной ценностью

Цель статьи – описать возможности комбинаторных задач в курсе информатики для развития критического мышления учащихся старших классов на примере решения задач из материалов КИМ ЕГЭ по информатике. Нами использовались методы: анализ педагогической литературы, анализ учебников по информатике, беседа, наблюдение, анализ педагогического опыта.

Термин «критическое мышление» известен давно из работ таких психологов, как Ж. Пиаже, Дж. Брунер, Л. С. Выготский, Д. Халперн, Г. В. Сорина.

В педагогике и психологии существуют различные подходы определения критического мышления: «Критическое есть аналитическое, творческое, рефлексивное и понимающее, способное интерпретировать и оценивать скрытое в послании, а также принять позицию по отношению к нему».

Согласно Д. Халперну, критическое мышление – это направленное мышление, характеризующееся логичностью, целенаправленностью и взвешенностью, использованием когнитивных стратегий и навыков, увеличивающих шанс получения желанного результата [4, с. 37].

Вопросы формирования критического мышления можно найти в исследованиях С. И. Заир-Бека, И. О. Загашева, которые под критическим мышлением в обучающей среде понимают совокупность умений и качеств, предполагающих высокий уровень исследовательской культуры учителя и ученика, а также мышление оценочное,

рефлексивное, для которого знание есть отправная ступень, аргументированность и последовательность, основанная на личном опыте и достоверных фактах [1].

Критическое мышление – это умение ставить новые вопросы и анализировать информацию с тем, чтобы применить полученные результаты как к стандартным, так и нестандартным ситуациям.

Формировать критическое мышление учащихся возможно при изучении многих учебных предметов. На наш взгляд, эффективно этот процесс можно организовать при изучении информатики.

На уроках информатики одним из средств является выполнение заданий, в которых требуется найти альтернативное решение, хотя один способ решить их уже известен, заданий, у которых, может быть более одного решения, заданий, которые требуется решить несколькими способами и потом объяснить все свои варианты решений, заданий, в которых нужно применить знания по информатике за пределами информатики.

Развитие критического мышления обучающихся напрямую зависит от того, какую деятельность они выполняют в процессе обучения информатике. Например, при репродуктивной деятельности обучающиеся усвоят и будут воспроизводить только однотипные способы решения задач, но не будут видеть другие варианты решения, не смогут их варьировать и преобразовывать.

В процессе продуктивной деятельности происходит активная работа мышления, которая выражается в мыслительных операциях, таких как анализ, синтез, сравнение, классификация, аналогия, обобщение (приемы умственных действий). В результате развития указанных мыслительных операций обучающиеся становятся более самостоятельными в решении учебных заданий, могут рационально строить свою деятельность. Развитие этих качеств способствует формированию критического мышления.

М. И. Махмутов в статье «Интеллектуальный потенциал россиян» указывает, что в педагогике самыми ценными считаются следующие виды мышления: логическое; творческое; критическое. Они отражают высший уровень интеллектуальных способностей личности [2, с. 7].

Критическое мышление включает в себя использование операций логического

мышления. К основным операциям логического мышления относятся анализ, синтез, сравнение, обобщение, абстрагирование, конкретизация.

В связи с этим, особая роль отводится задачам, в которых учащиеся будут осуществлять данные операции, таким образом, повышая ступень развития критического мышления. В курсе информатики решаются комбинаторные задачи, роль которых в развитии приемов умственных действий, в развитии критичности и вариативности мышления очень высока. В этом разделе содержатся формулы и решение комбинаторных задач вызывает затруднение у обучающихся практически сразу на стадии анализа, где важно определить, какая из формул подойдет для решения и почему.

Для того, чтобы обучающиеся научились «видеть», какую формулу им нужно применить, необходимо совершенствовать следующие мыслительные операции: анализ, обобщение, сравнение, рефлексия.

#### Результаты и обсуждение

Комбинаторные задачи можно решать как методом перебора, так и с помощью формул.

Метод перебора для решения комбинаторной задачи хотя и является простым и долгим, но в то же время он важен, так как при таком методе решения развиваются умения догадываться, выбирать различные варианты, требуется логически рассуждать. Ведь процесс перебора нужно провести так, чтобы не было упущено ни одного варианта. Это достаточно сложно. Поэтому учащиеся должны увидеть, что такой метод применим к задачам, где количество вариантов невелико.

Проиллюстрируем возможность развития критического мышления у обучающихся на примере решения следующей комбинаторной задачи из материалов КИМ ЕГЭ по информатике [5]:

**Задача.** Дан алфавит {A, C, G, T}. Сколько в этом алфавите существует различных символьных последовательностей длины 5, которые содержат ровно две буквы A?

**Решение.** Рассмотрим сначала решение методом перебора.

На первом этапе решения задачи необходимо провести анализ условия задачи, который является одним из существенных признаков критического мышления.

Далее учащиеся должны действовать не наугад, а найти некоторую закономерность. Обучающиеся выдвигают гипотезу

о важности или неважности порядка. При этом они отвечают на вопрос: «Действительно ли это так?». Затем с помощью последующих рассуждений они либо ее опровергают, либо подтверждают. В данной задаче при перестановке букв будут получаться разные последовательности, значит, важен порядок расположения элементов.

Например, сначала можно рассмотреть различные варианты слов из 5 букв, которые содержат две буквы A и начинаются с A. Это будут такие шаблоны: AA\*\*\* A\*A\*\* A\*\*A\* A\*\*\*A.

Звёздочкой здесь обозначен один из трёх символов {C, G, T}. Теперь учащиеся должны использовать знания о том, что если слово состоит из K букв, и каждая буква, может быть, выбрана n способами, то число комбинаций слов вычисляется как  $N = n^k$ . Таким образом, общее число комбинаций для каждого шаблона равно  $3^3 = 27$ . Всего 4 шаблона, поэтому получаем  $4 \times 27 = 108$ .

При решении задачи учащиеся должны увидеть, что здесь используются перестановки из двух букв A и трех звездочек.

Рассмотрим теперь шаблоны, где первая по счёту буква A стоит на второй позиции. Таких шаблонов имеем три: \*AA\*\* \*A\*A\* \*A\*\*A.

Они дают  $3 \times 27 = 81$  комбинацию.

Рассмотрим шаблоны, где первая по счёту буква A стоит на третьей позиции. Таких шаблонов два: \*\*AA\* \*\*A\*A.

Получили  $2 \times 27 = 54$  комбинации.

Остался один шаблон, где сочетание AA стоит в конце: \*\*\*AA. Таких шаблонов 27. Складываем все комбинации. Получили 270.

При прохождении этапов решения данной задачи учащимся необходимо было критически оценивать информацию, определить, сколько существует вариантов решения, выписать все варианты, а затем, опираясь на знания, сделать правильный выбор.

Далее необходимо предложить решить эту задачу с использованием формулы, так как решение задач несколькими способами особенно эффективно развивает критичность мышления учащихся.

**Решение** с использованием формул комбинаторики.

При решении задачи целесообразно задавать такие вопросы:

– Какие из методов подходят для решения задачи? Какой из них окажется рациональным?

– Какая из формул подойдет для решения данной задачи?

– Какой из полученных результатов окажется верным?

– Какое из условий задачи является существенным для выбора формулы?

– Правильно ли решена задача? И так далее.

В данном случае учащиеся должны увидеть, что здесь нужно использовать формулу для вычисления числа перестановок с повторениями. Для двух разных символов она имеет вид  $P(n_A, n_+) = \frac{(n_A + n_+)!}{n_A! n_+!}$ , где  $n_A$

– количество букв А,  $n_+$  – количество звёздочек.

Количество перестановок двух букв А и трёх звёздочек равно  $P(2,3) = \frac{(2+3)!}{2! 3!} = 10$ .

На месте каждой из звёздочек может стоять любой из трёх символов (кроме А), то есть на каждую из 10 перестановок мы имеем  $3^3 = 27$  вариантов распределения остальных символов на месте звёздочек. Таким образом, получаем всего  $10 \times 27 = 270$  вариантов.

Поиск ответов на данные вопросы будет способствовать развитию у учащихся критического мышления, которое характеризуется оценкой результатов деятельности, тем, насколько безошибочно принято решение.

Для критического мышления так же важен и ход рассуждений, то, как обучающиеся пришли к полученным выводам и какие факты они учли при принятии решения.

#### Вывод

Основываясь на вышесказанном можно сделать следующие выводы:

1. Критическое мышление должно быть обязательно направлено на практическую деятельность, сопровождаться логикой в рассуждениях и вариативностью решений. Этому правилу удовлетворяют комбинаторные задачи, следовательно, обучение их решению помогает обучающимся лучше ориентироваться в окружающем мире, учит рассматривать все имеющиеся возможности и делать оптимальный выбор.

2. Процесс решения комбинаторных задач требует от обучающихся использования таких мыслительных операций, как анализ, синтез и сравнение. Следовательно, при решении комбинаторных задач в процессе обучения информатике будет развиваться критическое мышление.

3. Обучение решению комбинаторных задач будет способствовать развитию критичности, вариативности, гибкости, глубины и креативности мышления, так как, решая такие задачи, обучающиеся должны находить различные решения, разнообразные способы решения задачи.

Все это способствует получению хорошего результата в развитии критического мышления

#### Литература

1. Загашев И. О., Заир-Бек С. И. Критическое мышление: технология развития. СПб.: Издательство «Альянс Дельта». 2003. 284 с.

2. Махмутов М. И. Интеллектуальный потенциал россиян: причины и следствия // Георесурсы. 2001. № 3(7). С. 6-7.

3. Муштавинская И. В. Технология развития критического мышления на уроке и в системе

подготовки учителя. СПб.: Издательство «Альянс Дельта». 2003. 284 с.

4. Сайт Константина Полякова «Преподавание, наука и жизнь». [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://kpolyakov.spb.ru/> (дата обращения: 10.10.2023)

5. Халперн Д. Психология критического мышления. СПб.: Питер, 2000. 512 с.

#### References

1. Zagashev I. O., Zair-Bek S. I. *Kriticheskoe myshlenie: tekhnologiya razvitiya* [Critical thinking: technology of development]. St. Petersburg: Alliance Delta. 2003. 284 p. (In Russian)

2. Makhmutov M. I. *Intellektual'nyj potencial rossiyan: prichiny i sledstviya* [Intellectual potential of Russians: causes and consequences]. Geo resources. 2001. No. 3(7). Pp. 6-7. (In Russian)

3. Mushtavinskaya I. V. *Tekhnologiya razvitiya kriticheskogo myshleniya na uroke i v sisteme podgotovki uchitelya* [Technology for the development

of critical thinking in the classroom and in the teacher training system]. St. Petersburg: Alliance Delta. 2003. 284 p. (In Russian)

4. *Sajt Konstantina Polyakova «Prepodavanie, nauka i zhizn'»* [Konstantin Polyakov's website "Teaching, Science and Life"]. [Electronic resource]. Mode of access: <https://kpolyakov.spb.ru/> (accessed: 10.10.2023)

5. Halpern D. *Psikhologiya kriticheskogo myshleniya* [Psychology of critical thinking]. St. Petersburg: Peter, 2000. 512 p. (In Russian)

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

## Принадлежность к организации

Алиева Людмила Марковна, кандидат физико-математических наук, доцент, кафедры методики преподавания математики и информатики, Дагестанский государственный педагогический университет им. Р. Гамзатова, Махачкала, Россия; e-mail: alieva\_LM@mail.ru

Принята в печать 23.01.24 г.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

## Affiliations

Lyudmila M. Alieva, Ph. D. (Physics and Mathematics), assistant professor, the chair of Methods of Teaching Mathematics and Computer Science, Gamzatov Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Russia; e-mail: alieva\_LM@mail.ru

Received 23.01.24.

Педагогические науки / Pedagogical Science  
Оригинальная статья / Original Article  
УДК 371  
DOI: 10.31161/1995-0659-2024-18-1-20-24

## Формирование природоохранной культуры учащихся в учебно-проектной деятельности

© 2024 Астарханова Н. Р. <sup>1</sup>, Гаджимагомедова Т. И. <sup>2</sup>, Аджиева М. М. <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Дагестанский государственный педагогический университет им. Р. Гамзатова, Махачкала, Россия; e-mail: isaevir@yandex.ru

<sup>2</sup> Северокавказский гуманитарно-многопрофильный колледж им. Имама Шамиля, Махачкала, Россия; e-mail: tamilahiv05@mail.ru

<sup>3</sup> Дагестанский государственный медицинский университет, Махачкала, Россия; e-mail: adzhieva.maryan51@mail.ru

**РЕЗЮМЕ.** Цель – выделить направления формирования у учащихся природоохранной культуры в учебно-проектной деятельности. **Методы.** Теоретический, эмпирический. **Вывод.** В статье рассмотрены некоторые педагогические условия и элементы развития природоохранной культуры учащихся в учебно-проектной деятельности, а также требования к педагогическим компетенциям студентов.

**Ключевые слова:** учебно-проектная деятельность, природоохранная культура, вожатская практика.

**Формат цитирования:** Астарханова Н. Р., Гаджимагомедова Т. И., Аджиева М. М. Формирование природоохранной культуры учащихся в учебно-проектной деятельности // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2024. Т. 18. № 1. С. 20-24. DOI: 10.31161/1995-0659-2024-18-1-20-24

## The Environmental Cultural Development of Students in Educational Project Activity

© 2024 Nuriyat R. Astarkhanova <sup>1</sup>, Tamila I. Gadzhimagomedova <sup>2</sup>, Maryam M. Adzhieva <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Gamzatov Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Russia; e-mail: isaevir@yandex.ru

<sup>2</sup> Imam Shamil North Caucasian Humanitarian and Multidisciplinary College, Makhachkala, Russia; e-mail: tamilahiv05@mail.ru

<sup>3</sup> Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russia; e-mail: adzhieva.maryan51@mail.ru