УДК 372.851

О. Ю. Воробьева, А. В. Фомина

O. U. Vorobyeva, A. V. Fomina

Воробьева Ольга Юрьевна, студентка 2 курса магистратуры, ФИМЭ, КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ», г. Новокузнецк, Россия.
Фомина Анжелла Владимировна, канд. физ-мат. наук, доцент, КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ», г. Новокузнецк, Россия.

Vorobyeva Olga Yurievna, 2-year master's student, Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute of Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russia.
Fomina Anzhella Vladimirovna, candidate of Physical and Mathematical Sciences, associate Professor, Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute of Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russia.

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМНОГО И КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ПОСРЕДСТВОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА, РЕАЛИЗУЕМОГО С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

FORMATION OF SYSTEMIC AND CRITICAL THINKING THROUGH A MATHEMATICAL ELECTIVE COURSE IMPLEMENTED WITH THE HELP OF DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES

Аннотация. *В статье рассматривается возможный вариант формирования критического и системного мышление у учащихся старшей школы. Процесс формирования осуществляется посредством элективного математического курса «Финансовая математика», реализуемого с помощью цифровых образовательных ресурсов. Представлены контрольно-измерительные материалы, позволяющие определить уровень сформированности критичности и системности мышления до прохождения основной программы курса и после. Произведен сравнительный анализ результатов тестирований.*

Annotation. *The article discusses a possible option for the formation of critical and systemic thinking in high school students. The formation process is carried out through an elective mathematical course "Financial Mathematics", implemented with the help of digital educational resources. Control and measuring materials are presented that allow determining the level of formation of criticality and systematic thinking before and after the completion of the main course program. A comparative analysis of the test results was carried out.*

Ключевые слова: *критическое и системное мышление, элективный математический курс, цифровые образовательные ресурсы, математическое образование.*

Keywords: *critical and systems thinking, elective math course, digital educational resources, mathematical education.*

В приоритет процесса развития и обучения детей XXI века, родившихся в период активно развивающегося медиапространства, ставится формирование критичности и системности мышления. Два базовых вида мышления, которые позволяют человеку воспринимать, оценивать, фильтровать и анализировать огромные потоки информации. Можно утверждать, что критичность и системность мышления – это то, что дает возможность любому человеку объективно и адекватно воспринимать событийность современного быстро меняющегося мира.

Рассмотрим основные характеристики каждого вида мышления.

1. Критическое мышление

Формирование критического мышления является широко принятой образовательной целью. Понятие «критическое мышление» ввел философ Джон Дьюи еще в начале XX века. Он говорил: «критическое мышление – активное, настойчивое и тщательное рассмотрение любого убеждения или предполагаемой формы знания в свете оснований, которые его поддерживают, и дальнейших выводов, к которым оно стремится» [3].

Совершенствовать критическое мышление означает овладевать и накапливать собственный набор навыков – инструментов, которые будут помогать адаптироваться в условиях современного социума.

Следовательно, критическое мышление – это осознанное восприятие информации, учить которому необходимо с раннего возраста и развивать на протяжении всей жизни.

С развитым критическим мышлением человек способен:

- чётко определять проблему, находить и принимать альтернативные пути её решения;
- конструктивной оценке и самооценке возможностей;
- построению логических шагов достижения целей;
- грамотно выстроить аргументацию своей точки зрения;
- анализировать информацию [2].

2. Системное мышление

По мнению В. В. Ивакиной, «Системность – это способность видеть предмет или явление как целостную систему, воспринимать любой предмет, любую проблему всесторонне, во всём многообразии связей; способность видеть единство взаимосвязей в явлениях и законах развития» [4].

Системность мышления позволяет замечать многообразие свойств предметов окружающего мира, видеть взаимосвязь между отдельными частями какой-либо системы, отношения между системами и воспринимать мир, как единство предметов и явлений.

Системное мышление расширяет диапазон доступных вариантов решения проблемы. Принципы системного мышления дают нам понять, что идеальных решений не существует; выбор, который мы делаем, окажет влияние на другие части системы. Предвидя последствия каждого решения, а для этого важно иметь развитое критическое мышление, мы можем свести к минимуму его серьезность или даже использовать его в своих интересах.

Таким образом, системное мышление позволяет нам делать осознанный выбор в различных жизненных ситуациях. При этом важно понимать тот факт, что процессы формирования и развития системности и критичности мышления неразрывно связаны друг с другом.

Школа является одним из основных звеньев, влияющих на формирование и развитие личности ребёнка. Тогда перед каждым учителем встает вопрос «Как построить процесс обучения, который позволит эффективно формировать и развивать критичность и системность мышления?». На поставленный вопрос попробуем ответить, рассмотрев обучение основному школьному предмету – математика.

Математическое образование является основополагающим в рамках школьного обучения. Оно способно напрямую формировать критичность и системность мышления ребенка.

В рамках данной исследовательской работы был разработан элективный математический курс «Финансовая математика» для учащихся 11 класса, реализуемый с помощью ЦОР. Выдвинем предположение, что с помощью цифрового элективного курса «Финансовая математика» можно создать условия для формирования системного и критического мышления.

Элективный курс включает в себя следующие этапы: 1 этап. Проведение входного тестирования; 2 этап. Прохождение основной программы элективного курса «Финансовая математика» на платформе Google Classroom; 3 этап. Подведение итогов (выходное тестирование).

1 этап. Перед реализацией основного содержания элективного курса «Финансовая математика» предусмотрено прохождение входного тестирования (Таблица 2), позволяющего отследить уровень сформированности системности и критичности мышления учащихся. Соответственно определим основные показатели, определяющие каждый уровень.

Низкий уровень

Характеризуется низкой степенью проявления саморегулятивности поведения и самостоятельности в процессе выполнения заданий. Творческие способности проявляются редко. Рефлексивные умения развиты слабо (неадекватная самооценка или неспособность посмотреть на себя, оценить свои действия, в том числе и мыслительные, со стороны, обнаружить ошибку в собственной мыслительной деятельности). Деятельность ученика на данном уровне носит осмыслительный характер, но лишь в операционально-деятельностном аспекте. В содержательном аспекте – может быть недопонимание структуры [2].

Средний уровень

Характеризуется проявлением достаточно высокой саморегулятивности поведения и самостоятельности в процессе выполнения заданий. В большинстве случаев обучающийся способен мыслить творчески. Рефлексивные умения развиты. Деятельность носит осмысленный характер в операционально-деятельностном аспекте. Обучающийся может находить недостающую информацию в том случае, если у него есть интерес, может делать и оценивать логические умозаключения, но не всегда оценивает их последовательность. У обучающегося не всегда (иногда) получается рефлексивно оценивать содержание текста, находить главную информацию на фоне избыточной [2].

Высокий уровень

Характеризуется проявлением высокой саморегулятивности и самостоятельности в процессе выполнения заданий. Обучающийся отличается высокой творческой активностью. Рефлексивные умения развиты на достаточном уровне, чтобы адекватно анализировать себя, объективно оценивать свои мыслительные процессы и поведение во время индивидуальной или групповой работы над проблемным заданием. Деятельность носит осмыслительный характер. Обучающийся с легкостью находит недостающую и интересующуюся информацию, делает и оценивает логические умозаключения, оценивает последовательность умозаключений, рефлексивно оценивает содержание текста, находит главную информацию на фоне избыточной [2].

В результате тестирования (табл. 2) делается вывод об уровне сформированности критического и системного мышления, опираясь на шкалу (табл. 1), разработанную на основе выявленных уровней.

Таблица 1

Уровни сформированности критичности и системности мышления

Уровни сформированности критичности и системности мышления	**высокий**	**средний**	**низкий**
Количество баллов, полученных за тестирование	**10-9**	**8-6**	**5 и менее**

Таблица 2

Тестирование № 1 (входное)

№ п/п	**Задание**
1.	В 2008 году в городском квартале проживало 40000 человек. В 2009 году, в результате строительства новых домов, число жителей выросло на 8 % а в 2010 году на 9 % по сравнению с 2009 годом. Сколько человек стало проживать в квартале в 2010 году? *Варианты ответов:* А) 47 088 Б) 53 621 В) 47 089 Г) 45 630 **Решение.** В 2009 году число жителей стало $40000 + 0{,}08 \cdot 40000 = 43200$ человек, а в 2010 году число жителей стало $43200 + 0{,}09 \cdot 43200 = 47088$ человек. **Ответ: 47 088.**
2.	Четыре одинаковые рубашки дешевле куртки на 8 %. На сколько процентов пять таких же рубашек дороже куртки? *Варианты ответов:* А) 10 Б) 15 В) 25 Г) 41 **Решение.** Стоимость четырех рубашек составляет 92 % стоимости куртки. Значит, стоимость одной рубашки составляет 23 % стоимости куртки. Поэтому стоимость пяти рубашек составляет 115 % стоимости куртки. Это превышает стоимость куртки на 15 %. **Ответ: 15.**
3.	В понедельник акции компании подорожали на некоторое количество процентов, а во вторник подешевели на то же самое количество процентов. В результате они стали стоить на 4 % дешевле, чем при открытии торгов в понедельник. На сколько процентов подорожали акции компании в понедельник? *Варианты ответов:*

2 этап. Вектором направленности курса является, во-первых, сформировать умение адаптироваться в реальном мире через решение задач практического характера; во-вторых, сформировать навык оценки и выбора наиболее оптимального направления по достижению результата; в-третьих, расширение математических знаний в области счёта процентов.

Содержание курса «Финансовая математика» построено по трём ключевым направлениям, которые предполагают:

1. изучение теоретической части;
2. применение изученной теоретической части при подробном разборе решения практической задачи;
3. самостоятельное решение практических заданий.

3 этап. Заключительный этап включает себя повторное диагностическое тестирование, а также вывод о проделанной работе. Проверку уровня сформированности критичности и системности мышления предполагается произвести в очном формате, с применением мультимедийной презентации для отображения текста задачи. По результатам итогового тестирования каждому обучающемуся предлагается провести рефлексию самостоятельно и в режиме «здесь и сейчас» [1].

Тестирование № 2 (по окончанию элективного курса – выходное) (табл. 3)

Задача 1

Марии срочно понадобились деньги и она взяла на один год в долг 70 000 рублей под 8 % ежемесячно. Сколько денег она вернет через год?

1. ***137 200 рублей***
2. ***140 000 рублей***
3. ***123 600 рублей***
4. ***109 560 рублей***

Задача 2

Антон хочет оформить вклад 10 000 рублей на 5 лет в банке, который дает 10 % годовых. Какую сумму снимет Антон через 5 лет хранения денег в этом банке?

1. ***18 986 рублей***
2. ***10 132 рубля***
3. ***11 205 рублей***
4. ***13 310 рублей***

Задача 3

Предприниматель Петров получил в 2005 году прибыль в размере 12000 рублей. Каждый следующий год его прибыль увеличивалась на 110 % по сравнению с предыдущим годом. Сколько рублей заработал Петров за 2008 год?

1. ***98 754 рубля***

2. ***115 698 рублей***
3. ***109 380 рублей***
4. ***111 132 рубля***

Задача 4

Елена сделала вклад в банк в размере 5500 рублей. Проценты по вкладу начисляются раз в год и прибавляются к текущей сумме вклада. Спустя год Наталья положила такую же сумму в этот же банк и на тех же условиях. Ещё через год Елена и Наталья одновременно закрыли вклады и забрали деньги. В результате Елена получила на 739,2 рубля больше, чем получила Наталья. Найдите, какой процент годовых начислял банк по вкладам?

1. ***15 %***
2. ***12 %***
3. ***22 %***
4. ***13 %***

Задача 5

Строительные фирмы учредили компанию с уставным капиталом 150 млн. рублей. Первая фирма внесла 20 % уставного капитала, вторая фирма – 22,5 млн. рублей, третья – 0,3 уставного капитала, четвертая фирма внесла оставшуюся часть. По договоренности ежегодная прибыль между фирмами будет расформирована пропорционально внесенным в уставный капитал вкладам. Какую сумму получит четвертая фирма, если прибыль составила 100 млн. рублей? Ответ дайте в млн. рублей.

1. ***39 млн.***
2. ***36 млн.***
3. ***13 млн.***
4. ***35 млн.***

Таблица 3

Ключи к итоговому тестированию

Номер задачи	Правильный ответ	Количество баллов
1	137200 р.	1
2	13310 р.	1
3	111132 р.	2
4	12 %	2
5	35 млн.	3

Рисунок 2. Диаграмма 2: Результаты входного тестирования

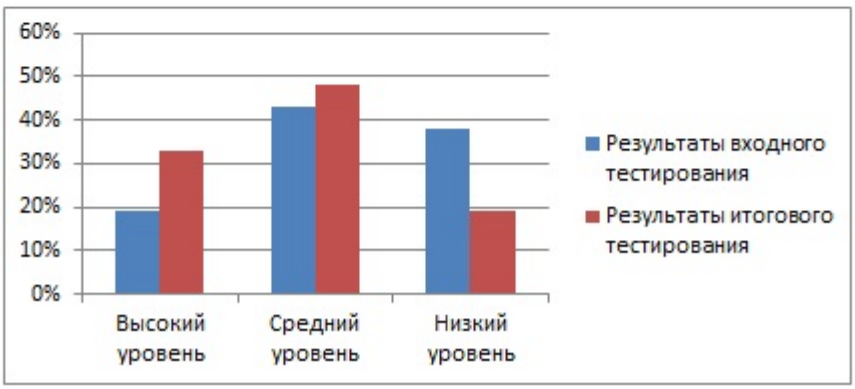

Рисунок 3. Диаграмма 3: Сравнение результатов тестирования

Проведенный педагогический эксперимент показал, что в результате прохождении обучающего элективного курса, у учащихся 11 класса значительно повысился уровень критичности и системности мышления. В начале эксперимента, уровень знаний учащихся можно охарактеризовать как низкий и средний. Проверка знаний о результатах эксперимента (рис. 2, 3) указывает на изменение уровня. Использование элективного курса значительно повысило качество усвоения материала.

Список литературы

1. Воробьева, О. Ю. Формирование системного и критического мышления у обучающихся 11 класса в рамках элективного курса «Финансовая математика» с использованием цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. / О. Ю. Воробьева, А. В. Фомина. // Развитие личности в образовательном пространстве : Материалы XX Всероссийской с международным участием научно-

практической конференции (Бийск, 26 мая 2022 г.) // Отв. ред. Л.А. Мокрецова. – Бийск : АГГПУ им. В.М. Шукшина, 2022. – С. 570-577. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – ISBN 978-5-85127-973-7.

2. Гендина, Н. И. Информационная культура личности: технология продуктивной интеллектуальной работы с информацией в условиях интернет-среды [Текст]: учебное пособие: в 2 т. / Н. И. Гендина, Е. В. Косолапова, Л. Н. Рябцева; науч. ред. Н. И. Гендина; Кемеровский государственный институт культуры. – Кемерово : КемГИК, 2020. – Т. 2. – 309 с.
3. Дьюи, Дж. Психология и педагогика мышления. Как мы мыслим [Текст]. / Дж. Дьюи. – М. : Лабиринт, 1999. – 192 с.
4. Ивакина, В. В. Реализация потенциала творчества в психолого-педагогическом обеспечении развития детей и подростков: учебное пособие [Текст]. / В. В. Ивакина, Л. В. Суменко. – Ставрополь : Изд-во СГПИ; Дизайн-студия Б, 2018. – 198 с.