Научная статья
Original article
УДК 378

МОНИТОРИНГ УРОВНЯ КУЛЬТУРЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

MONITORING THE LEVEL OF MATHEMATICAL THINKING CULTURE

Сальков Алексей Владимирович, кандидат педагогических наук, доцент, Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО-Югры Сургутский государственный университет (628400 Россия, г. Сургут, ул. проспект Ленина, д. 1), тел. +7(495)514-07-40, surgu.ru

Константинова Юлия Константиновна, магистрант, Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО-Югры Сургутский государственный университет (628400 Россия, г. Сургут, ул. проспект Ленина, д. 1), тел. +7(495)514-07-40, surgu.ru

Aleksey V. Salkov, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Budgetary Institution of Higher Education of Khanty-Mansi Autonomous Okrug-Yugra Surgut State University (628400 Russia, Surgut, Lenina Prospekt, 1), tel. +7(495)514-07-40, surgu.ru

Yuliya K. Konstantinova, undergraduate, Budgetary Institution of Higher Education of Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug-Yugra Surgut State University (628400 Russia, Surgut, Lenina st., 1), tel. +7(495)514-07-40, surgu.ru

Аннотация. Основная цель математического образования трансформировалась от овладения предметных знаний к осознанности значимости этих знаний и умении их применять в практической деятельности. В данной связи возникает обращение к мышлению и культуре математического мышления, ведь на сегодняшний день

ФГОС основывается на тезисе развития личности. Статья посвящена исследованию проблемы, связанной с мониторингом уровня культуры математического мышления на основе компьютерного эксперимента, затронуты основные вопросы данного исследования. Продемонстрирован пример, в котором показано, как формируются компоненты культуры математического мышления и мониторинг его уровня в сопровождении компьютерного эксперимента.

Abstract. The main goal of mathematical education has been transformed from mastering subject knowledge to awareness of the significance of this knowledge and the ability to apply it in practice. In this regard, there is an appeal to thinking and the culture of mathematical thinking, because today the Federal State Educational Standard is based on the thesis of personality development. The article is devoted to the study of the problem associated with monitoring the level of culture of mathematical thinking on the basis of a computer experiment, the main issues of this study are touched upon. An example is shown that shows how the components of the culture of mathematical thinking are formed and monitoring of its level, accompanied by a computer experiment.

Ключевые слова: мышление, культура математического мышления, экспериментальная математика, компьютерный эксперимент, лабораторная работа, педагогический мониторинг.

Keywords: thinking, culture of mathematical thinking, experimental mathematics, computer experiment, laboratory work, pedagogical monitoring.

На сегодняшний день в образовании отдается приоритет воспитательным целям, относящимся к интеллектуальной деятельности и формированию характера личности. Применительно к математике эти цели сводятся к воспитанию логического мышления и работе над его качествами. Поэтому перед учителем на первый план выдвигается задача воспитания мышления и культуры математического мышления. Отметим, что в приоритет ставятся такие качества мышления как системность и обобщенность. Данные качества могут формироваться у обучающихся при самостоятельной деятельности [4]. А именно, работа с теоретическим материалом, решение задач, выполнение лабораторных

работ, проведение экспериментов. Возникает вопрос, каким образом отследить динамику и качество процесса?

В ходе апробации нашего исследования мы провели анкетирование с целью обоснования актуальности проблемы исследования. В опросе приняло участие 52 учителя по математике из разных школ России. Для проведения анкетирования мы использовали онлайн-сервис Google Forms, с помощью которого можно было быстро создать анкету и разослать ссылку на неё учителям, а также видеть ответы участников опроса в удобной форме. Респондентам было предложено ответить на следующие вопросы:

1. Считаете ли Вы важным развивать культуру мышления в учебном процессе?
2. Какие компоненты входят в структуру математического мышления. Выберите правильные варианты.
3. Каким образом можно реализовать эвристический компонент на уроках алгебры в 7 классе?
4. Как часто Вы используете метод моделирования в учебном процессе?
5. Выделите минусы использования компьютерного эксперимента в учебной деятельности.
6. Улучшает ли качество подготовки к ОГЭ использование компьютерного эксперимента, посредством тщательного мониторинга уровня КММ.
7. Как Вы считаете, использование компьютерного эксперимента на Вашем уроке формирует математическую культуру мышления?
8. Есть ли необходимость мониторить уровень культуры математического мышления?
9. Как реализуется компьютерный эксперимент?
10. Какие компьютерные программы Вы знаете для проведения компьютерного эксперимента.

Рассмотрим наиболее актуальные вопросы, составляющие нашего исследования.

Наиболее важный вопрос в нашем исследовании «Есть ли необходимость проводить мониторинг культуры математического мышления». Практически все опрошенные ответили положительно. Действительно, несомненно важна данная

проблема, т.к при проведении мониторинга педагог видит проблемные места у каждого обучающегося с целью их ликвидации или снижения до минимального уровня.

Один из вопросов посвящен культуре математического мышления, как к понятию: «Считаете ли Вы важным развивать культуру математического мышления в учебном процессе?» Нам было интересно, насколько учителя считают важным формирование культуры математического мышления (рис. 1).

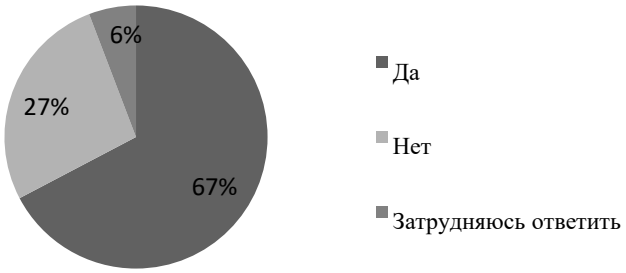


Рис. 1

Выяснилось, что 67% учителей считают, что формирование культуры математического мышления является важным для обучающихся, остальные 27% считают иначе. И данный результат согласуется с новым пониманием результатов образования в рамках введения ФГОС ООО, которое основывается на тезисе развития личности и формирования общей культуры учащихся в процессе их предметного обучения, поэтому формирование культуры мышления на данный момент является одним из важных моментов в процессе обучения

Компьютерному эксперименту было посвящено 3 вопроса. Один из них заключается в выявлении недостатках компьютерного эксперимента: «В чем минусы использования компьютерного эксперимента?» (рис. 2).



Рис. 2

Мнения опрошенных разделилось, 43% учителей считают, при данном виде работы обучающиеся не контактируют с учителем и друг с другом, для 35% компьютерный эксперимент представляет трудность сосредоточения во время выполнения заданий, а 16% опрошенных выявляют большие затраты во времени, и лишь малая часть преподавателей согласились с тем, что минусов нет.

Компьютерный эксперимент не является контрольной работой, обучающиеся могут работать в паре, индивидуально, а если возникают вопросы уточнить у учителя. Что касается трудностей во время сосредоточения, то здесь данный вид работы для обучающихся является увлекательной работой, особенно для 7 класса, когда у них появляется стремление исследовать что-то. Любой эксперимент подразумевает выполнение лабораторной работы на которую отводится урок (в нашем случае возможно ограничить время), как и на других предметах, например выполнение лабораторной по физике, химии и т.д [3].

Рассмотрим главный вопрос нашего исследования. На вопрос о том, можно ли сформировать культуру математического мышления на основе компьютерного эксперимента, ответили следующим образом: 71,2% опрошенных учителей считают, что на данных условиях культура формируется, для остальных 25% такая взаимосвязь невозможна (рис. 3).

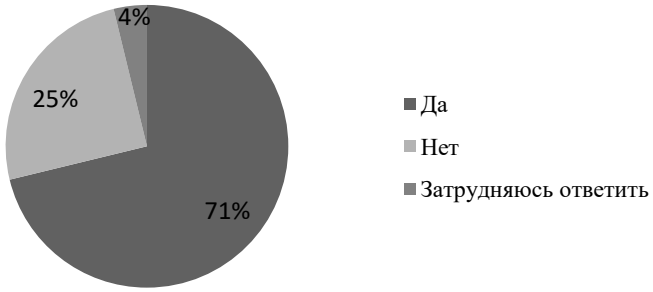


Рис. 3

Казалось бы, два совершенно разных понятия, компьютерный эксперимент и культура математического мышления, не совместимы. Но, несмотря на это, мы считаем, что они могут взаимодействовать. Если быть точнее, культуру математического мышления можно качественно сформировать на основе компьютерного эксперимента. Каким образом?

При изучении математики важно понимать глубинный смысл исследуемого объекта, выделять главное в решаемой задаче, а не только использовать стандартные алгоритмы для получения результата [1]. Компьютер, как средство обучения может быть результативно внедрен во все этапы учебного процесса, о чем и прописано в ФГОС, так же, как было сказано выше сформировать культуру мышления ребенка является одним из важных моментов в процессе обучения.

Задача учителя заключаебтся в том, чтобы провести мониторинг уровня культуры математического мышления посредством компьютерного эксперимента. Во время хода работы, учителя наблюдает за обучающимися, а обучающиеся, в свою очередь, выполняют лабораторную работу.

В нашем исследовании было выявлено, что культура математического мышления состоит из двух блоков и из 6 компонентов: логический, эвристический, языковой, алгоритмический, визуальный и комбинаторный.

Так каким же образом при помощи лабораторной работы и знания компонентов учителю можно проследить уровень культуры математического мышления? Во-первых, учителем составляется лабораторная работа, в заданиях которой присутствуют подзадачи на каждый компонент. Во-вторых, во время выполнения работы педагог наблюдает за обучающимися и делает пометки о выполнении

каждого компонента. Компонент оценивается: сформировано полностью (2балла), сформировано частично (1 балл) и не сформировано (0 баллов). Если обучающийся набирает от 0 до 6 баллов, это свидетельствует о низком уровне культуры математическом мышлении, средний уровень оценивается от 7-9 баллов и высокий от 10-12 баллов.

Рассмотрим мониторинг уровня культуры математического мышления на основе компьютерного эксперимента на теме «Свойства хорд окружности». Данный эксперимент можно провести во второй половине урока, по типу: урок общеметодологической направленности, по степени вмешательства - лабораторная работа, по цели эксперимента - исследовательский.

Цель работы обучающегося заключается в анализе интерактивного чертежа в Geogebra, демонстрирующий пересекающиеся хорды окружности в точке и в проверке верности предположений о том, что AE·BE=CE·DE (рис. 4)

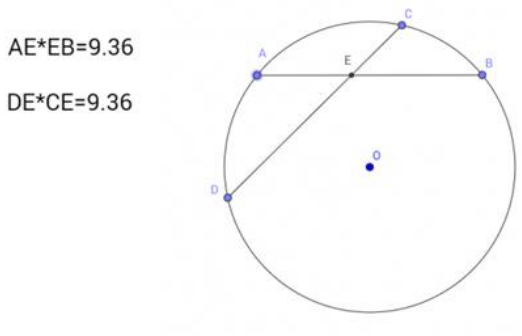


Рис. 4

Первым делом, обучающиеся строят модель по указанному алгоритму: вводят окружность, строят две пересекающиеся хорды в точке E, указывают длины отрезков, выводят значения на полотно, а так же строят мыслительную деятельность, выявляя ведущие понятия, тем самым, реализуя смысловой блок математической культуры мышления. Предметный блок реализуется с помощью совокупности компонентов: эвристический, логический, алгоритмический, визуальный, комбинаторный и языковой.

Во втором этапе эксперимента ученики выдвигают гипотезу, что для любых хорд, проходящих через некоторую точку *A,* выполняется $AE \cdot BE = CE \cdot DE$. При выдвижении гипотезы, обобщении, конкретизации, формируется эвристический компонент математической культуры мышления.

Далее, происходит этап компьютерного решения исследовательской задачи, а именно необходимо найти правильный «путь» решения задачи. Предполагается, что обучающиеся найдут произведения величин отрезков одной и второй хорды, т.е $AE \cdot BE$ и $CE \cdot DE$. В данном процессе реализуется логический компонент мышления.

Комбинаторный компонент обучающиеся формируют при выборке различных вариантах. В нашем случае, это анимирование точек на окружности с помощью функции «Анимировать».

При анимировании точек *A, D, C, B* изменяются значения произведения длин отрезков одной и второй хорды, но значения произведений совпадают. Анализ полученного чертежа формирует образно-геометрический компонент.

Языковой компонент формируется в умении делать вывод, что в данном исследовании было выявлено, что для любых двух хорд, проходящих через некоторую точку Е выполняется данной равенство: $AE \cdot BE = CE \cdot DE$.

В конечном итоге, обучающиеся сдают лабораторную работу, а педагог на основе наблюдений и результатов работы, заполняет сводную таблицу и делает выводы по уровням культуры математического мышления: высокий, средний или низкий.

Необходимо чаще проводить экспериментальную деятельность на уроках математики с помощью компьютерной программы GeoGebra, так как данная работа способствует не только формированию культуры математического мышления, но и позволяет в несколько ином виде, по сравнению с традиционным, организовать практику обучающихся по освоению алгоритмов решения некоторых задач. В данном случае, деятельность ученика не будет затрудняться несущественными моментами. Учитель не только сможет увидеть уровень культуры математического мышления, но и будет способствовать более успешному усвоению программы.

Таким образом, нами были освящены ответы на основные вопросы. Анализ ответов учителей на нашу анкету показал, что тема исследования актуальна на сегодняшний день. Действительно, необходимо проводить мониторинг уровня культуры математического мышления.

Организация мониторинга связана с определением и выбором оптимального сочетания разнообразных форм, видов и способов мониторинга, с учетом особенностей конкретной учебно-педагогической ситуации. В качестве средства проведения отлично подходит такой метод, как компьютерный эксперимент. Учителя знакомы с различными компьютерными программами, с помощью которых можно проводить компьютерный эксперимент, выделяют плюсы и минусы данного метода. Хочется отметить, что обучающиеся имеют склонность к исследованию, поэтому компьютерный эксперимент повышает мотивацию, развивает образное мышление, а так же способствует формированию математической культуры мышления, что на сегодняшний день является одной из важных задач.

Литература

1. Есаян А.Р., Якушин А.В. Экспериментальное обоснование гипотез в GeoGebra // Чебышевский сб.. — 2017. — Т.18. — Вып.1. — С. 92-108.
2. Есаян А.Р., Якушин А.В. Компьютерное доказательство гипотезы о центроидах // Чебышевский сб.. — 2017. — Т.18. — Вып.1. — С. 73-91.
3. Шабанова М.В., Овчинникова Р.П., Ястребов А.В. и др. Экспериментальная математика в школе. Исследовательское обучение: коллективная монография. – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2016. – 300 с.
4. Шаталов, А.,. Мониторинг как особый вид научной теории и практики/ А. Шаталов, В. Афанасьев, И. Афанасьева и др // Педагогическая диагностика.-2008.-№№4.-С.28-39
5. Ястребов А.В. Обучение математике в вузе как модель научных исследований. — Ярославль: РИО ЯГПУ, 2017. — 306 с

References

1. Esayan A.R., Yakushin A.V. Experimental substantiation of hypotheses in GeoGebra // Chebyshevsky collection. - 2017. - V.18. - Issue 1. - S. 92-108.
2. Esayan A.R., Yakushin A.V. Computer proof of the centroid hypothesis // Chebyshevsky collection. - 2017. - V.18. - Issue 1. - C. 73-91.

3. Shabanova M.V., Ovchinnikova R.P., Yastrebov A.V. and others. Experimental mathematics at school. Exploratory learning: a collective monograph. - M.: Publishing House of the Academy of Natural Sciences, 2016. - 300 p.
4. Shatalov, A.,. Monitoring as a special kind of scientific theory and practice / A. Shatalov, V. Afanasyev, I. Afanasyev et al // Pedagogical diagnostics.-2008.-№4.-P.28-39
5. Yastrebov A.V. Teaching mathematics at the university as a model of scientific research. - Yaroslavl: RIO YAGPU, 2017. - 306 p.

© Сальков А.В., Константинова Ю.К., 2022 Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №7/2022.

Для цитирования: Сальков А.В., Петров П.П. МОНИТОРИНГ УРОВНЯ КУЛЬТУРЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №7/2022.