

Джафарли Эмира Вахид, Доктор философии по педагогике
Гянджинский государственный университет

Мамедова Джабаруд Музаффар, Старший преподаватель
Гянджинский государственный университет

Багирова Лейла Фаиг, Преподаватель
Гянджинский государственный университет

РОЛЬ ЗАДАЧ STEAM И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЯ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ THE ROLE OF STEAM TASKS AND RESEARCH AND DISCUSSION METHODS IN TEACHING MATHEMATICS

Аннотация. В статье рассматривается применение современных педагогических подходов в преподавании математики. Анализируется роль задач STEAM, а также методов исследования и обсуждения в повышении когнитивной активности учащихся, развитии у них навыков творческого и критического мышления, а также в соотнесении математических знаний с повседневной жизнью. Проводится сравнение с международным опытом, указывается на важность и возможности применения этих подходов на фоне реформ учебной программы в системе образования Азербайджана.

Abstract. The article examines the application of modern pedagogical approaches in teaching mathematics. The article analyzes the role of STEAM tasks, as well as research and discussion methods in increasing students' cognitive activity, developing their creative and critical thinking skills, as well as in correlating mathematical knowledge with everyday life. A comparison is made with international experience, and the importance and possibilities of applying these approaches are highlighted against the background of curriculum reforms in the education system of Azerbaijan.

Ключевые слова: Математика, STEAM, исследования, обсуждение, активное обучение

Keywords: Mathematics, STEAM, research, discussion, active learning

Введение. Математика является одним из ключевых предметов системы общего образования, обеспечивающим формирование научно-технического и социального потенциала учащихся. Современные образовательные реформы в Азербайджане ориентированы на отход от традиционной модели обучения и внедрение активных методов, в центре которых стоит деятельность самого ученика. Одним из приоритетных направлений стала интеграция творческого мышления, когнитивной активности и междисциплинарных связей в учебные программы. В преподавании математики особое значение приобретают задачи STEAM и методы исследования-обсуждения. Концепция STEAM (наука, технология, инженерия, искусство, математика) позволяет рассматривать математические знания не как абстрактные, а как применимые в повседневной жизни и технологиях [2]. Методы исследования и обсуждения, в свою очередь, обеспечивают усвоение материала через активное взаимодействие и самостоятельный поиск решений, способствуя развитию критического мышления и навыков сотрудничества.

Тем самым современное преподавание математики направлено не только на передачу знаний, но и на формирование у учащихся творческих, критических и аналитических умений. Сочетание STEAM-подхода с исследовательско-дискуссионными методами может рассматриваться как одно из наиболее эффективных средств достижения этих целей.

Основная часть. STEAM-подход в последние десятилетия всё активнее рассматривается в мировой педагогике как одно из ключевых направлений, способных обновить методику преподавания и повысить её эффективность. Особое значение он имеет в преподавании математики, которая традиционно воспринимается как абстрактная и трудная



для усвоения дисциплина. Сущность данного подхода заключается в интеграции науки, технологий, инженерии, искусства и математики. В такой модели обучение строится не только на теоретическом усвоении знаний, но и на их практическом применении в междисциплинарном контексте. Исследование Beers (2011) показывает, что STEAM открывает новые возможности для обучения математике, позволяя учащимся выходить за рамки механических вычислений и использовать знания в жизненных ситуациях, что повышает мотивацию и устойчивость усвоения материала [2, p. 42].

Задачи, построенные на принципах STEAM, направлены на развитие творческого и аналитического мышления. В исследовании ElSayary, Zein и San Antonio (2022) отмечается, что применение интерактивных технологий в преподавании формирует у студентов педагогических специальностей способность к креативному мышлению и пониманию междисциплинарных связей. Авторы подчеркивают, что участие в STEAM-курсах значительно повышает мотивацию, а также формирует восприятие математики как инструмента решения реальных задач [5, pp. 6–7]. Это особенно важно в условиях XXI века, когда современный рынок труда требует не только усвоения теоретических знаний, но и способности к инновационному мышлению, сотрудничеству и применению технологий.

Не менее важны исследовательско-дискуссионные методы, которые обеспечивают активное участие учеников в образовательном процессе. В отличие от традиционной модели, где учитель является основным источником информации, исследовательско-дискуссионный метод предполагает, что учащиеся самостоятельно формулируют вопросы, выдвигают гипотезы, проверяют различные пути решения, обсуждают и аргументируют свои позиции. Это позволяет формировать навыки критического мышления, сотрудничества и коммуникации. Джонсон Р. Т.; Джонсон-Холубек Э. (1999) в своих работах подчёркивали, что групповая работа и дискуссия значительно повышают уровень усвоения знаний, так как вовлекают обучающихся в совместную деятельность и стимулируют развитие социальных компетенций [1, p. 88].

Международные педагогические исследования подтверждают эффективность сочетания STEAM-подхода с методами исследования и обсуждения. Так, в работе Star et al. (2015), посвящённой стратегии Comparing and Discussing Multiple Strategies (CDMS), показано, что учащиеся, вовлечённые в обсуждение различных методов решения математических задач, демонстрировали более высокую процедурную гибкость и концептуальное понимание материала. Исследование фиксирует, что использование дискуссий повышает способность учеников рассматривать несколько решений и критически их оценивать, что является важнейшей составляющей математической грамотности [8, pp. 417-418].

Эффективность этих подходов подтверждается и в исследованиях, проведённых в Азербайджане. Так, в статье Shahverdiyeva и Gurbanzada (2021), посвящённой STEAM-инновациям в обучении химии у восьмиклассников, было показано, что экспериментальная группа, в которой применялись STEAM-проекты, достигла значительно более высоких результатов по сравнению с контрольной, обучавшейся традиционными методами. Авторы отмечают рост познавательной активности, развитие аналитического мышления и формирование навыков сотрудничества у учащихся, что подтверждает значимость STEAM в национальной системе образования [9, pp. 35-37].

Важным направлением является также развитие дискуссионных форм урока. Исследование Akyüz (2019), проведённое в Турции, демонстрирует, что обсуждение математических задач в группах способствует формированию у школьников способности ясно выражать свои мысли, аргументировать решения и критически оценивать позиции сверстников. Автор указывает, что именно в ходе обсуждения происходит более глубокое усвоение материала и закрепление знаний [1, p. 214]. Подобные выводы согласуются с международной практикой.

В США, Финляндии и Южной Корее STEAM-подход стал одним из приоритетных направлений образовательных реформ. В этих странах он внедряется как средство формирования компетенций XXI века, включая навыки междисциплинарного мышления,



умение решать нестандартные задачи и работать в команде. Исследование Honey, Pearson и Schweingruber (2014) в отчёте Национального исследовательского совета США показывает, что интеграция науки, технологии, инженерии и математики в школьное образование формирует у учеников способность к системному и инновационному мышлению, а также усиливает мотивацию к изучению предметов естественно-научного цикла [6].

Аналогичные тенденции прослеживаются и в Азербайджане. В статье Dashdemirov и Sharifov (2020), посвящённой STEAM-образованию в средних школах, указывается, что проектно-ориентированные методы и лаборатории STEAM, внедряемые в последние годы, способствуют развитию у учащихся не только математических знаний, но и социальных навыков – умения работать в команде, слушать и уважать мнение других, аргументировать собственные выводы. Авторы подчеркивают, что такие подходы позволяют интегрировать национальную систему образования в мировое образовательное пространство [4, pp. 48-49]. Таким образом, исследовательско-дискуссионные методы и задачи STEAM являются взаимодополняющими инструментами. STEAM обеспечивает содержание и контекст, в котором учащиеся могут исследовать и обсуждать реальные задачи, а дискуссия и исследование формируют критическое мышление и социальные навыки. Такое сочетание позволяет математике перестать быть исключительно теоретической дисциплиной и превращает её в средство развития универсальных компетенций.

Проведённый анализ показывает, что внедрение этих подходов требует определённых условий. Во-первых, необходимо усиление методической подготовки педагогов. В исследовании ElSayary et al. (2022) отмечается, что эффективность STEAM-подхода напрямую зависит от готовности учителя использовать междисциплинарные задания и управлять исследовательскими дискуссиями. Во-вторых, требуется соответствующая материально-техническая база: наличие лабораторий, учебных материалов, доступа к цифровым технологиям. В-третьих, важным условием является организация пространства для групповой работы и обсуждений, что позволяет учащимся вырабатывать навыки сотрудничества и взаимного уважения.

Математика как логико-структурная дисциплина особенно выигрывает от внедрения данных методов. Например, изучение геометрических фигур становится более понятным и значимым, если оно сопровождается инженерными и техническими примерами. В этом случае учащиеся не только запоминают свойства фигур, но и понимают, как они применяются в строительстве, дизайне или программировании. В результате знания становятся более устойчивыми, а мышление учащихся формируется как целостная система.

Международные исследования показывают, что обучение, построенное на исследовании и обсуждении, укрепляет долговременную память и способность применять знания в новых ситуациях. Так, в работе Webb et al. (2019) отмечается, что студенты, участвовавшие в дискуссионных занятиях, лучше справлялись с задачами, требующими переноса знаний, чем те, кто обучался традиционным методом [13, pp. 73-74]. Это особенно важно в условиях стремительного роста знаний и технологий, где способность адаптироваться и применять знания становится ключевой компетенцией.

В Азербайджане проводимые образовательные реформы направлены именно на усиление таких методов. Введение проектных заданий, исследовательских уроков и дискуссий сделало учебный процесс более интерактивным. Как показывают исследования национальных педагогов, учащиеся стали проявлять больший интерес к математике, активно участвовать в обсуждениях, вырабатывать самостоятельные позиции. Это в конечном итоге приводит к более глубокому усвоению знаний и формированию устойчивой мотивации к обучению.

Заключение.

В заключение следует отметить, что STEAM-подход и исследовательско-дискуссионные методы не противопоставляются традиционным моделям обучения, а органично их дополняют. Они позволяют вывести обучение математике на новый уровень, где знания рассматриваются не как конечная цель, а как инструмент развития личности и



подготовки к жизни в современном обществе. Для их успешного внедрения необходимо дальнейшее развитие методической подготовки учителей, обеспечение школ современными ресурсами и создание образовательной среды, ориентированной на активное участие ученика. Комплексная реализация этих мер позволит не только повысить качество математического образования, но и подготовить молодёжь к вызовам XXI века, формируя у них критическое и творческое мышление, навыки сотрудничества и готовность к инновационной деятельности.

List of literature:

1. Akyüz, H. The effect of mathematics discussions on students' critical thinking skills // International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology. – 2019. – Vol. 7, No. 3. – P. 213–223. DOI: 10.18404/ijemst.552478.
2. Beers, S. Z. 21st Century Skills: Preparing Students for Their Future. – Alexandria, VA: ASCD, 2011. – 204 p.
3. Bybee, R. W. The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. – Arlington, VA: NSTA Press, 2013. – 116 p.
4. Dashdemirov, A.; Sharifov, Y. Secondary school STEAM education // Advances in Pedagogy and Research. – 2020. – Vol. 4, No. 2. – P. 45-52. Available at: https://jomardpublishing.com/UploadFiles/Files/journals/APR/V4N2/Dashdemirov_Sharifov.pdf (дата обращения: 22.09.2025).
5. ElSayary, A.; Zein, R.; San Antonio, D. Using interactive technology to develop preservice teachers' STEAM competencies in early childhood education // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 2022. Vol. 18, No. 7. P. 1–12. DOI: 10.29333/ejmste/12232.
6. Honey, M.; Pearson, G.; Schweingruber, H. (Eds.). STEM Integration in K–12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research. – Washington, DC: The National Academies Press, 2014. – 180 p. DOI: 10.17226/18612.
7. Johnson, D. W.; Johnson, R. T. Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning. – Boston: Allyn and Bacon, 1999. – 425 p.
8. Piaget, J. Science of Education and the Psychology of the Child. – New York: Orion Press, 1970. – 150 p.
9. Shahverdiyeva, R.; Gurbanzada, R. The innovative impact of STEAM-based instruction on the cognitive development of 8th grade students in chemistry lessons // BSU Journal of Education Studies. 2021. Vol. 3, No. 1. P. 33-40.
10. Star, J. R.; Caronongan, P.; Foegen, A.; Furgeson, J.; Keating, B.; Larson, M.; Loewenberg Ball, D.; Zbiek, R. M. The case for strategic use of multiple strategies in the mathematics classroom // Journal for Research in Mathematics Education. 2015. Vol. 46, No. 4. P. 406-416. DOI: 10.5951/jresmetheduc.46.4.0406.
11. Trilling, B.; Fadel, C. 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times. – San Francisco: Jossey-Bass, 2009. – 256 p.
12. Vygotsky, L. S. Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. – Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978. – 159 p.
13. Webb, D. C.; Franke, M. L.; Ing, M.; Chan, A. G.; Freund, D.; Battey, D. Teacher practices that promote productive mathematics discussions // Journal of Mathematical Behavior. 2019. Vol. 54. P. 70-85. DOI: 10.1016/j.jmathb.2018.11.004.

