

ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ: ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ И ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТЫ

Е.Н. Николаева¹, И.П. Егорова²

Самарский государственный технический университет

Российская Федерация, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244

¹*E-mail: nikol867@mail.ru*

²*E-mail: ira.egorova81@yandex.ru*

Аннотация

Обоснована актуальность исследований, направленных на выявление перспективных интерактивных методов преподавания математики для повышения эффективности образовательного и воспитательного процесса. Определена необходимость систематизации представлений об интерактивных методах обучения математике, способствующих повышению качества образования и воспитания студентов. Показаны как образовательные, так и воспитательные ресурсы интерактивного обучения, где воспитание возможно за счет целенаправленного формирования личных качеств через развитие самостоятельно-творческого, креативного и критического мышления. Отмечено, что программные продукты, информационно-коммуникационные технологии, интерактивные доски, STEM-занятия как составляющие интерактивных методов должны не только использоваться для передачи информации, но и способствовать процессу накопления и обмена знаниями для формирования личности, творческого потенциала и способностей студента. Определено, что проектные методы, когда обучаемые взаимодействуют для решения поставленных задач в течение заданного периода времени, индивидуально или группами, способствуют развитию внутренней мотивации, независимого мышления, самооценки и социальной ответственности. При этом педагогические усилия должны быть направлены на снижение межличностной напряженности в группе для достижения синергетического эффекта от работы в команде, а также на использование необходимого для воспитания элемента игры, способствующего повышению уверенности, мотивации и эффективности обучения студентов.

Ключевые слова: *интерактивный метод, образование, воспитание, программный продукт, информационно-коммуникационные технологии, метод проекта, эффективность, математика, электронный курс.*

¹*Николаева Елена Николаевна, старший преподаватель кафедры «Высшая математика».*

²*Егорова Ирина Петровна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Высшая математика».*

Введение

В сегодняшних условиях макроэкономической неопределенности в России все большие требования предъявляются к образованию и воспитанию нового поколения квалифицированных специалистов различных отраслей знаний, уровней подготовки и компетентности, т. к. процесс обучения и дальнейшее профессиональное развитие современных выпускников должны осуществляться с учетом «глобальных вызовов». В этом смысле необходимость участия России в процессах глобализации экономики знаний и рынка труда потребовала определенной политики нашего государства, в частности министерства образования, справедливо направленной на введение новых поколений федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), учитывающих рекомендации Болонского процесса в построении единого образовательного пространства. Известно, что современные ФГОС кроме традиционных часов лекционных, практических занятий и самостоятельной работы студентов включают часы интерактивного обучения. Вопросам интерактивного обучения, в том числе проектным и кейс-методам, креативным заданиям, деловым играм, применению информационно-коммуникационных технологий и пр., посвящены работы А.Е. Астафьевой, С.Л. Буковского, С.М. Кащука, А.Е. Маланхановой, D.J. Genesi, S. Kennewell, M. Knoll, I.M. Macedo, M.W. Firmin и многих других авторов.

Преподавание математики даже в технических вузах сопряжено с недостаточной мотивацией студентов к изучению базовых дисциплин начальных курсов, а также их низкой вовлеченностью в процесс освоения материала. В этой связи используются интерактивные методы обучения математике, охарактеризованные в работах Т.А. Воронько, Е.А. Власовой, С.Н. Дворякиной, Ж.И. Зайцевой, С.Я. Пирметовой, M. Deivam, G.G. Golji, P.C. Nicolete, T.A. Pachemska, A. Stoica и других авторов, способствующие активизации познавательной деятельности обучаемых. Однако существующие исследования направлены преимущественно на методологию использования интерактивных методов в образовательном процессе. Выявлена недостаточность исследований, направленных на обобщение результатов интерактивного обучения математике.

Соответственно, актуальными являются исследования, направленные на выявление наиболее предпочтительных к внедрению в процессе преподавания математики интерактивных методов для повышения эффективности образовательного и воспитательного процесса. Целью исследования является систематизация представлений об интерактивных методах, в частности обучения математике, способствующих повышению качества образования и воспитания студентов.

1. Обзор литературы

Необходимо отметить, что преподаватель сегодня всецело вовлечен в процесс продолжающегося построения новой системы образования, основанной на развитии определенных компетенций с учетом современной реальности, насыщенной стремительно развивающимися образовательными техно-

логиями. В педагогической деятельности современного преподавателя математики традиционная для прошлого столетия коммуникативная методика преподавания существенно дополнена интерактивными методами, ориентированными на построение взаимодействия педагога и обучающихся, а также студентов между собой [22].

Следует использовать не только образовательные, но и воспитательные ресурсы интерактивного обучения, где воспитание возможно за счет целенаправленного формирования личных качеств [25] через развитие самостоятельного творческого, креативного и критического мышления. Так, С.Л. Буковский указывает на необходимость внедрения креативных технологий, методов и приемов, развивающих критическое мышление, воображение и конкурентную активность у студентов [24].

А.Е. Маланханова систематизирует информацию о возможностях использования таких интерактивных технологий, как блоги, чаты, подкасты и Wiki-технологии для повышения мотивации слушателей [28]. С.М. Кашук представлены преимущества платформы Веб 2.0, а также результаты выполнения студентами ряда сетевых проектов [27], обеспечивших эффективные коммуникационные взаимодействия обучающихся. Интерактивные методы перспективны в проблемно-ориентированном обучении, подробно изученном в ранних исследованиях авторов данной статьи [29–31].

Ряд исследователей связывает интерактивные методы с использованием информационно-коммуникационных технологий и прикладных программных продуктов в обучении. Так, исследования Ж.И. Зайцевой на основании педагогического эксперимента подтвердили эффективность пакета Mathematica в усвоении материала студентами технических специальностей [26]. М. Deivam исследовано положительное восприятие обучающимися онлайн-инструмента Scribblar для обучения математике [5]. Однако следует соблюдать принципы взаимодействия, отличающие интерактивные методы, так, чтобы при использовании программных продуктов обучающимися осуществлялся поиск, накопление и обмен знаниями для формирования личности, творческого потенциала и способностей студента.

Отдельная группа исследований посвящена внедрению интерактивных досок в процесс обучения математике, способствующих системной организации и визуализации изучаемого материала. Интерактивная доска эффективна в привлечении и удержании внимания студентов за счет возможностей использования звуковых, визуальных образов и анимации, а также техники «раскрываемых блоков», когда обучаемые находятся в режиме ожидания последовательно раскрывающейся информации [6, 8].

Ряд авторов опирается на «единую теорию принятия и использования технологии» (UTAUT) в исследовании поведенческих намерений и привычек, формируемых с применением информационно-коммуникационных технологий, в частности интерактивных досок [11, 18, 19].

Также известна когнитивно-аффективно-нормативная (CAN) модель, согласно которой эффективность интерактивных образовательных методов и технологий зависит от познавательных переменных: воспринимаемой полезности и воспринимаемой простоты использования; нормативных переменных: субъективных и социальных норм; эмоциональных переменных: положительных и негативных эмоций, чувства тревоги, ответственности и пр. [3].

Перспективы интерактивного взаимодействия на занятиях по математике с применением STEM-технологий (наука – технология – инжиниринг – математика) показаны в исследованиях Р.С. Nicolette с соавторами, где отмечается, что данные технологии способствуют развитию практико-ориентированного изобретательского мышления [13].

Ряд исследователей подчеркивает, что совместное использование интерактивных досок и платформы Web 2.0 создает возможности взаимодействия преподавателя и студента в интерактивной цифровой среде, однако данные инструменты действительно должны использоваться для взаимодействия, а не для односторонней коммуникации со стороны преподавателя [15].

Применение игровых практик в рамках интерактивных методов также требует непрерывного профессионального развития преподавателей [20]. Высокую профессиональную значимость имеет систематизация опыта различных преподавателей математики по использованию интерактивных методов, представленная фондом Erasmus.

В аналитическом отчете фонда обобщены примеры кейс-технологий, проектных заданий, групповых дискуссий и дебатов, метода мозаики (решение отдельных подзадач малыми группами, в рамках общей задачи), мозгового штурма, метода сочинения историй, игровых технологий, метода перевернутой аудитории (от англ. flipped classroom), а также различных программных продуктов и электронного обучения [2]. Данные методы способствуют не только повышению успеваемости, но и развитию сплоченности, взаимного уважения, терпимости к ошибкам и разнородным мнениям, стремления к результату, взаимовыручки и пр.

2. Материалы и методы

В исследовании использовались метод проекта и метод перевернутого класса. Предложен электронный курс раздела математики «Математический анализ» и проведено анкетирование студентов 1-го и 2-го курсов для анализа эффективности использования электронного курса в учебном процессе.

Одним из распространенных способов интерактивного взаимодействия является метод проекта (проектный подход), когда обучаемые взаимодействуют для решения поставленных задач в течение заданного периода времени, индивидуально или группами, что способствует развитию внутренней мотивации, независимого мышления, самооценки и социальной ответственности [10, 23].

Опишем наш опыт внедрения метода проектов в преподавание курса математики «Математический анализ» и результаты педагогического эксперимента. В контрольной группе обучаемых производилось традиционное изучение теории и решение математических заданий, в экспериментальной группе изучение той же темы происходило в рамках «математического проекта». Сформированные в экспериментальной группе малые подгруппы продемонстрировали положительную групповую динамику, сплоченность с одновременным стимулированием развития таких личных качеств, как лидерство, умение работать в команде, умение слушать, умение вести дискуссию, сдерживая эмоции, умение ставить цели, планировать время и принимать ответственность за решения.

Развитие данных качеств экспериментально подтвердило воспитательный аспект интерактивного обучения. Кроме того, по результатам итогового тестирования уровень образования в экспериментальной группе оказался значительно выше, чем в контрольной, что доказало эффективность групповой работы [16]. Одновременно следует учитывать, что использование проектных методов требует знаний принципов проектной деятельности и командообразования, а также высокой мотивации со стороны преподавателя, детального представления плана проекта и критериев оценивания результатов работ [21], что может потребовать предварительного обучения преподавателя разработке проектов [9].

Так, в ходе педагогического эксперимента, аналогичного охарактеризованному выше, обнаружено, что успеваемость по математике в группе обучающихся с применением проектно-деятельностного подхода выросла, а мотивация к дальнейшей аналогичной работе снизилась [4]. Это, вероятно, свидетельствует о недостаточности педагогических усилий по снижению межличностной напряженности в группе для достижения синергетического эффекта от работы в команде [7], а также может быть обусловлено отсутствием необходимого для воспитания элемента игры, способствующего повышению уверенности, мотивации и эффективности обучения студентов [17].

Указанный в представленном выше перечне «метод перевернутой аудитории» внедрен в преподавание математического анализа для студентов 1-го и 2-го курсов и предполагает изучение студентом части материала в рамках самостоятельной работы. Видеоматериалы для предварительного изучения предоставляются преподавателем и выкладываются через систему электронного обучения [1].

Студент, получивший задание, выступает на занятии в роли преподавателя, объясняя материал по примеру просмотренной видеолекции. «Студент-преподаватель» предлагает способы решения задач, распределяя их в малых группах. Вопросы и уточнения со стороны студентов приветствуются. Задания в малых группах и способы их выполнения меняются так, чтобы каждый обучаемый получил навык и усвоил алгоритм решения заданий всеми способами [14].

Роль преподавателя состоит в том, чтобы «координировать сбоку», а не быть «мудрецом на сцене». Воспитательный аспект в данном случае заключается в том, что «студент-преподаватель» развивает ораторские навыки,

преодолевают стеснение перед публичными выступлениями, формирует ответственное отношение к подаваемому материалу и слушателям. Остальные студенты формируют уважительное отношение к роли преподавателя. Постепенно все студенты пробуют себя в статусе «студента-преподавателя» в других темах математического анализа [12].

3. Результаты исследования

В задачи исследования входило анкетирование студентов 1-го и 2-го курсов очной формы обучения и преподавателей СамГТУ для анализа эффективности использования электронного курса в учебном процессе. В опросе приняли участие 187 студентов университета очной формы обучения и 67 преподавателей ИАиИТ СамГТУ (табл. 1).

Таблица 1

Участники опроса

Контингент опрошенных	Количество анкет
Преподаватели	67
Студенты 1-го курса	129
Студенты 2-го курса	58
Всего:	254

Полученные результаты представлены в виде суммарных показателей (см. рисунок).



Анализ использования электронного учебного курса «Математический анализ» в процессе обучения (опрос студентов и преподавателей)

Анализ данных позволяет утверждать, что опрошенные студенты, как и преподаватели университета, считают использование электронного курса в учебном процессе однозначно эффективным. Подавляющее большинство студентов уверены, что электронный курс обеспечивает *доступ к учебным материалам и заданиям в режиме 24/7*, предоставляет *возможность гибкого графика обучения* (88,4 и 71,6 % соответственно). Более половины участников исследования также отмечают преимущество использования электронного курса как для *обратной связи между преподавателем и студентами*, так и для *развития навыков самоорганизации* (65,1 и 64,2 % соответственно). Показатели *мотивации студентов и их вовлеченности в учебный процесс* (43,1 %) оказались ниже ожидаемых преподавателями (62,3 %). Следует отметить, что преподаватели, участвующие в аналогичном исследовании, в целом дают более высокую оценку эффективности использования электронного курса в учебном процессе.

В табл. 2 представлены полученные данные в зависимости от курса обучения.

Таблица 2

**Анализ использования электронного курса «Математический анализ»
в учебном процессе студентов (по курсам, %)**

Курс	Анализ использования электронного курса в учебном процессе студентов					
	Доступ к материалам и заданиям в режиме 24/7	Обратная связь между преподавателем и студентами	Возможность получения консультаций	Мотивация студентов и их вовлеченность в учебный процесс	Развитие навыков самоорганизации	Возможность гибкого графика обучения
1	93,7	69,6	63,9	48,7	68,7	79,7
2	83,2	60,6	46,7	37,5	59,6	63,5
Итого:	88,4	65,1	55,3	43,1	64,2	71,6

В ходе исследования обнаружена заинтересованность в использовании электронного курса у студентов первого года обучения.

Выводы:

- в результате исследования выявлено, что большинство опрошенных студентов расположены обучаться (или обучаются) с использованием электронных курсов;
- полученные данные позволяют утверждать, что студенты считают использование электронного курса в учебном процессе однозначно эффективным.

Следует констатировать положительное отношение опрошенных студентов очной формы обучения и преподавателей к использованию электронных курсов. По их мнению, использование технологий электронного обучения в вузе по очной форме обучения позволяет использовать современные учебные ресурсы и соответствует современным моделям коммуникации и работы с информацией. При этом выявлено, что значительное большинство респондентов готовы обучаться (или уже обучаются) с использованием электронных курсов и считают использование электронного курса в учебном процессе однозначно эффективным.

Обсуждение и заключение

Таким образом, интерактивные методы в обучении математике студентов технических вузов способствуют повышению успеваемости, вовлеченности, мотивации, удовлетворенности процессом обучения, что улучшает качество образовательной составляющей учебного процесса. Выступая не пассивным слушателем, а активным участником образовательного процесса, студент легче усваивает профессиональную терминологию и алгоритмы решения заданий.

В воспитательном смысле взаимодействие с помощью технологий, методов и инструментов интерактивного обучения позволяет развивать личные качества студентов, такие как умение работать в команде и стрессоустойчивость, способствуют снижению уровня конфликтности. В рамках отдельных интерактивных методов студент одновременно развивает и лидерские качества руководителя, и ответственность исполнителя, приучаясь к планированию этапов выполнения творческого задания. Кроме того, стимулируется творческое, креативное и критическое мышление, активизируется эмоциональный отклик, способность к конструктивным дискуссиям и пр.

Систематизированные в данной статье научные изыскания различных авторов по проблеме интерактивного обучения математике будут служить основой для формирования комплекса наиболее эффективных интерактивных методов, критериев оценки образовательных и воспитательных результатов такого обучения и постановки педагогического эксперимента.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Acelajado M.J.* Flipped teaching approach in College Algebra: Cognitive and non-cognitive gains. *Proc. of the 13th Int. Congress on Mathematical Education*. Springer, 2017. 697–698 pp.
2. *Atanasova-Pachemska T.* Analysis of math teaching methodology (collection of related good practices in Europe and beyond) [coordinator Pachemska T.A.]. Stip: University "Goce Delcev", 2017. 151 p.
3. *Borondo J.P.* Assessing the acceptance of technological implants (the cyborg): Evidences and challenges. *Computers in Human Behavior*, 2017. No. 70. 104–112 pp. DOI: 10.1016/j.chb.2016.12.063.
4. *Çelik H.K.* The Effects of Activity Based Learning on Sixth Grade Students' Achievement and Attitudes towards Mathematics Activities. *EURASIA J. Math., Sci Tech. Ed*, 2018. No. 14 (5). 1963–1977 pp. DOI: 10.29333/ejmste/85807.
5. *Deivam M.* Higher secondary school student's perception towards scribblar for learning mathematics. *International Journal of Humanities and Social Science Research*, 2016. Vol. 2. No. 8. 76–79 pp.
6. *Firmin M.W., Genesi D.J.* History and Implementation of Classroom Technology. *3rd World Conf. on Learning, Teaching and Educational Leadership (WCLTA-2012). Procedia – Social and Behavioral Sciences*. D. J. 2013. 1603–1617 pp. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.10.089.

7. Golji G.G., Dangpe A.K. Activity-based learning strategies (ABLS) as best practice for secondary mathematics teaching and learning. *International Advanced Journal of Teaching and Learning*, 2016. No. 2 (9). 106–116 pp.
8. Kennewell S., Tanner H., Jones S., Beauchamp G. Analysing the use of interactive technology to implement interactive teaching. *Journal of Computer Assisted Learning*, 2008. No. 24(1). 61–73 pp.
9. Kessel C. Teaching Teachers Mathematics: Research, Ideas, Projects, Evaluation Critical Issues in Mathematics Education Series. *Berkeley, California: Mathematical Sciences Research Institute*, 2009. Vol. 3. 57 p.
10. Knoll M. Project method. In: encyclopedia of educational theory and philosophy. *Thousand oaks, CA: SAGE*, 2014. 665–669 pp.
11. Macedo I.M. Predicting the acceptance and use of information and communication technology by older adults: An empirical examination of the revised UTAUT2. *Computers in Human Behavior*, 2017. 35 p. DOI: 10.1016/j.chb.2017.06.013.
12. Murphy J., Chang M., Suaray K. Student performance and attitudes in a collaborative and flipped Linear Algebra course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 2016. No. 47 (5). 653–673 pp.
13. Nicolete P., Bilessimo M.S., Cristiano M.A. Technology Integration Actions in Mathematics teaching in Brazilian Basic Education: Stimulating STEM disciplines. *Revista de Educación a Distancia*, 2017. Vol. 7. No. 52. 22 p. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red/52/7>
14. Park K.E., Lee S.G. Flipped Learning teaching model design and application for the University's 'Linear Algebra'. *Journal of the Korea Society of Mathematics Education, Series E: Communications of Mathematical Education*, 2016. No. 30 (1). 1–22 pp.
15. Sessoms D. Interactive instruction: Creating interactive learning environments through tomorrow's teachers. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 2008. No. 4 (2). 86–96 pp.
16. Stoica A. Using Math Projects in Teaching and Learning. *6th Int. Conf. Edu World 2014 "Education Facing Contemporary World Issues". Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2015. No. 180. 702–708 pp. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.02.181.
17. Su C. The effects of students' learning anxiety and motivation on the learning achievement in the activity theory based gamified learning environment. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 2017. No. 13 (5). 1229–1258 pp.
18. Suki N.M. Students' intention to use animation and storytelling: using the Utaut model. *AIMC 2017 – Asia International Multidisciplinary Conf.*, 2018. Vol. XL. No. 5. 49–57 pp. DOI: 10.15405/epsbs.2018.05.5.
19. Šumak B., Sorgo A. The acceptance and use of interactive whiteboards among teachers: Differences in UTAUT determinants between pre- and post-adopters. *Computers in Human Behavior*, 2016. No. 64. 602–620 pp. DOI: 10.1016/j.chb.2016.07.037.
20. Takker Sh., Subramaniam K. Teacher Knowledge and Learning In-situ: A Case Study of the Long Division Algorithm. *Australian Journal of Teacher Education*, 2018. Vol. 43. No. 3. 1–20 pp.
21. Teacher skills and motivation both matter (though many education systems act like they don't). *World Development Report*, 2018. 131–144 pp.

22. *Астафьева А.Е.* Интерактивное обучение в языковой подготовке студентов направления «Менеджмент» // Научное обозрение: гуманитарные исследования. – 2017. – № 3. – С. 36–39.
23. *Астафьева А.Е.* Проектный подход в англоязычной подготовке студентов-нанотехнологов // Научное обозрение: гуманитарные исследования. – 2017. – № 5. – С. 126–129.
24. *Буковский С.Л.* Метод и технологии креативного обучения иностранным языкам в неязыковом вузе // Преподаватель XXI век. – 2016. – № 3. – С. 136–144.
25. *Гавров С.Н., Микляева Ю.В., Лопатина О.Г.* Воспитание как антропологический феномен. – М.: Форум, 2011. – 240 с.
26. *Зайцева Ж.И., Котляр Л.М., Фоменко Л.Б.* Организация самостоятельной работы по математике с помощью современных информационных технологий // Фундаментальные исследования. – 2004. – № 5. – С. 15–19.
27. *Кацук С. М.* Технологии Веб 2.0 и межкультурная коммуникация в обучении иностранным языкам // Преподаватель XXI век. – 2016. – № 3. – С. 153–160.
28. *Маланханова А.Е.* Использование современных информационно-коммуникационных технологий в обучении переводу экономического дискурса с китайского языка на русский язык // Преподаватель XXI век. – 2016. – № 3. – С. 145–152.
29. *Мелик-Пашаева И.Б., Николаева Е.Н.* Проблемное обучение как метод активизации познавательной деятельности студентов – будущих строителей при изучении высшей математики // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Естественные науки и техносферная безопасность: Сб. статей. – Самара, 2017. – С. 43–46.
30. *Николаева Е.Н., Мелик-Пашаева И.Б.* Теоретические основы технологии проблемного обучения // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Естественные науки и техносферная безопасность: Сб. статей. – Самара, 2017. – С. 47–50.
31. *Николаева Е.Н., Егорова И.П.* Роль медиатехнологий в повышении качества подготовки специалистов // Нефтегазовый комплекс: проблемы и инновации. Тезисы III научно-практической конференции с международным участием. – Самара, 2018. – С. 193.

Поступила в редакцию 10.12.2019
В окончательном варианте 30.01.2020

UDC 378.147

INTERACTIVE METHODS OF MATHEMATICS TEACHING IN TECHNICAL UNIVERSITIES: THE EDUCATIONAL AND UPBRINGING ASPECTS

E.N. Nikolaeva¹, I.P. Egorova²

Samara State Technical University

244, Molodogvardeyskaya st., Samara, 443100, Russian Federation

¹*E-mail: nikol867@mail.ru*

²*E-mail: ira.egorova81@yandex.ru*

¹ *Elena N. Nikolaeva*, Senior Lecturer of Higher Mathematics Department.

² *Irina P. Egorova*, Cand. Phys.-Math. Sci., Associate Professor of Higher Mathematics Department.

Abstract

The relevance of research aimed at identifying promising interactive methods of teaching mathematics to improve the effectiveness of the educational and upbringing process is proved. The need to systematize ideas about interactive methods of teaching mathematics that contribute to improving the quality of education and upbringing of students is determined. Both educational and upbringing resources of interactive teaching are shown, where education is possible through the purposeful formation of personal qualities due to the development of independent creative and critical thinking. It is noted that software products, information and communication technologies, interactive whiteboards, STEM classes, as components of interactive methods, should be used not only for information transfer, but also contribute to the process of accumulation and exchange of knowledge for the formation of the personality, creativity and abilities of the student. It is defined that the project methods, when the trainees interact to solve the set of tasks for a given period of time, individually or in groups, contribute to the development of internal motivation, independent thinking, self-esteem and social responsibility. At the same time, pedagogical efforts should be aimed at reducing interpersonal tension in the group in order to achieve synergistic effect from working in the team, as well as using the element of the game is necessary for the upbringing that contributes to increasing the confidence, motivation and effectiveness of students' education.

Keywords: *interactive method, education, upbringing, software product, information and communication technologies, project method, efficiency, mathematics, e-course.*

REFERENCES

1. *Acelajado M.J.* Flipped teaching approach in College Algebra: Cognitive and non-cognitive gains. *Proc. of the 13th Int. Congress on Mathematical Education*. Springer, 2017. 697–698 pp.
2. *Atanasova-Pachemska T.* Analysis of math teaching methodology (collection of related good practices in Europe and beyond) [coordinator Pachemska T.A.]. Stip: University "Goce Delcev", 2017. 151 p.
3. *Borondo J.P.* Assessing the acceptance of technological implants (the cyborg): Evidences and challenges. *Computers in Human Behavior*, 2017. No. 70. 104–112 pp. DOI: 10.1016/j.chb.2016.12.063.
4. *Çelik H.K.* The Effects of Activity Based Learning on Sixth Grade Students' Achievement and Attitudes towards Mathematics Activities. *EURASIA J. Math., Sci Tech. Ed*, 2018. No. 14 (5). 1963–1977 pp. DOI: 10.29333/ejmste/85807.
5. *Deivam M.* Higher secondary school student's perception towards scribblar for learning mathematics. *International Journal of Humanities and Social Science Research*, 2016. Vol. 2. No. 8. 76–79 pp.
6. *Firmin M.W., Genesi D.J.* History and Implementation of Classroom Technology. *3rd World Conf. on Learning, Teaching and Educational Leadership (WCLTA-2012). Procedia – Social and Behavioral Sciences*. D. J. 2013. 1603–1617 pp. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.10.089.

7. Golji G.G., Dangpe A.K. Activity-based learning strategies (ABLS) as best practice for secondary mathematics teaching and learning. *International Advanced Journal of Teaching and Learning*, 2016. No. 2 (9). 106–116 pp.
8. Kennewell S., Tanner H., Jones S., Beauchamp G. Analysing the use of interactive technology to implement interactive teaching. *Journal of Computer Assisted Learning*, 2008. No. 24(1). 61–73 pp.
9. Kessel C. Teaching Teachers Mathematics: Research, Ideas, Projects, Evaluation Critical Issues in Mathematics Education Series. *Berkeley, California: Mathematical Sciences Research Institute*, 2009. Vol. 3. 57 p.
10. Knoll M. Project method. In: encyclopedia of educational theory and philosophy. *Thousand oaks, CA: SAGE*, 2014. 665–669 pp.
11. Macedo I.M. Predicting the acceptance and use of information and communication technology by older adults: An empirical examination of the revised UTAUT2. *Computers in Human Behavior*, 2017. 35 p. DOI: 10.1016/j.chb.2017.06.013.
12. Murphy J., Chang M., Suaray K. Student performance and attitudes in a collaborative and flipped Linear Algebra course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 2016. No. 47 (5). 653–673 pp.
13. Nicolete P., Bilessimo M.S., Cristiano M.A. Technology Integration Actions in Mathematics teaching in Brazilian Basic Education: Stimulating STEM disciplines. *Revista de Educación a Distancia*, 2017. Vol. 7. No. 52. 22 p. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red/52/7>
14. Park K.E., Lee S.G. Flipped Learning teaching model design and application for the University's 'Linear Algebra'. *Journal of the Korea Society of Mathematics Education, Series E: Communications of Mathematical Education*, 2016. No. 30 (1). 1–22 pp.
15. Sessoms D. Interactive instruction: Creating interactive learning environments through tomorrow's teachers. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 2008. No. 4 (2). 86–96 pp.
16. Stoica A. Using Math Projects in Teaching and Learning. *6th Int. Conf. Edu World 2014 "Education Facing Contemporary World Issues". Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2015. No. 180. 702–708 pp. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.02.181.
17. Su C. The effects of students' learning anxiety and motivation on the learning achievement in the activity theory based gamified learning environment. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 2017. No. 13 (5). 1229–1258 pp.
18. Suki N.M. Students' intention to use animation and storytelling: using the Utaut model. *AIMC 2017 – Asia International Multidisciplinary Conf.*, 2018. Vol. XL. No. 5. 49–57 pp. DOI: 10.15405/epsbs.2018.05.5.
19. Šumak B., Sorgo A. The acceptance and use of interactive whiteboards among teachers: Differences in UTAUT determinants between pre- and post-adopters. *Computers in Human Behavior*, 2016. No. 64. 602–620 pp. DOI: 10.1016/j.chb.2016.07.037.
20. Takker Sh., Subramaniam K. Teacher Knowledge and Learning In-situ: A Case Study of the Long Division Algorithm. *Australian Journal of Teacher Education*, 2018. Vol. 43. No. 3. 1–20 pp.
21. Teacher skills and motivation both matter (though many education systems act like they don't). *World Development Report*, 2018. 131–144 pp.
22. Astaf'yeva A.E. Interaktivnoye obucheniye v yazykovoy podgotovke studentov napravleniya «Menedzhment» [Interactive teaching in the language training of stu-

- dents in the direction of "management"]. *Nauchnoye obozreniye: gumanitarnyye issledovaniya*, 2017. No. 3. 36–39 pp.
23. *Astaf'yeva A.E.* Projektnyy podkhod v angloyazychnoy podgotovke studentov-nanotekhnologov [The project approach in the English-language training of students of nanotechnology]. *Nauchnoye obozreniye: gumanitarnyye issledovaniya*, 2017. No. 5. 126–129 pp.
 24. *Bukovskiy S.L.* Metod i tekhnologii kreativnogo obucheniya inostrannym yazykam v ne-yazykovom vuze [Method and technologies of creative teaching of foreign languages in a non-linguistic University]. *Prepodavatel' XXI Vek*, 2016. No. 3. 136–144 pp.
 25. *Gavrov S.N., Miklyayeva YU.V., Lopatina O.G.* Vospitaniye kak antropologicheskyy fenomen [Education as an anthropological phenomenon]. Moscow: Forum Publ., 2011. 240 p.
 26. *Zaytseva Zh.I., Kotlyar L.M., Fomenko L.B.* Organizatsiya samostoyatel'noy raboty po matematike s pomoshch'yu sovremennykh informatsionnykh tekhnologiy [Organization of independent work in mathematics with the help of modern information technologies]. *Fundamental'nyye issledovaniya*, 2004. No. 5. 15–19 pp.
 27. *Kashchuk S.M.* Tekhnologii Veb 2.0 i mezhkul'turnaya kommunikatsiya v obuchenii inostrannym yazykam [Web 2.0 technologies and intercultural communication in teaching foreign languages]. *Prepodavatel' XXI vek*, 2016. No. 3. 153–160 pp.
 28. *Malankhanova A.E.* Ispol'zovaniye sovremennykh informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologiy v obuchenii perevodu ekonomicheskogo diskursa s kitayskogo yazyka na russkiy yazyk [Using modern information and communication technologies in teaching the translation of economic discourse from Chinese into Russian]. *Prepodavatel' XXI vek*, 2016. No. 3. 145–152 pp.
 29. *Melik-Pashayeva I.B., Nikolayeva E.N.* Problemnoye obucheniye kak metod aktivizatsii poznavatel'noy deyatel'nosti studentov – budushchikh stroiteley pri izuchenii vysshey matematiki [Problem-based learning as a method of activating the cognitive activity of students – future builders in the study of higher mathematics]. *Traditsii i innovatsii v stroitel'stve i arkhitekture. Estestvennyye nauki i tekhnosfer'naya bezopasnost': Sb. statey* [Traditions and innovations in construction and architecture. Natural Sciences and technosphere security: Collection of articles]. Samara, 2017. 43–46 pp.
 30. *Nikolayeva E.N., Melik-Pashayeva I.B.* Teoreticheskiye osnovy tekhnologii problemnogo obucheniya [Theoretical foundations of technology problem-based learning]. *Traditsii i innovatsii v stroitel'stve i arkhitekture. Estestvennyye nauki i tekhnosfer'naya bezopasnost': sbornik statey* [Traditions and innovations in construction and architecture. Natural Sciences and technosphere security: Collection of articles]. Samara, 2017. 47–50 pp.
 31. *Nikolayeva E.N., Egorova I.P.* Rol' mediatekhnologiy v povyshenii kachestva podgotovki spetsialistov [The role of media technologies in improving the quality of training]. *Neftegazovyy kompleks: problemy i innovatsii. Tezisy III nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem* [Oil and gas industry: problems and innovations. Theses of the III scientific and practical conference with international participation]. Samara, 2018. 193 p.

Original article submitted 10.12.2019

Revision submitted 30.01.2020