

УДК 378.14 | **СИНЕРГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ И ТРАДИЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ**

Владимир Афанасьевич Тестов
д.п.н., профессор
vladafan@inbox.ru
г. Вологда

Вологодский государственный
университет

Олег Борисович Голубев
к.п.н., доцент
oleg_golubev@mail.ru
г. Вологда

Вологодский государственный
университет

Никита Евгеньевич Смирнов
научный сотрудник
e.smirnov@yspu.org
г. Ярославль

Ярославский государственный
педагогический университет

*Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда,
проект № 16-18-10304.*

Аннотация. В статье рассматривается необходимость применения в обучении математике синергии электронных и традиционных технологий. Показываются как положительные, так и отрицательные стороны использования цифровых технологий. При использовании таких технологий возникает целый ряд проблем, вытекающих из-за недостаточного объема совместной творческой работы обучающихся с преподавателем. У представителей цифрового поколения снижается собственная познавательная активность, сокращается объем рабочей памяти, отмечается фрагментарность и бессистемность наличных знаний, фиксация внимания на внешних сторонах проблемы, отсутствие потребности понять представленный материал. Особое внимание уделено проблеме понимания в обучении математике с применением электронных средств как в школе, так и в вузе. В условиях цифрового обучения учащемуся без помощи учителя значительно сложнее выявить существенные свойства изучаемого объекта и построить его целостность. Более перспективными являются различные разновидности смешанного обучения, которые строятся на дополняющих друг друга электронных формах и традиционных формах занятий. Такое обучение, основанное на синергии форм личного контакта обучающегося с преподавателем и дистанционного виртуального обучения, может обеспечить более высокий образовательный эффект.

Ключевые слова: обучающие технологии; электронное обучение; смешанное обучение; проблема понимания; проблема мотивации.

Образование XXI века вполне обоснованно тесно связывают с развитием электронных технологий, на которые возлагаются большие надежды в повышении качества образования, приведении его в соответствие с потребностями общества. В настоящее время в педагогическом сообществе активно обсуждается необходимость разработки на основе использования Интернета и локальных сетей новых обучающих технологий, способных обеспечить «прорывное» развитие образования. Такие технологии по мне-

нию ряда ученых должны позволить решить ряд проблем, стоящих перед современной школой и высшими учебными заведениями.

В результате интенсивного расширения цифровых технологий условия для образования ныне в корне поменялись. У человека появляются немалые дополнительные возможности реализовать собственный интеллектуальный потенциал. Цифровые технологии оказывают глубокое воздействие на человеческую личность, однако различные аспекты этого влияния до сих пор глубоко не изучены. Молодые люди развиваются в динамичной информационной среде, быстро осваивают новые коммуникационные и информационные средства и технологии. Однако, большинство учащихся привыкает рассматривать эти средства и технологии чаще всего только как инструменты общения, развлечения, релаксации. Изменяется психологическая сфера «поколения цифры»: стиль мышления сегодняшних школьников и студентов за счет их постоянного общения в сети с масс-медиа становится образно-эмоциональным и все меньше тяготеет к абстрактным построениям, преобладающим становится фрагментарно-клиповое мышление, мышление образами. Целостность знания нарушается, отдельные фрагменты информации, полученные без особых умственных усилий из Интернета, не приучают учеников трудиться, создают иллюзию простоты добывания новых знаний и пребывания пользователя на переднем крае науки и техники. Все это идет вразрез с привычным стилем освоения учебного материала и со сложившимся методами усвоения содержания образования.

Педагогическое сообщество оказалось не готово как к широкому использованию в учебно-воспитательном процессе преимуществ и достоинств сетевых технологий, так и к тем негативным явлениям, которые связаны с тотальной компьютеризацией. Первоначально причины этих негативных явлений виделись в недостаточной научной проработанности методических подходов, которые использовались при внедрении в обучение таких новых технологий. Но позднее стало ясно, что нужна принципиально другая методологическая основа образования, необходимо радикальное обновление целей, содержания, форм, методов и средств обучения с учетом протекания информационных и коммуникационных процессов, в которых вырастает современная молодежь.

В педагогической практике наиболее распространено применение ИКТ как вспомогательных средств обучения, делающих процесс обучения более результативным, устраняющих его рутинные элементы. Но насколько при этом повышается эффективность обучения, доказательно не выявлено. Образование, являясь консервативной отраслью деятельности, происходящие изменения пока поддерживает очень ограниченно [Иванова, Осмоловская, 2017].

В связи с этим естественно возникает вопрос: а стоит ли следовать радикальному разрыву с традициями классического образования? Вопрос весьма дискуссионный, ибо это замена живого общения, реального наставничества техническими средствами передачи информации. При переходе на цифровые технологии педагогическому сообществу прежде всего необходимо иметь достаточно надежную научную базу.

У электронных технологий в образовании имеется целый ряд положительных особенностей использования: подвижные временные рамки, позволяющие вести обучение в индивидуальном темпе; отсутствие жестких пространственных регламентаций и т.д. Однако практика электронного обучения показала, что у такого обучения имеются и недостатки, часть из которых носит долговременный и принципиальный характер. Как оказалось, с наибольшими трудностями электронная форма обучения внедряется в преподавание предметов, в которых важную роль играет логическое мышление и большая степень абстракции. К числу таких предметов относится и математика.

По наблюдениям психологов и преподавателей у представителей цифрового поколения снижается собственная познавательная активность, сокращается объем рабочей памяти, отмечается фрагментарность и бессистемность наличных знаний, отсут-

ствии четких представлений о границах собственного знания, неумение отличать значимую и второстепенную информацию, фиксация внимания на внешних сторонах проблемы, отсутствие потребности понять представленный материал и т.п. [Клековкин, 2014].

Хотя за рубежом цифровые технологии стали внедряться намного раньше, чем в России, однако выводы и рекомендации зарубежных специалистов очень противоречивы. Яркие апологеты внедрения в обучение цифровых технологий по большей части голословно утверждают, что в цифровом обществе утрата способностей к традиционному фундаментальному образованию может быть не отрицательной, а положительной тенденцией в развитии мозга. По их мнению, указанные негативные явления в развитии мозга являются таковыми лишь с точки зрения традиционной педагогической науки, что предметные системные знания, которые мы привыкли давать в школе и вузе, новому поколению не нужны, что они только засоряют нашу память, блокируют истинные творческие способности человека [Клековкин, 2017].

Однако большинство публикаций зарубежных специалистов все же носит более критический характер. Ученые разных стран мира провели большое количество исследований по воздействию сетевых технологий на развитие мозга школьников и студентов. В обобщенном виде эти результаты представлены в книге немецкого нейробиолога и психиатра Манфреда Шпитнера. Этот ученый убедительно обосновывает, что цифровые технологии – благо только для тех, кто имеет хорошую образовательную подготовку, для них они действительно становятся инструментом для получения и развития новых знаний. Однако на детей, у которых мозг еще полностью не сформировался, они могут оказать пагубное влияние. Обучение всегда предполагает самостоятельную умственную работу: чем активнее и глубже мозг обрабатывает информацию, тем лучше она будет усвоена. Компьютеры же делают умственную работу за людей и поэтому они не годятся для обучения. Использование сетей и компьютеров в образовании ведет к формированию у детей поверхностного мышления [2014].

В силу этих причин в тех странах, где массовое внедрение цифровой техники и технологий началось гораздо раньше, чем в России, в элитных школах, а также в семьях с высоким уровнем образования стали ограничивать общение детей с различными гаджетами и даже запрещать пользоваться ими до определенного возраста.

Указанные отрицательные моменты применения цифровых технологий ярко проявились при изучении математики. В этом предмете, как в никаком другом, для усвоения материала необходимо достичь понимания. Для достижения понимания необходимо наличие в единстве нескольких основных параметров: выявление существенных свойств объекта, установление значимых связей внутри объекта и вне его, построение целостности изучаемого объекта. Сделать же это в условиях цифрового обучения оказалось значительно сложнее, поэтому при такой форме изучения математических курсов достичь понимания удастся немногим студентам.

Понимание, как отмечают многие ученые, возникает тогда, когда есть активное обучение. А одним из недостатков распространенной в настоящее время методики электронного обучения математике является его пассивность. При электронном обучении часто происходит замена диалога преподавателя и обучающихся на пассивное восприятие учащимися презентаций, видео- и слайд-лекций. Все это приводит к обострению проблемы понимания и к далеко неоднозначным результатам, которые вызывают определенную тревогу за качество электронного обучения математике.

В обучении говорящий всегда переводит свою мысль с внутреннего, семантического языка на естественный язык, а слушающий (читающий) с естественного языка на семантический. С этой точки зрения каждый человек мыслит на своем собственном языке. При электронном обучении преподаватели общаются не с одним студентом и даже не с группой студентов, а через сеть и электронные учебники с большим потоком

студентов и им приходится иметь в виду некий совершенно усредненный «язык мышления».

Для нацеленности обучения на понимание необходим диалог, но, чтобы он возник, нужна определенная, с учетом специфики математики, организация учебного материала. Процесс обучения, нацеленный на понимание, обычно становится нелинейным, более объемным и трудоемким, в нем появляются параметры глубины и т.п. Предполагается, что электронное образование создает все условия для повышения качества обучения. Однако практика электронного обучения показала, что при этой системе обучения возникает целый ряд новых проблем, вытекающих из-за недостаточного объема совместной творческой работы обучающихся с преподавателем.

Для достижения понимания необходимо создание в процессе обучения проблемных ситуаций. Такие проблемные ситуации возникают при изучении конкретного математического материала, в котором обозначено противоречие. Но эффективное разрешение таких ситуаций возможно только в диалоге с преподавателем (учителем) или с другими обучающимися. Такую диалогичность изложения в принципе можно организовать в электронных учебных материалах по любому предмету, в том числе по математике. Но дело остается за самым трудным – учетом индивидуального когнитивного стиля каждого обучающегося и его интересов. Пока электронные средства в этом отношении не могут конкурировать с преподавателем.

Профессиональные качества преподавателя всегда являлись основой качества образования. С развитием цифровых технологий роль педагога не только не уменьшилась, а наоборот возросла. В новой информационной среде преподаватель остается важнейшим звеном процесса обучения, заменить которого электронная образовательная среда никоим образом не может. На основе изучения большого массива информации, относящейся к эффективности работы учителей, исследователями было установлено, что большие различия в результатах обучения обусловлены в первую очередь качеством работы учителей, а не использованием электронной техники.

Между тем электронные *сетевые технологии предоставляют большие возможности в организации совместной деятельности преподавателей и обучающихся, индивидуализации учебного процесса, трансформации обучения в самообучение и самообразование; позволяют осуществить организацию интерактивных занятий и коллективного преподавания, а также различных форм контроля* [Тестов, 2014].

В Вологодском государственном университете электронные сетевые технологии в сочетании с традиционными используются при обучении математике, но, прежде всего, студентов-гуманитариев. Для таких студентов первоочередной является проблема мотивации, проблема развития познавательной активности. Как показал опыт, сетевые технологии способствуют решению этой проблемы, сопряжению гуманитарных и математических знаний, сближению процессов обучения и исследования, повышению познавательной активности студентов [Тестов, Голубев, 2015, 2016].

В последнее время за рубежом и в России все шире стали применяться различные разновидности смешанного обучения (*blended learning*), которые строятся на дополняющих друг друга *on-line* и аудиторных занятиях (лицом к лицу). Смешанное обучение предполагает синергию обучения в форме личного контакта обучающегося с преподавателем, осуществляемого здесь и сейчас, и дистанционного обучения, взаимодействие с педагогом в котором осуществляется виртуально, возможно, в режиме отсроченных действий. Педагог выступает в роли консультанта, помощника в рассмотрении наиболее сложных вопросов содержания образования, при этом обучающийся контролирует время, место, путь и темп своего обучения [Иванова, Осмоловская, 2017].

Смешанное обучение имеет целый ряд преимуществ, его можно рассматривать как расширенное использование возможностей информационно-образовательной среды в учебном процессе. Однако уже первые попытки применения в российских школах

наиболее распространенных на Западе моделей смешанного обучения «перевернутый класс» и «смена рабочих зон» показали, что при изучении математики эти модели требуют существенной корректировки.

Таким образом, цифровые технологии не являются панацеей, они имеют ряд существенных ограничений. Поэтому их следует вводить не как замену традиционного аудиторного обучения, а добиваться гармоничного сочетания, синергии этих двух видов обучения. Необходимо приложить еще много усилий ученым, методистам, преподавателям, чтобы разработать принципиально новые учебные пособия, выработать новые, нетрадиционные методы, приемы и средства учебной деятельности, которые обеспечили бы высокий образовательный эффект синергии цифровых и традиционных технологий в обучении математике.

Список литературы

1. Иванова Е.О., Осмоловская И.М. Перспективные обучающие технологии // Педагогика, 2017, №1. С. 3-9.
2. Клековкин Г.А. Проблемы обучения в условиях открытого информационного пространства // Образование и наука. 2014, №7. С. 4-23.
3. Клековкин Г.А. Обучение математике в цифровом обществе // Н.И. Лобачевский и математическое образование в России: материалы Международного форума по математическому образованию, 18-22 октября 2017 г. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2017. Т.1. С. 52-56.
4. Тестов В.А. Математическое образование в условиях сетевого пространства // Образование и наука, №2, 2013. С. 111-121.
5. Тестов В.А., Голубев О.Б. Образование в информационном обществе: переход к новой парадигме: монография. Вологда: ВоГУ, 2016.
6. Шпитцер М. Антимозг: цифровые технологии и мозг. М.: АСТ, 2014. 288 с.
7. Golubev O.B., Testov V.A. Network Information Technologies as a Basis of New Educational Paradigm // Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2015. Volume 214, P. 128–134

THE SYNERGY OF ELECTRONIC AND TRADITIONAL TECHNOLOGIES IN TEACHING MATHEMATICS

V.A. Testov Dr. Sci. (Pedagogy), professor vladafan@inbox.ru Vologda	Vologda State University
O.B. Golubev Cand. Sci. (Pedagogy), associate professor oleg_golubev@mail.ru Vologda	Vologda State University
N.E. Smirnov scientific associate e.smirnov@yspu.org Yaroslavl	Yaroslavl State Pedagogical University

Abstract. The article considers the necessity of using synergy of electronic and traditional technologies in teaching mathematics. Both positive and negative aspects of the use of digi-

tal technologies are shown. When using such technologies, there are a number of problems arising from the insufficient amount of joint creative work of students with the teacher. The representatives of the digital generation reduced their own cognitive activity, reduced the amount of working memory, marked fragmentation and unsystematic available knowledge, fixing the attention on the outside of the problem, no need to understand the material presented. Special attention is paid to the problem of understanding in teaching mathematics using electronic means both at school and at University. In terms of digital learning, it is much more difficult for a student without the help of a teacher to identify the essential properties of the object under study and to build its integrity. More promising are the different types of blended learning, which are based on complementary electronic forms and traditional forms of employment. Such training, based on the synergy of the student's personal contact with the teacher and distance virtual training, can provide a higher educational effect.

Keywords: teaching technologies; e-learning; blended learning; problem of understanding; problem of motivation.

References

1. Golubev, O.B., Testov, V.A. (2015) Network Information Technologies as a Basis of New Educational Paradigm // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Volume 214, P. 128–134
2. Ivanova, E.O., Osmolovskaja, I.M. (2017) Perspektivny`e obuchaiushchie tekhnologii [Perspektivnye obuchajushhie tehnologii] *Pedagogika*, №1. S. 3-9.
3. Klekovkin, G.A. (2014) Problemy` obucheniia v usloviakh otkry`togo informaciiionnogo prostranstva [Problemy obucheniia v usloviakh otkrytogo informaciiionnogo prostranstva] *Obrazovanie i nauka*. №7. S. 4-23.
4. Klekovkin, G.A. (2017) Obuchenie matematike v tcifrovom obshchestve [Obuchenie matematike v cifrovom obshchestve] *N.I. Lobachevskij i matematicheskoe obrazovanie v Rossii: materialy Mezhdunarodnogo foruma po matematicheskomu obrazovaniju*, 18-22 oktjabrja 2017 g. Kazan': Izd-vo Kazan. un-ta. T.1. S. 52-56.
5. Testov, V.A. (2013) Matematicheskoe obrazovanie v usloviakh setevogo prostranstva [Matematicheskoe obrazovanie v usloviakh setevogo prostranstva] *Obrazovanie i nauka*, №2. S. 111-121.
6. Testov, V.A., Golubev O.B. (2016) Obrazovanie v informaciiionnom obshchestve: perehod k novoi` paradigme [Obrazovanie v informaciiionnom obshchestve: perehod k novej paradigme: monografija]. Vologda: VoGU, 2016.
7. Shpitcer, M. (2014) Antimozg: tcifrovyy`e tekhnologii i mozg [Antimozg: cifrovyye tekhnologii i mozg]. M.: AST. 288 s.