

Федосеев С.Э., Забранский В.Я.

Организация интерактивного обучения математике старшеклассников средствами информационно-коммуникационных технологий

Федосеев Станислав Эшмуратович, аспирант

*Забранский Виталий Ярославович, кандидат педагогических наук,
доцент кафедры математики и теории и методики обучения математики
НПУ имени М. П. Драгоманова, г. Киев, Украина*

Аннотация. Охарактеризованы средства информационно-коммуникационных технологий для интерактивного обучения математике. Рассмотрены особенности организации синхронного интерактивного обучения математике в виртуальной образовательной среде. Раскрыты методические и организационные особенности проведения вебинаров по математике. Показана возможность использования социальных сетей в учебных целях.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, интерактивное обучение математике, виртуальная образовательная среда, вебинар по математике, средства обучения

Введение. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) являются одной из главных составляющих совершенствования современной системы образования. ИКТ – это совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, интегрированных с целью сбора, обработки, хранения, распространения, отображения и использования информации в интересах ее пользователей. В процессе обучения математике ИКТ может активно использоваться для развития мышления и познавательной деятельности учащихся, восприятия и усвоения ими навыков и умений, реализации принципа индивидуализации и дифференциации в обучении и т.д. ИКТ позволяют организовать диалоговое обучение, при котором осуществляется взаимодействие не только в системах «учитель-ученик», а и в системах «ученик-ученик», «ученик-группа учащихся». ИКТ – это интерактивные технологии, создающие комфортные условия для обучения, взаимодействия, как с другим субъектом учебной деятельности, так и с программными средствами. Интерактивная технология одна из возможных моделей процесса обучения, которая сочетает необходимость как межличностного взаимодействия учащихся, учащегося и учителя, так и человеко-машинного взаимодействия. Одним из видов интерактивного обучения является синхронное интерактивное обучение в виртуальной образовательной среде (ВОС). ВОС – это специально созданная система, функционирование которой основывается на информационном содержании и интерактивных возможностях локальных, корпоративных и глобальных компьютерных сетей, которая способствует достижению целей обучения, возникновению и развитию процессов, информационно-учебного взаимодействия между учениками, учителем и средствами ИКТ. Важным условием обучения математике в ВОС есть реализация лично-ориентированной образовательной парадигмы. Активность учащихся в ВОС повышается, поскольку интерактивные технологии и ИКТ создают лучшие условия для самореализации учащихся, что есть важным компонентом эффективности учебного процесса.

Краткий обзор публикаций. Интерактивное обучение исследуется дидактами и методистами в разных странах: *в Украине* – Н.З. Дудник, Н.С. Побирченко, О.А. Комар, Е.И. Пометун, Г.А. Сиротенко, С.А. Сисоева, М.М. Чепиль, М.Ф. Юсупова и другие; *в Белоруссии* – С.С. Кашлев, Л.Н. Марченко, И.В. Парукевич и

другие; *в Америке* – Д. Джонсон, А. Маламах-Томас, Каган Спенсер, Шелли Фрей и другие; *в России* – В.В. Гузеев, Т.Н. Добрынина, М.В. Кларин, Е.В. Козина, Е.В. Коротаева, С.Б. Ступина, Н. Суворова и другие.

Интерактивное обучение математике рассматривается как с коммуникативно-диалогового, так и с компьютерно-мультимедийного подходов. Компьютерно-мультимедийный подход может использоваться как в реальной среде обучения (классно-урочная система), так и в виртуальной. Вопросы, связанные с применением ИКТ в учебных целях, исследуют в своих работах В.Ю. Быков, Н.И. Жалдак, Т.В. Колчук, Т.Г. Крамаренко, В.Н. Кухаренко, Н.В. Морзе, Н.В. Савченко, С.А. Семериков, Е.Н. Смирнова-Трибульская и другие. Однако в научно-методической литературе вопросы, посвященные применению вебинаров и социальных сетей в интерактивном обучении математике, изучены не достаточно. **Целью данной статьи** является исследование организационных и методических особенностей проведения интерактивных занятий по математике со старшеклассниками в виртуальной образовательной среде.

Изложение основного материала. В современном мире ИКТ является движущей силой и координатором растущей глобализации образовательной среды. Основным средством ИКТ для информационной среды урока математики, является персональный компьютер, возможности которого определяются установленным на нем программным обеспечением. В современных системах образования широкое распространение получили прикладные программы, такие как программы подготовки презентаций, системы управления базами данных, органайзеры, графические пакеты, педагогические программные средства и т.п. Глобальная компьютерная сеть Интернет является средством ИКТ, через которую возможен мгновенный доступ к мировым информационным ресурсам (электронным библиотекам, базам данных, хранилищам файлов и т.д.). В сети Интернет доступны и другие распространенные средства ИКТ, к числу которых относятся электронная почта, списки рассылки, группы новостей, чаты, форумы. Разработаны специальные программы для общения в реальном режиме времени, позволяющие после установления связи передавать текст, вводимый с клавиатуры, а также звук, изображение и любые файлы. С помощью специального оборудования и программного

обеспечения через Интернет можно проводить аудио и видеоконференции, вебинары. Для обеспечения эффективного поиска информации в телекоммуникационных сетях существуют автоматизированные поисковые средства, цель которых – собирать данные об информационных ресурсах глобальной компьютерной сети и предоставлять пользователям услугу быстрого поиска. С помощью сетевых средств ИКТ становится возможным широкий доступ к учебно-методической и научной информации, организация оперативной консультационной помощи, моделирование научно-исследовательской деятельности, проведение виртуальных учебных занятий (семинаров, лекций) в реальном режиме времени. При организации интерактивного обучения математике можно эффективно использовать также: 1) *социальные медиа*: видеоконференции, сетевые платформы Вконтакте, Facebook, Twitter и т. п., которые расширяют возможности обучения вне учебного заведения, стимулируют совместную работу учащихся, их общение; 2) *Learning Management System*. Системы Blackboard, Moodle, Sakai обеспечивающие концентрацию учебных материалов и курсов, а также охватывают вопросы управления курсом, регистрацию, планирование курса, дискуссионные форумы, блог-сайты, оценки; 3) *облачные технологии* – как метод хранения данных и предоставления программного обеспечения конечному пользователю; 4) *массовые открытые онлайн-курсы* – интернет-курсы с массовым интерактивным участием и открытым доступом, одна из форм дистанционного образования; 5) *мобильное обучение*, которое тесно связано с электронным и дистанционным обучением, отличием является использование мобильных устройств. Обучение проходит независимо от местонахождения при использовании портативных технологий.

Анализ показывает, что платформа MOODLE является удобным программным средством для организации обучения математике в условиях комбинированного обучения, сочетание традиционного и дистанционного обучения. Традиционные технологии обучения, усиливаются и поддерживаются технологиями дистанционного обучения, поскольку в нее включен ряд инструментов, использование которых обеспечивает как управление учебными ресурсами, так и управление, на расстоянии учебно-познавательной деятельностью учащихся, предоставляет возможность проведения обучения и совместной работы учеников между собой и с учителем. Для эффективной организации интерактивного обучения математики в ВОС, целесообразным является создание электронных пособий по математике на платформе MOODLE, структура которых должна включать такие составляющие: теоретический материал согласно действующей программе по математике; задания репродуктивного, частично-поискового, творческого, практического характера, в которых содержится разного рода подсказки (скрытые, открытые); задачи исследовательского характера; электронные наглядные, динамические пособия; презентации; вопросы для самоконтроля; контрольные работы; тесты; исторические справки; предметный указатель. При обучении математике в ВОС с целью усиления интеракции в системе «человек - техника, программное обеспечение» целесообразно использовать компьютер-

но ориентированные средства обучения, например, пакет прикладных программ Matlab, программа, для компьютерного тестирования Test-w2, программы для построения и исследования графиков функций Advanced Grapher, Master function 2.0, программные педагогические средства «Алгебра, 10-11 классы», «Геометрия, 10-11 классы», Gran 1, Gran-3d.

Остановимся подробнее на ключевых понятиях, видах синхронного интерактивного обучения старшеклассников математике в ВОС. Под *синхронным интерактивным обучением старшеклассников математике* понимаем: 1) такое обучение, происходящее на расстоянии, без личной непосредственной коммуникации субъектов учебного процесса, но в режиме реального времени, при котором происходит взаимодействие собственного опыта учебно-познавательной деятельности старшеклассников с образовательной математической средой, математическим опытом учителя и соучеников; 2) обучение, при котором реализуется естественная потребность старшеклассников к диалогу друг с другом через искусственно построенную систему, структура и содержание которой должны способствовать достижению цели обучения математике. Виртуальная образовательная среда при синхронном обучении математике определяется государственным стандартом образования, учебной программой по математике и состоит из следующих *составляющих элементов*: 1) материально-техническое обеспечение; 2) программные продукты; 3) учебно-методическое обеспечение; 4) модель учебного процесса; 5) взаимодействие в системе «человек-компьютер, программное обеспечение»; 6) опосредованная система межсубъектных отношений.

Рассматривая синхронное обучение математике в ВОС, важно определить *методические требования и условия организации такого обучения*: – моделирование процесса обучения в реальной образовательной среде в реальном масштабе времени; – имитация окружающей обстановки с высокой степенью реализма, с возможностью иметь при этом обратную связь с учителем; – организация и контроль учителем процесса обучения в ВОС, оценка знаний учащихся; – обеспечение возможности учащимся иметь доступ к ресурсам ВОС и максимально их использовать вне зависимости от удаленности; – возможность изменения функционирования отдельных элементов структуры ВОС; – обеспечение реализации дидактических принципов развивающего обучения; – четкость в изложении учебного материала; – возможность реализации не только индивидуального и парного, но и группового, и коллективного видов интерактивного обучения; – предельная простота пользовательского интерфейса.

При организации синхронных интерактивных занятий по математике в ВОС можно использовать различные *средства обучения*: web-чаты, аудио/видео звонки (Skype), телеконференции, вебинары, социальные сети: Вконтакте, Facebook и другие.

Урок математики со старшеклассниками в ВОС на основе телеконференций, вебинаров целесообразно структурировать соответственно основным этапам традиционного урока, обязательно включая этап ре-

флексии в начале и в конце урока, а также физкульт-минутки.

Рассмотрим технологию проведения вебинаров, используя известные онлайн сервисы, в частности, <http://virtualroom.ru/>, <http://webinar.ua/>, <http://webinar.ru/>. Вебинар по математике – это онлайн занятие с группой учащихся через Интернет в режиме реального времени, содержание которого соответствует учебному предмету математики. Основными преимуществами обучения учащихся математике при помощи вебинаров по сравнению с традиционной урочной системой обучения являются: обучение на расстоянии в удобном месте и в удобное время для всех субъектов учебно-познавательной деятельности; высокая степень интерактивности; возможность получить запись вебинара с целью более глубокого закрепления учебного материала.

До начала проведения занятия со старшеклассниками важно проверить и настроить оборудование, загрузить материалы к проведению занятия. Комната должна быть хорошо освещена, с соответствующим рабочим фоном при видеосигнале. Учитель заранее назначает место и время встречи в виртуальном классе. Платформой для проведения вебинаров предоставляется возможность отправить ссылку с местом встречи на электронную почту ученика. При входе в виртуальный класс ученику достаточно ввести свою фамилию и имя. Учитель заранее оговаривает правила проведения занятия: продолжительность, ориентировочную структуру занятия, время для вопросов и т.д.

До начала занятия учителю стоит создать слайд с темой урока, временем начала занятия или другой информацией, которая поможет старшеклассникам убедиться в правильности посещения виртуальной комнаты, поможет настроиться на урок. Учитель может за 15 – 20 минут до начала занятия включить музыкальную аудиозапись, а за 10 минут приветствоваться, пообщаться с заранее пришедшими учениками. Можно это время посвятить какой-то интересной математической информации, которая будет мотивировать старшеклассников приходить заранее на занятие.

В виртуальном классе предоставляется возможность активно использовать презентации, внося во время занятия какие-либо подчеркивания, выделения главного. Подчеркиванием и рисованием стоит «оживлять» и саму презентацию. Это повышает интерес учащихся и стимулирует обсуждение в чате. Невербальные коммуникации еще более важны, чем при традиционном уроке. В случае использования видео сигнала, стоит быть эмоциональным, жестикулировать. В случае необходимости (запись формулы, схематическое построение графика функции, выполнение чертежа, рисунка), стоит перейти от презентации к виртуальной доске. Так же учитель может демонстрировать научно-познавательное видео (просмотр видео об известных математиках, рассмотрении определенного математического понятия в историческом аспекте с целью повышения познавательного интереса учащихся), демонстрировать рабочий стола своего компьютера. Например, при объяснении формулы нахождения площади криволинейной трапеции учитель может использовать программы для построения графиков функций, определения границ интегрирования, вычисления определенного интеграла, используя

программы Gran 1, Gran-2D, Advanced Grapher, Master function 2.0. Производя определенные построения, вычисления со своего компьютера, ученики при этом будут видеть алгоритмы действия учителя, и слышать объяснение материала, комментарии учителя. Учитель так же может использовать при проведении вебинаров по математике такие компьютерно-ориентированные средства обучения, как пакет прикладных программ Matlab, программа для компьютерного тестирования Test-W2, программные педагогические средства «Алгебра, 10-11 классы», «Геометрия, 10-11 классы», пакет программ Microsoft Office и т.д. Альтернативой виртуальной доски может служить программа для рисования MS Paint.

Для учащихся учитель может загружать изображения, документы в виртуальном классе (например, опорные конспекты, индивидуальные карточки, созданные в форматах *.doc, *.docx, *.pdf).

С целью проверки уровня усвоения учебного материала целесообразно проводить тестирование. При этом сразу можно получить результат по количеству правильных ответов учеников. Учитель имеет возможность для демонстрации учащимся гистограмму их ответов по заданному вопросу, проблемному заданию. В данном случае целесообразным является коррекция усвоения учащимися учебного материала с разбором примеров похожих по типу заданий, контр-примеров, повторное рассмотрение определенного теоретического материала. Проводя вебинар по математике учителю необходимо знать индивидуально-психологические особенности каждого старшеклассника виртуального класса (особенности памяти, внимания, восприятия знаково-символьной, словесной информации и др.), типичные ошибки, которые свойственны индивидуальному ученику класса, и ошибки, которые допускают большинство школьников при изучении определенной темы.

Учителю целесообразно использовать такие приемы интерактивного взаимодействия со старшеклассниками в виртуальном классе:

1. Постоянно использовать общий и приватный чаты.
2. Подключать учеников с помощью видео и голоса (например, при использовании интерактивного метода «Обучая учусь» старшеклассник может выступить в роле учителя, помощника учителя, демонстрируя свой заранее подготовленный материал к уроку). Когда ученика подключают с помощью видео и голоса создается эффект присутствия.
3. Через каждые 5-10 минут задавать вопросы по теме занятия. Даже, если и кто-то из учеников не даст ответ, но важна активизация их познавательной деятельности; ученик должен иметь возможность задуматься, сконцентрировать свое внимание.
4. Желательно все вопросы учеников зачитывать, называя при этом имя ученика, задавшего данный вопрос.
5. Проводить опросы (тестирования знаний учащихся, рефлексия учебной деятельности).
6. При черчении на виртуальной доске, записи формул и т.д. подключать к данному занятию учащихся (например, дописать формулу, написать часть решения задачи).

7. Ученики используют функцию «поднять/опустить руку», назначение которой такое же, как и при традиционно-урочной системе обучения. Учитель при этом оперативно реагирует и предоставляет, в случае необходимости, слово ученику, «поднявшему руку».

8. Используя функцию «Выражение эмоций», учитель может узнать о настроении учащихся, которое преобладает на занятии, о том, понимает ли ученик объясняемый учителем материал в полной мере или нет.

В конце занятия целесообразно провести рефлексию учебной деятельности. Это можно сделать непосредственно на занятии или дать ссылку на вопросы рефлексии и ученики уже могут дать ответы в офлайн режиме. Например, интернет ресурсы Google Apps можно использовать на различных этапах занятия по математике. Например, используя пункт «Создать → Форма» учитель может создать анкету, которая будет использоваться на этапе рефлексии урока. Нами создан пример анкеты для старшеклассников при изучении математики (точка доступа: <http://goo.gl/DrxaHE>). Ответы на вопросы помогут, как ученикам осознать определенные трудности, которые возникли во время занятия, о настроении, которое преобладало на занятии, о собственных достижениях, открытиях, также помогут и учителю совершенствовать методику проведения занятий по математике в ВОС с учетом индивидуально-психологических особенностей учеников, их потребностей.

Запись вебинара (видео урок) учитель может отправить ученикам на электронную почту, разместить в тематической группе социальной сети. Ученик в любое удобное для себя время может заново прослушать занятие, крепче закрепить изучаемый материал.

Учитывая тот факт, что современные школьники проводят много времени в социальных сетях и достаточно хорошо с ними знакомы (экономится время на ознакомлении с интерфейсом и изучении функционального наполнения), имеет доступ к ним как с ПК, так и со смартфонов, планшетов, то целесообразно

использовать социальные сети в учебных целях. Например, можно создать в социальной сети «ВКонтакте» страницу (группу) по предмету (разделу, теме). Затем разделить класс на группы (в каждой группе есть свой старшеклассник-модератор), каждая из которых имеет свое задание. Например, первая группа публикует мысли, которые, по их мнению, важны, интересны на уроке; вторая группа делает зарисовки схем, таблиц, графиков функций, основных формул, чертежей геометрических фигур; третья группа составляет майнд-карту урока (каждый ученик по заранее назначенной веточке); четвертая группа (с особо развитым образным мышлением) может сделать демотиватор к теме урока, к основному изучаемому понятию, формуле, теореме; пятая группа создает кроссворд по теме урока и т. д. В данном случае ученики будут в привычном для себя режиме взаимодействовать друг с другом, обмениваться опытом, знаниями, а также помимо межличностной интеракции, будет происходить интеракция с онлайн сервисами.

Выводы. Характерной особенностью синхронного интерактивного обучения математике в ВОС является то, что основное взаимодействие происходит в онлайн режиме «человек – компьютер, информационные ресурсы», межсубъектная интеракция при данном обучении опосредована. Исходя из этого, учителю стоит особое внимание уделять выработке навыков виртуальной коммуникации, используя различные каналы восприятия информации. Важно, чтобы каждый старшеклассник имел постоянный доступ к информационным ресурсам, умел их рационально использовать. Для этого учителю следует постоянно помогать старшеклассникам, держать с ними двустороннюю связь как на этапе адаптации к взаимодействию с новыми информационными ресурсами, так и на этапе опытного владения ими. Дальнейшей перспективой исследовательской работы является построение концептуальной модели интерактивного обучения старшеклассников алгебры и начал анализа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биков В.Ю. Моделі організації систем відкритої освіти: [монографія] / В.Ю. Биков. – К.: Атика, 2008. – 684 с.
2. Далингер В.А. Организация интерактивного обучения – одно из преимуществ педагогических информационно-коммуникационных технологий / В.А. Далингер // Информатизация образования – 2014: педагогические аспекты создания и функционирования виртуальной образовательной среды: [материалы междунар. науч. конф., Минск, 22–25 окт. 2014 г.] / [ред.-кол.: В. В. Казаченок (отв. ред.) и др.]. – Минск: БГУ, 2014. – С. 150-152.
3. Кашлев С.С. Интерактивные методы обучения: [учеб.-метод. пособие] / С.С. Кашлев. – Минск: ТетраСистемс, 2013. – 224 с.
4. Поклонская О.Г. Методика и технология проведения вебинаров / О.Г. Поклонская. – Минск, 2013. – 33 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://edu.grsu.by/files/3_konf_IBMT_2012_vebinary.pdf. – Загл. с экрана.
5. Федосеев С.Э. Интерактивное обучение математике старшеклассников в условиях виртуальной образовательной среды / С.Э. Федосеев, В.Я. Забранский // Информатизация образования – 2014: педагогические аспекты создания и функционирования виртуальной образовательной среды: [материалы междунар. науч. конф., Минск, 22–25 окт. 2014 г.] / [ред.-кол.: В.В. Казаченок (отв. ред.) и др.]. – Минск: БГУ, 2014. – С. 401-405.
6. Юсупова М.Ф. Методика інтерактивного навчання графічних дисциплін у віщих технічних навчальних закладах : автореф. дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 «Теорія та методика навчання (технічні дисципліни)» / М.Ф. Юсупова. – К., 2010. – 29 с.

Fedoseev S.E., Zabranskiy V.Ya.

Organization of senior interactive teaching of mathematics by information and communication technologies means

Abstract. Information and communication technologies tools for interactive teaching and learning of mathematics are characterized. The features of the organization of synchronous interactive teaching of mathematics in a virtual learning environment are viewed. Methodological and organizational features of the webinars in mathematics are revealed. The social networks use is important for educational purposes.

Keywords: information and communication technology, interactive teaching and learning of mathematics, virtual learning environment, a webinar on mathematics, learning tools