

СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ СРЕДСТВАМИ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ

И. К. Сиротина, С. И. Березюк, А. В. Фалей

Белорусский государственный университет

Минск, Беларусь

E-mail: i_sirotina@mail.ru

Поднимается проблема создания и использования интерактивных образовательных ресурсов в интернете. Дается характеристика интерактивной образовательной среды. Раскрыт механизм обеспечения интерактивной субъектно-объектной среды обучения математике средствами web-технологий. Показано, что интерактивная образовательная среда **Qualime** способствует системному формированию познавательной активности и познавательной самостоятельности обучающихся в процессе изучения математики.

Ключевые слова: субъект, объект, взаимодействие, интерактивная образовательная среда, интерактивный образовательный ресурс, web-технологии.

Именно формирование математической культуры личности – одна из первостепенных задач любого, в том числе и современного общества. Процесс этот находится под влиянием многих факторов, к которым относится и образовательная среда.

Образовательную среду понимают как систему влияний и условий формирования личности, а также возможностей для ее развития, содержащихся в социальном и пространственно-предметном окружении [1, с. 15].

Инновационные процессы, протекающие в системе образования, оказывают определенное влияние на формирование образовательной среды. Так, например, появление методов, ориентированных на интеракцию участников педагогического процесса, привело к возникновению интерактивных субъектно-субъектных образовательных отношений, а интенсивное развитие информационных технологий поспособствовало возникновению и развитию субъектно-субъектных отношений.

Интерактивные субъектно-субъектные отношения – это отношения вида: учитель ↔ ученик, учитель ↔ группа учеников, ученик ↔ ученик, ученик ↔ группа, группа ↔ группа и т. п. Дидактическое общение в рамках этих отношений осуществляется в основном в форме диалога и полилога, а также и внутреннего диалога (диалога с самим собой) как формы рефлексии. *Интерактивные субъектно-объектные отношения* – это отношения вида ученик ↔ интерактивный информационный ресурс (ученик ↔ текст, ученик ↔ компьютер, группа учеников ↔ информационный ресурс удаленного доступа и т. п.) [2].

В результате возникновения и развития интерактивных субъектно-субъектных и субъектно-объектных отношений формируется и развивается *интерактивная образовательная среда*. Такая среда позволяет сгладить некоторые противоречия, присущие пассивной модели обучения: вывести ученика на позицию субъекта обучения; обеспечить продуктивное учебное взаимодействие всех субъектов педагогического процесса; ускорить процесс личностного развития обучающегося; обеспечить процесс личностного и профессионального роста педагога.

Рассмотрим процесс и результат создания интерактивной субъектно-субъектной образовательной online среды в интернете. В ее структуре выделим следующие **компоненты**: субъект образовательного процесса; интерактивный контент; технологический компонент.

Средствами web-технологий осуществляется интерактивное взаимодействие субъекта (обучающегося) с объектом (интерактивным контентом). В результате мы получим интерактивный образовательный ресурс, который назовем **Qualime** (произносится «кволими»). Вдохновляющим и одновременно движущим моментом в его работе является персонаж W-ALLE из одноименного мультфильма.

Субъекты образовательного процесса — школьники старших классов, абитуриенты и студенты младших курсов вузов. Совмещение образовательных ресурсов для выпускников школ и студентов, на наш взгляд, целесообразно в силу ряда обстоятельств.

Во-первых, ни для кого не секрет, насколько бывает низок уровень математической подготовки выпускников школы. А в силу того, что получив достаточно низкий балл на централизованном тестировании, многие из них все же становятся студентами вузов, остро встает вопрос о внедрении в практику работы вузов вводно-повторительных курсов. Наш ресурс поможет студентам ликвидировать пробелы в знаниях школьного курса математики и привести эти знания в систему.

Во-вторых, веб-ресурс предоставляет широкие возможности для подготовки школьников старших классов и абитуриентов к выпускным экзаменам за курс средней школы и централизованному тестированию по математике, так как содержит систематизированный и структурированный материал, соответствующий учебной программе для учреждений общего среднего образования по предмету «Математика».

В-третьих, веб-ресурс способствует интеграции знаний школьного курса математики и основ высшей математики, способов их получения, и тем самым позволяет осуществлять многоуровневый непрерывный процесс формирования математической культуры личности.

Интерактивный контент представлен интерактивными текстами, такими как интерактивный справочный материал, интерактивный практикум и интерактивные тесты. При создании контента мы использовали разработанный нами *интерактивный методический подход*, требующий преднамеренного создания таких учебных ситуаций, которые будут способствовать самостоятельному или коллективному поиску обучаемыми решения учебных проблем посредством непрерывно действующих прямых и обратных связей между обучающей системой и обучающимися.

В свою очередь под *интерактивным текстом* будем понимать текст в визуальном информационном поле, обладающий способностью диалогического взаимодействия с читателем.

Непосредственно интерактивный текст может быть представлен как текст с комментарием, текст с подсказками, текст с интерактивным рисунком, текст с интерактивной схемой, текст с рисунком-анимацией и т. п. Посредством таких текстов можно реализовать не только абстрактно-логический, но и, прежде всего, когнитивно-визуальный подход к обучению. Классификация интерактивных текстов и их описание приведены нами ранее в работах [2] и [3].

Технологический компонент. Web-ресурс **Qualime** включает четыре модуля:

- 1) online ресурс для контроля качества тестовых заданий **qualitester**;
- 2) интерактивный образовательный online ресурс для обеспечения доступа к интерактивным тестам **qualitesty**;
- 3) интерактивный практикум по математике на базе **qualipract**;
- 4) интерактивный справочник по математике **qualihelp**.

Ресурс имеет отзывчивый функционал, удобный интерфейс и минималистичный дизайн, который присущ каждому продукту из семейства, что позволяет пользователю не чувствовать существенных перемен при комплексном использовании каждого из продуктов.

При создании составных компонентов семейства мы решили воспользоваться возможностями, которые предоставляет web-фреймворк Kohana. Данный инструмент, использующий архитектурную модель MVC и написанный на языке программирования PHP, позволяет сформировать базовый каркас web-приложения и при необходимости с легкостью расширить существующий функционал.

Одной из общих задач, вставшей перед нами в процессе создания семейства **Qualime**, явилась вставка и отображение математических формул в текст. Рассмотрев наиболее распространенные варианты решения данной проблемы, мы решили остановиться на использовании LaTeX — популярного макропакета на базе языка TeX, разработанного не менее известным математиком Д. Кнудом [4]. Именно на серверную часть была возложена ответственность за рендеринг формул. Исходный текст формулы на языке TeX отправляется на сервер, который взамен возвращает изображение с формулой. Все формулы, когда-либо введенные пользователем, сохраняются в кэше, таким образом, необходимость в повторной визуализации формулы отпадает и на запрос о рендере существующей формулы возвращается уже созданное ранее изображение формулы. Формируется библиотека формул, позволяющая выбрать нужную формулу из уже существующего списка и вставить ее в текст. Язык набора формул не очень прост, поэтому требует определенного навыка. В будущем возможно создание графического инструмента, позволяющего упростить эту операцию.

Семейство располагает уникальными авторскими материалами, поэтому дополнительно встал вопрос о защите авторского контента. Прimitивную защиту от воровства на клиенте мы организовали с помощью скрипта, который запрещает копирование материала. Также пользователь предупреждается, что копирование информации с данного сайта и размещение его в других местах запрещается.

Самым младшим из семейства **Qualime** является **qualitester**. Он предназначен для расчета и анализа характеристик теста в online режиме. Результаты теста могут быть подвержены проверке по ряду критериев, среди которых отметим и будем считать основными дискриминативность, надежность как устойчивость, надежность как внутреннюю согласованность и валидность. Полагаясь на данные критерии, можно сделать вывод о качестве разрабатываемого теста. Расчет тестовых характеристик проводится по запрограммированным формулам.

Работа с сервисом начинается с выбора опций, которые повлияют на общий ход работы алгоритма. Можно выбрать несколько или все критерии для оценки, а также режим отображения результирующего заключения. Пользовательские данные вводятся в сконструированную на языке Javascript таблицу, предназначенную для оцифровки эмпирических данных, полученных во время теста. Каждая ячейка таблицы представляет собой переключатель, который является индикатором правильности выполнения определенного задания: «+» — задание выполнено верно; «-» — задание не засчитано. Данные отправляются на сервер, где, следуя определенным алгоритмам, формируется заключение по данному тесту.

При выборе дополнительной опции «Подробно» перед началом анализа будут выведены промежуточные шаги работы алгоритма и более подробная информация о тесте, результаты проведения которого были предоставлены для анализа. Данная опция позволит тестологу «подсмотреть» за работой алгоритма, разобраться в промежуточных формулах расчета или проверить личные подсчеты.

Ресурс содержит справочный материал, помогающий как интерпретировать результаты работы алгоритма, так и получить необходимый для понимания теоретический материал. Проблем с пониманием работы сервиса возникнуть не должно. Подробно работа этого сайта нами описана в статьях [5] и [6].

Qualitesty — интерактивная online платформа для создания и выполнения тестовых заданий. Ресурс имеет ряд ключевых особенностей. Тестолог может создавать и редактировать тестовые задания. Пользователь со своей стороны имеет возможность выполнять эти задания на этом же ресурсе. К выполнению допускаются лишь те тесты, которые прошли проверку на контрольной группе тестируемых, что позволит повысить как профессионализм тестолога, так и качество самих тестов.

Ресурс обладает следующими интерактивными компонентами, доступными пользователю: «Справка»; «Решение»; «Обратите внимание». Вкладка «Справка» предоставляет кратко изложенную информацию, содержащую в себе теоретический материал, который поможет пользователю выполнить конкретное тестовое задание. При переходе во вкладку «Решение» пользователю будет предоставлен анализ вариантов ответов на тестовое задание либо будет показан сам процесс его решения. Вкладка «Обратите внимание» покажет альтернативный способ решения при его наличии и аспекты, на которые следует обратить внимание, а также некоторые объяснения тех или иных действий, которые преднамеренно не разъяснялись во вкладке «Решение».

Ресурс предоставляет два режима работы с тестами: контрольный и интерактивный. В *контрольном режиме* пользователю доступна только одна вкладка «Задания», содержащая тестовые задания и варианты ответов на них. В *интерактивном режиме* доступны все вкладки. Это режим самообучения, ликвидации пробелов в знаниях, коррекции знаний и траектории обучения тестируемого.

Qualipract — интерактивный online практикум, который представлен системой ключевых задач каждого из учебных модулей. Он содержит вкладки «Решение», «Актуализация знаний» и «Обратите внимание». Вкладка «Решение» включает в себя подробное решение задачи, может содержать видеуроки, демонстрирующие некоторые особенности решения или весь процесс решения в целом. Видеуроки имеют голосовое сопровождение, что делает их более дружелюбными. При просмотре вкладки «Актуализация знаний» пользователю предлагается ответить на ряд вопросов прежде, чем приступить к решению задачи. Иногда в этой вкладке может содержаться дополнительная информация, которая понадобится в процессе решения задачи. При просмотре вкладки «Обратите внимание!» пользователю предлагается ознакомиться с некоторыми особенностями конкретного примера или даже целой группы примеров.

Qualihelp — интерактивный online-справочник, который представлен систематизированной и структурированной базой теоретического материала. Учебный материал изложен последовательно и кратко. На примерах раскрыт смысл вводимых понятий, формул и алгоритмов. С помощью этого ресурса возможно легко и просто получить доступ к конкретному понятию, определению или алгоритму. Верхний уровень навигации содержит общий гипертекстовый список тем курса. После выбора одной из тем курса пользователь перейдет на страницу сайта с изображенной структурной блок-схемой модуля, в которой установлена сеть взаимосвязей и взаимозависимостей между элементами учебного материала. Связи между блоками демонстрируются стрелками, а подтемы имеют пояснительные заголовки. После выбора необходимой подтемы из блок-схемы пользователю демонстрируется информация, относящаяся только к выбранному аспекту. В некоторых случаях присутствует пояснительный пример, который раскрывает суть понятия, определения или алгоритма. Содержаться может и дополнительная информация, на которую необходимо обратить внимание при изучении того или иного элемента интересующей информации. Структура обладает гиперссылками возврата к каждому из пройденных уровней содержания: к оглавлению, к теме раздела, к блок-схеме подтем раздела — именно этим и обусловлена гибкость доступа к конкретной информации.

В заключение отметим, что созданная нами интерактивная образовательная среда **Qualime** позволяет:

- обеспечить и ускорить процесс развития каждого субъекта образовательного процесса;
- системно формировать познавательную активность и познавательную самостоятельность субъектов в процессе освоения математики;
- осуществлять индивидуальный подход к организации учебно-познавательной деятельности субъектов и развивать ее индивидуальный стиль;
- обеспечить педагогическую поддержку процесса обучения и осуществлять его своевременную диагностику и коррекцию;
- повысить продуктивность процесса освоения субъектами содержания математического образования и способов действий по овладению этим содержанием.

Следовательно, такая среда является фактором гуманизации, оптимизации и интенсификации образовательного процесса в школе и вузе.

Актуальность проекта подтверждается Концепцией информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года, утвержденной 24 июня 2013 года Министром образования Республики Беларусь С. А. Маскевичем.

Библиографические ссылки

1. *Ясвин В. А.* Образовательная среда: от моделирования к проектированию. М. : Смысл, 2001..
2. *Сиротина И. К.* Интерактивная образовательная среда как фактор оптимизации процесса формирования математической культуры личности // *Инновации в науке: Материалы XI междунар. заочной науч.- практ. конф. Часть II.* Новосибирск, 2012. С. 37–46.
3. *Сиротина И. К., Марченко А. И.* Интерактивные образовательные ресурсы как средство обучения студентов математике // *Экономическое образование и современные педагогические технологии: сб. науч. работ. Ин-т предпринимательской деятельности.* 2012. Вып. 6. С. 55–60.
4. *Кнут Д.* Все про TeX. М. : Вильямс, 2003.
5. *Фалей А. В., Березюк С. И.* Расчет и анализ тестовых характеристик в онлайн-режиме // *Сборник работ студентов и аспирантов БГУ.* 2012. Часть II. С. 66–70.
6. *Фалей А. В., Березюк С. И., Сиротина И. К.* Qualitester.com – интерактивный помощник при анализе тестов // *Научное сообщество студентов XXI столетия: Материалы III студ. междунар. науч.- практ. конф. Часть III.* Новосибирск, 2012. С. 81–93.