

Электронное обучение в теории, практике и исследованиях

Мария Джанелли

Мария Джанелли (Maria Janelli) старший менеджер онлайн-программ педагогического образования в Американском музее естественной истории, аспирант Городского университета Нью-Йорка. Адрес: 200 Central Park West, New York, NY10024, USA. E-mail: mjanelli@amnh.org

Аннотация. В статье рассматриваются три тесно взаимосвязанных аспекта электронного обучения: теория, практика и исследования. Представлен обзор основных теорий, которые используются при разработке теоретических основ и практических средств электронного обучения: бихевиоризм, когнитивизм, конструктивизм, теория цифровых медиа и теория активного обучения. Целью данного обзора было показать, в чем электронное обучение схоже с традиционными моделями обучения и в чем от них отличается. Далее описан конкретный пример организации электронного обучения — массовый открытый онлайн-курс (МООК), раз-

работанный Американским музеем естественной истории в Нью-Йорке для платформы *Coursera*. Это ситуационное исследование показывает, как теория обучения становится основой для создания МООК и как МООК-платформа служит лабораторией для педагогического проектирования. В заключение автор приводит примеры исследований электронного обучения, которые демонстрируют значение координации теории *eLearning*, практики онлайн-обучения и изучения специфики образования, получаемого с помощью МООК.

Ключевые слова: системы управления обучением, массовые открытые онлайн-курсы, электронное обучение, проектирование учебного процесса, успешность студентов, бихевиоризм, когнитивизм, конструктивизм, теория цифровых медиа, теория активного обучения, научные знания о преподавании и обучении, оценивание, обратная связь.

DOI: 10.17323/1814-9545-2018-4-81-98

Статья поступила
в редакцию
в июле 2018 г.

Понятие «электронное обучение» — предмет разногласий и дискуссий среди ученых и практиков [Andrews, 2011]. Одни считают, что «электронное обучение» — лишь расхожая формулировка или модное веяние, другие уверены, что это учебная стратегия или даже самостоятельное направление в педагогике. В данной статье я рассматриваю три аспекта электронного обучения. В первой главе электронное обучение представлено в контексте теоретических концепций. Во второй главе я описываю,

Janelli M. *eLearning in Theory, Practice, and Research* (пер. с англ. Л. Трониной).

как электронное обучение происходит на практике, на примере программы, предложенной Американским музеем естественной истории в Нью-Йорке. В последней главе приведены результаты научного исследования, которые дополняют комплекс знаний об электронном обучении. Моя цель — продемонстрировать решающее значение практик, основанных на результатах научных исследований, для тех, кто создает, продвигает и использует ресурсы электронного обучения.

1. Электронное обучение: теория

В самом общем виде электронное обучение — это преподавание и обучение с помощью информационных технологий [Mayes, de Freitas, 2005]. Если быть точнее, электронное обучение предполагает использование любых электронных носителей информации для обеспечения всех видов преподавания и обучения — как в Сети, так и вне ее [Andrews, 2011; Koochang et al., 2009]. А. Панж и Д. Панж формулируют определение электронного обучения еще более конкретно: это процесс, в результате которого формируются знания и повышается качество обучения, при этом учебный материал и инструкции педагога передаются через интернет [Pange, Pange, 2011].

Организация эффективного электронного обучения предполагает обеспечение студентов и источниками информации, и необходимой помощью. Электронное обучение реализуется в самых разных формах: блоги, сетевые энциклопедии, дискуссионные онлайн-клубы, онлайн-игры и симуляторы, онлайн-курсы в рамках систем управления обучением (*Learning management systems, LMS*), массовые открытые онлайн-курсы (MOOC), приложения для планшетов и множество других. Интернет-ресурсов для электронного обучения не счесть — есть и платные, и размещенные в свободном доступе. Но многие из них созданы без опоры на представления — формальные и эмпирические — о лучших практиках обучения студентов, подачи материала и организации интерфейса для работы в рамках определенной технологии [Pange, Pange, 2011]. То же касается и приложений для электронного обучения, и особенно для онлайн-обучения, — они часто не опираются на теорию обучения [Mayer, 2015]. Эту ситуацию необходимо изменить. Базой для разработки и внедрения электронного обучения должны быть теоретические концепции и результаты эмпирических исследований, чтобы преподавание и обучение строились на основе разумных принципов педагогического проектирования [Mayer, 2015; Mayes, de Freitas, 2005] и, что не менее важно, чтобы ученые и исследователи пользовались единой терминологией и понимали, от чего отталкиваться при проведении исследований эффективности средств электронного обучения, его ресурсов и способов организации.

Единой теории электронного обучения пока не существует. Многие ученые сходятся в том, что можно комбинировать и модифицировать уже имеющиеся теории обучения и/или прямо распространять их на электронное обучение [Range, Range, 2011]. Из существующих концепций при создании и использовании средств электронного обучения чаще всего используют когнитивизм и конструктивизм. Применяют также, хотя и реже, бихевиоризм, теорию цифровых медиа и теорию активного обучения. Некоторые ученые, однако, утверждают, что для электронного обучения необходимо создать новую концепцию обучения. Давайте рассмотрим все эти возможности. И начнем с когнитивизма.

Когнитивисты считают, что обучение — это внутренний процесс, в котором задействованы мышление, память, рефлексия, мотивация и метапознание [Mödritscher, 2006]. Информация воспринимается разными органами чувств, обрабатывается оперативной памятью, ресурсы которой ограничены, а затем поступает в долговременную память, не имеющую ограничений [Burke, 2013; Mödritscher, 2006; van Merriënboer, Ayres, 2005]. Долговременная память организует сложный материал в схемы, таким образом сокращая нагрузку на оперативную память и увеличивая ее потенциал. На производительность оперативной памяти могут влиять как сущностные характеристики обрабатываемого материала (его природа), так и внешние условия (способы подачи материала) [van Merriënboer, Ayres, 2005]. Если слишком большой объем материала подается так, что не может быть обработан оперативной памятью и перенесен в долговременную, возникает когнитивная перегрузка. Проблема в том, что многие образовательные информационные технологии и средства электронного обучения скорее увеличивают, чем снижают вероятность когнитивной перегрузки [Burke, 2013]. Это одна из тех проблем, которые необходимо решать, когда когнитивизм используют как теоретическую основу для разработки вариантов электронного обучения.

Разработкой когнитивистских подходов к созданию образовательных информационных технологий занимались несколько ученых. Среди них Ричард Майер, которого называют отцом науки об электронном обучении. Он выдвинул когнитивную теорию мультимедийного обучения, нацеленную на то, чтобы сократить излишнюю когнитивную обработку информации, управлять сущностной когнитивной обработкой (той, которая требуется для понимания материала) и поддержать продуктивную обработку (глубокую обработку, необходимую для организации и интеграции информации) [Mayer, 2015]. Не один десяток лет Р. Майер занимался эмпирическими исследованиями, провел сотни экспериментов и вывел 12 принципов, позволяющих сократить когнитивную нагрузку, которую создает мультимедийный мате-

риал. Такое сокращение достигается за счет организации и презентации материала студентам таким образом, чтобы оптимизировать их способность обрабатывать материал в оперативной и долговременной памяти [Mayer, 2015].

Ф. Медритшер, Й. ван Мерринбоэр и П. Айрес также являются сторонниками когнитивистского подхода к электронному обучению. Ван Мерринбоэр и Айрес отмечают, что многие учебные онлайн-задачи комплексны и включают интерактивные элементы, которые оперативная память должна обработать. И даже если решить вопрос когнитивной нагрузки, которую создает собственно учебный материал, интерактивный характер заданий сам по себе может давать весьма серьезную когнитивную нагрузку и таким образом препятствовать обучению [van Merriënboer, Ayres, 2005].

Й. ван Мерринбоэр и П. Айрес, а также Медритшер [Mödritscher, 2006] сформулировали свои предложения (схожие с принципами Майера) по снижению когнитивной нагрузки, которую создают интерактивные задания в рамках электронного обучения. На основе всех этих рекомендаций можно сформировать примерный план проектирования, разработки и оценки приложений для электронного обучения, используя когнитивизм в качестве теоретической базы.

Помимо теории когнитивной нагрузки в качестве теоретической основы электронного обучения применяют и концепцию конструктивизма, которая описывает процесс конструирования новых знаний на основе опыта [Koohang et al., 2009]. Собственно говоря, именно ее наиболее часто используют применительно к электронному обучению [Range, Range, 2011]. Конструктивистский подход в электронном обучении предполагает, что студенты вовлекаются в активную и/или интерактивную деятельность, способствующую сотрудничеству. Выполняя конструктивистские задания в рамках электронного обучения, студенты в определенной степени контролируют собственный процесс обучения, обычно в формате так называемых управляемых (преподавателем или с помощью подсказок на экране) открытий, в результате которых студент принимает решение сам. Педагоги, внедряющие в практику преподавания приемы конструктивизма, используют в рамках электронного обучения примеры из жизни и дают студентам возможность отразиться на своей работе [Mödritscher, 2006].

В 2009 г. А. Куханг с соавторами сформулировали три основных компонента конструктивистского подхода к электронному обучению: *деятельность*, предполагающая сотрудничество и кооперацию, принятие разных точек зрения, использование примеров из жизни, саморефлексию, скаффолдинг, самооценку и самые разные способы репрезентации идей; *оценивание*, в том числе оценки преподавателя, оценки группы и самооцен-

ка; и *функции* преподавателя, в том числе коучинг, наставничество, признание усилий студентов и проделанной ими работы, обеспечение обратной связи и оценивание студентов. Впоследствии авторы расширили эту модель, выделив девять конструктивистских элементов электронного обучения, в число которых вошли междисциплинарное обучение, саморефлексия, использование примеров из жизни и скаффолдинг для стимулирования зоны ближайшего развития [Koochang et al., 2009].

Конструктивистский подход в электронном обучении схож с конструктивистским подходом в обучении традиционном. И в том и в другом случае в рамках этого подхода студентам обеспечивается возможность активно конструировать собственные знания на основе опыта, информация преподносится с самых разных точек зрения, предусмотрена помощь специалиста или наставника, студентам предоставляются время и возможности для развития метакогнитивных навыков [Mödritscher, 2006]. Конструктивистский подход и в традиционном, и в электронном обучении, конечно, имеет ограничения: для создания контекстно ориентированного содержания обучения требуется много времени и труда, и еще больше времени и труда нужно для создания контента, который согласовывался бы с индивидуальными интересами и опытом учащихся. Педагог, использующий конструктивистский подход к обучению, неизбежно ограничен в возможности сфокусировать внимание учащихся и направить его в определенное русло, и учащиеся в отсутствие внешних источников мотивации могут утратить интерес к работе. И наконец, в условиях конструктивистского обучения не всегда легко и даже не всегда возможно корректно оценить знания студентов. В системе электронного обучения возможно автоматизировать некоторые виды оценивания учащихся, сняв часть нагрузки с преподавателя.

Есть еще три теории, которые применяются к электронному обучению, хотя и намного реже, чем теория когнитивной нагрузки и конструктивизм. Одна из них — бихевиоризм. Бихевиористы рассматривают обучение в контексте внешних стимулов, или стимулов среды. Знания приобретаются посредством опыта и взаимодействия с окружающим миром и в окружающем мире [Schunk, 2012].

Бихевиористы рекомендуют проектировщикам учебных курсов структурировать материалы для электронного обучения. Например, весь материал следует разбить на меньшие части или сегментированные задания, чтобы облегчить понимание сложной информации и действий. Можно и иначе использовать бихевиористский подход в системе электронного обучения: предоставить учащимся больше возможностей управлять собственным процессом обучения, позволив им самим выбирать следующий шаг в последовательности учебных действий (по-

смотреть видео или прочитать текст и т.д.) [Mödritscher, 2006]. Согласно бихевиористской концепции материал должен быть организован по принципу последовательного и постепенного усложнения. После освоения первичного материала студентам становится доступным более сложный материал. И наконец, учителя или тьюторы в системе электронного обучения должны руководить учащимися, описывая задание или моделируя его выполнение по частям. Тогда учащиеся смогут воспроизводить действия наставника [Ibid.].

Еще о двух теориях, применимых к электронному обучению, в научной литературе упоминаний немного. Теория цифровых медиа обогащает электронное обучение многообразием медиаформатов, которые могут использоваться для преподавания и учебы. Вспоминается формула Маршалла Маклюэна *The medium is the message* [McLuhan, 2003. P. 23]: средство коммуникации само по себе несет информацию. Теория цифровых медиа применительно к электронному обучению делает акцент на «железе», на технических средствах (компьютеры, мобильные устройства, записывающие устройства и т.д.), а не на программном обеспечении (софте) или содержании обучения. Кроме того, в рамках теории цифровых медиа рассматриваются важные вопросы, связанные с доступом к информации и ее доступностью [Andrews, 2011], которые для когнитивизма и конструктивизма не являются принципиальными.

И наконец, к электронному обучению применимы теория деятельности и теория активного обучения [Mayes, Freitas, 2005; Range, Range, 2011]. Активным обучением является любая образовательная стратегия, предполагающая вовлечение учащихся в процесс обучения. Чем активнее учащийся, тем лучше он усваивает материал [Range, Range, 2011]. Одним из популярных способов повышения мотивации учащихся, который опирается на теорию активного обучения и может быть реализован в электронном обучении, является применение игр в процессе обучения.

Итак, существующие теории обучения можно с успехом применять к электронному обучению. И все-таки: нужна ли отдельная теория электронного обучения [Andrews, 2011]? А. Панж и Д. Панж [Range, Range, 2011], а также Г. Сименс [Siemens, 2005] считают: недостаток существующих теорий в том, что они разрабатывались до того, как в сферу образования внедрились электроника, интернет, программное обеспечение, компьютеры и электронные медиа. Все эти необходимые компоненты электронного обучения, сегодня доступные во многих школах и учебных классах, не учитываются в традиционных теориях обучения. Электронное обучение по определению отличается от традиционного и поэтому, безусловно, выиграло бы от создания теории собственно электронного обучения. Наконец, электронное

образование динамично и постоянно развивается, дабы не отставать от технологического прогресса. Это его неотъемлемое свойство, и эту динамичность существующие теории обучения не способны адекватно отразить [Andrews, 2011].

Р.Эндрюс считает, что новый теоретический подход к электронному обучению необходим, так как оно отличается от традиционного обучения, предполагающего личный контакт преподавателя и ученика [Ibid.]. Он отмечает, что сообщества, в рамках которых осуществляется электронное обучение, существенным образом отличаются от традиционных учебных сообществ. Электронные сообщества создаются и коммуницируют посредством социальных сетей, виртуальной образовательной среды, систем управления обучением (*LMS*), почтовых групп и списков рассылки, видеочатов и т.д. Такие сообщества, в отличие от традиционных, функционируют независимо от местоположения отдельных участников и могут быть гораздо больше традиционных учебных сообществ. Если учащиеся мотивированы, в рамках электронного обучения они, будучи изолированными, скорее всего, будут прилагать дополнительные усилия для общения с другими и для упрочения своего положения в качестве членов учебного сообщества.

Подобно электронным учебным сообществам практики электронного обучения также отличаются от традиционных учебных практик. Электронное обучение позволяет студентам становиться участниками специальных онлайн-групп по интересам, подписываться на электронные журналы, быстро проводить исследования с использованием баз данных и цифровых архивов, общаться посредством электронной почты с одноклассниками и преподавателями, создавать блоги, участвовать в онлайн-дискуссиях и предоставляет много других возможностей [Ibid.]. Такое широкое разнообразие видов деятельности в условиях традиционного преподавания и обучения попросту недоступно.

Еще одно отличие электронного обучения от традиционного — свобода действий учащихся. Р.Эндрюс полагает, что, работая с оцифрованным текстом, студенты действуют более свободно, так как цифровой текст легко изменить или использовать в другой деятельности [Ibid.]. Социальная структура системы образования, внедрившей электронное обучение, становится менее иерархической, что тоже связано с оцифровкой текста. В условиях традиционного образования и ученые, и студенты общаются посредством печатного слова. Такой обмен информацией, идеями и открытиями представляет собой формальный и медленный процесс, в котором большинство учащихся участвовать не могут. Электронное обучение облегчает обмен информацией. Будучи оцифрованным, текст становится доступным для учащихся, открытым для критического разбора, его проще интегрировать в учебные проекты, в любые виды операций

и деятельности в рамках электронного обучения. Благодаря этому знание постоянно изменяется и развивается — в результате коллективной практики деконструкции и реконструкции цифровых текстов. Подобная эволюция знания невозможна в рамках традиционных, иерархических практик преподавания и обучения [Andrews, 2011].

Электронное обучение радикальным образом отличается от обучения традиционного, и поэтому с его появлением встает вопрос о создании новой теории обучения [Ibid.]. Такой же точки зрения придерживается и Д. Сименс, но по другой причине. Он утверждает, что в рамках существующих теорий обучения невозможно принимать в расчет и «внешнее» обучение, которое «обеспечивается и управляется с помощью информационных технологий», и обучение в условиях учреждений [Siemens, 2005. Р. 5]. Поэтому теория обучения, которая соответствует современному миру, насыщенному цифровыми технологиями, должна эксплицитно учитывать связи — между людьми, институтами и технологиями. Сименс считает, что заполнить пробелы в научной литературе, посвященной электронному обучению, способна теория коннективизма: «Коннективизм интегрирует закономерности, которые изучаются в рамках теории хаоса, теории сетей, теории сложности и теории самоорганизации... Процесс обучения (под которым понимается реализация знания) может происходить вне нас (в рамках организации или базы данных) и нацелен на то, чтобы связывать воедино специализированные информационные блоки. А связи, позволяющие нам узнавать все больше и больше, важнее, чем текущее состояние наших знаний» [Ibid. Р. 7]. Коннективизм смещает акценты в процессе обучения с внутренней деятельности на внешнюю, со знаний человека в настоящем на знания, которые он способен приобрести в будущем.

Разница подходов Р. Эндрюса [Andrews, 2011] и Д. Сименса [Siemens, 2005] ярко иллюстрирует разногласия в среде ученых по поводу теорий электронного обучения. И хотя единодушие ученых вообще труднодостижимо, очевидно одно: необходимы новые исследования. В существующем корпусе исследований электронного образования масса работ посвящена стратегиям, социальному контексту и педагогическому проектированию. Большинство этих работ носит описательный или этнографический характер [Andrews, 2011]. Теоретических трудов очень мало [Andrews, 2011; U.S. Department of Education, Office of Planning, Evaluation, and Policy Development, 2009]. Если не считать этих немногочисленных работ, исследователи, так же как и практики, вместо того чтобы сосредоточиться на понимании и обсуждении колоссального влияния, которое современные образовательные технологии оказывают на процесс обучения и познания, все еще завороченно комментируют блестящие возможности новых тех-

нологий [Burke, 2013]. В вопросах электронного обучения нужно переходить от «благих намерений» к теориям обучения, результатам обучения и эмпирическим данным [Mayer, 2015]. В ситуационном исследовании, описанном ниже, мы рассмотрим опыт одного учреждения, которое способствует движению в этом направлении.

Основанный в 1869 г. Американский музей естественной истории (АМЕИ) в Нью-Йорке — одно из самых известных в мире научных, образовательных и культурных учреждений. Свою миссию музей видит в том, чтобы открывать и интерпретировать новую информацию, а также делиться ею, организуя исследования, выставки и обучение. Учитывая, что в коллекциях музея более 33 млн экспонатов, это задача одновременно увлекательная и трудная, и решать ее помогают цифровые технологии. Действительно, в числе достижений музея в последние десятилетия — создание удостоенных многочисленных наград образовательных медиа и ресурсов: от научного веб-сайта для детей *OLogy* до программы послевузовского обучения для педагогов «Естественно-научные семинары». Музей уже многие годы является новатором в области электронного обучения. Когда появились платформы массовых открытых онлайн-курсов (МООК), музей, конечно же, создал образовательные ресурсы и в этом пространстве.

Coursera — один из главных провайдеров массовых открытых онлайн-курсов¹: более 150 организаций-партнеров, более 2600 курсов и более 31 млн студентов по всему миру². А возникла *Coursera* потому, что ее создатели верили: лучшие учебные программы от лучших педагогов из лучших учебных заведений должны быть доступны каждому человеку в любом уголке мира [TED, 2012].

В 2013 г. Американский музей естественной истории и *Coursera* начали работать над совместной пилотной программой повышения квалификации педагогов. Музей предлагает несколько естественнонаучных онлайн-курсов, ориентированных на учителей-естественников, на платформе *Coursera*. Каждый из трех первых МООК, разработанных Американским музеем естественной истории, включает два компонента: естественнонаучные материалы для широкой аудитории и материалы по преподаванию естественных наук для педагогов-естественников. Эти программы, посвященные генетике, эволюции и Земле, освоили и продолжают осваивать десятки тысяч людей, а препода-

2. Электронное обучение: практика

¹ Все внимание в данной статье сосредоточено именно на *Coursera*, поскольку эта онлайн-платформа является партнером АМЕИ. Другие провайдеры МООК, не представленные здесь, предоставляют такие же образовательные и исследовательские возможности.

² Maggioncalda J. (2018) Keynote Address. Coursera Conference, Tempe, AZ.

ватели со всего мира переводят тексты и видеоролики АМЕИ на родные языки, чтобы использовать их в работе со своими учениками.

Программа повышения квалификации педагогов на платформе *Coursera* завершена, но музей и *Coursera* продолжают сотрудничество. Музеем разработаны и запущены шесть естественнонаучных MOOK. В АМЕИ трудится сплоченная команда проектировщиков учебных курсов, экспертов в области образования, ученых, писателей, видеооператоров и графических дизайнеров, которая создает педагогически обоснованные и наглядные онлайн-курсы. Эта команда выпускает онлайн-курсы уже в течение пяти лет и за это время приобрела ценный опыт разработки курсов для большой и неоднородной аудитории MOOK. Далее я в общих чертах опишу, как сегодня музей работает над созданием массовых открытых онлайн-курсов, — это может быть полезно проектировщикам, которые только приступили к работе с MOOK.

Описание курса. Разработка каждого MOOK в Музее естественной истории начинается с формулировки учебных целей и описания курса. Описание — это перечень всех материалов курса: учебная программа, тематические модули, тексты, видеоролики, тесты и связанные ресурсы. В описании также упоминается, существует ли уже соответствующий материал или его необходимо создать.

Сбор материала. Работая на созданием MOOK, команда музея комбинирует ранее созданный контент с новейшим материалом. После того как описание курса окончательно оформлено и утверждено, разработчики выясняют, какой материал уже существует, а что необходимо добавить в график работ. Уже существующие ресурсы объединяются, создаются новые тексты.

Съемка видеороликов. Это одна из самых трудоемких и затратных составляющих работы над MOOK. Контент должен быть универсальным, поэтому разработчики создают графику, которая не устаревает, удаляют из текстов вышедшие из употребления слова.

Разработка системы оценивания. Тесты с вариантами ответов используются во всех онлайн-курсах АМЕИ. Сформулировать вопросы так, чтобы оценивание было качественным, — работа сложная, она занимает немало времени. Команда разработчиков тщательно следит за тем, чтобы в материалах курса легко было отыскать ответы на все вопросы, содержащиеся в тестах, и чтобы варианты ответов с подвохом не слишком сбивали студентов с толку. Целью тестов вовсе не является запутать

учащегося, каждый вопрос — возможность для него проверить, насколько правильно он понял материал. После опубликования теста разработчики постоянно анализируют результаты, периодически пересматривают и дорабатывают те вопросы, доля верных ответов на которые с первой попытки составляет менее 70%. Доступ к данным, поступающим в режиме реального времени, и возможность корректировки — одно из преимуществ онлайн-образования вообще и платформы *Coursera* в частности.

Выпуск онлайн-курса и проверка качества. Сборка и тестирование каждого курса проводится за несколько недель до дня запуска. Сотрудники *Coursera* проверяют, все ли ссылки и формулы оценивания, содержащиеся в материалах курса, работают должным образом. После запуска курса учащиеся имеют возможность указать на некорректный контент. Обнаруженные ошибки сразу же исправляются, после этого курс вновь становится доступным. Таким образом, контроль качества частично осуществляется методом краудсорсинга.

Общение со студентами. В рамках всех курсов предусмотрена рассылка пользователям электронных писем в начале каждой недели. В этих письмах вкратце повторяется материал предыдущей недели, также учащимся напоминают о крайних сроках аттестации и запрашивают данные для исследований. Такие письма мотивируют учащихся к продолжению учебной работы.

Исследования и анализ. Чтобы дополнить демографические данные, которые собирает *Coursera*, АМЕИ проводит соцопросы студентов каждого онлайн-курса до его начала и после окончания. Участие в них добровольное. С помощью таких опросов мы выясняем, люди какого возраста и пола записываются на наши курсы, где они живут, какое образование уже имеют, чем занимаются и с какой целью проходят обучение. Мы узнали, например, что большинство людей, занимающихся на МООК Американского музея естественной истории, начинали проходить курс без намерения его окончить. Они пришли за учебными материалами, а не за сертификатом.

Команда разработчиков постоянно занимается перепроектированием учебных курсов; каждый МООК для нас — возможность научиться еще чему-то и соответственно скорректировать процесс создания других образовательных медиа, над которыми работает музей. Кроме того, портфолио МООК и сотрудничество с *Coursera* дают возможность оценить и подробнее изучить лучшие практики преподавания и обучения, а следовательно, дополнить комплекс знаний об информационных технологиях в образовании данными эмпирических исследований.

**3. Электронное
обучение:
исследования**


Одно из преимуществ MOOK состоит в том, что они предоставляют большие возможности для серьезных исследований в сфере образования. Я работаю старшим менеджером онлайн-программ педагогического образования в АМЕИ и, кроме того, занимаюсь педагогической психологией в аспирантуре Городского университета Нью-Йорка. У меня есть уникальная возможность использовать специальные знания, приобретенные в музее, для того чтобы выстраивать исследовательскую работу, которую я веду в качестве аспиранта. Предмет моей диссертации — эксперимент, проводимый с использованием экспериментального дизайна *A-B-C-D*, в рамках которого я использую рандомизированное тестирование для анализа одного из онлайн-курсов АМЕИ, чтобы установить, насколько эффективны тесты и обратная связь для взрослых учащихся.

Тестирование часто рассматривают исключительно как инструмент оценки, но оно служит и достижению других целей. Например, «нередко тестирование более эффективно, чем дополнительное изучение, для запоминания материала, знание которого тестируется» [Richland, Kornell, Kao, 2009. Р. 243]. Эмпирически установлено, что тест как инструмент обучения может быть не менее эффективным, чем как инструмент оценки [Beckman, 2008; Bjork, Storm, de Winstanley, 2010; Kornell, Hays, Bjork, 2009; Richland, Kornell, Kao, 2009]. Исследователи в области психологии обучения обнаружили, что предварительное, перед началом обучения, тестирование может помочь студентам ознакомиться с важными понятиями, которые далее, в процессе уроков, будут рассмотрены детально, и как бы закодировать их в своем сознании [Dunlosky et al., 2013]. Результаты экспериментов свидетельствуют о том, что эффективность теста как инструмента обучения может зависеть от обратной связи, которую студенты получают после прохождения теста [Richland, Kornell, Kao, 2009]. Большинство исследований, посвященных предварительному тестированию и обратной связи, проведено на выборках учащихся начальной и средней школы или студентов университета в рамках традиционных очных занятий в классах и аудиториях. И очень немногие — если вообще есть такие — включали выборки взрослых, обучающихся онлайн.

На этих данных основан замысел моей диссертационной работы. Я рассчитываю выяснить, как воздействуют предварительное тестирование и обратная связь на результаты изучения взрослыми учащимися пятинедельного естественнонаучного онлайн-курса. Вторая часть исследования — опрос, посвященный самооценке эффективности. На основании полученных данных будет проанализирована взаимозависимость между эффективностью студентов, результатами их обучения (количество баллов за итоговый тест) и их настойчивостью (окончили курс или нет).

Рис. 1. Четыре выборки и организация прохождения онлайн-курса для каждой из них

	Опрос, посвященный самооэффективности	Предварительное тестирование				Итоговое тестирование
		без обратной связи	базовая обратная связь	детальная обратная связь		
Контрольная группа	<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>
Первая экспериментальная группа	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
Вторая экспериментальная группа	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
Третья экспериментальная группа	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

ПЯТИНЕДЕЛЬНЫЙ КУРС 

Выборку исследования составили обучающиеся на курсе, созданном АМЕИ и размещенном на платформе *Coursera*. Курс состоит из пяти модулей. В начале каждого из них проводится предварительное тестирование, в конце каждого из них — итоговое. Сравнение результатов предварительного и итогового тестирования позволяет установить, какие факторы организации обучения — если такие вообще существуют — оказывают влияние на эффективность обучения. Вопросы предварительного и итогового тестирования, а также содержание предоставляемой обучающимся обратной связи разработала Д. Тиллингер, сотрудник АМЕИ, преподаватель онлайн-курсов. Вопросы предварительного и итогового тестирования не одинаковые, но относятся к одной и той же теме.

Целью исследования было получить ответы на следующие вопросы: подготавливает ли взрослых обучающихся участие в предварительном тестировании к лучшему усвоению основных положений курса? Ослабляет ли обратная связь относительно каждого из вопросов теста влияние предварительного тестирования на эффективность усвоения курса? Ослабляет ли незнание результатов предварительного тестирования его влияние на эффективность усвоения курса? Для проведения исследования я создала четыре экспериментальные версии курса (рис. 1). Когда студенты записывались на курс, каждый из них случайным образом распределялся в одну из групп³:

³ Случайное распределение при проведении исследований в сфере образования осуществить непросто, и именно благодаря этой возможно-

- предварительное тестирование без обратной связи: студентам этой группы сообщали, сколько баллов они получили за тест, но не уточняли, на какие вопросы они ответили правильно или неправильно;
- предварительное тестирование и базовая обратная связь: студентам этой группы сообщали, на какие вопросы они ответили правильно или неправильно, а также количество баллов;
- предварительное тестирование и детальная обратная связь: студентам этой группы сообщали, на какие вопросы они ответили правильно или неправильно, а также количество набранных баллов. Кроме того, с ними разбирали все вопросы теста;
- контрольная группа: студенты не проходили предварительное тестирование — только итоговое.

Кроме влияния на усвоение курса тестирования и оценивания я исследую также значимость некогнитивных факторов, в частности самооэффективности, для усвоения взрослыми обучающимися учебного курса. Сразу после регистрации в качестве обучающегося на курсе студенты заполняли опросник, с помощью которого оценивались их уверенность в собственной способности успешно завершить курс обучения, в том, что им будет понятно содержание курса, а также их отношение к предоставляемой обратной связи и восприимчивость к ней. Данные, полученные с помощью опросника, сопоставлялись с результатами тестирования и итогами прохождения курса, чтобы выявить связь между некогнитивными факторами и эффективностью обучения.

Участники исследования — взрослые граждане разных стран мира, обучающиеся на MOOK. Сбор данных начат 8 января и продлится до 24 декабря 2018 г., будут получены результаты тестирования и опросов с 12 потоков обучающихся (очередной курс обучения стартует каждые четыре недели).

По окончании курса я подала запрос в *Coursera* на экспорт данных по студентам. Анонимные данные хранятся на серверах *Coursera* в 74 разных таблицах и экспортируются в виде файлов в формате *csv*. После скачивания я импортировала релевантные таблицы в программу *SQL*, которая по запросу пользователя объединяет данные, выгруженные из исходных таблиц, в одну крупноформатную таблицу. А затем массив данных импортируется в программу *SPSS* для анализа.

Это исследование, которое стало возможным в том числе благодаря уникальным возможностям платформы массовых от-

сти платформы *Coursera* исследования MOOK так привлекательны для специалистов.

крытых онлайн-курсов *Coursera*, будет полезным для развития образовательных информационных технологий и сферы электронного обучения по нескольким причинам. Во-первых, в нем получены результаты, которые дополняют имеющиеся данные о влиянии оценивания и обратной связи на традиционное, очное обучение, за счет анализа действия данных факторов в онлайн-обучении. Во-вторых, большинство исследований, посвященных образованию, выполнено на выборках детей или молодежи, я же рассматриваю широкий контингент взрослого населения — в возрасте 18 лет и старше. В-третьих, это исследование глобально, его участники проживают в Соединенных Штатах, Индии, Китае, России, Германии, Пакистане, Канаде и многих других странах. Результаты описанного эксперимента помогут специалистам-практикам понять, насколько эффективны предварительное тестирование и обратная связь. Окончательный анализ данных я представлю в своей диссертации весной 2019 г.

Проведенные мною эксперимент и опрос — лишь один из примеров использования массовых открытых онлайн-курсов и *Coursera* для проектирования количественных исследований на выборках, сформированных методом случайного распределения, которые могут помочь специалистам разрабатывать и реализовывать практики электронного обучения. Будем надеяться, что результаты этого исследования повлияют на работу над MOOC, которую ведут Американский музей естественной истории и другие институты, занимающиеся выпуском онлайн-курсов.

Правильно организованное электронное обучение имеет множество преимуществ. К сожалению, теория обучения, образовательная практика и исследовательская работа нечасто встречаются друг с другом, по этой причине появляются программы электронного обучения, которые могут даже снижать образовательные результаты. Местом плодотворного взаимодействия теории, практики и исследований способна стать платформа, подобная *Coursera*. Массовые открытые онлайн-курсы можно создавать, используя в качестве педагогической базы одну или несколько теорий обучения. Доступ к этим курсам может быть легко и быстро обеспечен огромному числу учащихся, а данные, поступающие в режиме реального времени, и экспериментальный инструментарий, имеющийся в распоряжении координаторов курсов, помогут разработать и провести количественные исследования. Всего одной платформы — и одного курса! — достаточно для того, чтобы пополнить новыми эмпирическими данными расширяющийся комплекс знаний в сфере электронного обучения.

4. Резюме

Литература

1. Andrews R. (2011) Does e-Learning Require a New Theory of Learning? Some Initial Thoughts // Journal for Educational Research Online. Vol. 3. No 1. P. 104–121.
2. Beckman W. S. (2008) Pre-Testing As a Method of Conveying Learning Objectives // Journal of Aviation/Aerospace Education & Research. Vol. 17. No 172. P. 61–70.
3. Bjork E. L., Storm B. C., DeWinstanley P. A. (2010) Learning from the Consequences of Retrieval: Another Test Effect / A. S. Benjamin (ed.) Successful Remembering and Successful Forgetting: A Festschrift in Honor of Robert A. Bjork. New York, NY: Psychology Press. P. 347–364.
4. Burke L. (2013) Educational and Online Technologies and the Way We Learn // International Schools Journal. Vol. XXXII. No 2. P. 57–65.
5. Dunlosky J., Rawson K. A., Marsh E. J., Nathan M. J., Willingham D. T. (2013) Improving Students' Learning with Effective Learning Techniques: Promising Directions from Cognitive and Educational Psychology // Psychological Science in the Public Interest. Vol. 14. No 1. P. 4–58.
6. Koohang A., Riley L., Smith T., Schreurs J. (2009) E-Learning and Constructivism: from Theory to Application // Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects. No 5. P. 91–109.
7. Kornell N., Hays M. J., Bjork R. A. (2009) Unsuccessful Retrieval Attempts Enhance Subsequent Learning // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. Vol. 35. No 4. P. 989–998.
8. Mayer R. (2015) Coursera Partners' Conference // Keynote Plenary. Newport Beach, CA. <https://www.coursera.org/learn/coursera-partners-portal/lecture/anwb6/richard-mayer-keynote-plenary>
9. Mayes T., de Freitas S. (2005) Review of E-Learning Theories, Frameworks and Models. London: JISC e-Learning Models Desk Study.
10. McLuhan M., Gordon W. T. (2003) Understanding Media: The Extensions of Man. Critical Ed. Corte Madera, CA: Gingko Press.
11. Mödritscher F. (2006) E-Learning Theories in Practice: A Comparison of Three Methods // Journal of Universal Science and Technology of Learning. Vol. 28. P. 3–18.
12. Pange A., Pange J. (2011) Is E-Learning Based on Learning Theories? A Literature Review // World Academy of Science, Engineering and Technology. Vol. 5. No 8. P. 56–60.
13. Richland L. E., Kornell N., Kao L. S. (2009) The Pretesting Effect: Do Unsuccessful Retrieval Attempts Enhance Learning? // Journal of Experimental Psychology: Applied. Vol. 15. No 3. P. 243–257.
14. Schunk D. H. (2011) Learning Theories: An Educational Perspective. Boston, MA: Pearson HE, Inc.
15. Siemens G. (2014) Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age // International Journal of Instructional Technology and Distance Learning. Vol. 2. No 1. P. 1–8.
16. TED (2012) Daphne Koller: What We're Learning from Online Education [Video File]. <https://www.youtube.com/watch?v=U6FvJ6jMGHU>
17. U. S. Department of Education, Office of Planning, Evaluation, and Policy Development (2009) Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies. <https://www2.ed.gov/rschstat/eval/tech/evidence-based-practices/final-report.pdf>
18. Van Merriënboer J. J. G., Ayres P. (2005) Research on Cognitive Load Theory and Its Design Implications for e-Learning // Educational Technology Research & Development. Vol. 53. No 3. P. 5–13.

eLearning in Theory, Practice, and Research

Maria Janelli

Author

Senior Manager of Online Teacher Education Programs at the American Museum of Natural History; PhD Fellow the at the City University of New York. Address: 200 Central Park West, New York, NY10024, USA. E-mail: mjanelli@amnh.org

This article presents three intersecting aspects of eLearning: theory, practice, and research. It begins with a review of the major theoretical frameworks to date—behaviorism, cognitivism, constructivism, digital media theory, and active learning theory—to demonstrate the ways in which eLearning is both similar and dissimilar to traditional modes of learning. The article then turns to a practical case study of eLearning, a Massive Open Online Course (MOOC) created by the American Museum of Natural History and hosted on the Coursera platform. The case study demonstrates both how learning theory affords a template to guide MOOC creation, and how MOOC platforms can be a laboratory for eLearning instructional design. The article concludes with an example of eLearning research, demonstrating the importance of synergy among theory, practice, and research.

Abstract

learning management systems (LMS), MOOCs, eLearning, learning design, student success, behaviorism, cognitivism, constructivism, digital media theory, active learning theory, scholarship on teaching and learning, assessment, feedback.

Keywords

- Andrews R. (2011) Does E-Learning Require a New Theory of Learning? Some Initial Thoughts. *Journal for Educational Research Online*, vol. 3, no 1, pp. 104–121.
- Beckman W. S. (2008) Pre-Testing As a Method of Conveying Learning Objectives. *Journal of Aviation/Aerospace Education & Research*, vol. 17, no 172, pp. 61–70.
- Bjork E. L., Storm B. C., DeWinstanley P.A. (2010) Learning from the Consequences of Retrieval: Another Test Effect. *Successful Remembering and Successful Forgetting: A Festschrift in Honor of Robert A. Bjork* (ed. A. S. Benjamin), New York, NY: Psychology Press, pp. 347–364.
- Burke L. (2013) Educational and Online Technologies and the Way We Learn. *International Schools Journal*, vol. XXXII, no 2, pp. 57–65.
- Dunlosky J., Rawson K. A., Marsh E. J., Nathan M. J., Willingham D. T. (2013) Improving Students' Learning With Effective Learning Techniques: Promising Directions From Cognitive and Educational Psychology. *Psychological Science in the Public Interest*, vol. 14, no 1, pp. 4–58.
- Koohang A., Riley L., Smith T., Schreurs J. (2009) E-Learning and Constructivism: From Theory to Application. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, no 5, pp. 91–109.
- Kornell N., Hays M. J., Bjork R. A. (2009) Unsuccessful Retrieval Attempts Enhance Subsequent Learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, vol. 35, no 4, pp. 989–998.
- Mayer R. (2015) Coursera Partners' Conference. Available at: <https://www.coursera.org/learn/coursera-partners-portal/lecture/anwb6/ri-chard-mayer-keynote-plenary> (accessed 10 August 2018).
- Mayes T., de Freitas S. (2005) *Review of E-Learning Theories, Frameworks and Models*. London: JISC e-Learning Models Desk Study.

References

- McLuhan M., Gordon W. T. (2003) *Understanding Media: The Extensions of Man. Critical Edition*. Corte Madera, CA: Gingko Press.
- Mödritscher F. (2006) E-Learning Theories in Practice: A Comparison of Three Methods. *Journal of Universal Science and Technology of Learning*, vol. 28, pp. 3–18.
- Pange A., Pange J. (2011) Is E-Learning Based on Learning Theories? A Literature Review. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, vol. 5, no 8, pp. 56–60.
- Richland L. E., Kornell N., Kao L. S. (2009) The Pretesting Effect: Do Unsuccessful Retrieval Attempts Enhance Learning? *Journal of Experimental Psychology: Applied*, vol. 15, no 3, pp. 243–257.
- Schunk D. H. (2011) *Learning Theories: An Educational Perspective*. Boston, MA: Pearson HE, Inc.
- Siemens G. (2014) Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, vol. 2, no 1, pp. 1–8.
- TED (2012) *Daphne Koller: What We're Learning from Online Education* [Video File]. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=U6FvJ6jMGHU> (accessed 10 August 2018).
- U. S. Department of Education, Office of Planning, Evaluation, and Policy Development (2009) *Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies*. Available at: <https://www2.ed.gov/rschstat/eval/tech/evidence-based-practices/finalreport.pdf> (accessed 10 August 2018).
- Van Merriënboer J. J. G., Ayres P. (2005) Research on Cognitive Load Theory and Its Design Implications for e-Learning. *Educational Technology Research & Development*, vol. 53, no 3, pp. 5–13.