

С помощью методов, заимствованных из медицины и экономики, ученые выясняют, как эффективнее всего работать с учащимися, но до школ эти результаты не доходят



Барбара Кантровиц

К

огда Анна Фишер (Anna Fisher) вела студенческий семинар, посвященный теме внимания и отвлечения у маленьких детей, она заметила, что стены в ее классе были пусты. Тогда она вспомнила, что классные комнаты детских садов обычно были украшены веселыми плакатами, разноцветными картами, схемами и картинками. Она задумалась, как все эти зрительные стимулы действуют на детей, которые значительно более чувствительны к отвлекающим раздражителям, чем ее студенты в Университете Карнеги — Меллон. Влияют ли украшения на стенах на способность к обучению?

ОБ АВТОРЕ

Барбара Кантровиц (Barbara Kantrowitz) — главный редактор *Hechinger Report*, некоммерческой организации, занимающейся новостями в области образования. Она преподает в школе журналистики Колумбийского университета и более 20 лет писала и редактировала статьи в журнале *Newsweek*, посвященные образованию, здравоохранению и социальным вопросам.



Для выяснения этого вопроса студентка Кэрри Годвин (Kagrie Godwin) под руководством Фишер провела эксперимент с участием малышей из детской школы при Университете Карнеги — Меллон. В опыте было две группы по 12 человек в каждой. Детей из одной группы поместили в украшенную комнату, из другой — в пустую и там зачитывали им три истории с научным содержанием. Происходящее записывали на видео и потом отмечали, насколько внимательным был каждый ребенок. По окончании чтения задавали вопросы на тему прочитанных текстов. Ребята, находившиеся в пустой комнате, были более внимательны и лучше справились с тестами на понимание.

Сотни экспериментов, подобных этому, направлены на то, чтобы дать строгое научное обоснование происходящему в школе. Исследования начались после того, как президент США Джордж Буш — младший подписал известный закон «Ни одного отстающего ребенка», и продолжают и при нынешнем президенте Бараке Обаме. В 2002 г. Министерство образования учредило Институт педагогических наук (*Institute of Education Sciences, IES*) для поддержки «научно обоснованных исследований», золотым стандартом для которых считается наличие случайной выборки и контрольных групп (рандомизированное контролируемое испытание). Кроме того, правительство создало информационный ресурс *What Works Clearinghouse*, на котором собрана вся информация для преподавателей, начиная от обзоров по конкретным учебным программам и заканчивая научно обоснованными методиками преподавания.

Сейчас при проведении экспериментов ученые используют новые технологии и методы анализа данных, которые были невозможны еще десять лет назад. С помощью видеокамер отслеживается направление взгляда у учеников, чтобы определить, куда направлено их внимание, а датчики, размещенные на коже, фиксируют, заинтересован обучающийся или скучает. Экономисты выяснили, как собирать данные, чтобы их надежность была такой же, как и при случайной выборке, организовать которую при проведении экспериментов в школах бывает сложно и дорого.

Большинство новых исследований выходят за рамки обычных стандартизированных тестов и оценивают сам процесс обучения. «Мне интересно увидеть, что происходит на самом деле, — говорит Пауло Бликштейн (Paulo Blikstein), ассистент-профессор Стэнфордской высшей школы образования. — Чтобы уловить сам про-

Хватит читать мне лекции

Стало окончательно ясно, что студенты колледжа усваивают материал хуже, если пассивно слушают лекцию

Занимаясь наукой в университете, профессора призывают искать истину на основе научных данных и аккуратно проведенных экспериментов, но когда они идут преподавать, то пользуются устаревшими и неэффективными методами. Большинство предметов преподают студентам в виде лекций, хотя существуют сотни исследований, показавшие, что другие методы дают значительно более высокий результат и снижают количество ошибок. У альтернативных методов существует много названий, например активное обучение. У них всех есть общая черта: вместо того чтобы пассивно слушать, ученики во время урока отвечают на вопросы, решают задачи, обсуждают решения со сверстниками и рассуждают о том материале, который изучают, и все это на фоне постоянной обратной связи от учителя. Как сообщалось в 2012 г. в исследовании, проведенном Национальной академией наук США и опубликованном со всеми подробностями онлайн в мае в журнале *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, новый подход улучшает обучение в естественно-научных и технических дисциплинах и на начальном, и на продвинутом уровне (*график на следующей стр.*). Есть много способов реализации активного обучения. В небольших классах студенты часто работают в группах, чтобы выполнить ряд задач, объединенных в одну большую. Если в аудитории 100–300 человек, можно использовать систему интерактивного опроса: пульт, позволяющий студенту ответить на вопрос преподавателя простым нажатием кнопки. Это позволяет лектору сразу оценить, какая часть подопечных усвоила материал. Хорошо построенные вопросы достаточно сложны, и чтобы на них ответить, нужно понимать основные принципы, а не просто что-то запомнить. Если большая часть класса отвечает неправильно, преподаватель предлагает студентам обсудить вопрос со своими соседями и потом ответить еще раз. При этом он прислушивается к обсуждению и помогает студентам. При таких методах преподаватель тоже довольно много говорит, но в отличие от обычных лекций тут слушатели подготовлены и могут учиться. Они понимают, в чем ценность материала и как его можно использовать для решения конкретных задач. Теперь материал имеет осмысленный контекст, это не набор бессмысленных фактов и инструкций, которые можно выучить, но нельзя понять.

! ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

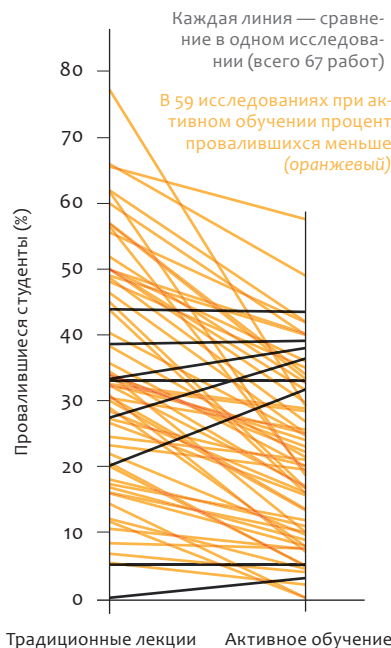
- Ученые проводят сотни экспериментов, чтобы всесторонне исследовать, как происходит обучение в школах США.
- Эти работы начались после того, как президент США Джордж Буш — младший подписал известный закон «Ни одного отстающего ребенка», и продолжают по сей день.
- Сегодня с помощью новых технологий и методов анализа данных проведены исследования, которые были невозможны еще десятилетие назад.
- Новые данные подвергают сомнению широко распространенные идеи, что качество работы учителя нужно оценивать по имеющимся у него дипломам, что многое зависит от размера классного помещения, а ученикам для успешного обучения нужны подробные инструкции.

Для школ исследования не показали такого однозначного преимущества активного обучения. Однако проводить подобные исследования сложнее, т.к. возникает больше факторов, которые ученые не могут проконтролировать. По-видимому, наиболее важным параметром оказывается неравномерный и часто низкий уровень владения предметом у учителей. Поскольку при активном обучении нужна практическая деятельность и обратная связь от компетентного человека (ученого), для этого от учителя требуются гораздо более глубокие знания. Для колледжа компетентный учитель — не проблема, уровень студентов примерно одинаков, и гораздо меньше факторов, которые могут повлиять на обучение. К сожалению, низкий уровень знаний у преподавателей естественных наук в школе будет сохраняться до тех пор, пока преподавание в колледжах не улучшится настолько, что все студенты, включая будущих школьных учителей, будут заканчивать обучение с полноценными научными знаниями и с умением их преподавать.

При наличии такого большого количества научных свидетельств в пользу активного обучения возникает очевидный вопрос: почему эти методы так редко используются в колледжах и университетах? Отчасти это просто привычка, лекции появились в университетах, потому что не было книг, поэтому информацию нужно было надиктовывать и переписывать. Методы преподавания до сих пор не успели адаптироваться к изобретению печатного станка. Другая причина заключается в принципиально ошибочном понимании обучения. Большинство людей, в том числе преподаватели и администрация, считают, что обучение происходит, когда человек просто слушает учителя. Это так, если происходит обучение чему-то очень простому, например: «Ешьте красные фрукты и не ешьте зеленые», но для сложного обучения, в том числе научному мышлению, требуются большая практика и описанное выше взаимодействие, которое в буквальном смысле меняет мозг, придавая ему новые способности. Однако основная причина, почему методика преподавания в высшем образовании не меняется, в том, что для этого нет стимула. Факультеты и университеты оцениваются и поощряются только за то, насколько успешно им удастся потратить те \$40 млрд в год, которые выделяются на научные исследования. У них отсутствует стимул применять эффективные научно обоснованные методики преподавания вместо старых педагогических суеверий и привычек. В самом деле, в университетах если и отслеживают, какая методика преподавания используется в аудиториях, то делают это крайне редко. До тех пор пока так будет продолжаться, абитуриенты не смогут сравнить качество образования в разных вузах, и поэтому у институтов и университетов нет потребности в улучшении.

Карл Виман (Carl Wieman), получивший Нобелевскую премию по физике в 2001 г., работает одновременно на кафедре физики Стэнфордского университета и в Стэнфордской высшей школе образования.

В обзоре, опубликованном в мае в интернет-версии журнала *Proceedings of the National Academy of Sciences USA (PNAS)*, показано, что те студенты, которых обучали естественным наукам в традиционной лекционной манере, с большей вероятностью провалятся на экзаменах, чем те, кто записался на курсы, где используются методики активного обучения. При активном обучении группе дается задача, во время решения которой преподаватель обеспечивает ученикам обратную связь.



цесс, мы разрабатываем новые технологии и новые способы сбора данных». Оценить, насколько хорошо студенты выполняют задание, — всего лишь часть эксперимента. Исследователи регистрируют также направление взгляда учеников, кожно-гальваническую реакцию и взаимодействия с одноклассниками. Бликштейн называет такой подход мультимодальным анализом обучения.

Новые исследования уже опровергли некоторые широко распространенные мнения, показав, что качество работы учителя нельзя оценивать по имеющимся у него дипломам, что размер классного помещения не всегда имеет значение и что ученики могут работать гораздо активнее, когда стараются завершить начатое в классе. Хотя результаты этих исследований не стали той «волшебной палочкой», взмах которой позволил бы решить все проблемы американских школ, открытия, сделанные в процессе работы, начинают заполнять пробелы в чрезвычайно сложной головоломке, называемой обучением.

В поисках закономерностей

Использование провокационных вопросов дает иногда совершенно потрясающие результаты. С помощью серии экспериментов Бликштейн попытался найти наилучшие способы обучения учеников среднего и старшего школьного возраста математике и естественным наукам. При оценке результата он не ограничился такими примитивными методами, как тестирование для определения уровня знаний. Он говорит, что в технике и естественно-научных дисциплинах важно иметь возможность ошибаться: «Вы пытаетесь что-то сделать, но это не работает, вы переосмысливаете свои идеи, возвращаетесь и пробуете еще раз, уже с новым набором идей».

Это как раз один из тех процессов, которые он надеется оценить с помощью новых подходов: «Мы приводим детей в лабораторию и начинаем исследования, во время которых они должны выполнить какой-то технический или научный проект». Исследователи размещают датчики в помещении и иногда вешают их и на детей. Затем они собирают данные и анализируют их, чтобы выявить различные закономерности. Бликштейн рассказывает, что в том, как люди учатся, есть много нелогичного: «Очень занимательно обнаруживать, что наши интуитивные представления неверны».

В последнее время вошло в моду эвристическое обучение, когда ученик должен сам сделать открытие, а не получить знание от преподавателя. В 2009 г. Бликштейн создал сеть учебных лабораторий *FabLab@School*, и теперь вместе с работающими там коллегами они пытаются разобраться, какое количество инструкций на самом деле нужно давать ученикам. Родителям может не нравиться, что их дети расстраиваются в школе, но Бликштейн считает, что некоторое количество

SOURCE: "ACTIVE LEARNING INCREASES STUDENT PERFORMANCE IN SCIENCE, ENGINEERING, AND MATHEMATICS," BY SCOTT FREEMAN ET AL., IN PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES USA, VOL. 111, NO. 23, JUNE 16, 2014

неудач и огорчений может быть очень продуктивно для обучения. Вместе с коллегами они провели комплексное исследование, чтобы выяснить, в каком случае ученики лучше разберутся в научном вопросе: если начнут с прослушивания лекции или с практической части. Учеников разделили на две группы: первая группа сначала слушала лекцию, а другая начинала с практики. Эксперимент повторяли несколько раз и стабильно получали такие результаты: те ученики, которые начинали с практической работы, усваивали материал на 25% лучше тех, кому вначале читали лекцию. По словам Бликштейна: «Если обучение начинается с лекции, и до этого вы даже чуть-чуть не пытались исследовать эту проблему, вы просто не поймете, на какие вопросы отвечает лекция».

Новое оборудование и методы анализа данных позволяют эффективнее и точнее проводить педагогические исследования. Джордан Мацудайра (Jordan Matsudaira), профессор управления и политики Корнеллского университета, помог возродить старый метод исследования и применил его для оценки полезности летних школ и эффективности финансирования федеральной программы поддержки школ, имеющих определенный процент малообеспеченных учеников, под названием *Title I*. Этот метод называется разрывной регрессией. Он позволяет разделить выборку на две части, задав определенное пороговое значение, и сравнить две образовавшихся группы. Например, чтобы оценить влияние летних школ на улучшение учебных контрольных результатов, Мацудайра сравнил школьников, у которых результаты тестов были чуть-чуть выше и поэтому давали им право на участие в летних школах, и учеников, результат которых был ниже. Методика позволяет получить корректные данные, не используя рандомизированные контролируемые испытания.

Исследователь пришел к заключению, что экономически более эффективно повышать результаты с помощью летней школы, чем путем уменьшения количества учеников в классе.

Изучая эффективность программы *Title I*, Мацудайра сравнил школы, которые были чуть выше уровня, необходимого для получения федеральных средств, с образовательными учреждениями, которые были чуть ниже этого уровня. Оказалось, что выделение денег не приводит к большим различиям в успеваемости школьников. Но такие исследования имеют некоторые ограничения. Вполне возможно, что школам со значительно более высоким процентом малообеспеченных учеников дополнительное финансирование принесет намного больше пользы. Кроме того, возможно, школы, имеющие пограничный процент малообеспеченных учеников, используют деньги не на реализацию долгосрочных проектов, а для разовых расходов, поскольку у руководства нет уверенности, что школа в ближайшем будущем сохранит право на получение федеральной помощи, поскольку контингент учеников может измениться.

Другие исследователи собирают данные, которые позволили бы проследить, как улучшаются с течением

времени результаты большого количества учеников. Райан Бейкер (Ryan Baker), адъюнкт-профессор Педагогического колледжа Колумбийского университета и президент Международного общества, занимающегося сбором данных в сфере образования, вспоминает, что, когда он работал над диссертацией в начале 2000-х гг., он ежедневно вставал в шесть утра, чтобы поехать в школу, где стоял весь день, делая пометки в своем блокноте. Спустя десятилетие его работа стала выглядеть совершенно иначе. Вместе со своими коллегами он недавно завершил семилетнее исследование, финансируемое Национальным научным фондом, проанализировав, как тысячи учеников средней школы используют компьютерную программу *ASSISTments* для обучения математике. Затем исследователи отследили, попали ли эти ученики в колледж, и если да, то какой там был конкурс и какую они выбрали специализацию, чтобы увидеть, есть ли связь между тем, как ученики работали с программой, и их дальнейшими учебными достижениями.

Привлечение педагогов к участию в исследовательском процессе может дать положительные результаты в классе. Учителя часто сетуют, что опыт, который они приобрели, игнорируется и что каждые несколько лет им навязывают новые программы без дополнительных объяснений

Бейкер говорит, что полученный массив данных позволяет проводить наблюдения на протяжении длительного времени и при этом замечать мельчайшие детали. Ему вместе с коллегами было особенно интересно посмотреть, что происходит со студентами, которые пытаются «надуть» систему, проскакивая через некоторые задачи, не проходя все положенные этапы: «Попадете вы в колледж или нет, можно точнее предсказать по тому, обманывали ли вы программу, а не по тому, до какого уровня вам удалось продвинуться». Обман не так вреден на более простых уровнях, как на более сложных. Ученикам, жульничавшим на простых уровнях, вероятно, просто было скучно, а те, кто проскакивал более сложные уровни, могли не понять материал. Бейкер считает, что информация такого рода в конечном счете поможет учителям и школьным психологам не только выяснить, у кого могут быть проблемы с учебной, но и почему так получается и как им помочь.

Создание базы знаний

В процессе новых исследований собираются экспериментальные доказательства, которых давно не хватало в науке об образовании. Основатель IES Гровер Уайтхарст (Grover Whitehurst) вспоминает, что когда он начал работать в 2002 г., сразу после вступления в силу закона «Ни одного отстающего ребенка», окружной инспектор по проблемам меньшинств попросил порекомендовать учебную программу по математике, эффективность которой для его подопечных была бы доказана. Уайтхарст рассказывает: «Я сказал, что такой нет. Он не мог поверить, по закону его обязывали давать научное обоснование всему, что он делает, а таких исследований не было». Сейчас Уайтхарст — директор Брауновского центра по политике в области образования и научный сотрудник Брукингского института, и он говорит, что тот инспектор в своих безуспешных поисках был далеко не одинок: «Было очень мало исследований, отвечающих нуждам политиков и педагогов. Большинство работ написаны учеными для того, чтобы их прочли другие ученые. Они не имели практического смысла».

Многие исследователи не согласились бы с такой суровой оценкой. Тем не менее критика подтолкнула научное сообщество к тому, чтобы пересмотреть и объяснить свои цели и подходы. В первые годы существования IES Уайтхарст с коллегами часто сравнивали педагогическую науку с медицинскими исследованиями, говоря, что ученые, исследующие образование, должны проверять учебные программы и методики обучения так же, как фармакологи тестируют новые лекарства. Методики и программы, прошедшие такую проверку, заносятся в базу данных *What Works Clearinghouse*.

Нынешний директор IES Джон Истон (John Easton), в прошлом исследователь в области образования в Чикагском университете, считает, что эта база данных особенно полезна тем, что позволяет правительству проверять продукцию, которую собираются приобретать школьные округа. Он говорит: «Я считаю, что это очень полезный и надежный ресурс, куда можно прийти и посмотреть, есть ли какие-то доказательства эффективности данного коммерческого продукта». Сейчас информационный ресурс *What Works Clearinghouse* содержит более 500 рецензий на свежие исследования в таких областях, как математика для маленьких детей, обучение письму в начальной школе или помощь учащимся при подаче заявления в колледж. Кроме того чтобы помочь пользователям отличить качественно выполненные исследования от слабых, там проанализированы тысячи статей, в том числе по таким дискуссионным темам, как исследования эффективности работы независимых школ и выплаты надбавок учителям.

По словам Уайтхарста, благодаря повышению внимания к научной обоснованности данных резко изменилось представление о том, что такое высококвалифицированный учитель. Раньше качество учителя определяли по наличию документов о специальном образовании и различных сертификатов. Сейчас, по его словам, эффективность работы с классом оценивают

по результатам наблюдений и улучшению успеваемости. Хотя до сих пор еще есть значительные разногласия насчет того, как оценивать эффективность конкретного учителя, Уайтхарст считает, что изменения подхода были инициированы исследовательским сообществом, особенно экономистами, которые занялись этой темой, потому что появились как информационные ресурсы, так и средства для поддержки исследований.

Многие ученые жалуются, что из-за приверженности IES рандомизированным контролируемым испытаниям остаются без внимания другие потенциально полезные методики исследований. Анализ конкретных ситуаций в школьных округах, например, позволил бы описать учебный процесс в действии, подобно тому как бизнес-школы используют анализ примеров из практики компаний. «Для изучения имеющейся картины нужен большой набор взаимосвязанных методов, поскольку образование — это феномен, сложный в научном смысле», — считает Энтони Келли (Anthony Kelly), профессор психологии обучения в Университете Джорджа Мейсона. Истон говорит, что, хотя проводить рандомизированные контролируемые испытания очень важно, но это не панацея. Он думает, что такие исследования полезно использовать на ранней стадии разработки образовательных нововведений, чтобы выявить те новшества, которые эффективны и требуют дальнейшего рассмотрения.

Из лаборатории в класс

Проблема, как перенести научные достижения в школу, остается нерешенной. «В сфере образования, как и во многих других областях, от исследований до их практического применения лежит долгий путь, — говорит Джован Феррини-Манди (Joan Ferrini-Mundy), заместитель директора Управления образования и трудовых ресурсов Национального научного фонда. — Сомневаюсь, что отдельное исследование, проведенное за короткий период, будет иметь какое-то влияние». Существует давний барьер между лабораторными результатами и школьным классом. В прошлом многие ученые считали, что искать практическое применение результатам — не их дело. А педагоги обычно думают, что опыт, который они приобрели, работая с классом, значительно важнее, чем что-то, что им могут сказать ученые.

Предполагалось, что ресурс *What Works Clearinghouse* поможет преодолеть этот разрыв, но в 2010 г. счетная палата обнаружила, что среди опрошенных школьных округов только 42% вообще слышали о нем. Кроме того, выяснилось, что лишь 34% опрошенных хоть раз заходили на сайт и еще меньше пользовались им систематически. Позже, в декабре 2013 г., по сообщению счетной палаты, по-прежнему сохранялась проблема недостаточного распространения информации о проекте. Сейчас потребность в этом проекте возросла в связи с внедрением единого комплекса государственных образовательных стандартов. Издатели агрессивно проталкивают программы, которые якобы соответствуют новым стандартам, и окружные сотрудники, отвечающие за снабжение, не могут сами просто выбрать проверенную

программу. Вместо этого им приходится искать исследования эффективности конкретных навязанных программ, а в базе данных есть не все эти работы.

Истон и многие другие признают, что необходимо лучше организовать передачу информации в школы. В качестве частичного решения проблемы было опубликовано 18 практических руководств по таким темам, как обучение английскому или преподавание математики для малышей. Каждое руководство составлялось группой, куда входили ученые, преподаватели и школьная администрация. Кроме того, практические руководства могут задавать направление будущим исследованиям, так утверждает профессор психологии Шэрон Карвер (Sharon Carver), член группы, занимавшейся созданием пособия по преподаванию математики для малышей, и директор детской школы при Университете Карнеги — Меллон. Она призывает своих студентов читать руководства, связанные с темой их работы, и искать те области, которые нуждаются в дополнительном изучении.

Каждый исследуемый вопрос — это попытка добавить недостающий фрагмент в огромную головоломку. «Не думаю, что на образование можно смотреть с точки зрения «работает / не работает», как будто это лампочка, — говорит Джозеф Мерлино (Joseph Merlino), президент некоммерческой организации, изучающей образование в области науки, технологии, инженерии и математики в пригороде Филадельфии. — Сомневаюсь, что человеческое знание устроено именно так.... В механический век мы привыкли думать о вещах с механической точки зрения: как это работает? Можно ли его починить? Я думаю, что отремонтировать образование не удастся, точно так же, как и невозможно починить куст томатов. Вы выращиваете его и заботитесь о нем».

Организация Мерлино проводит пятилетнее рандомизированное контролируемое исследование, финансируемое IES, по использованию принципов когнитивной науки в преподавании естествознания в средней школе. В Пенсильвании и Аризоне были выбраны 180 школ, которые случайным образом либо получили, либо не получили преобразованную учебную программу. Одна часть исследования была основана на знаниях из области когнитивистики о том, как на обучение влияет использование диаграмм. По словам Мерлино, было показано, что некоторые приемы, используемые художниками для украшения диаграмм, например применение большого количества цветов, на самом деле отвлекают от обучения. Кроме того, исследователи обнаружили, что ученикам для понимания диаграмм нужны дополнительные указания. Результаты такого рода могут быть использованы при оформлении новых учебников. Кроме того, учителям стоит потратить время и объяснить детям, что означают символы на диаграмме, такие как, например, стрелочки или врезки.

Хороший результат можно получить, если в исследовательский процесс пригласить педагогов. Учителя часто ощущают, что их опыт игнорируется и что им каждые несколько лет подсовывают новую, якобы научно обоснованную программу без особых объяснений, чем

новая лучше старой. В прошлом исследователи не считали нужным объяснять суть своей работы учителям. Нора Ньюкомб (Nora Newcombe), профессор психологии в Темпльском университете и ведущий исследователь пространственного мышления в учебном центре, говорит, что сейчас ситуация меняется: «Я думаю, люди начинают понимать, что если вы получаете деньги от государства, то предполагается, что вы поделитесь своими знаниями».

Обмен знаниями может идти в обоих направлениях. В Пенсильвании и Аризоне при изучении учебных программ учителя были вовлечены на начальных этапах эксперимента. «Это были действительно высококлассные преподаватели, и они активно с нами взаимодействовали», — говорит Ньюкомб. Поскольку исследование происходило в реальных школах, а не в лаборатории, исследователи обучали учителей.

Другие исследователи ссылаются на финскую модель, в которой педагогические теории, методология проведения исследований и практика составляют важную часть образования учителя. Паси Сальберг (Pasi Sahlberg) в 2011 г. написал книгу «Финские уроки», в которой рассказал, как страна перестроила свою образовательную систему и поднялась на вершину рейтингов грамотности и математики. В некотором смысле сравнение с американскими школами некорректно, т.к. Финляндия — более однородная страна. Тем не менее Ньюкомб считает, что в США при подготовке учителей их надо знакомить с последними достижениями когнитивной науки. Она рассказывает, что при обучении будущих учителей студентам «преподают психологию даже не десяти-, а сорокалетней давности». Хорошее базовое образование поможет учителям оценить важность новых исследований и найти пути их применения в школе. Ньюкомб отмечает: «Невозможно написать точный сценарий того, что будет происходить на уроке, но если вы способны освоить принципы импровизации, то вы сможете работать лучше».

Перевод: М.С. Багоцкая

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ

- Обучение в компьютерном веке: специальный репортаж // ВМН, № 10, 2013.
- Visual Environment, Attention Allocation, and Learning in Young Children: When Too Much of a Good Thing May Be Bad. Anna V. Fisher et al. in Psychological Science. Published online May 21, 2014.
- Active Learning Increases Student Performance in Science, Engineering and Mathematics. Scott Freeman et al. in Proceedings of the National Academy of Sciences USA, Vol. 111, No. 23, pages 8410–8415; June 10, 2014.
- О проекте Пауло Бликштейна FabLab@School подробнее см. по адресу: ScientificAmerican.com/aug2014/fab-lab