

ВАН!

159265

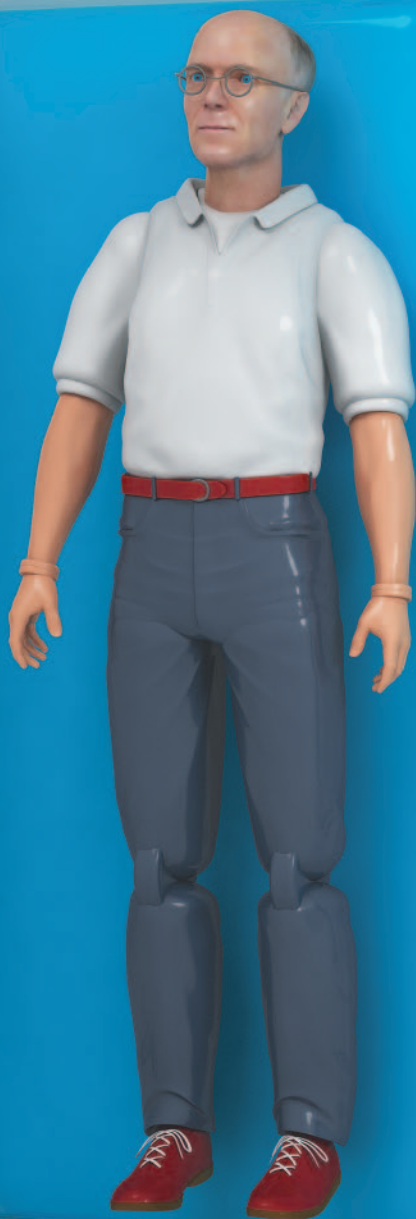
номер: 3.14159265

Серийный номер: 3.14159265

ДЛЯ ДЕТЕЙ
5-18
ЛЕТ

УЧИТЕЛЬ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

**НОВАЯ,
УЛУЧШЕННАЯ
ВЕРСИЯ**



**СТЕПЕНЬ
БАКАЛАВРА
ЕСТЕСТВЕННЫХ
НАУК!**

**ВЫСШИЕ
БАЛЛЫ
ПО МАТЕМАТИКЕ!**

**АДАПТИРОВАН
К НОВЫМ
СТАНДАРТАМ!**

**ТЩАТЕЛЬНО
ПРОТЕСТИРОВАН!**

Серийный номер: 3.14159265

Я



МКЕ!

М!

ВАН!

159265

ДЛЯ ДЕТЕЙ
5-18

ДЛЯ ДЕТЕЙ

ДЛЯ ДЕТЕЙ
5-18
ЛЕТ

УЧИТЕЛЬ ЕСТЕСТВОЗНА



Illustration by Benjamin Simon

Пат
Уингерт

КАК ПОДГОТОВИТЬ ХОРОШЕГО УЧИТЕЛЯ?

Опыт преподавания
и ученая степень
по педагогике
бесполезны в школе,
чего не скажешь
о знании математики
и старом добром
интеллекте

ДЛЯ ДЕТЕЙ

ОБ АВТОРЕ

Пат Уингерт (Pat Wingert) в течение длительного времени освещает проблемы образования в *Newsweek*. Некоторое время назад при поддержке Фонда Спенсера она прошла дополнительную подготовку в Колумбийском университете в области журналистики, посвященной образованию. Ее исследования касались реформы образования в области преподавания математики и естествознания. В данный момент она проживает в Вашингтоне, округ Колумбия.



Кэти Белуччи (Katie Belucci) 25 лет. Она удерживает пристальное внимание 27 пятиклашек. На ее занятиях, проходящих в помещении перестроенного склада в Трое, штат Нью-Йорк, дети поют, хлопают в ладоши, подпрыгивают, машут руками — оживления явно больше, чем можно было бы ожидать на уроке, посвященном пропорциям и дробям. Класс работает над проблемой вымышленной баскетбольной команды, соотношение побед и поражений которой составляет 9:3. Каково отношение проигрышей к общему количеству проведенных игр? Белуччи вовлекает в процесс решения каждого ученика. «С чего мы начнем?» Когда класс подходит к дроби — сумма побед и проигрышей, поделенная на проигрыши, или $(9+3)/3$, — учитель предлагает сократить. «Хорошо, кто уже заметил наибольший общий делитель?» Кэти молниеносно перемещается по проходам, обращаясь то к одному, то к другому ученику, добиваясь, чтобы каждый внес свой вклад в общее решение. «Я так часто вижу их старательность и замечаю озарения», — говорит она. Если ответ дается ученику легко, то Белуччи продолжает опрос, выясняя, какие действия он предпринял, чтобы получить ответ. Раздается звонок. Каждый из учеников, отправляясь на ланч, держит в руке «билет на выход» — решение двух тщательно подобранных заданий. Они построены на пройденном материале, и проанализировав их, Белуччи понимает, удалось ли ей и ученикам достичь поставленных на уроке целей.

Школа, в которой преподает Кэти Белуччи, *Troy Prep*, несмотря на большое количество учеников из малоимущих семей, демонстрирует один из лучших результатов в штате Нью-Йорк. Уже на второй год после открытия, в 2011 г., 74% учеников пятых классов получили высшие оценки на общем экзамене по математике. Для

сравнения: подобной оценки удостоились 66% учеников в среднем по штату. Впечатляет также то, что после двух лет в *Troy Prep* 100% учеников шестого класса получили высшую оценку. Что привело к такому успеху? Дуг Лемов (Doug Lemov), руководитель организации «Сеть независимых школ с индивидуальным подходом», к которой относится и *Troy Prep*, не сомневается, что главная составляющая успеха — хорошо подготовленные, выдающиеся преподаватели, такие как Белуччи.

Исследования последних лет показывают, что успеваемость учеников по большей части зависит от учителя. Значение этого фактора настолько велико, что перевешивает все остальные, такие как социально-экономический статус учеников, количество детей в классе, организация учебного курса и уровень образования родителей. Эрик Ханушек (Eric Hanushek) из Стэнфордского университета показал, что уровень знаний учеников, занимающихся с высокоэффективным преподавателем, втрое превышает успеваемость учеников, которым достались менее талантливые учителя, вне зависимости от демографических факторов. В этом и состоит основная проблема преподавания математики и естествознания: в данный момент у нас слишком мало учителей такого уровня, как Белуччи. В школах велика текучесть кадров. Многие педагоги меняют специальность, а повышение зарплаты оставшихся не связано с их эффективностью.

Еще со времен первого запуска советского спутника в 1957 г. американские политики и бизнесмены уделяли особое внимание ситуации в математическом и естественнонаучном образовании. Они снова схватились за голову во время экономического спада в США, подстегиваемые возрастающей конкурентоспособностью Китая, поскольку студенты из этой страны получают

! ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- Экономический кризис в Америке и возросшая конкурентоспособность Китая ставят перед образованием новые задачи: повысить уровень подготовки преподавателей математики и естествознания.
- Исследования показывают, что после занятий с преподавателями, имеющими ученую степень в области математики или естественных наук, ученики показывают лучшие результаты. Но до сих пор лишь небольшое количество школьных учителей имеют ученую степень.
- Спрос на учителей со степенью растет. Но новые учебные программы и свободные школы предлагают собственные способы отбора и подготовки учителей высшего класса.
- Преподаватели также начинают осознавать, что высоких результатов в школе позволяют достичь практически ориентированные занятия, неожиданное и личное обращение к ученикам, а также снижение страха ошибок.

Учителя будущего

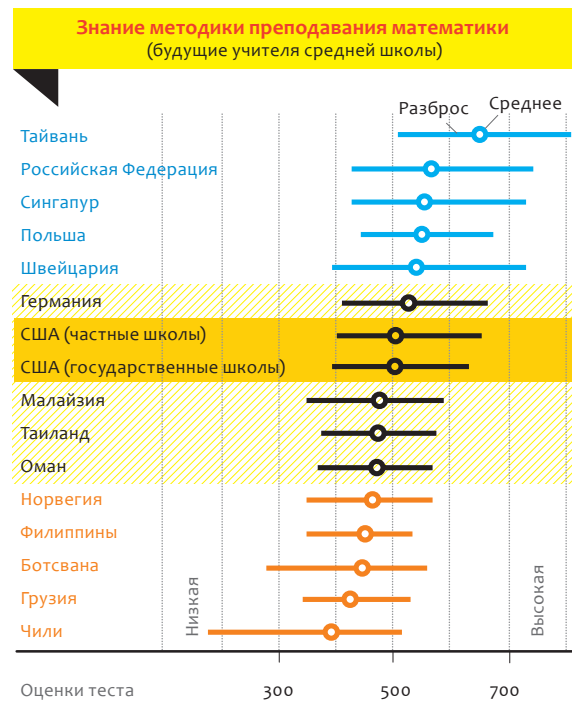
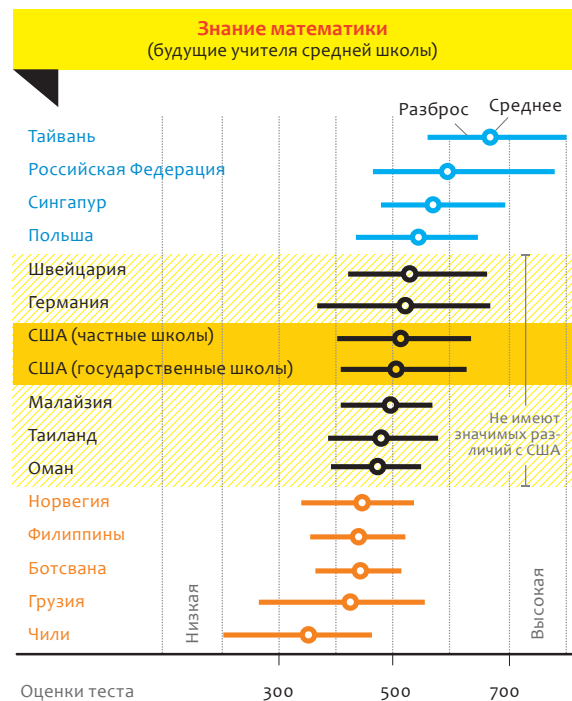
максимальные баллы в международных тестах по математике. Кабинет Барака Обамы рассматривает снижение качества подготовки учеников по математике и естествознанию как существенную угрозу будущей конкурентоспособности США. Согласно результатам тестирования Национальной системой оценки эффективности образования США, лишь 32% учеников восьмых классов показывают отличные результаты по математике и 35% — по естествознанию, в то время как дети из Шанхая в рамках Программы международной оценки студентов по математике и естествознанию оказались впереди американцев, показавших средний результат. Чтобы преодолеть отставание, президент Обама предложил оживить школьную систему талантливыми преподавателями. Согласно его указаниям, к 2020 г. в США должны подготовить 100 тыс. эффективных учителей математики и естествознания, а также повысить образовательные стандарты по всем 50 штатах. В своем последнем докладе конгрессу о положении в стране Барак Обама заявил: «Поддержание лидирующей позиции в исследовательской деятельности и технологического преимущества — необходимое условие успешного развития Америки. Если мы хотим выиграть битву за будущее, если мы хотим, чтобы инновации создавали новые рабочие места для американцев, а не эмигрантов, мы должны выиграть гонку среднего образования».

По инициативе Белого дома в ближайшее время США будут вовлечены в эксперимент государственного масштаба, который должен прояснить, как сделать преподавание математики и естествознания эффективным. Более того, современные исследования показывают, что большинство из наших представлений о том, как нужно обучать и стимулировать преподавателей, оказались ложными. Например, согласно распространенным убеждениям, Белуччи не может быть столь эффективным учителем, как это есть на самом деле. У нее не было опыта преподавания до поступления в *Troy Prep*, а также ученой степени по педагогике. Все, чем она владеет, — это высокий уровень профессионализма в своей области: прежде чем прийти в образование, Кэти Белуччи получила степень бакалавра по прикладной математике и работала в различных IT-компаниях. Исследования показывают, что именно профессиональный уровень и успешность в своей области обуславливают высокую эффективность учителя.

Но до сих пор во многих регионах преподаватели получают надбавки и повышенную пенсию за многолетнюю работу в школе и ученые степени в области педагогических наук, в то время как большинство экспертов соглашаются, что опыт и стаж преподавания не гарантируют высокой успеваемости учеников. Профессионализм учителя растет в первые несколько лет работы в школе, а затем устанавливается на определенном уровне. Различия по успеваемости у учеников педагога с большим опытом работы в школе и молодым преподавателем, работающим около трех лет, невелики. Успеваемость учеников не зависит также от наличия ученой степени учителя. Аналитики предполагают, что это связано с тем, что

НЕ ГОТОВЫ ВОДОХНОВЛЯТЬ

Американцы, прошедшие подготовку, чтобы стать учителями математики в средней школе, знают геометрию, алгебру и исчисления (область, включающую дроби и десятичные дроби) значительно слабее, чем их коллеги из Тайваня и Сингапура. Они хуже подготовлены также и по педагогике — науке, которая учит тому, как школьники изучают математику и как ее лучше преподавать.



SOURCE: "BREAKING THE CYCLE: AN INTERNATIONAL COMPARISON OF U.S. MATHEMATICS TEACHER PREPARATION," BY MICHIGAN STATE UNIVERSITY CENTER FOR RESEARCH IN MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION, 2010

ПОЧЕМУ ТАК ВАЖНО НАПОЛНИТЬ ДОМ НАУКОЙ

Да, преподавательские навыки важны. Но вероятность того, что из ребенка вырастут новые Марк Цукерберг или Мэй Джемисон, в пять раз выше, если родители сами поддерживают интерес ребенка к науке и математике.

Джон Миллер

Родители — основной источник научной грамотности. Мама и папа, для которых научное познание представляет ценность, транслируют это через выбор игрушек и книг, организацию досуга ребенка в зоопарках и музеях, а также через собственный интерес к миру, в котором мы живем. Знания и интересы родителей оказывают сильное влияние на формирование интересов их детей. В нашем длительном исследовании американской молодежи участвовали 4 тыс. детей, рожденных после 1987 г. Мы выяснили, что 40% детей, чьи родители поддерживали их интерес к математике и естественным наукам, в дальнейшем выбрали дисциплины STEMM (наука, техника, прикладные науки, математика и медицина) в качестве специализации в колледже. И лишь 8% детей, не получавших столь важной поддержки своих интересов, решились выбрать предметы STEMM.

С другой стороны, дети, родители которых имеют слабое представление о науке, встречаются с рядом затруднений в школе. Чиновники от образования и политики должны найти пути помочь любым родителям развить и поддержать интерес их детей к предметам STEMM вне зависимости от того, имеют ли они степень по математике, музыке или вовсе не имеют высшего образования.

Необходимо начать с финансовой поддержки существующих проектов,

которые уже выполняют эту задачу. В Беркли, штат Калифорния, во Дворце наук Лоуренса разработали семейную программу для освоения математики, которая распространилась по музеям и сообществам многих штатов. Это замечательная возможность для родителей и детей совместно открыть для себя увлекательный мир изучения математики в средней школе. Подобные программы объединяют членов семьи, которые учатся разрешать актуальные проблемы совместными усилиями. Внедрение таких программ в школах позволит вовлечь в единый процесс родителей и учителей.

Чтобы поддержать интерес детей к математике и естествознанию, ученики, учителя и родители должны быть задействованы в едином учебном процессе после школы, вечером, на выходных, во время летних каникул. Подобные программы должны продолжаться вплоть до поступления в колледж, а не организовываться на несколько дней раз в несколько месяцев. Последствия экономического кризиса расшатали систему государственного образования. Сейчас необходимо, чтобы религиозные сообщества, гражданские группы и другие объединения приложили свои усилия и средства к развитию подобного рода программ.

В XX в. США приняли ряд мер, которые позволили поднять уровень научной грамотности взрослых граждан.

Джон Миллер
(Jon D. Miller) —
директор
Международного
центра распро-
странения науч-
ной грамотности
Мичиганского
университета



Согласно результатам кросскультурных исследований уровня научной грамотности населения, США уступает лишь Швеции, обгоняя 34 ведущие промышленные державы. Секретное оружие Америки XX в. — это облегчение доступа населения к образованию в колледжах и сохранение ряда образовательных требований, предполагающих год изучения естествознания в большинстве программ бакалавриата.

Америка может гордиться своей политикой и достигнутыми результатами. Но важно помнить, что успех профессионального образования все это время маскировал удручающе низкий уровень преподавания математики и естествознания в средней и старшей школе. Этот недостаток могут компенсировать только родители. Школа, семья, представители бизнеса и чиновники от образования должны работать в тесном сотрудничестве, чтобы исправить ситуацию и повысить уровень школьного образования. Нет ни одной причины, которая бы позволяла старшей школе выпускать научно безграмотных учеников.

в 90% случаев преподаватель имеет степень магистра педагогических наук. Существуют исследования, в которых показана связь успеваемости учеников с наличием ученой степени в области математических наук.

«Совершенно хаотичная система»

Изменения в законодательстве даются нелегко. С 2001 г., еще при прошлом президенте Джордже Буше, в рамках программы «Ни одного отстающего ребенка» правительство рекомендовало штатам брать на работу учителей с ученой степенью в преподаваемой области знаний. Но в 2008 г. лишь 25% учителей математики и естествознания обладали степенью бакалавра или магистра в соответствующей области. Во многом это связано с тем, как часто учителя отказываются от работы в школе. Каждый год в стране увольняются 25 тыс. из 477 тыс. учителей математики и естествознания. Они навсегда уходят из профессии. Треть из них в качестве основной причины смены рода занятий указывают профессиональную неудовлетворенность. Чтобы заполнить вакансии, каждый штат разрабатывает свои правила экстренного набора сотрудников. При этом работу получают

и те, кто хорошо подготовлен, и те, кто не готов к работе в школе. Президент национального совета по качеству образования Кейт Уолш (Kate Walsh) считает, что «это совершенно хаотичная система. Состояние подготовки американских учителей можно вкратце охарактеризовать как отсутствующее».

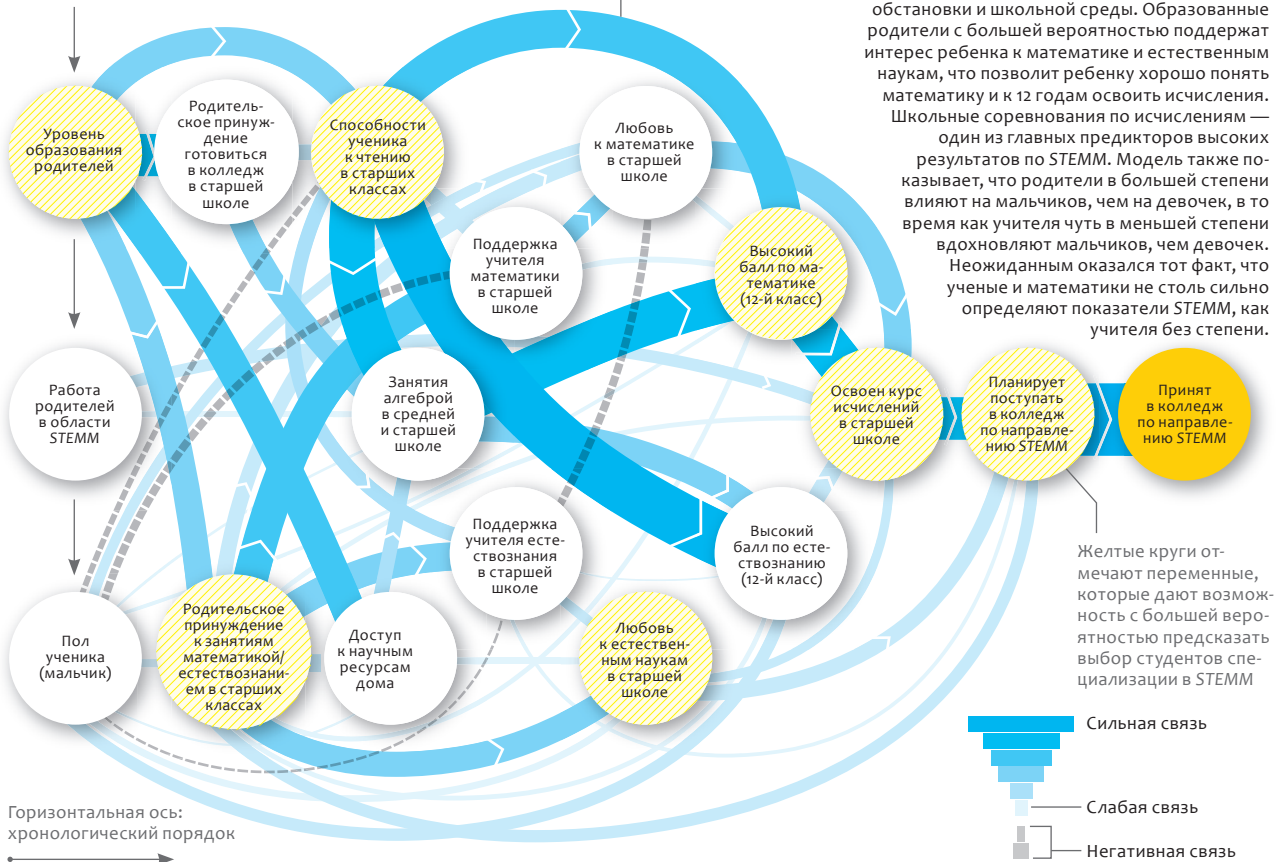
Сертификационные стандарты учителей сильно варьируют от штата к штату. Например, в Массачусетсе учителя начальной школы должны освоить сложный курс математики и показать высокий результат на экзамене, выявляющем уровень понимания ими предмета. В других штатах, например в Арканзасе и Неваде, будущему учителю достаточно повторить курс, прослушанный в колледже, что не столько повышает уровень их знаний, сколько снижает тревогу.

В сравнении с другими странами подобная организация подготовки учителей выглядит бледно. В 2007 г. было проведено исследование уровня знаний кандидатов на должности учителей математики в младшей и средней школе. Выяснилось, что в среднем будущие американские учителя знают свой предмет намного хуже их заграничных коллег. В то время как

Эти три фактора определяются с рождением ребенка или в первые месяцы жизни, и на них не влияют другие переменные в модели. Среди них академические достижения родителей — самый надежный предиктор успехов ребенка в будущем.

Ученики с высокими оценками по чтению чаще показывают высокий результат в изучении математики.

На пути к науке
Схема, представленная на рисунке, отражает так называемую модель пути. На ней показано, как влияют на любовь и склонность школьника к науке, технике, прикладным наукам, математике и медицине (STEMM) различные факторы домашней обстановки и школьной среды. Образованные родители с большей вероятностью поддержат интерес ребенка к математике и естественным наукам, что позволит ребенку хорошо понять математику и к 12 годам освоить исчисления. Школьные соревнования по исчислениям — один из главных предикторов высоких результатов по STEMM. Модель также показывает, что родители в большей степени влияют на мальчиков, чем на девочек, в то время как учителя чуть в меньшей степени вдохновляют мальчиков, чем девочек. Неожиданным оказался тот факт, что ученые и математики не столь сильно определяют показатели STEMM, как учителя без степени.



преподаватели из Сингапура, Германии, Тайваня и Кореи проходят обучение на обязательных курсах по линейной алгебре и основам исчисления, лишь половина учителей в США когда-либо изучали эти фундаментальные дисциплины. Одна из причин столь плачевного положения дел — отсутствие единого мнения о том, как должна быть организована подготовка квалифицированного учителя по математике или любому другому предмету. Уильям Шмидт (William Schmidt) из Мичиганского университета утверждает, что «часть американских учителей могут соревноваться с лучшими специалистами в мире, в то время как другие едва дотягивают до уровня преподавателей из Ботсваны».

Не менее тревожные данные были получены в результате изучения программ по подготовке учителей математики и естествознания. Выяснилось, что худшие познания по математике демонстрируют учителя, получившие образование в университетах, выпускающих большую часть американских специалистов. «Нижний квартиль распределения — колледжи, чьи студенты не очень хорошо знают математику, — производит больше половины будущих учителей математики средней

школы, — утверждает Шмидт. — Нужно, чтобы штаты закрыли высшие учебные заведения, которые плохо справляются со своей работой».

Пути реформирования

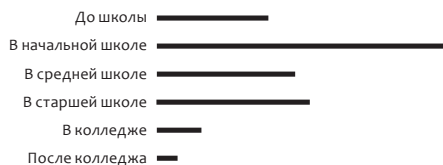
Впрочем, есть причина надеяться на лучшее. При финансовой поддержке коммерческих компаний и благотворительных организаций и с помощью признанных программ подготовки учителей в некоторых штатах идет разработка программ реформирования. Например, в Луизиане, которая находится в центре нововведений в области образования, последние несколько лет большинство учителей набирают из программы «Учителя для Америки». Это одна из самых конкурентоспособных современных программ в США, набирающая выпускников колледжей для работы в школы с недоукомплектованным штатом. По завершении колледжа с выпускником заключается соглашение о двух годах работы в школе. Поскольку существуют исследования, указывающие на корреляцию эффективности учителя и его балла по преподаваемой дисциплине, «Учителя для Америки» отбирают студентов, получивших на выпускных

SOURCE: "PATHWAYS TO A STEMM CAREER," BY JON D. MILLER AND LINDA C. KIMMEL, IN *READY BODY JOURNAL OF EDUCATION*, VOL. 57, NO. 1, 2012. BASED ON DATA FROM THE LONGITUDINAL STUDY OF AMERICAN YOUTH.

ЧТО ГОВОРИТ НАУКА

Scientific American сотрудничает с Адамом Мальтизом (Adam Maltese). Он работает в Университете Индианы, где проводит исследование, чтобы изучить опыт студентов и профессионалов в области математики, теоретической и прикладной науки. Мальтиз предлагал студентам и специалистам в области STEM обоих полов из случайно выбранных университетов заполнить опросник о том, как и когда они заинтересовались наукой. Многие из опрошенных проявили интерес к естественным наукам уже в начальной школе. В ответ на вопрос, какие люди и события подстегнули их интерес, женщины связывали свой интерес с учителями, занятиями в школе, решением математических задач и внеклассными занятиями, мужчины же в большей степени пришли в науку через интерес к строительству, конструированию и чтению. После поступления в колледж как у мужчин, так и у женщин упорство в освоении STEM поддерживалось интересом к своему полю исследований, который перевешивал все побочные факторы.

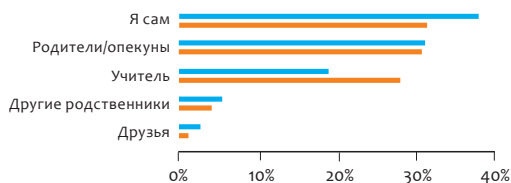
Когда вы впервые проявили интерес к STEM?



Что впервые привлекло ваш интерес к STEM?



Кто поддерживал ваш интерес?



Почему вы продолжили занятия STEM?



экзаменах высшие баллы по математике. Жанна Бернс (Jeanne Burns), уполномоченный представитель образовательной инициативы попечительского совета Луизианы, утверждает, что похожие данные получены относительно преподавания естествознания в школах Теннесси и Северной Каролины. На сегодня лишь треть «Учителей для Америки» специализируются в математике, но в ближайшее время это соотношение должно измениться. Уже в прошлом феврале организация наняла 11 тыс. новых учителей математики и естествознания. Они проработают в школах 31 штата до 2015 г. Единственный недостаток программы «Учителя для Америки» — то, что многие из нанятых учителей бросают преподавание после первых лет работы.

Образцом программы по переподготовке квалифицированных учительских кадров может служить UTeach. Эта программа была разработана в конце 90-х гг. XX в. в Университете Техаса в Остине. Основная цель программы — подготовить как можно больше учителей естествознания и математики с глубоким уровнем знания своего предмета. Для этого первокурсникам предлагалось пройти два бесплатных семестровых интенсивных курса обучения (воркшоп) с квалифицированными тренерами. Через пять лет 82% набранных таким образом учителей продолжают работать в школе. По мнению Мэри Энн Ранкин (Mary Ann Rankin), бывшего декана факультета естественных наук Университета Техаса, в котором стартовала программа UTeach, чьим основным преимуществом стало то, что за время обучения студенты получают богатый опыт работы в школе и могут самостоятельно решить, нравится им быть учителем или нет, «многие соблазняются работой в школе, получив удовольствие от преподавания и осознав, насколько благодарная это работа». По окончании четырех лет обучения выпускники имеют степень бакалавра в области математических наук. И они уже прослушали все необходимые курсы для того, чтобы пройти аттестацию как школьные учителя.

Программа UTeach заслужила признание Национального научно-исследовательского совета и привлекла достаточно инвестиций коммерческих и некоммерческих организаций, что позволяет ей расширяться. За последние три года количество учебных заведений, участвующих в программе, увеличилось до 30 в 14 штатах. Большинство вузов создают собственную версию программы и дают ей новое название. Например, в Университете Канзаса запущена программа UKansasTeach. Тем временем Ранкин заняла пост президента и директора Национальной инициативы по математике и естествознанию. Она обещает дальнейшее распространение программы. Ее цель в том, чтобы к 2015 г. UTeach подготовила 4 тыс. учителей STEM (широкий спектр дисциплин, включающий науку, технику, прикладные науки и математику).

Существуют и другие программы — например, такие, где нанимают учителей с глубокими познаниями в математике и естествознании на поздних этапах их карьеры. Проект «Новый учитель» (TNTP) делает ставку на тех, кому за 20 или 30. «Это те, кто совершил неверный

профессиональный выбор ранее», — утверждает Тим Дейли (Tim Daly), президент программы. Такие специалисты, решив сменить профессию, приходят в школу строить новую карьеру. Мишель Ри (Michelle Rhee), бывшая глава государственных школ Вашингтона, округ Колумбия, выдвигает альтернативную программу. Она предлагает желающим пройти бесплатную подготовку и получить субсидию на образование в преподаваемой области на время, пока учитель работает в школе. Все преподаватели, прошедшие подготовку в рамках описанных программ, в результате имеют, как и Белуччи, серьезные познания по своему предмету.

«Мы опасались, что большинство подготовленных нами учителей из тех, кто пришел в школу, чтобы выплатить образовательные кредиты, не полюбят свою работу и в скором времени уволятся. Но такое случается редко, — утверждает Дейли. — Мы нанимаем множество сотрудников в возрасте от 25 до 35 лет. Они находятся в самом начале своего профессионального пути и имеют отличную подготовку в области математики и естественных наук. Оказывается, им нравится преподавать. Они отлично знают свой предмет, высоко мотивированы, нацелены на результат и готовы работать в школах, где они так необходимы».

Сторонники профессионального педагогического образования с их плотным рабочим графиком активно критикуют программы, подобные «Новому учителю». Но, несмотря на высказываемые ими доводы, Дейли считает, что поиск людей с глубокими познаниями в соответствующей области может решить проблему преподавания дисциплин *STEM*. «Если не создать альтернативную систему сертификации, кто согласится работать учителем? — спрашивает Дейли. — Мой ответ — никто. Никто не согласится в середине своего карьерного роста бросить все и вернуться в школу, чтобы учить детей, если связан семьей и выплатами по ипотеке».

Обучение у «суперзвезд»

По мере того как педагоги и ученые узнают больше о лучших способах привлечь и подготовить к работе учителей, они также находят подходы, чтобы удержать специалиста в профессии. Доцент кафедры общественной политики и образования Университета Вандербилта Мэтью Спрингер (Matthew G. Springer) утверждает, что размер заработной платы — не главный мотиватор в профессиональной деятельности учителя, как это представлялось ранее. «Пока существует мало исследований, посвященных эффективности оплаты труда учителя, исходя из результатов его деятельности, — утверждает Спрингер. — Есть много способов построить подобные формы оплаты. Мы опробовали лишь некоторые». С другой стороны, исследования департамента школьного образования США показывают, что подобрать хорошего учителя математики или естествознания вдвое сложнее, чем учителя начальной школы, и это может свидетельствовать о том, что «рынок не может предложить специалистам адекватную заработную плату». Точно ясно лишь одно: хорошая подготовка и удовлетворение работой в школе идут рука об руку.

Джулия Тоуз (Julia Toews) — директор одной из лучших школ по показателям усвоения математики и естествознания. В ее школе обучаются 700 учеников. Для мотивации своих сотрудников Тоуз использует сочетание конкурентоспособной заработной платы, постоянное повышение квалификации и регулярную обратную связь. Ее учителя — бывшие студенты, магистры и аспиранты, которые в определенный момент решили, что работа учителя приносит им больше удовлетворения, нежели подготовка и реализация научных исследований.

Тоуз уточняет: «Наличие ученой степени по математике не гарантирует получение места учителя. Каждый из кандидатов проводит открытый урок. Из пяти претендентов я нанимаю одного». Как только учитель приступает к работе, школа организует его профессиональное развитие и обратную связь об эффективности его работы. Зарплаты здесь выше, чем в частных школах. При таком подходе учителю легко завоевать авторитет, он чувствует себя свободным и реализует множество творческих идей. «С нами хочется работать», — утверждает Тоуз.

Как считает Лемов из «Сети независимых школ...», недостаточная подготовка часто служит причиной ухода учителя из профессии. «Кто не знает, как много учителей поменяли свою профессию и стали риелторами? Без правильной подготовки учитель не добивается успеха, — говорит он. — Когда кто-то приходит работать в школу, он точно знает: быть может, ему не заплатят столько, как в других областях, но он понимает разницу и преимущества своей профессии. И если они и уходят, то потому, что не понимают этой разницы. На самом деле работа учителя — одна из самых сложных в мире. Поэтому мы должны обеспечить тех, кто взялся за нее, лучшим инструментарием».

Что составляет этот инструментарий? Иными словами, какие техники может использовать учитель, чтобы, как требует Белый дом, «обучить и вдохновить» учеников? Как утверждают авторы отчета Национального научно-исследовательского совета, сегодня в данной области отсутствуют убедительные исследования, особенно в том, что касается формулирования четких инструкций. Эксперты соглашаются, что ученикам нужно сочетание фактических знаний, возможности организовывать научные исследования и понимания «сути научного исследования», того, как ученые собирают и осмысливают новую информацию. В том, что касается математики, нам доступно больше данных. Прежде чем перейти к изучению высшей математики, ученикам нужно запомнить определенные фактические данные, такие как таблица умножения, и освоить основные абстрактные понятия. Существуют также свидетельства в пользу совместного обучения и индивидуального подхода к формулированию заданий. Эксперты достигают большего согласия в том, чему нужно учить, чем в том, как это лучше сделать.

Как изменить то, что уже идет полным ходом? Дебора Болл (Deborah L. Ball), декан Школы просвещения Мичиганского университета, вот уже более десяти лет стремится выделить те специфические навыки, которые необходимы преподавателю, чтобы начать работу в школе.

Она участвовала в создании образовательной программы «Математические знания для учителей». Программа ставит задачу подготовки новых учителей, которые способны грамотно определить, почему ученик не понимает материал, удержать внимание класса и владеют разнообразными методами подачи одного и того же материала. Болл считает, что восприятие эффективного преподавания как проявления интуиции неправильно.

Пол Кобб (Paul Cobb) — сотрудник Университета Вандербилта. Он преподает стратегическое мышление студентам и опытным педагогам. Кобб утверждает, что ученики преподавателей, прошедших курс «Математических знаний для учителей», дают результаты выше, чем те, кто показал высокие результаты теста по математике. Совместно с Карой Джексон (Kara Jackson) из Университета Макгилла Кобб, используя похожие методы в подготовке опытных учителей, добился существенно-го роста уровня обучаемости своих учеников. Важно понимать, что это длительный процесс. В группах Кобба обучались от 12 до 15 человек, и процесс подготовки занял более года. Текущая задача — распространить разработанную программу. «Мы знаем, что сегодня уже существуют исключительные школы, — говорит Кобб. — Наша задача — создать исключительные районы».

Лемов также выделил 49 техник, использование которых, по его словам, «отличает великого учителя от посредственного». Он потратил годы, наблюдая за «учителями-суперзвездами», пытаясь выделить и измерить конкретные черты, которые позволяют им быть эффективными. Сначала команда Лемова сконцентрировалась на обучении чтению. Сейчас они переключились на учителей математики и естествознания, таких как Белуччи. На данный момент среди выделенных факторов успеха есть такие, как поддержка студента, чтобы он не выпадал из процесса (учитель возвращается к ученику, который прежде дал неправильный ответ, чтобы убедиться, что тот во всем разобрался), а также спокойное отношение к ошибкам (учитель должен показать ученикам, что ошибаться в поисках правильного ответа — нормально).

На пути к вершине

Пока дискуссии о методах совершенствования программ подготовки учителей математики и естествознания продолжаются, кабинет Обамы обещает стимулировать развитие преподавания STEM-дисциплин как из президентских фондов, так и из казны США. Запущена программа «Гонка за высшими показателями», в рамках которой штаты, предложившие наиболее амбициозные образовательные реформы, получают надбавки в миллиарды долларов на модернизацию школ. Эта программа должна мотивировать штаты пересмотреть системы оценки учителей; облегчить путь независимым школам, таким как входящие в «Сеть независимых школ с индивидуальным подходом»; а также открыть путь учителям, прошедшим дополнительную педагогическую подготовку в таких организациях, как «Учителя для Америки» и проект «Новый учитель». Подобные конкурсы должны стимулировать штаты нанимать более квалифицированных

преподавателей STEM и ориентировать школьные реформы на повышение уровня образования учеников. Существуют также стимулирующие надбавки на развитие школьных лабораторий. Правительство финансирует такие программы, как Стипендиальная программа для учителей Роберта Нойса, благодаря которой учителя могут оплатить свое образование и получение степени в области математики и естественных наук. Несмотря на все принимаемые меры, кабинет Обамы понимает, что нужно сделать много больше.

Это одна из причин, по которой правительство работает в тесном сотрудничестве с некоммерческой организацией *Carnegie Corporation* в Нью-Йорке над программой под названием *100Kin10*. За первый год работы им удалось привлечь более 100 правительственных, коммерческих и некоммерческих организаций, благодаря которым было собрано \$24 млн от таких компаний, как Фонд Билла и Мелинды Гейтс, *Google* и Фонд Майкла и Сьюзан Делл. Инвесторам обещают, что собранные деньги пойдут на развитие программ подготовки учителей, которые уже прошли проверку эффективности в рамках исследований Чикагского университета. Финансирование получили *UTeach* и «Учителя Америки», а также множество других программ при Университете штата Калифорния, Бостонском колледже, Университете штата Аризона, Университете штата Мичиган и Национальном фонде им. Вудро Вильсона.

На данном этапе основная задача — интенсифицировать процесс. И, как утверждают сторонники принятых правительством мер, результат не заставит себя долго ждать. «Мы понимаем, что это необходимо и возможно. Но по-прежнему недостаточное количество детей имеют доступ к качественному образованию, — утверждает Талия Милгром-Элкотт (Talia Milgrom-Elcott), директор инициативы Фонда Карнеги по развитию учителей STEM. — Мы можем достичь поставленных целей, только привлекая к работе новых людей с их ресурсами, ценными знаниями и пониманием локальной специфики. Чтобы достичь результата, мы должны сотрудничать».

Предстоит еще многое сделать. Сегодня уже ни у кого не возникает сомнений в том, насколько важны эти усилия. ■

Перевод: Т.Н. Лапшина

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Breaking the Cycle: An International Comparison of U.S. Mathematics Teacher Preparation. Michigan State University Center for Research in Mathematics and Science Education, 2010. <http://hub.mspnet.org/index.cfm/20671>
- Preparing Teachers: Building Evidence for Sound Policy. National Research Council. National Academies Press, 2010.
- Teach Like a Champion: 49 Techniques That Put Students on the Path to College. Doug Lemov. Jossey-Bass, 2010.
- О других исследованиях по теме, проведенных в Университете Индианы, см. по адресу: <http://ScientificAmerican.com/aug2012/sa-survey>