



## ПРОБЛЕМЫ В СФЕРЕ НАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Аббасов Фарух Ферузович**

*Министерство обороны Республики Узбекистан*

**Аббасова (Таирова) Малика Акрамовна**

*Учительница русского языка и литературы Бекабадской городской профессиональной школы Ташкентской области*

**Abstract.** In the modern world education system, there are more scientific theories than actual knowledge. Scientific theories are the common property of mankind. It is the only treasure of humanity that can provide the possible means to eliminate inequalities and provide a decent quality of life and purpose for the majority of people in the world. Evidence should be provided of optimal support for science and education in developing countries.

**Key words:** educational programs, challenges, solutions, science, problems, training, motivation, education, science.

**Аннотация.** В современной мировой системе образования научных теорий больше, чем фактических знаний. Научные теории являются общим достоянием человечества. Это единственное сокровище человечества, которое может предоставить возможные средства для устранения неравенства и обеспечения достойного качества жизни и цели для большинства людей в мире. Должны быть представлены доказательства оптимальной поддержки науки и образования в развивающихся странах.

**Ключевые слова:** образовательные программы, вызовы, решения, наука, проблемы, подготовка, мотивация, образования, наука.

**Annotasiya.** Hozirgi jahon ta'lim tizimida ilmiy nazariyalar faktlarga asoslangan bilimlarga qaraganda ko'p. Ilmiy nazariyalar insoniyatning umumiy mulkidir. Bu tengsizlikni bartaraf etish va dunyodagi ko'pchilik odamlar uchun maqbul hayot sifati va maqsadini ta'minlash uchun mumkin bo'lgan vositani taqdim eta oladigan insoniyatning yagona xazinasi hisoblanadi. Rivojlanib kelayotgan mamlakatlarda ilm-fan va ta'limni optimal qo'llab-quvvatlashga oid dalillar keltirilishi kerak.

**Kalit so'lar:** ta'lim dasturlari, vazifalar, yechimlar, fanlar, muammolar, kadrlarni tayyorlash, motivatsiya, ta'lim, fanlar.

**Вступление.** Вот некоторые из основных проблем, которые необходимо решить для устойчивого и надлежащего научного образования:

недостаточное вознаграждение учителей и профессиональное развитие для привлечения, подготовки и удержания высококвалифицированных учителей;

недостаточное количество преподавателей естественных наук и технологий, принимающих активное участие в подготовке программ;



недостаточная переподготовка учителя естественных наук в переходном состоянии новой программы;

разделенные предметы, преподаваемые учителями, изолированными внутри и между факультетами;

у учащихся обычно отсутствует мотивация и низкая уверенность в себе в учебе;

постоянные разрывы в успеваемости по естественным наукам и математике среди многих подгрупп учащихся;

демографические изменения;

огромное количество учеников в классе;

информационное образование, ориентирующее студентов только на достижение экзамена, разорванная связь с другими уроками;

недостаточные физические условия школ (меньшие лабораторные возможности);

интенсивная учебная программа, но недостаточное количество времени, отведенное для естественнонаучного образования;

проведение урока в информационном уровне и учащиеся в пассивной позиции (только аудирование и письмо), учителя в активной позиции (письмо на доске и обучение классическим способом).

В данной статье представлены проблемы проблем естественнонаучного образования и пути решения этих проблем. Подчеркивается отсутствие эпистемологической роли науки и предлагается продуктивное использование истории и философии науки в естественнонаучном образовании.

Актуальность науки для будущего общества, вероятно, будет значительно более далеко идущей, чем ее влияние на человеческие дела в прошлом. Некоторые из насущных проблем общества сегодня связаны с быстрым ухудшением качества глобальной окружающей среды, истощением природных ресурсов, ростом бедности, голода и неграмотности во многих странах и регионах мира. Решения, основанные на науке и технике, вероятно, обеспечат корректировку некоторых из этих проблем, и все же наука и техника, как мы понимаем сегодня, недоступны для огромного количества людей. По сути, именно в развитом мире наука и технология внесли свой вклад в индивидуальную реализацию, благополучие сообществ и здоровье наций. Высокий процент населения не понимает ни науку, ни ее полезность, ни ее потенциал для экономического и социального развития. Существует тенденция получать впечатление от определенных продуктов технологии, которые могут принести внешнее процветание, но правильное понимание технологических инноваций и того, как наука и техника связаны с обществом, важно для реального прогресса всех стран, особенно развивающихся. Сегодня такому пониманию препятствуют барьеры, препятствующие обмену и использованию научных и других знаний, необходимых для принятия решений и выбора.

Это то, что научное образование пытается бороться с тремя взаимопротиворечивыми требованиями. С одной стороны, он хочет



продемонстрировать огромную освободительную силу, которую предлагает наука, — сочетание волнения и трепета, которые исходят от способности открывать новое знание, и потрясающего понимания и понимания материального мира, которые она дает. Тем не менее, его механизм для достижения этой цели заключается в том, чтобы полагаться на догматическое, авторитарное и расширенное научное образование, где студенты должны принимать то, что им говорят, как недвусмысленное, неоспоримое и бесспорное. Только когда они, наконец, начнут практиковать как ученые и войдут в святая святых, работа науки станет более прозрачной. Более того, его фундаменталистский акцент на основных концепциях, а не на великих научных идеях означает, что любой смысл его культурных достижений просто забыт.

Задача укрепления научного образования. Широко распространено беспокойство по поводу результатов научного образования в школе. Например, представители промышленности говорят, что им нужно больше высококлассных ученых, техников и инженеров, если любая страна хочет успешно конкурировать на высокотехнологичных мировых рынках. Какими бы ни были их карьерные намерения, слишком мало молодых людей занимаются наукой в школе после того, как она перестала быть обязательной. Это приводит к меньшему количеству заявок на получение ученых степеней и сокращает количество выпускников научных специальностей. Не менее важно и то, что сокращается число молодых людей, занимающихся профессиями, связанными с наукой или технологиями, не требующими диплома, что приводит к нехватке навыков во многих секторах.

Обзор, предпринятый сэром Гаретом Робертсом в 2002 г. [1], суммировал масштаб этой проблемы. Он также определил некоторые из его причин. В частности, он отметил отсутствие женщин, предпочитающих изучать предметы, связанные с наукой, сообщения студентов об их плохом опыте естественнонаучного образования, нехватку высококвалифицированных и полных энтузиазма преподавателей естественных наук и плохое представление молодых людей о карьере, связанной с наукой. Отчет Робертса привел к десятилетней правительственной программе инвестиций в науку и инновации на 2004–2014 годы [11].

Тем не менее, несмотря на то, что в стратегии содержится несколько полезных ссылок на вопросы, связанные с набором учителей и учебными программами, в ней мало указаний на то, как должны быть достигнуты ее амбициозные цели. Большинство исследований в области естественнонаучного образования, проведенных на сегодняшний день, касались среднего образования, хотя исследования в области естественных наук в начальной школе выявляют аналогичные проблемы и упоминаются там, где это возможно. Важно, что «научное образование необходимо для гражданства». Он будет разработан, чтобы развить у молодых людей любопытство к окружающему их миру природы и помочь им получить широкое понимание важных идей и объяснительных рамок науки и того, как работает научное исследование.



Процессы и идеи науки имеют огромное значение для всех по трем причинам. Во-первых, в их личной жизни, например, чтобы они могли достоверно определить компоненты здорового образа жизни. Во-вторых, в их гражданской жизни, чтобы они принимали осознанное участие в принятии социальных решений, например, о будущих вариантах электроснабжения. В-третьих, в их экономической жизни, где они должны иметь возможность позитивно реагировать на изменения в связанных с наукой аспектах их занятости.

Если главная цель естественнонаучного образования состоит в том, чтобы увеличить приток ученых-специалистов, технологов и инженеров, то можно было бы утверждать, что молодых людей с особыми способностями к науке следует выявлять как можно раньше и предоставлять им отдельное, специализированное и высококвалифицированное образование. целенаправленное научное образование. Такие люди разделяют общую потребность в широком научном образовании и не должны быть оторваны от него. В любом случае не существует действенных и надежных способов идентификации таких молодых людей. Некоторые из тех, кто рано подает надежды, впоследствии исчезают, тогда как таланты других проявляются позже. Сегодня молодые люди проявляют интерес к широкомасштабному образованию, основанному на темах, вызывающих доказанный интерес, и развитию ряда универсальных навыков. Они будут сопротивляться любой попытке лишить их выбора.

Наилучший способ продвижения вперед – обеспечить наивысший уровень «научного образования для гражданства» для всех учащихся. Если это образование достаточно сложное и интересное, подлинные высокие достижения станут более распространенными и станут очевидными благодаря творчеству учащихся, нестандартному мышлению и настойчивости. Молодые люди, демонстрирующие такие достижения, будут все более заинтересованы в карьере, связанной с наукой.

Какие анализы и доказательства доступны, чтобы помочь продвигать высококачественное научное образование для всех будущих граждан? Должно быть более широкое признание того, что студенты привносят в свои исследования и как различные методы обучения влияют на их обучение. Разнообразие стратегий обучения учащихся должно удовлетворяться за счет использования подходящих методов обучения. Учебная программа должна быть тесно связана с целями «научного образования для граждан». Оценка того, что было изучено, должна быть тесно связана с целями этой учебной программы. И, что является центральным элементом всех этих целей, необходимо активно заниматься поиском, развитием и удержанием высококвалифицированных учителей.

Предыстория усиленного естественнонаучного образования. Студенты привносят наследие своей культуры в учебу. Все они имеют опыт изучения естественных наук за пределами классной комнаты и могут формировать и выразить свои собственные



взгляды. Это означает, что у них есть свое отношение к научному образованию, и им нужно уделять внимание.

Могут быть существенные разрывы между тем, что молодые люди испытывают на школьных уроках естествознания и в остальной части своей жизни. Айкенхед [2] утверждал, что школьная наука предполагает, что молодые люди должны пересечь эту границу, которая для одних учащихся является более запретной, чем для других. Шрайнер [3] исследовал, каким образом отношение учащихся к науке можно рассматривать как выражение их идентичности, в то время как Рейсс [4] пришел к выводу, что школьное научное образование может быть успешным только тогда, когда учащиеся верят, что наука, которую им преподают, имеет личную ценность. себе.

Если школьная наука явно не будет учитывать энтузиазм и озабоченность многих групп, из которых состоят сегодняшние ученики, она потеряет их интерес. Соответственно, ему необходимо решить, как он может положительно реагировать на широкий спектр проблем учащихся. Он должен думать, как лучше обращаться с женщинами, с теми, кто придерживается сильных религиозных взглядов, с теми, у кого мало культурного капитала, и с теми, чьи нынешние или недавние корни лежат за пределами западных обществ. Слишком мало систематизировано известно об этих проблемах.

Загадка для преподавателей естественных наук заключается в том, что школьникам отказывают в школьных уроках естествознания, хотя те же самые учащиеся часто занимаются наукой за пределами класса. Науку в научных музеях, практических центрах, зоопарках и ботанических садах часто считают захватывающей, сложной и вдохновляющей. Газеты и журналы предлагают богатые источники научной информации, включая дебаты по противоречивым текущим вопросам. Многоканальное телевидение и Интернет породили источники качественной и привлекательно оформленной информации о науке и проблемах, актуальных для молодежи [5]. Мы также живем в золотой век научно-популярного книгоиздания с огромным количеством высококачественных научных книг как для детей, так и для взрослых.

Учащиеся школьного возраста проводят около двух третей своей жизни вне формального школьного образования. Тем не менее, преподаватели естественных наук склонны игнорировать решающее влияние опыта вне школы на убеждения, отношение и мотивацию учащихся к обучению. Они часто видят в этих влияниях только источник заблуждений.

Внеклассные контексты могут дополнить и улучшить изучение науки несколькими способами [6]. Они могут способствовать пониманию и интеграции научных концепций. Фальк и Диркинг [7] сделали обзор исследований, которые показывают, что посещение музея науки может привести к лучшему пониманию таких классических концепций школьной науки, как сила и движение, улучшение измеряется тестами знаний до и после посещения. Они также дают возможность заниматься



научной деятельностью, которая была бы невозможна в школьной лаборатории либо из соображений безопасности, либо потому, что она слишком сложна. Примеры включают запуск ракет, проведение экологических исследований, наблюдение за ночным небом и крупномасштабные эксперименты с горением. Каким образом эти мероприятия способствуют познанию учащимися процессов науки, до сих пор неясно. И они могут обеспечить доступ к редкому материалу и к «большой» науке. Научные музеи, ботанические сады, зоопарки и научные предприятия предоставляют учащимся возможность увидеть вчерашнюю и сегодняшнюю науку в действии. Артефакты и коллекции, а также истории, связанные с ними, помогают рассказать о том, как генерируются научные и технологические знания, и о социальном предприятии, в котором действуют те, кто занимается этой работой. Здесь также неясен точный вклад в школьную науку. Такие мероприятия также предоставляют возможности для научной деятельности, которая менее ограничена школьными звонками и временем уроков. Работа может быть более обширной, и у учащихся появляется больше возможностей взять на себя ответственность за себя и других, работать в команде и учитывать свое влияние на окружающую среду.

Но использование внешкольной среды для обогащения формального естественнонаучного образования — это нечто большее, чем однодневная поездка учащихся. Ресурс должен быть оценен учителем заранее, и учащиеся должны быть готовы к деятельности, которую они должны предпринять. Деятельность должна быть целенаправленной и производить запись, а работа должна быть продолжена позже в классе. Другие важные вопросы, которые необходимо решить, включают оценку рисков для здоровья и безопасности во всех случаях и во многих случаях, организацию поездок и уровень укомплектования персоналом [6]. Хотя внеклассные контексты ценны для обучения в науке [8], многое в них недостаточно изучено [9,10].

То, что учащиеся приносят в класс естественных наук, будь то из своего культурного наследия или внешкольного опыта, отражается в их склонности формировать и выражать собственное мнение. Понятие «студенческий голос» подчеркивает студентов как активных участников образования. Взгляды учащихся демонстрируют разнообразие, не в последнюю очередь между полами, но дают некоторое представление о предметах, которые могут усилить интерес к школьной науке. Студенты также выражают определенные взгляды на методы обучения, с неприязнью к «письму» и энтузиазмом к практической работе, особенно там, где они вносят реальный вклад в ее разработку и интерпретацию. Дженкинс советует с осторожностью интерпретировать и обобщать эти результаты, но решительно утверждает, что взгляды студентов обоснованы и должны быть изучены более полно.

Исследования показывают, что основным фактором, определяющим отношение к школьной науке, является качество образовательного опыта, предоставляемого учителем [12,17]. Отчасти отношение учащихся к школьной науке может объясняться нехваткой высококвалифицированных учителей естественных наук, способных дать



положительный опыт. Более того, многие учителя естественных наук обязаны преподавать науки, не входящие в их специализацию. Это подрывает их уверенность, заставляя их предлагать значительно более закрытый и менее стимулирующий опыт [18]. Более глубокое понимание природы проблемы стало возможным благодаря недавнему обширному исследованию фокус-группы [13].

Наука уникальна среди школьных предметов тем, что ее учебная программа направлена на воспитание будущих ученых, а не будущих граждан. Это создает базовую учебную программу, связность которой становится ясной только для тех, кто придерживается дистанции, а вместе с ней и ценность и значение предмета. Более того, в нем доминирует система оценивания, преобладающим требованием которой является низкоуровневое когнитивное воспоминание. Такая система способствует «обучению по результатам», которое мотивировано извне, а не «обучению мастерства», которое концентрируется на студенте в ущерб его вовлеченности [19]. Те, кто отходит на второй план, остаются с несколькими разрозненными фрагментами знаний, суть которых трудно понять.

Учиться и преподавать науку. В настоящее время имеется значительный объем знаний о преподавании и изучении науки. Он был разработан благодаря научным и эмпирическим исследованиям, проведенным во многих странах мира. Все учителя знают, что то, чему учат учителя, отличается от того, чему учат ученики. Как и во всех актах общения, учащиеся должны осмысливать то, что они слышат, видят и читают, с точки зрения того, что они уже знают. Учителя могут облегчить или усложнить задачу ученикам тем, как составляются сообщения, а также тем, как задаются вопросы учеников и на них даются ответы [19].

Это фундаментальное понимание того, что обучение вовлекает людей в активное реагирование на информацию и ее ситуацию, было развито в несколько теоретических точек зрения, которые использовались для информирования планирования преподавания естественных наук. Недавний пример включает в себя разработку и оценку коротких последовательностей преподавания естественных наук в первые годы среднего образования [20]. Опираясь на социальный конструктивистский взгляд на обучение, в дизайн таких последовательностей были встроены идеи о трактовке содержания и моделей разговора учителя. Данные оценки показывают, что понимание учащихся было значительно лучше, когда они следовали этим последовательностям обучения, чем если бы они следовали обычным учебным программам своей школы.

Имеются убедительные эмпирические доказательства того, что некоторые из фундаментальных понятий, на которых строится научное понимание, обычно неправильно понимаются учащимися и что трудности, с которыми они сталкиваются, имеют определенную закономерность. Было разработано и оценено несколько способов решения этой проблемы с положительными результатами [20]. Доказательства такого рода полезны для выявления ключевых концептуальных трудностей, с которыми учащиеся могут столкнуться на определенных этапах учебной



программы по естественным наукам. Можно разработать полезные инструменты для решения этих проблем. Выводы, полученные в результате исследования, не приводят к простым рецептам того, «что работает» и что, следовательно, должны делать учителя естественных наук. Но исследования могут информировать учителей естественных наук, поскольку они планируют, как справиться со сложным содержанием таким образом, чтобы их ученики понимали, и могут помочь направить их беседы с учениками во время обучения.

Значительная работа также была проведена над способами, которыми общение в классе, и особенно разговор, может быть использовано для поддержки учащихся в понимании научного содержания [22,23,24]. Эти данные показывают, как учителя могут использовать разные модели речи для разных учебных целей. Его можно использовать при работе с отдельными людьми, небольшими группами или целыми классами, и он может помочь в достижении таких целей, как внедрение новых идей или поддержка учащихся в использовании нового контента для себя.

Чтобы преподавание было эффективным в продвижении обучения, оно должно включать взаимодействие между учителями и учениками. Односторонняя доставка от учителя не работает для подавляющего большинства учеников. Оценка для обучения (развитая форма формативной оценки) является ключевым элементом этого взаимодействия. Всесторонний обзор исследовательской литературы показал, что существуют очень четкие доказательства того, что формативное оценивание приводит к значительному улучшению результатов тестов учащихся, т. е. их достижений, измеренных с помощью суммативного оценивания [25]. В прошлом преподавателям естественных наук, в частности, не рекомендовалось применять этот подход к оцениванию.

Эти разработки повлекли за собой четыре основных изменения. Первым был диалог в классе. Если преподаватели должны эффективно общаться со студентами, они должны устанавливать задания и вопросы, которые помогают студентам формулировать и выразить свои собственные идеи, а затем слушать, что говорят студенты. На основе этой оценки учителя должны разработать следующие шаги, бросая вызов учащимся и направляя их к идеям, которые будут более плодотворными. Такое двустороннее взаимодействие может происходить несколько раз в течение урока по ходу обучения. Важнейшим аспектом такого обучения, основанного на диалоге, является предоставление учащимся возможности высказаться и помочь им понять, что их учитель хочет знать, что они думают, чтобы они могли свободно выразить даже наполовину сформированные или запутанные идеи.

Второе изменение требует интерактивной обратной связи по письменной работе. Учителя должны аннотировать работу учащихся комментариями, призванными помочь им в улучшении, а затем предоставить им возможность использовать это руководство. Затем учащиеся начинают рассматривать свою работу как шаг к



улучшению своего обучения. Существующие практики делают упор на оценки, так что ученики рассматривают упражнение просто как тест.

Третье изменение заключается в привлечении учащихся к работе в малых группах для оценки работы друг друга. Суть здесь не в том, чтобы доверить учащимся выставление оценок, а в том, чтобы помочь им помогать друг другу, чтобы они лучше понимали цели своей работы и критерии, по которым можно судить о ее качестве. Самооценка необходима, если учащиеся хотят продолжать эффективно учиться во взрослой жизни.

Четвертое изменение использует формальные тесты, которые учителя регулярно применяют, чтобы повысить ценность обучения. Учащиеся могут учиться, пытаясь разработать тестовые вопросы или оценивая контрольные работы в группах, чтобы они могли быть более объективными и реалистичными в оценке своей собственной работы и в понимании того, как оцениваются тесты. Работа таким образом привела к тому, что студенты стали более активными участниками своего обучения и стали более мотивированными, чтобы относиться к нему серьезно.

Внедрение «оценки для обучения» использовало особенно тщательную стратегию в Шотландии. Все началось с выбора около 10 школ, расположенных по всей стране, для проведения пилотной программы на основе проекта Королевского колледжа Лондона и с помощью сотрудников King's. В конце двухлетнего проекта группа из другого факультета университета провела независимую оценку. Поскольку это дало очень положительные результаты, затем была развернута большая программа внедрения во всех районах местного самоуправления в Шотландии. Подробности можно найти на сайте Learning and Teaching Scotland [29].

Содержание и структура учебного плана. Учебная программа по естественным наукам на любом уровне — это заявление об элементах науки, которые мы выбираем для преподавания, выбранных из гораздо большего набора возможностей. Этот выбор, например, в отношении цели образования, того, что представляет наибольшую ценность для отдельных людей и общества, а также баланса между внутренними и инструментальными причинами обучения, — все это воплощает ценности. Эмпирические данные могут дать информацию об этом выборе, но не могут его определить. Важные выводы, например, о природе научного знания и его значении для обучения, были получены благодаря научным исследованиям и анализу. Исследования по учебной программе должны включать больше такой работы.

Преподаватели естественных наук осознали, что основные тенденции в научных исследованиях 20-го века, в частности работы Поппера и Куна, важны для естественнонаучного образования. Но большая часть преподавания естественных наук, похоже, не усвоила этот урок. В некоторых работах по научному образованию признается, что существует противоречие между побуждением учащихся к созданию структуры согласованных и по существу безличных знаний и личными и социальными



ценностями, связанными с образованием и обучением. Но это понимание было спорадическим и не оказало существенного влияния на преподавание.

Отличительной чертой естественнонаучного образования является практическая работа. Внешние заинтересованные стороны часто считают, что это имеет решающее значение для улучшения отношения студентов к науке и для изучения более продвинутых научных курсов. Данные исследований постоянно показывают, что учащимся нравится практическая деятельность в классе, часто противопоставляя ее «письму», что непопулярно. Однако существует меньше доказательств эффективности практической работы в малых группах, используемой в настоящее время, в содействии обучению. Одним из факторов может быть очень широкое, но часто неузнаваемое, разнообразие предполагаемых результатов обучения и когнитивных требований различных практических задач [32].

Растущий международный интерес к научной грамотности как цели учебной программы повысил признание центральной роли текста. Норрис и Филлипс [33] утверждают, что наука зависит от письменных форм коммуникации, поэтому текст является компонентом научной практики, как и эмпирическое исследование, и что способность анализировать и представлять аргументы, основанные на данных, является важной, хотя в настоящее время подчеркнутая цель учебной программы по естествознанию. То же самое можно сказать и о математике, хотя в последние годы было проведено мало исследований, специально связывающих науку и математику.

Суммативное оценивание. Периодически вовремя и особенно в конце учебной программы по естественным наукам проводится итоговая оценка, чтобы оценить то, что было изучено, и дать рекомендации относительно будущего выбора.

Суммативное оценивание оказывает сильное влияние на учебную программу, а также на преподавание и обучение в классе. Учащиеся проходят итоговую оценку, проводимую учителями для внутренних целей школы, а также во время внешних тестов, таких как тесты по национальной учебной программе и сертификационные экзамены. Эти внешние оценки имеют гораздо большее влияние, чем внутренние, из-за высоких ставок, связанных с результатами, и из-за их влияния на собственные оценки учителей. Существует достаточно доказательств того, что внутренняя оценка имеет тенденцию имитировать внешнюю итоговую оценку.

Исследования современных суммативных оценок выявили множество серьезных проблем [14,26]. Они включают чрезмерное бремя процедур оценки и их неспособность оценить весь спектр навыков и компетенций, которые должны быть целями естественнонаучного образования. Это относится не только к учащимся в возрасте 14-19 лет, но и ко всем уровням. Нынешние методы оценивания сужают учебный опыт учащихся, что резко контрастирует с широким взглядом на цели обучения, одобренным во многих правительственных документах.

Предпочтение тестов для суммативного оценивания основано на распространенном предположении, что они обеспечивают надежные данные. Однако



есть данные [25,34] о том, что около 30% учащихся получают неверные оценки или уровни на внешних тестах и экзаменах. Эти неверные оценки могут привести к неправильным решениям, которые повлияют на успеваемость учащихся в школе и за ее пределами. Кроме того, внутренние тесты, которые учителя разрабатывают для отработки внешних тестов или для выставления оценок в конце года, часто имеют низкое качество и сомнительную надежность. И влияние частого тестирования выходит за рамки последствий неточных результатов. Для многих студентов

Это снижает мотивацию к обучению [35]. Особенно страдает самооценка учащихся с низкой успеваемостью, что снижает их готовность прикладывать усилия к учебе и увеличивает разрыв между более и менее успевающими учащимися.

Дополнительная серьезная проблема с внешним суммативным оцениванием связана с его использованием в качестве важных данных для оценки работы учителей и школ. Возникающее в результате давление заставляет учителей чрезмерно использовать преподавание по передаче и строго структурированные занятия, в отличие от того, что необходимо для того, чтобы учащиеся получали удовольствие и были мотивированы на изучение науки.

Поставка, развитие и удержание высококвалифицированных преподавателей естественных наук. Учитель является единственным наиболее важным источником различий в качестве обучения [38]. Поэтому привлечение, развитие и удержание хороших учителей естественных наук имеет первостепенное значение.

Исследования предложения учителей, как правило, сосредоточены на том, как привлечь потенциальных кандидатов и, следовательно, на их намерениях и суждениях. Студенты были основной целью, возможно, потому, что потенциальных зрелых абитуриентов труднее найти [36, 37, 39, 40]. Исследования показывают, что доля студентов, готовых серьезно относиться к преподаванию, за последнее десятилетие значительно снизилась. Несмотря на это снижение, суждения потенциальных учителей о характере работы сравнительно стабильны. Студенты часто занимают центральное место в привлекательности стать учителем. Возможность «изменить мир к лучшему», воодушевить студентов и работать с людьми, а не с деньгами или вещами, являются важными мотивами для обучения. Студенты часто ссылаются на влияние своих учителей на них как на студентов. Это показывает, что существует большой запас доброй воли. Но потенциальных учителей часто беспокоит их способность контролировать классы и то, что они не получают поддержки в этом.

Плановые показатели подготовки учителей в области естественных наук регулярно не выполнялись, но, поскольку цифры не дифференцируются по дисциплинам, а публикуемые данные о вакансиях несколько неинформативны, влияние трудно проследить [30, 31]. История поставок явно различается между школами, регионами и дисциплинами. Школы в сложных условиях часто испытывают большие трудности с набором и удержанием учителей-специалистов [28]. Влияние этой дифференциации на качество преподавания, вероятно, будет отрицательным.



Поляризация особенно заметна в физике, главном «дефицитном» предмете, но распространяется и на более широкое явление. В то время как 44% специалистов в научных отделах имеют квалификацию в области биологии и 25% в области химии, только 19% имеют квалификацию в области физики [27], а остальные являются специалистами широкого профиля. Понятно, что физику в системе все чаще преподают неспециалисты [21]. Более того, уровень специальной квалификации учителя оказался вторым наиболее эффективным предиктором успеваемости ученика по физике после характеристик ученика [21]. Этот недостаток самоподпитывается. Небольшой контингент студентов-физиков означает меньшее количество и менее квалифицированных преподавателей, что приводит к более низкой успеваемости студентов и сокращению набора в высшие учебные заведения. В науке в целом класс степеней, получаемых студентами PGCE, несколько смещен в сторону более низкого уровня<sup>41</sup>, хотя влияние этого эффекта на образование неизвестно. Качество учителей — это нечто большее, чем академическая квалификация, и данные Ofsted дают положительную картину о стажерах [16].

Преподаватели естественных наук обычно начинают свою карьеру с хороших знаний предмета в одной или нескольких областях школьной программы естественных наук. Первый этап профессионального развития заключается в том, чтобы помочь учителям-стажерам преобразовать эти знания в хорошие «знания педагогического содержания» (РСК) – лучшие способы преподавания содержания и понятий конкретных наук определенным группам учащихся.

Выводы. Мы определили способы, с помощью которых научное образование может быть усилено в свете существующих исследований. Мы также определили некоторые возможности для дополнительных исследований, которые необходимо изучить, если мы хотим, чтобы процесс реформ был прогрессивным. Наши выводы таковы:

обеспечение высококачественного «научного образования для гражданства» для всех учащихся должно продолжаться энергично. Мы надеемся, что его создание поможет большему количеству студентов увидеть внутреннюю ценность карьеры в областях, связанных с наукой;

следует всячески стимулировать выпускников естественных наук для того, чтобы они стали школьными учителями. В частности, мы предлагаем списать студенческий долг тем, кто остается преподавателем естественных наук на полную ставку в течение четырех и более лет;

Выпускники естественных наук нуждаются в систематическом и формальном введении в сложности преподавания естественных наук, чтобы обеспечить основу для их действий и размышлений. В рамках курса PGCE время, отведенное на такие занятия, на практике ограничено семью неделями, а для школьников и того меньше. Следует пересмотреть баланс использования времени при начальной подготовке учителей.



Национальная структурированная программа непрерывного профессионального развития должна быть предусмотрена в качестве права для всех учителей естественных наук на должности. Успешное завершение этапов этой программы должно быть отмечено такими поощрениями, как повышение заработной платы и академический отпуск, связанный с обучением.

Более широкое делегирование школам принятия важных решений по учебным программам позволит способным учителям рассматривать свою профессию как предприятие, в котором они могут проявить свой творческий потенциал. Необходимо систематическое изучение взаимосвязи между целями учебной программы по естественным наукам и содержанием этой учебной программы. Необходимы усилия для установления связей между наукой и другими предметами, особенно английским языком и математикой. Необходимы исследования, чтобы установить четкую связь между целями учебной программы и используемыми методами оценки. Следует разработать ряд достоверных и надежных заданий, которые можно использовать как для формативной, так и для итоговой оценки всего спектра знаний и навыков, с которыми сталкивается студент, изучающий естественные науки.

Необходимы дополнительные исследования, разработки и обучение учителей тому, как повысить вовлеченность учащихся в естественнонаучное образование. Приоритеты включают организацию классной комнаты, измененный подход к письменной работе и повышенное внимание к разговору по заданию, который является частью основы изучения науки. Особое внимание следует уделить «оценке для обучения». Необходимо предпринять систематические усилия для расширения использования внешкольной деятельности в изучении естественных наук. Кроме того, мы должны больше знать о ценности различных контекстов и типов опыта. Необходимо выяснить гораздо больше о том, как пол и культурное происхождение учащихся взаимодействуют с их изучением естественных наук в школе. Если их не удастся привести в гармонию, весьма вероятно, что наука будет по-прежнему отвергаться многими, что нанесет ущерб студентам и экономике Великобритании.

Должны быть разработаны стратегии для увязки исследований, формирования политики, классной практики и педагогического образования. Мы полагаем, основываясь на данных, что если эти выводы будут реализованы, качество естественнонаучного образования для всех учащихся существенно улучшится. Как можно проводить исследования и разработки, которые мы рекомендуем? Существует шесть типов исследований, которые в порядке воздействия от немедленных до долгосрочных:

Действенное исследование, предназначенное для достижения улучшений в конкретном контексте естественнонаучного образования и предоставления информации о возможных улучшениях в смежных областях;

Исследование последствий существующей политики или практики;



Исследования, направленные на выявление практик, которые помогают достичь определенных образовательных целей;

Исследования для информирования политики или практики в конкретном аспекте естественнонаучного образования;

Исследования, проводимые с определенной психологической или социологической точки зрения;

Исследования «голубого неба», направленные на получение новых знаний, влияние которых на практику является неопределенным, рассеянным или долгосрочным [15].

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Робертс Г., (2002) SET для успеха: снабжение людей наукой, технологиями, инженерией и математикой, навыками, Казначейство Ее Величества, Лондон.

2. Айкенхед Г.С., (1996) Научное образование: переход границы в субкультуру науки, Исследования в области естественнонаучного образования, 27, 1-52.

3. Reiss, MJ (2000) Понимание уроков науки: пять лет преподавания естественных наук, Open University Press, Buckingham.

4. Вудгейт Д., и Стэнтон Фрейзер Д., (2005) Электронная наука и образование, 2000: обзор, Университет Бата, Бат б. Браунд М., и Рейсс М.Дж., (редакторы) (2004) Изучение науки вне класса, RoutledgeFalmer, Лондон.

5. Фальк, Дж. Х. и Диркинг Л. Д., (2000) Изучение музеев, издательство AltaMira Press, Уолнат-Крик, США.

6. Гилберт Дж., и Прист М., (1997) Модели и дискурс: посещение музея научным классом начальной школы, Science Education, 81, 749-762.

7. Рикинсон М., Диллон Дж., Тими К., Моррис М., Чой М.Ю., Сандерс Д., и Бенефилд П. (2004) Обзор исследований по обучению на открытом воздухе, Национальный фонд исследований в области образования, Слау.

8. Осборн Дж. Ф., Саймон С., и Коллинз С., (2003) Отношение к науке: обзор литературы и ее значение. Международный журнал научного образования 25, 1049–1079.

9. Осборн Дж. Ф., и Коллинз С., (2001) Мнения учеников о роли и ценности учебной программы по естественным наукам: исследование фокус-группы. Международный журнал научного образования 23, 441-468.

10. Cerini B., Murray I., и Reiss M., (2003) Студенческий обзор учебной программы по естественным наукам: основные выводы, NESTA, Лондон, <http://www.planetscience.com/sciteach/review/Findings.pdf>.

11. Офстед (2003) Качество и стандарты начальной начальной подготовки учителей. Офстед, Лондон.



12. Шульман, Л.С. (1986) Те, кто понимает: Рост знаний в обучении. Образовательный исследователь 15, 4-14.
13. Драйвер Р., Асоко Х., Ли Дж., Мортимер Э., и Скотт П., (1994), Конструирование научных знаний в классе, Исследователь в области образования, 23(7), 5-12.
14. Erduran S., Simon S., Osborne J.. (2004) TAPing в аргументацию: разработки в применении модели аргументации Тулмина для изучения научного дискурса, Science Education, 88(6), 915-933.
15. Блэк П., и Уильям Д., (1998) Оценка и обучение в классе, Оценка в образовании 5(1), 7-73.
16. Норри С., и Филлипс Л., (2003) Как грамотность в ее фундаментальном смысле занимает центральное место в научной грамотности. Научное образование, 87(2), 224-240.
17. Харлен В., и Дикин Крик Р.. (2003) Тестирование и мотивация к обучению. Оценка в образовании, 10 (2) 169 – 208.
18. Копье М., Гулд К., и Ли Б., (2000) Кто мог бы стать учителем? NFER, Слау Суповиц Дж., и Тернер Х.М., (2000) Влияние профессионального развития на практику преподавания естественных наук и культуру в классе, Журнал исследований в области преподавания естественных наук, 37 (9), 963-80.