

STEM in the twelve-year education in the United States of America
Buhinskaya L. (Republic of Kazakhstan)
STEM в программе двенадцатилетнего обучения в Соединенных Штатах Америки
Бухинская Л. В. (Республика Казахстан)

*Бухинская Лариса Витальевна / Buhinskaya Larisa — учитель физики,
Назарбаев Интеллектуальная школа, г. Талдыкоргана, Республика Казахстан*

Аннотация: в статье рассматриваются новые подходы в образовательной системе США, анализируются трудности и преимущества новой системы, приводятся примеры реализации новой стратегии на уроках через междисциплинарные проекты.

Abstract: the article considers new approaches to the educational system of the USA, analyzes the challenges and benefits of the new system, provide examples through the lessons by implementation of the new strategy using interdisciplinary projects.

Ключевые слова: STEM-образование, междисциплинарные проекты, естественные науки, интеграция.
Keywords: STEM-education, interdisciplinary projects, science, integration.

За последнее десятилетие в США большое внимание получило STEM образование студентов, которое затрагивает не только двенадцатилетнее школьное образование, но и образование в колледжах и университетах. Термин «STEM education» означает образование в субъектах науки (физики, химии и биологии), технологии, инженерии и математики, включая другие академические субъекты, которые построены на компьютерных технологиях. STEM обучение начинается с детского сада, и в качестве основ науки, изучается в младших и средних классах. В старшей школе (11-12 классы) STEM-образование играет роль «мостков» для интеграции дисциплин естественного цикла, поскольку в старших классах студент может выбрать только одну дисциплину из трех для углубленного изучения.

В средней и старшей школах интеграция предметов происходит через междисциплинарные проекты, когда в качестве изучения учащимся предлагается реальная проблема, решить которую можно только через привлечение знаний и навыков различных дисциплин. Междисциплинарные проекты могут содержать как вопросы, касающиеся непосредственно естественных наук - физики, химии, биологии, так и выходить в область медицины, истории или искусства. Большинство проектов предполагают также интеграцию математики с IT-технологиями и с вышеперечисленными дисциплинами. Так, например, работая над проектом под названием «Марс», студенты 9-10 классов школы ROCK штата Калифорния используют знания не только естественных дисциплин для описания физических условий на Марсе и предсказания возможных последствий для человеческого организма, но и исторические, экономические факты для описания общественного устройства марсианских колоний, используют дизайн для проектирования и искусство для представления своих идей по колонизации планеты. Решая проблему конструирования экологически чистой печи, исследуют широкий круг понятий, таких как свойства материалов, производительность, используют математические измерения и моделирование, разрабатывают дизайн будущего продукта [1].

Эксперты Национальной Академии Наук (NAE) и Департамента по науке Национального Исследовательского Совета (NRC) США, изучавшие в течение двух лет основные подходы STEM образования, отмечают, что комплексный подход влияет положительно на такие параметры как осведомленность американских студентов, интерес, мотивацию и на достижения в субъектах STEM [2]. По мнению экспертов, STEM-обучение положительно влияет на студентов и после окончания вузов, помогает лучшему трудоустройству, является жизненно важным для поддержания инновационного потенциала в Соединенных Штатах.

Несмотря на положительные оценки экспертов NAE и NRC, среди общественности США и в государственных структурах в настоящий момент не существует единого мнения об интегративном образовании. Имеются как противники такого подхода, так и защитники. В качестве поддержки STEM-образования приводятся доводы о том, что интеграция может быть эффективной, поскольку основные качества познания - это находить связи между несвязанными понятиями, организовывать их для поиска решений. Предполагается, что именно эти свойства человеческого сознания и будут поддерживать способность учащихся к передаче понимания и применению компетенций в новых, незнакомых ситуациях. Помочь обучению учащихся должны и разнообразные методы представления информации - в визуальной, физической, письменной или другой иной форме.

Противники интегративного подхода утверждают, что процесс обучения замедлился, поскольку когнитивные процессы, такие как внимание и рабочая память, ограничены, а интегративный подход предъявляет завышенные требования. В доказательство приводится и тот факт, что интеграция математики с другими дисциплинами оказывает негативное воздействие на сам предмет [1].

Несмотря на противоречия, которые существуют в школьном образовании в связи с внедрением STEM, и противники и защитники такого обучения соглашаются, что обучение детей при переходе на новые стандарты необходимо строить через коммуникативные процессы, - обсуждение, дискуссии, совместном принятии решений, а также через техники, такие как скаффолдинг и сотрудничество равных с равными [1].

Открытым вопросом школьного образования остается такой фактор как готовность преподавателей, работающих в отдельных дисциплинах, взять на себя ответственность за другие дисциплины, поскольку среди преподавателей проявляются сомнения, является ли их опыт и умения достаточными для того, чтобы оказывать поддержку учащимся, помогать им принять связь между предметами с помощью интегрированных мероприятий. Например, преподаватели математики или науки не всегда уверены в своей способности обучить технике, технологиям. Знающие хорошо свой предмет педагоги, в то же время, не понимают саму идею STEM интеграции, представляя ее как простое интегрирование предметов, что не является верным.

STEM-интеграция обязана включать в себя три компонента. Во-первых, она должна быть явно заданной, и присутствие неявных связей, таких как, например, использование вычислительных или измерительных средств на уроках физики, химии или математики не может относиться к этой области. Во-вторых, студенты должны получать поддержку преподавателей отдельных дисциплин. В-третьих, учитывать тот факт, что больше не всегда лучше, и, при принятии стратегических решений, учитывать интересы различных дисциплин [1].

Несмотря на то, что вопрос повышения качества образования в США остается на сегодняшний момент очень важным, однако корни STEM-education, как нового подхода в образовании США, следует искать в 1996 году, когда Национальная Комиссия по Преподаванию и Американскому будущему, финансируемая фондом Рокфеллера и корпорацией Карнеги, в своем отчете «What Matters Most: Teaching for America's Future» отметила, что поставленные в 1983 году цели «борьбы с посредственностью» не были достигнутыми и только около 10% семнадцатилетних студентов могли сделать вывод на основе научных данных, 7% могли решать математические задачи более чем на один шаг, 7% - могли читать и понимать научный материал и лишь 2 % могли писать развернутые тексты [3]. В этом документе были поставлены вопросы национальной безопасности Америки и ее будущего, звучал призыв «вернуть душу Америки» через образовательную систему.

О значении, которое придают STEM образованию в Америке сейчас, говорит даже один факт, что еще до избрания нового Президента США в 2016 году направлены рекомендации в Белый дом, в которых STEM-education называется национальным приоритетом. Также называются десять причин, почему данная образовательная программа возведена в ранг первоочередных государственных задач [2]. Отмечается, в частности, что на фоне высокого уровня безработицы, в бизнесе требуется рабочая сила, имеющая навыки по интегрированным предметам в рамках стратегических программ STEM, так как будущее экономическое процветание американской нации связано с обучением учащихся навыкам двадцать первого века.

Литература

1. Honey M., Pearson G., Schweingruber H. STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Reserch. Washington: The national academies press, 2014. 180 p.
2. Рекомендации по STEM- образованию, подготовленные для кандидата в президенты 2016 года. [Электронный ресурс]: Сайт коалиции STEM образования. URL: <http://www.stemedcoalition.org> (дата обращения: 05.02.16).
3. What Matters Most: Teaching for America's Future. [Электронный ресурс]: Report of the National Commission on Teaching & America's Future September 1996. URL: <http://www.stemedcoalition.org> (дата обращения: 03.02.16).