

# ВОЗМОЖНОСТИ ПОДХОДА STEM В ПРЕПОДАВАНИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Чайка С.А. Email: Chaika17104@scientifictext.ru

Чайка Светлана Алексеевна – учитель биологии,  
Назарбаев интеллектуальная школа химико-биологического направления, г. Караганда, Республика Казахстан

**Аннотация:** задача современного образования – подготовить всесторонне развитого выпускника, владеющего информационными технологиями и познаниями в нескольких востребованных в современном обществе областях, способного критически мыслить и выстраивать успешную карьеру в условиях набирающего темп технического прогресса. В статье обсуждаются возможности междисциплинарного интегрированного подхода STEM в реализации целостного, практико-ориентированного обучения естественным дисциплинам, предлагаются пути осуществления STEM-обучения в современной школе.

**Ключевые слова:** интегрированное обучение, естественные науки, информационные технологии, критическое мышление.

## THE POSSIBILITIES OF THE STEM APPROACH IN THE TEACHING OF NATURAL SCIENCES

Chaika S.A.

Chaika Svetlana Alexeevna - Biology Teacher,  
NAZARBAYEV INTELLECTUAL SCHOOL OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL SCIENCES,  
KARAGANDA, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**Abstract:** the function of modern education is to prepare a comprehensively developed graduate who owns information technologies and knowledge in several areas that are in demand in modern society and who are able to think critically and build a successful career in conditions of a growing pace of technical progress. The article discusses the possibilities of STEM's interdisciplinary integrated approach in implementing holistic, practice-oriented training in natural disciplines, offers ways to implement STEM-teaching in a modern school.

**Keywords:** integrated learning, science, information technology, critical thinking.

УДК 37.026.5

Для успешного освоения знаний естественных наук на сегодняшний день не достаточно просто описывать явления и процессы, нужно уметь оперировать большим количеством разнообразных данных, владеть современными технологиями и знать, как применить свои способности в условиях реальной жизни. Тогда выпускники школ смогут успешно использовать навыки, полученные в обучении естественнонаучным дисциплинам, в дальнейшем обучении и профессиональном становлении, будут конкурировать с выпускниками ведущих учебных заведений мира в умении не только самостоятельно добывать знания, но и грамотно использовать их в условиях современных достижений науки и техники.

Во многих странах мира идея модернизации обучения, максимальной приближенности его к условиям реальной жизни реализуется в применении интегрированных междисциплинарных программ STEM. Расшифруем аббревиатуру STEM: S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics, что в переводе с английского означает взаимодействие естественных дисциплин и технологии, создание новых инженерных решений с использованием знаний математики. Концепция программ STEM предполагает создание учащимися собственного проекта - продукта, его чертежа или модели после предварительного анализа теоретической информации. Конечно же, в такой деятельности учащиеся не смогут обойтись без применения основ математики, творческих способностей, умения предлагать и проверять идеи, дорабатывать их в соответствии с требованиями к свойствам и качеству создаваемого продукта. В проверке успешности созданного продукта незаменимы современные информационные технологии и программирование, владение которыми также востребовано в современном мире.

Наука не стоит на месте, а вместе с ней изменяется и современное образование. Конечно, в школах давно уже отошли от модели преподавания, когда ученик лишь пассивно слушает и запоминает информацию, сейчас важно уметь не только применять полученные знания, но и самостоятельно создавать новые решения, критически переосмысливать имеющиеся данные и открывать не использованные до этого возможности наук и техники. STEM технологии имеют большие возможности в обучении, ориентированном на развитие практических навыков, формирование готовности выпускников школ продолжить реализовывать творческие идеи в учебных заведениях и в дальнейшей профессиональной деятельности. На занятиях учащиеся самостоятельно создают прототипы продукта, используя современные материалы и оборудование, основываясь на простых и доступных инженерных решениях. Для создания конечного продукта учащиеся могут использовать детали уже существующего

оборудования, или создать модель из пластика и картона, но в любом случае получают опыт комбинирования различных материалов, научатся учитывать свойства веществ и поймут, как наилучшим образом соединить структурные компоненты модели, чтобы сделать её максимально функциональной и эффективной.

Развитие критического мышления – ещё одна возможность STEM обучения. Критическое мышление предполагает самостоятельный непредвзятый взгляд на имеющуюся ситуацию, умение подвергать сомнению известные факты, самостоятельный анализ имеющихся данных с целью создания собственных решений. Это один из двигателей науки в целом, и в современной науке существует множество перспектив по-новому взглянуть на существующую реальность и подойти к открытиям в области естественных наук. Критически мыслящий подросток сможет наиболее эффективно взаимодействовать с информационным пространством, сможет оценить и найти противоречия в любой информации [1]. Особенно ценна эта способность у детей с их отсутствием ограничений в мышлении, когда фантастические на первый взгляд идеи могут стать ключом к решению проблем в здравоохранении, создании устойчивой экосистемы в будущем или других инноваций.

Здесь нужно упомянуть ещё одну перспективу STEM программ - это применение проблемного обучения. Этот подход хорошо зарекомендовал себя в преподавании естественных наук, и в реализации подходов STEM решение проблемных ситуаций, поиск верных ответов, преодоление препятствий на пути к запланированному решению могут быть реализованы наилучшим образом. Здесь важным моментом является формирование у учащихся особого стиля умственной деятельности, исследовательской активности и самостоятельности [2]. Например, в созданной модели экологически дружелюбного дома может не работать система контроля естественного освещения, для устранения этой проблемы нужно найти причину проблемы, разработать последовательность этапов её решения, использовать знания математики, физики, характеристик природных материалов для её решения.

Нельзя переоценить и перспективу использования информационных технологий в реализации STEM программ. На сегодняшний день все более востребованными становятся выпускники учебных заведений, активно использующие информационные технологии в медицине, строительстве, химии, физике, биотехнологии и других областях наук. На занятиях STEM неотъемлемой частью работы учащихся является использование компьютерных программ для проектирования расчётов, а в большинстве проектов перед конструированием материальной модели создаётся её электронный прототип. С использованием соответствующего программного обеспечения, доступного на сегодняшний день каждому учащемуся среднего звена, возможно тестирование технических свойств и эффективности конечного продукта на электронном прототипе. Например, можно проверить на соответствие реальным условиям характеристик глубоководной исследовательской станции, используя данные о водной среде, такие как плотность, температура, давление и закономерности кинетики.

В настоящее время во многих странах запущены программы поддержки возможностей получения STEM-образования в школах. В Канаде, Америке, странах Европы потребность в интеграции естественнонаучных дисциплин решена введением в программу школ предмета «science», который объединяет несколько предметов, таких как физика, химия, биология и информатика [3]. Каковы же возможности применения STEM обучения в школах, где не существует специального предмета для объединения этих дисциплин?

Конечно, для реализации интегрированных программ возможно использовать дополнительное образование, например факультативы по конструированию и робототехнике, биотехнологии или нанотехнологии, а также кружки и секции различных направлений. Но и в рамках стандартов общего образования возможна интеграция предметов естественнонаучного цикла для реализации STEM обучения.

Во-первых, существуют возможности проведения интегрированных уроков двух и более дисциплин, например урок по изучению свойств воды с точки зрения химии, биологии и физики, запланированный учителями этих дисциплин и включающий задания, требующие от учащихся владения знаниями о составе, химических связях в молекулах, физических свойствах и роли воды в существовании жизни. Ещё один пример интегрированного урока биологии и информатики по изучению строения скелета человека с использованием графических редакторов, или интеграция физики и биологии при изучении свойств света и процесса фотосинтеза.

Во-вторых, реализация STEM программ возможна через создание учащимися проектов с применением знаний более чем одного предмета и консультаций нескольких учителей-предметников, например создание модели беспилотного летательного аппарата с фиксированной зоной для записи видео, где учащимся понадобятся знания математики, физики и информатики.

В-третьих, велик потенциал занятий летних школ, обычно проходящих в течение двух-трёх недель. Здесь возможно выполнение учащимися в группах заданий по применению научных знаний на практике, которые требуют определённого времени и владения навыками нескольких дисциплин. Например, задание вырастить проросток фасоли или другого неприхотливого растения определённой высоты,

имеющее несколько изгибов стебля. Плюс такой организации интегрированного обучения в получении опыта командной работы, с которой взрослые люди столкнутся в профессиональной деятельности, развитии исследовательского потенциала и навыков критического мышления, когда учащимся необходимо рассчитать и определить состав почвы и запланировать режим полива, вычислить расстояния на стебле растения, где необходимо получить изгибы. В инженерном решении используется технический потенциал для проектирования и создания условий, в которых растение будет образовывать изгибы. Учитываются и индивидуальные способности каждого учащегося, когда он имеет выбор направления творческого мышления и темпа деятельности.

Конечно, пути реализации STEM обучения не исчерпываются этими возможностями, их перспективы намного шире описанных, и на сегодняшний день от каждого учителя, его мастерства и личной заинтересованности зависит то, насколько общество уже сейчас будет готово к широкому внедрению инновационных технологий.

#### *Список литературы / References*

1. Загашев И.О., Заир-Бек С.И., Муштавинская И.В. Учим детей мыслить критически. СПб.: Альянс «Дельта», 2003. С. 233.
2. Кудрявцев Т.В. Психология творческого мышления. М., 1975. С. 200-201.
3. Sources: Statistics Canada; OECD; The Conference Board of Canada. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.conferenceboard.ca/hcp/provincial/education/sciencegrads.aspx/> (дата обращения: 09.06.2017).