

Ситников Павел Леонидович
учитель физики, информатики и ИКТ
МБОУ «СОШ №24»
г. Череповец, Вологодская область

ОТ ПОЛИТЕХНИЗМА К STEM–ОБРАЗОВАНИЮ

***Аннотация:** в статье поднимаются вопросы формирования политехнических компетенций учащихся на уроках физики, информатики и ИКТ. Автор хаактеризует STEM–систему учебных предметов как основу подготовки работников в области высоких технологий, рассматривает цели STEM образования, а также идею создания STEM–центров.*

В стремительно меняющемся мире изменения происходят и в системе образования. Если в советский период процесс обучения был ориентирован на абстрактного среднего учащегося, при этом учета способностей, склонностей и интересов учащихся фактически не было, то не стоит забывать о возникновении в этот же период новых педагогических идей. В XX веке школа выпускала теоретика, получившего об окружающей действительности набор знаний, который был необходим только для поступления в высшую школу, а к XXI веку ситуация изменилась принципиально [1]. Актуальным в педагогическом процессе становится использование методов и методических приемов, которые формируют у школьников навыки самостоятельного добывания новых знаний, сбора необходимой информации, умения выдвигать гипотезы, делать выводы и строить умозаключения [2].

Прогресс общества, быстрый переход к рыночным отношениям во многом изменили требования к подрастающему поколению. Перед системой образования встают задачи воспитания человека, готового жить в XXI веке, способного к овладению разными видами мастерства, самосовершенствованию, самообразованию, самореализации. Образование должно обеспечивать адекватность потенциала трудовых ресурсов технике, технологиям, методам управления производством, которые сегодня развиваются очень быстро. Как показывает практика, образовательно–квалификационный потенциал общества в политехническом направлении не отвечает его запросам. Это негативно сказывается на качестве трудовых ресурсов и приводит к тому, что многие специалисты не справляются со своими обязанностями. Новая школа, по–прежнему, выполняющая социальный заказ общества должна готовить учащихся к участию в трудовой деятельности. Одной из причин существования данной проблемы может служить невысокий уровень политехнического образования выпускников школ. Поэтому в современных условиях в процессе школьного образования должен учитываться принцип политехнизма.

Формирование политехнических компетенций – важная задача политехнического обучения не только на уроках физики, но и информатики и ИКТ. Среди политехнических умений можно назвать следующие:

- пользоваться измерительными приборами и выполнять измерения;
- пользоваться таблицами;
- читать и строить графики;
- чертить схемы и собирать электрические цепи по этим схемам;
- оценивать погрешности измерений.

Формирование политехнических компетенций учащихся на уроках физики, информатики и ИКТ происходит постепенно в течение всего процесса обучения. Поэтому важно, чтобы существовала определенная система, в которой были бы взаимосвязаны разделы курса физики, информатики и ИКТ, направления технического прогресса и отдельные вопросы прикладной физики и техники (виды производств, типы машин и материалов, технические объекты и процессы) [7].

Синонимом образовательной реформы в США и стремления улучшить кон-

курентоспособность американской экономики стало STEM–образование[3], [4]. STEM расшифровывается как – наука (причем, именно естествознание), технология, инженерное дело и математика, то есть STEM – система учебных предметов является основой подготовки работников в области высоких технологий [5]. Конечно, реализовывать такое направление способны только учителя, прошедшие дополнительную профессиональную подготовку и готовые работать в единой системе естественно–научных учебных дисциплин и технологий. В США, например, действует национальная программа по подготовке 100000 учителей в области STEM за ближайшие 10 лет [6]. Если рассматривать проблемы российской системы образования, то сразу бросается в глаза ярко выраженная узкая специализация учителей, и как результат знания школьников будут фрагментарны. Отдельно стоит выделить только учителей информатики, которые могут проводить (и проводят) занятия по информатике, математике, физике. С учетом содержания федерального государственного стандарта по информатике и профессиональных возможностей учителей информатики, можно с уверенностью говорить, что именно данная категория учителей способна в российских реалиях реализовывать на уроках идеи STEM образования.

STEM уроки постепенно сформируют у школьников фундамент понимания единства информационных принципов строения и функционирования самоуправляемых систем различной природы, процессов управления в природе, технике, социуме.

Цели STEM образования, в общем, и каждого урока в отдельности, направлены на формирование 5 основных компетенций:

1. *концептуальное понимание* – понимание концепций, операций и отношений;
2. *операционная свобода* – навыки гибкого и аккуратного выполнения операций;
3. *стратегическая компетенция* – способность формулировать, представлять и решать проблемы;
4. *адаптивное осмысление* – логическое мышление, рефлексия, объяснение и аргументация;
5. *продуктивное сознание* – склонность рассматривать предмет как разумный, полезный и ценный наряду с верой в свою эффективность.

В рамках этих постулатов и следует учителю разрабатывать методические и дидактические материалы.

В Российской Федерации к инициативе развития STEM образования с 2010 года присоединились многие вузы, которые вступили в престижную международную сеть лидеров образования в области науки, технологии и математики (STEM) для средней и высшей школы [8].

Чтобы поддерживать талантливых ребят, необходимо создавать научные лаборатории для школьников – STEM – центры. STEM – центры будут играть роль домашней академии, стартовой площадки, предоставляющей талантливым школьникам необходимую научно–техническую платформу для их дальнейшего профессионального развития и становления. Например, проектные лаборатории Intel позволяют ученикам почувствовать себя в роли серьезных исследователей, вдохновленных научными идеями и одновременно ответственных за результат своих изысканий. Отличные результаты, которые воспитанники школьных проектных лабораторий продемонстрируют на конкурсах, послужат очередным подтверждением важности реализации данной инициативы. Корпорация Intel профессионально занимается разработкой методологии для вовлечения школьников в исследовательскую деятельность, и STEM – центры на базе конкретных предприятий будут тоже представлять собой частный пример вклада российских компаний в будущее российской науки.

STEM – центры – это возможность почувствовать себя членом реальной научной лаборатории, принять участие в профессиональных исследованиях и

реализовать свой собственный научный проект. Участие в проекте ребят, учащихся 7–11 классов, интересующихся естественными, точными или инженерными науками позволит создать «идеальное лекарство», придумать новый способ получения энергии, просчитать математическую модель, изучить экологию своего города или сконструировать робота. Все лаборатории, ставшие базами для STEM – центров, занимаются исследованиям в естественнонаучных или технологичных сферах и могут обеспечить доступ школьников – участников проекта на территорию лаборатории. Курировать работу школьников в лабораториях будут профессионалы – специалисты самих лабораторий: научные сотрудники, студенты, аспиранты, учителя. Подобные программы реализуются в Приволжском федеральном округе, Москве и Московской области при поддержке Департамента образования г. Москвы, Департамента науки, промышленности политики и предпринимательства г. Москвы, Министерства образования. Считаю, что в результате такой работы удастся повысить интерес учащихся к изучению точных, инженерных и естественных наук, старшеклассникам предоставятся новые возможности для развития исследовательского потенциала. Разрабатывая свои идеи и проекты, школьники будут принимать участие в различных конкурсах, проводимых на территории России, а став их победителями, смогут участвовать в международном конкурсе научно-инженерных работ старшеклассников Intel ISEF, на который съезжаются около трех тысяч участников со всего мира.

STEM – центры – это проектные лаборатории на базе школ, вузов, которые призваны:

1. Помочь в адаптации школьников, будущих абитуриентов к условиям студенческой научной деятельности, познакомить со спецификой обучения в ВУЗе.

2. Мотивировать учащихся старших классов учебных заведений региона к продолжению образования в научно-технической сфере и последующему построению научной карьеры.

3. Сохранить и развить кадровый потенциал страны и предотвратить отток будущих квалифицированных специалистов.

Цель STEM-центров – расширение фундаментальной и научно-исследовательской составляющей в общем образовании естественнонаучного профиля, улучшения условий научно-исследовательской деятельности школьников; заключается в организации и поддержке выполнения работ учащимися старших (8–10) классов школ, гимназий, лицеев под руководством научных руководителей (молодых учёных до 35 лет) в проектных лабораториях ВУЗов и базовых школ. Выполняемые работы не должны носить исключительно реферативный или обзорный характер. Научный руководитель выполняет руководство работами Учащегося, в том числе:

- составляет «План выполнения Учащимся научно-исследовательской работы в Лаборатории», согласовывает его с Учащимся;

- формирует цели и задачи выполнения работ;

- знакомит Учащегося с внутренними правилами и нормами нахождения и работы в Лаборатории;

- организует теоретическую подготовку Учащегося по теме выполняемой работы, способствует получению Учащимся доступа к необходимым источникам информации;

- осуществляет руководство при выполнении Учащимся практической части научно-исследовательской работы.

Учащийся выполняет научно-исследовательскую работу в Лаборатории в соответствии с Планом и внутренними нормами и правилами нахождения и работы в Лаборатории и Учреждении. Учащийся выполняет все задания и поручения научного руководителя в рамках выполнения работы.

Еще одной целью, на мой взгляд, является поддержка учителей в продвиже-

нии политехнических знаний, инженерных компетенций их учащихся, а также их научной грамотности, путем создания STEM – центров и привлечения учащихся к изучению науки в них. И делать это таким образом, чтобы личные качества учащихся, в том числе раса, социальный класс, культура, родной язык, пол, религия, не влияли на успех каждого.

Профессиональное развитие научных работников образования должно углубить понимание содержания науки, исследовательских навыков, стандартов и педагогики; поддерживать их понимания и навыков в их собственной практике и способствовать критическому осмыслению своей педагогической практики в сообществе с естественно–научного образованием и будет способствовать повышению STEM грамотности и устранить пробелы достижений в математике, физике, информационных технологиях и науке в целом.

Список литературы

1. Бочкова О. А. Естествознание: задачи и проблемы, стоящие перед учителем // Естествознание в школе. 2005, № 1, с. 4 – 9.
2. Рохлов В. С. Организация проектной деятельности в школе // Биология. 2005, № 14, с. 27 – 33.
3. Волков А., Ливанов Д. Ставка на новое содержание: Ключевые тренды новой парадигмы высшего образования России//Ведомости. — 03.09.2012.
4. Эффективность Национальной инновационной системы США: В поисках нового качества университетов. — М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2011.
5. [Электронный ресурс] U.S. Congress Joint Economic Committee. STEM Education: Preparing for the Jobs of the Future. http://www.jec.senate.gov/public/index.cfm?a=Files.Serve&File_id=6aaa7e1f-9586-47be-82e7-326f47658320. April 2012.
6. [Электронный ресурс] White House Office of Science and Technology Policy. Winning the Race to Educate Our Children. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education in the 2012 Budget. <http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/OSTP-fy12-STEM-fs.pdf>. February 14, 2011.
7. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Важевская и др.; Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. — М.: Издательский центр «Академия», 2000. — 368 с.
8. [Электронный ресурс]. HP Catalyst Initiative Recipients (2011 and 2010). <http://www8.hp.com/us/en/hp-information/social-innovation/recipients2011.html>.