

STEM-ПОДХОДЫ В ПРЕПОДАВАНИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ ДИСЦИПЛИН

Андрей Андреевич ДАВИДЕНКО, доктор (хабилитат), профессор

<https://orcid.org/0000-0003-1542-8475>

Национальный университет «Черниговский коллегиум» имени Т. Г. Шевченко

Резюме. В статье рассматриваются развития взглядов и подходов в преподавании естественных дисциплин. Обращается внимание на то, что образование определяется запросами общества, в частности, его производства. Для реализации концепции образования разрабатываются соответствующие подходы, приемы, методы, оборудование и т.п. Здесь же осуществляется анализ тех подходов, которые предусмотрены STEM. Акцентируется внимание на главные направления их реализации.

Ключевые слова: обучение, развитие, методы, учебные проекты, исследование, творчество, STEM.

STEM APPROACHES IN TEACHING NATURAL SCIENCES

Abstract The article discusses the development of views and approaches in the teaching of natural disciplines. Attention is drawn to the fact that education is determined by the demands of society, in particular, its production. To implement the concept of education, appropriate approaches, techniques, methods, equipment, etc. are being developed. It also analyzes the approaches provided by STEM. Attention is focused on the main directions of their implementation.

Key words: learning, development, methods, learning projects, research, creativity, STEM.

Как показала мировая педагогическая практика, усвоение учащимися формальных знаний не способствовало ни развитию науки, ни развитию техники, которая лежит в основе производства всего того, чем пользуется цивилизованный мир (средства связи, транспорт, медицинская аппаратура, лекарства и др.). Конечно, уровень усвоения формальных знаний легче оценивать с помощью тестов, но возникает вопрос: а нужно ли контролировать то, что не настолько важно для развития всего того, о чем сказано в первом предложении данного текста.

Если взглянуть назад, то мы увидим, что в педагогике, в частности, в методике обучения предметов естественно-научного цикла, появлялись научно обоснованные предложения отказаться от передачи учащимся знаний в готовом виде и перейти к таким методам обучения, в ходе применения которых они бы получали эти знания самостоятельно. Речь шла о применении исследовательских методов обучения, что было внедрено, даже, в сельских школах [3]. Одновременно, предлагалось вовлекать учащихся в творческую деятельность. Целью последнего, конечно, было не создание учащимися оригинального продукта, например, новых технических устройств и технологий, а развитие их творческих способностей [8]. В. Г. Разумовским и автором данного текста в разные годы были выполнены соответствующие научные исследования, результаты которых отражены в их докторских диссертациях [2, 7] и

успешно внедрены в педагогическую практику. Физикам-методистам и учителям физики известны статьи и методические пособия других авторов.

Однако, со временем активность такой работы со школьниками стала снижаться. На передний план опять выходило традиционное запоминание «готовых» знаний с последующим их воспроизведением во время текущего и итогового контроля результатов успеваемости. Для объяснения возврата к традиционной передаче учащимся готовых знаний причин указывалось более, чем достаточно. В первую очередь, называли снижение уровня материального обеспечения школ. Действительно, во многих случаях учителя самостоятельно занимались приобретением всего того, что было необходимым для организации исследовательской и творческой деятельности школьников. Автор этого текста помнит, как разбирал вышедшие из строя радиоприемники и телевизоры, как приобретал за свой счет паяльники, сверла и другое оборудование.

Во многих случаях организаторы образования ссылались на снижение уровня подготовки специалистов в высших педагогических учебных заведениях, что действительно имело место. Если чего и не было, то его можно было придумать в любое время, то есть и 30 лет назад и сейчас.

Однако, причины, по мнению автора, состояли и состоят в другом. Достигнув определенного развития производства, его организаторы не стремились к его дальнейшему развитию. Хотя и скрыто, но притормаживалось движение новаторов, которое приводило к росту производительности труда, а, значит, и к сокращению рабочих мест на производстве. На это своевременно реагировала система образования, ведь она выполняла и выполняет заказ производства и общества, в целом. Начался отток одаренной молодежи в те страны, где они были нужны развивающимся науке и производству, а отечественные учебные заведения снизошли к давно известной передаче учащимся готовых знаний с формальными способами оценки их уровня. Никакой тест не может дать правильную оценку уровней развития творческих способностей человека. Предлагаемые для выбора правильного ответа варианты творческого решения определенной задачи уже будут содержать определенную подсказку.

Однако, со временем пришло осознание того, что учебные заведения всех уровней не справляются с подготовкой научно-технической элиты, что с этим не могут справиться отдельно взятые страны. Исходя из этого, и стали возрождать естественно-математическое образование, которое было облачено в ту форму, которая со временем определилась акронимом STEM.

Что же есть главным, основополагающим в реализации STEM-подходов в таком образовании? С какими же проблемами встречаются учителя естественно-математических дисциплин? Как их (этих проблем) можно избежать? Об этом и будет сказано ниже.

В первую очередь, надо опасаться того, что STEM превращают в модную педагогическую кампанию, о чем, хотя и другими словами, пишет Maria Xanthoudaki [1]. И с ней нельзя не согласиться. Не только в странах Запада, но и у нас начали приписывать к первоначальному акрониму дополнительные буквы, да еще и с разной их интерпретацией. Так, например, спикер одного из многочисленных вебинаров по STEM предлагает его первую букву S понимать не только, как *наука* (хотя, даже в первоначальном виде ее надо понимать как *науки*), а еще и как *спорт*. Букву M, как *математика*, и как *медиа*. Здесь представлен кадр из видеоряда данного вебинара (рис. 1). Надписи на украинском языке, но в данном случае они понимаются достаточно легко.

Упомянутая выше исследователь STEM Maria Xanthoudaki предлагает не «обогащать» данный акроним другими буквами, а оставить его в первоначальном виде. И с ней нельзя не согласиться. А во избежание различных в этом плане кривотолков, в 2020-м году распоряжением Кабинета Министров Украины одобрено *Концепцию развития естественно-математического образования (STEM-образования)* [4]. Уже в самом ее названии содержится ответ на то, что *STEM-образование – это естественно-математическое образование*, а не спорт, медиа, чтение, письмо, религия и пр.



Рисунок 1. Кадр из видеоряда вебинара по STEAM

Какими же, исходя из этого, должны быть методические подходы в преподавании естественных дисциплин?

Условие первое. Учащихся необходимо убеждать в том, что знания в учебниках и, тем более, в электронных ресурсах, содержат данные, которые получили ученые с использованием специальных методов и оборудования. Естествознание привлекает многих не только необычностью явлений, но и самими методами, которые

применяются во время их исследования. Вспомним, с каким трепетом учащиеся воспринимают первые уроки физики, когда мы им демонстрируем соответствующие явления.

Исходя из этого, по мере возможности, необходимо так строить обучение, чтобы учащиеся самостоятельно выполняли несложные исследовательские работы. В который раз я положительно отзываюсь о том, что в школьные программы по естествознанию включено выполнение учащимися учебных проектов. А темы таких проектов найти достаточно легко.

Так, например, ученики автора, обнаружили, что во время фотографирования глаз кошек с применением искусственного освещения (фонаря или же фотовспышки)



Рисунок 2. Глаза кошки в отраженном свете

цвет глаз на снимке получается разным (рис. 2). Исследование школьников было достаточно интересным и привело их к получению совершенно новых для них знаний по физике и биологии.

Хорошо, если учитель сумеет организовать исследовательскую работу во время выполнения учащимися лабораторных и практических работ.

Вторым условием успешной реализации STEM-подходов в ходе обучения естественных дисциплин, в частности физики, является вовлечение школьников в творческую деятельность. Это выходит из буквы *E* рассматриваемого акронима. Они должны понять, что знания нужны не для игры в КВН или же для решения кроссвордов. Знания должны *работать*. Их надо использовать для создания новых технических устройств и технологий, а также веществ, например, лекарств.

Примером творческой работы может быть созданный моими учащимися велотренажер, который вырабатывает электроэнергию, оригинальный штатив для фотоаппарата, реостат для плавного регулирования силы тока и др. Значительное количество ученических проектов представлены в диссертации автора, его методических пособиях и статьях.

Данную идею реализуют STEM-проекты, которые предлагаются для выполнения в ходе обучения физике учащимся Республики Молдова (5, 6). Знаком с программами по физике многих стран и одним из лучших вариантов в этом плане являются программы по физике именно названной страны.

Список использованных источников

1. XANTHOUDAKI, Maria. From stem to steam (education): a necessary change or ‘the theory of whatever’? Spokes, No, 28. march 2017.
2. ДАВИДЕНКО, А. А. Теоретические и методические основы развития творческих способностей учащихся в процессе обучения физике: Дис... докт. пед. наук: - Киев: НПУ имени М. П. Драгоманова, 2007. 467 с.
3. АБДУРАХМАНОВ, С. Д. Исследовательские работы по физике в 7-8 классах сельских школ. Кн. для учителя: Из опыта работы. М.: Просвещение, 1990. 110 с.
4. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) [Электронный ресурс] – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-r/print#n8> (дата обращения: 13.10.2022).
5. Национальный куррикулум. Куррикулярная область математика и естественные науки. Дисциплина физика VI–IX классы. URL: https://mesc.gov.md/sites/default/files/fizica_curriculum_gimnaziu_rus.pdf. (дата обращения: 13.10.2022).
6. Национальный куррикулум. Куррикулярная область математика и естественные науки. Дисциплина физика. X–XII классы. URL: https://mesc.gov.md/sites/default/files/fizica_curriculum_liceu_rus.pdf. (дата обращения: 13.10.2022).
7. РАЗУМОВСКИЙ, В. Г. Проблема развития творческих способностей учащихся в процессе обучения физике: Автореф. дис... докт. пед. наук. – М.:НИИ общей педагогики АПН СССР, 1972. 62 с.
8. РАЗУМОВСКИЙ, В. Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике: Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1975. 272 с.