

## STEM И STEAM: ИСТОРИЯ И РЕАЛЬНОСТЬ

**Андрей Андреевич ДАВИДЕНКО**, доктор педагогических наук, профессор  
Кафедра естественно-математических дисциплин и информационных технологий  
Черниговский областной институт

последипломного педагогического образования им. К. К. Ушинского

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

**Резюме.** Статья посвящена анализу содержания STEM и STEAM-подходов в образовании. В ней приводится историческая справка, в которой обращается внимание на то, что STEM – имеет отечественные корни. У нас оно называлось и называется «политехническим образованием», «межпредметными связями» или же «интеграцией предметов». Здесь же отмечается отсутствие конкретности в понимании STEAM, что, пока что, не привело к ощутимым результатам в педагогической практике.

**Abstract.** The article is devoted to the analysis of the content of STEM and STEAM approaches in education. It provides a historical background, which draws attention to the fact that STEM - has domestic roots. In our country it was and is called "polytechnic education", "interdisciplinary connections" or "integration of subjects." It also notes the lack of specificity in the understanding of STEAM, which, so far, has not led to tangible results in pedagogical practice.

**Ключевые слова:** STEM, STEAM, обучение, развитие, исследование, творчество.

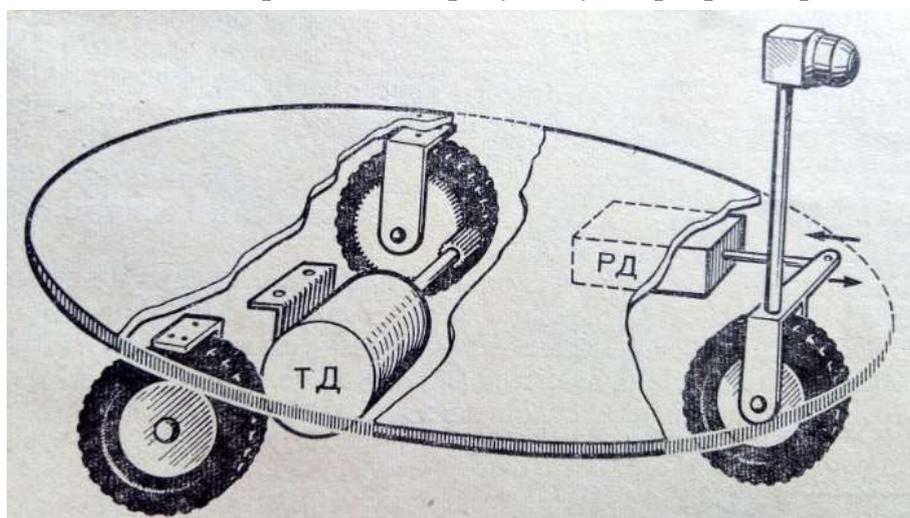
**Key words:** STEM, STEAM, learning, development, research, creativity.

То, что объединено аббревиатурой STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics - «наука, технология, инженерия, математика»), имеет свою историю развития в республиках бывшего Советского Союза. Уже более 70 лет назад в них действовали кружки технического творчества. Их работа была организована как в школах, так и во внешкольных учебных заведениях. В каждом райцентре были предоставлены помещения для создания станций юных техников, дворцов пионеров и др. Характерной особенностью развития отечественного образования было то, что сначала это получило распространение на базе внешкольных учебных заведений, и в школьных кружках, которые действовали во внеурочное время в школе. Однако, со временем все это появилось на уроках с его логическим продолжением на занятиях кружков и в виде самостоятельной домашней работы.

Впоследствии в школах появились научные общества, которые координировали деятельность кружков, организовывали отчеты учеников за выполненную работу (выставки, конференции и др.). Несколько позже появилась Малая академия наук (МАН). Были учреждены массовые внеурочные мероприятия: турнир юных физиков (ТЮФ), турнир юных химиков (ТЮХ), турнир юных биологов (ТЮБ), турнир юных изобретателей и рационализаторов (ТЮВиР) [6] и др. Стоит напомнить, ТЮФ был основан группой сотрудников физического факультета Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, которую возглавлял Е.М.Юносов (более 50 лет назад), а ТЮВиР – учрежден по инициативе автора статьи

в 1998 году. В Республике Беларусь и Российской Федерации достаточно давно проводятся конкурсы технического творчества, научные конференции и т.п.

Все сказанное выше нашло свое отражение в научных исследованиях и методических пособиях многих специалистов в области дидактики физики [3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11]. Некоторые из них стали настольными книгами учителя. Наиболее популярными стали, конечно, пособия В. Г. Разумовского [8, 10]. (Я понимаю, что в тексте надо ссылаться на публикации последних лет. Но мне хотелось обратиться к историческому аспекту проблемы. Это для того, чтобы молодые педагоги не считали, что все начинается именно сейчас. В связи с этим, мне пришлось обратиться к материалам, которые были опубликованы несколько десятилетий назад). И, если вникнуть в содержание того, что предлагается в его пособиях, то можно убедиться в том, что предложенные им и его учениками технические устройства можно поставить в один ряд с теми, что создаются в наше время. Если, конечно, не принимать во внимание того, что в данное время здесь присутствует программирование.



**Фиг. 1. Управляемая модель «Жука»**

На рисунке (фиг. 1) изображена действующая модель дистанционно управляемого «Жука», описание конструкции которого изложено в методическом пособии В.Г.Разумовского [8, с. 257]. В отличие от модного в данное время названия STEM, вся деятельность учителя и учащихся в упомянутое время осуществлялась в виде «политехнизации обучения», реализации «межпредметных связей», или же «интеграции предметов (знаний)». Учебный процесс, по-настоящему, объединял естественно-математические предметы и реализовался в создании чего-то нового. Сейчас же, чаще всего, устройства собираются из готовых деталей, например, конструкторов «ЛЕГО», чем, по мнению автора, не только обедняется процесс развития способностей учащихся, но и несколько отодвигаются в сторону важные школьные предметы. Во время работы в жюри Всеукраинских ТЮИиР (председатель жюри), Национального этапа международных конкурсов «Intel-Tehno»,

Национального этапа международных конкурсов юных исследователей «ISYS», Всеукраинской олимпиады юных физиков и т.п., мне не удалось встретить среди участников тех, кто активно занимается данным видом деятельности. Хотя, все это имеет право на существование и может привести к положительным результатам в другом направлении.

Мы видим также, как преподаватели и учителя информатики реализацию STEAM видят в компьютерном моделировании, в частности, в создании 3-D-моделей. Однако, с точки зрения изобретательской практики, сначала создается реальное техническое устройство, а потом его действующая модель. Компьютерная же модель может принести пользу в демонстрации принципа действия определенного технического устройства, но не заменит его действующий образец, который содержит в себе намного больше, чем первое. Вместе с тем, для учащихся такой вид деятельности является весьма полезным для развития творческого воображения. Однако, как показывает практика, это часто не выходит за пределы игры, чем отвлекает школьника от овладения материалом естественно-математических дисциплин, где, например, сопротивление резистора не является формальной надписью на его корпусе, а еще зависит от температуры и других факторов. Как в компьютерных «стрелялках»: «Героя А» определенного игрока поражает (убивает) «Герой В» другого игрока, но играющие не ощущают реальности, так как погрузились в виртуальный мир. Главное, не остаться в нем...

Пора, однако, обратить внимание на то, в последнее время появился новый акроним - STEAM («А» означает «Искусство»). Он стремится занять место STEM. Появился он в Соединенных Штатах в 2012 году. Идеологи STEAM считают, что к STEAM необходимо добавить искусство и дизайн. Школа дизайна Род-Айленда с ее Программой «STEM в STEAM» стала одним из инициаторов введения в STEM искусства и дизайна. Необходимость его внедрения в практику приводят различные косвенные доказательства, например, то, что в Федерации творческих индустрий Великобритании 36,5% ведущих инженеров владеют искусством или дизайном на уровне А или AS. 35,4% играют на музыкальном инструменте и пр. Поэтому возникло предложение ввести в школы художественное образование.

Утверждают, также, что на данный момент в Google по STEAM можно найти более 60 000 000 результатов, где обсуждаются плюсы и минусы такого «вмешательства» или дополнения к STEM.

Этот вопрос обсуждается и на научном уровне. Причем, в нем принимают участие не только представители дидактики естественно-математических дисциплин, но и те, что имеют отношение к искусству.

К интересным выводам в этом плане приходит известный исследователь STEAM Мария Ксантудакис - директор Исследовательского центра неформального образования (CREI) Национального музея науки и техники Леонардо да Винчи в

Милане (Италия). Одна из ее статей имеет название «От STEM к STEAM (образование): необходимое изменение или «теория чего бы то ни было?» (From Stem to Steam (education): a necessary change or 'the theory of whatever?») [2]. О том, что в статье содержится достаточно глубокий анализ проблемы, можно понять уже из ее названия. Автор обращает внимание на то, что искусство может показать красоту окружающего мира или же отдельных объектов и возбудить этим в учащихся интерес к научным исследованиям или творчеству. Действительно, рассматривая снимок росы на паутине (фиг.2), можно увидеть не только красоту природы, но и особенности образования капелек росы. На нитях паутины, например, они все одного размера, а в местах их пересечения – крупнее. Конечно, в отдельных случаях это может привести к необходимости выполнения исследования данного явления, но вряд ли стоит предполагать, что посещение фотовыставки всегда приведет к такому результату. Не исключено, что, скорее наоборот, «естественник» или «технар», исследующий явление конденсации водяного пара, обратит внимание на существующую в природе красоту и захочет ее запечатлеть.



**Фиг. 2. Капли росы на паутине**

В конце статьи Мария Ксантудеки делает вывод, с которым я полностью соглашаюсь. Она пишет, что, возможно, необходимо вернуться к основам (STEM). Здесь же, с присущим ей образностью в выражениях и красотой изложения, она подчеркивает: «Остерегайтесь сокращений!». Аббревиатуры, пишет она, - могут быть опасными; они могут быть "сексуальными", они быстрые, но из-за этого они часто становятся пустыми и бессмысленными словами, чем угодно. Ну, как не согласиться?

Опять же, Нак Вун Ким [1] и другие авторы утверждают, что STEAM способствует развитию лидерских качеств, что в конечном итоге, также положительно повлияет на развитие экономики. Однако, приросту в экономике

благоприятствует и погода, и политическая обстановка в мире, и др. Зачем всем нагружать STEM и STEAM?

Аналогичная ситуация была в свое время с предложенной Г.С.Альтшуллером так называемой «Теорией решения изобретательских задач» (ТРИЗ) [1, 3]. Предложенные им «инструменты» - (алгоритмы) поиска новых технических решений предназначались для изобретателей, т.е. людей, создающих новую технику и технологии. Мы не будем здесь обсуждать, насколько их использование отразилось на рост количества изобретений и их качестве, все это известно и так. Скажу лишь, что разрекламированная ТРИЗ была подхвачена ее сторонниками, которые работали в разных отраслях и ведомствах. Появилась она, как известно, и в образовании. Есть и защищенные кандидатские диссертации по методике ее применения в учебном процессе. (Я наотрез отказался оппонировать одну из таких диссертаций, написанную в г.Гомеле). Один к одному сейчас происходит со STEM и STEAM. Уже активно проводят STEM и STEAM-уроки по всем предметам (не знаю, коснулось ли это физкультуры) и во всех классах, начиная с первого. Есть сообщения о том, что все это уже «успешно» (без экспериментального подтверждения) применяется в детских садах (хочется спросить, не в ясельных ли группах?).

«Основная цель STEM / STEAM-образования, пишет М. Писаревский - развитие творческого мышления, навыков использования инженерного подхода к решению реальных задач, понимание важности дизайна, осознание роли технологий в их решении. Под «искусством» (Arts) в концепции чаще понимают развитие творческого восприятия, обучения основам моделирования и художественно-технического проектирования, что позволяет не только сделать образовательный процесс более разнообразным и насыщенным, но также дополнительно подтолкнуть учеников к креативному решению поставленных задач...» [7]. Много ли здесь конкретного для учителя? Это больше подходит для выступления на педсовете...

Как видим, STEM-подходы в образовании мало чем отличаются от того, что в отечественной методической науке и педагогической практике подразумевалось под «политехническим образованием», «межпредметными связями» или же «интеграцией предметов (знаний)». Главное, чтобы не все сводилось к репродуктивному воссозданию технических устройств, чтобы обращалось внимание на развитие исследовательских и творческих способностей учащихся.

Идеология STEAM является весьма расплывчатой, не конкретна, что привело к разнотолкам, и не дало, пока что, ощутимых результатов в педагогической практике.

#### **Список использованных источников**

1. НАК BUM, Kim, JEONGHO, Cha. The Effect of STEAM Camp Program for Gifted High School Students on Their Creative Leader Competency and STEAM Literacy. In: *Jour. Sci. Edu*, Vol. 45, No, 2, 231-246 (2021.8).

2. XANTHOUDAKI, Maria. From STEM to STEAM (education): a necessary change or 'the theory of whatever'? In: *Spokes*, No, 28. march 2017.
3. АЛЬТОВ, Г.С. *И тут появился изобретатель*: Научно-популярная книга. Москва: Детская литература, 1984. 126 с.
4. ДАВИДЕНКО, А. А. *Изобретательские задачи в школьном курсе физики: Пособие для учителей*. Чернигов: Деснянська правда, 1996. 96 с.
5. ДАВИДЕНКО, А. А. *Науково-технічна творчість учнів: навчально-методичний посібник для загальноосвітніх навчальних закладів*. Ніжин: Аспект Поліграф, 2010. 176 с.
6. ДАВИДЕНКО, А. А. Турниры юных изобретателей и рационализаторов. В: *Физика в школе*. 2001. №7. с.70-75.
7. ПИСАРЕВСКИЙ, М. Образование: STEM и STEAM – добавьте немного творчества к науке! [Электронный ресурс]. – *Дом инноваций. ua*. URL: <https://innovationhouse.org.ua/ru/statti/obrazovanie-stem-i-steam-dobavte-nemnogo-tvorchestva-k-nauke/> (дата обращения: 23.11.2019).
8. РАЗУМОВСКИЙ, В. Г. *Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике: Пособие для учителей*. М.: Просвещение, 1975. 272 с.
9. РАЗУМОВСКИЙ, В. Г. *Развитие творческой деятельности учащихся в физико-техническом кружке*: Автореф. дис... кандидата пед. наук. М., 1959. 12 с.
10. РАЗУМОВСКИЙ, В. Г. *Творческие задачи по физике в средней школе*. М.: Просвещение, 1966. 154 с.
11. САЛАМАТОВ, Ю. П. *Как стать изобретателем: 50 часов творчества: Книга для учителя*. Москва: Просвещение, 1990. 240 с.