

УДК: 004

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ И ОБУЧЕНИЯ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ STEM ОБРАЗОВАНИЯ

Рахат Ә.Е.<sup>1</sup>

1 Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова, Казахстан, г. Актобе, e-mail: [r.asem-2000@mail.ru](mailto:r.asem-2000@mail.ru)

В настоящее время, в связи с бурным развитием цифровых технологий и цифровизацией всех сфер человеческой деятельности, STEM-образование является важной и актуальной проблемой, требующей особого внимания на всех уровнях системы образования, а точнее, включая дошкольное и профессиональное образование.

Однако в настоящее время современный подход к изучению основных предметов направления STEM выглядит иначе, то есть современное информационное общество, математика, физика, химия, биология и инженерия (программное обеспечение, молекулярно-генетическая инженерия, инженерные технологии и др.) доступны и способствовали появлению новой формы обучения, более приспособленной к жизни, включая интеграцию с возможными научными исследованиями. Кроме того, от него ожидается вклад в глубокое понимание проблем и перспектив представления в сложном процессе поиска комплексных решений в сочетании с технологической грамотностью, математикой, научным и инженерным опытом. STEM-образование представляет собой углубленное изучение предметов в области образования «Естествознание», «Математика и информатика», факультативных предметов по робототехнике, графическому дизайну и других, направленных на развитие базовых навыков, необходимых для успеха и конкурентоспособности учащихся в 21-ом веке.

Ключевые слова: образование, STEM-технологии, цифровые технологии, инновация, материалы и ресурсы STEM.

## ORGANIZATION OF PREPARATION AND TRAINING OF STEM EDUCATION CURRICULA

Rakhat A.E.<sup>1</sup>

1 Aktobe Regional University named after K. Zhubanov, Kazakhstan, Aktobe, e-mail: [r.asem-2000@mail.ru](mailto:r.asem-2000@mail.ru)

Currently, due to the rapid development of digital technologies and digitalization of all spheres of human activity, STEM education is an important and urgent problem that requires special attention at all levels of the education system, or rather, including preschool and vocational education.

However, at present, the modern approach to the study of the main STEM subjects looks different, that is, modern information society, mathematics, physics, chemistry, biology and engineering (software, molecular genetic engineering, engineering technologies, etc.). They are accessible and have contributed to the emergence of a new form of education, more adapted to life, including integration with possible scientific research. In addition, he is expected to contribute to a deep understanding of the problems and prospects of representation in the complex process of finding complex solutions in combination with technological literacy, mathematics, scientific and engineering experience. STEM education is an in-depth study of subjects in the field of education "Natural Science", "Mathematics and Computer Science", elective subjects in robotics,

**graphic design and others aimed at developing the basic skills necessary for the success and competitiveness of students in the 21st century.**

Keywords: education, STEM technologies, digital technologies, innovation, STEM materials and resources.

В настоящее время активно развивается STEM-образование, как направление, основной идеей которого является интеграция естественных наук с использованием технологий, моделирования, искусства, математики, междисциплинарных и прикладных подходов. Кроме того, основной задачей образования является развитие компетентности учащихся на основе междисциплинарного, творческого, проектного подхода к обучению.

Именно поэтому существует проблема обучения в интегрированной образовательной среде Stem в системе среднего образования.

Необходимость решения данной проблемы показывает актуальность выбранной для исследования темы «Организация подготовки и обучения учебных программ stem образования».

Цель исследования: определить позиции в подготовке и преподавании образовательных программ в STEM-образовании с целью совершенствования учебно-методического обеспечения STEM-образования.

Задачи исследования:

- Анализ литературы и определение теоретических основ STEM-образования в системе образования в контексте педагогической практики;
- Исследование и анализ структуры и содержания системы обучения Stem в системе среднего образования;
- Разработка учебных материалов (уроки STEM, материалы и ресурсы STEM), методов и средств обучения, определение областей междисциплинарной интеграции;

Методологические и теоретические основы:

- аналитический обзор научной и учебной литературы по естественнонаучной тематике, в том числе педагогической и психологической проблематике;
- статистический анализ содержания, методов, приемов обучения и подведение итогов;
- разработка диагностических опросников, тестов по содержанию предмета, анализ их результатов, определение знаний и предприимчивости студентов.

Источники исследования: работы ученых, опытных педагогов, связанные с проблемой исследования[1-2].

Нашей основной целью было определение позиций в подготовке и преподавании образовательных программ STEM-образования с целью совершенствования учебно-методического обеспечения STEM-образования в организациях общего среднего образования[3].

В соответствии с целью были определены основные задачи:

- Разработка усложняющихся со временем календарно-тематических планов в соответствии с образовательной политикой Steam.
- Исследование и анализ структуры и содержания системы обучения Stem в системе среднего образования, Информатика, на примере 11 класса.
- STEM - разработка программного обеспечения STEM-обучения для организации и методического обеспечения воспитательной работы.
- Разработка учебных материалов (уроки STEM, материалы и ресурсы STEM), методов и средств обучения, определение областей междисциплинарной интеграции.

В процессе решения этих задач были определены актуальность, цель и задачи STEM-образования, а также проанализирован зарубежный опыт в области STEM-образования. Определены и представлены к конкретной теме внедрение и развитие STEM-образования в Казахстане и разработка календарно-тематического плана и плана урока (Информатика, 11 класс) и межпредметная коммуникация в соответствии с образовательной политикой Steam (рис. 1).

Тақырыптық жоспар – 11 класс Информатика\Физика\Математика					
№ уро-ка	раздел	Рекомендуемые темы проектных и исследовательских работ	Межпредметная интеграция, реализация идей STEM		
			Информатика	математика	физика
1	4.3 Заттар интернеті	Зерттеме жұмысы	11.3.4.8 - «Заттар интернетінің» жұмыс қағидаларын сипаттау	Логикалық ойын қалыптастырады	11.9.1.2 - нанотехнологияны қолданылуын талқылау

Рис 1. Тематический план

Разработано электронное учебное пособие для 11 класса естественно-математического направления общеобразовательных школ для обучения STEM (рис 2).



Рис 2. Титульная страница ЭУП

Важнейшим вопросом в развитии STEM-образования является оснащение школ материальным оборудованием. В целом, по результатам текущего исследования, первые шаги в развитии STEM-образования в стране показывают хорошие результаты. Также стремительному развитию STEM-образования способствовали частные организации и частные бизнес-центры страны.

Анализ и исследование истоков внедрения и развития STEM-образования, концепция STEM как ведущего и нового направления в современном образовании включает в себя широкий спектр психолого-педагогических концепций и технологий.

Что такое STEM? Аббревиатура STEM (science - наука, technology - технология, engineering - инженерия, math - математика) относится к способности изучать эти науки и применять их на практике. Благодаря STEM-подходу дети могут развиваться сразу в нескольких предметных областях – информатике, физике, технологии, технике и математике, и понимать, что изучаемая теория носит прикладной характер[4].

STEM-образование состоит из шести модулей. Каждый модуль направлен на решение конкретных задач, обеспечивающих реализацию STEM-образовательных целей при принятии комплексных решений: развитие интеллектуальных способностей и привитие творчества в познавательно-исследовательской деятельности дошкольников. Это:

1. Образовательный модуль «Дидактическая система Ф. Фребеля» заключается в овладении математической реальностью путем экспериментирования с объектами нашего окружения и взаимодействия с ними геометрическими телами и фигурами.
2. Учебный модуль «LEGO-строительство» представляет собой практический и мыслительный эксперимент, обобщение, речевое планирование и формирование речевого объяснения процесса и результата своих действий.
3. Образовательный модуль «Математическое развитие» заключается в решении и формировании задач математического развития в областях величины, формы, пространства, времени, числа и счета с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей.
4. Образовательный модуль «Робототехника» - развитие логико-алгоритмического мышления, способностей к планированию, моделированию.
5. Создаю мировой образовательный модуль «Мультистудия» - освоение ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) и цифровых технологий; - овладение медиатехнологиями; - организация производственной деятельности на основе синтеза художественного и технического творчества.

6. Образовательный модуль «Экспериментирование с живой и неживой природой» - это формирование представлений об окружающем мире и понимание единства живого в окружающей среде в практической экспериментальной деятельности.

Преимущества STEM-образования:

1. STEM-образование стало областью интенсивного финансирования. Гранты выделяются различным растущим некоммерческим организациям и школам для реализации технологических проектов.
2. STEM — это широкий спектр возможностей для профессионального развития, и его использование в стране быстро растет.
3. Сегодня, когда мир становится все более объединенным в сеть, дети создают, обмениваются и потребляют цифровой контент в беспрецедентных масштабах.
4. Технологии STEM требуют от учащихся развития навыков критического мышления как индивидуально, так и в группах.

Недостатки STEM-образования:

1. Слабые коммуникативные навыки. В STEM инженеры много внимания уделяют структуре материалов, используемых в формулах, уравнениях.
2. Поскольку инженеры сосредоточены в первую очередь на STEM, они могут потерять свою креативность.
3. Инженеры, хорошо разбирающиеся в операционных системах и методах, много думают о решении повседневных проблем.

Цифровые технологии позволяют распространить возможности педагогического STEM-парка на любой регион.

Развитие STEM-образования исходя из опыта ряда стран, можно отметить следующие основные подходы к разработке и развитию учебных планов и программ в области STEM:

- в рамках STEM-предметов, с целью расширения личного опыта обучения, аналитических теорий по проблемам реального мира, использования проблемно-ориентированных образовательных сервисов, с целью лучшего понимания студентами сложных понятий;
- интеграция предметов STEM-образования, расширение творческих способностей в будущем и глубокое понимание их содержания для выбора студентами научных исследований и целевых технических или научных траекторий в будущем;
- представители высших технических учебных заведений по STEM-образованию считают, что должен преобладать междисциплинарный подход, то есть применение интеграции в преподавании предметов STEM, что осуществляется на этапе реального производства;
- каждое отдельное учебное пособие по предметам STEM рассматривает внедрение инноваций и основных понятий естественных наук, технологий, инженерии и математики

как интегративный подход к обучению, модифицированный в учебный план средних учебных заведений, известных как STEM;

Подобные рекомендации напрямую связаны со сложностью изучаемого широкомасштабного явления и его порождающими причинами, поэтому изложенные выше взгляды STEM-образования дают детям более глубокую возможность развивать свои знания, решать структурные научно-технические задачи, развивать технические навыки и развивать высокоорганизованное мышление.

В 21 веке мир переживает этап развития четвертой технологической революции: высокотехнологичные инновации, стремительные информационные потоки и разработки меняют все сферы нашей жизни, запросы общества и интересы человека.

В то же время в обществе не хватает школьных тем, чтобы дети учились работать с подручным материалом, шить, клеить. Современных школьников интересуют программирование, моделирование, робототехника, строительство, 3D-дизайн и др. Что мы можем сделать, чтобы удовлетворить потребности школьников в междисциплинарных программах, которые становятся очевидными только при ближайшем рассмотрении? В этом может помочь STEM[5].

В повседневной жизни этот метод создает смешанную среду обучения и учит студентов использовать научный метод. STEM служит проектной учебной и исследовательской деятельностью в школе. Здесь в основе учебного плана образовательной организации лежит идея обучения студентов через междисциплинарный и проектный метод. Вместо того, чтобы изучать пять предметов по отдельности, STEAM объединяет их в единую учебную программу. Это интегрированный метод обучения STEM, при котором концепции академической науки и технологий изучаются в реальной жизни. Целью такого подхода является создание устойчивых связей между школой, обществом, работой и всем миром, что способствует конкурентоспособности STEM в глобальной экономике, развитию грамотности.

По мнению ученых-исследователей, представителей технических вузов, в STEM-образовании приоритет должен отдаваться многопрофильным специальностям, в преподавании STEM-предметов используется интеграция, как это делается в реальных производственных условиях. Таким образом, учащийся сможет использовать свои знания для решения низкоуровневых технологических задач, углубить свои технические способности и высокоразвитые навыки критического мышления. Научные принципы созданы на основе деятельности организаций общего среднего образования, сочетающих проблемно-ориентированное проектирование и цифровые технологии в обучении, программе STEM. Образовательная программа STEM может преподаваться как

обновленный отдельный школьный предмет и может использоваться для достижения наиболее важных результатов по предмету. Это позволяет учителю творчески подходить к разработке программ, пиротехническому планированию, реализации согласования с конкретными педагогическими реалиями в программах STEM-образования с упором на междисциплинарные связи.

В настоящее время использование новых технологий определяется как один из важнейших факторов конкурентоспособности каждого гражданина 21 века. Необходимость интеграции цифровых технологий в повседневную жизнь, деятельность, работу, управление, медицину, бизнес и все сферы системы образования неоднократно подчеркивалась в стратегических планах Республики Казахстан.

Известно, что внедрение новых технологий не только эффективно, но и требует специалистов, идущих в ногу со временем, работающих с новыми технологиями и готовых учиться.

Можно подчеркнуть сложность и многогранность STEM-образования. Необходимо рассмотреть различные аспекты методологической системы его реализации. Для решения этих задач создаются различные программы, можно выделить следующие формы формирования содержания образования:

- Первый подход включает в себя расширение опыта обучения по выбранным предметам STEM с использованием проблемного обучения, в котором аналитические концепции применяются к реальным проблемам, чтобы лучше понять сложные концепции.
- Второй подход основан на интеграции знаний о предметах STEM с целью более глубокого понимания их содержания. Это приводит к расширению возможностей студентов при выборе технического или научного направления для будущей карьеры.
- Третий подход основан на комплексности, использовании интеграции в преподавании предметов STEM в образе реальных производственных условий. Студент сможет применить свои знания для решения неструктурированных технологических задач, развить технические способности и овладеть навыками высокоорганизованного мышления. Обучение основано на проблемно-ориентированных учебных мероприятиях, которые объединяют научные принципы, технологии, дизайн и математику в единую учебную программу STEM, которую можно преподавать как новый предмет или помочь существующим предметам STEM достичь более значимых результатов.
- Четвертый подход предполагает внедрение инноваций в методику преподавания предметов STEM. Основные концепции естественных наук, технологий, инженерии и математики рассматриваются как комплексный подход к обучению, воплощенный в единой учебной программе, известной как STEM.

На основе анализа исследований в области STEM-образования, проведенных широким кругом специалистов в разных странах мира, показано, что STEM-образование может быть адаптировано к разным уровням, то есть позволяет компенсировать недостаточную базовую подготовку в области реальных наук, сосредоточенность на необходимых и актуальных элементах содержания.

Однако на основе изучения и анализа структуры и содержания системы обучения STEM в системе среднего образования определена полнота изучения STEM-образования. Таким образом, такие выводы уточняют актуальность темы исследования.

Список использованной литературы:

1. Ногайбаева Г., Жумажанова С. Развитие stem-образования в мире и Казахстане. 2016. // [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://iac.kz/ru/publishing>
2. STEM білімді енгізу бойынша әдістемелік ұсынымдар. «Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы» РМҚК. – Б.32-34., 2017 ж.
3. Государственная программа развития образования и науки в Республике Казахстан на 2020-2025 годы - <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1900000988>
4. Юсупова И.Т. Материалы международной научно-практической он-лайн конференции «STEM» - модернизация образования, социальный подход, стратегические инициативы, технологические решения. И. Т. Юсупова, Атырау, 2019. – 225 с.
5. «Стратегический технологический план 2015-2020» Департамента образования г. Нью-Йорка. //Электронный ресурс: [http://schools.nyc.gov/NR/rdonlyres/AC6EBCD0-AA86-4BDC-8327-96143A309531/0/23594\\_20152020\\_StrategicTechnologyPlan\\_Russian.pdf](http://schools.nyc.gov/NR/rdonlyres/AC6EBCD0-AA86-4BDC-8327-96143A309531/0/23594_20152020_StrategicTechnologyPlan_Russian.pdf) –Дата обращения: 02.11.2017.