

Министерство просвещения Республики Казахстан
Национальная академия образования имени Ы. Алтынсарина



КОНЦЕПЦИЯ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ

Астана, 2023

Рекомендовано Научно-методическим советом Национальной академии образования им. Ы. Алтынсарина (протокол № от 3 ноября 2023 года).

Концепция STEM-образования. - Астана: НАО имени Ы. Алтынсарина, 2023. – 16 с.

Рассмотрены теоретические проблемы STEM-технологий, дана методика обучения учащихся и рекомендации по применению в учебном процессе.

Концепция предназначено для руководителей организаций среднего образования, учителей-предметников, методистов.

ВВЕДЕНИЕ

Концепция Stem - является основным документом,отражающим цели,задачи, организационные принципы и направления по вопросам реструктуризации содержания среднего образования на основе STEM-технологий в основном среднем образовании в Республике Казахстан.

Концепция Stem разработана в соответствии с Законом Республики Казахстан «Об образовании»; Стратегическим планом развития Республики Казахстан до 2025 года; «Концепцией развития образования РК на 2022-2026 годы.» и в соответствии с рекомендациями ЮНЕСКО по непрерывному образованию.

Цель концепции-определить стратегию совершенствования и обновления системы образования через концепцию Stem в системе общего среднего образования.

Задачи Концепции STEM – образования:

- Формирование теоретических методологических основ внедрения STEM технологии в средние образовательные учреждения.

- выявление и демонстрация структуры, содержания и специфики внедрения STEM образования в образовательный процесс;

- создание условия, в которых этот - метод будет работать не ситуативно, здесь и сейчас, а во времени, пролонгировано, в системе, начиная от дошкольного образования и заканчивая профессиональными и высшими учебными заведениями.

- Разработка механизма определения и внедрения результатов STEM концепции.

Концепция рассматривает следующие разделы:

- Основы STEM образования в общеобразовательной структуре.

- Структура и основные направления STEM образования

- Механизмы реализации концепции STEM в учреждениях среднего основного образования.

Научно-практическое образование STEM анализируется как формат будущего образования и функции исследовательской деятельности в формировании нового содержания образования.

В Национальной академии образования им. И. Алтынсарина в 2022 году разработана методическая рекомендация по реструктуризации содержания среднего образования на основе Stem-технологии. В данном методическом предложении в общем образовании. Рассмотрены теоретические проблемы STEM-технологий, даны рекомендации по применению методики обучения учащихся в учебном процессе

Однако анализ цитируемых и других исследований показывает необходимость рассмотрения в настоящее время:

- 1) психолого-педагогические основы трансформации системы образования с использованием концепции STEM-подхода;

- 2) модернизация теории обучения и теории содержания образования на основе STEM-требований; 3) дидактическое значение и научно обоснованные

работы свидетельствуют об отсутствии полностью рассматриваемых работ. STEM-характеристика основных компонентов образования [1].

Но анализ работ, касающихся содержания среднего образования, показывает, что STEM-тренд является самостоятельным научным подходом, развивающим плодотворные идеи вышеуказанных методологических концепций.

Таким образом, необходимо сформулировать, какие навыки XXI века необходимо развивать на разных этапах обучения.

Приоритетом STEAM-образования является то, что в отдаленном будущем у нас появятся профессии, которые будут связаны с технологией и высокотехнологичным производством на стыке с естественными науками, в особенности будет большой спрос на специалистов по био- и нанотехнологиям.

Целью данной концепции является оказание поддержки образовательным учреждениям при использовании новых технологий в учебном процессе и расширение их представлений о STEM, а также предоставление методических материалов рекомендательного характера по различным предметам в соответствии с учебными программами для казахстанских школ.

1 ОБЗОР МИРОВОГО И ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОПЫТА ПО STEM-ОБРАЗОВАНИЯ

Как показывает мировой опыт на современном этапе развития государства, общество с Индустрией 4.0 хочет кардинально изменить систему образования. Эта трансформация ставит перед образованием сложные задачи: подготовка подрастающего поколения к жизни в будущем обществе (общество 4.0), что требует от него основных компетенций и навыков, сформированных в XXI веке, уникальных интеллектуальных способностей, необходимых для специалистов высокотехнологичного производства [2].

Характерной чертой нашего времени является увеличение темпов изменений. Мы живем в мире, совершенно непохожем на школы и университеты, в которых учились 15-20 лет. Темпы изменения мира растут. Сегодняшним школьникам предстоит: работать по профессиям, которых еще нет, использовать технологии, которые еще не созданы, решать задачи, которые мы можем предвидеть. Чтобы наши обучающиеся были успешными завтра, школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития.

Сегодня концепция STEM-образования широко используется во многих образовательных программах

страны, создаются STEM-центры, проводятся международные конференции, создаются сетевые ассоциации.

На сегодняшний день учителя все чаще используют Steam-образовательную аббревиатуру, которая дает преимущества в процессе обучения.

Однако единого подхода к определению понятия "STEAM-образование" нет.

Steam образования, в том числе и с исторической точки зрения. Термин "STEM-образование" применялась в сравнительной науке, сперва появился в США в 1990-х годах.

Основана на идее обучения обучающихся на основе интеграции пяти предметных областей (S-Science-наука, T-Technology-технологии, e-Engineering - Инженерия, a-Art-искусство, M-Math-математика) и превращение их в целостную обучающую парадигму, основанную на реальных проблемах окружающего мира[3].

В казахстанской сфере образования до последних лет преобладало профильное обучение в школах естественно-математического и общественно-гуманитарного направлений. Инженерное технологическое направление рассматривалось в отдельных дисциплинах. С учетом того, что применение инновационных технологий является основой качественного преобразования учебного процесса, внедрения инновационных проектов, эффективного управления им, Stem-образования стало возможным найти свой путь развития, создать собственную методическую систему для каждого учителя. Поэтому на современном этапе активное внедрение инновационных технологий обучения в практику учебных заведений – требование общества. Возрастает важность реструктуризации содержания среднего образования на основе STEM-

технологий[4].

На основе исследований PISA были изучены учебные программы и концепции стран, показывающие высокие показатели грамотности учащихся. В ходе анализа было установлено, что в странах СНГ пока нет системного подхода к внедрению концепции образования STEM в образовательные стандарты. В России этот тренд особенно активно реализуется путем включения в федеральные государственные образовательные стандарты [5].

С 2014 года в Российской Федерации приоритет отдается инженерному образованию. В 2019 году разработана новая концепция предметной области "Технология" с учетом требований подхода STEM [18.19].

В Казахстане нет единого подхода к реализации образовательных идей STEM. В некоторых частных школах, школах среднего основного образования внедряются STEM-элементы подхода, характеризующиеся в основном изучением начальных основ "робототехники", проведением лабораторных работ с использованием ИКТ и применением проектно-исследовательских методов в учебном процессе [6].

Впервые образование в области STEM является основой для подготовки специалистов в области высокотехнологичного и технологического производства. В результате многие страны, такие как США, Австралия, Китай, Великобритания, Израиль, Корея, Сингапур, проводят государственные программы в сфере образования STEM.

В Америке в 2016 году опубликовал свободный аналитический и стратегический доклад по теме: "Искусственный интеллект, автоматизация и экономика» (Artificial Intelligence, Automation, and the Economy) в содержании доклада всесторонний анализ и конкретные рекомендации направлены на совершенствование координации федеральной власти и межсекторальной деятельности и информирование об искусственном интеллекте, вопросы, связанные с политикой, важные вопросы защиты киберпространства и благодаря большому вниманию к совершенствованию системы обнаружения, программа стала жизнеспособной. Обеспечены необходимыми финансовыми ресурсами.

Такой стратегический подход рассматривал текущее состояние искусственного интеллекта в Соединенных Штатах, его существующие и потенциальные приложения и вопросы о том, влияет ли прогресс искусственного интеллекта на общество, государство и его политику. Политика правительства по финансированию научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и увеличению квалифицированной и рабочей силы по различным специальностям привела к положительным результатам быстрое расширение использования искусственного интеллекта и необходимость его поддержки, развития значительно увеличили потребность людей, обладающих соответствующими навыками. Общество искусственного интеллекта требует грамотного населения, способного читать, использовать, интерпретировать и сообщать активированные данные. Искусственный интеллект-образование и искусственный интеллект-занимают место в федеральных образовательных программах в естественнонаучном комплексе» Наука, техника, инженерия и математика " (Science, Technology, Engineering and Mathematics, STEM).

"Информатика для всех" -это обучение всех детей, от учеников детского сада до старшекласников, информатике, а также навыкам вычислительного мышления, которые необходимы в мире, активированном технологиями.

Эта программа поддерживала создание новых стандартов, курсов и инвестиций в профессиональное развитие учителей, а также требовала дополнительных программ и ресурсов для создания реальности. Для обеспечения доступности информатики для всех детей требуются дополнительные усилия и финансирования.

Актуальность образования STEM в Соединенных Штатах определяется стратегическим планом развития образования STEM, принятым в 2013 году. В рамках плана к 2020 году планируется обучить 100 тысяч новых эффективных учителей STEM и поддержать существующий контингент учителей. Еще одна цель-увеличить долю учащихся, обучающихся в средней школе, до 50 процентов ежегодно. Кроме того, количество выпускников колледжей и вузов по специальностям STEM составляет более 1 млн. человек.

Изучив опыт США, некоторые страны с развитой экономикой начали внедрять этот тренд в свою образовательную сферу. Процесс ускорился после объявления К. Шваба о начале эры Индустрии 4.0 в 2011 году. Таким образом, факторами, положившими начало внедрению STEM-подхода в образовании, стали: 1) решение Национального научного фонда США в 2001 году; 2) начало 4-й промышленной революции, основанной К. Швабом в 2011 году. В настоящее время США, Англия, Китай, Юг. Корея, Сингапур, Турция и др. развитые страны систематически внедряют STEM образование на основе принятых государственных программ. В ФРГ реализуется программа MINT (математика, информатика, наука, технология) под руководством канцлера страны [7].

В Малайзии и Австралии приняты государственные программы по развитию STEM-образования. Основными задачами являются подготовка учителей, повышение интереса учащихся, обеспечение взаимодействия учебных заведений с бизнесом и промышленностью.

Ученики часто не понимают, зачем им нужно изучать определенную формулу или законы и как это помогает им в жизни.

Благодаря внедрению Стем-технологий в образование, школьники стали не только изучать теорию, но и апробировать ее в реальных проектах. Это повысило интерес учащихся и укрепило полученные знания

STEM гармонично взаимодействует с технологиями, современными интерактивными методами и использованием ГИС ИКТ. Основная цель принципов интегрированного изучения предметов-развитие критического мышления учащихся. Построение интеграции учебного процесса, позволяющей качественно решать задачи обучения и воспитания учащихся, ведет от внутрипредметных связей к многопредметным.

При всем многообразии существующих подходов все исследователи отмечают, что STEM образование-это феномен современного образования, который подразумевает повышение качества понимания обучающимися дисциплин, связанных с наукой, технологией, инженерией и математикой. О нем тоже разные взгляды. Некоторые утверждают, что его целью является

подготовка обучающихся к более эффективному использованию полученных знаний для решения профессиональных задач и проблем. улучшение навыков высокоорганизованного мышления. Вторые останавливаются на развитии компетенций в STEM в сторону совершенствования STEM-грамотности. Дискуссии по STEM-образованию в основном направлены на демонстрацию необходимости улучшения преподавания отдельных предметов и работы по международному тестированию обучающихся, особенно в области науки и математики.

Отличие подхода STEM от ранее опубликованных и внедренных методологических парадигм заключается в всестороннем рассмотрении личностно-деятельностного и функционально-компетентностного подходов к модернизации системы образования.

STEM образование является важной и актуальной проблемой, требующей особого внимания на всех уровнях системы образования. Практика показывает, что прослушивание готовой информации является одним из неэффективных способов обучения. Невозможно (звучит - учится) передать знания другим механическим путем, чем голова. Задача учителя-превратить ученика в активного участника образовательного процесса. Обучающиеся могут усваивать информацию только в своей интересующей предмет деятельности. Поэтому учитель должен играть организаторскую роль в предоставлении информации. STEM образование-это инновационная методология, которая представляет собой полноценное системное образование, включающее обучение естественным наукам в сочетании с инженерией, технологиями и математикой.

Преимущества STEM-образования: критическое мышление, использование научно-технических знаний в повседневной жизни, активное общение и работа в команде, повышение интереса к техническим дисциплинам, креативный и инновационный подход к проектам, сочетание обучения и карьеры. Ключевая цель STEM-образования-продемонстрировать способности учащихся к изобретательским решениям, исследовательским услугам и практическим форматам. Ожидаемый результат-функциональная грамотность обучающихся, их жизненные и профессиональные перспективы, уверенность в своих силах. Лучшие педагоги STEM-образования видят цель не только в воспитании компетентной рабочей силы, но и в формировании у учащихся «жестких» и «мягких» навыков [6].

STEM-подход — один из прорывных инструментов трансформации образования. Множество государственных и частных учебных учреждений берут эту концепцию на вооружение, а сама она соответствует образовательным стандартам. STEAM — естественное развитие STEM-подхода, сочетающее технологии и гуманитарные дисциплины.

STEM-подход-это не просто метод обучения, это способ мышления. В образовательной среде STEM дети не только получают знания, но и учатся их использовать. Поэтому, когда они растут и сталкиваются с проблемами в жизни, будь то загрязнение окружающей среды или глобальное изменение климата, они понимают, что такие сложные проблемы могут быть решены только путем совместной работы, опираясь на знания в различных областях. Здесь

недостаточно полагаться только на знания одного предмета. STEM учит по-разному относиться к обучению и знаниям. Принимая во внимание практические навыки, учащиеся развивают свою силу воли, творческие способности, гибкость и учатся сотрудничать с другими.

Преимущества STEM-образования: - интегрированное обучение по предмету, а не по предмету; - прикладные научно - технические знания в реальной жизни;-развитие навыков критического мышления и решения задач; - формирование уверенности в своих силах;-активное общение и коллективная работа; - развитие интереса к техническим дисциплинам. - Творческие и инновационные подходы к проектам;-развитие мотивации к техническому творчеству через деятельность детей с учетом возрастных и индивидуальных особенностей каждого ребенка; - профориентация на ранних этапах; - подготовка детей к технологическим новшествам жизни; - STEAM, как дополнение к обязательной части основной образовательной программы.STEM новая методика обучения учащихся и новый тренд в образовании [25].

Однако в настоящее время подготовка STEM-специалистов ведется только в ВУЗах Франции, Великобритании, Австралии, Израиля, Китая, Канады, Турции и ряда других стран. STEM-технологии в образовании подразумевают не только теоретическое изучение материала, но и практическое применение.

Финляндия – один из лидеров в Европе по подготовке STEM-специалистов. В стране координируют взаимодействие между школами, университетами, промышленностью и бизнесом, разрабатывают мероприятия для школьников и обучают учителей.

2. КОНЦЕПЦИЯ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ

Концепция развития STEM-образования направлена на модернизацию - образования и имеет важное значение для его широкомасштабного внедрения на всех составляющих и уровнях образования, установления партнерства с работодателями и научными учреждениями и их привлечение к развитию естественно-математического образования.

Целью Концепции является содействие развитию естественно-математического образования: ведь она определяется как фундамент конкурентоспособности и экономического роста нашего государства. Важной задачей является приобретение учащимися STEM-компетенций и подготовка специалистов нового поколения, способных к усвоению, воплощению и разработке современных знаний и новейших технологий.

Главная цель STEM-подхода — преодолеть свойственную традиционному образованию оторванность от решения практических задач и выстроить понятные ученикам связи между учебными дисциплинами

STEM-образование будет внедряться с учетом принципов личностного подхода, а содержание образования — постоянно обновляться в соответствии с новыми научными достижениями и требованиями рынка труда.

Задача STEM-образования – создавать условия для развития интереса у детей к естественно-научным и техническим дисциплинам. Большой интерес к науке и технике вызывают специально подготовленные видео из сети Интернет, фотографии с увлекательным комментарием взрослых, тематические выставки, занимательные занятия со специалистами в Технопарках в лабораториях, чтение и рассматривание с родителями журналов «Юный техник», энциклопедий об удивительных изобретениях человеком. Наука включает в себя не только совокупность знаний, которые отражают текущую картину мира, но и систему действий, или практик, которые научные работники используют при формировании, развитии и совершенствовании этих знаний. Поэтому естественнонаучная подготовка школьников должна в равной мере включать и научные знания, и практики их освоения. Основа образования STEM берет свое начало в раннем возрасте

STEM-образование детей дошкольного возраста. STEM в детском саду — это обучающие занятия с конструкторами LEGO, робототехника, экскурсии по изучению окружающей среды, а также игровые занятия для развития коммуникативных навыков и умения. STEM- учит маленьких детей быстро ориентироваться в потоке информации, применять полученные знания на практике, проявлять инициативу.

STEM в начальной школе. STEM у младших школьников построено вокруг исследования и понимания окружающего мира и формирования осведомленности с основными направлениями и профессиям STEM. Этот начальный шаг обеспечивает интегрированный подход к обучению с сочетанием всех предметов с естествознанием и познанием мира предлагает интегрированный подход к обучению.

STEM в средней школе.

Обучающие продолжают знакомиться с направлениями и профессиям STEM и узнавать, каких специфических умений и квалификации требует та или иная отрасль. Именно на этом этапе ученики начинают понемногу определяться со своими предпочтениями и приоритетами будущей карьеры.

Методы STEM-образования широко можно использовать в дисциплинах естественнонаучного направления (география, биология, химия, физика) по математике. Так же необходимо использовать на уроках технологии и музыки

STEM в старшей школе

Программа обучения сосредоточена на практическом применении полученных навыков, углублению знаний по всем четырем направлениям STEM. Знание и понимание основных естественно-научных понятий школьной программы в соответствии с образовательным стандартом. Опыты усложняются, их выполнение занимает больше времени, а сам проект призван найти решение актуальных для человечества проблем современности: развитию альтернативной энергетики, уменьшению загрязнения планеты, глобального потепления, путей рационального использования ресурсов и тому подобное. Ученики фокусируются преимущественно на возможностях, которые предоставляет STEM-образование за пределами школы. Поэтому целесообразно рассмотреть возможности пути обучения во внеурочное время.

В методической рекомендации (Реструктуризация содержания среднего образования на основе STEM-технологии г. Нур-Султан: Национальная академия образования имени И. Алтынсарина. Алтынсарин, 2022. - 120 С.) по внедрению STEM знаний отмечается необходимость решения проблем, связанных с нехваткой STEM-грамотности. В нем отмечена сложность и универсальность STEM-образования, определена необходимость разработки различных программ по направлениям и уровню сложности. Методическая рекомендация показала следующие преимущества образовательных программ.

Одна из актуальных проблем STEM -обучение не по предметам, а по интегрированным "темам". Трансформация учебной программы, целью которой является объединение междисциплинарных и проектных подходов, целью которых является интеграция естественных технологий, инженерного творчества и математики, заключается в отмене индивидуального обучения вышеупомянутым дисциплинам. Преподавание наук, техники, инженерии и математики очень важно, потому что эти области тесно связаны.

Концепция Smart в образовании появилась после того, как в нашу жизнь вошли различные умные устройства (Smartфон, умный дом, smartcar – умный автомобиль, Smartboard – интерактивная интеллектуальная электронная доска, Smart-система самодиагностики жесткого диска компьютера), облегчающие процесс профессиональной деятельности и личной жизни. SMART подразумевает повышение интеллектуального уровня устройств, формирующих окружающую среду для того или иного вида деятельности.

Поэтому необходимо системно применять Smart-образовательные технологии с целью повышения способности учащихся к самообразованию, повышения креативности и мобильности.

В зависимости от инженерной компетентности учащихся в теорию содержания образования необходимо включить следующие принципы ::

- принцип цифровизации образования, предусматривающий учет дидактических возможностей ИКТ при выборе содержания образования (организации обучения) и обоснованное определение педагогических целей их применения;

- принцип соответствия содержания требованиям всех уровней таксономии целей обучения с охватом "актуальных" и "близких" зон развития обучающегося. Современное содержание образования должно охватывать весь спектр иерархии целей обучения Б. Блума от "знания" до "созидания", уровни усвоения от "ученичества" до "творчества", иерархию познавательной деятельности от "воспроизводимости" до "продуктивности", весь спектр зон развития По Л.С. Выготскому.

- практическое и прикладное направление, предполагающее усиление аспектов практической значимости и связи учебного материала с жизнью, формирование прикладного содержания учебных предметов, принцип занимательности содержания образования;

- принцип субъектности содержания образования, выражающий активную продуктивную деятельность ученика и субъективное отношение учителя и учащихся в процессе обучения;

- принцип соответствия содержания образования требованиям STEM-образования (в том числе инженерно-технологического образования), профильного обучения, проектных работ в многофункциональных лабораториях, мастерских и зонах Maker space;

- принцип выбора интегрированного содержания дисциплин ЕМЦ, имеющих прикладно-практическое значение для организации проектной и учебно-исследовательской работы, учет дидактических возможностей робототехнических систем;

- принцип соответствия содержания требованиям инклюзивного образования [12];

Таким образом, трансформация теории содержания образования в личностно-деятельностный и компетентностный подходы (в том числе подходы STEM) приводит содержание среднего образования в соответствие с запросами современного общества и требованиями международного сравнительного исследования качества обучения. Опираясь на передовой мировой опыт, можно сказать, что основной составляющей и движущей силой инновационного потенциала образовательной школы является модель обучения 4К и образование STEM.

Концепция STEM-образования (STEM – Science, Technology, Engineering, Mathematics) представляет собой интегрированный подход к обучению, ориентированный на развитие компетенций в областях науки, технологий, инженерии и математики. Основная идея заключается в том, чтобы объединить эти дисциплины для того, чтобы стимулировать креативное мышление, проблемное решение и инновационность учащихся.

Проектная форма организации обучения и практическая направленность STEM создают более благоприятные по сравнению с классно-урочным обучением мотивационные и предметные предпосылки для реализации следующих требований:

- организация активной учебно-познавательной деятельности;
- участие в социально значимом труде и приобретение практического опыта;
- формирование способности применять полученные знания на практике, в том числе в социально-проектных ситуациях;
- применения математических и естественнонаучных знаний при решении образовательных задач;
- развития навыков формулирования гипотез, планирования и проведения экспериментов, оценки полученных результатов;

STEAM способствует развитию важных свойств и навыков:

- комплексное понимание проблем;
- творческое мышление;
- инженерный подход;
- критическое мышление;
- понимание и применение научного метода;
- понимание основ проектирования.

Именно через научно – практическое образование возможна реализация STEAM – образования.

Основные принципы концепции STEM-образования:

Интеграция дисциплин: Вместо изолированного обучения каждой из дисциплин (наука, технологии, инженерия, математика), STEM-образование пытается объединить их в единый контекст, чтобы показать, как они взаимодействуют и применяются на практике.

Практическое применение: Учащиеся работают над реальными или имитированными проблемами, используя знания и навыки из разных областей, чтобы разработать решения. Это способствует развитию креативности, сотрудничества и умения адаптироваться к различным ситуациям.

Критическое мышление: Учащиеся учатся анализировать информацию, выявлять причинно-следственные связи, формулировать гипотезы и тестировать их, а также оценивать результаты своих исследований.

Решение реальных проблем: В обучении акцент делается на решении реальных проблем, с которыми сталкивается современное общество. Это может быть связано с экологическими, технологическими, медицинскими и другими вызовами.

Сотрудничество: Учащиеся работают в командах, обмениваются знаниями и навыками, разрабатывают проекты совместно. Это развивает навыки коммуникации и сотрудничества.

Применение технологий: В STEM-образовании активно используются современные технологии, как в процессе обучения, так и в создании проектов.

Цель STEM-образования заключается в подготовке учащихся к успешной адаптации в быстро меняющемся мире, где технологии, наука и инновации

играют ключевую роль. Оно способствует развитию творческого и критического мышления, а также обеспечивает базовые знания и навыки для будущей профессиональной деятельности в сферах, связанных с наукой, технологиями, инженерией и математикой.

Дисциплины ЕМН (естествознание, география, биология, физика,), современные технологии и инженерные дисциплины с охватом дисциплин, являющихся основой подготовки специалиста по инженерно-технологическим или прикладным научным исследованиям. Разделы физической географии географии (Гидросфера, атмосфера и т. д.) требуют полного рассмотрения на основе материала Stem. Назначение более сложных, глубоких связей между дисциплинами требует тщательного сопоставления их особенностей и возможностей. Кроме того, межпредметные связи обеспечивают правильное формирование в сознании учащихся научных понятий и более глубокое усвоение изучаемых теорий, создают условия для формирования научного мировоззрения. Концепция модернизации казахстанского образования предусматривает профильное обучение, в связи с быстрым ходом развития современных цифровых технологий и цифровизации всех сфер человеческой деятельности на базе STEM появляются новые версии этого понятия, наиболее распространенные из которых - STEAM (наука, технологии, инженерия, искусство и математика) и STREAM (наука, технологии, робототехника, инженерия и математика). STEM-интегрированный подход к обучению, в рамках которого академические научно-технические концепции исследуются в контексте реальной жизни.

Целью STEM/STEAM - грамотности является создание системы специализированного обучения (профильного образования) в старших классах общеобразовательной школы с совершенствованием общего образования, в том числе с учетом реальных потребностей рынка труда учащихся на получение профессии [36].

В личностно-ориентированном обучении учитель работает с учетом интересов учащегося, руководствуясь факторами, лежащими в основе его личностного развития. Главная особенность этой парадигмы заключается в том, что учитель работает над тем, чтобы создать среду, благоприятную для самостоятельного обучения ученика, и полностью охватить ресурсы, необходимые для обучения

В Steam технологии можно отнести и арт-сферу. Искусство это, рассматривая сферу совершенствования в области творческих идей и эстетики, вкуса, дизайна, декоративно-прикладного искусства и красоты, гармонии, красоты, удобства и удобства, доступности, а также непосредственно связано с появлением новых творческих продуктов и идей. На основе этого творчески формируются новые проекты и продукты, различные закономерности и решения, формы. Поэтому группа STEM под названием STEAM будет работать более эффективно в результате слияния и объединения понятий.

Реализация технико-творческих исследовательско-проектных экспериментов по технологии STEM можно увидеть в работах, выполняемых во внеурочное время совместно с родителями в домашних условиях. К сожалению, у многих обучающихся нет таких возможностей.

Технология обучения STEM в школе, кружках может определить, что у личности есть способность и способность, интерес к той или иной области, направлению. В связи с этим, проводя наблюдения и исследования, мы выявляем такие способности и интересы учащихся. Затем мы получаем темы, которые раскрывают эти интересы при проведении уроков для учащихся. Подготовка этих тем в дальнейшем привлекательно и актуально с помощью различных заданий и упражнений требует мастерства учителя, всесторонней подготовки, любознательности и сообразительности. Организуя учащихся в рамках определенной темы, касающейся урока, условно разделим их на 4 основные группы. Эти группы делятся на молодых ученых, молодых инженеров, молодых технологов и молодых математиков, а также молодых дизайнеров. Например, если целью урока было создание определенного нового экологического автомобиля, проекта по переработке ТБО, то эти группы начинают со сборки авто, каждый из которых будет соответствовать своим отраслям. Например, группа молодых ученых и молодых дизайнеров совместно создают схему, образ и конструкцию нового автомобиля, а группа инженеров и математиков совместно рассматривают проектные размеры и расчет будущего автомобиля, его физическую природу, экологические последствия, технические особенности и характеристики.

Есть условия для внедрения технологии STEM

Создание широкой системы выявления, поддержки и поддержки одаренных детей.. Предоставление старшеклассникам возможности обучения в заочных, очно-заочных и дистанционных школах, позволяющих осваивать профильные программы обучения независимо от места жительства

В качестве примера можно привести учреждения среднего образования. Целесообразно рассмотреть имеющийся опыт деятельности физико-математических школ университетов . Работа с одаренными детьми должна быть экономически целесообразной. Подушевой норматив финансирования следует определять в соответствии со спецификой не только образовательного учреждения, но и школьников. Учитель, у которого ученик достиг высоких результатов, должен получать значительные стимулирующие выплаты.

Назрела необходимость внедрения системы морального и материального стимулирования поддержки отечественных учителей.

Оценка технологии STEM по характеристикам А. И. Пригожина:

1) инновационный потенциал

* комбинаторные

2) Источник инициативы

* - государство действует с точки зрения идеологической направленности официальной политики, это прямой социальный заказ,

3) объем применения

* - системные (технологические, организационные, значительные материально-технические ресурсы, кадровый потенциал и др.)

STEM-это методология обучения, ориентированная на обучающихся, основанная на интегрированном исследовании науки, технологии, инженерии и математики как наиболее востребованных дисциплин.

STEM-технологии в образовании подразумевают не только теоретическое изучение материала, но и практическое применение.

В средних школах модель STEM-обучения реализуется бессистемно. Содержание STEM-обучения основано на использовании междисциплинарного и прикладного подходов, а также интеграции предметов естественнонаучного цикла в единую систему обучения математике и инженерным методам. STEM и STEAM-обучение является одним из основных направлений реализации проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся в школе и за пределами школы. В учебном плане уровня общего среднего образования минимизируется доля обязательных базовых дисциплин, увеличивается доля курсов по выбору, профильных дисциплин в соответствии с профилем.

Курсы по выбору направлены на понимание сущности инновационных процессов и развитие практических навыков в соответствии с современными направлениями развития науки и техники. Это: медицинская биология, Биотехнология, химия в промышленности, Прикладная математика и механика и физика, экология, геоэкология, информационные технологии, моделирование, робототехника, 3D-принтинг и др.

Курсы по выбору социально-гуманитарного направления: психология, логика, эстетика, экономика, политическая география, социология, политология, Юриспруденция, религиоведение, культурология, искусство дизайна, искусство рекламы, дополнительные иностранные языки и др. курсы элективного профиля.

Особенности организации учебно-воспитательного процесса средней общеобразовательной школы

Учебно-воспитательный процесс в школе осуществляется на основе использования современных образовательных технологий и ресурсов, лучшей педагогической практики учителей с учетом возрастных и психологических особенностей обучающихся, с соблюдением здоровьесберегающего принципа.

Расширяется академическая свобода организации образования в выборе альтернативных вариантов типовых учебных планов и учебных программ, организации образовательного процесса.

Уровневое рассмотрение образовательных потребностей и индивидуальной траектории развития обучающихся в учебном процессе с учетом условий малых, сельских и городских школ создает возможности для применения педагогических технологий, позволяющих реализовать.

Образовательный процесс между педагогом и обучающимися строится на основе принципа сотрудничества, взаимодействия "субъект-субъект".

Педагогу будут предоставлены доверие и широкие возможности для самостоятельной и творческой деятельности в разработке алгоритмов и определении методов организации и проведения учебно-воспитательного процесса.

В целом процесс обучения отличается смешанным обучением (blended learning), что часто приводит к самостоятельной познавательной деятельности с использованием различных образовательных ресурсов.

Образовательный процесс в организациях начального образования ведется преимущественно в игровой форме. Используются развивающие игры,

повышающие мотивацию обучающихся, интерес к получению знаний, развивающие моторику, навыки самостоятельного изучения явлений и событий.

Учебно-воспитательный процесс в основной школе направлен на овладение обучающимися базовыми теоретическими основами учебных дисциплин, овладение твердыми и мягкими навыками 21 века с одновременным усилением прикладного аспекта обучения. Увеличивается доля учебной и практической деятельности по использованию знаний в знакомых, незнакомых ситуациях и творческому применению полученных знаний.

Научно-практическое образование определяется как направление образования, которое выполняет следующие функции: профориентацию и предпрофильную подготовку высокомотивированных учащихся в области науки и технике, формирование технологической компетентности подрастающего поколения, развитие общих способностей и склонностей обучающихся и др. Ожидаемые результаты совершенствования содержания образования STEM будет создана образовательная среда, поддерживающая и стимулирующая ее атмосфера, непрерывная научно-методическая и психолого-педагогическая поддержка.

У обучающихся формируются гибкие (универсальные) навыки, такие как инженерные, конструктивные, дизайнерские, моделирующие, усиливаются творческие функции обучения. Будут реализованы проекты STEM, STEAM, Smart - и Start-up, что повысит готовность к обучению будущих специальностей; В содержание учебных программ будут включены междисциплинарные компоненты, учитывающие цели устойчивого развития, промышленную революцию 4.0, интересы социально-экономического и технологического развития Казахстана, цифровизацию, искусственный интеллект и формирование рынка новых специальностей. Будет расширена академическая свобода организации образования в организации учебного процесса, выборе альтернативных учебных планов и учебных программ. Реализация образовательного контента гармонично сочетает в себе компоненты обучения, воспитания и развития, позволяющие обучающимся овладеть метапредметными компетенциями и навыками практического применения знаний. Повысится инклюзивный характер образования, будет достигнут равный доступ к качественному образованию через педагогическую и психологическую поддержку каждого обучающегося с учетом потребностей и индивидуальных возможностей каждого обучающегося; Будет обеспечена преемственность между всеми уровнями образования и реализована концепция " непрерывного обучения " на основе преемственности содержания каждого уровня образования, ожидаемых результатов в виде метапредметных компетенций, формируемых у выпускников; ранняя диагностика профессиональной ориентации обучающихся, ранняя профессиональная подготовка и углубленное профильное обучение в старших классах позволят выпускникам определиться в выборе будущей карьеры, продолжить обучение в организациях профессионального образования и расширяет возможности в раннем овладении базовыми профессиональными навыками.

Выпускник школы изучает профильные предметы на английском языке на элементарном уровне. По результатам постоянного мониторинга образовательных достижений выпускников школ по профильным предметам открывается возможность приема на соответствующую специальность вуза без вступительных экзаменов. Подход STEM может быть реализован в программе NIS-Programme путем проведения интегрированных проектов, лабораторных и практических работ, позволяющих развивать исследовательские навыки учащихся. Учащиеся, используя научно-технические знания, полученные в различных предметах, учатся моделировать различные продукты и создавать их оригиналы.

Учитывая региональную составляющую или современные направления науки и техники, учащимся можно предложить различные идеи для реализации STEM-проектов, например, строительство мостов, создание фильтров для очистки воды, создание экологических «умных» домов, производство роботов, выполняющих технические задачи, разработку модели многоканального генератора для выработки электроэнергии на площадке для игр детей.

STEM-проект "Smart-теплица". Учащиеся делятся на группы и выбирают растения, которые хотят выращивать в теплице. На уроках биологии учащиеся изучают особенности выращивания, освещения и режима полива, роста, продуктивности выбранного растения. Учащиеся с помощью датчика, показывающего влажность почвы, продумывают систему полива, определяют интервал полива.

На уроках физики учащиеся рассматривают методы сохранения тепла, использования искусственного освещения, разрабатывают экономичную систему обогрева в зависимости от потребностей растений и учатся пользоваться датчиком влажности.

На уроках химии учащиеся изучают состав и свойства почвы, подбирают соответствующие минеральные удобрения.

После сбора и обработки всех исходных данных учащиеся программируют работу датчика на уроках информатики и распечатывают мелкие детали теплицы на 3D-принтере.

На уроках математики учащиеся проектируют макет теплицы, рассчитывают ее объемы, стоимость расходных материалов и прогнозируют окупаемость проекта.

Разработка такой "Smart-теплицы" будет полезна в будущем для проведения исследований в этом направлении, проектов в регионах с суровыми климатическими условиями.

Проект STEM "автоматическая станция прогнозирования погоды". Цель проекта-строительство на пришкольной территории станции прогнозирования погоды, определяющей влажность и температуру воздуха, содержание углекислого газа и атмосферное давление. Работу над проектом можно начать на уроке географии, где учащиеся обсуждают задачи и функции станции прогнозирования погоды. На уроке математики учащиеся вычисляют форму и размеры корпуса станции. На уроках физики и химии учащиеся с помощью соответствующих датчиков занимаются измерением уровня влажности воздуха,

температуры, содержания углекислого газа. При проведении измерений необходимо обращать внимание на калибровку датчиков, точность получаемых данных, построение графиков и диаграмм, обработку полученных данных.

На уроках информатики учащиеся занимаются обеспечением программным обеспечением и станцией прогнозирования погоды для хранения данных и дистанционной передачи данных на цифровых средствах обучения (Pasco, Phywe).

С помощью такой станции прогнозирования погоды школьники смогут отслеживать погодные явления и наблюдать динамику изменений в населенных пунктах, в которых они проживают. Полученные данные помогут учащимся научиться составлять прогноз погоды, продумывать и предлагать пути решения проблем в случае высокого уровня углекислого газа. Также данные станции прогнозирования погоды можно использовать для своевременного посева растений на пришкольных участках и создания благоприятных условий для их выращивания.

STEM-проект "Умный дом". Учащиеся создают модели будущих домов, использующих электроэнергию, подаваемую от возобновляемых источников энергии. Основной особенностью данной технологии является объединение отдельных и вспомогательных систем и устройств в один комплекс с автоматическим управлением. Для этого учащиеся продумывают систему технического оснащения дома с помощью различных датчиков, датчиков движения, влажности и температуры воздуха, уровня углекислого газа, автоматического открытия и закрытия дверей и окон, света и сигнализации.

На уроках физики и химии каждая группа самостоятельно разрабатывает проект дома, в котором она живет, планирует его дизайн, этажность, количество пристроек; подбирает материалы для правильного проектирования дома, проводит различные опыты с датчиками.

Для реализации STEM-образования в школах можно использовать широкий спектр базовых и опционных концепций, образовательных программ. В таких школах могут быть разные предметы, педагогические взгляды, система общения и сотрудничества. Существуют требования к разработке учебных программ[24].

Такие программы разрабатываются на основе типовых типов, отражающих содержание компонента, учитывают методологический потенциал учителей, а также информационную, техническую поддержку и, конечно же, уровень подготовки обучающихся. Обычно учебный план состоит из трех основных компонентов на структурной основе:

- пояснительная записка или введение, определяющие целевые направления изучения данного академического предмета в школьных дисциплинах, преподаваемых в общеобразовательной школе;
- содержание образования, т. е. учебные материалы, содержащие основную информацию, концепции, законы, теории, перечень обязательных предметных умений и навыков, а также перечень общих и специальных навыков и умений, формируемых по междисциплинарным дисциплинам;
- методические рекомендации по оценке знаний, умений и навыков

обучающихся в процессе изучения данной темы, пути внедрения программы, методов, организационных форм, учебных пособий. Особое внимание образовательным программам STEM уделяется междисциплинарным отношениям. Это позволяет учителю проявлять креативный подход к развитию программы, осуществлять пиротехническое планирование и позволяет осуществлять координацию с реальностью;

Учебно-методическое и учебно-методическое обеспечение-к образовательным, научным, лексическим (основным и дополнительным), нормативно-правовым источникам информации, наглядным и техническим средствам обучения, используемым в учебном процессе.

Существуют следующие подходы к разработке учебной программы.:

- многопрофильные;
- системная деятельность;
- модульность-компетентность;
- практико-ориентированный;
- компетентный.

При разработке образовательных программ STEM рекомендуем придерживаться следующих принципов[4]:

- концептуальное мышление с акцентом на истинные цели;
- акцентировать внимание на основных вопросах, раскрывающих возможность альтернативного выбора. Основная ошибка педагогов при внедрении STEM в обучение-неправильная постановка основного акцента, т. е. выделение первичного внимания к теоретическим вопросам в большей степени, чем к практическим. В программе необходимо четко обозначить несколько точек соприкосновения учебного предмета, которые могут открыть возможность альтернативного выбора. Это позволит своевременно обратить внимание на непредвиденные риски и возникающие благоприятные возможности;

- Широкий творческий подход к разработке новых и различных вариантов.

Этот принцип очень важен в самоорганизации обучающихся. Одной из основных целей является предоставление широкого спектра вариантов программы. Развитие учебной программы связано с творческим подходом, изменением собственного мнения, критической его оценкой;

- Самообразование. Этот принцип требует непрерывного использования мониторинга, который может стать основой для корректировки целей программы в будущем. Например, наблюдение за параллельной оценкой благонамеренных и критиков;

- долгосрочная перспектива. Это означает соотнесение любого текущего (операционного) планирования с перспективой;

- анализ фактора неопределенности. Сегодня любая программа реализуется в нестабильной среде при условии сохранения вероятности кризисов, чрезвычайных ситуаций, непредвиденных стихийных бедствий. В современной науке это

выражается в термине "стратегическая нестабильность". В то же время современная наука (математика, статистика) многое сделала для глубокого понимания фактора неопределенности, и этот фактор может быть вычислен с

определенной точностью. Для этого разработка учебных планов требует приглашения учителей-практиков;

- системный подход. Речь идет о едином подходе к решению вопросов, на которые большое внимание уделяется взаимному согласию между учебными дисциплинами;

- ценностный подход-состоит в обсуждении основных целей и задач программы с учетом готовности и способности обучающихся к выполнению определенной задачи в определенных условиях;

- Внимание к ресурсам. Раздел ресурсов должен занять одно из первых мест в образовательных программах STEM;

- Использование административных структур и привлечение внимания к правовым аспектам их деятельности. Для реализации любой программы необходимо привлечение соответствующих институтов, учреждений и других административных структур. Большое значение придается правовым аспектам деятельности учреждений. Опора на закон является неотъемлемой частью государственного регулирования;

- готов обобщить опыт, накопленный при реализации программы. Учебный план-непрерывная оценка и переоценка результатов, творческое обучение и развитие. Для реализации программы необходима специальная подготовка и переподготовка учителей, участвующих в ней.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При рассмотрении актуальных проблем STEM-технологий проанализированы новые, более эффективные технологии, способствующие развитию творческих способностей в современном образовательном процессе.

STEM является одним из главных трендов мирового образования. STEM-это интегрированный подход к обучению. Поэтому в обучении STEAM определяется активность, интеллект, Интеллект изучающего язык. Они развивают способность к рефлексии, формируя познавательную силу, раскрывая свои личностные качества. Новейшая организация процесса обучения способствует повышению творческих способностей преподавателя, создавая благоприятные условия для его саморазвития. Поэтому умение не отставать от научно-технического прогресса, своевременно принимать, обрабатывать и продуктивно использовать новые педагогические инновации – основная задача каждого учителя. В этой связи, наряду с передовыми исследованиями зарубежных и казахстанских ученых, был полностью учтен опыт учителей школ.

То, что STEM-образование-это новая методика обучения школьников, находит яркое отражение в исследовании.В целях наглядности дается содержание и понятия STEM-образования, STEAM, Smart образования. Кроме того, STEM-образование имеет непосредственное отношение к предметам естественно-математического направления. Рассмотрены пути и возможности внедрения STEM-образования в средних школах на основе методических рекомендаций НАО о функциональной грамотности и интегрированном обучении. STEM гармонично взаимодействует с современными методами технологии,интерактива и использования ИКТ, ГИС. Основная цель принципов интегрированного изучения предметов-развитие критического мышления учащихся. Построение интеграции учебного процесса, позволяющей качественно решать задачи обучения и воспитания учащихся, ведет от внутрипредметных связей к многопредметным.

Задачей данной концепции являлась демонстрация взаимосвязи STEM-технологий проектирования содержания предметов естественно-научного цикла в вопросах развития функциональной грамотности школьников с учетом принципов, основ формирования функциональной грамотности учащихся на уровне основного среднего образования . Даются рекомендации по внедрению технологии Steam в учебный процесс.

Список использованной литературы

1. Реструктуризация содержания среднего образования на основе STEM-технологии Национальная академия образования имени И. Алтынсарина. Алтынсарин, 2022. - 120 С.
2. Technology for Industry 4.0 //Scientific Dialogue. -2018. - No. 11. -P.322-332.
3. Modern technological education. Collection of articles and reports of the XXVI International Scientific and Practical conference, Moscow, 2020. 290 p.
4. Бейсембаев Г., Караев Ж. Актуальные проблемы трансформации системы среднего образования на основе STEM-похода, Білім-Образование. – № 3. – 2021 г. С. 33–61.
5. Рамазанов Р.Г., Годунова Е.А., STEM-образование: возможности и перспективы; //Открытая школа №1, 2021г., с.14-17.
- 6.. Караев Ж.А., Бейсембаев Г.Б., Мазбаев О. Дидактические вопросы развития системы образования на основе STEM-подхода, Білім – Образование, № 1, 2022 г. С 5–15
7. Фаритов А.Т. Анализ инженерного образования учащихся основного общего образования в разных странах // Научное обозрение. Педагогические науки. № 1, 2020. С.43-48.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение _____	3
1. Обзор мирового и отечественного опыта по stem-образования _____	4
2. Концепция STEM-образования _____	
Заключение _____	
Список использованной литературы _____	

КОНЦЕПЦИЯ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ

В печать 30.10.2022. подписан. Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная. Офсетная печать.

Тип шрифта «Times New Roman». Обычная печатная форма 10.