ТОЖИБОЕВА ГУЛЬМИРА
РИФОВНА

STEAM

В НАЧАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ИННОВАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ЧИРЧИКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ТОЖИБОЕВА ГУЛЬМИРА РИФОВНА

STEAM В НАЧАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

ЧИРЧИК – 2023

УДК-373.3;37.091.33
КБК+74.200
Т-14

ТОЖИБОЕВА ГУЛЬМИРА РИФОВНА **"STEAM В НАЧАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ"** Ташкент, «City of book» 2023. 192 стр.

В условиях глобализации и повсеместной интеграции ведущим становится развитие навыков, необходимых для профессий будущего, связанных с новыми технологиями, такими как искусственный интеллект, био- и нанотехнологии, машинное обучение (биоинженер, биотехнолог, инженер-генетик, 3D-проектировщик и др.).

В современном образовании активно обсуждается вопрос уже не как учить, а как научить учиться. На эти и другие вопросы читатель сможет найти ответы в данной работе. Данный учебник знакомит студентов- будущих учителей с современными подходами образовательного процесса в начальном образовании детей, поможет педагогам выстроить иновационную деятельность в ученическом коллективе. Данная работа будет полезна как начинающим, так и опытным педагогам.

Составитель:
Г.Р.Тожибоева - PhD, старший преподаватель кафедры "Методика начального образования" Чирчикского государственного педагогического университета

Рецезенты
К. Мамадалиев PhD, доцент, Чирчикского государственного педагогического университета

Д.Т.Пулатова PhD, доцент,

Учебник рекомендован к печати Министерством Высшего образования, науки и инноваций решением № 537 от 22 декабря 2023 года.

ИСБН 978-9910-751-82-0

© City of book, 2023.
© Тожибоева Г.Р. 2023.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
AXBOROT RESURS MARKAZI

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	**4**
Содержание STEAM в начальном образовании	**7**
Роль STEAM в начальном образовании	**12**
STEAM-образование на опыте зарубежных стран	**37**
Стратегии педагогической модели STEAM	**61**
Наука в STEAM-образовании	**80**
Технологии в STEAM-образовании	**95**
Инженерное дело в STEAM-образовании	**100**
Искусство в STEAM-образовании	**116**
Математика в STEAM-образовании	**124**
Проектирование STEAM-обучения в начальном образовании	**136**
Индивидуальный подход к преподаванию STEAM в начальной школе	**141**
Внеклассные занятия STEAM в начальной школе	**158**
4К-модель образования. Методика развития критического мышления, творческих способностей, навыков общения и сотрудничества в начальном образовании на основе технологии STEAM	**167**
Глоссарий	**180**
Контрольные вопросы	**184**
Литература	**188**

ВВЕДЕНИЕ

В условиях глобализации и повсеместной интеграции ведущим становится развитие навыков, необходимых для профессий будущего, связанных с новыми технологиями, такими как искусственный интеллект, био- и нанотехнологии, машинное обучение (биоинженер, биотехнолог, инженер-генетик, 3D-проектировщик и др.).

В современном образовании активно обсуждается вопрос уже не как учить, а как научить учиться. И научить – опять же процесс целенаправленного воздействия взрослого на ребенка. А почему же самому ребенку захотелось бы учится – не всегда на переднем крае?

Однако многие мыслители, педагоги и психологи издревле ставили вопрос глубже – как сохранить природную любознательность ребенка. К таким идеям можно отнести [41, с. 168–188] и поддержку храбрости задавать вопросы в диалогах Сократа и Платона; и эвристику Архимеда; «Школу радости» В. де Фельтре; учение о матетике Я.М. Коменского; ценность поощрения любознательности в учении Дж. Локка; ценность собственного опыта ребенка в учении Ж.-Ж. Руссо; принцип самодеятельности И.Г. Песталоцци; опытное познание по И.Ф. Гербарту; ценность «учить находить истины» в работах Ф.А. Дистервега; обучение через исследование В. Гумбольта; активное учение посредством собственного опыта в работах К.Д. Ушинского; и др. На рубеже XIX и XX веков происходит всплеск идей и практик, выстраивающих обучение на основе поддержки собственной познавательной активности детей. Среди них наиболее известные – метод Марии Монтессори, исследовательский подход в образовании в работах К.Н. Венцеля; деятельный и проектный метод обучения Дж. Дьюи и его последователей – У.Х. Киллпатрика, Е. Пархерст и др.; опытное обучение С.Ф. Шацкого, метод проектов И.Ф. Свадковского и др. Позже, в середине XX века, использование желания ребенка действовать, искать, узнавать новое самому легло в основу системы Реджио-педагогики Л. Малагуцци

Стали активно обсуждаться такие вопросы: как организовать учение через открытия? А если образование подавляет самостоятельность, инициативность и любознательность – то что не так в образовании? Что в нем требуется изменить? И насколько это возможно?

Необходим подход, включающий интеграцию и междисциплинарность учебных предметов. В мире такой подход получил название STEAM, **вобравший в себя такие элементы, как** познание основ цифрового мира, развитие творчества, креативности и любознательности через призму математического подхода и критического мышления; формирование у

школьников основ технического и научного мышления благодаря реализации практико-ориентированных STEAM и исследовательских проектов.

1. СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ STEAM В СИСТЕМЕ НАЧАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

План:

1. Понятие о STEM.
2. Значение образования STEM в современном мире.
3. Необходимость разработки и внедрения новой научно-образовательной политики на основе стимулирования STEAM.

Самообразование: *Практико-ориентированные теории начального образования.*

Ключевые слова: *практико-ориентированные теории, STEM, робототехника, критичность, естественные науки.*

Постановление Президента Республики Узбекистан, от 11.05.2022 г. № ПП-241 «О дополнительных мерах по развитию дошкольного и школьного образования» в приложении № 4 **«Целевые показатели развития системы внешкольного образования в системе народного образования в 2019 — 2024 годах** пункт №3 гласит о практической реализации программы «STEAM-образование» (Science — естественные науки, Technology — технологии, Engineering — инженерия, Art — искусство, Mathematics — Математика) в детских школах «Баркамол авлод».

STEM (англ. *science, technology, engineering and mathematics*) — обобщающий термин, используемый для группировки этих отдельных, но тесно связанных между собой технических дисциплин в контексте описания образовательной политики учреждения либо учебной программы. Впервые идея и аббревиатура STEM были предложены в 2001 году учеными Национального научного фонда США (независимое агентство при правительстве США, которое обеспечивает фундаментальные исследования и образование во всех областях науки, кроме медицины) как ориентир для обновления системы подготовки современных инженеров и исследователей в ВУЗах. Идея была поддержана правительством, общественными организациями и многими корпорациями США, в том числе такими технологическими лидерами как Intel и Xerox. В результате принципы STEM стали активно применять для формирования образовательных программ многих американских университетов.

STEM-подход — один из прорывных инструментов трансформации образования. Множество государственных и частных учебных учреждений берут эту концепцию на вооружение. STEAM — естественное развитие STEM-подхода, сочетающее технологии и гуманитарные дисциплины. STEM обозначает практико-ориентированный подход к построению содержания образования и организации учебного процесса. Дисциплины

STEM обычно относятся к естественным наукам (биологии, физике и химии) и точным наукам (математике, логике и статистике). Гуманитарные и социальные науки классифицируются и сгруппированы вместе с искусством под аббревиатурой HASS. Однако психология считается входящей в STEM.

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

В основе STEM-подхода лежат четыре принципа:

1. Проектная форма организации образовательного процесса, в ходе которого дети объединяются в группы для совместного решения учебных задач;

2. Практический характер учебных задач, результат решения которых может быть использован для нужд семьи, класса, школы, ВУЗа, предприятия, города и т.п.;

3. Межпредметный характер обучения: учебные задачи конструируются таким образом, что для их решения необходимо использование знаний сразу нескольких учебных дисциплин;

4. Охват дисциплин, которые являются ключевыми для подготовки инженера или специалиста по прикладным научным исследованиям: предметы естественнонаучного цикла (физика, химия, биология), современные технологии и инженерные дисциплины.

Сегодня в системе высшего образования США насчитываются сотни инженерных и научных специальностей, программы подготовки по которым построены в соответствии с концепцией STEM. При этом дипломная работа студента объединяется со стажировкой в технологической компании и участием в сложных технологических проектах бок о бок с профессионалами. За счет этого технологические компании получают квалифицированных специалистов сразу после выпуска из университета.

Впоследствии STEM-подход был подхвачен многими странами мира. В настоящее время подготовка STEM-специалистов ведется в ВУЗах Франции, Великобритании, Австралии, Израиля, Китая, Канады, Турции и ряда других стран.

Одновременно с расширением географии STEM происходило распространение элементов STEM-подхода вниз по образовательной пирамиде, как на школьное, так и на дошкольное образование. Во многих странах начали активно создаваться учебные курсы и пособия для межпредметных исследований и конструирования в детских группах. Ощутив реальные результаты STEM-подхода в высшем образовании, правительство США через образовательные стандарты утвердило STEM-обучение как базовый метод преподавания в школах. Австралия, Канада и Сингапур сделали это еще раньше.

В рамках детского STEM-образования робототехника оказалась той областью, где наиболее удачно пересеклись запросы экономики на развитие высокотехнологичных отраслей и естественный интерес детей к конструированию. Как следствие, сегодня воспитатели и учителя по всему миру активно используют в своей работе наборы для конструирования и программирования роботов.

Наиболее активно продвигают STEM-подход в образовательном направлении Соединенные Штаты Америки. Программа STEM внедряется на государственном уровне, и такой подход введен в ряде университетов:

Университет штата Орегон — 169 STEM-специальностей;
Университет Джорджа Мейсона — 82 STEM-специальностей;
Университет штата Колорадо — 50 STEM-специальностей;
Сент-Луисский университет — 47 STEM-специальностей;
Университет штата Вашингтон — 41 STEM-специальностей;
Университет Южной Флориды — 39 STEM-специальностей.

К реализации программы внедрения STEM в образовании присоединился топ-менеджмент компаний Intel, Xerox, Time Warner и другие. К проекту также привлечены фонд, основанный Биллом и Мелиндой Гейтс, и Нью-Йоркский фонд, основанный корпорацией Карнеги и др. В результате была создана некоммерческая организация Change the Equation, которая поддерживает образование по STEM-направлениям.

Средняя часовая зарплата, которую получают работники STEM-сферы в США, в два раза больше, чем в среднем у работников других сфер.

Учебные заведения Франции, Великобритании, Австралии, Израиля, Китая, Сингапура предлагают студентам сертифицированные государственные образовательные программы в научно-технической сфере и ведут подготовку STEM-специалистов.

Что такое система образования STEM?

«STEM» — это аббревиатура английских слов «Science, Technology, Engineering, Maths». Короче говоря, предметы STEM включают естественные науки, технологии, инженерное дело и математику, а это означает целостное преподавание этих предметов.

Stem-образование должно начинаться в школе. На основе такого образования студент учится находить решения проблем, возникающих в мире. Хорошее владение наукой помогает ученику лучше понять окружающую его среду. Наука о технологиях адаптирует человечество к цифровому миру, за которым будущее. Занимаясь инженерным делом, студент развивает способность решать проблемы и может применять полученные знания для создания новых проектов. Математика необходима для анализа данных, исправления ошибок и поиска правильных решений. STEM объединяет эти 4 направления в одну систему и готовит кадры, способные создавать инновации и находить устойчивые решения проблем.

Преподавание в этой области уделяет особое внимание изучению естественных наук, решению проблем и овладению логическим мышлением. STEM дает учащимся возможность добиться успеха в учебе, на работе и в различных хобби.

Например, если рассматривать STEM как столярный ящик с различными инструментами, хорошо освоивший его ребенок сможет выбрать из ящика необходимые инструменты и сделать то, что захочет. То есть необходимы все науки, а не одна, вместе они дают полезный и ожидаемый результат.

Почему STEM?

В ходе изучения STEM-предметов у учащегося формируются следующие навыки:

- способность решить проблему;
- креативность;
- критическое мышление;
- умение работать в команде;
- независимое мышление;
- инициатива;
- коммуникация;
- цифровая грамотность.

Студенты STEM, которые хорошо понимают науку, технологию, инженерное дело и математику по отношению друг к другу, способны применять то, что они узнали, обладают навыками работы с компьютером и ценят как хорошую командную работу, так и независимую инициативу, подготавливают персонал.

Важность STEM заключается в том, что многие из наших сегодняшних профессий могут быть автоматизированы роботами или стать полностью ненужными в ближайшем будущем. И STEM готовит кадры, подходящие для этого будущего.

Овладение каждой дисциплиной важно в карьере STEM. Например, архитектору необходимо хорошо разбираться в математике и естественных науках, чтобы спроектировать 10-этажное здание. Затем ему придется использовать технику и технологии для создания модели здания.

Вопросы:

1.Что такое CTEAM?

Смешанная среда, в которой ученики начинают понимать, как можно применить научные методы на практике

2) Что входит в CTEAM образование?

Это самостоятельное приобретение знаний из различных источников с учетом интересов и склонностей каждого конкретного человека

3) Что такое CTEAM технологии в образовании?

Образование подразумевает смешанную среду, в которой ученики начинают понимать, как можно применить научные методы на практике. Обучающиеся

4) Принципы CTEAM образования

Междисциплинарность — комбинация дисциплин в единую систему, поиск точек соприкосновения. Креативность и инновационность

5) CTEAM образование?

Модульное направление образования, целью которого является развитие интеллектуальных способностей ребенка с возможностью вовлечения его в научно-техническое творчество, развитие интереса у детей к точным наукам.

2.РОЛЬ STEAM В НАЧАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Понятие о STEAM-образовании.

Ключевые педагогические особенности детей младшего школьного возраста.

Ключевые особенности STEAM-образования.

Самообразование: *Роль STEAM образования в формировании личности учащегося с учетом педагогических особенностей младших школьников.*

Ключевые слова: *STEAM-технологии, интеграция, инновационный метод, образовательная система, проектно-исследовательские навыки*

Прогрессивным направлением в современном образовании является STEAM-образование. Его суть состоит в том, что оно позволяет развивать личность ребенка, его интеллект, исследовательские способности, инженерное мышление с опорой на научные методы, технические приложения, математическое моделирование, инженерный дизайн и т.д. Особый интерес вызывает применение модели STEAM-образования в обучении детей младшего школьного возраста.

STEAM-образование - это не отдельный предмет, оно подразумевает интеграцию знаний из разных областей, благодаря этому STEAM-образование можно использовать в обучении детей разным предметным областям. Интеграция знаний из различных сфер позволяет будущим профессионалам быть успешным в большинстве областей. Практически все специалисты отмечают, что прогрессивные технологии повышают мотивацию к обучению и расширяют базовые знания в области конструирования и программирования.

В то же время STEAM-образование традиционно ассоциируют с робототехникой, конструированием, компьютерным моделированием и другими сферами, связанными, скорее, с инженерным, нежели с гуманитарно-лингвистическим профилем. Однако потенциал STEAM-образования как средства развития речи ребенка огромен: коллективное научно-техническое творчество, в процессе которого необходимо договариваться, общаться, формулировать новые идеи; обязательные защиты творческих проектов и исследовательских работ и так далее.

Теоретический анализ работ отечественных педагогов и психологов по проблеме особенностей детей младшего школьного возраста позволил выделить ряд педагогических особенностей, которые необходимо учитывать при обучении. В число анализируемых трудов вошли труды следующих ученых: Л.С. Выготского, А.К. Марковой, Е.Н. Степановой, С.Ю. Юдиной, Н.В.

Елухиной. Отметим три ключевые педагогические особенности детей младшего школьного возраста:

- меняется позиция ребёнка в семье, что влечет за собой изменение стиля семейных отношений, данные изменения происходят по причине постепенной смены ведущей деятельности ребёнка - с игровой на учебную, под влиянием учебной деятельности происходят метаморфозы во всех сферах жизни;

- в жизни младшего школьника ключевую роль начинает играть первый учитель, который по своей авторитетности приближается к родителям, а в некоторых вопросах становится более авторитетным, влияние личности учителя во многом определяет отношение детей с взрослыми в целом, особенно велико влияние в течение первых двух лет обучения;

- социально значимой деятельностью ребёнка младшего школьного возраста становится учебная деятельность, которая также является ведущей на период младшего школьного возраста.

Для наиболее полного понимания основ STEAM-образования в начальной школе необходимо более подробно остановиться на рассмотрении понятий STEM- и STEAM-подходов.

Термин «STEM» является английской аббревиатурой, которая расшифровывается следующим образом: S - science (наука), T - technology (технология), E - engineering (инженерия), M - maths (математика). Термин «STEAM» также является английской аббревиатурой, но помимо науки, технологии, инженерии, математики сюда включается новый элемент: A - art (творчество). Важно отметить, что под творчеством в данном аспекте понимаются самые различные его направления: например, музыка, живопись, поэзия и любые другие. Оба подхода к образованию характеризуются междисциплинарностью, иными словами, STEM и STEAM - это не отдельно взятые учебные предметы, а общая, единая система обучения. Еще одной отличительной чертой данных подходов является их прикладной характер. В STEM- и STEAM-образовании активная роль принадлежит детям, они добывают знания путем своих активных действий, что чрезвычайно важно особенно для детей младшего школьного возраста, ведь, как уже отмечалось ранее, одной из особенностей младшего школьного возраста является повышенная готовность к действиям, высокая работоспособность и низкая утомляемость [1].

Отличительной чертой и основной идеей STEAM-образования является положение о том, что для развития и обучения ребёнка важны не только теоретические, но и практические (прикладные) знания. В овладении знаниями необходима активность и самостоятельность младших школьников. Теоретического подхода в обучении недостаточно, поскольку современный мир постоянно изменяется и насыщается все новыми информационными технологиями [1].

Нельзя обойти стороной масштабность информационного потока в последние десятилетия, такой поток новой информации сбивает с толку даже взрослого человека, нетрудно представить, как он влияет на ребёнка. В связи с этим педагогам очень полезно иметь знания в области современных технологий и владеть технологиями обучения детей. Условно говоря, современные педагоги должны иметь определенные инструменты, работая с которыми они создадут условия для развития у детей необходимых для будущей жизни компетенций. Примером таких инструментов могут служить конструкторы, которые хороши как сами по себе, так и в рамках модуля по робототехнике, некоторые современные конструкторы позволяют создавать из деталей наборов программируемых роботов. Здесь легко проследить взаимосвязь с иностранным языком, известно, что основной язык программирования - английский, поэтому при работе детей с программируемыми роботами параллельно происходит формирование и совершенствование знаний по английскому языку, а знания, полученные практическим путем, закрепленные эмоциональной реакцией, остаются в памяти на долгий период времени, практически не забываясь.

STEAM-образование, несмотря на свою иностранную аббревиатуру, находит отклик в инженерном образовании времен СССР. STEAM-образование на сегодняшний день становится актуальным как никогда, обеспечивая интегрированность образовательного учебного процесса. Учащиеся имеют возможность знакомиться с живой и неживой природой, учась при этом строить гипотезы и проводить исследования, делать выводы по итогам проведенных опытов.

В процессе проектной деятельности младшие школьники приобретают первые навыки проектирования и программирования моделей. Включая в образовательный процесс элементы STEAM-образования, педагоги создают благоприятные условия для проявления и развития способностей младших школьников. Также

STEAM-образование позволяет выявить одарённых детей, создать необходимые условия для их дальнейшего развития [2].

Одной из задач STEAM-образования как особой системы обучения является формирование у детей, в том числе детей младшего школьного возраста, нового типа мышления.

STEAM-образование коренным образом отличается от традиционной системы обучения, оно создаёт условия для развития и совершенствования аналитических и творческих способностей школьников, даёт возможность детям попробовать себя в командной работе, развивает самостоятельность младших школьников в получении новых знаний.

Теоретических анализ источников по вопросам STEAM-образования позволил выделить три ключевых особенности STEAM-образования,

отличающих его от традиционной системы обучения. Суть их заключается в следующем:

- во-первых, благодаря STEAM-образованию у детей появляется больше времени и возможности для самостоятельной подготовки, они учатся определять проблемы и искать пути их решения в автономном самостоятельном порядке путем активной целенаправленной и осознанной деятельности;

- во-вторых, благодаря участию в командной работе у младших школьников появляется возможность делиться своими аналитическими и творческими находками и ошибками с другими участниками команды. Дети решают проблемы, создают проекты совместно;

- в-третьих, в рамках STEAM-образования культивируется и поощряется взаимоподдержка и взаимопомощь при решении учебных задач.

Одним из ключевых отличий STEAM-образования от традиционного обучения является развитие навыков обучения в противовес заучиванию материала, преподносимого педагогом, что зачастую очень характерно для большинства учебных заведений. Младшим школьникам необходима самостоятельная работа, умение продуцировать новые идеи, работа в команде сверстников, решение познавательных задач и поиск ошибок в своей деятельности с последующим их исправлением [3]. Все этот составляет основу STEAM-образования, делая его одним из многообещающих направлений в современном образовании, особенно такой подход актуален и перспективен в работе с учениками начальной школы, поскольку они только начинают свой путь в сфере образования. STEAM-образование создаёт залог успешного дальнейшего обучения и освоения многих сфер в профессиональной деятельности при грамотном и комплексном его осуществлении.

Отличительной чертой и основной идеей STEAM-образования является положение о том, что для развития и обучения ребёнка важны не только теоретические, но и практические (прикладные) знания, а также самостоятельность детей при их получении. Из этого следует, что STEAM-подход представляет собой не столько определенный метод обучения, сколько определенный способ мышления. Благодаря вырабатываемому таким образом способу мышления дети, вырастая, смогут справиться с глобальными проблемами. Они вооружены не только знаниями, но и умениями решать проблемы, для них будет понятен алгоритм преодоления трудностей с опорой на междисциплинарные знания и совместную работу [4].

Система образования стремится решить основную учебную задачу - развивать способности детей. Это становится возможным при работе в русле STEAM-образования, благодаря которому можно изменить взгляд на процесс обучения и образования. STEAM-образование, как уже отмечалось ранее,

делает акцент на самостоятельности детей в приобретении новых знаний, благодаря чему младшие школьники получают возможность совершенствовать и укреплять силу воли, развивать творческие способности, коммуникативные навыки при общении в команде. Это необходимые способности гармонично развивающегося человека, готового и способного к решению потенциально возникающих трудностей и проблем [5].

Ключевой особенностью STEAM-образования, о которой уже говорилось, но которую следует особо подчеркнуть, является взаимодействие младших школьников в русле командной работы, особенно командная работа актуальна для деятельности детей в режиме создания и защиты проектов. Благодаря проектной деятельности ученики получают возможность активизировать творческую, эмоциональную, креативную составляющую своей личности. Младшие школьники могут создавать в небольших коллективах под руководством педагога мультфильмы на иностранном языке. Также проектную деятельность можно осуществлять в русле работы с модулем «Лего-конструирование», создавая в небольших командах макеты зарубежных городов.

Современное образование в мировом масштабе нацелено на вовлечение STEAM-образования в русло традиционного образования. Это объясняется тем, что STEAM-образование позволяет включать детей в осознанную активную деятельность в естественнонаучной области, тем самым обеспечивая успех будущих взрослых в мире постоянно совершенствующихся информационных технологий. Всё это становится возможным благодаря междисциплинарному прикладному характеру STEAM-образования. Тем самым STEAM-образование является одной из ярких инноваций XXI века, при этом оно сочетает в себе элементы педагогики инноваций, педагогики искусства, современных педагогических технологий [6 - 9]. Эффективность данного подхода связана с практической реализацией синергии различных отраслей знания в процессе образования молодых граждан.

Библиографический список

1. Авдеева Т.И. STEAM образование: история и современность. Наука и инновации - современные концепции: сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума. 2019: 41 - 46.

2. Библиотека Гумер. Гуманитарные науки. Москва: 2010. Available at: http://www.gumer.info

3. Каримова Б.Т. STEAM-обучение - инновационный подход в современном образовании. Innovation Management and Technology in the Era of Globalization Materials of the V International Scientific-Practical Conference: In 2 volumes, 2018: 107 - 111.

4. Плиева А.О. Применение интернет-технологий в обучении студентов иностранному языку. Мир науки, культуры, образования. 2020; №2 (81): 325 - 327.

5. Буеракова М.А., Ламанова Л.Л. Внедрение элементов «STEAM-образования» в начальной школе. Актуальные научные исследования в современном мире. 2019; № 1-4 (45): 48 - 50.

6. Агибова И.М., Сорокопуд Ю.В., Филимонюк Л.А. Инновационные процессы в образовании. Ставрополь, 2014.

7. Агарагимова В.К., Алиева Г.М., Арипов М.А. и др. Педагогика: вчера, сегодня, завтра: коллективная монография. Москва, 2016.

8. Арипов М.А., Арипова Н.М., Асадулаева У.М., Белоцерковец Н.И. и др. Инновационные процессы в образовании: коллективная монография. Москва, 2017.

9. Глузман А.В., Горбунова Н.В. Искусство педагогики. Гуманитарные науки. 2016; № 4 (36): 11 - 18.

References

1. Avdeeva T.I. STEAM obrazovanie: istoriya i sovremennost'. Nauka i innovacii- sovremennye koncepcii: sbornik nauchnyh statej po itogam raboty Mezhdunarodnogo nauchnogo foruma. 2019: 41 - 46.

2. Biblioteka Gumer. Gumanitarnye nauki. Moskva: 2010. Available at: http://www.gumer.info

3. Karimova B.T. STEAM-obuchenie - innovacionnyj podhod v sovremennom obrazovanii. Innovation Management and Technology in the Era of Globalization Materials of the V International Scientific-Practical Conference: In 2 volumes, 2018: 107 - 111.

4. Plieva A.O. Primenenie internet-tehnologij v obuchenii studentov inostrannomu yazyku. Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya. 2020; №2 (81): 325 - 327.

5. Buerakova M.A., Lamanova L.L. Vnedrenie 'elementov «STEAM-obrazovaniya» v nachal'noj shkole. Aktual'nye nauchnye issledovaniya v sovremennom mire. 2019; № 1-4 (45): 48 - 50.

6. Agibova I.M., Sorokopud Yu.V., Filimonyuk L.A. Innovacionnyeprocessy vobrazovanii. Stavropol', 2014.

7. Agaragimova V.K., Alieva G.M., Aripov M.A. i dr. Pedagogika: vchera, segodnya, zavtra: kollektivnaya monografiya. Moskva, 2016.

8. Aripov M.A., Aripova N.M., Asadulaeva U.M., Belocerkovec N.I. i dr. Innovacionnye processy v obrazovanii: kollektivnaya monografiya. Moskva, 2017.

9. Gluzman A.V., Gorbunova N.V. Iskusstvo pedagogiki. Gumanitarnye nauki. 2016; № 4 (36): 11 - 18.

Система образования STEAM немного сложнее и требовательнее, чем другие области. Причина в том, что трудно добиться ожидаемого результата, если не осваивать 4 предмета одновременно. Например, если вы хотите

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
AXBOROT RESURS MARKAZI

создать робота, если у вас нет всех необходимых навыков, как вы сможете создать робота, способного выполнять поставленные вами задачи? Но, несмотря на трудности, изучать STEAM по-прежнему весело.

Технологии развиваются день ото дня. Но даже в этом случае кто-то должен выполнить незавершенную работу, такую как создание нового программного обеспечения, открытие необходимых материалов для космических кораблей, изучение возобновляемых источников энергии и поиск лекарств от болезней, которые до сих пор неизлечимы. Хорошее владение предметами STEAM готовит кадры к этим непростым профессиям. Поскольку эти сотрудники обладают современными знаниями, работодатели также предлагают им высокие зарплаты.

Что такое карьера, связанная с STEAM?

Карьера STEAM включает все карьеры в рамках 4 дисциплин.

К ним относятся бухгалтер, технический писатель, программист, химик, финансовый аналитик, веб-разработчик, биолог, инженер-эколог, системный аналитик, инженер-строитель, инженер-механик, статистик, психолог, инженер баз данных, база данных. Есть такие профессии, как администратор, ИТ-менеджер, врач, специалист по данным.

Ожидается нехватка рабочей силы в области STEAM

Чтобы хорошо учиться по этому направлению, важно иметь современную школу и современные вузы. Причина в том, что необходимо использовать Интернет для интеграции научных знаний с инженерными, для формирования цифровых навыков.

По прогнозам ООН, к 2050 году 75% профессий будут связаны с науками STEAM. Считается, что, получив образование на основе этой системы, студенты смогут найти решения проблем будущего и сделать новые открытия.

Хотя STEAM-дисциплины являются основной частью профессий будущего, недостаток навыков в этой области может создать нехватку кадров даже в США. По прогнозу, к 2025 году в США будет 2 млн рабочих мест в сфере STEAM.

STEAM

В 2010-е годы возникла аббревиатура STEAM, учитывающая и творчество в широком смысле. Современные экономические реалии определяют необходимость разработки и внедрения новой научно-образовательной политики на основе стимулирования STEAM-конвергенции, когда наука, технологии и искусство изучаются и практикуются совместно.

Если расшифровать аббревиатуру STEAM, то получится следующее: **S** - science, **T** - technology, **E** - engineering, **A** - art и **M** - mathematics. В переводе с английского это будет звучать так: естественные науки, технология, инженерное искусство, творчество, математика. Заметим, что данные дисциплины становятся самыми

востребованными в современном мире. Именно поэтому сегодня система **STEAM** развивается, как один из основных трендов. **STEAM**-образование основано на применении междисциплинарного и прикладного подхода, а также на интеграции всех пяти дисциплин в единую схему обучения.

По данным статистики, уровень спроса на **STEAM**-профессии с 2011 года возрос на 17%, в то время как спрос на обычные профессии возрос всего лишь на 9,8%, что говорит о большой востребованности данной системы образования во всем мире.

В 2002 году была запущена инициатива «Преобразование Сингапура», нацеленная на превращение этого города-государства в мировой центр креативности, инноваций и дизайна.

В развитие STEAM также вовлечены Вьетнам, Гонконг, Турция, Катар, Канада. Но с чем же связан такой высокий спрос? Во многих странах **STEAM**-образование в приоритете по некоторым причинам:

В ближайшем будущем в мире и, следовательно, в Узбекистане будет резко не хватать инженеров, специалистов высокотехнологичных производств и т.д.

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.

Специалистам потребуется всесторонняя подготовка и знания из самых разных областей технологии, естественных наук и инженерии.

Интегрированное обучение

Так чем же отличается данная система образования от традиционного способа обучения наукам? **STEAM**-образование подразумевает смешанную среду, в которой ученики начинают понимать, как можно применить научные методы на практике. Обучающиеся по этой программе, помимо математики и физики, изучают робототехнику, на которой программируют и конструируют собственных роботов. На занятиях используется специальное технологическое оборудование.

STEAM образование — не просто изучение биологии, физики и математики в рамках учебной программы, а соединение их в новое «целое». Дисциплины преподаются с точки зрения связи друг с другом. Это позволяет рассматривать и решать задачи более комплексно и глобально, а не по частям, опираясь только на одну область.

Среди экспертов постоянно идут дискуссии о том, что еще входит и не входит в STEAM. Например, к области *science* иногда относят медицину, психологию и фармацевтику. Только в 2019 году архитектуру признали специальностью STEAM, относящейся к области *engineering*. Также много

споров возникает о том, стоит ли включать экономику, политические и социальные науки в STEAM.

Ценности и принципы STEAM:

Междисциплинарность — комбинация дисциплин в единую систему, поиск точек соприкосновения.

Креативность и инновационность. Для решения современных задач теоретических знаний недостаточно — нужно уметь создавать новые методы, генерировать идеи и искать пути их практического воплощения.

Критическое мышление — навыки ничего не принимать на веру, постоянно проверять и анализировать информацию.

Применение знаний на практике. Учебный материал усваивается лучше, если новые знания сразу применять для решения прикладных задач.

Проектная форма работы. На многих STEAM специальностях большая часть учебной программы состоит из практики и проектов. Например, на некоторых программах работа над дипломом объединена со стажировкой, во время которой студенты решают реальные кейсы из работы компании-партнера. Студенты получают актуальные знания и опыт, компании — свежие идеи для решения своих задач и потенциальных работников.

Дальнейшее развитие концепции

Массовая цифровизация и роботизация могут снижать спрос на работников отдельных профессий, основанных на выполнении рутинного труда, повышают востребованность специалистов творческих профессий. Одним из направлений адаптации рынков труда к новым условиям является привлечение человеческого капитала в перспективные сферы деятельности, которые в наименьшей степени подвержены рискам цифровой экономики и востребованы в новой экономике.

Потребуется существенная трансформация системы образования, направленная на подготовку творчески мыслящих, быстро адаптирующихся, предприимчивых работников.

На Международной конференции "**STEAM** forward", которая прошла в 2014 году в Иерусалиме, были высказаны следующие заявления:

Привлечение детей к STEAM. Данное образование должно начинаться с самого раннего дошкольного возраста, а потому нужно внедрять программы в детские сады.

Язык науки - английский язык. Если хочешь изучать науку и быть учёным - нужно знать этот язык.

Нужны программы STEAM-образования для девочек. Девочки в науке, благодаря своей аккуратности, могут сделать то, что не под силу мальчикам.

Science is fun! Наука должна быть праздником, она должна захватывать и быть интересна учащимся.

Таким образом, будущее за технологиями, а будущее технологий - за учителями нового формата, которые лишены предрассудков, не приемлют формального подхода и могут своими знаниями "взорвать мозг" ученикам и расширить их кругозор до бесконечности. Будущее зависит от Великих Учителей **STEAM**!

3. STEAM в Узбекистане

В Узбекистане активное привлечение учеников к инженерному делу и роботостроению происходит на протяжении последних 3 лет.

Сегодня в IT-парках, при ВУЗах или в рамках Центров технической поддержки образования открывается все больше STEAM-центров, которые помогают старшеклассникам осваивать новые технологии и мотивируют на продолжение образования в научно-технической сфере. Магистерские программы STEAM-подготовки учителей появляются в университетах, быстро расширяется практика использования STEAM-подхода в дополнительном образовании и в сегменте платных образовательных услуг. Дети с интересом работают в командах, экспериментируют, проводят исследования, придумывают и собирают роботов, создают сайты и мультфильмы.

4. STEAM и ГОС

Стремительно растущий интерес учителей к STEAM-методикам объясняется тем, что значительная часть задач, которые установлены образовательными стандартами РУз, может быть реализована с учетом идей, инструментов и методик, накопленных в рамках STEAM-подхода. Концепция STEAM соответствуют основным требованиям ГОС, и в этом можно убедиться, приложив принципы STEAM к образовательному стандарту основного общего образования.

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

— 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;

— Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;

— Ориентировка в мире профессий и формирование устойчивых познавательных интересов как основы выбора будущей профессии.

2. Ориентация на межпредметность и накопленный в рамках STEAM опыт комплексного освоения математики и естественных наук создают более благоприятные условия для:

— применения математических и естественнонаучных знаний при решении образовательных задач;

— развития навыков формулирования гипотез, планирования и проведения экспериментов, оценки полученных результатов;

— осознания значения математики и информатики в повседневной жизни человека;

— формирования умения моделировать реальные ситуации на языках алгебры и геометрии, а также исследовать построенные модели математическими методами;

— развития навыков работы со статистическими данными;

— понимания физических основ и принципов работы машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов и т. д.

Не менее значительный объем соответствий STEAM-принципов во ГОС можно установить и при анализе стандартов начального общего и среднего общего образования.

5. От STEM к STEAM

В последние несколько лет в сфере инновационной экономики все больший вес приобретают креативные индустрии, связанные с интеллектуальной и творческой деятельностью: компьютерные технологии, виртуальная реальность, дизайн, мода, реклама, анимация и т. д. Креативные отрасли во всем мире становятся движущей силой экономического роста, а занятость молодежи в креативной индустрии уже превышает занятость в реальном секторе. Эти перемены ставят новые задачи перед системой образования, а именно — необходимость большего включения в программу обучения творческих и художественных дисциплин.

В США, где в рамках креативных индустрий создано свыше 30 млн рабочих мест, эта необходимость привела к трансформации STEAM-концепции: к синтезу науки, технологии, инженерии и математики добавился пятый компонент — Arts, искусство. Получилась новая аббревиатура и концепция — STEAM.

STEAM-подход сохраняет ориентир на проектную деятельность, практическую направленность и межпредметность, но меняет расстановку ключевых дисциплин. На уровне формирования учебной программы, например, в ВУЗе, STEAM предполагает включение в нее не только инженерных и естественно-научных STEAM-предметов, но и гуманитарных и творческих дисциплин: литература, дизайн, архитектура, музыка, изобразительное искусство. STEAM-предметы и технологии дают ясные решения для прикладных задач, а гуманитарные Arts-дисциплины развивают умение находить выход в состоянии неопределенности, неоднозначности и двусмысленности. Так учащиеся учатся гармонично сочетать в работе научную строгость и творческую свободу.

Идеологи STEAM-подхода вдохновляются примерами великих ученых, которые сочетали научные занятия с творчеством, и благодаря развитому нелинейному мышлению и воображению смогли дать миру революционные открытия: литератор Галилей, художник Леонардо Да Винчи, музыкант Эйнштейн, философ Гейзенберг.

На методическом уровне STEAM-подход предполагает, что, кроме решения технологических вопросов, в проектной деятельности ученики:

— приобретают навыки работы в команде;

— учатся конструктивно критиковать и отстаивать свое мнение;

— осваивают презентационные компетенции;

— учатся генерировать идеи в условиях неопределенности;

— применяют принципы дизайна и маркетинга для создания и продвижения продукта;

— осознают творческий потенциал применения технологий в разнообразных сферах деятельности.

В школе STEAM-подход реализуется в рамках занятий по робототехнике, особенно в соревновательной деятельности. Так для участия в международных соревнованиях *FIRST*® LEGO League требуется не только умение хорошо собирать и программировать, но и способность эффективно работать в команде, быстро генерировать идеи и грамотно презентовать результаты.

6. STEAM и STEAM-решения LEGO Education

Одним из наиболее известных и признанных инструментов для реализации обоих подходов в школе являются решения LEGO® Education. Наборы LEGO Education разной сложности рассчитаны на работу с детьми в возрастном диапазоне от 4 до 16 лет.

Эти решения отличает привлекательность и узнаваемость (практически все знакомы с LEGO с раннего детства), яркость, простота и интуитивно-понятные способы сборки, а главное — широкие возможности для постановки комплексных учебных задач с использованием знаний всех предметов естественнонаучного цикла.

Для каждой возрастной группы в линейке LEGO Education предусмотрены свои наборы. Вот лишь некоторые из них:

Для дошкольников — это Экспресс «Юный программист» в виде поезда и железной дороги. Элементы алгоритмики, программирования изучаются с его помощью без компьютера.

Для младших школьников подходит LEGO Education WeDo 2.0. и BricQ Motion Prime. Последнее решение помогает изучать окружающий мир и физику, выполняя проекты, связанные со спортом и здоровым образом жизни. BricQ — STEAM-решение, которое вообще не предполагает программирования. В наборе также нет моторов и других, содержащих

электронику деталей, что облегчает работу преподавателей-предметников (например, учителей физики).

Для средней и старшей школы — LEGO Education SPIKE Prime. Он рассчитан на применение в экспериментальной деятельности на уроках всего естественнонаучного цикла. Например, практически любой проект из курса «Фитнес датчики» позволяет не только закрепить на практике материал курса физики 7 класса, но и проработать математические закономерности, по которым строятся графики, иллюстрирующие опыты. SPIKE Prime стал самым красочным и гендерно-нейтральным из последних наборов. А разнообразие моделей и легкость программирования на языке Scratch позволяет использовать конструктор для изучения различных дисциплин.

Для каждого из наборов есть методические материалы, адаптированные под образовательные стандарты РУз. Их можно найти на официальных ресурсах LEGO Education, как и материалы для подготовки самих педагогов. Образовательную поддержку преподавателей в России осуществляет Академия LEGO Education.

В начале этого года Научно-исследовательский институт изучения проблем и определения перспектив народного образования имени А.Авлони совместно с Министерством народного образования и Университетом Северной Джорджии (США) организовал обучение для директоров 25 школ нашей страны по STEAM-образованию и повышению лидерских компетенций. В завершение программы онлайн-обучения с 3 по 18 июня проводится интенсивный курс с посещением школ, участвовавших в проекте.

Первой из них стала общеобразовательная школа № 158 Мирабадского района столицы, где в рамках реализации Указа Президента «О мерах по развитию сфер образования, воспитания и науки в новый период развития Узбекистана» 5 июня прошел республиканский методический семинар по практическому применению STEAM-методик. Мероприятие было организовано при практической и методической поддержке Главного управления народного образования города Ташкента и районо. В семинаре участвовали профессор Карлиз Вомак Вен и доктор биологических наук Дэвид Осмонд из Университета Северной Джорджии. «Мы впечатлены тем, как изменился, вырос Узбекистан, реформами в сфере образования, — сказал Д.Осмонд. — Надеемся, что эта школа и труд ее педагогов станет примером для других. Мы должны все вместе строить мир, делиться знаниями, быть едиными».

Во время конференции гости познакомились с педагогическим коллективом и работой в школе по применению на уроках STEAM-методик. Так, свою работу продемонстрировали педагоги А.Рахматова (русский язык), Л.Пак (корейский язык), Н.Загребина (биология), З.Алимова (узбекский язык), О.Макарова (английский язык), учителя начальных классов Л.Иващенко и

О.Махмудова. В одном из кабинетов проходило открытое занятие с использованием технологии «Круги Сократа», когда новые знания приобретаются в результате дискуссии. Учащиеся обсуждали работу мозга, «зоны ответственности» правого и левого полушарий. Гости тоже поучаствовали в обсуждении. Урок и все мероприятие в целом проходили на английском языке. Участники и организаторы конференции поделились своими впечатлениями и размышлениями по поводу новых методик обучения и перспектив их внедрения.

Бехзод Хужакулов, заведующий отделом народного образования Мирабадского района:

— Президент поставил перед работниками сферы образования задачу вывести Узбекистан в 30 ведущих стран по качеству образования. В марте и апреле этого года наши школьники стали участниками международных исследований PIRLS и PISA, надеемся, что показали хорошие результаты. Введение STEAM-методик в преподавание позволит улучшить их. Три года назад наш район по качеству образования занимал 7 место в городе, сейчас мы на первом по количеству выпускников, поступивших в вузы. Необходимо, чтобы ребята, окончившие школу, имели не только достаточную теоретическую базу, но и могли применять знания на практике. STEAM-образование помогает в решении этой задачи. Ведь это соединение науки, технологии и творчества. То есть математика, физика, химия, программирование, рисование преподаются не сами по себе, параллельно друг другу, а объединены в одну образовательную программу. Учащиеся осваивают умения и навыки, работая над проектом, в котором совмещены все эти дисциплины. Теперь эта система образования будет внедрена и в Узбекистане. С 1 февраля по 15 апреля директора пилотных школ проходили обучение онлайн. В процессе освоения новых методик в Намангане, Бухаре, Самарканде, Коканде, Навои, Фергане состоялись международные форумы. Сегодня на мероприятии присутствуют директора нашего района, которые готовятся перенять опыт. В августе для них начнут проводить семинары.

Татьяна Грибанова, директор школы № 158 Мирабадского района:

— Аббревиатура STEAM включает в себя инжиниринг, технологию, математику, но в 2016 году колледж дизайна Род-Айленда (штат в Америке) предложил ввести еще «Art», то есть образование спектром пронести через искусство. Арт — это рисование, музыка, танцы, театрализация, лепка, скульптура, литературное творчество. Все эти предметы должны стать вспомогательными, чтобы дети освоили основные науки. STEAM предполагает работу в малых группах, где вырастают лидеры. Все группы работают над одной задачей, представляют свой проект, самостоятельно знакомятся с материалом, выстраивают к нему ряд вопросов и задают их друг другу. Например, если ученики читают один и тот же текст по группам, то на другом уроке по этой теме рисуют, на технологии — лепят, на музыке

— смотрят видеоролик или слушают мелодию, то есть все предметы приходят на помощь, чтобы осуществить проектное чтение, когда ребенок должен не только прочитать, но и проанализировать. Провели с детьми эксперимент. Учащиеся прочли рассказ Н.Сладкова «Весенняя баня». Нарисовали воробьев, весенний пейзаж, слепили птиц, обыграли ситуацию (одновременно фоном играла музыка). Тестовый опросник показал, что они все запомнили в деталях, в отличие от ребят из контрольной группы, которые просто прочитали произведение.

На онлайн-курсах университета Джорджии изучили несколько направлений STEAM-образования. Первое — обучение на основании вопросов: дети задают вопросы и отвечают на них. При апробации у нас учителя английского языка сначала не восприняли этот метод. А потом увидели, что второклассники не хотят выходить на перемену, пишут вопросы: «What color is this apple?», «What color is this dog?» и так далее. Дети одновременно учатся создавать вопросительные конструкции и запоминают.

Второе направление — проектное. Оно предполагает изучение тематики в течение недели. Например, тема «Васюткино озеро» В.Астафьева по литературе. Педагог знакомит учеников с ландшафтом, природой Сибири, потом говорит с ними о навыках, необходимых для выживания в природе (что должен ребенок знать: где север, юг, куда текут все реки, что нужно брать в поход). Все это рисуют, обыгрывают в течение недели, могут и после уроков заниматься. В завершение разбиваются на группы, смотрят видеоролик и создают ситуацию — рисуют озеро, Васютку, его маршрут. Проходит обсуждение. Когда проводится тест, как правило, дети воспроизводят описание в деталях: ведь они это разобрали, потрогали, рассмотрели. Поэтому и качество знаний выше.

Третье направление — кейсовое. Например, в моем кабинете есть герань, листики стали маленькие, перестала цвести. Спрашиваю ребят на занятии, в чем проблема. Старшеклассники начинают в группах по интернету (первый этаж школы охвачен зоной wi-fi) советоваться и узнавать, как герань растет, что ей нужно больше — азота, натрия. Даю 20 минут на размышление. Потом дискуссия в группах, и ученики выдают решение проблемы: она не любит солнечный свет, обильный полив, ей нужна подкормка, нельзя смешивать в одном горшке 2 разных сорта. Чтобы понять эту систему, конечно, нужно знание английского, приходилось читать много дополнительного материала. Методику, которой нас обучали на занятиях, сразу апробировала в школе. Считаю, что новый подход раскрывает в ребенке внутренний потенциал, а он есть у каждого.

В Америке преподаватель по STEAM-обучению должен иметь сертификаты как физик, биолог, химик и как STEAM-педагог. Они получают хорошую зарплату, при этом очень много работают над собой. Наличие

учебника на уроке не считается обязательным. Учитель должен самостоятельно обеспечить учеников красочным материалом для урока. Ведущие американские педагоги говорят, что преподавать науку сейчас очень сложно. Можно просидеть всю ночь, распечатывая материал, а он уже есть у учеников.

Конечно, для внедрения такой формы обучения необходимы изменения в программе. STEAM-образование должно начинаться с детского сада: работа в группах, моторика, тактильное развитие. А потом нужно переносить это в начальную школу. Возможно, мне суждено вложить долю своего труда, чтобы внедрить STEAM-образование в Узбекистане.

Лина Величко, директор школы № 94 Мирабадского района:

— Хоть наша школа не вошла в число пилотных, но с методиками STEAM-обучения я уже знакома. До пандемии педагог из США проводила в институте имени Авлони тренинги по лидерству для директоров. Для внедрения этих технологий нужны творческие, ищущие педагоги. В наших школах есть такие. Спрашиваю у первоклассников, почему им нравится их учитель. «Она нам радость приносит», — отвечают они. У них нет боязни перед уроком. Педагог учит их творить. То, до чего мы дошли своим умом, создали своими руками, запоминается гораздо лучше, чем информация, которую просто прослушали или прочитали. Одна теория результатов не даст. Сегодня нам продемонстрировали, как ребята, изучая тему двудольных и однодольных растений, вырастили их из семян, зарисовали.

Теперь они знают, как развиваются эти растения.

Наша задача — увидеть способности детей и развивать их. Только немногие из нынешних первоклассников будут заниматься существующими профессиями, большинству придется осваивать новые. Чтобы подготовить их к новой жизни, нужно дать другое образование.

Матлюба Мадаминова, директор частной школы «Istiqbol Zamon Bolalari» города Намангана:

— Участвуя в этом замечательном проекте, сами стали учениками. Три раза в неделю по два часа мы проводили на интернет-площадке. Приятно было познакомиться с коллегами из других регионов. Заодно осваивали IT-технологии. Узнали много новой информации по управлению школой, организации командной работы. Раньше думала, что STEAM-технологии — это что-то связанное с лабораторией. С некоторыми методами обучения мы уже знакомы по традиционной системе обучения — урок-конференция, урок-исследование. Но благодаря STEAM посмотрели на них с другой стороны.

Имея сорокалетний опыт управления учебным заведением, поражена работой педагогического коллектива школы № 158. Это команда идейных людей. Каждый класс уникален, созданы условия для развития детей по интересам. Сегодня на уроке биологии увидели, как ученики 10-11-х классов

хотели узнать как можно больше об исследовании мозга. Думаю, этот интерес появился под влиянием времени. Многие ученики сейчас хотят стать врачами, нейробиологами, в том числе и из-за пандемии. Скоро благодаря им мы сможем справиться со многими болезнями. На занятии была задействована smart-доска. Учитель, который вел урок, хорошо владеет английским. Меня вдохновил пример этого коллектива.

Светлана Мин, директор школы № 49 Мирзо-Улугбекского района столицы:

— Несмотря на то, что среди нас, обучавшихся, были как молодые, так и опытные директора, мы все чувствовали себя новичками. Ведь технология STEAM инновационна. С огромным удовольствием влилась в этот поток, ведь учиться никогда не поздно. Когда учились онлайн, еженедельно сдавали отчеты о проделанной работе. Узнала, что лидерство и менеджмент идут рука об руку. Директор должен уметь заработать для школы, чтобы улучшить образовательный процесс. STEAM-технологии апробировали на уроках английского в первую очередь. Потом открытые уроки провели учителя русского, узбекского языков, биологии. Теперь мы должны обучить других, чтобы эта система стала не новшеством, а обычным явлением.

Бахромжон Тургунов, заместитель директора, учитель английского языка ГСОШ № 66 города Намангана:

— Для участия в проекте проводился отбор в виде тестирования. Обучение началось в феврале. Этот проект реализуется с целью улучшения качества образования. Директоров обучали руководить этой программой, теперь будут создаваться группы для учителей по внедрению STEAM-образования. Думаю, в течение 5 лет эта система будет у нас внедрена. Для этого нужны новые программа и учебники, тренинги для учителей. Все это разрабатывается министерством. Наши школы будут базовыми для регионов. Меняется система образования, и учителя должны работать над собой. У нас на уроках говорит только учитель. Когда ученики пассивны, проблема, поставленная на занятии, раскрывается только с одной стороны. При STEAM-обучении педагог дает идею, а решения находят сами ученики. Новые методики заставляют их думать. На один вопрос учащиеся дают десятки ответов. Такая работа сплачивает ребят, помогает развитию лидерства. Использовал эти методики на своих уроках, потом подтянулись учителя биологии и географии. Детям нравится, для них открывается новый мир. Цель программы — чтобы они поняли, что все люди планеты живут под одним небом, все равны. Нужно любить не только себя, но и других.

Севара Каршибаева, директор школы № 27 города Джизака:

— Применяли новые технологии на уроках математики, английского языка, биологии и географии — метод вопросов и ответов и проектный. В качестве проекта выбрали выращивание цветов в теплице. Ученики за ними ухаживали, а потом продавали. Начинали с менее капризных сортов —

«Женское счастье», «Монстр», «Шефлера». Сейчас занимаются выращиванием орхидей, это гораздо труднее, но они уже зацвели. Положительные моменты: дети полюбили цветы, работая вместе, сплотились.

Хусан Гайназаров, директор школы № 5 города Алмалыка Ташкентской области:

— В нашей школе мы начали внедрение STEAM-программы в экспериментальных классах. Обозначили учителям начальную и конечную точку, чтобы увидеть результат. Теорию связывали с практикой, работали с критическим мышлением и креативностью. Ученики начали высказывать свои мнения, стали более инициативными. Им понравилось создавать. Лидерами в школе могут быть не только директора, но и учителя и учащиеся, которые ведут за собой весь класс. Это помогает в учебе. Дети лучше учатся у своих сверстников. Конечно, не каждый готов воспринять такие новшества. Мы должны научиться рисковать, тогда сможем достичь своей цели.

Мирзохид Кариев, директор ГСОШ № 66 города Намангана:

— Многое узнали об образовании в США. Рывок в развитии системы образования произошел там после индустриальной революции. У нас сейчас тоже подходящий момент, ведь третий Ренессанс, как сказал Президент, начинается со школ. У наших учеников все знания были в учебниках, а сейчас нужно уметь использовать их в повседневной жизни. В первую очередь эти методики касаются преподавания физики, химии, математики и биологии. Но мы попробовали применить их и на уроке истории по теме «Джадиды». Разделили учащихся на три группы (бухарские, кокандские и хорезмские джадиды). В течение 10 минут учащиеся должны были сгенерировать идеи по улучшению жизни народа того времени. Через некоторое время ребята даже стали мыслить по-другому, они начали чувствовать людей, которые жили тогда. Со стороны класс напоминал совет министров. Каждая группа рассказала о своих идеях, аргументируя их, а в процессе обсуждения дети учились конструктивной дискуссии. Ученики должны были помнить, что все идеи, удачные или не очень, предлагались с благородными целями, поэтому вместо критики в адрес автора предлагалось подумать над улучшением его задумки. В процессе работы ребята ощущали свою значимость, чувствовали, что они могут принести пользу, тем более, что некоторые проблемы актуальны и в наше время. И все это — за один урок! Представьте, если так они будут учиться весь год! Когда вырастут и им придется занять руководящую должность, они уже будут подготовлены.

На уроке географии, посвященном Индии, тоже разделили класс на группы: одна готовила материал по рельефу, другая — по климату этой страны и т.д. Те, что рассказывал о ландшафте, создали макет, другая группа рисовала по своей теме, третья — подготовила презентацию. Такая форма работы позволяет лучше запомнить материал.

Очень многого жду от этого проекта. Надеюсь, что внедренная система окажется успешной, даст хорошие результаты. Пройдя обучение, мы увидели разницу между обычным обучением и STEAM. Если у нас будет видение и вера, обязательно найдем путь к успеху.

Образование США и других стран отличается от нашего. Все сейчас хвалят систему Финляндии. Но у них большие ресурсы, при этом гораздо меньше детей. Поэтому любые нововведения нужно принимать с оглядкой: насколько это подходит для нас, нашего менталитета. Дети должны знать как можно больше о наших предках, об их вкладе в мировую науку. Об этом говорит и наш Президент. Тогда мы вновь обретем свое богатство, найдем себя. Наш народ очень умный и способный, мы должны дать ему веру в себя!

1. Что такое STEAM-образование

В начале этого года Научно-исследовательский институт изучения проблем и определения перспектив народного образования имени А.Авлони совместно с Министерством народного образования и Университетом Северной Джорджии (США) организовал обучение для директоров 25 школ нашей страны по STEAM-образованию и повышению лидерских компетенций. В завершение программы онлайн-обучения с 3 по 18 июня проводится интенсивный курс с посещением школ, участвовавших в проекте.

Первой из них стала общеобразовательная школа № 158 Мирабадского района столицы, где в рамках реализации Указа Президента «О мерах по развитию сфер образования, воспитания и науки в новый период развития Узбекистана» 5 июня прошел республиканский методический семинар по практическому применению STEAM-методик. Мероприятие было организовано при практической и методической поддержке Главного управления народного образования города Ташкента и районо. В семинаре участвовали профессор Карлиз Вомак Вен и доктор биологических наук Дэвид Осмонд из Университета Северной Джорджии. «Мы впечатлены тем, как изменился, вырос Узбекистан, реформами в сфере образования, — сказал Д.Осмонд. — Надеемся, что эта школа и труд ее педагогов станет примером для других. Мы должны все вместе строить мир, делиться знаниями, быть едиными».

Во время конференции гости познакомились с педагогическим коллективом и работой в школе по применению на уроках STEAM-методик. Так, свою работу продемонстрировали педагоги А.Рахматова (русский язык), Л.Пак (корейский язык), Н.Загребина (биология), З.Алимова (узбекский язык), О.Макарова (английский язык), учителя начальных классов Л.Иващенко и О.Махмудова. В одном из кабинетов проходило открытое занятие с использованием технологии «Круги Сократа», когда новые знания приобретаются в результате дискуссии. Учащиеся обсуждали работу мозга, «зоны ответственности» правого и левого полушарий. Гости тоже поучаствовали в обсуждении. Урок и все мероприятие в целом проходили на

английском языке. Участники и организаторы конференции поделились своими впечатлениями и размышлениями по поводу новых методик обучения и перспектив их внедрения.

Бехзод Хужакулов, заведующий отделом народного образования Мирабадского района:

— Президент поставил перед работниками сферы образования задачу вывести Узбекистан в 30 ведущих стран по качеству образования. В марте и апреле этого года наши школьники стали участниками международных исследований PIRLS и PISA, надеемся, что показали хорошие результаты. Введение STEAM-методик в преподавание позволит улучшить их. Три года назад наш район по качеству образования занимал 7 место в городе, сейчас мы на первом по количеству выпускников, поступивших в вузы. Необходимо, чтобы ребята, окончившие школу, имели не только достаточную теоретическую базу, но и могли применять знания на практике. STEAM-образование помогает в решении этой задачи. Ведь это соединение науки, технологии и творчества. То есть математика, физика, химия, программирование, рисование преподаются не сами по себе, параллельно друг другу, а объединены в одну образовательную программу. Учащиеся осваивают умения и навыки, работая над проектом, в котором совмещены все эти дисциплины. Теперь эта система образования будет внедрена и в Узбекистане. С 1 февраля по 15 апреля директора пилотных школ проходили обучение онлайн. В процессе освоения новых методик в Намангане, Бухаре, Самарканде, Коканде, Навои, Фергане состоялись международные форумы. Сегодня на мероприятии присутствуют директора нашего района, которые готовятся перенять опыт. В августе для них начнут проводить семинары.

Татьяна Грибанова, директор школы № 158 Мирабадского района:

— Аббревиатура STEM включает в себя инжиниринг, технологию, математику, но в 2016 году колледж дизайна Род-Айленда (штат в Америке) предложил ввести еще «Art», то есть образование спектром пронести через искусство. Арт — это рисование, музыка, танцы, театрализация, лепка, скульптура, литературное творчество. Все эти предметы должны стать вспомогательными, чтобы дети освоили основные науки. STEAM предполагает работу в малых группах, где вырастают лидеры. Все группы работают над одной задачей, представляют свой проект, самостоятельно знакомятся с материалом, выстраивают к нему ряд вопросов и задают их друг другу. Например, если ученики читают один и тот же текст по группам, то на другом уроке по этой теме рисуют, на технологии — лепят, на музыке — смотрят видеоролик или слушают мелодию, то есть все предметы приходят на помощь, чтобы осуществить проектное чтение, когда ребенок должен не только прочитать, но и проанализировать. Провели с детьми эксперимент. Учащиеся прочли рассказ Н.Сладкова «Весенняя баня».

Нарисовали воробьев, весенний пейзаж, слепили птиц, обыграли ситуацию (одновременно фоном играла музыка). Тестовый опросник показал, что они все запомнили в деталях, в отличие от ребят из контрольной группы, которые просто прочитали произведение.

На онлайн-курсах университета Джорджии изучили несколько направлений STEAM-образования. Первое — обучение на основании вопросов: дети задают вопросы и отвечают на них. При апробации у нас учителя английского языка сначала не восприняли этот метод. А потом увидели, что второклассники не хотят выходить на перемену, пишут вопросы: «What color is this apple?», «What color is this dog?» и так далее. Дети одновременно учатся создавать вопросительные конструкции и запоминают.

Второе направление — проектное. Оно предполагает изучение тематики в течение недели. Например, тема «Васюткино озеро» В.Астафьева по литературе. Педагог знакомит учеников с ландшафтом, природой Сибири, потом говорит с ними о навыках, необходимых для выживания в природе (что должен ребенок знать: где север, юг, куда текут все реки, что нужно брать в поход). Все это рисуют, обыгрывают в течение недели, могут и после уроков заниматься. В завершение разбиваются на группы, смотрят видеоролик и создают ситуацию — рисуют озеро, Васютку, его маршрут. Проходит обсуждение. Когда проводится тест, как правило, дети воспроизводят описание в деталях: ведь они это разобрали, потрогали, рассмотрели. Поэтому и качество знаний выше.

Третье направление — кейсовое. Например, в моем кабинете есть герань, листики стали маленькие, перестала цвести. Спрашиваю ребят на занятии, в чем проблема. Старшеклассники начинают в группах по интернету (первый этаж школы охвачен зоной wi-fi) советоваться и узнавать, как герань растет, что ей нужно больше — азота, натрия. Даю 20 минут на размышление. Потом дискуссия в группах, и ученики выдают решение проблемы: она не любит солнечный свет, обильный полив, ей нужна подкормка, нельзя смешивать в одном горшке 2 разных сорта. Чтобы понять эту систему, конечно, нужно знание английского, приходилось читать много дополнительного материала. Методику, которой нас обучали на занятиях, сразу апробировала в школе. Считаю, что новый подход раскрывает в ребенке внутренний потенциал, а он есть у каждого.

В Америке преподаватель по STEAM-обучению должен иметь сертификаты как физик, биолог, химик и как STEAM-педагог. Они получают хорошую зарплату, при этом очень много работают над собой. Наличие учебника на уроке не считается обязательным. Учитель должен самостоятельно обеспечить учеников красочным материалом для урока. Ведущие американские педагоги говорят, что преподавать науку сейчас

очень сложно. Можно просидеть всю ночь, распечатывая материал, а он уже есть у учеников.

Конечно, для внедрения такой формы обучения необходимы изменения в программе. STEAM-образование должно начинаться с детского сада: работа в группах, моторика, тактильное развитие. А потом нужно переносить это в начальную школу. Возможно, мне суждено вложить долю своего труда, чтобы внедрить STEAM-образование в Узбекистане.

Лина Величко, директор школы № 94 Мирабадского района:

— Хоть наша школа не вошла в число пилотных, но с методиками STEAM-обучения я уже знакома. До пандемии педагог из США проводила в институте имени Авлони тренинги по лидерству для директоров. Для внедрения этих технологий нужны творческие, ищущие педагоги. В наших школах есть такие. Спрашиваю у первоклассников, почему им нравится их учитель. «Она нам радость приносит», — отвечают они. У них нет боязни перед уроком. Педагог учит их творить. То, до чего мы дошли своим умом, создали своими руками, запоминается гораздо лучше, чем информация, которую просто прослушали или прочитали. Одна теория результатов не даст. Сегодня нам продемонстрировали, как ребята, изучая тему двудольных и однодольных растений, вырастили их из семян, зарисовали.

Теперь они знают, как развиваются эти растения.

Наша задача — увидеть способности детей и развивать их. Только немногие из нынешних первоклассников будут заниматься существующими профессиями, большинству придется осваивать новые. Чтобы подготовить их к новой жизни, нужно дать другое образование.

Матлюба Мадаминова, директор частной школы «Istiqbol Zamon Bolalari» города Намангана:

— Участвуя в этом замечательном проекте, сами стали учениками. Три раза в неделю по два часа мы проводили на интернет-площадке. Приятно было познакомиться с коллегами из других регионов. Заодно осваивали IT-технологии. Узнали много новой информации по управлению школой, организации командной работы. Раньше думала, что STEAM-технологии — это что-то связанное с лабораторией. С некоторыми методами обучения мы уже знакомы по традиционной системе обучения — урок-конференция, урок-исследование. Но благодаря STEAM посмотрели на них с другой стороны.

Имея сорокалетний опыт управления учебным заведением, поражена работой педагогического коллектива школы № 158. Это команда идейных людей. Каждый класс уникален, созданы условия для развития детей по интересам. Сегодня на уроке биологии увидели, как ученики 10-11-х классов хотели узнать как можно больше об исследовании мозга. Думаю, этот интерес появился под влиянием времени. Многие ученики сейчас хотят стать

врачами, нейробиологами, в том числе и из-за пандемии. Скоро благодаря им мы сможем справиться со многими болезнями. На занятии была задействована smart-доска. Учитель, который вел урок, хорошо владеет английским. Меня вдохновил пример этого коллектива.

Светлана Мин, директор школы № 49 Мирзо-Улугбекского района столицы:

— Несмотря на то, что среди нас, обучавшихся, были как молодые, так и опытные директора, мы все чувствовали себя новичками. Ведь технология STEAM инновационна. С огромным удовольствием влилась в этот поток, ведь учиться никогда не поздно. Когда учились онлайн, еженедельно сдавали отчеты о проделанной работе. Узнала, что лидерство и менеджмент идут рука об руку. Директор должен уметь заработать для школы, чтобы улучшить образовательный процесс. STEAM-технологии апробировали на уроках английского в первую очередь. Потом открытые уроки провели учителя русского, узбекского языков, биологии. Теперь мы должны обучить других, чтобы эта система стала не новшеством, а обычным явлением.

Бахромжон Тургунов, заместитель директора, учитель английского языка ГСОШ № 66 города Намангана:

— Для участия в проекте проводился отбор в виде тестирования. Обучение началось в феврале. Этот проект реализуется с целью улучшения качества образования. Директоров обучали руководить этой программой, теперь будут создаваться группы для учителей по внедрению STEAM-образования. Думаю, в течение 5 лет эта система будет у нас внедрена. Для этого нужны новые программа и учебники, тренинги для учителей. Все это разрабатывается министерством. Наши школы будут базовыми для регионов. Меняется система образования, и учителя должны работать над собой. У нас на уроках говорит только учитель. Когда ученики пассивны, проблема, поставленная на занятии, раскрывается только с одной стороны. При STEAM-обучении педагог дает идею, а решения находят сами ученики. Новые методики заставляют их думать. На один вопрос учащиеся дают десятки ответов. Такая работа сплачивает ребят, помогает развитию лидерства. Использовал эти методики на своих уроках, потом подтянулись учителя биологии и географии. Детям нравится, для них открывается новый мир. Цель программы — чтобы они поняли, что все люди планеты живут под одним небом, все равны. Нужно любить не только себя, но и других.

Севара Каршибаева, директор школы № 27 города Джизака:

— Применяли новые технологии на уроках математики, английского языка, биологии и географии — метод вопросов и ответов и проектный. В качестве проекта выбрали выращивание цветов в теплице. Ученики за ними ухаживали, а потом продавали. Начинали с менее капризных сортов — «Женское счастье», «Монстр», «Шефлера». Сейчас занимаются

выращиванием орхидей, это гораздо труднее, но они уже зацвели. Положительные моменты: дети полюбили цветы, работая вместе, сплотились.

Хусан Гайназаров, директор школы № 5 города Алмалыка Ташкентской области:

— В нашей школе мы начали внедрение STEAM-программы в экспериментальных классах. Обозначили учителям начальную и конечную точку, чтобы увидеть результат. Теорию связывали с практикой, работали с критическим мышлением и креативностью. Ученики начали высказывать свои мнения, стали более инициативными. Им понравилось создавать. Лидерами в школе могут быть не только директора, но и учителя и учащиеся, которые ведут за собой весь класс. Это помогает в учебе. Дети лучше учатся у своих сверстников. Конечно, не каждый готов воспринять такие новшества. Мы должны научиться рисковать, тогда сможем достичь своей цели.

Мирзохид Кариев, директор ГСОШ № 66 города Намангана:

— Многое узнали об образовании в США. Рывок в развитии системы образования произошел там после индустриальной революции. У нас сейчас тоже подходящий момент, ведь третий Ренессанс, как сказал Президент, начинается со школ. У наших учеников все знания были в учебниках, а сейчас нужно уметь использовать их в повседневной жизни. В первую очередь эти методики касаются преподавания физики, химии, математики и биологии. Но мы попробовали применить их и на уроке истории по теме «Джадиды». Разделили учащихся на три группы (бухарские, кокандские и хорезмские джадиды). В течение 10 минут учащиеся должны были сгенерировать идеи по улучшению жизни народа того времени. Через некоторое время ребята даже стали мыслить по-другому, они начали чувствовать людей, которые жили тогда. Со стороны класс напоминал совет министров. Каждая группа рассказала о своих идеях, аргументируя их, а в процессе обсуждения дети учились конструктивной дискуссии. Ученики должны были помнить, что все идеи, удачные или не очень, предлагались с благородными целями, поэтому вместо критики в адрес автора предлагалось подумать над улучшением его задумки. В процессе работы ребята ощущали свою значимость, чувствовали, что они могут принести пользу, тем более, что некоторые проблемы актуальны и в наше время. И все это — за один урок! Представьте, если так они будут учиться весь год! Когда вырастут и им придется занять руководящую должность, они уже будут подготовлены. На уроке географии, посвященном Индии, тоже разделили класс на группы: одна готовила материал по рельефу, другая — по климату этой страны и т.д. Те, что рассказывал о ландшафте, создали макет, другая группа рисовала по своей теме, третья — подготовила презентацию. Такая форма работы позволяет лучше запомнить материал. Очень многого жду от этого проекта. Надеюсь, что внедренная система окажется успешной, даст хорошие

результаты. Пройдя обучение, мы увидели разницу между обычным обучением и STEAM. Если у нас будет видение и вера, обязательно найдем путь к успеху.

Образование США и других стран отличается от нашего. Все сейчас хвалят систему Финляндии. Но у них большие ресурсы, при этом гораздо меньше детей. Поэтому любые нововведения нужно принимать с оглядкой: насколько это подходит для нас, нашего менталитета. Дети должны знать, как можно больше о наших предках, об их вкладе в мировую науку. Об этом говорит и наш Президент. Тогда мы вновь обретем свое богатство, найдем себя. Наш народ очень умный и способный, мы должны дать ему веру в себя!

Вопросы:

Что такое Steam подход в образовании?

STEAM-образование подразумевает смешанную среду, в которой ученики начинают понимать, как можно применить научные методы на практике. Обучающиеся по этой программе, помимо математики и физики, изучают робототехнику, на которой программируют и конструируют собственных роботов.

Какие компоненты включает в себя Steam обучение?

Science или естественные науки – включают биологию, физику, химию. Ребята изучают законы природы.

Technology – решение технологических задач.

Engineering – инженерия. Art – искусство. Mathematics – математические дисциплины.

Какова основная цель STEAM образования?

Повышение профессиональной компетентности по теме «STEAM-технологии в дошкольном образовании». Создание модели мотивирующей образовательной среды с использованием STEAM-технологий для развития интеллектуальных способностей детей в процессе познавательной деятельности и вовлечения их в научно-техническое творчество на всех этапах детства.

Перечислите модули STEAM образования

Математическое развитие

Эксперименты с живой и неживой природой

Дидактическая система

Робототехника

LEGO-конструирование

Чем отличается STEM образование от STEAM образования?

STEM+Art = STEAM

3.STEAM-ОБРАЗОВАНИЕ НА ОПЫТЕ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН

План:

Опыт развития STEAM подхода в зарубежных странах

Анализ опыта США и Великобритании в развитии STEM-образования

Самообразование: *Технико-экономическое обоснование структуры STEAM.*

Ключевые слова: *непрерывное образование, естественнонаучная подготовка, STEM, стратегия развития инженерного образования.*

В настоящее время за рубежом активно развивается инженерное образование. Это связано в первую очередь с недостатком специалистов в сферах IT, инжиниринга и высоких технологий. Одним из трендов развития инженерного образования является STEM, где STEM – это акроним слов Science — наука, Technology — технологии, Engineering — инженерия, Math — математика.

Многие исследователи считают, что STEM-подход сегодня считается основой подготовки специалистов в области высоких технологий. Этим объясняется тот факт, что многие страны, среди которых Китай, Великобритания, США, Сингапур, Германия, Малайзия, Австралия и др. проводят образовательную политику, основанную на STEM. Интеграция таких направлений как наука, технологии, инжиниринг и математика в образовании позволит готовить востребованных на рынке труда специалистов.

Одним из самых ранних зарубежных пользователей STEM – подхода стали ***Соединенные Штаты Америки***. Как и ряд других стран: Великобритания, Китай, Австралия, Корея, Тайвань - США работает по системе К-12 STEM, которая регламентируется Законом «О координации действий в области STEM – образования». В соответствии с законом создан Комитет при Научно-технологическом совете, в функционал которого входит:

координация федеральных программ и мероприятий в области поддержки STEM;

разработка, внедрение и обновление каждые 5 лет политики в области STEM;

походы к оценке эффективности программ и мероприятий, а также влияние конкретных агентств на программы и мероприятия, предназначенные для достижения перечисленных целей;

создание и обновление списка федеральных программ в области STEM, ведение документации по оценке эффективности этих программ.

Кроме Комитета существует еще одна государственная организация, регламентирующая развитие и применение STEM - подхода в стране –

Комиссия по науке, инженерному делу и общественной политике Академии наук США. В круг ее деятельности входит разработка мероприятий, необходимых для развития STEM. Наиболее важные из них оговаривают:

увеличение потенциала обучающихся за счет повышения качества дошкольного и школьного математического образования в рамках программы К-12;

повышение квалификации учителей;

увеличение потоков абитуриентов, подготовленных к поступлению в колледжи и вузы по STEM – дисциплинам.

Также, наряду с государственными организациями, существуют негосударственные, также координирующие STEM – деятельность. Например, Объединение в области STEM – образования включает в себя более 1000 организаций и работает над задачей обеспечения качественного STEM – образования на всех этапах образовательного процесса.

В США большое внимание уделяется взаимодействию школ и университетов, за последние 50 лет было придумано достаточно много способов их взаимодействия. Программа К-12 STEM образует непрерывную связь между детским садом, школой, колледжем и университетом. Начиная с детского сада, проходит подготовка к школе по STEM – дисциплинам.

На данный момент существует 6 национальных научных центров наноинженерии, работающих с 6 ведущими исследовательскими университетами США. Эти центры создают связи между школой и университетом путем введения новых STEM - дисциплин в образовательный процесс. Введение дисциплин проходит при поддержке университетов. Таким образом, Центры готовят молодых талантливых ученых для продолжения научно – исследовательской работы в университете. Учащиеся, которые не смогли попасть в программу Центра, но хотят продолжать обучение STEM, должны пройти подготовку по STEM – дисциплинам в колледже на протяжении 2х лет. После этого они смогут поступить университет на STEM – направление подготовки[1].

Система работы со STEAM в ***Великобритании*** отличается от США. В Великобритании отсутствует централизованная государственная координация в сфере STEM. При отсутствии государственных организаций работают две негосударственные, которые осуществляют управление в STEM – образовании: «STEMNet» и «EngeeneringUK».

«STEMNet» является крупнейшей организацией, управляющей STEM – деятельностью в Великобритании. Организация ведет 3 ведущие программы:

STEM Ambassadors – сеть, состоящая из 27 000 заинтересованных участников, продвигающих STEM – предметы на местах. Возраст участников достигает 70 лет;

STEM Clubs Programme – программа, основанная на поддержке школ, где сновной идеей является создание и организация секционных и кружковых занятий по математике;

Scholls STEM Advisory Network – программа, направленная на взаимодействие и консультирование школ с целью увеличения в них STEM – дисциплин.

Вторая организация «EngeeneringUK» реализует программу «Инженеры будущего». Программа направлена на координацию деятельности, способствующей инженерной карьере студентов, при которой упор делается на взаимодействие с работодателями.

Как и в США, в Великобритании STEM – подход начинает свое проявление в обучении уже в детском саду. На следующей ступени у учащегося в 14 лет происходит выбор экзаменов, которые он будет сдавать при поступлении в колледжи. Это связано с ранней профориентацией учащихся и выявлением желающих обучатся STEM – дисциплинам далее. После школ, учащиеся попадают в колледж, где проходят более углубленную подготовку к поступлению в университет. Для поступления в университет абитуриентами сдаются вступительные испытания, где в случае поступления их ждет выбор среди 3 образовательных траекторий:

академическое обучение – т.е. обучение внутри университета, посещение лекционных занятий и выполнение заданий от преподавателя;

практико-ориентированное обучение – обучение, где студент посещает пары и проходит постоянную практику на производстве;

дуальное обучение – оно проходит в рамках реального трудоустройства. В этом случае студент сразу же становится работником и учится на производстве, допуская свои собственные ошибки и обучаясь на них[1].

Об опыте применения STEAM – подхода в ***Финляндии*** известно не так много. В этой стране STEM начал свое развитие 13 лет назад. Аббревиатура в этой стране изменена – LUMA, что в переводе означает интеграцию естественно-научных направлений и математики. На протяжении 6 лет с 1996 года программа являлась проектом развития образования в области науки, координируемой Национальным советом образования Финляндии, целью которого является повышение уровня финского научного образования и компетентности на международном уровне, совершенствовании образовательной практики и повышении интереса к науке и технике.

В 2003 году в г. Хельсинки был открыт первый LUMA – центр на базе университета. Одна из основных идей открытия подобного центра заключалась в укреплении деятельности LUMA по содействию научно-техническому образованию по всей Финляндии. В рамках поддержки этой идеи центры были открыты по всей стране. Первостепенной задачей центров можно назвать развитие у школьника интереса к математике и естественным наукам.

В рамках координации STEM деятельности в школах, университетах, промышленности и бизнесом, а также их взаимодействии друг с другом Центры разрабатывают мероприятия для каждого стейкхолдера (заинтересованного в результате участника процесса). Так, например, для школьников были разработаны и организованы летние STEM – лагеря, а для учителей – курсы повышения квалификации и семинары без отрыва от работы. Кроме этого «LUMA» является ресурсным центром, который предоставляет учебно - методические материалы по STEM[2,4].

В ***Малайзии*** всегда имело важность научно – технологическое образование. Однако, по данным 2016 года заинтересованность населения в STEM профессиях падает, большее количество населения не выбирает профессии, связанные со STEM.

Для решения этой проблемы в Малайзии была предусмотрена реформа STEM – образования на 2013 – 2025 года, которая была разделена на 3 этапа:

повышение качества STEAM – образования через совершенствование учебного плана, подготовки учителей, использования комплексных методов обучения (2013-2015 гг);

проведение информационной компании для жителей с целью осведомления и заинтересованности в STEAM через СМИ и партнерские связи (2016-2020гг.);

оценка успешности проведения реформы и разработка дорожной карты последующих действий по развитию STEAM (2021-2025гг.).

На данный момент страна находится на 2 этапе реформы, поэтому мы можем сказать, что тенденция спада заинтересованности может быть сменена на более положительную.

Применение STEAM – подхода в Малайзии на данный момент начинается с начальной школы и непрерывно продолжается до университета. В младших классах школы учащихся знакомят с основными понятиями STEAM – дисциплин и учат связывать эти понятия со свой собственной жизнью, т.е. указывают на прикладной характер STEAM. На уровне среднего звена учащиеся развивают навыки STEM через действия, включающие анализ местных и глобальных проблем, а также их решение. На старшем звене проходит закрепление полученных ранее знаний и навыков. В университетах Малайзии STEM имеет профессиональный характер. На этом этапе студенты выбирают направление и в ходе обучения решают реальные задачи на местах работы[12,22].

Текущее состояние и будущие потребности в STEAM - образовании представляют интерес для государственных, отраслевых и образовательных организаций по всей ***Австралии***. STEM в Австралии рассматривается как играющий решающую роль фактор в подготовке жителей к будущему.

На данный момент существует несколько программ по развитию STEM в Австралии, утверждённых правительством страны:

Australia's National Science Statement (2017), National Innovation and Science Agenda (2015), National STEM School Education Strategy (2015).

National STEM School Education Strategy (2015) – данная стратегия направлена на приобретение студентами сильных фундаментальных знаний и навыков в STEM, а также на мотивацию студентов к STEM – деятельности. Стратегией определены 5 ключевых задач:

повышение заинтересованности учащихся в STEM – дисциплинах;

повышение качества преподавания STEM – дисциплин;

поддержка школ в возможности получения STEM – образования учащимися;

создание прочных связей между вузами и школами, бизнесом и промышленностью;

формирование прочной базы данных.

National Innovation and Science Agenda (2015) – программа, в рамках которой было выделено 84 миллиона австралийских долларов в виде субсидий. Субсидии программы выделялись для австралийцев, чьи работы посвящены изучению и развитию цифровых технологий и STEM в стране.

Australia's National Science Statement (2017) – программа, вышедшая год назад. Она направленна на воспитание квалифицированных STEM – кадров, в том числе и для обеспечения системы образования. В рамках программы решаются задачи, направленные на борьбу с неравенствами занятости в сфере STEM женщин, коренных австралийцев, селян и жителей отдаленных районов.

Австралия видит для себя глобальную перспективу, которая заключается в применении STEAM для отхода от экономического кризиса 2008 года, а также избегания новых кризисов, в том числе экологических и социальных[17].

MINT, считают в ***Германии***, безграничен и открывает множество дверей. В первую очередь это связано с тем, что все профессии связаны между собой, а также профессии преодолевают процесс интеграции и объединения: информатика не функционирует без математики, технические инновации берут начало от естественных наук, в медицине появляются нано - технологии, а в строительстве 3D моделирование.

Деятельность в сфере MINT, так сокращают известную нам аббревиатуру в Германии, координирует Министерство образования Германии. Большое значение в Германии уделяется вопросам привлечения в MINT – профессии женщин, а также вопросам MINT - образования в школах и университетах.

Для разработки рабочих программ направления MINT в Германии действуют специальные системы грантов, которые предполагают сотрудничество одного немецкого преподавателя и одного иностранного, для обмена опытом, разработки учебных курсов, программ, посещения семинаров и воркшопов, повышающих уровень преподавания[7,18,19].

В ***Украине*** применение STEM - подхода получило свое развитие относительно не давно. В 2008 году на территории была открыта некоммерческая организация «Центр развития КСО в Украине». «CSR Ukraine», такое название она содержит на иностранных ресурсах, имеет 4 направления работы. В рамках приоритетного направления: «сотрудничества бизнес-университетов и школ» организация работает над проектами STEM.

В 2015 году CSR учредил Национальную коалицию STEM с 20 членскими организациями (университеты, школы, компании и исследовательские институты). Коалицией были сформированы основные задачи для создания будущих проектов:

подготовка рекомендаций Министерству образования и науки касательно программ дисциплин, входящих в STEM-цикл;

реализация программ для внедрения инновационных методов обучения в учебных заведениях;

предоставление возможностей для учеников и студентов для проведения исследовательской и экспериментальной работы на современном оборудовании;

проведение конкурсов, олимпиад для самореализации;

создание информационных площадок;

профориентация;

развитие международного сотрудничества[15].

Здесь представлены не все страны, в которых развивается STEAM – подход. В Греции, Дании, Бельгии, Швейцарии и других зарубежных странах STEAM активно входит в образовательный процесс. Данные подтверждает Коалиция STEM EC, которая состоит из национальных платформ STEAM и национальных и европейских партнерских организаций этого направления. На данный момент членами коалиции являются 21 организация и партнеры со всего мира.

Общим для каждой из стран является наличие государственной и\или негосударственной организации, регламентирующей STEM-деятельность, а также принятие концепций и создание проектов, направленных на развитие STEAM в странах[8].

STEAM является мостом, соединяющим учебу и карьеру. Концепция STEAM/MINT/LUMA готовит учащегося к новому технологически развитому обществу. Профессионалам будущего требуются всесторонняя подготовка и знания как из области естествознания, так и инжиниринга, математики и технологий.

Обеспечение экономики квалифицированными STEM-кадрами — ключевая задача систем образования технологически развитых стран. В основе STEM-образования лежит в числе прочего дореволюционный российский и советский опыт подготовки инженерных кадров. В технологически развитых странах мира разработаны образовательные

стратегии, предполагающие развитие STEM-образования на всех уровнях, начиная с дошкольного. Проведенный в статье анализ опыта развития STEM-образования в США и Великобритании, возникающих проблем и намеченных путей их решения важно учесть при разработке стратегии развития инженерного образования в России.

Термин STEM (S — наука (science), T — технологии (technology), E — инженерное дело (engineering), M — математика (mathematics)) используют в США и других западных странах

для обозначения естественнонаучной и технической областей знания.

Активное развитие 8ТБЫ-образования в США началось после запуска советского

спутника в 1957 году, известие о запуске которого вызвало в Америке шок и резкий подъем интереса к советской науке. В это время наш бывший соотечественник С.П. Тимошенко был направлен президентом Д. Кеннеди в СССР, чтобы разобраться, почему так произошло, в чем причина технологического отставания США. С позиций человека, в течение пятидесяти с лишним лет непрерывно преподававшего в учебных заведениях, С.П. Тимошенко сравнивает системы образования, с одной стороны, России дореволюционной и послереволюционной, а с другой, — США, будучи одним из немногих людей, знавших эти системы не понаслышке [1]. В России С.П. Тимошенко в разное время работал в Петроградском политехническом институте Петра Великого, Киевском политехническом институте, Петербургском институте путей сообщения, Электротехническом институте. О его вкладе в развитие высшего инженерного образования в России и США можно судить, например, на основе следующих фактов: в 1916 году в Петроградском политехническом институте Петра Великого А.Ф. Иоффе и С.П. Тимошенко составили проект нового физико-механического факультета, заложивший основу всемирно известной системы подготовки элитных инженерных кадров — «Физмех-Физ-тех»; в 1917 году С.П. Тимошенко принял участие в организации Украинской академии наук под руководством В.И. Вернадского и стал одним из первых ее академиков; в 1957 году Американское общество инженеров-механиков учредило медаль имени С.П. Тимошенко (при его жизни), и первым награжденным этой медалью стал сам С.П. Тимошенко.

В мемуарах, написанных по итогам поездки в СССР, С.П. Тимошенко отмечает, что после многих изменений, произошедших в течение революционных лет, в середине 1930-х годов в России общая организация школ и методов преподавания была очень похожа на ту, что имела место в дореволюционные годы. Традиционная система образования была восстановлена. Программы требовали от учеников концентрированной и серьезной работы и давали хорошо сбалансированное количество знаний в

таких областях, как математика, естественные науки и языки. Учебный план был аналогичен плану реальных училищ в дореволюционное время.

В целом каждый ученик средней школы посвящал примерно одну треть своего учебного времени на изучение математики и естественных наук.

С.П. Тимошенко обращает внимание на то, что примерно в 23 % «public schools» в США в 1954 году ни физика, ни математика не преподавались вовсе. Более того, только один из пяти американских учеников в школах изучал физику и только 13 процентов — тригонометрию и стереометрию. Для подготовки инженеров-исследователей в Америке делалось очень мало. Существовало несколько инженерных школ, в которых эта подготовка велась на последипломной ступени, но число студентов, принимавших участие в этой подготовке, было незначительным по сравнению с числом таких студентов в России. Было несколько причин для такой неблагоприятной ситуации. Часто американские школы не имели ресурсов для того, чтобы обеспечить научным работникам возможность целиком посвятить себя научно-исследовательской работе и руководить молодыми научными сотрудниками. Научная работа обычно финансировалась некоторыми государственными учреждениями или частными предприятиями, и научный работник должен был найти предмет своих исследований, представляющий интерес для этого учреждения или отрасли промышленности. Такой порядок не способствовал непрерывности работы и стабильности положения ученого. Другая и, возможно, более важная причина заключалась в недостаточном интересе американских инженеров к научной деятельности, а также в малом числе квалифицированных людей для руководства научной работой. В тех инженерных школах, где проводились научные исследования в области современной механики, большинство преподавателей, которые руководили выпускниками, получили европейское образование.

Академическая и научная деятельность не имела в Америке того престижа, что в России, и лучшие представители талантливой молодежи обычно не выбирали для себя научной карьеры. Эта ситуация могла быть исправлена путем развития усиленной подготовки по математике и естественным наукам в средней школе и интенсификации фундаментальной подготовки в университетах. Будущее инженерного дела

неизбежно все более и более тесно связывалось с развитием чистой науки. Вспоминая годы Второй мировой войны, С.П. Тимошенко констатировал, что «война ясно показала всю отсталость Америки в деле организации инженерного образования». И только энергичные действия правительства США, выделившего средства для расширения исследовательской деятельности, подготовки докторов в области технических наук, развитие STEM-образования в последующие годы позволили исправить эту ситуацию. Через полтора десятка лет после поездки в СССР ученый писал: «Обдумывая причину наших достижений в Америке, я

прихожу к заключению, что немалую долю в этом деле сыграло образование, которое нам дали русские высшие инженерные школы» [2].

Таким образом, можно констатировать, что в основе STEM-образования в США лежит в числе прочего дореволюционный российский и советский опыт подготовки инженерных кадров начиная со школьной скамьи. В настоящее время в технологически развитых странах мира разработаны образовательные стратегии, предполагающие развитие STEM-образования и включающие различные специализированные программы для разных уровней образования начиная с дошкольного. США, Великобритания, Китай, Австралия, Корея, Тайвань разрабатывают учебную программу под названием K-12 STEM (образование от детского сада до 12 класса школы), проектируемую как набор интегративных междисциплинарных подходов к каждой из STEM-дисциплин. Организация STEM-образования в США и Великобритании имеет много общего, но различается в деталях. Опыт развития STEM-образования в США и Великобритании, возникающие проблемы и намеченные пути их решения важно учесть при разработке стратегии развития инженерного образования в России.

Анализ опыта США в развитии STEM-образования

Проблемами подготовки STEM-кадров в США занимаются на различных уровнях, в том числе федеральном. В соответствии с Законом «О координации действий в области STEM-образования» (STEM Education Coordination Act of 2009) создан Комитет при Научно-техно-

логическом совете (National Science and Technology Council) (далее — Комитет) для координации федеральных программ и мероприятий в области поддержки STEM-образования, в числе которых программы Департамента энергетики, STEM-программы NASA, программы Национальной администрации океанических и атмосферных исследований, программы Департамента образования и других федеральных агентств. К полномочиям Комитета относятся [3]:

координация действий федеральных агентств в сфере STEM-образования;

разработка, внедрение и обновление каждые 5 лет политики в области STEM-образования (краткосрочные и долгосрочные цели, определение единых методов измерения достигнутых результатов ит.д.);

подходы к оценке эффективности программ и мероприятий, а также влияние конкретных агентств на программы и мероприятия, предназначенные для достижения перечисленных целей;

создание и обновление списка федеральных программ в области STEM-образования, ведение документации по оценке эффективности подобных программ и мероприятий.

Комиссия по науке, инженерному делу и общественной политике Академии наук США также разработала список мероприятий, необходимых для развития STEM-образования. Наиболее важные из них предусматривают:

увеличение потенциала обучающихся за счет повышения качества дошкольного и школьного математического образования в рамках программы К-12;

повышение квалификации учителей с помощью их дополнительного обучения в области математики и технологий;

увеличение потока абитуриентов, подготовленных к поступлению в колледжи и вузы для получения STEM-образования.

В США существуют и негосударственные организации, координирующие деятельность, связанную со STEM, например Объединение в области STEM-образования (STEM Education Coalition). Это объединение включает в себя более тысячи организаций. Оно ставит перед собой задачу обеспечения качественного STEM-образования на всех этапах образовательного

процесса, начиная от детского сада, и возможности получения образования в течение всей жизни. Отмечается, что на каждом этапе образовательного процесса делается важный вклад в конечный результат — в качество STEM-подготовки. Например, если ребенка обучить основам математики к 5 годам, то он с большей вероятностью получит доступ к высшему образованию и другим формам профессионального развития [3].

STEM Education Coalition рекомендует обеспечить:

учет успеваемости студентов в области STEM-образования;

поддержку эффективного профессионального развития и подготовки STEM-педагогов;

увеличение потенциала STEM-кадров, в том числе за счет привлечения в сферу STEM-образования малочисленных в этой области групп людей (женщины, представители национальных меньшинств, жители провинции и т. д.);

стимулирование талантливых и эффективных STEM-педагогов;

совместные межгосударственные усилия, направленные на стимулирование деятельности высококлассных образовательных организаций и реализацию стандартов в STEM-образовании;

использование в федеральных государственных программах термина «STEM-образование» в полном объеме, не ограничиваясь только математикой, но также включая инженерные технологии и науки, учитывающие потребности STEM-области;

использование конкуренции и финансовых механизмов стимулирования в образовательной инновационной деятельности;

создание программ и учебных планов, предусматривающих аудиторные и внешкольные занятия, совместные учебные и летние программы;

создание инновационной научно-исследовательской базы в преподавании, обучении и разработке учебных материалов;

увеличение потенциала колледжей для подготовки студентов к продолжению STEM-образования;

взаимодействие студентов со STEM-спе-циалистами в рамках стажировок и практик;

согласованность программы К-12 и высшей школы с учетом потребностей в STEM-кадрах;

вовлечение представителей бизнеса и промышленности в STEM-образование на разных уровнях [3, 4].

В США особая роль отводится двухлетнему высшему образованию в STEM-области, получаемому в муниципальных колледжах. Связано это с прогнозом, согласно которому в ближайшие годы потребность в выпускниках с дипломами младшего специалиста будет расти в два раза быстрее потребности в специалистах, не получивших образование в колледже.

Для эффективности двухлетнего высшего образования требуются:

обеспеченность научно-педагогического состава методической базой для качественного обучения студентов в сжатые сроки (предложение учебных программ и методик, обеспечение кадрами и т. д.);

потребность частного сектора в специалистах в области новых, перспективных технологий (наличие спроса на выпускников);

подготовка учащихся, ориентированных на последующее двухлетнее обучение по интенсивным программам университетов;

мотивация выпускников колледжей на продолжение образования в сочетании с практическим применением уже полученных знаний и навыков.

В США большое внимание уделяется взаимосвязи школ и университетов. За последние пятьдесят лет были созданы разнообразные способы их взаимодействия (прежде всего речь идет об исследовательских университетах). При проведении оценки заявок на финансирование исследовательских проектов, поступающих от университетов, учитывается наличие в проектах предложений по использованию результатов исследований, направленных на усиление связей с системой К-12 (так называемый критерий «эффект охвата» (от англ. «outreach effect»)).

В рамках Национальной нанотехнологиче-ской инициативы выбраны шесть ведущих исследовательских университетов для создания Национальных научных центров наноинжене-рии: при Университете Райс (Rice University), Университете Корнуэл (Cornell University), Колумбийском университете (Columbia University), Гарвардском университете (Harvard University), Северо-Западном университете (Northwestern

University) и Политехническом университете Ренсселера (Rensselaer Polytechnic Institute). Эти вузы устанавливают связи со школами, помогая им

вводить в образовательный цикл новые STEM-дисциплины, готовя талантливых школьников для продолжения образования в университете с целью дальнейшей научно-исследовательской работы. Школьникам дается возможность изучать физику, химию, основы наноинженерии, в том числе в форме электронного обучения, знакомиться с лабораторными исследованиями университетов.

В рамках этой работы взаимодействуют несколько категорий участников:

ученые-исследователи, которым зачастую непросто разработать материалы, доступные для понимания школьников;

факультеты университетов, отвечающие за организацию инновационных методов обучения школьников;

школы, обеспечивающие сбалансированное обучение по всем необходимым дисциплинам в сочетании с дополнительными предметами по нанотехнологиям.

В работе Национального нанотехнологиче-ского управления (National Nanotechnology Coordinating Office — NNCO) и NSEC учитываются учитывая следующие рекомендации:

усиление взаимодействия с лицами, ответственными за разработку новых национальных стандартов и учебных планов школ с учетом STEM-дисциплин, оказание им содействия на общенациональном уровне;

разработка стандартов в области нанотех-нологий для их использования при разработке новых учебных планов системы К-12; распространение этих стандартов между шестью университетскими центрами для обеспечения их работы в рамках единой логики при одновременном сохранении творческого разнообразия, присущего каждому из университетов;

разработка курсов по нанодисциплинам для учителей системы К-12 и для школьников;

представление разработанных стандартов и курсов финансирующим организациям и органам государственной власти;

работа с департаментами подготовки школьных учителей и соответствующими структурами университетов с целью подготовки квалифицированных учителей системы К-12.

Эти меры позволяют увеличить эффективность деятельности исследовательских университетов и школ, раньше и больше привлекая молодежь к исследовательской работе в соответствии с потребностями новой экономики, активно вовлекая корпорации и государственные исследовательские структуры в процессы наращивания фундаментально-прикладных работ в сфере новейших инновационных технологий.

Школы и университеты США предлагают разнообразные формы и методы сотрудничества в области STEM-образования: активно работают ассоциации школьных правлений, ассоциации школьных комитетов,

регулярно организующие конференции, в рамках которых обсуждаются актуальные вопросы STEM-образования, например:

поддержание высокого качества учебных планов;

разработка и реализация учебных программ на нескольких языках;

развитие программ академических и научных достижений;

включение внеклассного обучения в расписание средних и старших классов;

выполнение стандартов технологического оснащения обучения.

NSEC совместно с университетами обеспечивает реализацию различных форм взаимодействия со школами. Программы университетов предусматривают разные направления деятельности. Например, в Гарварде каждую пятницу 30—40 школьников и 3—4 учителя в течение одного дня обучаются по программе, похожей на студенческую (с лекциями, обедом, послеобеденными лекциями, лабораторными работами и семинарами). В программах, позволяющих школьникам знакомиться с университетской жизнью еще в школе, задействованы преподаватели и студенты университета. Наряду с этим при университете действует программа переподготовки учителей, в рамках которой они работают вместе с профессорами и аспирантами университета над научными проектами. Эта программа рассчитана на 4—6 летних недель, а появившиеся контакты и связи поддерживаются и дальше в течение учебного года. Помимо этого, студенты-старшекурсники приходят в школы и работают с учителями, а учителя,

в свою очередь, приводят старшеклассников в лаборатории Гарварда, например в те, где есть современные микроскопы для нанопрезентаций и опытов. Для школьников организуются курсы лекций. Ведущие преподаватели помогают школьникам выбрать тему научных исследований и развиваться в этом направлении уже со школьной скамьи.

В Музее наук г. Бостона работает служба вопросов-ответов, есть возможность получить копии лучших лекций по интернету.

В Колумбийском университете (Columbia University) существует двухлетняя программа подготовки учителей (в летнее время и в течение учебного года), программы по научной ориентации школьников, в которых задействованы аспиранты и старшекурсники.

В Университете Северо-Запада (Northwestern University) действует программа привлечения людей разных возрастов к нанотематике. С этой целью реализуются следующие долгосрочные проекты:

программа исследований для учителей (совместно с другими вузами США), рассчитанная на двухлетнее обучение с использованием летних месяцев;

сотрудничество с Музеем науки и промышленности г. Чикаго, предполагающее использование специальной экспозиции с чтением лекций и консультациями;

программы для старшеклассников (исследовательские, летние девятинедельные);

модульная программа, рассчитанная на профессиональную ориентацию старшеклассников и отличающаяся прикладными аспектами подготовки специалистов.

Другие университеты также предлагают курсы для системы К-12, в частности в области нано- и биоинженерии. Предполагается, что знания в области нанотехнологий вскоре будут так же важны, как сейчас знания о полимерных материалах. Подобные курсы рассчитаны на 2—3 года; в итоге к окончанию школы учащиеся получат системные знания и значительный опыт в проведении исследований [3].

Главное институциональное новшество — рекомендация по развитию математических школ. Сейчас в США примерно 100 математических школ. Практика показывает, что эти школы являются мощным средством подготовки

выпускников с глубокими знаниями и большим интересом к точным наукам, что дает возможность пройти обучение в колледжах и получить специальность в разных областях науки на более высоком уровне. Развитие математических школ — направление, доказавшее свою эффективность в подготовке ученых и инженеров.

В связи с этим Конгрессу США было рекомендовано ежегодно в течение пяти лет инвестировать 180 млн долларов в создание и развитие таких специализированных школ, причем в формировании этих средств должны быть задействованы штаты, муниципальные школьные округа, а также местная промышленность [4, 5].

Анализ опыта Великобритании в развитии STEM-образования

В Великобритании, в отличие от США, отсутствует централизованная государственная координация в сфере STEM-образования. Тем не менее можно выделить две ключевые организации, которые осуществляют координацию в области развития STEM-образования, хотя взаимодействие с ними является добровольным. Одна из этих организаций — STEMNET — крупнейший координатор взаимодействия в рамках STEM-деятельности в Великобритании. Она обеспечивает реализацию трех основных национальных школьных программ [6]:

STEM Ambassadors — создание сети из более чем 27 000 участников, которые на добровольных началах находят время для поддержки и продвижения STEM-предметов (возраст людей варьирует от 18 до 70 лет, при этом почти 60 % из них моложе 35 лет);

STEM Clubs Programme — обеспечение поддержки школам, которая направлена на создание и организацию математических секций и кружков;

Schools STEM Advisory Network — обеспечение консультаций и взаимодействия, направленных на увеличение STEM-дисциплин в учебных планах школ.

Вторая организация — EngineeringUK—обеспечивает реализацию Программы инженеров будущего за счет поддержки ряда организаций, в том числе Королевской инженерной академии. Программа инженеров будущего направлена на координацию деятельности, способствующей инженерной карьере студентов. Основной упор

делается на прямое взаимодействие с работодателями, при этом EngineeringUK работает и с другими организациями, такими, как Smallpiece Trust, EDT и Young Engineers [6].

В Великобритании существует несколько путей профессионального развития в STEM-области. Первая категория студентов выбирает академический путь, получая высшее образование, например степень бакалавра. Вторая категория студентов предпочитают практико-ориентированный путь, обучаясь в учебном заведении по очной форме, но обеспечивающей прикладной подход к обучению. Третья категория студентов обучается во время работы.

Различные способы вхождения молодых специалистов в STEM-область позволяют принимать решения и осуществлять выбор инженерных профессий, соответствующих их потребностям в обучении. Однако существует ряд проблем. Рассмотрим их.

Ранняя специализация. Одна из ключевых особенностей образования в Великобритании — ранняя специализация. Учащиеся уже в 14 лет обязаны принять решение о том, по каким предметам сдавать экзамены для получения сертификата о среднем образовании и для выбора профессиональной квалификации. Проблема состоит в том, что некоторые школы для получения более высоких результатов ориентируют учащихся на очень узкий перечень предметов. В результате студенты могут упустить возможность изучить разделы и темы, которые позволят им в будущем развиваться в инженерных областях. В 16 лет учащиеся принимают окончательное решение по перечню предметов, которые заложат базу для их выбора профессии, будущего профессионального роста и карьеры. Во многих случаях выбор гуманитарных наук ограничивает в будущем возможность реализации себя в STEM-области. Это особенно актуально в инженерных и физических науках, где изучение математики и физики до 18 лет становится предпосылкой для получения в будущем университетского диплома.

Не можете найти то, что вам нужно? Попробуйте сервис подбора литературы.

В 2014 году Королевское общество изложило свое видение системы образования, предложив, чтобы все учащиеся изучали математику и точные науки до 18 лет, делая акцент на разработке новых курсов в STEM-области для учащихся старше 16 лет в целях привлечения тех из них,

кто изучает гуманитарные науки, и ориентируясь тем самым на меняющиеся потребности работодателей.

Низкий статус неакадемических путей построения карьеры. В Великобритании сформировался общественный стереотип, согласно которому профессиональные траектории обучения менее ценны, нежели академические. Это привело к снижению статуса технических специалистов в целом ряде отраслей промышленности, неизбежности старения рабочих кадров, ожидаемой нехватке специалистов в будущем и отсутствию инвестиций в образование.

Для решения этой проблемы делается ставка на создание новых программ обучения, предусматривающих ориентацию учащихся на подготовку к получению высшего и послевузовского образования. При этом важно, чтобы количество учащихся не привело к снижению качества их подготовки.

Система оценки деятельности школ и колледжей. На разных этапах обучения от учащихся требуют достаточно высоких оценок. Если учащиеся не показывают на выпускных экзаменах результатов нужного уровня, это негативно отражается на показателях деятельности образовательной организации, что влечет за собой сокращение финансирования школы или колледжа. Поэтому, наряду с отсутствием стимулов, есть множество сдерживающих факторов для школ и колледжей в продвижении и развитии 8ТБМ-дисциплин, несмотря на высокий спрос со стороны работодателей и правительства на квалифицированные инженерные кадры.

В отчете Королевской инженерной академии за 2016 год выделяются следующие задачи по развитию 8ТБМ-образования в Великобритании:

Формирование общественного мнения об инженерном образовании. Несмотря на то, что предпринимаются попытки поднять статус 8ТБМ-образования в глазах молодежи, мало что делается для изменения общественного мнения о технических и инженерных профессиях в национальных масштабах. А это крайне важно, поскольку мнение общества, особенно родителей, близких родственников и учителей, оказывает большое влияние на молодых людей. Политики и общественные деятели также играют важную роль в формировании общественного

мнения. Для решения этой проблемы в Королевской инженерной академии начали работу над реализацией национальной кампании по правильному позиционированию инженерного образования в общественном сознании и улучшению отношения молодых людей к инженерной карьере.

Поддержка учителей и преподавателей в STEM-области. Влияние учителей и преподавателей на ситуацию в STEM-области часто недооценивают, а они каждый год взаимодействуют с сотнями школьников и студентов и способны напрямую влиять на образование в школе и вузе, а значит, на систему образования в целом.

Поддержка STEM в начальной школе. Отношение детей к STEM-предметам формируется еще в начальной школе. При этом, как правило, усилия школ сосредоточены на учащихся средних и старших классов, так как именно в этот момент принимаются решения, связанные с дальнейшей профессиональной деятельностью. В начальных же школах — меньшее количество преподавателей, имеющих специальные знания в STEM-области, поэтому именно в начальной школе существует необходимость развивать у детей интерес и закладывать основу для изучения STEM-предметов в будущем.

Совершенствование преподавания и обучения в области дополнительного образования. Важное место отводится преподаванию и обучению STEM-дисциплинам в рамках дополнительного образования, которое вносит значительный вклад в развитие STEM-области в целом. Между тем на протяжении многих лет этот образовательный сектор имеет значительное недофинансирование по сравнению со школами и колледжами, что заметно влияет на качество дополнительного образования и на его способность соответствовать темпам изменений в STEM-отрасли. В связи с этим существует значительная потребность в развитии и совершенствовании преподавания STEM-дисциплин в рамках дополнительного образования.

Расширение доступа к STEM-образованию для групп людей, мало представленных в STEM-области (женщины, лица с ограниченными возможностями, национальные меньшинства). Существует целый ряд программ, направленных на поддержку и поощрение обучения девочек

в 8TEM-областях. В дополнительной поддержке нуждаются и студенты с ограниченными возможностями (каждый шестой человек в Великобритании — инвалид той или иной степени); это источник потенциальных кадров, о котором работодатели часто забывают.

Развитие инновационных методов преподавания и привлечение работодателей к взаимодействию с высшими учебными заведениями. Значительное число студентов, которые обучаются по инженерным специальностям, в дальнейшем отказываются от инженерной карьеры. Повышение взаимодействия работодателей и вузов позволяет разрабатывать инновационные педагогические практики, где студенты получают практико-ориентированное образование, что позволяет снизить количество выпускников, выбирающих не инженерную карьеру.

Взаимодействие с работодателями. Программа «Инженеры будущего» направлена на то, чтобы обеспечить более активное участие работодателей в 8ТЕМ-образовании.

Предоставление более точной информации об инженерной карьере. Несмотря на проведение мероприятий в школах и колледжах и деятельность работодателей, в молодежной среде существует значительная неопределенность по построению успешной инженерной карьеры. Шестнадцатилетним школьникам достаточно сложно принимать решения, определяя дальнейшую специализацию, профессиональные предметы, уровень образования и т. д. Дополнительной проблемой для выпускников становится вопрос трудоустройства после окончания вуза.

В связи с этим существует необходимость формирования системы, позволяющей молодежи получать рекомендации по выбору возможных путей профессионального развития, лучшему пониманию ожиданий работодателей, получению опыта работы в промышленной среде, приобретению особых личных качеств и профессиональных навыков.

С целью поддержки методик преподавания 8ТЕМ-дисциплин и управления ими создается единая интернет-площадка для поиска ресурсов и материалов, необходимых для преподавания, а также для размещения в интернете информации об Инженерной образовательной исследовательской сети [6].

Выводы

На развитие 8ТБМ-образования в США и Великобритании значительное влияние оказал дореволюционный российский и советский опыт.

В США имеется система государственных и негосударственных организаций и объединений (Комитет при Научно-технологическом совете, Комиссия по науке, инженерному делу и общественной политике Академии наук США, Объединение в области 8ТБМ-образования и пр.), координирующих деятельность по развитию 8ТБМ-образования. В США эта деятельность осуществляется в соответствии с Законом «О координации действий в области 8ТБМ-образования». В Великобритании также существует система по координации в области развития 8ТБМ-образования, но основу этой системы составляют негосударственные организации.

Отношение детей к 8ТБМ-предметам формируется еще в начальной школе, поэтому именно в начальной школе существует необходимость развивать у детей интерес и закладывать основу для изучения 8ТБМ-предметов в будущем.

В обеих странах большое внимание уделяется системе 8ТБМ-образования с детского сада до окончания школы, спроектированной как набор интегративных междисциплинарных подходов к каждой из 8ТБМ-дисциплин. В рамках этой системы большое внимание обращено на

взаимосвязь школ и исследовательских университетов. Формы взаимодействия ведущих университетов со школами различны, при этом внимание уделяется подготовке не только школьников, но и их учителей.

В Великобритании признана необходимость изменения общественного мнения о технических и инженерных профессиях в национальных масштабах. Мнение общества, особенно родителей, близких родственников и учителей, оказывает большое влияние на молодых людей. Политики и общественные деятели также играют важную роль в формировании общественного мнения. Для решения этой проблемы разрабатывается и запускается национальная кампания по нужному позиционированию инженерного образования в общественном сознании и улучшению отношения молодых людей к инженерной карьере.

В Великобритании на национальном уровне осознана проблема, возникшая при развитии 8ТБМ-образования и связанная с системой оценки деятельности школ. Некоторые школы для получения более высоких результатов (и более высокого финансирования) ориентируют учащихся на очень узкий перечень предметов (прежде всего гуманитарных), более легких в изучении. В результате школьники упускают возможность сформировать фундаментальную базу для дальнейшего своего развития в инженерных областях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тимошенко С.П. Инженерное образование в России / Пер. с анг. В.И. Иванова-Дятлова; под ред. Н.Н. Шапошникова, предисловие В.Н. Луканина. Люберцы: ПИК ВИНИТИ, 1997. 84 с.

2. Тимошенко С.П. Воспоминания. Париж: Издание Объединения С.Петербургских политехников, 1963. 424 с.

3. Statement of Core Policy Principles 2012. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www. stemedcoalition.org/wp-content/uploads/2012/04/ Note-STEM-Education-Coalition-Core-Principles-2012. pdf. — Заглавие с экрана. (Дата обращения: 25.11.2016 г.).

4. The Case for STEM Education as a National Priority:Good Jobs and American Competitiveness. Updated June 2013. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.stemedcoalition.org/wp-content/ uploads/2013/ 10/Fact-Sheet- STEM-Education-Good-

Jobs-and-American-Competitiveness-June-2013.pdf. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 25.11.2016 г.).

5. Report to the President. Prepare and inspire: K-12 education in science, technology, engineering, and math (STEM) for America's future. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.afterschoolalliance. org/documents/pcast-stemed-report.pdf. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 25.11.2016 г.).

6. Supporting Scotland's STEM education and culture. 2012. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gov.scot/resource/0038/ 00388616.pdf. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 25.11.2016 г.).

7. The UK STEM Education Landscape. A report for the Lloyd's Register Foundation from the Royal Academy of Engineering Education and Skills Committee. 2016. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.raeng.org. uk/publications/reports/uk-stem-education-landscape. Заглавие с экрана. (Дата обращения: 25.11.2016 г.).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

РУДСКОЙ Андрей Иванович — доктор технических наук ректор Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, академик РАН. 195251, Россия, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29. E-mail: rector@spbstu.ru

БОРОВКОВ Алексей Иванович — кандидат технических наук проректор по перспективным проектам Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. 195251, Россия, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29. E-mail: vicerector.ap@spbstu.ru

РОМАНОВ Павел Иванович — доктор технических наук директор НМЦ КС федеральных УМО «Инженерное дело» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. 195251, Россия, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29. E-mail: pavelromanov-umo@yandex.ru

КИСЕЛЁВА Клавдия Николаевна — кандидат экономических наук ведущий специалист НМЦ КС федеральных УМО «Инженерное дело» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. 195251, Россия, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29. E-mail: _knk_@mail.ru

Сегодня подготовка будущих кадров, обучение и воспитание, самообразование, овладение новыми видами деятельности в смежных дисциплинах является одним из приоритетных направлений в образовании. Такое внимание связано с цифровизацией общества и внедрения "цифры" в образовательный процесс.

Понятие "цифровое образование" появилось недавно. Многие исследователи спорят о его содержании, но сходятся в одном: цифровизация образования требует внедрения инноваций.

Задание:

Посмотрите видео STEM Integration in K-12 Education, опубликованное на канале YouTube The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. О чем рассказывает этот ролик? Какие различия и сходства между STEM и образовательными практиками России вы заметили?

STEM - это аббревиатура слов Science (наука), Technology (Технология), Engineering (Инженеринг), & Mathematics (Математика), с помощью которой можно организовать традиционные области образования для содействия более глубокому и широкому обучению. STEM - это подход, при котором происходит интеграция нескольких предметных областей в междисциплинарную проектно - исследовательскую деятельность. Такой подход позволяет погрузить учащегося в суть предмета и его применение на практике.

Впервые STEM появился в 1900 - х годах. Основное сосредоточение в это время было на первой и последней буквах: S- и -M (наука и математика). Однако, в наше время активное развитие происходит в сфере IT - технологий и вместе с тем меняется подход к инжинирингу. Все большее внимание уделяется этим направлениям.

Характерные черты STEM-образования

Энн Джолли - консультант STEM, блогер MiddleWeb и организатор онлайн-сообщества Центра обучения качественному сотрудничеству определяет характерные черты STEM-образования следующим образом:

обучающиеся разрабатывают и реализуют проекты, применяя математику и естественно-научные знания и средства информационных технологий;

проекты носят реальный практический характер и реализуются согласно этапам полного инженерного дизайн-процесса: определить насущную потребность в продукте;

разработать проект;

создать продукт научно-технической индустрии или его прототип;

осуществить тестирование и доработку продукта;

представить презентацию проекта;

обучающиеся реализуют креативные способности и развивают организационные и коммуникативные навыки.

Такая подход предполагает изменение существующей системы образования и переход на новый уровень, где учитель - станет модератором процесса, ментором учащегося и будет направлять его в поисковой деятельности вместо трактования готовых решений.

Отечественные педагоги и исследователи также считают, что применение STEM требует от системы изменений. Так Людмила Рожденственская отмечает : STEM - это подход, "основанный на исследовании как ведущем типе учебной деятельности. Пусть, не строго научном, иногда спонтанном и неожиданном, но все же исследовании. В основе которого - проблемы, вопросы, процессы, продукты. Проект, в котором есть цели, задачи и роли. И ученики - субъекты: самостоятельные авторы, инициаторы, лидеры и члены команды. И не темы урока, а артефакты и проблемные ситуации" [20]

Различия между привычной системой и применением STEM - подхода в образовании очевидны:

STEM - подход	Урочно-предметный подход
Междисциплинарный подход, в котором осуществляют совместную учебную деятельность ученики и учителя. В процессе этой деятельности ученики и учителя овладевают проектным мышлением.	Ученик и учитель остаются в рамках одного учебного предмета, где результат - “разрозненные знания” по разным предметам.
Вопросы и формулирование проблем предшествуют поиску ответов и углублению в контент (по необходимости).	Ответы на вопросы уже существуют и передаются напрямую от учителя к ученику на обязательном уровне.
Обучение строится на рассмотрении проблемы, связанной с жизнью и миром ученика. Контекст, который интересен и важен сегодня, даже если речь идет о будущем.	Обучение строится по учебнику, без опоры на жизненные аспекты ученика. Нет толкового объяснения зачем учащемуся знать и уметь “это” делать.
Совместное исследования ученика с учителем и другими участниками проектной группы. Вырабатывается умение взаимодействовать.	Индивидуальное выполнение упражнений на отработку навыков. С точки зрения ученика, это "навыки не известно для чего".
Важен продукт, полученный в процессе деятельности.	Продукт деятельности не обозначен. Важна внешняя оценка формального результата, чаще всего, в виде отметки.
Задачи и критерии оценивания продукта вырабатываются в совместной работе.	Происходит формализация ученика.
Планирование и самоконтроль в проекте	Учитель контролирует правильность выполнения учебных заданий, он же и оценивает.

STEM - педагог

Деятельность педагога определяется многими факторами: правами, обязанностями, условиями работы, опытом, общими и узкоспециализированными умениями и т.д. Если мы говорим и о применении STEM - подхода в образовании, то нам необходимо понимать: кто такой STEM - педагог? Каковы качества этого педагога?

STEM - подход может быть применен на разных уровнях образования: дошкольном, школьном, среднем или высшем. На каждом из них мы

встречаемся с педагогами и преподавателями, которые работают в STEM - подходе.

Основная идея STEM - это интеграция 4 направлений в единую систему для обучения дошкольников/ школьников / обучающихся. Значит, мы можем предположить, что STEM - педагог должен владеть всеми 4 направлениями: наукой, инжинирингом, технологиями и математикой.

Для реализации STEM - подхода учителя / преподаватели объединяются в рабочие группы, где каждый из команды - специалист в своем собственном направлении. В командах они разрабатывают образовательные ресурсы для развития у учащегося каждого из направлений отдельно и STEM в целом.

Естественные науки - разделы науки, отвечающие за изучение внешних по отношению к человеку, природных (естественных — от «естество», природа) явлений.

Инженерное мышление - особый вид мышления, формирующийся и проявляющийся при решении инженерных задач, позволяющих быстро, точно и оригинально решать поставленные задачи, направленные на удовлетворение технических потребностей в знаниях, способах, приемах, с целью создания технических средств и организации технологий.

Инженерные умения - способность выполнять действия, позволяющие на высоком уровне осуществлять профессиональную инженерную деятельность, видеть мир как систему, проектировать и управлять элементами для пользы человечества.

Креативность - способность порождать необычные идеи или генерировать, создавать на базе известных новые, отклоняться от традиционных схем мышления, быстро решать проблемные ситуации.

Междисциплинарный подход - подход, практикующий исследования, которые используют две или более дисциплины и который ведет к объединению понимания дисциплин и на основе этого к их практическому выходу. Понятие «междисциплинарный подход» тесно связано с понятием «междисциплинарная интеграция», которая обеспечивает взаимодополнение содержания различных областей знаний.

Научно-исследовательская работа - работа научного характера, связанная с проведением исследований, экспериментов в целях расширения имеющихся получения новых знаний, проверки научных гипотез, установления закономерностей, проявляющихся в природе и в обществе, научных обобщений, научного обоснования проектов.

Подход - некоторый исходный принцип, исходная позиция, основное положение или убеждение; направление изучения предмета исследования.

Проект - это ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией.

Творчество - это духовная деятельность, результатом которой является создание оригинальных ценностей, установление новых, ранее неизвестных фактов, свойств и закономерностей материального мира и духовной культуры.

Технология (как предмет) - предметная область, объединяющая изучение технического труда, обслуживающего труда, сельскохозяйственного труда и черчения.

Технологическая подготовка школьника - это комплексная образовательная система, которая характеризуется взаимосвязью целей, задач, содержания, форм, методов и средств базового и вариативного образования на всех этапах обучения в школе, целостностью основных подходов, идей и принципов, включением учащихся в различные сферы и виды учебной практической деятельности.

STEAM - подход - подход, при котором происходит интеграция нескольких предметных областей (Science (наука), Technology (технология), Engineering (Инженеринг) и Mathematics (Математика), Art (Творчество)) в междисциплинарную проектно - исследовательскую деятельность учащегося.

4.СТРАТЕГИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ STEAM

STEAM-образование как направление развития у учащихся ключевых компетенций XXI века.

Профессии, связанные со STEM-карьерой.

Внедрение STEM-образования.

Самообразование: *Разработка концептуальной основы для STEAM для детей 1 класса.*

Ключевые слова: *STEAM, технологические карты, компетенции, цифровизация, дидактические инструменты.*

STEAM-образование является одним из направлений развития у учащихся ключевых компетенций XXI века. В будущем будут необходимы специалисты, которые бы могли решать разноплановые и разномасштабные междисциплинарные задачи, разрабатывать и конструировать объекты и материалы для реализации проектов по решению глобальных и региональных проблем. Фундамент в подготовке таких специалистов должен закладываться в том числе и в процессе получения общего среднего образования. Однако, чтобы осуществить полноценную интеграцию STEAM-подхода в образовательное пространство, требуются педагоги, знающие и владеющие методикой организации обучения в логике STEAM. Именно поэтому STEAM подход актуален в подготовке современных специалистов – будущих педагогов на компетентностной основе – развитии STEAM-компетентности. При подготовке будущих учителей предусмотрено изучение курса «STEM-подход в школьном образовании». В учебной программе отражены вопросы о реализации межпредметных связей и метапредметности в школьном образовании, особенности проектной системы обучения и другие компоненты STEAM образования [1].

Однако как комплекс ключевые принципы STEAM-образования пока не нашли в Республике Узбекистан широкого внедрения в системе подготовки педагогических кадров. В аббревиатуре STEM скрывается интеграция четырех крупных блоков: Science – естественные науки, Technology – технологии, Engineering – инженерия и Mathematics – математика, – каждый из которых охватывает широкий спектр областей знания. Не представляется возможным перечислить все области знания, которые включают в себя STEM-блоки или результаты их взаимодействия: аэрокосмические исследования, астрофизика, астрономия, биохимия, биомедицинская инженерия, биомеханика, инженерия, химия, строительство, информатика, математическая биология, нанотехнологии, нейробиология, ядерная физика, робототехника и т. д. Таким образом, STEM-блоки влияют практически на

каждый компонент нашей повседневной жизни. Сегодня профессии, связанные со STEM-карьерой, являются одними из самых быстроразвиваемых и высокооплачиваемых и имеют наибольший потенциал для роста занятости. Любую STEM-профессию необходимо осваивать и приобретать соответствующие компетенции, поэтому аббревиатура STEM прочно «обосновалась» в образовательном пространстве, появился термин «STEM-образование». Аббревиатура STEM была впервые использована в 2001 г. научными руководителями Национального научного фонда США (NSF). С этого момента все учебные программы, базирующиеся на интеграции четырех STEM-блоков, получили название STEMобразования. Поводом для волнения педагогического сообщества США и толчком к широкому применению интегративного STEM-подхода в образовании послужили результаты мониторинговых международных исследований образовательных достижений, таких как TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) и PISA (Programme for International Student Assessment) [2]. В 2006 г. результаты PISA показали, что в США была сравнительно большая доля отстающих учащихся по естественным наукам и математике. Страна занимала 21-е место (в группе из 30 стран) по оценке научной компетентности и знаний, что в будущем не способствовало бы росту технологических инноваций и конкурентоспособности [3]. Сегодня STEM-подход широко используется в образовательной практике не только США, но и множества стран мира, а STEMобразование является одним из мировых образовательных трендов. Интерес к STEAM-образованию возник в инновационном ландшафте современной системы образования в разных странах. Университеты занялись разработкой модели STEM-образования, учреждения общего среднего образования начали эксперименты с учебными планами, методической литературой, разнообразными STEM-инициативами, представители сферы бизнеса стали оказывать помощь в реализации проектов эффективного STEM-образования. Появились так называемые STEM+ программы, т. е. плюс дополнительный компонент: STEAMобразование с акцентом на мире искусства (Art), eSTEM – плюс экология (environmental), STEMM – плюс медицина, STREM – плюс робототехника и др. Авторы статьи придерживаются термина STEAMобразование, акцентируя внимание на творческом подходе и синтезе гуманитарных и социальных наук. Акцент в содержании современного естественнонаучного образования смещается с базовых понятий отдельных дисциплин на освоение метапонятий, на исследовательские и инженерные практики. Изучение технологий не должно происходить в отрыве от изучения естественных, общественных и гуманитарных наук, искусства.

В Узбекистане быстро растет число образовательных STEM/STEAM-инициатив. В целом все инициативы можно сгруппировать по пяти направлениям:

- частные, коммерческие курсы и школы;
- инициативы отдельных учителей или школьных коллективов;
- центры технического (инновационно-технического) творчества;
- ресурсные и учебные центры на уровне отдельных структур Министерства образования (вузы, учреждения общего среднего образования);
- инициативы представителей узбекского бизнеса [4].

По итогам такого интенсивного развития STEAM образования в мире, в том числе и в Республике Узбекистан, определилось 10 путей инклюзии STEM/ STEAM-подхода в образовательное пространство:

1. Включение элементов STEAM-образования в образовательный стандарт и учебные планы учреждений образования.
2. Использование проблемно-ориентированной учебной деятельности (дидактических элементов) в логике STEAM в рамках преподавания учебных предметов или учебных дисциплин.
3. Интеграция параллельно преподаваемых предметов естественнонаучного цикла для реализации STEAM-обучения на основе междисциплинарного плана в рамках стандартов общего образования.
4. Проведение разовых интегрированных уроков разного уровня и характера на междисциплинарных началах (интегрированное обучение в соответствии с определенными темами).
5. Разработка, конструирование и внедрение в образовательное пространство учреждений образования учебных дисциплин, ориентированных на использование STEAM-подхода.
6. Использование внешкольного времени или дополнительного образования (факультативов, кружков) для реализации интегрированных программ в STEAM-векторе.
7. STEAM-образование как профориентационное направление: установление и развитие партнерских связей между учащимися и представителями STEAM-профессий.
8. Создание, функционирование и развитие STEAM-ячеек: STEAM-центров, STEAM-школ, STEAMлабораторий и т. п.
9. Проведение неформальных программ STEAMобразования (например, организация летних лагерей, внешкольных мероприятий, конкурсов и др.), которые привлекают внимание школьников к STEAMпрофессиям.
10. Дистанционные формы учебной коммуникации в контексте STEAM-образования (онлайн-школы, онлайн-курсы, виртуальные лаборатории и т. д.).

Внедрение STEM-образования требует от педагогов активного введения в образовательный процесс элементов STEAM-образования, апробации и внедрения новейших педагогических подходов к преподаванию и оценке, применения инновационных междисциплинарных методик обучения, в

частности, с получением знания на основе интегративного подхода, развития методов и средств формирования исследовательских и инновационных навыков. 49 Навуковыя публікацыі Учитывая современные элементы образовательных программ, очевидно, что принятие такого STEAMподхода требует реструктуризации многих элементов, начиная от изменения структуры образовательных программ, пересмотра методов измерения оценки образовательных результатов и подготовки STEAMпедагогов, чтобы в школах было достаточно учителей, которые являются экспертами в области STEAM. Однако в Республике Узбекистан нет общепринятой траектории профессионального роста учителя в контексте STEAM-образования. В этом направлении можно выделить несколько путей: 1. Повышение квалификации педагогов в области STEAM-образования в любой форме, что является важным аспектом становления всесторонне развитого и опытного педагога. 2. Организация интерактивных тренингов, митапов, мастер-классов, семинаров по таким областям, как технологии в образовании, или сертификационные программы и краткосрочные курсы, призванные обеспечить всесторонний обзор конкретных аспектов STEAM-образования. В ЧГПУ как ведущем педагогическом вузе Республики Узбекистан ведется целенаправленная работа по подготовке будущих педагогов к реализации STEAM подхода в образовании. Так, в 2019 г. был создан Республиканский ресурсный центр образовательной робототехники с целью подготовки современных учителей физики, информатики, математики и других естественнонаучных дисциплин, способных работать с учащимися в условиях высокотехнологичной образовательной среды. В Республиканском ресурсном центре образовательной робототехники проводится обучение по программе «Основы образовательной робототехники» для реализации программ факультативных занятий, открыта школа робототехники и программирования по направлению «Основы робототехники» для студентов и школьников. Важно в ЧГПУ наладить работу STEAM-центр, деятельность которого нацелена на формирование естественнонаучной грамотности и единой картины мира всех участников образовательного процесса через реализацию междисциплинарной интеграции. В центре разрабатываются и проводятся STEAM-занятия и STEAM-проекты, имеющие естественнонаучную направленность, студенческая научно-исследовательская лаборатория «Green STEAM», участники которой занимаются вопросами интеграции экологического и STEAM-образования. Накопленный опыт обобщить и отразить в учебной программе дисциплины «STEAM-подход в начальном образовании», которая изучается студентами 4-го курса ЧГПУ. Цели данной учебной дисциплины: • формирование STEAM-компетентности будущего учителя; • освоение основ творческой деятельности в области организации учебного процесса в логике STEAM;

Логика построения учебной дисциплины «STEAM-подход в начальном образовании»

• развитие навыков конструирования STEAMзанятий;

• содействие профессиональной самореализации в будущей педагогической деятельности.

Освоение STEAM-подхода в образовании должно развиваться в логической цепочке из девяти взаимообусловленных разделов. Раздел «Введение» нацелен на формирование первичного представления о STEAM-образовании и его роли в развитии у учащихся компетенций XXI века. Рассматриваются предпосылки возникновения STEAM-подхода в образовании. Отдельно акцентируется внимание на противоречиях в реализации STEM-образования, которые и обуславливают необходимость освоения этого подхода: • между недостаточной готовностью педагогов к использованию интегративного подхода в образовании и пониманием его значения в формировании компетенций XXI века у учащихся; • между необходимостью формирования у учащихся естественнонаучной картины мира через интеграцию учебных предметов естественнонаучного цикла и предметоцентризмом, «изоляцией» всех участников образовательного процесса в рамках и логике одного учебного предмета; • между требованиями нового рынка труда, трансформацией профессиональных компетенций и уровнем профессиональной подготовки и педагогов в соответствии с этими требованиями; • между потерей интереса к естественным дисциплинам в процессе обучения учащихся и необходимостью формирования естественнонаучной грамотности у специалистов XXI века; • между необходимостью формирования STEAM компетентности как у учащихся, так и у педагогов и отсутствием эффективных методик по реализации этой задачи. Таким образом, первый раздел выступает мотивационно-ориентировочным этапом в процессе освоения STEAM-подхода и отвечает на вопрос «зачем?». Второй раздел рассматривает интегративный подход как основу STEAM-образования. Более глубокое понимание сущности, целей и задач интегративного подхода в образовательном процессе значительно облегчает его реализацию. В рамках этого раздела подчеркивается тот факт, что идеи интегративного обучения далеко не новы в истории педагогики, и на разных этапах этот подход то актуализировался, то интерес к нему угасал. Сегодня во всех областях знания достигнут порог: информация не существует изолированно в рамках одной области, а «перетекает» в другие, и интеграция достигает уже не мультидисциплинарного уровня, а междисциплинарного и трансдисциплинарного. Интересны с этой точки зрения на предмет интеграции взгляды российского педагога В. Ю. Пузыревского [5]. Педагог отмечает, что вопрос межпредметной интеграции далеко не новый в современном образовании, он то возникает, то вновь появляется под

влиянием каких-либо факторов и требований времени. И в этом контексте интегративные связи школьных учебных предметов он образно называет «вспоминания». Так, некоторые педагоги в ходе урока математики «вспоминают» физику, на уроках химии «вспоминают» физику, на биологии – химию и т. д. Как пишет В. Ю. Пузыревский, «...вспоминали, принимали к сведению и как-то забывали...». Однако STEAM-подход предполагает более глубокую интеграцию между учебными предметами и даже синтез основного и дополнительного образования – трансдисциплинарность. Таким образом, первоначально подчеркивается интегративная сущность STEAM-образования, заключающаяся во взаимодействии и взаимопроникновении STEAM-блоков. Это приводит к разным моделям STEAM-образования, построенным на различных уровнях интеграции: мульти-, меж- и трансдисциплинарном. Отдельно рассматриваются и формы реализации интеграции в образовании: • интегрированный учебный план; • синхронистические карты учебного процесса; • интегрированный урок как одна из форм интеграции естественнонаучных предметов. Педагоги зачастую не имеют времени в рамках обычного рабочего расписания сотрудничать со своими коллегами, однако в STEAM-образовании заложен принцип сотрудничества и сотворчества – межличностная интеграция.

Плавным переходом к разделу «Межпредметные связи и их роль в STEAM-образовании. Межпредметные и метапредметные понятия» служит восприятие межпредметной интеграции как основы в понимании единства материального мира, взаимообусловленности явлений природы, общества и экономики. Механизмом и средством интеграции выступают межпредметные связи. В рамках третьего раздела подчеркивается разнообразие межпредметных связей в системе общего среднего образования и направлений межпредметного взаимодействия: • комплексное изучение одного объекта/явления методами разных учебных предметов; • использование методов одного предмета для изучения различных объектов/явлений на других предметах; • привлечение различными предметами одинаковых теорий и законов для изучения разных объектов/ явлений. Проводится грань между «метапредметностью» и «межпредметностью», акцентируется внимание на том, что межпредметная интеграция – технология достижения метапредметных и межпредметных результатов обучения. Завершает изучение раздела знакомство с методическими приемами при реализации межпредметности и формами организации учебных занятий, способствующими реализации межпредметных связей (конференции, семинары, экскурсии, дидактические игры и др.).

В разделе «Проблемное обучение как дидактическая основа STEAM-образования» исследуется проблемное обучение как целенаправленная последовательность когнитивных операций по решению проблем, в том

числе и в повседневной жизни. В рамках этого раздела рассматриваются основные понятия проблемного обучения (проблемная ситуация, проблемный вопрос, проблемная задача, проблема), акцентируется внимание на их сущности, структуре и дидактической функции, на системе методов проблемного обучения, проводятся конкретные демонстрационные примеры использования технологии проблемного обучения на уроках по естественнонаучным учебным предметам.

Раздел «Проектное обучение как технологическая основа STEAM-образования» начинается с объяснения сущности проектного обучения в естествознании. Формируется представление, что проектная деятельность носит межпредметный и интегративный характер. В рамках этого раздела рассматриваются методы обучения проектной деятельности и разнообразные методы активизации мышления учащихся. Дидактическая и методическая суть раздела заключается в освоении студентами – будущими педагогами – этапов проектной деятельности, в том числе и в контексте STEAM-образования, основных методов проектного обучения: мозгового штурма, дизайн-анализа, логико-смысловых моделей и др. Изучаются основы инженерного проектирования в школьном образовании и этапы его осуществления.

Шестой раздел посвящен непосредственно STEAM-образованию и его сущности. Рассматриваются различные модели STEAM-образования, интегративность и проблемность как важнейшие составляющие. Идея углубленного изучения сущности STEAM-образования после рассмотрения интегративного, проблемного и проектного обучения базируется на кумулятивном эффекте. Таким образом, накопленные студентами знания, умения и опыт, полученные при изучении предыдущих разделов, интегрируются с ранее имевшимися при изучении учебных дисциплин в соответствии с образовательным стандартом и усиливают их мотивацию к учению. Эти знания, умения и опыт, накопленные студентами, не просто приплюсовываются, а приобретают качественно новый общий итог учебной деятельности – освоение STEAM подхода. И этот процесс идет поэтапно посредством изучения форм и методов STEAM-образования.

В седьмом разделе рассматриваются такие формы STEAM-обучения, как: • STEAM-кейс – реальная ситуация, основанная на конкретных экономических, экологических и социальных проблемах междисциплинарного характера. • STEAM-урок – вариативный логически выстроенный процесс обучения с обозначенной проблемной областью межпредметного и прикладного характера. • STEAM-игра – средство организации учебно-познавательной деятельности учащихся на основе межпредметного подхода через развитие эмоциональной сферы (квесты, настольные, деловые, ролевые, компьютерные игры и др.). • STEAM-проект – система взаимосвязанных блоков, построенных на основе принципа

междисциплинарности и нацеленных на решение обозначенной проблемы. • STEAM-день – система взаимосвязанных общей тематикой или проблемой интегрированных уроков. • STEAM-неделя – обоснованная на системе межпредметных связей и общей проблематике серия интегрированных уроков по различным учебным предметам. • STEAM-конференция – форма организации учебно-познавательной деятельности учащихся с целью представления результатов собственных исследований и обсуждения определенных тем в логике STEAM. • STEAM-лагерь – особый вид организации внеклассной деятельности учащихся. • STEAM-сообщества – организованные объединения педагогов для распространения опыта и методики организации образовательного процесса в логике STEAM. • STEAM-ячейки как формы эффективной организации учебно-познавательной деятельности учащихся во внеучебное время, осуществляющие STEAM ориентированную экспериментальную научно-исследовательскую, методическую и учебную работу: STEAM лаборатории, STEAM-центры, STEAM-школы. • STEAM-центр – специализированное образовательное учреждение, созданное при организации, учебном заведении, предприятии или их объединении с целью предоставления STEAM-ориентированных образовательных услуг и предназначенное для взаимодействия заинтересованных лиц. • STEAM-лаборатория – научное учреждение или ее отдел, который проводит STEAM-ориентированную экспериментальную научно-исследовательскую, методическую и учебную работу, направленную на внедрение и развитие STEM-образования. • STEAM-школа – учебное заведение для получения общего среднего образования с инклюзией STEAM-подхода.

Восьмой раздел посвящен роли цифровых технологий и их дидактическим функциям в STEAM образовании. Технологии вносят свой вклад в разработку и реализацию STEAM-образования несколькими способами: 1) использование технологий в качестве инструмента для подготовки и организации STEAM-образования; 2) прямое использование цифровых технологий при реализации STEAM-образования. Авторы учебной дисциплины выделили несколько перспективных направлений использования цифровых технологий как в подготовке, так и непосредственно в реализации STEAM-подхода в образовании: • приемы работы с графикой, видео-, аудиоконтентом (компьютерная графика и ее роль в дизайне STEAM-урока, интерактивное видео и др.); • онлайн-сервисы для STEAM-обучения; • приемы работы с интерактивной доской; • компьютерное моделирование; • компьютерные симуляции; • визуализация информации; • визуальная коммуникация; • цифровой сторителлинг; • веб-дизайн; • программное обеспечение для организации проектного обучения; • объект-ориентированные языки; • одноплатные компьютеры; • виртуальные эксперименты; • научная журналистика.

Девятый раздел «STEAM-компетентность и диагностика ее сформированности» является суммирующим все предыдущие. На основании материала учебной дисциплины формируется представление о STEAM-компетентности как интегративном качестве будущего педагога и учащихся. STEAM-образование подразумевает и современные методы оценки уровня сформированности STEAM-компетентности [6]. Так, например, ключевой компетенцией XXI века выступает командная работа. Педагог может успешно организовать деятельность учащихся в команде, однако сложно представить, что есть возможность оценить навыки совместной работы учащихся в тестовой форме. С изменением образовательного процесса меняется и подход к оценке результатов обучения. Педагог должен включать различные виды оценки и мотивировать учащихся к более активному участию в этом процессе и мониторинге своего обучения. Для диагностики и оценки уровня сформированности STEAM-компетентности используются проблемные задачи и проблемные ситуации с межпредметным содержанием, практико-ориентированные задачи, задачи исследовательского характера, проводятся международные программы по оценке образовательных достижений учащихся. Изучение дисциплины заканчивается рефлексивным этапом, предполагающим выявление и картирование проблем в области STEAM-образования. STEM/STEAM-образование набирает популярность во всем мире и приобрело статус глобального образовательного тренда. Для Республики Беларусь подобная тенденция также характерна. Однако STEM/STEAM-инициативы носят точечный характер и не имеют структурированной концепции по реализации подхода в образовательном пространстве нашей страны. На сегодняшний день ведется разработка Национальной стратегии по развитию STEM-образования в Узбекистане. Над проблемой инклюзии STEM/STEAMподхода работают учреждения образования различного ранга: от университетов до дошкольных учреждений. В ЧГПУ тоже ведется разноплановая работа в направлении реализации STEAM-подхода в образовании. Одним из ее аспектов выступает подготовка STEAM-педагогов.

Список использованных источников

1. Педагогика. Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине [Электронный ресурс] // Репозиторий БГПУ. – Режим доступа: https://elib.bspu.by/bitstream/doc/48308/3/УП_Педагогика_3 %20раздела %2027.08.2020.pdf. – Дата доступа: 15.02.2021.

2. Sanders, M. STEM, STEM education, STEMmania / M. Sanders // The Technology Teacher. – 2009. – № 68. – P. 20–26.

3. Уроки PISA-2006: домашнее задание на завтра // Вестник международных организаций. – 2008. – № 1(16). – С. 4–11.

4. STEM-подход в образовании: идеи, методы, перспективы [Электронный ресурс] / Т. Водолажская [и др.] // Репозиторий БГПУ. – Режим доступа: http://elib.bspu.by/handle/ doc/41934. – Дата доступа: 15.02.2021.

5. Межпредметные интегративные погружения. Из опыта работы «Эпишколы» Образовательного центра «Участие» / В. Ю. Пузыревский [и др.]. – СПб.: Шк. лига: Лема, 2012. – 232 с. 6. Фейдл, Ч. Четырехмерное образование. Компетенции, которые нужны для успеха / Ч. Фейдл, М. Бялик, Б. Триллинг. – М.: Центр образоват. разработок МШУ Сколково, 2016. – 212 с.

В публикации рассматриваются возможности STEAM-стратегии обучения, определяемой развитием индустриальной поддержки отечественной системы непрерывного образования, обеспечивающей методологические подходы и педагогические технологии становления профессиональной компетентности обучающихся. Доступное, результативное объединение стратегических компонентов, обнаруживаемых в процессе решения точных и творческих задач, авторы анализируют на примере образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Художественно-эстетическое образование. Анимация), как свидетельствующей о процессе обновления дидактических инструментов педагогического образования, определяемых с помощью актуальных информационных технологий в практике обеспечения развития познавательной активности обучающихся.

Введение. Преодоление последствий пандемии COVID-2019 в сфере отечественного образования обнаружило глубокие преобразования не только в области организационно-педагогических условий образовательного процесса и массового интереса к цифровым инструментам обеспечения коммуникаций его субъектам, но и определило развитие ранее сложившихся направлений обучения. Одним из таких примеров можно считать растущий интерес к образовательным программам, направленным на обучение анимационным техникам, используемым в учебном и учебно-творческом процессах.

Исторически обусловленная привлекательность феномена искусства анимации, объясняемая неугасимым восторгом, возникшим в детстве у большинства повзрослевших выпускников школ, свидетельствует о своевременном создании образовательных программ, направленных на обучение основам искусства анимации. Тем не менее, большинство абитуриентов, реагирующих на возможность получить квалификацию художника-аниматора, соотносимую с профессиональным стандартом 04.008 от 25.12.2018 г., ожидают воплощения мечты на основании прописанного в стандарте «...воплощения художественного замысла посредством визуализации движений персонажа» [8] и не всегда представляют себе то, что именно с помощью упомянутой визуализации можно добиться

максимальной результативности образовательного процесса на различных уровнях обучения граждан, тем более, если они - школьного возраста.

Несмотря на исторически сложившуюся популярность анимационного кино в последние годы все, что окружает данную практику, вызывает ажиотаж, обеспечиваемый скачкообразным развитием индустриальной поддержки визуализации, поскольку цифровизация всех отраслей экономики и тем более - сферы образования, определяемой уровнем развития коммуникаций, сформировала устойчивый интерес к инновационным дидактическим инструментам обучения. Учитывая постепенное продвижение от буквально понимаемых инженерно-исследовательских программ, насыщенных математикой и информатикой (STEM: science, technology, engineering and mathematics) к тем, в которых базовые компоненты предметной подготовки необходимо было визуализировать (т.е. соотнести с эстетикой наблюдения, поскольку визуальное способно преодолевать языковой барьер, и добавить предполагаемые Art-технологии до уровня STEAM: science, technology, engineering,

сз о со "О
1=1 А
—I
о
сз т; о m О от
3
ы о со

arts and mathematics), можно предполагать дальнейшее усиление интереса к творческим технологиям, в том числе и анимации, поскольку с ее помощью преодолеваются моменты непонимания в инструктивных действиях.

Полагая, что обзор стратегии STEAM-образования в отношении будущих педагогов художественного направления позволяет описать подробности изменений дидактических инструментов обучения на уровне их преобразования в цифре, примеры анимационного кино придают актуальность теме, представленной в публикации.

Степень изученности темы, исследуемой публикации невелика, поскольку только с 2018 г. в отечественном педагогическом сообществе стала широко обсуждаться проблема необходимости применения инновационных дидактических инструментов в рамках практико-ориентированного подхода, что соотносилось с расширением представлений о разнообразии проектных технологиях обучения.

Учитывая, что стратегия STEAM-обучения предполагает междисциплинарное объединение содержательных компонентов программ обучения основам программирования, дизайна, моделирования и

робототехники, анимация мыслится как сугубо творческий, художественно ценный инструмент, способный обеспечить оптимизацию обязательного использования цифровых технологий и устройств в процессе обучения [1; 2; 4].

Практика определения цели в учебных и учебно-творческих проектах позволила обучать граждан навыкам использования интуитивно доступного подхода к процессу обучения, что и обеспечило широкое использование адаптивных обучающих инструментов, характерных для анимации как способа формировании необходимых компетенций у обучающихся [6].

Полагая, что технологии анимации на фоне всеобщей любви к данному виду искусства, требуют объединения множества компонентов как сугубо технического, так и общекультурного, творческого характера, авторы публикации приходят к выводу о том, что для обеспечения результативности познавательного процесса необходимо преодолевать не только языковой барьер в учебных коммуникациях, но и стимулировать развитие совершенно рутинных, технических навыков у субъектов образовательного процесса за счет видоизменения коммуникационных техник.

Принимая методологию метапредметно-го подхода междисциплинарного исследования, авторы, осуществляют попытку доказательства необходимости анимационных знаний и опыта ведения в этой сфере работы на основании очевидного взаимопроникновения творческих и ин-5 женерных техник, используемых в академической о практике.

S3 Принимая во внимание результаты исследова-° ния, реализованного РАНХиГС в 2019-2020 гг., ¡в по поводу анализа специфики приема абиту-

риентов и выпуска специалистов по STEAM-направлениям подготовки кадров, можно видеть, что «...уже в 2019 г. доля выпуска в STEAM-программах высшего профессионального образования в России составляет 36%» [4]. Подтверждая, таким образом, приоритеты в реализуемых направлениях обучения в высшей школе, как «.«IT», «Robotics» и «Arts», достигшие 17,1% от общей подготовки высококвалифицированных кадров к 2020 г.» [4] следует отметить стабильность данной тенденции и проанализировать постепенно смещение массового интереса абитуриентов от программ в области UX (пользовательского опыта), UI (интерфейса) в дизайне к собственно анимационным, полагаемых совершенно творческими и подлинно художественными.

Основная часть. Иными словами: по мере того, как определяются области профессиональной деятельности, востребованные государством, следует отметить, что именно те, что описываются как интеграция науки, технологии, инженерной подготовки, эстетических практик и математики, обеспечивают максимально результативные методы и инструменты

обучения, указывая на формирующиеся стратегические предпочтения развитых стран в области образовательной политики.

Анализируя детали образовательной программы в соответствии со стандартом 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Художественно-эстетическое образование. Анимация), следует уделить внимание алгоритму обеспечения результативности именно педагогического образования, формирующего достижения обучающихся с помощью обновляемых образовательных программ и соответствующих информационных технологий.

Учитывая, что в основе создания анимационных фильмов используется метод Stop-Motion (последовательно осуществляемой съемки перекладываемых шаблонных фигур персонажей или их лепки (фазовой) из пластилина, с последующим монтажом), можно описать организационно-педагогические условия формирования профессиональной компетентности обучающихся в рамках рассматриваемой образовательной программы [8].

Таким образом становятся очевидными как ресурсная сторона вопроса (минимальное оборудование для обучения и т.п.). так и методическое сопровождение программы, расшифровываемое с позиций компетентностного подхода. В этом случае интерес представляет именно лепка персонажей из пластилина, поскольку, кроме навыков работы с мелкой пластикой, у обучающегося возможно формирование интегративно определяемых умений, касающихся цифровой съемки или перевода видео-формата «в цифру», понимания работы с материалами проекта, подбор звукового сопровождения (музыкального, что требует определенных культурных знаний или интуиции) и материала для создания персонажей (или

декораций), работы над сюжетом анимационного проекта и уточнения в соответствии с ним персонажей. Следовательно, возможной становится реализация педагогической модели проектной деятельности в практике обучения художников-педагогов технологии создания анимационного кино [5;7;11].

Пошаговое изложение компонентов предполагаемой педагогической модели предусматривает подбор инструментов и материалов (цифровой фотоаппарат или камера, штатив, микрофон, компьютер, программное обеспечение проекта: Windows Live, Windows Live Movie Maker, Nero, а также, специальные программы для создания так называемых «пластилиновых» фильмов -Claymation Studio, Moho, Anime Studio Pro), музыкальный репертуар для сопровождения, материал для декораций. Интерес в данной ситуации вызывает тот факт, что с помощью описываемых программных приложений можно создавать и рисованные, и компьютерные анимационные фильмы, поскольку смысл действия состоит в быстрой смене

кадра, которая не воспринимается человеком оптически, но фиксирует фазы движения персонажей.

Второй стадией создания анимационного сюжета является выбор и уточнение его сюжетной части, поскольку от чистоты и концептуально определяемой идеи зависит успех проекта. Третьей стадией становится разработка персонажей и декораций, требующая создания каркаса (чаще всего проволочного) или интуитивной лепки объемных предметов, затем фиксируемых в разных ракурсах при съемке.

Затем выбирают место съемки или обеспечивают его в условиях горизонтальной плоскости раскладки фиксируемых предметов и определяют освещение, после чего начинают работу. Спецификой данного момента является появление ощущения игры, что отмечаются представители разных возрастных групп, участвующих в подобных проектах, что связывается с характером действия: моделировкой персонажей и их покадровым фиксированием с помощь схемки. Эту особенность воспринимаемого действия необходимо использовать на уровне дидактически определяемого инструмента вовлечения обучающихся в работу над анимационным проектом, поскольку к стадии верстки (монтажа) все отснятые материалы будут перенесены в компьютерные программы.

Стадиальная работа над созданием анимационного проекта в большей части мыслится технической, но не следует забывать о сущностных характеристиках используемых для анимации предметов - персонажей, работа над которыми затрагивает собственно художественные квалификационные характеристики обучающихся и требует работы в компетентностном формате.

Поэтому, одной из главных задач формирования STEAM-стратегии обучения мыслится не только обучение технологиям обработки и трансля-

ции данных, но и навыкам использования аналитических и синтетических методов их создания, поскольку необходимость стилизации в процессе разработки персонажей определяет художественную сторону стратегии обучения.

Понимая необходимость формирования инте-гративного, метапредметного результата обучения, как «... базового методологического принципа ФГОС..., который ориентирует педагогов на формирование у учащихся метапредметных результатов и универсальных способов деятельности или универсальных учебных действий.» [8; 203], следует интерпретировать стилизацию как авторскую позицию в осмыслении культурного события и реконструкции его смысла в принимаемом формате анимационного проекта. Данная особенность процесса обучения в рамках художественного и художественно-педагогического образования широко используется с начала XX в. в отечественной практике, что и предполагает

историко-культурное обоснование последовательного решения учебно-творческих задач.

Анализ выполняемых студентами заданий, определяемых не только обучением анимации, но работой по разным творческим дисциплинам, свидетельствует о необходимости создания отдельного курса, направленного на формирование опыта стилизации как когнитивного процесса, развивающегося по мере продвижения образовательной программы. Данный курс или внедряемый в различные дисциплины модуль позволил бы обеспечение результатов, определяемых процессом саморазвития обучающихся за счет активизации творческого мышления, структурно и логически совпадающих с базовым обучением анимации: определения приемов выявления особых и типических признаков персонажей, обработки с позиций этнокультурной идентичности, ритмизации мотивов и формирования образного решения.

Полагая, что художественный прием стилизации может стать инструментом диагностического определения уровня сформированности результатов обучения [5;6;7] и свидетельствовать о компетентности обучающихся в области стилистической адекватности подбора выразительных средств для решения творческой задачи, следует рассмотреть возможности разработки заданий, определяющих специфику образного языка и сюжетной линии персонажей, используемых в проекте. Подобные задания могут касаться отработки приемов создания декоративной композиции, подбора колористических решений, подражательной и интуитивной стилизации, что позволит обучающимся сформировать опыт творческого решения учебных задач и осмыслить компоненты педагогической модели обеспечения STEAM-стратегии обучения анимации. Поэтому, полагая педагогическую модель обучения искусству анимации как сформировавшуюся в результате междисциплинарной практики [2;3;10], допустимой мыслится ее компетентностное описание (Рис. 1.).

STEAM-компоненты
научно-
исследовательские,
когнитивные
компоненты
инженерно-технические, прикладные компоненты
комму ни катнвно-технологические социальные компонент
44.03.05 педагогическое образование
формирование целостной картины мира
разработка инновационных инструментов трансляции данных_
преодоление языкового и социального барьера
развитие познавательной активности, самодисциплины

АШ1МАЦИЯ:
цифровые технологии о W
и художественное й
формообразование FS
анализ, синтез формы, &
сопоставление, 3 Е о О m
упрощение, о
стилизация л
история, теория, варианты развития dj О & и CD Ц tu CI
анимационных техник о г>
создания фильмов KS U CU s & s et и о е
проектные Ё Г
технологии, нормы CD
командной работы, К О о
компетенции &
управления проектом □ к
познавательная tu н dj И
активность, навыки
самостоятельной о м
работы
математические,
формализующие
результаты
деятельности
компоненты

Рис. 1. Педагогическая модель обучения анимации художников-педагогов в рамках STEAM-стратегии

Заключение. Анализируя результаты сравнения компонентов STEAM на уровне стратегической платформы, определяющей целевые характеристики обучения в высшей школе, и сущностные компоненты анимационных технологий, можно видеть стратегически значимые совпадения на уровне логической схемы явления и технологической направленности, т.к. проектное начало и тотальная визуализация как когнитивный фильтр становятся очевидными в обеспечении результатов обучения.

Опрос, предпринятый на уровне определения пользовательского спроса населения на образовательную программу, предлагающую обучение технологиям анимационного кино, сформированный с помощью инструментов гугл-анкетирования, позволил уточнить особенности мотивации потенциальных абитуриентов, выражающих готовность к выбору данной образовательной программы, реализуемой в Тихоокеанском государственном университете (г. Хабаровск) в 2022-2023 уч.г. первично. Результаты опроса приведены ниже с помощью диаграммы (рис. 2.)

желание стать желание
педагогом 20% 5%
предпочтение анимационного кино 45%
осознание анимации как
языка коммуникаций 15%%
желание стать ч
художником- III
аниматором II
15%

Рис. 2. Процентное распределение потенциальных абитуриентов 2023 г., в соответствии с мотивом выбора образовательной программы «Анимация»

Как показали результаты опроса, в котором участвовало 100 потенциальных абитуриентов в возрасте от 16 до 21 года (выборка намеренно

составлялась именно для такого возрастного диапазона граждан, первично поступающих в высшую школу на основании гипотетического соотнесения степени их владения техническими инструментами цифровых коммуникаций в силу обучения в общеобразовательной школе периода пан-демии-2019 как дистанционно, так и в смешанном формате), подавляющее большинство абитуриентов руководствовалось глубинными симпатиями к виду творческой практики и весьма слабо представляло особенности коммуникативных и языковых инструментов, определяемых в соответствии с анимацией. Это позволило авторам публикации интерпретировать результаты опроса как основание для дальнейшей просветительской и профо-риентационной работы с населением Хабаровского края, подготавливая общественное мнение к необходимости принятия процесса преобразования стандартных дидактических инструментов обучения, в том числе и по педагогическим и общехудожественным, проектным направлениям высшего образования.

В данной ситуации эстетическая составляющая STEAM-стратегии образовательной политики становится насущной и постепенно преобразующей особенности организации учебного процесса в высшей школе, позволяющей обучающимся определить профессиональное саморазвитие в период обучения в вузе.

ВОПРОСЫ

1. Что такое STEAM образование?
-STEAM образование — это подход к образованию, который объединяет различные дисциплины, такие как наука, технология, инженерия, искусство и математика, в единое целое. Оно акцентирует внимание на развитии креативности, критического мышления, проблемного подхода и коллаборации.

2. Какие принципы лежат в основе STEAM образования?
-Основными принципами STEAM образования являются: интеграция различных дисциплин, стимулирование творческого мышления, активное практическое обучение, проблемный подход к учебе, и акцент на коллаборации и коммуникации.

3. Какой подход к обучению используется в STEAM образовании?
-В STEAM образовании используется активный и практический подход к обучению. Учащиеся занимаются реальными проектами, решают проблемные задачи и проводят эксперименты, что помогает им лучше усваивать материал и применять его на практике.

4. Зачем включать искусство в STEAM образование?
-Искусство играет важную роль в STEAM образовании, так как оно способствует развитию креативности, воображения и эстетического восприятия. Искусство также помогает учащимся лучше понимать и выражать идеи, а также развивает сотрудничество и коммуникацию в рамках коллаборативных проектов.

5. Благодаря чему STEAM помогает экономить время на подготовке к занятиям?
-Благодаря использованию подручных материалов и творческой инициативы детей.

ТЕСТЫ

1.В каком году и где появился STEAM?
a) В 2002 году в США
b) В 2001 году в США
c) в 2001 году в Китае
d) в 200 году в Казахстане

2. Сколько направлений имеет STEAM-образование?
a) 5
b) 4
c) 3
d) 6

3. С какого возраста нужно прививать детей к STEAM-образованию?
a) с 10лет
b) с 7 лет
c) с дошкольного возраста
d)с подросткового возраста

4. Сколько модулей включает в себя STEAM-образование?
a) 6
b) 5
c) 4
d) 3

5. Какому государству принадлежит появление STEAM-образования
a) Россия
b) Китай
c) Германия
d) США

КЛЮЧ

1	2	3	4	5
b	a	c	a	d

5.НАУКА В STEAM-ОБРАЗОВАНИИ

План:

1. Факторы внедрение предмета «Наука».
2. Естествознание в младших классах: требования школьной программы.
3. Домашняя программа курса естествознания.

Самообразование: *Модели и опыт реализации STEAM обучения в Узбекистане.*

Ключевые слова: *наука, образовательная программа, естественнонаучная грамотность, научный способ познания мира, интеграция.*

С 2021/2022 учебного года в школах Узбекистана ввели новый обязательный предмет — естественные науки (Science). Новый предмет объединит в себе такие дисциплины, как окружающий мир, природоведение, биология, география, химия, физика. Изучение первых двух предметов начнется в 1 и 2 классах, остальных — с 6-го класса. Преимущество и значимость данного предмета заключаются в том, что посредством него ученик будет понимать мир как единое целое, и у него сформируется научное мировоззрение. В основе предмета лежит изучение базовых понятий естественных наук, что в дальнейшем может поспособствовать успешному участию учеников в ряде международных исследований.

Чем обусловлено внедрение этого предмета и что это даст ученикам? Важно отметить, что предмет «Наука» внедрен с начальной школы. Такое стратегическое решение объясняется несколькими факторами.

Первый. Стране критически необходимы конкурентоспособные кадры, которые в будущем могут стать талантливыми врачами, учёными, инженерами, изобретателями и инновационными предпринимателями.

Второй. Необходимо изменить подход к обучению цифрового поколения детей и сместить акцент с заучивания фактов на развитие мышления. Факты и цифры дети достают в один клик, но не всегда могут проанализировать и интерпретировать их. При правильном внедрении предмет «Наука» позволит сформировать научное мышление и продемонстрирует детям, что изучение реального мира не менее интересно, чем виртуального.ма

Третий. Мотивация — самый острый вопрос в современном образовании. Детям неинтересно учиться, когда под рукой в смартфоне столько развлекательного и игрового контента. Но парадокс в том, что ребёнка в детсаду или начальной школе не нужно специально мотивировать к познанию нового, если речь идёт о науке. Даже несложный опыт или эксперимент вызывает массу восторга и неподдельного интереса. В этот

момент и закладывается интерес к учёбе. Такова человеческая природа, и это необходимо разумно использовать.

Во всем мире предмет «Наука» вводится с детсада и начальной школы, но не весь опыт применим в наших условиях. Это не тот случай, когда можно перевести зарубежный учебник и обречь себя на успех.

«Узбекистану есть что предложить»

Уже восемнадцать лет мы внимательно изучаем мировой опыт и внедряем передовые педагогические технологии в Ташкенте. Открыли первый STEAM-центр в стране (STEAM — Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics). На базе центра дети под присмотром опытных преподавателей исследуют все трендовые наборы, применяют конструкторы, работают в лаборатории. Методисты внимательно фиксируют и отслеживают педагогический эффект.

Занятия наукой системно внедряем уже несколько лет, начиная с детского сада и начальной школы. Дети чрезвычайно увлечены, активны и с нетерпением ждут этих уроков. Остаточные знания также очень высоки. В 2022 году команда школьников вышла в финал международного научного конкурса в Москве.

Но таким результатам предшествовали длительное изучение иностранных учебников, прохождение тренингов по преподаванию, поиск методического контента. Идеала не нашли и в кооперации с зарубежными экспертами разрабатываем авторскую программу. Наши совместные наработки изучают и используют педагоги из Казахстана, Кыргызстана, Азербайджана. Это важный показатель, который демонстрирует, что и Узбекистану есть что предложить в сфере образования.

«На первый план выходит способность ученика применять знания»

Постановка вопроса о том, получат ученики больше или меньше знаний с внедрением нового предмета, не очень корректна. На первый план выходит способность ученика применять свои знания в реальной жизни, генерировать идеи и решения, а не сколько тем, что он заучил и сдал.

Высказываемые в интернете опасения нормальны, но перед этим необходимо как минимум ознакомиться с программой. Из официальных источников известно только то, что предмет охватит начальную школу (1–4-е классы) и часть средней школы (5–6-е классы). Всё будет зависеть от качества учебного курса и комплекса мер по его внедрению. Речь и о своевременных тренингах для учителей, и о методической поддержке, и о материально-технической базе.

Необходимо хорошо подготовить преподавателей и снабдить их методикой, знаниями и навыками. Тогда результат порадует всех. В противном случае инициатива внедрения нового курса будет «для галочки».

«Дети сами способны находить ответы»

Красочного учебника недостаточно. Прежде всего, программа с первого класса должна быть насыщенна опытами, экспериментами и моделированием. Тогда шансы вовлечь ребенка в обучение очень высоки. Материалы для такой деятельности необходимо подбирать с учётом безопасности и доступности.

Ресурсы государства ограничены, и нет потребности расходовать средства на закупку дорогого лабораторного оборудования и реагентов. Много занятий можно проводить увлекательно, используя подручные средства.

Поверьте, когда ребенок в 7 лет проводит яркий опыт и испытывает радость открытия, ему всё равно, что он использует: пластиковый стаканчик или лабораторное стекло.

Разумно стоит подходить и к приобретению виртуальных лабораторий. Ведь цифровые средства обучения всё равно проиграют конкуренцию развлекательному и игровому контенту. И мы не получим необходимого эффекта.

Педагогические приёмы должны стимулировать детей задавать вопросы, делать умозаключения, выдвигать гипотезы и предлагать собственные решения проблем. Очень важно стимулировать командную работу и совместный поиск решений. А главное — не давать готовых ответов, дети сами способны их находить.

Математика и грамматика образуют основу обучения на грамматическом этапе. В самом деле, бесспорно, что именно овладение грамотой есть главная задача обучения в этот период. Однако, чтобы не дать угаснуть естественной детской любви к познанию нового, нужно позаботиться о связи полученных знаний ребенка с его повседневной практической деятельностью, с его наблюдениями над окружающим миром и спонтанным экспериментированием с его элементами. Самыми простым и очевидным образом эта связь устанавливается при обращении ребенка к изучению естествознания: именно в этой области все то, чем он привык заниматься изо дня в день, вдруг перестает быть игрой и развлечением и становится наукой. Почему? Потому что именно детям 7-10 лет в максимальной степени свойственен интерес к тому, как устроен мир, к его бесконечно разнообразным проявлениям. В этом возрасте познавательный интерес ребенка жгуч и неутолим; малыш в самом деле хочет знать все на свете, хотя еще не в состоянии свести свои знания в единую систему и в должной мере уловить закономерности, связывающие их между собой. Это и не требуется; сведение отдельных феноменов в цельную непротиворечивую систему и познание законов, свойственных этой системе – задача следующего, диалектического этапа обучения. Пока же ребенок, и родители вместе с ним, вполне могут позволить себе обратиться к любым феноменам и явлениям живой и неживой природы, а также рукотворного мира науки и

техники, в любом сочетании и любой последовательности. Задача этапа – дать ребенку представление о природном и рукотворном мирах в виде некоей пестрой мозаичной панорамы, сила и убедительность которой – не в композиции, а в цвете и фактуре.

Естествознание в младших классах: требования школьной программы и не только

Надо признать, что как раз в области естествознания школьная программа дает довольно неплохой обзор знаний. Школьный курс природоведения можно признать вполне доброкачественным, и если он нормально преподается заинтересованным учителем, то приносит, наверняка, много пользы ребенку. К сожалению, такие учителя встречаются в начальной школе не очень часто, и потому непроизвольный интерес ребенка к естественным наукам подчас остается так и не задействованным в должной мере. А это очень грустно – ведь в более старших классах от жадной непосредственности детского восприятия не остается ни следа...Между тем в домашних условиях заинтересовать ребенка естественными науками не стоит особого труда. Все, что для этого потребуется родителям, — это знать требования школьной программы, освежить в памяти курс природоведения, внести кое-какие пополнения в домашнюю библиотеку и видеотеку, и кое-что еще, о чем – ниже. Начнем, однако, с ознакомления со школьной программой.

Итак, все требования в области изучения естественных наук в начальной школе вполне укладываются в рамки весьма небольшого по размерам и скромного по требованиям Образовательного стандарта общего образования по природоведению: http://www.school.edu.ru/dok_edu.asp?ob_no=14399

В курс природоведения входят такие разделы, как:

— тела, вещества и явления природы (основы физики и химии);
— мы — обитатели космоса (основы астрономии);
— Земля — наш дом (основы физической географии);
— живая природа (основы биологии);
— природные зоны Узбекистана (основы географии);
— организм человека (основы биологии человека);
— охрана природы Земли (основы экологии).

На самом деле, курс природоведения начальной школы настолько невелик, что изучить годовую программу целиком для того, чтобы подготовиться к аттестации, можно за неделю – две – месяц максимум. И для этого можно даже не затруднять себя покупкой учебников: необходимые сведения, термины и определения в полном объеме и в очень неплохом изложении содержатся в разделе «Природоведение» уже не раз

упоминавшегося «Справочника школьника для начальных классов» Н. Н. Машковой (к тому же, всего-навсего на каких-то 150 листах). Однако, для того, чтобы сделать занятия ребенка по природоведению более увлекательными и разнообразными, лучше потратиться на приобретение какого-нибудь из учебно-методических комплексов по природоведению. Мы после некоторого колебания выбрали учебники, рабочие тетради и атласы-определители учебного комплекса «Мир вокруг нас» А. А. Плешакова — М.: Просвещение, 2005 http://www.labirint-shop.ru/books/188530/, но с таким же успехом можно использовать и учебники других издательств, например, «Дрофа» http://www.labirint-shop.ru/books/195172/. А для того, чтобы быть, как обычно, на шаг впереди ребенка в своих знаниях, родителям следует обратиться к курсу «Естествознание» 5-6 классов, например, к учебникам А.И.Никишова «Естествознание, 5 класс» http://www.bookvoed.ru/searching_for_shop374841.html, и его же в соавторстве с целым коллективом «Естествознание, 6 класс» http://www.ozon.ru/context/detail/id/133207/.

Эти учебники помогут родителям быть во всеоружии перед самыми неожиданными вопросами ребенка, которые в этом возрасте достигают своего апогея. Очевидным минусом школьной программы следует признать ее отрывочность и фрагментарность. На изучение каждой темы отводится по 5-6 недель в течение каждого учебного года; предполагается, что знания, получаемые в течение каждого следующего года, даются на новом уровне. На практике же выходит, что за эти недели глубокий интерес школьников к изучаемым предметам не успевает сформироваться; что переключаться на следующую предметную область приходится как раз в тот момент, когда погружение в предмет начинает давать какой-то эффект.

Домашняя форма организации занятий естественными науками позволяет избежать этого. Дома мы можем позволить себе заниматься изучением одной темы так долго, как это будет интересно ребенку, постепенно переводя, однако, его внимание с предмета его сугубых интересов в область дополнительного обучения. Тем не менее, важно заранее представить, какими естественными науками вы будете заниматься с ребенком в первую очередь, а какими – потом; как следует организовать занятия, сколько часов должно отводиться на изучение естественных наук, и какой учебный инвентарь вам для этого понадобится.

Итак, домашнюю программу курса естествознания следует построить несколько иначе, чем это делается в школе. Я рекомендую первые два года обучения посвятить наиболее конкретным и дескриптивным из всех наук – географии и биологии (с упором на географию) – то есть, курсу «естественной истории». И каждую неделю обучения иметь по одному занятию, посвященному обеим наукам – так, чтобы каждую неделю иметь урок по географии и урок по биологии: таким образом, за два первых года обучения

вы сможете сформировать в уме ребенка довольно связную картину этой области человеческого знания. В следующие два года я предлагаю, наряду с продолжением курса биологии и географии, ввести в сетку уроков еще и занятия по физике, химии, астрономии и технологии – разумеется, на том уровне, на котором это возможно для ребенка младшего школьного возраста, без глубокого погружения в теорию и вычисления, — с чисто практической стороны.

Таким образом, занятия естествознанием увеличиваются в эти два года на один (в крайнем случае — два) урок, в ходе которого имеет смысл формулировать некоторое научное предположение, проверяемое затем в ходе последующего эксперимента. Итак, в первые два года обучения на занятие естественными науками следует отводить 1 — 1,5 часа в неделю; в последующие годы обучения следует увеличить это время до 2-3 часов в неделю (время прогулок и самостоятельных занятий ребенка естественными науками во внеурочное время в эти часы не входит).

В последний месяц перед концом учебного года вы можете обратиться к изучению курса природоведения по школьному учебнику, после чего сдать аттестацию и снова вернуться к систематическим наблюдениям над миром живой и неживой природы.

С чего начать?

Но начинать курс естествознания в первый год последовательного обучения следует, разумеется, не с учебника, и не с книг, а с тематических экскурсий, путешествий и выполнения практических проектов. В этом возрасте от бессистемного и бесцельного пребывания на свежем воздухе следует переходить к прогулкам, имеющим внятно сформулированную познавательную цель: изучить растительный мир вашего жилого микрорайона и собрать образцы растений для гербария, понаблюдать за насекомыми и птицами, обитателями прудов, озер и рек в ближайших окрестностях, посетить естественнонаучные музеи и музеи, посвященные науке и технике. Пожалуй, единственное, что не хотелось бы рекомендовать в связи с пробуждением естественнонаучного интереса – это посещение петербургского зоопарка ввиду его крайней запущенности. И во время посещений музеев следует переходить от бесцельного брожения по залам и глазения на витрины к полноценным экскурсиям, в ходе которых дети получали бы внятное представление об экспозициях музеев. В первые год-полтора обучения почти все силы малыша будут уходить на обучение грамоте, поэтому умные родители найдут способ сделать для ребенка именно естественные науки любимым вариантом отдыха, интересным и полезным, лучшим вариантом для переключения внимания с более сложного занятия на менее сложное, – и, конечно, неисчерпаемой областью

практического применения полученных на уроках математики и языков знаний.

Уход за домашними животными и растениями

Для того, чтобы естественные науки стали подлинным предметом интереса для вашего ребенка, ему следует показать, что знания по этим предметам получаются не столько по книжкам, сколько из практики повседневного взаимодействия человека и природы. Как правило, живой интерес ребенка к естествознанию очень быстро угасает над учебником. Поэтому домашний курс обучения должен быть насыщен разнообразной практикой настолько, насколько вы можете себе это позволить. И первое, с чего стоит начать в этом смысле – организовать уход ребенка за домашними растениями и животными. Это сделать несколько проще, если вы живете в загородном коттедже, и несколько сложнее – если вы живете в городской квартире. Но и в первом, и во втором случае этот вид научной деятельности должен быть организован одинаково: ребенок должен выбрать себе животное; с помощью взрослого осознать, что ему потребуется для ухода за ним; организовать, опять же вместе со взрослым, некую среду для обитания животного; осуществлять ежедневный уход; если есть желание – вести дневник наблюдений за поведением своего домашнего питомца. Что это будет за животное (животные) – зависит только от возможностей и пристрастий семьи. Опыт подсказывает, что проще всего ухаживать за грызунами, немного сложнее – за кошками, еще сложнее – за собаками и птицами; и сложнее всего, безусловно, организовать среду для обитания земноводных и рыб, которая требует разнообразного, громоздкого и весьма дорогостоящего оборудования. Безотносительно ко всему этому, любое домашнее животное нужно регулярно кормить, поить, убирать его клетку (чистить подстилку), выгуливать, лечить в случае болезней; кроме того, в некоторых случаях может потребоваться принимать и выхаживать его детенышей. Вся эта деятельность даст ребенку достаточный материал для наблюдений и самостоятельных выводов о том, как протекает жизнь животного в искусственной среде обитания. Если ребенок живет на ферме, и его окружают разные виды домашних животных, он имеет больше возможностей для наблюдений и, в то же время, больше возможностей для приложения своего труда: он может попробовать попасти коз или гусей, вычистить птичник, подоить корову. Взаимодействие с домашним животным даст ребенку необходимую методологическую основу для изучения всего многообразия животного мира: в каждом конкретном случае он будет искать ответы на одни и те же вопросы:

— как оно называется?

— есть ли у него позвоночник, сколько у него ног, есть ли у него крылья (плавники)?

— чем оно дышит – легкими, жабрами, или и тем и другим?

— какая у него кожа? Какой формы у него тело?

— чем оно питается? Кто питается им?

— где оно обитает?

— как оно размножается? Как выглядят его детеныши?

— сколько оно живет?

— домашнее ли оно или дикое? Опасное ли оно?

Аналогичным образом может быть организовано знакомство с миром растений. Для городского ребенка это может выражаться в уходе за комнатными цветами, или в попытке вырастить лимон (апельсин) из косточки; для обитателей пригородов естественнее заняться выращиванием разнообразной рассады и уходом за высаженными на грядки растениями (то же может позволить себе и городской ребенок – в масштабе ящика на балконе). В любом случае, задачей на данном этапе является помочь ребенку попробовать себя уже не в роли простого наблюдателя (читателя), но и в роли натуралиста-практика.

Просмотр фильмов

Широкие обзорные знания о мире живой природы и географии Земли для ребенка этого возраста наиболее естественно получать не только из книжек, но и из научно-популярных видеофильмов. Такие просмотры лучше всего делать совместными, потому что для ребенка этого возраста свойственно смотреть телевизор совершенно бездумно, в то время как нашей задачей является приучить его к осмысленному просмотру фильмов и получению из них ценной информации, важной для его обучения.

Ниже приводится список фильмов, в основном – сериалов, снятых для телеканала BBC. Это список, безусловно, не претендует на полноту; мы подбирали фильмы в основном исходя из критерия максимально полного обзора выбранной предметной области. В нашем домашнем естественнонаучном обучении эти сериалы играли видную роль (обзор, с разрешения автора, взят отсюда: http://community.livejournal.com/spb_home_edu/6233.html – а по ссылкам можно прочесть описания и аннотации «от производителя»).

BBC: Планета Земля (исходно — с Дэвидом Аттенборо) — http://www.ozon.ru/context/detail/id/4538424/ (нету это фильм) Очень красивый ознакомительный 11-серийный фильм. Удачно знакомит с живым миром и разнообразием жизни на нашей планете — яркий, красочный, с хорошим сопроводительным текстом. Уверена, взрослым тоже понравится.

BBC: Земля — мощь планеты (5 серий) - http://www.ozon.ru/context/detail/id/4244771/ (фильм) Это не тот же самый сериал, что перед этим — первый скорее был про ландшафты и живой мир планеты — а этот — более геологический, про силы, которые формируют облик Земли и ее уникальность.

BBC: Невидимая жизнь растений (с Дэвидом Аттенборо)- http://www.ozon.ru/context/detail/id/1092407/ (фильм) 6-серийный фильм о жизни растений, очень много прямо-таки захватывающе интересного для молодого, начинающего оперяться, мозга.

BBC: Жизнь в микромире (с Дэвидом Аттенборо, 5 серий)- http://www.ozon.ru/context/detail/id/2642784/ (фильм)

BBC: Империя чужих. Насекомые (6 серий)- http://www.ozon.ru/context/detail/id/2335628/ (фильм) Оба сериала про насекомых занимательны и хорошо сняты и, думаю, не заменяют друг друга.

BBC: Жизнь млекопитающих (с Дэвидом Аттенборо, 10 серий)

— http://www.ozon.ru/context/detail/id/2380396/ (фильм)

BBC: Жизнь птиц (с Дэвидом Аттенборо, 10 серий) - http://www.ozon.ru/context/detail/id/4244794/ (фильм)

BBC: Живые драконы (3 серии)

— http://www.ozon.ru/context/detail/id/2317691/ (фильм) Это про рептилий.

BBC: Голубая планета (с Дэвидом Аттенборо, 8 серий)

-http://www.ozon.ru/context/detail/id/2574794/ (фильм) Про жизнь в глубинах океана.

BBC: Ребятам о зверятах (уйма серий, вышел на 5 DVD), http://www.ozon.ru/context/detail/id/2878939/

BBC: Прогулки с чудовищами (3 серии)

— http://www.ozon.ru/context/detail/id/2251711/

BBC: прогулки с морскими чудовищами

— http://www.ozon.ru/context/detail/id/2321016/

BBC: Прогулки с динозаврами (2 DVD)

— http://www.ozon.ru/context/detail/id/2211257/

BBC: Прогулки с пещерным человеком (4 серии)

— http://www.ozon.ru/context/detail/id/2287948/ (фильм)

Последние четыре сериала имеют меньшее значение для обучения, поскольку основаны на гипотезах и реконструкциях, более или менее добросовестных – что, конечно, никаким образом не отменяет их поразительной зрелищности и увлекательности.

Разумеется, просмотр фильма должен завершаться беседой по материалам только что увиденного; ребенок должен учиться отвечать на вопросы и пересказывать увиденное, сперва с помощью родителей, затем самостоятельно.

Путешествия

Следующей по важности «статьей» в изучении естественных наук должны быть, безусловно, совместные путешествия. И тут совершенно неважно, как далеко вы соберетесь ехать – на другой континент или в ближайший пригород; важно, чтобы поездка была спланирована, организована и проведена по всем правилам естественнонаучной экспедиции. В этом путешествии очень важно, чтобы ребенок чувствовал себя не как праздный турист, а как настоящий натуралист. Важно перед началом пути проследить по карте или атласу всю траекторию будущего путешествия, от двери дома до пункта назначения. Затем нужно вместе с ребенком как можно больше узнать об этом пункте: где он находится, город это или пригород, в какой стране он находится, в какой природно-климатической зоне, какая там растительность, какой животный мир. Далее спланировать, какие исследования можно будет провести в той местности, какие музеи посетить, какие коллекции собрать. По возвращении из путешествия важно вместе с ребенком не пожалеть времени на составление фотоотчета о путешествии, с подробным комментарием к каждой фотографии: где она сделана, в какое время, что в тот день происходило, что видел ребенок, что он узнал, чему научился, и т.д. и т.п.

Чтение научно-популярной литературы

Если на первом году обучения знакомство с естественными науками можно ограничить наблюдениями над природой, практической деятельностью, просмотром фильмов и беседами со взрослыми на естественнонаучные темы, то начиная со второго класса ребенку следует научиться последовательно работать со все более и более усложняющимся научным текстом. В качестве основных учебных пособий следует использовать выпуски из четырех основных энциклопедических детских серий:

— серия «Детская энциклопедия» от издательства «Махаон» («Мир леса» и т.д.) — http://www.ozon.ru/context/detail/id/2667783/;

Текст рассчитан на самый младший школьный возраст, и не претендует ни на полноту охвата, ни на глубину подачи материала. Однако в этом возрасте ни того, ни другого и не требуется. Желательно иметь дома пару томов на выбор;

— серия «Большая иллюстрированная энциклопедия» от издательства «Махаон» — http://www.ozon.ru/context/detail/id/2375110/ (нету)

Нам потребуется как минимум две из этих энциклопедий: «Большая иллюстрированная энциклопедия животных» и «Большая иллюстрированная

энциклопедия географии», есть еще «Большая иллюстрированная энциклопедия живой природы»;

— серия «Полная энциклопедия» от издательства «Эксмо» — http://www.ozon.ru/context/detail/id/2424667/ (нету)

Неплохо иметь дома тома «Земля», «Животные», «Птицы».

— серия «Энциклопедия для детей» от издательства «Аванта+» - http://www.avanta.ru/index.asp?Kod=1 (нету)

Нужно иметь на этом этапе любой том из цикла естественных наук на выбор: «Биология», «География», «Птицы и звери», и т.д.

Работа с текстом должна проходить по следующему алгоритму:

1. Вы отбираете интересные для него темы (можно совместно с ребенком);

2. На урок отводится изучение одной статьи на страницу-разворот из энциклопедии;

3. На первом году обучения чтение статьи осуществляется взрослыми; в последующие годы ребенок читает текст самостоятельно – вслух или про себя;

4. На втором году обучения ребенок должен научиться отвечать на вопросы по тексту развернутыми полными предложениями, а также пересказывать текст при помощи наводящих вопросов взрослого, выделяя вместе с ним основную мысль повествования;

5. На третьем году обучения ребенок должен научиться читать объемные куски научно-популярного текста (на уровне энциклопедий от «Эксмо» и «аванта+») и производить устный пересказ по самостоятельно составленному плану;

6. На четвертом году обучения ребенок должен научиться составлять письменный конспект учебного текста; давать письменный ответ на вопросы по тексту, а также писать простейшие эссе на соответствующую тему.

Работа с научным текстом – чтение и пересказ (письменный или устный)– является серьезным умением, которое специальным образом формируется. Обязательно нужно учить ребенка правильно делать устные ответы на вопросы, не допускать односложных («да» или «нет») или неполных ответов. Устный пересказ ребенка обязательно следует (по крайней мере, на первых порах) записывать, а потом зачитывать ребенку и обсуждать полноту и правильность ответа: так он учится отслеживать качество своего ответа и видеть, что в нем можно изменить для повышения этого качества. Умение составить развернутый план ответа – следующее умение, промежуточное перед началом обучения письменным ответам и написанием тематических эссе. Ответ должен строиться по определенному плану: если речь идет о какой-то конкретной стране, нужно уметь описать ее полным образом (пусть и кратко):

— название, столица, государственный флаг;

— местонахождение: полушарие, континент, страна;

— площадь, население;

— климат, рельеф, флора и фауна;

— язык, народности, культуры, религии;

— полезные ископаемые, основные отрасли хозяйства, тип экономики.

Кроме базовых энциклопедий, хорошим подспорьем для более детального изучения естественных наук на грамматическом этапе является специальная научно-популярная литература. По ботанике лучше всего опираться на книгу А. Смирнова «Мир растений» http://www.ozon.ru/context/detail/id/1597314/ (нету); по биологии животных – на книги И. Акимушкина «Мир животных» http://www.ozon.ru/context/detail/id/1908970/ (есть).

Что касается географии, то целая серия прекрасных развивающих научно-популярных книг по географии вышла недавно в издательстве «Просвещение» в серии «Твой кругозор»:

С. П. Аржанов «Занимательная география» http://www.ozon.ru/context/detail/id/4041201/

А. Н. Томилин «Как люди изучали свою землю» http://www.ozon.ru/context/detail/id/4012932/

М. В. Гумилевская «Где мороз, а где жара» http://www.ozon.ru/context/detail/id/4012959/

Не обязательно иметь дома все эти издания; вполне достаточно выбрать несколько наиболее интересных для ребенка. Никакой необходимости пытаться объять необъятное нет. В конце концов, в любой детской библиотеке вы всегда вместе с ребенком сможете найти большое количество прекрасно оформленных детских книг по любой интересующей его области знания.

Полученный в путешествиях и из книг конкретный материал должен быть соотнесен с цельной географической картиной при помощи таких простейших учебных пособий, как географическая карта, атлас и глобус. Пользуясь ими, ребенок должен научиться находить изучаемую страну на плоскости (карта, атлас), так и на модели Земли (глобус).

Проведение опытов и экспериментов в домашних условиях

Наконец, на третий и четвертый годы грамматического этапа следует постепенно начинать вводить в поле зрения ребенка элементарные понятия из области химии и физики, а также проводить простейшие опыты и эксперименты.

И тут надо четко отдавать себе отчет в том, что, по большому счету, эти две науки не могут быть изучены в этом возрасте на сколько-нибудь серьезном уровне, потому что очень сильно завязаны на математику, с

которой у очень многих ребят этого возраста могут быть довольно непростые отношения. Поэтому форсировать изучение физики и химии в младшем школьном возрасте нет никакой необходимости. При этом надо понимать, что у детей младшего школьного возраста имеется глубокая естественная склонность к экспериментированию как с разнообразными предметами и веществами, так и с собственным телом. Поэтому желательно опередить ребенка и ввести этот естественный познавательный интерес в продуктивное русло. Для этого следует обучить ребенка основам научного метода проведения опытов и экспериментов – для того, чтобы естественный посыл не пропадал в попытках смешивать все подряд, совать в электрические розетки и засовывать во все отверстия собственного тела что попало. Первые опыты должны проводиться при непосредственным участии взрослых; следующие – с его помощью и под контролем, хотя бы удаленным; и лишь тогда, когда взрослые имеют полную уверенность в том, что ребенок научился справляться с простейшими заданиями и готов делать это в соответствии с предложенным методом, ему можно предлагать выполнение отдельных простейших опытов самостоятельно.

Научный метод проведения эксперимента обычно заключается в последовательной реализации следующего алгоритма (занимаясь по книжкам с готовыми опытами для детей на первых порах можно исключить пункты, помеченные звездочкой):

— постановка задачи;
— изучение проблемы*;
— выдвижение гипотезы;
— разработка эксперимента, проверяющего гипотезу*;
— выполнение опыта;
— формулировка вывода.

Одним словом, для проведения опыта недостаточно простого любопытства; опыт возникает на основании необходимости что-то понять и объяснить. Таким образом ребенок учится, что в основе физики и химии также лежит не теория, а практическая деятельность человека, и на практике получает представление о том, как эти знания постепенно формировались.

К счастью, в последние год-два в магазинах появилась целая серия книг, являющихся руководством для проведения разнообразных естественнонаучных опытов и экспериментов в домашних условиях. Вот их примерный список; для организации занятий достаточно иметь под рукой одно-два из перечисленных изданий.

Большая книга экспериментов для школьников — М.: РОСМЭН-ПРЕСС, 2007 http://www.ozon.ru/context/detail/id/2182025/ У. Фреск, К. Фреск, Научная лаборатория Тома Тита. Что умеет наше тело? – М.: Издательский Дом Мещерякова, 2009 http://www.labirint-shop.ru/books/191263/ Л. Лассе, К.

Фреск, Тайны биологии – М.: Издательский Дом Мещерякова, 2009 http://www.labirint-shop.ru/books/191264/

Н. О Лири, С. Шелли, Увлекательные опыты. Биология, физика, химия, науки о Земле. – М.: АСТ: Астрель, 2009. http://www.ozon.ru/context/detail/id/4422561/

Д. Ванклив, Большая книга научных развлечений, — М.: АСТ: Астрель, 2009 http://www.ozon.ru/context/detail/id/4525986/ О. Ольгин, Чудеса на выбор, или химические опыты для новичков. – М.: Дет. лит., 1987 http://www.ozon.ru/context/detail/id/4304893/

Н. Верзилин, Путешествие с домашними растениями, — М.: Изд. Дом Мещерякова, 2009, http://www.ozon.ru/context/detail/id/3783797/ А. Кувыкина, Клад на подоконнике, — М.: Изд. Дом Мещерякова, 2009, http://www.ozon.ru/context/detail/id/3976116/

Поведение опытов при помощи вышеперечисленных изданий не требует организации специальной лаборатории; вполне достаточным будет обычный бытовой инвентарь, либо вещества и инструменты, которые можно будет докупить в обычном хозяйственном магазине или аптеке.

И немного о изучении техники и технологии

Чтобы знания ребенка об окружающем мире были действительно полными, следует уделить определенное внимание и рукотворному миру техники и технологий. Этот мир завораживает ребенка не меньше, чем мир живой природы. По крайней мере, средний мальчик младшего школьного возраста проведет час-полтора на каком-нибудь заводе, среди станков и металлической стружки, не с меньшим удовольствием, чем в зоопарке или музее. С миром техники ребенок знакомится аналогичным миру природы образом: через непосредственное наблюдение, через чтение, и собственную практику моделирования и конструирования.

Первое в первую очередь заключается в посещении совместно со взрослыми естественных технопарков: заводов, фабрик, научных лабораторий, складов механизмов, гаражей и автосалонов, самолетных ангаров и депо электропоездов. Разумеется, даже взрослые имеют весьма ограниченный доступ в эти зоны: тем больше сложностей вызовет семейное посещения охраняемой территории. Однако, если у вас есть хоть малейшая возможность для проникновения в тот или иной технопарк – обязательно воспользуйтесь ею. Уверяю вас, что ребенок получит от такой экскурсии не меньше впечатлений, чем от посещения театра или музея. И даже если не удастся проникнуть на территорию – порой достаточно будет даже постоять рядом, заглядывая за ограду: можно не менее получаса зачарованно следить за работой камнедробилки и ленточного конвейера, по которому в дробилку поступает камень.

Второе, то есть чтение специальной литературы, нужно ребенку для получения общей картины мира технологий, используемых человеком для

управления природой. Глубокого проникновения в этот мир пока не требуется: такой обзор вполне реально составить, используя энциклопедию «Большая книга изобретений» от издательства «РОСМЭН» http://www.ozon.ru/context/detail/id/3393130/. Если есть желание более подробно ознакомиться с каким-то конкретным видом техники, можно пользоваться изданиями типа «Автомобили. Детская энциклопедия» http://www.biblion.ru/product/452714/ и т.д. и т.п.

Что касается моделирования и конструирования простейших механизмов, то тут проще всего начать с такой достаточно простой, доступной и в то же время захватывающей игры, как электронный конструктов «Знаток» http://www.platan.ru/cgi-bin/qwery.pl/id=487075411&group=86159. Этот конструктор может доставить семье много интересных минут и часов (особенно ее мужской половине), и научить понимать принципы устройства и работы простейших электроприборов. Большего на этом этапе от ребенка тоже не следует требовать – все основные умения, в том числе умение системно осознавать задачу и находить для нее решение, должны быть приобретены на последующих периодах обучения. Пока же ребенок должен быть максимально широко ознакомлен с максимально возможным для него количеством фактов и явлений из мира живой и неживой природы. Это и составляет основной смысл и основную задачу курса естествознания на грамматическом этапе обучения.

6.ТЕХНОЛОГИИ В STEAM-ОБРАЗОВАНИИ

План:

Понятие о технологии как элементе STEAM-образования.
Внедрение STEAM-технологии в начальное образование.

Самообразование: *Художественное и дизайнерское образование в STEAM.*

Ключевые слова: *технология, новатор, изобретатель, комплексный подход, STEAM-технологии.*

Государству нужны люди, способные принимать нестандартные решения, умеющие творчески мыслить, воплощать свои идеи и приносить пользу социуму.

Именно, в МШ возрасте формируются все основные качества личности ребенка. И мы в ответе за содержание работы с детьми.

Наш выбор пал на STEAM-образование. STEAM вдохновляет наших детей – будущее поколение изобретателей, новаторов и лидеров проводить исследования как ученые, моделировать как технологи, конструировать как инженеры, созидать как художники, аналитически мыслить как математики, и играть как дети.

Современный мир ставит перед образованием непростые задачи: подготовить ребенка к жизни в обществе будущего, которое требует от него особых интеллектуальных способностей. Развитие умений получать, перерабатывать и практически использовать полученную информацию и лежит в основе STEAM-технологии.

Внедрение STEAM-технологии в НО помогает детям научиться быстро ориентироваться в потоке информации и реализовывать полученные знания на практике. Дети приобретают дополнительные практические навыки и умения, которые востребованы в современной жизни. Увлекательные занятия в виде игр позволяют раскрыть творческий потенциал ребенка. Дети учатся видеть взаимосвязь происходящих событий, лучше начинают понимать принципы логики и в процессе создания собственных моделей открывают для себя что-то новое и оригинальное. Комплексный подход способствует развитию их любознательности и вовлечению в образовательный процесс.

Тема самообразования предполагает изучение и внедрение в воспитательно-образовательный процесс НО новой STEAM-технологии, обеспечивающей развитие у детей интереса к науке, технике, образованию, культуре, формирования у них творческого мышления, инициативности, способности к принятию нестандартных решений.

STEAM-образование – это единая схема развития, новая инновационная образовательная технология, которая основана на слиянии пяти

направлений — это естественные науки, технология, инженерия, творчество, математика.

STEAM-технология на сегодня быстро развивается на всех уровнях образования. Мы тоже не отстаем в этом, с 2023 года мы работаем над внедрением STEAM-технологий в НО.

Повышение профессиональной компетентности, создание модели мотивирующей образовательной среды с использованием STEAM-технологий для развития професстональных способностей в процессе познавательной деятельности и вовлечения студентов в научно-техническое творчество на всех этапах обучения.

Задачи:

1. Изучить образовательные модули STEAM-технологии.
2. Создать в группе педагогически целесообразную, научно-творческую развивающую среду.
3. Заинтересовать и подключить родителей к совместному детско-родительскому познавательному исследовательскому творчеству.
4. Формировать и развивать исследовательские навыки, умение сотрудничать и взаимодействовать с другими участниками, самореализацию детей.
5. Постепенное внедрение STEAM-технологии в образовательную деятельность.

STEAM-образование состоит из шести модулей. Каждый модуль направлен на решение специфичных задач, которые при комплексном решении обеспечивают реализацию целей STEAM-образования: развитие интеллектуальных способностей в процессе познавательно-исследовательской деятельности и вовлечения в научно-техническое творчество детей дошкольного возраста. Какие есть модули в STEAM-технологиях?

1. Образовательный модуль «Дидактическая система Ф. Фребеля»:

— экспериментирование с предметами окружающего мира;

— освоение математической действительности путем действий с геометрическими телами и фигурами;

— освоение пространственных отношений;

— конструирование в различных ракурсах и проекциях.

2. «LEGO — конструирование»:

— способность к практическому и умственному экспериментированию, обобщение, речевому планированию и речевому комментированию процесса и результата собственной деятельности;

— свободное владение родным языком (словарный состав, грамматический строй речи, фонетическая система, элементарные представления о семантической структуре);

— умение создавать новые образы, фантазировать, использовать аналогию.

3. Образовательный модуль «Математическое развитие»:

— комплексное решение задач математического развития с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей по направлениям: величина, форма, пространство, время, количество и счет.

4. Образовательный модуль «Экспериментирование с живой и неживой природой»:

— формирование представлений об окружающем мире в опытно-экспериментальной деятельности;

— осознание единства всего живого в процессе наглядно-чувственного восприятия;

— формирование экологического сознания.

5. Образовательный модуль «Робототехника»:

— развитие логики и алгоритмического мышления;

— формирование основ программирования;

— развитие способностей к планированию, моделированию;

— обработка информации;

— развитие способности к абстрагированию и нахождению закономерностей.

6. Образовательный модуль «Мультстудия «Я творю мир»:

— освоение ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) и цифровых технологий;

— освоение медийных технологий;

— организация продуктивной деятельности на основе синтеза художественного и технического творчества.

Первые четыре модуля нам знакомы — они есть в нашем основном учебном плане. Отличие состоит в том, что мы здесь используем STEAM-оборудования.

STEAM подход значительно отличается от традиционного. Здесь дети учатся решать проблемы самостоятельно, они делятся между собой своими впечатлениями и знаниями, работают вместе над проектом, вместе решают проблему, если она возникает.

Модуль робототехника и мультстудия являются новыми модулями в дошкольном образовании, мы больше времени даем на изучение этих модулей.

Какие же преимущества есть внедрения STEAM-технологий?

1. Обучение не по предметам, а по темам. Здесь имеется ввиду интеграция всех модулей.
2. Развитие и формирование у детей интереса к научно-техническому творчеству. Здесь идет формирование знаний основам физики, химии, биологии, моделирования, технологии, инженерии, проектирования,

дизайна, анимационной педагогике, визуальной грамотности, согласно имеющимся модулям STEAM-технологий.

3. Формирование и развитие речевой деятельности детей, таких как демонстрация, презентация, комментирования, посредством которых речь детей обогащается, становится более свободной. Дети научатся рассуждать, делать анализ.

4. Формирование и развитие работы детей в команде и уверенности детей в собственных силах.

5. Формирование и развитие интереса в ранней ориентации профессии у детей.

6. Формирование и развитие у детей критического, пространственного, креативного, логического, аналитического мышления у детей, а также алгоритмического мышления и основ программирования.

7. Формирование и развитие познавательного интереса и способностей к изобретательству, продуктивной деятельности, исследованию и решения от простых до сложных задач.

8. Формирование и развития у детей умения устанавливать причинно-следственных связей.

Чему и как учить сегодня, чтобы наши дети были успешными завтра – это основа идеологии современного образования. Привить навыки самостоятельного обучения в течение всей жизни, научить взаимодействию на разных уровнях, развивать самостоятельное и критическое мышление – эти и многие другие принципы составляют стратегию развития современных образовательных технологий.

STEAM-технологии реализуются в приоритетных видах деятельности детей дошкольного возраста – игре, конструировании, познавательно-исследовательской деятельности, проектной деятельности, различных видах художественно-творческой деятельности.

Много вопросов было от зрителей, как и где педагоги могут пройти обучение STEAM-компетенциям? Какие есть возможные формы обучения?

Но, как и где, откуда можно приобрести STEAM-оборудование?

К сожалению, у нас в стране пока невозможно купить свободно такое оборудование. Нужно заказывать через Россию или возможно через Китай, над этим вопросом мы плотно работаем со всеми возможными путями для его разрешения. Надеемся на положительный итог.

В заключении хочу отметить, STEAM-подход даст детям возможность изучать мир, системно вникать в логику происходящих вокруг явлений, обнаруживать и понимать их взаимосвязь, открывать для себя новое, необычное и очень интересное.

Ожидание знакомства с чем-то новым развивает любознательность и познавательную активность; необходимость самим определять для себя интересную задачу, выбирать способы и составлять алгоритм её решения,

умение критически оценивать результаты — выработать инженерный стиль мышления; коллективная деятельность вырабатывает навык командной работы.

Все это обеспечивает кардинально новый, более высокий уровень развития ребенка и дает более широкие возможности в будущем при выборе их профессии, от которых будет зависеть наше высоко конкурентное государство в мировом глобальном сообществе.

Вопросы:

1. Что такое STEAM?

Ответ: STEAM-образование – это единая схема развития, новая инновационная образовательная технология, которая основана на слиянии пяти направлений — это естественные науки, технология, инженерия, творчество, математика.

2. Где в первые было применено подходы STEAM?

Ответ: Впервые STEAM подход был применён 1 США сотрудниками Национального научного фонда США в начале 2000-х годов

3. С какого года в Узбекистане работают над внедрением STEAM технологии в начальном образовании?

Ответ: Согласно постановлению Президента Республики Узбекистан от 29 апреля 2019 года «Об утверждении Концепции развития системы государственного образования Республики Узбекистан до 2030 года» №ПФ - 5712 с учетом необходимости современного кадров , в качестве задачи были взяты такие вопросы , как интенсивное изучение языка, ИКТ и новых методов обучения , освоение основ STEAM –педагогики, формирования необходимой базы знаний для освоения новых профессиональных компетенции.

4. Чем отличается подходы STEAM от традиционного?

Ответ: STEAM подход значительно отличается от традиционного. Здесь дети учатся решать проблемы самостоятельно, они делятся между собой своими впечатлениями и знаниями, работают вместе над проектом, вместе решают проблему, если она возникает.

5. Какие есть модули в STEAM-технологиях?

Ответ:

1. Образовательный модуль «Дидактическая система Ф. Фребеля»:
2. «LEGO — конструирование»:
3. Образовательный модуль «Математическое развитие»:
4. Образовательный модуль «Экспериментирование с живой и неживой природой»:
5. Образовательный модуль «Робототехника»:
6. Образовательный модуль «Мультстудия «Я творю мир»:

7.ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО В STEAM-ОБРАЗОВАНИИ

План:

Основные навыки будущего.

Инженерное дело в образовании STEAM.

STEAM-образование: игры для развития инженерного мышления школьников.

Самообразование: *Причины начала STEAM-образования с раннего детства.*

Ключевые слова: *STEM-образование; технопарки; инновации; инженерно-техническое образование; профориентация; научно-исследовательская деятельность обучающихся.*

«Истоки творческих способностей и
дарования детей на кончиках их пальцев.
От пальцев, образно говоря, идут тончайшие ручейки,
которые питают источник творческой мысли.
Другими словами: чем больше мастерства
в детской ладошке, тем умнее ребенок»
Василий Александрович Сухомлинский

Стремительное развитие технологий ведет к тому, что в будущем самыми востребованными станут профессии, связанные с высокими технологиями: IT специалисты, инженеры, программисты. Затем 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. Специалистам потребуется всесторонняя подготовка и знания из самых разных областей технологии, естественных наук и инженерии.

Система образования реагирует на такой социальный запрос появлением большого количества кружков робототехники, программирования, моделирования (STEM). Однако, все чаще и чаще звучит мысль о том, что научно-технических знаний мало. В будущем будут востребованы навыки XXI века, которые часто называют 4К.

Суть концепции такова: ключевыми навыками, определявшими грамотность в индустриальную эпоху, были чтение, письмо и арифметика. В XXI же веке акценты смещаются в сторону умения критически мыслить, способности к взаимодействию и коммуникации, творческого подхода к делу. Таким образом, сформировались основные навыки будущего 4К:

- Коммуникация
- Кооперация

- Критическое мышление
- Креативность

Эти навыки нельзя получить только в лабораториях или из знания определенных математических алгоритмов. Именно поэтому специалистам приходится все больше и чаще учиться STEAM-дисциплинам. STEAM - это такой комплексно – дисциплинарный подход проектного обучения, который сочетает в себе естественные науки, технологию, инженерию и математику.

Благодаря STEM-подходу дети могут вникать в логику происходящих явлений, понимать их взаимосвязь, изучать мир системно и тем самым вырабатывать в себе любознательность, инженерный стиль мышления, умение выходить из критических ситуаций, вырабатывают навык командной работы и осваивают основы менеджмента и самопрезентации, которые, в свою очередь, обеспечивают кардинально новый уровень развития ребенка.

Всё это, основываясь на прежнем опыте детей, проще всего реализовать в играх. Игра – это самый быстрый способ, чтобы вовлечь и развить воображение ребенка. Такие простые игры будут поощрять исследовать, экспериментировать, творить.

Как и в жизни, все эти направления связаны в единое целое, и в понимании этой гармоничной ценности и заключается STEAM обучение. Этот термин был введен, чтобы целенаправленно формировать и развивать компетенцию учеников в научно – техническом направлении. Чуть позже к указанным направлениям добавилось искусство, без которого, как известно, в школе, и в дополнительном образовании не обойтись, потому, что это собственно творчество детей, а еще позднее добавилась робототехника.

На каких же уроках мы можем вводить STEAM направление в школе. Это математика, естествознание, технологии, искусство, информатика и программирование. Конечно, каждый из этих предметов должен быть многогранен, многомерен. Это значит, что на нем дети должны научиться задавать вопросы, конструировать модели, рассуждать, решать открытые задачи, сотрудничать, обмениваться идеями. Понятно, что проводить каждый урок, основываясь на предметной интеграции и на проектном обучении оно вряд ли представляется возможным, потому что такие уроки нельзя уместить в стандартные 45 мин. Или в школе отсутствует оборудование, которое неплохо было бы использовать для реализации какого-нибудь проекта. Поэтому здесь возникает необходимость в организации сотрудничества между учителем и педагогом дополнительного образования для того, чтобы образование было обеспечено полностью и достаточно качественно. Таким образом, появляется возможность для выхода за рамки урока для расширения учебного материала. Кроме того, основное содержание дополнительного образования, как правило, практико-ориентированное, т.е. здесь ребенок самостоятельно ищет

способы решения практических задач, получает знания во время исследований и наблюдений за объектами и явлениями окружающего мира.

Благодаря STEM-подходу дети могут вникать в логику происходящих явлений, понимать их взаимосвязь, изучать мир системно и тем самым вырабатывать в себе любознательность, инженерный стиль мышления, умение выходить из критических ситуаций, вырабатывают навык командной работы и осваивают основы менеджмента и самопрезентации, которые, в свою очередь, обеспечивают кардинально новый уровень развития ребенка.

Инженерное дело в образовании STEAM приобретает все большее значение из-за огромного спроса на инженеров во всем мире.

Одна из основных причин его включения в систему обучения STEAM заключается в том, что существует высокий уровень спроса на людей с инженерными навыками и квалификацией. Инженеры также являются изобретателями, разработчиками новых продуктов и способов ведения бизнеса. Они проектируют города и поселки. Вся индустрия связи - телефоны, радио, телевидение, спутники и компьютеры - обязаны своим существованием инженерному делу.

Инженерная практика включает в себя математику, естественные науки, искусство и технологии, объединяя все четыре дисциплины STEAM.

В развитии интеллектуальной, коммуникабельной, конкурентоспособной личности и заключается наша цель!

Тема инженерно-технического образования или STEM-образования за последнее десятилетие стала достаточно актуальной, она активно обсуждается в научном и бизнес сообществе. Данная тема становится небезразличной и в целом российскому обществу в связи с тем, что все больше и больше обучающихся оказываются вовлечены в инженерно-конструкторскую и исследовательскую деятельность. С чем же связан столь резкий всплеск спроса на инженерно-техническое образование?

STEM-образование представляет собой симбиотические отношения между четырьмя переплетенными полями, чтобы добиться успеха вовремя. Опыт обучения в STEM - это необходимость уметь выходить за рамки когнитивных задач (например, вспоминать факты по отдельности) и получать базовое понимание содержания, что позволяет мыслить более широко, масштабно.

Таким образом, STEM-образование на сегодняшний день для рынка труда является одним из приоритетных и ставит все более высокие требования для качества подготовки и квалификации специалиста. В настоящее время успешным специалистом считается тот специалист, который умеет работать с информационными технологиями, с большими объемами данных, который быстро может найти нужную информацию и грамотно обработать её.

И если знания можно получить активно, занимаясь учебной деятельностью, то навыки, умения и ключевые компетенции, возможно приобрести только, будучи хорошо замотивированным на успешное будущее. Поэтому одним из важных направлений по подготовке таких специалистов является представление о возможных путях продолжения образования, оценке своих сил и принятия решения о выборе направления обучения, а именно профориентационной работы.

Профориентационная работа подразумевает изучение такой составляющей как мотивационный фактор обучающегося. Формирование данного фактора и определяет становление профессионального выбора.

Научная новизна данной проблемы заключается в недостаточном уровне сформированности мотивационных факторов подрастающего поколения при выборе профессии, которые обуславливают уровень профессионального самоопределения в STEM-образовании.

Теоретические аспекты изучения проблемы STEM-образования

STEM - это инженерный дизайн. Инженерное проектирование - это прежде всего решение проблем и разработка решений, учитывающих (инженеры называют) ограничения. Этот тип углубленного исследования, который позволяет обучающимся увидеть взаимосвязь между STEM-дизайном, исследованием и внедрением решения. Этот подход также может способствовать планированию перехода, предоставляя ребятам возможность изучить несколько профессий, связанных с STEM-образованием, и даже возможности отслеживать собственную работу (пример таких профессий: инженеры, геодезисты, строительные работа и т. д.) [1, с. 10].

Интегративное STEM-образование включает подходы, которые исследуют обучение между любыми двумя или более предметных областей STEM и/или между школьными предметами. Так же, нельзя отделить STEM-образование от социальных и эстетических контекстов. Изучение технологий не должно быть оторвано от изучения социальных наук, искусства и гуманитарных науки [2, с. 21].

Практическая значимость изучения проблемы STEM-образование

Проект «Национальной системы мотивации детей к всестороннему развитию» был разработан правительственным Агентством стратегических инициатив (АСИ), чтобы заинтересовать школьников техническими профессиями. Инициатива АСИ была предложена в рамках правительственной «Концепции развития дополнительного образования до 2020 года». На данный момент этот документ фактически является «дорожной картой» для выполнения указа президента Владимира Путина №599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки», изданного в мае 2012 года [3, с. 313]. По статистике Министерства образования и науки РФ более 50 % школьников посещают учреждения дополнительного образования, при этом только 4 % из них

вовлечены в научно-техническое творчество. Согласно указу, не менее 75 % детей в возрасте от 5 до 18 лет должны заниматься во внешкольных кружках и секциях, а охват научно-техническим творчеством должен увеличиться в 2-2,5 раза. К примеру, в США занимается в научно-технологических центрах - 20 % детей, в Японии - 10 %, в Татарстане - 8 % [4, с. 62].

Реализовать поставленные президентом и Правительством задачи активно помогает внедрение STEM-образования. Аббревиатуру STEM можно перевести с английского языка как Science, Technology, Engineering and Mathematics - «наука, технология, инженерия и математика». Отметим, что данные дисциплины выходят на первый план не только в образовании, но и в экономике и энергетике. Разработчиком теории практического обучения, которая легла в основу современного представления о STEM-образовании, является Профессор Массачусетского технологического университета Митч Резник.

Практико-ориентированный и междисциплинарный подходы, при которых обучающиеся используют знания из разных областей для решения конкретной практической задачи, составляют основу STEM-обучения. Это называется инженерно-технические компетенции, которые помимо технической базы, включают в себя критическое мышление, умение работать в команде, презентовать и защищать свой проект. В образовании STEM-подход используется при изучении математики, физики и робототехники [5, с. 247]. Сегодня STEM-образование связывает учебный процесс, карьеру и дальнейший профессиональный рост в единое целое. Самым ярким примером внедрения STEM-образования является «Атлас профессий будущего»,

который был разработан АСИ совместно с Фондом «Сколково». Данное пособие представляет собой обзор новых профессий, которые появятся после 2020-2035 годов. Например, оператор станков ЧПУ. Практически каждая профессия, которая представлена в «Атласе», базируется на инженерно-технических компетенциях STEM-образования.

По данным статистики, уровень спроса на STEM-профессии с 2011 года возрос на 17 %, в то время как спрос на обычные профессии возрос всего лишь на 9,8 % [5, с. 248]. Предполагается, что к концу 2020 года спрос на специальности, связанные с программированием, вырастет в несколько раз ввиду новых экономических условий, связанных с мировой пандемией. В тройку лидеров, предположительно, войдут программисты, веб-разработчики и интернет-маркетологи.

Таким образом, STEM-образование - это не модный образовательный тренд, а новая ступень развития мировой образовательной системы.

Одной из главных составляющих STEM-образования в Узбекистане является .... Специфика Олимпиады - участие обучающихся с высокими результатами по математическим дисциплинам. Главное преимущество

данной Олимпиады - это возможность по одному из профильных предметов и поступить в ведущие технические ВУЗы страны. Стоит добавить, что кружковое движение призвано поддерживать и развивать интерес к решению нестандартных задач по математике, физике, химии и программированию. Это говорит об увеличении интереса к инженерным соревнованиям не только самих обучающихся, но также и партнеров Олимпиады - ведущих технических ВУЗов.

Проанализировав ряд исследований, можно сделать вывод, о том, что на сегодняшний день имеет место тенденция возрастания роли внешних мотивационных факторов профессионального выбора по сравнению с внутренними мотивационными факторами в STEM-области.

STEM-образование в Ташкентской области

В области развитию STEM-образования уделено особое внимание. Активное участие в формировании STEM-образования играют иркутские технопарки, созданные на базе опорных ВУЗов города. На данный момент открыты два технопарка - это центр молодежного инновационного творчества «...» на базе

Работают два специализированных технопарка нового поколения с государственной программой дополнительного образования. В каждом «Кванториуме» ведется работа по 14 ведущим техническим направлениям: робоквантум, авиаквантум, автоквантум, гелеоквантум, ноухауквантум (изобретательство), радиоквантум, ^квантум, dataквантум (геоинформатика), биоквантум (биоинженерия), энерджиквантум, космоквантум, наноквантум, нейроквантум (нейротехнологии), экоквантум. В технопарках такого вида обучающиеся имеют возможность проверить свои технологические решения на реальных практических задачах от ведущих предприятий города. В «Кванториуме» лучшие педагоги инженерно-технических специальностей также готовят обучающихся к ежегодным региональным и всероссийским соревнованиям по робототехнике.

Вывод

Таким образом, в современном мире на первый план выходит развитие инженерно-технических компетенций. Данное направление обусловлено острой потребностью в специалистах и инженерах для высокотехнологичных производств. Поэтому STEM-образование - одна из самых востребованных систем образования в мире.

По мнению Роджера Байби (бывший руководитель курса биологических наук и председатель Научной экспертной группы по программе международных исследований обучающихся 2006) STEM образование должно увеличивать понимание обучающихся того, как все работает, и улучшать использование данных технологии. STEM-образование также должно включаться в дошкольное образование [9].

С помощью таких составляющих STEM-образования, как Олимпиадное движение НТИ, удается привлечь к инженерно-техническому творчеству все больше обучающихся.

https:// mir-nauki. com

Мероприятия, входящие в кружковое движение НТИ, направлены на развитие математической одаренности участников. Математическая одаренность сегодня - это ключ к участию не только в соревнованиях уровня Олимпиады НТИ, но и международных соревнованиях уровня FLL и WRO можно также предположить, что в дальнейшем обучающиеся, при выборе профессионального будущего, будут делать выбор в пользу научных специальностей. В двадцать первом веке актуальностью образования стоит инклюзия, возможность детей с ограниченными возможностями здоровья обучаться в общеобразовательных школах. Но после получения аттестата об начальном или полном общем образовании дети с ОВЗ не все находят свое призвание в профессии. Это разобщение имеется и у зарубежных школьников. Учащиеся с ограниченными возможностями здоровья редко попадают в рабочую силу STEM, даже хотя многие очень способны вносит ценный вклад [1 , с. 10].

Данное исследование подтверждает необходимость разработки новых методов работы, включения их в программу психолого-педагогического сопровождения самоопределения обучающихся. Это выражается в недостаточном уровне мотивационных факторов старшеклассников при выборе профессии. Однако, при проведении грамотной и комплексной работы по профориентации, уделении должного внимания формированию мотивационных факторов старшеклассников в выборе профессии, возможно будет получить положительную тенденцию профессионального выбора.

Также современное образование может перенять опыт зарубежных коллег и использовать STEAM в работе с детьми ОВЗ, что столь актуально сейчас в образовании. Учителя могут применять инженерное дело в различных контекстах для детей с ограниченными возможностями, создавая привлекательную учебную среду и поощрения ребят к выявлению и решению различных проблем. Также этот процесс (STEAM, инженерное проектирование) можно применять в течение длительных периодов времени, чтобы учащиеся могли погрузиться в обучающую среду. Например, учителя могут проводить исследование STEM, где обучающиеся участвуют в проблемном обучении, которое включает в себя командную работу для решения локальной проблемы. Этот тип углубленного расследование позволяет ученикам увидеть взаимосвязь между STEM исследования и внедрение решения

Благодаря интенсивной подготовке с профессиональными педагогами, обучающиеся ЦМИТ «STEM-» в ближайшее время смогут стать не только финалистами Олимпиады НТИ, но и абсолютными победителями по

выбранным направлениям. Также предполагается увеличение количества регистраций на технические олимпиады различного уровня. Это, в свою очередь, позволит самым талантливым ученикам поступить в ведущие технические ВУЗы страны и сделать профессиональную карьеру в области высоких технологий. Интерес к точности мониторинга предшествующих знаний проистекает из убежденности в том, что эта способность имеет ключевое значение для обучения на уроках в школе и на тренировках настройки в бизнесе, промышленности и правительстве [7, с. 588]. Кроме того, победы в таких мероприятиях повысят престиж области в научной среде и позволят войти в тройку лидеров Олимпиадного движения НТИ. [1, с. 10].

ЛИТЕРАТУРА

1. Basham, J.D. Understanding STEM education and supporting students through universal design for learning / J.D. Basham, M.T. Marino - Текст: электронный // Teaching exceptional children. - 2013. - vol. 45. - №. 4. - P. 8-15.

2. Sanders, M. STEM, STEM education, STEMmania. - Текст: непосредственный // The Technology Teacher. - 2009. - №68 (4). - P. 20-26.

3. Черных, А.В. К профориентации детей подошли по-взрослому / А.В. Черных., Д.В. Судаков., Н.В. Якушева - Текст: электронный // Морфология. - 2019. -Т.155. - №2. - С. 313.

4. Костычева, А.А. Архитектура детских технопарков / Е.С. Астахова, А.А. Костычева. - Текст: непосредственный // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. - Томск: ТГАСУ, 2019. - Т. 5. - №5. - С. 62-73.

5. Янковская, А.В. Эффективные решения STEM-образования с LEGO MINDSTORMS как универсальный методический инструмент (1; 2018; Минск). Электронный сборник тезисов I научно-практической конференции «Цифровая трансформация образования», 30 мая 2018 г. - Минск: ГИАЦ Минобразования, 2018. - 386 с. - В надзаг.: Министерство образования Республики Беларусь Учреждение «Главный информационно-аналитический центр Министерства образования Республики Беларусь». - Текст: непосредственный №1. - 2018. - С. 247-248.

6. Евдокимов, Ю.К. «Школьный технопарк» как способ модернизации образования / Ю.К. Евдокимов, А.Ш. Салахова. - Текст: непосредственный // Школьные технологии. - Москва: Издательский дом «Народное образование», 2011. - №1. -С. 51-57.

7. Азарова, С.П. Кружковое движение в России: история и современность / С.П. Азарова. - Текст: электронный // Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество. - 2020. - №3. - URL: https://cyberleninka.ru/article/n7kruzhkovoe-dvizhenie-v-rossii-istoriya-i-sovremennost (дата обращения: 18.03.2021).

8. Fayer, S. STEM Occupations: Past, Present, And Future / S. Fayer, A. Lacey, A. Watson. - Текст: электронный // U.S. BUREAU OF LABOR STATISTICS Spotlight on Statistics 2017 - URL: https://www.bls.gov/spotlight/2017/science-technology-engineering-andmathematics-stem-occupations-past-present-and-future/pdf/science-technologyengineering-and-mathematics-stem-occupations-past-present-and-future.pdf (дата обращения: 26.03.2019).

9. Rodger, W. What Is STEM Education? / W. Rodger. - Текст: электронный // Science, New Series. - 2010. - vol. 329. (№5995). - P. 996. - URL: https://science.sciencemag.org/content/sci/329/5995/996.full.pdf (дата обращения 15.04. 2018).

10. Tobias, S. Knowing what you know and what you don't: Further research on metacognitive knowledge monitoring / S. Tobias, H.T. Everson - Текст: электронный // College Board Research Report - URL: https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED562778.pdf (дата обращения 09.02.2021).

11. Руткевич, М.Н. Социальная ориентация выпускников средней школы / М.Н. Руткевич. - Текст: электронный // Экономика, Социология, Менеджмент. - 1994. - С. 5359. - URL: http://ecsocman.hse.ru/data/115/930/1216/009Rutkevich.pdf (дата обращения 20.06.2018).

12. Dedovets, Z. The Development of Student Core Competencies through the STEM Education Opportunities in Classroom / Z. Dedovets, M. Rodionov // International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering. - 2015. - 9(10). - P. 3309-3312.

13. Гончаренко, Ю.А. Школьный технопарк - одно из средств организации исследовательской деятельности / Ю.А. Гончаренко // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. - 2015. - №42. - С. 107-110.

14. Батоврин, В.К. Опыт разработки открытых образовательных ресурсов на основе технологии виртуальных приборов / В.К. Батоврин, А.С. Бессонов, В.В. Мошкин // Открытое образование. - Москва. - №5. - С. 117-124.

15. Стукач, О.В. Интегративный подход к преподаванию схемотехники аналоговых электронных устройств в программно-аппаратной среде Ni Elvis / Мирманов А.Б., О.В. Стукач // Открытое образование. - 2018. - Москва. - Т. 22. - №4. - С. 4-11.

STEAM-образование: 11 игр для развития инженерного мышления у ребенка

http://www.uaua.info/ot-3-do-6/razvitie-ot-3-do-6/news-49029-steam-obrazovanie-11-igr-dlya-razvitiya-inzhenernogo-myishleniya-u-rebenka/

2.http://rptica.ru/Stati/Chto-takoe-STEAM-obrazovanie/

3.Steam-образование в начальной школе

youtube.com

4.https://letidor.ru/psihologiya/igry-s-testom-lepim-i-uchimsya.htm?full

5.https://www.maam.ru/detskijsad/plastilinografija-netradicionaja-tehnika-risovanija.html

6.https://razvivash-ka.ru/detskij-konstruktor-svoimi-rukami/

7.https://www.iqchild.ru/matematicheskij-planshet-svoimi-rukami/

8.https://multiurok.ru/files/issliedovatiel-skaia-rabota-flieksaghon.html

9.https://www.mosigra.ru/Face/Show/jenga/

10.https://mysku.ru/blog/aliexpress/60264.html

https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/371105-issledujte-jeksperimentirujte-tvorite-steam-o

STEAM-образование: игры для развития инженерного мышления школьников.

Игра – это самый быстрый способ, чтобы вовлечь и развить воображение ребенка. Поэтому мы сделали подборку из 11 игр, которые представят ребенку все идеи STEAM. Такие простые игры будут поощрять исследовать, экспериментировать, творить.

11 STEAM-игр для детей, чтобы развить инженерное мышление и творческое воображение:

Солёное тесто

Все дети любят лепить. Им интересен сам процесс и результат. С помощью простого и доступного материала как соленое тесто можно сделать много интересного: забавную фигурку, игрушку, украшение.

Своими корнями лепка из теста уходит в далекое прошлое и тесно связана с народными обычаями, праздниками, домашним укладом. Встречая весну, обычно выпекали вылепленных из теста птичек.

Когда на Руси вошло в обычай празднование Нового года, люди стали дарить друг другу фигурки, изготовленные из соленого теста.

Образовательное и воспитательное значение лепки огромно, особенно в плане умственного и эстетического развития ребенка.

Лепка расширяет его кругозор, способствует формированию творческого отношения к окружающей жизни и нравственных представлений. Занятия лепкой воспитывают художественный вкус ребенка. Умение наблюдать, выделять главное, характерное. Учит не только смотреть, но и видеть. Лепка воспитывает усидчивость, развивает трудовые умения и навыки ребенка.

Воспитывает такие качества, как самостоятельность, целенаправленность в выполнении работы, умение довести работу до конца. Наряду с развивающей, обучающей и коммуникативной функцией, тестопластика решает релаксационную функцию, снимает психоэмоциональное напряжение, особенную ценность приобретает для развития мелкой моторики у детей.

Пластилин для лепки

Тренировка и моторика пальцев так же происходит с помощью лепки из пластилина, таким образом быстро развиваются творческие способности ребенка.

Для начальной школы мы используем работу в технике пластилиновой аппликации – пластилинография.!

Пластилинография– это техника, принцип которой заключается в создании пластилином лепной картинки на бумажной, картонной или иной основе, благодаря которой изображения получаются более или менее выпуклые, полуобъёмные.

Регулярная работа с пластилином позволяет ребенку создавать более сложные композиции с помощью разнообразных и комплексных приёмов.

*(Слайд 8)*А:3. Конструктор из картона

Конструирование это одно из самых полезных занятий для детей. Редко можно встретить ребенка, которому были бы неинтересны конструкторы, особенно сделанные своими руками. Пользу любого детского конструктора трудно переоценить. Ведь при сборке конструктора задействовано всё: восприятие форм и цвета, осязание, пространственное мышление.

П: Конструирование хорошо влияет на развитие мелкой моторики рук ребенка, которая очень тесно связана с развитием речи и мышления.

Соединяя части в единое целое, ребенок учится логически мыслить, осваивает трехмерное пространство, знакомится со многими возможными приёмами и комбинациями.

А:Конструктор помогает развиваться не только физически, но и творчески. Ведь каждый раз ребенок создает что-то новое.

Развивающая доска «Геометрик»

А:Вы можете встретить разные названия этого замечательного пособия: геометрик, математический планшет или геоборд. По сути, это доска со штырьками, к которой прилагаются резиночки. С помощью резинок на доске создаются разные фигуры и рисунки

Автор этой дидактической игры точно неизвестен. Ее считают и советской игрушкой, и игрушкой, созданной Воскобовичем, Марией Монтессори и даже египетским математиком Калебом Гаттегно .

Игры с математическим планшетом - это развитие:

мелкой моторики и координации движений обеих рук, их ловкости, умелости и подготовки к письму

кругозора

фантазии

логического и пространственного мышления

математических представлений (длина, фигуры и т.д.)

умения моделировать на плоскости

умения создать изображение по образцу

Также в результате игр с геометриком ребенок знакомится с изображением на плоскости различных фигур, букв и цифр, знакомится с понятиями площади, периметра, угла, равных и подобных фигур, симметрии, учится счету, ориентации на плоскости, понятиям направления "справа, слева, вверху, внизу" ,системой координат и т.д.

А:Но это далеко не все возможности геоборда, игры с которым становятся все популярнее.

Астрономический геоборд

Астрономический геоборд способен вдохновить детей любых возрастов на изучение созвездий, поможет развить интерес детей к урокам астрономии.

Показ Астрономического геоборда

П: Представляем Вашему вниманию астрономический геоборд на котором дети с помощью обычных резинок для плетения повторили очертания созвездий Северного полушария.

А: Следующая игра *6. Флексагон (Слайд 13)*

Интересный факт: как и многие удивительные вещи в мире, флексагоны были открыты по чистой случайности. Придумать флексагоны помогло одно обстоятельство - различие в формате английских и американских блокнотов. Американский «официальный» лист короче привычного международного А4 на 18 мм.

В конце 1939 года Артур Х. Стоун , двадцатитрехлетний аспирант из Англии, изучавший математику в Принстонском университете (США),обрезая листы американского блокнота, решил немного развлечься. Он принялся складывать из отрезанных полосок бумаги различные фигуры. Одна из сделанных им фигур оказалась особенно интересной. Перегнув полоску бумаги в трёх местах и соединив концы, он получил правильный шестиугольник.

Взяв этот шестиугольник за два смежных треугольника, Стоун подогнул противоположный угол вниз так, что его вершина совпала с центром фигуры. При этом Стоун обратил внимание на то, что, когда шестиугольник раскрывался словно бутон, видимой становилась совсем другая поверхность.

Стоун назвал изобретенную фигуру флексагоном (от английского *to flex* – складываться, сгибаться, гнуться).

Так что же это такое?!

Флексагоны - это многоугольники, сложенные из полосок бумаги прямоугольной или более сложной, изогнутой формы, которые обладают удивительным свойством: при перегибании флексагонов их наружные поверхности прячутся внутрь, а раннее скрываемые поверхности неожиданно выходят наружу.

Применение флексагонов

Конструкция флексагонов используется в шарнирных соединениях, с одинаковой лёгкостью открывающихся в обе стороны. Эту же конструкцию можно обнаружить и во многих детских игрушках. Флексагоны связаны с различными науками и вещами: в форме флексагонов закручены молекулы веществ.

В форме флексагона изготавливаются календари, открытки, предметы интерьера или просто развивающие игрушки, используются в телефонах, планшетах, креплениях для настенных предметов, в деталях мебели. Флексагоны используют в качестве рекламных стендов, которые своим необычным эффектом привлекают к себе внимание.

Их можно использовать не только как интересные геометрические головоломки, но и найти им много других применений.

Развитие: Флексагоны способствуют развитию мелкой моторики, пространственного воображения, памяти, внимания, терпения.

Следующая игра. Дженга

«Дженга» — это увлекательная настольная игра, известная в России как «падающая башня». Принцип достаточно прост: из ровных деревянных брусков строится башня а затем игроки начинают аккуратно вытаскивать по одному бруску и ставить его на верх башни.

А:Почему эта игра полезна для детей?

Во-первых, «Дженга» очень хорошо развивает мелкую моторику, то есть активизирует участки мозга, отвечающие за сенсорику и мышление.

Во-вторых, «Дженга» учит пространственному и архитектурному мышлению: представить, какой брусок менее нагружен, чтобы вытащить его — задача достаточно сложная, но очень нужная ребёнку.

В-третьих, игра Дженга развивает командный дух: дети могут играть в неё вместе и улучшать свои навыки коммуникации.

В-четвёртых, «Дженга» очень хороша в качестве семейной игры: ведь в неё интересно играть и детям, и взрослым.

Спирограф.

Спирограф — детская игрушка, изобретена британским инженером Денисом Фишером в 1962 году во время работы над взрывателями для авиабомб. Состоит из пластмассовой пластины с вырезанными кругами разных диаметров и набора колёс меньшего диаметра с отверстиями внутри. Края кругов и колёс зубчатые, чтобы предотвратить проскальзывание. Метод использования: пластина прикладывается к листу бумаги, внутрь выбранного кругового отверстия помещается одно из зубчатых колёс, в одно из отверстий которого вставляется шариковая ручка или карандаш. Затем зубчатое колесо приводится в движение лёгким нажимом на пишущий элемент, который оставляет на бумаге спиральный след.

Спирограф был назван лучшей обучающей игрушкой мира четыре года подряд, с 1965 по 1969 год

Помимо того, что рисовать спирографом интересно и увлекательно, при этом у детей развивается фантазия, воображение, логика, творческое мышление, увеличивается интерес к рисованию. Улучшается характер почерка, увеличивается скорость письма. Ребенок учится сосредотачиваться, моделируя различные формы и узоры.

Представляем Вам рисунки, выполненные с помощью спирографа. Деревянный конструктор.

С помощью конструктора можно гармонично и правильно развивать ребёнка. Первое, о чем стоит упомянуть – это развитие пространственного мышления, так как ребенок познает различные соотношения элементов набора.

Также игрушка положительно влияет на усовершенствование конструктивных способностей. Ребёнок лучше понимает, как можно создать тот или иной объект.

С помощью конструктора можно развивать образное мышление. Также усовершенствуется мелкая моторика и глазомер, ведь ребенок тренирует глаз и учится соизмерять размеры деталей.

Конструктор LEGO

В чем польза Лего-конструирования?

С помощью конструктора LEGO легко и эффективно реализуются самые разные задачи, а именно:

Развитие мелкой моторики рук.

Развитие мыслительных навыков.

Творческое развитие.

Развитие математических и естественных научных знаний.

Конструктор Лего помогает развивать пространственное мышление и осведомленность в пропорциях и формах. При конструировании ребенок практикуется в счёте, подсчитывая количество используемых деталей. Разделяя целое на части, ребенок учится математическому делению, даже не осознавая этого. Так же ребенок получает физические знания и инженерные навыки при строительстве конструкций учитывая их устойчивость, баланс, вес и размер.

На занятиях Лего-конструирования ребенок более близко знакомиться с окружающим его миром и техникой, узнавая об устройстве конструируемой техники, составляющих её элементах и механизмах.

П:А если совместить монтаж лего-конструкции и проведение химического эксперимента – получится отличный проект в рамках STEAM-образования. Его мы Вам сейчас и представим.

Вика:Чтобы построить провести эксперимент с извержением LEGO-вулкана, нам понадобится:

конструктор Лего;

пластиковый стакан или баночка;

пищевая сода;
красный пищевой краситель;
уксус;
поднос с краями.

Как устроить извержение вулкана из конструктора Лего

1. Мы с ребятами создали свой собственный вулкан из конструктора Лего. Выбрали черные, коричневый, серые, красные и оранжевые блоки для LEGO-вулкана. Посередине оставили место для емкости из которой и будет происходить извержение.

2. Поместили в середину вулкана из Лего ёмкость. Можно пойти другим путем и сначала поместить емкость на поднос, а уже вокруг нее возводить вулкан из конструктора Лего. Блоки конструктора должны плотно прилегать к емкости.

3. Заполнили емкость-контейнер внутри вулкана из LEGO пищевой содой приблизительно на 1/3 объема. В отдельный мерный стакан налили уксуса на 1/3 объема контейнера внутри вулкана. Добавили в уксус 10 капель красного пищевого красителя, чтобы извержение жидкость стала похожа на настоящую лаву.

4. Аккуратно вливаем красную жидкость в емкость с содой, что находится внутри вулкана, сделанного из конструктора Лего.

И наблюдаем за отменной химической реакцией между содой и уксусом!

Соединение соды и уксуса вызывает выделение воды, соли и углекислого газа. Газовые пузырьки поднимаются на поверхность, но, поскольку углекислый газ тяжелее воздуха, пузырьки остаются на поверхности, создавая шипучую пену. Это и приводит к подобному извержению.

Робототехника

Образовательная робототехника, как правило, начинается с конструкторов Lego. В наборах соблюдается баланс конструирование-программирование. После того, как ребенок освоит азы, он может углубиться в одно из направлений, более глубоко изучать программирование и конструирование. На занятиях с уклоном в программирование ученики работают с разными языками и программами для программирования, занимаются 3D моделированием. Конструкторские кружки готовят будущих инженеров: здесь дети самостоятельно разрабатывают форму и “начинку” робота.

Игрушки для STEAM-образования с самого раннего возраста должны давать детям возможность исследовать все возможные решения поставленных задач или даже помогать придумывать свои собственные. И кто знает, может они помогут вырастить следующее поколение уникальных архитекторов, дизайнеров или мыслителей.

Вопросы с ответами.

1. Что такое STEAM-образование?

2. На какой комбинации предметов основано STEAM-образование?

3. В каких видах деятельности используются STEAM-технологии для детей дошкольного возраста?

4. Как, где купить снаряжение STEAM?

5. Какие есть модули в STEAM-технологиях?

Тесты

1. С тех пор модель «ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК ОРБИТАЛЬ 3+» подвергается испытаниям через призму STEAM-технологий.?

А) С сентября 2023 г.
Б) С октября 2021 г.
В) С октября 2020 г.
Г) С сентября 2003 г.

2. С какого года происходит внедрение STEAM-технологий в начальное образование в нашей стране?

А) 2000 году
Б) 2021 году
В) 2002 году
Г) 2023 году

3. STEAM-образование основано на сочетании нескольких направлений?

А) 4
Б) 8
В) 5
Г) 3

4. Сколько модулей в STEAM образование?

А) 4
Б) 5
В) 10
Г) 6

5. В каких государствах был более ранним развит STEAM подход?

А) Сингапур,Китай,Канада
Б)Австралия,Канада,Сингапур
В)Франция,Канала,Сингапур
Г)Китай,Франция,Австралия

8.ИСКУССТВО В STEAM-ОБРАЗОВАНИИ

План:

Интеграция искусства в STEM-образование.

Подходы к развитию художественных (А-арт) технологий в STEAM-образовании.

Особенности использования методов и педагогических технологий в обучении «STEAM в начальном образовании».

Использование проблемного обучения на уроках STEAM в начальном образовании

Самообразование: *Раннее знакомство с STEAM (научные, технологические, инженерные, творческие и математические) инициативы*

Ключевые слова: *педагогические технологии, интеграция, искусство, творческое мышление, Леонардо да Винчи.*

Современные педагоги стараются избежать «изолированности» в преподавании учебных предметов и для этого разрабатывают, и апробируют различные педагогические технологии с целью синтеза разных областей знания. Одной из перспективных технологий в этом направлении выступает STEAM-образование. STEAM-образование базируется на интеграции пяти блоков: Science – естественные науки, Technology – технологии, Engineering – инженерия, Art – искусство и Mathematics – математика, – каждый из которых охватывает широкий спектр областей знания. Мы придерживаемся термина STEAM-образование, акцентируя внимание на творческом подходе и синтезе гуманитарных и социальных наук. Пересечение науки и искусства: как интеграция искусства в STEM-образование может вывести технические науки на новый уровень.

В течение многих лет STEM-образование (взаимосвязанное преподавание науки, технологий, инженерии и математики) рассматривалось отдельно от искусства. Однако, недавние исследования показали, что интеграция искусства в STEM-образование может быть мощным инструментом для повышения креативности и инноваций. Вот так-то и появился STEAM («А» в STEAM означает Art - Искусство)

На основе STEM были созданы программы STEMM, STEAM и STREAM, включающие, кроме вышеперечисленных направлений, дополнительный компонент, связанный со сферой искусства.

STEMM включает в себя в качестве дополнительного направления музыку, в STEAM изучают также искусство (Art), в STREAM к основным направлениям добавляется литература/чтение (Reading).

Включение творческого компонента в перечень основных направлений позволяет развить творческое мышление и навыки художественно-технического проектирования. В то время как основа концепции – STEM, опирается на научный подход и точные дисциплины, STEMM, STEAM и STREAM используют при изучении естественных наук творческий подход. Яркий **пример человека, объединившего в своей деятельности творчество и науку, Леонардо да Винчи**: создавая свои картины, он использовал знания о законах перспективы и архитектуры, анатомического строения тела человека, чтобы максимально точно передать позы и эмоции на лицах.

По мнению профессионалов, включение в базу STEM элементов творчества в дальнейшем может облегчить создание собственных изобретений – как игровых гаджетов, так и устройств для облегчения жизни людей, например, маломобильных граждан. В то же время часто творческие профессии опираются также и на научные данные: те же музыканты и мастера по изготовлению музыкальных инструментов пользуются знаниями в сфере акустики, звукопроводимости материалов, композиторы применяют математические принципы при написании музыки и т.д.

Искусство часто ассоциируется с творчеством и самовыражением, а STEM-предметы считаются более аналитическими и логичными. Однако, у этих двух областей больше общего, чем можно подумать. Обе требуют критического мышления, навыков решения проблем и готовности экспериментировать и рисковать. Когда художник рисует, он всегда решает поставленную задачу — как выразить то, что чувствует и представляет в голове. Он экспериментирует с цветами, техникой и образами так же, как ученый или инженер экспериментирует с энергией и сигналами

Объединяя технические навыки и искусство, мы можем создать более разностороннюю систему образования, которая подготовит студентов к требованиям 21-го века.

Одним из основных преимуществ STEAM-образования является возможность повышения креативности. Поощряя студентов думать нестандартно и исследовать новые идеи, искусство может помочь студентам развить навыки, необходимые для инноваций и решения сложных проблем. Например, студент, интересующийся инженерией, может вдохновиться произведением искусства, чтобы разработать новый дизайн, который будет функциональным и эстетически привлекательным.

Один из наших проектов для учеников - ретро граммофон. Играет музыку с SD карты.

Искусство также может помочь студентам развить важные социальные и эмоциональные навыки. Работая совместно над творческими проектами, студенты учатся эффективно общаться, работать в команде и принимать конструктивную обратную связь. Эти навыки необходимы для успеха в любой

области, но они особенно важны в STEM-карьере, где инновации часто требуют сотрудничества и коммуникации между дисциплинами.

Музыкальное радио

Интеграция искусства в научное образование может происходить в различных формах. Это может быть использование искусства в качестве вдохновения для научных проектов, создание творческих решений для научных проблем или интеграция научных принципов в культурные проекты. Например, студенты могут создавать роботов, которые исполняют танцы, используя знания в области инженерии, программирования и хореографии.

Светодиодный светильник, в котором можно самому собрать желаемое изображение. Видео, как его легко сделать дома, есть на канале

В целом, интеграция искусства в STEM-образование может быть выгодна для учеников, учителей и общества в целом. Она помогает развить креативность и инновации, социальные и эмоциональные навыки и может привлечь больше студентов к изучению научных предметов. Кроме того, интеграция искусства может привести к новым открытиям и достижениям, которые могут изменить мир.

Именно такой подход, особенно в игровой, развлекательной форме, позволяет наиболее полно раскрыть творческий и созидательный потенциал, заложенный в каждом ребенке. Сочетание точных наук со знаниями основ искусства тренирует творческое и логическое мышление, обогащает знания о законах природы и физики и в целом облегчают усваивание сложной информации.

Обучение ведется по принципу «от простого –к сложному», для всех уровней подготовки, как «с нуля», так и для более продвинутых ребят. Группы формируются согласно возрасту учеников, по 10 человек в каждой, учебные классы оснащены современными компьютерами и роботами, а также станком лазерной резки и 3D-принтером.

STEAM — это новый подход в обучении, когда все отрасли естественно-научного и технического знания объединены, и ребёнок получает эти знания не из учебника, а через решение творческих задач.

STEAM-образование или НТТМ (научно-техническое творчество молодежи) становится приоритетным в странах, где развивают высокотехнологичное производство.

Цель такого подхода – создание устойчивых связей между школой, обществом, работой и целым миром, способствующих развитию STEAM-грамотности и конкурентоспособности в мировой экономике (Tsupros, 2009).

Старая школьная программа уже не закрывает потребности современного ученика. Уроки биологии, математики, русского, обществознания и других дисциплин никак не пересекаются между собой, оставляя в голове ребенка различные обрывки информации. В сознании ребенка предметы четко разделены: сейчас урок истории, через урок

начнется математика. Но когда возникает задача связать два источника воедино (рассказать об истории создания арабских чисел), малыш испытывает затруднения.

Так же очевиден разрыв между теорией и практикой. Факты из учебника остаются непонятными — ребенок не осознает, как текст из параграфа соприкасается с реальной жизнью и опытом. Соответственно, материал усваивается хуже, а память не удерживает массивные, но бесполезные пласты информации.

STEAM-образование борется с этой проблемой, создавая стойкие логические связи между дисциплинами. Это помогает детям смотреть на мир глобально, замечать закономерности и подобия в разных сферах деятельности.

В первую очередь — навык творческого решения задач и применения на практике полученных знаний. В период STEAM-обучения дети проводят исследования или выполняют определённые задания и проекты в игровой форме, учатся не бояться задавать вопросы, совершать ошибки и исправлять их, делают выводы по той или иной теме.

Внедрять STEAM можно с раннего возраста, но нужно рассчитывать сложность задач и игр, исходя из возрастных особенностей и возможностей ребёнка

Идеально, если ребёнок во время работы по этой методике находится не один. Совместное решение задач развивает коммуникативные навыки и умение работать в команде.

На методическом уровне STEAM-подход предполагает, что, кроме решения технологических вопросов, в проектной деятельности ученики:

— приобретают навыки работы в команде;

— учатся конструктивно критиковать и отстаивать свое мнение;

— осваивают презентационные компетенции;

— учатся генерировать идеи в условиях неопределенности;

— применяют принципы дизайна и маркетинга для создания и продвижения продукта;

— осознают творческий потенциал применения технологий в разнообразных сферах деятельности.

При первом знакомстве со STEAM-образованием у многих педагогов возникает вопрос: какие же методы и подходы используются педагогами для реализации этой образовательной технологии? Ответ таков: те же самые методы и подходы, которые использовались и используются при реализации всех прочих педагогических технологий: интегративный, практикоориентированный, проектный, проблемный, научноисследовательский и творческий. Одним из базисов в STEAM-образовании выступает проблемное обучение. В центре внимания при реализации STEA-образования находится практическое задание или

проблема. Проблемное обучение – способ организации деятельности учащихся, который основан на получении информации путем решения реальных теоретических и практических проблем, это система, в которой интегрируются известные учащимся приемы обучения (анализ, синтез, обобщение и т. д.) и закономерности их поисковой деятельности (проблемная ситуация, познавательный интерес и т. д.).

Проблемное обучение имеет как ряд преимуществ, так и недостатков. Среди преимуществ проблемног о обучения стоит отметить:

1. Использование проблемного обучения на уроках ведет к более глубокому, осознанному, прочному усвоению знаний, т.е. повышается качество знаний учащихся. Проблемное обучение позволяет максимально активизировать мыслительную деятельность учащегося, побуждает его самостоятельно объяснять, оценивать явления, делать выводы и обобщения.

2. Проблемное обучение является эффективным средством формирования мировоззрения и убеждений учащегося, т.к. в процессе его применения у них развивается умение устанавливать причинно-следственные связи, делать обобщения, развивается умение аргументировать, высказывать суждения, доказывать истинность предположений.

3. Проблемное обучение развивает интерес учащегося к предмету и познавательной деятельности.

4. Проблемное обучение влияет на развитие творческих способностей учащихся, поскольку оно наиболее близко к творческой деятельности ученого, которая характеризуется применением гипотезы, доказательства, эксперимента. Ведь творчество – это процесс, в результате которого человек находит что-то новое, ранее неизвестное (либо для науки, либо для себя). Нельзя развивать творческое мышление, если в процессе обучения не предполагается непосредственное участие.

Отметим недостатки проблемного обучения:

1. Решение проблемы требует много времени.

2. От учителя требуется умение творчески мыслить [1].

Для STEAM-образования характерна особенность – акцент на «местных» проблемах. Постановка проблем в логике STEAM-образования первоначально происходит на основе анализа противоречий и вызовов современного мира. Проблемы, с которыми работают учащиеся, должны быть связаны с реальной жизнью и повседневностью. Они должны быть близкими и понятными. Это не стандартные или типовые проекты и проблемы. Итоги реализации STEAM-проектов должны показывать видимую практическую ценность и сделать жизнь лучше. Желательно предлагать учащимся проблемные задачи и проблемы, в которых существует множество решений и «правильных» ответов. Такие «открытые» задачи позволяют искать решение в разных направлениях, обращаться к различным областям

знаний и использовать все возможные пути получения необходимых знаний (интернет, книги, собственный опыт, эксперименты, исследования и т. д.). Проблемы становятся отправной точкой и центром, вокруг которого выстраивается обучение в логике STEAM-образования. Работа над решением проблемы должна стимулировать учащихся «копать» – искать данные, аргументы, объяснения, критику и т. д. Учащиеся должны самостоятельно найти пути решения проблемы, применив имеющиеся знания, осуществив эксперимент и, возможно, сделав исследования. Одним из направлений реализации проблемного обучения, особенно в контексте STEAM-образования, можно обозначить декомпозицию проблем с целью демонстрации их полифакторности и установления причин, следствий, причинно-следственных связей. Декомпозиция – «диагноз» проблемы – сложный процесс, который выполняется в несколько этапов. Рассмотрим этот прием на примере построения «Дерева проблем». Гипотетическое «дерево проблем», как естественный аналог, состоит из корня, ствола и кроны. Наша модель («дерево проблем» является моделью проблемной ситуации) также состоит из корня, ствола и кроны (рисунок 1). Корень – это «корни» проблемы, причины из-за которых она возникла и, которые обуславливают ее существование, т. е. если обрубить корни, дерево умрет – проблема исчезнет. Ствол – это собственно описание проблемы или та центральная проблема, которую предлагается найти в самом начале. А крона – это те последствия, к которым приводит ее существование. Если мы «обрубим» крону дерева (устраним последствия существования проблемы), то ствол все равно будет стоять на виду (проблема не исчезнет).

Схема построения «Дерева проблем»

Рассмотрим алгоритм составления «Дерева проблем».

1. На первоначальном этапе построения «дерева проблем» учащимся сообщается центральная проблема, которую предстоит рассмотреть с ракурса «причина – следствие». Проблема должна быть существующей – не той, которая предположительно появится после прохождения этапа X, а той, которая есть уже сейчас. Впоследствии предлагаемая проблема будет переформулирована в гипотетическую цель, определены условия для достижения которой сейчас отсутствуют, описана стратегия ее достижения. При постановке центральной проблемы стоит избегать слишком общих, глобальных проблем («бездуховность общества», «глобальное потепление» и т. п.). Следует избегать слова «нет». Формулировки типа «нет денег», «нет компьютера», «нет транспорта» являются некорректными. Так, в качестве примера центральной проблемой мы определили «Ухудшение качества воды в реке».

2. Далее учащимся предлагается «собрать материал»: написать на карточках-бумажках тезисы, ассоциированные с проблемой. По мере накопления карточек они складываются в общую стопку.

3. Затем педагог снимает по одной карточке с тезисами. Если два тезиса не идентичны, то ни располагаются рядом и так продолжается до тех пор, пока не закончатся карточки. Если тезис не имеет очевидного отношения к проблеме, то это обсуждается с классом и определяется целесообразность использования карточки. Если тезисы содержат сходные послания, то они объединяются. К следующему этапу по построению «дерева проблем» нельзя переходить до тех пор, пока все участники обсуждения не будут согласны с формулировками тезисов.

4. Карточки размещаются на подготовленном пространстве – на стене, полу или большом листе бумаги.

5. Педагог совместно с учащимися определяет, к какой категории относится тезис: к категории «причина» или «следствие».

6. Далее учащиеся устанавливают и проговаривают причинноследственные связи. То есть если одно событие является следствием другого (например, прошел дождь – асфальт мокрый), то между этими событиями существует причинно-следственная связь.

7. Если логическая связь между причиной и следствием не очевидна, можно сформулировать и добавить между причиной и следствием еще одну карточку-проблему, с появлением которой связь станет ясна.

8. На схеме наглядно демонстрируются причинно-следственные связи, полифакторность и междисциплинарность проблемы.

9. На завершающем этапе происходит трансформация проблемы в цель и разработка стратегии по ее устранению или адаптации к ней [2].

Таким образом, используя приемы декомпозиции проблем, можно всесторонне изучить проблему, выявить причинно-следственные связи, что важно в формировании системного мышления и научного мировоззрения в целом, что и заложено в основе STEAM-образования.

Как внедрять STEAM дома?

Для этого существуют специальные наборы и конструкторы. Это и конструкторы для робототехники, наборы для проведения экспериментов по физике, химии, биологии. Домашние наборы не очень большие, а конструкторы — не очень сложные. Всё сделано так, чтобы ребёнок и родители точно справились.

Залог успешного освоения STEAM-подхода дома — полное погружение в выбранную тему. Именно поэтому покупать набор нужно, исходя из интересов ребёнка. Если ему интересны роботы, не стоит покупать набор по химии и ждать энтузиазма.

Перед покупкой стоит тщательно изучить, что входит в набор, какие опыты или исследования вы сможете провести, есть ли дидактический материал и какие знания это всё даст. Особенно нужны и полезны сопроводительные материалы. Они помогут не растеряться во время работы с набором.

Вопросы:

1-Какие предметы вхот в steam образование?

2- Steam образование это.....

3-Из скольки модулей состоит steam образование?

4-Экспериментирование с живой и неживой природой это.....

5-В чем реализуется steam образование ?

Тесты:

1-Какие предметы включены в состав Steam технологии?

А)ест.наука,арт,математика

Б)ест.наука ,математика,технология

В)арт,математика,инженерия

Г)ест.наука,технология,инженерия,арт,математика

2- Steam технологии это.....

А) единая схема развития,новая инновационная образхзовательная технология

Б) технология,обеспечивающая развития у детей интереса к науке

В) новый предмет

Г)комплексное решение задач

3-Из скольки модулей состоит steam технологии

А) из 5

Б) из 6

В)из 8

Г) из 4

4-Сколько преимуществ есть во внедрении steam технологии

А) из 6

Б)из 5

В)из 8

Г)из 4

5-Способность к практическому и умственному эксперементированию, обобщению, речевому планированию речевому комментированию процесса и результата собственной деятельности это..

А) «Математическое развитие»

Б) «Дидактическая система Фребеля»

В) «Лего-конструирование»

Г) «Робототехника»

9.РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ STEAM EDUCATION (M-МАТЕМАТИКА)

План:

Проблемы преподавания школьной математики.

Математика как элемент STEAM-образования.

Использование STEAM –технологий на уроках математики и во внеурочной деятельности.

Самообразование: *Приоритетные направления развития системы STEAM образования Узбекистана: мотивационные ориентации и требования к личности и деятельности педагога.*

Ключевые слова: *математика, аналитика, абстрагирование, логическое рассуждение, стратегия.*

О проблемах преподавания школьной математики сказано немало. Чаще всего среди прочих перечисляются эти две: низкая мотивация учеников к изучению этой науки, а также связанная с ней проблема "трудности/непроходимости" предмета для все большего числа учеников.

Излишний академизм учебников, неоправданная и часто преждевременная сложность задач, которые ставятся перед учениками, чрезмерное абстрагирование там и тогда, когда не проявились еще у детей любознательность и интерес к логическим рассуждениям, игре с числами и символами, да пусть даже к разгадыванию головоломок...

Все перечисленное - в ряду возможных причин массовой потери интереса к предмету и, как результат - низкой эффективности преподавания.

Учителя часто недоумевают:

"Преподаю, как и десять-двадцать-тридцать лет назад, а результаты с каждым годом все хуже".

Дальше озвучиваются "аналитические" версии:

все дело в современных детях, которые не умеют читать (не понимают условия задач),

ученики не способны формулировать вопросы и искать на них ответы,

они не запоминают формул и не могут повторить предложенный алгоритм,

вообще очень малое число детей проявляют упорство в учебе, и т.д.

Наверное, все эти доводы с нашей, учительской, стороны справедливы. Но есть и другая сторона проблемы. Если так изменились ученики, не нужно ли поменять что-то и нам? Если сегодня не приносят результата все наши приемы и методы, работавшие раньше, не значит ли это, что нам самим пора поменять стратегию? Вообще стратегию обучения предмету!

Какая такая стратегия? Что менять, если по мнению очень многих коллег, школьная математика относится к тому виду учебных предметов, содержание которых не меняется сегодня так сильно, как это происходит с другими предметами... Или, как иные полагают, не должно меняться вообще: "Теорема Пифагора всегда ей же и останется."

Но это, их, мнение ошибочно: содержание меняется, и очень здорово, меняется вместе с задачами изучения этого классического предмета... Оставаясь "гимнастикой ума" и "особым языком", математика сегодня становится средством конструирования и познания объектов, среди которых мы живем, цифровых, прежде всего.

Что важно понимать про смену стратегии?

Прежде всего, нам требуется преодоление своеобразного "проклятия": школьная математика - не воспроизведение формул и готовых алгоритмов. И это не отработка навыков "неизвестно для чего".

Математика может быть другой и разной - многомерной! И современная математика в школе может быть мощным инструментов развития мышления! Но произойдет это лишь при определенных условиях...

Но серебряной пули нет!

Все предложенное ниже в этой и последующих моих статьях на эту тему не появилось на голом месте. Это не только результат многолетнего преподавания в качестве учителя, когда ты видишь, как что-то работает или, наоборот, не работает - изнутри проблемы.

Это еще и результат наблюдения за неуспехом тех стратегий обучения, которые сегодня перестали работать, но которые при этом продолжают массово применяться. Но это уже - наблюдение снаружи, откуда проблема выглядит и острее, и масштабнее.

А еще - это потребность поделиться - как эффект от изучения тех подходов, которые появились в других местах и странах, у других людей, иногда даже не связанных со школой. Но тех, кто серьезно думает про будущее.

Про что же это?

Это не про "другие учебники", в которые вообще перестала верить, как в средство лечения проблем "обучения предмету".

И это не про то, как лучше рассадить учеников на уроке - рядами или в кружок. Они сами сядут удобным образом, когда будет понятно - зачем...

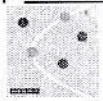
Но это про то, например, как помочь ученикам проявить больше смелости при формулировании идей и гипотез, как вовлечь их в обсуждение, как направить их усилия на разгадывание проблем такого порядка: почему что-то, за что отвечает именно математика, как и почему это все работает?

Для того, чтобы понять, а тем более, принять написанное ниже, от читателей понадобятся определенные усилия: хождение по ссылкам, открывание апплетов, вглядывание в коды и формулы, управление

ползунками. Иначе, все это просто не работает - на бумаге - в застывшем виде.

Про "умную бумагу"...

Рассмотрим всего один пример для начала. Задание в среде teacher.desmos называется активностью (от англ. activity).



Хочу обратить ваше внимание, коллеги, на возможности среды со встроенным в него графическим онлайн-калькулятором, которые, собственно, и делают эту "тетрадь в клетку" умной.

Возможно, не все это сразу осознают, но именно мгновенная обратная связь - вот что отличает эту среду.

Это ее главное свойство, оно и превращает ее в инструмент с возможностями "подсказок", "самоконтроля" и даже полноценной обратной связи, с "зашитыми" внутри разъяснениями, что именно ученик сделал не так, на каком шаге ошибся.

Разумеется, последнее из этого списка обеспечивается уже не самим калькулятором, а использованием особой опции - "вычислительного слоя" (computation layer). Эти новые возможности надо изучать, чтобы использовать их ко времени и к месту. Изучать на примерах подобных активностей, прорабатывая кейсы учителей, уже перестраивающих свои уроки...

Мы рассмотрели пример активности всего из двух слайдов. Ее особенность состоит в том, что решать такую задачу на бумаге или аналитически для школьников невозможно, а в онлайн-среде это делается быстро и эффективно. Через окно ввода и "умную бумагу", на которой решение выводится автоматически.

STEAM-образование — это новое направление в науке, связанное с внедрением перспективных инновационных образовательных технологий и методов.

STEAM: S – science, T – technology, E – engineering, A – art, M – mathematics, или: естественные науки, технология, инженерное искусство, творчество, математика. Одним словом, дисциплины, которые становятся самыми востребованными в современном мире. Не удивительно, что сегодня развитие STEAM – один из основных трендов в мировом образовании.

Важность STEAM-образования

Проблемы с ухудшением качества образования в области точных наук, мотивацией студентов, количеством и качеством педагогов, являются глобальными. Это проблема рынка, потому что работодатели готовы хорошо

платить специалистам. Однако студенты не хотят такие предметы выбирать в качестве основных.

Именно поэтому STEAM-образование становится приоритетным в странах, где развивают высокотехнологичное производство. Острую необходимость в научно-инженерных кадрах осознают, как государство, ориентированное на технологический прогресс и рост инновационной экономики, так и IT-компании, испытывающие «кадровый голод».

Во многих странах STEAM-образование в приоритете по следующим причинам:

- В ближайшем будущем в мире и, естественно, в Казахстане будет резко не хватать: IT-специалистов, программистов, инженеров, специалистов высокотехнологичных производств и др.
- В отдаленном будущем появятся профессии, которые сейчас даже представить трудно, все они будут связаны с технологией и высоко технологичным производством на стыке с естественными науками.
- Специалистам будущего требуется всестороння подготовка и знания из самых разных образовательных областей естественных наук, инженерии и технологии.

Смешанное обучение

Чем отличается от традиционного обучения наукам и математического образования STEAM-образование? Оно подразумевает смешанную среду обучения и показывает студентам, как научный метод может быть применен к повседневной жизни. STEAM – это одно из направлений реализации проектов в урочной и во внеурочной деятельности учащихся.

Будущее – за STEAM-технологиями, а будущее STEAM-технологий – за преподавателями нового формата, которые лишены предрассудков, не приемлют формального подхода и могут своими знаниями «взорвать мозг» учащимся и расширить их кругозор до бесконечности.

2. Использование STEAM –технологий на уроках математики.

Увеличение умственной нагрузки на уроках математики ведет к ослаблению интереса учащихся к изучаемому материалу. Необходимы задачи, возникающие в реальных жизненных ситуациях, вызывающие неподдельный интерес и желание их решать, так как результат имеет выход в жизнь.

Поддержать интерес учащихся к математике можно, используя STEAM – технологии. Основу составляют задачи, устанавливающие непосредственную связь математики с физикой, историей, литературой, биологией, информатикой и т.д.

Важно сформулировать на уроках математики целостное восприятие решаемой задачи, умение проводить выбор методов решения, перенос и использование знаний, умений, навыков с одной учебной дисциплины на другую, узнавание и применение фактов из различных дисциплин (физика, химия, информатика и т.д.).

Выполнение творческих проектов повышает уровень мотивации к изучению математики, помогает учащимся в формировании основных общематематических понятий, позволяет учащимся реализовать творческие способности, развивать математические умения и навыки.

Пример использования STEAM –технологий на уроках математики.

Тема урока «Цилиндр». Фрагменты урока.

Вступительное слово преподавателя:

На протяжении многих веков человечество не переставало пополнять свои научные знания в той или иной области науки.

Стереометрия, как наука о фигурах в пространстве, неотъемлемо связана со многими дисциплинами. К таким дисциплинам относятся: история, биология, информатика и др. В архитектуре постоянно используются теоремы и следствия из стереометрии.

Тема “Цилиндр” в стереометрии одновременно и интересная, и не простая. Множество ученых геометров, да и простых людей, интересовались этой фигурой.

Вот об этом и, еще о многом другом будет наш рассказ.

Итак, наш взгляд на данную тему: ЦИЛИНДР НАШИМИ ГЛАЗАМИ!

ЦИЛИНДР ГЛАЗАМИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ИСТОРИИ.

Выступления преподавателя истории.

Первый цилиндр был изготовлен торговцем шляпами Джоном Гетерингтоном в 1797 году, однако популярность цилиндры обрели только в 1820. Мужчины надевали цилиндры на торжества и на деловые встречи, даже были некоторые войска, носившие их; вскоре они стали повседневным

атрибутом костюма средних классов в Европе и Америке. В те годы цилиндры изготовлялись разных фасонов с вариациями цвета, материала, формы. Например, высокий цилиндр, который всегда носил президент США Авраам Линкольн, позволял ему также помещать внутрь письма, финансовые бумаги, законопроекты и заметки. В 1823 году во Франции был изобретён шапокляк — складной цилиндр.

Первоначально цилиндры делались из бобрового фетра, дорогого и редкого материала, что приводило к их высокой цене и доступности только высшим слоям населения. Отсюда и возникла ассоциация цилиндров с богатством. При изготовлении фетра применялись препараты ртути, вызывавшие хроническое отравление шляпных мастеров, сопровождавшееся характерным слабоумием, откуда и пошло понятие «безумный шляпник». В середине XIX века, в связи с практически полным истреблением бобров, шляпники перешли на другие методы производства.

Цилиндры теперь делались из очень мягкого шёлкового плюша, наклеивавшегося на жёсткую основу из нескольких слоёв марли, проклеенной шеллаком. Швы, прикреплявшие верх и поля к тулье, скрывались под начёсом плюша. Характерный блеск цилиндр приобрёл именно в шёлковом варианте, шляпы из фетра не блестели. Более дешёвые версии цилиндра, которые часто носились почтальонами, трубочистами и полицейскими, обычно делались из войлока или клеёнки. Каркас шляп, носившихся для охоты и верховой езды, делался уже не из марли, а из прочного холста, и давал неплохую защиту голове.

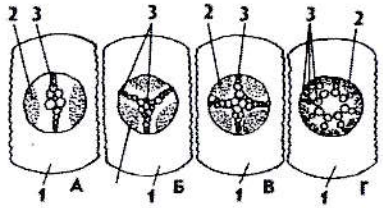
В конце XIX века цилиндры стали выходить из моды, постепенно сменяясь на котелки, более удобные для городской жизни и массового производства (в отличие от них, цилиндры были ручной работой опытных шляпных мастеров). Из повседневного употребления цилиндры совершенно вышли после Первой мировой войны. В 1920—30-е гг. цилиндр надевали исключительно в торжественных случаях (званые вечера, общественные церемонии, похороны, свадьбы). Стоит отметить, что среди части крупной буржуазии и политиков Западной Европы цилиндры продолжали оставаться элементом туалета до конца 1930-х гг. Дипломатический этикет регламентировал ношение цилиндра вплоть до 1970-х гг.

В настоящее время цилиндр используется лишь как дань традициям на различных мероприятиях (например, он обязателен при посещении скачек в королевские дни в английском Аскоте, а также является частью формы спортсмена в одном из конных видов спорта — выездке). Кроме того, он является частью костюма иллюзионистов (благодаря бесчисленному множеству вариантов фокуса с вытаскиванием чего-либо из шляпы).

ЦИЛИНДР ГЛАЗАМИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ БИОЛОГИИ.

Выступления преподавателя биологии по теме «Растения».

Центральный осевой цилиндр корня.



Различные типы первичного строения центрального осевого цилиндра корня.

А - диархный, Б - триархный, В - тетрархный, характерные для двудольных; Г - полиархный, чаще встречается у однодольных растений.

1 - первичная кора, 2 - первичная флоэма, 3 - первичная ксилема.

Домашний проект.

К этому уроку учащиеся готовили макеты и слайды. Учащиеся представляют макеты цилиндра, сделанные своими руками.

1 учащийся готовил слайды по определению и свойствам цилиндра.

2 учащийся готовил слайды по видам цилиндров и видам сечений.

3 учащийся показывает слайды и рассказывает о фигурах, вписанных в цилиндр и описанных вокруг цилиндра.

4 учащийся – слайды и рассказ "где используется цилиндр".

Решение задач с использованием программы Microsoft Excel.

Вычислить с помощью программы V, S бок. пов., S пол. пов. Цилиндра.

Преподаватель информатики объясняет тему «Microsoft Excel».

Выводы:

Урок с использованием STEAM –технологий затронул темы, связанные с другими учебными предметами (информатикой, историей, биологией).

Рассмотрение стандартного материала нестандартными методами дало интересные результаты. Коллективный творческий процесс вызвал положительный интерес к изучению темы "Цилиндр". Применение новых технологий ведения урока позволило доступно, наглядно и компактно подать изучаемый материал.

3. Использование STEAM –технологий во внеурочной деятельности.

Во внеурочной деятельности STEAM –технологии могут быть использованы в таких проектах, как

Робототехника

3D-моделирования

3D-анимации

веб-дизайна

программирование

Работа над проектом происходит в несколько этапов, каждый из которых приносит новые знания и навыки, в том числе навык добывать нужное знание:

1) постановка задачи

2) разработка проекта

3) создание продукта современной научно-технической индустрии или его прототипа

4) тестирование продукта

4. Заключение.

Потребность в формировании STEAM-образовательной среды в Казахстане актуальна. В настоящее время наблюдается всплеск интереса среди инвесторов, крупного бизнеса к научно-инновационным проектам. Для появления множества прогрессивных разработок, необходима интеграция предметов, а также объединения педагогов. STEM-образование лучше готовит к реальной жизни, ломая стену между традиционным аудиторным образованием и практической работой над конкретными задачами.

Только объединяясь!!! Вместе мы, педагоги, в силах изменить будущее наших студентов, приложив усилия!!!

А почему это может быть совсем другой стратегией обучения - об этом в следующих постах...

Об организации смешанного обучения в предметной области математики

STEM - STEAM - STREAM на смену предметам и предметникам...

Может ли школьная математика стать STEM-образующим предметом?

"Черный ящик" среды цифрового обучения

Стрельба по мишени, или Цифровые инструменты организации мышления на уроке математики

Новая стратегия преподавания школьной математики: "умная бумага"

STEAM-математика: Почему так важны какие-то ползунки?

Мондриан как артефакт

Мини-исследование в классе: есть ли у вас чувство времени?

Статистика на карманах

Математика в STEM-подходе: роль интерактивных динамических моделей

Учителям математики нужен новый подход

Ремикс-проект начинается с рамы

Клетчатая Ёлка и новогодние ремиксы

Математическая задача как вызов. Уроки в Desmos

Редактор активностей в TeacherDesmos: графический калькулятор graph

Классные активности в TeacherDesmos: инструкция для новичка

Инструкция: как создать "объект в зеркале" в среде Desmos

Задача о рулончике туалетной бумаги, или Математические вызовы от мистера Штаделя

Что кроме учебника математики?

Можно ли оживить задачи из бумажного учебника математики?

Что же отличает задания нового типа? Появится ли дигитальная дидактика?

Математики тоже плачут...

Математики больше НЕ плачут

Наглядные закономерности, в том числе, в 3D

Usecubes - генератор 3D-объектов для игры и исследования

3D генератор на основе кубов: как с ним работать и создавать материал для развивающих заданий

Уроки развития 3D-мышления: зачем считать кубики?

Мастерская как форма распределенной работы со старшеклассниками: создаем задание в 3D

Как мы вовлекли учеников в разработку активностей в TeacherDesmos и что из этого вышло

Необычные коллекции для учителя математики

Флаги и дроби

Данные из текста и карты - в подвижную диаграмму!

Курс Desmos-математики стартовал!

Математики больше не плачут, они анализируют проблемы

Polygon: от подвижных геометрических фигур до картин

Страсть к кругам и окружностям

Задачи на оптимизацию — с помощью ползунков Desmos

Списки? А для чего они нужны? Потренируемся?

О "Розе ветров" и других визуализациях-ремиксах в Desmos

По следам курса Desmos-математики: бери и делай!

Тесты :

1. Освоение математической действительности путем действий с геометрическими телами и фигурами. О каком модуле идет речь?
   +А)Образовательный модуль «Дидактическая система Ф.Фребеля»
   Б) образовательный модуль «Робототехника»
   В) «LEGO»- конструирование
   г)образовательный модуль «математическое развиие»

2. С какого возраста нужно прививать детей к STEAM –образованию?
   А) с 9 лет
   Б) с 14лет
   +В) с раннего возраста
   Г)с подросткового возраста

3. Сколько модулей включает в себя STEAM-образование?
   А) 7
   +Б)6
   В)4
   Г) 5

4. В каких приоритетных видах деятельности реализуются STEAM – технологии у детей?
   А) в игре
   Б) в художественно-творческой деятельности
   В) в конструировании
   +Г) все ответы верны

5. Какие 5 направлений включает в себя STEAM-образование?
   А)химия, биология, физика,арт, инженерия
   +Б)наука, технология,инженерия, арт, математика
   В)математика, наука, технология, химия, арт
   Г)наука, технология, физика, арт, математематика

Вопросы:

1. Что такое STEAM-образование?

   STEAM-образование- это единая схема развития, новая инновационная образовательная технология, которая основана на сиянии 5 направлений- это естественные науки, технология, инженерия, творчество, математика.

2. Чем помогает STEAM-технология в НО детям?

   Внедрение STEAM0 технологии в НО помогает детям научиться быстро ориентироваться в потоке информации и реализовывать полученные знания на практике. Дети приобретают дополнительные практические навыки и умения, которые востребованы в современной жизни. Увлекательные занятия в виде игр позволяют раскрыть творческий потенциал ребенка. Комплексный подход способствует развитию их любознательности и вовлечению в образовательный процесс.

3. STEAM- образование состоит из 6 модулей. На что направлен каждый модуль?

   Каждый модуль направлен на решение специфических задач, которые при комплексном решении обеспечивают реализацию целей STEAM-образований: развитие интеллектуальных способностей в процессе познавательно- исследовательской деятельности и вовлечения в научно-техническое творчество детей дошкольного возраста.

4. Какие есть модули в STEAM- технологиях?

   -Образовательный модуль «Дидактическая система Ф. Фребеля»
   - «LEGO»- конструирование.
   - образовательный модуль « математическое развитие»
   - образовательный модуль «экспериментирование с живой и неживой природой»
   -образовательный модуль «робототехника»
   -образовательный модуль «мультстудия «я творю мир»»

5. В чем отличие STEAM подхода от традиционного?

   С помощью STEAM подхода дети учатся решать проблемы самостоятельно, они делятся между собой своими впечатлениями и знаниями, работают вместе над проектом, вместе решают проблему, если она есть.

10.ПРОЕКТИРОВАНИЕ STEAM-ОБУЧЕНИЯ В НАЧАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

План:

Проектная деятельность - эффективный педагогический инструмент достижение поставленной цели.

Признаки проекта.

Ресурсы проектирования для управления собственной жизнью.

Самообразование: *Роль STEAM в повышении квалификации*

Ключевые слова: *проект, личная ответственность, результат, технология проектирования, ценность.*

Проектная деятельность является эффективным педагогическим инструментом, работающим на достижение поставленной цели. Проектная деятельность поддерживает инициативность и активность ребенка, развивает умение самостоятельно выстраивать шаги для решения поставленной задачи, учит нести личную ответственность за результат. В ходе реализации проектного замысла, обучающиеся учатся выбирать средства, адекватные стоящей задаче, учатся выбирать и принимать наиболее эффективное решение из множества возможных, в том числе и в ситуациях неопределённости. Проектные умения развиваются у ученика в течение всех лет обучения в начальной школе. Уникальной особенностью начальной школы является то, что предметом проектирования являются не только учебные проекты, но и изменения в собственной жизни. Итогом школьного образования — и зачетной работой выпускника — выступает личный жизненный проект, созданный и защищенный практически каждым выпускником школы в результате анализа собственного потенциала, ценностей, целей и способов их достижения с учетом социально-экономического контекста. Таким образом, выстраивается система работы, ориентированная на развитие проектной культуры обучающихся, освоение учащимися технологии жизненного проектирования. Результатом работы системы является развитие у обучающихся ценностных установок и умений, обеспечивающих возможность по окончанию школы в собственной профессиональной и личной жизни реализовывать проектный подход. Ядром системы является технология проектирования. Ее освоение происходит на протяжении всего времени обучения ребенка–до 4 класса. При этом на разных возрастных этапах обучение технологии проектирования имеет свои особенности, связанные с возрастными возможностями детей, стоящими перед ними задачами развития. Для описания программы реализации жизненного проектирования, считаем необходимым уточнить основные понятия. Проект – деятельность, ограниченная во времени и

направленная на достижение оптимальным способом заранее запланированного результата с учетом имеющихся ресурсов и рисков.

Признаки проекта:

1) Наличие конкретной, четко определенной цели. Цель проекта должна соответствовать трем требованиям. Она должна быть конкретна (т.е. должен быть понятен образ результата), реалистична (т.е. автор определил способ ее достижения), диагностична (т.е. можно определить критерии ее достижения).

2) Авторство. Проект – это способ решения личностно значимой проблемы. Проект ориентирован на самостоятельность и активность автора. Проблема может быть актуальна для нескольких человек, в этом случае в качестве авторов выступает группа учащихся.

3) Уникальность. Каждый проект неповторим, он отличается от любых других проектов по тем или иным признакам. Можно выделять проекты с высоким и низким уровнем уникальности.

4) Ограниченность во времени. У любого проекта есть четко определенное начало и конец. Проектом не может считаться повторяющаяся деятельность.

5) Ограниченность ресурсов. Разрабатывая проект, автор опирается на имеющиеся ресурсы или на ресурсы, которые он может актуализировать (материальные, человеческие, временные).

По типу решаемых посредством проекта проблем, проекты можно разделить на социальные проекты, научно-познавательные проекты и жизненные.

Социальный проект – это проект, направленный на решение социально значимой проблемы. Реализация цели проекта будет способствовать улучшению социальной ситуации в конкретном социуме.

Научно-познавательный проект – это проект, направленный на достижение актуальных теоретических или практических целей, лежащих в определенной научно-практической сфере. Это может быть проект в рамках одной области знания или нескольких (межпредметный проект).

Жизненный проект – это деятельность, в которой сохранены все признаки проекта, но предметом проектирования являются изменения в жизни автора проекта. Жизненный проект - это результат свободного выбора, который человек выстраивает на перспективу своего становления. Целью жизненного проекта является реализация личностно значимых ценностей: «то, что обычно считают человеческими благами, должно оказаться целями и видами деятельности, которые занимают главенствующее место в рациональных планах» (Джон Ролз). Сам жизненный проект либо приводит к изменениям в жизни человека, либо является ступенькой в проекте более широкого масштаба. Разрабатывая и реализуя жизненный проект, человек руководствуется принципом ответственности перед самим собой. Технология жизненного проектирования – специально разработанный метод

пошагового выстраивания жизненного проекта, который осваивается учащимися начальной школы в 4 классе. Технология жизненного проектирования позволяет человеку осуществлять постановку и реализацию проектного замысла, касающегося собственной жизни и путей самореализации, на основе системы осознанных и личностно принятых ценностей; соединять субъективно должное и желаемое в едином процессе замысливания и воплощения с учетом реальных условий и ресурсов. Жизненное проектирование является итогом всего обучения проектированию, эта деятельность, в которую включаются, в основном, ученики средней школы под руководством наставника. Для того чтобы быть успешным, ученики должны обладать хорошо развитыми рефлексивными и прогностическими способностями, иметь компетенции, позволяющие им реализовывать проект на практике. За время обучения в начальной школе, учащиеся проектируют два жизненных проекта. Первый проект должен пройти все стадии, включая реализацию. Презентация проекта в этом случае происходит по его завершению. Второй проект моделируется в 4 классе. Выпускник представляет модель, которую он возможно (желательно) будет реализовывать по окончании школы.

Сферы реализации жизненного проекта:

- проекты, связанные с карьерой, профессией и образованием;
- проекты, связанные с экономическим благосостоянием человека;
- проекты, касающиеся здоровья;
- проекты, связанные с личностным развитием и творческой реализацией человека;
- проекты, связанные с изменением статуса человека.

Учебным средством освоения технологии проектирования является программа, направленная на освоение детьми технологии проектирования.

Программа - это сочетание различных учебных форм, методов, разворачиваемых в течение учебного года.

Система освоения учащимися технологии жизненного проектирования включает в себя следующие программы:

- программа реализации поисковой и проектно-исследовательской деятельности в ДОУ;
- программа реализации учебных проектов в 1–4-х классах;
- программа планирования профессионального пути в 4-м классе;
- программа реализации жизненных проектов в 4-м классе.

Рассмотрим подробнее программу реализации жизненных проектов в 4-классе.

4 класс – это пространство жизненного проектирования. Обучающийся (при поддержке наставника) обращается к своим мотивам и ценностям и ставит цели, направленные на изменения в себе самом, в пространстве своей жизни. Идеальный конечный результат системы работы НШ в целом и

программы реализации жизненных проектов в 1-4 классах в частности заключается в том, что выпускник умеет, опираясь на собственные мотивы и личностно принятые ценности, ставить жизненные цели, привлекать ресурсы для их достижения и выбирать эффективные способы действия. На протяжении 4 класса учащиеся осваивают и реализуют технологию жизненного проектирования. В 3 классе они проходят все этапы реализации жизненного проекта: от замысливания до достижения поставленной цели. В 4 классе учащиеся доходят только до этапа составления плана достижения цели. Реализовывать его они будут уже после окончания школы.

Задачи программы реализации жизненных проектов в 1-4 классах:

1 – формирование ценностного отношения к проектному подходу в деятельности и построении собственной жизни;

2 – освоение каждым обучающимся технологии жизненного проектирования;

3 – получение каждым обучающимся опыта разработки и реализации жизненных проектов;

4 – совершенствование умений, позволяющих реализовывать проектный подход (эта задача реализуется в процессе работы учащегося под руководством наставника над жизненным проектом). В самом общем виде технологию жизненного проектирования можно представить в виде девяти этапов. Внутри каждого этапа указан вопрос, на который должен себе ответить учащийся – автор жизненного проекта.

1. Старт работы. «В каких сферах жизнедеятельности я хочу изменений? / Что для меня важно? Чего я хочу? Ради чего я хочу этого?»

2. Анализ и оценка ресурсов и рисков. «Какие ресурсы нужны? Какими я владею? Какие есть риски в процессе и результате достижения цели?»

3. Целеполагание + критерии достижения. «Чего я хочу добиться в результате реализации проекта? По каким признакам я пойму, что цель достигнута?»

4. Постановка задач и составление плана. «Что необходимо сделать для достижения цели? Каков порядок, сроки, ресурсы?»

5. Поэтапное выполнение задач. «Какую задачу я сейчас решаю? Соответствуют действия моим ценностям и плану? Все ли я делаю правильно?»

6. Анализ и оценка результата. «Достиг ли того, что хотел? Соответствует ли результат критериям?»

7. Подготовка материалов к защите. «Как представить другим процесс и результат моего проекта?»

8. Защита. «Удается ли отразить суть моего проекта?»

9. Рефлексия проделанной работы. «Как проходил процесс работы? Какие были сложности? Доволен ли я результатом? Какой опыт получил? Удалось ли удержать ценностную идею проекта?»

Представленная технология в общих чертах схожа с технологией реализации учебных проектов, но позволяет ребенку увидеть ресурсы проектирования для управления собственной жизнью. Ее освоение в старших классах школы позволяет выпускникам становиться субъектами собственной деятельности и реализовывать проектный подход в собственной жизни.

Вопросы:

Назовите главную цель STEM подхода?

Одна из главных целей такого подхода является создание устойчивых связей между школой, обществом, работой и целым миром.

STEAM – это образовательная система, объединяющая несколько дисциплин:

•Science или естественные науки – включают биологию, физику, химию. Ребята изучают законы природы.

•Technology – решение технологических задач. ...

•Engineering – инженерия.

•Mathematics – математические дисциплины.

Задачи STEAM-технологии?

1.Изучить образовательные модули STEAM-технологии.

2.Создать в группе педагогически целесообразную, научно-творческую развивающую среду.

3.Заинтересовать и подключить родителей к совместному детско-родительскому познавательному исследовательскому творчеству.

4.Формировать и развивать исследовательские навыки, умение сотрудничать и взаимодействовать с другими участниками, самореализацию детей.

5.Постепенное внедрение STEAM-технологии в образовательную деятельность

Главная цель STEAM

Привить ученикам поиск межпредметных связей, проектное мышление и практическое применение приобретенных знаний в жизни.

Как вы понимаете образовательный модуль «Математическое развитие»?

«Математическое развитие» это комплексное решение задач, математического развития с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей по направлениям величина, форма, пространство, время, количество и счёт.

11.ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД В STEAM ОБРАЗОВАНИИ

План:

Преимущества индивидуального подхода в STEAM – образовании.
Лучшие техники самообразования
4 принципа STEM-образования.
Дидактическая система Ф. Фрёбеля

Самообразование: *Влияние инновационных практик образования STEAM на профессиональную деятельность учителей*

Ключевые слова: *индивидуальный, личностно-ориентированный, самообразование, инновация, soft skills.*

Как сделать так, чтобы дети хорошо учились и не отлынивали от занятий? Этот вопрос перманентно волнует учителей с древнейших времен. На протяжении всей истории педагогики постоянно появляются новые методы, методики, системы преподавания, должные приблизить всех к заветной цели – хорошей успеваемости и прочным знаниям.

И не то чтобы «воз и ныне там». Скажем так: до сих пор сохраняется огромный потенциал и большой резерв для свежих инноваций в системе образования, если мы все еще хотим добиться какого-то суперрезультата.

Практика показывает, что никого ничему нельзя научить, пока человек сам не захочет научиться чему-либо. Именно таких людей мы ждем на нашей программе «Лучшие техники самообразования» и готовы дать им в руки современные методы и инструменты получения знаний. А сегодня мы поговорим об одном из прогрессивных направлений в образовании. Итак, наша тема – STEM-образование.

Что такое STEM-образование: немного истории

STEM – это аббревиатура, сложенная из первых букв четырех слов: Science, Technology, Engineering, Mathematics (наука, технологии, инженерия, математика). Аббревиатура STEM используется как для объединения этих дисциплин, так и для обозначения особого подхода к образовательному процессу [H. Gonzalez, J. Kuenzi, 2012]

Суть STEM-подхода в том, что в основе приобретения знаний лежит визуализация научных явлений, позволяющая наглядно увидеть все теоретические закономерности, практическое применение, и таким образом понять то или иное явление, процесс, закон природы и т.д.

В основе STEM-образовании предметы изучаются не по отдельности, а все вместе и в применении к прикладным задачам. На так называемых STEM-специальностях в вузах всегда много проектной работы, лабораторных исследований, опытов и экспериментов. Именно такой интегративный

подход и позволяет видеть ситуацию в целом, а не просто заучивать сумму знаний.

Аббревиатуру STEM в 2001 году предложили ученые Национального научного фонда США. Это независимое агентство при правительстве США, фундаментальные исследования и образование практически во всех сферах науки за исключением медицины.

Чуть позже аббревиатуру стали дополнять буквой А, обозначающей Art (искусство). STEAM-подход стал ответом на новые вызовы, когда эстетическая составляющая превратилась в неотъемлемую часть технического прогресса.

Вся техника от стиральных машин до крылатых ракет, все инженерные сооружения имеют свой дизайн. И производственная эстетика играет важную роль на всех этапах: от обеспечения комфортных условий работы инженерно-технического персонала на этапе создания очередного инженерного чуда до дизайна готового изделия или сооружения.

Помимо STEAM, существует масса других вариаций STEM-образования, где в приведенный выше перечень добавляются такие дисциплины, как **медицина, инновации, робототехника, экология, экономика:**

- STREAMi (Science, Technology, Research, Engineering, Arts, Maths, innovation);
- STM (Scientific, Technical, and Mathematics; or Science, Technology, and Medicine; or Scientific, Technical, and Medical);
- eSTEM (environmental STEM);
- STEMIE (Science, Technology, Engineering, Mathematics, Invention and Entrepreneurship);
- STEM to real world problem solving and markets;
- iSTEM (invigorating Science, Technology, Engineering, and Mathematics);
- STEMLE (Science, Technology, Engineering, Mathematics, Law and Economics);
- MEd Curriculum Studies: STEMS (Science, Technology, Engineering, Mathematics, Social Sciences and Sense of Place);
- METALS (STEAM + Logic);
- STREM (Science, Technology, Robotics, Engineering, and Mathematics);
- STREM (Science, Technology, Robotics, Engineering, and Multimedia);
- STREAM (Science, Technology, Robotics, Engineering, Arts, and Mathematics);
- STEEM (Science, Technology, Engineering, Economics, and Mathematics);

Однако основой научно-технического прогресса всегда были, есть и будут технические и естественные науки. И именно на них сосредоточено основное внимание в STEM-образовании.

Достаточно просто взглянуть на перечень специальностей, при обучении которым в вузах США применяется STEM-подход. Это астрономия, аэрокосмическая техника, биохимия, химическая инженерия, информационные технологии, электротехника, машиностроение, физика, геология [Educationindex, 2020]. Отметим, что в основу STEM-обучения заложено несколько базовых принципов.

4 принципа STEM-образования:

Проектный формат организации учебного процесса.

Практическая направленность, при которой результаты проекта потенциально возможно внедрить на производстве, в быту или непосредственно в учебном заведении для усовершенствования учебного процесса.

Интегративный подход и межпредметный характер, когда предметы изучаются в тесной связке друг с другом.

Получение практических навыков и развитие soft skills.

Сегодня существует Международный день STEM, который отмечается 8 ноября. День STEM был объявлен официальным праздником в 2015 году, а выступивший с этой инициативой генеральный директор компании MGA Entertainment Исаак Ларян отметил, как важно показать детям, что STEM – это фактически все, что нас окружает. И даже любое хобби, так или иначе, связано с наукой, инженерией, технологиями и математикой.

Чаще всего про STEM-подход вспоминают в контексте получения высшего образования. Однако будет лучше, если с основами STEM-подхода будущие новаторы познакомятся не в вузе, а задолго до похода в школу.

Дошкольный возраст и STEM-образование: как организовать?

Детская психика пластична и податлива, поэтому любые доступные для восприятия в этом нежном возрасте знания найдут отклик. Именно поэтому дошкольные образовательные учреждения (сокращено ДОУ) – это настоящий полигон для испытания различных инноваций, начиная от методики ТРИЗ и заканчивая развитием STEM-образования. Сегодня уже накоплен определенный опыт внедрения STEM-образования в ДОУ.

STEM-образование для детей дошкольного возраста направлено на стимулирование развития интеллекта, способностей к познанию, навыков счета и простейших измерений, пространственного воображения [Дошколенок, 2020]. Кроме того, STEM-образование дошкольников способствует формированию у них коммуникативных навыков, умения взаимодействовать, и в целом помогает становлению активной личности. Итак, STEM-образование: программы для дошкольников.

Программа STEM-образование детей дошкольного возраста – **модули:**

Дидактическая система Ф. Фрёбеля.

Эксперименты с живой и неживой природой.

LEGO-конструирование.

Математическое развитие.

Робототехника.

Мультстудия «Я творю мир».

Теперь рассмотрим подробнее, что включает в себя каждый модуль.

Дидактическая система Ф. Фрёбеля

Данный модуль состоит из двух наборов для развития пространственного представления. Один из них полностью тождественен тому варианту, который предложил немецкий педагог и теоретик дошкольного образования Фридрих Вильгельм Август Фрёбель (1782-1852). Второй представляет собой мягкие напольные модули, из которых можно сооружать различные фигуры.

Отметим, кстати, что именно Фридрих Вильгельм Август Фрёбель предложил такое понятие, как «детский сад». Это случилось в 1837 году, и вот уже почти два столетия мы пользуемся данным термином в его первоначальном значении.

Базовый набор для развития пространственного мышления представляет собой так называемые «6 даров Фрёбеля» [Ю. Левашева, 2016]. Что это за дары?

6 даров Фрёбеля:

Дар 1 – шерстяной шар-мячик.

Дар 2 – деревянный шар, куб, цилиндр в одном комплекте.

Дар 3 – куб, состоящий из 8 кубиков одинакового размера.

Дар 4 – куб, состоящий из 8 прямоугольных плиток.

Дар 5 – куб, состоящий из 27 кубиков.

Дар 6 – куб, состоящий из 27 кубиков, большинство из которых разделены на плитки, треугольники и другие фигуры.

Как мы уже знаем, в 19 веке понятия STEM-образования не существовало, однако предложенный Фрёбелем набор как нельзя лучше соответствует задачам STEM-образования. Тут мы кратко описали, что представляют собой 6 даров Фрёбеля. Более наглядное представление можно получить, посмотрев на изображение самих даров и фигур, которые можно из них **соорудить:**

Посмотреть, как идет процесс работы с «дарами Фребеля», можно на **видео STEM-образование (Т.В. Волосовец):**

Для справки: Татьяна Владимировна Волосовец – кандидат педагогических наук, эксперт в области дошкольного образования.

Эксперименты с живой и неживой природой

Модуль «Эксперименты с живой и неживой природой» предполагает наблюдение за животными, растениями, явлениями природы, и

фиксирование результатов в виде «Календаря погоды», «Календаря природы», «Дневника наблюдений» [В. Файзулхакова, 2021].

В рамках данного модуля детям ненавязчиво рассказывают, кто такие ученые, что такое научная лаборатория и научный эксперимент, а также по возможности знакомят с базовыми приспособлениями для изучения природы: лупа, микроскоп и т.д.

Дети под руководством воспитателя изучают строение растений, произрастающих в том регионе, где они живут, разбираются, что такое вода, воздух, почва, и изучают их свойства, получают понятие о явлениях природы, таких как дождь, снег, ветер.

Данная программа STEM в дошкольном образовании призвана научить детей простейшим приемам классификации. Например, понять, что существуют звери, птицы и насекомые, что животные бывают дикими и домашними, а птицы – перелетными и зимующими.

LEGO-конструирование

Тут название модуля говорит само за себя. Любимый многими поколениями малышей конструктор LEGO – это не просто занимательная игрушка. Это поистине уникальная возможность для развития фантазии, сообразительности, изобретательности, мелкой моторики.

Эффект будет лучше, если процесс освоения LEGO будет не совсем спонтанным, как при полностью самостоятельном освоении, а ненавязчиво направленным педагогом [О. Калинина, 2021].

Во-первых, освоение пойдет более быстрыми темпами. Во-вторых, ребенок точно ничего не упустит и попробует большее разнообразие вариантов использования деталей конструктора.

При этом ни в коем случае нельзя подгонять ребенка. Нужно, чтобы он мог рассмотреть и изучить каждую деталь, привыкнуть к расцветке, научиться самостоятельно скреплять детали и понять, что тут возможны самые разные варианты крепления.

Польза LEGO:

Развитие математических знаний и сенсорных представлений.

Формирование первоначальных навыков измерения различных параметров.

Развитие памяти, внимания, основ анализа, синтеза, обобщения, сравнения.

Развитие навыков ориентирования в двух- и трехмерном пространстве.

Тренировка двигательной активности пальцев рук.

Если организовать групповые занятия с использованием конструктора LEGO, это будет способствовать сплочению команды юных новаторов, умению совместно решать задачи и распределять роли.

Математическое развитие

Модуль «Математическое развитие» предполагает использование не только LEGO. В комплект STEM-образование «Математическое развитие» входят различные наборы предметов для обучения счету и базовым арифметическим действиям: сложению и вычитанию [А. Варибрус, 2021].

В частности, в комплект входит набор для сортировки «Радужные камешки», который состоит из 36 разноцветных камешков необычной формы и 20 карточек с заданиями. Различные цвета и разные формы позволяют познакомить детей с базовыми сенсорными признаками: цвет, форма, размер и т.д.

И, собственно, основная задача – это научить детей сложению и вычитанию, сравнению, сортировке, сериации, раскладке камешков по размеру от мелких к большим и от большего размера к меньшему размеру.

С основами знаний по геометрии дети знакомятся с помощью набора «Логические блоки», в который входят 60 элементов. Все они различаются по четырем признакам: цвет, форма, размер (большие и маленькие), ширина (узкие и широкие).

С помощью этих элементов можно сформировать задания на развитие логики в духе «найти лишний предмет». Например, квадрат в ряду треугольников, синюю фигурку среди множества красных и т.д.

Помимо этого, дети учатся оперировать математическими терминами и понятиями, такими как «больше», «меньше», «равно», а также запоминают названия геометрических фигур.

Робототехника

Модуль «Робототехника» предполагает презентацию сложных процессов в упрощенном варианте. Так, дети изучают, из чего сделаны простейшие игрушечные роботы, знакомятся с сенсорными приборами и элементами программирования [Т. Ложкина, 2022].

Занятия по робототехнике способствуют развитию мотивации к изучению технических дисциплин и техническому творчеству. И, как следствие, способствуют ранней профессиональной ориентации. Причем иногда бывает и такое, что дети осваивают роботов даже лучше, чем воспитательница.

Мультстудия «Я творю мир»

Все дети любят мультики. Мультстудия «Я творю мир» – это возможность создать мультфильм собственными руками [Л. Доронина, 2021]. Для этого создаются персонажи и декорации из различных материалов: бумага, пластик и т.д. Как вариант, могут задействоваться модели, выполненные на занятиях в рамках модулей «Дидактическая система Ф. Фрёбеля», «LEGO-конструирования», «Робототехника».

Сначала детей знакомят с историей и техниками мультипликации, функциями режиссера, сценариста, оператора, художника-мультипликатора,

актера озвучивания и других специалистов, занятых в процессе создания мультфильма. Собственно, работа над мультфильмом включает в себя **несколько этапов:**

Разработка сюжета и персонажей мультфильма, выбор саунд-трека.

Создание раскадровки будущего мультфильма.

Изготовление декораций и персонажей.

Съемка мультфильма.

Озвучка мультфильма.

Монтаж мультфильма.

Коллективный просмотр готового мультфильма.

Если в детском саду несколько групп, где внедрена технология STEM-образования, можно организовать показ всех мультфильмов, сделанных во всех группах, и опрос, какой мультфильм понравился детям больше всего. Можно организовать конкурс с призами. Как вариант, применить систему голосования по образу и подобию «Евровидения», когда зрители могут в финале голосовать за выступление представителя любой страны, кроме своей.

Итак, мы рассмотрели основные составляющие STEM-подхода для дошкольников. В целом, пригодны описанные программы STEM-образования и для детей младшего школьного возраста, потому что там заложен потенциал как для совсем простых, так и для более сложных заданий.

Так, в рамках модуля «Робототехника» младшие школьники уже могут работать с платами, осваивать программирование на C++ и Python, строить трехмерные CAD-модели, использовать лазерный гравер и 3D-принтер [robx, 2020].

В любом случае, STEM-образование подразумевает творчество и практическую направленность, когда дети начинают понимать, как можно применить научные знания на практике. Теперь давайте подытожим все преимущества такого формата, как STEM-образование.

Преимущества STEM-образования

Мы уже достаточно много и детально рассказали о том, чем хороши и какую пользу приносят те или иные программы и модули STEM-образования. В целом, эксперты выделяют 10 основных преимуществ STEM-образования [В. Любимова, 2016].

Топ-10 несомненных плюсов STEM-обучения:

Интегративный подход и тематическое обучение, когда предметы изучаются в тесной связке друг с другом – STEM-обучение является симбиозом междисциплинарного и проектного подхода, а интеграция науки в технологии, инженерию и математику позволяет избежать отвлеченного характера знаний, что часто встречается в традиционном образовании.

Применение полученных знаний в реальной жизни – наглядная демонстрация и проектная составляющая также добавляют конкретики в учебный процесс, а конкретный материальный результат усилий сам по себе отвечает на вопросы «Зачем?» и «Для чего?», избавляя педагогов от необходимости заставлять кого-то что-то делать.

Развитие навыков критического мышления и освоение алгоритма проблем – каждое занятие по технологии STEM-образования превращается в поиск решения какой-либо проблемы, в результате чего сам факт наличия проблемы перестает стрессировать и выполняет исключительно мобилизующую функцию, что всегда полезно для жизни.

Повышение уверенности в своих силах – это прямое следствие всех предыдущих пунктов, потому что умеющий решать проблемы человек, способный предъявить результаты своей деятельности, всегда уверен в себе.

Развитие навыков коммуникации и тимбилдинга – в STEM-образовании очень много командной работы, и при этом здесь созданы условия для дискуссий и высказывания мнений. Это все создает условия для того чтобы дети научились доносить свою точку зрения до окружающих, воспринимать альтернативные точки зрения и конструктивно взаимодействовать.

Развитие интереса к техническому творчеству и стимулирование ранней профориентации – с учетом того, что любая специальность технического профиля требует длительной подготовки, ранняя специализация повышает шансы занять «свое место под солнцем». А таких желающих много, потому что работа в сфере робототехники и IT-технологий неплохо оплачивается.

Развитие креативного мышления **и инновационного подхода к проектам** – учитывая, что с самых первых шагов STEM-образование учит мыслить системно и проходить последовательно все этапы от постановки задачи до готового продукта, это замечательный опыт, который точно пригодится во взрослой жизни и реальной работе.

Мост между обучением и карьерой – возможно, в детском садике или начальной школе еще рано окончательно определяться с выбором профессии, однако комплекс навыков, который дает STEM-подход к обучению, однозначно приближает к цели независимо от конкретного выбора профессии в будущем. Эти навыки одинаково полезны инженерам, конструкторам, механикам, менеджерам, режиссерам, сценаристам, врачам, физикам, биологам и многим другим.

Подготовка юного поколения к технологическим инновациям жизни – даже если ребенок в будущем выберет далекую от науки, техники и творчества профессию (что вряд ли), в его жизни все равно будет много технических инноваций, начиная от «навороченной» бытовой техники и заканчивая гаджетами. Поэтому научиться разбираться с новым и непонятным всегда полезно.

STEM как дополнение школьной программе – ввиду своей практической направленности STEM-образование может существенно дополнить знания, получаемые в рамках традиционных школьных программ, и стимулировать интерес к учебе как таковой.

Это вкратце все, что мы хотели вам рассказать про STEM-образование. Мы желаем вам исключительно полезных инноваций и ждем на нашей программе «Лучшие техники самообразования». А еще просим ответить на один **вопрос по теме сегодняшней статьи:**

Как Вам кажется, сможет ли STEM-образование со временем заменить традиционное образование?

Да, STEM-образование – это наше будущее

Заменить не сможет, однако существенно потеснить традиционное образование сможет точно

Нет, фундаментальные знания необходимы наравне с прикладными, а в STEM-образовании теории уделено недостаточно внимания

Нет, потому что командный характер работы в STEM-образовании фактически вытесняет из процесса обучения интровертов

Не знаю, мне кажется, STEM-образование и традиционное образование вполне могут сосуществовать параллельно

Человек должен развертывать свое научное творчество как можно шире, ибо на этом дереве и растут плоды, которыми потом будут все питаться... Мы должны заботиться, чтобы как можно больше выпускников постепенно поднималось до умения работать в области науки, до совершенно свободного, творчества.

Что же такое STEM технология? Началось все с термина STEM, который появился в США. Отличие STEAM от STEM всего в одной букве A- Art (искусство), но разница в подходе огромная! В последнее время именно STEAM образование стало настоящим трендом в США и Европе, и многие эксперты называют его образованием будущего.

Я бы описала STEAM как новую систему обучения, основанную на инновационных технологиях 21 века, основной целью которой является развитие у детей мышления нового типа. Это принципиально новый подход, который разительно отличается от традиционной школьной модели обучения и основывается на развитии творческих и аналитических навыков.

То есть важно не только знать и уметь, но также исследовать и изобретать.

STEAM – новая образовательная технология, сочетающая в себе несколько предметных областей, как инструмент развития критического мышления, исследовательских компетенций и навыков работы в группе.

STEAM – является развитием хорошо известной аббревиатуры STEM, за исключением того, что включается искусство. S - science, или наука. T - technology, то есть технология. E - engineering, означает инженерия. M -

maths, царица наук - математика. Под искусством, новая составляющая аббревиатуры A - art, могут пониматься совершенно разные направления – живопись, архитектура, скульптура, музыка и поэзия.

STEAM основан на идее обучения учеников с применением междисциплинарного и прикладного подхода. Вместо того чтобы изучать отдельно каждую из пяти дисциплин, STEAM интегрирует их в единую схему обучения.

STEM-образование позволяет использовать научные методы, технические приложения, математическое моделирование, инженерный дизайн. Что ведёт к формированию инновационного мышления обучающегося, умений, навыков 21 века. Навыки XXI века - особое направление, активно обсуждаемое сейчас на разных уровнях. Суть концепции такова: ключевыми навыками, определявшими грамотность в индустриальную эпоху, были чтение, письмо и арифметика.

В XXI же веке акценты смещаются в сторону умения критически мыслить, способности к взаимодействию и коммуникации, творческого подхода к делу. Таким образом, сформировались основные навыки будущего 4К:

- Коммуникация
- Кооперация
- Критическое мышление
- Креативность

Данная технология имеет множество модулей. Например, на базе моего класса ведется внеурочная деятельность по образовательному модулю «Экспериментирование с живой и неживой природой». Дети с большим удовольствием посещают данные занятия.

На занятиях мы формируем представлений об окружающем мире в опытно-экспериментальной деятельности. Дети осознают единства всего живого в процессе наглядно-чувственного восприятия; Детям предстояло выяснить,

-как производят и где применяют искусственный снег;

-определить, из чего можно самим сделать искусственный снег;

-провести эксперименты по созданию снега;

Применение в реальности: Из такого снега легко лепить снежные комки и разные фигуры. Его долгое время можно хранить в мешочке и он не потеряет свои свойства. Его используют как в играх, так и при украшении помещений. Такой снег не опасен для здоровья.

Благодаря STEM подходу мои дети могут вникают в логику происходящих явлений, понимают их взаимосвязь, изучают мир системно и тем самым вырабатывать в себе любознательность, инженерный стиль мышления, умение выходить из критических ситуаций, вырабатывают навык командной работы и осваивают основы самопрезентации, которые, в свою очередь, обеспечивают кардинально новый уровень развития ребёнка.

Ребята создают новые образы, фантазируют, используют аналогию и синтез. Проявляют осведомленность в разных сферах жизни.

Итак, задачи, решаемые STEM-образованием:

- учиться должно быть интересно;
- знание должно быть применимо на практике;
- обучение должно быть занимательным по форме;
- обучение должно приносить реальные плоды в будущем;
- главное место в STEM-образовании отводится практике, соединяющей разрозненные естественно-научные знания в единое целое.

Помимо связи предметов с реальной жизнью этот подход открывает возможности для творчества ученика. При таком подходе проектная деятельность младших школьников ставит ряд задач, которые необходимо решить. С помощью подобных заданий ребёнок не просто генерирует интересные идеи, но и сразу воплощает их в жизнь. Он учиться планировать свою деятельность, исходя из поставленной задачи и имеющихся ресурсов, что обязательно пригодится ему в реальной жизни.

Таким образом, будущее за технологиями, а будущее технологий - за учителями нового формата, которые лишены предрассудков, не приемлют формального подхода и могут своими знаниями "взорвать мозг" ученикам и расширить их кругозор до бесконечности. Наука должна быть праздником, она должна захватывать и быть интересна учащимся.

Цель естественно-научного образования начальной школы – формирование умения самостоятельно решать различные жизненные задачи в современном, быстро меняющемся, высокотехнологичном мире, опирающегося на:

– исследовательскую установку;

– проектный подход;

– навыки XXI века;

– владение основными научными понятиями и инструментами.

Задачи естественно-научного образования в основной школе: формировать:

– интерес к науке и познанию окружающего мира;

– навыки проведения лабораторного эксперимента;

– понимание фундаментальных научных понятий и законов;

– умение применять современные инструменты деятельности;

– компетенции XXI века: критическое мышление; креативность; коммуникацию;

– опыт работы в команде и навыки сотрудничества;

– навыки исследования и проектирования;

– готовность к изучению естественных наук на английском языке.

Планируемые результаты:

– знание и понимание основных естественно-научных понятий школьной программы в соответствии с образовательным стандартом;

– компетенции XXI века (4К): критическое мышление, креативность, коммуникация и кооперация;

– умение решать практические задачи с использованием математического моделирования и метрической системы единиц;

– навыки использования лабораторного оборудования, цифровых средств измерений, фиксации и анализа данных;

– умение использовать знания на практике, в том числе для оценки информации и при принятии решений;

– осознанный выбор индивидуального плана изучения естественных наук в старшей школе.

Структура (учебный план, недельный и календарный график). В естественно-научный кластер школы входят: физика, химия, биология, физическая география и астрономия. География целенаправленно включена в естественные науки, поскольку ее объект изучения интегративен по своей сути (в западных странах его название говорит само за себя Earth Science). В 5-6 классах естественные науки изучаются в рамках интегрированного предмета «Естествознание», цель которого – познакомить с понятиями и явлениями, а также сформировать базовые лабораторные навыки и умения. Естествознание изучается 5 часов в неделю: два раза по два часа (пара), на которых основное время занимает лабораторный практикум, и дополнительный час, ориентированный на индивидуальные самостоятельные занятия (подготовку лабораторных отчетов и т.д.). В 7-9 классах предметы изучаются в рамках образовательной области «Естественные науки», занимающей в расписании 7 часов в неделю: три сдвоенных часа, включающих лабораторный практикум, и один час индивидуальных самостоятельных занятий по предмету. В 7-8 классах каждый из естественно-научных предметов изучается в формате учебных модулей – погружений: в течение 2-3 недель все 7 часов отводятся на изучение одного предмета. Последовательность предметов в течение года выстраивается в логике межпредметных связей (пример: перед изучением на географии темы «Атмосфера» учащиеся 7-го класса занимаются в течение 2 недель физикой, осваивая понятия: архимедова сила, давление атмосферы, тепловое расширение, конвекция...).

Образовательный процесс. Изучение естественных наук основано на системно-деятельностном подходе и конструкционистском понимании процессов учения: каждый человек строит свое собственное знание и понимание на основании личного опыта; в этом процессе происходит последовательное приращение знания; освоенное человеком знание развивается и проясняется во взаимодействии с другими людьми. Обучение носит проблемный характер. Основное время учащиеся решают

практические задачи в малых группах (2-4 человека) с помощью лабораторных экспериментов. Они выполняют задания, отвечают на вопросы, проектируют приборы, конструируют установки, планируют и проводят несложные исследования с их помощью. Задания учащиеся получают через информационную среду (LMS) школы, используя для этого персональные цифровые устройства (ноутбуки). В итоге совместно проведенной работы и обсуждений каждый учащийся должен сделать в информационной среде школы индивидуальный отчет о выполнении работы. В связи с ориентацией школы на IB уже в основной ступени часть занятий во всех классах ведет опытный педагог (носитель языка и научной культуры) на английском языке. На занятиях естественными науками присутствуют сразу все учащиеся параллели. Деления на группы по уровням сложности во время лабораторных занятий не происходит; эту задачу решают курсы по выбору.

Предметное содержание. Изучение естественных наук выстраивается в соответствии с проектным подходом в межпредметной логике, известной под именем STEM. STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) предполагает освоение предметного содержания через проекты, в которых естественным образом интегрировано научное знание и проектирование, информационные технологии и математические расчеты. Диапазон понимания термина «проект» в этом контексте очень широк и в рамках данной реализации «учебный проект» представляет собой скорее вариант практической задачи проблемного характера, решение которой группа учащихся ищет самостоятельно, опираясь при этом не на пошаговую инструкцию, а на вопросы открытого типа. Проект предполагает проведение исследований, включающих постановку исследовательского вопроса, формулирование гипотезы, разработку методики исследования, сбор, представление и анализ данных.

Содержание предметов в целом соответствует примерной программе основного общего образования. Распределение тем и разделов по годам обучения следует логике межпредметных связей, на которых построено изучение естественных наук в целом. Предметные знания не сообщаются учащемуся в готовом виде в традиционном формате объяснения нового материала или чтения учебника. Они интегрированы в содержание практических заданий, сама тематика которых определена программой обучения. Предметные знания даются в виде информационных вкраплений, содержащих краткие пояснительные тексты и ссылки на специально отобранные информационные ресурсы сети Интернет, которые выступают в роли средства решения учебной задачи: не познакомившись с новым понятием или формулой, учащийся не сможет выполнить задачу. Поэтому информация всегда дается учащемуся только после постановки учебной задачи, для решения которой она нужна. Такой формат учебной работы

определяет объем осваиваемого содержания: информации становится меньше, зато меняется качество ее «присвоения» учащимися.

Оценка образовательных результатов. Используются три способа оценивания: оперативная обратная связь, качественное текущее оценивание каждой выполненной практической работы и балльное критериальное оценивание по результатам итоговых работ. Основной формой оценки является формирующее оценивание: учащиеся получают задания не с целью проверки наличия знаний и умений, а для их формирования. Соответственно, ошибки являются нормальным явлением и их появление встречает не негативную оценку, а позитивную обратную связь: что требует коррекции и как это сделать. Оперативная обратная связь дается непосредственно во время выполнения практической работы (каждой группе в отдельности и индивидуально). Текущее оценивание результатов работы каждого учащегося происходит каждое занятие. Оцениваются только те результаты работы, которые учащиеся разместили в информационной среде. Основная форма результата – отчет по лабораторной работе, в котором зафиксированы: ответы на вопросы, результаты выполнения заданий, сделанные детьми эксперименты, установки, приборы. Отчет является предметом качественной оценки (обратной связи), поскольку позволяет оценить знание и понимание изучаемой темы, а также уровень формирования предметных умений и универсальных учебных действий (компетенций). Оценка отчетов происходит в течение суток (до начала следующего занятия). Констатирующее оценивание: итоговые предметные знания и навыки, а также метапредметные умения оцениваются отдельно при помощи заданий и вопросов в информационной среде школы.

Выбор индивидуального учебного трека. Помимо общих для всего класса занятий учащийся может выбрать дополнительные курсы в любом из естественно-научных направлений. Это может быть подготовка к олимпиадам, включая Олимпиаду НТИ, какой-нибудь из форматов прикладной работы, исследовательский или технологический проект (в последнем случае термин «проект» используется в обычном смысле). Те, кто выбирает в 9 (11) классе экзамены по естественно-научным предметам, получают возможность дополнительной тренировки к государственным аттестационным процедурам по выбранному предмету.

Формы учебной работы:

– практические задания (лабораторные работы с элементами исследования);

– самостоятельные занятия (создание отчетов, освоение информационных источников, тестирование, подготовка проектов и т.д.);

– демо-лекции (демонстрация экспериментов, постановка и обсуждение проблем предметного характера);

– дискуссии (модерируемое учителями обсуждение результатов практической работы в больших группах);

– лекции представителей современного высокотехнологичного бизнеса, использующего естественно-научное содержание;

– хакатоны (одно-двухдневные проектные сессии);

– полевые практики и экскурсии;

– конференции, презентации и защита проектов;

– домашние задания не практикуются.

Педагоги.

В силу практической ориентации образовательного процесса при изучении естественных наук существенно меняется роль педагога. Отсутствие фронтальных форм работы (объяснений нового материала, проверки домашних заданий, опросов, обсуждений...) приводит к тому, что учитель перестает быть основным источником информации и главным действующим лицом образовательного процесса. Дети работают в минигруппах по 2-4 человека, с высокой степенью самостоятельности выполняя задания, размещенные в информационной среде школы. Учителя играют роль помощников, фасилитаторов групповой работы. Им же принадлежит функция наблюдения за текущей работой учащихся и ее оценки, оказания своевременной помощи и обратной связи. Также педагоги качественно оценивают работу учащихся в информационной среде в соответствии с системой критериев, которые заранее объявляются учащимся. Важнейшей функцией учителя в школе становится педагогический дизайн: педагоги самостоятельно и при участии экспертов разрабатывают все учебные материалы (содержание обучения): практические задания, аннотированные ссылки на информационные ресурсы Интернет, тесты и критерии оценивания (рубрики). Это требует специалистов высочайшей квалификации, сочетающих в одном лице качества педагога, ученого и методиста. Поэтому основной состав естественников школы – молодые выпускники МГУ, имеющие богатый опыт работы со школьниками. Курсы по выбору ведут не только учителя школы, но и приглашенные специалисты.

Образовательная среда. Образовательная среда ориентирована на практическую деятельность учащихся: пространство легко трансформируется для решения различных задач; учебное оборудование предназначено для использования учащимися, в первую очередь для фронтальных практических (лабораторных) работ. Особую роль в реализации концепции естественно-научного образования школы играет специально спроектированная образовательная среда. В школе нет деления на кабинеты химии, физики, биологии. Есть 4 больших пространства, специализированных на решении определенных задач:

1. Мегалаб площадью 900 кв.м. оснащен всем необходимым для проведения лабораторных исследований учащимися основной и старшей школы;

2. Экспериментариум (250 кв. м) позволяет делать практические работы, изготавливать приборы и проводить демонстрации с учащимися 5-6 классов;

3. FabLab (300 кв.м) позволяет материализовать любой естественно-научный проект, используя для этого станки с ЧПУ и аддитивные технологии;

4. Мастерская робототехники, электроники и программирования (180 кв.м) позволяет создавать установки для исследовательских проектов с помощью программируемых систем сбора данных.
Зоны Мегалаба не разделены стенами, а представляют собой пространство различного функционального назначения: половина его оснащена лабораторными столами и подвесными системами коммуникаций (вода, электричество, газ, вытяжки) для проведения работ по химии, физике, биологии одновременно 80 учащимися. Большое пространство рядом с лабораторными столами предназначено для группового обсуждения и позволяет оперативно менять форматы работы, переходя от экспериментов к обсуждениям и работе с информационными ресурсами. Лабораторное и групповое пространство – основная учебная зона; в ней нет фронтальной расстановки парт. Это пространство легко трансформируется под различные учебные задачи: легкие столы на колесах быстро переставляются и группируются при смене численности учащихся в команде или изменении формата работы. Лабораторное пространство может быть разделено физически на 3 больших лаборатории благодаря подвижным перегородкам.

Вторая половина Мегалаб предназначена для неформальной учебной работы – это скорее зона общения, индивидуальной работы и свободного обсуждения проектов в мини-группах. Она напоминает открытое пространство современного интерактивного музея увлекательной науки: в нем располагаются интерактивные приборы, сделанные руками учащихся в результате проектной деятельности. В зоне неформального учения Мегалаб находится 9-тиметровый купол, выгораживающий пространство для демонстраций: лекций, презентаций, конференций, просмотра видео в формате 360.

Советуем также прочитать:

Лучшие техники самообразования

Современные образовательные технологии: как учиться и учить в наши дни?

STEM-мышление как навык будущего: зачем оно нужно и как его развивать?

Научное знание: основы

Образование нашего века (отзыв о 4brain.ru)

Микрообучение как путь к супердостижениям

Основы ТРИЗ в педагогике: как применять на практике?

Доказательное образование: что-то новое или хорошо забытое старое?

Педагогический дизайн: как изменились способы восприятия информации и что с этим делать учителям?

Виды и формы образования: краткий ликбез

Непрерывное обучение: как сделать его привычкой

Тесты:

В каких приоритетных видах деятельности реализуются STEAM – технологии у детей?

А) в игре

Б) в конструировании

В) в художественно-творческой деятельности

Г) все ответы верны

Освоение математической действительности путем действий с геометрическими телами и фигурами. О каком модуле идет речь?

А) Образовательный модуль «Дидактическая система Ф.Фребеля»

Б) «LEGO»- конструирование

В) образовательный модуль «Робототехника»

г) образовательный модуль «математическое развиие»

С какого возраста нужно прививать детей к STEAM –образованию?

А) с 14лет

Б) с 9 лет

В) с раннего возраста

Г)с подросткового возраста

Какие 5 направлений включает в себя STEAM-образование?

А)химия, биология, физика,арт, инженерия

Б)наука, технология,инженерия, арт, математика

В)математика, наука, технология, химия, арт

Г)наука, технология, физика, арт, математика

Вопросы:

Что такое STEAM-образование?

Чем помогает STEAM-технология в НО детям?

STEAM- образование состоит из 6 модулей. На что направлен каждый модуль?

Какие есть модули в STEAM- технологиях?

В чем отличие STEAM подхода от традиционного?

Задачи STEAM - образования...

12.ВНЕКЛАССНЫЕ ЗАНЯТИЯ STEAM В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

План:

Внеклассные мероприятия для обучения STEAM в начальной школе.
Работа в команде и критический анализ.
Пути и средства внеклассной работы STEAM.

Самообразование: *Преподавание STEAM в первые годы: мероприятия по интеграции естественных наук, технологии, инженерии, арт и математики.*

Ключевые слова: *внеклассная деятельность, досуг, способность, талант, компетенция.*

Быстро меняющаяся действительность требует нового подхода к образованию, помогающему нынешним школьникам адаптироваться к темпу изменений. По оценкам Всемирного экономического форума, две трети детей, сейчас поступающих в школу, будут работать по специальностям, которые еще не появились. Сегодня во всем мире на государственном уровне вводятся различные программы обучения, которые и являются приоритетным направлением подготовки детей к жизни в XXI веке.

В настоящее время каждый учитель ищет пути усовершенствования образовательного процесса. Необходимость повышения заинтересованности учащихся в обучении, влияние на личность ребенка тех или иных знаний, требует использования современных образовательных технологий, освоение которых является основной задачей повышения педагогического мастерства учителя. Проектирование учебного процесса,как основа применения педагогических технологий, построенный на использовании совокупности методов, приёмов и форм организации обучения и учебной деятельности, повышающих эффективность обучения, применение которых имеет чётко заданный результат.

Деятельность ребенка на уроке должна проявлять его способности, поэтому наиболее эффективными будут те образовательные технологии, которые направлены на познавательное,коммуникативное, социальное и личностное развитие школьника, согласно системно-деятельностному подходу, закрепленному в концепции ГОС.

Вместе с тем существуют требования ГОС, где четко сказано о необходимости развития как предметных, так и метапредметных (STEAM) навыков. Предполагается, что ученик должен не только изучить математику, физику, информатику, но и уметь применять знания и навыки в реальной жизни для решения конкретных задач.

Для работы с учащимися начальной школы применимы не все традиционные современные образовательные технологии, необходимо выделить те, которые можно использовать.

Чаще всего используются технологии личностно-ориентированного, развивающего, дифференцированного, проблемного обучения, а также игровые, проектные, здоровьесберегающие и информационно-коммуникативные, технология критического мышления.

Применяя также новые STEAM- технологии на уроках, я убедилась, что процесс обучения окружающему миру можно рассматривать с новой точки зрения и осваивать психологические механизмы формирования личности, добиваясь более качественных результатов.

Для повышения эффективности образовательного процесса при проведении уроков окружающего мира использую следующие образовательные технологии учитывая возрастные особенности детей:

Технология личностно-ориентированного и коммуникативного обучения – это обучение на основе индивидуальных особенностей каждого ребенка. Основной особенностью методов и форм является то, что предпочтение отдается проблемно-поисковой и творческой деятельности младших школьников. На уроках с применением технологии коммуникативного обучения я использую различные формы работы, такие, как парная, групповая, проектная.

- При включении личностно-ориентированного обучения, учитель должен создать положительный эмоциональный настрой на работу всех учеников в ходе урока, стимулировать учеников к выбору и самостоятельному использованию разных способов выполнения заданий, поддерживать внимание обучающихся к учебному материалу, используя приёмы, которые обращаются к любознательности учащихся, заставляют их «шевелить мозгами».Создание благоприятного эмоционально-психологического микроклимата науроках и внеклассных мероприятиях также играет важную роль.

Технология обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа, работа в парах).

У групповой работы, работы в парах очень много положительных сторон. Она способствует реализации воспитательных целей, приучая к ответственности, взаимопомощи; повышает производительность труда учащихся, развивает познавательную активность, самостоятельность; расширяет межличностные отношения детей.

Групповая форма работы может использоваться как при изучении нового материала, так и при закреплении, повторении, обобщении пройденного.

Примером может служить урок окружающего мира во 2 классе по теме «Вода». Этап **урока:** ***постановка учебной задачи.***

Учитель: Без воды невозможна жизнь ни человека, ни природы. Но вода бывает разной. Она может быть как доброй, так и злой. И в этом нам предстоит сегодня убедиться. А также выяснить как себя вести на водоемах, чтобы не было беды..

А выясним мы все это, если будем работать дружно, помогая друг другу.

Каждая группа сейчас получит задание. И через 2 минуты вам надо будет дать ответ:

1 группа расскажет, когда вода является другом для человека. А для этого необходимо найти к каждому знаку предложение, которое объясняет, что на нем изображено.

2 группа определит, когда вода становится человеку врагом и расскажет нам о причине наводнений. В этом помогут сигнальные карточки.

3 группа установит, как себя нужно вести на водоемах, чтобы не случилась беда, и что нужно делать для спасения человека. Надо правильно вставить слова в предложения.

(Все группы получают письменные задания).

Групповая работа в какой-то мере помогает решить одно из условий организации здоровьесберегающего обучения – избежать длительного сидения за партой.

В младшем школьном возрасте изучение науки происходит не только при помощи книг, но и естественным образом через наблюдение за окружающим миром. Задача учителя — поощрять и развивать интерес ребёнка. Первые занятия по STEAM-подходу — простые совместные экскурсии. Тёплое время года можно использовать для наблюдения за насекомыми, птицами, природой. Экскурсия на водоем и обсуждение ее в группе дают возможность ребенку не боятся ошибиться. Рядом группа, которая и согласиться и оспорить любое утверждение, подкрепляя или опровергая на практике.

Самое главное во время занятий — не спешить рассказывать детям, как сделать правильно. Разрешите им строить гипотезы и проверять их, ошибаться в процессе и понимать, откуда взялась ошибка. Ведь в науке и в жизни ошибка — тоже полезный результат. Умение ошибаться и не бояться действовать, оценивая риски и возможности успеха или провала — один из ключевых навыков, который развивает STEAM-подход.

Чтобы ученик изучал предмет, необходимо пробудить в нем интерес, мотивировать его к этому виду деятельности, применяя при этом дифференцированный подход.

Нельзя не упомянуть и о тех информационно-коммуникативных технологиях, которые может использовать современный учитель в своей работе, стремясь научить своих учеников ориентироваться в окружающем мире.Как в традиционном, так и в STEAM-образовании технологиями считаются все инструменты, которые изобретены человеком. Эти

инструменты нужны для облегчения нашей жизни. Сейчас многие родители недовольны интересом детей к гаджетам: кажется, дети не выпускают из рук смартфоны. На самом деле в этом нет ничего плохого — просто надо рассказать и показать ребёнку, как тот же смартфон может пригодиться в получении новых знаний.

Технологии и гаджеты — не враги образования, а помощники. Главное — направить интерес ребёнка и объяснить, как простой смартфон или планшет может помочь добыть новые знания и освоить новые навыки, поощрять изобретения ребенка.

Человечество развивается благодаря изобретениям, а дети — главные изобретатели. Задача педагога — создать для ребёнка среду, в которой он сможет реализовать свои идеи.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)- расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий.

Использование информационных технологий на уроках окружающего мира помогает реализовать личностно-ориентированный подход в обучении, обеспечивают индивидуализацию и дифференциацию обучения с учетом способностей детей, их уровня обученности.

Уроки окружающего мира требуют наглядности для лучшего усвоения материала. Интерактивная доска, проектор, компьютер с его неограниченными возможностями позволяет использовать наглядность еще более качественно и эффективно: иллюстрирует авторский текст, помогает увидеть своими глазами необыкновенные растения и животных, отправиться в увлекательные путешествия. Учитель, владеющий ИКТ, может подготовить богатейший материал к уроку.

При помощи компьютерных технологий можно быстро проверить домашние задания, провести индивидуальное или коллективное тестирование.

При помощи компьютера, учащиеся наблюдают, классифицируют учебный материал, сами приходят к выводам, участвуют в поисковой деятельности, находят новое в привычном. Они становятся исследователями, наблюдателями, экспертами, раскрывают тайны окружающего мира.

Работа с компьютерными программами вызывает у детей повышенный интерес к предмету и усиливает мотивацию обучения, активизирует психические процессы, такие как восприятие, память, внимание.

Одной из наиболее удачных форм подготовки и представления учебного материала к урокам в начальной школе можно назвать создание мультимедийных презентаций. Мультимедийные презентации- это удобный и эффективный способ представления информации с помощью

компьютерных программ.Использую видеоматериалы на темы " Где живут белые медведи", "Где живут слоны","Где зимуют птицы", аудиозаписи «Голоса животных», музыкальное сопровождение при демонстрации фото- и видеоряда.

Возможности использования Интернет-ресурсов огромны. Глобальная сеть Интернет создаёт условия для получения любой необходимой учащимся и учителям информации, находящейся в любой точке земного шара: страноведческий материал, новости из жизни молодёжи, статьи из газет и журналов и т. д.

К урокам окружающего мира дети готовят сообщения, пользуясь ресурсами сети ИНТЕРНЕТ: "Мой родной край", Легенды о животных", "О своём питомце", "О породе собак", "Рассказ о любом растении или животном, занесённом в Красную книгу" и др.

Учащиеся могут принимать участие в тестировании, в викторинах, конкурсах, олимпиадах, проводимых по сети Интернет, переписываться со сверстниками из других стран, участвовать в чатах, видеоконференциях и т.д.

Технология использования компьютерных программ–Компьютерные технологии, несомненно, помогают жить в современном мире в ногу со временем. При этом трудно переоценить их значение в процессе информатизации системы образования, в частности, при изучении окружающего мира.

Учебники превращаются в многофункциональный комплекс - электронные учебники, где изложение материала (визуализация в картинках, таблицах, клипах, музыкальных фрагментах) помимо текстового материала, дает возможность представить учащимся не кусочек какой-то темы, а интерактивный урок. Большую помощь при изучении иностранного языка оказывают электронные словари.

Информационные технологии постоянно изменяются, это расширяет выбор электронных изданий. При этом важно понимание соотношения электронных изданий в образовании и полиграфических, они всегда будут дополнять друг друга.

В настоящее время существует много интересных обучающих программ.

При этом важно помнить, что учащемуся самому трудно ориентироваться в многообразии обучающих программ и именно учитель помогает выбрать рационально правильную из них, ее раздел для эффективного обучения. И очень важно, чтобы из дебрей нагромождения материала, всегда вел коммуникативно-компетентный учитель, который должен уметь искать, например, нужные сведения в массиве Интернета, обрабатывать этот материал, структурировать, моделировать, в зависимости от целей, ведь не надо забывать, что одной из задач учителя является формирование коммуникативной компетенции, которая помогает формировать социокультурную компетенцию. Поэтому на сегодняшний день

преподаватель должен уметь хорошо ориентироваться в огромном количестве мультимедийных учебников и Интернет ресурсов, которые облегчают работу преподавателей и повышают эффективность обучения.

Компьютеризация обучения открывает новые пути для интеллектуального развития. Применение компьютера - это уже не шаг вперед, а скачок в истории развития образования.

В компьютерной форме обучения сохраняются основные закономерности учебного процесса:

- принцип научности (улучшается качество презентации материала);
- созидательности (улучшение качества усвоения);
- доступности (учитываются все возрастные особенности и уровень владения языком);
- наглядности.

Кроме того, наиболее полно при компьютерной форме обучения реализуется принцип учета индивидуальных особенностей, т.к. существует возможность выбора темпа, уровня сложности, последовательности выполнения упражнений.

Нельзя не заметить, что растет число учащихся, специалистов, студентов, пользующихся информацией World Wide Web. Поэтому во многом использование компьютерных технологий оправдано.

Таким образом, компьютерные технологии способствуют усилению мотивации и интереса учащихся к обучению, существенно совершенствуют процесс преподавания, обладая преимуществами перед традиционными методами:

- информационная емкость;
- повышение познавательной деятельности;
- создание коммуникативной ситуации, личностно значимой для каждого ученика.

Применение компьютерных технологий в обучении приносит удовольствие от преподавания, радость от результатов своего труда и, что немаловажно, доставляет учащимся наслаждение от процесса обучения.

Игровая технология – Игры позволяют осуществлять дифференцированный подход к учащимся, вовлекать каждого школьника в работу, учитывая его интересы, склонность, уровень подготовки. Упражнения игрового характера обогащают учащихся новыми впечатлениями, активизируют словарь, выполняют развивающую функцию, снимают утомляемость. Они могут быть разнообразными по своему назначению, содержанию, способам организации и проведения. С их помощью можно решать какую- либо одну задачу (совершенствовать грамматические, лексические навыки и т.д.) или же целый комплекс задач: формировать речевые умения, развивать наблюдательность, внимание, и творческие способности и т.д.

Одни игры выполняются учащимися индивидуально, другие – коллективно.

Каждое упражнение игрового характера требует не менее 10-12 минут учебного времени.

Индивидуальные и тихие игры можно выполнять в любой момент урока, коллективные – желательно проводить в конце урока, поскольку в них ярче выражен элемент состязательности, они требуют подвижности. Одно и то же упражнение может использоваться на разных этапах обучения.

На уроках *окружающего мира* для проверки домашнего задания используют игры: "Угадай - ка", "Своя игра", " Брейн- ринг", составляю кроссворды, тесты, проверочные работы и др.

Широкие возможности для активизации учебного процесса дает использование ролевых игр. Известно, что ролевая игра представляет условное воспроизведение ее участниками реальной практической деятельности людей, создает условия реального общения. Эффективность обучения здесь обусловлена в первую очередь взрывом мотивации, повышением интереса к предмету. Ролевая игра может использоваться как на начальном этапе обучения, так и на продвинутом. В ней всегда представлена ситуация, которая создается как вербальными средствами, так и невербальными: изобразительными, графическими, монологическим/ диалогическим текстом и т.д.

Ситуация указывает на условия совершения действия, описывает действия, которые предстоит совершить, и задачу, которую следует решить. В ситуации необходимо дать сведения о социальных взаимоотношениях партнеров. Описание роли дается в ролевой карточке. Учащимся нужно дать время, чтобы они вошли в роль. Роли распределяет учитель, но их могут выбрать и сами учащиеся. Ролевая игра очень удачно используется на уроках окружающего мира и достаточно эффективна. С ее помощью, как при иллюстрировании есть возможность изучить процессы, происходящие в природе.

Проектная технология– Метод проектов направлен на то, чтобы развить активное самостоятельное мышление ребенка и научить его не просто запоминать и воспроизводить знания, ауметь применять их на практике. Важно, что в работе над проектом дети учатся сотрудничать, а обучение в сотрудничестве воспитывает в них взаимопомощь, желание и умение сопереживать,формируются творческие способности и активность обучаемых.

Проект в начальных классах – это возможно.

В основе проектной деятельности лежит освоение новой информации, что в определенной степени обозначает пути продвижения каждого ученика от более низкого к более высокому уровню обучения, от репродуктивного к творческому. Проектная деятельность позволяет решить мою главную

задачу как учителя – активизация познавательной активности. Кроме того, позволяет формировать личностные качества учащихся и в первую очередь – умение работать в коллективе, анализировать результаты своей деятельности.

В основу проектной деятельности положена идея о направленности учебно-познавательной активности школьника на результат, который получается при решении той или иной практически или теоретически значимой проблемы.

Выполняя проекты, дети выполняют проблемные задания, которые требуют знания материала, где школьники приучаются творчески мыслить, прогнозировать возможные варианты решения, стоящих перед ними задач. Объединенные в группы учащиеся, общаясь друг с другом, развивают умение слушать, думать и работать вместе, принимать решение. А значит, усваивают навыки демократического способа жизни, которые понадобятся в семье, на работе, в обществе.

Для грамотного использования метода проектов требуется значительная подготовка, которая осуществляется в целостной системе обучения, причем необязательно, чтобы она предваряла работу учащихся над проектом. Такая работа должна проводиться постоянно.

Здоровьесберегающие технологии

Отличительные особенности здоровьесберегающих образовательных технологий являются: элементы индивидуализации обучения, наличие мотивации на здоровый образ жизни учителя и учеников, интерес к учебе, желание идти в школу, наличие физкультминуток, наличие гигиенического контроля

Чтобы повысить динамическую составляющую урока, необходимо внести изменения в традиционную структуру урока, совместить образовательный компонент с динамической нагрузкой на всех этапах учебного процесса. Интересным и полезным в этом отношении стало мое знакомство с опытом работы зарубежных коллег на педагогических сайтах в Интернете.

Задача сегодня - научить ребенка различным приёмам и методам сохранения и укрепления своего здоровья. Свои уроки стараюсь строить, ставя перед собой и учениками именно эту **цель:** как сохранить и укрепить здоровье. Для этого использую приемы здоровьесберегающих технологий.

Использую:

1. физкультминутка, динамическая пауза (снимают напряжение общей моторики);

2. смена видов деятельности (разнообразие заданий: читаю, слушаю, говорю, думаю, рассуждаю, пишу и т.д., направленных на поддержание интереса и снятия повышенной утомляемости);

3. игра, игровые моменты (преобладающая форма деятельности у младших школьников, через которую ребенок познает мир, учится анализировать, обобщать, сравнивать).

При изучении темы «Режим дня», во 2 классе целесообразно проводить беседу «Режим дня школьника» и игру «Хорошо - плохо».

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Вопросы и ответы по предмету «STEAM в начальном образовании»

1. **На чём основана STEAM-образование?**

   STEAM-образование основано на применении междисциплинарного и прикладного подходов, а также на интеграции 5 дисциплин науки, технологии, инженерии, арт и математики.

2. **Когда был предложен термин STEAM?**

   Термин STEAM был предложен в 2001 году учеными Национального научного фонда США.

3. **Принципы STEAM:**

   1. Командная работа
   2. Проектная работа
   3. Практический подход
   4. Формирование межпредметных связей

4. **Главная цель STEAM**

   Привить ученикам поиск межпредметных связей, проектное мышление и практическое применение приобретенных знаний в жизни.

5. **В чём сложности STEAM-подхода?**

   • Перестроение системы образования. Интеграция нескольких предметов и практическое применение – новые принципы обучения.
   • Материально-техническое обеспечение.
   • Перестроение работы учителей. От них нужен целостный подход, необходимость разбираться в связанных предметах.

13.4К-МОДЕЛЬ ОБРАЗОВАНИЯ. МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ, ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ, НАВЫКОВ ОБЩЕНИЯ И СОТРУДНИЧЕСТВА В НАЧАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ STEAM.

План:

Формирование компетенций «4К» средствами учебных предметов.
Креативность как основа инновационной педагогической деятельности.
Возможности развития креативности и критичности на уроках математики.

Самообразование: *Проектное обучение как технологическая основа STEAM-образования.*

Ключевые слова: *креативность, критическое мышление, коммуникация, кооперация, контекстные задачи, групповая работа.*

С каждым годом в мире увеличивается темп развития прогресса, и повседневная жизнь ставит перед членами современного общества нетривиальные проблемы, которые требуют быстрого и эффективного решения. Поэтому неудивительно, что при приемена работу,особенно в области разработки новых продуктов и технологий, все больше востребовано такое качество личности, как креативность, – способность на основе накопленного опыта и знаний генерировать новые идеи и технологии, создающие новый продукт или оптимизирующие рабочий процесс. Считается, что креативной личности присущи сообразительность, находчивость, быстрота мысли, решительность. Креативности сопутствует широкий кругозор, при отсутствии которого вряд ли удастся найти новое решение поставленной проблемы. Мировое сообщество придерживается мнения о том, что креативность необходима не только для новых профессий, но и для современного активного гражданского общества [10].

Мы считаем, что креативность поддается формированию в процессе обучения в школе и ее следует отнести к важнейшим результатам обучения. Таким образом, задача формирования креативной личности ставится перед учителями, которые могут ее реализовать средствами учебного предмета. Для решения этой задачи необходимо составить представление о качествах, присущих креативной личности, и, учитывая эти качества, определить условия, способствующие формированию креативной личности в процессе обучения.

Следует отметить, что до настоящего времени не существует единого определения креативности, которое принимали бы общественность и исследователи.

В Большом психологическом словаре креативность определяется как «творческие способности, которые являются достаточно устойчивой характеристикой личности» [2].

Важным этапом в изучении креативности послужили работы Дж. Гилфорда в шестидесятые годы XX века [7], в которых он выделил конвергентное (логическое, однонаправленное) и дивергентное мышление (идущее одновременно в разных направлениях, отступающее от логики, направленное на разработку различных нетривиальных и неожиданных решений поставленной проблемы).

Развитие понятия креативности получило в работах П. Торренса. Согласно определению П. Торренса [8] креативность следует рассматривать как процесс, который проявляется в чувствительности к проблемам или дефициту имеющихся знаний, в определении проблемы, постановке и проверке гипотез, позволяющих решить проблему и представить полученное решение. Креативная личность на уровне интуиции чувствует, что необходимо для создания новой идеи: перевернуть все с ног на голову или добавить всего одну деталь; сложить по-иному что-то уже привычное или придумать принципиально новое.

Рассмотрение креативности как процесса позволяет определить ее структуру как некоторой способности, присущей человеку, и условия, стимулирующие этот процесс, а также обеспечить возможность оценки творческих способностей субъекта. Так, П. Торренс в своих тестах в качестве показателей, характеризующих креативность субъекта использовал:

- беглость (способность обнаруживать и генерировать разнообразные проблемы);
- гибкость (способность разрабатывать разнообразные идеи, увидеть в объекте новые признаки и найти их новое использование, изменять свою точку зрения в процессе работы, отказываться от предложенной идеи, предлагать другие идеи, учитывать мнение других людей);
- оригинальность (способность предлагать необычные ответы, нестандартные решения);
- разработанность предлагаемых субъектом идей (способность усовершенствовать объект, добавляя детали).

В последующие годы продолжались исследования, связанные с определением понятия креативности, в которых идеи Дж. Гилфорда и П. Торренса получили дальнейшее развитие. Были разработаны различные определения, которые основаны, например, на выделении видов деятельности, характеризующих эту способность, или на выделении индивидуальных личностных склонностей креативных людей. Так, в одном

из исследований коллектив авторов [9] попытался дать представление о креативности, выделив характерные для нее виды деятельности. На основе 120 определений креативности исследователи составили список деятельностных проявлений (когнитивных и личностных), сгруппировав их в четыре категории:

- генерировать идеи;
- углублять разработку идеи;
- быть открытым к исследованию идей;
- прислушиваться к своему «внутреннему голосу» или интуиции.

Одна из последних значимых работ, посвящённых этому вопросу [6], рассматривала креативность как процесс, дала описание креативности через индивидуальные склонности, характерные для креативной личности.

Они предложили модель «пяти ключевых склонностей», характеризующих креативность индивидуума, и дали описание этих склонностей:

- обладание воображением (высказывать неординарные решения, опробовать и улучшать их, устанавливать связи между несовместимыми объектами, используя интуицию);
- любознательность (выявлять, ставить, исследовать и критически оценивать интересные вопросы/проблемы в любой креативной области);
- настойчивость (упорство при встрече с трудностями, определенная уверенность в условиях неопределенности и принятие на себя рисков в разработке подходов к решению поставленной проблемы);
- совместимость с другими людьми (делиться продуктами своего ума, поддерживать других и получать поддержку от них), работать в группе;
- дисциплинированность (создавать творческий продукт, используя имеющиеся и приобретая знания и умения, необходимые для его разработки, размышлять критически, принимать решения об улучшении).

Доклад всемирного экономического форума заявляет, что для развития активного современного общества необходимы люди, обладающие такими качествами. Анализ нормативных документов, организующих работу общеобразовательной школы, убедительно показывает, что в настоящее время формирование креативной личности входит в приоритетные задачи обучения [4]. Выполнение этих задач предполагается реализовывать средствами учебного предмета. В частности, мы в нашем исследовании были озадачены тем, как обеспечить проявление креативности в процессе обучения математике. Цель исследования – выявление подходов к разработке заданий и критериев оценки «4К» – уровня креативности, критического мышления, коммуникации и кооперации учащихся. Какие же возможности есть в таком учебном предмете, как математика? Для

достижения поставленной цели не предполагается менять содержание математических курсов, а, значит, нужно обратиться к средствам обучения и к формам организации обучения. Как неоднократно замечали и математики, и методисты, решение математических задач является и целью, и средством обучения математике. В этой связи нам представляется целесообразным в первую очередь рассмотреть возможности математики относительно разработки задачного материала, способствующего формированию креативности. Изучение научной литературы и анализ опыта преподавания дают нам некоторую отправную точку, которая определяет исходные позиции в разработке и стратегии использования задачного материала, реализующего возможности предмета (математики). Так, например, можно достичь желаемых результатов, с помощью разработки:

• контекстных задач, описывающих некоторую проблемную ситуацию, требующую разрешения;

• задач с избыточными данными или недостаточными данными;

• задач, имеющих множество решений, что предполагает необходимость выбора оптимального подхода и др.

Однако встает вопрос, возможно ли на основе содержания каких-либо тем или разделов математических курсов разработать и в процессе изучения материала предлагать учащимся подобные задачи. Насколько трудно создавать и давать на уроке математики задачи с несколькими верными решениями? Ведь это противоречит той традиционной идеологии, которая формируется при обучении математике: обычно при решении математических задач ученик получает единственно правильный ответ. Как показывает анализ учебного материала математических курсов и опыт преподавания, практически в каждой теме есть определенные резервы для разработки подобных заданий. Явное указание в задании на тот вид математической деятельности, который следует выполнить школьнику, существенно упрощает поиск решения, а самостоятельный выбор усложняет задание. При изучении ряда тем для овладения каким-либо способом решения требуется многократное повторение одних и тех же действий (операций). Такая работа вызывает скуку у школьников, у них нет желания разработать какой-то оптимальный/ более удобный и быстрый способ выполнения подобных заданий. Нам кажется целесообразным использовать задания, при выполнении которых однообразные действия будут «завуалированы» некоторым интересным сюжетом, а многократное повторение алгоритма будет востребовано самим процессом решения, разрабатывать которое предстоит самим школьникам. Приведем пример подобного задания. На семейном совете папа попросил дочь Алену помочь решить важную проблему. Семья планировала в течение не более 3 лет купить недорогую машину. Однако имеющейся суммы (300000 рублей) не хватало для покупки выбранной модели. Требовалось еще 55000 рублей.

Чтобы накопить необходимую сумму, папа предложил положить все деньги (300000 рублей) в банк под определенные проценты. Мама выступила с другим предложением: купить акции хорошо зарекомендовавшего себя «малого» предприятия и получать дивиденды. Родители узнали следующую информацию о «малом» предприятии.

• Затраты на производство x тысяч единиц продукции в год можно представить зависимостью y = 0,05 x2 +x + 1 (затраты вычисляются в млн рублей).

• Продукцию предполагают продавать по цене 3 тысячи рублей за единицу.

• Прибыль предприятия (в млн рублей за год) вычисляется как разность средств, вырученных от продажи продукции и затрат на производство.

• Мощности «малого» предприятия позволяют выпускать не более 20100 единиц продукции в год.

• Предприятие составило план выпуска продукции на ближайшие 3 года. Предполагается не менять основные параметры производства, схему вычисления доходов и выплат по акциям.

• При покупке акций на сумму от 200 тысяч до 300 тысяч рублей держателям акций предполагается ежегодно выплачивать до 0,1% прибыли предприятия.

Определите, какую стратегию удачного вложения денег стоит принять на семейном совете, чтобы в течение трех лет накопить требуемую сумму. Предъявление этого задания сопровождается справочными материалами, представленными в различной форме (показана часть представленных материалов).

Банк «Последний шанс» | Вклады физических лиц 2016.

Банк «Последний шанс» предлагает несколько выгодных вкладов для физических лиц на 2016 год, проценты до 10,58% годовых. Все программы вкладов Банка «Последний шанс» застрахованы государством законом о «системе страхования вкладов».

1. *Вклад «Правильный ответ» – увеличение ставки по периодам срока*
Минимальная сумма открытия вклада – 100 тысяч рублей (в другой валюте вклад открыть нельзя), срок – 380 дней. Как Вы увидите в таблице, ставка растёт согласно временному периоду (их четыре) и равна от 8,0% до 12,0 % годовых (средняя по всему сроку – 9,75 %). Пополнять и частично снимать депозит – не разрешается.

Сумма вклада	380 дней			
От 1 до 95 дней	От 96 до 190 дней	От 191 до 285 дней	От 286 до 380 дней	
100 000	8,00 %	9,00 %	10,00 %	2,00 %

2. Вклад «Максимальный доход» – максимальная ставка годовых

В данной программе можно встретить максимальную ставку по всем депозитам банка, правда сумма вклада для её получения – очень солидная. Очень низкая минимальная сумма открытия – 1 тысяча рублей, 100 евродоллар. Срок вклада на выбор клиента – от 91 до 1095 дней . При досрочном снятии – в период со 180 дней - выплачивается по ставке, равной 60% от фиксированной (см. таблицу ниже).

Срок вклада (дни)	91–180	181–364	365	366–547	548–730	731–1094	1095
от 1 000	7,80%/ 7,85%	8,70%/ 8,86%	8,70% / 9,06%	8,60%/ 8,95%	7,30%/ 7,69%	7,10%/ 7,61%	6,80%/ 7,52%
от 200 000	8,00%/ 8,05%	8,80%/ 8,96%	8,80% / 9,16%	8,70%/ 9,06%	7,40%/ 7,80%	7,20%/ 7,72%	6,90%/ 7,64%
от 550 000	8,10%/ 8,15%	8,90%/ 9,06%	8,90% / 9,27%	8,80%/ 9,16%	7,90%/ 8,36%	7,70%/ 8,30%	7,40%/ 8,26%
от 850 000	8,20%/ 8,26%	9,20%/ 9,38%	9,20% / 9,60%	9,10%/ 9,49%	8,10%/ 8,58%	7,90%/ 8,53%	7,60%/ 8,51%
от 500 000	8,30%/ 8,36%	9,10%/ 9,31%	10,10% / 10,58%	9,70%/ 10,14%	8,30%/ 8,81%	8,10%/ 8,76%	7,80%/ 8,76%

Примечание: жирным шрифтом в таблице обозначены ставки при капитализации.

Для сравнения условий рекомендуем Вам посмотреть в интернете «Топ банков по вкладам 2016 года», и выбрать самое выгодное предложение. Отметим некоторые особенности данного задания:

- в задаче недостает данных, что требует поиска необходимых значений параметров (например, выбор банка, который предлагает выгодные проценты по вкладам) из разных источников информации;
- необходимо принять решение, относящееся к выбору источников информации;
- возможно, что приведенные правильные ответы учеников не будут совпадать, потому что будут выбраны различные виды справочных материалов, различные источники информации и решения на каждом этапе (выбор надежного банка, выбор вклада, выбор выгодных процентов по вкладу) и пр.

Заметим, что приведенное задание не только помогает интересно провести урок на закрепление изученного математического материала (исследование квадратичной функции и вычисление процентов), но и обеспечивает возможность ученикам разрабатывать нестандартные подходы к решению.

Таким образом, данная контекстная задача реализует те параметры, которые характеризуют задачи, способствующие развитию креативности, выполняя при этом и дидактические предметные функции.

Проанализируем, какие показатели креативности, предложенные П.Торренсом, проявляются при решении этой задачи. Активно «работают» беглость (количество идей, возникающих за некоторую единицу времени) и гибкость (способность переключаться с одной идеи на другую). Действительно, в одной задаче поставлено несколько вопросов, решение которых имеет общую канву в содержании задачи, но, в целом, они имеют самостоятельное решение. Ограниченное время, отводимое на выполнение задачи, предполагает быстрый поиск информации, быстрое принятие решения, позволяющего получить требуемый ответ. При подготовке ответов на вопросы проявляется и оригинальность мышления (способность продуцировать идеи, отличающиеся от общепринятых), когда проводится анализ составления плана выпуска продукции предприятием на ближайшие три года. Приведенный даже неполный перечень проявляющихся критериев креативности убеждает нас в том, что, действительно, при работе с

подобным заданием можно говорить о возможности развития креативности ученика, если он успешно выполняет эту работу. Вместе с тем, поиск информации, использование или отбрасывание тех или иных сведений, составление множества планов выполнения задания и пр. требуют активной критичной позиции как самого автора идеи, так и его последователей, что, безусловно, способствует развитию критического мышления. Отметим «внешнюю оболочку» данной задачи:

- сюжет условия не связан с какой-либо определенной темой изучаемого курса математики;
- требование задачи не ориентирует учеников на выполнение изученных ими действий (выполнить тождественные преобразования, решить уравнение, построить график функции и пр.);
- не представлен способ решения, которому нужно следовать.

При составлении плана действий учащемуся приходится отходить от стандартных и изученных ранее процедур решения задач, так как он находится в условиях «неопределенности» относительно теоретического материала курса математики, требуемого для решения поставленной проблемы. Подобную задачу можно назвать контекстной задачей. Однако не любая контекстная задача «требует» от\стимулирует у ученика креативность при своем выполнении. Так, например, реализуя ГОС второго поколения, практически все авторы учебников по большинству тем и разделов программы по математике помещают примеры прикладных задач. В учебниках и дидактических пособиях уже сложился определенный перечень стереотипных практических задач, которые характерны при иллюстрации приложений математики для решения проблем, возникающих в жизненной ситуации. Вряд ли решение этих задач обеспечит возможность развития креативности ученика. Ниже приведены некоторые подходы к разработке заданий, выполнение которых будет способствовать развитию креативности учащихся. Эти подходы были апробированы в рамках проведения нашего исследования и показали свою состоятельность.

- В описании ситуации, представленной в задаче, должна присутствовать значительная доля неопределенности, неясности (относится ли она к математике, есть ли раздел математики, с помощью которого она решается и пр.), что приводит к первому впечатлению, складывающемуся у ученика, что неизвестно, как ее решать, т.е. у учащегося нет готового алгоритма решения.
- Описанная ситуация и поставленная проблема должны быть сформулированы таким образом, что для решения потребуются знания из разных областей курса математики. Так, например, в приведенном выше задании ученикам нужно будет обращаться и к исследованию функции, и к записи чисел в стандартном виде, и к выполнению действий со степенями, и к понятию процент, и к решению задач на проценты.

- Несмотря на акцент и призыв к самостоятельности в решении поставленной в задаче проблемы, нужно учитывать, что при составлении контекстных задач, способствующих развитию креативности, обязательна опора на требования ГОС и примерные программы по предмету. Опыт преподавания и экспериментальная проверка учебных материалов дают основания утверждать, что ныне действующее содержание обучения математике дает реальные возможности для разработки подобных контекстных задач. Причем на примере описания приведенной задачи мы видим, что математическое предметное содержание – полученные знания и умения –находятся в непосредственной связи с метапредметными умениями (поиск информации, выбор формы представления информации, анализ данных, синтез знаний, полученных из различных источников и пр.), которые также зафиксированы в образовательных стандартах. Механизм реализации на практике предлагаемого подхода состоит в том, что для решения поставленной проблемы можно использовать знания и умения, отвечающие планируемым результатам в рубриках «Выпускник научится» или «Выпускник имеет возможность научиться» и требующие применения в новых, непривычных условиях для решения нестандартной проблемы.
- Разработанная конкретная ситуация и предлагаемая проблема формулируются таким образом, что ученики явно фиксируют: в условии задания недостаточно (или избыточно) данных для решения проблемы. Это создает предпосылки для развития креативности, которая проявляется при организации анализа исходных данных (гибкость, быстрота), при подборе информации (быстрота, гибкость), при принятии решения (оригинальность, адекватность, выполнимость) и пр. Эти же особенности задания обеспечивают условия и для развития критического мышления, что также проявляется при анализе исходных данных и отборе наиболее полезной информации, при выборе надежных источников информации, при анализе результатов принятия решения и пр.
- В описании ситуации сознательно ограничена область решения поставленной проблемы или средств решения проблемы с помощью введения условий, которые надо учитывать при ее решении. Такое требование частично облегчает составление контекстного задания, потому что введение ограничений ставит ученика в новую ситуацию по сравнению с тем, что ему может быть известно из личного опыта, изучения информационных источников. Вместе с тем наличие ограничений создает источник дополнительных вопросов, которые не возникают при типичной постановке задания, что предполагает развитие такой характеристики креативности, как адекватность полученного решения поставленной проблеме.
- Разработанная задача такова, что возможны различные верные решения поставленной в ней проблемы в отличие от единственного верного

решения в типовых задачах на уроках математики. Реализация этого подхода требует от учащегося обоснования (аргументации) своего предпочтения при принятии решения, что способствует развитию критичности мышления.

• Предлагаемая ситуация такова, что ее описание предполагает разные формы представления информации (текст, таблица, диаграмма, рисунок, схема и пр.), использование интернета или других источников для получения недостающей информации. Эта особенность предъявления контекстной задачи способствует развитию практически всех критериев, характеризующих креативность (и быстрота, и гибкость, и оригинальность и пр.). В данном случае мы можем говорить и о критическом мышлении, поскольку наряду с генерированием нестандартных идей важно уметь оценить их жизнеспособность, продуктивность и эффективность. Итак, выше приведены определенные характеристики (критерии) контекстных задач, работа с которыми способствует развитию креативности и критичности. Кроме разработки специально составленных контекстных заданий, важно описать, как должна быть организована деятельность учеников при их выполнении. Как показывает опыт работы школы, в настоящее время к решению трудных проблем принято привлекать команду (группу) участников, чтобы использовать в поиске решения «коллективный разум», сократить время решения проблемы, найти оптимальные способы достижения цели. Отсюда следуют требования к формам организации деятельности школьников, а именно применение групповых форм работы. Нельзя сказать, что ранее групповые формы работы не использовались на уроках математики. В пособиях по методике преподавания математики описан опыт работы и моногенных групп, и гетерогенных групп. Чаще всего групповая работа организуется на уроке при закреплении учебного материала, на этапе формирования предметных умений и носит исключительно дидактический характер: обеспечить условия овладения определенным видом предметных умений при систематизации знаний. Однако при решении новых проблем групповая работа обычно сопряжена с внеурочной проектной деятельностью школьников. При решении контекстных задач предлагается создание групп, работающих не в привычных рамках урока, а в свободном общении друг с другом в рамках своей группы, не под руководством учителя. Как показывает опыт проведения подобных занятий, оптимальное число учеников в группе не должно превышать 4-5 человек. Только в такой группе можно обмениваться мнениями (слушать и слышать друг друга) относительно решения общей проблемы; распределить общую работу, используя сильные стороны личности и личный опыт каждого участника; вырабатывать общую стратегию поиска и движения к цели. Из проведенных наблюдений за работой групп видно, что в ходе своей деятельности ученики общаются, обмениваются мнениями, коммуницируют, в ходе чего появляется план совместных действий; возможны споры, в которых может быть несогласие с

оригинальной, недостаточно понятной для всех идеей или подходом к решению проблемы. Здесь на первом месте выступает кооперация (коллаборация, или сотрудничество) – совместная деятельность для достижения общих целей, при которой происходит обмен знаниями, обучение и достижение согласия. При работе в группе задействуется и критическое мышление, с помощью которого группа выбирает оптимальные пути продвижения к успешному результату работы. Итак, анализ деятельности школьников, в которой они участвуют при решении контекстных заданий, и наблюдения за работой учеников показывают, что при групповых формах работы активизируются коммуникации, кооперация (коллаборация), критичность, что в конечном итоге приводит к креативному решению проблемы.

Основополагающие	установки	при	Раз-работке	кон текстных
заданий, способствующих развитию «4К» (креативность, критичность,				
коммуникация, кооперация):				
•	предлагается практическая (а не учебная) ситуация, требующая			

моделирования средствами математики; поиска изученных ранее и недостающих средств, дающих подходы к разрешению этой ситуации (предполагается описание ситуации на языке математики, выбор для использования
изученных знаний, понимание того, каких данных недостает и где их возможно отыскать и пр.);

• ставится актуальная и интересная проблема для школьников;

• организуется активная практическая деятельность учащихся в свободной обстановке, отличная от той деятельности, которая используется на уроках;

• используется групповая форма работы, предполагающая большую свободу учащихся при самостоятельном поиске решения проблемы;

• предполагается использование справочных материалов или/и технических информационных средств.

Тесты по теме

1. Как была названа не комерческая компания, поддерживающая образование по STEAM направлениям?
   a) Корпорация корнеги
   b) Change education
   c) Entil
   d) Ксерокс
2. Под аббревиатурой понимается группировка гуманитарных и социальных наук вместе с искусством?
   a) STEAM
   b) STEM
   c) HASS
   d) HUSS
3. Какие страны одни из первых внедрили STEAM обучение как базовый метод преподавания в школах?
   a) Австралия, Китай и Сингапур
   b) Турция, Канада и Австралия
   c) Канада, Австралия и Сингапур
   d) Израиль, Сингапур и Франция
4. Когда лучше всего начинать STEM образование?
   a) В Университете
   b) В детском саду
   c) В школе
   d) В свободное время
5. В чем на сегодняшний день заключается важность STEAM?
   a) В подготовке кадров, подходящих для будущего
   b) В обхвате всех гуманитарных дисциплин для подготовки специалистов
   c) В обновлении системы подготовки инженеров
   d) В необходимости разработки внедрения новой политики

Вопросы

1) Назовите основные преимущества внедрения STEAM образование?

1. Развитие интереса к техническим дисциплинам.
2. Совершенствование навыков критического мышления.
3. Активация коммуникативных навыков.

2) Задачи STEAM-технологии?

1. Изучить образовательные модули STEAM-технологии.
2. Создать в группе педагогически целесообразную, научно-творческую развивающую среду.
3. Заинтересовать и подключить родителей к совместному детско-родительскому познавательному исследовательскому творчеству.
4. Формировать и развивать исследовательские навыки, умение сотрудничать и взаимодействовать с другими участниками, самореализацию детей.
5. Постепенное внедрение STEAM-технологии в образовательную деятельность.

3) Из каких модулей состоит STEAM образование?

1. Образовательный модуль «Дидактическая система Ф. Фребеля»:
2. «LEGO — конструирование»:
3. Образовательный модуль «Математическое развитие»
4. Образовательный модуль «Экспериментирование с живой и неживой природой»:
5. Образовательный модуль «Робототехника»:
6. Образовательный модуль «Мультстудия «Я творю мир»:

4) Объясните значение STEM-образования?

STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) образование — это модель, объединяющая естественные науки и инженерные предметы в единую систему.

5) Какие компоненты включает в себя STEAM обучение?

Наука – включает биологию, физику, химию.

Технология – решение технических задач.

Инженерия – инженерия.

Математика – математические дисциплины.

ГЛОССАРИЙ

STEAM-абревиатура	Science — естественные науки, technology — технологии, engineering — инженерия, art — искусство, mathematics — математика
STEAM-образование	Интегративная междисциплинарная педагогическая технология, направленная на формирование ключевых компетенций xxi в., в основе которой лежит проблемный, научно-исследовательский и практико-ориентированный методы, направленные на подготовку учащихся к решению проблем различного масштаба и характера с целью адаптации в динамично меняющихся условиях.
Главная цель STEM-подхода	Преодолеть свойственную традиционному образованию оторванность от решения практических задач и выстроить понятные ученикам связи между учебными дисциплинами.
Индивидуальный	**1.** Личный, присущий только данному индивидууму, отличающий его. Индивидуальные особенности. **2.** Находящийся в единоличном пользовании, распоряжении; отдельный. **3.** Осуществляемый, производимый отдельными лицами; не коллективный. **4.** Относящийся к каждому в отдельности; особенный для каждого лица, случая. Индивидуальный подход. Индивидуальный план. Индивидуальное обучение. **5.** Отдельный, единичный. Индивидуальный случай.
Личностно ориентированный подход	Система взаимосвязанных понятий, идей, способов действий обеспечивать и поддерживать процессы самопознания, самостроительства и самореализации личности ребенка, развитие его неповторимой индивидуальности.
ТРИЗ	Теория решения изобретательских задач — появилась в СССР в 1946 году. Советский учёный, инженер и писатель-фантаст Генрих Альтшуллер начал изучать, как появляются изобретения. Он проанализировал материалы 40 тысяч патентов и выяснил, что обычно инженеры используют 40 приёмов. Альтшуллер описал эти приёмы и назвал их теорией решения изобретательских задач. Суть ТРИЗ — найти нестандартное и оптимальное решение проблемы минимальными усилиями.

Самообразование	Образование, при котором знания, умения и навыки приобретаются самостоятельно, без помощи обучающих лиц. Образование, которое получается вне какой бы то ни было школы путем самостоятельного изучения отдельных наук и чтения серьезных книг. При этом обучение в школе не исключает необходимости в самообразовании: одна школа не может дать всего, что нужно знать образованному человеку и что такой человек хочет знать.
Soft skills	Ги́бкие или надпрофессиональные на́выки (также заимствование англ.soft skills) — комплекс умений общего характера, тесно связанных с личностными качествами; так или иначе важных во всякой профессии. Гибкими считаются навыки критического мышления, решения задач, публичного выступления, делового общения, работы в команде, цифрового общения, организации деятельности, на которые также влияют уровень лидерских качеств, знания трудовой этики, дисциплины, чувство ответственности. В настоящее время (к 2022 году) выделяются четыре главных гибких навыков будущего (4К навыки): креативность, коммуникативность, кооперативность, критичность
Социальный проект	Проект, направленный на решение социально значимой проблемы. Реализация цели проекта будет способствовать улучшению социальной ситуации в конкретном социуме.
Естественные науки	Разделы науки, отвечающие за изучение внешних по отношению к человеку, природных (естественных — от «естество», природа) явлений.
Инженерное мышление	Особый вид мышления, формирующийся и проявляющийся при решении инженерных задач, позволяющих быстро, точно и оригинально решать поставленные задачи, направленные на удовлетворение технических потребностей в знаниях, способах, приемах, с целью создания

	технических средств и организации технологий.
Инженерные умения	Способность выполнять действия, позволяющие на высоком уровне осуществлять профессиональную инженерную деятельность, видеть мир как систему, проектировать и управлять элементами для пользы человечества.
Креативность	Способность порождать необычные идеи или генерировать, создавать на базе известных новые, отклоняться от традиционных схем мышления, быстро решать проблемные ситуации.
Междисциплинарный подход	Подход, практикующий исследования, которые используют две или более дисциплины и который ведет к объединению понимания дисциплин и на основе этого к их практическому выходу. Понятие «междисциплинарный подход» тесно связано с понятием «междисциплинарная интеграция», которая обеспечивает взаимодополнение содержания различных областей знаний.
Научно-исследовательская работа	Работа научного характера, связанная с проведением исследований, экспериментов в целях расширения имеющихся получения новых знаний, проверки научных гипотез, установления закономерностей, проявляющихся в природе и в обществе, научных обобщений, научного обоснования проектов
Подход	Некоторый исходный принцип, исходная позиция, основное положение или убеждение; направление изучения предмета исследования.
Проект	Это ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией.
Творчество	Это духовная деятельность, результатом которой является создание оригинальных ценностей, установление новых, ранее неизвестных фактов, свойств и закономерностей материального мира и духовной культуры.
Технология (как предмет)	Предметная область, объединяющая изучение технического труда, обслуживающего труда, сельскохозяйственного труда и черчения.
Технологическая	Комплексная образовательная система, которая

подготовка школьника	характеризуется взаимосвязью целей, задач, содержания, форм, методов и средств базового и вариативного образования на всех этапах обучения в школе, целостностью основных подходов, идей и принципов, включением учащихся в различные сферы и виды учебной практической деятельности.
STEAM - подход	Подход, при котором происходит интеграция нескольких предметных областей (science (наука), technology (технология), engineering (инженеринг) и mathematics (математика), art (творчество)) в междисциплинарную проектно - исследовательскую деятельность учащегося.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Содержание STEAM в начальном образовании
2. Технологии в STEAM-образовании
3. STEAM-образование на опыте зарубежных стран
4. Стратегии педагогической модели STEAM
5. Роль STEAM в начальном образовании
6. Наука в STEAM-образовании
7. Понятие о STEAM-образовании
8. Математика в STEAM-образовании
9. Внеклассные занятия STEAM в начальной школе
10. Проектирование STEAM-обучения в начальном образовании
11. Индивидуальный подход к преподаванию STEAM в начальной школе
12. Инженерное дело в STEAM-образовании
13. Разработка концептуальной основы для STEAM для детей 1 класса
14. Модели и опыт реализации STEAM обучения в Узбекистане
15. Художественное и дизайнерское образование в STEAM
16. Практико-ориентированные теории начального образования
17. Роль STEAM образования в формировании личности учащегося с учетом педагогических особенностей младших школьников
18. Технико-экономическое обоснование структуры STEAM
19. Искусство в STEAM-образовании
20. 4К-модель образования.
21. Методика развития критического мышления, творческих способностей, навыков общения и сотрудничества в начальном образовании на основе технологии STEAM
22. Причины начала STEAM-образования с раннего детства
23. Раннее знакомство с STEAM (научные, технологические, инженерные, творческие и математические) инициативы
24. Приоритетные направления развития системы STEAM образования Узбекистана: мотивационные ориентации и требования к личности и деятельности педагога.
25. Роль STEAM в повышении квалификации
26. Влияние инновационных практик образования STEAM на профессиональную деятельность учителей
27. Преподавание STEAM в первые годы: мероприятия по интеграции естественных наук, технологии, инженерии, арт и математики.
28. Проектное обучение как технологическая основа STEAM-образования
29. Специализированные начальные школы: практический пример Академии STEAM

30. Последствия веб-ресурсов профессионального развития по принципу «учитель-ребенок»
31. Использование педагогами начальных классов оценки и учебных программ STEAM
32. Проблемное обучение как дидактическая основа STEAM-образования
33. Профессиональное развитие в начальной школе: проблемы процесса и исследования потребности
34. Осуществление межпредметных связей в курсе основной школы средствами STEAM-образования
35. Возможности внедрения принципов STEAM в начальном образовании
36. STEM и STEAM как инновационные подходы к вашему обучению
37. Проектная форма организации обучения и практическая направленность STEAM
38. STEM и STEAM-решения LEGO Education
39. Использование STEAM-технологии в начальном образовании при формировании основ естественнонаучных представлений младших школьников
40. Предпосылки возникновения STEAM подхода в образовании
41. Межпредметные связи и их роль в STEAM образовании
42. STEAM-образование на опыте зарубежных стран
43. Искусство в STEAM-образовании
44. Методика развития критического мышления, творческих способностей, навыков общения и сотрудничества в начальном образовании на основе технологии STEAM

ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

1. Практико-ориентированные теории начального образования
2. Роль STEAM образования в формировании личности учащегося с учетом педагогических особенностей младших школьников
3. Технико-экономическое обоснование структуры STEAM
4. Разработка концептуальной основы для STEAM для детей 1 класса
5. Модели и опыт реализации STEAM обучения в Узбекистане
6. Художественное и дизайнерское образование в STEAM
7. Причины начала STEAM-образования с раннего детства
8. Раннее знакомство с STEAM (научные, технологические, инженерные, творческие и математические) инициативы
9. Приоритетные направления развития системы STEAM образования Узбекистана: мотивационные ориентации и требования к личности и деятельности педагога.
10. Роль STEAM в повышении квалификации
11. Влияние инновационных практик образования STEAM на профессиональную деятельность учителей
12. Преподавание STEAM в первые годы: мероприятия по интеграции естественных наук, технологии, инженерии, арт и математики.
13. Проектное обучение как технологическая основа STEAM-образования
14. Специализированные начальные школы: практический пример Академии STEAM
15. Последствия веб-ресурсов профессионального развития по принципу «учитель-ребенок»
16. Использование педагогами начальных классов оценки и учебных программ STEAM
17. Проблемное обучение как дидактическая основа STEAM-образования
18. Профессиональное развитие в начальной школе: проблемы процесса и исследования потребности
19. Осуществление межпредметных связей в курсе основной школы средствами STEAM-образования
20. Возможности внедрения принципов STEAM в начальном образовании
21. STEM и STEAM как инновационные подходы к вашему обучению
22. Проектная форма организации обучения и практическая направленность STEAM

23. STEM и STEAM-решения LEGO Education
24. Использование STEAM-технологии в начальном образовании при формировании основ естественнонаучных представлений младших школьников
25. Предпосылки возникновения STEAM подхода в образовании
26. Межпредметные связи и их роль в STEAM образовании

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимова Т. И., Шатунова О.В., Сабирова Ф.М. STEAM-образование как инновационная технология для Индустрии 4. 0 // Научный диалог. 2018. № 11. URL: https://cyberleninka.ru/ article/n/steam-obrazovanie-kak-innovatsionnaya-tehnologiya-dlya-industrii-4-0

2. Еланская А.А. Эволюция мультипликации, или Интеграция анимации в процесс образования, воспитания и развития ребенка // СДО. 2023. № 2 (116). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ evolyutsiya-multiplikatsii-ili-integratsiya-animatsii-v-protsess-obrazovaniya-vospitaniya-i-razvitiya-rebenka

3. Зимняя, И.А. Ключевые компетенции - новая парадигма результата современного образования [Электронный ресурс] // Эйдос. - 2006. URL: http://www.eidos.ru/journal/2006/0505.htm

4. Исследование РАНХиГС: образовательные STEAM-программы в России. URL: https:// www.ranepa.ru/news/issledovanie-rankhigs-obrazovate lnye-steam-programmy-v-rossii/utm_source=google.com&utm_medium=organic&utm_ campaign=google.com&utm_referrer=google.com

2. Лобов В.А. Этапы обучения будущих художников традиционного прикладного искусства трансформации академической скульптурной формы в декоративную // Традиционное прикладное искусство и образование. 2023. № URL: https://cyberleninka.ru/arti-cle/n/etapy-obucheniya-buduschih-hudozhnikov-traditsionnogo-prikladnogo-iskusstva-transformatsii-akademicheskoy-skulpturnoy-formy-v

3. Мартынова Н.В., Мартынов В.В., Хворостов Д.А., Дьячкова Л.Г. Проекты как метод становления творческого роста личности обучающегося в довузовской системе дополнительного образования художественной направленности // Ученые записки ОГУ. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2021. № 1 (90). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/proekty-kak-metod-stanovleniya-tvorcheskogo-rosta-lichnosti-obuchayuschegosya-v-dovuzovskoy-sisteme-dopolnitelnogo-obrazovaniya

4. Морозова О.В., Духанина Е.С. STEAM-техно-логии в дополнительном образовании детей // Баландинские чтения. 2019. № 1. URL: https:// cyberleninka.ru/article/n/steam-tehnologii-v-dopolnitelnom-obrazovanii-detey

5. Профстандарт «Художник-аниматор». URL: https://classinform.ru/profstandarty/04.008-hudozh-nik-a nimator.html

6. Сизова Е.В. Развитие метакомпетентности преподавателя иностранного языка в условиях внедрения образовательного стандарта Федерального университета// Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2018. № 2-1. С.202-205.

7. Синельников И.Ю., Худов А.М. STEM как инновационная стратегия интегрированного образования: передовой опыт, перспективы, риски // Инновационные проекты и программы в образовании. 2020. № 3 (69).

8. URL: https://cy-berleninka.ru/article/n/stem-kak-innovatsionnaya-strategiya-integrirovannogo-obrazovaniya-peredovoy-opyt-perspektivy-riski

9. Хуторской, А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций [Электронный ресурс] // Эйдос. URL: http://www. eidos.ru/journal/2005/1212

10. А.И. Рудской, А.И. Боровков, П.И. Романов, К.Н. Киселёва под названием: "АНАЛИЗ ОПЫТА США И ВЕЛИКОБРИТАНИИ В РАЗВИТИИ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ" - [Электронный ресурс] URL: https://drive.google.com/file/d/1glmahj5xTqc2PQA5JiPFU55A2Nw_VelW/view

11. Г.В. Пичугина, "Технологическое образование школьников Финляндии: опыт реализации междисциплинарного подхода" - [Электронный ресурс] URL: http://www.schoolpress.ru/products/rubria/index.php?ID=69910&SECTION_ID=51

12. Д. Уайт, Что такое STEM-образование и почему оно важно? - [Электронный ресурс] URL: https://www.researchgate.net/publication/ \

13. Дума Е.А. Уровни сформированности инженерного мышления / Е.А. Дума, К.В. Кибаева, Д.А. Мустафина, Г.А. Рахманкулова, И.В. Ребро // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 10 . – с. 143-144

14. Е. Годунова, Мейкерство в образовательной практике: Финляндия - [Электронный ресурс] URL: https://novator.team/index.php/post/246, (дата обращения: 11.11.2018г.)

15. Ж.Якман, What is the Point of STEAM? A Brief Overview of STEAM Education - [Электронный ресурс] URL: https://www.academia.edu/8113832/What_is_the_Point_of_STEAM_A_Brief_Overview_of_STEAM_Education

16. Инновационные практики в Германии - [Электронный ресурс] URL: https://www.upc.smm.lt/projektai/march/naujienos/isw/Innovative%20Practices%20Germany.pdf

17. Коалиция STEM образования - [Электронный ресурс] URL: http://www.stemcoalition.eu/members

18. Концепция предметной области «Технология» - [Электронный ресурс] URL: http://bcro.edusite.ru/DswMedia/proektkoncepciipredmetnoyoblastitexnologiya.pdf

19. Лаврикова Юлия Георгиевна, Суворова Арина Валерьевна Диагностика креативных процессов в экономике российских регионов // КЭ. 2012. №9. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-kreativnyh-protsessov-v-ekonomike-rossiyskih-regionov

20. Назарова Н.М. Междисциплинарный подход в специальной педагогике: история вопроса - [Электронный ресурс] URL: https://elib.grsu.by/katalog/604364pdf.pdf?d=true

21. Опыт Малайзии: обучение девочек со STEM-подходом - [Электронный ресурс] URL:https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244714

22. Пинчук, А.Н. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРАКТИКИ СОВРЕМЕННЫХ СТУДЕНТОВ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНОГО ПРОФИЛЯ ПОДГОТОВКИ - [Электронный ресурс] URL: http://www.adygnet.ru/sites/default/files/%20%D0%9F%D0%B8%D0%BD%D1%87%D1%83%D0%BA.pdf

23. Суртаева Н.Н. Педагогические технологии естественного обучения // Химия в школе. 1998. №7. С. 13-17.

24. Что такое STEM - образование - [Электронный ресурс] URL: http://science.sciencemag.org/content/329/5995/996

25. Что такое STEM? Дискуссия о концепциях STEM в образовании и партнерских отношениях - [Электронный ресурс] URL: https://www.researchgate.net/publication/264295459_What_is_STEM_A_discussion_about_Conceptions_of_STEM_in_education_and_partnerships

26. AUSTRALIA'S STEM WORKFORCE - [Электронный ресурс] URL: https://www.chiefscientist.gov.au/wp-content/uploads/Australias-STEM-workforce_full-report.pdf

27. Mint Regionen in Deutschland - [Электронный ресурс] URL: https://www.mint-regionen.de/fileadmin/user_upload/Broschuere_MintRegionen_20171026_WEB.pdf

28. Respektive Mint - [Электронный ресурс] URL: https://www.bmbf.de/pub/perspektive_mint.pdf STEM - STEAM - STREAM на смену предметам и предметникам... - [Электронный ресурс] URL:https://novator.team/post/142 (дата обращения:08.09.2018г.)

29. STEM-образование в Украине: Перспективы развития - [Электронный ресурс] URL: http://womo.ua/stem-obrazovanie-v-ukraine-perspektivyi-razvitiya/

30. STEM обучение в Малайзии - [Электронный ресурс] URL: https://www.researchgate.net/publication/294722510_STEM_Education_in_Malaysia_Reviewing_the_Current_Physics_Curriculum

31. https://school4you.ru/natural-science-grammatic-level/

32. https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/5ba8c32a2a7b37689fc77ca7?lang=ru

33. Тузинек А. Две концепции проблемного обучения : В. Оконь и М. И. Махмутов // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Образование и педагогические науки. 2020. № 3. С. 128–140.

34. Разработка учебного модуля в персонализированной модели образования метод. пособие / под ред. Д. С. Ермакова. М. : АНО «Платформа новой школы», 2019.

35. STEM-подход в образовании: идеи, методы, практика, перспективы. https://aelit.by/stem-podxod-v-obrazovanii/

36. STEAM: делай и учись. https://edexpert.ru/lego_steam

37. Наталья Пичугова. Как развивать в ребенке STEAM-навыки с раннего возраста https://market.yandex.ru/journal/expertise/kak-razvivat-v-rebenke-steam-naviki-s-rannego-vozrasta

38. Патрик Гриффин. «Навыки XXI века»: новая реальность в образовании.http://erazvitie.org/article/navyki_xxi_veka_novaja_realnost

39. Сборник "На урок в Интернет", материалы Всероссийского конкурса "Дистанционный учитель года", Москва, РАО, 2010.

40. Павленко И.Н. "Использование проектной методики в обучении детей старшего дошкольного возраста". ИЯШ, 2011, № 5

41. Педагогические технологии: учебное пособие для студентов педагогических специальностей/ под общ.ред. Кукушина В.С. – Ростов н/Д: издат. центр «МарТ»; Феникс, 2010.

42. Башина Т. Ф. Креативность как основа инновационной педагогической деятельности // Молодой ученый. – 2013. – №4. – С. 521-525.

43. Большой психологический словарь / Под ред. Б.Г. Мещерякова, В.П. Зинченко. Изд. 4-е, расширенное. – М.: АСТ, СПб.: Прайм-Еврознак, 2008. – 299 с.

44. Григорьев С.Г., Денищева Л.О. Возможности «умной аудитории» в подготовке и проведении уроков математики // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. – 2014. – № 1 (27). – С. 8-14.

45. Торшина К. А. Современные исследования проблемы креативности в зарубежной психологии // Вопросы психологии. – 1998. – № 4. – С. 123–132.

46. Bill Lucas, Guy Claxton and Ellen Spencer. Progression in student creativity in school: first steps towards new forms of formative assessments. 2013.

47. Guilford J. P. The Nature of Human Intelligence. New York: McGraw-Hill, 1967. – 538 p.

48. Torrance E.P. Torrance Tests of Creative Thinking. Scholastic Testing Service, Inc. 1974.

49. Treffinger D., Young G., Selby E., and Shepardson C. Assessing Creativity: A Guide for Educators, The National Research Centre on the Gifted and Talented, Connecticut. 2002.

50. World Economic Foum. New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology, 2016 Электронный ресурс URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_New_Vision_for_Education.pdf

FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
AXBOR ESURS MARKAZI

ТОЖИБОЕВА ГУЛЬМИРА РИФОВНА

STEAM В НАЧАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Редактор:	Х. Тахиров
Технч редактор:	С. Меликузиева
Корректор:	М. Юнусова
Верстальщик:	Н.Мамадалиева

Лицензия издательства № 2044, 25.08.2020 й.

Формат 60x84 $^{1}/_{16}$. Гарнитура “Cambria” 14 кегль,.
Напечатано офсетным способом. Условная печатная форма 11.
Кол-во 100 шт. Буюртма № 1866861

Напечатано в ООО City of book.