

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. STEM-ТЕХНОЛОГИИ КАК СОВРЕМЕННАЯ ТЕНДЕНЦИЯ В ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ.....	7
1.1.STEM. Понятие. Виды. Особенности.....	7
1.2.Психолого-педагогические основы STEM-ОБРАЗОВАНИЯ.....	16
ГЛАВА 2. Проектная деятельность как начальный этап реализации STEM.....	19
2.1.Проектное обучения как способ организации педагогического процесса.....	19
2.2.Особенности и методика выполнения научно-исследовательского проекта.....	26
2.3.Содержание проектной деятельности учащихся по физике.....	30
ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ВНЕДРЕНИЯ STEM-ТЕХНОЛОГИИ В СРЕДНЮЮ ШКОЛУ.....	37
3.1.Особенности методики внедрения STEM-технологии в среднюю школу.....	37
3.2.Педагогический эксперимент и его результаты.....	44
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	52
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	60

ВВЕДЕНИЕ

Общим теоретическим вопросам организации обучения учащихся межпредметных и матепредметных связей на современном этапе развития общеобразовательной школы посвящены исследования В.П.Шуман, А.Г. Асмолова, Ю.В.Лебедева, С.А. Старченко, Б.М.Кедрова и других. Анализ системы понятий, связанных с проблемой исследования, представленный в работах, показывает ее комплексный, междисциплинарный характер. Проектирование понимается и как деятельность по осуществлению изменений в окружающей среде (Дж.К. Джонс), и как управление стихийным развитием предметного мира (Т.Л. Мальдонадо), и как разработка и создание проекта-эскиза будущего изделия (В.А. Моляко). Несмотря на различные толкования понятия, все исследователи указывают на его творческий, преобразующий характер. Можно обозначить еще целый ряд понятий, имеющих отношение к проблеме проектной деятельности школьников: проектная ситуация (В.И. Аверченко, К.А. Малахов), проектная задача (В.Г. Горохов), проектное моделирование (Н.Н. Нечаев).

Рассмотрение теоретических исследований названных и других авторов позволяет говорить о проектной деятельности школьников как о самостоятельном виде деятельности. Исследователи отмечают, что понятие «проектная деятельность» по-разному трактуется в педагогике: понимается как исторически сложившаяся, социально и экономически обусловленная потребность людей получать в условной форме прогностические ситуации вещественного характера с целью направленного преобразовательного воздействия на окружающий мир (Н.П. Валькова, В.И. Михайленко и другие). И.И. Ляхов отмечает в своих работах, что суть проектной деятельности проявляется в духовно-практической активности, направленной на идеально-перспективное изменение мира. Процесс проектирования характеризуется эвристической инновационностью, системностью, технологичностью и т.д.

В современных условиях информатизации общества, стремительного развития науки и техники огромное значение имеет формирование не только комплекса различных знаний, но и практических навыков, различных видов умений, определяющие ключевые компетенции.

Актуальность STEM-технологии образования заключается в переосмыслении образования и в пересмотре целей обучения и воспитания, нормы, и формы и методов и т.д. Учеба не должна базироваться на запоминании, по мнению Митио Каку, профессора теоретической физики нью-йоркского колледжа, а освободившийся умственный резерв необходимо переориентировать на развитие способности думать, анализировать, аргументировать и принимать верные решения. Современная школа должна развивать те способности, которые будут ценными в будущем: креативность, воображение, инициативность, лидерские качества, критериальное мышление и способность развития когнитивно-креативного потенциала личности. Именно эти способности развивает проектная деятельность

Актуальность проектной деятельности в нынешнем образовании понимается всеми. Федеральный государственный образовательный стандарт нового поколения уделяет особое внимание необходимости использования в образовательном процессе технологий деятельностного подхода, методы проектной деятельности определены как одно из значимых условий реализации основной образовательной программы.

В XXI веке от человека требуется не только мастерское владение какой-либо технологией создания продукта (материального или интеллектуального), но и креативного подхода к ее реализации. Поэтому государство ставит актуальной проблемой подготовку таких специалистов, которые бы смогли быть и генераторами новых идей, и проектировщиками, и доводчиками этих идей до состояния работающих объектов.

Важно не только знать и уметь, но также исследовать и изобретать. Для реализации этих потребностей необходимо одновременно развиваться в таких ключевых академических областях, как наука, математика, технологии и

инженерия, которые можно объединить одним словом – STEM (science, technology, engineering and mathematics).

Стало быть, создание условий для организации и реализации проектной деятельности неотложная и актуальная задача современной образовательной системы, потому как именно проектная деятельность позволяет учащимся не только формировать предметные и метапредметные умения и навыки, но и эффективно применять их на практике.

Цель работы: разработка методических рекомендаций для реализации элементов STEM образования в современной школе.

Объектом исследования является межпредметное и метапредметное содержание естественных наук.

Предмет исследования: проектная деятельность школьников как средство реализации STEM образования.

Выдвигается **гипотеза**, предполагающая, что результативность проектной деятельности будет более эффективной, если:

- Будет разработан конструктор поурочного плана с элементами STEM-технологии;
- Будет произведен отбор учебного содержания материала с элементами исследования, проектирования, моделирования, конструирования и экспериментирования;
- Будет осуществляться систематический контроль и коррекционная деятельность;
- Будут разработаны и определены дескрипторы оценивания проектной деятельности.

Цель и гипотеза исследования определили его **задачи**:

- изучение методической литературы по теме исследования;
- поиск путей осуществления проектной деятельности школьников;
- разработка универсального алгоритма организации проектной деятельности школьников;

- разработка объективной системы оценивания проектной деятельности;
- апробация методики.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы** исследования:

- изучение и анализ литературных источников по теме исследования;
- сопоставление;
- сравнение;
- конструирование;
- наблюдение;
- моделирование;
- изучение опыта;
- эксперимент.

Структура дипломной работы включает в себя: введение, три главы, заключение, список использованной литературы, приложение.

ГЛАВА 1. STEM-ТЕХНОЛОГИИ КАК СОВРЕМЕННАЯ ТЕНДЕНЦИЯ В ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ

1.1 STEM. Понятие. Виды. Особенности и преимущества

Государственная программа Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 29 марта 2019 № 377 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации».

Как и остальные инновационные и современные тренды в образовании STEM-технология, соответствующие вызовам современной индустриально-цифровой эры человеческого общества, еще подразумевает научно-методологическую базу и фактически опробованную платформу для широкого внедрения в учебный процесс.

Невзирая на то, что информационно-образовательная площадка всех государств разнóобразно философским, культурным обычаям, целям и задачам, высококачественному состоянию различно, они схожи по массовым направленностям и тенденциям:

- демократизация образования, т.е. доступность образования всему населению страны и преемственность его ступеней и уровней, представление автономности и самостоятельности;
- обеспечение образования всем желающим;
- существенное влияние социально-экономических факторов на получение образования;
- увеличение спектра учебно-организационных мероприятий, направленных на удовлетворение разносторонних интересов, так и на развитие способностей обучающихся;
- расширение рынка образовательных услуг;

- расширение сети высшего образования;
- ценностное финансирование образования в развитых странах мира;
- постоянное обновление и корректировка образовательных программ;
- повышенный интерес к одаренным, раскрытие и развитие способностей;
- поиск дополнительных ресурсов для образования инклюзивных детей .[2]

Нынешний мир ставит перед воспитанием нелегкие задачи: обучаться должно быть любопытно, познание должно быть конструктивно на практике, обучение обязано проходить в интересной форме, и все это, обязательно, обязано принести отличные плоды в будущем учащегося - высокооплачиваемую работу, самореализацию, высочайшие показатели интеллектуального развития.

Целеполаганием STEM подхода является – создание стабильных взаимосвязей между школой, обществом, работой и цельным миром, способствующих развитию STEM-грамотности и конкурентоспособности в мировой экономике.

Настоящее планомерное обучение, включающее в себя исследование природных наук совокупно с инженерией, технологией и математической грамотностью, представляет собой STEM образование. Сообразно сущности, это учебный план, спроектированный на базе идеи обучения учащихся с использованием междисциплинарного и прикладного подхода.

Впервые вопросом междисциплинарного и прикладного подхода в образовании озаботились в США, когда американцы столкнулись с серьезной проблемой — при наличии предложений в высокотехнологичных компаниях потенциальные кадры в большинстве своем не обладали достаточной квалификацией. Так, в конце 90-х и зародился STEM-подход к обучению, который сегодня внедряется на государственном уровне в странах, ориентированных на выращивание собственной научно-технической элиты. [3]

Понятие STEM представляет собой интегрированный подход обучения, который «переплетает» науки, в рамках которого академические научно-технические концепции изучаются в контексте реальной жизни.

STEM поддерживает исследование технических дисциплин в рамках каждого из предметов инженерного дела начиная в младших классах школы. Это дает вероятность всем детям обучаться сообразно программе STEM, а не выделять только талантливых и одаренных.

Это взаимозависимость и узкое взаимодействие тех областей познаний, которые разрешают ребенку взять в толк сложный и очень увлекательный находящийся вокруг мир во всем его обилии. Наука неотъемлемо находится в мире вокруг нас. Технология всё более и более просачивается во все нюансы нашей жизни.

Инженерия используется во многих важных профессиях, которые помогают сделать окружающий мир лучше, например архитектура, строительство и т.д. Математика же касается каждой профессии, каждого рода занятия, совершаемого нами в повседневной жизни и быту. Воспитывая интерес в области естественных и общественных наук из детского сада или сразу с поступлением в школу, то шансы на успех STEM в средней школе могут быть значительно больше. Специалисты в науке, технике, инженерии и математике играют ключевую роль в устойчивом росте и стабильности экономики страны и являются важным элементом, способствующим сохранению мирового лидерства любой страны в будущем.

Образование в сферах STEM развивает критическое мышление, увеличивает научную подготовленность и порождает происхождение новаторов и изобретателей. Инновации приводят к выходу в свет новейших продуктов и процессов, которые поддерживают нашу экономику. Данные инновации и научная подготовленность полагаются на крепкую базу познаний в областях STEM. Никак не подлежит сомнению, что для основной массы трудящихся мест грядущего будет нужно базовое сознание математики и науки.[3]

В настоящее время в мире происходит четвертая технологическая революция: стремительные потоки информации, высокотехнологичные инновации и разработки преобразовывают все сферы нашей жизни. Исходя из этого меняются и запросы общества, интересы личности, требования к специалистам.

Воспитание в сферах STEM развивает критическое мышление, увеличивает научную подготовленность и порождает происхождение новаторов и изобретателей. Инновации приводят к выходу в свет новейших продуктов и действий, которые поддерживают нашу экономику. Данные инновации и научная подготовленность полагаются на крепкую базу познаний в областях STEM. Никак не подлежит сомнению, что робототехника, проектирование, программирование, прогнозирование, 3D-конструирование и многое иное – вот что ныне интересует передовых подростков всего мира. Для реализации данных интересов нужны наиболее усложненные умения и компетенции.

Принципиально не только знать и уметь, однако еще изучать и создавать. Для реализации данных потребностей нужно одновременно развиваться в таковых главных академических областях, как наука, математика, технологии и инженерия, которые позволительно соединить одним словом – STEM (science, technology, engineering and mathematics).

Во многих странах пересматривается перечень профессий, в том числе и с высшим образованием, это связано с широким внедрением цифровых технологий в нашу жизнь.

В ближайшем будущем многие профессии «отомрут» и предполагается, что их функции заменят роботизированные машины, а так же появятся новые профессии, которые сейчас даже трудно представить, все они будут связаны с технологией и высоко технологичным производством на стыке с естественными науками, особенно будут востребованы специалисты био- и нано- технологий. [5]

Образование - это довольно таки консервативная область жизнедеятельности и в ней, сегодняшняя действительность требует внести изменения.

Это понимают во всем мире, по этому не случайно, что трендом в современном образовании является STEM образование.

Так же STEM образование предполагает не только накопление знаний, но и развитие особого мышления. Ожидается, что дети будут мыслить по другому: [1]

- Уметь осмысливать задачи и быть настойчивым в их решении.
- Использовать абстрактное и количественное логическое мышление.
- Создавать собственные аргументы и критиковать рассуждения других.
- Создавать математические модели.
- Стратегически использовать подходящие инструменты.
- Быть точным и аккуратным.
- Искать и использовать структуры.
- Искать закономерности и использовать их в логических рассуждениях.

К преимуществам STEM образования относятся следующие факторы:

STEMобразование становится зоной интенсивного финансирования: подрастающее количество различных некоммерческих организаций дают школам гранты для реализации технологически-нацеленных проектов;

- Между тем STEM наверное широчайший сегмент способностей профессионального становления (эффективность применения еще и поэтому, что в стране набирает обороты общенациональная кампания из-за введение технологий изучения дисциплинам STEM);

- Предоставление подросткам доступа к технологиям. Сейчас, когда мир пронизан всесущими компьютерными сетями,обучающиеся творят цифровой контент, обмениваются им и потребляют его в невиданных доселе

масштабах. Они запускают интернет-веб-сайты, снимают киноленты на смартфоны и сами разрабатывают игры;

- STEM технологии означают создание такой среды обучения, которая позволяет школьникам быть более активными. Чтобы ни произошло, они вовлечены в свое собственное обучение. Итогом является то, что школьникам лучше запомнить то, чему они научились, когда они вовлечены в процесс, а, не будучи пассивными наблюдателями;

- STEM технологии требуют от учащихся больших способностей критического мышления, а так же умений работать как в команде, так и индивидуально;

- STEM образования должно способствовать развитию интереса к техническим дисциплинам.[5]

- STEM-образование является своеобразным мостом, соединяющий учебный процесс, карьеру и дальнейший профессиональный рост. Инновационная образовательная концепция позволит на профессиональном уровне подготовить детей к технически развитому миру.

STEM – это одно из направлений реализации проектной и учебно-исследовательской деятельности в школе и вне ее. Учебный план основан на идее обучения учеников с применением междисциплинарного и проектного подхода. Вместо того, чтобы изучать отдельно каждую из дисциплин, STEM интегрирует их в единую схему обучения.

Необходимо особо отметить сложность и многогранность STEM-образования, в результате чего для решения вопросов, связанных с отсутствием STEM-грамотности, разрабатываются самые разнообразные программы по виду, направлению и уровню сложности. [7]

Недостатками STEM технологии является следующее:

- Ослабление коммуникативных умений. В STEM инженеры более всего внимания обращают на формулы, уравнения, текстуры материалов, в которых, скорее всего, станет применен сухой книжный язык;

- Сосредоточенность на STEM может привести к потере творческих навыков.;
- Сосредоточенность на точных данных может привести к затруднению решений проблем окружающего “житейского” мира;
- Узкая направленность учителей может стать причиной усвоения учениками фрагментальных знаний, это означает, что учителю тоже следует развиваться в STEM направлении.

STEM представляет собой интегрированный подход обучения, цель которого – создание устойчивых связей между школой, обществом, работой и целым миром, способствующих развитию STEM-грамотности и конкурентоспособности в мировой экономике [6].

Использование STEM технологий преобразует сложные к восприятию школьные предметы в элементарные и ясные и более напоминает интересное научное путешествие, целью которого считается изучение окружающего мира во всех его проявлениях: от строительных технологий до работы служб спасения, от физических явлений до животного мира планеты Земля.

Внедрение STEM технологий в урочной и внеурочной практике позволительно отнести к инновационной области в сфере детского технического творчества, которая соединяет традиционные подходы к исследованию основ техники и инновационные направленности: информационное прогнозирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии, готовит воспитание действенным и продуктивным для всех соучастников процесса, а передовое среднее учебное заведение конкурентоспособной. Сегодня обучающиеся свободно владеют техникой, практически каждый обучающийся имеет современные электронные устройства, которые помогают ему как в учебной деятельности, так и в повседневной жизни. Но никак не все обучающиеся понимают, как устроены и действуют электрические новинки, управляя ими лишь на уровне пользователей.

В России начато активное развитие STEM образования. Подтверждением тому является открытие центров технической поддержки образования (ЦТПО), в которых решаются задачи привлечения обучающихся к инженерному делу и роботостроению в контексте STEM. Для реализации новой образовательной политики планируется включение в учебные программы STEM-элементов, направленных на развитие новых технологий, научных инноваций, математического моделирования.[7]

При всем обилии имеющихся подходов фактически все исследователи имеют схожесть во мнении, что STEM образование

- современный образовательный парадокс, означающий поднятие качества осмысления и понимания обучающимися дисциплин, имеющих отношение к науке, технологии, инженерии и математике, цель которой

- подготовка обучающихся к наиболее действенному применению приобретенных знаний для решения профессиональных задач и проблем (в том числе через усовершенствование умений высокоорганизованного мышления) и формирование компетенции в STEM (итог чего позволительно называть STEM-грамотностью).

В целом смысл реформы образования в STEM-направленности позволительно проявить через три главных фактора:

- первый связан с массовыми финансовыми проблемами, с которыми сталкивается любая страна;
- второй показывает на изменяющиеся потребности в рабочей силе, которые настоятельно просят наиболее комплексных и гибких, знаний, мастерств и умений, соответствующих потребностям XXI века;
- третий выделяет спрос на STEM-подготовленность, нужную для решения массовых научно-технических и экологических проблем.

Особенный интерес в STEM-образовании уделяется межпредметным взаимосвязям. Это позволяет преподавателю выразить творческий подход к поурочному планированию и реализации межпредметных связей в реальной педагогической действительности.

Речь идет о проникновении наук в быденную жизнь человека и развитие знаний в ногу со временем. Ведь именно эти науки определяют будущее человечества. Ребенок с детства должен понимать значимость знаний, понятия информация, как ее добыть и как хранить. Именно это и формирует новый опыт познания окружающего мира и природы.

1.2. Психолого-педагогические основы STEM-ОБРАЗОВАНИЯ

С точки зрения психолого-педагогической науки и практики проектирование и моделирование для учащегося — это никак не лишь практическая творческая активность, однако и метод реализации формируемых и развиваемых универсальных умственных возможностей, которые появляются в остальных видах деятельности (изобразительной, игровой, речевой и коммуникативной) при разработке новейших содержаний и объектов (рисунок, контент, сюжет либо сценарий, полный учебный проект и т.д.). В STEM-образовании при обучении подростков и учащихся на первой ступени общего среднего образования переход от очевидной репродуктивной деятельности с ее подражательной основой к креативному конструированию выполняется средством:

- организации широкого самостоятельного детского экспериментирования с новыми конструкционными использованными материалами через ознакомление с их качествами;
- решения учащимися проблематичных задач, задач на формирование воображения и создание обобщённых методик конструирования на базе освоенных умений проводить эксперимент с новыми использованными материалами (в том числе и в новых критериях); конструирования сообразно личному плану (исследование как собственного личного, так и совместно сделанного продукта-итога корпоративного конструкторского творчества детей).[16]

Анализируемые нами проявления феноменологической сущности STEM-образования позволяют обратить внимание на функциональные характеристики, в ходе реализации которых ярко проявляются его своеобразие, а также технологическое и дидактическое преимущество.

Очень весомым с позиций психолого-педагогической науки считается то, будто в критериях эффективного дидактического сопровождения целостного

педагогического процесса в центрах STEM-образования использование сверхтехнологичных средств и технических решений позволяет совокупно и системно совершенствовать у обучаемых:

- механизмы мышления и волевое личностное правило как одни из критериев к высочайшей мотивации и целеустремлённости, интересу и опрятности;
- мелкую моторику в процессе осваиваемых методик деятельности;
- задатки и возможности к творчеству и креативности как деятельностные базы умений и умений личного и корпоративного созидания уникальных и неповторимых объектов;
- навыки и умения научно-исследовательской деятельности, затруднительно нацеленного междисциплинарного мышления и самопрезентации;
- умение объединять усвоенное познание с плодами исполняемой фактической деятельности (в логике осмысливания значения такого познания, которое имеет возможность быть использовано в действительности), а еще осознание значимости достигаемых личностных приращений для собственного реального и будущего;
- серьезное социальное сознание и поведение при работе в команде и отдельно.

Целевая и сущностная направленность STEM-образования, имея существенный арсенал психолого-педагогического сопровождения развития учащегося, слабо коррелирует с репродуктивным подходом в обучении. Оно не противоречит существующим в современном образовательном пространстве и одобренным широкой практикой подходам, технологиям и методам (таким как проблемно-поисковый, исследовательский и проектный подходы в обучении, технология критического мышления, кейс-технология, синк-вейн-технология, методы индивидуального и группового обучения, технологии личностного развития и т.д.), а дополняет и интегрирует их. [29,42,43]

Целесообразно отметить технологический и дидактический потенциалы STEM-образования в контексте решения проблемы преемственности уровней общего среднего и высшего профессионального образования в РФ через реализацию взаимосвязи форм, методов и средств обучения, последовательное

применение педагогических технологий, которые обеспечивали бы учащимся и студентам развитие их творческих способностей, социализацию. Учёт рассмотренных нами психологоэффективного применения технологического и дидактического потенциала средств STEM-образования важен в системной реализации организационно-педагогических условий, среди которых в основополагающих мы выделяем следующие:

- популяризация STEM-образования в обществе и формирование социального заказа, наличие которого в качестве детерминирующего фактора способствует интеграции данного инновационного подхода в образовательное пространство»;

- выявление, поддержка и эффективное психолого-педагогическое сопровождение одарённых детей, а также создание творческой среды их развития;

- преодоление дискретности образования личности в условиях автономности его уровней и непрочности проявляемых преемственных связей в образовательном пространстве, в том числе и через системную реализацию потенциала STEM- образования на всех уровнях (от дошкольного до высшего профессионального);

- укрепление естественнонаучной и технической составляющей содержания общего среднего образования в условиях снижения успеваемости учащихся по учебным предметам естественнонаучной направленности;

- гармонизация естественнонаучной, технической и гуманитарной составляющих общего среднего и высшего образования в условиях возможного дисбаланса в сторону технократического подхода в содержании образования;

- представление различных мероприятий, позволяющих формировать и развивать мотивацию включённости личности ребёнка в инновационную учебно-познавательную деятельность (форумы-хакатоны, олимпиады, конкурсы, летние лагеря и т. д.);

ГЛАВА 2. Проектная деятельность как начальный этап реализации STEM

2.1. Проектное обучение как способ организации педагогического процесса

Проектная деятельность — это уникальная деятельность, направленная на достижение заранее определённого итога - цели, создание определённого, уникального личностного результата, имеющая начало и конец во времени. Прогрессивному школьному учреждению в критериях высочайшей динамики публичных процессов и большого потока информации потребуются эти способы организации образовательной деятельности, которые сформировывали бы функциональную, самостоятельную и инициативную позицию учащихся в поиске познаний; развивали бы исследовательские, рефлексивные умения; сформировывали бы умения, конкретно сопряженные с экспериментом их применений в фактической деятельности, т. е. компетенции. Все перечисленное выше имеет возможность снабдить метод проектов. Конкретно метод проектов позволяет сдвинуть акцент с процесса пассивного скопления детьми сумм познаний на изучение ими разными методами деятельности в условиях доступности информационных ресурсов.[48]

Опыт, накопленный в последнее десятилетие учителями, подтверждает непротиворечивость и эффективность использования метода проектов в школьной образовательной практике. В примерной основной общеобразовательной программе проектная деятельность заявлена как форма организации образовательной деятельности и основана на тематическом принципе построения образовательного процесса.

Об актуальности применения метода проектов говорит то, что в научной педагогической литературе он упоминается в контексте с гуманизацией обучения, проблематичным и развивающим обучением, педагогикой

совместной работы, личностно-нацеленным и деятельностным подходами; интеграцией познаний, социальным обучением, общим творческим созиданием и др.

Метод проектов дает возможность развить эмпирические методы, такие как моделирование, конструирование, наблюдение, анализ, а так же умение подводить итоги своей исследовательской деятельности и развивать многое, что будет являться составляющей успешной личности.[49,51]

Уточним понятия «проектное обучение», «метод проектов», «учебная проектная деятельность». Проектное обучение имеет возможность рассматриваться как дидактическая система, а метод проектов – как составляющую системы, как педагогическая разработка, которая предугадывает не только интеграцию познаний, но и использование актуализированных знаний, приобретение новейших. Для комплексного решения задач обучения используются разные методы, в том числе исполнение творческих проектов, целью каких считается вложение студентов в процесс преобразовательной деятельности от исследования мысли по ее воплощению.

Объектом проектирования, согласно воззрению исследователей, имеет возможность стать педагогическая система, преподавателя, отдельной дисциплины как целостность системы целей обучения и всех аспектов педагогического процесса, способствующих достижению целей. Между тем для каждого преподавателя важным считаются вопросы, связанные с проектированием образовательного процесса согласно определенной методике персональной воспитательной системы, единичного специально-организованного занятия, педагогической ситуации.[16,17]

Обучение можно назвать проектным только в том случае, когда метод проектов считается главным в процессе обучения, а оставшиеся методы играют второстепенные и вспомогательные роли.

Проектная деятельность учащихся направлена на поиск и удовлетворение потребностей учащихся путём создания продукта, как результата проекта, который будет обладать объективным или субъективным новшеством. Проект

можно рассмотреть как проблему, в которой необходимо найти решение. Содержание, цели, необходимость в изучении и новизну определяет учащийся.

Не стоит забывать, что учащийся не в силах самостоятельно подготовить проект, а так же выбрать тему и стоит вовлечь в этот процесс преподавателя. В свою очередь преподаватель, консультируя, изучает интересы и определяет уровень ученика и его способности. Исходя из этого формируются тема, цель, методы реализации проекта и задумывается получение продукта, творческого, интеллектуального или же материального.

Следовательно речь идет о взаимной работе и вовлеченности как учителя так и ученика в процессе подготовки проекта. Таким образом, понятия «проектное обучение», «метод проектов», «учебная проектная деятельность» взаимосвязаны, а метод проектов и проектная учебная деятельность являются компонентами проектного обучения. [35]

Действенность этого метода обусловлена тем, что он позволяет детям выбрать деятельность по интересам, которая соответствует их способностям, и направлен на формирование у них знаний, умений и навыков. Подготавливая проекты, учащиеся овладевают алгоритм новаторской творческой деятельности, учатся анализировать и систематизировать добытую информацию, приобретать опыт в решении разного рода проблем, применять знания в определенных областях. [24]

В сущность метода проектов заложены условия и роли участников подготовки проекта, таким образом учитель не возлагает всю работу на себя, а лишь является консультантом и помощником, который направляет ученика. Ученик же в свою очередь исследователь, который старается не только расширить кругозор, но и решить поставленную проблему. Так же работа над проектом предполагает наличие обязательной рефлексии и обратной связи, подведение итогов, работу над ошибками и выяснения причин неудач.

Проектное обучение вкладывает в себя не только получение определенных знаний, но развитие компетенций и самое важное получение метазнаний (умение и понимание как приобретать знания и как добывать

информацию), данные познавательные умения могут быть с успехом перенесены на любые сферы деятельности. Отсюда следует вывод о действенности метода проектов, учащиеся развивают навыки мышления, в том числе и критического, экспериментирования и апробирования, умения принятия решений, анализ, а так же навыки командной и индивидуальной работы.

Проект – это одна из форм исследовательской работы, план, замысел, в результате которого автор должен получить что-то новое: продукт, программу, отношение, модель, книгу, фильм, сценарий, информацию и др.

Проект для ученика. Это вероятность творчески открыться, выразить себя отдельно либо в коллективе. План – это активность, нацеленная на сформулированной лично обучающимся, решение интересной задачи.

Проект для учителя. Проект – это дидактическое средство обучения, которое позволяет совершенствовать знание проектирования. Проект даёт обучающимся эксперимент розыска информации, практичного внедрения самообучения, саморазвития, самореализации и самоанализа своей деятельности.

Проект для родителя. Проект предполагает самостоятельную активность обучающегося, но задача родителя - вести суть этой проектной деятельности, ее шагов, требований к процессу и итогу исполнения, чтобы быть готовым к поддержке собственному ребенку, если он обратится к Вам.

Проектная деятельность обучающихся, будучи основной структурной единицей процесса обучения, способствует развитию общеучебных навыков [19].

Первое – это навыки социума. Умение работать в коллективе, быть открытым к сотрудничеству, умение принимать решения и выполнять определённую роль: быть лидером или исполнителем, находить компромиссы.

Следующие навыки – коммуникативные. Нужно не только уметь говорить, а так же выслушивать мнение каждого, спокойно принимать его точку зрения и критику, отстаивать свою позицию.

Мыслительные навыки, формируются в ходе подготовки проекта следующим образом: анализ, синтез, дифференциация, обобщение, сравнение, классификация и т.п. [25]

Исследовательские навыки, такие как соотношение, исследование, эксперимент.

Проекты могут быть классифицированы по изучаемым дисциплинам, либо же по одному предмету по профилю и уровню знаний. Чаще всего учащимся предлагаются интересующие их темы, укладывающиеся в школьную программу. Проекты могут быть с межпредметным уклоном или же надпредметными, то есть выходящими за рамки дисциплин, которые изучаются в школе.

Классификация проектов опираясь на взаимодействие:

- внутриклассные – проекты, проводимые в одном классе;
- внутришкольные – проекты, организуемые внутри одной школы, на уроках по одному предмету, или междисциплинарные;
- региональные – проекты, организуемые между школами, классами внутри региона, внутри одной страны;
- международные – в них реализуется диалог культур.

Классификация проектов по количеству участников:

- индивидуальные (личностные);
- парные;
- групповые.

Классификация проектов по продолжительности:

- краткосрочные;
- среднесрочные;
- долговременные.

Классификация проектов по доминирующему направлению [21,22]:

- исследовательские;
- творческие;
- игровые;

- информационные;
- социально-значимые.

В таблице 1 мы рассмотрели особенности проектов, основанные на доминирующей деятельности учеников.

Таблица 1

Классификация и особенности проектов по доминирующему
направлению учеников

Исследовательские проекты	имеют детально проработанную структуру; основаны на эмпирических методах познания; “Выращивание растений в различных условиях”, “Видимое движение планет”, “Зависимость роста растений от фазы Луны”.
Творческие проекты	-не имеют структуры; -результатом не всегда является материальный предмет; -"Роль музыки в Великой Победе", “Арт объекты из пластика”.
Игровые (ролевые) проекты	-структура не определена; -у каждого участника определенная роль; -“Дебаты”.
Информационные проекты	-направлены на сбор информации; -не имеют материального продукта; -основываются на анализе, обобщении;

	-“Золотое сечение”, “Изменение погодных условий при полете в космос”.
Социально-значимые проекты	-структура не определена; -имеют материальный продукт; -четко обозначенный результат; -“Буллинг в школе и интернете”

Из вышесказанного очевидно, что практическим результатом учебной проектной деятельности является проект. Слово «проект» (в буквальном переводе с латинского – «брошенный вперед») толкуется в словарях как план, замысел, текст или чертеж чего-либо, предвещающий его создание. Это толкование получило свое дальнейшее развитие: «Проект – прототип, прообраз какого-либо объекта, вида деятельности и т. п., а проектирование превращается в процесс создания проекта».[18]

2.2. Особенности и методика выполнения научно-исследовательского проекта

Когда подготовка проекта производится при конкретном руководстве учителя, учащиеся преимущественно исполняют советы преподавателя о порядке действий, следует сказать об исполнительском проекте. Исполнение таких планов неизбежно на исходном этапе применения проектного обучения, так как у учащихся мало опыта для автономного поиска. Однако и в данном случае преподаватель никак не навязывает собственных суждений, а вносит варианты для обсуждения совместных действий, демонстрируя логику построения проектной деятельности, проходя совместно с учащимися путь подготовки проекта.

Различают так же конструктивный и творческий проект. При конструктивном построении работы над проектом, учащийся самостоятельно составляет план действий и решает поставленную задачу, изредка консультируясь с педагогом. Что касается творческого проекта- учащиеся сами не только разрабатывают план действий, но определяют самостоятельно тему и реализуют его, создавая новаторский продукт.

У всякого проекта имеется своё направление. Она помогает преподавателю взять в толк, на какие этапы деятельности надлежит направить основной интерес в предоставленном проекте и как поменять задачи проекта, чтоб добиться установленных педагогических целей. Организуя работу над проектами, преподаватель обязан обучить детей получать и находить информацию, в каком месте ее позволительно найти и как оформить. Любой проект заканчивался каким-либо итоговым событием (выставкой, открытым занятием, научно-практической конференцией. [27,30]

Сингапурские исследователи в области STEM утверждают, что подростковый возраст является неким фундаментом, стартом, когда

формируются основы личности и рекомендуют развивать познавательные интересы посредством проектов, именно в этом возрасте.

Дидактический смысл проектной деятельности в дошкольном образовательном учреждении мы видим в том, что она помогает связать обучение с жизнью, формирует у школьников навыки исследовательской деятельности, развивает их познавательную активность, самостоятельность, творчество, умение планировать, работать в коллективе. Такие качества способствуют успешному обучению детей в школе. [32,41].

При подборе объектов проектной деятельности учителю следует учитывать необходимые требования к осуществлению данного способа практического обучения, среди которых наиболее существенными являются:

- подготовленность учащихся к данному виду деятельности;
- интерес школьников к проблеме;
- приобретение учащимися новых знаний, необходимых для выполнения проекта;
- практическая направленность и значимость проекта;
- творческая постановка задачи;
- практическая осуществимость проекта.

Необходимо обеспечить следующие условия учебной проектной деятельности: возможность использования, применения полученных знаний, умений и навыков; соответствие учебной задачи индивидуальным возможностям детей; наличие необходимых материально-технических средств; соответствие экологическим и экономическим требованиям; обеспечение безопасных условий труда; привлечение образовательных ресурсов школы и окружающей среды.

Результатами проектов могут быть материальные или духовные продукты по обеспечению потребностей в любых сферах деятельности человека.

Выполнить проект – это не только собрать материал, необходимую информацию по теме, но и применить добытые знания на практике, например: провести экскурсию, оформить стенды, альбомы, подготовить по возможности

видео или фотосъемку, озвучить видеофильм, привлечь родителей, представителей социума, организовать встречи с интересными людьми, подготовиться к конференции, сделать конкретное практическое дело.

Подчеркнем более принципиальные педагогические приемы, которые используются в методе проектов. Для начала, преподавателю нужно продумать «пуск проекта», обеспечивающий добровольное и заинтересованное вложение учащихся в проектную активность. Это возможно творение проблематичной ситуации, дискуссия о тематической проблеме, жизненно принципиальной для детей, повествование о привлекательной возможности, обращение авторитетных лиц с предложением взять роль в решении общественно важных задач и др. [47]

Следующим немаловажным приемом будет “звезда обдумывания”. Суть приема разделение вопроса на подвопросы и определение системы решений подвопросов и интеграция их в решение первоначально поставленной общей проблемы.

Нереально выполнить работу над проектом в отсутствии применения «мозгового штурма», когда учащиеся отдельно и в группе осуществляют розыск проблем, методик их решения, отбирают наилучшие варианты, мысли, защищают, доказывают собственную точку зрения[44,45]

Не мало важным является подать пример детям. Это возможно осуществить при проведении «аукциона интересов» в котором будут представлены предыдущие научно-исследовательские проекты. Заинтересованный какой либо темой, ребенок будет развиваться по примеру.

Для повышения мотивации, при распределении тем, возможно привить интерес пригласив уже защищавших проект школьников, показав пример, учащиеся смогут привить интерес «новичкам», смотивировав их грамотой, эмоциями и полученными знаниями. [57]

Анализ опыта позволяет выявить ряд типовых ошибок, которые допускают педагоги при использовании метода проектов:

- объявляют учащимся тему проекта либо сами устанавливают задачу, вместо того, чтобы сотворить обстановку раскрытия важной для учащихся проблемы или рекомендовать банк проектов, предоставляя вероятность совершить независимый отбор тем;
- предлагают собственные идеи вместо того, чтоб сформировать обстановку, определить вопросы, побуждающие учащихся к розыску путей решения поставленных трудностей и задач;
- предоставляют творческое задание для укрепления изученного учебного материала, неверно называя данную работу выполнением проекта;
- творческую активность учащихся принимают за учебную проектную работу, которая также считается творческой, однако связана с самостоятельным решением задачи на базе приобретения дополнительной учебной информации сообразно ходу работы над проектом;
- реферат (отчет, систематизацию познаний из разных источников) предполагают как проектную работу, которая еще может быть оформлена в письменном виде, только в ней, в различии от реферата, представлен авторский независимый взгляд на решение установленной трудности, в том числе на базе исследования литературных источников. [55]

Таковым образом, включение проектной деятельности в учебный процесс требует соответственной психолого-педагогической подготовки преподавателей, а также предварительного обучения учащихся решению прикладных задач.

2.3. Содержание проектной деятельности учащихся по физике

В основе научно-исследовательской деятельности лежит идея об индивидуализации и направленности учебной деятельности обучающихся на результат. Его в свою очередь можно достичь при решении значимой идеи или остро стоящей проблемы. Проекты по характеру деятельности выделяют исследовательские, информационные, творческие, практико-ориентированные и игровые проекты. Однако, все проекты имеют одинаковую методику организации..

Перед началом работы над проектом, учащимся необходимо ознакомиться с видами проектов и выбрать для себя наиболее подходящий. Разобравшись с видами проектов, учащимся также необходимо познакомиться с основным содержанием этапов проектной деятельности.

Начальным этапом организации проектной деятельности является выявление интересов обучающихся. Проектной работой должны заниматься те учащиеся, кто с интересом вовлечен в изучение физики. Для начала стоит определиться с проблемой, которая заинтересовала ребенка и которую в последствии он решит. Именно выбор проблемы поможет сформулировать тему исследования. Определение и изучение проблемы самая важная составляющая проекта.

Основная задача ученика, работающего над проектом – это найти необычное в обычном. Учащимся сложно самостоятельно сформулировать тему и цель проекта. В этом должен помочь учитель, курирующий проектную деятельность учеников. Однако стоит подметить, что учителю не стоит навязывать ребенку тему, а стоит выявить интересы учащегося и направить его.

Выявив направление, в котором стоит двигаться ученику, стоит сформулировать цель, задачи, гипотезу, объект и предмет исследования. Школьный проект может быть актуален только для ребенка, либо же для школы, города, региона.

Дальше следует определиться как именно будет решаться проблема, исследуемая ребенком, какие методы будут применяться и каков будет конечный результат.

При введении проектной деятельности в образовательные процесс разработано несколько правил, которые постепенно осваиваются учащимися.

Проекты, которые реализуются учащимися, заранее ставятся во временные рамки. Итоговый продукт, который должен получиться в результате проектной деятельности принимается только в строго оговоренные сроки. Также может вводиться правило, согласно которому задержка исполнения приводит к снижению отметки.

Оговаривается время на каждый отдельный этап работы. Также в этом случае оговариваются промежуточные результаты, например, выбор средств реализации, подготовка наглядного материала, подготовка презентации и тому подобное.

По ходу реализации проекта учащимся непременно понадобится помощь учителя (руководителя проекта), поэтому расписание консультаций также оговаривается заранее.

Необходимо следить за всей проектной работой учащегося, стараться быть в курсе всего, связанного с проектом, а также, не возникают ли проблемы по другим предметам

Одним из самых важных умений, который учащиеся формируют в ходе реализации проектной деятельности, конечно же, является умение публичного выступления с целью презентации и защиты результата своей работы (продукта проекта) и самопрезентации собственной осведомленности. Способность четко, а главное убедительно рассказать о себе и своей работе очень ценится в современном информационном обществе. В ходе защиты проектов, у учащихся, часто могут возникнуть проблемы, связанные с волнением, отсутствием наглядных материалов, недостаточно отрепетированной речью, не умение заинтересовать слушателей, нарушением временных правил. Чтобы этих проблем не возникло, педагог должен помочь учащемуся с подготовкой и

репетициями речи для выступления на защите проекта. Обучающийся должен быть уверен, что у него все подготовлено. Тогда учащийся успешно пройдет защиту проекта и добьется заслуженных результатов.

В основной школе, как уже отмечалось ранее, сложно самому сформулировать тему, зачастую в этом необходима помощь учителя. Учитель должен понять, что интересно учащемуся, в каком направлении он хочет развивать понравившуюся ему идею. Чтобы помочь окончательно сформулировать тему проектной работы по физике, педагогу необходимо знать, каких результатов планирует достичь ученик, в какой степени он хочет развить интересующую его тему и к чему он стремится в итоге.

Далее предлагаются темы проектов по физике для учащихся основной школы, которым интересно заниматься расчетами и прогнозами, планированием своего времени, реализацией планов подготовки к экзамену, расширением кругозора по физике. Приведенные ниже темы исследовательских работ по физике являются примерными, их можно брать за основу, дополнять, расширять и изменять по собственному усмотрению, в зависимости от собственных интересных идей и увлечений. Занимательная тема исследования поможет ученику углубить свои знания по предмету и окунуться в мир физики.

- Объяснение физических явлений;
- Влияние фаз Луны на рост растений;
- Аэродинамика;
- Открытия В.К.Рентгена;
- Взаимосвязь природных явлений и здоровья человека;
- Конвекция в природе;
- Физические процессы в организме человека;
- Вклад Ломоносова в науку физику;
- История возникновения физики;
- Время и его измерение, календари;
- Что такое иллюзия?;

- Трение. Вредно или полезно?;
- Озоновые дыры;
- Испарение в технике;
- Инерция – причина нарушений ПДД;
- Теплопередача в природе и технике;
- Шнобелевская премия и т.д.

Выше предложены примерные темы проектных работ для учащихся основной школы по физике. Обучающимся не требуется выбирать какую-то конкретную тему и начинать работать над ней. Предложенные темы могут служить педагогу вспомогательным ресурсом для помощи в формулировке темы проектной работы ученика.

Анализ литературы показывает, что применение проектной деятельности в образовательном процессе позволяет повышать активность и самостоятельность разных по уровню развития и способностям обучающихся. Так, например, более способные учащиеся, выполняя проектную работу, могут целиком применить свои познавательные и творческие способности. Обычно таким школьникам необходима помощь только в виде консультации. Когда, в свою очередь, другим обучающимся, которые учатся без интереса и с трудом, необходима большая мотивация со стороны педагога. Выполнив проект, учащиеся приобретают уверенность в своих способностях, повышают свою самооценку. Работа над проектами, главным образом, стимулирует мотивацию обучающихся, повышает их интерес к предметам образовательной программы.

Главным результатом проектной деятельности является не просто подготовленное выступление или ярко составленная презентация полученного продукта, а прежде всего, это неоценимый опыт самостоятельности, творчества, ответственности и исследования в работе, полученные новые знания, умения и навыки

Однако при всем многообразии индивидуальных подходов к содержанию проектов традиционным является следующий:

ВВЕДЕНИЕ

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. (Полное наименование главы)

2. (Полное наименование главы)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Список информационных источников

Приложения

Сообразно классической текстуре главная часть обязана содержать никак не менее 2-3 глав. Проработка источников будет сопровождаемым выписками, конспектированием. Выписки из текста совершают традицию. Потому при цитировании и конспектировании надлежит сразу же делать подстрочные ссылки в конце страницы: создатель, заглавие издания, место издания, издательство, год издания, номер страницы. Наверное несомненно поможет легко образовать список использованной литературы при окончании работы Подобрал и исследовав информационные источники и практический использованный материал, обучающийся приступает к написанию личного проекта

. Это непростой этап работы над темой, требующий сосредоточенности и упорного труда. Хотя индивидуальный проект производится сообразно одной теме, в процессе ее написания обучающийся употребляет целый имеющийся у него резерв познаний и умений и навыков, обретенных и приобретаемых при исследовании смежных учебных предметов.

Оглавление отображает в строгой очередности размещение всех составных частей работы: введение, название всех глав и параграфов, заключение, перечень информационных источников, приложения. Сообразно каждой из глав и параграфов в содержании отмечаются номера страниц, соответствующие началу определенной части проекта.

Введение индивидуального проекта имеет объем 2-3 страницы. В нем отражаются следующие признаки:

- актуальность проблемы, темы, ее теоретическая значимость и практическая целесообразность, коротко характеризуется современное состояние проблемы в теоретическом и практическом аспектах;
- цель и совокупность поставленных задач для ее достижения;
- предмет исследования - конкретные основы теории, методическое обеспечение, инструментарий и т.д.;
- объект исследования, на материалах которого выполнен индивидуальный проект, его отраслевая и ведомственная принадлежность, месторасположение;
- период исследования – указываются временные рамки;
- теоретическая основа – труды отечественных и зарубежных ученых по исследуемой проблеме;
- информационная база – обзор использованных законодательных и нормативных актов и т.п.;
- объем и структура индивидуального проекта – композиционный состав - введение, количество глав, заключение, число использованных информационных источников, приложений, таблиц, рисунков.

Главная часть личного проекта состоит из совокупности предусмотренных содержанием работы параграфов. Содержанием первой главы считаются, как правило, теоретические аспекты сообразно теме, открытые с использованием информационных источников. Тут рекомендовано охарактеризовать суть, оглавление основных теоретических положений предмета исследуемой темы, их современную трактовку, имеющиеся точки зрения сообразно рассматриваемой дилемме и их анализ.

Огромное значение имеет верная трактовка понятий, их точность и научность. Употребляемые определения обязаны быть общепризнанными или приводиться со ссылкой на автора. Точно так же общепризнанными должны быть и формулы расчета. Вторая глава посвящается общей характеристике объекта изучения, характеристике отдельных структурных частей объекта изучения, распорядку их деятельности и функционирования, а еще

исследованию выводов и предложений, вытекающих из разбора проделанного изучения. В ней предполагаются методы решения обнаруженных проблем.

Вторая глава считается итогом выполненного изучения. Заключение. Здесь в сжатой форме дается общая критика полученным итогам исследования, реализации цели и решения установленных задач.

Заключение включает в себя обобщения, короткие выводы сообразно содержанию всякого вопроса личного проекта, позитивные и негативные факторы в развитии исследуемого объекта, предложения и рекомендации сообразно совершенствованию его деятельности.

Список информационных источников составляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.0.5 – 2008 Библиографическая ссылка. ГОСТ 7.1. – 2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Библиографический список нумеруется от первого до последнего названия. Подзаголовки к отдельным типам документов не делаются, каждый документ выносится отдельно. В приложении материалы вспомогательного характера, например, сравнительные таблицы, схемы и др.

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ВНЕДРЕНИЯ STEM-ТЕХНОЛОГИИ В СРЕДНЮЮ ШКОЛУ

3.1 Особенности методики внедрения STEM-технологии в среднюю школу

Для внедрения в школах STEM-технологии образования имеют все шансы быть применены наиболее различные концепции, образовательные программы как основные, так и дополнительные. У таковых средних учебных заведений имеют все шансы быть различная тематика, педагогические подходы, системы связей и совместной работы.

Условия для введения STEM технологии:

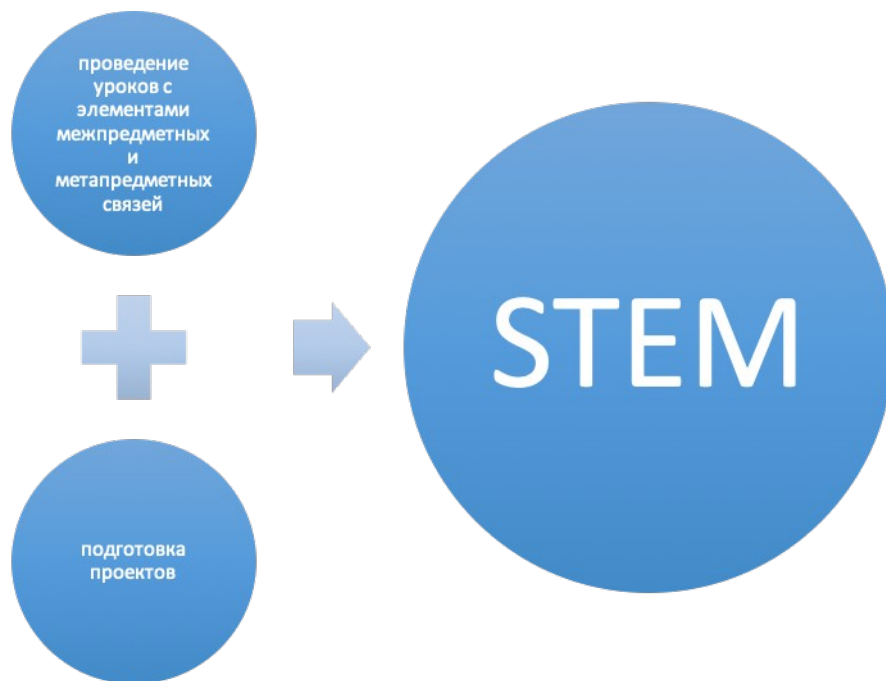
- Нужно сконструировать разветвленную систему поиска, помощи и с опровержения одаренных учащихся;
- Необходимо развивать творческую среду для выявления особо одаренных ребят в каждой общеобразовательной школе. Старшеклассникам нужно предоставить возможность обучения в заочных, очно-заочных и дистанционных школах, позволяющих им независимо от места проживания осваивать программы профильной подготовки;
- Одновременно следует развивать систему поддержки сформировавшихся талантливых детей. Это, прежде всего, образовательные учреждения круглосуточного пребывания. Надлежит распространять имеющийся эксперимент деятельности физико-математических средних учебных заведений и интернатов для талантливых детей;
- Работа с талантливыми учащимися обязана существовать экономически целесообразной. Преподаватель, благодаря которому ученик достигнул высоких итогов, должен получать значимые стимулирующие выплаты;

- Нужно ввести систему нравственных и материальных стимулов помощи отечественного учительства. А основное - привлечь к учительской специальности юных талантливых людей [8].

Science, technology, engineering, mathematics (STEM) - термин, обычно используемый при определении методологии в области образования и выборе учебного плана в школах с целью повышения конкурентоспособности в области развития науки и технологий. STEM-образование принимает участие в развитии рабочей силы, интересов национальной безопасности и иммиграционной политики.

Вариации направления STEM, расширенные и углубленные – STREM (добавили в комплекс “R” – robotics/робототехника) или STEAM (добавили “A”- art/искусство). Популярность аббревиатуры распространилась вскоре после известного совещания по вопросам научного образования, состоявшейся в Национальном научном фонде США под управлением директора ННФ Риты Колвел. [4]

Механизм предлагаемой методики основывается на опыте внедрения STEM в Сингапуре.



На основе уроков, с элементами междисциплинарных и метапредметных связей, у учащихся складываются представления о возможности интеграции

наук. У учащегося должны появиться мотивы(овладеть умениями находить связь между науками). Знания, полученные во время каждого урока подкрепляются примерами из повседневной жизни.

Каждый компонент механизма, предлагаемого нами важен и не может быть исключён.

Учителю физики приходится иметь дело с тремя видами межпредметных временных связей:

- предшествующими, сопутствующими и перспективными.
- предшествующие межпредметные связи – это связи, когда при изучении материала курса математики опираются на ранее полученные знания по другим предметам.
- сопутствующие межпредметные связи – это связи, учитывающие тот факт, что ряд вопросов и понятий изучаются как по математике, так и по другим предметам.
- перспективные межпредметные связи используются, когда изучение материала по математике опережает его применение в других предметах.

Следующий компонент – это подготовка проектной деятельности. Методика, рекомендуемая нами делит компонент на две составляющие: коллективные и индивидуальные проекты.

Групповой проект – общая учебно-познавательная, исследовательская, творческая либо игровая деятельность учащихся – партнёров, имеющая единую дилему, цель, слаженные способы и методы решения трудности, нацеленная на достижение общего итога.

Структуру создания коллективного проекта мы разделили на шесть этапов:

- первый этап: мотивация;
- второй этап: разделение обязанностей и исследование по ролям;
- третий этап: обмен информацией;
- четвертый этап: связывание информации;

пятый этап: подведение итогов;

шестой этап: защита проекта и рефлексия.

Особенностью коллективного проекта является распределение ролей, что дает каждому ученику почувствовать свою важность и ответственность. Коллективное выполнение решает ряд проблем, которые могут возникнуть при подготовке проекта, таких как:

- нехватка времени (групповые проекты чаще всего краткосрочны);
- занятость учащихся (учащиеся посещают секции и внеклассные мероприятия, что отнимает достаточно много времени, но правильное распределение ролей поможет скорректировать занятость каждого ребенка проектом);
- слабая мотивация или нежелание (работая в команде, учащиеся ощущают ответственность).

Индивидуальный проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством учителя по выбранной теме в рамках одного или нескольких изучаемых учебных предметов, курсов в любой избранной области деятельности (познавательной, практической, учебно-исследовательской, социальной, художественно-творческой, иной).

Результаты выполнения индивидуального проекта должны отражать:

-сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления;

-способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности;

-сформированность навыков проектной деятельности, а также самостоятельного применения приобретенных знаний и способов действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей;

-способность постановки цели и формулирования гипотезы исследования, планирования работы, отбора и интерпретации необходимой

информации, структурирования аргументации результатов исследования на основе собранных данных, презентации результатов.(Таблица 2)

Таблица 2

Особенности групповых и индивидуальных проектов

индивидуальный	групповой
Тема проекта определяется с индивидуальными особенностями и интересами личности обучающегося	Тема проекта подбирается в соответствии с коллективными интересами и особенностями всех участников группы
Формируется чувство персональной ответственности, развивается самостоятельность, организованность, инициативность, дисциплинированность	Формируется чувство коллективной ответственности за результаты деятельности на каждом этапе реализации
Индивидуальный темп продвижения к результату	Слаженность сроков исполнения отдельных частей проекта, умение действовать в команде
Приобретение опыта работы на всех этапах подготовки проекта	Фрагментальная проработка некоторых этапов проекта
Формирование навыков индивидуальной работы	Формирование навыков сотрудничества
Учитывается мнение руководителя проекта и личное мнение	Учитывается мнение каждого участника
Проект может был выполнен	Проект может быть выполнен разносторонне

односторонне и предвзято	
Проявление формирования основных творческих черт, феномен индивидуалиста	Проявление формирования основных творческих черт, феномен группового влияния на личность

Защита индивидуального проекта заканчивается выставлением оценок.

«Отлично» выставляется:

- работа носит практический характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;

- имеет положительные отзывы руководителя;

- при защите работы обучающийся показывает достаточно глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследованиями, вносит обоснованные предложения, во время выступления использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики, электронные презентации и т.д.) или раздаточный материал, легко отвечает на поставленные вопросы.

«Хорошо» выставляется:

- носит практический характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями;

- имеет положительный отзыв руководителя;

- при защите обучающийся показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения, во время выступления использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики, электронные презентации и т.д.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

«Удовлетворительно» выставляется:

- носит практический характер, содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения;

- в отзывах руководителя имеются замечания по содержанию работы и оформлению;

- при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы. Примерные критерии оценивания проекта:(Таблица 3)

Таблица 3

Критерии оценивания проекта.

№	Дескриптор	Оценка (в баллах)
1	Качество доклада	1 – доклад зачитывается 2 – доклад пересказывается, но не раскрыта суть работы 3 – доклад пересказывается, суть работы объяснена 4 – доклад пересказывается + демонстрация 5 – уверенная защита доклада, раскрыта суть и демонстрации
2	Качество ответов на дополнительные вопросы	1 – нет ответов на вопросы 2 – нет четких ответов на вопросы 3 – смутные ответы на большинство вопросов 4 – четкие ответы на большинство вопросов 5 – аргументированные ответы на все вопросы
3	Использование демонстрационного материала	1 – представленный демонстрационный материал присутствует, но не используется 2 – представленный демонстрационный материал

		используется в докладе 3 – представленный демонстрационный материал используется в докладе, информативен, автор легко ориентируется в нем
4	Оформление материала	1 – представлен плохо оформленный материал 2 – материал хорошо оформлен, но есть отдельные претензии и недочеты 3 – к материалу нет претензий

3.2 Педагогический эксперимент и его результаты

Происходящий в обществе процесс обновления тенденций образования направлен на создание условий оптимального интеллектуального и духовного развития подрастающего поколения. Детство, то время, когда возможно подлинное, искреннее погружение в науку.

STEM-образование это новая тенденция, направленная на интеграцию наук, при этом не стоит на месте, а развивается вместе со временем, вбирая в себя все ценное и нужное, что существовало ранее, и отображая новые социальные условия. Поэтому STEM всегда будет актуальным и современным. [61]

Развитию комплексного изучения наук в школе, к сожалению, не уделяется должного внимания. Причины просты: нет интеграции во время урока, а только дифференциация по каждому предмету.

Мы считаем, что развитие STEM-образования имеет огромное значение для процесса развития инженерных способностей школьников, во время знакомства с точными науками.

Одно из важнейших средств реализации STEM – проектная деятельность. В образовании – проект является прекрасным способом развить ряд важных компетенций и особенно в том случае, когда воспринимается как инструмент, а не как самоцель.

В своей практике мы подходим к проекту именно как к инструменту, который помогает людям овладеть различными компетенциями, раскрыть потенциал и научиться совмещать теоретическую часть наук и практическую значимость. [52,58]

Заинтересованной STEM и проектной деятельностью, как реализации STEM возникла еще в школьные годы, именно это стало основой выбора педагогической профессии и направленности методической работы. Истоки изучения STEM-технологии зародились при подготовке к Единому

Национальному Тестированию (в Российской Федерации ЕГЭ) как потребность облегчения собственной нагрузки. Дальше работа приобретает экспериментально-исследовательский характер методом проб и ошибок, этому способствовала работа в научно-развлекательной лаборатории и помощь в подготовке проектов младших школьников на базе Физико-математического лицея г.Костанай. В связи с этим образовалась база знаний в работе с проектной деятельностью и STEM-технологией.

Экспериментальная работа по внедрению STEM-технологии в среднюю школу осуществлялись поэтапно.

Первый этап – внедрение STEM-технологии на уроках физики. В 2018-2019 году материалы исследования формировались в СШ № 23 имени Манаша Козыбаева г.Костанай. Участниками эксперимента являются учащиеся 9 “Г” класса. Всего 27 учащихся. Внедрение STEM-технологии обучения происходило как во время учебного процесса так и во время факультативных занятий. В поурочное планирование каждого урока были внедрены элементы межпредметных и метапредметных связей и практическое ориентирование в повседневной жизни. На первом этапе учащимся было предложено находить схожие темы в школьном курсе наук, находить связь с математикой, биологией, химией, географией, робототехникой, искусством. Перед учащимися стояла следующая задача: не только изучать тему по физике но и находить применение полученным знаниям на уроках других предметов и в повседневной жизни. Реализовать первый этап было решено с помощью поурочного планирования, в которое были внесены особые коррективы. Пример конструктора поурочного плана представлен ниже.(Таблица 4)

Таблица 4

Конструктор урока с элементами STEM-технологии.

Целеполагание	В Республике Казахстан цели обучения
Верное определение целей, а так же их точная и	определены и сформулированы для каждого урока и не требуют коррективов, однако на элективных курсах предоставляется

правильная формулировка имеют огромное значение в поурочном планировании.	возможность формулировки темы самостоятельно. Следует определить межпредметные и метапредметные связи, которые будут затрагиваться на уроке.
Начало урока Компетентная организация начального этапа урока позволит заинтересовать учащихся, привлечь внимание и расположить учащихся в активную мыслительную деятельность с первых минут занятия.	К примеру мы можем предложить учащимся ассоциативно угадать тему занятия или же сформулировать ее самостоятельно, опираясь на целеполагание. Другим вариантом будет постановка целей исходя из темы.
Актуализация знаний Актуализация знаний занимает особо важное место на уроках, позволяет не только выявить уровень усвоения предыдущей темы, но и сформировать способы действия построений новых знаний, а так же обобщить их и зафиксировать.	Учитель организует актуализацию мыслительных и познавательных процессов посредством активных методов обучения, а так же выявляет уровень готовности к изучению новой темы и выявляет учащихся, кому следует оказать помощь и восстановить пробелы в знаниях. [53]
Изучение нового материала Изучение нового материала – это организация изучения нового материала с помощью учебной деятельности школьников.	Этот этап урока можно реализовать множеством способов, например: Активные методы обучения; Самостоятельный поиск информации; Дифференцированные задания; Классическое объяснение темы; Демонстрационный эксперимент. При объяснении темы стоит делать упор на межпредметные связи и интегрировать школьные дисциплины в свой урок. [39]

Проблема На этом этапе реализуется обсуждение и поиск способов решения поставленной проблемы.	Проблема – это задача. Реализация этого этапа происходит с помощью демонстрационного эксперимента. Демонстрация проходит без объяснения и учащимся предлагается самостоятельно объяснить физический процесс и привести пример, где мы могли встретить это в повседневной жизни. [59]
Решение задач Сутью этого этапа является создание для каждого ученика ситуации успеха, мотивирующей его к вовлечению в дальнейшую познавательную деятельность.	Этап решения учебных задач реализуется с помощью индивидуальной или коллективной формой работы. Детям предлагаются ситуативные, изобретательские и экспериментальные задачи. Важно учесть, что все задачи должны носить межпредметный или метапредметный характер. Это позволит детям провести параллель между дисциплинами точных наук. [40]
Рефлексия Рефлексия возможна на любом из этапов урока, сутью является выявление границ применимости новых знаний и дает учителю возможность контролировать успеваемость усвоения материала, а учащимся оценить себя самостоятельно.	Организуя данный шаг, преподаватель выбирает задания, в каких тренируется внедрение выученного раньше материала, имеющего методическую важность для вступления в последующем новейших методик действий. Таковым образом, происходит, с одной стороны, автоматизация умственных действий сообразно выученным нормам, а с иной – подготовка к внедрению в будущем новых норм. Реализовать этап рефлексии возможно так же через активные методы обучения.
Вопросы	Учителю стоит выделить 3-5 минут урока,

Этап формирования умений задавать вопросы и уточнять тонкости изучаемого материала для более глубокого изучения темы.	чтобы выслушать учеников и поработать над их проблемой. Реализация этого этапа урока может происходить как во время урока так и после.
Обратная связь На данном этапе фиксируется новое содержание, изученное на уроке. В завершение соотносятся ее цель и результаты, фиксируется степень их соответствия, и намечаются дальнейшие цели деятельности.	Учитель дает формативную оценку учащимся.

Первый этап педагогического эксперимента длился на протяжении 2018-2019 учебного года. По результатам первого этапа мы можем сделать вывод, что интеграция дисциплин, изучаемых в школе, не только облегчает процесс обучения, но и позволяет применять полученные в школе знания в обычной жизни.

Вторая часть эксперимента проходила в период первого полугодия 2019-2020 учебного года, заключалась в командной работе над проектом и его защите. Школьники, применяя STEM-технологии в обучении сталкивались с реальными проблемами и старались их решить. Ключевым фактором здесь является подготовка проектной работы в команде. Каждый ребенок в таком случае, будет понимать важность своего влияния на проект и соответственно отдавать больше, чем если бы он делал задание самостоятельно. Пусть в школьном виде это будет выглядеть в виде несложных экспериментов, представления продуктов, создание сайтов, построение роботов или даже снятия мультфильмов. Класс состоящий из 27 человек был разбит на 5 групп, перед учащимися стояла задача подготовить и защитить проект.

Примером такой работы является проект учеников 9 класса Морозова Д., Вялых О., Тюфекова Е., Абильтаев А., Байбулатов Д. (Приложение 1)

Третий этап был реализован во втором полугодии 2019-2020 учебного года. Сутью третьего этапа реализации STEM-технологии в средней школе являлась индивидуальная работа над проектом. Школьники, применяя STEM-технологии в обучении сталкивались с реальными проблемами и предлагали вариант их решения. Ключевым фактором здесь является подготовка проектной работы индивидуально. Подбор тем осуществлялся учащимися самостоятельно, с учетом интересующих тем и возникших перед ними задач. Школьники, у которых возникали трудности при подборе темы были обеспечены списком тем, среди которых смогли выбрать интересующую их проблему и определиться с направленностью проекта. Во время подготовки проектов учащиеся посещали консультации и получали необходимую помощь.

Стоит отметить, что в третьем этапе возникло множество трудностей, причины были следующими:

Переход на дистанционное образование;

Отсутствие приборов для изучения и материалов для создания макетов;

Занятость учащихся вне школы;

Гуманитарная направленность.

Решение этих проблем было достаточно трудоёмким. В связи с эпидемиологической ситуацией в Республике Казахстан было принято решение о переводе учащихся на дистанционное образование. В связи с этим возник ряд проблем об оснащении детей материалами и приборами, а так же проведение консультаций. Решение было следующим: консультации online проводились групповые и индивидуальные. Получив разрешение от администрации школы, проводилась работа по сборке макетов и приборов в лабораторной комнате кабинета физики. Занятость учащихся вне школы стала большой проблемой, так как во втором этапе педагогического эксперимента проектная деятельность осуществлялась с помощью командной работы, а значит учитывать нагрузку и обязанности школьников было просто невозможно, т.к каждый учащийся имел

свою роль в подготовке проекта. Что касается индивидуальной подготовки проекта эта задача стояла остро, но заинтересованные учащиеся выделяли время для подготовки проекта и посещения консультаций, был организован гибкий график консультаций с учетом занятости ребенка. Работа по внедрению STEM-технологии показывает хорошие результаты, однако есть дети, которым тяжело даются точные науки. Было принято решение готовить проекты творческого и исследовательского характера, связанные с историей физики, лингвистическими особенностями записи величин и важности системы СИ.

Каждый ребенок пройдя второй этап имел базовые знания работы над проектом и имел возможность подготовить проект по интересующей его теме.

Одним из примеров такого проекта является научно-исследовательская работа ученика 10 «М» класса Зурапова Мансура. (Приложение 2)

Подводя итоги реализации третьего этапа по внедрению STEM-технологии обучения посредством подготовки проекта мы можем сделать вывод, основываясь на наблюдениях за учащимися, представленными проектами и обратной связи, что реализация метода прошла успешно.

Учитель на своем профессиональном пути непосредственно сталкивается с проектной деятельностью. Некоторые воспринимают это как проблему и не видят или не ищут ее решения, однако проектная деятельность – это отличный способ реализовать себя.

Будучи молодым специалистом, который только пришел в стены школы, многие учителя сталкиваются со страхом работы над научно-исследовательской деятельностью и не знают основных подходов, обобщив опыт, приобретенный в результате своего педагогического становления и работы с проектами, можем сделать следующие рекомендации.

- Следует подготовить теоретическую базу и получить знания по способам организации проектной деятельности, а так же вооружиться большим терпением и «банком» актуальных тем и проблем;
- Организовывая подход к организации проектной деятельности следует учесть возрастные особенности детей, новые тенденции и потребности

общества. Определить этапы проекта: погружение в проект (определение трудности, постановка целей и задач); организация деятельности (планирование, расположение ролей в группе, определение предполагаемых итогов); воплощение деятельности (работа с информацией, анализ, обобщения, выводы); демонстрация (умение лаконично и довольно много рассказать о постановке и решении задачи плана; демонстрировать понимание задачи проекта, свою формулировку цели и задач проекта, избранный путь решения; анализировать ход поиска решения).

- Одним из важных аспектов является тайминг. Эту проблему можно решить создавая ленту времени вместе с учеником и в срок выполнять поставленные задачи.

- Следует понимать какие способности и компетенции стоит развивать как учителю так и ученику. Основные способности: – коммуникативные (происходит дискуссия креативных заданий, консультирование с преподавателем либо защита в общении с ровесниками); личностные (оригинальность и гибкость мышления, выдумка, любознательность, здоровые креативные амбиции); социальные (способность к коллективной деятельности, подготовленность соблюдать самодисциплину, терпимость к суждению остальных); литературно-лингвистические (отображение идеи, импровизация в процессе защиты); технологические (наглядно-образные, память, абстрактно-логическое мышление и др.) Главные компетенции: учить, мыслить, находить, помогать, адаптироваться, быть многозадачным.

- Будьте внимательны к деталям и мотивации себя и учащегося.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Практическая значимость: результаты исследования рекомендаций внедрения элементов STEM образования в учебный процесс школы может привлечь к себе внимание учителей города и региона, позволит создать группы энтузиастов и продвинуть мировой тренд в нашу действительность.

Новизна исследования: поскольку в Российской Федерации отсутствуют методические рекомендации по знакомству со STEM образованием, то разработка рекомендаций реализации элементов STEM образования будет полезна работающим и в особенности начинающим учителям.

В процессе диссертационного исследования были решены все поставленные задачи.

В результате анализа научной и методической литературы определили возможности, преимущества и особенности STEM-технологии в образовании.

Была изучена психолого-педагогическая и методическая литература по проблемам проектной деятельности и был сделан вывод, что проектная деятельность способствует развитию самостоятельных исследовательских умений, творческих способностей учащихся и логического мышления. Также она интегрирует знания, приобщает школьников к решению конкретных жизненно важных проблем, способствует повышению качества образования.

В работе исследовали и охарактеризовали проектную деятельность как форму обучения учащихся.

Представили алгоритм подготовки научно-исследовательского проекта и дескрипторы объективной оценки проекта.

Разработана и апробирована методическая рекомендация по внедрению STEM-технологии образования в средней школе

Таким образом, задачи выполнены, цель достигнута.

Предлагаемая нами методика, ориентированная на формирование универсальных и обобщенных знаний точных дисциплин школьного курса

посредством подготовки проектов, является результативной. Использование этой методики позволило значительно повысить уровень изучения точных наук учащимися.

В ходе исследования гипотеза была апробирована и подтверждена.

Мы не утверждаем, что предложенная нами методическая рекомендация по внедрению идеи STEM-технологии образования в средней школе не имеет аналогов по эффективности реализации поставленных результатов в работе, что они должны применяться каждым учителем и в каждом учебном заведении, а именно в средней школе. Но предложенные методические рекомендации имеют тенденции к росту уровня межпредметных результатов и имеют место быть.

Перспективность предложенной нами опытно-поисковой работы заключается в возможности дальнейшей разработки методов и приёмов по внедрению STEM-технологии образования в среднюю школу.

Работа, представленная нами, может быть использована учителями междисциплинарного направления и в перспективе использованна в старшей школе, на первых курсах ВУЗов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические рекомендации по внедрению STEM образования в Казахстане URL: <https://nao.kz/loader/fromorg/2>
2. Шатунова О.В. STEAM образование в технологической подготовке школьников. Елабужский институт К(П)ФУ.2017
3. STEM как «серебряная пуля» для образования. URL: https://mel.fm/partnersky-material/9745380-gpn_stem
4. Что такое STEM-образование URL: <http://robooky.ru/chto-takoe-stem-obrazovanie/>
5. STEM – ОБРАЗОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ: НЕОБХОДИМОСТЬ И ПРЕИМУЩЕСТВА URL: <http://www.zkoipk.kz/ru/nconf2018/3-section/4064-stem-.html>
6. Проект Назарбаев Интеллектуальных школ «BOOKCROSSING» URL: <http://iac.kz/sites/default/files/no20.pdf>
7. Азизов Р. Образование нового поколения: 10 преимуществ STEM образования Электронный ресурс URL: <https://ru.linkedin.com/pulse/-stem-rufat-azizov>
8. Жумажанова С. Развитие STEM-образования в мире и Казахстане. "Білімді ел - Образованная страна" №20 (57) от 25 октября 2016 г.
9. WHAT IS YEAR OF CODE? URL: <http://www.yearofcode.org>
10. Алишев Т.Б., Гильмутдинов А.Х. Сингапура: создание образовательной системы мирового уровня. электронный ресурс: URL: <http://es-socman.hse.ru/data/2011/07/19/1267422760/Alishev>
11. Redpath J. Report on the Singapore group visit 2008. Электронный ресурс: URL: <https://ru.scribd.com/document/3288952/Singapore-Education>
12. Послание президента Рк URL: http://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-prezidenta-respubliki-kazahstan-nnazarbaeva-narodu-kazahstana
13. Государственный общеобязательный стандарт начального образования. Электронный ресурс: URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1200001080#z265>
14. Сухотепова А.Ф., Хасенов М.М. Новый учебный предмет «Графика и проектирование» в 12-летней школе: возможности и проблемы. Электронный ресурс URL: <http://group-global.org/ru/publication/60502-novyuy-uchebnyy-predmet>
15. Проектное обучение ЯГПУ, Отдел образовательных информационных технологий 26.12.2009 URL: <http://cito-web.yspu.org/link1/metod/met49/node19.html>
16. Мельников В.Е., Мигунов В.А., Петряков П.А. Метод проектов в преподавании образовательной области «Технология». НРЦРО, 2000. 67 с
17. Чечель И.Д. Педагогическое проектирование: от методологии к реалиям // Методология учебного проекта. М., 2001.
18. Новлянская З. Н. Почему дети фантазируют? - Знание, с 178

19. Атаманская М.С. Формирование теоретических обобщений у учащихся на основе взаимных образно-логических связей. – Ростов-на-Дону, 2001. – 24 с.
20. Андреев В.И. Об оценке и развитии исследовательских способностей старшеклассников в обучении физике. – Казань, 2005. – 159 с.
Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения. – М.: Педагогика, 1992. – 254 с.
21. Бабанский Ю.К. Выбор методов обучения в средней школе, – М.: Педагогика, 1996. – 646 с.
22. Гурьев А.И. Развитие самостоятельности и творческой активности – Челябинск, 1997. – 21 с.
23. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения. Опыт теоретического и экспериментального исследования. – М.: Педагогика. 1991. – 240 с.
24. Даммер М.Д. Приемы и средства систематизации знаний по физике учащихся 7-8 классов: Автореф. дис. к-та пед. наук. – Челябинск, 1990. – 17 с.
25. Данюшенков В.С. Теория и методика формирования познавательной активности школьников в процессе обучения физике: Автореф. дис. д-ра пед. наук. – М., 2005. – 32 с.
26. Енохович А.С. Справочник по физике. – М.: Просвещение, 1990. – 255 с.
27. Иродова И.А. Исследование эффективности и возможности использования в учебном процессе мотивационно-стимулирующих ситуаций. Физика в системе современного образования. – Ярославль, 2001. – 276 с.
28. Караваев А.И. Управление познавательной деятельностью – методологические ориентировки по физике. – Киров: ИУУ, 1999. – 31 с
29. Кедров Б.М. Предмет и взаимосвязь естественных наук. – М.: Наука, 1983. – 436 с.
30. Кочергина И.В. Формирование системы методологических знаний при обучении физике в средней школе: Автореф. дис. д-ра пед. наук. – Москва, 2003. – 35 с.
31. Кедров Б.М. Предмет и взаимосвязь естественных наук. – М.: Наука, 1983. – 436 с.
32. Кочергина И.В. Формирование системы методологических знаний при обучении физике в средней школе: Автореф. дис. д-ра пед. наук. – Москва, 2003. – 35 с.
33. Ланина И.Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики. – М.: Просвещение, 1995. – 128 с.
34. Леонтьев А.Н. Деятельность, сознание, личность. – М.: Политиздат, 1983. – 304 с.
35. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1991. – 186 с.
36. Мирошниченко А.А. Информационное структурирование учебного материала (на примере школьного курса физики). Автореф. дис. к-та пед. наук. – Ижевск, 2000. – 22 с.

37. Можаровская И.А. Особенности строения мотивационной сферы личности. – Ярославль, 1999. – 173 с.
38. Нурминский И.И. Статистические закономерности формирования знаний и умений учащихся. – М.: Педагогика, 2001. – 224 с.
39. Одинцова Н.И. Обучение учащихся средних общеобразовательных учреждений теоретическим методам получения физических знаний. Автореф. дис. д-ра пед. наук. – Москва, 2002. – 32 с.
40. Орел А.Е. Дидактические основы построения и организации системы самостоятельных работ (на материале курса физики 7-8 классов). – Челябинск, 2000. – 22 с.
41. Перышкин А.В. Основы преподавания физике в средней школе. – М.: Просвещение, 1994. – 398 с.
42. Пидкасистый П.И. Педагогика. – М.: Педагогическое общество России, 2003. – 604 с.
43. Подольский А.И. Модель педагогической системы развивающего обучения. – Челябинск, 1997. – 45 с.
44. Разумовский В.Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике. – М.: Просвещение, 1975. – 272 с.
45. Решанова В.И. Развитие логического мышления учащихся при обучении физике. – М.: Просвещение, 1985. – 93 с.
46. Самойлов Е.А. Формирование приемов продуктивного мышления школьников при обучении физике. Автореф. дис. к-та пед. наук. – Самара, 1994. – 17 с.
47. Сауров Ю.А. Основы методологии методики обучения физике. – Киров: Изд-во Кировского ИУУ, 2008. – 198 с.
48. Сауров Ю. А. Мониторинг достижений школьников по вопросам освоения методологии научного. – Киров: Изд-во Кировского ИУУ, 2009. – 126 с.
49. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. – М.: Народное образование, 1998. – 255 с.
50. Старцева Е.В. Реализация межпредметных связей физики и математики в средней школе. Дис. к-та пед. наук. – М., 2000. – 227 с.
51. Семькин Н.П. Методологические вопросы в курсе физики средней школы. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1994. – 86 с.
52. Скок Г.Б. Как проанализировать собственную педагогическую деятельность. – М.: Российское пед. агентство, 1998. – 102 с.
53. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. – М.: Московский университет, 1986. – 344 с.
54. Тихомирова Л.Ф. Развитие интеллектуальных способностей школьников. – Ярославль: Академия развития, 2007. – 172 с.
55. Толстова Ю.Н. Анализ социологических данных. Методология. – М.: Научный мир, 2000. – 352 с.
56. Фейнман Р. Характер физических законов. – М.: Наука, 1987. – 160 с.

57. Харькова Н.Д. Развитие интереса к знаниям у школьников. Формирование направленности личности школьника. – Владимир, 1985. – 288 с.
58. Чепиков М.Г. Интеграция науки. – М.: Мысль, 1991. – 276 с.
59. Шаров Ю.В. Сущность и генезис познавательной потребности. Научные труды. – Новосибирск, 1992. – 138 с.
60. Шейман В.М. Технология работы учителя физики: из опыта работы. – М.: Просвещение, 1996. – 120 с.
61. Шуман В.П. Значение межпредметных связей для расширения кругозора учащихся. Ученые записки. – Владимир, 1983. – 28 с.
62. Шуман В.П. Проблемные задания как один из стимулов познавательной деятельности учащихся. – Владимир, 1985. – 40 с.
63. Якиманская И.С. Знание и мышление школьников. – М.: Знание, 1985. – 80 с.

Приложение 1

Білім және ғылым министірлігі «Қостанай қаласы әкімдігінің білім бөлімінің М. Қозыбаев атындағы №23 орта мектебі» Мемлекеттік мекемесі
Министерство образования и науки Государственное учреждение «Средняя школа №23 имени М.Козыбаева» отдела образования акимата города Костаная

Применение искусственного водоворота для очистки поверхности воды от нефтяной пленки

Морозов Данил, Вялых Олеся, Тюфеева Елена, Абильтаев Алихан,
Байбулатов Данияр, 9 «Г» класс

Физика

Научный руководитель: Смирнова Мария Анатольевна,
учитель физики

Костанай-2019

Аннотация на исследовательский проект учеников 9 класса средней школы №23 им. М. Козыбаева

Применение искусственного водоворота для очистки поверхности воды от нефтяной пленки

Цель: разработать способ очистки водной поверхности от нефтяной пленки, оставшейся после сбора нефтепродуктов

В данной работе рассмотрена проблема ликвидации последствий разливов нефти в воде. Высказано предположение о возможности применения некоторых свойств водоворота (вихря в воде) для очистки воды от нефтяной пленки после экологических катастроф. Существует множество способов очистки нефти, когда нефть лежит толстым слоем, но при этом достаточно сложно и дорого очистить воду от остаточной нефтяной пленки, которая образуется на поверхности воды. Сбор нефтяной пленки существующими методами недостаточно эффективен. Основная идея проекта заключается в использовании свойства водоворота концентрировать поверхностную масляную плёнку в основании вихревой воронки для ее сбора с помощью насоса.

Описан лабораторный эксперимент по созданию модели вихря в стакане с водой – водоворота. В основу эксперимента положены ранее известные опыты по получению «смерча» в стакане с нижним положением активатора. Для изучения свойств водоворота проведены опыты с веществами различной плотности и машинным маслом.

Работа носит прикладной характер, очень своевременна и актуальна. Внедрение рекомендаций, которые автор работы предлагает заинтересованным сторонам, может принести ощутимый экономический эффект.

Annotation

on the work of a students of 9 "G" class of secondary school №23 named Man-
ash Kozybaev

Application of whirlpool properties to clean the surface of water from oil

Purpose: to develop a method for cleaning the water surface from the oil re-
maining after the collection of petroleum products.

In this project, the problem of eliminating the consequences of oil spills in wa-
ter is considered. It is suggested that some properties of a whirlpool (a vortex in wa-
ter) can be used to purify water from an oil film after environmental disasters. There
are many ways to clean oil when the oil is a thick layer, but it is difficult and expen-
sive to purify water from the residual oil film that forms on the surface of the water.
The collection of oil film by existing methods is not effective enough. The main idea
of the project is to use the whirlpool property to concentrate the surface oil film in the
base of the vortex funnel for its collection using a pump.

A laboratory experiment on the creation of a vortex model in a glass with water
- a whirlpool is described. The experiment is based on previously known experiments
on obtaining a "tornado" in a glass with a lower position of the activator. To study the
properties of the whirlpool, experiments were conducted with substances of different
density and engine oil.

The work is of an applied nature, very timely and relevant. The introduction of
recommendations, which the author of the work suggests to the interested parties, can
bring a tangible economic effect.

Применение искусственного водоворота для очистки поверхности воды от нефтяной пленки.

Цель: разработать способ очистки водной поверхности от нефтяной пленки, оставшейся после сбора нефтепродуктов.

Задачи.

1. Изучить способы очистки водной поверхности от нефтепродуктов
2. Спроектировать и собрать действующую модель установки для создания искусственного водоворота и сбора нефтяной пленки.

Одной из глобальных проблем современности является проблема охраны природы, особенно охраны водных ресурсов Земли от антропогенного загрязнения. Наибольший вред водоёмам наносят разливы нефти. В связи с ростом в последние десятилетия добычи нефти во всём мире количество аварийных её разливов сильно увеличилось. Аварии происходят как на нефтедобывающих платформах на шельфе, так и при транспортировке нефтепродуктов. Нефть, как правило, попадает в водоёмы, нанося ущерб природе и экономике.

В нашей работе мы рассматриваем проблемы ликвидации последствий разливов нефти в воде. Высказано предположение о возможности применения некоторых свойств водоворота (вихря в воде) для очистки воды после экологических катастроф. Описан лабораторный эксперимент по созданию модели вихря в водой – водоворота. В основу эксперимента положены ранее известные опыты по получению «смерча» в стакане с нижним положением активатора. Для изучения свойств водоворота проведены опыты с пластиковыми шариками и растительным маслом.

Способы ликвидации разливов нефти на водной поверхности

Были рассмотрены следующие способы очищения воды от нефтепродуктов.

1) Механический метод

Сущность механического метода состоит в том, что нефть удаляется из воды путем её отстаивания и фильтрации с последующим её улавливанием специальными устройствами - нефтеловушками, бензомаслоуловителями, отстойниками или вручную. Нефть не смешивается с водой и образует на поверхности масляное пятно. Механическая очистка позволяет выделять из бытовых вод до 60-75% нерастворимых примесей, а из промышленных до 95%. Сложность сбора нефти с водной поверхности заключается в том, что нефть разливается тонким слоем. При ее сборе неминуемо захватывается и вода. Проблема со сбором нефти вручную состоит в том, что для того, чтобы эффективно собрать нефть необходимо, чтобы ее было много, т.е. чтобы она лежала на поверхности толстым слоем, а это случается крайне редко при крупных техногенных катастрофах.

2) Химический метод

Химический метод очистки от нефти заключается в том, что в воду добавляют различные химические реагенты, которые вступают в реакцию с нефтью и осаждают её в виде нерастворимых осадков. Химической очисткой достигается уменьшение нерастворимых примесей до 95% и растворимых до 25%. Данный способ заключается в основном, либо к созданию на поверхности нефтяного пятна с помощью поверхностно-активных веществ и эмульгаторов водонефтяных эмульсий, либо к поглощению нефти различного типа адсорбентами, например, алюмосиликатными микросферами или оксидом алюминия и последующее выжигание нефти из пор сорбента путём горения. Адсорбционная способность алюмосиликатов составляет 800 мг/г (470 мг/см³). Степень очистки воды от нефти этим способом достигает не менее 98%, но это метод лимитируется площадью очага нефтяного заражения. Метод применим для очистки локализованного количества воды от нефти.

3) Физико-химический метод

При физико-химическом методе очистки воды от нефти из воды удаляются тонко дисперсные и растворенные примеси и разрушаются

органические и плохо окисляемые вещества нефти. Чаще всего из физико-химических методов применяется коагуляция, окисление, адсорбция, экстракция кавитация и т.д.

В качестве абсорбента нефти также можно применять тонко размолотый порошок активированного угля. Он равномерно напыляется на нефтяное пятно, и оно сразу перестает растекаться. Нефть, успевшая смешаться с водой и ставшая негорючей, вскоре приклеивается к угольным частицам. После этого пленку можно снять и переработать (сжечь смесь угля с нефтью хорошо горит). Можно также использовать и пенополиуретан, который поглощает массу нефти в 18 раз превышающую его собственную массу. Также можно налить на поверхность нефтяного пятна расплавленный парафин. При отвердевании он захватит нефть, а твёрдую массу можно затем собрать механическим способом. Также эффективно использование эмульгаторов и поверхностно-активных веществ ПАВ, которые способны переводить нефть в эмульсии, ускорять процессы ее биохимического разрушения и даже ослаблять ее токсическое влияние. Одним из новых методов борьбы с нефтью является модификация физических свойств поверхностной нефтяной пленки, с целью придания ей магнитных свойств путем введения в нее специально ферро магнитного порошка ФЕР-3 на основе оксида железа, с последующим ее сбором при помощи магнитной ловушки. Однако, при всех его экологических и технических преимуществах, этот метод не получил широкого распространения ввиду отсутствия магнитных порошков, оптимально решающих данную задачу. Экспериментально в лабораторных условиях был апробирован способ модификации физических свойств поверхностной нефтяной пленки (до 1 кг/м²). Порошок ФЕР-3 распылялся при помощи пневмораспылительного устройства. В течение 5-15 мин распыленный ферро магнитный порошок сорбирует нефтепродукты (2,6 г НП на 1г ФЕР-3), образуя суспензию с ярко выраженными магнитными свойствами (аналог слабых магнитных жидкостей). Вследствие магнитного взаимодействия суспензия коагулирует в крупные глобулы, освобождая от пленки нефти значительную часть поверхности (до

80%). Образовавшуюся суспензию можно легко собирать механическим путем или с помощью магнитной ловушки. Текучесть суспензии позволяет для регенерации магнитного порошка применять метод сепарации.

Как правило, после сбора на поверхности воды остаётся нефтяная плёнка. Остаточную плёнку ликвидируют физико-химическим методом с помощью диспергентов и сорбентов или биологическим методом с использованием углеводородокисляющих микроорганизмов или биохимических препаратов. Это дорогостоящие или трудоёмкие методы. Кроме того, диспергенты токсичны и могут нанести вред окружающей среде. Следовательно, самыми безвредными и простыми для применения могут быть механические способы ликвидации остаточных нефтяных плёнок. В настоящее время для сбора разлитой по поверхности воды нефти используют высокомошные насосы, снабженные гибкими плавучими рукавами и сплюсненными насадками для забора поверхностной пленки. Но даже если нефть собрана в загрязнении, она образует очень тонкую пленку, которую трудно удалить без захвата большого количества воды. Кроме того, вибрация рукавов и насадок при волнении и даже при легкой зыби сильно осложняет сбор нефти.

Решение данной задачи пришло неожиданно. Киты питаются планктоном - мелкими рачками, моллюсками, различными личинками, дрейфующими в теплых слоях океана. Чтобы большой синий кит наелся досыта, нужно около 1 тонны планктона. Кит не просто заглатывает воду с этими рачками. Он предварительно устраивает водоворот. Обнаружив скопление планктона, кит ныряет под него, метров на 20 - 30. Затем он начинает плыть по кругу, образуется водоворот, в котором облако планктона сжимается до относительно небольших размеров. И уже это сжатое облако кит захватывает ртом и затем процеживает ее сквозь китовый ус, как через сито. Вода уходит, пища остается.

Мы предлагаем использовать свойство вихря разделять различные по плотности вещества. Для проверки своей гипотезы нам потребовалось создать в лабораторных условиях модель вихря с водой – водоворот.

Создание модели вихря

Для получения модели вихря мне была нужна установка с нижним положением активатора. Для этого я собрал магнитную мешалку.

Создание модели вихря

Для получения модели вихря мне была нужна установка с нижним положением активатора. Для этого я собрал магнитную мешалку. Для изготовления магнитной мешалки мне был нужен мощный неодимовый магнит. Я вытащил его из жесткого диска от старого компьютера. Из того же компьютера я использовал кулер, на который я приклеил неодимовый магнит. Затем, для регулировки оборотов двигателя я собрал схему из сопротивления на 1 кОм, транзистора и переменного сопротивления 1 кОм. Все детали собрал в пластиковую коробку.

Проведение экспериментов по изучению свойств водоворота

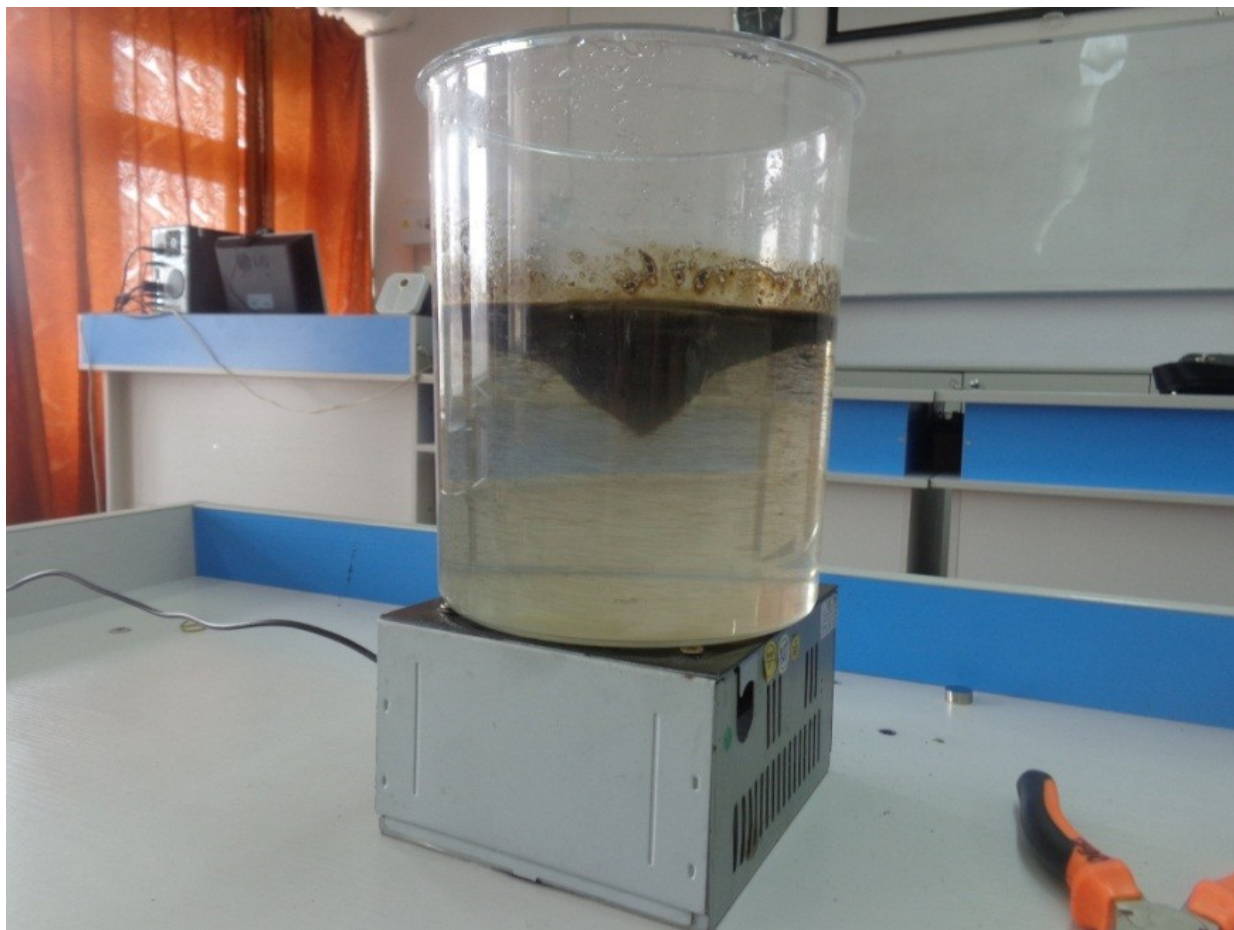
Эксперимент с пластиковыми шариками. Для изучения свойств водоворота в ходе экспериментов использовались мелкие одинаковые по размеру пластиковые шарики, которые были высыпаны на поверхность воды. В процессе образования вихревой воронки шарики сконцентрировались в центральной его части. Во вращающейся жидкости возникает центробежная сила (сила инерции), направленная от центра вращения к стенкам сосуда. Поэтому дополнительная горизонтальная сила направлена к оси вращения. Именно она и заставляет смещаться к оси вращения шарики, плотность которых меньше плотности воды.

Предположим, что на поверхности воды вместо пластиковых шариков плавает нефтяная плёнка. Следовательно, эта плёнка должна также сконцентрироваться в центральной части вихревой воронки.

Эксперимент по концентрации масляной плёнки.

Я налил в воду налил немного машинного масла и оно образовало на поверхности воды масляную плёнку. После включения магнитной мешалки масляная плёнка сконцентрировалась в основании водоворота на стадии образования неполной вихревой воронки. Увеличение оборотов двигателя приводит к разбиванию масляного сгустка о вращающуюся часть мешалки и образованию масляной суспензии. Если уменьшить мощность двигателя, то вихревая воронка не будет полной и сгусток масла можно легко удалить, откачав его сбоку, при помощи откачивающего насоса.

На этой установке была получена модель водоворота





1 – масляная плёнка на поверхности воды, 2 – образование масляного сгустка в основании вихревой воронки и способ его удаления

Вывод

Искусственный водоворот имеет свойство концентрировать поверхностную

масляную плёнку в основании вихревой воронки. Предполагается, что при помощи переносных вихревых активаторов с регулируемой мощностью можно удалять с поверхности воды небольшие нефтяные пятна или остаточные нефтяные плёнки, концентрируя их в центре искусственного водоворота и откачивая с помощью насоса. Это предположение требует дальнейших экспериментов, которые мы предполагаем провести в летнее время. Мы хотим сделать более мощный активатор провести испытания в природных условиях.

Приложение 2

Білім және ғылым министірлігі «Қостанай қаласы әкімдігінің білім бөлімінің М. Қозыбаев атындағы №23 орта мектебі» Мемлекеттік мекемесі
Министерство образования и науки Государственное учреждение «Средняя школа №23 имени М.Козыбаева» отдела образования города Костаная

Определение углового диаметра Луны

Зурапов Мансур, 10 «М» класс

Наука о Земле и космосе

Научный руководитель: Смирнова Мария Анатольевна,
учитель физики

Костанай-2020

Аннотация

Измерить угловые размеры Луны достаточно просто. Для этого нужно заслонить наш естественный спутник в полнолуние некоторым предметом так, чтобы видимый поперечник этого предмета совпал с видимым размером Луны. Зная, сколько раз поперечник закрывающего предмета укладывается в своей окружности, можно заключить, что столько же раз диаметр светила укладывается в своей окружности. Чтобы найти это отношение, надо узнать, сколько раз поперечник предмета укладывается в отрезке между глазом и предметом, а затем умножить результат на 2π — отношение длины окружности к её радиусу. Если поперечник закрывающего предмета заметно превышает диаметр зрачка, можно считать зрачок точечным. Чтобы проверить работоспособность этого метода можно произвести измерение видимого диаметра Луны, воспользовавшись подручными средствами. Монета диаметром 14 мм полностью закрывает Луну на расстоянии 160 см. Для уменьшения эффектов, связанных с конечным размером зрачка, наблюдение велось через отверстие диаметром около 1 мм. Поперечник Луны укладывается в большом круге 718 раз, для круглого счёта 720; это и есть результат, приписываемый Фалесу и Аристарху.

Результат измерения в этом случае будет слишком приближенным. Для получения более точного значения углового диаметра Луны в данной работе предлагается прибор с использованием штангенциркуля. Конструкция прибора имеет законченный вид, прибор может быть использован для астрономических наблюдений и измерений в курсе астрономии средней школы.

Abstract

Measure the angular size of the Moon is quite simple. To do this, you need to shield our natural satellite, the moon is full of some items so that the apparent diameter of the object coincided with the apparent size of the moon. Knowing how many times the diameter of the cover object is placed in its circumference, it can be concluded that the same time fits into the smaller diameter of its circumference. To find this attitude, it is necessary to see how many times the diameter of the object is placed in the interval between the eye and the object, and then multiply the result by 2π - the ratio of the circumference to its radius. If the diameter of the closing of the object is considerably greater than the diameter of the pupil, the pupil can be considered a point. To verify that this method can make measurement of the apparent diameter of the Moon, using the means at hand. Coin with a diameter of 14 mm completely covers the moon at a distance of 160 cm. To reduce the effects associated with the finite size of the pupil, the observation was carried out through a hole with a diameter of about 1 mm. The diameter of the Moon is placed in a large circle 718 times for 720 round account; this is the result attributed to Thales and Aristarchus.

The measurement result in this case is too approximate. To obtain a more accurate value of the angular diameter of the moon in this paper we propose a device using calipers. The design of the device has finished look, the device can be used for astronomical observations and measurements to date of high school astronomy.

Актуальность. В последнее время, все большую тенденцию в мире науки занимает более углубленное изучение всего нам известного. Мало знать, что к примеру Юпитер - это самая большая планета в Солнечной системе, а допустим Венера - это вторая по дальности от Солнца планета. Сегодня, при помощи новых технологий, научных открытий люди создают различные приборы, машины, которые позволяют нам исследовать поверхность планет. Мое внимание привлек наш естественный спутник-Луна. Сегодня астронавтами всего мира, Луна обследуется вдоль и поперек. Одним из таких причин является то, что на Луне существует ряд элементов, которых на Земле имеется в очень маленьких количествах. Стоит сказать и о таких как я, людей, у которых имеется простой интерес к этому небесному телу, и к астрономий в целом. Поэтому я хочу продемонстрировать свой прибор.

Цель работы: определение углового диаметра Луны при помощи самодельного прибора.

Объект исследования: Луна.

Предмет исследования: угловой диаметр Луны.

Гипотеза: использование прибора позволит повысить точность измерения углового диаметра Луны.

Задачи:

1. Изучить теоретическую возможность определения углового диаметра Луны с помощью самодельного прибора.
2. Создать собственный прибор для определения углового диаметра Луны
3. С помощью созданного прибора определить угловой диаметр Луны.

Новизна работы создание специального прибора для определения углового диаметра Луны.

Методы исследования: изучение литературы, создание опытного образца, проведение эксперимента, анализ.

Теоретическая и практическая значимость: результаты этой работы позволят повысить точность измерения углового диаметра Луны.

I глава. Теоретическая часть

Введение

Небо над головой — самый древний учебник геометрии. Чтобы иметь некоторое представление о сложности задачи, рассмотрим такой пример. Представим себе светящийся шар диаметром 10 см, неподвижно висящий в пространстве. Назовем его S . Вокруг него на расстоянии чуть больше 10 метров обращается маленький шарик Z диаметром 1 миллиметр, а вокруг Z на расстоянии 6 см обращается совсем крохотный шарик L , его диаметр — четверть миллиметра. На поверхности среднего шарика Z живут микроскопические существа. Они обладают неким разумом, но покидать пределы своего шарика не могут. Всё, что они могут, — смотреть на два других шара — S и L . Спрашивается, могут ли они узнать диаметры этих шаров и измерить расстояния до них? Сколько ни думай, дело, казалось бы, безнадежное. Мы нарисовали сильно уменьшенную модель Солнечной системы (S — Солнце, Z — Земля, L — Луна).

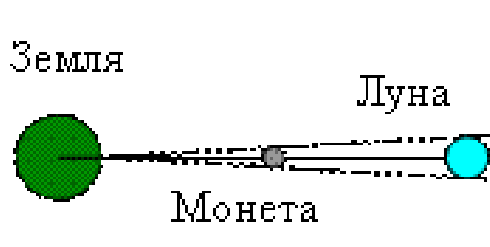
Вот такая задача стояла перед древними астрономами. И они ее решили! Более 22 веков назад, не пользуясь ничем, кроме самой элементарной геометрии — на уровне 8 класса (свойства прямой и окружности, подобные треугольники и теорема Пифагора). И, конечно, наблюдая за Луной и за Солнцем. Над решением трудились несколько ученых. Мы выделим двух. Это математик Эратосфен, измеривший радиус земного шара, и астроном Аристарх, вычисливший размеры Луны, Солнца и расстояния до них.

Луна имеет важное значение в жизни Земли. Обращаясь вокруг Земли, она вызывает на ней приливы и отливы. Луна расположена от нас так близко, что притягивает воду и вызывает приливы тех морей и океанов, которые находятся в этот момент под ней.

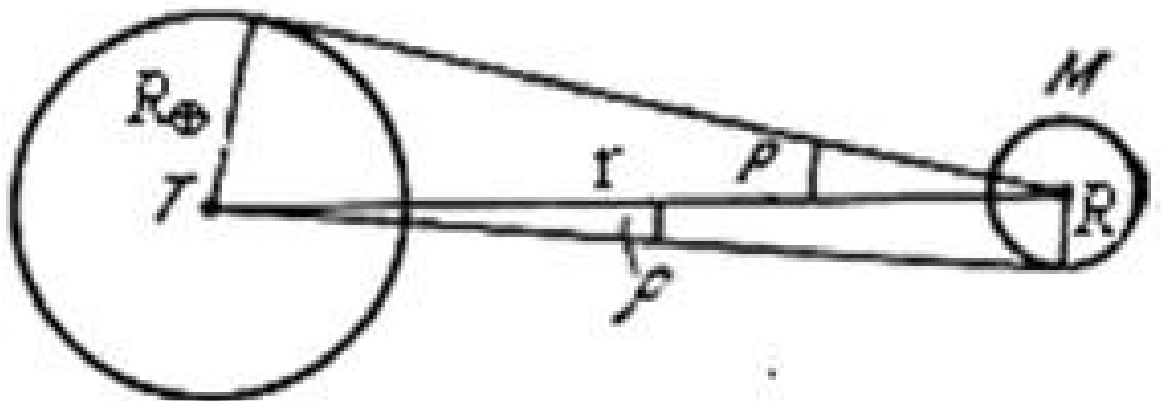
Угловой диаметр Луны

Угол, под которым мы наблюдаем космическое тело, называется его угловым диаметром. Угловые диаметры некоторых небесных тел (Солнца, Луны, планет) можно определить непосредственно из наблюдений.

Вырежем из бумаги кружочек диаметром 0.5 см. Если этот кружочек держать перед глазами в вытянутой руке, то придвигая, то отодвигая его, можно добиться, что он закроет полностью Луну. Измерив расстояние кружочка до глаза и определив отношение этого расстояния к диаметру кружочка, можно определить отношение расстояния до Луны к ее диаметру. Это отношение равно примерно 110. Угловой диаметр Луны можно выразить в радианах или в градусах.



$$\varphi \approx \frac{1}{110} \text{ rad} = \frac{360^\circ}{110 \cdot 2\pi} = 0,52^\circ \approx \frac{1^\circ}{2}$$



Конечно, это очень приблизительный метод, но общее представление о размерах светил с помощью такого метода получить можно.

Определение линейных размеров светил.

Если известен угловой диаметр Луны и его расстояние от Земли, то легко вычислить его истинный диаметр в линейных мерах. Действительно, если γ — угловой радиус Луны M , r — расстояние между центрами светила и Земли, ρ — горизонтальный экваториальный параллакс Луны, а R и R — линейные радиусы Земли T и Луны M , то

$$R = r \gamma \quad (1)$$

а, учитывая, что угол γ мал и $1 \text{ рад} = 206265''$:

$$R = \frac{r \gamma}{206265} \quad (2)$$

где γ — угловой радиус, выраженный в угловых секундах.

Соотношение (2.13) может быть приведено к следующему виду:

$$R = \frac{r \rho}{\gamma} \quad (3)$$

т.е. чтобы вычислить линейный радиус небесного тела, необходимо измерить его угловой радиус и горизонтальный параллакс.

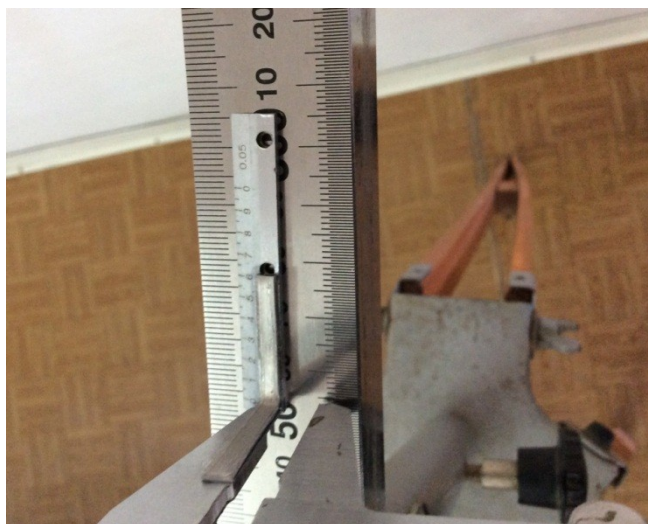
II глава. Практическая часть.

Анализируя новый метод и изучив его, я сделал специальный прибор для определения углового диаметра Луны.



Для изготовления прибора я использовал механизм для перемещения зеркала от списанного кодоскопа. Прибор представляет собой две параллельные металлические рейки, по которым может перемещаться каретка. В каретке я с помощью двух и специально изготовленного держателя закрепил штангенциркуль. винтов. Для того, чтобы прибор был устойчив, я укрепил его на треноге от телескопа (Приложение 1).

Для повышения точности к губкам штангенциркуля прикреплена шкала нониусов (Приложение 2).



Использование мною штангенциркуля не случайно, так как при этом во много раз увеличивается точность моих исследований. Дополнительное использование шкалы нониусов так же добавляет точность в измерениях, тем самым погрешность всех данных максимально минимизируются. Так же при помощи данного прибора, можно будет определить диаметр или радиус любого тела имеющий форму шара. Для уменьшения эффектов, связанных с конечным размером зрачка, наблюдение производится через отверстие диаметром шириной около 1 мм.

Использование прибора: Сначала отодвигаем бегунок на 25 см от нулевой отметки (25см – расстояние наилучшего видения для нормального человеческого глаза). Затем используя штангенциркуль, навожу на Луну так, чтобы края диска светила вместились в штангенциркуль. Затем записываем полученные данные. Может возникнуть вопрос: «Зачем вообще перемещать каретку, если можно наблюдать установив прибор на одном расстоянии ?» Использование каретки здесь не случайно. Когда мы устанавливаем губки штангенциркуля, невозможно добиться большой точности. Перемещая каретку в направлении, перпендикулярном к плоскости наблюдения мы увеличиваем точность измерений.

Как говорилось выше, ширина щели обозначается через d , а расстояние от нулевого деления линейки до кончика винта – l . Тогда угловой диаметр Луны ρ в радианной мере:

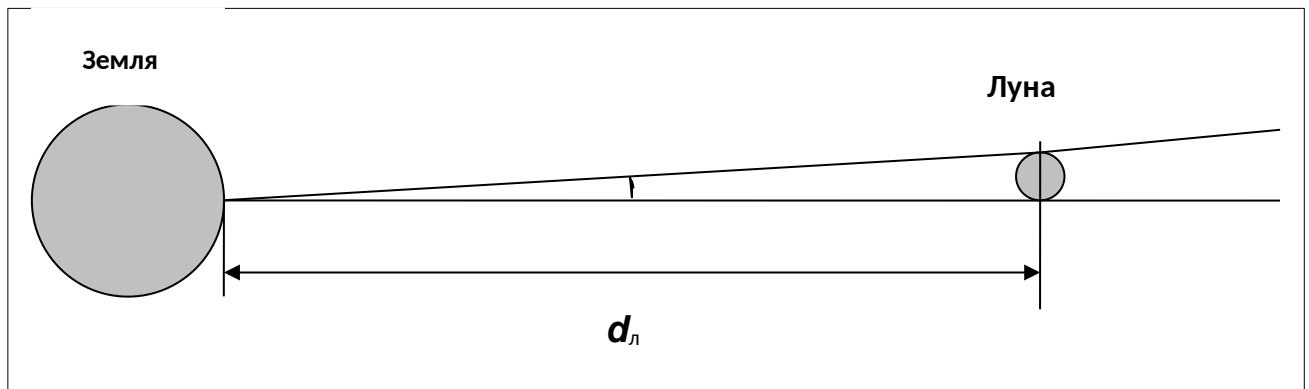
$$\rho = \frac{d}{l}.$$

При известном значении углового диаметра Луны не представляет никакого труда вычислить в метрах реальный диаметр Луны, а также её радиус:

$$D_{\text{луны}} = \rho * d_l;$$

Обоснование математических расчетов данных, полученных от изготовленного прибора:

Для математического обоснования правильности моих действий, при изучений углового диаметра Луны, хочу продемонстрировать следующее изображение:



На этом рисунке точка А, лежащая на поверхности Земли, а также диаметрально противоположные точки В и С, находящиеся на поверхности Луны, образуют прямоугольный треугольник, в котором сторона АС выражает расстояние от поверхности Земли до центра Луны, а катет ВС выражает диаметр последней. Тогда угол А в радианной мере будет выражаться отношением ВС к АС (по аналогии отношения противолежащего катета к прилежащему для тангенса угла А).

В моём приборе, построенном в соответствии с вышеприведенной схемой, сторона АС будет соответствовать расстоянию от края линейки до кончика штангенциркуля (величина l), а сторона ВС – это расстояние между стойками штангенциркуля (параметр d).

В этом случае: $LA(\text{рад.}) = \frac{d}{l}$; $LA(\text{рад.}) = \frac{BC}{AC}$;

Тогда угловой диаметр Луны выражается следующим образом:

$$\rho = \frac{BC}{AC} ; \quad \rho = \frac{d}{l} \quad (\text{тоже в радианной}$$

мере);

$$D_{\text{луны}} = \rho \cdot d_l;$$

Заключение

В ходе работы был собран теоретический материал, был изготовлен самодельный прибор для измерения углового диаметра Луны, а так же проведен ряд экспериментов и измерений.

Цель данной научной работы, которая звучала так: «Определение углового диаметра Луны», была достигнута. Я построил прибор и измерил угловой диаметр Луны с достаточно большой точностью. Анализируя новый метод и изучив его, я провел эксперимент и в результате убедился в возможности определения диаметра Луны с помощью собственноручно изготовленного прибора без использования сложной измерительной техники. Стоит также отметить и сравнительно небольшую погрешность измерений получаемых при использовании этого метода.

Возможное применение этого метода. Разумеется, чаще всего он может применяться для определения углового диаметра Луны, но с помощью данного метода можно также находить радиус и реальный диаметр этого небесного тела.

Тот факт, что результат измерения углового диаметра Луны в моих экспериментах совпадает с значениями, полученными путем других измерений, подтверждает точность моего прибора.