**Роль интеграции в процессе реализации требований ФГОС по повышению функциональной грамотности ученика при обучении физике**

В данной работе представлен опыт использования системы занятий и заданий междисциплинарного содержания для развития функциональной грамотности ученика через систему целенаправленно смоделированного взаимодействия педагога и гимназиста по поддержке и развитию его познавательного интереса в процессе обучения физике.

Параллельно прослеживаются следующие сопряженные друг с другом линии организации учебного процесса:

• Организация деятельности учащихся интегрированного содержания в ходе образвательного процесса на уроках.

• Организация проектной, исследовательской и творческой деятельности гимназиста, способствующей формированию универсальных учебных действий, при решении задач межпредметного содержания в процессе внеурочных занятий.

* Руководство научно-исследовательской деятельностью гимназистов сопровождается интеграцией физического обоснования объекта исследования в другие области знаний.

Концепция педагогической деятельности автора – концентрическая система поэтапной педподдержки познавательного интереса гимназиста через интеграцию различных предметных областей и форм организации образовательного процесса.

Основная цель – создание условий для формирования универсальных учебных действий

Ведущие технологии - учебный проект, исследовательская деятельность в рамках развивающего и проблемного обучения.

Моделирование алгоритма деятельности

Реализация основной образовательный программы (ООП) - дополнительный образовательный программы (ПДО) – в ходе внеурочной деятельности (ВД) , в деятельности королевской гимназической академии наук (КГАН) и на заседаниях межвозрастного клуба «Научно исследовательский институт ЧАродейства и Волшебства» (НИИЧАВО) реализуется проектная, исследовательская деятельность – интеграция знаний или способов познания отдельных дисциплин – презентация результатов - интегрирующее событие (ИС)- выявление нового объекта интереса –развитие полифункциональных умений- переход на концентрическую систему педподдержки познавательного интереса – ООП – ПДО – ВД,КГАН,НИИЧАВО– интегрирующее событие(ИС) -…

**ВГГ Модель физического образования**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ООП** | **ПДО** | **Внеурочная**  **деятельность** | **КГАН** | **НИИ ЧАВО** |
| **7-9классы**  **2ч в неделю**  ***Учебное исследование, образовательные проекты*** | **1.От физической модели к реальному событию - 1ч**  ***Учебное исследование, образовательные проекты***  **2. За страницами учебника физики – 1-2ч** | **Внеклассные мероприятия**  ***Проектная деятельность*** | ***Исследовательская и проектная деятельность***  **Олимпиады и конкурсы** | **Межвозрастное объединение**  ***Учебное и научное исследование***  **ШУНТ**  **Решение олимпиадных задач** |
| **10-11кл**  **5ч -техническое**  **2ч-гуманитарное направление**  ***Учебное исследование образовательные проекты*** | 1. **Элективный курс «Физическая задача» -1ч** 2. **За страницами учебника -2ч** | **Внеклассные мероприятия**  **Проектная деятельность**  **Преемственность поколений** | ***Исследовательская и проектная деятельность***  **Олимпиады и конкурсы** | **Межвозрастное объединение**  ***Учебное и научное исследование***  **ТЮФ**  **Решение олимпиадных задач** |

**Алгоритм деятельности педагога**

Специально созданная образовательная ситуация мини-исследования учебной проблемы на уроке или при подготовке к нему выявляет некоторые интересы и способности гимназиста, что получает развитие на занятиях курсов, реализующих дополнительные образовательные программы, а также через внеурочную деятельность . Выделяется тема исследования, привлекаются научные консультанты из вузов города, наращиваются познавательные навыки. Параллельно идет работа над умениями оформлять и презентовать результаты своего исследования, что обязательно выводит гимназиста на новый уровень изучения проблемы во взаимосвязи со смежными науками, формируя целостный взгляд не только на данную область человеческого знания, но и на процесс познания как таковой. Организуется интеграция образовательных форм и сред на базе определенного предмета исследования .

Учебные исследования и проекты реализуются и развиваются во взаимосвязи следующих форм организации деятельности гимназистов:

1. Занятия по основной образовательной программе– такие формы организации поисковой и исследовательской деятельности, как уроки – мастерские, конференции, семинары, игры, практикумы, путешествия, деловые игры, экскурсии, киноуроки.

2. Занятия по дополнительной образовательной программе « От физической модели к реальному событию», прохождение дистанционного образовательного кейса или обучающих компьютерных игр, индивидуальные консультации.

3. Индивидуальные консультации по организации проектной или исследовательской работы – выделение приоритетного направления исследования, организация научных консультаций преподавателей вузов, выявление проблемы, планирование деятельности, постановка, отладка и анализ эксперимента, оформление результатов.

4. Организация консультаций по интеграции учебных дисциплин – выявление взаимосвязей исследуемой проблемы со смежными объектами, перенос знаний в другую область знаний.

5. Внеурочная деятельность для презентации результатов на занятиях межвозрастного клуба НИИЧАВО, внеклассных мероприятиях, организация «минут поддержки», предоставление возможности продемонстрировать значимому другому результаты своего исследования и получить одобрение, выступление перед одноклассниками или гимназистами младших классов, параллели, на заседаниях клуба, организация интегрирующего события, конкурсов, олимпиад, выступление на гимназических академических чтениях, на конференциях различного уровня.

Разработана система специально смоделированных занятий межпредметного содержания с применением технологий учебного проекта и исследования с целью выявления, поддержки и развития познавательной и творческой активности гимназистов.

В качестве примера. **Уроки физики межпредметного содержания в основной школе.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Класс | Тема | Тема урока | Тема и форма учебного проекта | Области интеграции |
|  | Строение вещества | Обобщающий урок «Путешествие внутри вещества». | Урок-чтения по результатам выполнения домашнего сочинения «Путешествие внутри вещества». | Русский язык, литература, физика |
|  |  | Виды движения. Графическая интерпретация движения.  См приложение 1 | Урок- игра «Читаем и пишем графические тексты» | Математика, физика, литература |
| 7класс | Механические явления | Сила. Равнодействующая сила. | Урок – игра «Физическое обоснование сказки Репка» | Фольклор и физика |
|  |  | Инерция | Урок - суд над инерцией. | Физика, обществознание, литература |
|  |  | Всемирное тяготение. Сила тяжести. | Урок-семинар « Закон Всемирного тяготения в просторах Солнечной системы». | Астрономия и физика |
|  |  | Сила трения | Урок – защита фантастических проектов «Если б не было силы трения». | Русский язык, литература, физика |
|  |  | Атмосферное давление | Урок-семинар «Строение атмосферы» | География и физика |
|  |  | Применение силы Архимеда | Урок – конференция « Основы воздухоплавания и плавания судов». | Физика, инженерия, история |
|  |  | Давление жидкости на дно и стенки сосуда | Урок-семинар «Освоение морских глубин» | География, физика,  История, инженерия |
|  |  | Воздухоплавание | Проект «Письмо – инструкция Незнайке по управлению воздушным шаром» | Литература, инженерия, физика |
|  |  | Плавание судов. | Урок-семинар «Воздухоплавание и плавание судов» | История и физика |
|  |  | Рычаги в технике, быту и природе. | Урок-семинар «Простые механизмы вокруг нас» | Биология, технология и физика |
|  |  | Простые механизмы | Урок-семинар «Секреты построения Египетских пирамид» | История, география и физика |
| 8 класс | Тепловые явления | Обобщающий урок «Виды теплопередачи» | Урок-конференция «Виды теплопередачи в живой и неживой природе» | Биология, география, астрономия, физика |
|  |  | Виды теплопередачи | Урок – защита проекта «Самый теплый дом зимой, самый прохладный летом». | Физика, инженерия, экология |
|  |  | Тепловые машины | Урок-семинар «Тепловые машины на службе человеку» | Химия, экология, история, физика |
|  |  | Графическая интерпретация явления теплообмена. | Урок- игра «Читаем и пишем графические тексты» | Математика, физика, литература |
|  |  | Агрегатные превращения | Урок – заседание редакции журнала «Почемучка» по теме «Агрегатные превращения в природе» | Журналистика, география, физика, астрономия |
|  | Электрические явления | Источники тока | Урок-семинар «Источники тока» | Биология, химия, физика |
|  |  | Строение атома | Урок – семинар «Исторические опыты по открытию строения атома» | Физика,история, химия |
|  |  | Электрический ток в разных средах | Урок – заседание редакции журнала «Почемучка» по теме «Природа электрического тока». | Физика, химия |
|  | Световые явления | Солнечные и лунные затмения | Урок в кейс-технологии | Астрономия, география, история, физика |
|  |  |  |  |  |
|  |  | Графическая интерпретация прямолинейного равномерного и равноускоренного движения | Урок- игра «Читаем и пишем графические тексты» | Математика, физика, литература |
| 9 класс | Механические явления | Реактивное движение | Урок-конференция «Реактивное движение в природе и технике» | Биология, космонавтика, физика |
|  |  | Звук | Урок-семинар «Виды звуковых волн» | Биология, география, физика |
|  |  | Резонанс | Урок – семинар «Проявления резонанса» | Биология, архитектура, строительство, география, физика |
|  |  | Обобщающий урок по теме «Механика»  См приложение 2 | Урок в технологии критического мышления «Физические основы полета на Луну» по книге Жюль Верна «Из пушки на Луну» | Литература, история, физика |
|  | Электромагнитные явления | Шкала электромагнитных волн | Урок–семинар «Проявление и влияние электромагнитных волн» | Биология, астрономия, география, космонавтика, физика |
|  | Физика атомного ядра | Атомная электростанция | Урок-исследование «Поиск наиболее безопасной электростанции» | Экология, медицина, физика |
|  |  | Атомная энергетика | Урок-семинар «Мирный атом» | Астрономия, экология, медицина, геодезия,  физика |
| 10 класс | Механика | Обобщающий урок по кинематике и динамике | Урок-конференция «Заседание пушечного клуба» | Литература, физика, космонавтика |
|  |  | Контрольный урок по динамике и статике | Ситуационная задача «Железная дама» | Физика,архитектура, география |
|  | Молекулярная физика | Диаграмма состояний | Урок – семинар «Состояния вещества во Вселенной» | Астрономия, физика |
|  | Основы термодинамики | Начала термодинамики. Тепловые машины. | Урок – конференция ««Закон сохранения энергии и начала термодинамики» | История, физика, экология, инженерия, философия |
|  | Электрические явления | Ток в различных средах | Урок-семинар «Природа электрического тока» | Химия, физика, биология |
| 11 класс | Магнитное поле | Действия магнитного поля | Урок – конференция «Магнитные явления в природе». | Физика, география, астрономия, экология |
|  | Электромагнитная индукция | Электрический ток | Урок – деловая игра «Производство, передача и использование электроэнергии». | Физика, экология, экономика |
|  | Электромагнитная индукция | Электромагнитные и механические колебания | Урок - практикум «Физический смысл производной» | Математика, физика |
|  |  | Электромагнитные и механические волны | Урок-семинар «Многообразие волн, их свойства, проявления и применение» | Физика, биология, экология, медицина |
|  | Световые явления | Глаз как оптическая система | Урок – конференция «Особенности зрения обитателей Земли». | Биология, физика |
|  | Радиоактивность | Биологическое действие радиация | Урок-семинар «Естественная и искусственная радиация, ее применение и действие на организм» | Физика, биология, медицина, геология,архиология |

Разработана система специально смоделированных связанных содержательно занятий основного, дополнительного образовательных компонентов и интегрирующих событий в процессе внеклассной деятельности по предмету с применением технологий учебного проекта с целью выявления, поддержки и развития познавательной и творческой активности гимназистов.

В качестве примера. **Занятия интегрированного содержания в ходе реализации ДОП «От физической модели к реальному событию»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Класс | Тема | Тема урока | Краткое содержание проекта | Области интеграции |
| 7класс | Основы астрономии и астрофизики | Наш космический адрес | Составление адреса планеты Земля в пространстве Вселенной | Астрономия и физика |
|  |  | Образование и строение Солнечной системы | Планеты, спутники, астероиды, кометы солнечной системы, особенности движения, ускорение свободного падения, образование и эволюция СС, возраст СС, роль закона всемирного тяготения | Астрономия и физика |
|  |  | Земля и Луна | Пара тяготеющих тел. Приливы, отливы. Гипотезы образования Луны. Строение, состав атмосферы, особенности климата и рельефа Земли и Луны | Астрономия и физика, география |
|  | Практическая физика | Физика – фундамент естественных наук | Перекрестки физики, биологии и географии, географические открытия и физические изобретения, молекулярная физика в живой природе | География, физика, биология, история |
|  |  | Физика и фольклор | Физическое обоснование народных примет, пословиц и поговорок | Литература и физика |
|  |  | Физика в искусстве и архитектуре | Физическое обоснование устойчивости и прочности архитектурных построек, конкретных применений физических законов в произведениях искусства | История, искусство, архитектура, физика |
|  |  | Физика в спорте | Физическое обоснование выполнения упражнений в различных видах спорта | Биология, технология и физика |
|  |  | Физика в быту и технике | Физическое обоснование работы современных научных и бытовых приборов, физика на кухне, в ванной, в различных технических профессиях | Технология, инженерия и физика |
|  | Физика природных явлений | Атмосфера Земли. | Строение атмосферы. Состав атмосферы. Путешествия внутри атмосферы. Дирижабли, воздушные шары. Атмосферное давление. Атмосфера Земли и температурный режим на нашей планете | География, инженерия, физика |
|  |  | Загрязнение атмосферы. Защита от метеоритов. | Строение атмосферы. Источники загрязнения, способы уменьшения. Метеориты, метеоры, астероидная опасность. Сгорание метеоров в верхних слоях атмосферы | География, экология, физика, астрономия |
|  |  | Физика мирового океана | Исследование морских глубин, сила Архимеда в пресных и морских водоемах, физика плавания рыб и китов | География, инженерия, биология, физика |
| 8 класс | Физика природных явлений | Электричество в природе | Электрическое поле Земли, характеристики, электрический заряд Земли. Молния. Животное электричество. Работа нервной и мышечной системы, как системы электрических импульсов, электричество как средство защиты | Биология, география, астрономия, химия, физика |
|  |  | Теплопередача в животном мире и человеке | Способы защиты животных и человека от перегрева и переохлаждения | Биология, экология, физика |
|  |  | Парниковый эффект. Теория глобального потепления. | Инфракрасное излучение, его свойства, строение и принцип действия теплицы, источники углекислого газа, парниковый эффект, последствия парникового зффекта | Биология, химия, география, экология, физика |
|  |  | Физика мирового океана | Теплые и холодные подводные течения, их влияние на климат | География, физика |
|  | Практическая физика | Физика и фольклор | Физическое обоснование народных примет, пословиц и поговорок | Литература и физика |
|  |  | Физика в быту и технике | Физическое обоснование работы современных научных и бытовых приборов, физика на кухне, в ванной, в различных технических профессиях | Технология, инженерия, физика |
|  |  | Физика в медицине | Физические методы диагностики и лечения | Медицина, инженерия, физика |
|  | Основы астрономии и астрофизики | Классификация звезд | Светимость звезды и ее температура, цвет звезды и ее состав, состав звезды и ее возраст, возраст звезды и ее размер, главная последовательность звезд | Астрономия, физика |
|  |  | Жизнь звезды | Рождение, эволюция и возможная смерть звезды | Астрономия, физика |
|  |  | Планеты Солнечной системы | Строение, состав атмосферы, особенности климата и рельефа, магнитного поля, спутники, исследование планет, наблюдение на небе | Астрономия, химия, физика |
|  |  | Легенды о звездном небе | Конфигурация созвездия, характеристики основных его звезд, небесные объекты, видимые на фоне этого созвездия, лучшее время для наблюдения, способ нахождения на небе, история названия, легенда | История, мифология, астрономия, физика |
| 9 класс | Физика природных явлений | Магнитное поле Солнца. Солнечный ветер. | Причины существования, конфигурация, характеристики, изменения магнитного поля. Термоядерный синтез. Продукты реакции. Состав солнечного ветра. Конвекция, излучение | Астрономия, физика |
|  |  | Полярные сияния. Магнитные бури | Причины образования полярных сияний, формы и цвет полярных сияний, действие магнитного поля на движущийся заряд, ионизация газов. | биология, физика |
|  |  | Значение магнитного поля для жизни на Земле | Радиационные экраны Земли. Естественная радиация. Ядра Земли: жидкое и твердое. Поражающие факторы радиации | Биология, география, физика |
|  |  | Линейная и шаровая молнии | Основные характеристики молнии , механизм протекания, молниеотвод. Электростатическая индукция, ионизация газа, искровой разряд, сила тока, разность потенциалов. Как вести себя во время грозы, поражающие факторы молнии | Биология, физика |
|  |  | Цвет неба. Солнца, рассвет, закат, зарницы. | Дисперсия белого света, цвет и частота электромагнитной волны, свойства электромагнитных волн. Дифракция света. Красный цвет Луны при затмении Рассеяние света | Астрономия, физика |
|  |  | Акустика океана | Распространение звука в воде, ультра и инфра звуки моря, зоны молчания, девятый вал, распространение механических волн в толще | География, биология, искусство, физика |
|  |  | Физика литосферы и ядра планеты | Сейсмическая активность, движение литосферных плит, строение ядра Земли, радиоактивность ядра, земной поверхности | География, физика |
|  |  | Границы восприятия окружающего мира через органы чувств | Зрение и слух человека и животных, частотный диапазон речи человека и животных, частоты воспринимаемых колебаний | Биология, философия, физика |
|  |  | Физика движения живых организмов | Принцип реактивного движения в животном мире, закон сохранения импульса при движении по поверхности земли, приспособления водных и воздушных обитателей | Биология, физика |
|  |  | Многомерность пространства | Теории различных измерений. СТО. Геометрия Лобачевского. Теория струн. Понятие пространства | Геометрия, философия, космология, физика |
|  |  | Система отсчета | Примеры применяемых систем отсчета в быту, в сказках, сферические координаты, небесная сфера, глобус, маятник Фуко, система отсчета идельно приближенная к инерциальной, картины мира | Литература, история, география, астрономия, физика |
|  | Основы астрономии и астрофизики | Теория Большого взрыва | Сингулярность, закон сохранения энергии, Большой взрыв, Планковское время, 4 фундаментальных взаимодействия, их возникновение, формирование современной Вселенной, теория пульсирующей Вселенной, реликтовое излучение | Космология, физика |
|  |  | История астрономических наблюдений | Возникновение астрономии, зиккураты, гномон, астролябия,пирамиды, астеризмы, значение развития астрономии, навигации для цивилизации | История, астрономия, физика |
|  |  | Поиск жизни во Вселенной | Условия существования жизни, зона жизни, формы жизни, вероятность существования микроорганизмов в СС. Поиск внеземных цивилизаций, послания человечества | Астрономия, биология, физика |
|  | Практическая физика | Физика в концертном зале | Физическое обоснование звучания музыкальных инструментов, акустика зала | Искусство, строительство, архитектура, физика |
|  |  | Физика и живопись | Что открывают полотна импрессионистов, теория относительности и авангардизм в искусстве, секреты красок, Физическое обоснование конкретных применений физических законов в произведениях искусства | Искусство, физика |
|  |  | Физика в поэзии и прозе | Физическое обоснование конкретных применений физических законов в произведениях искусства | Литература, физика |

Необходимо отметить, что наиболее интересные проекты с подобных занятий поддерживаются членами клуба НИИЧАВО и продолжают развиваться до стадии интегрирующего события на уровне параллели или гимназии. Так можно привести примеры наиболее интересных проектов интегрирующего содержания за последние 2 года во внеурочной деятельности: проекты НИИЧаво «На приеме у королевы» к дню рождения М.В. Ломоносова, «День открытий или погружение в эпоху 20х», проекты параллели 9 классов - « Механика Леонардо», «Время первых» , проекты параллели 10 классов - встреча поколений «Алиса в стране чудес» см приложение 3 , «Всероссийская неделя энергосбережения», проекты 11классов- «День числа π» и другие.

На базе НИИЧАВО функционирует кинолекторий, где гимназисты просматривают и обсуждают художественные, научно-популярные и документальные фильмы, дают художественный и научный анализ. Традиционные занятия кинолектория межпредметного характера включают просмотр следующих картин:

1. Хиросима 1,2 – документально-художественный фильм в двух частях, производство ВВС, 2005г, режиссер Пол Уилмсхерст
2. К-19 – американский художественный фильм о советской подводной лодке режиссера Кэтрин Бигелоу, 2002г см приложение 4
3. Послезавтра - научно-фантастический фильм режиссера Роланда Эммериха, 2004г, на основе книги Уитли Стрибера и Арта Белла»Грядущая всемирная буря» о причинах и последствиях глобального потепления, США
4. Интерстеллар – научно-фантастический фильм, снятый Кристофером Ноландом по сценарию,написанному в соавторстве с Джонатаном Ноланом о путешествиях в пространственно-временном тоннеле. Сценарий основан на научных работах Кипа Торна. США, 2014
5. Время первых – российский исторический художественный фильм о первом выходе в открытый космос,снятый режиссером Д.Киселевым,2017
6. Салют 7 – российский художественный фильм об экспедиции к «мертвой» станции «Салют 7», снятый режиссером Климом Шипенко, 2017
7. Вызов – российский художественный фильм, фильм впервые снятый в космосе на МКС Климом Шипенко в 2023г

Обсуждение данных картин обязательно имеет межпредметный характер, интегрируя знания различных областей: искусство, история, физика, литература и т.п.

Опыт руководства исследовательской деятельностью гимназистов приводит к необходимости интеграции познавательных интересов в другие области знаний, как естественнонаучного, так и гуманитарного цикла. Это позволяет вывести ребенка на более глубокое осмысление методов научного познания мира, интегрировать его интерес в познание природы в целом через исследование отдельных ее тайн. Некоторые возможные направления реализации межпредметных связей в исследовании: написание научно-фантастических или популяристических произведений, анализ физических основ описываемых в произведениях явлений, исследование влияния научных открытий на развитие культуры, исследование истории внедрения технических изобретений, некоторые вопросы биоинженерии, биофизики, физхимии, математического аппарата этих наук, исследование проблем астрофизики, написание программ обработки результатов исследований, компьютерных игр. Концентрическая система педагогической поддержки при руководстве научным исследованием позволяет одновременно расширять и углублять познавательный интерес гимназистов.

При организации системы поддерживающей педагогической деятельности в подобных случаях целесообразно использовать следующие способы реализации связей физики с другими науками естественного цикла:

• Обнаружение и расширение межпредметных связей, линий и точек соприкоснове-ния.

• Привлечение консультантов и научных руководителей по смежным дисциплинам.

• Выявление общих и типичных для смежных дисциплин методов исследования.

• Совместная деятельность по планированию, постановке и обсуждению итогов экс-перимента.

• Знакомство с общей и специальной литературой, ресурсов интернета, отбор ин-формации.

• Совместное обсуждение теоретического обоснования исследуемого вопроса, после детальной проработки его в каждой отдельной области знаний.

Конечно, организация подобной деятельности достаточно сложна как для гимназиста, так и для педагога, но это позволяет вывести ребенка на более глубокое осмысление методов научного познания мира, интегрировать его интерес в познание природы в целом через исследование отдельных ее тайн.

Из опыта руководства ученическим исследованием можно сделать вывод, что при доста-точно глубокой проработке проблемы обязательно выделяется этап, на котором возника-ет необходимость исследовать многообразие взаимосвязей изучаемого объекта с окружа-ющим миром.

Вот несколько примеров подобных исследовательских работ:

• Визуализация слабых свечений астрономических объектов при состыковке оптиче-ского телескопа и ЭОПа, Семин Е.,10 - 11 класс, диплом 2 степени на Региональном кон-грессе «Шаг в будущее» и на Всероссийских Циолковских чтениях,2004г.

• Физическое толкование пословиц Вятского края, А.Рябова, 8 класс, диплом 2 степени на городской конференции «Отчий дом»,2004г.

• Расширение возможностей астрофотографии с помощью применения ПЗС камеры и ком-пьютерной обработки снимков. Куликов А, 9-11класс,лауреат Десятой Российской научной и ин-женерной выставки «Шаг в будущее», диплом 2 степени,2006г , 8 Всероссийские Циолковские чтения, диплом второй степени на Региональном конгрессе «Шаг в будущее», 2006г.

• Компьютерная обучающая игра «Путешествие по Солнечной системе», Петухов Т.,8-9 класс, дипломатVII Всероссийских Харитоновских чтений, победитель Всероссийской олимпиады исследовательских работ «Созвездие» (диплом 3степени), лауреат премии президента 2007, победитель Балтийского научно-инженерного конкурса – диплом 1степени,2008г.

• Интерактивное учебное пособие к образовательному курсу « От физической модели к реальному событию», Петухов Тимофей, 10-11класс, лауреат Российская молодежная научная и инженерная выставка «Шаг в будущее», 2009г , лауреат Всероссийского инженерного конкурса «Балтика. Intel», победитель всероссийской олимпиады исследовательский работ школьников «Созвездие», лауреат премии президента.

• Полёт к ближайшей звёздной системе Альфа Центавра c использованием технологии солнечного паруса, научно – фантастический рассказ, Ердяков А., 10 класс, дипломат VII Всероссийских Харитоновских чтений., диплом 1степени на городской технической конференции, победитель Всероссийской олимпиады исследовательских работ «Созвездие», лауреат премии президента 2007, победитель Балтийского научно-инженерного конкурса – диплом 2степени, обладатель малой научной медали на соревнованиях в Приволжском федеральном округе «Шаг в будущее». А на Всероссийских Циолковских чтениях в 2008году Алексей стал победителем сразу в двух секциях – Космические технологии – диплом 2 степени, и Литературной – диплом 1 степени за повесть «Путь к звездам»

• Экскурсии на Луну в научной фантастике и в реальности, Шевелева Юлия, 9-10 класс, диплом 3 степени на 9 Всероссийских Циолковских чтениях, 2007

• Математическое моделирование физического обоснования гимнастических упражнений – Бережных Ярослава 8-10класс, соревнование молодых исследователей программы «Шаг в будущее» в ПФО – большая научная медаль, абсолютное первенство, 2010г, юбилейный Всероссийский форум научной молодежи «Шаг в будущее» - диплом I степени, диплом III степени за лучшую презентацию научной работы на английском языке, 2011г

См приложение 6

• Физические основы терраформирования Марса, интерактивное пособие – Грудинин Сер-гей,10-11класс, диплом 1степени на ХI Молодежных Циолковских чтениях, 2011

• Исследования возможности использования электрического поля для тушения нефтяных пожаров - Гончаров Глеб,8-9класс, Соревнования молодых исследователей в ПФО «Шаг в будущее» – Большая научная медаль, абсолютное первенство, 2012г.

• Оптический способ анализа условий падения струи жидкости, как метод обнаружения полезных ископаемых. Токаревских Артем, 10-11класс, 2016г, Абсолютное первенство на конкурсе Вернадского, Москва и Соревновании молодых исследователей в ПФО «Шаг в будущее» – Большая научная медаль,2017

* Исследование возможности основания города Хлынова ушкуйниками,пришедшими с севера речным путем вследствие смещения русла реки Вятка, Копысов Артем, 11 кл , 2017г Соревновании молодых исследователей в ПФО «Шаг в будущее» – Диплом 1степени см приложение 11
* Екатерина Кочнева 10класс «Доказательства теории большого взрыва. Разработка содержательного и практико-иллюстративного наполнения к школьному курсу внеурочной деятельности»,Соревнование молодых исследователей программы «Шаг в будущее» в Приволжском федеральном округе, диплом 1 степени, 2019
* "Обоснование возможности образования рельефных борозд на Марсе на основе эффекта Лейденфроста", Сандалова Надежда, 10класс, Всероссийский форум «XVI Молодёжные Циолковские чтения», диплом 2 степени, 2022г

Интегрированные исследования возможны лишь после удовлетворения познавательного интереса к выбранному объекту в данной науке и возникновения нового познавательного запроса, который можно реализовать лишь на качественно новом витке интеллектуальной активности. При совместном с учителем поиске решения исследовательской проблемы ученик становится равноправным участником научного исследования и одновременно наблюдает применение поисковых технологий учителем, что, несомненно, повышает естественнонаучную грамотность ученика: расширяется не только содержательное знание ( знание научного содержания, относящегося к следующим областям: «Физические системы», «Живые системы» и «Науки о Земле и Вселенной»), но и процедурное знание, знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также знание стандартных исследовательских процедур. Развиваются не менее важные умения обработки и собственных составления тезисов, написания рецензии, аннотации, статьи и оформлению работы и умения публичной защиты своего исследования при участии в конференциях и конкурсах. Что несомненно повышает читательскую грамотность.

Т.о. целенаправленное моделирование педагогом алгоритма своей работы на основе концентрической системы поэтапной педподдержки познавательного интереса ученика через организацию его проектной и исследовательской деятельности приводит к интеграции различных предметных областей и форм организации образовательного процесса и создает условия для активного формирования функциональной грамотности ученика.