

УДК 159.963.55-057.87:140.8

**ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СРЕДСТВО
РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ И ДАЛЬНЕЙШЕГО
ФОРМИРОВАНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ**

Дружинина Галина Викторовна, учитель химии и информатики Ананьевской средней общеобразовательной школы имени Н.Г.Лященко Иссык-Кульского района, Кыргызстан, 722101, Иссык-Кульская область, Иссык-Кульский район, село Ананьево, улица Ленина, 129, Тел: 03943 48 4 55, 0 700 55 83 05, e-mail: druzhinina_galin@mail.ru

Аннотация: В статье раскрывается необходимость проектно-исследовательской деятельности учащихся школ в современных условиях. Обосновывается, что проектно-исследовательская деятельность является средством развития познавательной активности учащихся при изучении предметов естественно-математического направления. Полученные знания будут стимулировать учащихся к применения своих знаний на практике при выполнении и защите творческих проектов, что будет способствовать дальнейшему формированию их научно-технического мировоззрения.

Ключевые слова: проектно-исследовательская деятельность, научное мировоззрение, знания, обучение, воспитание, познавательная активность учащихся.

**PROJECT-RESEARCH ACTIVITY AS A MEANS OF COGNITIVE ACTIVITY'S
DEVELOPMENT OF THE STUDENTS AND FURTHER FORMATION OF SCIENTIFIC
AND TECHNICAL WORLDVIEW**

Druzhinina Galina Viktorovna, teacher of chemistry and informatics of Ananyev secondary school named after N.Lyashchenko of Issyk-Kul region, Kyrgyzstan, 722101, Issyk-Kul oblast, Issyk-Kul region, Ananyevo village, 129 Lenin street, Tel: 03943 48 4 55, 0 700 55 83 05, e-mail: druzhinina_galin@mail.ru

Annotation: The article reveals the need of the project-research activity of schoolchildren in the modern conditions. It is substantiated that the project-research activity is a means of cognitive activity developing of the students during the learning subjects of the natural-mathematical direction. The obtained knowledge will stimulate the students to apply their knowledge in practice while carrying out and protecting creative projects, which will contribute to the further development of their scientific and technical worldview.

Key words: design research activity, scientific worldview, knowledge, education, cognitive activity of students

Введение

«Единственный путь, ведущий к знаниям – это деятельность»

Б.Шоу.

Успех в современном мире во многом определяется способностью человека организовать свою жизнь как проект: определить дальнюю и ближайшую перспективу, найти и привлечь необходимые ресурсы, наметить план действий и, осуществив его, достичь поставленных целей.

Многочисленные исследования, проведенные во многих странах, в том числе и в Кыргызстане, показали, что большинство современных лидеров в политике, бизнесе,

искусстве, спорте – люди, обладающие проектным мышлением и овладевшие навыками проектно-исследовательской деятельности.

Современный образованный человек должен уметь самостоятельно находить необходимую информацию и использовать ее для решения возникающих проблем. Чем больше информации, тем труднее найти именно то, что нужно. Навыки поиска информации и эффективного использования ее для решения проблем лучше осваиваются в ходе проектно-исследовательской деятельности.

За время обучения в школе дети должны не только получить знания, но максимально развить свои способности. Формирование способностей невозможно вне активной, заинтересованной деятельности учащихся. Я, как учитель уверена, что каким – либо одним методом не даёт возможности использовать всю гамму способностей учеников. Но, на мой взгляд, именно исследовательский метод, как ни какой другой, позволяет превратить ребёнка в активного субъекта совместной деятельности. Помня правило: «Бесталанных нет, а есть занятые не своим делом», использование исследовательского метода даёт возможность не только успевающим, но и слабым ученикам использовать свои сильные стороны. Ещё Конфуций говорил: «Я слышу – и забываю, Я вижу – и запоминаю, Я делаю – и понимаю».

Подготовка ребёнка к исследовательской деятельности, обучение его умениям и навыкам исследовательского поиска становится важнейшей задачей современного образования. Это важно и потому, что самые ценные и прочные знания добываются нами самостоятельно, в ходе собственных творческих изысканий.

Исследовательская деятельность – самостоятельная деятельность, но учитель может управлять процессом проявления и преодоления затруднений, прогнозировать их появление, следовательно, активизировать мировоззренческие позиции в учебном процессе.

Задача учителя – помочь ученику стать свободной, творческой и ответственной личностью. Проектно-исследовательский подход даёт новые возможности для решения этой задачи, поскольку этот метод характеризуется высокой степенью самостоятельности, формирует умения работы с информацией, помогает выстроить структуру своей деятельности, учит обобщать и делать выводы. А самое главное помогает учиться не только ученику, но и учителю.

Исследовать – значит видеть то, что видели все, но думать так, как не думал никто. Выпускник школы должен адаптироваться в меняющихся жизненных ситуациях, самостоятельно критически мыслить, быть коммуникабельным, контактным в различных социальных группах. Школа должна создать условия для формирования у обучающихся современных ключевых компетенций: общенаучной, информационной, познавательной, коммуникативной. Среди разнообразных направлений современных методик и технологий наиболее адекватным поставленным целям, с моей точки зрения, является метод проектов.

Теоретические обоснования необходимости проектно-исследовательской деятельности учащихся

Произошедшие в последние годы изменения в практике образования не оставили без изменений ни одну сторону школьного дела. Пробивающие себе дорогу новые принципы личностно ориентированного образования, индивидуального подхода, субъективности в обучении потребовали, в первую очередь, новых методов обучения. Современной школе потребовались такие методы обучения, которые

- Формируют активную, самостоятельную и инициативную позицию учащихся в обучении;
- Развивают общие учебные умения и навыки: исследовательские, рефлексивные, самооценочные;
- Формируют не просто умения, а компетенции, то есть умения, непосредственно сопряженные с опытом их применения в практической деятельности;
- Приоритетно нацелены на развитие познавательного интереса учащихся; - реализуют принцип связи обучения с жизнью.

Таким образом, эффективной формой обучения в современных условиях становится проектно-исследовательская деятельность учащихся, которая позволяет удовлетворить важные потребности обучающихся, учесть их психологические особенности и способствует формированию их интеллектуального, творческого, волевого потенциала.

Проектно-исследовательская деятельность – это интегрированный вид деятельности, синтезирующий в себе элементы познавательной, ценностно-ориентационной, творческой, преобразовательной и коммуникативной деятельности, позволяющий творчески воспринимать действительность, формирующий навыки самообразования.

Проект эффективен, потому что он ориентирован на достижение целей самих учащихся и формирует невероятно большое количество общеучебных умений и навыков: рефлексивные, поисковые (исследовательские), умения и навыки работы в сотрудничестве, менеджерские, коммуникативные, презентационные, умение аргументировать собственные высказывания, умение отвечать на незапланированные вопросы, умение понимать задания в различных формулировках и контекстах, умение находить требуемую информацию в различных источниках

Проектно-исследовательская деятельность учащихся направлена на самостоятельный поиск учащимися новых понятий и способов действий; предполагает последовательное и целенаправленное выдвижение перед учащимися познавательных проблем, разрешение которых приводит к активному усвоению новых знаний; обеспечивает особый способ мышления, прочность знаний и творческое их применение в практической деятельности, умение ориентироваться на рынке труда, быть востребованным и успешным.

Задачи проектно–исследовательской деятельности.

- Создать условия для организации деятельности учащихся: определять ее цели и задачи, выбирать средства реализации и применять их на практике, взаимодействовать с другими людьми в достижении общих целей, оценивать достигнутые результаты;
- Создать условия для подготовки к профессиональному выбору, т.е. научить ориентироваться в мире профессий, в системе профессионального образования, в собственных интересах и возможностях, подготовить к условиям обучения в профессиональном учебном заведении, сформировать знания и умения, имеющие опорное значение для профессионального образования определенного профиля.
- Создать условия для формирования у школьников навыков самостоятельного добывания новых знаний, сбора необходимой информации, умения выдвигать гипотезы, делать выводы и строить умозаключения.

Проектно-исследовательская деятельность осуществляется самостоятельно учащимися под руководством педагога-руководителя. Возможность применения в работе не только учебного, но и реального жизненного опыта позволяет проделать серьезную исследовательскую работу. Результатом работы над проектом, его выходом, является продукт, который создается участниками проекта в ходе решения поставленной проблемы.

В современном мире «важнейшими качествами личности становятся инициативность, способность творчески мыслить и находить нестандартные решения, умение выбирать профессиональный путь, готовность обучаться в течение всей жизни. Главные задачи современной школы - раскрытие способностей каждого ученика, воспитание порядочного и патриотичного человека, личности, готовой к жизни в высокотехнологичном, конкурентном мире. Школьное обучение должно быть построено так, чтобы выпускники могли самостоятельно ставить и достигать серьезных целей, умело реагировать на разные жизненные ситуации».

Для успешного достижения эффективного обучения необходимо:

- Создание творческих проектных мастерских разновозрастных детей;
- Развитие творческой инициативы учащихся;

- Формирование умения ставить и решать задачи для разрешения возникающих в жизни проблем;
- Формирование у детей способности самостоятельно мыслить, добывать и применять знания;
- Обучение навыкам самостоятельного движения в информационных полях;
- Эффективное сотрудничество в разнообразных по составу и профилю группах, формирование навыков совместной работы и делового общения в группе;
- Формирование умения работать с информацией, находить источники, из которых ее можно почерпнуть;
- Формирование умения проводить исследования, передавать и презентовать полученные знания и опыт;

В соответствии с реальной ситуацией можно выделить наиболее значимые позиции:

- ✓ Активная мыслительная деятельность,
- ✓ Самостоятельное приобретение знаний,
- ✓ Умение работы с источниками информации,
- ✓ Поиск рациональных способов решения задач,
- ✓ Сотрудничество,
- ✓ Поэтапное формирование навыков.

Проектно-исследовательская деятельность как средство развития познавательной активности учащихся и дальнейшего формирования научно-технического мировоззрения

Формирование проектно-исследовательских умений строится на базе общеучебных умений, начинается с развития специальных навыков по предмету. Поэтому важно определить на каком уровне первоначально находятся учащиеся.

Традиционная классификации умений: организационные умения; информационные умения; коммуникативные умения; интеллектуальные умения. Последние включают мыслительные операции; специальные математические умения, проектно-исследовательские умения: постановка задач, выдвижение гипотез, выбор методов решения, построение обобщений и выводов, анализ результатов деятельности.

В практике своей работы многие преподаватели включают технологии дифференцированного обучения и информационно-коммуникативные технологии, что помогает органично включить метод проектно-исследовательской деятельности в общую систему работы.

Структура формирования общих и специальных умений и навыков, приобщение школьников к началам проектно-исследовательской деятельности включает в себя урок, внеклассную работу и дополнительное образование.

Процесс обучения началам исследования представляет собой поэтапное, с учетом возрастных особенностей, целенаправленное формирование всех компонентов исследовательской культуры школьника.

Этапы формирования проектно-исследовательских умений.

1-й этап - Диагностический.

Цель первого этапа – это ориентация ребенка на успех. Соблюдения принципа добровольности выбора области и темы исследования позволяют выйти на индивидуальную траекторию развития ученика. Уровень субъектных отношений помогает уйти от традиционной схемы, в которую ученик и учитель разведены по разные стороны – обучающий и обучаемый, говорящий и слушающий, запоминающий, проверяющий и проверяемый.

Возникают иные связи: “коллега” – “коллега”, “наставник” – “младший товарищ”, основанные на личностном общении педагога и ученика. Зачастую именно такая работа

помогает в дальнейшем раскрепоститься ученику на уроке, преодолеть трудности общения с учителем и товарищами.

Этот подготовительный этап позволяет выявить уровень сформированности общих учебных навыков и умений учащихся.

Происходит отслеживание развития этих умений и навыков: организационных, интеллектуальных, информационных, коммуникативных. В диагностические данные включаются умение работать со справочной литературой, обрабатывать информацию, выделять главное, систематизировать материал; умение работать в группе, планировать, анализировать свою деятельность. Для проверки сформированности этих умений используются возможности урока. Выполняется это с помощью наблюдения, самостоятельных работ с использованием стандартных и нестандартных заданий. Предлагаются учащимся небольшие исследовательские задания, задания практической направленности на уроке. По результатам анализа проделанной работы делается вывод о готовности школьников участвовать в проектной деятельности на своем уровне.

На основе полученных данных прогнозируется уровень самостоятельности данной группы учащихся. Планируется дальнейшая работа.

2-й этап - Практический.

Непосредственный выход учащихся на проектный уровень.

Первая задача этого этапа - познакомить учащихся с общими требованиями к подготовке, выполнению и оформлению учебной работы: сообщения, исследования, проекта. Информация доводится до учащихся в форме лекции или консультации. Учащиеся получают теоретические знания, знакомятся с рекомендациями, приводятся образцы примеров, соответствующих данному уровню самостоятельности.

Химия – одна из сложных наук. Изучение химии в школе способствует формированию мировоззрения учащихся. Однако в условиях сокращения времени, отводимого на изучение химии при сохранении объема её содержания, снижает интерес учащихся к предмету. Необходимо создавать условия для развития познавательной активности ученика и его самореализации через накопление собственного опыта.

Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную работу учащихся, однако этот метод сочетается с групповым подходом в обучении. Происходит знакомство обучающихся с правилами и основами проектной деятельности, с требованиями, предъявляемыми к проектам:

- ✓ В проекте должна быть решена какая – либо проблема;
- ✓ Проводится исследовательская работа;
- ✓ Проект выполняется самостоятельно учащимися;
- ✓ Учитель выполняет роль, консультанта;
- ✓ Результаты проекта должны иметь практическую значимость;
- ✓ В конце проекта необходимо проанализировать, что получилось, а что нет.

Учащиеся перед началом работы над проектом получают инструкции:

- 1) требования к проекту,
- 2) методические рекомендации, памятки – как правильно оформить проект,
- 3) шкала баллов оценивания проекта.

Вторая задача этапа - упражнение и тренировка, создание небольших проектов. Чаще всего это домашние задания в нестандартной интерпретации: сообщение по теме с использованием дополнительной литературы в виде презентации, поиск информации по заданной теме в дополнительной литературе, обработка данной информации и её представление в виде таблиц, диаграмм, тезисов.

Сначала необходимо познакомить учащихся с проектами прошлых лет, в зависимости от поставленного вопроса подготовить небольшие презентации, буклеты, где постараться заинтересовать учащихся заняться исследовательской работой и созданием проекта. Ребятам предлагаются примерные темы проектов: история развития химии, химическое

производство, химия в быту, химия и здоровье, жизнь и деятельность великих химиков, химия и экология и т.д.

Применительно к школьному курсу химии система проектной работы может быть представлена двумя подходами:

1. Связь проекта с учебными темами (на уроке).
2. Использование проектной деятельности во внеклассной работе (внеурочная деятельность).

Выполнение проекта проходит на трех уровнях самостоятельности.

1-й уровень. Учащиеся выполняют проект в рамках внеклассной работы по предмету под непосредственным руководством учителя на конкретном материале. Проект реализуется в рамках коллективной работы, не содержит глубоких исследований и выкладок. Обычно, он носит исторический или информационный характер.

Работа основана на использовании нескольких источников, иногда достаточно одного. Это могут быть темы о великих химиках и программистах: Д.И.Менделееве, А.М.Бутлерове, А.Лавлейс и других, о научных открытиях, интересных фактах. Такие проекты по химии выполняют учащиеся 8-х классов. Для учащихся 7-8х классов по информатике - это мини-проекты «Устройство компьютера, Создание ЭВМ, Первые программисты, Кодирование информации, Алгоритмы» и т.д.

2-й уровень. 9 класс. Учащиеся самостоятельно изучают учебный материал. Тема проектной работы совпадает с тематикой учебной деятельности. Урок дает азы, опору коллективной проектной работе, которая в свою очередь расширяет, углубляет знания урока. Материал выходит за рамки учебника. Растет уровень самостоятельности учащихся в реализации всех этапов проекта. Результаты могут быть представлены на уроках обобщения, систематизации знаний. Для защиты проектов создается презентация. Параллельно отрабатываются новые необходимые умения. Для этого на уроках информатики проводится практикум по развитию специальных навыков работы в текстовом редакторе, редакторе формул, с использованием MS Word, MS Excel и Paint для построения схем и чертежей, составление презентаций в MS Power Point.

Учащимся 9х классов в начале учебного года предлагается на выбор темы будущих проектов в соответствии с их интересами по направлениям: Медицина, Экология, Химия, Информатика.

Работа по проекту происходит в 3 этапа:

1. Введение. Теоретическая часть (MS WORD) – ноябрь, декабрь
2. Практическая часть (расчеты, схемы, графики, таблицы – MS EXCEL) – январь, февраль
3. Создание презентации (MS POWER POINT) и защита проектов – апрель, май

3-й уровень. Учащиеся 10-11х классов выполняют проектно-исследовательскую работу на высоком уровне самостоятельности: постановка цели, планирование, поиск и обработка информации, согласование и консультирование в группе, создание продукта деятельности и его представление. На этом этапе определяются учащиеся, способные самостоятельно выполнить индивидуальную исследовательскую работы по химии или в другой области знаний. Проекты представляются на конференции, итоговом занятии курса по выбору, школьном, районном, областном и Республиканском конкурсе «Интеллектуалы 21го века» с использованием компьютерной версии презентации, бизнес-проектов, макетов.

На этом этапе в нашей школе имеются достижения. В течение последних 5ти лет ученики нашей школы принимают активное участие в ежегодно проводимом конкурсе «Интеллектуалы 21-го века» на районном, областном и республиканском уровне:

✓ Ученица 11 «Б» класса Зинченко Алина (ныне студентка 5го курса КРСУ) заняла первое место в районном и областном конкурсе «Интеллектуалы 21го века» с бизнес-проектом «Реконструкция Ананьевского молочного завода» и приняла активное участие в Республиканском этапе этого конкурса в г.Нарын

✓ Ученик 11 «А» класса Шеховцов Ярослав (ныне студент 2-го курса Санкт-Петербургской Медицинской Академии) занял первое место в районном и областном конкурсе «Интеллектуалы 21го века» с проектом по развитию частного бизнеса «Производство сублимированных продуктов» и принял активное участие в Республиканском этапе этого конкурса в г.Баткен.

✓ 6 апреля 2017 года ученицы 11 «А» класса Саламатина Ангелина и Боголюб Валерия примут участие, как победители районного этапа конкурса «Интеллектуалы 21го века», в областном этапе конкурсе с проектами, над которыми работают в течение 2-х лет. Боголюб Валерия – бизнес-проект «Натуральное мыло ручной работы». Саламатина Ангелина – бизнес-проект «Косметические средства и медицинские мази на основе трав с использованием супероксиддисмутазы (СОД)»

4-й этап - Заключительный.

Цель этапа – анализ деятельности, мониторинг результатов. На этом этапе, обычно в конце учебного года, на итоговой конференции учащихся старших классов выявляем, что дает проектно-исследовательская деятельность ученику и учителю. Ребята анализируют свою работу, указывают результаты, отмечают возникающие неудачи и стараются выявить их причину. В листах оценивания дают оценку своему проекту и оценивают проекты своих товарищей. Педагоги школы (учителя химии, физики, математики) дают вою оценку выполненных проектов.

Заключение

Что же дает Проектно-исследовательская деятельность для самого ученика, для учителя, для школы?

- Проектно-исследовательская деятельность, с точки зрения учащихся, – это возможность самостоятельно создать интеллектуальный продукт, максимально используя свои возможности; это - деятельность, позволяющая проявить себя, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу и публично показать результат, самоутвердиться.
- Проектно-исследовательская деятельность, органично сочетаясь с другими технологиями и методиками, приводит к определенным результатам.
- Получают развитие общие умения учащихся, а главное – проектно-исследовательские умения. Это: постановка задач, выдвижение гипотез, выбор методов решения, построение обобщений и выводов, анализ результата.
- Учащиеся получают навыки работы в текстовом редакторе, электронных таблицах, построении чертежей и схем с помощью MS WORD, EXCEL, PAINT. Знакомятся с программами на электронных носителях. Учатся представлять результаты своей проектно-исследовательской деятельности с помощью презентаций, созданных в MS POWER POINT.
- Учащиеся получают представление об общих требованиях к подготовке, проведению и оформлению учебной и научной работы. Учатся оформлять проекты в виде презентаций в устной форме и на электронных носителях.
- В основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков учащихся, умения самостоятельно конструировать свои знания и ориентироваться в информационном пространстве, развитие творческого мышления. Школьник становится активным, заинтересованным, равноправным участником обучения. У него происходит отход от стандартного мышления, стереотипа действий, что позволяет развить стремление к обучению.
- Учащиеся видят определенный результат своей деятельности в виде конечного продукта: наглядное пособие, тематический справочник, электронная презентация.
- Повышается уровень проектных и исследовательских работ, расширяется их тематический диапазон. Учащиеся, выполнившие проекты по химии и информатике, с успехом реализуют свой опыт в другой предметной области.

- Уроки с применением проектов детей более интересны и познавательны для учащихся.
- В результате анализа такого направления своей педагогической деятельности прихожу к выводу о преимуществах проектного метода: для меня, как для учителя, ведь проектно-исследовательская деятельность – это средство, позволяющее создать наилучшую мотивацию самостоятельной познавательной деятельности, это - удовлетворение от поиска новых форм работы, их реализации.
- Реализация проекта позволяет систематизировать знания учащихся по важным темам курса.
- Ограниченный временными рамками урок органично переходит во внеурочную деятельность.
- Метод проектов ставит учителя в позицию сотрудничества с учащимися.
- Проектно-исследовательская деятельность позволяет выявить творческие способности учащихся, их деловые качества.
- Учащиеся, выполняющие проекты по химии принимают активное участие в конкурсах в школе, районе, области, Республике.
- Используя в большей степени коллективную или групповую деятельность, можно получить дополнительные преимущества:
 - ✓ Экономия времени за счет взаимного объединения усилий всех учащихся с целью получения более полного результата;
 - ✓ Создание комплекса обобщенных учебно-методических материалов по учебным темам для дальнейшего использования на уроках и во внеклассной работе.
- Использование современных технологий в комплексе позволяют добиться реальных результатов.

Таким образом, проектная деятельность способствует формированию нового типа учащихся, обладающего набором умений и навыков самостоятельной работы, готового к сотрудничеству и взаимодействию, наделённого опытом самообразования.

Поэтому всегда актуальны слова писателя Кларка: «Мало знать, надо и применять. Мало очень хотеть, надо и делать!». Я думаю, что эти слова можно считать девизом проектно-исследовательской деятельности в школе.

В заключение хочется привести слова О.Уальда, которые могут являться путеводителем в работе каждого педагога: «Я не могу управлять направлением ветра. Но я всегда могу поставить паруса так, чтобы достичь своей цели»

Список литературы

1. Белобородов Н.В. Социальные творческие проекты в школе. М.: Аркти, 2006.
2. Бычков А.В. Метод проектов в современной школе. – М., 2000.
3. Лакоценина Т.П. Современный урок. – Ростов н/Д: Учитель, 2007.
4. Новикова Т. Проектные технологии на уроках и во внеурочной деятельности. // Нар. образование. – 2000. - №7.
5. Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении. – М., 2005.
6. Пахомова Н.Ю. Учебный проект: его возможности. //Учитель. – 2000., №4.
7. Пахомова Н.Ю. Проектное обучение – что это? Из опыта метод. работы. Дайджест журнала “Методист”./ Сост. Пахомова. Науч. Ред. Э.М.Никишин. – М.: АМК и ПРО, 2004.
8. Постникова Е. Метод проектов как один из путей повышения компетенции школьника. //Сельская школа. – 2004. - №2.
9. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии.// Народное образование. – 1998.
10. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся. – М., 2005.

11. Сиденко А.С. Метод проектов: история и практика применения. //Завуч. – 2003. - №6.
12. <http://school25.admsurgut.ru/schedule/raspis/>
13. <http://pedagogie.ru/stati/prepodavanie-otdelnyh-predmetov/proektno-issledovatel'skaja-deyatelnost-uchaschihsja-na-urokah-matematiki.html>
14. <http://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/obshchepedagogicheskie-tehnologii/2014/11/07/proektno-issledovatel'skaya>
15. http://studopedia.ru/2_102934_tema--formirovanie-nauchnogo-mirovozzreniya-uchashchih-sya.html
16. <http://festival.1september.ru/articles/625869/>
17. <https://infourok.ru/statya-proektno-issledovatel'skaya-deyatelnost-uchaschihsya-na-urokah-himii-i-biologii-i-vo-vneurochnoe-vremya-1357959.html>