УДК 372.853

А. А. Васильев

A. A. Vasiliev

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

THE FORMATION OF THE DESIGN RESEARCH COM POTENTSII FOR TEACHING PHYSICS

Аннотация. *В статье рассматриваются возможности учебного процесса по физике по формированию проектно-исследовательской компетентности. Приводятся примеры тем, описание ряда проектных и исследовательских работ.*

Annotation. *The article deals with possibilities of educational process in physics on the formation of research competence. Examples of topics, a description of a number of design and research works.*

Ключевые слова: *системно-деятельностный подход, обучение, компетенция, исследование, проект.*

Keywords: *system-active approach, training, competence, research, project.*

Проектно-исследовательская компетентность – это то средство, которое позволит ученику в будущем стать конкурентоспособным на «рынке» жизни. Умение ставить и удерживать цель, наблюдать, измерять, проводить эксперимент, выдвигать гипотезы, выявлять зависимости, работать с различными видами и источниками информации, быть способным к саморазвитию, самообразованию – ключевые элементы портрета современного школьника. ФГОСы 2-го поколения предполагают базирование учебного процесса на принципах системно-деятельностного подхода, который является эффективным при поэтапной, системной, последовательной реализации на всех этапах образовательного процесса. К сожалению, достаточно часто можно говорить только о фрагментарном применении этого подхода при изучении ряда предметов [1].

Учебный предмет «Физика» является одним из эффективных средств формирования проектно-исследовательской компетенции [3]. Каждому школьнику (при умелом подходе педагога) может быть предложен проект или исследование, которое по уровню сложности и трудоёмкости соответствует его запросам. При этом на наш взгляд, наибольшую ценность имеют темы, задания, раскрытие и реализация которых требует применение универсальных учебных действий и межпредметных знаний.

При выполнении исследовательского задания ученик с большой долей самостоятельности (и это очень важно!) осуществляет путь научного познания от эмпирического этапа через установление закономерностей и выдвижения гипотезы к построению теории на основе собственного экспериментального опыта с последующим выдвижением идей по практическому применению.

Все учащиеся могут выполнять задания исследовательского и проектного характера, но одни выполняют «одноэтапную», кратковременные работу, другие могут удерживать реализуемую цель в течение нескольких месяцев, выполняя при этом множество различных действий. Для выполнения долгосрочных кропотливых исследований от учащегося требуется умение удерживать длительное время цель, обладать навыками самостоятельной работы с информацией, владеть методикой проведения исследования, обладать научным стилем мышления. Выявление учащихся, желающих и способных выполнить проект и исследование, определение темы работы, дальнейшее сопровождение исследовательских изысканий ребят требует от педагога высокого профессионализма, проявляющегося, прежде всего, в умении сформировать у школьника познавательную мотивацию к предстоящей деятельности, а затем поддерживать интерес и стремление на всех её этапах. Учитель на первоначальном этапе играет роль руководителя и организатора, затем перенося центр тяжести своей деятельности в сторону консультирования.

В процессе формирования проектно-исследовательской компетентности условно можно выделить этапы: первичная мотивация, выполнение тренировочных исследовательских и проектных заданий, вторичная мотивация, выбор темы исследования, выполнение задания, обработка и представление результатов.

На первом этапе учащихся целесообразно знакомить с историей выдающихся научных исследований, примерами школьных исследовательских работ. Итогом этого этапа является формирование группы учащихся, проявивших повышенный интерес к выполнению «интересных» заданий.

На втором этапе учащиеся знакомятся с этапами и особенностями осуществления исследовательской и проектной деятельности, впоследствии им предлагаются различные по тематике, продолжительности и сложности экспериментальные и практико-ориентированные задания. Примером таких заданий могут служить следующие: «Разработайте модель энергосберегающей кастрюли», «Разработайте и реализуйте на практике способ определения коэффициента трения дерева по дереву, используя деревянный брусок, горизонтально расположенный трибометр, карандаш и ученическую линейку»; «Исследуйте характер вращательного движения магнитного левитрона», «Исследуйте характер остывания жидкого и густого киселя», «Исследуйте свойства термокружки», «Разработайте способы определения массы капли воды. Оцените точность результатов», «Исследуйте процесс плавления льда полученного из водопроводной воды, газировки, сока, морса, морской воды», «Исследуйте (в сравнении) летательные свойства бумажных моделей самолётов», «Изготовьте модели фонтанов», «Изготовьте модель текущей воды», «Проиллюстрируйте экспериментальные подтверждения наличия сил поверхностного натяжения воды», «Определите массу кубика пятью различными способами», «Предложите способ оценки плотности человека», «Разработайте способ оценки мощности своего сердца», «Исследуйте аморфные свойства шоколада», «Выявите «необычное» (с точки зрения физики) во фрагментах художественных и мультипликационных фильмах, разработайте и реализуйте на практике способ, подтверждающий или опровергающий сюжет». Результатом этого этапа является объединение учащихся в группы по степени способности и готовности выполнять задания исследовательского и проектного характера.

На третьем этапе учащимся предлагаются темы групповых и индивидуальных исследований и проектов. Этот этап требует от педагога особого мастерства, так как ему предстоит совместно с учеником сформулировать такую тему, которая вызовет интерес у будущего исследователя, станет его «личностно-значимой» проблемной ситуацией.

На этапах «выполнение проектного и исследовательского задания» и «обработка результатов» очень важно поддержать интерес учащегося, помочь организовать этапы работы в соответствие с планом работы. При обработке результатов и подготовке их к презентации важно обратить внимание ученика на значимость этого этапа [2].

Немаловажное значение имеет этап представления результатов проведённого исследования. Независимо от уровня проведения научно-практической конференции, юный исследователь должен получить возможность представить свои идеи для обсуждения, получить компетентную рецензию на результаты своей работы, отстоять своё мнение в дискуссии и самое главное – убедиться в значимости своей работы, признании её результатов, серьёзном отношении авторитетных людей к юному исследователю. Умение чётко, аргументированно презентовать свою точку зрения, вести дискуссию, отстаивать своё мнение – это то, что пригодится ребёнку в будущем, в любой профессии, в любой социальной роли.

Опыт организации и проведения автором статьи международной очно-заочной научно-практической конференции учащихся «Мир моих физических и астрономических исследований» позволяет сделать вывод о том, что целенаправленное, заинтересованное отношение педагогов и родителей к исследовательской деятельности ребят, позволяет учащимся с 1-го по 11-й класс привить «жажду» проектно-исследовательской работы, ряд из которых может стать основой для серьёзных научных изысканий.

В качестве примеров рассмотрим несколько тем исследовательских и проектных работ, реализованных учащимися под руководством автора статьи [4].

Сейсмограф. Ученики изготавливают модель сейсмографа и затем испытывают его на вибростоле. При изготовлении модели необходимы консультации учителя технологии и изготовление деталей в школьных мастерских. При выполнении этого проектного задания потребуются конструкторские навыки, умение изготавливать детали в соответствие с чертежами, навыки работы с различными инструментами.

Водоступы. Рассчитывается модель водоступов – устройств для передвижения по воде. Для расчёта параметров и изготовления водоступов потребуются дополнительные знания из области предметов «Математика» и «Технология», а так же использование школьных мастерских. Это проектно-исследовательское задание формирует умение видеть «необычное» в «обычном».

Луна в коробке. Используя коробку из-под обуви, фонарик и теннисный шарик, создаётся прибор, который позволяет смоделировать Лунные фазы. При изготовлении модели потребуются знания астрономии и умения, приобретённые на уроках технологии. При реализации этого проекта учащиеся не только уточняют и углубляют свои знания по астрономии, но и лучше осмысляют понятие «модель», приобретают навыки моделирования.

Фигуры Лиссажу. С помощью динамиков от компьютерных колонок, лазерной указки, зеркал и звукового редактора собирается установка, генерирующая взаимно перпендикулярные колебания, результат сложения которых визуализируется на учебной доске или другом экране. При изготовлении прибора потребуются дополнительные знания по физике, информатике и некоторые электротехнические навыки. Ученики углубляют свои знания по теме «Механические колебания и волны», приобретают навыки применения разнородных, межпредметных знаний и умений для изготовления установки.

Исследование влияния физических факторов на кристаллогенез биологических жидкостей растительных организмов. В работе исследуется влияние таких физических воздействий как давление, СВЧ-излучение, электрический ток, магнитное поле, радиоактивность на растительный субстрат ряда культурных растений посредством применения тезиокристаллографии в фитотестировании при изучении кристаллогенеза биологической жидкости в сочетании с раствором дихлорида меди. Растительный материал контрольной и экспериментальной групп после физических воздействий перед дальнейшем исследованием измельчался. К нему добавляли раствор дихлорида меди. Раствор и измельченный растительный субстрат перемешивали и фильтровали при помощи пятислойного матерчатого фильтра с добавлением микроячеистой целлюлозы. Растительный фильтрат в виде водноорганического раствора наносили пипеткой на обезжиренные предметные стекла в 3-х кратной повторности и оставляли в контролируемых условиях для выращивания кристаллов из тонкого слоя раствора в присутствии биологического субстрата исследуемого образца. В качестве контрольного образца для визуальной оценки кристаллограммы использовали кристаллограмму водного раствора дихлорида меди. После исследования всей поверхности трех проб на одном предметном стекле наиболее типичные и часто встречающиеся центры кристаллизации фиксировались и фотографировались. Для оценки фитоиндикационных возможностей метода была проведена сравнительная тезиокристаллография 3 видов культурных растений. Результаты исследования позволяют сделать вывод о том, что в биологических жидкостях из субстратов растений, подвергшихся различным физическим воздействиям, образуются специфические кристаллические структуры, некоторые из которых были выявлены авторами, описаны и названы исходя из их внешнего вида «*Блюдцеобразные формы», «Складные веера», «Мальтийский крест», «Банты», «Миоподобные», «Кристаллические усы», «Глыбки», «Анкх», «Дихотомический фрактал».*

При проведении исследования требуются дополнительные знания по биологии и кристаллографии, кропотливость, тщательность, вариативность.

Список литературы

1. Васильев, А. А. Системно-деятельностный подход: проблемы и перспективы применения при обучении физике. Фундаментальные науки и образование [Текст]. / А. А. Васильев, И. И. Тимченко, А. А. Леушина, И. А. Казимирова. // Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Бийск: АГГПУ им. В.М. Шукшина, 2016. – 249 с. – С. 205–212.
2. Васильев, А. А. Практико-ориентированные задания «Физика в твоём городе». Математика, физика, информатика: проблемы и перспективы современного образования [Текст] / А. А. Васильев. // Материалы I Всероссийской научно-практической конференции; под общ. ред. А. В. Фоминой, М. С. Можарова. – Новокузнецк. – С. 122–129.
3. Васильев, А. А. Проектирование современного урока. Математика, физика, информатика: проблемы и перспективы современного образования [Текст]. / А. А. Васильев, О. В. Васильева // Материалы I

Всероссийской научно-практической конференции; под общ. ред. А. В. Фоминой, М. С. Можарова. – Новокузнецк. – С. 129–134.
4. Васильев, А. А. Реализация системно-деятельностного подхода в образовательном процессе по физике средствами парка удивительной физики. Математика, физика, информатика: проблемы и перспективы современного образования [Текст] / А. А. Васильев, К. В. Галынина. // Материалы I Всероссийской научно-практической конференции; под общ. ред. А. В. Фоминой, М. С. Можарова. – Новокузнецк. – С. 142–151.