

В.М. КРОТОВ, К.А. МОИСЕЕНКО

УО МГУ им. А.А. Кулешова (г. Могилев, Беларусь)

УЧЕБНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ STEM-ПОДХОДА ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

С изменением экономических и социальных условий жизни людей изменились в мире и образовательные ценности. В качестве основного результата образовательного процесса в учреждениях общего среднего образования рассматриваются усвоенные учащимися способы познавательной деятельности, позволяющие им в последующем освоить профессии в области современной техники и технологий.

Одним из современных способов достижения такого результата является реализация образовательного подхода (образовательной технологии) STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), представляющего собой интегративную стратегию

его осуществления, в рамках которой учебные (практические, технико-технологические) задачи рассматриваются на межпредметном уровне в контексте реальной жизни и решаются в форме проектной деятельности обучающихся.

STEM-подход в образовании в различных странах мира применяется в различных вариациях. Это свидетельствует о том, что в настоящее время на практике отсутствует единое мнение о способах реализации этого подхода в обучении.

В основе STEM-подхода лежат четыре принципа:

1. Проектная форма организации обучения, в ходе которого учащиеся объединяются в группы для совместного решения учебных задач.

2. Практический характер учебных задач, результат решения которых может быть использован для нужд семьи, класса, школы.

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

4. Охват дисциплин, которые являются ключевыми для подготовки инженера или специалиста по прикладным научным исследованиям: предметы естественнонаучного цикла, современные технологии и инженерные дисциплины [1].

Физика, как и другие естественные науки, лучше всего подходит для использования этого подхода в обучении. В общей системе естественнонаучного образования современного человека физика играет основополагающую роль, так как она исследует строение материи и простейшие формы ее движения и взаимодействия и обладает тремя потенциалами: научно-познавательным, техническим и гуманитарным [2].

Проектная форма организации обучения, в ходе которого учащиеся объединяются в группы для совместного решения учебных задач практического характера применяется при выполнении ими учебных исследований (микропроектов).

Учащиеся при этом выступают в роли исследователей, самостоятельно добывающих знания, использующих разнообразные источники и материалы.

Подготовка к применению учебных исследований при изучении некоторой темы школьного курса физики заключается в:

- разбиении содержания обучения по этой теме на учебные модули;
- выделении в содержании обучения физических знаний, составляющих информационный базис выполнения исследовательских заданий;
- подборе тем исследовательских заданий, выполнение которых обеспечивает освоение учащимися учебной программы;
- подготовке рекомендаций учащимся по выполнению этих заданий;
- подбор для учащихся необходимых приборов и принадлежностей.

Под учебным модулем содержания обучения физике понимают совокупность структурных элементов физических знаний (часть содержания обучения), обладающую относительной самостоятельностью.

По каждому учебному модулю учитель готовит 3–4 исследовательские задания, которые не дублируют лабораторные работы по рассматриваемой теме курса физики. На уроках проведения учебных исследований учащиеся по подгруппам выполняют учебные исследования (каждая подгруппа выполняет одно исследование), пишут отчет и выступают с сообщением.

Перед проведением исследования учащимся выдаются рекомендации по его выполнению [3].

Приведем пример исследовательского задания «Коэффициент полезного действия наклонной плоскости» для учащихся 9 класса по теме «Основы статики».

Цель выполнения: исследовать зависимость КПД наклонной плоскости от ее угла наклона.

Оборудование: брусок, грузы массой 100 г., динамометр, штатив, наклонная плоскость, линейка, транспортир.

Гипотеза: (предположение о зависимости КПД наклонной плоскости от угла ее наклона α)

Важная информация

Наклонная плоскость как простой механизм — это плоская поверхность, установленная под углом α к горизонтальной поверхности. Она позволяет поднимать грузы на некоторую высоту под действием меньшей силы, чем действующая на тело сила тяжести. Действие простого механизма характеризуется коэффициентом полезного действия (КПД).

План выполнения задания:

1 Соберите экспериментальную установку, соблюдая исходные условия (угол наклона равен 30°).

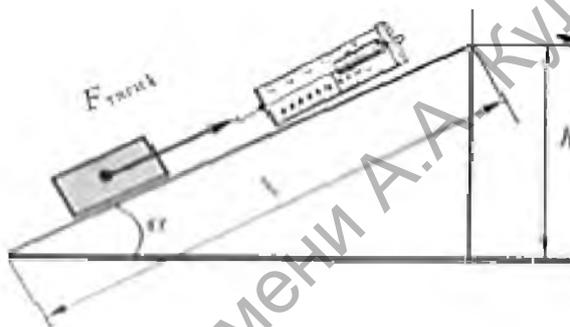
2. Измерьте динамометром массу бруска и грузов на ней. Передвигайте с помощью динамометра брусок равномерно вверх по наклонной плоскости (см. рисунок). Запишите показания динамометра- силы упругости пружины.

3. С помощью линейки измерьте длину наклонной плоскости и вычислите работу, совершенную силой упругости пружины, по формуле: $A_{\text{сов}} = F_{\text{упр}} l$.

4. Рассчитайте по формуле $A_{\text{пол}} = mgh$ полезную работу при подъеме тела на высоту h по наклонной плоскости, где m — масса бруска и грузов.

5. По формуле $\eta = (A_{\text{пол}}/A_{\text{сов}}) \cdot 100\%$ найдите КПД наклонной плоскости.

6. Аналогично проделайте задание с углом наклона 45° , 60° .



№	Угол наклона α , °	КПД наклонной плоскости, %
1	30	
2	45	
3	60	

7. Постройте график зависимости КПД наклонной плоскости от тангенса угла ее наклона ($\text{tg}\alpha$).

Вывод: (о зависимости КПД наклонной плоскости от угла ее наклона):

Применение на уроках физики таких учебных исследований в совокупности с другими дидактическим средствами позволяет учителю обеспечить реализацию STEM-подхода при обучении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Moiseenko Konstantin. The implementation of STEM approach in teaching physics in institutions of general secondary education / Moiseenko Konstantin // The Youth of the 21st Century: Education, Science, Innovations : Proceedings of IX International Conference for Students, Postgraduates and Young Scientists, Vitebsk, December 9, 2022 / Vitebsk State University ; Editorial Board: E.Ya. Arshansky (Editor in Chief) [and others]. – Vitebsk State University named after P.M. Masherov, 2022. – P. 209–211.

2. Кротов, В.М. Физика как учебный предмет в учреждениях общего среднего образования: монография / В.М. Кротов. – Могилев : МГУ им. А.А. Кулешова, 2021. – 156 с.

3. Кротов, В.М. Учебное исследование как действенный инструмент познания: модель организации обучения предметам естественнонаучного цикла / В.М. Кротов // Народная асвета. – 2017. – № 5. – С. 18–21.