

УДК 372. 853

DOI: 10.18384/2310-7219-2017-2-102-108

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Бабенко О.Ю.

*Московский государственный областной университет
105005, г. Москва, ул. Радио, д. 10А, Российская Федерация*

Аннотация. Рассмотрены методы организации исследовательской деятельности обучающихся в контексте преподавания физики в средней школе с соблюдением требований стандартов ФГОС основного общего и основного среднего образования. Показано, что в результате использования исследовательских работ в учебной деятельности повышается мотивация к обучению, развиваются творческие, исследовательские способности. Обучающиеся в результате выполнения работ осмысливают выполняемые действия, анализируют полученные результаты измерений, оценивают достоверность и погрешность результатов измерений, определяют границы применимости, обобщают, систематизируют полученные теоретические знания. Приобретают навык экспериментальных измерений, овладевают знаниями о физических приборах, способах и методиках проведения измерений, выражении физических величин в международной системе единиц измерений СИ, о взаимосвязи и взаимообусловленности между физическими величинами, учатся разрабатывать презентации для представления экспериментальных результатов исследовательской работы, – всё перечисленное выше является необходимым условием для успешного усвоения физики.

Ключевые слова: организация исследовательской деятельности обучающихся, формирование универсальных учебных действий, единая коллекция цифровых образовательных ресурсов, виртуальные физические лаборатории, физический практикум, домашние экспериментальные работы, экспериментальные задания.

ORGANIZATION OF SECONDARY SCHOOLCHILDREN'S RESEARCH ACTIVITIES IN PHYSICS

O. Babenko

*Moscow Region State University
105005, Moscow, Radio st., 10A, Russian Federation*

Abstract. The methods of organization of schoolchildren's research activities in the context of teaching physics at a high school with the requirements of the FSE standard of basic general education and basic secondary education. It is shown that the use of research in educational activity increases the motivation for studying. Besides, creative, educational, and research abilities are developed. As a result of the tasks performed schoolchildren comprehend their own actions, analyze the results of measurements, evaluate the reliability and accuracy of measurement results,

and define the limits of applicability. They also generalize and systemize theoretical knowledge. Schoolchildren acquire skills of experimental measurements, knowledge about physical devices, methods and techniques of measurement, terms of physical quantities in the International System of Units SI measurements, and the interrelationship and interdependence between physical quantities. They are able to compile presentations for presenting experimental research results. Everything mentioned above is a prerequisite for successful mastering Physics.

Key words: organization of schoolchildren's research activity, formation of universal educational actions, unified collection of digital educational resources, virtual physical laboratory, physical practical, homemade experimental works, and experimental tasks.

Современное образование в России претерпевает много изменений, направленных на совершенствование образовательного процесса, в частности на повышение качества изучения физики. На сегодняшний день, в век новых информационных технологий, страна нуждается в высококвалифицированных инженерных и научных кадрах. Многообразие современных учебно-методических комплектов предоставляет учителю физики свободу выбора проектирования уроков, учитывая требования профильности, направленности обучающихся. Одним из важных видов учебной деятельности является исследовательская деятельность, которая направлена на:

- обобщение и систематизацию теоретических знаний;
- формирование эмпирических знаний;
- понимание на качественном уровне физических явлений и процессов;
- влияние изменения физической величины на характер протекания физического процесса;
- определение взаимосвязи и взаимообусловленности между физическими величинами;
- определение функциональных зависимостей;
- определение границ применимости;

- определение оценки погрешности результатов измерений;
- выявление причин, влияющих на увеличение или уменьшение погрешности результатов измерений;
- формирование умений производить отбор физического оборудования для постановки и проведения эксперимента;
- применение физических знаний в повседневной жизни.

Рекомендуется выстроить такую модель исследовательской деятельности, которая позволит вовлечь в учебную деятельность всех обучающихся с выбранной индивидуальной образовательной траекторией [7]. Для каждого обучающегося [2] должна быть поставлена конкретная цель, от которой будут зависеть сложность, трудоемкость, масштабность выполняемой исследовательской работы или задачи.

Одной из поставленных задач Федерального государственного образовательного стандарта основного общего и основного среднего общего образования [7] является формирование универсальных учебных действий, направленных на дальнейшее профессиональное саморазвитие и совершенствование. Информационный образовательный поток для учащихся велик, поэтому возрастает роль учителя в их информировании применением всех

средств обучения, таких как единая коллекция цифровых образовательных ресурсов, электронная библиотечная система, поисковые системы, виртуальные физические лаборатории [6], интернет [4] и другие, с целью постановки исследовательских задач и совершенствования самостоятельной работы.

Методология исследовательской деятельности обучающихся формируется с помощью процесса организации, обучения и оценивания.

Логическая структура организации исследовательской деятельности по физике в средней школе состоит из определения формы организации, методов и средств организации.

Форму организации исследовательской деятельности можно классифицировать по целевой направленности и по видам учебных занятий. По целевой направленности выделим занятия по обобщению и систематизации теоретических и эмпирических знаний и занятия по контролю освоения учебного материала. Виды учебных занятий рассмотрим по коммуникативному взаимодействию и выделим физический практикум, включающий домашние, лабораторные работы, экспериментальные задания.

Процесс обучения при организации исследовательской деятельности по физике строится на отборе методов обучения, образовательных технологий и педагогических подходов. К методам, на основе которых выстраиваем этапы поисковой познавательной исследовательской деятельности, отнесём:

- проблемное обучение;
- развивающее обучение;
- задачная (поисково-исследовательская) работа.

В образовательных технологиях, с помощью которых осуществляется тематическое планирование, выделим:

- предметно-ориентированные;
- личностно ориентированные;
- практико-ориентированные;
- здоровьесберегающие.

Используются следующие педагогические подходы:

- системно-деятельностный;
- с использованием информационно-коммуникационных технологий.

Проектирование исследовательской деятельности осуществляется на основе инновационной модели – контекстного обучения, ключевой особенностью которого является интеграция различных видов деятельности обучающихся: учебной, исследовательской, научно-практической – с главным акцентом на увеличение доли практической, прикладной работы обучающихся.

При проектировании исследовательской деятельности с учетом индивидуальных [1], возрастных особенностей обучающихся учебный материал становится доступным для усвоения, в этой связи повышается мотивация к учебному процессу, к изучению физики, что способствует развитию творческих способностей, решению изобретательских задач [8]. Таким образом, повышается интерес к инженерным и научно-техническим специальностям.

Особую роль в процессе обучения физике играют средства обучения, при помощи которых проектируется учебный процесс и формируются универсальные учебные действия обучающихся. Основными средствами являются: лаборатория «Научные развлечения», «L-микро», «Виртуальный лабораторный практикум по физике» [6], «Единая коллекция цифровых образовательных

ресурсов», интернет-ресурсы. На основе предложенных средств разрабатывается тематическое планирование и выстраивается индивидуальная образовательная траектория исследовательской деятельности обучающихся с учётом их возрастных особенностей, мыслительной деятельности, коммуни-кабельности, мотивации.

Одной из наиболее приоритетных задач в исследовательской деятельности является максимально объективная оценка результатов её выполнения. При этом используются современные средства оценивания результатов обучения. Разрабатываются показатели оценки, шкала оценки, удельный вес каждого показателя оценки, учитывая его значимость. Оценивание производится по многобалльной шкале, в которой учитываются все сформированные, выполняемые универсальные учебные действия. Разрабатывается переводная шкала оценивания с 100-балльной на 5-ти балльную. Таким образом, рациональное и продуктивное проведение исследовательской деятельности обучающихся по физике способствует формированию универсальных учебных действий, исследовательской компетенции и мотивации к обучению.

Вовлечение в процесс обучения физике исследовательской деятельности обучающихся способствует повышению достижений метапредметных результатов [5] освоения основной образовательной программы, заключающихся в самостоятельной постановке, планировании и достижении целей и задач обучения, способствующих повышению мотивации в познавательной деятельности обучающихся, анализировать полученный резуль-

тат, умение оценивать этот результат с учётом погрешностей и нахождения путей по уменьшению погрешности, систематизировать полученные теоретические и эмпирические знания по физике, готовности применять теоретические знания по физике в повседневной жизни, объяснять и обобщать физические явления, законы, процессы, выработке умения представлять их с помощью формул и объяснения единиц измерения, границ применимости.

Высшей ступенью в предлагаемой системе являются внутрипредметные и межпредметные исследовательские самостоятельные работы. Познавательная самостоятельность [1] обучаемых как качество личности определяется единством трёх компонентов: наличие положительных мотивов (мотивационный компонент); владение систематизированными знаниями (содержательный компонент); формы и методы образовательной деятельности (процессуальный компонент).

Реализация мотивационного компонента связана с овладением широкими и глубокими знаниями, достаточными для продолжения работы на производстве. Содержательный компонент связан с упорядоченными знаниями, полученными при обучении в вузе. Средством овладения такими знаниями является моделирование образовательного процесса на основе блочно-модульного построения [1]. Процессуальный компонент реализуется благодаря внеурочной деятельности, а также различным формам работы с поиском новой информации. Выделенные компоненты этого понятия находятся в тесной взаимосвязи и взаимообусловленности. Са-

мостоятельная исследовательская работа обучающихся должна иметь свою частнодидактическую цель, предопределяющую условия организации образовательной деятельности и характер косвенных управляющих воздействий со стороны учителя. Организация подобной деятельности основана на применении модульного структурирования содержания исследовательских работ, отбора приёмов обобщения, повторения, систематизации, диагностики результатов объёма изученного материала.

Например, при изучении физики необходимо: выделить объект, выявить закономерности, характеризующие его, представить его описание при помощи понятийного аппарата, показать обозначение физической величины в знаковой форме и выразить её при помощи формульной зависимости через изученные ранее физические величины, с полным подтверждением размерностей физических величин в международной системе единиц измерений, системе СИ.

Технология обобщения и систематизации знаний в исследовательских работах предполагает овладение учителем и обучающимися технологией модульного представления содержания образовательного материала [1]. Последовательность этапов этой технологии состоит в следующем: 1. Выделить цели по выполнению исследовательских работ согласно изучаемому материалу и провести анализ на соответствие этих целей содержанию материала основной образовательной программы. 2. Представить внеурочную самостоятельную исследовательскую деятельность по физике в виде основных блоков, модулей. 3. Составить

логически правильную структурированную схему из взаимосвязанных и взаимообусловленных элементов для каждого блока. 4. Выявить более приоритетные, значимые и важные элементы. 5. Провести анализ на определение логической последовательности выполнения исследовательских работ в соответствии с программным материалом. 6. Обозначить уровни успешности выполнения исследовательских работ и представления полученных результатов поисковой деятельности. 7. Составить полную модель исследовательской внеурочной деятельности с возможными достигнутыми результатами на различных уровнях, например, на научно-практических конференциях школьников. 8. Провести взаимосвязь и взаимообусловленность между образовательными элементами, блоками, формируемыми компетенциями и метапредметными результатами обучения.

Многообразие самостоятельных исследовательских работ, таких как работа над поиском новой информации, выполнение экспериментальных заданий, разработка презентаций, выполнение исследовательских работ и др., позволяет систематизировать, обобщать и анализировать полученные знания во время урочной и внеурочной деятельности. От насыщения комплексности содержательной части исследовательских экспериментальных заданий зависит эффективность усвоения физики в средней школе.

Для формирования системы знаний обучающихся необходимо использование комплексного, структурированного, логически последовательного, исследовательского методов при выполнении самостоятельной работы

обучающихся. В этой связи развитию умений обобщать и систематизировать знания способствует специальная организация исследовательской самостоятельной работы обучающихся.

Таким образом, использование исследовательской деятельности в про-

цессе обучения физике в средней школе приводит к повышению качества образовательного процесса [3], улучшению освоения учебного материала и повышению саморазвития и совершенствования компетенций каждого обучающегося с учётом его интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабенко О.Ю. Индивидуализация обучения слушателей в системе довузовского образования: дис. ... канд. пед. наук. М., 2003. 176 с.
2. Баженова И.И., Романько Д.В. Выполнение индивидуального проекта как одно из современных требований к результатам образования школьников // Педагогическое образование в России. 2016. № 8. С. 109–117.
3. Грудинин Б.А., Рябко А.В. Анализ исследовательской деятельности школьников в процессе обучения физике // Фундаментальные исследования. 2014. № 5–1. С. 171–176.
4. Обучение основам исследовательской деятельности через интернет / Д.Ю. Дунюшкин и др. // Системный анализ в науке и образовании. 2013. № 3 (21). С. 24–38.
5. Рыжиков С.Б. Развитие исследовательских способностей одаренных школьников при обучении физике: автореф. дис. ... докт. пед. наук. М., 2014. 44 с.
6. Толстик А.М. Лабораторный имитационный практикум по общей физике [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс. Томск, 2010. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
7. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 (ред. от 31.12.2015)) [Электронный ресурс] // Департамент образования города Москвы: [сайт]. URL: <http://dogm.mos.ru> (дата обращения: 28.03.2017).
8. Babenko O., Larionov V., Khanchich O. Problem-based learning for technical students on the base TRIZ (theory of inventive problem solving) [Электронный ресурс]. URL: http://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2016/07/shsconf_eeia2016_02001.pdf (дата обращения: 07.04.2017).

REFERENCES

1. Babenko O.Yu. Individualizatsiya obucheniya slushatelei v sisteme dovuzovskogo obrazovaniya: dis. ... kand. ped. nauk [Individualization of students' training in the system of pre-University education: thesis ... candidate of pedagogical sciences]. Moscow, 2003. 176 p.
2. Bazhenova I.I., Roman'ko D.V. [Implementation of individual project as one of the modern requirements to students' educational progress]. In: Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii, 2016, no. 8, pp. 109–117.
3. Grudinin B.A., Ryabko A.V. [Analysis of research activity of students in learning physics]. In: Fundamental'nye issledovaniya, 2014, no. 5–1, pp. 171–176.
4. [Learning the basics of research activities via the Internet], D.Yu. Dunyushkin and others. In: Sistemnyi analiz v nauke i obrazovanii, 2013, no. 3(21), pp. 24–38.
5. Ryzhikov S.B. Razvitie issledovatel'skikh sposobnostei odarenykh shkol'nikov pri obuchenii fizike: avtoref. dis. ... dok. ped. nauk [Development of research abilities of gifted students in studying physics: abstract of thesis ... doctor of pedagogical sciences]. Moscow, 2014. 44 p.

6. Tolstik A.M. Laboratornyi imitatsionnyi praktikum po obshchei fizike [Simulation laboratory practicum on General Physics]. Tomsk, 2010, 1 electron. opt. disk (CD-ROM).
7. [Federal State Educational Standard of Secondary (Complete) General Education (approved by order of Ministry of Education of Russia no. 413 from 17.05.2012 (as amended on 31.12.2015))]. In: Departament obrazovaniya goroda Moskvy [The Department of Education of Moscow]. Available at: <http://dogm.mos.ru> (accessed: 28.03.2017).
8. Babenko O., Larionov V., Khanchich O. Problem-based learning for technical students on the base TRIZ (theory of inventive problem solving). Available at: http://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2016/07/shsconf_eeia2016_02001.pdf (accessed: 07.04.2017).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Бабенко Оксана Юрьевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры методики преподавания физики Московского государственного областного университета;
e-mail: Oksana_260771@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Oksana Babenko – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Teaching Physics of Moscow State Regional University;
e-mail: Oksana_260771@mail.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Бабенко О.Ю. Организация исследовательской деятельности обучающихся по физике в средней школе // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2017. № 2. С. 102–108.
DOI: 10.18384/2310-7219-2017-2-102-108

THE CORRECT REFERENCE TO ARTICLE

O. Babenko. Organization of secondary schoolchildren's research activities in physics. *Bulletin of Moscow Region State University*. Series: Pedagogics, 2017, no 2, pp. 102–108.
DOI: 10.18384/2310-7219-2017-2-102-108