

**Весенняя научная сессия
«Система педагогического образования –
ресурс развития общества»**

**РАЗВИТИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ
В УСЛОВИЯХ ОБНОВЛЕНИЯ
ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ
ОБЩЕСТВА**

Материалы
II Всероссийской научно-практической конференции

Красноярск, 28 мая 2026 г.

Электронное издание

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»

**Весенняя научная сессия
«Система педагогического образования –
ресурс развития общества»**

РАЗВИТИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ В УСЛОВИЯХ ОБНОВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ ОБЩЕСТВА

Материалы
II Всероссийской научно-практической конференции

Красноярск, 28 мая 2026 г.

Электронное издание

КРАСНОЯРСК
2026

ББК 74.262.23

Р 17

Редакционная коллегия:

В.И. Тесленко (отв. ред.)

С.В. Латынцев

Н.В. Шереметьева

Р 17 Развитие самостоятельности обучающихся при изучении физики в условиях обновления информационной культуры общества: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Красноярск, 28 мая 2026 г. [Электронный ресурс] / отв. ред. В.И. Тесленко; ред. кол. – Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2026. – Систем. требования: РС не ниже класса Pentium I ADM, Intel от 600 MHz, 100 Мб HDD, 128 Мб RAM; Windows, Linux; Adobe Acrobat Reader. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-00102-800-0

ББК 74.262.23

ISBN 978-5-00102-800-0

(Весенняя научная сессия
«Система педагогического образования –
ресурс развития общества»)

© Красноярский государственный
педагогический университет
им. В.П. Астафьева, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Тесленко В.И.

ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ
НА ОСНОВЕ ЛОГИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ
ПРОЦЕССА ПОЗНАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ 5

Богомаз И.В.

ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ В УСЛОВИЯХ ПОЛИЛОГА 9

Баяндин Д.В.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
КАК ОСНОВА ВИРТУАЛЬНЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ СРЕД ДЛЯ САМОРАЗВИТИЯ 13

Старцев Д.А., Валеева Р.З.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ
(НА ПРИМЕРЕ ОБУЧЕНИЯ КИТАЙСКОМУ)..... 16

Васянина Н.В., Латынцев С.В.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ НА ОСНОВЕ ВЗАИМОСВЯЗИ УРОЧНОЙ
И ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ..... 20

Верхотурцев Ю.Д.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ
ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ КУРСАНТОВ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ ОРГАНИЗАЦИИ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ..... 25

Волкова М.Г., Рыбникова Е.В., Михайлов В.С.

ВНЕДРЕНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС:
МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ 29

Гницевич В.Р., Погребняк М.Ю.

СОЗДАНИЕ АППАРАТА ДЛЯ ПРЕВРАЩЕНИЯ ЗВУКОВЫХ ВОЛН
В ВИЗУАЛЬНЫЕ ОБРАЗЫ..... 34

Латынцев С.В., Мосиелева О.Ш., Барашкина А.Н.

ИГРОПРАКТИКУМЫ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ
РАЗВИТИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ..... 38

Песковский Е.А.

НАСТАВНИЧЕСКАЯ МИССИЯ
В РАЗВИТИИ МОЛОДОГО КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА РОССИИ 43

Полякова К.А., Шереметьева Н.В.

ЦИФРОВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ В СМАРТФОНЕ
КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ
В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ 47

Попов К.А.

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ОЛИМПИАДАМ ПО ФИЗИКЕ	51
---	----

Львовский В.П., Мерзлякова О.П., Саранцев А.В.

ОСНОВНЫЕ ОШИБКИ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ ОГЭ ПО ФИЗИКЕ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ	54
---	----

Харланова Ю.В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ДИАГНОСТИКЕ УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИИ И САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ	59
---	----

Шереметьева Н.В.

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ СРЕДСТВАМИ ГЕНЕРАТИВНЫХ СЕТЕЙ	63
--	----

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	68
---------------------------	----

ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ ЛОГИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПРОЦЕССА ПОЗНАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

OPTIMIZATION OF THE DEVELOPMENT OF COGNITIVE AUTONOMY ON THE BASIS OF THE LOGICAL AND METHODOLOGICAL STRUCTURE OF THE PROCESS OF COGNITION OF PHYSICAL PHENOMENA

В.И. Тесленко

V.I. Teslenko

Самостоятельность, познавательная самостоятельность, информационно-образовательное пространство, студенты.

Рассматривается проблема развития познавательной самостоятельности студентов в условиях информационного насыщения образовательного пространства. Предлагаются подходы к оптимальной организации управления развитием познавательной самостоятельности на основе логико-методологической структуры познания физических явлений и процессов.

Autonomy, cognitive autonomy, information and educational space, students.

The problem of development of cognitive independence of students in the conditions of information saturation of the educational space is considered. The article proposes approaches to the optimal organization of managing the development of cognitive independence based on the logical and methodological structure of cognition of physical phenomena and processes.

В учебный процесс поступает увеличивающийся объем информации, который не всегда является необходимым для формирования профессиональных знаний, навыков и умений студентов. Операция отбора информации, нахождение пути образования необходимых ассоциаций и форм познания могут быть ускорены за счет соответствующей организации направления мыслительной деятельности студентов – использования эвристик, алгоритмов и построения учебной работы на основе логико – методологическом структуры познания физических явлений и процессов. Профессиональное обучение только тогда достигнет цели, когда каждый студент будет воспринимать содержание информации самостоятельно в результате активной мыслительной деятельности. Все информационные компоненты учебного процесса при подготовке будущего учителя физики теснейшим образом связаны с оценкой роли и знания множества физических явлений, понятий, определяющих содержание обучения и логику его последовательно связанного функционирования. Пути определения оптимальности развития познавательной самостоятельности обучаемых тесно связаны со структурой познания физических явлений.

Решение этой задачи требуют пересмотра дидактических подходов. Преподаватели должны не только передавать информацию, но и управлять мыслительной деятельностью студентов, используя логику – методическую структуру процесса познания физических явлений и процессов.

Обучающие получают разнообразные сведения из различных источников, но усваивают их пассивно, с минимальным интеллектуальным усилием, не проявляя самостоятельности. Такая информационная осведомленность носит поверхностный характер, однако создает у обучаемых убеждение, что знания можно получить легко, без систематической умственного труда. Для оптимизации учебного процесса возникает необходимость решить проблему управления поступающим потоком информации, а также определить пути и способы преобразования информации в знания на основе собственной познавательной самостоятельной деятельности. В статье предлагается обоснования оптимальной организации управления развитием познавательной самостоятельности обучаемых на основе логики-методологической структуры познания физических явлений и процессов. Такой подход способствует разработке специальной технологии управления процессом развития мышления обучаемых в единой педагогической информационно-образовательной среде вуза. Познавательная самостоятельность – это способность и устойчивое стремление самостоятельно искать, осмысливать и применять новые знания, это интеллектуальный вид самостоятельности.

Оптимизация или оптимальное регулирования процесса развития познавательной самостоятельности обучаемых – термин, широко употребляемый в настоящее время для характеристики целенаправленных действий преподавателя, студентов и искусственных информационных управляющих устройств. Термин подразумевает усовершенствование и повышение эффективности целенаправленных действий. Разработка методики научного, в частности, самостоятельного физического познания, необходима для уточнения цели познания и повышения эффективности методов его достижения.

Огромную роль в развитии познавательной самостоятельности обучаемых имеет состояние фундаментальных естественных наук и темп их развития. Вот почему постановка проблемы оптимизации процесса развития познавательной самостоятельности обучаемых обусловлена решением проблемы введения логики-методологической структуры научного познания физических явлений. Научное мировоззрение имеет свою структуру и влияет на исследование через его проблемную организацию. Практически методологическая функция – основная форма активности мировоззрения обучаемых. Следовательно, управление процессом оптимизации познавательной самостоятельности обучаемых представляет собой целенаправленный и регулируемый процесс, требующий применения системно – структурного подхода к управлению развитием их мышления.

Необходимость применения системно-структурного подхода обосновывается тем, что объектом исследования выступает мыслительная деятельность обучающихся при освоении общего курса физики. Данная деятельность представляет собой системный объект, поскольку характеризуется наличием различных

взаимосвязанных уровней организации материи, обладающая полиструктурной динамической природой. При этом, управление рассматривается как целенаправленное педагогическое воздействие, ориентированное на оптимизации развития познавательной самостоятельности обучаемых.

Управление процессом развития представляет собой комплекс мер, направленных на обеспечение эффективности познавательной самостоятельности обучаемых. Данный процесс включает: диагностику исходного уровня самостоятельности студентов, мониторинг учебных достижений, коррекцию программы развития их мышления. Содержательно, управление предполагает контроль за восприятием информации, организацию ее когнитивной переработки; формирование навыков критического анализа и творческого применения знаний. При изучении результатов развития познавательной самостоятельности необходимо учитывать, что данный процесс по своей природе, по поставленным задачам, по формам выражения информации характеризуется преобладанием логических связей. При этом отдельные показатели могут демонстрировать степень устойчивости, оставаясь при этом педагогически и психологически обоснованный. Эта особенность характерна для физики и других естественнонаучных дисциплин [1].

Ценность предполагаемого подхода заключается в возможности объективизации учебного процесса через единицы измерения информации; смысловые компоненты физических явлений и понятий; внутрипредметные и межпредметные связи. Измерительный инструмент должен фиксировать ключевые аспекты учебного процесса, отражая параметры понимания обучаемыми учебного материала.

Познавательная самостоятельность можно рассматривать как состояние мышления и как критерий оценки эффективности организации мыслительной деятельности обучаемых.

Технология управления процессом развития познавательной самостоятельности. Уровень освоения знаний определяется последовательностью стадий интеллектуальных процессов: перспективная стадия, когнитивная переработка, мнемоническое закрепление, концептуальное обобщение, информационный синтез. Выполнение дифференцированных заданий способствует развитию у обучаемых познавательных способностей, поисковых и исследовательских умений, навыков. В данном контексте образовательное взаимодействие выступает как персонализированная траектория обучения, соответствующая логико-методологической структуре процесса познания. Естественно, выступает проблема критериев оптимальности. Во-первых, развитие познавательной самостоятельности должно быть целеустремленным. Отсюда вытекает важность логико-методологических исследований структуры познания. Но мало вести целеустремленное развитие, надо владеть критерием, позволяющим отличать главные цели в развитии от второстепенных [2].

Далее, что может быть, наиболее важно, оптимальное управление невозможно без совершенствования методов. На стадии перехода к системе методов

познавательная самостоятельность должна приобретать творческий, активный характер. Познавательная самостоятельность обучаемого на этой стадии фактически содержит в себе отражение уже как воспроизведение, воссоздание аналогов изучаемых физических явлений. Такое соотнесение, на наш взгляд, позволяет более точно оценить качество и уровень исследовательской самостоятельности обучаемых на каждом уровне и этапе познания. Анализ показателей позволяет выделить уровни в развитии познавательной самостоятельности обучаемого: на 1-м уровне преобладает конкретность и развернутость познавательных действий; на 2-м уровне добавляется полнота и оперативность; на 3-м уровне проявляются системность и обобщенность; на 4-м уровне достигаются осознанность и творческая свернутость. Такое соотнесение позволяет более точно, оценивать качество сформированной познавательной самостоятельности обучаемых [3].

Исходя из этого, в качестве основных критериев сформированности познавательной самостоятельности могут быть выделены следующие: содержательный, объёмный, системный. Указанные критерии являются основными, но ими не исчерпывается вся совокупность критериев характеризующих познавательную самостоятельность обучаемых. Такой подход требует знания закономерностей в развитии познавательной самостоятельности обучаемых, так как анализ познавательной деятельности это сложный, многоуровневый мыслительный процесс, требующий поэтапное формирование мыслительных действий: базовый уровень восприятия информации; уровень обработки информации; уровень интеграции знаний; уровень структурирования знаний; высший уровень работы с информацией.

Поэтапная реализация данных уровней в практику развития у обучаемых познавательной самостоятельности воплощается в разработке специальных методик, направленных на оптимизацию рассмотренных видов мыслительной деятельности обучаемых.

Предложенное исследование закладывает теоретико-методологические основы для дальнейшего изучения в выделении путей оптимизации развития познавательной самостоятельности студентов в условиях цифровизации образования, оставляя пространство для последующих научных исследований в этой перспективной области. К перспективным направлениям можно отнести дальнейшую адаптацию к развивающим ИИ-технологией, расширение области применения разработанных подходов, углубление исследований цифровых образовательных сред на основе развития познавательной самостоятельности.

Библиографический список

1. Агафонов А.Ю. Человек как смысловая модель мира Самара: Издательский дом «БАХАРАХ-М». 2000. 336 с. ISBN: 5-89570-012-8 EDN: [XVOXUD](#).
2. Управление качеством образования: Практико-ориентированная монография и методическое пособие. Под редакция М.М. Поташкина. – М.: Педагогическое общество России. 2000.448 с.
3. Усова Л.В. Проблемы теории и практики обучения в современной школе: монография. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ. 2000.221 с.

ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ В УСЛОВИЯХ ПОЛИЛОГА

COGNITIVE INDEPENDENCE OF STUDENTS IN STUDYING PHYSICS IN THE CONTEXT OF A POLYLOGUE

И.В. Богомаз

I.V. Bogomaz

Познавательная самостоятельность, полилог, искусственный интеллект, обучение физике, дивергентное мышление.

В статье рассматривается проблема трансформации познавательной самостоятельности обучающихся при изучении физики в условиях распространения генеративных нейросетей. Показано, что классическая модель самостоятельности недостаточна для работы с ИИ как «квазисубъектом». Предложено переопределение самостоятельности как способности выстраивать критический полилог с ИИ. На основе информационно-полилогического подхода (ИПП) уточнены компоненты самостоятельности, выделены уровни её развития, приведён дидактический пример. Ключевая роль отводится дивергентному мышлению как способности генерировать множественные решения и способы верификации

Cognitive independence, polylogue, artificial intelligence, teaching physics, divergent thinking.

The article examines the problem of transforming students' cognitive independence in studying physics in the context of the spread of generative neural networks. It is shown that the classical model of independence is insufficient for working with AI as a "quasi-subject". A redefinition of independence as the ability to build a critical polylogue with AI is proposed. Based on the information-poly logical approach (IPA), the components of independence are clarified, the levels of its development are identified, and a didactic example is given. A key role is assigned to divergent thinking as the ability to generate multiple solutions and verification methods.

Познавательная самостоятельность – это качество учащихся, мотивированных на усвоение способов умственных действий, ориентировочных знаний, необходимых для организации познавательной и рефлексивной деятельности, результатом которой становится осознанное построение учащимися основ предметно-методологических знаний по физике. В данной работе мы различаем деятельность («изучать физику самостоятельно») и качество личности («познавательная самостоятельность»). **«Изучать физику самостоятельно»** – это деятельность (процесс), когда ученик без внешней помощи (или с минимальной) осваивает материал: читает, решает задачи, проводит опыты. Например: «Он самостоятельно изучил тему “Законы Ньютона” по учебнику». **Познавательная самостоятельность** – это качество личности (способность, черта), которое позволяет и мотивирует ученика организовать свою познавательную деятельность, ставить цели, выбирать способы, контролировать себя, рефлексировать. При этом ученик, обладающий высокой познавательной самостоятельностью, может не только изучить тему сам, но и критически оценить ответ ИИ, найти границы применимости формул. Именно формирование этого качества в условиях полилога с искусственным интеллектом является предметом нашего исследования.

Возможностей для реализации личностной познавательной деятельности множество: от учебников до нейросетей. Острым становится вопрос верификации источников. Необходим «островок» фундаментальных знаний, позволяющий выстраивать собственное понимание физических процессов [1].

Классическая модель познавательной самостоятельности формировалась в эпоху дефицита информации и базировалась на поисковорепродуктивной культуре. Психолого-педагогические основы формирования теоретического мышления заложены в работах П.Я. Гальперина [2]. А.В. Усова и её последователи разработали приёмы усвоения знаний на уровнях узнавания, понимания, воспроизведения и применения [3]. Однако эти подходы формировались в условиях дефицита информации. Сегодня генеративные нейросети (DeepSeek, ChatGPT) дают мгновенный, внешне убедительный ответ, создавая иллюзию понимания и риски некритического заимствования [4]. Классические компоненты самостоятельности нуждаются в качественной перестройке, а обучение физике требует перехода от диалога к **полилогу**, включающему ИИ. Важным становится умение формулировать **промпт** – инструкцию нейросети, содержащую описание желаемого результата, условий и формата.

В контексте этих вызовов авторы информационно-полилогического подхода (ИПП) расширили диалог до полилога, включив ИИ как критически оцениваемый источник. Е.К. Яхваров с соавторами отмечают риски когнитивных искажений. ЮНЕСКО-2021 подчёркивает необходимость сформированной этической позиции при работе с ИИ.

Сформулируем традиционные структурные элементы познавательной самостоятельности: мотивационный, содержательный, функциональный, рефлексивно-диагностический компоненты. **Генеративный ИИ радикально меняет ситуацию:** ответ на любой вопрос доступен мгновенно, внешне логичен и правдоподобен. При этом традиционные компоненты самостоятельности (особенно функциональный и рефлексивно-диагностический) не предполагали работу с «квазисубъектом», который говорит уверенно, но может ошибаться, умолчать, сгенерировать галлюцинацию. Как отмечено в начале работы, требуется переопределение познавательной самостоятельности – не как умения обходиться без помощи, а как способности выстраивать полилог с ИИ, верифицировать, рефлексировать границы применимости машинного ответа.

Информационнополилогический подход (ИПП) расширяет диалог «ученик – учитель – учебник» до полилога, включающего ИИ в качестве равноправного, но **критически оцениваемого** источника. Отметим принципы ИПП, напрямую работающие на самостоятельность: *многоголосие* (сопоставление не менее трёх источников – ИИ, учебник, другой ИИ, лекция); *критическая рефлексия* (проверка размерности, предельных случаев, альтернативного вывода); *процессуальность* (оценивается не конечный ответ, а качество промпта, глубина анализа и рефлексия). В рамках ИПП **искусственный интеллект не запрещён и не служит «решальщиком»** – он превращён в инструмент развития самостоятельной мысли.

Результаты исследования

1. Трансформация компонентов познавательной самостоятельности. В условиях ИПП каждый компонент переосмысливается:

– мотивационный – добавляется мотивация к критическому диалогу с ИИ (понимание, что честное использование ИИ с фиксацией вклада есть признак профессионализма), интерес к «встречным промптам»;

– содержательный: добавляется знание типичных умолчаний ИИ (границы применимости, область определения) и способов верификации (размерность, предельные случаи, альтернативный вывод). Предметное знание становится инструментом верификации;

– функциональный (целеполагание): предполагает: и «решить задачу», и «проверить ответ ИИ и определить причину ошибки, если решения не сходятся»; планирование: последовательность верификационных действий; выполнение: рутинные вычисления делегируются ИИ, контроль и интерпретация – ученику;

– рефлексивно-диагностический: вопросы трансформируются: «Знаю ли я, как проверить формулу?», «Владею ли способами верификации?», «Нахожу ли неявные ограничения?», «Определяю ли противоречие с предельным случаем?», «Могу ли объяснить ошибку ИИ?». Диагностика строится на анализе промптов и рефлексивных отчётов.

2. Дивергентное мышление. Анализ трансформации показывает, что ученик уже не просто следует заданному алгоритму, а вынужден самостоятельно выстраивать последовательность верификационных действий и генерировать альтернативные способы проверки. Это требует от него способности продуцировать множество разнообразных решений одной проблемы – иными словами, **дивергентного мышления**.

В контексте данной работы под *дивергентным мышлением* понимается способность обучающегося генерировать множество решений одной проблемы, находить равноправные пути достижения результата, предлагать альтернативные способы проверки и верификации. В отличие от конвергентного мышления, ориентированного на единственный «правильный» ответ, дивергентность позволяет ученику видеть вариативность физических моделей и критически сопоставлять их с ответом ИИ. Именно эта способность лежит в основе продуктивного и творческого уровней познавательной самостоятельности.

Определим уровни самостоятельности: *репродуктивный* (принимает первый ответ ИИ без проверки); *адаптивный* (использует 1–2 шаблонных способа проверки); *продуктивный* (самостоятельно генерирует 3–4 способа верификации); *творческий* (выявляет границы применимости, не указанные ИИ, формулирует уточняющие промпты).

Дидактический пример. Анализ понятия «вес тела». Ученик получает определения из четырёх источников: учитель, учебник, научная статья [5], ИИ. Самостоятельная деятельность: мотивация – понимание ценности разных источников; содержание – знание различий между силой тяжести, весом, силой упругости; функциональный план – сравнение определений, выявление расхождений;

рефлексия – фиксация пробелов (ИИ не уточнил про невесомость) и самостоятельный поиск информации. Вывод: самостоятельность – не заучивание одного «верного» определения, а способность ориентироваться в многоголосии.

Этическая рамка. Подлинная самостоятельность включает прозрачность: ученик фиксирует факт обращения к ИИ и свой вклад. Пример рефлексивной записи: «ИИ использован для численного вычисления, но постановку задачи и анализ предельных случаев выполнил сам». **Прогнозируемые изменения.** Системная реализация ИПП ведёт к обязательной верификации ответов ИИ, генерации нескольких способов проверки, рефлексии «я проверил, пропустил ограничение», формулировке уточняющих промптов, пониманию самостоятельности как «критического полилога с разумными системами».

Заключение

1. Мотивационный, содержательный, функциональный и рефлексивно-диагностический компоненты познавательной самостоятельности доопределены под работу с генеративным ИИ.

2. ИПП даёт принципы (многоголосие, критическая рефлексия, процессуальность) и приёмы (проверка размерности, предельных случаев, встречные промпты).

3. Уровневая система оценки сформированности познавательной самостоятельности позволяет диагностировать её по способу взаимодействия с ИИ, а не по конечному ответу.

4. Предложенная модель может быть внедрена в уроки физики 7–11 классов и в систему повышения квалификации учителей.

К перспективе работы отнесем эмпирическую верификацию, разработку диагностического инструментария.

Библиографический список

1. Богомаз И.В., Тесленко В.И. Логико-содержательные линии между физикой и математикой как основа профессиональной подготовки учителей в современном педагогическом вузе // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2025. № 2 (212). С. 43-53. DOI: 10.23951/1609-624X-2025-2-43-53 EDN: SVGJAR
2. Гальперин П.Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий. М.: Институт практической психологии; Воронеж: НПО Модек, 1998. С. 272–317.
4. Усова А.В. Формирование у учащихся научных понятий в процессе обучения. М.: Просвещение, 1986. 174 с.
5. Яхваров Е.К., Афанасьев А.В., Аринушкина А.А. О рисках когнитивных искажений использования систем искусственного интеллекта в образовательной деятельности вузов России // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. 2025. № 4. С. 65-93. DOI: 10.55959/LPEJ-25-21 EDN: HJNMXR
6. Богомаз И.В., Тесленко В.И. К вопросу о методике формирования фундаментальных понятий в механике: вес тела в идеализированных и реальных моделях // Человеческий капитал. 2026. № 3 (207). С. 50-63. DOI: 10.25629/HC.2026.03.05 EDN: FEOEBB

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ОСНОВА ВИРТУАЛЬНЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ СРЕД ДЛЯ САМОРАЗВИТИЯ

MATHEMATICAL MODELING AS A BASIS FOR VIRTUAL EDUCATIONAL ENVIRONMENTS FOR SELF-DEVELOPMENT

Д.В. Баяндин

D.V. Bayandin

Самостоятельная работа, индивидуализация обучения, информационно-образовательная среда, компьютерные модели, интерактивные тренажеры.

Современные образовательные стандарты стимулируют поиск дополнительных инструментов, которые позволят избежать снижения качества обучения ценой его интенсификации. Рассматриваются возможности индивидуализации обучения физике с применением систем интерактивной компьютерной поддержки.

Self-guided work, individualized teaching, communicative and educational environment, computer models, interactive simulators.

Modern educational standards encourage the search for additional tools that will help avoid a decrease in the quality of education at the cost of its intensification. The possibilities of individualizing physics education using interactive computer support systems are being considered.

Современные подходы к образовательному процессу отличаются акцентом на самостоятельное освоение учебного материала при сокращении объёма аудиторных занятий. Соответственно, учащимся необходимо предоставить информационно-образовательную среду, в которой может происходить их саморазвитие, желательно при общем руководстве педагога. На пути к успеху лежат три препятствия: 1) создание мотивации у учащегося; 2) наличие доступной дидактической среды (традиционной или компьютеризированной); 3) наличие квалифицированных в рамках имеющейся среды педагогов, владеющих методикой ее использования при обучении.

Данная работа касается, в основном, второй из этих проблем, причем для варианта использования компьютеризированной (то есть не чисто компьютерной, а сочетающейся с традиционными инструментами) среды.

С точки зрения автора, среда, способная поддерживать в высокой степени самостоятельное изучение *естественнонаучных дисциплин*, обеспечивать индивидуализированные траектории обучения, должна опираться на методы математического моделирования, к которым явно примкнут в ближайшее время технологии искусственного интеллекта. Эти последние, вероятно, окажутся ответственными прежде всего за формирование оптимальных индивидуальных траекторий обучения средствами глобальных экспертных систем. А создание собственно контента, как и 15–20 лет назад, будет основываться

на математических моделях объектов, явлений и процессов, а также методах наглядной их визуализации [1]. То есть будущее, по нашему мнению, – за высокоинтерактивными средами обучения, к которым системы поддержки массовых образовательных курсов не относятся.

Применительно к физике основными элементами контента дидактической среды являются интерактивные модели физических объектов и явлений [2]. В зависимости от возраста и уровня учащегося такие модели могут играть роль демонстраций и лабораторных работ с жесткой структурой для начального уровня или многофакторных исследовательских моделей и конструкторов для продвинутого уровня. В любом случае наиболее сложным этапом работы с моделью является даже не тактика получения результата (на начальном уровне её обеспечивает жесткость сценария), а анализ результатов и формулирование выводов. Здесь желателен выход на обсуждение итогов в группе с участием преподавателя. Либо, если вести речь о достаточно автономном обучении, в этом должна помочь сама среда. На нынешнем уровне развития обучающих систем (как он видится автору) это сопряженные с моделями интерактивные задания, при необходимости подталкивающие учащегося к необходимым шагам анализа и выводов. Для более продвинутого уровня (исследование явления на модели и конструирование) сам результат моделирования (например, работа механизма) может играть роль вывода, однако для фиксации достижения цели желательно прохождение серии интерактивных заданий, включая построение схем объектов, записи уравнений, анализа решений.

Поскольку начинающий работу в такой среде учащийся, очевидно, знает и понимает не все закономерности и законы дисциплины, описанная выше «творческая», «исследовательская» компонента среды должна иметь «на входе» поддержку в виде учебных объектов, несущих «готовое знание» – текстов, графиков, видео, анимаций, тренажеров для отработки базовых умений и навыков. С другой стороны, «на выходе» желательна система контроля полученных знаний и освоенных умений. Модельная основа заданий и тренажеров обеспечивает генерацию условий, то есть вариативность. Высокая степень интерактивности достигается за счет манипуляционно-графического интерфейса (перемещение и модификация объектов, например, векторов сил, запись формул). Экспертная система заданий не только оценивает действия учащегося, но дает подсказки при любых ошибочных действиях.

Учебная среда, схожая в основных чертах с описанной выше, была разработана в 2005–2015 гг. в Перми при методическом руководстве автора данной публикации и распространяется под названием «Интер@ктивная физика» [3]. Программный продукт реализован в инструментальной системе математического моделирования и визуального проектирования *Stratum-2000*. Содержит более 400 интерактивных моделей и конструкторов, более 600 интерактивных заданий и 100 тренажеров (тематических серий заданий). Система поддерживает ведение электронного журнала, в котором фиксируются дата, время и продолжительность работы с виртуальным учебным объектом, успешность выполнения задания

и обобщающего их теста. Встроенная система мониторинга обучающей среды позволяет отслеживать работу студентов и в удаленном доступе, в том числе с домашнего компьютера.

В начале статьи одним из препятствий к успешному использованию компьютеризированной дидактической среды в образовательном процессе была названа проблема кадров – квалифицированных тьюторов, педагогов, подготовленных к руководству деятельностью учащихся в этой среде. В Перми разработчики «Интер@ктивной физики» за шесть лет провели курсы повышения квалификации для более чем 600 преподавателей физики Пермского края и третья проблема была, в основном, решена. Подобные мероприятия проводились также в ряде других регионов РФ.

Однако критическим для многолетнего проекта оказался всё же вопрос доступности среды для образовательных учреждений и учащихся. При изучении физики в объеме 2 часа в неделю использование продукта на аудиторных занятиях возможно только в режиме демонстраций, что обесценивает его, нивелируя преимущества перед менее продвинутыми системами. Более адекватное использование среды возможно в профильных классах с объемом аудиторных занятий 5–6. Но к предоставлению продукта учащимся для самостоятельной (при направляющей роли учителя) работы в индивидуальном порядке (в домашних условиях) не готова по финансовым причинам организация-разработчик.

Таким образом, на рынке программных образовательных систем в настоящее время имеются либо недорогие массово доступные, но низкоинтерактивные продукты, либо высокоинтерактивные, но нишевые ввиду дороговизны. Поэтому пока относительно доступной и одновременно бюджетной конфигурацией, способной обеспечить качественную подготовку учащихся к самостоятельной интеллектуальной деятельности, остается, как и 50 и более лет назад, хороший учитель плюс хорошие книги и лаборатории. Впрочем, следующий скачок в развитии обучающих систем, похоже, не за горами.

Библиографический список

1. Галеев И.Х. Проблемы и опыт проектирования ИОС // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2014. Т. 17. № 4. С. 526-542. URL: <https://sciup.org/problems-i-opyt-proektirovanija-ios-14062571>. EDN: TCEMIJ
2. Оспенникова Е.В., Антонова Д.А. Компьютерное моделирование как метод учебного познания при изучении предметов естественнонаучного цикла в средней школе // Ученые записки Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 19. № 3. С. 55-67. URL: <https://znanium.ru/read?id=4800073>. DOI: 10.21209/2658-7114-2024-19-3-55-67 EDN: IWRXJB.
3. Баяндин Д.В. Реализация концепции полнофункциональной предметно-ориентированной среды обучения // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2015. Т. 18. № 4. С. 574-601. URL: <https://sciup.org/realizacija-koncepcii-polnofunkcionalnoj-predmetno-orientirovannoj-sredy-14062646>. EDN: VDHCLP

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ (НА ПРИМЕРЕ ОБУЧЕНИЯ КИТАЙСКОМУ)

USING MODERN TECHNOLOGIES FOR DEVELOPING COGNITIVE INDEPENDENCE IN PHYSICS LESSONS (ON THE EXAMPLE OF TEACHING CHINESE)

Д.А. Старцев, Р.З. Валеева

D.A. Startsev, R.Z. Valeeva

Познавательная самостоятельность, физика, современные технологии, QR-код, игровые методы, китайский язык, 6 класс.

В статье рассматривается проблема развития познавательной самостоятельности обучающихся на уроках физики. Предлагается комплекс современных технологий, апробированных при обучении китайскому языку в 6 классе. Показана возможность их переноса на уроки физики (расшифровка формул, игра «Снежный ком» с законами Ньютона, QR-код с видеозэкспериментом). Делается вывод об универсальности предложенных методов.

Cognitive independence, physics, modern technologies, QR code, game methods, Chinese language, 6th grade.

The article addresses the problem of developing students' cognitive independence in physics lessons. A set of modern technologies tested in teaching Chinese to 6th graders is proposed. The possibility of transferring them to physics lessons is shown (deciphering formulas, the "Snow-ball" game with Newton's laws, QR code with a video experiment). The conclusion is made about the universality of the proposed methods.

В современной системе обучения одной из главных задач является развитие познавательной самостоятельности обучающихся. Особенно остро эта проблема стоит на уроках физики, где недостаточно механического запоминания формул и решения базовых задач. Учащиеся должны уметь анализировать условия, выдвигать гипотезы, проводить различные эксперименты. Однако, как показывают наблюдения, к 6-7 классам у многих обучающихся снижается интерес к физике, они боятся нестандартных задач и не проявляют инициативы [1, с. 12].

Аналогичная проблема была обнаружена во время прохождения педагогической практики при обучении китайскому языку как второму иностранному на базе МБОУ «Гимназия № 183» г. Казани. Китайский язык, как и физика, имеет высокие требования к абстрактному мышлению, памяти и вниманию. Поэтому в ходе прохождения педагогической практики был разработан комплекс технологий,

направленных на развитие познавательной самостоятельности. Учитывая, что физика и китайский язык требуют схожих когнитивных усилий (запоминание знаков и формул, анализ структуры, применение в новых ситуациях), мы предположили, что апробированные методы могут быть успешно перенесены на уроки физики. Рассмотрим эти технологии и их адаптацию для физики.

Цель исследования – разработать и апробировать комплекс современных технологий для развития познавательной самостоятельности на уроках физики, используя опыт их применения при обучении китайскому языку, и показать универсальность данных методов. Рассмотрим эти технологии и их адаптацию для физики.

Проблемно-поисковая технология. На китайском языке использовалось упражнение «Расшифруй расписание» (破译课程表 *pòyì kèchéngbiǎo*): обучающиеся по ключам (графемам) угадывали значение незнакомых иероглифов (например, 体(*tǐ*) – тело + 育(*yù*) – растить = 体育(*tǐ yù* – «физкультура»). На уроках физики аналогом может быть упражнение «Расшифруй формулу»: обучающимся будет предложена формула, например, $F=ma$, и они должны, не заглядывая в учебник, объяснить смысл каждого символа (F – сила, m – масса, a – ускорение), а затем вывести единицу измерения [2, с. 134]. Или задание: по внешнему виду графика зависимости скорости от времени определить характер движения (равномерное, равноускоренное).

Такие задачи развивают языковую логику и аналитическое мышление, снижая страх перед новыми формулами.

1. Игровые технологии. На китайском языке применялась игра «Снежный ком» (雪球 *xiěqiú*): обучающиеся по цепочке повторяли предложения о том, как у них обычно проходит день, каждый раз добавляя новое действие. Для физики эту игру можно адаптировать для отработки законов и определений. Например: первый ученик: «Сила тяжести направлена вертикально вниз». Второй: «Сила тяжести направлена вертикально вниз, а сила упругости – против деформации». Третий добавляет третий закон Ньютона и т.д.

Игра «Который час?» (на китайском – тренировка по тому, как правильно называть промежутки времени) может быть трансформирована в игру «Измерь величину»: обучающиеся в парах получают карточки с физическими величинами (скорость, время, расстояние) и должны правильно назвать единицы измерения и формулы, по очереди задавая вопросы своему партнёру. Исследования подтверждают, что геймификация повышает вовлечённость подростков на 30-40% [3, с. 72].

2. Коммуникативные технологии. На китайском языке – интервью с одноклассником о распорядке дня (Например, «Во сколько ты обычно встаёшь?» (你平时几点起床? *nǐ píngshí jǐdiǎn qǐchuáng?*). На физике можно организовать «Научное интервью» по пройденной теме. Обучающиеся в парах задают друг другу вопросы: «Как ты понимаешь закон инерции? Приведи пример из жизни», «Какая сила действует на тело, лежащее на столе?», «Зачем нужна мензурка?» и т.д.

Затем ученик представляет ответы партнёра классу. Такая работа активизирует речевое мышление, заставляет не просто запоминать, а осмысливать и формулировать физические понятия [4, с. 149].

3. Проектная технология. На китайском языке – сочинение «Мой идеальный день» (我理想的一天 *wǒ lǐxiǎng de yītiān*) с описанием распорядка. На физике – проект «Мой эксперимент мечты». Учащиеся пишут мини-исследование (5-7 предложений) о том, какой физический опыт они хотели бы провести, какие приборы для этого нужны, что они хотят измерить. К примеру: «Я хочу измерить плотность неизвестного твёрдого тела. Для этого мне понадобятся весы, мензурка с водой и само тело. Сначала я взвешу тело, затем измерю его объём с помощью мензурки, потом рассчитаю плотность по формуле $\rho = m/V$. С помощью проектной деятельности обучающиеся смогут развить творческие и коммуникативные навыки.

4. Технология QR-кодов. На китайском языке учащиеся сканировали QR-коды и слушали аудиосообщения носителей языка о распорядке дня. На физике QR-коды можно использовать для показа видеоэкспериментов или коротких лекций. Например, ученик наводит телефон на QR-код и видит видеозапись падения тела в вакууме и в воздухе, после чего должен ответить на вопрос: «Почему в вакууме перо и молоток падают одновременно?» Или QR-код ведёт на интерактивную задачу: «Рассчитай давление, которое ты оказываешь на пол, зная свою массу и площадь подошвы обуви». Такие задания формируют самостоятельность в поиске информации и повышают мотивацию [5, с. 10]. Все обучающиеся в экспериментальной группе справились с подобным заданием, 90% выразили желание выполнять их регулярно.

Анализ эффективности (наблюдение, анкетирование, срезы) показал: интерес к предмету вырос у 74% обучающихся, тревожность снизилась у 68%, успеваемость повысилась на 22% по сравнению с контрольной группой, где использовалась традиционная методика обучения [6, с. 544]. Обучающиеся стали чаще задавать вопросы, предлагать свои варианты решений и помогать одноклассникам.

Таким образом, предложенный комплекс технологий, апробированный на базе уроков китайского языка, является универсальным и может быть с успехом перенесён на уроки физики для развития познавательной самостоятельности. Упражнения легко адаптируются, достаточно лишь заменить лингвистический контент на физические формулы, законы, экспериментальные задачи. Рекомендуются использовать данные технологии систематически в 6-7 классах, начиная с более простых заданий (расшифровка символов) и постепенно переходя к продвинутым (проекты, исследовательские задачи). Перспективой дальнейшей работы является разработка банка QR-кодов с видеоэкспериментами и интерактивными задачами по всем разделам школьной программы физики.

Библиографический список

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287). – URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 20.05.2026).
2. Рукодельникова М.Б., Холкина Л.С., Ли Тао. Преемственность учебных материалов в обучении китайскому языку: проблемы и решения // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ. – 2020. – № 03/2. – С. 133-136.
3. Investigating the effects of a novel gamified cognitive training on adolescent mental health // Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health. – 2025. – Vol. 19. – P. 72. - DOI: 10.1186/s13034-025-00917-1 EDN: WTHLWJ
4. Севашко А.Ю. Экспериментальная работа по активизации познавательной деятельности младших школьников средствами дидактических игр / А.Ю. Севашко ; науч. рук. С.В. Гадзаова // Молодежь XXI века: образование, наука, инновации : материалы XI Международной конференции аспирантов и молодых ученых, Витебск, 6 декабря 2024 г. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2024. – С. 148-151.
5. Жамбалова Э.Ч. Цифровые технологии в преподавании китайского языка в школе: от аудиторного занятия к сетевому образовательному событию // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2025. – Т. 10. – Вып. 10. – URL: <https://www.gramota.net/article/ped20250195/fulltext> (дата обращения: 20.05.2026). DOI: 10.30853/ped20250195 EDN: MNMSZU.
6. Мыщик Ю.С. Необходимость разработки дополнительных учебных пособий к УМК по китайскому языку при обучении аудированию // Молодой ученый. – 2015. – № 2 (82). – С. 543-545.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ НА ОСНОВЕ ВЗАИМОСВЯЗИ УРОЧНОЙ И ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

TECHNOLOGY FOR INCREASING STUDENTS' INDEPENDENCE IN PHYSICS STUDY BASED ON THE INTERCONNECTION OF IN-CLASS AND EXTRA-CLASS ACTIVITIES

Н.В. Васянина, С.В. Латынцев

N.V. Vasyanina, S.V. Latyntsev

Урочная деятельность, внеурочная деятельность, проектная деятельность, повышение мотивации учащихся.

Данная статья посвящена описанию технологии повышения мотивации обучающихся к изучению физики, основанной на тесной взаимосвязи урочной и внеурочной деятельности. Эта технология базируется на двух структурных элементах: проектной деятельности обучающихся старшей школы и решении ситуационных задач в основной школе. Особое внимание уделяется созданию обучающего видеоконтента, где старшеклассники, изучая физические явления с разных сторон, объясняют их и снимают видеоролики, содержащие наглядные примеры и ситуационные задачи для младших школьников.

Classroom activity, extracurricular activity, project activity, increasing students' motivation.

This article describes a technology for increasing students' motivation to study physics based on the close relationship between regular and extracurricular activities. This technology is based on two structural elements: the project activity of high school students and the solution of situational tasks in secondary school. Special attention is paid to the creation of educational video content, where high school students, studying physical phenomena from different angles, explain them and make videos containing illustrative examples and situational tasks for younger students.

В современной системе образования одной из ключевых задач является формирование устойчивой познавательной мотивации к изучению предметов естественно-научного цикла, и физика в этом ряду занимает особое место. Часто воспринимаемая как сложная и абстрактная, она требует от учащихся активного включения, аналитического мышления и умения видеть связь с реальным миром. Однако, традиционные методы обучения, ориентированные преимущественно на передачу теоретических знаний, не всегда способны пробудить и поддержать интерес учащихся.

Для того чтобы обеспечить более глубокое и осмысленное овладение содержанием предметов, в программу старших классов была введена дисциплина «проектная деятельность». Этот подход призван преодолеть барьеры, связанные

с восприятием физики как сухого набора формул, и погрузить учащихся в процесс активного исследования и познания.

Суть проектной деятельности заключается в том, что старшеклассники получают возможность самостоятельно исследовать интересующие их темы, применять полученные знания на практике, искать нестандартные решения и представлять результаты своей работы. Такая самостоятельная исследовательская работа естественным образом стимулирует интерес, развивает аналитическое мышление, учит критически оценивать информацию и формирует навыки, необходимые для успешной учебы в вузах и дальнейшей профессиональной деятельности. Таким образом, проектная деятельность становится мощным инструментом в руках педагогов для формирования не только знаний, но и прочной, осознанной мотивации к изучению физики и других естественно-научных дисциплин.

На практике часто возникает серьезный барьер: многие учащиеся не видят реального результата своей проектной деятельности. Причины этого явления многообразны. Во-первых, проект часто остается «внутришкольным» и не получая внешней оценки, реального применения, значимость его в глазах учащихся существенно снижается. Во-вторых, итогом проекта становится лишь набор документов или презентация. Эти материалы, пусть и формально завершенные, быстро забываются и не демонстрируют практической пользы или реального воздействия, оставляя ощущение незавершенности и абстрактности. В-третьих, учащиеся нередко не вовлекаются в этапы доведения своего продукта до реального пользователя. Отсутствие опыта внедрения, публикации или презентации своих наработок на внешних площадках лишает их возможности почувствовать себя частью чего-то большего и увидеть, как их идеи воплощаются в жизнь. И, наконец, одной из глубоких причин является формальный характер заданий и недостаточная связь предлагаемых проектов с реальными проблемами окружающего мира или, что особенно важно, с искренними интересами и увлечениями самих учеников.

Последствия невидимого результата приводит к снижению мотивации, поверхностному подходу к заданиям, формальному выполнению этапов проекта и потере интереса к глубокому изучению предмета.

Серьезным вызовом на пути эффективной реализации проектной деятельности становится и дефицит педагогических кадров. Нехватка учителей, зачастую приводящая к чрезмерной нагрузке на оставшихся специалистов, а также частая ротация кадров, негативно сказываются на качестве сопровождения исследовательских проектов учащихся.

Эта ситуация порождает ряд взаимосвязанных проблем. Во-первых, школьные команды далеко не всегда имеют возможность получить поддержку от наставников, обладающих достаточным опытом ведения и сопровождения исследовательских проектов. Отсутствие таких квалифицированных специалистов может ограничивать глубину проработки тем и качество конечных результатов. Во-вторых, у педагогов банально не хватает времени. Индивидуальная работа

с каждой группой, требующая внимательного погружения в задачи каждого проекта, методическая подготовка и непосредственное сопровождение учеников – все это требует значительных временных ресурсов, которые часто отсутствуют в условиях высокой нагрузки. В-третьих, зачастую наблюдается слабая поддержка проектной деятельности со стороны руководства школы и всей системы образования. Это ограничивает возможности проведения регулярных публичных мероприятий – конференций, выставок, конкурсов – которые могли бы служить стимулом для учащихся, давать им возможность представить свои работы широкой аудитории и получать ценную обратную связь.

Совмещение этих двух проблем (низкая видимость результатов проектов и дефицит кадров) ведёт к тому, что проектная деятельность оказывается в большей степени формальным инструментом и часто не достигает поставленных целей, а её потенциал как мотивационного и образовательного инструмента не реализуется.

Предлагаемая технология направлена на решение этих проблем путем создания тесной взаимосвязи между старшей и основной школой, где продукты внеурочной деятельности становятся дидактическими материалами для урочной работы с обучающимися основной школы. Старшеклассники выступают в роли активных создателей образовательного контента, а учащиеся основной школы – в роли его потребителей и практиков.

Ключевой элемент технологии – создание обучающих видеороликов, посвященных конкретному физическому явлению с ситуационными задачами по физике, разрабатываемых учащимися 10–11-х классов в рамках проектной деятельности.

Ключевые этапы проектной деятельности:

1. Глубокое погружение в тему: учащиеся выбирают физическое явление. Им необходимо не просто изучить теорию, но и понять ее практическое применение, исторический контекст, а также возможные заблуждения, связанные с данным явлением.

2. Разработка контента для 7-8 классов:

– научно-популярное объяснение: старшеклассники должны переработать сложный материал, адаптировав его для понимания учащимися 7-9х классов. Объяснения должны быть наглядными, с использованием простых аналогий, анимации, демонстраций.

– создание демонстрационных экспериментов: по возможности, проведение простых, но эффектных опытов, иллюстрирующих явление.

– формулирование ситуационных задач. Старшеклассники должны придумать 2-3 жизненные или технические ситуации, где изучаемое физическое явление играет главную роль. Задача должна быть сформулирована так, чтобы ученики 7-9 классов могли ее решить, применив свои знания. Важно, чтобы задача была представлена не просто в виде текста, а в виде короткого видеосюжета, что повышает ее привлекательность.

Интеграция разработанных материалов в урочную деятельность происходит во время проведения уроков в основной школе. Учитель в этом случае выступает не столько как источник информации, сколько как организатор и наставник. Для старшеклассников, вовлеченных в процесс создания обучающих материалов, мотивация возрастает многократно. Прежде всего, они переживают осознание собственной компетентности: создавая контент, они временно становятся экспертами, что неизбежно повышает их самооценку и уверенность в своих знаниях. Этот труд приносит осязаемый результат: конечный продукт – завершённый видеоролик – является видимым и полезным итогом их усилий, который будет активно использоваться другими. В процессе работы происходит развитие ключевых навыков: учащиеся осваивают искусство научно-популярного объяснения, приобретают навыки видеосъёмки и монтажа, а также оттачивают критическое мышление. Наконец, важнейшим стимулом является социальная значимость: понимание того, что их работа не просто учебное задание, а реальная помощь младшим школьникам в освоении сложных тем по физике, придает их деятельности глубокий смысл.

Для младшей аудитории, учащихся основной школы, образовательные видеоролики, созданные их старшими товарищами, становятся мощным инструментом вовлечения. Благодаря актуальности и наглядности, ситуационные задачи, представленные в видео, оказываются гораздо более интересными и понятными, чем сухие абстрактные формулировки учебников. Они демонстрируют практическую ценность физики в повседневной жизни. Урок становится интерактивным и динамичным: просмотр видео, его обсуждение и совместное решение задач превращают занятие в увлекательный процесс. А «живой» пример, представленный сверстниками (старшеклассниками), вызывает больше доверия и интереса, чем стандартные методические материалы. В конечном счёте, такой формат способствует развитию самостоятельности: учащиеся учатся самостоятельно анализировать информацию, искать решения и сравнивать свои выводы с правильными ответами.

Помимо прямого воздействия на учеников, этот подход предлагает значительные преимущества для самого учебного процесса и работы педагогов. Учитель получает готовый дидактический материал: видеоролики, созданные старшеклассниками, могут быть использованы в любое время, восполняя недостаток методических разработок или компенсируя ограниченное количество часов на изучение сложной темы. Наконец, происходит эффективное использование времени учителя: педагог может переложить изложение теоретического материала на видеоконтент и сосредоточиться на более важной работе – модерации обсуждений, индивидуальной работе с затруднениями учащихся и предоставлении персонализированной обратной связи.

Предложенная технология, объединяющая проектную деятельность старшеклассников по созданию обучающих видео с ситуационными задачами и их применение в основной школе, является многогранным решением.

Она не только способствует повышению мотивации к изучению физики, делая предмет более наглядным и практико-ориентированным, но и решает проблему дефицита педагогических кадров, предоставляя готовый, интерактивный дидактический материал. Такая модель обучения развивает у обеих возрастных групп важные компетенции: у старшеклассников – навыки наставничества, творчества и глубокого осмысления материала, у младших школьников – умение применять знания, анализировать и критически мыслить.

Библиографический список

1. Дедов С. Г. Обучающие видеоролики в системе современного образования / С. Г. Дедов // Актуальные исследования. – 2021. – № 42. – С. 74-76. EDN: MBDJMK
2. Рубакова Н. В. Организация проектной деятельности в образовательных учреждениях СПО / Н. В. Рубакова // Молодой ученый. – 2021. – No 49. – С. 416-418. EDN: MCIVOE

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ КУРСАНТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR DEVELOPING CADETS' COGNITIVE AUTONOMY THROUGH INTERACTIVE FORMS OF INDEPENDENT WORK

Ю.Д. Верхотурцев

Yu.D. Verkhoturtsev

Самостоятельная работа, курсант, интерактивные формы, педагогические условия, военный вуз.

В статье рассмотрены педагогические условия развития познавательной самостоятельности курсантов при внедрении интерактивных форм обучения. Доказано, что интерактивное взаимодействие способствует формированию профессиональных компетенций и активизирует учебно-исследовательскую деятельность. Результаты могут быть использованы в образовательных учреждениях ведомственной системы в условиях обновления информационной культуры общества.

Independent work, cadet, interactive forms, pedagogical conditions, military university.

The article examines the pedagogical conditions for developing the cognitive autonomy of cadets through the implementation of interactive learning forms. It is demonstrated that interactive interaction contributes to the formation of professional competencies and activates educational and research activities. The results can be applied in educational institutions of the departmental system in the context of updating society's information culture.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью совершенствования методики организации самостоятельной работы курсантов в условиях динамичного обновления образовательной и информационной среды военного вуза. Современный выпускник военного вуза Росгвардии должен не только осваивать компетенции, предусмотренные федеральными государственными образовательными стандартами, но и демонстрировать способность к непрерывному профессиональному саморазвитию. В этом контексте самостоятельная работа трансформируется из репродуктивной формы закрепления материала в целостную учебно-исследовательскую деятельность, направленную на формирование общих и профессиональных компетенций. Целью данной работы выступает выявление и теоретическое обоснование педагогических условий, обеспечивающих формирование познавательной самостоятельности курсантов посредством интерактивных форм организации самостоятельной работы.

Организация самостоятельной работы в военных вузах имеет свою специфику, определяемую интеграцией учебной и служебной деятельности, высоким уровнем сложности решаемых задач и требованиями к оперативности принятия

решений. В этой связи самостоятельная работа должна рассматриваться как логическое продолжение аудиторных занятий, требующее систематического учебно-методического сопровождения. Как отмечает в своих исследованиях А.О. Игнатьев, фактором достижения высоких результатов в обучении и профессиональной деятельности курсантов является целенаправленная организация систематической самостоятельной деятельности, способствующая развитию таких профессионально значимых качеств, как организованность, дисциплинированность, инициативность и ответственность [1].

Как отмечала И.Р. Максимова, ключевым дидактическим условиям активизации познавательной деятельности обучающихся выступают методические системы, базирующиеся на современных методах и приемах. Педагогические интерактивные технологии в данном контексте призваны обеспечить оптимальную реализацию образовательного процесса на уровне, соответствующем профессиональному мастерству преподавателя, при условии упорядоченности профессиональных действий и вовлеченности всех участников образовательного процесса [2]. Важным аспектом, в этом случае, является создание благоприятного морально-психологического климата, который переводит учебно-познавательную деятельность из индивидуального формата в форму сотрудничества и кооперации [3]. Применение интерактивных методов трансформирует статус курсанта: он выступает полноправным субъектом познания, а его собственный опыт становится основным ресурсом учебной деятельности. При этом интерактивные формы не замещают традиционный материал, но обеспечивают его глубокое осмысление, формируют самостоятельность суждений и навыки активного коммуникативного поведения.

В.В. Гордеева в своих исследованиях выделяла два основных направления построения учебного процесса на основе самостоятельной работы (активные и интерактивные). Активные формы, предполагали прямое взаимодействие с преподавателем, к которым относились индивидуальные консультации, подготовка докладов и рефератов, выполнение контрольных заданий. Интерактивные же формы смещали акцент на субъект-субъектное взаимодействие и включали проектную деятельность, анализ деловых ситуаций (мини-кейсов), творческие задания и совместное моделирование профессиональных задач [4, стр. 737].

В практике организации самостоятельной подготовки курсантов эффективными оказываются комплексные интерактивные подходы, направленные на формирование познавательной активности. А.А. Коршунова предлагает ряд методических приемов, стимулирующих самостоятельную работу: освоение курсантами принципов тайм-менеджмента, проведение учебных занятий в формате интеллектуальных игр под руководством преподавателя, а также индивидуальное педагогическое сопровождение в процессе самоподготовки [3].

Значительный потенциал имеет кейс-технология, адаптированная под ведомственную специфику. С.Н. Бурков и А.М. Ефремов описывают модель, при которой каждый обучающийся получает индивидуальный образовательный

маршрут и комплексный кейс, включающий мультимедийные материалы, виртуальные лабораторные среды и обучающие программы. Обязательным элементом становится ведение электронной рабочей тетради, которая выполняет функцию дидактического навигатора, содержащего методические рекомендации, контрольные вопросы для самопроверки и рефлексивные блоки [3]. Подобные технологии естественно интегрируют интернет-ресурсы и современные средства коммуникации, расширяя границы традиционной самостоятельной работы.

В.Н. Востриков указывает, что достижение целей самостоятельной работы эффективно обеспечивается через методы проектов, проблемного обучения, когнитивного инструктирования и решения практико-ориентированных задач. В образовательный процесс целесообразно внедрять следующие приемы: аннотирование и реферирование с последующей визуализацией в презентациях, разбор ситуационных задач, выполнение учебно-исследовательских проектов, а также прохождение адаптивных тестовых заданий, способствующих развитию навыков самоконтроля и самооценки [6].

Особое внимание следует уделить методу группового обучения в парах (спарринг-партнерство). Ю.А. Пянзина подчеркивает, что данный подход может применяться как в аудиторное время, так и для стимулирования внеаудиторного взаимодействия. В рамках спарринг-партнерства курсант самостоятельно определяет целевые показатели подготовки, темп работы и интенсивность усилий. После совместного выполнения задания партнеры проводят рефлекссию: анализируют эффективность действий, выявляют пробелы в знаниях и намечают индивидуальные траектории коррекции [7, стр. 183]. Данный метод напрямую работает на развитие познавательной самостоятельности, переводя внешний контроль к внутреннему.

Возможности применения интерактивных технологий в самостоятельной работе действительно открывают новые перспективы как для преподавателя, так и для курсанта, смещая фокус образовательного процесса на субъектную позицию обучающегося. Индивидуальная траектория позволяет каждому курсанту работать в оптимальном темпе, соответствующем его когнитивным особенностям и уровню подготовки. Однако успех в организации самостоятельной работы невозможен без выстроенной системы контрольно-оценочного сопровождения. Анализ педагогической литературы подтверждает, что самостоятельная работа – это не спонтанная активность, а планируемая индивидуальная учебная и научная деятельность, выполняемая под методическим руководством преподавателя [6].

Для эффективной реализации интерактивных форм необходимо обеспечить курсантов современной учебной и специальной литературой, цифровыми методическими ресурсами, бесперебойным доступом к образовательным платформам и специализированному программному обеспечению. Индивидуальная самостоятельная деятельность должна регламентироваться персональными учебными планами с четко обозначенными этапами, формами и сроками отчетности.

Таким образом, использование интерактивных методов в организации самостоятельной работы трансформирует ее из формального требования в мотивированный, продуктивный процесс формирования профессиональных компетенций. Развитие познавательной самостоятельности курсантов обеспечивается при соблюдении следующих педагогических условий: внедрение интерактивных форм (кейс-метод, спарринг-партнерство, проектная деятельность), цифровизация дидактического сопровождения, развитие навыков самоорганизации и рефлексии, а также выстраивание гибкой системы текущего контроля. Представленные подходы могут быть успешно интегрированы в образовательную среду военного вуза Росгвардии, соответствуя современным требованиям к развитию познавательной самостоятельности обучающихся в условиях обновления информационной культуры общества.

Библиографический список

1. Игнатьев А.О. Педагогическое сопровождение самостоятельной деятельности курсантов военных институтов ВНГ РФ в процессе выполнения проектных работ // Профессиональное юридическое образование и наука. – 2023. – № 2(10). – С. 30-33. – EDN YGNFTX.
2. Максимова И.Р. Активизация познавательной деятельности курсантов на примере инновационных педагогических технологий // Уголовно-исполнительная система сегодня: взаимодействие науки и практики : Материалы XXII Всероссийской научно-практической конференции, Новокузнецк, 19–20 октября 2022 года. Новокузнецк: Кузбасский институт Федеральной службы исполнения наказаний, 2022. – С. 302-305. – EDN RZJMXM.
3. Бурков С.Н. Интерактивные методы обучения и самостоятельная работа как основные способы стимулирования учебно-познавательной деятельности студентов // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2022. – № 3. – С. 65-68. – EDN VSXAAZ.
4. Гордеева В.В. Активные и интерактивные формы организации и педагогического сопровождения самостоятельной работы студентов. Известия ПГПУ им. В.Г.Белинского. №28/2012, с.736-738
5. Коршунова А.А. Формирование познавательной активности курсантов образовательных организаций высшего образования Федеральной службы исполнения наказаний России в ходе самостоятельной подготовки // Мир науки. Педагогика и психология. – 2019. – Т. 7, № 2. – С. 15. – EDN IYGOPZ.
6. Востриков В.Н. Использование интерактивных методов обучения в организации самостоятельной работы студентов // Вестник Сибирского университета потребительской кооперации. – 2016. – № 3-4(18). – С. 82-88. – EDN YHELUX.
7. Пянзина, Ю. А. Применение интерактивных методов обучения как одного из средств активизации самостоятельной работы студентов // Актуальные проблемы развития профессионального образования : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Лесниково, 31 октября 2017 года. Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2017. – С. 181-185. – EDN ZSFDMB.

ВНЕДРЕНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС: МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ

IMPLEMENTING RESEARCH ACTIVITIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS: METHODOLOGICAL ASPECTS AND PRACTICAL EXPERIENCE

М.Г. Волкова, Е.В. Рыбникова,
В.С. Михайлов

M.G. Volkova, E.V. Rybnikova,
V.S. Mikhailov

Эксперимент, лабораторная установка, мотивация, практические навыки, оборудование.
Рассматривается роль учебных экспериментальных исследований в процессе изучения физики. Подчеркивается, что экспериментальная работа является ключевым методом обучения, способствующим формированию у учащихся глубокого понимания физических явлений, развитию навыков научного познания и практического применения знаний. На примере различных форм занятий демонстрируется, как экспериментальные исследования способствуют повышению мотивации и самостоятельности учащихся.

Experiment, laboratory setup, motivation, practical skills, equipment.

The article examines the role of educational experimental research in the process of studying physics. It emphasizes that experimental work is a key method of teaching that helps students develop a deep understanding of physical phenomena, scientific knowledge, and practical application of knowledge. The article uses various forms of teaching to demonstrate how experimental research can increase students' motivation and independence.

Введение учебных экспериментальных исследований в образовательный процесс изучения физики вне сомнения необходимо. Изучение физики через экспериментальную работу – ключевой метод обучения, который позволяет учащимся понять сущность физических явлений, освоить методы научного познания, развить практические умения и навыки. Важно донести до учащихся, что физика, это не формулы и просто расчеты, это понимание причин, следствий и прогнозирование физических процессов и явлений. Приведем несколько примеров экспериментальных работ при проведении различных видов занятий.

Семинар «Термоэлектрические явления». В рамках экспериментальной части семинара курсантам предлагается протестировать две модели носимых термоэлектрогенераторов (рис. 1): SP1848 27145 SA (элемент оптимизирован для выработки электричества за счет разницы температур), TEC1-12715 (элемент оптимизирован на создание разницы температур на внешних сторонах за счет потребления тока). Эксперимент с элементом Зеебека (SP1848 27145 SA) подтверждает строго линейную зависимость термо-ЭДС от разности температур в исследуемом диапазоне [1, с. 466].

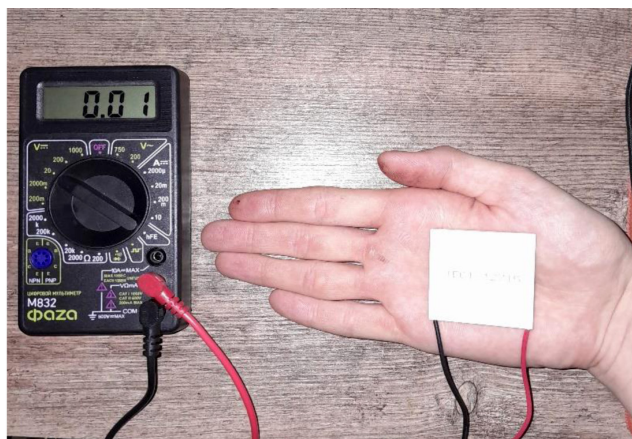


Рис. 1. Измерение термо-ЭДС элемента от контакта с ладонью

Ключевой для понимания эффективности термо-генератора является серия вольт-амперных характеристик (ВАХ), снятая при разных значениях ΔT между кожей ладони и окружающей средой. На рисунке 2 отчетливо видно, что при первоначальном контакте с поверхностью кожи в течении 5 секунд достигается максимальная мощность на обоих элементах, затем происходит спад, который связан с выравниванием температуры на горячем и холодном спаях. Это наглядно демонстрирует, что мощность модуля критически зависит от эффективности отвода тепла с холодной стороны: даже незначительное улучшение радиатора, повышающее ΔT на пару градусов, способно удвоить выходную мощность устройства.

Результаты исследования демонстрируют значительный потенциал термо-электрогенераторов для обеспечения автономного питания небольших гаджетов на теле человека. Экспериментальная работа и полученные данные требуют от учащихся умения выделять ключевые параметры, устанавливать причинно-следственные связи, рассчитывать характеристики термо-элемента, умения работать с измерительными приборами: снимать показания и обрабатывать их. Осознание, соотнесение, анализ теоретических знаний и самостоятельно полученных результатов повышает мотивацию к изучению физики. Предварительная подготовка термо-элементов и расчеты были выполнены курсантом Михайловым В.С. в рамках военно-научной работы на кафедре физики.

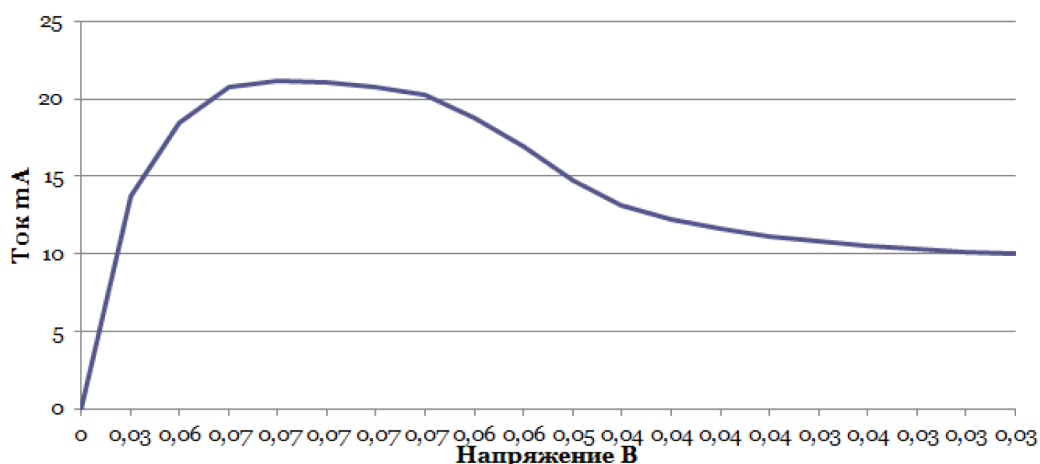


Рис. 2. Вольт-амперная характеристика элемента SP1848 27145 SA

Практическое занятие «Энергетические характеристики электрического тока». Включение экспериментальной части в практическое занятие может вызывать проблемы: с одной стороны, невозможно обеспечить всех учащихся необходимым оборудованием или устройствами, с другой стороны, не заменять цель практического занятия целью лабораторной работы. Поэтому при проведении практического занятия с элементами экспериментальной исследовательской работы мы используем раздаточный материал (рисунок 3), оформленный в виде лабораторной установки для определенного исследования, например, учащимся выдается шесть фотографий установки с различным положением ползунка реостата.

При выполнении работы учащиеся должны изобразить электрическую схему установки, используя условные обозначения, снять показания приборов и заполнить таблицу, построить графики зависимости: мощности, потребляемой лампой P (Вт), от напряжения на ее зажимах U (В), сопротивления лампы накаливания R (Ом) от температуры T (К), а по результатам сформулировать выводы и сопоставить их с ранее изученными законами постоянного электрического тока. Благодаря такому раздаточному материалу осуществляется проверка освоения изучаемой темы, приучает учащихся к самостоятельной добыче знаний (рисунок 4), формирует умения работы с техническими источниками информации, взаимодействию между собой и развивает логическое мышление [2, с. 365].

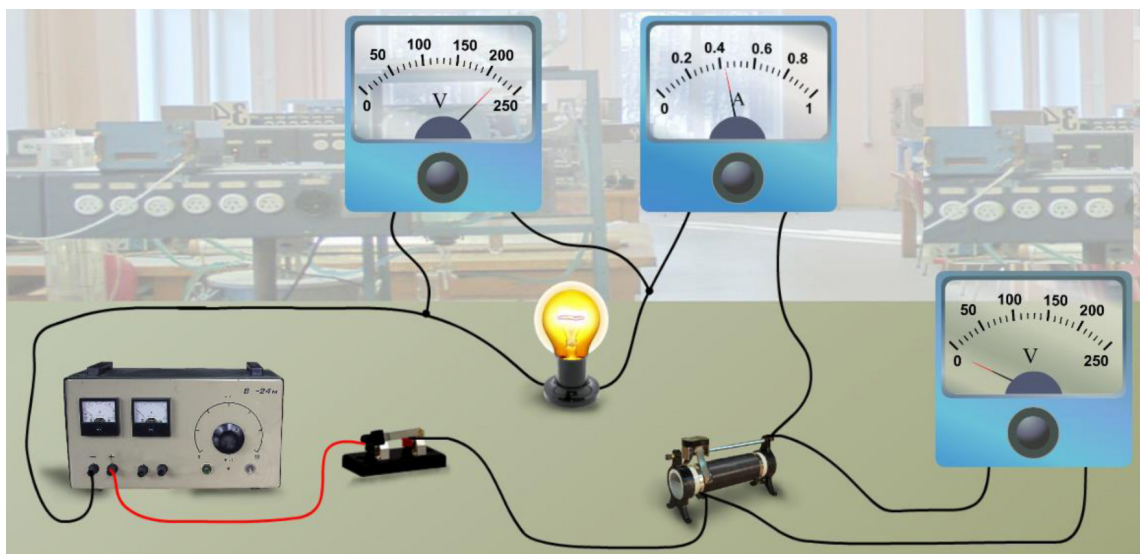


Рис. 3. Пример раздаточного материала по теме «постоянный ток»

Лекция «Гироскопы». При проведении лекции в потоке 100-120 человек не всегда рационально использовать демонстрационное оборудование по причине большой дистанции между «динамическим объектом» и аудиторией, а также временным лимитом. Натурный эксперимент удобнее использовать на занятиях, проводимых в составе группы (подгруппы). Однако на лекции по гироскопам мы используем реальный гироскоп, последовательно демонстрируем свойство, на основании увиденного вместе с курсантами формулируем выводы и записываем свойство трех-степенного гироскопа.



Рис. 4. Работа с раздаточным материалом на практическом занятии

Научно-практические конференции. Участие в конференции – это возможность изучать интересующую тему на новом, более глубоком уровне; общение с людьми, которые готовы поделиться профессиональным опытом; возможность наладить контакт с преподавателями в неформальной обстановке; проявление социальной активности; возможность научиться выступать перед публикой и проявить свои ораторские качества; публикация материала в научном издании (сборнике) конференции [3, с.46-47].



Рис. 5. Представление результатов военно-научной работы курсантами

Работы, выполненные на кафедре физики в рамках военно-научной работы, курсанты систематически представляют на ежегодной курсантской конференции (рисунок 5), а также внешних конференциях вузов нашего города и вузов других

регионов. Практическая направленность работ дает возможность включать выполненные курсантами установки, макеты, модели в образовательный процесс. Совместное обсуждение экспериментальных задач, обмен опытом и результатами исследований формируют у учащихся чувство причастности к научному сообществу и повышают интерес к физике. Когда курсанты делятся своими достижениями, демонстрируют удачные эксперименты или рассказывают о трудностях, с которыми столкнулись, это мотивирует других попробовать свои силы в исследовательской работе.

Внедрение учебных экспериментальных исследований в образовательный процесс по физике является необходимым условием для формирования у учащихся не только теоретических знаний, но и практических умений, а также навыков научного мышления. Наш опыт проведения семинаров, практических занятий и лекций с элементами исследования показывает, что такой подход значительно повышает интерес к предмету и качество подготовки будущих специалистов. Участие в научно-практических конференциях дополнительно расширяет кругозор студентов, способствует их профессиональному росту и интеграции в научное сообщество.

Библиографический список

1. Курс физики : учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2010 – 560 с.
2. Рыбникова, Е. В. Роль раздаточного материала на практических занятиях по физике в вузе / Е. В. Рыбникова, М. Г. Волкова // Актуальные проблемы совершенствования высшего образования : Материалы XIII научно-методической конференции с международным участием, Ярославль, 22–23 марта 2018 года / Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова. – Ярославль: Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, 2018. – С. 364-366. – EDN YWDQZN.
3. Рябцева, Н. Л. Участие курсантов и студентов в научно-технической конференции как фактор личностного роста и развития профессиональных компетенций будущего специалиста / Н. Л. Рябцева // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. – 2024. – № 2(68). – С. 46-49. – DOI 10.46845/2071-5331-2024-2-68-46-49. – EDN JQQKVM.

СОЗДАНИЕ АППАРАТА ДЛЯ ПРЕВРАЩЕНИЯ ЗВУКОВЫХ ВОЛН В ВИЗУАЛЬНЫЕ ОБРАЗЫ

DESIGN AND CONSTRUCTION OF AN APPARATUS FOR TRANSFORMING SOUND WAVES INTO VISUAL REPRESENTATIONS

В.Р. Гницевич, М.Ю. Погребняк

V.R. Gnitsevich, M.Yu. Pogrebnyak

Звук, колебания, визуализация, аппарат, образцы.

Автором статьи создан прибор, с помощью которого можно быстро и удобно показать визуализацию звуковых волн на уроке физики. Аппарат по превращению звуковых волн в визуальные образы позволит повысить интерес обучающихся к изучению предмета физики, наглядно демонстрировать сложные звуковые процессы, создать прибор для более глубокого изучения темы «Звуковые волны» в 9 и 10 классах.

Sound, oscillations, visualization, apparatus, samples.

The author has developed a device that makes it quick and convenient to demonstrate the visualization of sound waves in a physics class. The apparatus for converting sound waves into visual images will help increase students' interest in studying physics, clearly demonstrate complex sound processes, and provide a tool for a deeper exploration of the topic "Sound Waves" in grades 9 and 10.

Исследование природы и свойств звуковых волн началось учёными (музыкантами, математиками) еще в конце XVIII века. Так, Г.Галилей рассматривал колебание звука с точки зрения математической стороны акустики в книге «Механика. О телах пребывающих в воде». М. Мерсенна интересовало изучение скорости движения звука (1636, эксперименты по определению скорости звука). Принципы движения волн были исследованы Х. Гюйгенсом (1690, «Трактат о свете. Волновая теория»). Механические колебания звука, открытые И. Ньютоном нами изучаются на уроках физики [2].

Аппарат по превращению звуковых волн в визуальные образы позволит повысить интерес обучающихся к изучению предмета физики, наглядно демонстрировать сложные звуковые процессы [3], создать прибор для более глубокого изучения темы «Звуковые волны» в 9 и 10 классах.

Для того, чтобы создать аппарат по превращению звуковых волн [3] в визуальные образы с помощью подручных средств автору статьи необходимо было решить следующие задачи:

1. Изучить и систематизировать информацию по созданию прибора для визуализации звуковых волн, определить области применения созданного прибора.
5. Создать прибор для визуализации звуковых волн.
6. Провести эксперимент по обнаружению зависимости между получаемым изображением фигур и характеристикой звука.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования физического прибора по визуализации звуковых волн на уроках школьного курса по физике.

Учёные пытались визуализировать звук. Наиболее удачными оказались опыты с мелкодисперсными порошками (песок, мелкая соль, манная крупа) [5]. Однако, данные способы имеют ряд недостатков: порошок рассыпается, низкая чувствительность (нужен хороший усилитель звука).

Процесс изучения звуковых колебаний визуализация звуковых волн при помощи осциллографа требует сложного дорогостоящего оборудования и имеет ограничения по рабочему диапазону, специальные навыки для работы.

Лазерную визуализацию звука мы решили осуществить с помощью известных в физике фигур Лиссажу. Фигуры Лиссажу – траектории, прочерчиваемые точкой, совершающей одновременно два гармонических колебания в двух взаимно перпендикулярных направлениях [5]. Впервые они были изучены французским учёным Жюлем Антуаном Лиссажу.

Вид фигур зависит от соотношения между периодами (частотами), фазами и амплитудами обоих колебаний [4]. В простейшем случае равенства обоих периодов фигуры представляют собой эллипсы, которые при разности фаз 0 или Π (пи) вырождаются в отрезки прямых, а при разности фаз $\Pi/2$ и равенстве амплитуд превращаются в окружность.

Если периоды обоих колебаний близки, то разность фаз линейно изменяется, вследствие чего наблюдаемый эллипс всё время деформируется. Это явление используется в электронике для сравнения частот и подстройки одной частоты под вторую – опорную частоту.

Многие колебательные системы могут одновременно участвовать в нескольких колебательных процессах одновременно [2]. Под сложением колебаний понимают нахождение закона движения тела, участвующего одновременно в нескольких колебательных процессах. Любое движение можно представить как сумму двух или более движений, имеющих разные направления. При сложении колебаний наибольший интерес представляют сложение одинаково направленных и перпендикулярных колебаний.

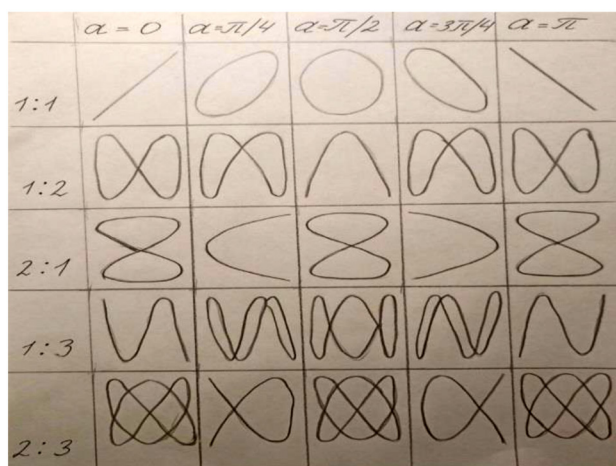


Рис. 1. Показания изменений частоты и амплитуды звуковой волны

Колебания считаются одинаково направленными, если они происходят в одной плоскости вдоль параллельных прямых. Колебания считаются перпендикулярными, если они происходят в одной плоскости вдоль взаимно перпендикулярных прямых. Рассмотрим сложение двух перпендикулярных колебаний, одно из которых совершается вдоль оси ОХ, другое – вдоль оси ОУ декартовой системы координат. Колебание вдоль оси ОХ будем называть горизонтальным, а колебание вдоль оси ОУ – вертикальным. В общем случае горизонтальные и вертикальные колебания могут описываться различными амплитудами и , различными частотами и , различными начальными фазами и .

Результирующее движение является двумерным. Начало отсчета времени всегда можно выбрать так, чтобы начальная фаза одного из колебаний (например, горизонтального) была равна нулю

Сборка экспериментальной установки по визуализации звука из подручных средств. Собрать экспериментальную установку – физический аппарат (прибор) по визуализации звуковых волн и продемонстрировать зависимость частоты и амплитуды от тембра и громкости звука можно с помощью подручных материалов. Для создания экспериментальной установки мы взяли: лазерную указку, пластмассовый короб (пластиковая бутылка), воздушный шарик или латексные перчатки, зеркало, деревянная основа для крепления (рейка или планка), двухсторонний скотч, источник звука.

Проведенный нами эксперимент демонстрирует колебания мембраны, натянутой на короб. В качестве мембраны выступает растянутый воздушный шарик, на котором прикреплен кусок зеркала, закреплённый при помощи двухстороннего скотча. На зеркало направляется лазер. При проигрывании различных звуков, низкие и средние частоты заставляют колебаться динамик и мембрану, из-за чего лазер начинает «рисовать» на стене различные формы, тем самым визуализируя колебания мембраны.



Рис. 2. Колебания мембраны

Детальный анализ по визуализация звуковых волн позволяет сделать следующие выводы и заключения. Созданный нами из подручных материалов физический аппарат по визуализации звуковых волн помогает наглядно продемонстрировать зависимость формы звуковой волны от частоты и амплитуды ее колебаний. Практическая значимость данной работы заключается в том, что опираясь на теоретические взгляды Г.Галилея, М. Мерсенна, Х. Гюйгенса, И. Ньютона; практические исследования Э. Ф.Хладни и Ж. А. Лиссажу нами разработана модель

прибора по визуализации звуковых волн для использования на уроках физики в 9-10 классах в разделе «Звуковые колебания» [5].

Таким образом, цели и задачи проводимого исследования можно считать достигнутыми. Однако в разработке данного направления намечаются перспективы, в основном связанные с разработкой школьных проектов, универсальным инструментом которых является звук: гидроакустические локаторы, интерактивная инсталляция (3D модели), в создании приложений и программ для плееров и музыкальных клипов и произведений.

Библиографический список

1. Дущенко, В. П. Общая физика /В. П. Дущенко, И. М. Кучерук. -Киев : Высшая школа, 1995. – 430 с.
2. Зисман, Г. А. Курс общей физики: в 3 т. / Г. А. Зисман, О. М. Тодес.
3. Исакович, М. А. Общая акустика / М. А. Исакович. – Москва: Наука, 1973. – 495 с.
4. Клюкин, И. И. Удивительный мир звука / И. И. Клюкин. – Ленинград: Судостроение, 1978. – 166 с.
5. Хладни, Э. Ф. Ф. Биография. Беспокойный гений Эрнста Хладни. Звуковые фигуры Хладни / Э. Ф. Ф. Хладни.

ИГРОПРАКТИКУМЫ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ

GAME-BASED WORKSHOPS AS AN EFFECTIVE TOOL FOR DEVELOPING INDEPENDENCE IN LEARNING PHYSICS

С.В. Латынцев, О.Ш. Мосиелева,
А.Н. Барашкина

S.V. Latyntsev, O.Sh. Mosieleva,
A.N. Barashkina

Обучение физике, самостоятельность, игропрактики, эффективность обучения, продуктивное взаимодействие.

Статья посвящена применению игропрактикумов в МАОУ СШ №27 г. Красноярск при изучении физики в 7–8 классах. Дается определение понятию «игропрактикум», рассматривается структура деятельности участников процесса создания и реализации игропрактикума. Предлагаемый подход базируется на многоуровневой системе наставничества, где старшеклассники выступают разработчиками игр, а учителя выполняют роль консультантов и организаторов. Описаны четыре разработанных игропрактикума по различным темам, приведены примеры их реализации и анализа результатов. Авторы отмечают положительное влияние метода на развитие интереса к основам физики и других естественных наук, развитие коммуникативных и когнитивных способностей учащихся, а также межвозрастного сотрудничества и продуктивного взаимодействия.

Physics education, independence, game-based practices, learning effectiveness, productive interaction.

The article is devoted to the application of game-based workshops at MAOU Secondary School No. 27 in Krasnoyarsk in teaching physics to 7th-8th grades. The definition of the concept of «game-based workshop» is given, and the structure of the activities of participants in the process of creating and implementing the workshop is considered. The proposed approach is based on a multi-level mentoring system, where high school students act as game developers, and teachers act as consultants and organisers. Four developed game-based workshops on various topics are described, and examples of their implementation and analysis of results are provided. The authors note the positive impact of the method on the development of interest in the fundamentals of physics and other natural sciences, the development of students' communicative and cognitive abilities, as well as cross-age cooperation and productive interaction.

В настоящее время перед системой образования на всех её уровнях стоит важнейшая задача, связанная с поиском путей повышения качества математического и естественнонаучного образования. Комплекс мер, направленных на решение поставленной задачи должен включать в качестве обязательного элемента стратегические подходы, связанные, например с внесением изменений в содержание рабочих программ по соответствующим учебным дисциплинам или увеличением доли специализированных классов и классов с углубленным изучением предметов математического и естественнонаучного циклов. Помимо стратегических решений, необходимо обращаться к частно-методическим подходам, разрабатываемым и реализуемым на уровне образовательных

организаций. В качестве таких подходов следует рассматривать пул разработок, направленных как на совершенствование образовательного процесса, так и на повышение эффективности процессов взаимодействия между участниками образовательных отношений. В первую очередь представляют интерес систематически реализуемые образовательные практики, показывающие эффективность и готовые к тиражированию на уровне организаций, реализующих соответствующие образовательные программы.

Исследование, промежуточные результаты которого представлены в данной статье, направлено на поиск путей решения проблемы, состоящей в абстрактном восприятии учащимися физических законов, формул, описывающих физические явления и процессы, без привязки к окружающему миру. В качестве отправной точки мы предлагаем использование метода геймификации в образовании. В широком понимании геймификация предполагает применение игровых элементов внутри неигровых форм организации образовательного процесса.

В качестве рабочего инструмента нами разрабатываются и внедряются в процесс обучения физике игропрактикумы – комплексные мероприятия, в основу которых положены принципы геймификации в образовании. Особенностью нашего подхода является то, что этот процесс строится с использованием многолетнего опыта по реализации многоуровневой системы наставничества в различных формах (учитель-учитель, учитель-ученик, ученик-ученик, учитель-студент), накопленного в образовательной организации МАОУ СШ №27, являющейся базой нашего исследования [1].

Ключевые принципы данной системы, принимаемые нами за основу для дальнейшей работы, можно сформулировать следующим образом:

1. Принцип индивидуализации и учета учебных дефицитов – при работе наставнических пар учитываются реальные возможности и потребности наставляемых;
2. Принцип рефлексивности и обратной связи – в качестве обязательного в работе наставнических пар и групп присутствует этап, посвященный оценке ответственности результатов поставленным целям и удовлетворенность участников;
3. Принцип непрерывного сопровождения – направлен на поддержание устойчивости совместной деятельности в наставнических парах и группах;
4. Принцип совместной проектной деятельности – формирует у участников активную творческую позицию и способствует их саморазвитию.

Понятие «игропрактикум» мы вводим, основываясь, в первую очередь, на понятии «игропрактики», под которыми понимаются интегрированные в образовательный процесс интерактивные формы обучения, основанные на технологии геймификации. Игропрактикумы, в нашем понимании, расширяют возможности игропрактик за счет включения следующие компоненты: 1) проектирование, разработка и изготовление игрового пространства; 2) применение созданной игры в образовательном процессе; 3) построение продуктивного взаимодействия между всеми участниками, включенными в указанные процессы, на основе ключевых принципов системы многоуровневого наставничества.

Разрабатываемые в ходе исследования игропрактикумы по физике направлены на внедрение их в учебный процесс на уровне 7-8 класса. В создании игропрактикумов ключевая роль отдается обучающимся профильного физико-математического класса, работающим в наставнических связках «учитель-ученик».

Таким образом, игропрактикум позволяет задействовать широкий круг участников образовательной среды, в соответствии со следующими ролями (табл. 1):

Таблица 1

Структура деятельности участников игропрактикума

Учитель-наставник игропрактикума	Выбирает сложную или объёмную тему из программы 7-8 класса по физике, изучение которой будет эффективным через игру
Учитель	Выступает консультантом предметного содержания для старшеклассников и организатором игрового содержания у учащихся средних классов
Старшеклассники	Разрабатывают игру, описывают правила, проводят совместно с учителем разработанные игры. Основной их задачей является перевод физических законов на язык игры, понятный ученикам 7-8 классов
Ученики средних классов	Являются участниками игр. Помимо получения предметных знаний, анализируют доступность и понятность игровой оболочки

Обязательным этапом игропрактикума является тестирование разработанной игры среди старшеклассников для выявления логических ошибок и нестыковок в правилах.

Для разработки игропрактикумов по физике за основу берутся популярные и общеизвестные среди молодежи игры. На данном этапе исследования разработаны и применяются в учебном процессе четыре игропрактикума, в основе которых положены следующие игры (табл. 2):

Таблица 2

Описание разработанных игр

Тема	Разработанная игра и контекст применения	Описание игры
1	2	3
Электрические явления (8 класс)	<i>Электрический город</i> Игра проводится на заключительном уроке по теме «Электрические явления» с целью обобщения изученного материала. Также может быть использована для проведения внеклассного мероприятия или занятия в рамках предметной недели.	<i>Игра по мотивам «Мафии»</i> Таинственный «Электрический вампир» крадёт электрическую энергию у жилых кварталов. Игроки делятся на «Мэрию» (мирные жители), «Энергетиков» (монтажники, восстанавливающие цепи) и «Вампиров» (мафия, рвущая провода). Днём все обсуждают схемы участков электрических цепей, чтобы вычислить «вампира», а ночью «Вампиры» «отключают» потребителей электрического тока, а «Энергетики» спасают их, используя знания законов электрического тока и правила последовательного/параллельного соединения проводников.

1	2	3
Работа, мощность, энергия (7 класс)	<i>Физическое домино</i> Игра используется для повторения и обобщения изученного материала. Благодаря компактности, её можно проводить как в парах, так и в мини-группах (по 4 человека)	В основе лежит стандартная игра домино. Костяшки разделены на две части: на одной – пример физической величины (например, «работа 500 Дж»), на другой – условие (например, «мощность 50 Вт за 10 с»). Игроки по очереди выстраивают цепочку, совмещая не числа, а физические формулы и единицы измерения.
Закон сохранения энергии (8 класс)	<i>Энергетический кризис</i> Игра проводится на уроке, посвященном закону сохранения и превращения энергии в тепловых процессах. Благодаря своей масштабности, она занимает двоекный урок (80 минут).	<i>Игра по мотивам «Монополии»</i> Игроки – владельцы заводов на острове, где введён строгий лимит на общую энергию. Бросая кубик, они передвигаются по полю из клеток «Кинетическая», «Потенциальная» и «Тепловая». Покупая «установки» (солнечные панели, турбины, батареи), игроки должны так распределить свои ресурсы, чтобы сумма всех видов энергии в их системе оставалась постоянной. Если игрок нарушает баланс, его «банк» штрафуют, а при перерасходе – объявляют банкротство. Цель – модернизировать свой завод, не выходя за рамки закона, и обанкротить соперников, которые «тратят энергию впустую».
Давление жидкости и газов (7 класс)	<i>Квест «Секреты Паскаля»</i> Игра проводится в качестве проблемного задания после знакомства с давлением жидкостей и газов. Он реализован как «живой» квест с карточками-заданиями, но возможен вариант цифрового квеста с использованием QR-кодов.	Класс делится на команды по 4-5 человек. Командам необходимо спастись из затопленной подводной лаборатории. Уровень воды поднимается каждые 5 минут (смена заданий). Чтобы открыть шлюзы и спастись, нужно решить цепочку головоломок: рассчитать давление воды на иллюминатор на разной глубине, сравнить силу давления в сообщающихся сосудах, чтобы перекрыть поток, и найти «ложный» манометр с неверными показаниями. Каждый верный шаг даёт код к следующей двери, а ошибка «затопляет» один отсек (команда теряет баллы).

Все разработанные на данный момент игры обеспечены сопутствующими материалами (игровые поля, карточки с заданиями, игровые фишки и прочее), которые также созданы старшеклассниками в ходе проектирования содержания игровых сюжетов.

Согласно проведенным наблюдениям за деятельностью обучающихся 7-8 классов и старшеклассников в ходе игропрактикумов, можно заключить, что данная форма организации образовательного процесса по физике способствует достижению следующих результатов:

1. Обучающиеся переводят абстрактные формулы в понятный игровой контекст, что способствует формированию словесно-логического мышления;
2. Снимается психологический барьер перед ошибками в сложном материале;

3. Возникает устойчивый ассоциативный ряд для усвоения базовых понятий учебного предмета «физика»;

4. Развивается логическое мышление и функциональная грамотность обучающихся;

5. Ученики старших классов углубляют свои знания, учатся объяснять сложные понятия простым языком и развивают проектное мышление;

6. Учащиеся развивают 4К компетенции и навыки педагогического проектирования.

Указанные положительные результаты внедрения игропрактикумов в процесс обучения физике свидетельствуют об эффективности описанного подхода, в основе которого лежит принцип «равный – равному». Тот факт, что авторы игр находятся ближе к целевой аудитории по возрасту и интересам, является одним из ключевых факторов успешности применения разработанных материалов. Авторы игр используют актуальные игровые форматы, понятные и интересные целевой группе учащихся. Для самих разработчиков эта деятельность дает возможность повторить и структурировать соответствующий учебный материал, развить навыки проектного менеджмента и дизайна.

Вместе с тем, нельзя забывать о рисках, свойственных процессу геймификации. К таким рискам относится среди учеников средних классов, например, возникновение азарта и восприятие процесса как «игра ради игры», искажение мотивации к познавательной деятельности и формальный подход к изучаемому материалу.

Таким образом, игропрактикумы с применением разработок, созданных старшеклассниками, показывают свою эффективность в качестве дидактического инструмента. Данный подход при систематическом применении позволяет сформировать у учащихся (как основной школы, так и старшей) устойчивый интерес к основам физики и других естественных наук, развивает их коммуникативные и когнитивные способности, а также обеспечивает условия для организации в школе межвозрастного сотрудничества и продуктивного взаимодействия.

Библиографический список

1. Латынцев, С. В. Становление конкурентоспособного учителя в системе трехстороннего наставничества / С. В. Латынцев, О. Ш. Мосиелева, А. Н. Барашкина // Физико-математическое образование в современном обществе: проблемы, пути решения, перспективы развития : Материалы Международной научно-практической конференции, Псков, 27–28 сентября 2023 года. – Псков: Псковский государственный университет, 2023. – С. 131-136. – EDN AVGFGR.
2. Ларькин, М. Д. Геймификация в современном образовании / М. Д. Ларькин // Вестник Владимирского государственного университета им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Серия: Педагогические и психологические науки. – 2019. – № 37(56). – С. 133-138. – EDN JBJAMD.
3. Игровые практики в образовательном пространстве вуза / В. В. Евсеев, Е. Г. Поздеева, А. С. Сафонова [и др.] // Современное педагогическое образование. – 2024. – № 10. – С. 231-235. – EDN EDGQBN.

НАСТАВНИЧЕСКАЯ МИССИЯ В РАЗВИТИИ МОЛОДОГО КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА РОССИИ

MENTORING MISSION IN DEVELOPING YOUNG STAFF POTENTIAL FOR RUSSIA'S TECHNOLOGICAL SOVEREIGNTY

Е.А. Песковский

E.A. Peskovsky

Физико-технический комплекс, репродуктивная деятельность, продуктивная деятельность, проектная деятельность, проектно-деятельностное наставничество.

Рассматриваются вопросы формирования деятельностного потенциала учащихся молодых людей для участия в инновационно-технологическом развитии и обеспечении технологического суверенитета России. Актуализируется необходимость развития у обучающихся способностей продуктивной, креативной деятельности. Обозначена приоритетная важность для этого проектно-деятельностных научно-образовательных практик. Отмечена особая роль проектного наставничества в их реализации.

Physical and technical complex, reproductive activity, productive activity, project activity, project-based mentoring.

This article examines the development of young students' potential for participation in innovative and technological development and ensuring Russia's technological sovereignty. The need to develop students' productive and creative abilities is emphasized. The priority importance of project-based scientific and educational practices for this purpose is emphasized. The special role of project-based mentoring in their implementation is highlighted.

Государственная декларация идеологии технологического суверенитета России как стратегической целевой основы её настоящего и будущего развития высвечивает перед российским обществом новое проблемное поле для проектирования и организации инновационных процессов деятельности в разных секторах экономики и социальной сферы страны. «Суверенитет Российской Федерации в технологической сфере (далее – технологический суверенитет) – способность государства создавать и применять наукоемкие технологии, критически важные для обеспечения независимости и конкурентоспособности, и иметь возможность на их основе организовать производство товаров (выполнение работ, оказание услуг) в стратегически значимых сферах деятельности общества и государства» [1].

В фундаменте технологического суверенитета одной из ключевых опорных составляющих является физико-технический комплекс страны, определяющий и создающий многие производственно-технологические основы инновационного развития. Создание всеобъемлющих условий для обеспечения передового инновационного развития этого комплекса – важнейшая современная стратегическая

общенациональная задача. Качественное, надежное решение этой задачи невозможно без постановки и решения актуальных проблем возвращения молодых профессиональных кадров для физико-технического комплекса, т.е. без решения особых образовательных задач, в частности, задач формирования у обучающихся естественнонаучного, физического и инженерного мышления. Проектирование и решение этих задач должно целенаправленно осуществляться ещё со школьной стадии личностного развития человека, которую в качестве учащихся проходит всё молодое население России.

Типологической характеристической особенностью всех системоположенных, целенаправленно организуемых образовательных процессов является наличие в них двух неперенных деятельностно-коммуникационных ролевых позиций: ролевой позиции обучающего и ролевой позиции обучающегося. В такой организационно-образовательной модели ролевая позиция обучающего изначально полагается как ведущая, инициативная, самостоятельная, а позиция обучающегося как ведомая, неинициативная, зависимая. В формализованной образовательной системе ведомая роль учащегося в значительной степени осложняет развитие его образовательно-деятельностной и творческой самостоятельности, без чего невозможно формирование необходимого личностного потенциала человека для участия в процессах инновационного развития.

Отличительной особенностью любых организованных образовательных процессов является наличие в них обязательной репродуктивной стороны деятельности. В данном смысловом контексте под репродуктивной понимается деятельность, воспроизводящая уже ранее создававшиеся продукты, применяющая, повторяющая ранее созданные подходы, методы, технологии. Образовательная деятельность общества является деятельностью по приобщению одних людей к уже имеющейся в обществе или у отдельных людей культуре. Деятельность по приобщению одних людей к культуре других всегда имеет репродуктивные компоненты.

В фундаментальной же основе общественного развития в любых сферах лежит продуктивная деятельность людей, под которой следует понимать деятельность, замысляющую и создающую новые, ранее еще не созданные материальные и нематериальные продукты, проектирующую и применяющую новые принципы, подходы, методы и т.д.

Решение кадрового аспекта проблем обеспечения технологического суверенитета России ключевым образом связано с формированием у молодых людей потенциала продуктивной деятельности. При этом формирование этого потенциала невозможно без предшествующего формирования у них потенциала репродуктивной деятельности как фактора постижения и применения ими определенных имеющихся в обществе элементов культуры (учебной, научной, технологической, производственной, информационной, коммуникационной и т.п.). Большинство проявлений и воплощений учебной, познавательной теоретической и практической деятельности учащихся относится к категории

репродуктивной деятельности – постижение имеющихся готовых знаний, формирование определенных ожидаемых умений и навыков, которые может контролировать и оценивать по определенному оценочному шаблону обучающий.

В современном постиндустриальном, информационном обществе роль обучающего как научного информатора и оценщика уже не является в той же мере значимой, как было в доинформатизационные времена. По многим аспектам предоставления обучающимся образовательной, научно-содержательной информации, учебных теоретических и практических заданий, а также контроля и оценки их выполнения учащимися живой обучающий может быть заменен на виртуального, компьютеризованного. Именно по этой модели целиком реализуются многие дистанционные программы обучения. И элементы таких процессов частично инкорпорированы в системы очного обучения. Если рассматривать категорию образовательно-деятельностной самостоятельности обучающегося как характеристику его действий без прямого участия в них живого обучающего, то для репродуктивной составляющей образовательного развития учащегося это в определенной мере пригодно и даже может быть целесообразно и перспективно как компонент овладения специальными научными знаниями и современными информатизационными технологиями. Но для формирования личностного потенциала продуктивной деятельности фактор живого научно-педагогического сопровождения в настоящее время представляется безальтернативным.

Основным содержательным воплощением продуктивного разворота деятельности современных учащихся является проектно-деятельностный контекст. Именно по проектно-деятельностной линии сегодня разворачивается основная идеология организации практической работы по формированию творческого, созидającego потенциала обучающихся. И в этой деятельности незаменимой и безальтернативной ролевой ипостасью оказывается позиция наставника проектной деятельности, смысловым предназначением которого является организация и сопровождение максимально самостоятельной работы обучающихся в творческом, продуктивном проектном продвижении. Проектное наставничество – это научно-содержательное, организационно-технологическое и психолого-педагогическое сопровождение образовательного продвижения молодых людей, их личностного формирования и развития. Такое наставничество олицетворяет собой особую, неформальную научно-педагогическую миссию, которую обучающий добровольно на себя возлагает.

Огромным ценностно-смысловым плюсом проектно-деятельностных технологий в образовательном контексте является высокий уровень возможностей строить эти процессы с опорой на деятельностный интерес обучающихся – научно-познавательный, креативный, технологический и др. Л.С. Выготский определял развитие интереса учащегося как основной закон воспитания (образования) и обозначал необходимость развития и укрепления этого интереса в процессе любой образовательной деятельности [2].

Физико-техническая сфера – это сфера постоянных научных исследований и опытно-конструкторских разработок (НИОКР), вовлечение молодёжи в которые возможно только на основе развития и укрепления её живого интереса к ним, который эффективно может формироваться и развиваться при организации процессов творческой самостоятельности молодых людей в рамках научно-исследовательских и конструкторских, инженерных проектов.

Организация проектной деятельности обучающихся и её научно-содержательное и психолого-педагогическое наставническое сопровождение – важнейший образовательно-деятельностный контекст общества по формированию молодого кадрового потенциала инновационно-технологического развития России, обеспечения её технологического суверенитета на длительную перспективу. Этот контекст в настоящее время достаточно успешно реализуется в рамках Национальной технологической инициативы (НТИ), специального проекта «Академия наставников» проектной деятельности [3]. И для нашей страны сегодня представляется важным, чтобы максимально большое число педагогических специалистов школ и вузов, а также действующих ученых не только понимали смыслы и цели вовлечения молодежи в научно-содержательные проектные деятельности, но сами в эти деятельности активно включались, участвуя таким образом в развитии молодого кадрового потенциала технологического суверенитета России

Библиографический список

1. Указ Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 г. № 145 «О Стратегии научнотехнологического развития Российской Федерации» // Официальный интернетпортал правовой информации. – URL: http://pravo.gov.ru/novye-postupleniya/ukaz-prezidenta-rossiyskoy-federatsii-ot-28-02-2024-145-o-strategii-nauchno-tekhnologicheskogo-razvi/?sphrase_id=7187 (дата обращения: 20.05.2026).
2. Выготский, Л.С. Педагогическая психология / Л.С. Выготский ; Лев Выготский. – Москва : АСТ [и др.], 2005. – ISBN 5-17-027239-1. – EDN QXLUOP.
3. Академия наставников. – URL: <https://academy.sk.ru> (дата обращения: 20.05.2026).

ЦИФРОВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ В СМАРТФОНЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

A DIGITAL LABORATORY IN A SMARTPHONE AS A TOOL FOR DEVELOPING STUDENT INDEPENDENCE IN DISTANCE LEARNING PHYSICS

К.А. Полякова, Н.В. Шереметьева

K.A. Polyakova, N.V. Sheremetyeva

Дистанционное обучение физике, самостоятельность, смартфон, физический эксперимент, цифровая лаборатория.

В статье рассмотрены возможности применения смартфона в процессе самостоятельного выполнения учащимися опытов по физике. Приведен пример использования смартфона как цифровой лаборатории: представлены этапы эксперимента по определению массы Земли при помощи мобильного приложения Phyphox.

Physics distance learning, independence, smartphone, physics experiment, digital lab.

This article explores the potential of smartphones for students to conduct independent physics experiments. An example of using a smartphone as a digital laboratory is presented: the stages of an experiment to determine the mass of the Earth using the Phyphox mobile app are presented.

Модернизация современного образования сопряжена с решением проблем повышения качества естественнонаучного образования в условиях цифровой трансформации общества, где возникает острый дефицит времени на обработку информации. Вследствие этого у современного учителя появляется задача сформировать у школьников умения самостоятельного получения знаний, навыки самообразования. Ключевым условием для каждого ученика выступает овладение умениями находить и использовать образовательные ресурсы для развития способности извлекать необходимую информацию из различных источников, критически оценивать и анализировать ее. Данные умения формируются в ходе экспериментальной деятельности, при выполнении которой обучающиеся учатся определять цели и задачи, необходимые для их достижения, выдвигать гипотезы, анализировать результаты, аргументировать свое мнение.

В своей работе мы рассматриваем развитие самостоятельности учащихся в процессе дистанционного обучения физике, при котором особенно остро проявляются следующие проблемы: отсутствие у ученика необходимого физического лабораторного оборудования для проведения экспериментов; низкий уровень мотивации у обучающихся самостоятельно выполнять исследования по физике. Информационный избыток, доступный любому школьнику через сети интернет, дает возможность получать ответы на любой вопрос из области

естествознания без его экспериментального подтверждения. Решение данных проблем возможно посредством использования смартфона, который является неотъемлемой частью жизни каждого ученика и используется в значительной степени как средство коммуникации и досуга [1]. Однако дидактический потенциал смартфона остается недостаточно изученным, хотя его технический функционал значительно шире. Он может быть не только средством коммуникации и досуга, но и эффективным инструментом познания природных явлений и процессов, в частности при проведении экспериментов по физике. Вышесказанное указывает на существующее противоречие между дидактическими возможностями смартфона и недостаточной разработанностью методических рекомендаций по его использованию в процессе обучения физике, что обуславливает актуальность настоящего исследования.

Выявленные проблемы указывают на необходимость разработки специальной методики организации самостоятельной экспериментальной деятельности обучающихся с использованием смартфона, одним из важных элементов которой является определение перечня опытов и лабораторных работ по физике, а также адаптированных под возможности смартфона инструкций к ним [2].

В рамках нашего исследования был проведен опрос среди учителей, учеников и их родителей Школы дистанционного образования г. Красноярска (55 респондентов) с целью выявления наиболее популярных приложений, используемых для измерения тех или иных физических величин (атмосферное давление, скорость, время, расстояние и другие). Результаты опроса показали, что наиболее востребованными являются измерительные приложения (шагомер, термометр), хронометры (секундомер, таймер), навигационные (компас), а также приложения для измерения расстояний и скорости.

Большая часть респондентов (67,3%) полагают, что смартфон обладает ресурсом, позволяющим проводить исследования по физике, тогда как 21,8% считают невозможным применение смартфона в этих целях, 10,9% не определились. Полученные данные указывают на возможную интеграцию мобильных технологий в процесс обучения физике, но одновременно фиксируют недостаточную осведомленность пользователей о возможностях смартфона как измерительного прибора, что обосновывает актуальность разработки соответствующего методического сопровождения его использования в учебном процессе.

Обзор мобильных приложений позволил нам выделить особенно интересные с точки зрения интерфейса и предлагаемых функций: Phyphox, Sensor Kinetics и Physics Toolbox Suite. Их можно использовать для записи данных, полученных с каждого датчика, и передавать их на компьютер для дальнейшего анализа. Зачастую можно анализировать собранную информацию прямо на смартфоне.

После изучения возможностей своего смартфона, с точки зрения наличия у него датчиков, а также детального изучения приложения Phyphox, учащими Школы дистанционного обучения была проведена серия опытов по физике. Ниже представлены этапы проведения и результаты одного из них.

Опыт «Измерение массы Земли».

1. Запускаем приложение, выбираем режим «Гравитационный акселерометр».

2. Отпускаем телефон с высоты $H=1,5$ м, предварительно запустив гравитационный акселерометр (с учетом силы тяжести).

3. В ходе эксперимента получаем график зависимости ускорения от времени (рис.1) и отмечаем на нем красными точками временной интервал падения телефона. Увеличение масштаба графика позволяет определить t_n (начальный момент времени) и t_k (конечный момент времени) с точностью до сотых долей секунды (рис.).

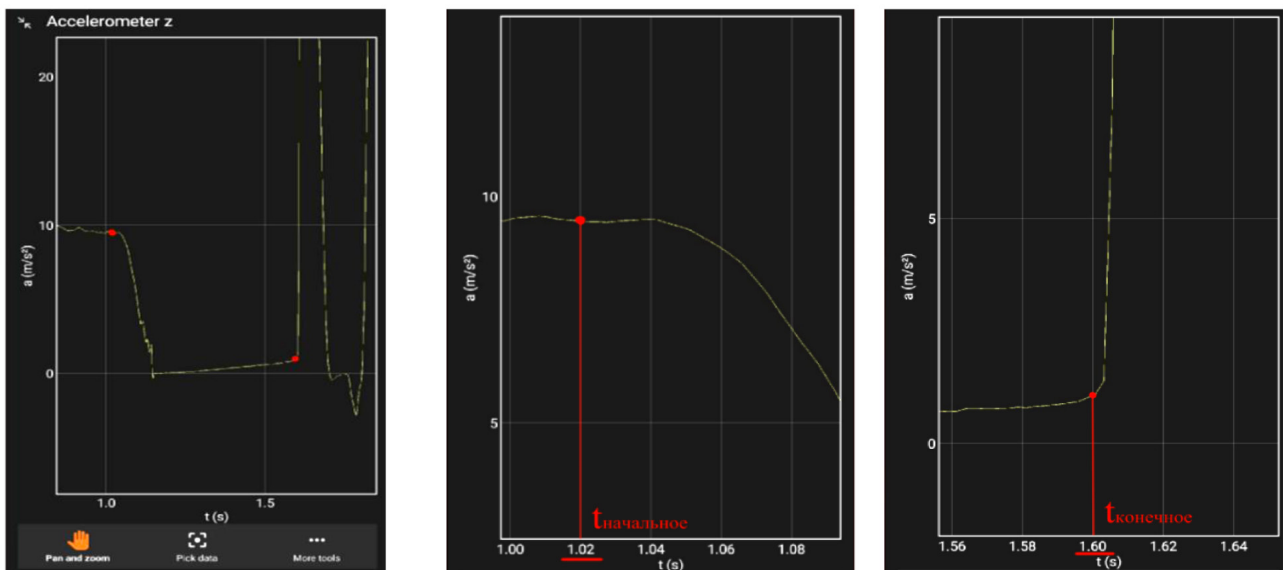


Рис. График зависимости ускорения от времени $a(t)$

4. В ходе работы получаем $t_n=1,02$ с и $t_k=1,60$ с. Следовательно, время падения $\Delta t_{\text{ср}}=0,58$ с.

5. Определяем значение g , при $H=1,5$ м, подставив это значение в формулу:

$$g = \frac{2H}{\Delta t^2}$$

6. Полученное в ходе эксперимента значение $g = 8,91 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$ достаточно близко к табличному $g = 9,81 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$.

7. Находим массу Земли, подставив g в формулу:

$$M_3 = \frac{g \cdot R^2}{G}$$

8. Получаем $M_3=5,7510^{24}$ кг. Полученное значение близко к табличному: $M_3=5,9710^{24}$ кг.

В процессе выполнения опыта по определению массы Земли ученики самостоятельно продумывали технику экспериментирования, подбирали недостающее оборудование из подручных средств, проводили расчеты и анализировали достоверность полученных результатов путем сравнения с табличными данными.

Эксперименты по физике, проведенные с помощью специальных приложений на смартфоне, обладают дидактическим потенциалом для развития самостоятельности обучающихся. Также мы учитываем тот факт, что получение необходимых данных с помощью приложения происходит автоматически, школьникам нет необходимости использовать формулы, что высвобождает временной ресурс, который можно использовать для более глубокого понимания сущности физического явления и тщательной обработки и критического анализа полученных в ходе эксперимента результатов. Таким образом, необходима система методических рекомендаций по организации лабораторных работ с использованием специальных инструкций, что позволит школьникам избежать формального выполнения экспериментов по физике без качественного осмысления наблюдаемых процессов. Вышесказанное указывает на перспективы дальнейшей работы в рамках нашего исследования.

Библиографический список

1. Лозовенко С. В. Использование смартфонов и планшетных компьютеров в учебном физическом эксперименте / С. В. Лозовенко, А. А. Паутова // Школа будущего. – 2014. – № 3. – С. 92–97. – EDN EUTWBJ.
2. Потапова М. В. Методика проведения лабораторных и творческих работ с применением мобильных гаджетов / М.В. Потапова // Концепт. – 2021. – № 7. – С. 13–30. EDN MAFJTX.

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ОЛИМПИАДАМ ПО ФИЗИКЕ

ABOUT ORGANIZATION OF SCHOOL STUDENTS' SELF-EDUCATION ON PREPARATION FOR PHYSICS OLYMPIADS

К.А. Попов

C.A. Popov

Обучение физике в школе, самостоятельная работа учащихся, олимпиада по физике, решение задач по физике, метод «листочков».

В данной статье рассматривается процесс подготовки учащихся к олимпиадам по физике, как основа для самостоятельной деятельности школьников. Рассмотрены уровни олимпиад по физике, перспективные в свете самостоятельной работы. Приведен пример метода «листочков» для эффективной организации самостоятельного обучения.

Teaching physics at school, self-education of students, physics Olympiad, solving problems on physics, «leaflet» method.

This article discusses the process of preparing students for physics competitions as a basis for self-educational study. It examines the levels of physics competitions that are promising in terms of independent work. The article provides an example of the «leaflets» method for effective self-educational learning.

При обучении в школе есть ряд видов деятельности, которые проблематично ввести в общий курс (в частности, в курс обучения физике), а предпочтительно выделить в виде самостоятельной работы учащихся. К таким видам деятельности следует, например, отнести работу над учебным проектом, а также подготовку школьников к предметным олимпиадам.

Проблема подготовки школьников к олимпиадам по физике, как основа для формирования самостоятельности, не нова [1, 2]. Так или иначе при работе с одаренными детьми нам приходится выходить за рамки основного течения учебного процесса. Это связано как с отсутствием необходимости в подготовке к олимпиадам по физике класса в целом, даже если речь идет об углубленном изучении физики, так и с существенным расширением методов решения задач.

В данной статье мы остановимся на освещении некоторых методов организации самостоятельной подготовки школьников к олимпиадам.

Для этого, прежде всего, следует заметить, что современная система предметных олимпиад предоставляет достаточно широкий выбор для учащихся, особенно старших классов. Это связано с наличием большого количества так называемых «рейтинговых» олимпиад, проводимых различными вузами. Если на школьном уровне Всероссийской олимпиады школьников могут поучаствовать практически все учащиеся, а вот в следующий тур выходят обычно уже лишь один-два участника. До финального тура доходит совсем мало (относительно исходного количества) учащихся.

В этом плане «рейтинговые» олимпиады значительно более демократичные. Большая часть из них представляет собой систему из отборочного и финального туров, причем отборочный тур зачастую решается удаленно. Поэтому и задачи отборочного тура, будучи умеренно сложными, требуют лишь верно введенного в онлайн-систему ответа. Финальный тур вузовских олимпиад в большинстве случаев не ограничивается кампусом, а проводится в большом количестве городов.

По этой причине подготовку школьников к олимпиадам можно развести на два направления: Всероссийская олимпиада и «рейтинговые» олимпиады, – в зависимости от приоритетов и исходного уровня подготовки.

Источником материалов для организации самостоятельной работы учащихся могут служить специализированные на олимпиадах сайты, например:

- портал с материалами олимпиад разных лет (<https://olimpiada.ru>);
- сайт Яковлева И.В. (<https://mathus.ru/phys/>).

Но указанные материалы могут быть источником только для преподавателя (учителя), так как даже при такой тщательной тематической систематизации, как на сайте И.В. Яковлева, школьники, пытаясь самостоятельно погрузиться в решение олимпиадных задач просто теряются в их количестве и разнообразии.

Именно здесь и требуется твердое руководство деятельностью учащихся со стороны педагога, хорошо знакомого с уровнем знаний своих учеников.

Учитель должен помочь школьнику выйти на более высокий уровень решения задач. Для этого можно предложить воспользоваться методом «листочков». Данный метод активно используется в обучении школьников математике [3]. Общая суть метода довольно проста. Ученику предлагается компактная информация (лист или несколько листов), содержащая как теоретические данные, так и набор заданий. Причем задания предполагают последовательное продвижение от относительно простых заданий к все более сложным, олимпиадным.

Для подготовки к олимпиаде по физике наличие вводной теории не представляется необходимым, если только не предполагается использование методов решения задач, которые не рассматриваются в основном предметном курсе.

В целом, содержание заданий отдельных листочков может быть:

- монотематическим, если все задачи посвящены решению на узкую тему без привлечения методов и закономерностей из смежных разделов физики;
- политематическим, если задачи интегрируют как смежную тематику, так и, возможно, материалы из других разделов, например, объединяют кинематику или динамику с оптикой, электродинамикой или термодинамикой.

Наполнение листочков задачами представляет собой творческую проблему для педагога, поскольку предполагается, что, решив все задачи, ученик сможет уже самостоятельно, опираясь на отработанные методы, решить более сложную для себя новую задачу.

Безусловно, данный подход к организации самостоятельной работы школьников может оказаться очень трудоемким для преподавателя. Но этот опыт может быть распространен и на другие варианты деятельности, в частности, на подготовку к ЕГЭ по физике.

Библиографический список

1. Валишева А.Г., Крутова И.А., Амантаева Л.С. Решение олимпиадных заданий по физике как средство формирования познавательной самостоятельности школьников // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 6.; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30314> (дата обращения: 24.05.2026). DOI: <https://doi.org/10.17513/spno.30314> EDN: EBABTP
2. Милинский А.Ю. Методические особенности подготовки школьников к олимпиадам по физике // Проблемы современного педагогического образования. 2024. № 84-2. С. 264-266. EDN: MHICJH
3. Голенищева-Кутузова Т.И., Казанцев А.Д., Кудряшов Ю.Г. и др. Элементы математики в задачах (с решениями и комментариями). Ч. I. – М.: МЦНМО, 2010. – 248 с. EDN: QJWDVX

ОСНОВНЫЕ ОШИБКИ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ ОГЭ ПО ФИЗИКЕ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ

THE MAIN MISTAKES OF SCHOOLCHILDREN WHEN PERFORMING THE EXPERIMENTAL TASK OF THE OGE IN PHYSICS AND WAYS TO ELIMINATE THEM

В.П. Львовский, О.П. Мерзлякова,
А.В. Саранцев

V.P. Lvovsky, O.P. Merzlyakova,
A.V. Sarantsev

Методика обучения физике, ОГЭ по физике, экспериментальное задание, формирующее оценивание, чек-лист.

В статье проводится анализ типичных ошибок учащихся 9 классов при выполнении экспериментального задания основного государственного экзамена по физике. Ошибки систематизированы по четырём блокам: работа с измерительными приборами, методика постановки и проведения опыта, обработка данных, формулировка выводов. Предложен вариант организации самостоятельной работы школьников по устранению этих ошибок методом формирующего оценивания – использование чек-листов.

Methods of teaching physics, OGE in physics, experimental task, formative assessment, checklist.

The article analyzes the typical mistakes of 9th grade students when performing an experimental task of the main state exam in physics. The errors are organized into four blocks: working with measuring instruments, methods of setting up and conducting experiments, data processing, and drawing conclusions. A variant of the organization of independent work of schoolchildren to eliminate these errors by the method of formative assessment is proposed – the use of checklists.

Экспериментальное задание ОГЭ по физике (задание 17) является элементом контрольных измерительных материалов, проверяющим сформированность практических навыков обучающихся. Согласно спецификации ФИПИ, задание оценивается по четырём критериям: сборка установки/схема измерений, проведение измерений и запись результатов, расчётная часть, формулировка вывода. Анализ результатов экзаменационных кампаний 2022-2025 гг. показывает стабильно низкий процент выполнения этого задания на максимальный балл (38-45%) [7], что свидетельствует о системном характере ошибок, а не о ситуативных затруднениях.

Эмпирический анализ протоколов экзаменационных работ, а также результаты школьных диагностических срезов позволяют выделить четыре устойчивых блока ошибок:

Ошибки работы с измерительными приборами:

- Неверное определение цены деления аналоговых приборов (амперметров, вольтметров, динамометров, термометров).
- Игнорирование поправки на «нуль» (начальное смещение стрелки).

– Выбор неверного предела измерения, ведущий к перегрузке прибора или потере точности.

Методические ошибки при постановке физического эксперимента:

– Нарушение последовательности сборки цепи или механической установки (например, подключение вольтметра последовательно, амперметра параллельно).

– Отсутствие контроля независимых величин при исследовании зависимости (например, изменение сопротивления без фиксации напряжения).

– Проведение единичного измерения вместо серии, что делает невозможным выявление закономерности.

– Игнорирование требований безопасности (замыкание источника без нагрузки, работа с неисправным оборудованием).

Ошибки обработки данных и оформления результатов:

– Арифметические ошибки при вычислении средних значений, погрешностей, производных величин (плотность, удельное сопротивление, КПД).

– Ошибки перевода единиц в СИ или путаница между кратными и дольными приставками.

– Неверное применение формул (путаница между последовательным и параллельным соединением, использование формул для идеализированных условий).

– Ошибки построения графиков: неверный масштаб, отсутствие подписей осей, единиц, погрешностей точек, проведение линии «на глаз» без учёта физического характера зависимости.

– Игнорирование правила округления с учётом погрешности измерений.

– Запись результата без указания единицы измерения или с неверным количеством значащих цифр.

Ошибки формулировки выводов:

– Формальные выводы («зависимость существует», «опыт подтверждает теорию») без указания вида зависимости и количественных характеристик.

– Вывод, не соответствующий полученным данным (например, утверждение о прямой пропорциональности при наличии систематического отклонения).

– Отсутствие ссылки на цель работы или контрольные величины.

– Неверное понимание причинно-следственных связей.

Коррекция выявленных ошибок требует перехода от «натаскивания на формат» к системному формированию экспериментальных умений.

Рассмотрим возможные методы подготовки школьников к успешному выполнению экспериментального задания ОГЭ:

– Системное включение экспериментальных умений в урочную деятельность. Желательно проводить мини-лабораторные работы на каждом уроке (5-7 минут) с фиксацией в тетради по единому шаблону, внедрять проектные задания с открытым параметром (выбор метода, оценка точности и др.)

– Интеграция цифровых и реальных практикумов. Виртуальные лаборатории (PhET, «Физикон», ЦОР РЭШ и др.) позволяют многократно повторять эксперимент без износа оборудования, варьировать параметры, визуализировать погрешности. Рекомендуется следующая схема: цифровая подготовка

(моделирование, отработка алгоритма, запись «идеальных» данных), затем реальный эксперимент (сборка, калибровка, фиксация реальных показаний с погрешностями) и после сравнительный анализ (обсуждение расхождений, оценка адекватности модели). Такая организация обеспечивает перенос навыков из виртуальной среды в реальные условия ОГЭ.

– Формирующее оценивание и критериальная рефлексия (использование чек-листов). Чек-листы могут использоваться на этапе самопроверки выполненной экспериментальной работы до ее сдачи. Они переводят неявные требования ФИПИ в явные операционные действия.

– Рассмотрим чек-лист для школьников (в формате формирующего оценивания), направленный на отработку типичных ошибок в экспериментальном задании ОГЭ по физике и их недопущение в дальнейшем (см. табл. 1):

Таблица 1

Чек-лист для самопроверки экспериментального задания по физике

Инструкция для учащегося: Заполни этот чек-лист до сдачи работы. Отметь каждый пункт, который ты выполнил. Если поставил НЕТ – остановись, исправь ошибку, затем продолжай. В конце проанализируй свои «слабые места».

№	Контрольный вопрос	ДА / НЕТ	Комментарий / Что исправить
1	2	3	4
	Подготовка установки и выбор приборов		
1.	Я правильно определил цену деления каждого прибора? (Показал расчёт цены деления по формуле)		
2.	Я проверил «нуль» аналоговых приборов? Если стрелка не на нуле – учёл поправку или указал это в отчете?		
3.	Я выбрал подходящий предел измерения? (Стрелка отклоняется в рабочей зоне шкалы, нет перегрузки)		
4.	Я записал все результаты с единицами измерения в системе СИ (или в тех, что указаны в задании)?		
5.	Я указал количество значащих цифр в соответствии с точностью прибора?		
	Сборка установки и проведение измерений		
6.	Я собрал электрическую цепь/механическую установку по схеме, сверил с условием?		
7.	Амперметр включён последовательно, вольтметр – параллельно исследуемому участку?		
8.	Я контролирую независимую величину? (Например, при изучении зависимости силы тока от напряжения – меняю напряжение, а сопротивление держу постоянным)		
9.	Я провёл не менее 3 измерений при разных значениях аргумента?		
10.	Я зафиксировал результаты сразу в таблице, не полагаясь на память?		
11.	Я соблюдал правила безопасности? (Нет короткого замыкания, источник отключён при переключениях)		
12.	Я правильно записал формулу для расчёта искомой величины? (Сверил с теорией)		
13.	Я подставил значения в одинаковых единицах? (Перевёл всё в СИ при необходимости)		
14.	Я проверил арифметику? (Пересчитал на калькуляторе)		

1	2	3	
15.	Если строил график: подписал оси, указал единицы, выбрал равномерный масштаб, нанёс точки с учётом погрешности?		
16.	Я округлил результат с учётом погрешности измерений? (Не больше точности прибора)		
17.	Я оформил таблицу: заголовки столбцов, единицы измерения?		
	Формулировка вывода		
18.	Мой вывод соответствует цели задания? (Отвечаю именно на тот вопрос, который задан)		
19.	Я указал вид зависимости: прямая/обратная пропорциональность, линейная, квадратичная и т.д.?		
20.	Я привёл количественную характеристику, если это возможно? (Например: «при увеличении U в 2 раза сила тока увеличивается в 2 раза»)		
21.	Мой вывод опирается только на полученные данные, а не на общие знания из учебника?		

Чек-лист разработан в соответствии со спецификацией ОГЭ по физике (ФИПИ, 2026) [1] и принципами формирующего оценивания (Black & Wiliam, 2009) [4]. Рекомендуется адаптировать такой чек лист под конкретный тип экспериментального задания.

Чек-лист является эффективным элементом формирующего оценивания только при соблюдении следующих условий: Используется *в процессе* обучения (учащийся применяет чек-лист до итоговой оценки, чтобы скорректировать свою работу); Направлен на *обратную* связь, а не на контроль (цель – выявить дефициты и наметить пути улучшения, а не просто констатировать ошибки); Вовлекает учащегося в *рефлексию и самокоррекцию* (Школьник анализирует свои ошибки, формулирует план действий, отслеживает прогресс). В таблице 2 представлены критерии эффективного чек-листа.

Таблица 2

Критерии эффективного чек-листа

Критерий	Описание	Пример в чек-листе для ОГЭ
Конкретность	Пункты сформулированы как наблюдаемые действия, а не общие пожелания	«Я провёл не менее 3 измерений», а не «Я был внимателен»
Диагностичность	Позволяет выявить не только факт ошибки, но и её тип/причину	Разделение на блоки: приборы, методика, расчёт, вывод
Ориентация на действие	Каждый пункт подразумевает возможность коррекции	Колонка «Что исправить» + план на следующий раз
Связь с критериями итоговой оценки	Дескрипторы чек-листа соответствуют критериям ОГЭ	Привязка к 4 критериям задания № 17
Вовлекает учащегося в рефлексию и самокоррекцию	Школьник анализирует свои ошибки, формулирует план действий, отслеживает прогресс	Какая ошибка из этого блока встречается у тебя чаще всего? Что было самым сложным при сборке/измерениях? Где чаще всего «теряются» баллы в расчётной части? План на следующий раз

Чек-лист может стать формальностью, если учащиеся заполняют его механически, без вдумчивого анализа, учитель использует его только для контроля, а не для диалога со школьниками, отсутствует время на обсуждение результатов самопроверки.

Библиографический список

1. Демоверсия, спецификация и кодификатор ОГЭ по физике 2026 г. – М.: ФИПИ, 2025.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Минпросвещения России от 31.05.2021 №287).
3. Методические рекомендации по подготовке к ОГЭ по физике. – М.: ИРО, 2024.
4. Black P., Wiliam D. Assessment and Classroom Learning // Assessment in Education. – 1998. – Vol. 5, №1. – P. 7-74. DOI: 10.1080/0969595980050102
5. Hattie J., Timperley H. The Power of Feedback // Review of Educational Research. – 2007. – Vol. 77, №1. – P. 81-112. DOI: 10.3102/00346543077001081 EDN: JTSWWT.
6. ФИПИ. Методические рекомендации по оцениванию экспериментальных заданий ОГЭ по физике. – М., 2025.
7. Анализ результатов выполнения заданий КИМ ОГЭ URL: https://cmkosakha.ru/wp-content/uploads/2024/09/analiz-rezultatov-vypolneniya-zadaniy-kim-gia-9_fizika_2024.pdf

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ДИАГНОСТИКЕ УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИИ И САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN THE DIAGNOSTICS OF STUDENT LEARNING MOTIVATION

Ю.В. Харланова

Yu.V. Kharlanova

Искусственный интеллект, учебная мотивация, самостоятельность, психолого-педагогическая диагностика, нейросети, цифровые технологии, персонализация обучения, психологическое благополучие школьников.

В статье рассматриваются актуальные возможности применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) для диагностики учебной мотивации и самостоятельности у школьников. Анализируются основные ограничения традиционных методов психолого-педагогической диагностики, такие как субъективность, трудоемкость и недостаточная оперативность. Особое внимание уделяется современным ИИ-инструментам, включая анализ цифрового следа, адаптивные платформы и компьютерное зрение для оценки эмоциональных состояний.

Artificial intelligence, learning motivation, psychological and pedagogical diagnostics, neural networks, digital technologies, personalization of learning, psychological well-being of students.

The article discusses the current possibilities of using artificial intelligence (AI) technologies for the diagnostics of learning motivation in students. The main limitations of traditional methods of psychological and pedagogical diagnostics, such as subjectivity, labor intensity, and insufficient efficiency, are analyzed. Special attention is paid to modern AI tools, including digital footprint analysis, adaptive platforms, and computer vision for assessing emotional states.

В условиях цифровой трансформации образования традиционные методы диагностики психологических состояний учащихся все чаще демонстрируют свою ограниченность. Субъективность интерпретации, высокая временная затратность и сложность обработки больших массивов данных снижают оперативность психолого-педагогического сопровождения. Внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) открывает качественно новые возможности для оценки учебной мотивации, позволяя перейти от констатирующей к опережающей модели работы психолога. ИИ выступает не как замена специалиста, а как мощный аналитический инструмент, расширяющий его возможности [1].

Современные исследования показывают, что ИИ может эффективно выявлять эмоциональные и поведенческие трудности учащихся на ранних стадиях. Технологии машинного обучения и обработки естественного языка позволяют автоматизировать анализ текстовых данных, а компьютерное зрение – оценивать психоэмоциональное состояние по мимике и рисункам. Это создает перспективы для комплексной и объективной диагностики ключевых показателей психологического благополучия школьников [3].

Проблема учебной мотивации и самостоятельности остается одной из центральных в современной педагогической психологии. Снижение интереса к учебе, особенно в подростковом возрасте, требует поиска новых диагностических и стимулирующих подходов. Искусственный интеллект способен предложить персонализированные решения, основанные на анализе цифрового следа ученика.

Формирование и развитие познавательной самостоятельности как личностной характеристики обусловлено сложным взаимодействием внешних и внутренних условий, которые взаимно влияют друг на друга. К внутренним факторам относятся индивидуальные особенности человека: врожденные способности, волевые качества, тип темперамента, а также накопленный в ходе жизни и учебы багаж знаний и навыки их приобретения. Внешние условия включают социальное окружение, среду обитания обучающегося и специфику учебно-воспитательной работы.

Содержательная сторона познавательной самостоятельности раскрывается через уровень знаний, достигнутый к конкретному моменту времени. Процессуальный (операционный) компонент выражается в совокупности умений, позволяющих самостоятельно осваивать новую информацию. Мотивационная составляющая проявляется в стремлении к обучению и самосовершенствованию, которое продиктовано внутренними мотивами и направлено на достижение социально значимых целей. Способности же отражают природные предпосылки личности.

Адаптивные образовательные платформы, использующие алгоритмы ИИ, позволяют не только фиксировать текущий уровень знаний, но и в динамике отслеживать вовлеченность учащегося в учебный процесс. Анализируя темп работы, частоту обращений к подсказкам и характер ошибок, система может диагностировать падение познавательной активности учащегося и предлагать более мотивирующий контент. Как отмечают Кожуховская Ю.Н. и Бекузарова Н.В., персонализированный подход, реализуемый средствами ИИ, делает обучение личностно-центрированным и адаптивным, что напрямую влияет на рост внутренней учебной мотивации и самостоятельности учащихся [4].

Кроме того, использование чат-ботов и генеративных нейросетей в учебном процессе способствует повышению интереса к предмету. Исследования показывают, что применение ChatGPT и аналогичных систем повышает у школьников уровень внутренней мотивации за счет интерактивности и персонализированной обратной связи [5]. Однако здесь также важно учитывать риск формирования зависимости учащихся от такой помощи, что требует педагогически обоснованной интеграции данных технологий в процесс обучения [2].

Низкий уровень мотивации является одним из главных барьеров для успешного обучения. Традиционные опросники (шкалы Спилбергера, Филлипса) при всей своей валидности обладают недостатками, связанными с социальной желательностью ответов и сознательным искажением результатов подростками. Технологии ИИ помогают преодолеть эти ограничения, предлагая объективные методы оценки состояния опрашиваемых.

Другим перспективным направлением является мультимодальная диагностика когнитивных состояний в цифровой среде. ИИ-модели способны по видеофиксации мимики, интонации и темпу работы за компьютером определять признаки стресса, усталости и снижения концентрации внимания испытуемых [2].

Несмотря на очевидные преимущества, широкое внедрение ИИ в школьную психодиагностику сопряжено с рядом этических и технических вызовов. Ключевыми остаются вопросы конфиденциальности персональных данных учащихся, прозрачности алгоритмов и риска гипердиагностики. Любое решение, предлагаемое искусственным интеллектом, должно проходить верификацию квалифицированным специалистом, что соответствует концепции «человеко-центрированного» подхода в психологии [1].

Необходимо развитие цифровой грамотности школьных психологов и педагогов, а также разработка четких регламентов использования ИИ-инструментов. Важно понимать, что технологии не должны заменять живое общение и эмпатию, а лишь служить средством усиления профессиональных возможностей специалиста.

Таким образом, технологии искусственного интеллекта предлагают инновационные пути для диагностики учебной мотивации, переводя психолого-педагогическое сопровождение на качественно новый уровень доказательности и оперативности. Способность ИИ обрабатывать большие данные, выявлять скрытые закономерности и проводить непрерывный мониторинг делает его ценным ассистентом в арсенале современного педагога-психолога. Дальнейшее развитие данной области должно быть направлено на интеграцию многомодальных источников данных, совершенствование этических протоколов и обязательную эмпирическую проверку эффективности предлагаемых решений в условиях реального образовательного процесса.

Библиографический список

1. Антонова Т.В. Использование возможностей искусственного интеллекта для оптимизации процесса психолого-педагогической диагностики в школе [Электронный ресурс] // Инфоурок. 2026. URL: <https://infourok.ru/ispolzovanie-vozmozhnostej-iskusstvennogo-intellekta-dlya-optimizacii-processa-psihologo-pedagogicheskoy-dagnostiki-v-shkole-8129456.html> (дата обращения: 24.04.2026).
2. Аренова А., Жунусбекова А. Психологическое воздействие инструментов искусственного интеллекта на учащихся школ // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Психология. 2025. Т. 85, № 4. С. 15-27.
3. Гунько В.В., Ракишева Г.М. Обзор современных подходов применения методов искусственного интеллекта в деятельности школьных психологических служб // Вестник Кокшетауского университета им. Ш. Уалиханова. 2025. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-sovremennyh-podhodov-primeneniya-metodov-iskusstvennogo-intellekta-v-deyatelnosti-shkolnyh-psihologicheskikh-sluzhb> (дата обращения: 24.04.2026). EDN: МНСХDX.
4. Кожуховская Ю.Н., Бекузарова Н.В. Искусственный интеллект как средство повышения мотивации и вовлеченности учащихся // Вопросы педагогики. 2025. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-kak-sredstvo-povysheniya-motivatsii-i-vovlechyonnosti-uchaschihsya> (дата обращения: 24.04.2026). EDN: TXJWDJ.

5. Морозова Д.А., Федорук А.И., Таменков С.Я., Жунусов А.В. Использование искусственного интеллекта в учебной деятельности как возможность повышения уровня мотивации у обучающихся // Молодой ученый. 2025. № 47 (598). С. 411-414. EDN: EUZGLT.
6. Сорокова М.Г., Филиппова Е.В., Булыгина М.В., Алексейчук А.С. Применение методов искусственного интеллекта и машинного обучения в психологическом оценивании и анализе детских рисунков: обзор исследований // Современная зарубежная психология. – 2025. Т. 14, № 3. С. 115-127. DOI: 10.17759/jmfp.2025140310 EDN: FYKNIK.
7. Филиппова С.А. Социальный портрет психологического благополучия студенческой молодежи // Научно-педагогическое обозрение. – 2023. № 4 (50). С. 170-178. DOI: 10.23951/2307-6127-2023-4-170-178 EDN: LLZAUS.

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ СРЕДСТВАМИ ГЕНЕРАТИВНЫХ СЕТЕЙ

DEVELOPMENT OF STUDENTS' INFORMATIONAL AND COGNITIVE INDEPENDENCE IN PHYSICS CLASSES USING GENERATIVE NETWORKS

Н.В. Шереметьева

N.V. Sheremetyeva

Информационно-познавательная самостоятельность, генеративные нейросети, педагогические условия, обучение физике, будущие учителя.

В статье рассмотрена проблема формирования информационно-познавательной самостоятельности будущих учителей физики в условиях включения в образовательный процесс генеративных нейросетей. Представлены результаты лонгитюдного анкетирования студентов в конце первого и второго семестров, сформулировано противоречие между дидактическими возможностями ИИ и риском снижения уровня критического мышления при неосмысленном его использовании. Рассмотрены условия использования ИИ как инструмента познания и средства развития информационно-познавательной самостоятельности. Представлено обобщенное задание, направленное на включение генеративных сетей в процесс обучения физике.

Information and cognitive independence, generative neural networks, pedagogical conditions, physics education, future teachers.

This article examines the development of future physics teachers' informational and cognitive independence in the context of integrating generative neural networks into the educational process. The results of a longitudinal student survey at the end of the first and second semesters are presented, and the tension between the didactic potential of AI and the risk of a decline in critical thinking when used thoughtlessly is articulated. The conditions for using AI as a cognitive tool and a means of developing informational and cognitive independence are examined. A generalized task aimed at integrating generative networks into physics teaching is presented.

Новая образовательная реальность характеризуется стремительным проникновением технологий искусственного интеллекта в различные сферы учебно-воспитательного процесса на всех уровнях образования. Данный тренд зафиксирован на государственном уровне и нашел отражение в национальной стратегии развития искусственного интеллекта до 2030 г. [1]. Закономерным стало использование студентами инструментов генеративных сетей, которое прочно вошло в практику обучения в вузе. Однако использование ИИ как источника быстрого получения ответа на поставленный вопрос без глубокого и критического его осмысления подменяет самостоятельное мышление простым копированием, что представляет собой глубокую педагогическую проблему. Особенно остро она проявляется в подготовке будущих учителей физики,

в процессе которой студенты должны овладеть исследовательскими умениями, наряду с предметными знаниями, умениями критически мыслить, а также сформировать информационно-познавательную самостоятельность как ключевую компетенцию, в основе которой лежит способность анализировать собственную познавательную деятельность.

В данной статье на основе теоретического анализа понятия «информационно-познавательная самостоятельность» и результатов лонгитюдного анкетирования мы ставим цель выявить педагогические условия, необходимые для ее развития в условиях широкого распространения генеративных сетей.

Традиционно в педагогической науке самостоятельность определяется как вид познавательной деятельности, который предполагает активное восприятие, осмысливание полученной информации, ее расширение и углубление, а также создание нового знания на основе познавательного интереса. В ходе этого процесса будущие учителя устанавливают связи между теорией и практикой и овладевают профессиональными компетенциями. Самостоятельная работа выступает условием личностного и профессионального самосовершенствования, направляющим студента на устойчивое стремление к самоорганизации и саморазвитию в период обучения в вузе.

В контексте цифровой трансформации образования, обобщая подходы Т.А. Ольховой, Д.У. Шакировой и В.А. Садовой [3, 4], под информационно-познавательной самостоятельностью мы будем понимать интегративное качество личности, которое заключается в устойчивом стремлении самостоятельно инициировать, организовывать и осуществлять познавательную деятельность, направленную на поиск, критический отбор, глубокое осмысление, творческую переработку и продуктивное использование информации из различных источников (включая генеративные нейросети) для решения профессионально-педагогических задач, а также рефлексивную оценку собственной познавательной деятельности и ее результатов.

В данном определении отражены значимые для современного образовательного контекста аспекты – критический отбор информации из различных источников, включая ИИ; ее творческая переработка, что обеспечивает перевод информации в личностное знание; рефлексивное отношение к собственной познавательной деятельности, направленное на осознание студентом степени значимости ИИ в получении и понимании полученной информации; продуктивное использование информации при решении профессионально-педагогических задач. Все это определяет структуру информационно-познавательной самостоятельности, в состав которой входят мотивационно-аксиологический, когнитивно-деятельностный и рефлексивный компоненты.

Для изучения реальных практик использования ИИ студентами и выявления условий, влияющих на развитие их информационно-познавательной самостоятельности, было проведено лонгитюдное анкетирование. В исследовании приняли участие студенты (22 студента) – будущие учителя физики, обучающиеся по направлению подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы Физика и математика в Красноярском государственном педагогическом университете им. В.П. Астафьева. Опрос проводился в два среза: первый – в феврале 2026 года (после первого семестра), второй – в июне 2026 года (после второго семестра).

Анкета включала вопросы о частоте использования ИИ, целях обращения, способах проверки информации, доверии к нейросетям, использовании ИИ при подготовке к занятиям и закреплению полученных в ходе обучения знаний, а также о типах заданий, которые студенты не могли выполнить с помощью ИИ, и о понимании «правильных» стратегий работы с генеративными сетями.

Результаты проведенного опроса показали, что во втором семестре доля студентов, использующих ИИ ежедневно или несколько раз в день, выросла с 10% до 40%. Из респондентов никто не перешел в категорию «редко или никогда», что свидетельствует о формировании устойчивой привычки использования ИИ в учебной деятельности. Несмотря на возросшее число обращений к ИИ студенты не стали больше доверять ему («информация требует проверки»).

Процент студентов, использующих ИИ для закреплению и углубления знаний, полученных на лекциях и семинарах, вырос с 50% до 80%. К концу второго семестра большинство студентов стали применять ИИ не только для поиска информации, но и для уточнения сложных тем, самопроверки и получения альтернативных объяснений.

На более осмысленное использование ИИ указывает возросшая уверенность, с 60% до 90% респондентов, на занятиях благодаря нейросетям. Это может свидетельствовать о накоплении опыта работы с ИИ.

Наиболее сложными для ИИ, по мнению студентов, оказались задания, требующие визуализации (схемы, чертежи) и физического моделирования (70%). Далее следуют интерпретация графиков (60 %), реальный физический эксперимент (40%) и нестандартные задачи (30 %). Студенты осознают, что есть области человеческого мышления, которые нельзя делегировать ИИ.

Большинство студентов (60%) считают, что «правильное» задание с ИИ должно требовать формулировки сложного запроса (промпта) и последующей критической доработки полученного ответа. Другие предложенные стратегии (проверка на практике, привязка к конкретной ситуации, сравнение точек зрения) также нашли сторонников.

На основе теоретического анализа и результатов эмпирического исследования можно выделить четыре группы педагогических условий, необходимых для превращения ИИ из источника готовых ответов в инструмент развития информационно-познавательной самостоятельности: дидактические (системное включение заданий, направленных на критический анализ информации); методические (разработка системы заданий с использованием ИИ, обучение формулировке промптов); организационные (групповая работа, интеграция ИИ в решение задач, в лабораторные работы); психолого-педагогические (развитие рефлексивных навыков и критического мышления).

Показательно, что 80% студентов по итогам второго семестра выразили потребность в специальных занятиях по эффективному и этичному использованию ИИ в образовании, тогда как в первом семестре таких было только 60%. Это подтверждает, что стихийное, нерелексируемое использование ИИ порождает у студентов запрос на методическую поддержку и осознание необходимости системного обучения работе с генеративными сетями.

Анализируя полученные в ходе анкетирования результаты нами были разработаны задания, направленные на формирование информационно-познавательной самостоятельности, которые предполагают, что студент в процессе их выполнения будет активно пользоваться генеративными нейросетями.

В качестве примера приведем обобщенное задание по Общему курсу физики, требующее тщательного анализа полученного от ИИ решения задачи (табл. 1): *«Запросите у генеративной нейросети (ChatGPT, GigaChat, YandexGPT, Deepseek и др.) решение задачи по физике из предоставленного преподавателем перечня. Внимательно проанализируйте полученный ответ. Заполните информационную карту анализа решения, а также выполните дополнительные задания, направленные на развитие критического мышления и рефлексии».*

Таблица 1

Информационная карта

Поле для заполнения	Содержание деятельности
1	2
Визуализация процесса	Зарисуйте схематическую модель процесса, описанного в задаче. Отрадите связи между объектами, силы, направления движения, координатные оси.
Законы, используемые в задаче	Выпишите все физические законы, которые упоминаются в решении ИИ или должны быть использованы. Для каждого укажите границы применимости.
Обоснование формул	Для каждой формулы, использованной в решении ИИ, укажите: на каком основании она применена. Если формула не является базовой (ключевой), осуществите её вывод из фундаментальных законов.
Проверка размерности	Проверьте размерность конечной и промежуточных формул. Укажите, совпадает ли она с ожидаемой.
Проверка предельных случаев	Проверьте, как ведет себя итоговая формула при устремлении переменных параметров к предельным значениям (0, ∞). Укажите, насколько это согласуется с реальными наблюдениями (природными фактами, техническими процессами)?
Альтернативный способ решения	Предложите другой способ решения этой задачи через другие законы. Сравните ответы.
Оценка качества решения ИИ	Оцените решение ИИ по шкале: 3 – полностью корректно (без ошибок и упущений) 2 – корректно, но есть упущения (не указаны границы применимости, нет пояснений) 1 – содержит физические или математические ошибки 0 – не соответствует условиям задачи (не решает поставленный вопрос)

Рефлексия	Ответьте на вопросы: Что нового вы узнали, анализируя решение ИИ? Какие этапы решения ИИ оказались наиболее полезными для понимания темы? Что вы сделали бы иначе, если бы решали задачу «с нуля» для объяснения школьнику?
Формулировка уточняющего промпта	Если в решении ИИ вы обнаружили пробелы, неточности или ошибки, сформулируйте уточняющий запрос к нейросети, который позволил бы получить более корректное или полное решение.

Анализ психолого-педагогической и методической литературы, результаты опроса дают нам основания считать, что генеративные нейросети обладают дидактическим потенциалом для развития информационно-познавательной самостоятельности будущих учителей физики. Следовательно, вопрос разработки специальных заданий на основе ИИ является актуальным и требует дальнейшего осмысления, а разработанные задания требуют апробации в ходе педагогического эксперимента.

Библиографический список

1. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года: указ Президента РФ от 10.10.2019 №490. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731> (дата обращения 14.05.2026).
2. Назаров А. И. Проблемы и перспективы использования генеративного искусственного интеллекта в обучении физике студентов ИТ-бакалавров / А. И. Назаров // Непрерывное образование XXI век. – 2026. – Т. 14. – № 1. – С. 50-67. EDN BBDMPQ.
3. Ольховая, Т. А. Информационно-познавательная самостоятельность как фактор становления субъектной позиции студентов бакалавриата / Т. А. Ольховая, Д. У. Шакирова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – С. 43. – EDN SZVIAH.
4. Садова В. А. Педагогические основы развития информационно-познавательной самостоятельности студентов университета / В. А. Садова // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2011. – № 2. – С. 153-156. EDN: NVAYQZ.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Барашкина Алина Николаевна – учитель физики, МАОУ СШ №27 г.Красноярска

Баяндин Дмитрий Владиславович – доцент, кандидат физико-математических наук, преподаватель ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь.

Богомаз Ирина Владимировна – доктор педагогических наук, профессор кафедры физики, технологии и методики, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева

Валеева Роза Закариевна – доцент, кандидат педагогических наук, декан факультета лингвистики и межкультурной коммуникации Казанского инновационного университета им. В.Г. Тимирязова (ИЭУП);

Васянина Наталья Витальевна – учитель физики, МАОУ СШ № 121 г. Красноярск

Верхотурцев Юрий Дмитриевич – адъютант, Саратовский военный ордена Жукова Краснознаменный институт войск национальной гвардии

Волкова Марина Геннадьевна – доцент, кандидат психологических наук, доцент кафедры физики ФГКВООУ ВО «Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны им. Маршала Советского Союза Л.А. Говорова» Министерства обороны РФ, г. Ярославль;

Гницевич Виктория Руслановна – преподаватель физики Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №3» муниципального образования город Ноябрьск, Ямало-Ненецкий автономный округ.

Латынцев Сергей Васильевич – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики, технологии и методики обучения, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева

Львовский Вениамин Павлович – студент 3 курса Уральского государственного педагогического университета,

Мерзлякова Ольга Павловна – доцент кафедры физики, технологии и методики обучения физике и технологии Уральского государственного педагогического университета,

Михайлов Вячеслав Сергеевич – курсант 1 факультета ФГКВООУ ВО «Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны им. Маршала Советского Союза Л.А. Говорова» Министерства обороны РФ, г. Ярославль;

Мосиелева Ольга Шагдуровна – учитель физики, заместитель директора по учебно-воспитательной работе, МАОУ СШ № 27 г.Красноярска

Песковский Евгений Анатольевич – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики, технологии и методики обучения, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева

Погребняк Мария Юрьевна – ученица 11 класса Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №3» муниципального образования город Ноябрьск, Ямало-Ненецкий автономный округ.

Полякова Кристина Андреевна – учитель физики и информатики КБОУ «Школа дистанционного образования», г. Красноярск.

Попов Константин Алексеевич – кандидат физ.-мат. наук, доцент кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ, Волгоградский государственный социально-педагогический университет

Рыбникова Елена Владимировна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры микроэлектроники и общей физики ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова», г. Ярославль.

Саранцев Андрей Владимирович – учитель физики Уральского Губернаторского Лицея

Старцев Дмитрий Алексеевич – студент 3 курса факультета лингвистики и межкультурной коммуникации Казанского инновационного университета имени В.Г. Тимирязова (ИЭУП).

Тесленко Валентина Ивановна – доктор педагогических наук, профессор кафедры физики, технологии и методики, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева.

Харланова Юлия Викторовна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры психологии и педагогики Тульского государственного педагогического университета им. Л.Н. Толстого, г. Тула.

Шереметьева Надежда Владимировна – старший преподаватель кафедры физики, технологии и методики обучения, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева

Весенняя научная сессия
«Система педагогического образования –
ресурс развития общества»

РАЗВИТИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ В УСЛОВИЯХ ОБНОВЛЕНИЯ
ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ ОБЩЕСТВА

Материалы II Всероссийской научно-практической конференции

Красноярск, 28 мая 2026 г.

Электронное издание

В авторской редакции
Верстка *Н.С. Хасанишина*

660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89.
Отдел научных исследований и грантовой деятельности КГПУ им. В.П. Астафьева,
т. 8(391) 217-17-82

Подготовлено к изданию 30.06.2026.
Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 8,75