

УДК 372.853

ПРОСТРАНСТВЕННО-СРЕДОВОЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ

Аннотация. В статье рассматривается применение пространственно-средового подхода к формированию исследовательского поведения при изучении физики, следствием которого является функциональная грамотность обучающихся. В рамках подхода определены условия, способствующие развитию у учащихся исследовательских мотивов и навыков командной мыслительности. Показано, что развитие мотивов исследовательского типа обеспечивается активизацией личностной позиции в образовательном процессе на основе организации пространства как мотивационного поля смыслообразования, приобретения личностно значимых и субъективно новых знаний.

Ключевые слова: естественно-научная функциональная грамотность, исследовательское поведение, пространственно-средовой подход (ПСП), принципы ПСП, пространство, мотивационное поле, изучение физики.

Современный этап развития образования в России — это целенаправленная реализация «предельно конкретных целей», которые Президент РФ связал с технологической конкурентоспособностью России [2].

Как цитировать статью: Харламова О. В., Махова И. Ю. Пространственно-средовой подход к формированию исследовательского поведения и функциональной грамотности учащихся в изучении физики // Образ действия. 2025. Вып. 3 «Математическое и естественно-научное общее образование (лучшие практики)». С. 93–99.



Ольга Владимировна Харламова,
учитель физики МБОУ «Лицей № 1»,
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
E-mail: charlamova_ov@mail.ru



Ирина Юрьевна Махова,
заместитель директора по научно-методической работе
МБОУ «Лицей № 1»,
кандидат психологических наук,
доцент,
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
E-mail: miu60@mail.ru

Достижение этих целей невозможно без акцентированного внимания к математическим и естественным наукам, которым традиционно отдают предпочтение небольшое количество учеников в силу сложности овладения этими предметами в школе. Министр образования С. С. Кравцов отметил ключевую роль мотивации школьников в углубленном изучении естественных наук [10].

Разрабатываемый в лицее в рамках инновационной деятельности пространственно-средовой подход (ПСП) является весьма продуктивной технологией управления мотивацией школьников, неотъемлемого условия формирования всех видов функциональной грамотности, в том числе и естественно-научной [6; 7].

Методология ПСП восходит к классическому наследию Л. С. Выготского, его концепции социальной ситуации развития, определяющей понятие психологического возраста, как системе главнейших отношений, которые складываются у ребенка с миром [5]. Прогностический смысл этой концепции связан с инвариантной ролью ведущих возрастных потребностей ребенка в рамках перманентно изменяющихся, включенных в социально-исторический контекст пространственно-средовых характеристик. Теория ведущей деятельности А. Н. Леонтьева, Д. Б. Эльконина конкретизировала идею влияния среды посредством разработки понятия мотива («определенной потребности») как столкновения и единства потребности и ее предмета, компонента окружающего пространства. Таким образом, возрастное своеобразие объективно существующей потребности реализуется на предметном поле, характеристики (элементы) которого могут быть заданы целенаправленно. В этом и заложен прагматический продуктивный потенциал ПСП.

В отечественной и зарубежной психологии научные метафоры «пространство» и «среда» не определены окончательно, зачастую слиты, взаимозаменяемы [13].

В рамках технологии пространственно-средового подхода (ПСП) они наполнены причинно-следственным смыслом: пространство как система внешне заданных условий порождает изменения характеристик внутренних элементов (среды), содержащихся внутри пространства. Это психологические характеристики людей, их поведение, деятельность, эмоционально-волевые проявления, эмерджентные свойства психики: исследовательское поведение, функциональная грамотность, устойчивый интерес и т. п. Таким образом, среда, будучи производной от пространства, параметры которого задаются исходя из целей комплексного целенаправленного воздействия на личность учащегося, реализуется и в со-бытийном статусе ее участников (со-общении или соперничестве, сотрудничестве или противостоянии планам и целям другого и т. п.), определяющем активную субъектную позицию каждого.

Принципиальное отличие разрабатываемой технологии ПСП состоит в мотивационной инверсии образовательного процесса. В традиционном системно-деятельностном подходе логика построения образовательного процесса задана учебными предметами, в ходе изучения которых учащиеся получают дискретные знания, выступающие в дальнейшем объяснительными и адаптационными средствами функционирования в среде, иными словами — от учащихся требуется применение этих знаний в реальности. При этом проблемы функциональной грамотности российских школьников, обнаруженные в течение более чем 20 лет в рамках PISA-исследований, указывают на неспособность применения ими знаний в реальной жизни.

Технология ПСП, разрабатываемого в лицее, отталкивается от «предъявления» ученикам пространства, помещения их в синкретическое «мотивационное поле», которое имеет для каждого индивидуализированные характеристики, определяемые своеобразием его потребностей, и порождающее индивидуализированные вопросы. Эти вопросы способствуют росту стремления найти ответы в рамках учебных предметов, побуждая к дифференциации проблем, вычленению понятий, поиску объяснительных оснований проблемы [7]. В результате поиск и применение знаний становятся неотъемлемым побуждающим основанием образования, наполняющим его индивидуализированным смыслом на всех этапах.

Методические находки и открытия в опосредованном через ПСП управлении мотивацией учащихся при изучении физики связаны с реализацией принципов разрабатываемой в рамках инновационной деятельности технологии. Это принципы: ситуативной достоверности, геймификации и сценарной проработки урока, принцип со-бытийности как равноправие целей педагога и учащихся, принцип активности в реализации проектных инициатив, принцип ученического наставничества [7]. Все эти принципы определяют реализацию ключевого системообразующего принципа организации пространства как мотивационного поля.

Принцип ситуативной достоверности подразумевает спонтанность возникающих у лицеистов вопросов в организованных проблемных ситуациях, требующих метапредметных и полипредметных знаний. Формами реализации выступают лабораторные и практические работы, посвященные решению актуальных вопросов, возникающих у лицеистов в реальной жизни: например, определение плотности молока, выявление физических свойств различных тканей на предмет их функциональности в уборке помещений («эффект геккона»), изучение свойств диффузии на основе кулинарных рецептов, изучение вязкого трения и его влияния на спортивные достижения в плавании, измерение КПД электрического чайника в зависимости от степени его наполнения и др. Как правило, каждая тема, поднятая на лабораторном занятии, находит исследовательское продолжение в реализации индивидуальных проектов учащихся.

Такие занятия, возникшие по инициативным вопросам лицеистов, позволяют учащимся не только изучать физические явления, но и знакомиться с методами исследования естественно-научных дисциплин.

В состав исследовательских умений, развитие которых возможно и целесообразно на лабораторных работах, входит: понимание сущности проблемы и формулирование проблемного вопроса; формулирование и обоснование гипотезы; определение задач исследования; планирование и проведение эксперимента или наблюдения; фиксирование и обработка результатов; формулирование выводов; оформление отчета о выполненном исследовании; рефлексия алгоритма решения проблемы [9].

Уровень самостоятельной деятельности учащихся при выполнении лабораторной работы зависит от вариативности, степени новизны заданий, наличия заданий проблемного характера, уровня обучения.

Исследовательский элемент необходимо включать в лабораторные работы с 7-го класса, постепенно увеличивая степень самостоятельности на всех этапах работы. Например, в 7-м классе при введении понятия «плотность» я предлагаю провести фронтальный эксперимент по сценарию учителя, в 8-м классе учащиеся уже могут самостоятельно спланировать эксперимент и обработать его результаты, к 11-му классу формируется навык самостоятельного проведения работ лабораторного практикума. Учитывая уровень мотивации учащихся, учитель предлагает многоуровневые каскадные лабораторные работы.

При проведении лабораторной работы «Определение КПД электронагревательного прибора (чайника)» учитель предлагает учащимся ответить на вопрос: «Как повысить КПД чайника?» Из ответов учащихся возникает гипотеза, что КПД зависит от объема налитой воды. Эксперимент повторяется по уже знакомой учащимся методике для разных значений объема воды.

При изучении некоторых тем, таких как «Сила трения», «Сила упругости», «Движение и взаимодействие частиц вещества», учитель использует в качестве материала для проведения лабораторных и практических работ ткань, из которой учащиеся шьют разные изделия на уроках труда. Результаты проведенных исследований используются как исходные данные при изучении материаловедения и обоснования выбора ткани для будущего изделия.

Принцип геймификации и сценарной проработки урока реализован, например, в форме имитации организационно-деятельностной игры (ОДИ), разработанной Г. П. Щедровицким [4], на метапредметных бинарных (проводимых двумя педагогами-предметниками) уроках в 7-х и 10-х классах на тему «Лунные горы или Земные просторы?». Учащиеся на уроке оказываются в ситуации инвестиционного выбора при покупке и разработке участка на Луне или на Земле. Данный выбор требует знания физики, астрономии,

экономики, а также навыков прединвестиционного анализа земельного участка.

Учащиеся рассматривают критерии, которыми руководствуются желающие приобрести земельный участок: местоположение, доступность инфраструктуры, правовые условия, размер участка, климатические условия, потенциал роста ценности. Для инвестиционного анализа предлагаются «Дальневосточный гектар» и участок на Луне. Поэтому ребята активно анализируют физические свойства Луны: размеры, массу, плотность, ускорение свободного падения, температуру, атмосферу, поверхность. Оценивается риск инвестиций на основе анализа трудностей, которые возникнут у колонистов Луны в будущем. В ходе этой организационно-деятельностной (ОДИ) игры в командах возникает аналитический отчет и программа инвестиционных действий, исходя из обоснований сделанного выбора — лунных гор или земных просторов.

Ключевой мотивационный принцип реализуется как организация фрагментов пространства с учетом ведущих видов деятельности в подростковом и юношеском возрасте, то есть периодах, когда школьники изучают физику и астрономию. Общеизвестно, что ведущей деятельностью подростков выступает межличностное общение, новообразованием которого становится личностная рефлексия, усиливающая переживание личной уязвимости и затрудняющая возникновение мотивов индивидуальных достижений [8]. Эти возрастные особенности мотивации школьников компенсируются в коллективных соревнованиях. С 2022 года в Комсомольске-на-Амуре проводится муниципальный турнир по решению задач «Физика на 5». Цель этого образовательного события — не только активизировать познавательную деятельность учащихся, стимулировать и развивать их мотивацию достижения, но и формировать навыки коллективной мыследеятельности [4]. Решение и анализ задач в изучении курса физики имеют исключительное значение: они позволяют учащимся понять и запомнить основные законы и формулы по физике, развивают навык в использовании общих законов материального мира для решения конкретных вопросов, имеющих практическое и познавательное значение [1; 11; 12]. Турнир не только создает условия для выявления, поддержки и развития одаренных детей в области физики, он пропагандирует командный способ работы с интеллектуальными проблемами, формирует умение выстраивать стратегию командной игры, а кроме того, является диагностическим инструментарием готовности учащихся к сдаче ОГЭ. С 2023 года практика проведения таких соревнований распространилась и на параллель 10-х классов, изучающих физику на профильном уровне.

Соревнование команд как способ стимулирования мотивации лицезцов реализуется в «уроках-марафонах» решения задач в малых группах, на которых класс разбивается на группы по четыре человека. Всем коман-

дам предлагается одинаковый набор задач по изучаемой теме (например, «Равномерное движение», 7-й класс). Каждый участник группы решает задачи на выбор из общего списка (при этом задачи не должны повторяться). Каждый, таким образом, работает не только на себя, но и на команду (проводится общекомандный зачет). Общение внутри группы, согласование выборов, обсуждение способов решения — условие успеха группы. В процессе проведения таких занятий вырабатывается стратегия и тактика достижения командного успеха.

Задачи, как правило, охватывают все аспекты изучаемой темы, имеют разный уровень сложности. Ученик становится в активную позицию самооценки, являющейся ключевым учебным навыком. Он должен выбрать задачу, оценив свой уровень знаний и умений, оказать помощь товарищу по команде или попросить помощь в решении выявленной проблемы, четко сформулировав затруднение. Практика марафонов актуализирует ученическое наставничество как принцип пространственно-средовой технологии: пробелы в знаниях становятся реальным препятствием собственных и командных достижений, стимулируют стремление к повышению самоэффективности через осознанный запрос помощи. Таким образом, организация учебного пространства через создание условий командного соревнования позволяет учителю решать одновременно множество задач: от диагностики дефицитов знаний, уровня коммуникации и самооценки учащихся до самоорганизации школьников и внутрикомандного наставничества.

Анализ динамики интереса к предметам естественно-научного цикла в лицее, а также исследовательских мотивов учащихся, выражающихся в предпочтении проектов по физике, математике, по нескольким предметам на базе естественных наук, позволяет утверждать об эффективности стратегии развития мотивации лицеистов. Обнаруживаются наполненность естественно-научного образования личностным смыслом, готовность школьников решать актуальные практические задачи, применяя знания и постоянно инициативно дополняя их, исходя из требований поискового или учебного контекста. Такое поведение в образовательном процессе может быть определено как функционально грамотное, так как демонстрирует субъектную позицию каждого участника образовательных со-бытий [3].

Список литературы

1. Герасимова Т. Ю. Методика обучения решению задач по физике: метод. пособие / Т. Ю. Герасимова, В. М. Коротков. Могилев: УО «МГУ им. А. А. Кулешова», 2009. 160 с.
2. Заседание Совета по науке и образованию 06.02.2025 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/events/councils/76222> (дата обращения: 10.06.2025).
3. Корнилова Т. В. Исследовательская деятельность школьников как способ формирования функциональной грамотности // Научные труды Московского гуманитарного университета. 2020. № 4. С. 56–63.

4. Куликова А. А. Наследие Г. П. Щедровицкого: Организационно-деятельностная игра // Казанский вестник молодых ученых. 2021. Т. 5, № 3. С. 75–77.
5. Леонтьев А. Н. Учение о среде в педологических работах Л. С. Выготского (критическое исследование) // Вопросы психологии. 1998. № 1. С. 108–127.
6. Махова И. Ю. Проблема формирования и диагностики функциональной грамотности российских школьников: мотивационный фокус // Территория новых возможностей. Вестник ВГУЭС. 2021. № 2. С. 157–169.
7. Махова И. Ю. Пространственно-средовой подход в формировании функциональной грамотности: открытия и перспективы инновационного поиска педагогической команды МБОУ «Лицей № 1» г. Комсомольска-на-Амуре / И. Ю. Махова, Е. В. Леонтьева // Наука и образование. Вестник Хабаровского края. 2024. № 1. С. 13–19.
8. Поливанова К. Н. Психология возрастных кризисов // Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. М.: Академия, 2000. 184 с.
9. Самко О. В. Возможности использования метода проектов в профессиональной деятельности учителя биологии // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2015. № 46. С. 63–70.
10. Сергей Кравцов: «Все больше детей выбирают углубленный уровень изучения естественно-научных предметов и математики» / Минпросвещения России [Электронный ресурс]. URL: <https://edu.gov.ru/press/9398/sergey-kravcov-vse-bolshe-detey-vybirayut-uglublennyy-uroven-izucheniya-estestvenno-nauchnyh-predmetov-i-matematiki/?ysclid=mf00n55y19880227813> (дата обращения: 10.06.2025).
11. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Физика (базовый уровень) для 7–9 классов общеобразовательной организации.
12. Шумакова Н. Б. Развитие общей одаренности детей в условиях школьного обучения // Психол. ин-т Рос. акад. образования. М., 2007. 48 с.
13. Ясвин В. А. Исследования образовательной среды в отечественной психологии: от методологических дискуссий к эмпирическим результатам // Известия Саратовского университета. Нов. сер. Сер. Философия. Психология. Педагогика. 2018. Т. 18, вып. 1. С. 80–90. doi: 10.18500/1819-7671-2018-18-1-80-90.