

УДК 37.033

EDN [AIZBUG](#)



Внедрение нативного обучения в школьную образовательную программу посредством научных парков

С.В. Серов, М.В. Петрунь

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

E-mail: mikhail.petrun@urfu.me

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема падения успеваемости школьников в предметах фундаментальных наук, особенно в средних классах. Исследование показывает, что неэффективные методы преподавания и отсутствие интерактивности являются основными факторами, влияющими на эту проблему. Нативное обучение и использование научных парков могут значительно повысить интерес школьников к науке и улучшить их успеваемость. В рамках работы были разработаны экспонаты для школьного научного парка с учетом критериев эффективности. Результаты исследования могут быть полезны для образовательных учреждений, стремящихся привлечь школьников к изучению фундаментальных наук и развитию научного мышления.

Ключевые слова: научные парки, нативное обучение, фундаментальное образование, эффективное обучение.

Applying of native learning into the school educational program through science parks

S.V. Serov, M.V. Petrun

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia

E-mail: mikhail.petrun@urfu.me

Abstract. This article examines the problem of falling student performance in basic science subjects, especially in the middle grades. The study shows that ineffective teaching methods and lack of interactivity are the main factors influencing this problem. Native learning and the use of science parks can significantly increase students' interest in science and improve their academic performance. As part of the work, exhibits were developed for the school science park, taking into account performance criteria. The results of the research may be useful for educational institutions seeking to attract schoolchildren to study basic sciences and develop scientific thinking.

Keywords: science parks, native learning, fundamental education, effective learning.

1. Введение

Согласно исследованию Косаревой Ю. Д. и Быковой Е. М., в средней школе, а именно в 7–8 классах, наблюдается сильное падение успеваемости [1]. Количество хорошистов и отличников уменьшается практически в 2 раза по сравнению с более младшими классами. Причиной этого явления служит падение интереса учащихся к обучению из-за неэффективных и однообразных методов преподавания таких фундаментальных наук, как физика, химия, биология и так далее.

Привлечь школьников к получению научных знаний может внедрение нативного обучения в образовательную программу. Используя предлагаемые нами экспонаты для изучения физики, учителя смогут разнообразить свои уроки и показывать физические законы наглядно. В то время как ученики будут эмпирическим способом постигать основы физики. Так школьникам будет проще усвоить полученные знания и углубиться в изучение науки. К тому же исследования Гилика М. и Уськова К. В. подтверждают, что двигательная активность повышает успеваемость учеников более чем в 2,5 раза [2].

Авторы выявили следующую проблему: из-за однообразия образовательной системы школьники теряют интерес к изучению такой фундаментальной науки, как физика, вследствие чего падает их успеваемость. Для проведения исследования мы определили следующую гипотезу «Внедрение нативного обучения посредством научных парков в школьную образовательную программу позволит привлечь школьников к получению научных знаний, а в долгосрочной перспективе увеличит поток специалистов в инженерную и научную сферы труда».

В своих исследованиях многие ученые пришли к выводу [3], что необходимо повышать интерес школьников к науке, так как она является основой всех процессов, совершаемых нами. В настоящее время, нехватка молодых учёных является острой социальной проблемой. Исследование ИСИЭЗ показало, что в последнее десятилетие в России наблюдается недостаточное восполнение научных кадров, — например, в 2020 году в исследовательские организации было принято 85,5 тыс. человек, в то время как за тот же период из сектора выбыло 91,1 тыс. человек. Численность российских специалистов, занятых исследованиями и разработками, с 2011 года сократилась на 28,2 тыс. до 346,5 тыс. человек.

Целью работы является разработка экспонатов для школьного научного парка.

Для реализации проекта были поставлены следующие задачи:

- Выявить критерии эффективности экспонатов;
- Подтвердить эффективность критериев;
- Разработать экспонаты по полученным критериям.

2. Обзор литературы

Выделяют несколько особенностей социальных инноваций в сфере образования [4]:

1. Нацеленность на создание уникального решения проблем образования, а не товара или услуги
2. Эффект, оказанный социальной инновацией, проявляется лишь спустя года (увеличение абитуриентов ВУЗов, снижение среднего возраста инженеров-специалистов, увеличение потока кадров в научную сферу)
3. Широкий диапазон потенциальных пользователей (от дошкольников до взрослых)
4. Междисциплинарность. Инновация, решая образовательную проблему, влияет на множество других сфер жизнедеятельности человека – здравоохранение, наука, рынок труда и другие.

В России социальные инновации только набирают темпы развития и распространения. Согласно «Рейтингу инновационного развития субъектов Российской Федерации» Свердловская область занимает следующие позиции:

- Научно-технический потенциал – 12 место;
- Социально-экономические условия инновационной деятельности – 11 место;
- Инновационный индекс – 9 место;
- Инновационная деятельность – 19 место;
- Качество инновационной политики – 19 место;
- Готовность к будущему – 40 место [5].

А в общем рейтинге инновационных регионов России Свердловская область находится на 14-ом месте и относится к категории средне-сильных инноваторов [6].

Период распространения и укрепления региональной инновации составляет 25-30 лет.

Диффузия инновация состоит из следующих этапов:

1. Знание;
2. Убеждение;
3. Решение (Принимается или отклоняется инновация);
4. Реализация;
5. Подтверждение [7].

Для разработки требований к экспонатам школьного научного парка была применена модель распространения инноваций Эверетта Роджерса (Diffusion of innovation model) (рисунок 1.1) [8].



Рисунок. 1. Модель диффузии инноваций

Новаторы - люди, первыми приобретающие новый продукт, так как их целью является изучение современных технологий и инноваций

Ранние пользователи - люди, которые стремятся получить преимущества перед своими конкурентами за счет использования инноваций

Раннее большинство - люди, которые используют уже проверенные инновации, чтобы получить какую-либо выгоду путем усовершенствования их работы, производства и т.п.

Позднее большинство - люди, которые используют проверенные инновации, чтобы не "отстать" от остальных. Для таких людей важна простота и минимальные затраты на изучение инноваций

Отстающие - люди, которые прибегают к инновациям только в том случае, если их традиционные методы работы становятся неработоспособными

Автором этой модели были определены следующие 5 качеств успешной инновации:

1. Относительное преимущество.

Чем большее преимущество имеет инновация перед традиционными технологиями, методами и т.п., тем больше вероятность того, что эту инновацию воспримут хорошо

2. Совместимость.

Если инновация согласовывается с прежними ценностями и опытом, то она воспримется быстрее

3. Простота.

Чем проще инновация, тем быстрее ее воспримут

4. Тестовый период.

Период ознакомления, с помощью которого пользователь может решить, продолжать ли ему пользоваться данной инновацией

5. Наглядность.

Чем нагляднее результат работы инновации, тем проще пользователям будет приспособливаться к ней.

Эти 5 качеств составляют от 50 до 87 процентов скорости распространения инновации.

Основываясь на этих качествах, был составлен свод требований к экспонатам:

A. Относительное преимущество

- 1) Экспонат должен содержать развлекательные или игровые элементы;
- 2) Обязательна возможность прямого взаимодействия с экспонатом (тактильно или на уровне других чувств);

B. Совместимость

- 1) Экспонат должен выглядеть эстетично, не вызывать неприятных ассоциаций;

- 2) Не затрагивать политику;
- 3) Не противоречить религии;

C. Простота

- 1) Взаимодействия с экспонатом должны быть тривиальными и интуитивно понятными;
- 2) Для использования экспоната не требуется предварительная подготовка, набор навыков и знаний

D. Тестовый период

- 1) Информационный стенд каждого экспоната должен содержать информацию/советы/эксперименты для дальнейшего изучения демонстрируемого закона или связанных с ним явлений.

E. Наглядность

- 1) У каждого экспоната должен быть голографический/информационный стенд, объясняющий физическое явление, демонстрируемое этим экспонатом;
- 2) Экспонат должен демонстрировать строго одно физическое явление;
- 3) Результат проведения эксперимента должен быть наглядным и очевидным;

F. Безопасность

- 1) Экспонат должен состоять из прочных материалов, чтобы уменьшить риск поломки/порчи;
- 2) Не должны применяться электрические, химические, ядерные явления.

3. Обсуждение результатов

3.1. Описание парка

С помощью разработанных выше требований мы создадим парк, в котором учителя физики смогут проводить интересные и запоминающиеся уроки для учащихся средней школы.

Наш парк будет располагаться на территориях школ в Свердловской области и иметь множество познавательных и обучающих экспонатов. Каждый из них будет демонстрировать одно научное явление, необходимое для увлечения ребенка. Рядом с каждым экспонатом будет располагаться голографический информационный стенд, наглядно показывающий его работу. Все демонстрационные установки будут отвечать

всем требованиям безопасности для детей и учителей. По описанным выше критериям мы разработали следующий список экспонатов:

3.2. Магнитный маятник Ньютона

Маятник, или колыбель Ньютона, является одной из самых простых и наглядных форм демонстрации взаимного перехода потенциальной и кинетической энергий. На бытовом уровне может показаться, что разделы физики никак не связаны друг с другом, но на самом деле это не так. В частности, законы механики в некоторых случаях применимы во всех остальных областях науки, и именно поэтому мы решили модифицировать привычный маятник Ньютона добавлением магнитов.

Магнитные цилиндры, закрепленные на горизонтальном стержне, будут раскачиваться по принципу обычного маятника Ньютона, но из-за отсутствия потерь энергии при соударении шаров маятник будет раскачиваться намного дольше. По двум крайним сторонам будут висеть магниты, с помощью которых учащийся сможет привести маятник в действие. Стенд у экспоната будет предлагать посетителю несколько вариантов эксперимента: простой - оттянуть один шар и отпустить, более сложный - оттянуть по одному шару с каждой стороны и попробовать отпустить их одновременно. Маятник покажет совмещение законов из различных областей физики, в частности из механики и магнетизма.

3.3. Телефон из труб

Все люди знают, что звук является следствием колебаний воздуха, которые мы можем воспринимать. Но в школах не всегда доходчиво объясняют, что звук может распространяться не только в воздухе, но и в любых газах, жидкостях и твердых телах. Именно поэтому мы выбрали экспонат “Телефон из труб” для наглядной демонстрации этого факта.

По периметру парка будут расставлены трубы с коническими выемками, соединенные сплошной частью в углублениях земли. Слушающий, стоящий у одной из труб, сможет услышать любого другого человека, говорящего в другую трубу. Это происходит из-за колебаний внутри твердого тела. Этот экспонат будет демонстрировать свойства звуковых колебаний.

3.4. Водоворот

Многие люди видели своими глазами водовороты на реках и морях, и поэтому мы будем использовать это явление в нашем научном парке.

В высокий стеклянный цилиндр на стенде будет налита подкрашенная вода, а в нижнем основании будут закреплены лопасти, которые будут приводиться в движение ручкой снаружи. Вертикальный водоворот позволит продемонстрировать момент инерции и вязкость жидких тел.

3.5. Зажигалка за коробкой

В начале 2023 года в сети Интернет стала распространяться серия видеороликов, в которых авторы недоумевали, когда в зеркале отражалась якобы “спрятанная” за коробкой зажигалка. Чтобы развеять этот миф, мы решили добавить этот эксперимент в наш научный парк. Он покажет закон отражения света, который и позволяет видеть “скрытые” за предметами объекты с определенного угла.

3.6. Перископ

Перископы широко применялись и применяются в военном деле, позволяя безопасно наблюдать за действиями неприятеля из-за укрытия. Его простейший вариант состоит из ломанной трубы, на внутренних углах которой закреплены зеркала, повернутые под углом 45° . Из-за закона отражения свет проходит через трубу и дает точное изображение в окуляр. В более сложных моделях вместо зеркал используются призмы, а также добавляются линзы для увеличения изображения. Этот экспонат еще раз продемонстрирует закон отражения света.

3.7. Водная призма

Для понимания основ геометрической оптики кроме отражения нужно понимать и принцип преломления света в среде. Для этого лучшим образом подойдет водная призма, которая с помощью интуитивно понятной концепции искажения изображения в воде, поможет осознать и научиться использовать закон преломления.

3.8. Рычаг Архимеда

Принцип действия рычага основан на равенстве моментов сил, что позволяет поднимать большие грузы с приложением меньшего усилия.

Учащиеся увидят, как рычаги применяются во многих сферах жизни человека. Рычаг будет сделан таким образом, чтобы дети могли поднимать друг друга. При этом на каждом из плеч будет нанесена шкала, с помощью которой можно определить, какой вес можно удержать с помощью плеча такой длины.

3.9. Бегущие магниты

Вечный двигатель уже множество столетий является устройством, создать которое пытаются несмотря на его противоречие законам термодинамики. Однако мы решили показать один из вариантов псевдовечного двигателя, использующего силу магнитной индукции, чтобы продемонстрировать один из вариантов того, как можно совмещать физические явления и законы на практике.

Один из вариантов “вечного двигателя”. Множество магнитов, закрепленных на вертикальной оси одноименными полюсами друг к другу, будут двигаться очень долго, если привести в движение один из магнитов. Демонстрирует закон сохранения энергии.

4. Заключение

Проанализировав теорию распространения инноваций, мы разработали необходимые критерии к экспонатам научного парка для того, чтобы он как можно быстрее стал неотъемлемой частью образовательного процесса многих школ России. Благодаря научному подходу к разработке можно говорить о том, что научный парк с большой вероятностью станет жизнеспособной социальной инновацией и в долгосрочной перспективе окажет неоценимое положительное влияние не только на образование, но и на все остальные сферы жизнедеятельности человека. Таким образом, решая проблемы образования, мы решим проблему нехватки молодых специалистов во многих сферах наукоемкой деятельности и, соответственно, проблему экономического развития страны.

Список литературы

1. Косарева Ю.Д. Проблема снижения успеваемости школьников в 12-14 летнем возрасте / Ю.Д. Косарева, Е.М. Быкова // Вопросы образования. – 2010. – Vol. 3. – P. 265-284.
2. Гилик М. Влияние разных режимов двигательной активности на успеваемость школьников 10-13 лет / М. Гилик, К.В. Уськов // Педагогический журнал. – 2021. – Vol. 11. – No. 4. – С. 232-239.
3. Martinez-Orengo N. Nurturing interest in science and understanding the role of a scientist by teaching younger students how to apply scientific thinking during daily activities/ N. Martinez-Orengo, M. Cruz, B. Velazquez // Advances in Physiology Education. – 2018. – Vol. 3. – No. 42. – P. 405-528.
4. Шрёдер А. Социальные инновации как эффективный ответ на современные вызовы в сфере образования / А. Шрёдер, А.А. Шабунова, А.В. Попов, Т.С. Соловьева, М.А. Головчин // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2017. – Vol. 10. – No. 5. – P. 21-36.
5. Абашкин В.Л. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации / В.Л. Абашкин, Г.И. Абдрахманова, С.В. Бредихин // Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. – 2021. – No. 7. – P. 24-33, 38, 43, 45-47.
6. Рейтинги инновационных регионов России [Электронный ресурс] // Ассоциация инновационных регионов России: [сайт]. [2018]. – URL: <https://i-regions.org/reiting/rejting-innovatsionnogo-razvitiya/> (дата обращения: 19.10.2023).
7. Бурыхина К.В. Региональные различия в диффузии инноваций в Российской экономике / К.В. Бурыхина // "Аллея Науки". – 2019. – Vol. 1. – No. 9. – С. 251-257.
8. Everett R. Diffusion of Innovations. 3rd ed. / R. Everett. – NY: The Free Press, 1983. – 211-240 pp.