

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физики и методико-  
информационных технологий

**ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ НЬЮТОНА НА УРОКАХ ФИЗИКИ**

**Автореферат**

выпускной квалификационной работы

студента 2 курса 255 группы

специальности 44.04.01 – «Педагогическое образование»,

профиль «Физика»

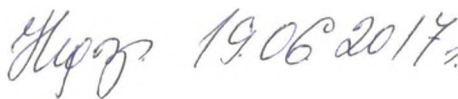
физического факультета

**Хегай Дмитрия Николаевича**

Научный руководитель

канд. пед. наук, доцент

должность, уч. степень, уч. звание

 19.06.2017<sub>2</sub>

подпись, дата

Н.Г. Недогреева

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

д.ф.-м.н., профессор

должность, уч. степень, уч. звание

 19.06.17<sub>2</sub>

подпись, дата

Б.Е. Железовский

инициалы, фамилия

Саратов-2017

## Введение

Погружение системы образования в реалии новых стандартов сосредотачивает внимание педагогов на поиске таких методов и средств обучения, которые способствуют максимальной активизации обучающихся в их собственной деятельности. Самостоятельная продуктивная деятельность значима уже в силу того, что навык такой деятельности относится к категории метапредметных целей обучения, с другой стороны только при условии появления активности со стороны обучающегося в образовательном процессе возможно в полном объёме достичь других образовательных результатов – предметных и личностных. В этом, по-видимому, и есть вся суть ориентации стандартов второго поколения на деятельностную парадигму образования.

С этой позиции взгляд на вопрос проектирования педагогического процесса, удовлетворяющего ФГОС [1], приводит к простому выводу – с первых мгновений урока и до последней его минуты каждый обучающийся должен пребывать в действии, нет простой трансляции знания с пассивным его восприятием, есть индивидуальная активность, проявляя которую можно предлагаемыми знаниями, умениями, навыками и компетенциями овладеть. Идея – простая и очевидная по своей логике – трудоемка и сложна в реализации, требует обращения к новым методам и средствам обучения, к новым принципам построения педагогического процесса, к новым образовательным технологиям. Несмотря на то, что вопрос активизации продуктивной деятельности обучающихся обсуждается и исследуется подробно и давно [2], работа в этом направлении по-прежнему актуальна и необходима.

Анализ федеральных государственных стандартов подсказывает, что продуктивная деятельность обучающихся – неременное условие адекватного овладения ими как личностных, так и предметных и метапредметных навыков. Безусловно, первостепенную роль она играет в достижении личностных и метапредметных образовательных результатов. Следовательно, активизация продуктивной деятельности одна из главных целей педагога-практика; а изучение

эффективных с этой точки зрения методов и средств обучения актуальная задача теоретиков. Применение инновационных методов, способствующих активизации продуктивной деятельности обучающихся, должно осуществляться в контексте личностно-ориентированного обучения, в условиях грамотной педагогической поддержки и, возможно, наряду с основной программой также в рамках дополнительного образования, которое, по мнению А.Г. Асмолова, есть зона ближайшего развития образования России [3].

Неотъемлемой частью процесса обучения физике в школе является физический эксперимент на уроке. Изучение нового материала, его закрепление связано, как правило, с постановкой выразительных демонстрационных опытов. Самостоятельная работа с лабораторным оборудованием так же является одной из наиболее важных для активизации продуктивной деятельности обучающихся форм работы. Инновационные технологии систем **Prolog**<sup>1</sup> и **Proclass**<sup>2</sup>, последние несколько лет постепенно появляющиеся в комплексе оборудования школьного физического кабинета, а также **LEGO Education**<sup>3</sup> и **Arduino**<sup>4</sup>, которые позволяют проводить учебные исследования и осваивать элементы инженерного искусства в рамках проектной, внеурочной деятельности, допустимо рассматривать в качестве средств активизации продуктивной деятельности обучающихся.

Однако привлечение новых методов и инновационных средств требует не только временных затрат (что в условиях сокращения часов основного образования серьезная проблема), но и встречает препятствия с позиции овладения ими педагогов и подбора специальных форм работы, как в основном так и в до-

---

<sup>1</sup> Модульная система экспериментов Prolog — это цифровая лаборатория, которая основана на автономных цифровых измерительных модулях, каждый из которых может быть рассмотрен как самостоятельный регистратор данных, позволяющий записывать и хранить значения измеряемых величин независимо друг от друга.

<sup>2</sup> Proclass — это система мониторинга и контроля качества знаний, бессловесного приема ответа, тестирование. На каждый вопрос, ученик с помощью дистанционного пульта указывает один из предлагаемых вариантов ответа.

<sup>3</sup> Конструктор LEGO Education — набор для создания и программирования простых робототехнических моделей. Используется для преподавания основ робототехники и принципов работы простейших механизмов.

<sup>4</sup> Arduino — аппаратно-программное средство для построения и объяснения простых систем автоматизации и робототехники, ориентированная на непрофессиональных пользователей.

полнительном образовании. Можно констатировать набор имеющихся в данной области **противоречий**:

– между требованиями, предъявляемыми ФГОС второго поколения, к комплексу личностных, предметных и метапредметных образовательных результатов (достижение которых возможно лишь при ориентации на деятельностную парадигму образования) и трудностями реальной школьной практики, связанными с необходимостью применения специальных методов и средств обучения;

– между распространённостью по большей части таких методов активизации деятельности обучающихся, которые ориентированы на работу с классом как с целым (или в лучшем случае на активизацию деятельности мини-групп, на которые класс поделен) и вероятным наличием свойства индивидуализированности активности обучающегося;

– между безусловным в свете повышения индивидуализации обучения и воспитания потенциалом дополнительного образования детей для активизации их продуктивной деятельности и не разработанностью научно-теоретической базы именно в этом блоке дополнительного образования – в сегменте обучения (в противоположность подробно описанному культурно-досуговому и воспитательному блокам).

Обнаруженные противоречия позволили установить **проблему** исследования, состоящую в необходимости изучения особенностей активизации продуктивной деятельности обучающихся в условиях основного и дополнительного образования в контексте требований ФГОС.

**Объект** исследования: продуктивная деятельность обучающихся в условиях основного и дополнительного образования.

**Предмет** исследования: особенности активизации деятельности обучающихся на основе применения инновационных средств обучения.

**Цель** настоящей работы: установить и исследовать особенности активизации продуктивной деятельности обучающихся в условиях основного и дополнительного образования, обосновать возможность и проверить эффектив-

ность применения инновационных средств обучения, способствующих активизации деятельности обучающихся.

В соответствии с выявленной проблемой исследования, выбранной целью, объектом и предметом, была сформулирована **гипотеза исследования**: активизация продуктивной деятельности обучающихся в условиях основного и дополнительного образования будет эффективна в случае внедрения инновационных средств обучения (таких как Prolog, LEGO Education и Arduino), подробного изучения и описания сущностных аспектов активизации продуктивной деятельности и её свойства индивидуализированности, разработки соответствующих элементов категориального аппарата дополнительного образования и методических рекомендаций по активизации продуктивной деятельности обучающихся.

Для достижения цели и проверки гипотезы были сформулированы следующие **задачи исследования**:

- ✓ провести анализ понятия «продуктивная деятельность обучающихся»;
- ✓ изучить особенности активизации продуктивной деятельности обучающихся в условиях основного и дополнительного образования в контексте требований ФГОС;
- ✓ разработать методические рекомендации к использованию инновационных средств обучения, способствующих активизации деятельности обучающихся, – **Prolog, LEGO Education и Arduino**;
- ✓ экспериментально проверить эффективность применения инновационных методов обучения для активизации деятельности обучающихся в рамках дополнительного образования.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

### Глава 1. Теоретические основы активизации продуктивной деятельности обучающихся

#### 1.1. Продуктивная деятельность как необходимое условие достижения всех типов образовательных результатов

**Актуальность:** на сегодняшний день существует особенная потребность в современных технологиях в процессе обучения физики. Развитие творческих особенностей учащихся, а также общественным социально-культурным заказом общества и Государства. В связи с этим тема *«Активизация продуктивной деятельности обучающихся на основе применения инновационных средств обучения в рамках основного и дополнительного образования»* является наиболее актуальной.

Дополнительное образование в свою очередь является сегодня полноценным и необходимым компонентом системы непрерывного образования, под которым понимается «процесс роста образовательного (общего и профессионального) потенциала личности в течение жизни, организационно обеспеченный системой государственных и общественных институтов и соответствующий потребностям личности и общества. Цель непрерывного образования – целостное развитие человека как личности на протяжении всей его жизни, повышение возможностей его трудовой и социальной адаптации в быстро меняющемся мире, развитие способностей обучающегося, его стремлений и возможностей» [4].

Классификация методов по типу (характеру) познавательной деятельности согласно М.Н. Скаткин, И.Я. Лернер [5]. Характер познавательной деятельности отражает уровень самостоятельной деятельности учащихся. Этой классификации присущи следующие методы:

- а) объяснительно-иллюстративный (информационно-рецептивные);
- б) репродуктивный (границы мастерства и творчества);
- в) проблемное изложение изучаемого материала;
- г) частично-поисковый (эвристический);

д) исследовательский.

Указанные методы подразделяются на две группы:

- репродуктивную, при которой учащийся усваивает готовые знания и репродуцирует (воспроизводит) уже известные ему способы деятельности;
- продуктивную, отличающуюся тем, что учащийся добывает (субъективно) новые знания в результате творческой деятельности.

Для организации продуктивной деятельности учащихся, как и любой другой деятельности, необходимо хорошо представлять себе те структурные внутренние компоненты, из которых состоит эта деятельность.

## **1.2. Специфика активизации деятельности обучающихся в условиях основного и дополнительного образования**

Указав на индивидуальную активность как один из определяющих факторов достижения всех трёх типов образовательных результатов, нельзя не подчеркнуть, что основное и отличительное её свойство – вытекающая из условия самостоятельности – индивидуализированность. Если одной из целей педагогического процесса учитель поставил активизацию деятельности обучающихся, он должен понимать, что для каждого из двадцати пяти обучающихся класса, цель будет достигаться своим путём. Двадцать пять различных маршрутов – каждый из которых сопровождается формированием собственных, уникальных навыков продуктивной деятельности и встречает свои, специфические препятствия и трудности – все их педагогу необходимо держать во внимании. В этом с одной стороны реализованная направленность на принципы личностно-ориентированного подхода, с другой – констатация, пожалуй, не допускающего иные трактовки факта. Действительно если мы говорим об активизации навыков продуктивной деятельности каждого обучающегося в качестве результата образования, то любая попытка спроектировать педагогический процесс, в ходе которого будет активизироваться деятельность сразу всего класса безотносительно к каждой отдельной личности и её образовательным целям, будет являться подменой желаемого за действительное.

Определенное противоречие в том, что, перемещаясь от массовой школы к индивидуальным образовательным траекториям, одним из критериев эффективности этого направления мы можем получить распространение его на всех обучающихся, то есть ту же массовость, что на сегодняшней ступени развития образования в условиях наполняемости классов в 25 человек фактически невыполнимо. Подобное противоречие в менее яркой форме имеет место и в вопросах активизации продуктивной деятельности обучающихся. Вывод напрашивается достаточно очевидный. Образовательная парадигма, построенная на основе принципа индивидуализации, призванная обеспечивать индивидуально-личностный подход к каждому обучающемуся и целостное развитие личности на основе признания и развития ее индивидуальности и творческих особенностей, в обычных условиях не является возможным. Внедрение дополнительного образования на сегодняшний день является необходимой частью для формирования продуктивной деятельности, а так же повышения качества знаний учащихся в рамках внеурочной (кружковой) деятельности в школе.

### **1.3. Кружковая деятельность. Организация и содержание работы технических кружков**

Наиболее трудной задачей кружковой деятельности является её организация. Основная трудность – неуверенность учителя в своих силах, отсутствие у некоторых из них необходимых знаний (в том числе программирования на языке современных программ) или практических навыков в области инженерии.

Необходимо выделить главный момент: приступать к кружковой деятельности нужно только после того как всё необходимое будет готово, иначе кружок распадётся. Серьёзное внимание надо уделить комплектованию кружков. В технических кружках могут заниматься учащиеся с 7 класса. Конечно, в отдельных случаях руководитель может сделать исключение. Однако, руководители должны стремиться к тому чтобы члены кружка были одного возраста и имели одинаковую подготовку.



Обычно кружки создаются отдельно для младших и отдельно для старших школьников. Исходя из уровня знаний учащихся, организуют следующие виды кружков:

- 1) Кружки первого года занятий. Они создаются для тех школьников, которые впервые пришли в кружок и не имеют опыта.
- 2) Кружки второго года занятий. Для школьников, которые уже занимаются в кружке и имеют некоторый опыт в создании проектов.
- 3) Кружки повышенного типа или специального назначения. Эти кружки создаются для хорошо подготовленных и опытных юных техников.

Количество участников кружка зависит от условий работы, но, как правило, в каждом кружке должно быть не более 15 школьников. Занятия проводятся один – два раза в неделю по два часа.

При организации кружка руководитель должен учитывать занятость участников кружка в школе. Перед концом каждой учебной четверти он сокращает число занятий кружка, а в дни каникул – увеличивает. Свою работу кружок начинает в сентябре, а заканчивает в апреле.

Перед началом работы кружка полезно провести научно-технический вечер (собрание). А в заключение возможна какая-нибудь экскурсия. Итогом работы кружка обычно является выставка работ юных техников, которую организуют в конце учебного года и награждают участников грамотами (призами). Очень важно, чтобы итоговая выставка не только наглядно показывала результаты работы юных техников, но и давала перспективы будущей работы кружка.

Важно, чтобы участники чувствовали эффективность и продуктивность своих работ, уважению своего труда и труда других участников. Для этого следует проводить раз в месяц вечера, на которых бы демонстрировались проекты участников. Приглашать преподавателей других школ или ВУЗов, участвовать в научных конференциях, выставках и соревнованиях. Только так и ни как иначе руководитель может создать что-то удивительное, поистине ценное и значимое.

## 1.4. Дополнительное образование

Понятие дополнительного образования является многогранным и единого полно раскрывающего термина для дополнительного образования как такого не существует.

Согласно Буйловой Л.Н. (зав. кафедрой дополнительного образования детей) можно отметить, что «современное дополнительное образование детей представлено двумя основными блоками:

- Образовательным:
  - *Общего;*
  - *Профессионального образования;*
- Культурно-досуговым.

Структурно дополнительное образование вписывается в систему общего и профессионального образования, а также в сферу образовательно-культурного досуга, сближает и дополняет эти системы предметные области:

- *общего,*
- *профессионального образования*
- *культурно-образовательного досуга*

Эта область пересечения и представляет собой область дополнительного образования.

По своему «местоположению» в системе образования это - вся та область образовательной деятельности, которая находится *за пределами государственного образовательного стандарта*, включая изучение тех областей культуры и науки, которые не представлены в школьных программах.

Цель дополнительного образования детей - *развитие мотивации детей к познанию и творчеству, реализация дополнительных образовательных программ и услуг в интересах личности, общества, государства* [11]. Это - вариативная цель в системе образования, которая определяется не столько государственным заказом, сколько индивидуальными потребностями, интересами детей, родителей, семьи и т.д.

## Глава 2. Практика активизации продуктивной деятельности обучающихся

### 2.1. Применение инновационных методов обучения для активизации продуктивной деятельности обучающихся

Инновационные технологии систем **Prolog** и **Proclass** [13], последние несколько лет постепенно появляющиеся в комплексе оборудования школьного физического кабинета, – являются помощниками в работе учителя. Так, к примеру, стандартный опрос в школе, позволяет проверить домашнее задание у 2 – 3 учеников за урок. Тестовые задания Proclass, позволяют за это же время, опросить по пройденной теме, сразу весь класс, при этом в отличие от обычного теста, регистрирует все данные в электронной форме. Вместе с инновационными комплексами появились и электронные версии лабораторного практикума, так называемые виртуальные лабораторные работы, что является достаточно удобным для учителей, у которых нет необходимого для проведения лабораторной оборудования или лаборанта. Существует множество тестов, задач и других интересных заданий в электронном виде, которые можно давать ученикам, как на уроке, так и на дом. К примеру – цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) с общеобразовательных сайтов. С их помощью можно изучать и закреплять учебную информацию.

Самой яркой стороной обучающего инновационного оборудования являются **LEGO Education** и **Arduino**, которые позволяют проводить исследования, осваивать основы инженерного искусства в рамках проектной, внеурочной деятельности. Уместно отметить, что сочетание теоретической и практической частей, нахождение «золотой середины», наиболее полно активизирует продуктивную деятельность и раскрывает творческий потенциал отдельного индивидуума. Данный комплекс позволяет создать «золотую середину» между теорией и практикой.

Освоение курсов с помощью **LEGO Education** и **Arduino** позволяет активизировать продуктивную (трудовую) деятельность школьников, а также развить знания умения и навыки обучающихся согласно ФГОС нового поколения.

Данные образовательные технологии, возможно, применять в кружковой деятельности 7-11 классов. Отличительной чертой этих технологий является практическая деятельность, которая способствует развитию логического и технического (физического) мышления. В связи с чем, уделим внимание инновационному оборудованию более детально. Проведем анализ инновационных средств обучения, выявим их положительные и негативные стороны.

Однозначно сказать, что инновационное оборудование школьного физического кабинета «лучше» нельзя, однако комбинирование инновационных технологий вместе с базовым школьным физическим оборудованием взаимно дополняют учебный процесс в целом. Если рассмотреть применения инновационных технологий в различных возрастных категориях, то можно прийти к выводу, что (таблица 10):

<b>5 - 11 класс</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>ProClass</b> для тестирования учащихся</li></ul>
<b>7 - 9, 10 -11 класс</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Prolog</b> в качестве лабораторных, проектной и исследовательской деятельности учащихся</li></ul>
<b>8-9, 10 - 11 класс</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>LEGO Education</b> в проектной деятельности учащихся</li></ul>
<b>8-9, 10 - 11 класс</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Arduino</b> в проектной деятельности учащихся</li></ul>

Таблица 10 – анализ применения инновационных средств в классовой категории

Несомненно, инновационные технологии позволяют преподавателю раскрыть творческий потенциал каждого учащегося. С уверенностью можно сказать, что инновационное оборудование – это новое поколение средств в обучении. Однако, не стоит забывать, что эффективность применения данных средств, целиком и полностью, лежит на плечах учителя.

## **2.6. Система оценки проектной и исследовательской деятельности обучающихся**

Наибольшее развитие творческого потенциала, учащиеся получают при исследовании и создании проектов. Под образовательными достижениями, на современном этапе, понимается не только освоение предметных знаний и умений, но и умение применять эти знания на практике (в различных ситуациях реальной жизни – не только в контексте учебной дисциплины), а также овладение: коммуникативными умениями, умениями работать с информацией, представленной в различном виде, информационными технологиями; умения: сотрудничать и работать в группах, учиться и самосовершенствоваться, решать проблемы и др. Всем этим требованиям отвечает проектная методика.

В школе с использованием микроконтроллера Arduino на основе начальных знаний по физике (Закон Ома, последовательное и параллельное соединение) и информатике (алгоритмы, логические операции), учащиеся не только учатся собирать простые установки развивая знания и навыки схемотехники, но и на практике осваивают основы алгоритмизации и программирования, знакомятся с особенностями проектной деятельности. Что позволяет развивать регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия.

В старшей школе в связи с более расширенными знаниями, обучающиеся совершенствуют универсальные учебные действия, создают более сложные проекты, ориентируются на участие в межшкольных, областных и региональных соревнованиях. Под проектами подразумевается проектно-ориентированное обучение – это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях. Также под проектом понимается изучение отдельной темы с применением элементов набора Arduino сбор работоспособной установки, а также отлаженной работоспособной программы.

Основные этапы разработки проекта:

1. Обозначение темы проекта;
2. Цель и задачи представляемого проекта;
3. Разработка строения механизма на основе набора Arduino;
4. Составление программы для работы проектов в среде программирования Arduino;
5. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

По мимо основных работ, также возможно применение Arduino и в робототехнике. Робототехника – это область техники, связанная с разработкой и применением роботов, а также компьютерных систем для управления ими, сенсорной обратной связи и обработки информации. Введение элементов робототехники Arduino в рамках кружковой деятельности, позволяет заинтересовать учащихся, разнообразить обычную учебную деятельность, использовать групповые активные методы обучения, решать задачи практической направленности. Программирование различных проектов с помощью кода позволяет управлять физическими процессами. Проверить законы физики и показать физические явления на практике.

#### **Исследование применения Arduino в «Лицей прикладных наук г. Саратова» в рамках внеурочной (кружковой) деятельности**

Проведено исследование применения робототехнического комплекса на базе микроконтроллера Arduino, в «Лицей прикладных наук» (ЛПН) г. Саратова, в классах 8.1 и 8.2 в виде групп (8 - 10 человек), а так же индивидуальное обучение в 10 классе.

Занятия проводились во внеурочной (кружковой) деятельности 1 раз в неделю, в виде лекции и практики на основе: методического пособия стандартного базового набора Arduino [23], блокнота программиста Arduino [24], и книги основы схемотехники [25]. Занятие длилось в каждом классе стандартно по 45 мин.

Всего было проведено 9 лекций и практических заданий - проектов. В начале занятия проводилась лекция по основам схемотехники и реализации проекта на алгоритмическом языке программирования, на основе блок-схем алго-

ритма. В дальнейшем проводился сбор установки и программирование учениками под присмотром учителя. После проведения сбора схемы и отладки программы, проект проверялся на работоспособность, а так же модернизировался изменением ряда параметров в коде программы. Для закрепления материала давались дополнительные задания соответствующие тематики каждого отдельного занятия. Например, при изучении первой темы «Светодиоды и сопротивление», давались задачи по расчёту сопротивления в цепи при последовательном и параллельном соединении.

В домашнем задании давались задания по изучению, созданию проектов и разбору следующих тем дома. К примеру, изучение определений, схем (элементов в цепи), а так же создания блок-схем в виде последовательного - поэтапного действия алгоритма программы в тетрадях. В дальнейшем дома, на компьютере с помощью программы Arduino нужно было написать код программы и проверить его с помощью компиляции (проверка «правильности» алгоритма). В начале следующего занятия программа проверялась в классе на собранной установке Arduino и демонстрировалась остальным учащимся с помощью проектора.

По итогам посещаемых занятий у учеников повысился интерес к практической деятельности, самостоятельное изучение теории по физики и информатики. На протяжении курса, кружковой деятельности, заметно возросла активность как отдельных учащихся так и группы в целом. Наблюдалась положительная динамика от занятия к занятию. Однако, вместе с положительной стороной, существовали некоторые трудности. На первых этапах кружковой деятельности не все учащиеся были готовы по домашнему заданию. Некоторые учащиеся со временем прекратили посещение кружка. Тем не менее, большая часть остальных учащихся двигалась целенаправленно на дальнейшее изучение этой образовательной технологии.

В заключение, следует отметить, что внедрение робототехники в образовательное пространство школы вносит достаточно весомый вклад в развитие регулятивных, познавательных и коммуникативных УУД, что способствует

полноценному развитию способностей учащихся. Организация урочной и внеурочной деятельности с использованием робототехнических наборов направлена на удовлетворение потребностей ребенка, требований социума в тех направлениях, которые способствуют реализации основных задач научно-технического прогресса, а также выполнению требований ФГОС общего образования.

## **Заключение**

Кабинет физики с комплектом Prolog, Proclass, LEGO Education, Arduino – это специализированный учебный комплекс, который обеспечивает высокий уровень преподавания физики, информатики и научную организацию труда учащегося и учителя. Оснащение кабинета основано на углубленном понимании физических процессов и явлений, самой психологии восприятия учебного материала.

Проанализировав данные образовательные технологии и исследование их применения во внеурочной деятельности в образовательных учреждениях: МОУ СОШ №67 (Prolog, Lego Education); МОУ «Лицей прикладных наук» (Arduino) и «Образовательный центр Белова Ф.А.» г. Саратова, приводят к определенному умозаключению. Необходимость и актуальность введения внеурочных занятий действительно повышают мотивацию к обучению, развивают коммуникативные, социальные, творческие навыки учащихся, формируют необходимые универсальные учебные действия согласно ФГОС, тем самым активизируют продуктивную деятельность учащихся.

Владея широкими возможностями, современного кабинета физики, представляет педагогу, возможность находить наиболее захватывающие и эффективные методы обучения, делая кружковые занятия интересными и более насыщенными. Рабочее место учителя превращается в динамическую систему учебного процесса.

Демонстрация физических явлений, возможно, проводить в более широком радиусе и всесторонне их исследовать. Каждое отдельное занятие кружко-



вой деятельности охватывает большой объем учебного материала, в том числе из разных разделов физики, предлагаемые работы и задания способствуют формированию экспериментальных навыков.

Содержание и проблемная постановка заданий способствует воспитанию исследовательского образа мышления.

Интересный подход к дополнительному образованию представлен в работе психолога А.Г. Асмолова: «Уместно вспомнить, что в культуре различают три вида связей между поколениями. Это связь в традиционных культурах, когда все передается через традиции предков. Второй путь, – когда опыт передается через инструкцию взрослого, стоящего над ребенком. Главная форма подобного образования – монолог, столь характерный для нашей массовой школы. Есть иной путь – через детскую субкультуру и культуру взрослых, когда сотворчество взрослого (педагога) и детей, их партнерство рождает особый спектр отношений, задает определенную специфику образования. С этой точки зрения высвечивается совершенно уникальная роль дополнительного образования» [27].

Дополнительное образование всегда было подлинно вариативным: ребенок к нему приходит не из-под палки, здесь происходит не обучение, а подготовка возможности *быть*... Он делает другую, сегодня самую главную в жизни вещь – ищет смысл жизни и ***возможность быть***.

Накопленный этой системой потенциал, позволил российскому образованию создать новую педагогическую практику, получившую название «дополнительное образование детей», соответствующую природе детства и имеющую в основании признание ребенка высшей ценностью педагогической деятельности.

Осмысление феноменологических характеристик дополнительного образования детей позволяет сделать вывод о его сущностной инновационности.

## Список использованных источников

1. Сообщество взаимопомощи учителей [Электронный ресурс]: ФГОС нового поколения // URL: <http://pedsovet.su/publ/115-1-0-4333> (дата обращения: 11.03.2017) Загл. с экрана. Яз. рус.
2. Мультиурок [Электронный ресурс]: Способы активизации познавательной деятельности учащихся // URL: <https://multiurok.ru/files/sposoby-aktivizatsii-poznavatelnoi-deiatelnoi-nosti-uchashchikhsia.html> (дата обращения: 11.03.2017) Загл. с экрана. Яз. рус.
3. А.Г. Асмолов. Дополнительное образование как зона ближайшего развития образования в России [Электронный ресурс]: от традиционной педагогики к логике развития // Внешкольник. – 1997. - №9. – с.7. // URL: <http://istina.msu.ru/publications/article/994412/> (дата обращения: 11.03.2017) Загл. с экрана. Яз. рус.
4. Справка по вопросу «О проектах федеральных целевых программ «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» и «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2014-2020 годы» [Электронный ресурс] // URL: [http://минобрнауки.рф/board/decisions/коллегия\\_26\\_февраля\\_2013](http://минобрнауки.рф/board/decisions/коллегия_26_февраля_2013) (дата обращения: 11.03.2017) Загл. с экрана. Яз. рус.
5. Открытый урок [Электронный ресурс]: Содержание учебно-исследовательской деятельности школьников // URL: <http://festival.1september.ru/articles/411244/> (дата обращения: 11.03.2017) Загл. с экрана. Яз. рус.
6. С.Д. Аюпова, Н.В. Лишик «Использование дифференцированного подхода в организации учебно-воспитательного процесса как фактор повышения качества образования». Материалы педагогического совета / Усть-Илимск, Издательский Центр «Ката», 2008 г.
7. Инфоурок [Электронный ресурс]: Доклад на РМО «Организация учебной исследовательской деятельности...» // URL:

[https://infourok.ru/doklad\\_na\\_rmo\\_organizaciya\\_uchebnoy\\_issledovatel'skoy\\_devatel\\_nosti\\_uchaschihsya\\_nachalnoy\\_shkoly-422802.htm](https://infourok.ru/doklad_na_rmo_organizaciya_uchebnoy_issledovatel'skoy_devatel_nosti_uchaschihsya_nachalnoy_shkoly-422802.htm) (дата обращения: 11.03.2017)

Загл. с экрана. Яз. рус.

8. Е.Ф. Кадужина. Тематический педсовет «Разностороннее развитие личности на основе индивидуального и дифференцированного подходов» // За-вуч для администрации школ. – 2005 – № 3.

9. Техническая Литература [Электронный ресурс]: Техническое творчество // URL:

[https://www.htbook.ru/samodelki/modelizm/tehniceskoe\\_tvorchestvo](https://www.htbook.ru/samodelki/modelizm/tehniceskoe_tvorchestvo) (дата обращения: 11.03.2017) Загл. с экрана. Яз. рус.

10. Л.Н. Буйлова. Дополнительное образование детей в современной системе образования Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: <http://dopedu.ru/stati/151-2012-05-23-19-02-32.html> (дата обращения: 11.03.2017)

Загл. с экрана. Яз. рус.

11. Международная стандартная классификация образования (МСКО) ЮНЕСКО /Перев. И.Е. Волковой.–М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1999, с.6.

12. Л.Н. Буйлова, Г.П. Буданова. Дополнительное образование детей: (вопросы и ответы) (*учебное пособие*)- М.: Центр «Школьная книга», 2008

13. Активное обучение [Электронный ресурс]: Сайт компаний «Active Education» // URL: [www.ae-pro.ru](http://www.ae-pro.ru) (дата обращения: 18.04.2017) Загл. с экрана. Яз. рус.

14. Elearn [Электронный ресурс]: система контроля и мониторинга качества знаний ProClass // URL: [http://elearn.irro.ru/upload/files/personal-folders/5/lekciya\\_5.3.pdf](http://elearn.irro.ru/upload/files/personal-folders/5/lekciya_5.3.pdf) (дата обращения: 18.04.2017) Загл. с экрана. Яз. рус.

15. Elearn [Электронный ресурс]: модульная система экспериментов ProLog // URL: [http://elearn.irro.ru/upload/files/personal-folders/5/lekciya\\_6.2.pdf](http://elearn.irro.ru/upload/files/personal-folders/5/lekciya_6.2.pdf) (дата обращения: 18.04.2017) Загл. с экрана. Яз. рус.

16. Сборник научных трудов Двенадцатой Международной заочной научно-методической конференции: В 2.ч. Ч.2. – Саратов: Изд-во СРОО «Центр

«Просвещение», 2016. –С. 6-11. Е.М. Леорда, М.Н. Нурлыгаянова. «Способы определения мощности на уроке физики».

17. Pandia [Электронный ресурс]: что такое LEGO Education? // URL: <http://pandia.ru/text/78/577/93324.php> (дата обращения: 18.04.2017) Загл. с экрана. Яз. рус.

18. Образовательная робототехника [Электронный ресурс]: программирование в **LEGO Education WeDo Software** // URL: <http://robot.edu54.ru/constructors/53/article/56> (дата обращения: 18.04.2017) Загл. с экрана. Яз. рус.

19. Сборник научных трудов Двенадцатой Международной заочной научно-методической конференции: В 2.ч. Ч.2. – Саратов: Изд-во СРОО «Центр «Просвещение», 2016. –С. 48-51. А.В. Морев. «Использование робототехники в проектной деятельности учащихся по измерению скорости движения тела на уроках физики».

20. Arduino [Электронный ресурс]: Что такое Arduino? // URL: <http://arduino.ru/About> (дата обращения: 18.04.2017) Загл. с экрана. Яз. рус.

21. Physical Computing [Электронный ресурс]: Что такое «physical computing»? // URL: <https://itp.nyu.edu/physcomp/> (дата обращения: 18.04.2017) Загл. с экрана. Яз. рус.

22. Роботоша [Электронный ресурс]: Разрабатываем Arduino-проекты во Fritzing. // URL: <http://robotosha.ru/arduino/fritzing-intro.html> (дата обращения: 28.05.2017). Загл. с экрана. Яз. рус.

23. Руководство по освоению Arduino [Электронный ресурс]: ARDX руководство с открытым исходным кодом для Arduino: интернет-журнал // URL: [https://vk.com/doc138222763\\_437489791?hash=4ff4daccfb902bb382&dl=8ecd5c01ed6b4d5d8a](https://vk.com/doc138222763_437489791?hash=4ff4daccfb902bb382&dl=8ecd5c01ed6b4d5d8a) (дата обращения: 28.05.2017). Загл. с экрана. Яз. рус.

24. Arduino блокнот программиста Brian W. Evans [Электронный ресурс]: Arduino programming notebook: интернет-журнал, 2007 //

URL:[https://vk.com/doc138222763\\_437489790?hash=967d8fcc824dde594f&dl=ec3082c8568af30522](https://vk.com/doc138222763_437489790?hash=967d8fcc824dde594f&dl=ec3082c8568af30522) (дата обращения: 28.05.2017). Загл. с экрана. Яз. рус.

25. Электроника для начинающих Чарльз Платт [Электронный ресурс]: Электроника Чарльз Платт [Электронный ресурс]: журнал, 2012. // URL: [https://vk.com/doc138222763\\_437489793?hash=df6fb4dde3ef97c1f2&dl=83bfd766a120f9c5aa](https://vk.com/doc138222763_437489793?hash=df6fb4dde3ef97c1f2&dl=83bfd766a120f9c5aa) (дата обращения: 28.05.2017). Загл. с экрана. Яз. рус.

26. М.Я. Шнейдер. Оценка качества проектной деятельности учащихся [Текст] / М.Я. Шнейдер // Лицейское и гимназическое образование. – 2002. – №9. – С. 4 – 6. [Электронный ресурс] // URL: <http://gim3.admsurgut.ru/win/download/1942/> (дата обращения: 28.05.2017). Загл. с экрана. Яз. рус.

27. Л. Н. Буйлова Дополнительное образование детей: экспликация понятия // Концепт: научно методический электронный журнал официального сайта эвристических олимпиад «Совёнок» и «Прорыв». –Март 2012, ART 1223. –Киров, 2012г. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.covenok.ru/koncept/2012/1223.htm> (дата обращения: 28.05.2017). Загл. с экрана. Яз. рус.