ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КВЕСТ – КАК ИННОВАЦИОННОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

Educational quest - as innovative means for the study of nanotechnologies

Шигарева Елена Николаевна, *ассистент кафедры технологии и методики преподавания технологии, ФГБОУ ВО Вятский государственный университет, г. Киров.*

6shen@rambler.ru

В статье рассматривается вопрос об актуальности модернизации содержания технологической подготовки обучающихся младших классов. Предложена модель изучения элементов нанотехнологий посредством образовательного квеста «Путеводитель НАНОведа» в условиях дополнительного технологического образования.

The article discusses the relevance of the content of the modernization process of preparation of students of junior classes. A model for the study of nanotechnology elements through educational quest "Guide NANOveda" in terms of additional technological education.

Ключевые слова: **дополнительное технологическое образование, нанотехнологии, дистанционное обучение, высокие технологии, образовательный квест.**

Keywords: **additional technological education, nanotechnologies, distance educating, high-tech, educational quest.**

Необходимость быстро ориентироваться во все ускоряющемся информационном потоке, быстро принимать решения и организовывать их воплощение приводят к новому социальному заказу в образовании [7].

Быстрая смена технологий требует соответствующей перестройки направления деятельности трудящихся, которые в течении своей трудовой жизни должны 4-5 раз менять сферу деятельности, получая высокую квалификацию, для реализации новых высоких технологий. Отсюда вытекает необходимость непрерывного технологического образования людей [14].

Анализируя Федеральные государственные образовательные стандарты школьного образования [10,11], мы отмечаем, что в них педагогические задачи направлены на воспитание и развитие качеств личности школьников, отвечающих требованиям информационного общества (мобильность, самообразование, коммуникабельность). Кроме этого поставлены задачи по разработке такого **содержания** и **технологий** образования, которые определяют пути и способы достижения познавательного развития обучающихся.

В направлении обновления содержания образования можно отметить следующее: стремительное развитие высоких технологий и потребность в специалистах в сфере высоких технологий диктуют в свою очередь необходимость корректировки содержания предметной области «Технология» наполняя его основами понятий из дисциплин естественнонаучного цикла, тем самым формируя познавательный интерес

обучающихся к основам наук и развивая инновационный тип технологического мышления.

Начиная с 1992 г., в концепции и программах «Технологии» отмечалась необходимость изучения современных и перспективных технологий создания новых материалов (наноматериалы, биопластмассы, генетически модифицированные продукты и др.), преобразования материалов (нанотехнологии, лазерные технологии и т.п.), энергии (технологии энергосбережения альтернативная энергетика, биотопливо и т. п.) и информации (развитие компьютерной техники, умные дома, Глонасс и др), новые транспортные технологии (электромобили, самолеты из новых конструктивных материалов) и технологии устойчивого развития (материалосбережение, переработка отходов и др.) [14].

Исходя из анализа практики технологической подготовки обучающихся с 1992г. по настоящее время, очевидно, что задача по обновлению содержания технологического образования является актуальной. Приходится констатировать, что содержание предметной области «Технология» пока отстает от социальных и производственных вызовов XXI века. Такие вопросы как, основы автоматизации технологических процессов, изучение современного промышленного производства и оборудования, изучение так называемых «высоких» технологий, остаются за гранью предметной области «Технология» в рамках школьного образования.

Мы предполагаем, что введение инновационного содержания технологической подготовки обучающихся, в систему дополнительного образования детей, будет способствовать формированию познавательного интереса и стойких мотивов учебной деятельности за счет следующих факторов: новизна содержания изучаемого материала; обновление уже усвоенных знаний; опора на исторические факты, повлиявшие на развитие технологий; современные достижения науки; практическая значимость предлагаемого содержания, возможность проектирования пространства персонального образовательного маршрута для самореализации личности.

Задаваясь вопросом, какие из современных технологий взять за основу изучения в технологическом образовании, мы проанализировали приоритетные направления развития науки технологий и техники, утвержденные Указом президента РФ от 07.07.2011 № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий РФ». В результате проведенного анализа было определено, что именно нанотехнологии наряду с информационно-телекоммуникационными технологиями, науками о жизни, биотехнологиями являются фундаментом научно-технической революции в XXI веке [16].

С 2009 года на кафедре технологии и методики преподавания технологии Вятского государственного гуманитарного университета (в настоящее время ВятГУ) осуществляется разработка, апробация и корректировка методики по изучению элементов нанотехнологий

обучающимися младших классов в дополнительном технологическом образовании.

На поисковом этапе проектирования инновационного содержания дополнительной технологической подготовки обучающихся, нами было выполнено следующее:

- проведен анализ научно-популярной литературы и содержания элективных курсов, учебных пособий по изучению нанотехнологий [1, 2, 3, 5, 6, 9];
- проведен анализ опыта педагогов по вопросам преподавания основ нанотехнологий в различных регионах России;
- осуществлен поиск новых методических средств и методов для создания эффективных условий развития познавательной активности обучающихся.

Особенностью разработанной методики по изучению элементов нанотехнологий является ее реализация посредством образовательного квеста.

Само английское слово «quest» можно трактовать как «поиск» или даже «приключение». Собственно, на поиске решения для какой-то конкретно поставленной задачи и основаны квест-технологии в образовании [8].

В качестве интерактивного средства для изучения нанотехнологий, образовательный квест нами был выбран не случайно. Данная технология имеет ряд преимуществ: формирование и развитие познавательной активности обучающихся за счет использования компьютерной техники и за счет вовлечения их в сферу интеллектуальной естественнонаучной деятельности; участие в квесте в любое свободное для обучающегося время, но с учетом временных ограничений на выполнение запланированных заданий; отсутствие необходимости закупать дорогостоящее оборудование для проведения практических занятий; развитие навыков взаимодействия и коммуникации; привлечение большого количества участников квеста за счет возможности дистанционного участия.

Выделяют несколько видов квестов: линейные (решение одной задачи дает возможность решать следующую); штурмовые (с помощью контрольных подсказок участник сам выбирает способ решения задачи); кольцевые (по сути, тот же линейный квест только для нескольких команд, стартующих из разных точек).

Структуру образовательного квеста можно характеризовать наличием следующих составляющих: постановка задачи; этапы прохождения квеста; порядок выполнения заданий; наличие штрафов, поощрений; система подсказок; конечный результат.

При составлении заданий образовательного квеста следует опираться на нормативные документы [12], регламентирующие организационные, возрастные и временные ограничения при работе за компьютером.

На основе характеристик квест технологий, требований к структуре квестов, санитарных норм по использованию компьютерной техники обучающимися разработан образовательный квест «Путеводитель НАНОведа» (https://sites.google.com/site/putevoditelnanoveda).

Цель образовательного квеста состоит в пропедевтическом знакомстве обучающихся с элементами нанотехнологий.

Одной из ведущих задач квеста является: развитие познавательной активности обучающихся к изучению современных технологий, а также популяризация основ наук и элементов научных знаний.

Обучение школьников по представленной методике рекомендуется в центрах дополнительного образования и во внеурочной деятельности общеобразовательных школ.

Квест «Путеводитель НАНОведа» разработан в виде путешествия по станциям, во время посещения которых обучающиеся: узнают, почему, когда мы рисуем карандашом по листку бумаги, остается след? Как происходят открытия и изобретения? Можно ли увидеть невидимое? Узнают что такое «нано»; знакомятся с новыми направлениями науки и техники (биомиметика, нанолитография и др.); получают представление об инновационном оборудовании, используемом для исследований поверхностей объектов в области нанотехнологий; заглядывают в мир профессий прошлого, настоящего и будущего; становятся участниками викторин и дистанционных конкурсов.

Название станций и краткое их содержание представлено в таблице 1.

Таблица 1.

Название станций образовательного квеста «Путеводитель НАНОведа» и краткое их содержание

Название станции	Краткое содержание станций
Введение в наномир	– исторические факты о появлении нанотехнологий; – видеосюжеты об использовании достижений в области нанотехнологий в различных отраслях промышленности и в повседневной жизни человека; – задание: ответить на контрольные вопросы станции
История открытий и изобретений	– теоретические сведения о наиболее значимых открытиях и изобретениях повлиявших на развитие общества; – видеопутешествие сквозь десятилетия открытий и изобретений изменивших мир; – задание для выполнения практических работ

	(при выполнении задания, обучающиеся используют поисковые системы ресурсов Интернет для изучения изобретений XXI века и составляют презентации об одном из изобретений)
Увидеть невидимое	– исторические факты о появлении микроскопов; – знакомство с принципами работы микроскопов: оптических, зондовых; – видеосюжеты, рассказывающие об использовании микроскопов для исследований; – задание: предположить, какими могут быть микроскопы будущего и описать их назначение
Путешествие в НАНОмир	– виртуальное путешествие в лаборатории нанохимии и нанотехнологии, визуализация работы сканирующего зондового микроскопа; – видеопутешествие по различным отраслям промышленности, в которых используются нанотехнологические разработки посредством научно-популярного мультипликационного проекта «Волшебная лаборатория -нанотехнологии» – задание: составить презентацию об использовании нанотехнологий в настоящее время и в будущем
Что открыла нам природа	– знакомство с понятием «биомиметика»; – видеосюжеты об использовании научных достижений в области биомиметики; – биомиметика в нанотехнологических разработках; – задание: составить презентацию об использовании достижений биомиметики в различных отраслях промышленности *(особенностью работы является ее выполнение в группах, причем участники группы территориально находятся в разных городах)*
Нанолитография	*Станция носит в большей степени ознакомительных характер* – станция знакомит обучающихся с двумя современными направлениями развития

	электроники, которые происходят благодаря новейшим достижениям в сфере нанотехнологий: нанолитография, использование графена; – видеосюжеты о литографии и нанолитографии; – практическая работа «получение графена в домашних условиях» *(работа выполняется на основе видеосюжета, в котором Нобелевский лауреат К. Новоселов рассказывает каким образом произошло открытие графена)*
Нанотехнологии вокруг нас	– знакомство с научно-фантастическими литературными произведениями, в которых описанные вымышленные события, воплотились в реальность в результате развития науки, техники и технологий; – задание: написать фантазийное сочинение на тему «Дом моего будущего будет таким…». В сочинении должны быть отражены современные научные изобретения (в том числе в области нанотехнологий), которые могут быть использованы при проектировании «умных домов»
НАНОведы	Задание станции направлено на проверку навыков работы в поисковых системах ресурса Интернет, а так же на проверку знания понятий в области нанотехнологий изученных в процессе путешествия по станциям
НаноFresh	Задание станции (заполнить анкету) направлено на проверку усвоения и понимания теоретической информации изученной в процессе путешествия по станциям
Мир профессий: прошлое, настоящее, будущее	– анализ профессий прошлого и настоящего (какие профессий с развитием науки, технологий не востребованы, а какие провессии будут востребованы всегда); – знакомство с профессиями будущего на основе анализа Атласа новых профессий ; – задание для выполнения практической работы: составить презентацию об одной из профессий будущего, дать краткую характеристику данной профессии

Рефлексия	Заполнение анкеты «Я НАНОвед»: краткий самоанализ участия в образовательном квесте «Путеводитель НАНОведа»

В результате апробации и корректировки методики, нами разработана целостная методическая система по изучению элементов нанотехнологий обучающимися младших классов, модель которой представлена на рисунке 1.

Представленная модель предполагает несколько вариантов реализации методики по изучению элементов нанотехнологий: дистанционно (сетевой образовательный квест), классно-урочная форма с использованием информационно-коммуникационных технологий.

В феврале-марте 2015 года, ноябре-декабре 2016 года проходила апробация методики сетевого образовательного квеста «Путеводитель НАНОведа» по дополнительному технологическому образованию. В образовательном квесте приняло участие более 60 обучающихся 4-6 классов из городов Киров, Пермь, Лысьва, Сосновый Бор, Новосибирск, Березники и др. Работа квеста была организована в виде путешествия по станциям. На каждую станцию отводилось определенное количество времени для ознакомления с теоретическими вопросами по теме станции, выполнения практических заданий и получения билета на следующую станцию. Выполнение каждого задания ограничивалось критериями, определяющими уровень развития познавательной активности школьников на каждой станции образовательного квеста.

Так например, на станции «Нанотехнологии вокруг нас», обучающимся необходимо было выполнить следующие задания: ознакомиться с одной из глав книги Билла Гейтса «Дом в будущее », написать фантазийное эссе на тему «Дом моего будущего будет таким…», получить билет на следующую станцию заполнив анкету, в которой необходимо отметить: что из фантастических фильмов прошлого века воплотилось в реальность в результате развития науки, технологий и техники.

Критерии оценивания работы на станции следующие: ограничение по времени (3 дня), выполнение всех заданий станции, грамотность и четкость в изложении материала по теме заданий, оригинальность выполнения заданий. Оценка выполнения заданий осуществлялась по трех балльной шкале: 3 балла (высокий уровень развития познавательной активности) - соблюдение всех критериев, 2 балла (средний уровень) – не выполнение заданий в отведенный срок, не выполнение одного из заданий станции, 1 балл (низкий уровень) – выполнение заданий за пределами отведенного времени, не выполнение одного из заданий, не грамотно и не четко сформулированы ответы на задания станции. Таким образом, критерии выполнения практических работ разработаны для каждого задания 10 станций образовательного квеста. По итогам квеста

были подсчитаны набранные «путешественниками» баллы и определен уровень развития познавательной активности каждого участника.

Концептуальная основа модели изучения элементов нанотехнологий:
- Социальный заказ на подготовку высококвалифицированных специалистов в приоритетных направления развития науки, технологий и техники
- Требования Федеральных государственных образовательных стандартов
- Концепция развития дополнительного образования детей

Образовательный квест «Путеводитель НАНОведа»

Содержание квеста представлено 10 станциями: путешествие в наномир, увидеть невидимое, нанолитография, открываем тайны графита и др.

Каждая станция включает:
- теоретическую информацию по теме станции (история возникновения понятия, оборудования; значение для общества; области использования; перспективы развития и т.д.)
- видеосюжеты и мультипликационные фильмы, раскрывающие основы базовых понятий: молекулы, атомы, размерная характеристика частиц нано, биомиметика, нанолитография, графен, сканирующий зондовый микроскоп и др.
- задания для практических работ: составить презентацию по теме станции, написать фантазийное эссе по предложенной теме, провести опыт
- получение «билета» на посещение следующей станции: сообщение дополнительной информации по теме станции, ответы на контрольные вопросы станции.

Формы взаимодействия участников квеста:

С организатором квеста:
- электронная почта
- ответы на контрольные вопросы станций
- размещение результатов выполненных практических заданий на сайте квеста

Между участниками квеста:
- выполнение практических заданий в группе (участники территориально могут находиться в разных городах и при этом выполнять совместную практическую работу)
- обсуждение представленного теоретического материала станций, заданий, результатов выполненных практических работ участников квеста в on-lain режиме посредством размещения комментария и ответов на комментарии других участников

Мониторинг и система оценивания участия в образовательном квесте:
- **электронный журнал** (проставляются стимулирующие знаки, свидетельствующие о том, что участник выполнил задание и получил билет на следующую станцию одним из первых)
- **рефлексия** (посредством анкет и личностного взаимодействия с организатором квеста)
- **требования** к выполнению заданий и практических работ (ограничение по времени, качество, степень самостоятельности выполненных работ)
- **критерии** уровня развития познавательной активности (выполнение заданий с учетом временных ограничений самостоятельно, отвечают на вопросы учителя и обучающихся логично, с использованием изученных терминов, выполненные задания имеют законченный вид, отличаются оригинальностью)

Рис. 1. Модель изучения элементов нанотехнологий обучающихся младших классов во внеурочной деятельности

В заключении отметим, что представленный в статье образовательный квест – как инновационное средство для изучения элементов нанотехнологий имеет высокую практическую значимость для учителей технологии, педагогов дополнительного образования и для обучающихся, которая состоит в следующем:

для учителей технологии и педагогов дополнительного образования:

- предложено и апробировано инновационное содержание дополнительной технологической подготовки обучающихся по изучению элементов нанотехнологий;
- разработан авторский образовательный сайт для дистанционного изучения элементов нанотехнологий посредством образовательного квеста «Путеводитель НАНОведа» (сайт находится в открытом доступе: https://sites.google.com/site/putevoditelnanoveda/);
- подготовлено учебно-методическое пособие [15] по изучению элементов нанотехнологий для учителей начальных классов и учителей технологии общеобразовательных школ, педагогов учреждений дополнительного образования детей;
- подготовлена тетрадь заданий на печатной основе [17] для выполнения практических заданий школьниками при изучении элементов нанотехнологий;
- предложены эффективные условия развития познавательной активности и методы оценивания уровня сформированности познавательной активности младших школьников для изучении элементов нанотехнологий;
- разработана модель целостной методической системы по изучению элементов нанотехнологий обучающимися 9-11 лет.

для обучающихся:

- соединение общественных и личностных интересов, которые позволят сделать образование личностно значимым, необходимым и привлекательным для каждого обучающегося;
- сокращение временных рамок между появлением нового научного открытия и началом его систематического изучения в образовательных учреждениях различного типа;
- формирование коммуникативных навыков при работе с интернет, сетевыми и электронными ресурсами;
- возможность проектирования пространства персонального образовательного маршрута для самореализации личности.

В апреле 2015 года сайт «Путеводитель НАНОведа» представлен на II Всероссийском педагогическом форуме "Информационно-коммуникационная среда технологического образования" где был отмечен дипломом I степени, а так же получил положительные отзывы от участников педагогического форума.

Мы приглашаем к сотрудничеству учителей технологии, учителей естественнонаучных дисциплин, педагогов дополнительного образования, студентов педагогических специальностей для использования образовательного квеста «ПутеводительНАНОведа» в образовательном процессе. E-mail: 6shen@rambler.ru.

🕮 БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Богданов К. Ю. Что могут нанотехнологии? [Текст]. – М.: Просвещение, 2009. – 96с.
2. Еремин В. В., Дроздов А. А. Нанохимия и нанотехнология. 10-11 классы. Профильное обучение [Текст]. – М.: Изд-во Дрофа, 2009. – 109с.
3. Зиновкин Р. А. Нанотехнологии в биологии. Профильное обучение: учебное пособие [Текст]. – М.: Изд-во Дрофа, 2010. – 128с.
4. Краснова Л. А. Проблема обновления содержания школьного образования [Текст] // Педагогика. – 2015. - №9.-С. 39-44
5. Нанотехнологии. Азбука для всех / под ред. Ю. Д. Третьякова[Текст]. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 368с
6. Нанотехнология. 11 класс : элективные курсы : учебное пособие / И. В. Разумовская. - Москва : Дрофа, 2009. - 222,
7. Новиков А. М. Постиндустриальное образование [Текст]. – М.: Изд-во «Эгвес», 2008. – с. 40
8. Панькова О. В. Квест-технология в образовании и воспитании. Роль квест-технологий [Электронный ресурс]. - Режим доступа: - http://fb.ru/article/248308/kvest-tehnologiya-v-obrazovanii-i-vospitanii-rol-kvest-tehnologiy
9. Познаем наномир: простые эксперименты: учебное пособие / В. А. Озерянский, М. Е. Клецкий, О. Н. Буров[Текст]. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 142с.
10. Приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г., №413 «Об утверждении и введении в действие Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) образования» [Электронный ресурс]. - Режим доступа. - https://rg.ru/2012/06/21/obrstandart-dok.html
11. Приказ Минобрнауки России от 6 октября 2009 г., №373 «Об утверждении и введении в действие Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» [Электронный ресурс]. - Режим доступа. - http://минобрнауки.рф/documents/922/file/748/%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1_%D0%9D%D0%9E%D0%9E.pdf
12. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/39/39082/

13. Хотунцев Ю. Л. Общие принципы реализации технологий и проектной деятельности. [Текст] // Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в формировании актуальных компетенций учителей и педагогов профессионально-педагогического образования» МПГУ. – М.: 2008. – С. 424-428
14. Хотунцев Ю. Л., Хотулев А. В., Насипов А. Ж. Концепция непрерывного технологического образования [Текст] // Инновационные подходы к организации технологического образования, ориентированного на подготовку инженерно-технологических кадров: сборник материалов научно-практической конференции с международным участием (г. Пермь, 1-3 марта 2012 г.) / под ред. А. Н. Ильина, Е. А. Гилевой; Перм. гос. пед. ун-т. – Пермь, 2012. – С. 11
15. Шигарева Е. Н. Методика изучения основ современных технологий в условиях дополнительного образования школьников (на примере программы «Удивительный мир нано») / Е. Н. Шигарева. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2013. 87 с.
16. Шигарева Е. Н. Обновление содержания технологической подготовки школьников посредством изучения основ нанотехнологий [Электронный ресурс] // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 18. – С. 1–5. – Режим доступа: URL: http://e-koncept.ru/2016/56189.htm.
17. Шигарева Е. Н., Путеводитель НАНОведа: тетрадь заданий на печатной основе / Е. Н. Шигарева. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2013. 46 с.