

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Церковная И.А. Возможности STEM-образования в развитии предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 156-160.

Tserkovnaia I.A. Possibilities of stem-education in the development of engineering thinking preconditions children of preschool age // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 2(12). – P. 156-160.

УДК 371.12

И.А. Церковная

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Соликамский государственный педагогический институт (филиал), Соликамск, Россия
tse-ira@mail.ru

ВОЗМОЖНОСТИ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ В РАЗВИТИИ ПРЕДПОСЫЛОК ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Аннотация. Формирование современного инженера необходимо начинать в дошкольном детстве, что требует изменения содержания дошкольного образования и новых технологий обучения детей. Проект «Детский сад – Технополис» делает возможным использование технологии STEM-образования в дошкольном учреждении. Цель работы состоит в развитии предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста для обеспечения качественного образования, выполнения Федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования и социального заказа родителей. В описание включены механизмы обеспечения проекта, гарантирующие достижение поставленных целей и задач, критерии эффективности реализации, диагностический инструментарий их оценки. Представлено три этапа реализации проекта (организационный, реализации проекта, обобщающий). На каждом этапе сформулированы задачи, ожидаемые результаты. Представлены риски реализации проекта по развитию предпосылок инженерного мышления в дошкольной организации и пути их преодоления.

Ключевые слова: инженерное мышление, STEM-образование, способность к научно-техническому творчеству.

Постановка проблемы. Сегодня отмечается, что у большинства выпускников инженерных вузов не сформировано инженерное мышление. Причины этого не всегда вызваны недостатками профессионального образования, они имеют глубокие корни: недостаточное внимание уделяется развитию конструктивного мышления на всех уровнях образования (начиная с дошкольного); низкий уровень развития воображения и творческого мышления, основы которых закладываются в период формирования базовой культуры личности в дошкольном возрасте; неумение работать в команде, боязнь брать на себя лидерство; отсутствие уважения к интеллектуальному труду и интеллектуальной собственности. Современные образовательные стандарты всех уровней образования нацеливают педагогов на поиск технологий формирования инновационного, инженерного мышления. Одной из эффективных технологий обучения пониманию знаний детей является технология STEM-образования.

Анализ актуальных исследований. Вопросам изучения инженерного мышления посвящено достаточно большое количество исследований. В.Е. Столяренко и Л.Д. Столяренко, под данным видом мышления понимают сложное системное образование, объединяющее в себя разные типы мышления: логическое, образно-интуитивное, практическое, научное, эстетическое, экономическое, экологическое, эргономическое, управленческое и коммуникативное, творческое [7]. По мнению Н.Ю. Гутаревой инженерное мышление – сложное системное образование, включающее в себя синтез образного и логического мышления и синтез научного и практического мышления» [5]. Е.Годунова рассматривая вопросы STEM образования в России, говорит о сообществе педагогов естественнонаучных дисциплин, математики, ИКТ, робототехники и научно-технического творчества. [4]. В научной литературе не

рассматривался вопрос развития предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста в условиях образовательной организации.

Цель статьи. В данной публикации остановимся на развитии предпосылок инженерного мышления средствами STEM-образования в условиях дошкольного учреждения. Цель состоит в описании задач, механизмов обеспечения, критериев эффективности, диагностического инструментария, этапов реализации проекта «Детский сад – Технополис».

Изложение основного материала. Организуя образовательную деятельность в дошкольном учреждении, мы учитываем тренды и вызовы современного общества: 65 % нынешних выпускников начальных классов будут работать по специальностям, несуществующим на текущий момент; 80% современных и будущих специальностей (к 2020 году) требуют наличие развитых STEM компетенций (способность генерировать новые идеи и их реализовывать).

Ключевая фигура инновационной экономики любой страны мира – инженер.

Инженерное образование – это специально организованный процесс обучения и воспитания на всех уровнях общего образования. Уже на этапе дошкольного образования необходимо формировать у детей основы современных знаний, способность думать по-своему, умение выдвигать, развивать, защищать собственные идеи.

В современном мире знания быстро устаревают. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования ставит перед педагогами задачу формирования познавательных интересов и познавательных действий ребенка в различных видах деятельности, построение образовательной деятельности на основе индивидуальных особенностей каждого ребенка, при котором сам ребенок становится активным в выборе содержания своего образования, становится субъектом образования. Одной из эффективных технологий обучения пониманию знаний детей является технология STEM-образования.

STEM-образование одно из приоритетных направлений формирования инженерного, инновационного мышления. STEM объединяет четыре дисциплины: Science — науку (биология, физика и химия), Technology — технологию (конструирование), Engineering — инженерное дело и Math — математику, предполагает интегрировать их преподавание — изучать темы, а не отдельные предметы. Полученные знания обучающиеся применяют, создавая реальные продукты в рамках проектно-ориентированного подхода. STEM-проекты могут быть выполнены в сферах робототехники, 3D-анимации, программирования.

Работа над STEM-проектом происходит в несколько этапов, каждый из которых приносит новые знания и навыки, в том числе навык добывать нужное знание: постановка задачи; разработка проекта; создание продукта современной научно-технической индустрии или его прототипа; тестирование продукта; обсуждение проекта.

Помимо знаний из перечисленных дисциплин работа над проектом требует креативности, развития организационных и коммуникативных навыков. STEM-проекты, проекты, направленные на решение задач технической направленности лучше готовят ребенка к реальной жизни, ломая стену между традиционным образованием и практической работой над конкретными задачами.

Формирование предпосылок инженерного мышления мы предполагаем, начинать на этапе дошкольного детства через реализацию проекта «Детский сад – Технополис».

Основные задачи проекта:

1. Повысить качество образования посредством создания научно-образовательных лабораторий для развития предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста.

2. Развивать способности к научно-техническому творчеству у всех участников образовательных отношений через реализацию STEM –проектов, направленных на освоение мира профессий.

3. Повысить профессиональную компетентность педагогов по вопросам формирования инженерного мышления, организации исследовательской, проектной деятельности через решений задач технической направленности.

В систему рабочих органов обеспечения проекта входят: творческая группа «Детский сад – Технополис», осуществляющая разработку тематических, учебных планов научно-образовательных лабораторий, STEM-проектов, проектов с решением задач технической направленности и внедрение их в образовательную деятельность; педагог, руководитель проекта, осуществляющий координацию работ по реализации предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста; родители (законные представители) как социальные заказчики образования.

Механизмы обеспечения проекта гарантируют достижение поставленных задач и эффективность проведения каждого из мероприятий.

В задачи, решаемые творческой группой «Детский сад – Технополис» по развитию предпосылок инженерного мышления, входят: разработка, обсуждение и корректировка тематических, учебных планов научно-образовательных лабораторий, STEM-проектов, проектов с решением задач технической

направленности; реализация образовательной деятельности научно-образовательных лабораторий, STEM-проектов, проектов с решением задач технической направленности; оценка результатов мероприятий, осуществляемых в рамках реализации проекта; рассмотрение социального заказа родителей (законных представителей) проекта; составление отчетов о ходе реализации проекта. Творческая группа рассматривает вопросы реализации проекта одного раз в два месяца.

В задачи, решаемые педагогом руководителем проекта, осуществляющим координацию работ по развитию предпосылок инженерного мышления, входят: подготовка предложений по реализации деятельности научно-образовательных лабораторий, STEM-проектов, проектов с решением задач технической направленности; ведение контроля и мониторинга за ходом реализации проекта; предоставление отчета о ходе реализации проекта.

В задачи родителей (законных представителей) как социальных заказчиков образования проекта входят: участие в разработке тематических, учебных планов научно-образовательных лабораторий, STEM-проектов, проектов с решением задач технической направленности; поддержка интереса к науке и технике у детей через создание специальной среды в домашних условиях; участие в презентации результатов проектной деятельности; участие в соревнованиях технической направленности.

Критериями результативности проекта являются :

1. Научно-образовательные лаборатории для развития предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста.

2. Способность к научно-техническому творчеству у всех участников образовательных отношений через реализацию STEM-проектов.

3. Рост профессионального интереса воспитателей к организации образовательной деятельности по развитию предпосылок инженерного мышления, организации исследовательской, проектной деятельности через решений задач технической направленности.

Участниками определен инструментарий для оценки результативности проекта:

1) анализ развивающей предметно-пространственной среды;

2) диагностика уровня развития мышления у детей дошкольного возраста;

3) диагностика конструкторских знаний, умений, навыков;

4) оценка уровня удовлетворенности родителей качеством предоставления услуги дошкольного образования;

5) диагностика профессиональных затруднений;

6) диагностика профессиональных компетенций;

7) аттестация педагогов на квалификационную категорию.

Реализация проекта предполагается в три этапа, на каждом этапе определены свои задачи и ожидаемые результаты.

На первом (организационном) этапе определены задачи:

1. Проанализировать опыт образовательных учреждений России по организации научно-образовательных лабораторий, STEM-проектов, проектов с решением задач технической направленности.

2. Разработать локальные акты о деятельности научно-образовательных лабораторий.

3. Разработать и апробировать тематические, учебные планы научно-образовательных лабораторий, STEM-проектов, проектов с решением задач технической направленности.

4. Разработать и провести стартовый мониторинг диагностики мышления, конструктивных навыков у детей дошкольного возраста, профессиональной компетентности педагогов.

Ожидаемый результат:

– локальные акты, определяющие деятельность научно-образовательных лабораторий;

– тематические и учебные планы определяющие деятельность интерактивного музея «Чем пахнут ремесла», мобильной цифровой лаборатории «Наураша», лаборатории «Лего-конструктор», «Робототехника».

На втором этапе идет реализация проекта. Задачи второго этапа:

1. Корректировка и разработка тематических, учебных планов научно-образовательных лабораторий.

2. Разработка и внедрение в образовательную деятельность STEM-проектов для детей 6-7 лет, проектов с решением задач технической направленности для детей 5-6 лет.

3. Разработка и апробирование тематического плана деятельности лаборатории «Вижу мир» с использованием цифрового микроскопа.

4. Подготовка команд для участия в конкурсах технической направленности.

5. Проведение презентаций деятельности научно-образовательных лабораторий, STEM-проектов, проектов с решением задач технической направленности.

6. Организация конкурсов технической направленности для детей дошкольного возраста «Будущие инженеры».

7. Повышение профессионального интереса воспитателей к организации образовательной деятельности по формированию инженерного мышления.

Ожидаемый результат:

- тематические, учебные планы деятельности интерактивного музея «Чем пахнут ремесла», мобильной цифровой лаборатории «Наураша», лаборатории «Виджу мир» с использованием цифрового микроскопа, лабораторий «Лего- конструктор», «Робототехника»;
- STEM-проекты для детей 6-7 лет,
- проекты по ознакомлению с окружающим миром через решение задач технической направленности для детей 5-6 лет;
- публичные презентации проектов;
- участие детей в соревнованиях технической направленности;
- проведение конкурсов технической направленности для детей дошкольного возраста «Будущие инженеры».

Третий этап – обобщающий. Его задачами стали:

1. Обобщить и распространить опыт работы участников проекта «Детский сад – Технополис» по формированию предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста.
2. Аттестовать педагогов (участников проекта) на квалификационную категорию.
3. Провести итоговый мониторинг диагностики мышления, конструктивных навыков у детей дошкольного возраста, профессиональной компетентности педагогов. Проанализировать эффективность проекта.

Ожидаемый результат: участие педагогов в научно-практических конференциях, семинарах-практикумах по теме проекта; аттестация педагогов (участников проекта) на квалификационную категорию, проведение мастер-классов по теме проекта.

Одним из основных рисков при реализации проекта является Недостаток технических знаний у воспитателей дошкольных организаций. Преодоление его возможно при следующем условии: привлечение научных консультантов (учителей физики, биологии, информатики, студентов Вузов) для консультации педагогов, родителей и детей при реализации STEM-проектов.

Выводы. Проект «Детский сад – Технополис» направлен на развитие предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста. Целенаправленное создание в детском саду научно-образовательных лабораторий, реализация STEM-проектов, проектов с решением задач технической направленности и внедрение их в образовательную деятельность, позволит не только дать знания детям, но научит их понимать, применять в практической деятельности.

Список использованных источников

1. Об утверждении списка 50 наиболее востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий, требующих среднего профессионального образования: Приказ Минтруда России от 02.11.2015 № 831 // Администратор образования. – № 23. – 2015. – декабрь
2. О Федеральной целевой программе развития образования на 2016 – 2020 годы: Постановление Правительства РФ от 23.05.2015 № 497 // Собрание законодательства РФ. – 2015. – 1 июня. – № 22, ст. 3232
3. Брыксина О.Ф., Тараканова Е.Н. STEM – образование: дань моде или необходимость? // О.Ф.Брыксина, Е.Н.Тараканова. Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции (21-24 июня 2016 года) «Инфо-стратегия 2016: общество, государство, образование». 2016. С.306-309.
4. Годунова Е.А., Рождественская Л.В. Многомерный взгляд на мир, или STEM, STEAM, STREAM подходы в образовательной практике.// Е.А. Годунова, Л.В. Рождественская. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://edugalaxy.intel.ru/index.php>. Дата обращения 30.03.2017.
5. Гутарева, Н.Ю. Учет практического инженерно-технического мышления будущих специалистов в обучении иностранным языкам [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/1283>. Дата обращения 28.05.2017
6. Лаборатория «Юный инженер» в рамках проекта Детский технопарк ИКаР// РАОР «Учебно-методический центр образовательной робототехники». М., 2016. [Электронный ресурс]: Режим доступа:<http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/2016-08-10-11-49-38/o-tekhnoparke>. Дата обращения 30.03.2017.
7. Столяренко Л.Д. Психология и педагогика для технических вузов: учебник [Текст] / Л.Д. Столяренко, В.Е. Столяренко. – Ростов-на-Дону, Феникс, 2001. – 512 с.

References

1. About the approval of the list of the 50 most demanded in the labor market, new and promising occupations requiring secondary vocational education: Order of the Ministry of Labor of Russia from 02.11.2015 № 831 // Education Administrator. – No. 23. – 2015. – December

2. On the Federal Targeted Program for the Development of Education for 2016-2020: Resolution of the Government of the Russian Federation No. 497 of May 23, 2015 // Collection of Legislation of the Russian Federation. – 2015. – 1 June. – No. 22, art. 3232
3. Bryksina OF, Tarakanova E.N. STEM - education: a tribute to fashion or necessity? / OF Bryksina, E.N. Tarakanova. Collection of materials of the VIII International Scientific and Practical Conference (June 21-24, 2016) "Info Strategy 2016: Society, State, Education". 2016. P.306-309.
4. Godunova EA, Rozhdestvenskaya LV Multidimensional view of the world, or STEM, STEAM, STREAM approaches in educational practice ./ E.A. Godunova, L.V. Christmas. [Electronic resource]: Access mode: <https://edugalaxy.intel.ru/index.php>. Date of circulation 30.03.2017.
5. Gutareva, N.Yu. Accounting of practical engineering and technical thinking of future specialists in teaching foreign languages [Electronic resource]: Access mode: <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/1283>. Date of circulation 05.28.2017
6. Laboratory "Young Engineer" in the framework of the project Children's Technopark ICAR // RAAR "Educational and Methodological Center for Educational Robotics". M., 2016. [Electronic resource]: Access mode: <http://xn--8sbhby8arey.xn--p1ai/2016-08-10-11-49-38/o-tekhnoparke>. Date of circulation 30.03.2017.
7. Stolyarenko L.D. Psychology and pedagogy for technical universities: textbook [Text] / L.D. Stolyarenko, V.E. Stolyarenko. – Rostov-on-Don, Phoenix, 2001. – 512 s.

POSSIBILITIES OF STEM-EDUCATION IN THE DEVELOPMENT OF ENGINEERING THINKING PRECONDITIONS CHILDREN OF PRESCHOOL AGE

I.A. Tcerkovnaia

Perm State National Research University, Solikamsk State Pedagogical Institute (branch), Solikamsk, Russia

Abstract. *The formation of the modern engineer should begin in the preschool child, which requires changes in the content of preschool education and new learning technologies children. The project "kindergarten as a Technopolis" makes it possible to use technology of STEM education in preschool institutions. The purpose of this work is the development of the preconditions of the engineering thinking in children of preschool age to ensure quality education, the implementation of the Federal state educational standard of preschool education and the social order of their parents. In the description of included mechanisms to ensure that the project, ensuring the achievement of goals and objectives, criteria of efficiency of implementation, the diagnostic tools for their evaluation. Presents three phases of the project (institutional, project implementation, summarizing). At each stage, defined objectives, expected results. Presented the project risks for the development of the prerequisites for engineering thinking in pre-school organizations and ways to overcome them.*

Key words: *engineering thinking, STEM-education, ability to scientific and technical creativity.*