

Зубенко Наталья Юрьевна

кандидат педагогических наук,
доцент департамента педагогики
Института педагогики и психологии образования
Московского городского педагогического университета

Сухова Елена Ивановна

доктор педагогических наук,
профессор департамента педагогики
Института педагогики и психологии образования
Московского городского педагогического университета

**ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ
STEM-МОДУЛЯ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ
ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»
ДЛЯ БАКАЛАВРОВ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
«ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»**

Аннотация:

В статье обобщены современные подходы к организации STEM-образования: проблемно ориентированная учебная деятельность, интеграция содержания STEM-дисциплин, внедрение инноваций в методику обучения каждой соответствующей дисциплине, многопрофильный подход в STEM-образовании, заключающийся в интегративности обучения STEM-дисциплинам. Представлены структурно-содержательные характеристики STEM-модуля «Проектирование образовательных программ дошкольного образования» для бакалавров: целевые установки, примерные образовательные результаты, содержание, итоговая аттестация, а также основные направления (дидактическая система Ф. Фребеля, экспериментирование в живой и неживой природе, математическое развитие, легио-конструирование, робототехника, мультимедиа), формы организации деятельности и методы, используемые в проектировании образовательных программ для дошкольников посредством STEM-технологий. В работе описан реальный практический опыт включения бакалавров по направлению подготовки «Педагогическое образование» в деятельность по созданию STEM-проектов для дошкольников.

Ключевые слова:

STEM-технологии, STEM-образование, STEM-модуль, проектирование, подготовка педагогов.

Zubenko Natalia Yurievna

PhD in Education Science, Associate Professor,
Education Department, Institute of
Education Science and Educational Psychology,
Moscow City Teachers' Training University

Sukhova Elena Ivanovna

D.Phil. in Education Science, Professor,
Education Department, Institute of
Education Science and Educational Psychology,
Moscow City Teachers' Training University

**THE ASPECTS OF STEM
PRESCHOOL CURRICULUM
DESIGN MODULE
FOR BACHELOR'S DEGREE
STUDENTS MAJORING
IN TEACHER EDUCATION**

Summary:

The research summarizes the modern approaches to STEM education: the problem-based learning activities, the integration of STEM subjects, the introduction of innovation to teaching methods in relation to each subject, the multidisciplinary approach to STEM education that implies the integrative environment for teaching STEM subjects. The study presents the content-related and structural characteristics of STEM Preschool Curriculum Design Module for Bachelor's Degree students: targets, approximate educational outcomes, content, final assessment, focus areas (didactic system of F. Froebel, experiments in animate and inanimate nature, mathematical development, LEGO design, robotics, animation studios), arrangements, and preschool curriculum design methods provided by STEM techniques. The research describes the hands-on experience of involving teachers-to-be in creating STEM projects for preschool students.

Keywords:

STEM technique, STEM education, STEM module, design, teacher training.

В настоящее время перед действующей системой образования возникают новые задачи соответствия социально-экономическим потребностям страны и вызовам XXI в. Нормативно-правовые документы в области образования (закон «Об образовании в РФ», федеральная целевая программа «Концепция развития образования на 2013–2020 гг.», Стратегия развития воспитания до 2025 г.) требуют внедрения современных технологий в образовательный процесс, особо остро встает вопрос использования STEM (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics) в российской системе образования [1].

По мнению многих исследователей [2], начинать применять STEM-технологии необходимо уже в дошкольном возрасте, поскольку положения п. 7 ст. 1.4 Федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования (далее – ФГОС ДО) ставят перед педагогами соответствующих организаций задачи формирования познавательных интересов детей в

различных видах деятельности. При этом сам ребенок становится субъектом образования, активным в выборе его содержания. Одной из наиболее эффективных образовательных методик развития интеллектуальных способностей дошкольников является технология STEM.

Первым шагом на пути внедрения STEM-технологий в дошкольное образование является подготовка педагогических кадров, умеющих работать в русле соответствующей концепции.

В настоящее время STEM-образование – достаточно новое и мало разработанное направление, отличающееся сложностью и многогранностью. В связи с отсутствием единого подхода к построению STEM-модулей и программ создается большое количество учебно-методических материалов, различающихся по виду и уровню сложности. А.О. Репин выделил следующие подходы к построению STEM-модулей и программ в современном образовании [3].

1. В основу первого подхода легла идея проблемно ориентированной учебной деятельности за счет расширения учебного опыта в отдельных STEM-дисциплинах.

2. Следующий подход предполагает интеграцию содержания STEM-дисциплин.

3. Сторонники третьего подхода предлагают внедрение инноваций в методику обучения по каждой STEM-дисциплине, где ключевые научные понятия и технологии перенесены в одну учебную программу.

4. Многопрофильный подход в STEM-образовании заключается в интегративности обучения STEM-дисциплинам, как это реально происходит в условиях производственной деятельности. В основу такого обучения положены методы технического проектирования, которые объединяют научные принципы, технологию, инжиниринг и математику в единый STEM-модуль.

Разрабатываемый нами STEM-модуль «Проектирование образовательных программ дошкольного образования» для бакалавров базируется на указанном многопрофильном подходе с применением инновационных технологий при ведущей роли инжиниринга и рассматривается «как процесс интеллектуальной деятельности, основной задачей которого являются проектирование, создание концепции, модели, продукта, процесса, системы или технологии, конечным результатом которой служит реализованный и экономически успешный продукт» [4].

Также современные образовательные программы по направлению подготовки «Педагогическое образование» (бакалавр) по профилю «Дошкольное образование» должны учитывать следующие особенности:

- в дошкольных образовательных организациях повсеместно внедряется ФГОС ДО, следовательно, необходимо обучать студентов реализации деятельностного подхода в преподавании;
- уточнение общепрофессиональных и профессиональных компетенций в рамках реализации Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования;
- подготовка студентов к осуществлению трудовых функций и действий, заявленных в профессиональном стандарте «Педагог».

С учетом указанных особенностей мы разработали STEM-модуль «Проектирование образовательных программ дошкольного образования» для бакалавров, в основе которого лежит принцип интеграции учебного материала вокруг ведущей идеи, закрепленной в обобщенной трудовой функции профессионального стандарта педагога: подготовить студентов к осуществлению педагогической деятельности по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ [5]. Выпускник программы бакалавриата, освоивший модуль, должен обладать следующими профессиональными компетенциями: способностью проектировать образовательные программы; готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования; умением руководить учебно-исследовательской деятельностью учащихся.

В соответствии с выбранной трудовой функцией и профессиональными компетенциями мы сформулировали образовательные результаты по модулю, которые представлены в виде проективных умений будущих педагогов: анализировать данные, конкретизировать цели образовательной деятельности; отбирать содержание в соответствии с поставленными целями и задачами; выбирать технологии обучения и соотносить их с дидактической целью, методами, средствами и формами организации обучения; разрабатывать вариативные процедуры познавательной деятельности учащихся в процессе их продвижения на более высокий уровень; проектировать структуру деятельности педагога в соответствии со структурой познавательной деятельности учащихся; оценивать способы использования внешних условий образовательного процесса.

Благодаря STEM-подходу у обучающихся (студентов) формируются основы профессиональной деятельности, навыки научного, системно-деятельностного подхода к решению конкретных педагогических задач, связанных с проектированием образовательных программ. Учащиеся могут вникать в логику исследуемых явлений, понимать их взаимосвязь и системность, таким образом вырабатывать в себе инженерный стиль мышления, умение выходить из критических ситуаций, навыки командной работы, менеджмента и самопрезентации.

В структуру STEM-модуля «Проектирование образовательных программ дошкольного образования» вошли дисциплины «Технологии педагогического проектирования», «Технология педагогического проектирования в дошкольной образовательной организации», «Преемственность образовательных программ дошкольного и начального образования», «Инклюзивное образование: проектирование и реализация», «Проектирование здоровьесберегающих технологий в образовании». В качестве базовой следует обозначить первую, она направлена на формирование у студентов системы знаний и опыта применения технологий проектирования образовательной деятельности в дошкольной образовательной организации. В процессе ее освоения студенты знакомятся с теоретическими основами педагогического проектирования, логикой организации педагогической деятельности, видами педагогических проектов, субъектами педагогического проектирования, результатами и оценкой проектной деятельности в сфере образования, требованиями к участникам педагогического проектирования. Дисциплины вариативного блока модуля знакомят обучающихся с особенностями проектирования и содержательного наполнения специальных программ дошкольного образования. Итоговой аттестацией по модулю является подготовка STEM-проекта образовательной программы для дошкольников.

В основу разрабатываемых проектов STEM-программ для дошкольников легли направления, предложенные авторским коллективом Института изучения детства, семьи и воспитания РАО [6]: дидактическая система Ф. Фребеля, экспериментирование в живой и неживой природе, математическое развитие, лево-конструирование, робототехника, мультистудия. Среди организационных форм наряду с занятиями с педагогом можно выделить самостоятельную и исследовательскую деятельность в группе и на прогулке, досуговую деятельность, студийно-кружковую работу. В качестве ведущих методов в своих программах студенты использовали следующие: дидактические и развивающие игры, самостоятельные игры и манипуляции с деталями наборов для развития, экспериментирование, творческое конструирование и моделирование, подготовку индивидуальных и коллективных проектов, анимацию.

К наиболее интересным компонентам STEM-программ для дошкольников можно отнести проекты по мультистудии. На практическом занятии студенты знакомятся с основами создания мультика на iPad и проходят весь путь – от замысла (предпроектного этапа), выбора героев, декораций, озвучивания до представления готового продукта. В рамках данного направления обучающихся знакомят с приложениями, в которых можно делать мультфильмы; им рассказывают некоторые секреты, с помощью которых можно реализовать собственную идею; обучают работе в техниках – стоп-моушен, пластилиновой и предметной анимации.

В последующем при прохождении педагогической практики студенты готовят мультфильмы с дошкольниками, а на современном этапе развития технологий любой ребенок может создать собственный мультфильм. Каждый дошкольник узнает, что с помощью iPad можно не только играть и смотреть видео, но и создавать свои работы, в частности «Мультфильм про моего щенка. А как его создать?», «Как мы учили лягушонка пить», «Мультфильмы своими руками – миф или реальность?». В процессе коллективной деятельности дети придумывают увлекательный сюжет и персонажей, дополняя работу красочными стикерами и самостоятельно озвучивая мультфильм.

Интерес представляет направление «Живая и неживая природа». Фактически дети удовлетворяют познавательные потребности в области биологии и химии. Студенты на практике учат дошкольников пользоваться микроскопом, подбирать для исследования наиболее впечатляющие объекты из окружающего мира. Например, изучение кристаллов соли, сахара, горчицы подвело ребят к проектам «Соль – друг или враг?», «Волшебные кристаллы», «Как мы выращиваем кристаллы в домашних условиях», «Растительный заменитель сахара: польза, выращивание и способы заготовки», «Почему горчица злая, словно львица», «Почему мыло кусачее и как его дома сделать добрым». Дети выступают первооткрывателями, когда выращивают кристаллы соли и моделируют из них различные формы, например елочные игрушки, которые можно раскрасить по своему усмотрению и сразу же повесить на елку, или выпаривают сахар и моделируют конфету на палочке собственного дизайна.

На начальном этапе студенты учатся подбирать такие задания, чтобы поддерживать у детей интерес к исследовательскому процессу, но достаточно быстро приводящие к результату. На следующих этапах задания усложняются, например дошкольники разрабатывают проекты «Полезно ли есть кашу?», «Пластик: польза или вред?», «Какое оно, молоко, и что из него можно сделать?», «Вода, которую мы пьем». Прежде чем приступить к практическому выполнению задания, обучающиеся уточняют причину, вызвавшую высказанный интерес, затем ставят перед ребенком задачу рассказать, почему данная проблема может быть интересной для всех детей. Так, чаще всего выясняется, что ребятам не нравится есть каждый день на завтрак кашу или пить молоко. Задача будущих педагогов – вызвать положительное отношение к неприятному объекту. Поэтому проводится совместная исследовательская работа студента и ребенка в разных направлениях: подбираются книги с красочными иллюстрациями, продукт (молоко, крупа, вода) рас-

сматривается под микроскопом в жидком или замороженном виде, проводятся опыты с жидкостями. Например, дети учатся определять жир в молоке, опытным путем изучают растворимость красителей в жидкостях: сока свеклы, лимона, зеленых трав и др. В процессе обучения большую поддержку оказывают родители. Они вместе с ребенком готовят заинтересовавший ребенка продукт, в частности сыр, сметану, йогурт, творог, раскрашивают на тарелке кашу свежими ягодами, сиропом или соком и т. п. Свои наработки в виде видео- и фотоматериалов дошкольники приносят в детский сад, и будущие педагоги вместе с другими ребятами из группы могут со всех сторон проанализировать проблему, которая увлекла конкретного ребенка.

Например, детей заинтересовал вопрос «Кто надувает пластиковые бутылки?». Для ответа на него студенты подготовили фотографии, отражающие процесс изготовления бутылок на производстве, рассмотрели разнообразие виды и цвета пластика под микроскопом. В качестве итога работы дети предложили конструкторские проекты игрушек, роботов, «домов для людей», «детский сад, в который хочется ходить всем детям» и фрагмент городского парка из пластиковых бутылок и бросового материала.

Воспитатели всегда обращают внимание ребят на окружающую их природу: смену времен года, чистоту улиц, парков, территории детского сада. В ходе этих наблюдений у детей возникают вопросы, связанные с экологической безопасностью, например, «Куда девается мусор из мусорных ящиков?», «Зачем жгут листья и траву?», «Почему горит лес?», «Как сделать все вокруг красивым и добрым?», «Как почистить воду?». К ответам на них студенты разрабатывают примерные направления исследования. В обсуждении интересующих детей тем по желанию могут участвовать и родители, которых специально приглашают в детский сад на мастер-класс. Воспитатели совместно со студентами готовят презентации, видео- и фотоматериалы, иллюстрирующие актуальность тех проблем, которые заинтересовали ребят, проводят начальное обсуждение. Обязательным моментом являются желание и умение детей задавать вопросы и отвечать на них без помощи взрослых. Студенты учатся аккуратно корректировать структуру такого вопроса, подводить к полю исследования. Родители могут принимать или не одобрять интерес ребенка, но вмешиваться и что-то менять – не имеют права, поскольку главные участники данного мероприятия – дети. Если ребенок считает какую-то проблему актуальной, он пробует объяснить причину этого.

Когда круг вопросов обозначается, каждому студенту поручается сопровождение одного воспитанника от начала проекта до оформления и представления результатов исследования. Например, детьми были предложены проекты на следующие темы: «Как можно по-другому перерабатывать мусор», «Польза или вред, когда сжигают листья и сухую траву», «Полиэтиленовый пакет – друг или враг?», «Чистая вода: где найти и как очистить?», «Как самими изготовить полезные краски для рисования?», «Воздух – это не ничто!».

Перед студентами ставится задача не предлагать детям старшего возраста тему для исследования, а исходить из их потребностей в удовлетворении любопытства, познавательного интереса, который способен при правильном руководстве со стороны взрослого вывести на уровень познавательной активности, стимулирующей дальнейшую самостоятельную исследовательскую деятельность в открытии для себя окружающего мира. Студенты знают, что интерес дошкольника к самой важной на данный момент проблеме должен получить реальное воплощение в том или ином продукте в течение 3–4 дней. Если работа затягивается, дети часто теряют к ней устойчивый интерес, что связано с возрастными и индивидуальными особенностями. Длительные занятия следует проводить с ребятами ежедневно, поэтому для студентов выделяется конкретное время во второй половине дня, когда они могут индивидуально с каждым ребенком закончить исследование и оформить его результаты для представления другим ребятам. На итоговые мероприятия, когда обсуждается несколько интересных проектов, приглашаются и родители.

Для опыта сравнения практические занятия студентам предлагается проводить в разных видах дошкольных организаций, которые реализуют STEM-технологии. Так, при подготовке образовательных комплексов для дошкольников занятия по исследовательской деятельности могут осуществляться на базе центров дополнительного образования, где имеются специально подготовленные помещения, или дошкольных учреждений, обладающих необходимым оборудованием для исследования и конструирования, в частности детского сада «Замок детства» в Московской области.

Студенты имеют возможность участвовать в разработке и реализации как разовых моделей в рамках работы с конструктором YoHoCube, так и сложных. На начальном этапе дети знакомятся с основными и вспомогательными деталями конструктора, учатся складывать плоскостную конструкцию по объемной детали, знакомятся с простейшими способами соединения элементов конструктора при помощи скобы. В дальнейшем ребятам предлагается техническое моделирование: сборка из разверстки деталей объемных кубов, трехгранных призм, проектирование арт-объектов.

Кроме того, осуществляется математическое обучение, например конструирование из функциональных сборочных картонных элементов плоских 2D-моделей и объемных 3D-моделей.

Занятия проводятся от лица главного героя – Кубарика, их темы могут звучать как «Тайна планеты Йохокуб». Детей знакомят с главным персонажем, конструктором, они собирают первые разверстки куба, считают их, рассказывают, где и для чего можно их использовать. Студенты должны уметь поддержать инициативу и фантазию ребят. Собранные кубы дети украшают: расписывают, делают аппликации и т. п. Другие занятия могут быть посвящены инженерии, созданию умной фермы в кубе («Кубарик на просторах России»), 3D-моделям, инсталляциям, математике в кубе («Кубарик как часть Вселенной», «Космос») и др. В подобном виде работы дети совместно с сопровождающими их взрослыми (в данном случае студентами) учатся мыслить как «взрослые ученые», развиваются их инициативность и лидерские качества, особенно когда это касается деятельности со сверстниками в группе.

У студентов есть возможность индивидуально консультировать детей в сборке деталей в объемную конструкцию в рамках свободной самостоятельной деятельности в центре активности «Конструирование и моделирование», размещенном в групповом помещении. Созданными моделями – продуктами творческой деятельности – оформляется предметно-пространственная территория в детском саду: готовятся выставки отдельных моделей, дизайн детских мебельных интерьеров, центров активности в групповых помещениях.

Для проведения подобного рода мероприятий с детьми будущие педагоги сначала работают совместно с ответственными за конкретное направление представителями дошкольной организации, уточняют особенности руководства исследовательской деятельностью на каждом возрастном этапе, предлагают свои варианты возможных проектов. Лишь получив теоретические знания и практические умения в конструировании и моделировании, обучающиеся допускаются до работы с дошкольниками.

Таким образом, STEM-технологии в профессиональной подготовке бакалавров по направлению «Педагогическое образование» реализуются сразу по двум линиям. Первая связана с построением и внедрением STEM-модуля «Проектирование образовательных программ дошкольного образования» образовательной программы профессиональной подготовки бакалавров, направленного на формирование проектировочных умений будущих педагогов. Вторая – с проектированием и реализацией на практике STEM-проекта образовательной программы для дошкольников.

Ссылки:

1. Брыксина О.Ф., Тараканова Е.Н. STEM-образование: дань моде или необходимость? // Инфо-стратегия 2016: общество, государство, образование : сборник материалов VIII международной научно-практической конференции. Самара, 2016. С. 306–309.
2. Церковная И.А. Возможности STEM-образования в развитии предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста // Фізико-математична освіта: науковий журнал. 2017. Вип. 2 (12). С. 156–160 ; STEM-образование для детей дошкольного и младшего школьного возраста (парциальная модульная программа развития интеллектуальных способностей в процессе познавательной деятельности и вовлечения в научно-техническое творчество) / Т.В. Волосовец, В.А. Маркова, С.А. Аверин. М., 2017. 112 с.
3. Репин А.О. Актуальность STEM-образования в России как приоритетного направления государственной политики // Научная идея. 2017. № 1. С. 76–82.
4. Брыксина О.Ф., Тараканова Е.Н. Указ. соч.
5. Профессиональные стандарты [Электронный ресурс] // Министерство труда и социальной защиты РФ. URL: <http://profstandart.rosmintrud.ru> (дата обращения: 26.11.2018).
6. STEM-образование ...

References:

Bryksina, OF & Tarakanova, EN 2016, 'STEM Education: a Fashion Statement or Necessity?', *Info-strategiya 2016: obshchestvo, gosudarstvo, obrazovaniye: sbornik materialov VIII mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*, Samara, pp. 306-309, (in Russian).

Repin, AO 2017, 'The Relevance of STEM Education in Russia as a Priority for State Policy', *Nauchnaya ideya*, no. 1, pp. 76-82, (in Russian).

Tserkovnaya, IA 2017, 'The Opportunities of STEM Education When Developing the Prerequisites for Engineering Thinking in Preschool Students', *Fiziko-matematicheskoye obrazovaniye: nauchnyy zhurnal*, iss. 2 (12), pp. 156-160, (in Russian).

Volosovets, TV, Markova, VA & Averin, SA 2017, *STEM Education for Preschool and Primary School Students (Partial Modular Program for the Intellectual Development in the Process of Cognitive Activity and Involvement in Research and Engineering)*, Moscow, 112 p., (in Russian).