

УДК 001.895

DOI: 10.26456/vtpsyed/2021.2.200

АЛГОРИТМ РАЗРАБОТКИ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА

А.И. Лычагин

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», Липецк

Рассмотрена необходимость вовлечения молодежи в инновационную проектную деятельность. Проанализирована проблема участия школьника в разработке инновационного проекта. Рассмотрена роль наставника при работе над проектом. Проанализирована проблема подготовки наставника как субъекта инновационной проектной деятельности. Объяснена необходимость проведения подобной работы для будущих учителей технологии. Обоснована необходимость совершенствования процесса обучения 3D-моделированию. Предложен алгоритм разработки инновационного проекта и раскрыты его составляющие элементы. Приведены преимущества предлагаемого алгоритма разработки инновационного проекта в сочетании с использованием 3D-моделирования.

Ключевые слова: *инновационно-проектная деятельность, 3D-моделирование, будущие учителя технологии, инновационный проект, наставничество.*

В мае 2018 года был опубликован Указ Президента Российской Федерации Владимира Владимировича Путина «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [5], отдельная часть которого содержала ряд задач, реализуемых в рамках национального проекта в сфере образования. Наряду с обновлением содержания предметной области «Технология» были поставлены задачи выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи. Еще одной задачей стало создание условий для развития наставничества, исходя из чего подготовка будущих учителей технологии в условиях обновления содержания предметной области «Технология» приобрела актуальность. Помимо этого, особое внимание государство стало уделять вовлечению молодежи в инновационно-проектную деятельность. В рамках поддержки этого направления существуют такие программы, как: «ШУСТРИК», «ИнноШкольник» от Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, «Сириус.Лето», «Большие вызовы». Участие школьников в различных направлениях, заложенных в эти программы, обусловлено обязательным наличием углубленных профильных знаний, таких как 3D-моделирование, программирование, 3D-печать, большие данные и т.д.

Однако даже в случае соответствия знаний учащегося тематике проекта школьник может испытывать трудности при осуществлении

исследовательской деятельности, направленной на разработку собственного проекта, поскольку процедура разработки новаторского решения требует организованного подхода и самое главное опыта работы с инновационными проектами. Но из-за отсутствия такого опыта, учащийся может нуждаться в помощи опытного наставника. Участие наставника в разработке инновационного проекта ученика может послужить решением данной проблемы. Так, например, работа над проектами в рамках программы «Сириус.Лето» предполагает, что команда школьников выбирает интересующий их проект, после чего закрепленный за проектом наставник помогает ребятам, курируя и организовывая их работу. Развитие наставничества, выделенное в качестве задачи, реализуемой в рамках национального проекта в сфере образования [5], активно поддерживается со стороны сферы образования. Так, например, в Письме Министерства просвещения Российской Федерации «О направлении целевой модели наставничества и методических рекомендаций» [3] были указаны методические рекомендации по внедрению целевой модели наставничества. Также данное Письмо включает в себя список терминов, раскрывающих основные понятия, формы наставничества и критерии, описывающие группы лиц, попадающих под определение «наставник» [3]. К примеру, студент, будущий учитель технологии, относится к данной категории и может быть наставником для школьников, принимающих участие в инновационных проектах.

В этой ситуации подготовка наставника приобретает особенное значение. В Концепции преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях РФ, реализующих основные общеобразовательные программы, рассматривается вопрос подготовки кадров. Один из пунктов его – аспект профессиональной переподготовки в области образования, в рамках которого предполагается развитие института наставничества [3].

Студент, будущий учитель технологии, как будущий наставник в сфере инновационной проектной деятельности, помимо определенных актуальных технических компетенций, также должен обладать и собственным опытом разработки инновационных проектов. В начале своей профессиональной подготовки учащийся не обладает этим опытом, в связи с чем он может иметь сниженную мотивацию при работе над инновационным проектом.

Еще одной трудностью, встречающейся при разработке проекта, является техническая сложность поставленной задачи. При постановке задачи, выходящей за рамки субъективного опыта, учащийся будет испытывать трудности при осуществлении исследовательской деятельности или прикладной, если речь идет о проекте, подразумевающим изготовление некой установки. Так, О.Н. Рябенко

отмечает, что конструирование различных предметов по собственному замыслу может вызывать затруднения у подростков. На примере учеников 11 класса ученый утверждает, что школьники «не могут самостоятельно сконструировать различные механизмы и оборудование. У них нет необходимых для этой цели знаний и опыта. Успех здесь может прийти только после ознакомления учащихся с различными конструктивными решениями, объектами техники» [4, с. 247]. Инновационные проекты, связанные с конструированием, могут отличаться технической сложностью и затрагивают сферы предметной области «Технология», требующие углубленных знаний или умений. Одной из таких сфер является 3D-моделирование, при помощи него учащийся может разработать технически сложный объект. Однако знаний богатого инструментария, предоставляемого современным программным обеспечением, предназначенным для создания 3D-модели, бывает недостаточно, поскольку учащемуся может не хватать умения применять их для правильного построения 3D-модели.

Для того чтобы не допускать подобных ситуаций, процесс обучения 3D-моделированию следует дополнить определенными алгоритмами, включающими в себя поэтапную разработку эскизов и чертежей будущего устройства, где каждый шаг, совершаемый учащимся, будет способствовать решению поставленной задачи. Обучение 3D-моделированию необходимо при разработке объекта, в особенности в случае, подразумевающим новизну конструкции и его узлов, и нуждается в совершенствовании в силу неприменимости общепринятого подхода к обучению 3D-моделированию.

А.В. Евтехова утверждает, что «при разработке или выборе конструкции изделия, технологии его обработки, наладке оборудования, приспособлений и инструментов, а также в процессе его изготовления каждый параметр качества детали выступает для учащихся как специальная задача анализа, планирования, выполнения и контроля» [1, с. 19]. Работу учащегося над творческим проектом исследователь делит на восемь этапов, следуя которым школьник под руководством учителя выполняет творческий проект, реализуя его от поиска темы до защиты проекта в рамках класса или олимпиады [1].

Принятые во внимание проблемы позволяют сделать вывод, что для достижения лучшего результата при разработке устройства необходимо сфокусироваться на организационной части разработки проекта и выстраивать работу по определенному алгоритму, который поможет избежать большей части организационных препятствий и позволит сократить время реализации идеи, являющейся основой проекта, до её конкретного материального воплощения.

Опираясь на изученный педагогический опыт, а также на наблюдения, проведенные в ходе совместной работы со студентами,

будущими учителями технологии, в ЛГПУ им. Семенова-Тян-Шанского, мы предлагаем алгоритм разработки инновационного проекта, распространяющийся на этап подготовки идеи, лежащей в основе творческой задумки. Данный алгоритм направлен на формирование организованного подхода студента к работе, не включает в себя выбор темы проекта и процесс изготовления реальной модели. Предлагаемый алгоритм состоит из нескольких этапов.

На первом этапе разработки инновационного проекта, преподаватель совместно со студентом проводит *проблемную беседу*, целью которой является разработка эскиза будущего изделия. В ходе проблемной беседы вырабатывается компоновка будущего устройства, направленного на выполнение определенной задачи или на решение определенной проблемы. На данном этапе разработки речь идет о приблизительном представлении о будущем устройстве, поскольку у концепции на ранней стадии разработки нет четких характеристик, свойств и размеров. В ходе проблемной беседы определяются функции устройства, технология или способ его работы.

Второй этап подразумевает *формирование списка унифицированных и уникальных деталей*. Данная мера закладывает основу для перехода от приблизительного представления модели будущего устройства к конкретному представлению будущей модели. Эскиз, разработанный студентом, подвергается дифференцированию на составные элементы и анализу каждого элемента в отдельности. При помощи постановки ряда вопросов педагог и студент классифицируют элементы устройства на те, которые можно использовать, не прибегая к их изготовлению, и те, которые необходимо будет изготовить для воплощения устройства в реальном виде. Дополнением к такой классификации могут стать вопросы, ставящие перед студентом задачу использования известных деталей для выполнения той или иной функции.

Таким образом, модель, характеризующаяся приблизительными представлениями студента, частично приобретает конкретные свойства, характеристики и размеры, что, в свою очередь, упрощает восприятие будущим учителем технологии своего проекта. Этот этап оказывает значительное влияние на понимание студентом своего проекта, однако основные требования предъявляются, прежде всего, к педагогу, поскольку обширные знания о механизмах и видах унифицированных деталей являются основным фактором успешности данного этапа. Следует отметить и то, что смекалка и творческий подход в том числе определяют успех данного этапа, так как нередким явлением при работе над инновационными проектами является нестандартное применение унифицированной детали, отличное от её прямого назначения. В ходе составления списка, детали из разряда

унифицированных вносят конкретику в концепцию установки, в то время как детали из разряда уникальных все еще имеют приблизительные характеристики и не несут подробной информации о своих свойствах, характеристиках и размерах. С.М. Шабалов в предложенной им модели работы отдельным этапом выделил «восполнение недостающего звена» [6]. Уникальные детали в будущей установке будут играть роль этого «недостающего звена». Согласно предложенному алгоритму работы над проектом, процесс восполнения этого звена приведет будущее устройство в состояние системы, состоящей из взаимосвязанных друг с другом элементов.

Особенностью данного этапа является то, что информация о размерах деталей, определенных студентом и преподавателем как унифицированных, при отображении на эскизе в совокупности с остальными деталями из списка позволяет провести анализ конструкции будущего устройства и сформировать первые представления об основных геометрических характеристиках разрабатываемого объекта.

Третий этап, *определение ограничивающих условий*, включает в себя подробный анализ будущей установки с учетом условий, в которых она будет выполнять задачу, на решение которой она направлена. К таким условиям можно отнести не только условия среды, но и воздействие различных факторов на установку или отдельные её детали. Сформированное благодаря составлению списка унифицированных деталей представление о будущем устройстве дает достаточно возможностей для проведения мысленного эксперимента. Анализ унифицированных деталей с точки зрения их физических свойств позволяет студенту и преподавателю рассмотреть будущее устройство с точки зрения сил, применяемых к разрабатываемому объекту. Данный этап может быть реализован в формате беседы с использованием контрольных вопросов.

На четвертом этапе осуществляется подробный *анализ влияния ограничивающих условий на каждую деталь*. Целью данного этапа является оценка влияния выявленных на предыдущем этапе условий на каждую деталь в отдельности с целью выявления большей части проблем будущего устройства на ранних этапах разработки. Также в случае разработки установки, представляющей из себя систему подвижных взаимосвязанных деталей, ограничивающими условиями могут быть в том числе и сами детали. Так, например, расположение одной детали в установке может мешать работе другой детали, что создаёт ограничивающие условия, определяющие особые требования к размерам, форме или взаимному расположению конфликтующих деталей. На данном этапе информация о свойствах, характеристиках и размерах деталей, как унифицированных, так и уникальных, начинает дополняться. Эффект такого анализа также зависит от опыта и

внимательности педагога. Пример, демонстрируемый педагогом на этом этапе, может оказать положительное влияние на мотивацию студента при разработке инновационного проекта.

Пятый этап включает в себя *выявление требований к уникальным деталям*. Поскольку подробный анализ ограничивающих условий и их влияния на каждую деталь формирует конкретные требования для работоспособности устройства, а информация о свойствах, характеристиках и размерах позволяет предметно изображать устройство и взаимодействие составляющих его деталей, работа над проектом на данном этапе является наиболее сложной и в то же время продуктивной. В ходе данного этапа студент с преподавателем могут делать эскизы самого устройства, отдельных его узлов и деталей, делая необходимые пометки, характеризующие выявленные требования. На данном этапе могут быть определены материалы, необходимые для изготовления уникальных деталей устройства. Это обстоятельство вносит дополнительную информацию о свойствах, характеристиках и размерах, поскольку материалы, выбранные для изготовления уникальных деталей, обладают своими собственными характеристиками и свойствами. Отдельные конструкционные материалы, доступные в продаже, отпускаются в определенных размерах, в связи с чем такая информация может одновременно дать понимание размеров будущей уникальной детали и предъявить новые ограничивающие условия в случае несоответствия отпускных размеров поставленной задаче. Таким образом, данный этап максимально дополняет общую концепцию разрабатываемого устройства, что положительно влияет на восприятие будущим учителем технологии работы над инновационным проектом.

Шестой этап подразумевает разработку *окончательного варианта эскиза будущего изделия*. Детали, из которых состоит устройство, приведены во взаимное расположение при помощи эскизов, проанализированы и преобразованы к моменту реализации данного этапа. Это позволяет разработать в виде эскиза окончательный вариант будущего устройства. Опираясь на полученную ранее информацию о свойствах, характеристиках и размерах, известных к данному моменту, студентом может быть определена также оставшая неизвестной к данному моменту информация. Данный этап имеет огромное значение, так как в процессе его реализации студент и преподаватель могут, помимо функциональной модели, разработать дизайн будущего устройства, придав проекту эстетичный внешний вид. Благодаря тому, что к моменту реализации этого этапа определена общая компоновка, размеры, материалы и свойства будущего устройства, будущий учитель технологии совместно с преподавателем могут выбрать методы обработки материалов,

способы изготовления деталей, подготовить список необходимого инструмента и расходных материалов.

Итоговым этапом является подготовка детализированных чертежей с размерами, что вплотную приближает студента к этапу изготовления устройства в материальном виде. Готовая компоновка будущего устройства, представленная в виде конструкторской документации, может дать представление о виде материала, используемого для изготовления той или иной детали, его количестве, методах его обработки, технологии изготовления и сборки отдельных деталей. Располагая такой информацией, студент может самостоятельно определить приоритетные задачи и спланировать весь процесс изготовления будущего устройства заранее.

При условии возможности использования ЧПУ-оборудования для изготовления необходимых элементов разрабатываемого проекта данный шаг является отправной точкой для создания 3D-модели будущего устройства при помощи САД-систем. Это, в свою очередь, дает следующие преимущества: возможности увидеть устройство в изометрии или со сложных ракурсов на ранних этапах разработки; точно вычислить неизвестные размеры благодаря измерительным инструментам внутри программы; проверки гипотез благодаря взаимодействию с 3D-моделью внутри программы; углубленного изучения конструкции и её особенностей до изготовления устройства в материальном виде; подготовки необходимых 3D-моделей деталей, предназначенных для изготовления на оборудовании с ЧПУ; автоматической подготовки детализированных чертежей; разработки дизайнерского оформления проекта на ранних этапах разработки, использовать несколько вариантов оформления.

Предлагаемый алгоритм разработки инновационного проекта был апробирован в ФГБОУ ВО «ЛГПУ им. П.П. Семенова-Тян-Шанского» на кафедре технологии и технического творчества в ходе совместной работы со студентами, будущими учителями технологии, над инновационными проектами. Отмечено, что подробная поэтапная проработка каждого инновационного проекта в соответствии с предложенным алгоритмом позволяет сократить время разработки и повысить мотивацию студентов к активному участию в работе над собственным проектом и ведением его к завершению. Использование предложенного алгоритма в сочетании с 3D-моделированием позволяет студентам успешно разрабатывать технически сложные проекты.

Список литературы

1. Евтехов А. В. Техническое моделирование в школе // От теории к практике реализации ФГОС Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2012. № 3. С. 18–21.

2. Концепция преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы // Министерство просвещения Российской Федерации: офиц. сайт. URL : <https://docs.edu.gov.ru/document/c4d7feb359d9563f114aea8106c9a2aa> (дата обращения: 12.05.2021).
3. Письмо от 23 января 2020 г. N МР-42/02 «О направлении целевой модели наставничества и методических рекомендаций» // Министерство просвещения Российской Федерации: офиц. сайт. URL: <https://vk.com/away.php?utf=1&to=https%3A%2F%2Flegalacts.ru%2Fdoc%2Fpismo-minprosveshchenija-rossii-ot-23012020-n-mr-4202-o-napravlenii%2F> (дата обращения: 12.05.2021).
4. Рябенко О.Н. Техническое моделирование в проектной деятельности учащихся на уроках технологии // Савченко О.Я. Дидактика начальной школы: учебник для студ. пед. ф-тов. Киев: Грамота, 2012. 504 с.
5. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204. URL: <http://government.ru/docs/all/116490/> (дата обращения: 12.05.2021).
6. Шабалов С.М. Политехническое обучение // Политехническое обучение в школе М.: Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1956. 728 с.

Об авторе:

ЛЫЧАГИН Александр Игоревич – аспирант, преподаватель кафедры технологии и технического творчества, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского» (398020, Липецк, ул. Ленина, 42); e-mail: lychagin1996@bk.ru

FROM THE EXPERIENCE OF TEACHING 3D MODELING TO FUTURE TECHNOLOGY TEACHERS

A.I. Lychagin

Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky, Lipetsk

The necessity of involving young people in innovative project activities is considered. The problem of student participation in the development of an innovative project is analyzed.

The role of a mentor when working on a project is considered. The problem of training a mentor as a subject of innovative project activity is analyzed. The necessity of carrying out such work for future technology teachers is explained. The necessity of improving the process of teaching 3D-modeling has been substantiated. An algorithm for the development of an innovative project is proposed and its constituent elements are disclosed.

The advantages of the proposed algorithm for the development of an innovative project in combination with the use of 3D modeling are given.

Keywords: *innovative project activity, 3D modeling, future technology teachers, innovative project, mentoring.*