

DOI: 10.37791/2687-0657-2021-15-2-132-143

Курс «Техно-стартап» Школы предпринимательства как введение в инновационную деятельность

А. А. Солодихина^{1*}, М. В. Солодихина^{2,3}

¹ Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ), Москва, Россия

² Московский педагогический государственный университет (МПГУ), Москва, Россия

³ Российский университет дружбы народов (РУДН), Москва, Россия

* asolodikhina@hse.ru

Аннотация. Современная экономика остро нуждается в инноваторах, способных проектировать технологический облик будущего. Оптимальным способом обучения будущих техноинноваторов признан проектный подход, дополненный бизнес-образованием. Но исследования показали, что в России проектная деятельность в существующих формах не выполняет свои основные функции: не дает учащимся опыта создания инновации, не развивает критического мышления, не формирует интереса к созданию новых продуктов или услуг, к их внедрению и диффузии. Целью исследования стал поиск подходов, методов и форм обучения, которые сформируют у учащихся стремление выбрать карьеру в сфере техноинноваторства или высокотехнологичного предпринимательства, дадут опыт и знания, необходимые для организации техностартапа. С целью проверки найденных педагогических решений был разработан и апробирован курс «Техно-стартап» для школьников Школы предпринимательства как введение в инновационную деятельность. Исследование показало, что введение в обучение психологических тренингов (обучение учащихся техникам генерации и тестирования идеи, эмпатии, проведения глубинных интервью, командообразования, планирования и т. д.), геймификация всех типов занятий, разработка заданий курса как инструмент развития дизайн- и бизнес-мышления обучающихся, ведение мониторинга развития компетенций учащихся и компонентов их мышления с помощью специально подготовленных трекеров, построение этапов учебного проекта в соответствии с этапами реального технологического стартапа (введение этапов эмпатии, MVP, привлечение внешнего финансирования) позволили достигнуть цели исследования.

Ключевые слова: технологический стартап, бизнес-образование школьников, проектная деятельность, дистанционные технологии обучения, развитие мышления

Для цитирования: Солодихина А.А., Солодихина М.В. Курс «Техно-стартап» Школы предпринимательства как введение в инновационную деятельность // Современная конкуренция. 2021. Т. 15. №2. С. 132–143.
DOI: 10.37791/2687-0657-2021-15-2-132-143

The techno-startup course of the School of entrepreneurship as an introduction to innovation

A. Solodikhina^{1*}, M. Solodikhina^{2,3}

¹ National Research University "Higher School of Economics" (HSE), Moscow, Russia

² Moscow Pedagogical State University (MPGU), Moscow, Russia

³ Peoples' Friendship University of Russia (RUDN), Moscow, Russia

*asolodikhina@hse.ru

Abstract. The modern economy is in dire need of innovators who can design the technological image of the future. The best way to train future specialists in technonatural recognized as a project-based approach, augmented business education. But research has shown that in Russia, project activity in its existing forms does not fulfill its main functions: it does not give students the experience of creating innovations, does not develop critical thinking, does not form an interest in creating new products or services, their implementation and diffusion. The aim of the research was to search for approaches, methods and forms of training that will form students' desire to choose a career in the field of technology innovation or high-tech entrepreneurship, give them the experience and knowledge necessary for the organization of a technology startup. In order to test the found pedagogical solutions, the techno-startup course of the school of entrepreneurship as an introduction to innovation. The study showed that the introduction of psychological training (teaching students the techniques of generating and testing ideas, empathy, conducting in-depth interviews, team building, planning, etc.), gamification of all types of classes, the development of course tasks as a tool for the development of design- and business thinking of students, monitoring the development of students' competencies and components of their thinking with the help of specially prepared trackers, building the stages of the educational project in accordance with the stages of a real technology startup (the introduction of empathy stages, MVP, attracting external funding), allowed us to achieve the goal of the study.

Keywords: technology start-up, business education of schoolchildren, project activities, distance learning technologies, development of thinking

For citation: Solodikhina A., Solodikhina M. The techno-startup course of the School of entrepreneurship as an introduction to innovation. *Sovremennaya konkurentsya*=Journal of Modern Competition, 2021, vol.15, no.2, pp.132-143 (in Russian). DOI: 10.37791/2687-0657-2021-15-2-132-143

Введение

В мире наращивает обороты спираль инновационного мультипликатора – инновации порождают спрос, спрос вызывает создание инноваций. Инновации стали основой технологического развития. Чтобы выстоять в конкурентной борьбе с искусственным интеллектом, каждый, кто

выбрал карьеру в области науки и техники, должен стать инноватором или членом команды инноваторов, то есть стать разработчиком объективно нового, уникального продукта или услуги – новации, которая пройдет путь коммерциализации и внедрения и получит заветную приставку ин-. Объединение в одном человеке изобретателя и предпринимателя дало миру таких знаменитых

инноваторов, как Д. Безос, П. Оmidьяр, И. Маск, С. Джобс, У. Дисней, которые подчеркивали первостепенное значение особого мышления для подобной деятельности: не случайно слоганом рекламной кампании Apple стало выражение «Думай иначе».

Важность развития мышления обучающихся общепризнана – тесты критического мышления используются в качестве вступительных испытаний на программу MBA (тест GMAT) и в ряд ведущих университетов (тесты Thinking Skills Assessment (TSA) Oxford, TSA Cambridge, TSA UCL). Поэтому изменился запрос к системе образования. В ряде стран проектируются модели обучения, формирующие мышление, способное к разработке новых высокотехнологичных продуктов и развитию нового бизнеса [1], обучают инноваторству [2]. В школах США принятие национальных стандартов науки и техники вызвало введение обучения навыкам проектного мышления [3] и активное вовлечение учащихся в междисциплинарную *изобретательскую деятельность* [4] как основной инновационный способ обучения наукам и технологии [5], как оптимальная стратегия STEM-образования (Science, Technology, Engineering, Mathematic) [6]. Проектная деятельность также признана одним из наиболее эффективных способов развития критического мышления студентов [7, 8] и основой для развития предпринимательства учащихся [9].

В России вовлечение молодежи в профессиональное предпринимательство объявлено одним из национальных приоритетов [10]. Для «выращивания» инноваторов создаются бизнес-инкубаторы, акселераторы и технопарки, но охватывают они крайне малое число учащихся, а массовое обязательное (по ФГОС) учебное проектирование выливается в реферирование [11]. В изредка встречающихся реальных проектах обычно присутствует только изобретательство, а перспектива внедрения созданных продуктов не рассматривается. В результате в существующем формате проектная деятельность, как показыва-

ют исследования, критическое мышление не формирует [12], опыта инноваторства не дает [11]. Опрос 154 старшеклассников школ Москвы и Московской области, которые в анкете указали, что уже выполняли учебные проекты в области науки и технологии (опрос проводили среди своих учеников 14 магистрантов направления «Современное естествознание» МПГУ в 2017–2019 гг. в рамках единого исследования) показал, что в существующем виде проектная деятельность не формирует у учащихся интереса к созданию новых технологических продуктов или услуг, а об их внедрении и диффузии школьники и не помышляли. При этом интерес к карьере в области техноинноваторства или высокотехнологичного предпринимательства у них статистически практически не отличается от интереса тех, кто выполнял проекты в области экономики или гуманитарных наук.

Как следствие, уровень изобретательской активности в России на порядок ниже, чем в ведущих странах мира, причем изобретения редко доводятся до внедрения: в экономической деятельности реализуется только 2–5% российских патентов, 90% технологических стартапов [13] не выживают на начальных этапах реализации, а «отечественный бизнес за малым исключением не изобретает, не создает нужные людям вещи и технологии; торгует тем, что сделано не им, – сырьем либо импортными товарами»¹. Изменение ситуации возможно, если молодое поколение предпринимателей станет считать перспективным путем развития бизнеса запуск новых высокотехнологичных стартапов, будет иметь навыки мышления инноватора и успешный опыт создания инноваций. При этом на первых этапах существования техностартапов важно объединение в одной команде или в одном человеке изобретателя и предпринимателя. Но ранняя профилизация обучения привела к разделению технического и эко-

¹ https://www.gazeta.ru/comments/2019/09/10_a_12639409.shtml

номического образования еще со школы (инженерные и экономические классы). В технических вузах экономическим дисциплинам отводят второстепенное значение, а на экономических специальностях технические дисциплины не преподают. Инженеры, решившие стать предпринимателями, как правило, заканчивают соответствующую магистратуру и получают степень MBA. Экономистам же поступить в техническую магистратуру существенно сложнее. Поэтому важно вовлечь школьников, желающих связать свою жизнь с предпринимательством в сфере высоких технологий, в разработку техностартапа, максимально приближенного к реальности, чтобы они осознали особенности, трудности и препятствия на пути его создания, показать инструменты преодоления этих трудностей, дать ощущение успеха, чтобы, во-первых, укрепить их в этом желании, а во-вторых, они смогли осознанно построить траекторию своего образования и развития [14, 15]. Для этого в ВШЭ была создана Школа предпринимательства (ШП) для школьников. Центральным курсом ШП является курс «Техно-стартап» – совместный проект кафедры менеджмента инноваций ВШЭ и первого в России химического детского технопарка при РХТУ им. Д. М. Менделеева, который постепенно расширяется.

«Техно-стартап» – экспериментальный курс, при освоении которого учащиеся проходят путь от поиска и всестороннего изучения выбранной проблемы, генерации идеи решения проблемы до воплощения этой идеи в новый уникальный продукт или услугу.

Его целями являются развитие у учащихся представления о техностартапах, перевод в практическую плоскость естественнонаучных, инженерных и финансово-экономических знаний, формирование навыков мышления инноватора, обучение методологии изобретательства и предпринимательства (например, техника генерации идей, планирования, командообразования и т. д.), получение опыта создания техноинновации

до запуска стартапа и тем самым повышение мотивации к карьере в области технопредпринимательства.

Содержание курса «Техно-стартап»

Реальные изобретения обычно появляются как ответ на какие-либо потребности общества. Поэтому в курсе «Техно-стартап» проектирование ведется от проблемы. Проблема должна быть интересна и лично значима для учащегося, входить в сферу его интересов, чтобы он мог «с головой» погрузиться в ее решение. Проблема должна быть важной для общества в целом или какой-то ее части, иначе маловероятна ее успешная коммерциализация. Поиск проблемы в окружающем мире – первый сложный момент разработки проекта [16]. Исследование показало, что между количеством качественных учебных проектов, с которым ознакомился учащийся, и скоростью выбора им проблемы исследования существует прямая зависимость. Поэтому курс содержит большое количество примеров проблемных ситуаций из повседневной жизни, которые были успешно решены при реализации проектов и принесли разработчикам коммерческий успех (от простых [проблему нагревания напитков при походе на пляж решил легкий автономный рюкзак-холодильник; держатель для стаканчиков с кофе позволил велосипедистам пить во время езды] до сложных [ловушки для мусора в водоемах или лабораторные работы в VR-пространстве для изучения эффектов, которые невозможно продемонстрировать в учебной аудитории]).

С точки зрения развития мышления этап поиска проблемы близок к этапу генерации идеи решения проблемы. И там, и там нужно найти идею. То есть основа проектной деятельности – генерация идей: идеи проекта (проблема, подлежащая решению) и идеи решения проблемы (способ решения проблемы как некоторое техническое устройство или технологичная услуга) [17].

Поэтому контент первых занятий – изучение методологии генерации идей в форме игр, где рассматриваются методология У. Диснея, «шесть шляп мышления» де Бонно, trendwatching, а также ТРИЗ (теория решения изобретательских задач, разработанная Альтшуллером). Из вышеперечисленных технологий малоизвестна только trendwatching. Данная методология связана с анализом различных трендов: технологических, маркетинговых, трендов в предпринимательстве и т. д. Составляются три списка – список трендов, различных проблем (личностных, общественных, глобальных), известных инноваторов, – и случайным образом создается связка «тренд + проблема + инноватор». Учащиеся, объединившись в команды, должны для конкретной связки придумать решение проблемы с использованием данного тренда и предложить алгоритм продвижения проекта на основе стратегии, связанной с именем данного инноватора. При выполнении этого задания формируются, в первую очередь, навыки творческого (латерального) и рационального мышлений как компонентов критического мышления.

После выполнения заданий, связанных с техниками генерации идей, учащиеся получают индивидуальное домашнее задание – найти идею своего проекта. В курсе акцентируется внимание слушателей на том, что генерацию идей проблемы учебного проекта лучше делать индивидуальной. Для развития мышления важно сформировать навык подвергать сомнению любую значимую информацию и проверять ее эмпирически, а не воспринимать информацию как истину лишь на основании «авторитетного источника». Поэтому осуществляется небольшой эксперимент. Слушатели курса делятся на команды с различным количеством участников и отправляются (в Zoom) по разным комнатам. Команды получают для рассмотрения проблемные ситуации. Члены одной половины команд каждую ситуацию сразу обсуждают коллегиально и фиксируют сгенерированные

идеи ее решения. Члены остальных команд между собой не общаются, пока каждый не запишет свои идеи, и в команде обсуждают уже сформированный пул идей. Результат сравнения количества идей по каждой ситуации практически всегда демонстрирует, что представление возможности сразу обмениваться идеями снижает общую креативность группы: первая же прозвучавшая перспективная идея направляет мысли других членов группы в том же направлении, что приводит не только к уменьшению количества идей, но и к обеднению их палитры. Но этот эксперимент также демонстрирует важность обсуждения идей, когда коллективно «сырые» идеи доводятся до приемлемого вида или появляются идеи «второго» и «третьего» поколений.

Поэтому следующее занятие посвящено командообразованию. От команды зависит успешность всей работы. Не случайно, по словам Айзексона, именно свою команду Джобс назвал самым сложным, но при этом «лучшим и важнейшим из всего созданного им как инноватором» [18]. Свои идеи относительно проблемы проекта, целевой аудитории, заинтересованной в решении проблемы, потенциально возможного технического решения проблемы, перспектив коммерциализации продукта, имеющихся ресурсов и свое видение оптимальной команды проекта участники курса записывают на минутное видео, а потом просматривают ролики друг друга. С помощью сервиса Random Coffee, который добавляется в чат курса (если курс от 50 человек), участники во время общения как будто бы за чашечкой кофе определяют, с кем хотели бы объединиться в команду. Дополнительно в чате курса даются объявления, в каких командах не хватает участников с определенными функциями (маркетолог, дизайнер, программист и т. д.), а еще неопределившиеся с командой указывают, чем хотят заняться.

Студентам рекомендуется создавать команды численностью 3–4 или 7–8 человек («двойная» команда). Опять же проводится

небольшой эксперимент для демонстрации эффекта социальной лени (теория Ринбелмана) и эмпирического подтверждения информации об оптимальном составе групп для разработки учебных технологических проектов. Каждая команда имеет лидера (обычно автора идеи проекта, который отвечает и за разработку техноновации, и за ее продвижение и диффузию), он должен увлечь своей идеей других, привлечь их в свою команду, сплотить и направить команду к единой цели. Именно лидер должен брать инициативу на себя, отвечать за принятые решения, делать выводы из ошибок. Но может быть и два лидера, если они достигли полного взаимопонимания: первый – автор идеи, отвечающий за техническую (изобретательскую) часть, второй – продакт-менеджер, отвечающий за предпринимательскую часть проекта. Остальные участники четко и однозначно распределяют между собой оставшиеся функции. Нельзя допускать наличия двух ответственных на одну задачу. Например, если в команде оказалось два маркетолога, то один, допустим, занимается пиаром в конкретных социальных сетях, а другой анализирует рынок. Есть разные методологии создания различных командных ролей. Интересно использовать в качестве эксперимента разбиение функционала по числам Фибоначчи [19].

Разделение функций предполагает планирование. Игровая форма позволяет адаптировать информацию к возрастным особенностям учащихся [17]. Например, обучение построению графика Ганта и распределение в нем ответственности членов группы проводится с помощью лекции с заранее заложенными ошибками.

Следующие теоретические занятия идут уже параллельно с работой команд над своим проектом. Учащимся необходимо дать представление о таких понятиях, как целевая аудитория, ценностное предложение, customer development, глубинное интервью, проблемное интервью, дать навыки анализа конкурентов, показать экономические, фи-

нансово-экономические аспекты предпринимательства, модель монетизации, UNIT-экономика, ознакомить с некоторыми юридическими аспектами предпринимательства. Например, как правильно выбрать форму ведения бизнеса, систему налогообложения, как обеспечить финансирование технологического проекта, каковы типичные ошибки при выводе продукта на рынок и т.п.

Разработка проекта в курсе «Техно-стартап» начинается со всестороннего анализа проблемы. На этапе эмпатии исследуются ожидания потенциальных потребителей продукта проекта. Здесь важно внимание к деталям и психологическому восприятию продукта потребителем. На этапе фокусировки окончательно формулируется изобретательская задача (обычно по методике ТРИЗ) в форме ожидаемых технических и эксплуатационных характеристик продукта. Основной этап – генерация идей продукта, где на первое место ставится качество (совершенство) продукта, а не потенциальные прибыли при коммерциализации идеи. После этапа генерации максимального количества идей следуют этап выбора наиболее рациональной идеи, подлежащей осуществлению, и этап определения оптимального пути ее достижения с определением возможных препятствий и ограничений. Завершает стадию изобретательства этап создания и тестирования минимально жизнеспособного продукта (MVP). При успешных испытаниях MVP команда проекта подбирает материалы для прототипа и оценивает стоимость конечного продукта, длительность полного цикла создания продукта, оправданность затрат. Начинается этап поиска финансирования. В качестве источников учащиеся обычно используют краудфандинг и спонсоров. Созданный прототип проходит испытания. И если при этом характеристики продукта совпали с характеристиками, сформулированными на этапе фокусировки, то учащиеся готовятся к презентации полученных результатов и запуску стартапа.

Организация занятий

Важной составляющей курса «Техно-стартап» является организация взаимодействия не только внутри команд, но и между командами. Для этого команды оценивают проекты друг друга по заранее заданным критериям. Знакомясь с другими проектами и вдумчиво оценивая их, учащиеся подпитываются интересными идеями, которые могут переосмыслить и в той или иной форме использовать в своем проекте, лучше осознают собственные ошибки и недочеты. Такая работа улучшает самооценивание (рефлексия), формирует навыки критического мышления и дает полезную обратную связь: полученные замечания и предложения (взгляд со стороны) зачастую бывают весьма ценными и позволяют существенно улучшить проект.

Команд на курсе много и каждая из них, особенно в начале, остро нуждается в руководстве и даже опеке. Все это обеспечить один преподаватель не в состоянии. Поэтому к каждой команде школьников прикрепляется специально подготовленный студент – трекер. Его задача – не брать на себя какие-то функции в команде или руководить командой (для этого в команде есть лидер), а направлять команду, задавать ей правильные вопросы, подсказывать способы решения возникших трудностей, проверять домашние задания по критериям, помогать с бизнес-частью проекта, чтобы команда сама выходила на результат. В роли трекеров в основном выступают магистранты или старшекурсники, которые имеют предпринимательский опыт и пришли работать на курс «Техно-стартап» через «Ярмарку проектов» и получают за свою работу «кредиты».

При наличии нескольких команд уместно организовать соревновательность: в конце обучения стартапы оценивает конкурсная комиссия, состоящая из предпринимателей в STEM-области и потенциальных работодателей, предпринимателей и инвесторов. Комиссия выставляет за защиту каждого стар-

тапа баллы, которые в совокупности с баллами за выполнение домашних заданий (их весовая доля в общей оценке 30%) и баллами за тестирования (30%) составляют рейтинг учащегося. По окончании курса на основании этого рейтинга школьник получает аттестат о прохождении программы.

При наборе баллов есть особенности. Курс содержит различные диагностические инструменты. В первую очередь, это опросники после каждого занятия, позволяющие преподавателю понять, какую информацию и как усвоил студент на занятии, что понравилось, а что нет, какие вопросы остались нераскрытыми. В этом случае оценивается только факт присылки ответов на вопросы до дедлайна. Сами ответы на оценку не влияют, чтобы учащиеся отвечали свободно и не боялись сделать ошибку. Второй тип диагностического материала – опросники для оценки навыков мышления. В основу разработки данных тестов положено представление о том, что мышление, позволяющее эффективно осуществлять инновационную деятельность, является симбиозом дизайн-мышления и бизнес-мышления (поскольку принципы и практики дизайна крайне важны для создания инновационного продукта [20]), которые содержат в себе в качестве компонентов аналитическое, рациональное, рефлексивное и творческое мышление. Третий тип – тесты для оценки финансовой грамотности учащихся. Отдельным диагностическим инструментом служат «карты оценки компетенций» каждого школьника, которые трекары заполняют после обсуждения со школьниками в Zoom каждого домашнего задания. На основе этих «карт» корректируются домашние задания и иногда учащемуся рекомендуется сменить функцию в команде.

Вторая особенность – студенты принимают непосредственное участие в выставлении баллов за защиту проекта. В реальном бизнесе, когда человека спрашивают, за сколько он готов выполнить ту или иную работу, ему часто сложно оценить

собственную работу в денежном эквиваленте. Тренажером подобной ситуации является объявление лидером каждой команды на защите проекта оценки, на которую претендует его команда. И эту оценку он должен четко аргументировать. Комиссия же либо соглашается с этой оценкой, либо аргументирует свою позицию. Обычно после процедуры взаимооценивания команд лидеры озвучивают вполне адекватные оценки своей работы. В любом случае на защите комиссия старается прийти к консенсусу. Оценка комиссии за работу команды ставится лидеру. Сама команда получает балл, равный оценке лидера, помноженной на число членов команды. И распределяет баллы самостоятельно внутри команды. Обычно вначале работы над проектом учащиеся утверждают, что все баллы они разделят поровну. Но к концу обучения видно, что вклад разных членов команды в общий результат существенно разнится. В результате баллы распределяются пропорционально вкладу каждого участника.

Все баллы, расписание, даты занятий, сведения о дедлайнах, результаты игр, результаты по внутренней валюте, посещаемость с указанием, кто работал с включенными камерами, информация от трекеров, презентации и видеозаписи занятий на YouTube, задания, тестирования, календарь конкурсов и олимпиад с проектной составляющей, питч сессии инкубаторов, банк ответов на самые частые вопросы и т. д. хранятся в общедоступной (без функции редактирования) Google-таблице. Дополнительно все мероприятия еще анонсируются в чате.

Геймификация курса

Эффективность геймификации обучения в первую очередь определяется возрастом слушателей курса. При этом важно отметить, что большинство признанных продуктивными образовательных технологий, нацеленных на развитие soft skills (и, следо-

вательно, мышления) и предпринимательских компетенций, построены на принципах геймификации вне зависимости от возраста обучающихся [21].

Первым игровым элементом является введение внутренней валюты курса – ШПроты (по первым буквам названия программы «Школа предпринимательства»). Учащиеся ее могут получить за включенную камеру на занятии (студент со включенной камерой обычно меньше отвлекается на посторонние предметы), за активную работу на занятии, за призовые места в Kahoot, за участие в учебных играх и экспериментах, за выполнение дополнительных заданий, за успехи в проекте (победа в конкурсе, выигрыш гранта) и т. д.

Валюту можно потратить, во-первых, на консультации с менторами, экспертами, специалистами в различных областях, которые могут помочь усовершенствовать проект (тарифы заранее известны). Во-вторых, школьники могут обменять у преподавателя свою валюту на «кредиты» (по определенному обменному курсу) и запустить проект на «Ярмарку проектов» ВШЭ, где студенты ВШЭ в качестве практики (за «кредиты») для проекта могут разработать приложение, сайт, дизайн продукта и т. д. Также этой валютой учащиеся могут расплачиваться и с участниками другой команды, например за создание какого-то программного обеспечения или каких-то виртуальных материалов.

Введение игровой валюты также позволяет научить учащихся грамотно распределять имеющиеся ресурсы и создает мощную мотивацию к зарабатыванию (что идет на пользу и дисциплине на курсе, и посещаемости, и активной учебной работе). Потеря валюты тоже возможна. Это инфляция, деноминация, девальвация, налоги, штрафы. Учащиеся могут внедрить криптовалюту, открыть благотворительные организации, фонды, осуществлять инвестирования, ставки. С помощью этих дополнительных финансовых органов, идеи которых чаще всего исходят от самих учащихся,

школьники участвуют в проектировании и развитии курса.

Также валюту можно использовать для уменьшения потери баллов (баллы снижаются, если задание сдано после дедлайна, не соответствует заданным критериям, в нем не учтены комментарии трекера) и получения возможности внести коррективы в ответы на задание. Все задания имеют дедлайн с точностью до минуты, и «стоимость» задания уменьшается ежедневно после дедлайна, пока не настанет критический момент, когда задание отправить уже невозможно. Если студент просрочил исправление или присылку задания, он за 15 ШПрот в сутки может изменить дату отправки. Такой игровой инструмент поворота времени вспять на курсе назван «машиной времени». А наличие строгих дедлайнов связано с тем, что технологическим проектам важно участвовать в грантах, тендерах, конкурсах, олимпиадах, которые имеют жесткое время закрытия системы приема заявок.

Кроме поощрений есть и «наказания». Каждому учащемуся дается три жизни, которые можно потерять в случае, если не выполнено домашнее задание или тест в течение 10 дней после дедлайна, а также за токсичное поведение и бранную лексику.

Как только три жизни потеряны, учащийся попадает в темницу «Техно-стартапа», и все его счета (валюта), которые он заработал за курс, блокируются. Спасти учащегося из темницы могут только его однокурсники. Для этого им нужно открыть благотворительный фонд, собрать деньги и выкупить его из темницы. Потом спасенный учащийся может по собственному желанию возвращать деньги из своих разблокированных средств однокурсникам. Если школьника не выкупят за определенный срок, он будет отчислен с курса. Взаимовыручка поддерживает доброжелательную атмосферу на проекте, учит приходить на помощь даже ценой определенных финансовых жертв, что иногда важно в предпринимательстве.

Инструменты организации занятий

Все онлайн-занятия проводятся в Zoom Plus с использованием виртуальных фонов и сессионных залов для проведения командных игр. Записи занятий выкладываются на YouTube-канал. Все «журналы», задания, информация и т. д. аккумулируются на Google Drive (Google Документы, Google Таблицы). Для презентаций использован инструмент PREZI и PREZI Video. Дизайн презентации сильно влияет на отношение студентов к информации. Важна дизайнерская привязка и отсылка к ассоциативному мышлению. Учебные квизы и викторины проводятся с помощью программы SOCRATIVE. При командной работе, например обсуждении плана действий, проектировании, разработке программы продвижения продукта, удобно пользоваться MIRO – специализированной доской, на которой преподаватель или трекер может рисовать совместно со студентами. Основным рабочим инструментом для диагностических мероприятий (создания тестирований с различными вариантами ответа, кроссвордов, опросников) в курсе «Техно-стартап» является Onlinetestpad.com.

Заключение

Введение курса «Техно-стартап» позволяет перевести в практическую плоскость научные, инженерные и финансово-экономические знания, обучить учащихся методологии изобретательства, продвижения и диффузии продукта, дать опыт создания техноинновации, повысить мотивацию у наиболее подготовленных учащихся к карьере в области STEM или высокотехнологичного предпринимательства, сформировать мышление.

Первой особенностью курса является максимальное приближение учебного проекта к реальному техностарту с проектированием от проблемы, наличием этапов эмпатии, MVP, привлечением внешнего финансирования, что позволяет студентам ощутить трудности и препятствия техно-

предпринимательства и найти инструменты их преодоления, получив успешный опыт. При обучении используются психологические тренинги (обучение техникам генерации и тестирования идеи, эмпатии, проведения глубинных интервью, командообразования и т. д.) и наборы специально разработанных проблемно-ситуационных заданий (кейсов), нацеленных на развитие компонентов мышления инноватора, а сам курс пол-

ностью геймифицирован. В результате обучения учащимися разрабатывается и создается уникальный технологичный продукт или услуга.

Второй особенностью курса является использование разнообразных инструментов онлайн-обучения: Zoom Plus, YouTube-канал, Google Drive, Телеграм, PREZI и PREZI Video, SOCRATIVE, MIRO, Online Test Pad, Kahoot и т. д.

Список литературы

1. Hayashida H., Katayama-Yoshida H. Dynamic thinking process model of high-tech new material product development // 2012 Proceedings of PICMET'12 «Technology Management for Emerging Technologies». 2012. P. 2560–2569. URL: https://www.researchgate.net/publication/261132257_Dynamic_thinking_process_model_of_high-tech_new_material_product_development (дата обращения: 05.04.2021).
2. Zhu Q. Exploring how to build innovation and entrepreneurship education ecosystems in universities in Guangdong against the backdrop of the Guangdong-Hong Kong-Macau Reater bay area // E3S Web of Conferences. 2020. Vol. 165. Article 02005. DOI: 10.1051/e3sconf/202016502005.
3. National Research Council. Next generation science standards: For states, by states. The National Academies Press, 2013. DOI: 10.17226/18290.
4. Estabrooks Leigh B., Couch Stephanie R. Failure as an active agent in the development of creative and inventive mindsets // Thinking Skills and Creativity. 2018. Vol. 30. P. 103–115. DOI: 10.1016/j.tsc.2018.02.015.
5. Krajcik J., McNeill Katherine L., Reiser Brian J. Learning-goals-driven design model: Developing curriculum materials that align with national standards and incorporate project-based pedagogy // Science Education. 2008. Vol. 92. No. 1. P. 1–32. DOI: 10.1002/sce.20240. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03057267.2016.1226573> (дата обращения: 05.04.2021).
6. Mustafa N., Ismail Z., Tasir Z., Said M., Haruzuan M. A meta-analysis on effective strategies for integrated STEM education // Advanced Science Letters. 2016. Vol. 22. No. 12. P. 4225–4228. DOI: 10.1166/asl.2016.8111.
7. Fung D., Howe C. Liberal studies in Hong Kong: a new perspective on critical thinking through group work // Thinking Skills and Creativity. 2012. Vol. 7. No. 2. P. 101–111. DOI: 10.1016/j.tsc.2012.04.002.
8. Солодихина М. В., Солодихина А. А., Немолочнов Е. В. Проектная деятельность и критическое мышление // Физика в школе. 2018. № S2. С. 289–291.
9. Платонова Е. Д., Игумнов О. А. Опыт реализации образовательных проектов по развитию предпринимательства в средней школе // Современная конкуренция. 2021. Т. 15. № 1 (81). С. 116–122. DOI: 10.37791/2687-0657-2021-15-1-116-122.
10. Рубин Ю. Б. Разработка профессионального стандарта предпринимателя как условие повышения эффективности вовлечения молодежи в предпринимательство // Современная конкуренция. 2021. Т. 15. № 1 (81). С. 45–61. DOI: 10.37791/2687-0657-2021-15-1-45-61.
11. Немолочнов Е. В., Солодихина М. В. Исследование анализ потребностей участников проектной деятельности для создания специализированного сайта // Сборник научных трудов III Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы научной и научно-педагогической деятельности молодых ученых». 2016. С. 174–182.
12. Корешникова Ю. Н. Развитие критического мышления в современном российском обществе: что дает университет? // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2019. № 6 (154). С. 91–110. DOI: 10.14515/monitoring.2019.6.06.
13. Кузубов С. А., Платонова Е. И. Сравнительный анализ патентной активности в России и за рубежом в контексте перехода на инновационный путь развития // НИУ ВШЭ. URL: <https://publications.hse.ru/articles/136098518> (дата обращения: 06.04.2021).
14. Солодихина А. А. Проектная деятельность: школа – вуз // Физика в школе. 2017. № S3. С. 51–55.
15. Солодихина А. А. Школьная проектная деятельность как подготовка к участию в научном студенческом сообществе // Материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием памяти проф. Н. М. Кожевникова «Физическое образование: от прошлого к будущему». 2017. С. 257–260.

16. Солодихина А.А., Солодихина М.В. Исследование инсоляции жилого массива в проектной деятельности // Школа и производство. 2017. № 2. С. 28–30.
17. Солодихина М.В. Формирование мышления будущих инноваторов в учебной проектной деятельности // Школа и производство. 2019. № 3. С. 15–22.
18. Айзексон У. Стив Джобс. – М.: Астрель: CORPUS, 2012. – 688 с. URL: <https://cdn1.ozone.ru/multimedia/1012853301.pdf> (дата обращения: 09.04.2021).
19. Черняк А. Минимальная команда стартапа (MVT) и числа Фибоначчи // 10 идей и трендов дня. 2015. URL: <https://daily10.ru/minimalnaya-komanda-startapa-mvt-i-chisla-fobinachchi/> (дата обращения: 10.02.2021).
20. Лаптев Г.Д., Шайтан Д.К. Обучение инновационному предпринимательству: выработка гармоничного набора компетенций в менеджменте, дизайне и инженерии // Современная конкуренция. 2017. Т. 11. № 4 (64). С. 18–27.
21. Андреева О.Ю., Шишкин Д.Г. Развитие предпринимательских компетенций в техническом университете: опыт и успешные практики // Современная конкуренция. 2017. Т. 11. № 4 (64). С. 5–17.

Сведения об авторах

Солодихина Анна Александровна, ORCID 0000-0001-6406-6832, старший преподаватель кафедры менеджмента инноваций Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ), Москва, Россия, asolodikhina@hse.ru

Солодихина Мария Владиславовна, ORCID 0000-0003-0725-601X, канд. пед. наук, доцент кафедры физики космоса – базовой кафедры ИНАСАН, Московский педагогический государственный университет (МПГУ); доцент Учебно-научного института гравитации и космологии, Российский университет дружбы народов (РУДН); Москва, Россия, mv.solodikhina@mpgu.su

Статья поступила 18.03.2021, рассмотрена 29.03.2021, принята 05.04.2021

References

1. Hayashida H., Katayama-Yoshida H. Dynamic thinking process model of high-tech new material product development. 2012 Proceedings of PICMET '12 «Technology Management for Emerging Technologies», 2012, pp.2560-2569. Available at: https://www.researchgate.net/publication/261132257_Dynamic_thinking_process_model_of_high-tech_new_material_product_development (accessed 05.04.2021).
2. Zhu Q. Exploring how to build innovation and entrepreneurship education ecosystems in universities in Guangdong against the backdrop of the Guangdong-Hong Kong-Macau Reater bay area. E3S Web of Conferences, 2020, vol.165, article 02005. DOI: 10.1051/e3sconf/202016502005.
3. National Research Council. Next generation science standards: For states, by states. The National Academies Press, 2013. DOI: 10.17226/18290.
4. Estabrooks Leigh B., Couch Stephanie R. Failure as an active agent in the development of creative and inventive mindsets. Thinking Skills and Creativity, 2018, vol.30, pp.103-115. DOI: 10.1016/j.tsc.2018.02.015.
5. Krajcik J., McNeill Katherine L., Reiser Brian J. Learning-goals-driven design model: Developing curriculum materials that align with national standards and incorporate project-based pedagogy. Science Education, 2008, vol.92, no.1, pp.1-32. DOI: 10.1002/sce.20240. Available at: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03057267.2016.1226573> (accessed 05.04.2021).
6. Mustafa N., Ismail Z., Tasir Z., Said M., Haruzuan M. A meta-analysis on effective strategies for integrated STEM education. Advanced Science Letters, 2016, vol.22, no.12, pp.4225-4228. DOI: 10.1166/asl.2016.8111.
7. Fung D., Howe C. Liberal studies in Hong Kong: a new perspective on critical thinking through group work. Thinking Skills and Creativity, 2012, vol.7, no.2, pp.101-111. DOI: 10.1016/j.tsc.2012.04.002.
8. Solodikhina M.V., Solodikhina A.A., Nemolochnov E.V. *Proektnaya deyatel'nost' i kriticheskoe myshlenie* [Design activities and critical thinking]. *Fizika v shkole*, 2018, no.S2, pp.289-291.
9. Platonova E. D., Igumnov O. A. Experience in implementing educational projects for the development of entrepreneurship in secondary schools. *Sovremennaya konkurenciya*=Journal of Modern Competition, 2021, vol.15, no.1(81), pp.116-122 (in Russian). DOI: 10.37791/2687-0657-2021-15-1-116-122.
10. Rubin Yu. Development of the professional standard of the entrepreneur as a condition for increasing the efficiency of involving youth in entrepreneurship. *Sovremennaya konkurenciya*=Journal of Modern Competition, 2021, vol.15, no.1(81), pp.45-61 (in Russian). DOI: 10.37791/2687-0657-2021-15-1-45-61.
11. Nemolochnov E.V., Solodikhina M.V. *Issledovanie potrebnosti uchastnikov proektnoi deyatel'nosti dlya sozdaniya spetsializirovannogo saita* [Researching the needs of participants in project activities to create a specialized

- website]. *Sbornik nauchnykh trudov III Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Aktual'nye voprosy nauchnoi i nauchno-pedagogicheskoi deyatel'nosti molodykh uchenykh»* [Collection of scientific papers of the III All-Russian scientific-practical conference "Actual issues of scientific and scientific-pedagogical activities of young scientists"], 2019, pp.174-182.
12. Koreshnikova Y. N. Critical thinking in modern society: What do universities provide? *Monitoring obshchestvennogo mneniya: ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny*=Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes, 2019, no.6(154), pp.91-110. DOI:10.14515/monitoring.2019.6.06.
 13. Kuzubov S. A., Platonova E. I. *Sravnitel'nyi analiz patentnoi aktivnosti v Rossii i za rubezhom v kontekste perekhoda na innovatsionnyi put' razvitiya* [Comparative analysis of patent activity in Russia and abroad in the context of the transition to an innovative path of development]. HSE University. URL: <https://publications.hse.ru/en/articles/136098518> (accessed 06.04.2021).
 14. Solodikhina A. A. Proektnaya deyatel'nost': shkola – vuz [Project activity: school - university]. *Fizika v shkole*, 2017, no.S3, pp.51-55.
 15. Solodikhina A. A. *Shkol'naya proektnaya deyatel'nost' kak podgotovka k uchastiyu v nauchnom studencheskom soobshchestve* [School project activities as preparation for participation in the scientific student community]. *Materialy Vserossiiskoi nauchno-metodicheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem pamyati prof. N. M. Kozhevnikova «Fizicheskoe obrazovanie: ot proshlogo k budushchem»* [Proceedings of the All-Russian scientific and methodological conference with international participation in memory of prof. N. M. Kozhevnikov "Physical education: from the past to the future"], 2017, pp.257-260.
 16. Solodikhina A. A. Solodikhina M. V. Research of an insolation of the inhabited massif in the project activities. *Shkola i proizvodstvo*, 2017, no.2, pp.28-30 (in Russian).
 17. Solodikhina M. V. Formation of thinking of future innovators in educational project activities. *Shkola i proizvodstvo*, 2019, no.3, pp.15-22 (in Russian).
 18. Isaacson W. Steve Jobs: a biography, 2011. Available at: https://fb2-epub.ru/load/knigi_na_anglijskom_jazyke/steve_jobs_a_biography/682-1-0-2353 (accessed 09.04.2021).
 19. Chernyak A. *Minimal'naya komanda startapa (MVT) i chisla Fibonachchi* [Minimum startup team (MVT) and Fibonacci numbers]. *10 idei i trendov dnya*. Available at: <https://daily10.ru/minimalnaya-komanda-startapa-mvt-i-chisla-fobinachchi> (accessed 10.02.2021).
 20. Laptev G., Shaytan D. Teaching of innovation entrepreneurship: the development of a harmonious set of competencies in management, design and engineering. *Sovremennaya konkurentsia*=Journal of Modern Competition, 2017, vol.11, no.4(64), pp.18-27 (in Russian).
 21. Andreeva O., Shishkin D. The development of entrepreneurial competencies in a technical university: experience and good practices. *Sovremennaya konkurentsia*=Journal of Modern Competition, 2017, vol.11, no.4(64), pp.5-17 (in Russian).

About the authors

Anna A. Solodikhina, ORCID 0000-0001-6406-6832, Senior Lecturer of Innovation Management Department, National Research University "Higher School of Economics" (HSE), Moscow, Russia, asolodikhina@hse.ru

Maria V. Solodikhina, ORCID 0000-0003-0725-601X, Cand. Sci. (Ped.), Associate Professor of Space Physics Department – Basic of INASAN Department, Moscow Pedagogical State University (MPGU); Associate Professor of the Academic Research Institute of Gravitation and Cosmology; Peoples' Friendship University of Russia (RUDN); Moscow, Russia, mv.solodikhina@mpgu.su

Received 18.03.2021, reviewed 29.03.2021, accepted 05.04.2021