

УДК 371.315.5

**ВНЕДРЕНИЕ STEM ПОДХОДА В ОБУЧЕНИЕ
КАК УСЛОВИЕ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ «ШКОЛА –
УНИВЕРСИТЕТ»**

**Чокушева А., доктор Ph. D., вице-президент,
Караев Ж., д.п.н., профессор, главный научный сотрудник**
*Национальная академия образования имени И. Алтынсарина
Министерства просвещения Республики Казахстан
Астана, Республика Казахстан*

Аннотация: в данной статье рассмотрены вопросы развития непрерывной системы образования «школа – университет» в контексте внедрения STEM подхода в образовательный процесс школы. Обоснована роль STEM подхода в реализации гуманистической парадигмы развития образования, личностно-деятельностного и компетентностного подходов в обучении, а также их модификации в соответствии с требованиями процесса цифровизации и инженерно-технологического образования. Показана актуальность введения элементов инженерно-технологического образования в школы в условиях индустриально-цифровой эры развития человечества. Рассмотрены вопросы организации предпрофильной подготовки и профильного обучения в контексте требований системы «школа – университет».

Ключевые слова: личностно-деятельностный и компетентностный подходы, гуманистическая парадигма, цифровизация, инженерно-технологическое образование, предпрофильная подготовка, профильное обучение, STEM подход.

**INTRODUCTION OF THE STEM APPROACH IN TEACHING
AS A CONDITION FOR THE DEVELOPMENT OF THE
“SCHOOL – UNIVERSITY SYSTEM”**

**Chokusheva A., Ph. D., vice-president,
Karayev Zh., doctor of pedagogical science, chief reaseacher**
*National Academy of education named after Y. Altynsarin
Ministry of Education of the Republic of Kazakhstan
Astana, Kazakhstan*

Summary: this article discusses the issues of the development of the continuous education system “school – university” in the context of the introduction of the STEM approach in the educational process of the school. The role of the STEM approach in the implementation of the humanistic paradigm of education development, personal-activity and competence-based approaches in teaching, as well as their modification in accordance with the requirements of the digitalization process and engineering and technological education is substantiated. The relevance of introducing elements of engineering and technological education in schools in the conditions of the industrial-digital era of human development is shown. The issues of the organization of pre-profile training and profile training in the context of the requirements of the “school – university”, “system are considered”.

Key words: personal-activity and competence-based approaches, humanistic paradigm, digitalization, engineering and technological education, pre-profile training, profile training, STEM approach.

Анализ передового зарубежного опыта по развитию педагогической науки и системы образования показывает актуальность их трансформации в соответствии с запросами «общества будущего» – Общества 4.0 с Индустрией 4.0. Научно-методологической основой трансформации является гуманистическая парадигма развития образования, заменяющая парадигму «человека знающего» на концепцию «человека действующего», «человека, подготовленного к жизни». Основным механизмом реализации данной парадигмы является STEM подход, интегрирующий, расширяющий и развивающий инновационные потенциалы личностно-деятельностного и компетентностного подходов с учетом требований цифровизации и инженерно-технологической модернизации образования. Данный тренд требует модернизации содержания предметов ЕМЦ, направленной на усиление прикладного, практического и занимательного аспектов, а также организации лабораторных, опытно-экспериментальных работ нового формата. Главными составляющими STEM образования являются предметная область «Технология», предметы «Робототехника» и «Информатика и ИКТ», а также модернизированное содержание предметов ЕМЦ и содержание проектов, конструированных на междисциплинарной основе.

Формирование STEM компетенции предполагает применение интерактивных методов обучения и организацию занятий, требующих преимущественно, проектную и учебно-исследовательскую деятельность учащихся. В целом, STEM-подход в школе (благодаря интеграции предметов естественно-математического цикла и использования навыков технологии и инженерии) дает детям возможность изучать мир системно, вникать в логику происходящих вокруг явлений, обнаруживать и понимать их взаимосвязь, открывать для себя новое, необычное и очень интересное. Ученики вырабатывают инженерный стиль мышления, их коллективная деятельность вырабатывает навык командной работы. Все это обеспечивает кардинально новый, более высокий уровень развития ребенка и дает более широкие возможности в будущем при выборе профессии и в успешном обучении в вузе [1].

В школах, где реализуется STEM подход, используют возможности дополнительного образования во второй половине дня. В них вынесены практикумы и проектно-исследовательская деятельность школьников. В процессе этой работы ученики выполняют небольшие законченные инженерные проекты, позволяющие применить знания, полученные по всем основным дисциплинам. Эти проекты включают в себя все основные этапы реальной инженерной деятельности: изобретательство, конструирование, проектирование и изготовление реально работающей модели.

Необходимость сетевой формы организации обучения в реализации STEM подхода продиктована невозможностью обеспечить полноценное развитие технического мышления и инженерного образования используя ресурсы какой-то одной образовательной структуры. Инженерное образование, как и STEM-технология, поливариантное и требует участия в учебном процессе различных представителей разных уровней образования (школьного и вузовского), представителей производственного сектора экономики, родителей [2]. Сетевое взаимодействие позволяет вести совместную разработку оригинальных образовательных программ. На основе коллективов всех участников проекта формируется объединенная команда педагогов и представителей профессии. Оборудование и помещения каждой организации совместно используются участниками сети, осуществляется совместное финансирование проекта [2, 3, 4]. Анализ передового опыта зарубежных стран показывает

актуальность организации системной работы по предпрофильной подготовке учащихся в старших классах основной школы и проведение профильного обучения в старшем звене общеобразовательной школы. Запросы общества будущего (Общество 4.0 с Индустрией 4.0) требуют обязательного наличия технологического профиля в профильном обучении, направленного на формирование инженерно-технологических компетенций учащихся. Данный профиль предполагает разработку интегрированного содержания предметов. Он также требует сетевого взаимодействия организации образования и производства, формируя тем самым, основу дуального обучения уже в школах [1, 5]. Профильное обучение в STEM-подходе отличается переходом от предметного обучения к проектному (феноменальному) обучению, направленному на решение реальных прикладных задач из различных сфер жизни (производства, медицины и т. п). Широко используется проектно- исследовательский метод, реализация и защита проекта индивидуально или в командной форме [1].

Полученные в основной школе знания и умения школьников по пяти предметам естественно-математического цикла, технологии и программированию, а также на достаточном уровне сформированные инженерные навыки позволяют на «Технологическом» профиле ставить перед учащимися сложные задания в виде проектов, направленные на решение реальных производственных задач. Эти задачи решаются методом проектов и с помощью сетевого взаимодействия: школа – дополнительное образование – ТиПО – Вуз – производство. Реализуются методы дуального обучения при решении производственных задач на базе производства. При таком профильном обучении реализуется действенная профориентационная работа в школе. Как показывает зарубежный опыт, выпускники профильных классов гарантированно поступают в инженерно-технологические университета 3.0 или 4.0 [3, 4].

Предпрофильная подготовка и организация профильного обучения в условиях внедрения STEM подхода в школу должны проводиться на основе анализа содержания Атласа новых профессий, который также будет перманентно дополнен и переработан в связи с новыми прогнозами появления профессий будущего. Как было отмечено выше, спектр профессий будущего будет определять цифровизация и роботизация, которые стремительно врываются во все

сферы деятельности человека. Таким образом, трансформация образования на основе STEM подхода, кардинально модернизирует профориентационную работу в школе, максимально приближая ее к требованиям быстроменяющегося запроса рынка труда. Более того, STEM образование обеспечивает выпускников школ новыми компетенциями, необходимыми для эффективного освоения выбранной профессии будущего. Данное положение предполагает, что Вузы РК должны коренным образом перестроить свою деятельность по определению наиболее перспективных специальностей на основе Атласа новых профессий.

Следовательно, STEM образование с опорой на Атлас новых профессий позволяет реализовать концепцию Skills Technology Foresight (форсайт от англ. Foresight – взгляд в будущее, предвидение), которые отвечают требованиям сферы бизнеса, развития промышленности и госуправления в XXI веке, то есть подготовку конкурентоспособного человеческого капитала.

«Технологический» профиль, как было показано выше, предполагает создания условий для расширения сетевого взаимодействия между общеобразовательными организациями, организациями высшего профессионального образования и научно-производственными предприятиями. Объединение ресурсов участников проекта открывает перед школьниками новые реальные пути в профессию инженера [2, 4].

Выполнение проектов на вузовских площадках под руководством не только учителя, но и вузовских специалистов и научных работников повышает эффективность проектной деятельности ученика. В этих условиях к услугам школьника, выполняющего проект – и разнообразное оборудование, и научный опыт руководителя, позволяющий поставить действительно актуальную и перспективную задачу, и возможность дальнейшего продвижения выполненной разработки, если она этого заслуживает. Данный уровень отвечает современным представлениям о проектно-исследовательской деятельности учащихся профильных классов и предусматривается большинством договоров о сотрудничестве между вузами, участвующими в проекте, и профильными школами. В основном, именно на такую форму проектно-исследовательской деятельности в настоящее время существует запрос со стороны

участников, занятых в деле возрождения инженерно-технологической профессии [2, 3, 4].

Прорывным шагом вперед в развитии проектно-исследовательской деятельности, отмечают эксперты, стало бы формирование групп, состоящих из студентов и школьников, участвующих в выполнении конкретных проектов на конкретных предприятиях, представляющих наукоемкие и инновационные отрасли. Такой подход дал бы максимальную степень погружения будущих инженеров в профессию. Мотивация учащихся в такой модели достигала бы наивысшего уровня [2, 4].

Особенности организации STEM-образования обуславливают необходимость дальнейшего расширения и совершенствования ресурсной базы, ресурса педагогических кадров; разработка и внедрение «сквозных» основных образовательных программ общего и дополнительного образования; привлечение наставников с производства в рамках договоров о сотрудничестве и сетевом взаимодействии; требуется разработка и внедрение программ ранней профориентации и т. п. Для достижения цели инженерного и STEM-образование сегодня важно расширить для школьника возможности его интеллектуального общения и социализации через систему разнообразных мероприятий и привлечение для работы разветвленной системы наставников – представителей высшего образования, фундаментальной науки, инновационной промышленности [2]. Интеграция потенциалов урочной и внеурочной деятельности, синтез содержания школьного и дополнительного образования, сетевое взаимодействие с вузом и производством в условиях STEM-образования позволяет повысить эффективность целостной системы непрерывного образования в подготовке конкурентоспособного человеческого капитала.

STEM подход является своеобразным мостом, соединяющий учебный процесс, карьеру и дальнейший профессиональный рост. Инновационная образовательная концепция позволит на профессиональном уровне подготовить детей к технически развитому миру. Сегодня в системе высшего образования США насчитываются сотни инженерных и научных специальностей, программы подготовки по которым построены в соответствии с концепцией STEM.

При этом дипломная работа студента объединяется со стажировкой в технологической компании и участием в сложных технологи-

ческих проектах бок о бок с профессионалами. За счет этого технологические компании получают квалифицированных специалистов сразу после выпуска из университета [1].

Вышеизложенные показывают, что в развитии непрерывности системы «школа – университет» единственно верным решением является трансформация системы образования на основе STEM-подхода. Обоснованность данного утверждения доказывается тем, что главным целеполаганием STEM-подхода в условиях глобализации, тотальной цифровизации и жесткой конкуренции является создание стабильных взаимосвязей между школой, внешкольной организацией, вузом, производством и обществом. Такие взаимосвязи способствуют развитию STEM-компетентности обучаемых, формированию прогрессивной кадровой базы страны для Индустрии 4.0, которая позволит ей стать экономически развитой и конкурентоспособной страной.

Список использованных источников

1. Бейсембаев Г., Караев Ж., Актуальные проблемы трансформации системы среднего образования на основе STEM-подхода, Білім-Образование. – № 3. – 2021 г. С. 33–61.
2. Чиганов А. С., Грачев А. С., Начало инженерного образования в школе // Педагогические науки. Теория и практика модернизации образования, Вестник КГПУ им. В. Астафьева, 2015 г. С. 30–35.
3. Фаритов А. Т., Анализ инженерного образования учащихся основного общего образования в разных странах // Научное обозрение. Педагогические науки. № 1, 2020 г. С. 43–48.
4. Щепелина Е. В., Развитие инженерного образования в общеобразовательной школе // Аспекты и тенденции педагогической науки: материалы VII Междунар. науч. конф., г. Санкт-Петербург, 2020 г. С. 8–13.
5. Караев Ж. А., Бейсембаев Г. Б., Мазбаев О. Дидактические вопросы развития системы образования на основе STEM-подхода, Білім – Образование, № 1, 2022 г. С. 5–15.