

EFFECTS OF STREAM-EDUCATION ON THE CULTURE OF PRESCHOOLERS' ENGINEERING THINKING

ВЛИЯНИЕ STREAM-ОБРАЗОВАНИЯ НА РАЗВИТИЕ КУЛЬТУРЫ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ ДОШКОЛЬНИКОВ

Katerina Krutiy
Катерина Крутий

National Pedagogical University of Ternopil, Ternopil, Ukraine
Тернопольский национальный педагогический университет, Тернопиль Украина.

Corresponding author e-mail: katerinakru2007@rambler.ru

S u m m a r y. The problem of engineering personnel shortage is relevant in many countries. An interdisciplinary approach to education shall be introduced from the preschool age: STREAM-centres are really necessary because they can play a role of a launch pad that proposes children a necessary scientific and technical platform for further growth and development. STREAM is the acronym of Science, Technology, Reading + Writing, Engineering, Arts and Mathematics.

The components of STREAM-education contribute to children's knowledge on the world: STEM helps children to form an integral scientific world; Reading + Writing reveals how to process a text content (for its deeper understanding), and prepares to handwriting; Arts allows children to move from admiring an object to its cognition, helps to impress, surprise, and engage emotions. The next particular steps of development of children's knowledge on the world at the preschool age can be implemented with STREAM-education, i.e. creating an emotional image of an object using art, music, dance, literature; complementing and comparison of impressions; actualization of child's own experience; moving from an emotional image to the scientific one.

K e y w o r d s: STREAM-education, development of interest, creative approaches, preparing children for technological innovation in their lives.

ВВЕДЕНИЕ (INTRODUCTION)

Мы живем в высокотехнологичном обществе: в нем огромное значение имеют техника и технологии. Техника облегчает нашу жизнь, то, что мы делали вчера, отнимало много времени, или вообще не имели возможности сделать, сейчас можем сделать мгновенно. Однако техника

имеет и обратную сторону - иногда она выходит из-под контроля человека и может стать причиной техногенной катастрофы. Сейчас культура пользования техникой становится важной составляющей общей культуры человека, поэтому с детства учим детей безопасно пользоваться техникой. Речь идет не о специалистах определенной области: такими знаниями должен обладать каждый из нас, ведь техника есть в каждом доме и часто от того, насколько грамотно она используется, зависит безопасность (а иногда и жизнь) не одного человека. То есть следует овладеть основами инженерных знаний, иметь развитую культуру инженерного мышления, а еще быть немного изобретателем и исследователем.

Предложим рабочее определение термина «культура инженерного мышления» - это умение самостоятельно и относительно свободно пользоваться своими знаниями в процессе переработки природных материалов, энергии и информации с целью получения новых знаний о том, чего не имеет аналогов в мире, а может возникнуть только в процессе инженерного творчества. Культура инженерного мышления - это еще и показатель того, насколько адекватно его содержание, соответствует требованиям и нормам творческого решения инженерной задачи. С одной стороны, профессия «инженер»

является наиболее запрашиваемой: инженеры не только разрабатывают и совершенствуют технические устройства, но и используют их в своей деятельности, инженеры сейчас нужны почти во всех сферах деятельности человека. Мы знаем как воспитать художника, танцора, певца, научить играть на различных музыкальных инструментах, существует много соответствующих кружков и студий для детей разного возраста. С другой стороны, а как же воспитать инженера? На что нужно обращать внимание, чтобы заметить такую одаренность? И когда у ребенка возникает интерес к технике? Когда можно говорить, что растёт будущий инженер? Здесь больше вопросов, чем ответов. Да и не так много кружков есть сегодня, которые знакомят детей с миром техники и технологий.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ (RESULTS AND DISCUSSION)

К сожалению, давно осталось без внимания педагогов, что ТРИЗ (теория решения изобретательских задач) основано инженером, изобретателем, писателем-фантастом Г. С. Алтшуллером для разработки методов решения инженерных задач, исследования закономерностей развития технических систем, выявления и использования законов, закономерностей и тенденций развития технических систем. Специалистам будущего необходима основательная и всесторонняя подготовка, знания из разных областей - естественных наук, технологий, инженерии, математики. Признавая необходимость такой подготовки будущих специалистов, следует обозначать и следующую проблему, а именно: кто способен готовить таких специалистов? Обидно признавать, но согласитесь, что игр, которые развивают у детей продуктивное и креативное мышление, могут стимулировать к продуцированию принципиально новых идей и решений, до сих пор почти нет. Не разрешается эта задача и с помощью игр, которые появились в конце XX в. - начала XXI в.: конструкторы Лего, кубик Рубика, игры Б. Никитина, игры В. Воскобовича и тому подобные. Ответ на вопрос «Как воспитать инженеров и ученых, работающих в области естественных наук?» могут дать новые направления образования - STEM, STEAM, STREAM.

Разберемся, что они означают, какая между ними разница, и для детей какого возраста подходят. STEM = Science, Technology,

Engineering, Mathematics - акроним слов - естественные науки, технологии, инжиниринг, математика. STEAM = Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics - акроним слов - естественные науки, технология, инжиниринг, искусство, математика. STREAM = Science, Technology, Reading + Writing, Engineering, Arts and Mathematics - акроним слов - естественные науки, технологии, чтение + письмо, инжиниринг, искусство, математика.

Принимая во внимание повышенное стремление детей старшего дошкольного возраста к обобщению и интерес к будущему - предлагается широкий круг тем, относящихся к различным отраслям естественных знаний. Так, на основе интеграции тем и проблем у детей формируется целостная картина Вселенной. Создание новой парциальной программы по STREAM-образованию дошкольников является насущной потребностью времени. Такая программа предусматривает: обеспечение развития базовых (стартовых) потенциальных компетенций и личностных качеств дошкольников, способствующих формированию творческих и технических способностей, продуктивного и критического мышления детей дошкольного возраста. Развитие сенсорных, интеллектуальных и творческих способностей, интересов детей, любознательности и познавательной мотивации; формирование сенсорной культуры и культуры познания, ценностей познания; формирование познавательных действий, становление сознания; развитие воображения и творческой активности; формирование первичных представлений о себе, других людях, о свойствах и отношения объектов окружающей среды (формы, цвета, размеры, материалы, звучание, ритмы, темпы, количества, числа, части и целое, пространство и время, движение и покой, причины и последствия и т.д.); время и пространство, планета Земля, Вселенная, об особенностях природы, многообразие стран и народов мира и тому подобное.

Центральным звеном парциальной программы развития познавательных способностей дошкольников «STREAM-образование или тропинки во Вселенную» (научный руководитель - проф. К. Крутий) является представление о ребенке как об одаренной личности, то есть такой, которая самостоятельно в силу собственных возрастных и психофизиологических особенностей, выбирает свои действия и решения, достигает высшего уровня познавательного раз-

вития чем ровесники, способная к обоснованным и взвешенным действиям в нестандартных ситуациях, осознает свою ответственность перед собой, коллективом и обществом за результаты своей деятельности. В предлагаемой нами программе социально-научная проблема - развитие одаренности доброты - решается благодаря целостному социально-психологическому проектированию связанной цепи моделей-разновидностей взаимодействий педагога и воспитанников, функционирование которых обеспечивает духовно-креативный рост потенциалов как взрослого, так и ребенка. Почвой развития познавательных способностей каждого ребенка в программе выступает совокупность сенсорных, интеллектуальных и творческих способностей. Поясним более подробно распределение направлений работы в парциальной программе. К естественным наукам относим: астрономия (наука о Вселенной), физика (наука о составе и структуре материи, а также об основных явлениях в неживой природе), химия (наука о строении и превращениях веществ), биология (наука о живой природе), науки о Земле (география, геофизика и геология), медицина (наука о человеческом теле и его болезни). К технологиям: формирование представлений о предметно-преобразующей деятельности человека, мир профессий, пути получения, хранения информации и способы ее обработки; способности к формулированию творческих замыслов, осознанного соблюдения безопасных приемов работы и пользования инструментами и материалами; развитие познавательной, художественной и технической одаренности, технического мышления в процессе творческой деятельности, навыков ручных техник обработки материалов (бумага, дерево, глина и т.п.); ознакомление с информационно-коммуникационными технологиями, гаджетами; экспериментирование. Чтение и письмо: акцент на понимании детьми содержания текста, пропедевтический (вступительный) курс обучения грамоте, развитие моторики, подготовка руки к письму. Инжиниринг: проектирование, наглядное моделирование, конструирование. Искусство: пространственные искусства (архитектура, скульптура, живопись, графика, художественная фотография, декоративно-прикладное искусство и дизайн); временные искусства (музыка, литература), пространственно-временные (киноискусство, театр, танец). Математика: количественные отношения и пространственные формы, логика.

На наш взгляд, именно по такой схеме наиболее реально выстроить и реализовать интегрированный (междисциплинарный) подход, а не по предметным направлениям, как это происходит сейчас в практике дошкольного образования. Предлагаемый нами интегрированный подход к реализации STREAM-образования дошкольников существенно отличается от традиционного комплексно-тематического подхода в распределении содержания образования. Так, исследуемый объект или явление дети рассматривают не обособленно, а в комплексе с другими предметами, явлениями, событиями. Это способствует установлению причинно-следственных взаимосвязей между ними, интеграции образовательных линий, объединенных единой темой. Результаты исследований современных ученых (Н. Гавриш, И. Кондрат, К. Крутий и др.) доказывают, что в условиях интегрированного подхода взаимопроникновение и систематизация знаний детей, становление целостной и многомерной картины мира, развитие познавательных способностей, гибкого мышления, умений и навыков происходят эффективнее. Также для дошкольников характерно доминирование процессов интеграции (синтеза) над процессами дифференциации (анализа) (Н. Поддьяков, А. Поддьяков), следовательно, для этой возрастной категории органическим является интегрированный подход к содержанию образования. Для реализации цели и задач программы «STREAM-образование или тропинки во Вселенную» используем также междисциплинарный подход как дидактический инструмент управляемого сближения присвоенных дошкольниками знаний в процессе формирования межпредметных понятий, суждений, сложных умений. Итак, междисциплинарные связи могут выступать средством интеграции приобретенных знаний, умений и навыков. Определяющей характеристикой интегрированного подхода, заложенного в методологию программы «STREAM-образование или тропинки во Вселенную», является ее личностная направленность, когда высшей целью интеграции в образовании является личность, восстановления ее целостной сущности.

Учитывая определение направлений образования можно сделать вывод: STREAM-образование - это дошкольники и ученики младших классов; STEAM-образование - это средняя и старшая школа; STEM-образование - профильное и высшее образование. Почему именно так?

Ученые (Н. Бехтерева, М. Безруких, А. Семенович, Т. Черниговская и др.) отмечают неравномерности созревания мозга ребенка дошкольного возраста. Поэтому у малыша могут ярко проявляться те или иные способности - например, к рисованию, музыке, танцу, математике и т.д. - но это не значит, что ребенок имеет настоящий талант в определенной области и нужно немедленно развивать способности ребенка именно в этом направлении. Ничего определенного о способности до окончания развития мозга ребенка сказать нельзя! Следует также обратить внимание на антинаучный подход большинства педагогов (по нашим данным - почти 78%) к так называемому гендерному разрыву, который якобы влияет на математические способности. Согласно исследованию, проведенному в Университете Миссури, в 70% стран девочки успешнее в математике и точных науках, чем мальчики. Учитывались результаты стандартизированных экзаменов, оценки и данные PISA. Но во взрослой жизни профессию математика действительно выбирают больше мужчин: на такой выбор девочек в основном влияет обучение в детском саду и младших классах - педагоги, сами «бояться» математики, подсознательно обучают с настороженностью относиться к математике девочек и часто не могут рассказывать интересно девочкам о неинтересных для них самих вещах.

Следовательно, необходимо предоставить ребенку возможность попробовать себя в различных отраслях побыть певцом, артистом, балериной, музыкантом, ученым, изобретателем, но внимательно следить за тем, что ребенку больше нравится, что получается лучше, предоставляет наибольшее удовлетворение, чем занимается самостоятельно. Наглядно-образное мышление, связанное с представлением ситуаций и изменением их, доминирует в старшем дошкольном возрасте. Оно осуществляется на основе преобразования образов-восприятия в образы-представления, дальнейшего изменения, преобразования и обобщения предметного содержания представлений, формирующих отражение реальности в образно-концептуальной форме. Важной особенностью наглядно-образного мышления является установление непривычных, «невероятных» сочетаний предметов и их свойств, поэтому психологи отмечают, что именно этот вид мышления тесно связан с творческим воображением.

Сложные образы и представления передают и отражают теоретические, существенные

свойства и отношения объективной реальности. Наглядно-образное мышление является основой логического мышления, связанного с использованием и преобразованием понятий, с усвоением дошкольниками обобщенных знаний; тесно связано с решением мыслительных задач и с практическим мышлением; позволяет воспроизвести все фактические характеристики объекта, установить необычные сочетания предметов и их свойств (Ж. Пиаже, Л. Выготский, С. Рубинштейн, А. Леонтьев, Д. Эльконин, Н. Поддьяков и др.). Наглядно-образное мышление является важным видом мышления в течение всей жизни, а для некоторых профессий (писатель, модельер, дизайнер, архитектор и др.) является и ведущим, ни один ученый, конструктор, инженер не сможет плодотворно работать без развитого наглядно-образного мышления.

Наглядно-образное мышление позволяет ребенку не только созерцать и познавать, но и изменять мир, извлекать пользу из явлений природы, создавать новые предметы, и при этом не навредить окружающей среде. Итак, ребенок мыслит образами, красками, звуками, поэтому стоит использовать образное мышление для гармоничного познания окружающей среды, развития творческих возможностей, потому что в дальнейшей жизни наверстать упущенное будет практически невозможно. Дошкольник живет в мире эмоций, поэтому следует активизировать их, удивить ребенка, настроить на любование окружающей средой. Ведь удивление часто является первой ступенькой к активному заинтересованному познанию мира, исследования явления, экспериментирования. Удивление является одним из важных мотивов к познанию нового, неизвестного, открытие интересных свойств объектов, дальнейшего использования в своих целях.

Определим роль компонентов STREAM-образования для познания мира: Science, Technology, Engineering, Mathematics - формирование целостной картины мира; Reading + Writing - разработка содержания текста (его глубокого понимания), подготовка руки к письму, умение работать с информацией: анализировать, систематизировать, классифицировать, делать выводы; умение говорить с собеседником на одном языке; Arts - позволяет от любования объектом перейти к его познанию, помогает поразить, удивить, задействовать эмоции, создать понятные детям образы, активизировать наглядно-образное мышление.

Заметим, что своеобразными ступеньками познания мира ребенком дошкольного возраста в STREAM-образовании могут быть такие: создаем эмоциональный образ объекта с помощью живописи, музыки, танца, литературы; взаимодополняем и сравниваем впечатление, активизируем собственный опыт ребенка; переходим от эмоционального образа к научному.

Так можно ли отбросить хотя бы один компонент STREAM-образования? Мы должны обеспечить ребенку право выбора, а для этого ему нужно попробовать себя в различных областях знаний, чтобы самостоятельно решить, что больше нравится, чем на самом деле хочется заниматься во взрослой жизни. А может ли нравиться то, чего не попробовал, или чего не знаешь? Поэтому главное - ребенка не заставлять делать что-то через силу, через «не хочу, не могу, не буду», тогда и результаты будут соответствующими, он будет уверен в собственных силах, чувствовать, что его уважают, к нему прислушиваются.

Без фантазии, научного творчества и смелости, уверенности в собственных силах, самостоятельности, целеустремленности, умении доказывать свое мнение - никогда не будет настоящих открытий, никогда не разовьется культура инженерного мышления. Открытие начинается с интуиции, а интуиция начинается с детства на занятиях различной направленности, а именно: дети учатся сравнивать не только количественно, но и качественно; выдвигают гипотезы и придумывают эксперименты для проверки их правильности; строят первые небоскребы, методом проб и ошибок учатся обеспечивать прочность и устойчивость конструкции; учатся украшать свои работы, вовремя останавливаясь, прислушиваясь к чувству меры; придумывают интересные приемы соединения элементов и интересные названия геометрическим формам, яркие сравнения с объектами окружающей среды и тому подобное.

ВЫВОДЫ (CONCLUSIONS)

К преимуществам STREAM-образования старших дошкольников, как условие развития культуры инженерного мышления, отнесем: обучение по темам, а не по предметам: ребенок видит связь между науками, обучение становится действительно системным; использование знаний в повседневной жизни; развитие критического мышления и умение решать проблемы;

предоставление уверенности в собственных силах; коммуникация и командная работа; креативные и инновационные подходы к проектной и дизайн-деятельности; подготовка ребенка к технологическим инновациям в жизни.

ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. Гавриш Н. В. (2011). Інтеграційні процеси в системі дошкільної освіти / Н. В. Гавриш. Вісник Дніпропетровського ун-ту економіки та права імені Альфреда Нобеля. Серія „Педагогіка і психологія”. 1 (1). с.16 — 20 [Електронний ресурс]. www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/...1/3.pdf.
2. Кіндрат І. Р. (2012). Інтеграційні засади побудови освітнього процесу в сучасному дошкільному закладі. Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка. 22 (257). с.114-120.
3. Турченко В. Н. (2015). Інтегративная парадигма образования. *Concorde*. 1. с.78-95.

Correspondence:

Katerina Krutiy, Doctor of Pedagogy, Professor of National Pedagogical University of Ternopil, Ternopil, Ukraine. Address: Запоріжжя, вул. Українська, 6а, кв.14. E-mail: katerinakru2007@rambler.ru; [www.http://ukrdeti.com](http://ukrdeti.com).