

Date: 5th October-2025

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НЕПРЕРЫВНОГО STEAM ОБРАЗОВАНИЯ В СРЕДЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАМ.

Юнусова Гулшод Назиховна

профессор кафедры «Прикладная математика и цифровые технологии»
Наманганского Государственного Университета, кандидат педагогических наук.

Абстракт: В этой статье излагается материал о STEAM обучении длиною в жизнь человека, о непрерывном его обучении в течении всей жизни, начиная с раннего обучения, постоянно в обязательном и дополнительных формах обучения с целью подготовки востребованного кадра в будущем. Анализ литературы подтвердил гипотезу эффективности применения цифровых и компьютерных технологий и программ в обучении на стыке нескольких областей и входящих в них дисциплин. Мы хотели доказать, что на научную, технологическую, математическую и др. составляющих влияет развитие IT сферы, её преимущества применяются во всех отраслях, в производстве и в технике. Такое образование необходимо получить в дошкольном, школьном и высшем образовании. Созданные в процессе этого исследования программы и сайты помогут развитию, усовершенствованию STEAM обучения, начиная от компьютерных игр по дидактической системе Ф.Фрёбеля, до применения программ 3D моделирования, использования 3d принтера. Использование компьютерных игр для развития математических, логических способностей обучаемых всегда имеет первостепенное значение в программировании. В STEAM образовании огромную роль играет непрерывное обучение программированию от блочного в Scratch до кодового в Python. Для организации непрерывного обучения предложено использование программ Edublock, mblock и др. для плавного перехода к кодовому программированию. Разъяснено, что в STEAM образовании программирование и робототехника играет важную роль, а само такое обучение на стыке пяти составляющих и их дисциплин будет востребовано в не далёком будущем для подготовки кадров, которые будут готовы работать на высокотехнологических предприятиях. Были выбраны контрольные и экспериментальные группы для проведения педагогического эксперимента в дошкольном, школьном и высшем образовании.

Ключевые слова: непрерывное STEAM обучение, обучение STEAM через всю жизнь, STEAM образование в дошкольном образовании, STEAM обучение в школе, STEAM образование в высшей школе.

1 Введение

Большой темп роста информатизации, повсеместной цифровизации системы образования и изменений её парадигмы приводят к изменению подходов к обучению. Преобладает парадигма STEAM обучения, так же STEAM подход в обучении или обучение на стыке пяти областей обучения (научной, технологической, образовательной, творческой и математической). Причём эти



Date: 5th October-2025



составляющие в этом виде обучения идут сразу все вместе. Известны следующие виды STEAM технологий (STEM, STEAM, STREAM). Проанализировав опыт стран в этой области, был сделан анализ и получены выводы, что данная технология это наука будущего, которая в настоящее время начинает порождать свои основы. И эти задатки тесно связаны с развитием ИТ и можно сказать, что развитие STEAM технологий и обучения прямо пропорционально зависит от развития различных видов цифровых технологий (Lee, J. Latent class profiles of teacher use of digital tools in PISA 2018 data., (2023)³⁵), (López-Bouzas, N., del Moral-Pérez, M.E. & Castañeda-Fernández, J.,(2023)³⁶), (Martínez-Moreno, J., Petko, D. (2023)³⁸), (Wang, L.H., Chen, B., Hwang, G.J. *et al.* (2022)⁴⁸)) новых видов информационных технологий: виртуальной реальности (Kiraly, R., Kiraly, S. & Palotai, M. (2023)³³), дополненной виртуальной реальности (Kiraly, R., Kiraly, S. & Palotai, M. (2023)³³), искусственного интеллекта (Baidoo-Anu, D., & Owusu Ansah, L. (2023)⁷), (Jatileni, C.N., Sanusi, I.T., Olaleye,(2023)²⁹), (Almaiah, M. A., Alfaisal, R., Salloum, S. A., Hajjej, F., Thabit, S., El-Qirem, F. A & Al-Marouf, R. S. (2022)⁴), (Alvarez, L., Gransbury, I., Cateté, V., Barnes, T., Ledéczki, Á., & Grover, S. (2022)⁵), (Baidoo-Anu, D., & Owusu Ansah, L. (2023)⁷), Больших данных, Данных науки, Данных Аналитики. Это в свою очередь усовершенствует STEAM технологии и образование, но с другой стороны придаёт предметам новое содержание, к которому должны быть готовы и обучающиеся, и сами учителя. STEAM технологии помогают развивать навыки будущего (коммуникации (Woo, D. (2015)⁵⁰), (Wenger, E., McDermott, R., & Snyder, W. M. (2002b)⁵¹) кооперация, критическое мышление(Wenger, E., Trayner, B., & De Laat, M. (2011)⁵²), креативность(Wang, A. Y. (2012)⁴⁹)), цифровые компетенции (Wenger, E., White, N., & Smith, J. D. (2009)⁵³), (González-Mujico, F. (2023)²⁵). Ей присуще междисциплинарность, связь наук, коллобротивное (Bergner, Y., Droschler, S., Kortemeyer, G., Ryan, S., Seaton, D. and Pritchard, D.E. (2012).⁹), (Chen, F., Lu, Q., Cui, Y., & Gao, Y. (2023)¹⁰) и корпоративное обучение, индивидуальное и групповое обучения, креативное обучение (Zeng, L., Salvendy, G., & Zhang, M. (2009)⁵⁵),(Cheng, S., Liu, K., Chen, E., Huang, Z., Huang, Z., Chen, Y., ... and Hu, G. (2019)¹¹), (Chaplot, D. S., McLellan, K., Salakhutdinov, R., and Koedinger, K. (2018)¹²),(Zhang, X.,(2023)⁵⁶) работа в малых и больших группах(Yang, S.-H. (2016)⁵⁴), работа на больших площадках. Среди перспектив развития STEAM образования существует три основных направления: персонализации образования, фокус на проектном мышлении и командной работе, смешанный формат обучения. В долгосрочной перспективе STEAM (Gamage, S.H.P.W., Ayres, J.R. & Behrend, M.B. 2022)¹⁷), (Gladstone, J.R., Cimpian, A. (2021)¹⁷). (Sorokina (2022)⁴⁵)), (Román-Graván T.E., P., Fernández-Cerero, J., Montenegro-Rueda, M. *et al.* (2023)⁴³), (Jamaldinova M.B., (2021)³⁰). (Gulshod Yunusova Nazikhovna. (2022)¹⁸) должна стать не только частью образовательных программ университетов, но и школ, а даже организаций дошкольного образования (Kiss, R., Szili, K., Csapó, V. *et al.*, (2023)³⁴). Были проанализированы аспекты раннего обучения программированию и робототехники (Gulshod Yunusova Nazikhovna, (2022)¹⁸), модулям STEAM образования в

Date: 5th October-2025

дошкольный (Stanley, C. T., Petscher, Y., & Catts, H. (2018)⁴⁴), школьный период обучения, а так же модули обучения STEAM в высшей школе (G.N Yunusova, (2022)¹⁹). STEAM-это обучение на стыке наук (Gulshod Yunusova Nazikhovna, (2022)^{18,19,20,21,22,23}), которые зависят от обучения новизны компьютерных наук (Honagudi Gururaj, M., Malleshappa, N., Nayak, S.N. et al. (2023)¹⁷). Эффективность STEAM обучения пропорциональна развитию научной и технологической её составляющей, а так же дисциплин в них входящих. Ни секрет, что развитие дистанционного образования (Román-Graván T.E., P., Fernández-Cerero, J., Montenegro-Rueda, M. et al. (2023)⁴³) во время пандемии, привело к востребованности использования дистанционных технологий (Yunusova G.N, N. S Zakirova, Sh. Abdullayeva (2022)⁵⁷), которые требуют специальных хранилищ, что послужило причиной появления облачных хранилищ, Google диска, облачных сервисов, а так же востребованностью использования самих облачных технологий, САПР облачных технологий проектирования, онлайн компьютерных программ по моделированию и др. Появление использования новшеств компьютерных программ таких как онлайн программы моделирования, робототехники, использование 3D принтеров, САПР технологии, web программирование так же послужили толчком в широком их применении. Это послужило толчком развитию web программирования в сайт построении с созданием frontend, backend по принципу программирования «разделяй и властвуй», по принципу конструирования в STEAM. Исследователи отмечают, что развитие цифровых технологий, цифровые игры помогают усвоению материалов обучения, значит, они так же помогают эффективному непрерывному STEAM обучению (Wang, L.H., Chen, B., Hwang, G.J. et al. (2023)⁴⁸), (Ngendahayo, E., Habarurema, J.B., Limone, P. et al. (2023)⁴⁰), (Nam, B.H., Bai, Q. ChatGPT and its ethical implications for STEM research and higher (2023)⁴¹), (Rosenberg, J.M., Beymer, P.N., Phun, V. et al. (2023)⁴²). Непрерывное STEAM образование развивается на всех её участках от дошкольника и до студента и дальше (Gladstone, J.R., Cimpian, (2022)¹⁷).

2 Literature review

Мы ознакомились и изучили соответствующую литературу, на определение наиболее тонких моментов образования (Baidoo-Anu, D., & Owusu Ansah, L. (2023)⁷), (Bergmark, U., Lundström, S., Manderstedt, L., & Palo, A. (2018)⁸), которые мы могли бы использовать в нашем исследовании, в выявлении особых моментов и новшеств в образовании на стыке дисциплин. Нам известно, что во время пандемии появилась проблема продолжения учебного процесса, что в свою очередь требовало использования образовательных платформ, систем дистанционного образования (Wu, B., and Chen, X. (2017)⁴⁷), (Zhang, X. (2023)⁵⁷). И в это время стали использовать наиболее удобную LMS систему Moodle (Donham, C., Barron, H.A., Alkhouri, J.S. et al. (2022)¹⁴), (Gamage, S.H.P.W., Ayres, J.R. & Behrend, M.B. (2022)¹⁷), создание в которой различных платформ вузов, помогло искоренить проблему остановки процесса обучения (González-Mujico, F.(2023)²⁵), (Honagudi Gururaj, M., Malleshappa, N., Nayak, S.N. et al., (2023)²⁷), (Hevidi, H., Purkarthofer, E. and Eraranta,



Date: 5th October-2025



S.,(2022)²⁸) во всех учебных заведениях мира. В этот момент использовались различные системы передачи сообщений, материалов, использовались мультимедийные средства, презентации, компьютерные игры, дистанционные курсы обучения (Gamage, S.H.P.W., Ayres, J.R. & Behrend, M.B. (2022)¹⁷), аудио и видео материалы и.т.д. (Alé-Ruiz, R., Martínez-Abad, F. & del Moral-Marcos, M.T.,(2023)⁶), а так же эффективность виртуального помощника по обучению для поддержки критического суждения о контенте в социальных сетях (Aprin, F., Peters, P. & Hoppe, H.U., (2023)¹). В пост пандемическом мире наблюдалось развитие планирования и архитектурного образования (González-Mujico, F. (2023)²⁵). (Honnagudi Gururaj, M., Malleshappa, N., Nayak, S.N. et al,(2023)²⁷),(Hevidi, H., Purkarthofer, E. and Eraranta, S.,(2022), ²⁸), в сторону смешанной модальности, использование различных компьютерных программ моделирования и использования 3d принтеров. Используя онлайн сервисы и компьютерные программы (Hevidi, H., Purkarthofer, E. and Eraranta, S.,(2022)²⁸) можно добиться самообучения, что послужит стимулом эффективного самообразования. Развитие использования обучающих систем управления, образовательных платформ, создание образовательных платформ, онлайн обучения в мире, послужило толчком развития применения различных компьютерных программ, компьютерных игр, цифровых технологий (Honnagudi Gururaj, M., Malleshappa, N., Nayak, S.N. et al., (2023)²⁷), (Wenger, E., White, N., & Smith, J. D. (2009)⁵³), онлайн ресурсов, сайтов, систем искусственного интеллекта (Alvarez, L., Gransbury, I., Cateté, V., Barnes, T., Ledécz, Á., & Grover, S. (2022)⁵), (Bergner, Y., Droschler, S., Kortemeyer, G., Ryan, S., Seaton, D. and Pritchard, D.E. (2012)⁹) виртуальной и дополненной виртуальной реальностей (Koutromanos G, Mikropoulos A, Mavridis D, et al. (2023)³¹), (Kiraly, R., Kiraly, S. & Palotai, M. (2023)³⁴), которые стали толчком в появлении нового содержания обучения, которое в свою очередь служит толчком в усовершенствовании STEAM (Gladstone, J.R., Cimpian, A. (2021)²⁴) образования. STEAM образование состоит из нескольких составляющих, которые включает в себя несколько компонентов – дисциплин, в которые входит и информатика (González-Mujico, F. (2023)²⁵) и цифровые информационные технологии (Honnagudi Gururaj, M., Malleshappa, N., Nayak, S.N. et al. (2023). ²⁷), программирование и робототехника (Hong, L. (2023)²⁶), которые являются наиболее значимыми в продвижении технологической составляющей STEAM образования (Gulshod Yunusova. (2022) & Gulshod Yunusova. (2022), ^{18.19.20.21.22.23.56.57.58.59}), в которой важны расовые и гендерные аспекты(Jones, B.D., Ellis, M., Gu, F. *et al.*, (2023) ³¹), (Kayan-Fadlelmula, F., Sellami, A., Abdelkader, N. *et al.*, (2022)³³) в применении и доступа к наиболее современным технологиям, таким как машинное обучение, глубокое обучение(Cheng, S., Liu, Q., Chen, E., Huang, Z., Huang, Z., Chen, Y., ... and Hu, G. (2019)¹¹), (Chen, F., Lu, Q., Cui, Y., and Gao Y. (2023)¹²). (Chaplot D.S., McLellan K., Salakhutdinov R. and Koedinger K. (2018)¹³), цифровые технологии (Lee, J.,(2023)³⁶), нейронные сети (Kiraly, R., Kiraly, S. & Palotai, M., (2023)³⁴), а так же они имеют научную основы выдвижения (Wang, L.H., Chen, B., Hwang, G.J. *et al.*, ⁴⁸). Коммуникативная компетентность появляется у обучающихся в погружении их в

Date: 5th October-2025



игровую виртуальную среду (López-Bouzas, N., del Moral-Pérez, M.E. & Castañeda-Fernández, J., (2023)³⁷), (Mavri, A., Ioannou, A. & Loizides, F.,(2023)³⁸),(Martínez-Moreno, J., Petko, D.,(2023)³⁹). Необходимо равноправный доступ к образованию женщин в STEAM (Alvarez, L., Gransbury, I., Cateté, V., Barnes, T., Ledécz, Á., & Grover, S. (2022)⁵). В период после пандемии возрос спрос на использование цифровых технологий (Alé-Ruiz, R., Martínez-Abad, F. & del Moral-Marcos, M.T., (2023)⁶), систем искусственного интеллекта, виртуальной и дополненной виртуальной реальностей (Koutromanos G., Mikropoulos A., Mavridis D. et al. (2023)³²), на развитие дистанционных систем управления, создания отечественных платформ образования. Так в Узбекистане была создана образовательная платформа для вузов Hemis (hemis.namdu.uz). Стали изучаться аспекты влияния искусственного интеллекта (Chen, F., Lu, C. & Cui, Y. (2023)¹⁰), (Baidoo-Anu, D., & Owusu Ansah, L. (2023)⁷) на университетском уровне, социальной и компьютерной тревожности в условиях электронного обучения (Almaiah, M. A., Alfaisal, R., Salloum, S. A., Hajje, F., Thabit, S., El-Qirem, F. A., ... & Al-Marouf, R. S. (2022)⁴),(Aprin, F., Peters, P. & Hoppe, H.U. (2023)¹). Мы выявили, что в будущем (Wang, A. Y. (2012).⁴⁹) необходимы 4К компетенции, которыми должны обладать будущие кадры, выпускники вузов, школ, которые смогут работать на высокотехнологических предприятиях. Для того они должны обладать навыками и компетенциями, которые и даёт STEAM образование, обучение на стыке составляющих: научного, технологического, связанного с искусством, образовательного, математического, включающие в себя ряд дисциплин, связанных с аэрокосмонавтикой, машиностроением, программированием, робототехникой (Hong, L. (2023)²⁶), математикой и другими дисциплинами. Мы рассматриваем цифровые технологии и компьютерные программы в непрерывном STEAM образовании, обучение которых должно начинаться с раннего детства и продолжаться через всю жизнь. Выводится своеобразная картина STEAM-образования, которая включает в себя научные, технико-технологические, образовательные, математические, творческие составляющие, последняя составляющая, связанная с искусством, дизайном и мастерством. Каждая составляющая включает в себя компоненты, это предметы, которые вошли в эту область, среди которых наука информатика играет огромную роль, она руководит преподаванием с использованием её компьютерных программ, компьютерных игр, которая породила геймофикацию (López-Bouzas, N., del Moral-Pérez, M.E. & Castañeda-Fernández, J.,(2023)³⁶), а сам этот предмет превратился в цифровизацию (Honagudi Gururaj, M., Malleshappa, N., Nayak, S.N. et al. (2023)²⁶) и стал называться цифровыми технологиями(Wang, L.H., Chen, B., Hwang, GJ. et al., (2022)⁴⁸), выражающими компьютерную науку. И в этом пространстве современному учителю (Bergmark, U., Lundström, S., Manderstedt, L., & Palo, A. (2018)⁸) необходимо вращаться и найти свой ключ для открытия дверей знаний для себя, чтобы обучать других (Bergmark, U., Lundström, S., Manderstedt, L., & Palo, A. (2018)⁸), (Bergner, Y., Droschler, S., Kortemeyer, G., Ryan, S., Seaton, D. and Pritchard, D.E. (2012).⁹), (Chen,

Date: 5th October-2025

F., Lu, C. & Cui, Y. (2023).¹⁰). Он должен сформировать у себя навыки и умения, необходимые знания, постоянно меняющиеся и полным компьютерными программами в цифровом мире (Donham, C., Barron, H.A., Alkhouri, J.S. *et al.* (2022),¹⁴),(Wang, L.H., Chen, B., Hwang, G.J. *et al.*, (2022)⁴⁸), ((Wang, A. Y. (2012)⁴⁹). Наиболее преимущественными компонентами STEAMобразования являются программирование и робототехника (Hong, L. (2023) ²⁵). Мы выявили, что технологическая составляющая STEAM обучения зависит от развития ITкомпоненты, которая в свою очередь зависит от развития науки, новых видов информационных технологий, их применением в производстве и промышленности, в экономике и в образовании, в сфере и на практике (Wang, L.H., Chen, B., Hwang, G.J. *et al.*,(2022)⁴⁸). (Woo, D. (2015)⁵⁰) для повышения коммуникативности, корпоративности (Wenger, E., White, N., & Smith, J. D. (2009)⁵³), (Yang, S.-H. (2016)⁵⁴). На сегодняшнем этапе появились такие виды информационных технологий как искусственный интеллект (Chen, F., Lu, C. & Cui, Y., (2023),¹²),(Donham C., Barron, H.A., Alkhouri, J.S. *et al.* , (2022)¹³),(Deng, R., Feng, X. and Shen, S.,(2023)¹⁴),(Feola, S., Lewis, J.E., McAlpin, J.D. *et al.* ,(2023)¹⁵) Дата Аналитика, Дата Наука, виртуальная и дополненная виртуальная реальности, Большие Данные и другие, которые коренным образом меняют не только средства обучения, но они требуют усовершенствования и изменения сути содержания обучения (Almaiah, M. A., Alfaisal, R., Salloum, S. A., Hajje, F., Thabit, S., El-Qirem, F. A., ... & Al-Marouf, R. S. (2022)⁴), (Alé-Ruiz, R., Martínez-Abad, F. & del Moral-Marcos, M.T. (2023)⁶), (Baidoo-Anu, D., & Owusu Ansah, L. (2023)⁷), (Van Daal, V. H. P., & Reitsma, P. (2000)⁴⁶). Исследователи уточнили нашу точку зрения обучения STEAMобразования непрерывно с применением цифровых технологий и компьютерных программ на всех участках обучения, включая все этапы (Woo, D. (2015)⁵⁰) Если эта теория присуща обучению в целом, значит она присуща обучению вообще и тем более STEAM обучению (Wenger, E., McDermott, R., & Snyder, W. M. (2002b)), (Wenger, E., Trayner, B., & De Laat, M. (2011). ⁵¹), в котором важную роль играет сайт построение, создание и использование электронных ресурсов и конечно дистанционного (Zeng, L., Salvendy, G., & Zhang, M. (2009)⁵⁵), (Zhang, X.(2023)⁵⁶),(Yang, S.-H. (2016)⁵⁴) образования, а так же программирование, которое несёт в себе суть «программируй, разделяй и властвуй», которое напоминает нам конструктивизм STEAM, его компьютер инженерии (Feola, S., Lewis, J.E., McAlpin, J.D. *et alюб* (2023) ¹⁶), (Jamaldinova M.B.,(2021) ³⁰), (Jones, B.D., Ellis, M., Gu, F. *et al.* (2023)³¹). Использование компьютерных программ, соответствующих требованию к ним в обучении помогают усовершенствованию сути обучения, её методов и средств смешанного обучения, междисциплинарной связи (González-Mujico, F. (2023)²⁵), (Honnagudi Gururaj, M., Malleshappa, N., Nayak, S.N. *et al.*,(2023)²⁷), (Hevidi, H., Purkarthofer, E. and Eraranta, S.,(2022), ²⁸). Сделав анализ литературы мы пришли к выводу, что наша гипотеза об усовершенствовании STEAM обучения и повышения эффективности усвоения материалов с помощью цифровых технологий, компьютерных программ полностью подтверждает нашу

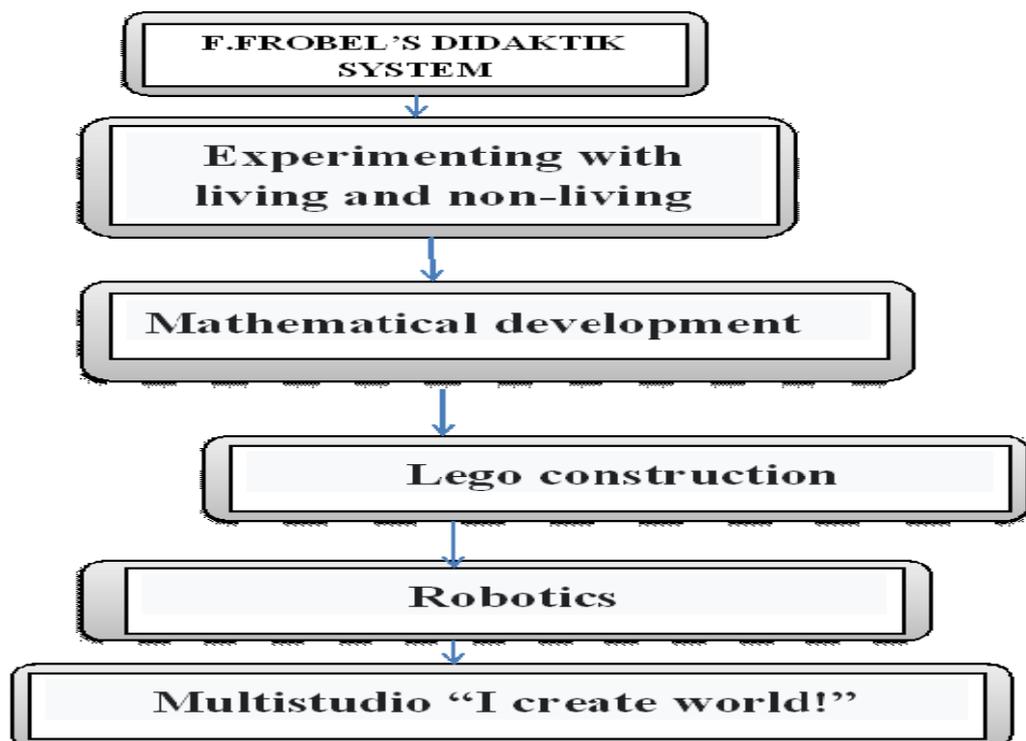


Date: 5th October-2025

гипотезу о повышении эффективности обучения и выдвинули свою методику непрерывного STEAM обучения. Развитие IT сферы, применение её новшеств в образовании повышает технологическую, научную и образовательную составляющие обучения на стыке нескольких составляющих и её дисциплин.

Методология

В непрерывном STEAM образовании или в обучении на стыке пяти составляющих и их дисциплин, которая основывается на IT (Román-Graván T.E., P., Fernández-Cerero, J., Montenegro-Rueda, M. *et al.*, (2023)⁴³), на её видах информационных технологий, компьютерных программ, от роста которых меняется содержание образования, её значение, от роста которых растёт эффективность непрерывного STEAM обучения (Nam, B.H., Bai, Q., (2023)⁴¹), (Rosenberg, J.M., Veumer, P.N., Phun, V. *et al.*, (2023)⁴²) на стыке дисциплин, в котором программирование и робототехника имеют не мало важное значение. Своеобразная картина STEAM образования делится на дошкольное (Stanley, C. T., Petscher, Y., & Catts, H. (2018)⁴⁴), школьное (Limone, P. *et al.*, (2023)⁴⁰) и высшей ступени (López-Bouzas, N., del Moral-Pérez, M.E. & Castañeda-Fernández, J., (2023)³⁶), (Wenger, E., White, N., & Smith, J. D. (2009)⁵³), (Yang, S.-H. (2016)⁵⁴). Дошкольное обучение включает в себя следующие модули обучения (Figure 1):



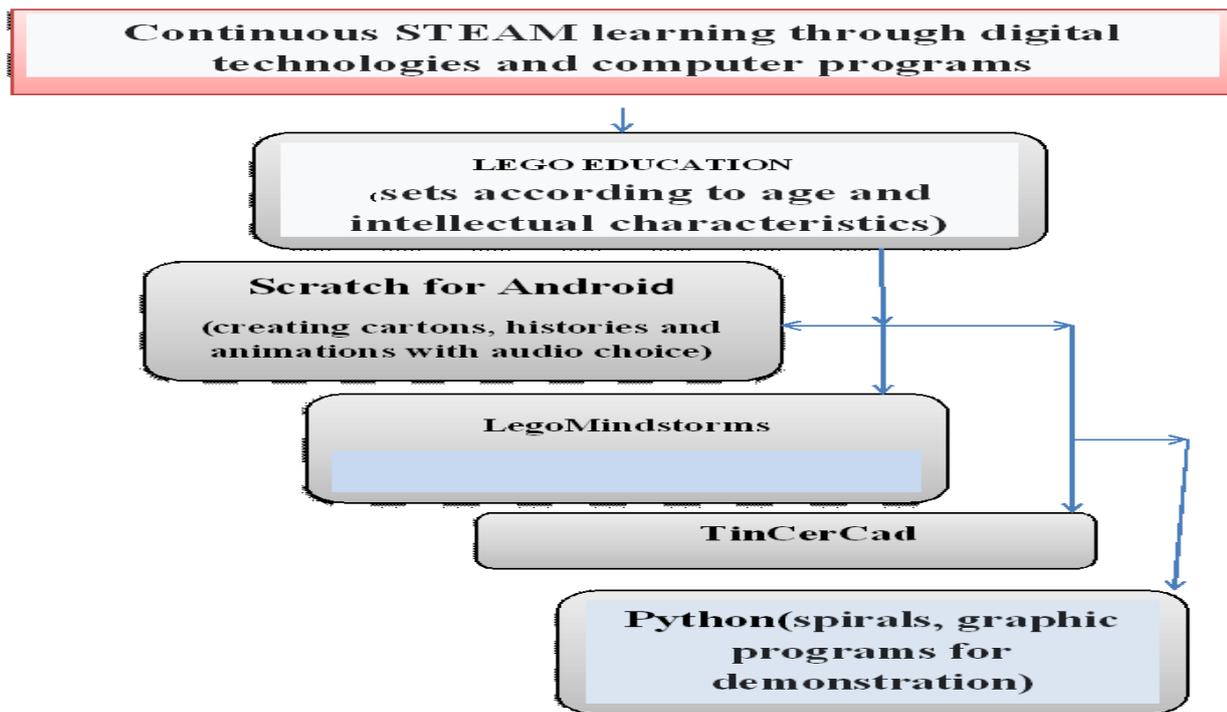
К этому традиционному обучению мы применили созданные нами компьютерные программы, которые направлены на следующие особые моменты становления личности ребёнка, его развития и обучения для подготовки в школу:

- 1) ознакомление с окружающей средой (ребёнок знакомится, что ему полезно, что вредно, что опасно, что не безопасно и т.д.);
- 2) развитие логического и математического мышления («у кого много, у кого мало», «кто выше, кто ниже», «кто высокий, кто низкий», «что шире, что уже» и т.д.)



Date: 5th October-2025

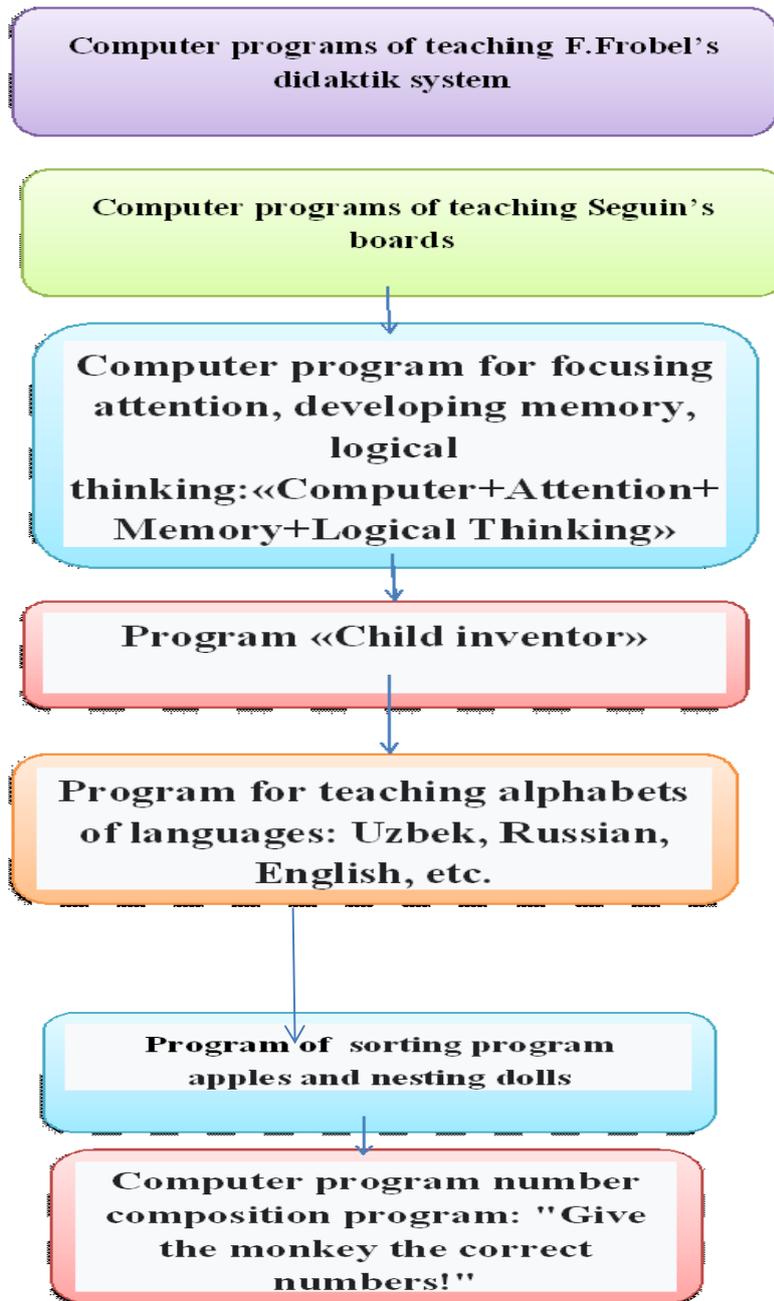
3) подготовка к школе (изучение цифр, алфавита нескольких языков: родного, английского, русского и др.) К нему мы предлагаем использование компьютерной программы Scratch for Android в разделе «Я творю мир», а так же компьютерных программ: TinCerCad для получения азов по моделированию, LegoMindstorms для обучения азов по программированию, используя робототехнику, для включения лампочки светодиода, Lego Education для формирования алгоритмического мышления и т.д. Такие упражнения с использованием верхних программ были выполнены с учениками 5-6 лет, с разрешением и участием их родителей. Детям нравилось создавать собственные мультфильмы, рассказы с собственным сценарием и выбором персонажей, моделировать вместе с педагогом, работать в проектах. И конечно, мы дополнили рисование и вывод на экран фигур красоты и жизненных фигур в Python. Чтобы дети любовались спиралями, красивыми рисунками в Python. К применению Python, Scratch созданы учебные пособия(). Мы предлагаем следующий вид обучения (Figure2), который включает в себе программу и учебные пособия для применения в обучении, к основным модулям необходимо ввести цифровые технологии и программы:



Такие программы мы создали и предлагаем их применять в обучении (Figure3):



Date: 5th October-2025



Непрерывное STEAM образование в школьный период включает следующие модули по обучению:

- 1) **Естественные науки (биология, химия, естествознание, физика, космонавтика и др.);**
- 2) **Физико-Технико-технологические науки(труд, физика, технология, компьютерные науки и т.д.);**
- 3) **Программирование (Lua, C, Python);**
- 4) **Робототехника(Scratch for Arduino);**
- 5) **Конструктивизм(блочное программирование в Scratch).**

Так же здесь для установления непрерывного обучения программированию от Scratch к кодовому программированию в Python мы предлагаем обучение и плавный переход к Python через обучение программ Edublock, Ardublock, Arduino block, mblock, S4A block, Scratch for Arduino, из которых в Edublock, mblock можно

Date: 5th October-2025

блочную программу просмотреть и в Python. Эти программы являются своеобразным переходом от Scratch к Python, от блочного программирования к кодовому программированию, используя STEAM обучение.

Мы предлагаем усовершенствование (Van Daal, V. H. P., & Reitsma, P. (2000)⁴⁶), (Wu, B., and Chen, X. (2017)⁴⁷), (Wang, A. Y. (2012)⁴⁹), (Woo, D. (2015).⁵⁰) этого обучения путём использования цифровых компьютерных программ и различных образовательных платформ, с применением цифровых информационных технологий (Wang, L.H., Chen, B., Hwang, GJ. *et al*, (2022)⁴⁸), (Wang, A. Y. (2012).⁴⁹), её новых видов как искусственный интеллект и виртуальная, а так же дополненная виртуальная реальности (Kiss, R., Szili, K., Csaró, B. *et al*. (2023)³⁵). Необходимо применить следующие компьютерные программы и цифровые программы в обучении для поднятия сути STEAM обучения в начальной школе:

- 1) **Lego Education** (применяются наборы, исходя из возрастных, психологических и интеллектуальных особенностей детей);
- 2) **LegoMindstorms** (исходя из психологических, возрастных, психологических особенностей детей);
- 3) **TinCerCad** (для моделирования строительства дома и т.д.);
- 4) **Scratch** для обучения блочного программирования;

Необходимо применить следующие компьютерные программы и цифровые программы в обучении для поднятия сути STEAM обучения в старшей школе (Woo, D. (2015)⁵⁰):

- 1) **LegoMindstorms** (исходя из психологических, возрастных, психологических особенностей детей);
- 3) **TinKerCad** (для моделирования);
- 4) **Scratch** для перехода от блочного программирования к кодовому на **PYTHON** (Sorokina T.E., (2022)⁴⁵).

Мы создали следующие программы для усовершенствования STEAM образования и предлагаем их использовать на школьном этапе образования:

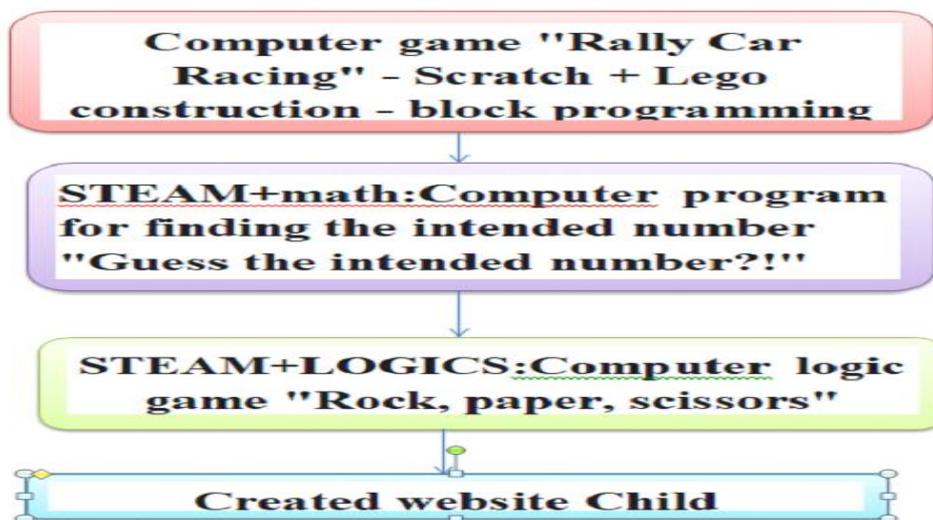


Figure4.

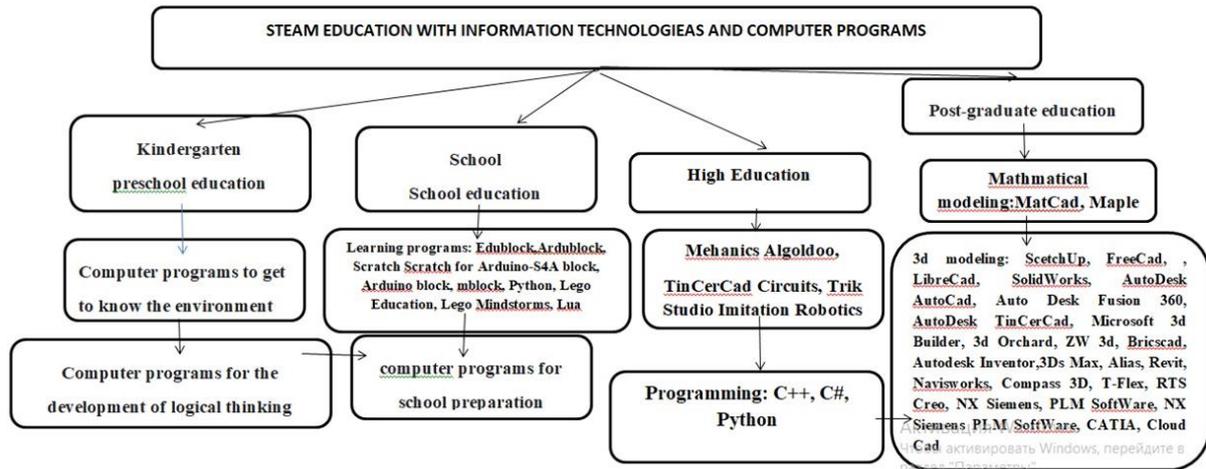


Date: 5th October-2025

В высшем образовании предлагаем обучению в программах моделирования, применение 3D принтера, использование его в получении тех или иных объектов, в моделировании и получении макета робота, так же необходимы специальные математические знания, навыки и компетенции в области моделирования и решения жизненных задач, исходя из решений дифференциальных уравнений (Chaplot, D. S., McLellan, K., Salakhutdinov, R., and Koedinger, K. (2018).¹²), (Chen, F., Lu, C. & Cui, Y., (2023)¹³), (Donham C., Barron, H.A., Alkhour, J.S. *et al.* (2022)¹⁴), (Deng, R., Feng, X. and Shen, S., (2023)¹⁵) и т.д. Так же здесь приемлемо создание моделей машин, роботов с физической точки зрения. Кроме того, в высшем учебном заведении в STEAM обучении важным является обучение программированию, робототехнике, а так же элементам STEAM, которые встречаются в программировании, к примеру, это программирование по частям, «Разделяй и властвуй», в создании frontend, backend частей проекта, сайта. С другой стороны методы подстановок и перестановок, в сортировке массива по возрастанию или убыванию напоминают нам именно перестановки и подстановки в кубике рубрике. Мы можем предложить свою методику обучения этих программ, к непрерывному STEAM обучению написаны программы, учебные планы, проведены обучения и проведен педагогический эксперимент в детских садах, школах, в университетах и получены результаты по повышению эффективности обучения при применении компьютерных программ.

В высшем образовании предусматривается STEAM обучение в среде облачных технологий, применением их в своей специальности, с использованием сервисов, онлайн хранилищ, Google приложений, которые дали большое преимущество использованию мобильных приложений, программ по моделированию и САПР технологий, которые внесли огромный вклад в развитие STEAM обучения. В высшем образовании студенты обязаны уметь моделировать и визуализировать физические процессы в математических системах таких как MatCad, MatLab, Maple. Для этого они должны уметь работать в этих компьютерных программах, решая гиперболические, дифференциальные уравнения и т.д. (Chen, F., Lu, Q., Cui, Y., & Gao, Y. (2023)¹⁰), (Cheng, S., Liu, K., Chen, E., Huang, Z., Huang, Z., Chen, Y., ... and Hu, G. (2019)¹¹). **Figure 5.**





В высшем образовании мы предлагаем обучение по созданию сайтов, а так же систем для создания онлайн ресурсов и сайтов с применением LMS Moodle, CMS WordPress, а так же создания сайтов, разделяя процесс создания программы по частям frontend и backend. Предлагаем применять созданные нами сайты в обучении (Сайт по статистической физике, сайт для детей и др. сайты), а так же пример программы получения сведений о факультете математики.

Результаты:

После проведения педагогического эксперимента в течении 6 лет в дошкольных учреждениях, в школах и в высших учебных заведениях по применению компьютерных программ, платформ, цифровых технологий в STEAM обучении (Kayan-Fadlelmula, F., Sellami, A., Abdelkader, N. *et al.*, (2023)³²) мы доказали нашу гипотезу о повышении эффективности обучения. Мы выбрали контрольную и экспериментальные группы из равно возрастных, параллельно обучающихся групп, которых обучили традиционно STEAM обучению и с помощью цифровых технологий, компьютерных программ, эффективность обучения была выше на 16-17 %. Результаты выборок были вычислены по критерию Хи-квадрат и по Стьюденту. Были использованы методы математической статистики. В период эксперимента мы определили, что девочки и девушки в STEAM отличаются своей усидчивостью и терпением в работе (Kayan-Fadlelmula, F., Sellami, A., Abdelkader, N. *et al.*, (2022)³²).

Благодарности

Мы благодарны родителям детей, руководителям детских дошкольных учреждений, руководителям школ, ректорам вузов, деканам факультетов в разрешении проведения педагогических экспериментов, а так же самим респондентам, их родителям, которые были согласны обучению с помощью цифровых технологий (Honnagudi Gururaj, M., Mallehappa, N., Nayak, S.N. *et al.* (2023),²⁷) и компьютерных программ STEAM обучению (Feola, S., Lewis, J.E., McAlpin, J.D. *et al.* (2023)¹⁶), (Gamage, S.H.P.W., Ayres, J.R. & Behrend, M.B. (2022)¹⁷), (Gulshod, Yunusova Nazikhovna., (2022)^{18,19,20,21,22,23}), (Jamaldinova M.B., (2021)²⁹), (Jones, B.D., Ellis, M., Gu, F. *et al.*, (2023)³⁰)



Date: 5th October-2025

Мы имеем согласие респондентов на обучение нашим программам, за участие в нашем педагогическом эксперименте, в наших тренингах, уроках, где необходимы знания в нескольких областях обучения: научной, технологической, математической, связанной с искусством и дизайном, графикой, программированием и робототехникой. Мы благодарны администрации детских образовательных учреждений, школ и вузов в разрешении в проведении педагогических экспериментов. Мы благодарны доцентам кафедры математики М.Холмуродову, профессору Р.Хакимову за просмотр наших расчётов, получения нами достоверных результатов по обработке данных наших экспериментов. Мы искренне благодарны ректорам и деканам вузов, в которых мы проводили педагогические эксперименты со студентами. И самое главное мы благодарны нашим научным консультантам М.Арипову, К. Хусанову за их ценные идеи и консультации, а так же их рецензии к нашим статьям.

Обсуждение

В обучении STEAM (Feola, S., Lewis, J.E., McAlpin, J.D. *et al.*(2023)¹⁶), (Gamage, S.H.P.W., Ayres, J.R. & Behrend, M.B. (2022)¹⁷), (Gulshod, Yunusova Nazikhovna.,(2022)^{18,19,20,21,22,23}), (Jamaldinova M.B.,(2021)²⁹), (Jones, B.D., Ellis, M., Gu, F. *et al.* ,(2023)³⁰) с помощью компьютерных программ и цифровых технологий несёт за собой применение компьютерных программ на всех участках непрерывного образования. Мы определили, что в дошкольном обучении вместе с модулями обучения, необходимо обучать применению компьютерных программ и алгоритмических наборов: LegoEducation, Legomindstorms, Scratch for Android, TinkerCad, с помощью программы Python можно детям показывать различные цветные спирали, фигуры, жизненные фигуры, фигуры красоты, пазлы и.т.д. Применение таких программ как «Компьютер+Внимание+Память+Логическое мышление», «Компьютер +алфавит трёх языков:английский, узбекский, русский», а так же программы «Ребёнок изобретатель» (Yunusova G.N., (2020)⁵⁸), (G. Nazikhovna, Yu ., (2022)²⁰), «Электронные доски Сегена» компьютерная игра, «Электронные дары Ф. Фребеля» помогает обучить детей с помощью цифровых технологий алфавиту трёх языков, словам английского языка, научит сортировать по возрастанию и убыванию цифры от 1 до 8, так же даст понятие об STEAM, давая им возможность заниматься сборкой робота, учить цифры, упорядочивание цифр по возрастанию и убыванию. Эти программы улучшают эффективность усвоения материалов детьми (Koutromanos G, Mikropoulos A, Mavridis D, et al.(2023)³¹), повышают их активность, эффективность усвоения материалов. Нам известно, что научная сторона STEAM образования связана с естественными науками такими как химия, биология, география и.т.д. технико-технологическая составляющая опирается на такие предметы как физика, технология, компьютерные науки, программирование, робототехника ((Stanley, C. T., Petsher, Y., & Catts, H. (2018)⁴⁴). В школьном курсе STEAM обучения (Sorokina T.E., (2022)⁴⁵), (Van Daal, V. H. P., & Reitsma, P. (2000)⁴⁶), (Woo, D. (2015)⁵⁰), (Wenger, E., McDermott, R., & Snyder, W. M. (2002b).⁵¹), (Wenger, E., Trayner, B., & De Laat, M. (2011)⁵²), (Wenger, E., Trayner, B.,



Date: 5th October-2025

& De Laat, M. (2011)⁵²), (Yang, S.-H. (2016)⁵⁴) мы предлагаем обучение образовательных модулей STEAM обучения с помощью таких программ для повышения логического мышления с помощью компьютерной «**Камень, ножницы, бумага**» программа-игра, для развития уровня интеллектуальной математики, обучение компьютерной игрой «**Угадай, загаданное число?!**». Так же мы предлагаем обучение дистанционно с помощью сайта «**Дитя**». Использование различных цифровых платформ, обучающих курсов и сайтов положительно влияет на развитие ребёнка, если иметь в виду время использования интернета, исходя из возрастных категорий детей от 15 минут до 20 минут. В школе так же мы предлагаем обучение алгоритмическому мышлению, используя наборы Lego Education, исходя из возрастных особенностей детей, LegoMindstorms, начальные проекты которых обучаются в начальных классах, а более сложные в старшей школе. С 5 класса начинается обучение блочному программированию, используя Scratch for Windows и гораздо раньше можно использовать Scratch for Android для детей 5-6 лет, обучающихся в дошкольных учреждениях и в начальных классах в 1-2 классах. В средней школе предлагается обучение блочному программированию в Scratch для Windows, т.к. идёт обучение логическому мышлению, которая понадобится будущим программистам в дальнейшем изучении программирования. Scratch-это программа, которая помогает изучить программирование в блочных конструкциях, это своеобразный мостик перехода к кодовому программированию. Это мостик перехода от блочного программирования к кодовому (Woo, D. (2015)⁴⁹), (Yang, S.-H. (2016)⁵³), (Stanley, C. T., Petsher, Y., & Catts, H. (2018)⁴³), (Wang, L.H., Chen, B., Hwang, GJ. et al., (2023)⁴⁷), (Woo, D. (2015),⁴⁹), (Zhang, X., (2023)⁵⁵), (Yunusova, (2022)⁵⁶). Далее обучается язык программирования Python, используя библиотеки, можно в нескольких действиях создать программу. Так же предлагается обучение работе TinCerCad. Чтобы ребёнок знал принцип работы программы моделирования, а так же имел представление о моделировании, а так же мог бы построить свой дом виртуально и визуально, развивая навыки строительства, построения и конструктивизма, компьютерного моделирования и дизайна. Здесь большое значение имеют компьютерные программы игры, которые будут развивать активность детей, их интеллект и развитие (Wang, L.H., Chen, B., Hwang, GJ. et al., (2022)⁴⁸). В высшем образовании кроме программ моделирования **3D Kompas, 3D MAXc, ScetchUP, FreeCad, LibreCad, SolidWorks, AutoDesk, TinCerCad** и.т.д. Мы предлагаем обучение программы по робототехнике **Trik Studio Robotics**, для изучения электрических цепей, обучение работы в программе **TinCerCad Circuits**, а так же обучение в программе **Algodoo** для понимания физической сути тех или иных явлений. В высшей школе так же элементами STEAM обучения в IT сфере является обучение программам моделирования, использование 3D принтера в создании роботов, различных объектов. Так же для наиболее точных изобретений необходимы знания использования программ по моделированию. В высшей школе студенты должны знать высшую математику, использование MatCad, Maple, MatLab



Date: 5th October-2025

программ в решении различных дифференциальных уравнений, в решении уравнений математической физики, уравнений теплопроводности и др.

В высшем учебном заведении (Baidoo-Anu, D., & Owusu Ansah, L. (2023)⁶⁾. (Hong, L.(2023),²⁵⁾, (Honnagudi Gururaj, M., Malleshappa, N., Nayak, S.N. et al.(2023),²⁶⁾, (Hevidi, H., Purkarthofer, E. and Eraranta, S.(2023),²⁷⁾ необходимо обучать программированию, робототехнике и робототехника обучается ради формирования навыков программирования для применения этих навыков на практике (Jatileni, C.N., Sanusi, I.T., Olaleye, S.A. et al.(2023),²⁸⁾, (Jamaldinova M.B.,(2021)²⁹⁾, (Kayan-Fadlelmula, F., Sellami, A., Abdelkader, N. et al.(2023) ,³²⁾, при создании программ для движения роботов. Поэтому необходимо обучение программирования в C++, C#, Python (Yunusova G.N, Sh. Abdullayeva & Normatov O. (2022)⁵⁷⁾. В высшей школе на дополнительных уроках или на занятиях кружков (Stanley, C. T., Petscher, Y., & Catts, H. (2018)⁴³⁾, (Wang, L.H., Chen, B., Hwang, GJ. et al.(2023)⁴⁷⁾, (Woo, D. (2015),⁴⁹⁾, (Zhang, X.(2023)⁵⁵⁾, (Yunusova,(2022)⁵⁶⁾ необходимо заниматься созданием сайтов, сайт построением, и.т.д. из двух кусочков frontend, backend мы должны создать один целый сайт, эта работа выполняется конструированием программы, разделением на части, выполнением программ в различных программах, в языке HTML, в программах CSS, Bootstrap JS-Java Script в FrontEnd. А так же необходимо создание других частей сайта в программах PHP, MySQL, JavaReakt и др. Принцип в программировании «**Разделяй и властвуй**» можно не только увидеть и пронаблюдать, но и попробовать самому на практике создать свой собственный сайт или сайт по какому-либо направлению в команде, в проектной деятельности. Таковую методику преподавания STEAM мы предлагаем на протяжении всей жизни человека, которое приводит в конце к подготовке кадров во многих дисциплинах (Yunusova Gulshod Nazikhovna., (2022)^{56,57,58,59)}.

Исходя из верхних идей и предложений, методики и методологической теории мы можем сказать, что для выполнения этой методики нам необходимы образовательные программы, проекты с зарубежными фондами и высшими учебными заведениями, в которых обучается STEAM на высшем уровне. Мы определили, что в Узбекистане президентские школы обучаются по программе STEAM. Открыты президентские школы в г.Ташкенте, Намангане, в областных городах, открылись специализированные школы по цифровым технологиям, мы провели им тренинги-семинары, провели мастер классы, дети очень активно выполняли задания, участвовали в интервьюировании, анкетировании и в Google опросах(<https://docs.google.com/forms/d/1km6NcfkFXxYyBQP0G1OwO6VUyRfht3SA4v-wmrrIW7w/edit>);(https://docs.google.com/forms/d/1r67-5SH4_7mpT26HsjQqUc0I6vF6T6nqe9d8O9caGPw/edit);(https://docs.google.com/forms/d/14T5FUaidhBxEffVNRIQy_YXFdbwm7MkR5TxETpQ4UCY/edit). Тренинг-семинары, обучение было проведено и в детских образовательных учреждениях, в школах и вузах, были выделены контрольные и экспериментальные классы, проведено обучение, проведено интервьюирование, опрос, беседа с обученными по традиционной методике обучения STEAM и с помощью компьютерных программ,



Date: 5th October-2025

проведены обработки данных по методам математической статистики Хи - квадрат, по критерию Пирсона. По методу Стьюдента, была вычислена эффективность обучения, было выявлено, что использование цифровых технологий, компьютерных программ в обучении даёт высокий результат, эффективность повысилась на 16-17%. В STEAM образовании выделяются методы командной работы, кооперативного или коллоквиального обучения, индивидуального обучения, метод связи теории с практикой, междисциплинарное обучение. В исследовании мы провели интервьюирование, анкетирование, данные респондентов, их анкеты с ответами мы отработали, имеем разрешение от родителей респондентов для участия их в нашем педагогическом эксперименте, имеем устное разрешение от руководителей учебных заведений, в которых мы проводили педагогические эксперименты, а так же от самих респондентов.

Заключение

Мы можем отметить, что STEAM образование должно быть ранним, необходимо обучать детей с раннего возраста и на протяжении всей жизни. Программу STEAM необходимо внедрять в детские сады. Непременно чтобы знать науку, нужно знать английский язык, для изучения литературы, чтобы стать учёным он необходим. Нужны специальные программы STEAM образования для девочек, они отличаются терпением, усидчивостью, активностью, им необходимы именно такие упражнения.

STEAM обучение проводится в команде, при этом развиваются и индивидуальные способности обучаемых. В командной работе развивается навык командного взаимодействия, обучение в команде новых сторон проблемы или задачи ((Yunusova Gulshod Nazikhovna., (2022)^{56,57,58,59}).

STEAM присуще проектная работа, учащиеся одновременно исследуют несколько дисциплин в одной теме, в рамках одного проекта.

Одной самой важной стороной STEAM образования является практическая сторона, вся суть, изучаемая в теории, содержание, которая проходит в теории, можно посмотреть на практике. Не нужно читать теорию, перечитывать параграфы, пересказывать теорию, здесь можно претворить её сразу в жизни, увидеть всё на практике. Обучение на стыке пяти областей: научной, технологической, математической, образовательной и творческой помогает создать в мировоззрении обучаемого картину мира и находить взаимосвязи в различных дисциплинах. Мы стремились найти STEAM подход в обучении, прививая обучаемым кросс - дисциплинарное и проектное мышление и умение практически применять знания на практике. В рамках такого обучения обучаемым прививаются такие навыки как коммуникативность, нестандартное критическое мышление, креативность, умения работать и учиться в команде, самоанализ и подтягивание знаний в команде в применении их на практике (Yunusova Gulshod Nazikhovna., (2022)^{57,58,59,60}). Обучение на стыке пяти составляющих и её дисциплин включает в себя исследовательскую работу обучаемых, а так же помогает поиску знаний в проектной



Date: 5th October-2025

деятельности, организуя работу в команде, в сообществе, зарождавая компетенции 4К (коммуникация, креативность, критическое мышление, коореоативность).

Междисциплинарное взаимодействие в обучении, интеграция всех пяти составляющих STEAM образования, обучение в целом тем через стык дисциплин, входящих в пять составляющих, придаёт целостность картине мира STEAM. Заканчивается метод применения отдельного технологического или математического обучений, пришло время готовить будущих специалистов обучать в пяти направлениях сразу: научном, технико-технологическом, образовательном, математическом и творческом, что приводит не только к усовершенствованию такого вида обучения, но и заставляет постепенно менять смысл, содержание обучения. Необходимо чтобы обучение и техническая база школ во всех школах стран была такого уровня как в президентских школах, необходимо, чтобы учителя имели хорошие знания и внедряли STEAM подход в обучении, постепенно переходя на обучение в стыке нескольких дисциплин. Интеграция междисциплинарного обучения в будущем даст очень хорошие результаты.

REFERENCES:

1. Базарбаев, М. И., Эрметов, Э. Я., & Сайфуллаева, Д. И. (2022). Информационные технологии в образовании. *Учебник, Ташкент*, 453.
2. Nazikhovna, G. Y. (2022). Programming and robotics based in STEAM Learning. *American Journal of Interdisciplinary Research and Development*, 2, 58-87.
3. Yunusova, G. N. (2020). THE PROGRAM FRONT PAGE-PROGRAM OF MAKING WEB PAGE AND E-BOOK. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 2(3), 230-233.
4. Yunusova, G. N., Zakirova, N. S., & Abdullayeva, S. I. (2022). CREATION AND APPLICATION OF THREE EDUCATIONAL PLATFORMS IN THE PROCESS OF STRENGTHENING STEAM LEARNING. *Confrencea*, 4(4), 117-131.
5. Юнусова, Г. Н., & Кахаров, Р. Т. (2022). Три платформы для развития в непрерывном STEAM образовании. *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI*, 1(11), 12-22.
6. Nazikhovna, G. Y. (2022). Strengthening the Integrated Steam of Technologies in the Environment of Information Technologies and Computer Programs. *Texas Journal of Engineering and Technology*, 7, 43-52.
7. Yunusova, G. N., & Abdullayeva, S. (2019). ARDUINO PLATPHORM PROCESSING THE MOVEMENT OF THE ROBOT. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(11), 79-83.
8. Юнусова, Г. Н. (2013). Компьютерно-интерактивное и индивидуально-групповое обучение предметов путём создания автоматизированной компьютерной программы. *Молодой ученый*, (12), 88-91.
9. Nazihovna, Y. G. (2022). CREATING A PLATFORM USING HTML, CSS AND JAVA SCRIPT METHODS AND STRENGTHENING EDUCATION WITH THIS STEAM. *Confrencea*, 5(5), 17-38.



Date: 5th October-2025

10. Nazihovna, Y. G. Google AppsCloud Platformlari va ulardan Ta'limda foydalanish metodikasi. URL: *Yunusova Gulshoda Nazihovna mybimm monografiya1-1-2. pdf.*

11. Yunusova, G. Ota onalar, bolalaringizga Python dasturlashtirishdan murabbiy bo'ling. *Python dasturlash.*, URL: <http://library.ziyonet.uz/uz/book/121623>.

12. Yunusova, G. Scratch dasturi orqali dasturlashtirishni usluksiz ta'lim bosqichlarida o'qitish metodikasi. URL: <http://library.ziyonet.uz/uz/book/121624>.

13. Nazihovna, Y. G. (2020). Maktabgacha yoshdagi bolalarni robotni terish EHM dasturi orqali STEAM texnologiyasi. In *Mnemonika asosida til o'rganish bilimlarini rivojlantirish (Development of language)...* TO URL: http://staviropk.ru/attachments/article/1023/CONFERENCE-Plenary%20presentaions%20and%20Section%20topics_Namangan.pdf, 10th June.

14. Юнусова, Г. Н. (2020). Методика подготовки в школу дошкольников новейшими технологиями и компьютерными программами. *Интерактивная наука*, (8 (54)), 7-15.

15. Nazihovna, Y. G., & Odiljon o'g'li, N. O. (2022). Organization of continuous learning and learning in programming and robotics using the concept of a person's whole life course. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 10(11), 587-604.

16. Nazihovna, Y. G. (2022). STEAM TA'LIMINI ASOSI BO'LGAN INFORMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING YANGILIKLARI VA PLATFORMALARI YORDAMIDA RIVOJLANISHI. *IJODKOR O'QITUVCHI*, 2(23), 5-20.

17. Nazihovna, Y. G. (2022). MNEMONICS, INFORMATION TECHNOLOGIES AND SOFTWARE METHODOLOGY OF TEACHING "ENGLISH+ MATHEMATICS+ INFORMATICS"(STEAM EDUCATION). *Conferencea*, 444-450.

18. Туйчиев, А. Т. ПРОВЕДЕНИЕ ДЕБАТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ РАЗГОВОРНОЙ РЕЧИ СТУДЕНТОВ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ ПОСРЕДСТВОМ ВЕБИНАРОВ И ОНЛАЙН КОНФЕРЕНЦИЙ PhD, Юнусова Гулшода Назиховна. *LBC*, 94, 29.

19. Yunusova, G. Умумий о'рта ва олий таълим муассасаларида Стартап лойихалари ва тадбиркорлик фаолияти. *Стартап-проекты и предпринимательская деятельность в системе общего среднего и высшего образования*, 17.

20. Nazihovna, G. Y. (2022). ROBOTOTEXNIKA DASTURLASHTIRISH VA ALGORITMIZATSIYAGA O'QITISH VOSITASI YORDAMIDA FAN VA TEXNIKANING RAQAMLASHTIRISH MUAMMOLARINI YECHISH. *Scientific Impulse*, 1(4), 1-12.

21. Nazikhovna, G. Y. (2022). The Latest Digital Information Technologies and Computer Programs in Integration and in Improvement with the Method of Training and Education of Froebel and His "Gifts". *Texas Journal of Engineering and Technology*, 14, 38-55.

22. Гулшод, Ю. Н. (2022). ПРОГРАММИРОВАНИЕ И РОБОТОТЕХНИКА В ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМАХ STEAM ОБРАЗОВАНИЯ. Finland International Scientific Journal of Education. *Social Science & Humanities*, 10(12), 109-125.

23. Юнусова, Г. Н. Cover article. *Интерактивная наука*, 7.

24. Nazihovna, G. Y. Scratch. URL: <https://hemis.namdu.uz/static/uploads/21>, 17.



Date: 5th October-2025

25. Yunusova, G. (2023). O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA KOMPYUTER DASTURLARI YORDAMIDA STEAM UZLUKSIZ TA'LIMNI SHAKLLANTIRISH. *Namangan davlat universiteti Ilmiy axborotnomasi*, (7), 523-533.
26. Nazihovna, Y. G. (2023). MODELING PHYSICAL PROCESSES WITH THE PROGRAM CROCODILE PHYSICS. Finland International Scientific Journal of Education. *Social Science & Humanities*, 11(1), 825-839.
27. Odiljon oqli, N. O., & Nazihovna, Y. G. (2024). МАТЕМАТИКАДАГИ ОРГАНИШ ҚИЙИН БОЛГАН МАВЗУЛАРГА ВИЗУАЛ-ВІРТУАЛ ОҚИТИШДА КОМПЬУТЕР ДАСТУРЛАРИ МАЖМУАСИНИ ТУЗИШ. *INNOVATION IN THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 5(40), 31-37.
28. Nazihovna, G. Y. (2023). Технологии Искусственного Интеллекта В Современном Образовании. *Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities*, 20, 57-68.
29. Юнусова, Г. Н. (2023). РАЗВИТИЕ АЙТИ СФЕРЫ И ИНФОРМАТИКИ КАК ОДНА ИЗ СОСТАВЛЯЮЩИХ РАЗВИТИЯ СТИМ ОБРАЗОВАНИЯ. In *АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ 2023* (pp. 214-224).
30. Nazihanovna, Y. G. (2025). STEAM YONDOSHUVDA RAQAMLASHTIRISH: DASTURLASHTIRISH VA ROBOTOTEXNIKA. *AMERICAN JOURNAL OF EDUCATION AND LEARNING*, 3(7), 16-22.
31. Nazihovna, Y. G. (2025). NARSALAR (BUYUMLAR) INTERNETI (IoT) VA UNING TEXNOLOGIYALARI. *AMERICAN JOURNAL OF EDUCATION AND LEARNING*, 3(7), 23-37.
32. Nazikhovna, Y. G. (2025). Steam Education in the Form of a Robotics Module by Means of Artificial Intelligence. *Spanish Journal of Innovation and Integrity*, 42, 552-557.
33. Юнусова, Г., & Гаффаров, А. (2024). Формирование базовых знаний и компетенций STEAM как условие подготовки конкурентоспособной личности. *Общество и инновации*, 5(4), 119-127.
34. Odiljon oqli, N. O., & Nazihovna, Y. G. (2024). МАТЕМАТИКАДАГИ ОРГАНИШ ҚИЙИН БОЛГАН МАВЗУЛАРГА ВИЗУАЛ-ВІРТУАЛ ОҚИТИШДА КОМПЬУТЕР ДАСТУРЛАРИ МАЖМУАСИНИ ТУЗИШ. *INNOVATION IN THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 5(40), 31-37.
35. Nazihovna, Y. G. (2023). MODELING PHYSICAL PROCESSES WITH THE PROGRAM CROCODILE PHYSICS. Finland International Scientific Journal of Education. *Social Science & Humanities*, 11(1), 825-839.
36. Юнусова, Г. Н. (2023). РАЗВИТИЕ АЙТИ СФЕРЫ И ИНФОРМАТИКИ КАК ОДНА ИЗ СОСТАВЛЯЮЩИХ РАЗВИТИЯ СТИМ ОБРАЗОВАНИЯ. In *АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ 2023* (pp. 214-224).

