

УДК 37.01:377
DOI 10.17513/snt.40405

СТРУКТУРА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ИТ-НАВЫКОВ ПОДРОСТКОВ В ОНЛАЙН-ШКОЛЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Галимуллин Н.Р.

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», Казань,
e-mail: niaz-galimullin@mail.ru

Актуальность исследования обусловлена интенсивным развитием онлайн-школ программирования как сектора дополнительного образования и необходимостью научного обобщения форм, методов, педагогических закономерностей и результатов обучения. Цель исследования заключается в идентификации структуры и содержания понятия «ИТ-навыки подростков», формируемых в онлайн-школе программирования как секторе дополнительного образования детей. Выявлены педагогические особенности онлайн-школ программирования для детей: индивидуализация развития в ИТ-сфере с учетом образовательных потребностей и возможностей ребенка; высокий потенциал инженерно-технического творчества; ориентация на формирование у детей универсальных навыков (таких как коммуникабельность, умение работать в команде, самоорганизация), способных обусловить в дальнейшем социальную адаптацию. Проанализировано понятие «навыки» в контексте компетентного подхода, представляющего собой динамическую характеристику, развиваемую с опытом профессиональной деятельности в компетентность и профессиональное мастерство. Представлена авторская трактовка понятия «ИТ-навыки подростков» как способность применения знаний и умений в области информационных технологий для решения практических задач; раскрыта его структура через дифференциацию прикладных и универсальных навыков. Формирование ИТ-навыков осуществляется в онлайн-формате при организации цифровой образовательной среды и педагогическом сопровождении. Положительная динамика развития ИТ-навыков в процессе обучения подростков позволила доказать, что традиционная педагогическая триада «знание – умение – навыки» в ИТ-сфере может получить развитие через ориентацию на трудовые функции, где «навык» обобщается в категорию сформулированных востребованных профессионально-личностных характеристик.

Ключевые слова: дополнительное образование детей, онлайн-школы программирования, ИТ-навыки подростков

STRUCTURE AND CRITERIA FOR ASSESSING TEENAGERS' IT SKILLS AT THE ONLINE PROGRAMMING SCHOOL

Galimullin N.R.

Kazan State Power Engineering University, Kazan, e-mail: niaz-galimullin@mail.ru

The relevance of the research is related to the intensive development of online programming schools as a sector of additional education and the need for scientific generalization of forms, methods, pedagogical patterns and learning outcomes. The purpose of the study is to identify the structure and content of the concept of «IT skills of adolescents», formed in the online programming school as a sector of additional education for children. The pedagogical features of online programming schools for children have been identified: individualization of development in the IT field, taking into account its educational needs and capabilities; high potential for engineering and technical creativity; orientation towards the formation of universal skills in children (sociability, teamwork, self-organization) that can lead to further social adaptation. The presentation of the concept of «skills» in the context of the competence approach, which is a dynamic characteristic developed with the experience of professional activity into competence and professional skills, is analyzed. The author's interpretation of the concept of «IT skills of teenagers» is presented, the ability to apply knowledge and skills in the field of information technology to solve practical problems; its structure is revealed through the differentiation of applied and universal skills. The formation of IT skills is carried out in an online format with the organization of a digital educational environment and pedagogical support. The positive dynamics of the development of IT skills in the process of teaching adolescents has made it possible to prove that the traditional pedagogical triad «knowledge – skill – skills» in the IT field can be developed through orientation to work functions, where «skill» is generalized into the category of formulated demanded professional and personal characteristics.

Keywords: additional education for children, online programming schools, IT skills of teenagers

Введение

Отрасль ИТ – наиболее быстро развивающаяся из всех существующих, а значит, ее специалисты должны непрерывно самообразовываться, обновлять и совершенствовать свои характеристики – «skills», чтобы оставаться востребованными на рынке труда. А следовательно, базовые профессиональные знания и навыки ИТ-специалистов

должны быть устойчивыми, надежными и способными к росту.

К настоящему времени уже естественной «средой» обучения стали «... ИТ-технологии, ресурсы Интернета, новые организационно-педагогические технологии, дополненная реальность, виртуальные миры... Тем не менее, Интернет и ИТ-технологии не являются принципиально

новыми моделями хранения и передачи информации, они лишь служат целям мультипликации этих процессов» [1]. Одним из таких образовательных форматов является сектор онлайн-школ программирования, способствующих дополнительному образованию детей. Особенности такого формата образования выступают: ориентация на развитие инженерно-технического творчества и STEM-образование; комфортная среда, доступность и адаптивность обучения; цифровая социализация; вовлечение родителей в образовательный процесс; развитие самоорганизации обучающихся [2].

Онлайн-школы программирования для детей нацелены на развитие детей и подростков в сфере цифровой индустрии и их раннюю профессионализацию в сфере IT, в том числе и на решение профориентационных задач [3]. Здесь прививается представление о том, как из пользователя цифровой индустрии превратится в ее проектировщика – обучающиеся осваивают навыки разработчиков анимации и компьютерных игр (разного уровня сложности), создания сайтов, 3D-моделей и собственных коммерциализированных стартапов, приобретая необходимые IT-навыки, цифровую грамотность, цифровую этику и общие компетенции (коммуникативные, командные, лидерские и пр.).

Цель исследования заключается в идентификации структуры и содержания понятия «IT-навыки подростков» в онлайн-школе программирования как секторе дополнительного образования детей.

Материалы и методы исследования

В педагогических исследованиях новое образование «IT-навыки подростков» рассматривается впервые, как и формат онлайн-школ программирования в качестве сектора дополнительного образования детей. Педагогический эксперимент по идентификации и формированию IT-навыков подростков проводился в онлайн-школе программирования «Impact A&C». Всего в исследование были включены 114 человек (подростки 12–15 лет). Данный возраст выбран потому, что ему соответствуют основные группы обучающихся: после 15 лет в школе остаются именно те ребята, которые впоследствии планируют связать свою профессиональную деятельность с IT-сферой; их обучение и соответственно навыки приобретают предпрофессиональную направленность. Результаты педагогического эксперимента, проводимого в течение 2 лет (2023/2024 и 2024/2025 учебные годы) в онлайн-школе программирования, выявили устойчивый рост в формировании IT-навыков.

Методы исследования: системный анализ служит для выявления сущности и структуры IT-навыков подростков, педагогическое проектирование необходимо для разработки содержания обучения по формированию IT-навыков, педагогическое тестирование и экспертное оценивание обеспечивают оценку динамики сформированности IT-навыков подростков до и после педагогического эксперимента.

Результаты исследования и их обсуждение

Основой исследования послужили:

- базовые принципы организации дополнительного образования детей с ориентацией на будущую профессиональную деятельность [4, 5];

- педагогические закономерности в IT-ориентированных направлениях обучения детей и подростков алгоритмизации, программированию и робототехнике в контексте формирования предпрофессиональных и личностных характеристик в условиях формального и неформального образования [6–8];

- особенности формирования отдельных характеристик подростков в ходе обучения в IT-сфере [9–11].

Отметим несколько концептуальных положений, служащих теоретическим базисом исследования:

- 1) изучение информатики (здесь она охватывает блоки: информационные процессы и технологии; моделирование и формализация; алгоритмизация; программирование; визуализация; робототехника и др.) возможно в непрерывном образовании начиная с младшего школьного возраста с интеграцией урочного, внеурочного и дополнительного образования;

- 2) результативность обучения подростков 12–15 лет в IT-сфере распространяется не только на знания и навыки, но и на их личностные характеристики, в совокупности они образуют профессионально значимые качества;

- 3) структуру профессионально значимых качеств образуют компоненты, связанные с запросами к компетенциям IT-специалистов (по анализу стандартов профессионального и высшего образования, требований работодателей): виды мышления (алгоритмическое, математическое, аналитическое, логическое); проектная культура; способности к инженерному творчеству; а также универсальные учебные действия.

Существует два ракурса рассмотрения «навыков», которые сложились сейчас в педагогической науке и практике [12, с. 14]:

- 1) с позиций традиционной педагогической триады «знание – умение – навык»,

где *навык* предстает как отработанное, доведенное до автоматизма действие, не требующее обдумывания и способствующее дальнейшему обучению [13];

2) с позиций компетентностного подхода, где *навык* соотносится с профессиональными или предпрофессиональными действиями, востребованными в профессии для решения конкретных задач. Здесь «навык» идентифицируется с понятием «skill» и формулируется исходя из требований рынка труда. Соответственно, компетентность образуется исходя из опыта применения навыков в разнообразных ситуациях [14].

При дополнении понятия «навык» динамическими характеристиками [15] и ориентации на идеи когнитивной педагогики [16], ставящей во главу угла личностные процессы познания обучающихся, формирование навыка представляется фиксированной точкой итерационной процедуры, когда «знание» через «умение» разрешается в «навык» и становится личностной характеристикой, что обеспечивает новый познавательный цикл, начинающийся с освоения новых знаний и их дальнейшего приращения.

Соответственно, можно говорить и о градации навыков – *элементарных* (автоматизация элементарных действий – двигательные, мыслительные, сенсорные, поведенческие навыки), *базовых* (связанных с универсальными действиями и грамотностью в разнообразных сферах) и *производственных* (связанных с профессиональной деятельностью). Именно в контексте «производственных навыков» употребляется понятие «skills» (hard-, soft- и self-skills), которое в отечественной литературе часто подменяется понятием «компетентность».

Констатируем, что «навык» представляет собой сформированную личностную характеристику, «динамический стереотип», закрепленный опыт автоматического и правильного выполнения определенных действий с достижением поставленной цели. В свою очередь, совокупность навыков через опыт их применения в различных ситуациях формирует компетентность как способность и готовность к какой-либо деятельности, то есть навык отличается от компетентности уровнем и ситуативной сложностью применения знаний. Трансформации навыков в компетентность способствуют так называемые soft- и self-skills. С позиции оценки результативности обучения навыки представляют собой базис для наращивания опыта действий в предметной и личностной сфере через успешно освоенные методы и стратегии решения поставленных задач.

В этом контексте формулируем понятие *IT-навыков подростков* как приобретаемые в ходе дополнительного образования способности к применению знаний и умений в области информационных технологий для решения практических задач, связанных с созданием, настройкой различных цифровых систем и сервисов, их управлением, включая программное обеспечение, а также проектированием собственных программных продуктов.

Спектр IT-навыков содержит следующее.

1. *Прикладные навыки* – навыки, приобретаемые в опыте учебной и квазипрофессиональной деятельности, связанные со способами решения технических задач с использованием информационных технологий, способами и стандартами выполнения IT-задач.

1.1. Навыки алгоритмизации подразумевают владение способами формализации задач разного рода и составления последовательного плана достижения результата решения задачи.

1.2. Навыки кодирования предполагают знание основ различных языков программирования и умения по созданию программного кода для поставленной задачи.

1.3. Навыки визуализации предполагают владение способами группировки и представления данных в виде, пригодном для анализа.

1.4. Навыки тестирования подразумевают владение способами контроля качества работы программного обеспечения.

1.5. Навыки администрирования предполагают владение принципами организации операционных систем и способами их настройки.

2. *Универсальные навыки* – гибкие навыки, приобретаемые в опыте учебной и квазипрофессиональной деятельности, связанные с успешными стратегиями достижения учебных целей, учебным взаимодействием и самоорганизацией.

2.1. Аналитические навыки – владение способами обработки информации, ее формализацией и организацией.

2.2. Вычислительные навыки – владение информационными технологиями и техническими средствами как способами решения широкого спектра задач.

2.3. Коммуникативные навыки – личность обладает способностями к продуктивному взаимодействию с другими людьми в ходе решения поставленных задач.

2.4. Навыки командной работы – человек владеет продуктивными способами управления и сотрудничества для решения общих задач.

2.5. Навыки самоорганизации – владение способами организации собственного

времени и собственной деятельности для достижения поставленной цели.

Каждый из ИТ-навыков (прикладных и универсальных) оценивается согласно следующим критериям: когнитивный (знания, алгоритмы и способы их применения); операционно-технологический (решение типовых задач); проективный (создание собственных программных продуктов); самообучаемость (самостоятельность в обучении) – и может быть проявлен на одном из уровней: базовом, среднем, продвинутом.

Формирование ИТ-навыков осуществляется по дополнительным общеразвивающим программам, описывающим образовательные треки онлайн-школы программирования. Каждый трек состоит из образовательных модулей и рассчитан на один учебный год. Для обучения используются следующие формы: онлайн-занятия с разъяснением материала и практическими заданиями; самостоятельная работа обучающихся, выполняемая во внеучебное время при возможности индивидуального онлайн-консультирования; индивидуальные занятия для корректировки образовательных достижений; групповая и индивидуальная проектная деятельность, хакатоны, подготовка к городским и региональным олимпиадам и конкурсам.

В ходе исследования проведена оценка динамики формирования ИТ-навыков подростков (12–15 лет) посредством тестирования по теоретическому материалу, проверки домашних заданий и путем экспертного оценивания индивидуальных и групповых проектов. В качестве экспертов привлекаются преподаватели онлайн-школы. На каждого обучающегося создается карта ИТ-навыков, где отмечается личный прогресс по каждому из них согласно критериальной оценке и уровню.

Результаты педагогического эксперимента, проводимого в течение 2 лет (2023–2025 гг.) в онлайн-школе программирования, выявили устойчивый рост в формировании ИТ-навыков у обучающихся экспериментальной группы. По усредненным показателям в течение рассматриваемого времени были отмечены: прогресс – от 3,5% сформированных ИТ-навыков у обучающихся на продвинутом уровне до 58,8%; от 22,8% сформированных ИТ-навыков у обучающихся на среднем уровне до 36,8%; и закономерный регресс – снижение от 73,7% ИТ-навыков на базовом уровне до 4,4%. Следовательно, подавляющее большинство обучающихся – 95% – овладели ИТ-навыками на среднем и продвинутом уровне в период обучения.

Резюмируя результаты процесса идентификации сущности, структуры и содержания ИТ-навыков подростков, отметим, что:

- во-первых, традиционная педагогическая триада ЗУН может получить развитие в дополнительном образовании подростков через ориентацию на трудовые функции в ИТ-сфере, где «навык» обобщается в категорию сформулированных востребованных профессионально-личностных характеристик (skill);

- во-вторых, структура ИТ-навыков включает прикладные и универсальные навыки, что предполагает их широкое распространение и вне ИТ-сферы, способствует общему развитию подростка и его ориентации на инженерно-техническое мышление в целом;

- в-третьих, формирование ИТ-навыков подростков в дополнительном образовании представляется как процесс самостоятельного прохождения обучающимся пути познания и преобразования, следовательно, должны быть созданы соответствующие педагогические средства, формы, методы и обеспечена педагогическая поддержка этого процесса.

Заключение

Образовательные программы онлайн-школы программирования правомерно отнести к предпрофессиональным (как это происходит с дополнительным образованием детей в сфере искусств и физической культуры), поскольку их деятельность предполагает формирование многих предпрофессиональных характеристик в ИТ-сфере. Такой ракурс позволяет рассмотреть понятие «навык» в призматическом подходе, где формирующиеся навыки в рамках какой-либо специализации коррелируют с трудовыми функциями.

Можно констатировать, что обучение в ИТ-сфере в рамках дополнительного образования детей может быть нацелено на формирование профессионально значимых качеств личности при проектировании научно и методически обоснованного содержания обучения, определении модели и организационно-педагогических условий их формирования. Особый педагогический формат онлайн-школы программирования, где обучающиеся могут заниматься по различным образовательным траекториям, осваивая ИТ-сферу, предполагает: педагогическую организацию длительного обучения; разработку педагогического обеспечения процесса, проектирование цифровой образовательной среды и непрерывное педагогическое сопровождение образовательных процессов.

Список литературы

1. Окладникова Е.А. Образование к 2030 и 2035 гг.: форсайт-технологии и телеология рисков и благоприобретений // Научный результат. Социальные и гуманитарные исследования. 2020. № 7 (3). С. 125–149. DOI: 10.18413/2408-932X-2021-7-3-0-12.
2. Левина Е.Ю., Галимуллин Н.Р. Особенности онлайн-школ программирования в дополнительном образовании детей и подростков // Педагогический журнал. 2023. Т. 13. № 7А. С. 168–175. DOI: 10.34670/AR.2023.22.67.032.
3. Муравьева Е.В., Князькина Е.А., Моисеев Р.Е. Система проектирования совместной профориентационной деятельности технического университета и общеобразовательных учреждений // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30255> (дата обращения: 23.03.2025). DOI: 10.17513/spno.30255.
4. Голованов В.П. Воспитательная составляющая социализации в системе дополнительного образования детей // Социально-политические исследования. 2022. № 1 (14). С. 81–94. DOI: 10.20323/2658-428X-2022-1-14-81-94.
5. Золотарева А.В. Методологические основы построения системы дополнительного образования детей в России // Журнал БГУ. Социология. 2023. № 4. С. 67–74. URL: <https://journals.bsu.by/index.php/sociology/article/view/5714> (дата обращения: 23.03.2025).
6. Бешенков С.А., Шутикова М.И., Лабутинов В.Б., Филиппов В.И. Использование визуального программирования и виртуальной среды при изучении элементов робототехники на уроках технологии и информатики // Информатика и образование. 2018. № 5 (294). С. 20–22. URL: <https://info.infojournal.ru/jour/article/view/300> (дата обращения: 25.03.2025).
7. Босова Л.Л. Современные тенденции развития школьной информатики в России и за рубежом // Информатика и образование. 2019. № 1. С. 22–32. DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-1-22-32.
8. Самылкина Н.Н. Образовательная робототехника – от модного тренда до педагогической технологии. Что дальше? // Информатика в школе. 2018. № 6 (139). С. 52–55. URL: <https://school.infojournal.ru/jour/article/view/266>.
9. Шапиро К.В., Макарова Н.В. Персонализация образовательного маршрута обучающегося в многомерном пространстве школьной информатики // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. Секция: Науки об образовании. 2024. № 2. С. 44–62. DOI: 10.35231/18186653_2024_2_44.
10. Самылкина, Н.Н. Структура и содержание цифровых компетенций, формируемых в предпрофессиональном обучении // Информатика в школе. 2020. № 4. С. 11–19. DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-4-11-19.
11. Тарапата В.В. Робототехнические проекты в школьном курсе информатики // Информатика в школе. 2019. № 5. С. 52–56. DOI: 10.32517/2221-1993-2019-18-5-52-56.
12. Сорокин П.С., Мальцева В.А., Гасс П.В. Как и зачем измерять профессиональные навыки? М.: НИУ ВШЭ, 2021 64 с. Современная аналитика образования. № 8 (57). URL: <https://ioe.hse.ru/pubs/share/direct/492966381.pdf> (дата обращения: 24.03.2025).
13. Новиков П.Н. Общие подходы к понятию навыка // Актуальные вопросы современной экономики. 2020. № 1. С. 627–636. DOI: 10.34755/IROK.2020.98.66.088.
14. Волошина И.А., Новиков П.Н. Понятие навыка в составе образовательной и профессионально-трудовой терминологии // Социально-трудовые исследования. 2020. № 3. С. 68–80. DOI: 10.34022/2658-3712-2020-40-3-68-80.
15. Камалеева А.Р. Технологическое наполнение дидактической цепочки «знания → умения и навыки» с позиции когнитивной дидактики // Педагогический журнал Башкортостана. 2022. № 1 (95). С. 41–52. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologicheskoe-napolnenie-didakticheskoy-tsepochki-znaniya-umeniya-i-navyki-s-pozitsii-kognitivnoy-didaktiki> (дата обращения: 23.03.2025).
16. Левина Е.Ю., Камалеева А.Р., Стукалова О.В. Концептуальные основания когнитивной педагогики // Казанский педагогический журнал. 2023. № 1. С. 27–35. DOI: 10.51379/KPJ.2023.158.1.002.