

ПЕДАГОГИКА

УДК 37.047+373

Н.Н. Абакумова, В.А. Борисова

ОЦЕНКА ПРОЦЕССОВ РАННЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ (НА МАТЕРИАЛЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ)

Актуализирована проблема разработки диагностического инструментария для оценки процессов раннего профессионального самоопределения. Разработана и апробирована матрица сформированности индивидуального профильного самоопределения в рамках реализации курса «Электроника и мобильная робототехника» программы Junior Skills. Показан механизм проведения оценки сформированности индивидуального профильного самоопределения обучающихся. Доказана необходимость практико-ориентированного содержания программ раннего самоопределения и ранней профессиональной ориентации обучающихся в инженерно-техническом профиле.

Ключевые слова: профессиональное самоопределение; Junior Skills; оценка сформированности индивидуального профильного самоопределения; ранняя профессиональная ориентация обучающихся.

Введение

Профессиональное самоопределение – это психолого-педагогический процесс, который постоянно находится в фокусе исследовательского интереса педагогической науки и практики. Этот процесс, как и само развитие человека, прочно связан с механизмами адаптации субъекта в социуме. Вместе с изменениями, которые происходят в обществе, происходит трансформация и диагностируемых параметров и результативности личностного и профессионального самоопределения обучающихся. Процесс профессионального самоопределения следует рассматривать с позиции его стадийного характера и распространения на все этапы человеческой жизни, начиная с самого раннего возраста. Главное внимание здесь сосредоточено на развитии личной мотивации и определении своего места в жизни. Именно эта внутренняя мотивация и осознание себя в мире – основа для будущего отношения к процессу построения практической деятельности с учетом будущих перспектив и взаимодействия с окружающей действительностью в целом [1, 2].

В разное время профессиональное самоопределение детерминировалось исследователями как поиск и нахождение личностного смысла в выбираемой, осваиваемой и уже выполняемой трудовой деятельности [3]. Авторы психолого-педагогических исследований предлагают рассматривать самоопределение как особый навык, которому необходимо специально обучать личность, начиная с детского возраста [4]. Процессы, связанные с формированием личности обучающегося как субъекта профессиональной деятельности, и этапы его формирования как профессионала рассматривались в работах Б.Г. Ананьева, Д.Н. Узнадзе, Е.Ф. Зеер, Л.И. Божовича, Д.И. Фельдштейна, Н.С. Пряжниковой и др. Личностное и профессиональное самоопределение, как отмечают исследователи [4], не просто включает в себя умение выбирать наиболее интересные или выгодные варианты, но и представляет собой целостную систему жизненно важных факторов, позволяющих найти оптимальное соотношение между реальными способностями, по-

тенциалом и желанием подростка заниматься тем или иным видом деятельности. В исследовании основополагающим является определение Е.А. Климова [5], который под самоопределением понимает процесс воспитания внутренней уверенности подростка в том, что он сам должен осознанно подходить к проектированию своего жизненного пути.

Долгое время в программах профессиональной ориентации, реализуемых в школе, основной акцент в вопросе профессионального становления человека делался на этап завершения школьного обучения, когда учеба в старших классах имеет преимущественно профильную направленность: с 9-го класса перед обучающимися встает необходимость выбора будущего профиля как прообраза сферы будущей профессиональной деятельности [6]. Это подтверждается материалами исследований, в которых выпускники школ отмечают отсутствие четкого представления о разнообразии профессионального выбора и тенденциях будущего [7]. Для того чтобы цели воспитания стали педагогическими, необходим не только учет возрастных особенностей обучающихся, но и строгий подбор средств, способных привести к желаемому педагогическому результату на каждом отдельно взятом этапе развития и взросления. Анализ психолого-педагогических исследований показывает, что субъект профессионального самоопределения формируется постепенно, поскольку профессиональное самоопределение – не разовый акт, а длительный процесс, в основе которого лежат формирование и развитие определенных компетенций, *hard skills* и *soft skills* субъекта под влиянием множества различных факторов [4, 8, 9].

Несмотря на то, что вопросы отношения обучающихся к труду и осознанию своей роли и мотивации были затронуты во многих научных исследованиях по педагогике и психологии [2, 4, 10], раннее профессиональное самоопределение как непрерывный процесс формирования осознанного выбора будущей карьеры и соответствующей образовательной траектории начали изучать только на рубеже XX–XXI вв. Возникло четкое осознание необходимости увеличения знаний во всех областях профессиональной деятель-

ности, происходит постоянное обновление атласа профессий, вызванное появлением новых сфер деятельности, связанных с цифровой экономикой [4, 8, 11–15], как следствие, актуализировался вопрос разработки новых программ и форм их реализации. Популярными и востребованными проектами последних лет являются программы по самоопределению обучающихся, такие как олимпиадное движение в сфере инженерно-технического творчества (Олимпиада НТИ, STEM, Хакатоны НТИ) [16, 17], соревновательная деятельность через практические пробы по разным профессиональным профилям (Junior Skills Russia, World Skills) [13, 18], цифровые платформы и ресурсы построения индивидуальных треков предпрофессионального образования (Атлас новых профессий, Билет в будущее, Территория интеллекта и др.) [19–21].

В логике исследования программы Junior Skills важными можно считать исследования по профессиональному самоопределению, направленные на рассмотрение процессов взаимодействия объектов образовательно-технологической среды [22], изучение перспектив образовательного взаимодействия «школа – вуз – предприятие» [23], внедрение профориентации и профессионального самоопределения в контекст непрерывного профессионального развития [24], профориентацию младших школьников на практической основе [25]. Общая исследовательская рамка для всех перечисленных направлений – обучающимся необходимы реальная практика, практические пробы, желательно в условиях, приближенных к бытовым, и тесно взаимосвязанные с технологической реальностью. Таким образом, программы по профессиональному самоопределению обучающихся должны представлять собой комбинацию академических знаний, практических навыков и собственных взглядов обучающихся на свое место в мире профессий.

Для эффективной реализации данных программ и организации учебной деятельности необходимо диагностировать у обучающихся навыки самооценки, самоанализа деятельности и используемые способы улучшения собственных результатов. Перечисленные навыки являются отражением основ самосознания личности, развития волевого поведения и личностной направленности развития своих интересов [2]. Проведенный метанализ показывает, что востребованным диагностическим инструментарием для современной образовательной практики являются кейсы. Однако использование метода кейс-стади не позволяет в полной мере проводить оценку развития навыков самоорганизации (планирование, самооценка, дефицит). Необходим новый инструментарий, который позволит оценивать постоянный прирост знаний и навыков обучающихся, а также обеспечит рост эффективности программ по профессиональному самоопределению. Для сбора информации об уровне сформированности того или иного навыка необходимо проводить мониторинг достижений обучающихся. Для этого используются различные стратегии оценивания и соответствующие инструменты.

Базовой идеей исследования является оценка процессов профессионального самоопределения в реали-

зуемых программах Junior Skills. Важно подчеркнуть, что опытно-экспериментальная деятельность включает этап раннего профессионального самоопределения (10–14 лет) и описывает систему диагностического инструментария для оценки эффективности образовательной программы по критерию сформированности профильного самоопределения у обучающихся (на базе программы «Электроника и мобильная робототехника»). Экспериментальной базой исследования выступили Детский центр образовательной робототехники Томского государственного педагогического университета и Курлекская средняя общеобразовательная школа Томского района. Исследование проводилось с 2019 по 2021 г.

Основными задачами при проектировании системы оценки эффективности профессионального самоопределения были определены:

- разработка критериев оценивания уровня сформированности самоопределения на основе поставленных учебных целей;
- вовлечение обучающихся в процесс осознанного анализа ситуации по профильному (профессиональному) самоопределению на контрольных этапах исследования;
- матричное представление типов и уровней сформированности индивидуального профильного самоопределения (ИПС) на разных этапах реализации программы;
- графическое представление динамики уровней сформированности самоопределения.

Дизайн исследования предполагает обязательное использование образовательно-технологической среды как необходимой составляющей активного включения обучающихся в практическую деятельность, результатом которой является создание продукта. Получение продукта по итогу реализации программы Junior Skills будет оцениваться как важная, но не единственная составляющая эффективного самоопределения обучающегося. Основываясь на материалах предыдущих исследований [25], к средствам, которые в наибольшей степени подходят для работы с обучающимися 10–14 лет, можно отнести проектирование, профориентационные экспедиции, игровые профессиональные тесты. Опытно-экспериментальная работа показала эффективность приема делегирования части полномочий по выбору интересующей профессиональной линии самими обучающимися через формат заполнения матриц профильного самоопределения.

Взаимосвязь типов и уровней сформированности индивидуального профильного самоопределения

В исследовании программ Junior Skills в части оценки эффективности процессов профессионального самоопределения за основу была взята теория основных факторов выбора профессии Е.А. Климова [5], которая обеспечивает определенную ориентировку в ситуации выбора, а также некоторые положения теории поэтапно-планомерного формирования умственных действий с заранее заданными свойствами П.Я. Гальперина [26]. Указанные положения позволили выделить взаимосвязь типов и уровней

сформированности индивидуального профильного самоопределения. Исследование учитывало набор наиболее важных для каждого обучающегося факторов определения предметных и предпрофессиональных профилей. Процедура самоопределения проводилась с каждым обучающимся в индивидуальной

форме для построения персонального трека профессионального развития.

Матрица сформированности индивидуального профильного самоопределения представляет собой прямоугольную таблицу из совокупности строк и столбцов (рис. 1).



Рис. 1. Матрица индивидуального профессионального самоопределения

По вертикали выделяются 4 способа построения, или фактора выбора, индивидуального профессионального самоопределения (обозначаются цифрами), влияющих на выбор профиля обучающегося: 1) отсутствие сознательно планируемого выбора, т.е. выбор осуществляет не сам обучающийся, а его родители (законные представители), учителя, психологи или друзья (могут быть другие референтные личности); 2) обоснование выбора профиля только собственными склонностями, способностями и интересами; 3) выбор конкретного профиля или направления с учетом многих факторов, в числе которых внутренняя уверенность и интерес к профессиям, где используются навыки, приобретаемые в курсе выбранного обучения; 4) способность обосновать и доказать свой профильный выбор в усложненных или меняющихся условиях среды образовательного учреждения (например, активное желание участвовать в соревнованиях по профилю, стремление лучше подготовиться к получению определенной профессии, наличие соб-

ственных проектов, нуждающихся в доработке или практической реализации и пр.).

По горизонтали отмечаются три уровня реализации способов построения ИПС (обозначаются буквами): А) формальное принятие ситуации (например, подчинение воле родителей, подражание другу, желание быть хорошим учеником и т.д.); В) теоретический уровень использования навыков и знаний (например, при построении диалога, в разговорах, спорах о правильности того или иного выбора, рассказ о собственных идеях или примерах); С) практическая реализация замыслов, идей, отработка навыков (например, посещение подготовительных курсов или кружков, поиск проектов и попытка их реализации).

Заполнение представленной матрицы индивидуального профессионального самоопределения позволит не только выявить степень сформированности индивидуального профильного самоопределения, но и получить график взаимосвязи типов и уровней ИПС (таблица).

Оценка уровня сформированности индивидуального профильного самоопределения

Уровень сформированности ИПС		А	В	С
Фактор выбора		Я просто выполняю те задания, которые мне дает учитель	Я получил много информации, могу рассказать или поделиться идеей для проекта	Я сам разрабатываю проекты, хочу участвовать в конкурсах, но мне надо еще кое-чему научиться
1	Мне подсказали родители (друзья, учитель и др.)			
2	У меня есть способности к такой работе, хочу попробовать на практике			
3	Я знаю – моя будущая профессия будет связана с этим профилем			
4	Мне необходимы дополнительные навыки этого профиля, чтобы в будущем подготовиться к поступлению на конкретную специальность			
Предметные профили		Робототехника, Электроника, Конструирование, Моделирование, Работа с техникой, Программирование		

На пересечении строк и столбцов таблицы располагаются выбранные профильные предметы с указанием степени личной вовлеченности возле каждого из них. Эта степень выражается в баллах, распределенных из общего числа (10 баллов) на каждый профиль, и отражает уровень заинтересованности обучающегося в профиле как потенциальной профессиональной деятельности в будущем. Используется шкала от 0 до 10 баллов, где 0 – полное отсутствие связи с миром профессий, 10 – понимание перспектив и желание профессионально развиваться в данном направлении.

Порядок использования матрицы индивидуального профессионального самоопределения. Перед началом заполнения таблицы возможно проведение пробного (тренировочного) упражнения по распределению предметов (например, школьных предметов).

1. Обучающемуся предлагается бланк (см. таблицу), в котором ему необходимо внимательно ознакомиться с критериями, расположенными по горизонтали и вертикали.

2. Следующим шагом является указание трех профилей из предложенных в качестве приоритетных и заинтересовавших обучающегося более всего. Затем необходимо произвести распределение предметных профилей, начиная с основного профиля, вызвавшего наибольший интерес, по ячейкам таблицы таким образом, чтобы расположение профиля удовлетворяло одновременному согласию с утверждениями по горизонтали и по вертикали.

3. После того как профиль вписан в соответствующую ячейку, обучающемуся предлагается указать степень (выраженную в баллах) своей вовлеченности в данное направление как перспективу для совершенствования навыков и получения будущей профессии. Здесь важно напомнить, что баллов всего 10 и их надо распределить между всеми профилями таблицы.

Комплексное рассмотрение выбора приоритетного профиля и данных бланка определения степени сфор-

мированности индивидуального профильного самоопределения (см. таблицу), зафиксированных во время начала и окончания изучения программы «Электроника и мобильная робототехника», позволят получить общую картину динамики процесса самоопределения обучающегося по конкретным позициям профильного направления.

Данные, полученные после распределения всех профилей по таблице и указания соответствующих баллов приоритета, позволяют построить графические модели, отражающие взаимосвязь типов и уровней сформированности индивидуального профильного самоопределения каждого обучающегося.

Результаты и их обсуждение

В рамках опытно-экспериментальной работы была реализована образовательная программа подготовки обучающихся к соревновательной деятельности через профессиональные пробы по стандартам Junior Skills «Электроника и мобильная робототехника». Обучающимся, зачисленным на данную программу, было предложено ознакомиться с профильными направлениями образовательной программы, выбрать три приоритетных для себя предмета и заполнить таблицу ИПС согласно предлагаемой инструкции. После изучения первого блока программы обучающимся было предложено повторить процедуру заполнения таблицы ИПС. По итогам обработки полученных таблиц (двух контрольных замеров) были построены индивидуальные матрицы ИПС для каждого обучающегося. Данные таблиц ИПС (рис. 2), отраженные на графике (рис. 3, 4), позволяют увидеть изменения уровня сформированности индивидуального профильного самоопределения обучающегося по каждому выбранному профилю на определенных этапах образовательной программы: в начале и после завершения первого этапа (или блока) изучаемой программы.



Рис. 2. График динамики профессионального самоопределения обучающихся по программе «Электроника и мобильная робототехника» 2020–2021 учебного года и таблица приоритетов по профилям

На рис. 2–4 представлены данные, полученные в результате заполнения таблиц и составления матриц для одного из обучающихся по программе «Электро-

ника и мобильная робототехника» 2020–2021 учебном году. В указанном случае обучающийся выбрал для себя приоритетными профилями робототехнику,

электронику, программирование. На представленных графиках можно увидеть, что у обучающегося произошла смена приоритетов в отношении выбранных профильных предметов в процессе первого этапа обучения по программе. Если в начале обучения можно наблюдать явный приоритет профиля «робототехника», то второй замер показывает сдвиг приоритета в сторону профиля «программирование». Этот эффект можно объяснить тем, что изучаемая образовательная

программа погружает обучающихся в практические аспекты программирования на разных платформах и позволяет им через практические пробы самостоятельно анализировать свои навыки в профильной подготовке.

Графики взаимосвязи типов и уровней сформированности ИПС отражают информацию о динамике уровней владения предметной информацией и факторов выбора приоритетных профилей (см. рис. 3 и 4).

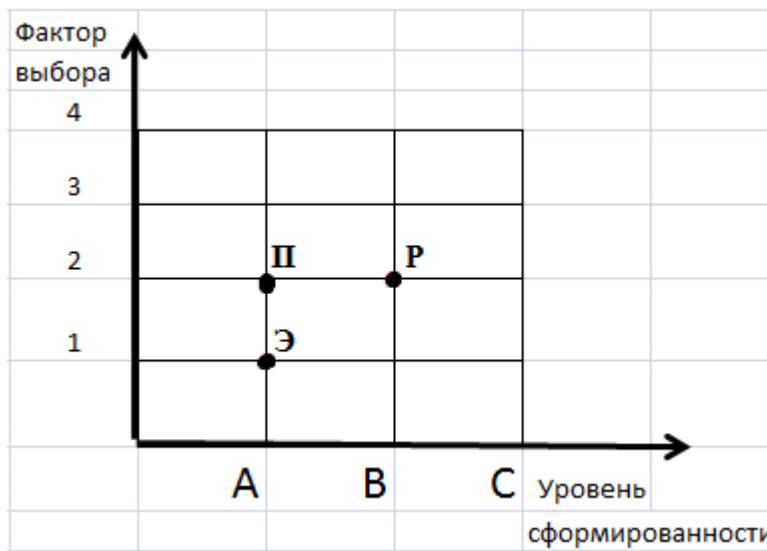


Рис. 3. График взаимосвязи типов и уровней сформированности ИПС по приоритетным профилям на этапе начала изучения программы «Мобильная робототехника и электроника»: Р – робототехника; Э – электроника; П – программирование

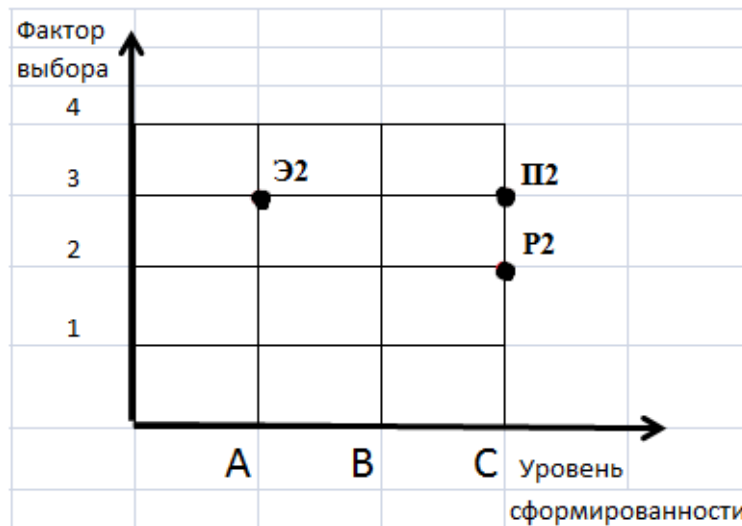


Рис. 4. График взаимосвязи типов и уровней сформированности ИПС по приоритетным профилям на этапе окончания изучения первого блока программы «Мобильная робототехника и электроника»

Обобщая результаты оценки динамики профессионального самоопределения обучающихся по программе «Мобильная робототехника и электроника», можно зафиксировать, что при первом замере ИПС преобладает фактор отсутствия сознательно планируемого выбора: пассивное принятие ситуации, вероятнее всего, навязанное окружающими (родители настояли, решил поддержать друга и т.д.) и теоретический уровень использования навыков и знаний. Обобщенные результаты второго замера ИПС отражают при-

рост уровня реализации начальных теоретических знаний в сторону практического действия, продиктованный сформированными умениями и навыками в области программирования, а также осознанным интересом к профилю образовательной программы и, как следствие, к профессиям конкретного профиля или направления.

Для комплексного анализа динамики степени сформированности индивидуального профильного самоопределения обучающегося используются одно-

временные данные таблицы и показатели графиков взаимосвязи типов и уровней сформированности ИПС на каждом контрольном этапе образовательной программы «Электроника и мобильная робототехника». Данные, отраженные на этих графиках, позволяют увидеть полную картину изменений, произошедших с самоопределением ученика на всех этапах освоения программы, и провести необходимую коррекцию траектории обучающегося.

Представленные результаты опытно-экспериментальной работы – попытка предложить новый диагностический инструмент для оценки процессов раннего профессионального самоопределения обучающихся. Реализация программ Junior Skills может рассматриваться как современная образовательная практика раннего самоопределения и ранней профориентации обучающихся. Полученные результаты

апробации матрицы индивидуального профессионального самоопределения указывают на актуальность и необходимость развития практико-ориентированного содержания программ раннего самоопределения и ранней профориентации обучающихся. Доказано, что предложенный диагностический инструмент оценки валиден для возрастной группы 10–14 лет, однако его применение в более старшей возрастной группе обучающихся нуждается в дополнительном исследовании и уточнении.

В целом результаты опытно-экспериментальной работы показывают, что механизм измерения уровня сформированности индивидуального профильного самоопределения обучающихся позволяет не только фиксировать факторы, определяющие выбор, но и оценивать динамику раннего профессионального самоопределения обучающегося.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеер Э.Ф. Психология профессий : учеб. пособие для студентов вузов. М. : Академический проект ; Екатеринбург : Деловая книга, 2003. 336 с.
2. Божович Л.И. Проблемы формирования личности / под ред. Д.И. Фельдштейна. М. : Моск. психол.-соц. ин-т ; Воронеж : НПО «МОДЭК», 2001. 352 с.
3. Пряхин Н.С. Профессиональное самоопределение: теория и практика. М. : Академия, 2007. 500 с.
4. Касьянова Т.И., Мальцев А.В., Шкурин Д.В. Сопровождение профессионального самоопределения школьника: взгляд учителя и родителей // Известия Уральского федерального университета. Сер. 3. Общественные науки. 2019. Т. 14, № 1 (185). С. 54–64.
5. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения. Ростов н/Д : Феникс, 1996. 512 с.
6. Абакумова Н.Н. Организация среды профессионального самоопределения: предпрофильная подготовка и профильное обучение // Вестник Томского государственного университета. 2007. № 296. С. 194–199.
7. Борисова В.А. Применение формата мастер-классов как инструмента мотивации к профессиональному самоопределению // Преподавание информационных технологий в Российской Федерации : сб. науч. тр. М. : НИУ МФТИ, 2020. С. 368–369.
8. Блинов В.И., Сергеев И.С. Концепция организационно-педагогического сопровождения профессионального самоопределения обучающихся в условиях непрерывности образования. М. : Пецо, 2014. 38 с.
9. OECD, Trends Shaping Education 2019. Paris : OECD Publishing, 2019. URL: https://doi.org/10.1787/trends_edu-2018-en
10. Fakhruddinova A., Gali G., Shakhmina I. Pedagogical Requirements for Work With Gifted Students: Teachers Training Approach // INTED – 2017 : 11th International Technology, Education and Development Conference. 2017. P. 4733–4740.
11. 21st Century competencies: foundation document for discussion // Queen's Printer for Ontario Public Service. 2016. 36 p. URL: http://www.edugains.ca/resources21CL/About21stCentury/21CL_21stCenturyCompetencies.pdf (accessed: 21.12.2020).
12. Серебренников Л.Н. Предпрофильная практико-ориентированная подготовка школьников // Школа и производство. 2006. № 5. С. 65–70.
13. Абакумова Н.Н., Борисова В.А. Механизмы реализации и этапы развития Junior Skills как перспективной программы раннего профессионального самоопределения обучающихся // Вестник Томского государственного университета. 2019. № 446. С. 170–177. DOI: 10.17223/15617793/446/21.
14. Андриенко О.А. Особенности профессионального самоопределения обучающихся старших классов средних общеобразовательных школ // Перспективы науки и образования. 2018. № 2 (32). С. 124–128.
15. Witko K.D., Bernes K.B., Magnusson K.C., Bardick A.D. Senior high students' career plans for the future: Outcomes of the comprehensive career needs survey in Southern Alberta, Canada // International Journal of Education and Vocational Guidance. 2006. Vol. 6 (2). P. 77–94.
16. Чикова О.А., Антипова Е.П. Олимпиада по технологиям как средство инженерно-технологической подготовки молодежи // Педагогическое образование в России. 2018. № 3. С. 73–81.
17. Robinson A. Developing STEM talent in the early school years: STEM Starters and it's next generation scale-up // Teaching Gifted Learners in STEM Subjects: Developing Talents in Science, Technology, Engineering and Mathematics. 2017. P. 20–30.
18. Официальные документы движения World Skills // World Skills Russia. 2019. URL: <https://www.worldskills.org/about/organization/wsi/official-documents/> (дата обращения: 14.04.2019).
19. Атлас новых профессий 3.0 / под ред. Д. Варламовой, Д. Судачкова. М. : Интеллект. Лит., 2020. 456 с. URL: <https://new.atlas100.ru/> (дата обращения: 10.01.2021).
20. Билет в будущее : офиц. сайт проекта. URL: <https://bilet.worldskills.ru/> (дата обращения: 25.12.2020).
21. Территория интеллекта : офиц. сайт проекта. URL: <https://tintel.ru/> (дата обращения: 15.01.2021).
22. Николаев В.А. Профессиональное самоопределение обучающихся в процессе взаимодействия объектов образовательно-технологической среды : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Кемерово, 2018. 24 с.
23. Чаплыгина А.В. Формирование профессионального самоопределения обучающихся в условиях образовательного кластера «школа – вуз – предприятие» : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Курск, 2019. 24 с.
24. Диннер И.В. Профориентация и профессиональное самоопределение в контексте непрерывного профессионального развития : автореф. дис. ... канд. экон. наук. Омск, 2018. 25 с.
25. Antonova M.V. Vocational guidance of Junior schoolchildren on practice-oriented basis // AD ALTA: Journal of Interdisciplinary Research open journal. 2019. Vol. 9, is. 1-VI. P. 73–76.
26. Гальперин П.Я. Психология как объективная наука. М. : Ин-т практ. психологии ; Воронеж : НПО «Модэк», 1998. 480 с.

Статья представлена научной редакцией «Педагогика» 24 марта 2021 г.

Assessment of Schoolchildren's Early Professional Self-Determination Processes (Based on the Material of the Engineering Profile)

Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal, 2021, 465, 141–148.

DOI: 10.17223/15617793/465/19

Natalia N. Abakumova, Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: tomsk-ann@yandex.ru

Victoria A. Borisova, Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: kitnessev@gmail.com

Keywords: junior skills; professional self-determination; competitions; general secondary education; additional education.

The study actualizes the problem of developing new diagnostic tools for assessing the processes of early professional self-determination. An attempt was made to test the matrix of individual professional self-determination of schoolchildren of the engineering and technical profile in experimental work. This matrix is a promising option for assessing the effectiveness of the processes of schoolchildren's early professional self-determination. The analysis of the literature shows that the proposed version of the diagnostic toolkit differs from the modern practice of assessing self-determination processes based on the use of approaches such as cases. The main side of this diagnostic toolkit is combining the matrix principle of including factors that will help to determine the choice and correlate them with the level of formation of ideas about the chosen profession. The research design involves the definition of theoretical foundations that will serve as the basis for the development of a matrix of individual professional self-determination. The theory of the main factors of choosing a profession by E.A. Klimov and the theory of the phased-planned formation of mental actions with predetermined properties of P.Ya. Galperin were taken as a basis. It made possible to identify the relationship between the types and levels of formation of individual profile self-determination of schoolchildren aged 10 to 14. The experimental basis of the study was the Children's Center for Educational Robotics of Tomsk State Pedagogical University and the Kurlek secondary school of Tomsk Oblast. The study was conducted between 2019 and 2021. A matrix of the formation of individual profile self-determination was developed and tested during the research. The main factors of profile selection were determined. The correlation of these factors with the subject profiles of the Electronics and Mobile Robotics course such as robotics, electronics, design, modeling, working with technology and programming was shown. The mechanism for assessing the level of formation of individual profile self-determination is consistently described. The procedure for using the matrix of individual professional self-determination is presented. It describes the terms of testing schoolchildren, the analysis of results, the assessment of the dynamics of the indicators obtained. Examples of the analysis of the results of assessing changes in the matrix of schoolchildren's individual professional self-determination at different stages of diagnosis are given. The results of the study prove the need to develop and promote the practice-oriented content of programs for schoolchildren's early self-determination and early vocational guidance. The developed diagnostic tools within the framework of the Junior Skills program allow fixing the factors that determine the choice of schoolchildren and also allow assessing the dynamics of professional self-determination.

REFERENCES

1. Zeer, E.F. (2003) *Psikhologiya professiy* [Psychology of Professions]. Moscow: Akademicheskiiy proekt; Yekaterinburg: Delovaya kniga.
2. Bozhovich, L.I. (2001) *Problemy formirovaniya lichnosti* [Problems of Personality Formation]. Moscow: Moscow Psychology and Social Institute; Voronezh: NPO "MODEK".
3. Pryazhnikov, N.S. (2007) *Professional'noe samoopredelenie: teoriya i praktika* [Professional Self-Determination: Theory and practice]. Moscow: Akademiya.
4. Kas'yanova, T.I., Mal'tsev, A.V. & Shkurin, D.V. (2019) Professional Self-Determination of School Students: Opinions of Modern Teachers and Parents. *Izvestiya Ural'skogo federal'nogo universiteta. Ser. 3. Obshchestvennye nauki*. 1–14 (185). pp. 54–64. (In Russian).
5. Klimov, E.A. (1996) *Psikhologiya professional'nogo samoopredeleniya* [Psychology of Professional Self-Determination]. Rostov-on-Don: Feniks.
6. Abakumova, N.N. (2007) Management of professional self-determination environment: profile and pre-profile education. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal*. 296. pp. 194–199. (In Russian).
7. Borisova, V.A. (2020) [Application of the workshop format as a motivation tool for professional self-determination]. *Prepodavanie informatsionnykh tekhnologiy v Rossiyskoy Federatsii* [Teaching Information Technologies in the Russian Federation]. Proceedings of the 18th All-Russian Conference. Moscow. 14–15 May 2020. Moscow: Moscow Institute of Physics and Technology. pp. 368–369. (In Russian).
8. Blinov, V.I. & Sergeev, I.S. (2014) *Kontseptsiya organizatsionno-pedagogicheskogo soprovozhdeniya professional'nogo samoopredeleniya obuchayushchikhsya v usloviyakh nepreryvnoi obrazovaniya* [The Concept of Organizational and Pedagogical Support of Professional Self-Determination of Students in the Context of Continuous Education]. Moscow: Pero.
9. OECD. (2019) *Trends Shaping Education 2019*. Paris: OECD Publishing. [Online] Available from: <https://www.oecd.org/education/trends-shaping-education-22187049.htm>.
10. Fakhruddinova, A., Gali, G. & Shakhmina, I. (2017) [Pedagogical Requirements for Work With Gifted Students: Teachers Training Approach]. *INTED – 2017*. Proceedings of the 11th International Technology, Education and Development Conference. Valencia. 6–8 March 2017. Valencia: IATED. pp. 4733–4740.
11. The Ontario Public Service. (2016) *21st Century competencies: foundation document for discussion*. Ontario: Queen's Printer for Ontario Public Service. [Online] Available from: http://www.edugains.ca/resources/21CL/About21stCentury/21CL_21stCenturyCompetencies.pdf (Accessed: 21.12.2020).
12. Serebrennikov, L.N. (2006) Predprofil'naya praktiko-orientirovannaya podgotovka shkol'nikov [Pre-profile practice-oriented training of schoolchildren]. *Shkola i proizvodstvo – School and Industry*. 5. pp. 65–70.
13. Abakumova, N.N. & Borisova, V.A. (2019) Implementation Mechanisms and Development Stages of Junior Skills as a Promising Program of Students' Early Professional Self-Determination. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal*. 446. pp. 170–177. (In Russian). DOI: 10.17223/15617793/446/21
14. Andrienko, O.A. (2018) Features of professional self-determination of high school students of secondary schools. *Perspektivy nauki i obrazovaniya – Perspectives of Science and Education*. 2 (32). pp. 124–128. (In Russian).
15. Witko, K.D. et al. (2006) Senior high students' career plans for the future: Outcomes of the comprehensive career needs survey in Southern Alberta, Canada. *International Journal of Education and Vocational Guidance*. 6 (2). pp. 77–94.
16. Chikova, O.A. & Antipova, E.P. (2018) Academic competition in technologies as a means of training in engineering and technology. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii – Pedagogical Education in Russia*. 3. pp. 73–81. (In Russian).
17. Robinson, A. (2017) Developing STEM talent in the early school years: STEM Starters and it's next generation scale-up. In: Taber, K.S., Sumida, M. & McClure, L. (eds) *Teaching Gifted Learners in STEM Subjects: Developing Talents in Science, Technology, Engineering and Mathematics*. pp. 20–30.
18. World Skills Russia. (2019) *Ofitsial'nye dokumenty dvizheniya World Skills* [Official documents of the World Skills movement]. [Online] Available from: <https://www.worldskills.org/about/organization/wsi/official-documents/> (Accessed: 14.04.2019).
19. Varlamova, D. & Sudakov, D. (eds) (2020) *Atlas novykh professiy 3.0* [Atlas of New Professions 3.0]. Moscow: Intellekual'naya literatura. [Online] Available from: <https://new.atlas100.ru/> (Accessed: 10.01.2021).
20. *Bilet v budushchee* [Ticket to the Future]. (n.d.) [Online] Available from: <https://bilet.worldskills.ru/> (Accessed: 25.12.2020).
21. *Territoriya intellekta* [Territory of Intelligence]. (n.d.) [Online] Available from: <https://tintel.ru/> (Accessed: 15.01.2021).

22. Nikolaev, V.A. (2018) *Professional'noe samoopredelenie obuchayushchikhsya v protsesse vzaimodeystviya ob"ektov obrazovatel'no-tekhnologicheskoy sredy* [Professional self-determination of students in the process of interaction of objects of the educational and technological environment]. Abstract of Pedagogy Cand. Diss. Kemerovo.
23. Chaplygina, A.V. (2019) *Formirovanie professional'nogo samoopredeleniya obuchayushchikhsya v usloviyakh obrazovatel'nogo klastera "shkola – vuz – predpriyatie"* [Formation of professional self-determination of students in the educational cluster "school – university – enterprise"]. Abstract of Pedagogy Cand. Diss. Kursk.
24. Dinner, I.V. (2018) *Proforientatsiya i professional'noe samoopredelenie v kontekste nepreryvnogo professional'nogo razvitiya* [Vocational guidance and professional self-determination in the context of continuous professional development]. Abstract of Economics Cand. Diss. Omsk.
25. Antonova, M.V. (2019) Vocational guidance of Junior schoolchildren on practice-oriented basis. *AD ALTA: Journal of Interdisciplinary Research*. 1–VI (9). pp. 73–76.
26. Gal'perin, P.Ya. (1998) *Psikhologiya kak ob"ektivnaya nauka* [Psychology as an Objective Science]. Moscow: Institute of Practical Psychology; Voronezh: NPO "Modek".

Received: 24 March 2021