

**Разработка управленческой модели формирования инженерной грамотности:  
профессиональная задача в условиях неопределенности**

**Вера Анатольевна Захарова**

Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры теории и технологии обучения и воспитания младших школьников

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет

Пермь, Россия

zaharova\_va@pspu.ru

ORCID 0000-0003-1647-4553

**Елена Мансуровна Шихова**

Магистр программы «Менеджмент начального общего образования

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет

Пермь, Россия

super.len01@yandex.ru

ORCID 0000-0000-0000-0000

Поступила в редакцию 07.11.2023

Принята 23.12.2023

Опубликована 28.02.2024

УДК 001.891.3

DOI 10.25726/t0997-8009-2014-b

EDN ZTPMBI

ВАК 5.8.7. Методология и технология профессионального образования (педагогические науки)

OECD 05.03.HE EDUCATION, SPECIAL

**Аннотация**

Современное общество характеризуется неопределенностью. Руководителю образовательной организации приходится решать управленческие задачи в условиях неопределенности. Подготовка будущих руководителей системы образования ведется в педагогических вузах в рамках реализации образовательных программ специализированного уровня высшего образования (магистратура). Подобные программы могут включать подготовку магистрантов к решению профессиональных задач в условиях неопределенности. Высокой степенью неопределенности характеризуются управленческие задачи, связанные с инновационной деятельностью. Цель статьи – показать возможность подготовки студентов магистратуры к решению профессиональной задачи в условиях неопределенности, моделируя одно из направлений инновационной деятельности. В качестве инновационного направления выбрана пропедевтика инженерного образования в начальной школе, в качестве профессиональной задачи – разработка управленческой модели формирования функциональной инженерной грамотности у младших школьников. Методологическими основаниями выступили положения об инженерной грамотности как виде функциональной грамотности, о возможности формирования основ функциональной грамотности младших школьников, предлагая им задания в зоне актуального развития для самостоятельного выполнения и в зоне ближайшего развития для выполнения с помощью взрослого. В основу управленческой модели положен дифференцированный подход в работе с детьми, ориентированными на получение инженерного образования, и с детьми, для которых инженерная грамотность полезна при решении практических жизненных задач. В статье представлен ситуационный анализ, отражающий разработку и опытную проверку управленческой модели формирования функциональной инженерной грамотности в рамках исследовательской работы студентки магистратуры.

### **Ключевые слова**

профессиональное образование, педагогическое образование, общее образование, функциональная грамотность, инженерная функциональная грамотность, профессиональные задачи, профессиональные задачи в условиях неопределенности.

### **Введение**

Обеспечение конкурентоспособности экономики, технологического суверенитета и выхода на уровень технологического лидерства – важнейшая задача России. В контексте растущего влияния технологий на общество особое внимание уделяется инженерному образованию.

В современной российской (Андрюхина, 2023; Адимурдин, 2023; Носков, 2023) и зарубежной педагогической науке (Cencelj, 2019) исследуются различные аспекты инженерного образования. Профессиональное ориентирование детей в сфере инженерии и выявление их потенциала возможно уже в начальной школе.

Инженерное образование может рассматриваться как профессиональное образование и как образование, необходимое для решения каждодневных жизненных ситуаций (функциональная инженерная грамотность). Важно учитывать, что не все родители учеников начальных классов рассматривают в будущем для своего ребенка получение профессии инженера. Однако инженерная грамотность как способность решать практические жизненные задачи, обладая необходимыми инженерными знаниями и умениями, инженерным мышлением, необходима каждому жителю высокотехнологичного мира.

Формирование инженерной функциональной грамотности – инновационная задача. Ее актуальность обоснована логикой развития образовательных результатов: от элементарной грамотности к функциональной грамотности и к профессиональной компетентности (Егоров, 2022). В педагогической науке остается недостаточно исследованным вопрос о возможности формирования основ инженерной грамотности на уровне начального общего образования и включения процесса формирования функциональной инженерной грамотности в процесс управления общеобразовательной организацией. Отмеченное позволяет аргументировать целесообразность разработки управленческой модели формирования функциональной инженерной грамотности в начальной школе.

Разработка и реализация на практике возможностей формирования функциональной инженерной грамотности на уровне начального общего образования относится к инновационной деятельности в сфере образования. Такая задача для руководителя образовательной организации является новой профессиональной задачей и решается в условиях неопределенности. Подобная задача может решаться с научным сопровождением в ходе исследовательской работы обучающихся по программам специализированного педагогического образования (магистратура).

Статья содержит ситуационный анализ решения профессиональной задачи в условиях неопределенности студенткой магистратуры педагогического вуза, Е.М. Шиховой, обучавшейся по образовательной программе «Менеджмент начального общего образования», в процессе разработки управленческой модели формирования инженерной грамотности.

### **Материалы и методы исследования**

Теоретическая часть исследования выполнена с использованием методов анализа и сопоставления требований к результатам освоения программ педагогического образования на втором уровне (магистратура) с требованиями профессионального стандарта в части трудовых действий руководителя общеобразовательной организации.

Основным методом исследования в эмпирической части выступил ситуационный анализ (case study), который используется для подтверждения ранее выдвинутой гипотезы. В эмпирическом исследовании также использовались опытная проверка разработанной управленческой модели, метод интервью, анкетирование, экспертная оценка.

В качестве методологических оснований исследования использованы теоретические положения:

- о месте функциональной грамотности в системе образовательных результатов (Сравнительный анализ, 2021; Егоров, Захарова, 2023), о типах задач для подготовки педагогов к формированию функциональной грамотности обучающихся (Захарова, Безукладников, 2022);
- об инженерной грамотности как виде функциональной грамотности (Cencelj, 2019); о структуре инженерного мышления (Андрюхина, 2023; Адимурдин, 2023);
- о задачах инженерной пропедевтики на разных уровнях общего образования (Носков, 2023);
- о принципе преемственности как заданной траектории развития с сохранением своеобразия целей каждого уровня образования (Гессен, 1995);
- о специфике управленческих задач в ситуации неопределенности (Розенберг, 2017).

### Результаты и обсуждение

Управление организацией в ситуации неопределенности – актуальная задача современного общества, способы решения которой ищут исследователи в сфере управления (Розенберг, 2017) и практики в сфере образования (Танцева, 2012). Неопределенность характерна для инновационной деятельности на начальных этапах (Кларин, 2020; Кларин, 2022). В связи с тем, что современный мир характеризуется неопределенностью (Прохорова, 2023), подготовка руководителя образовательной организации к решению профессиональных задач в ситуации неопределенности – актуальная проблема педагогического образования.

Сопоставление профессионального стандарта руководителя образовательной организации (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 19.04.2021 № 250н) и Федерального государственного образовательного стандарта высшего педагогического образования (далее – ФГОС ВО) (Приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 № 1505) показало наличие взаимосвязанных требований к деятельности руководителя общеобразовательной организации и к подготовке выпускника вуза в аспекте управления инновационной деятельностью (табл. 1), относящихся к управленческим компетенциям (Алиева, 2020).

Таблица 1. Требования к подготовке выпускника вуза и к деятельности руководителя образовательной организации (управление инновационной деятельностью)

Источник	Требование
Профессиональный стандарт «Руководитель образовательной организации» (Приказ Минтруда от 19.04.2021 № 250н)	Трудовое действие: «Обеспечение условий для разработки, апробации и внедрения образовательных инициатив и инноваций» Умение: «Организовывать инновационную деятельность в образовательной организации»
ФГОС ВО (Приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 № 1505)	Требование к результатам обучения: Профессиональная компетенция (ПК-1): «Способность исследовать, организовывать и оценивать управленческий процесс с использованием инновационных технологий менеджмента, соответствующих общим и специфическим закономерностям развития управляемой системы»

Во взаимосвязи приведенных требований строилась исследовательская деятельность магистранта, отраженная в настоящей публикации.

На первом этапе исследования студенткой проведено интервью с инженерами ОА ОДК «Пермские моторы»: респонденты обозначили потребность в инженерных кадрах и предложили развивать интерес и знакомить детей с профессией «инженер» на уровне начального общего образования. Соответственно был поставлен исследовательский вопрос о том, как в процессе управления образовательной организацией реализовать возможность пропедевтики инженерного образования в начальных классах. Целью исследования, инициированного студенткой, стало

теоретическое обоснование, разработка и опытная проверка модели управления процессом пропедевтики инженерного образования в начальной школе с применением дифференцированного подхода. В основу научной работы студентки положено предположение о том, что пропедевтика инженерного образования в начальной школе возможна, если разработать и реализовать управленческую модель, включающую целевой, содержательный, организационно-деятельностный, результативный компоненты, которые в совокупности позволяют реализовать дифференцированный подход в обучении и создать условия для формирования у младших школьников основ инженерной функциональной грамотности.

На основе анализа научных источников рассмотрены понятия «инженерная функциональная грамотность», «дифференцированный подход». Затем проведен анализ форм пропедевтики инженерного образования в общеобразовательной организации, определены стартовые условия; создана управленческая модель пропедевтики инженерного образования в начальной школе. На третьем этапе проведена опытная проверка разработанной модели и выполнен анализ ее результатов.

С опорой на научные публикации определено место функциональной инженерной грамотности в системе образовательных результатов. Инженерная грамотность как вид функциональной грамотности позволяет ребенку на ранних этапах освоить язык техники и понять, как работает технический мир, окружающий современного человека. Инженерная функциональная грамотность, является сложным многокомпонентным понятием, неразрывно связанным с понятиями «грамотность», «функциональная грамотность» с точки зрения становления личности будущего специалиста в рамках его профессионального, так и социального жизненного опыта (Носков, 2023; Алисеенко, 2023; Сравнительный анализ, 2021).

Основой формирования инженерной функциональной грамотности выступает развитие инженерного мышления, которое позволяет максимально использовать способности и применять их в практической деятельности. Термин «инженерное мышление» объединяет различные виды мышления: логическое, творческое, наглядно-образное, практическое, теоретическое и техническое (Андрюхина, 2023; Волкова, 2023; Адимурдин, 2023).

Такой комплексный вид мышления выходит за пределы возрастных возможностей младших школьников, однако студенткой рассмотрены разные типы инженерных задач, которые доступны ученику начальных классов. С опорой на исследования Л.В. Занкова, Л.С. Выготского, П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, А.Н. Леонтьева и методологию формирования функциональной грамотности младших школьников (Сравнительный анализ, 2021), определены теоретические основания работы: часть инженерных задач может быть решена младшими школьниками самостоятельно (в зоне актуального развития), другая часть – с помощью взрослого (в зоне ближайшего развития).

Анализ федеральных государственных образовательных стандартов начального и основного общего образования показал, что пропедевтика инженерного образования в начальной школе может рассматриваться в логике формирования инженерной функциональной грамотности и опираться на выделенные во ФГОС НОО предметные, метапредметные и личностные результаты. Интервью с инженерами «Пермских моторов» показало востребованность соответствующих результатов. На вопрос «Какие типы заданий можно предложить школьнику для развития инженерного мышления?» получены следующие ответы: «Сюжетные задания, их решение требует целостного восприятия ситуации», «Логические, творческие задания», «В первую очередь необходимо дифференцировать задания по уровню способностей детей. Инженерное мышление начинает активизироваться в проектной или исследовательской работе».

Рассматривая возможности дифференцированной работы с младшими школьниками в процессе формирования инженерной функциональной грамотности, студентка изучила понятия «дифференцированный подход» «дифференциация», «дифференцированное обучение», выделила ключевое определение: «Дифференцированный подход в обучении предполагает глубокое изучение индивидуальных особенностей учащихся, их классификацию по типологическим группам и организацию работы этих групп над выполнением специфических учебных заданий, которые способствуют их умственному и нравственному развитию» (Чередов, 1973).

Изучение опыта образовательных организаций позволило выявить, что с основами инженерных знаний обучающиеся знакомятся в различных формах:

- 1) урочная деятельность в рамках преподавания предметов «Технология», «Математика», «Окружающий мир»;
- 2) внеурочные занятия («ТИКО-конструирование», «Мои первые проекты», «Школа юного инженера», «Решение нестандартных задач» и др.);
- 3) проектная и исследовательская деятельность, участие обучающихся в мероприятиях, направленных на пропаганду и развитие детского инженерно-технического творчества: научно-практические конференции школьников, включая специальную номинацию для учеников 1-4 классов; дни науки, олимпиады, фестивали, выставки, соревнования, круглые столы;
- 4) сотрудничество с социальными партнерами, промышленными предприятиями: экскурсии, консультирование учеников при выполнении технических проектов, проведение экспертами занятий и мастер-классов;
- 5) знакомство с профессиями родителей обучающихся.

Для выявления возможной структуры и содержания разрабатываемой модели проанализированы сайты общеобразовательных школ города Перми с инженерной направленностью, выявлено отсутствие подобных моделей, аргументирована актуальность разработки управленческой модели.

На начальном этапе разработки модели использована методика Янга, с помощью которой определены возможности, угрозы, пути решения проблемы, а также условия разработки модели. В качестве движущих сил выделены желание администрации и педагогов, повышение квалификации учителей и развитие инженерного образования в школе. В качестве сдерживающих сил: занятость педагогов, нежелание сотрудников работать в команде, необходимость изменения образовательной программы. Сопоставление движущих и сдерживающих сил показало, что движущие силы преобладают (28 против 12 баллов), следовательно, внедрение командного менеджмента в ходе разработки и реализации модели управления процессом пропедевтики инженерного образования в образовательной организации возможно.

Для исследования возможности разработки и реализации модели использована методика «SWOT-анализ организации», на этапе принятия управленческого решения использован метод «Дерево решений». По итогам обсуждения на педагогическом совете образовательной организации коллективом принято решение о целесообразности совершенствования умений учителей применять технологию дифференцированного подхода в целях пропедевтики инженерного образования.

На основе полученных данных разработана модель управления пропедевтикой инженерного образования начальной школе. Модель состоит из компонентов: целевого, содержательного, организационно-деятельного, результативного (рис. 1).

Целевой компонент раскрывает конечный результат, на который направлена модель. Определены цели на различных уровнях:

- обучающегося начальной школы: познакомить с профессией «инженер»; повысить знания и заинтересованность в инженерной области; развить инженерное мышление;
- учителя: повысить знания и уровень практических навыков в области применения дифференцированного подхода;
- родителей (законных представителей) обучающихся: повысить заинтересованность и сотрудничество с детьми и педагогами в пропедевтике инженерного образования.

Содержательный компонент отражает нормативную базу, реализуемые подходы, рабочую программу курса внеурочной деятельности «Инженерик».

Организационно-деятельный компонент модели построен на основе дифференцированного подхода и позволяет организовать внеурочную деятельность младших школьников в двух вариантах с ориентацией на: а) профессию инженера; б) получение инженерных знаний и умений, необходимых современному человеку в жизненных ситуациях.

Организационно-деятельностный компонент на уровне ребенка, учителя, родителей включал управленческие действия: диагностические и проектировочные, организационно-управленческие. Опишем их кратко. Диагностические действия, направленные на:

- родителей обучающихся: провести опрос родителей с целью выявления склонностей детей к инженерной профессии; определить возможности родителей в оказании помощи в организации выездных мероприятий;
- младших школьников: диагностировать уровень знаний в инженерной отрасли; диагностировать уровень инженерного мышления;
- учителей: диагностировать профессиональную готовность учителей к применению дифференцированного подхода во внеурочной деятельности, направленной на пропедевтику инженерного образования; провести анализ и выявление проблемных зон готовности педагогических работников к пропедевтике инженерного образования в начальной школе.

Проектировочные действия на уровне:

- родителей: сформировать группу родителей, способных и готовых помочь в организации выездных мероприятий; ознакомить с планом курса;
- младших школьников: сформировать группу учащихся; ознакомить детей с деятельностью курса; провести инструктаж по технике безопасности;
- учителей: организовать сопровождение педагогов в профессиональном развитии; определить состав рабочей группы, полномочия членов рабочей группы; организовать изучение научно-методической литературы; разработать программу внеурочной деятельности «Инженерик»; описать форму внеурочной деятельности; оборудовать кабинет для занятий.

Определены организационные управленческие действия по отношению к:

- родителям: приобщить к деятельности кружка;
- младшим школьникам: провести занятия курса и диагностики;
- учителям: организовать реализацию курса внеурочной деятельности; корректировать занятия курса в зависимости от потребностей обучающихся.

Проверка модели проведена на базе МАОУ «Култаевская средняя школа». Отобраны участники: учителя, заинтересованные в сотрудничестве, и дети, проявляющие интерес к технике, созданию нового в инженерной области. Для выявления потенциала детей проведено анкетирование родителей учеников 3-х классов на основе диагностики А. де Хаана и Г. Кафа. Результаты позволили отобрать детей, проявляющих интерес к инженерному делу, сформировать экспериментальную и контрольную группы.

На констатирующем этапе зафиксирован стартовый уровень инженерных знаний, инженерного мышления детей. Анализ полученных результатов, выявил низкий уровень знаний в инженерной области и низкий уровень развития творческого и логического мышления. Самодиагностика учителей позволила выявить затруднения педагогов в базовых инженерных знаниях и в применении дифференцированного подхода.

На формирующем этапе разработан и внедрен курс внеурочной деятельности, направленный на пропедевтику инженерного образования в начальной школе. Дифференцированный подход реализован через различные типы заданий с учетом возможностей и способностей обучающихся. Дифференцированный подход способствовал развитию каждого ребенка в силу его способностей и возможностей, являлся мотивационным элементом обучения: дети не боялись получить непосильные задания, процесс обучения вызвал положительные эмоции. Обучающиеся имели возможность наращивать уровень знаний и умений, выбирая более сложные задания.

Педагоги прошли курсы повышения квалификации, по итогам за круглым столом поделились впечатлениями и обменялись полученными знаниями.

Курс внеурочной деятельности «Инженерик», рассчитанный на детей 9-10 лет (3-й класс), включал 21 занятие 2 раза в неделю. Обучающиеся экспериментальной группы знакомились с профессией «инженер», получали теоретические и практические знания, посетили музей ОА ОДК «Пермские моторы». На итоговом занятии организована выставка работ обучающихся.



Рисунок. 1. Управленческая модель формирования инженерной грамотности в начальной школе

Сравнение результатов стартовой и итоговой диагностик показало: уровень знаний в инженерной области учеников экспериментальной группы повысился с 46,25 до 90,00%; контрольной – с 44,64 до 81,25%; уровень творческого мышления (сокращенный вариант изобразительной батареи теста креативности П. Торренса) в экспериментальной группе повысился с 29,62 до 36,86%, в контрольной сохранился равным 32,64%; уровень логического мышления (прогрессивная матрица Равена) в экспериментальной группе повысился с 66,79 до 73,50%, в контрольной сохранился равным 61,55%. Межгрупповая дисперсия повысилась с 0,23 до 18,0.

Педагоги повторно приняли участие в опросе по теме «дифференциация в обучении в аспекте пропедевтики инженерного образования». Сравнение входной и контрольной самодиагностики педагогов показало положительную динамику по семи показателям. Сопоставление результатов диагностик на констатирующем и контрольном этапах опытной проверки показало: проведенная работа позволила повысить уровень знаний педагогов в инженерной области и в применении технологии дифференцированного подхода. Возросло количество специалистов, которые оценили свои знания в инженерной области на базовом уровне. Учителя на итоговом этапе не испытывали затруднений в применении дифференцированного подхода, в определении необходимости дифференцировать работу детей, учитывая тип урока, его цели, содержание. Умения дифференцировать задания с учетом способностей и потребностей школьника усовершенствовались.

По завершению опытной работы проведен опрос родителей младших школьников, которые отметили, что дети с удовольствием посещали курс «Инженерик». Родители проявили интерес к дальнейшему знакомству детей с профессией «инженер» во внеурочной деятельности.

На заключительном этапе выявлены дети, показавшие наибольший прирост знаний, умений и способностей, для продолжения работы.

Выполненная Е.М. Шиховой исследовательская работа показала, что выдвинутая гипотеза исследования подтверждена, цель достигнута. В качестве перспективы исследования обозначена возможность продолжения работы на ступени основного общего образования с выбором обучающимися инженерной кружковой деятельности по отраслям. Выпускница магистратуры педагогического вуза на повышенном уровне проявила способность исследовать, организовывать и оценивать управленческий процесс с использованием инновационных технологий менеджмента, соответствующих общим и специфическим закономерностям развития управляемой системы. По итогам исследования студенткой подготовлена публикация (Шихова, 2023).

### **Заключение**

Ситуационный анализ решения профессиональной задачи в условиях неопределенности студенткой магистратуры педагогического вуза позволил рассмотреть возможность разработки управленческой модели формирования инженерной грамотности в начальной школе. Решение профессиональной задачи в условиях неопределенности начиналось с теоретического обоснования модели в соответствии с методологией научно-исследовательской работы вуза, продолжилось разработкой модели и завершилось ее опытной проверкой. Исследование позволяет сделать выводы в аспектах общей и профессиональной педагогики:

– в аспекте общей педагогики доказано, что пропедевтика инженерного образования в начальной школе возможна, если разработать и реализовать управленческую модель, включающую целевой, содержательный, организационно-деятельностный, результативный компоненты, которые в совокупности позволяют реализовать дифференцированный подход в обучении и создать условия для формирования у младших школьников основ инженерной функциональной грамотности;

– в аспекте профессиональной педагогики показана возможность включения студентки, обучающейся на специализированном уровне педагогического образования (магистратура) в научно-исследовательскую деятельность, направленную на решение профессиональной задачи с высокой степенью неопределенности: разработку управленческой модели, направленной на реализацию одной из актуальных инновационных задач.

Подготовка студентов педагогического вуза к решению профессиональных задач в условиях неопределенности – актуальная проблема современной науки, которая приобретает особенную значимость в подготовке будущих руководителей общеобразовательных организаций. Авторы публикации не претендуют на полноту исследования обозначенных проблем. Требуется дальнейшего изучения проблематика формирования инженерной функциональной грамотности, осмысление разнообразия управленческих задач в ситуации неопределенности, подготовки студентов к решению нестандартных профессиональных задач.



### Список литературы

1. Адильмурдин Р.Р., Лайков Е.Г. Методы оценки и развития креативных навыков в инженерном образовании // Управление образованием: теория и практика. 2023. № 11-1(70). С. 52-59.
2. Алиева Р.Р., Мартазанов Х.М., Магомедов И.А. Формирование управленческих компетенций обучающихся в условиях вуза // Мир науки, культуры, образования. 2020. № 3(82). С. 236-237.
3. Алисеенко Д.С. Моделирование процесса становления креативной компетентности будущих инженеров для обеспечения устойчивого развития // Педагогический журнал. 2023. Т. 1. № 9-1. С. 625-634.
4. Андрюхина Л.М., Гузанов Б.Н., Анахов С.В. Инженерное мышление: векторы развития в контексте трансформации научной картины мира // Образование и наука. 2023. № 25(8). С.12-48.
5. Безукладников К.Э., Готлиб Д.Л., Занина К.А. Сравнительный анализ подходов, программ и методик формирования функциональной грамотности младших школьников: колл. монография. Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2021. 170 с.
6. Волкова В.В., Коровяковский Д.Г., Лавеч Е.В., Часовская Л.А. Методы оценки креативных навыков в инженерном образовании: аспекты адаптации теста Торренса // Современное педагогическое образование. 2023. № 11. С. 292-297.
7. Гессен С.И. Основы педагогики. Введение в прикладную философию. М.: Школа-Пресс, 1995. 448 с.
8. Егоров К.Б., Захарова В.А. Институты внешней оценки качества образования. Российский и международный контекст: монография; Пермский государственный гуманитарный педагогический университет. Пермь: Форвард-С, 2023. 284 с.
9. Егоров К.Б., Захарова В.А. Процедурные тексты в формировании и оценке функциональной грамотности в начальной школе // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Филология, педагогика, психология. 2022. № 2. С. 116-123.
10. Захарова В. А., Безукладников К. Э. Типология заданий для формирования функциональной грамотности в подготовке учителя английского языка и начальных классов // Язык и культура. 2022. № 60. С. 156-175.
11. Кларин М.В. Возможен ли мониторинг инновационных образовательных практик // Отечественная и зарубежная педагогика. 2020. Т. 1. № 1(65). С. 63-73.
12. Кларин М.В. Дидактические исследования инновационных практик корпоративного образования // Отечественная и зарубежная педагогика. 2022. Т. 1. № 3(84). С. 50-61.
13. Носков Н.Г., Крузе Б.А., Филипович В.В. Формирование инженерного образовательного пространства в школе // Гуманитарные исследования. Педагогика и психология. 2023. № 13. С. 32-41.
14. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 250н «Об утверждении профессионального стандарта «Руководитель образовательной организации (управление дошкольной образовательной организацией и общеобразовательной организацией)» от 19.11.2021.
15. Приказ Минобрнауки России № 1505 от 21.11.2014 (с изм. от 17.11.2023) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры)».
16. Прохорова А.А., Безукладников В.К., Чечеткина А.И. Мультилингвальный фестиваль буктрейлеров как способ повышения читательской активности обучающихся новой формации // Язык и культура. 2023. № 64. С. 232-251.
17. Розенберг И.Н. Управление в условиях неопределенности // Современные технологии управления. 2017. №7(79). С. 1.
18. Танцева С.Г. Управление образованием в ситуациях неопределенности: использование потенциала взаимодействия школ и вузов // Вестник Томского государственного университета. 2012. № 358. С. 211-214.
19. Чередов И.М. О дифференцированном обучении на уроках. М.: Просвещение, 1973. 155 с.

20. Шихова Е.М. Пропедевтика инженерного образования в начальной школе // Современные тенденции развития дошкольного и начального образования: мат. II Междунар. науч.-прак. конф., Глазов, 16 февраля 2023 года под ред. О.Е. Данилова, Я.А. Чиговской-Назаровой. Глазов: Глазовский государственный педагогический институт им. В.Г. Короленко, 2023. С. 413-416.

21. Zvonka C., Metka A., Abersek B., Flogie A. Role and meaning of functional science, technological and engineering literacy in problem-based learning // Journal of Baltic Science Education. 2019. 18. pp. 132-146.

### **Development of a management model for the formation of engineering literacy: a professional task in conditions of uncertainty**

#### **Vera A. Zakharova**

Candidate of Sciences (Education), Associate Professor of the Department of elementary education Pedagogy, Perm State Humanitarian Pedagogical University

Perm, Russia

zaharova\_va@pspu.ru

ORCID 0000-0003-1647-4553

#### **Elena M. Shikhova**

Graduate of the master's program «Management of Primary Education»

Perm State Humanitarian Pedagogical University

Perm, Russia

super.len01@yandex.ru

ORCID 000-0000-0000-0000

Received 07.11.2023

Accepted 23.12.2023

Published 28.02.2024

UDC 001.891.3

DOI 10.25726/t0997-8009-2014-b

EDN ZTPMBI

VAK 5.8.7. Methodology and technology of vocational education (pedagogical sciences)

OECD 05.03.HE EDUCATION, SPECIAL

#### **Abstract**

Modern society is characterized by uncertainty. The head of an educational organization has to solve managerial tasks in conditions of uncertainty. The training of future heads of the education system is conducted in pedagogical universities as part of the implementation of educational programs at the specialized level of higher education (master's degree). Such programs may include training undergraduates to solve professional problems in conditions of uncertainty. Management tasks related to innovation are characterized by a high degree of uncertainty. The purpose of the article is to show the possibility of preparing graduate students to solve a professional problem in conditions of uncertainty, modeling one of the directions of innovative activity. The propaedeutics of engineering education in primary school was chosen as an innovative direction, and the development of a management model for the formation of functional engineering literacy in younger schoolchildren was chosen as a professional task. The methodological foundations were the provisions on engineering literacy as a form of functional literacy, on the possibility of forming the foundations of functional literacy for younger schoolchildren, offering them tasks in the zone of actual development for independent fulfillment and in the zone of immediate development for fulfillment with the help of an adult. The management

model is based on a differentiated approach in working with children focused on engineering education and with children for whom engineering literacy is useful in solving practical life tasks. The article presents a situational analysis reflecting the development and experimental verification of a management model for the formation of functional engineering literacy as part of the research work of a graduate student.

### Keywords

professional education, pedagogical education, general education, functional literacy, engineering functional literacy, professional tasks, professional tasks in conditions of uncertainty.

### References

1. Adilmuridin R.R., Laikov E.G. Methods of assessment and development of creative skills in engineering education // Education management: theory and practice. 2023. № 11-1(70). pp. 52-59.
2. Alieva R.R., Martazanov H.M., Magomedov I.A. Formation of managerial competencies of students in university conditions // The world of science, culture, and education. 2020. № 3(82). pp. 236-237.
3. Aliseenko D.S. Modeling the process of formation of creative competence of future engineers to ensure sustainable development // Pedagogical journal. 2023. Vol. 1. № 9-1. pp. 625-634.
4. Andriukhina L.M., Guzanov B.N., Anakhov S.V. Engineering thinking: vectors of development in the context of transformation of the scientific picture of the world // Education and science. 2023. No. 25(8). pp.12-48.
5. Bezukladnikov K.E., Gottlieb D.L., Zanina K. A. Comparative analysis of approaches, programs and methods for the formation of functional literacy of younger schoolchildren: coll. monograph. Perm: Perm State University of Humanities and Education, 2021. 170 p.
6. Volkova V.V., Korovyakovsky D.G., Lavech E.V., Chasovskaya L.A. Methods of evaluating creative skills in engineering education: aspects of adaptation of the Torrens test // Modern pedagogical education. 2023. № 11. pp. 292-297.
7. Gessen S.I. Fundamentals of pedagogy. Introduction to applied philosophy. Moscow: School-Press, 1995. 448 p.
8. Egorov K.B., Zakharova V.A. Institutes of external assessment of the quality of education. Russian and international context: monograph; Perm State Humanitarian Pedagogical University. Perm: Forward-C, 2023. 284 p.
9. Egorov K.B., Zakharova V.A. Procedural texts in the formation and assessment of functional literacy in primary schools // Bulletin of the Baltic Federal University named after I. Kant. Series: Philology, pedagogy, psychology. 2022. № 2. pp. 116-123.
10. Zakharova V. A., Bezukladnikov K. E. Typology of tasks for the formation of functional literacy in the preparation of teachers of English and primary classes // Language and culture. 2022. № 60. pp. 156-175.
11. Klarin M.V. Is it possible to monitor innovative educational practices // Domestic and foreign pedagogy. 2020. Vol. 1. № 1(65). pp. 63-73.
12. Klarin M.V. Didactic research of innovative practices of corporate education // Domestic and foreign pedagogy. 2022. Vol. 1. № 3(84). pp. 50-61.
13. Noskov N.G., Kruse B.A., Filipovich V.V. Formation of an engineering educational space at school // Humanitarian studies. Pedagogy and psychology. 2023. № 13. pp. 32-41.
14. Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation № 250n «On approval of the professional standard «Head of an educational organization (management of a preschool educational organization and a general education organization)» dated 11.19.2021.
15. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation № 1505 dated 11/21/2014 (with amendments. dated 11.17.2023) «On approval of the federal State educational standard of higher education in the field of training 44.04.01 Pedagogical education (Master's degree level)».
16. Prokhorova A.A., Bezukladnikov V.K., Chechetkina A.I. Multilingual booktrailer festival as a way to increase the reading activity of students of a new formation // Language and culture. 2023. № 64. pp. 232-251.

17. Rosenberg I.N. Management in conditions of uncertainty // Modern management technologies. 2017. № 7(79). p. 1.
18. Dancing S.G. Education management in situations of uncertainty: using the potential of interaction between schools and universities // Bulletin of Tomsk State University. 2012. № 358. pp. 211-214.
19. Cheredov I.M. On differentiated learning in the classroom. Moscow: Prosveshchenie, 1973. 155 p.
20. Shikhova E.M. Propaedeutics of engineering education in primary school // Modern trends in the development of preschool and primary education: mat. THE SECOND International Scientific practice. conf., Glazov, February 16, 2023, edited by O.E. Danilov, Ya.A. Chigovskaya-Nazarova. Glazov: Glazov State Pedagogical Institute named after V.G. Korolenko, 2023. pp. 413-416.
21. Zvona S., Metka A., Abersek B., Flogi A. The role and significance of functional scientific, technological and engineering literacy in problem-oriented learning // Journal of Baltic Science Education. 2019. 18. pp. 132-146.