

УПРАВЛЕНИЕ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА В ОБРАЗОВАНИИ

Известия Балтийской государственной академии
рыбопромышленного флота. 2026. № 3(77). С. 7–13

Научная статья

УДК 378. 046.4

Doi:10.46845/2071-5331-2026-3-77-7-13

Методы инженерии знаний как адаптивное средство совершенствования методической подготовки будущих учителей в условиях использования искусственного интеллекта

Елена Зотиковна Власова

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена,

Санкт-Петербург, Россия

vipzavkaf@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7356-5019>

Аннотация. Обосновывается целесообразность использования методов инженерии знаний для эффективной методической подготовки будущих педагогов. Предлагаемый подход обеспечивает переход от традиционной методической подготовки, ориентированной преимущественно на усвоение методических образцов, к исследовательско-проектной деятельности, ориентированной на самостоятельное создание методических решений. Одновременно обеспечивается адаптивная подготовка будущего педагога, актуальная для современной системы образования.

Ключевые слова: методическая подготовка, инженерии знаний, адаптивная профессиональная подготовка, искусственный интеллект, синергетика

Благодарности: исследование выполнено за счет внутреннего гранта РГПУ им. А. И. Герцена (проект № 105-ВГ).

Для цитирования: Власова, Е. З. Методы инженерии знаний как средство совершенствования методической подготовки будущих учителей в условиях использования искусственного интеллекта // Известия Балтийской государственной академии рыбопромышленного флота. – 2026. – № 3(77). – С. 7–13.

Профессиональная деятельность учителя всегда осуществляется в условиях изменчивости. Каждый класс, каждый обучающийся, каждая учебная ситуация требуют от педагога способности к анализу, выбору, корректировке и переосмыслению собственных действий.

Поэтому подготовка будущего учителя должна быть адаптивной.

Адаптивная профессиональная подготовка будущих педагогов предполагает, что студент не просто усваивает фиксированную совокупность знаний, а учится применять их в разных условиях. Он осваивает способы профессионального действия, учится видеть альтернативные решения, оценивать их последствия и выбирать педагогически целесообразный вариант [1, 2].

Искусственный интеллект (ИИ) способствует усилению этого процесса, поскольку позволяет создавать образовательные ситуации с высокой степенью вариативности.

Например, будущий учитель с помощью ИИ может:

- создавать несколько вариантов объяснения одной темы для разных возрастных групп;
- моделировать типичные ошибки учащихся;
- разрабатывать дифференцированные задания;
- анализировать учебный текст с точки зрения понятности и логической структуры;
- формировать диагностические материалы;
- проектировать индивидуальные образовательные маршруты;
- получать обратную связь по вопросам качества методической разработки;
- сравнивать различные педагогические стратегии.

Следует отметить, что особое значение имеет не сам факт использования инструментов ИИ, а педагогически осмысленная работа с ними.



Студент должен понимать, какие знания заложены в предлагаемый результат, насколько он соответствует возрастным и индивидуальным особенностям обучающихся, какие методические риски содержит и как может быть доработан.

Следовательно, ИИ становится средством профессионального развития только в том случае, если он включен в систему методической рефлексии, анализа и проектирования [3].

Современное педагогическое образование развивается в условиях интенсивной цифровизации, интеллектуализации образовательной среды и роста требований к профессиональной мобильности учителя. Будущий педагог должен не только владеть предметным содержанием и традиционными методиками обучения, но и уметь проектировать образовательные ситуации, работать с данными, учитывать индивидуальные особенности обучающихся, использовать цифровые и интеллектуальные инструменты для организации учебной деятельности [4].

В этих условиях особую актуальность приобретает изучение методов инженерии знаний как одной из научных дисциплин искусственного интеллекта. Инженерия знаний ориентирована на выявление, формализацию, структурирование, представление и использование знаний при решении сложных задач. Для профессиональной подготовки учителя это имеет принципиальное значение, поскольку педагогическая деятельность по своей природе также связана с работой со знаниями: их отбором, систематизацией, преобразованием, объяснением, диагностикой усвоения и созданием условий для порождения нового знания обучающимися.

Искусственный интеллект обладает междисциплинарной природой. Он объединяет естественно-научные, гуманитарные и технические подходы, а также может выступать основой для проектирования адаптивных технологий обучения в педагогическом университете. Данное положение позволяет рассматривать инженерно-знаниевый подход как значимый способ совершенствования методической подготовки будущих педагогов.

В статье дается теоретическое обоснование значения изучения методов инженерии знаний для совершенствования методической подготовки будущих учителей, а также показывается, что использование искусственного интеллекта обеспечивает адаптивную и синергетически организованную их подготовку к будущей профессиональной деятельности.

В качестве методов исследования использованы: анализ научно-педагогических и методологических положений о профессиональной подготовке учителя, обобщение идей искусственного интеллекта и инженерии знаний, сравнительно-сопоставительный анализ педагогических и технологических подходов, моделирование структуры методической подготовки будущего учителя в условиях использования интеллектуальных инструментов.

Методологическую основу статьи составляют деятельностный, компетентностный, системный, синергетический и междисциплинарный подходы. Деятельностный подход позволяет рассматривать подготовку будущего учителя через освоение способов профессионального действия. Компетентностный подход ориентирует образовательный процесс на формирование готовности к решению реальных педагогических и методических задач. Системный подход раскрывает методическую подготовку как целостную совокупность предметных, психолого-педагогических, технологических и рефлексивных компонентов. Синергетический подход позволяет интерпретировать профессиональное становление будущего учителя как открытый, нелинейный и самоорганизующийся процесс.

Инженерия знаний – это область искусственного интеллекта, которая занимается процессами приобретения, анализа, формализации, представления, хранения и использования знаний. В контексте педагогического образования ее значение выходит за пределы технической подготовки. Она становится способом формирования и развития методического мышления. Учит будущего педагога видеть содержание обучения как систему взаимосвязанных понятий, правил, действий, процедур. Ориентирует на выявление и анализ типичных ошибок и способов их устранения.

Методическая подготовка будущего учителя традиционно включает освоение целей, содержания, методов, технологий, средств и форм обучения. Однако в условиях современной школы этого недостаточно. Учитель должен уметь проектировать учебный процесс как динамическую систему, в которой содержание адаптируется к уровню обучающегося и его потребностям; предлагать способы объяснения, варьируя их в зависимости от затруднений; анализировать образовательные результаты на основе совокупности данных о процессе обучения обучающихся.

Именно для выполнения этих видов профессиональной деятельности методы инженерии знаний приобретают особую значимость.

Изучение инженерии знаний позволяет будущему учителю овладеть профессионально важными умениями, которые представлены в таблице.

Таблица

Методы инженерии знаний и их значение для методической подготовки будущего учителя

Метод инженерии знаний	Значение для методической подготовки будущего учителя
Извлечение знаний	Позволяет анализировать содержание учебной темы, выделять ключевые понятия, связи, правила и способы действия
Структурирование знаний	Формирует умение строить логическую структуру занятия, темы, модуля, курса.
Представление знаний	Развивает способность использовать разные формы представления знаний. В виде схем, карт понятий, правил, моделей, алгоритмов, онтологий, графов знаний, иллюстраций.
Разработка баз знаний	Способствует формированию умений проектировать учебные материалы, справочные системы, диагностические задания, электронные образовательные ресурсы, дидактические материалы различных форматов.
Моделирование рассуждений	Заостряет внимание будущих учителей на необходимость проектировать различные способы объяснения учебного материала в зависимости от уровня подготовленности аудитории. Способствует пониманию логики решения учебных задач и типичных путей рассуждения обучающихся.
Анализ ошибок	Формирует умение диагностировать затруднения, выявлять типовые ошибки, анализировать причины их появления, проектировать корректирующую методическую помощь.
Работа с метазнаниями	Развивает способность проектировать логику изложения материала во взаимосвязи с другими темами и предметами (т. е. выявлять внутрипредметные и межпредметные связи). Отвечать не только на вопрос «что изучать?», но и на вопрос «как, зачем и в какой последовательности изучать?»

Образовательный потенциал инженерии знаний в том, что она является эффективным инструментом для формирования и развития методического мышления будущего учителя, которое предполагает способность видеть учебное содержание не как совокупность отдельных тем, а как систему изучаемых и взаимосвязанных тем с общим и развивающимся понятийным аппаратом, взаимосвязанным смысловым внутрипредметным (иногда и межпредметным) содержанием, совокупностью действий и образовательных результатов. Инженерия знаний предоставляет инструменты для такого видения. А именно:

1. Методы извлечения знаний позволяют будущему педагогу анализировать экспертный опыт. Студент учится выявлять, какие действия выполняет опытный учитель при объяснении нового материала, постановке вопросов, выборе заданий, диагностике ошибок, организации рефлексии. Это позволяет сделать скрытые компоненты педагогического мастерства предметом анализа и осознанного освоения.

2. Методы представления знаний помогают студенту структурировать учебный материал. Например, при подготовке урока будущий учитель может представить содержание темы в виде понятийной карты, дерева целей, графа знаний, системы продукционных правил, фреймовой структуры или онтологической модели. Такая работа способствует более глубокому пониманию предмета и позволяет проектировать разные траектории его изучения.

3. Методы моделирования рассуждений позволяют анализировать, каким образом обучающийся приходит к правильному или ошибочному решению. Для будущего учителя – это особенно важно, поскольку методическая деятельность связана не только с объяснением правильного способа действия, но и с пониманием причин учебных затруднений.

4. Методы по разработке баз знаний ориентируют педагога на изучение и освоение способов описания знаний, умений, уровней их сложности, типичных ошибок. Это обеспечивает ему возможность создавать задания, соответствующие разным образовательным потребностям обучающихся. Разрабатывать серию диагностических материалов разной степени сложности.



Инженерия знаний показывает необходимость и развивает способность к проектированию адаптивных заданий, которые могут использоваться в том числе и для поэтапной диагностики знаний обучающихся.

Следовательно, изучение методов инженерии знаний обеспечивает переход от традиционной методической подготовки, ориентированной преимущественно на усвоение методических образцов, к исследовательско-проектной подготовке, ориентированной на самостоятельное создание методических решений [5].

Использование в процессе методической подготовки студентов – будущих педагогов методов инженерии знаний делает их учебную деятельность многофункциональной, междисциплинарной, нелинейной и адаптивной. Эта деятельность способствует повышению уровня их предметного и профессионального знания, развитию способностей к деятельности, учитывающей специфику учительской профессии и качеств, значимых для специалиста образования.

К этим видам деятельности относятся:

- проектирование учебного процесса с использованием инструментов, приложений и технологий искусственного интеллекта;
- самостоятельное приобретение знаний в результате работы с традиционными и современными информационными источниками знаний, включая генеративный искусственный интеллект;
- приобретение знаний у экспертов-профессионалов с использованием различных методов, которые выберут сами студенты;
- анализ многовариантности и альтернативности принимаемых экспертами решений;
- способность переносить способы преподавания с одного учебного предмета на другой;
- умение структурировать предметные знания обучаемых;
- изучение принципов построения организации знаний обучаемых;
- изучение практической реализации междисциплинарного синтеза знаний;
- изучение адаптивных технологий преподавания учебного содержания;
- умение усваивать различные профессиональные способы и виды работы (умение вести диалог, беседу, выделять главное, формулировать вопросы, анализировать логику рассуждений экспертов и учеников и т. д.);
- проектирование разнообразных учебных ситуаций и в целом своей профессиональной деятельности;
- выстраивание межличностных и деловых отношений, умение вступать во взаимодействие с социокультурной и профессиональной средой;
- обеспечение способности к формированию научного стиля мышления (студенты самостоятельно формулируют цель своей методической деятельности, ее задачи, определяют способы и источники приобретения знаний, планируют свою работу, анализируют существующие цифровые и ИИ инструменты и технологии, обосновывают их выбор для решения конкретных образовательных задач);
- преподавание знаний (студенты учатся отбирать и компоновать содержательный материал для построения поля знаний, проектируют и планируют учебный процесс с целью создания его модели для адаптивного варианта обучения, в том числе с использованием ИИ);
- проектирование и осуществление научно-исследовательской деятельности (предлагает изучение методов преподавания, анализ их эффективности, изучение методических материалов с целью их критической оценки, изучение индивидуальных особенностей учащихся);
- формирование системы знаний по изучаемому предмету;
- выделение главных фактов в рассматриваемой предметной области, а также их всесторонний анализ и синтез;
- овладение системой теоретико-познавательных принципов, методов и средств в предметной области;
- овладение методами организации учебно-исследовательского процесса;
- овладение навыками диагностики учебного процесса;
- овладение методами интеллектуализации учебно-практической деятельности;
- овладение методами планирования и проектирования школьного учебного процесса;
- учет психологических особенностей учеников при организации учебного процесса.

Анализ и обобщение видов деятельности студентов на этапах работы со знаниями показывает, что они овладевают стратегией формирования системы знаний, навыков и умений обучающихся по изучаемому предмету; методами самоорганизации и саморазвития посредством изучаемого предмета; нелинейной техникой организации учебного процесса; вариантами практического осуществления принципа открытости обучения [6, 7].

Студенты учатся разрабатывать адекватные модели предметной области, обучаемого, эксперта-педагога, т. е. компоненты для модели управления процессом обучения. Это соответствует продуктивному и высокопродуктивному уровню деятельности учителя.

Поэтому применение методов инженерии знаний следует расценивать с организационно-структурной и с содержательно-деятельностной точек зрения дидактически обоснованным.

Разнообразие и многовариантность решения учебных задач достигается за счет изучения различных альтернативных подходов к организации и проведению учебного процесса. С этой целью студенты изучают опыт работы экспертов в предметных областях, знакомятся с альтернативными вариантами решения ими одной и той же учебной или методической задачи, анализируют разнообразные способы развертывания мыслей экспертов, множественность принимаемых ими решений.

То есть знакомятся с вариантами нелинейности в решении однотипных задач. Представители российской синергетической школы В. Ю. Крылов, С. П. Курдюмов, Г. Г. Малинецкий подчеркивают, что «именно нелинейность дает большие возможности для адаптации» [8, с. 4].

Анализируя всю совокупность и многообразие видов деятельности, в которые вовлечены студенты, используя методы инженерии знаний, можно с суверенностью считать, что они активно адаптируются к будущей учительской профессии, развивая дивергентное мышление, то есть способность находить многовариантные подходы к решению задач, развивать их и выявлять оригинальные предложения.

На значимость именно такого варианта обучения обратил внимание академик Н. Н. Моисеев на лекции «Цивилизация XXI века: роль университетов», прочитанной им на Международном конгрессе университетов. Он отметил, что «самое главное, что надо дать будущему специалисту, особенно исследователю, – а их будет требоваться все больше и больше – не столько набор фактов, которыми владеет современная наука, сколько представления об особенностях творческого процесса, о том, как он шел к утверждению того или иного факта» [9, с. 120].

Работа с экспертами предполагает использование специальных методов приобретения у них знаний. Теоретическое знакомство с этими методами и их практическая реализация требуют от студентов определенной подготовки в области когнитологии, логики, педагогики, психологии, лингвистики, предметной области и так далее.

Так, решение задачи приобретения знаний у эксперта будущим учителем предполагает междисциплинарный синтез имеющихся у него разрозненных знаний. Системное согласование востребованных знаний, положительная корреляция между ними при непосредственной деятельности устанавливает новый, более высокий темп развития профессиональных качеств студента.

Это происходит за счет “запуска” внутренних механизмов самоорганизации субъектов обучения.

Применение и исследование именно таких управляющих параметров, направленных на ускоренные темпы развития систем, характерно для синергетики. В результате студент самоорганизуется, выходит на собственную траекторию развития и, в конечном итоге, самоотраивается с ориентацией на свою будущую профессию.

Представленные в статье результаты получены в процессе проведения эксперимента, проводимого преподавателями кафедры информационных технологий и электронного обучения РГПУ им. А. И. Герцена в течение 2024–2026 гг. В учебные планы двух образовательных программ, реализуемых кафедрой включена дисциплина «Инженерия знаний».

Цель программ – подготовка квалифицированных, способных к инновационной профессиональной деятельности педагогов в условиях динамично развивающихся под влиянием цифровизации методов и средств обучения.

Программы готовят специалистов образования для работы в системе дополнительного образования взрослых (магистерская программа «Корпоративное электронное обучение» по направлению 44. 04.01) и для работы в системе среднего специального образования (программа бакалавриата «Информатика и искусственный интеллект в образовании» по направлению 44.03.04) [10].



С целью анализа целесообразности изучения методов инженерии знаний для качественной методической подготовки студентам двух образовательных программ было предложено проранжировать совокупность критериев, отражающих ключевые аспекты их методической подготовки, которые могут быть усилены за счет активного использования методов инженерии знаний.

В качестве оцениваемых объектов (при проведении опроса студентов) были рассмотрены следующие критерии: умение работать с различными источниками знаний, умение структурировать знания, умение взаимодействовать с экспертами, умение задавать вопросы различного типа, умение приобретать знания, умение анализировать принимаемые экспертом решения, умение выявлять внутрисубъектные и межпредметные связи, умение использовать разные формы представления знаний, умение проектировать различные способы объяснения учебного материала, умение строить логическую структуру занятия.

Для анализа степени согласованности мнений студентов из различных групп использовался коэффициент конкордации, который вычислялся по формуле:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)},$$

где S – сумма квадратов отклонений суммы рангов, полученных каждым испытуемым, от средней суммы рангов;

m – число экспертов;

n – число объектов изучения.

Анализ результатов ранжирования показал высокую степень согласованности мнений студентов обеих групп. Расчет коэффициента конкордации дал следующие значения: $W = 0,725$ (опрос проводился в 2024/2025 учебном году) и $W = 0,831$ (опрос проводился в 2025/2026 учебном году).

Полученные результаты убедительно доказывают, что студенты, обучающиеся по различным образовательным программам, демонстрируют единое мнение относительно значимости предложенных критериев. Рост показателя с 0,725 до 0,831 во втором учебном году может свидетельствовать об углублении понимания студентами степени значимости методов инженерии знаний для их методической подготовки.

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о высокой целесообразности включения дисциплин и модулей, посвященных методам инженерии знаний, в контур методической подготовки студентов. Овладение данными методами формирует у будущих педагогов целостную систему профессиональных компетенций, включающую способность к эффективной обработке информации, ее структурированию, анализу и применению в образовательной деятельности, что напрямую влияет на качество их будущей профессиональной реализации.

Список источников

1. Инноватика в профессиональном образовании: технологический подход / А. О. Бударина, Д. Т. Ваханова, Д. В. Власов [и др.]. – Москва : Горячая линия – Телеком, 2026 (Москва). – 383 с.
2. Власова, Е. З. Проектирование адаптивного образовательного процесса бакалавров педагогического образования на основе цифровых активов / Е. З. Власова, Д. В. Власов // Современное образование: традиции и инновации. – 2024. – № 2. – С. 99–102. – DOI:10.51623/23132027.2402.99. – EDN QJKBJU.
3. Власова, Е. З. Интеграция искусственного интеллект в цифровой ландшафт образовательной организации / Е. З. Власова, Д. В. Власов, С. В. Гончарова // Перспективные информационно-образовательные технологии : материалы VI Международной научно-практической конференции в комбинированном формате, Рыбница, 27 июня 2025 года. – Тирасполь : Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко, 2025. – С. 7–11. – EDN YTDFAW.
4. Цифровая экосистема педагогического образования. Актуальные вопросы. Достижения. Инновации / А. М. Атаян, Е. А. Барахсанова, К. О. Вехова [и др.]. – Санкт-Петербург: НИЦ АРТ, 2022. – 148 с. – DOI:10.51623/907478541_22. – EDN VWJKKF.
5. Власова, Е. З. Разработка баз знаний – эффективная технология подготовки специалиста образования / Е. З. Власова, Д. В. Власов // Современное образование: традиции и инновации. – 2023. – № 2. – С. 200–204. – DOI:10.51623/23132027_2302_200. – EDN LHFFWU.

6. Образовательная инженерия. Понятия. Подходы. Приложения / Е. Ю. Авксентьева, П. А. Аксютин, Е. А. Барахсанова [и др.]. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2021. – 240 с. – ISBN 978-5-9912-0936-6. – EDN YTODEG.

7. Власова, Е. З. Актуальные вопросы повышения квалификации учителей информатики / Е. З. Власова, Д. В. Власов // Современное образование: традиции и инновации. – 2025. – № 2. – С. 86–88. – DOI:10.51623/23132027.2502.086. – EDN YQMWYC.

8. Крылов, В. Ю., Курдюмов, С. П., Малинецкий, Г. Г. Психология и синергетика. – Москва : ИПМ РАН, 1990. – 32 с.

9. Моисеев, Н. Н. Экология и образование. – Москва : ЮНИСАМ, 1996. – 192 с.

10. Власова, Е. З. Образовательная программа «Информатика и искусственный интеллект в образовании» для подготовки преподавателей среднего профессионального образования / Е. З. Власова, С. В. Гончарова // Современное образование: традиции и инновации. – 2024. – № 2. – С. 14–17. – DOI:10.51623/23132027.2402.14. – EDN QIGZEL.

Информация об авторе

Е. З. Власова – доктор педагогических наук, профессор.

Статья поступила в редакцию 01.07.2026; одобрена после рецензирования 03.08.2026; принята к публикации 10.08.2026.