УДК 37.01:37.04
DOI 10.17513/snt.40941

CC BY 4.0

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ КАРТИРОВАНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ

Козлов С. В. ORCID ID 0000-0001-9945-2098, Бабарико Р. М.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Смоленский государственный университет», Смоленск, Российская Федерация, e-mail: svkozlov1981@yandex.ru

Цель исследования – изучить потенциал и особенности применения метода картирования в образовательном процессе. Одним из классических вопросов дидактики является вопрос «Как учить?». Картирование как педагогический инструмент стало активно внедряться в процесс обучения в последние 20 лет, а предшественники этого инструмента, когнитивные карты и карты знаний, активно разрабатывались еще в прошлом веке. Следует изучить различные подходы педагогов к методам картирования в образовании, а также выделить их основные особенности. Картирование и его «предок» дают одну из множества вариаций ответов на вопрос, упомянутый выше, – «с использованием визуализации изучаемого материала». Учитывая склонности определенного количества обучающихся к развитию у них клипового мышления, использование приема визуализации учебного материала разного уровня сложности путем заключения его в рамки структурированных схем выглядит все перспективнее. Педагоги нашли и продолжают находить различные пути применения особенностей при работе с объектами картирования, их подходы к этому процессу раскрывают новые преимущества визуализации сложных данных. Картирование может рассматриваться в процессе обучения как в качестве готового представления схематически оформленной информации, так и в качестве самого процесса оформления информации в качестве схем.

Ключевые слова: картирование, интеллект-карты, ментальные карты, педагогические условия, методы обучения, визуализация информации, процесс обучения

FEATURES OF APPLICATION OF MAPPING METHODS IN EDUCATION

Kozlov S. V. ORCID ID 0000-0001-9945-2098, Babariko R. M.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education " Smolensk State University", Smolensk, Russian Federation, e-mail: svkozlov1981@yandex.ru

The purpose of the study is to study the potential and features of the application of the mapping method in the educational process. One of the classic questions of didactics is the question "how to teach?". Mapping as a pedagogical tool has been actively introduced into the learning process in the last 20 years, and the predecessors of this tool, cognitive maps and knowledge maps, were actively developed in the last century. It is necessary to examine various pedagogical approaches to mapping methods in education and to highlight their key features. Mapping and its "ancestor" provide one of the many variations of the answers to the question mentioned above – "using visualization of the studied material." Given the propensities of a certain number of students to develop clip-based thinking, the use of visualization techniques for educational material of various levels of complexity by enclosing it in structured schemes looks more promising. Educators have found and continue to find various ways to apply features when working with mapping objects, and their approaches to this process reveal new advantages of visualizing complex data. Mapping can be considered in the learning process both as a ready-made representation of schematically designed information, and as the very process of designing information as diagrams.

Keywords: mapping, mind maps, mental maps, pedagogical conditions, teaching methods, information visualization, learning process

Введение

Использование интеллект-карт, ментальных карт, концепт-карт и прочих видов визуализации информации позволяет обнаружить новые решения некоторых педагогических проблем, возникающих в процессе обучения, усвоения материала учащимися. Разные педагоги выделяют самые разнообразные преимущества и возможности применения продуктов картирования.

По мнению ряда ученых, человек воспринимает информацию качественнее, если она подается одновременно по двум каналам: слуховому и зрительному [1, 2]. Сам термин «визуализация» (от лат. *visualis* – «зрительный») буквально обозначает зрительное восприятие. При совершенствовании рассматриваемого множества подходов к применению визуализации создается возможность повысить качество восприятия материала обучающимися. Как минимум польза картирования заключается в том, что представление трудной для восприятия информации в виде компактных схем способствует скорости восприятия учебного материала. В то же время необходимо об-

ратить внимание на условия, в которых эти методы могут применяться, и на то, какие особенности они в себе сохраняют.

Сегодняшняя образовательная практика направлена не только на передачу знаний, но и на развитие у обучающихся таких важных навыков, как критическое мышление, способность анализировать и синтезировать информацию, самостоятельно строить логические связи. Визуализация информации с помощью интеллект-карт и других видов картирования становится гибким инструментом для достижения этих целей. При работе с такими инструментами учащиеся осваивают навыки структурирования материала, что помогает не только лучше понять отдельные темы, но и увидеть межпредметные связи, сформировать целостное представление по изучаемому вопросу.

Особое значение методы визуализации приобретают в условиях работы с большим объемом новой или сложной информации. В таких ситуациях традиционные текстовые или вербальные методы объяснения могут быть недостаточно эффективными. Интеллект-карты, ментальные карты и концепт-карты преподносят учебный материал доступнее для восприятия разных категорий обучающихся, учитывая темп освоения, индивидуальные особенности памяти и мышления.

Однако успешное внедрение картирования в учебный процесс требует от педагога продуманного подхода: важно учитывать специфику предмета, возрастные особенности учащихся, наличие необходимых технических средств, а также степень подготовленности самих педагогов к использованию новых технологий. Только оптимальное сочетание визуальных методов с традиционными формами обучения даст лучший результат и позволит усилить мотивацию, вовлеченность и самостоятельность учащихся в процессе обучения.

Цель исследования – изучение потенциала и особенностей применения метода картирования в образовательном процессе.

Материалы и методы исследования

Применение картирования в образовательном процессе является относительно свежим подходом и требует особого внимания для наиболее полного осмысления. Данный метод представления учебного материала обладает гибкостью и множеством путей использования в силу того, что областью применения картирования может стать практически любая учебная дисциплина. Следует изучить размышления педагогов о картировании и выделить ряд основных деталей, на которые стоит обратить внимание при дальнейшем исследовании этого раздела.

Прежде всего, стоит обозначить главное понятие в исследуемой теме. Понятие «Картирование» встречается в медицине и биологии, географии, педагогике. В каждой из этих сфер науки картирование сводится к одному и тому же, по сути, процессу – к графическому отображению какой-либо информации для упрощения и структурирования имеющихся данных и взаимосвязи между ними. В процессе составления графического «скелета» рассматриваемой темы применяется схематизация. Иными словами, картирование – это создание схем. Схемой является описание, изложение чего-либо в общих чертах [3].

Термин «схематизация» относится к психологии и представляет собой мыслительный процесс, обеспечивающий фокусировку на главном, без внимания к несущественным деталям. Этот термин также является одним из механизмов воображения наряду с агглютинацией, акцентированием, гиперболизацией [4]. Таким образом, схематизация прибегает к воображению, а воображение имеет тесную связь с творчеством, поскольку именно воображение играет важную роль в воссоздании образов, в создании объектов искусства – творчество воплощает воображаемые образы в реальность.

Наконец, возвращаясь к теме исследования, обозначим понятие картирования в области педагогики и образования – в области, которая и будет преимущественно рассматриваться. Картирование – это процесс установления связей между различными объектами для дальнейшего их подробного рассмотрения. Картирование знаний – это процесс визуального структурирования информации с помощью схем (иными словами, схематизация данных). В контексте обучения это понятие может включать использование графического материала, способного упростить для учащихся усвоение получаемых знаний, например ментальных карт, концепт-карт (графическая сеть, которая показывает связь между разными понятиями и идеями, состоит из блоков с текстом и линий со словами, которые объясняют эти понятия и идеи), блок-схем (графически оформленный алгоритм – последовательность логических или операционных шагов, соединенных стрелками перехода, где каждый тип действия (начало/конец, условие, операция, ввод/вывод данных) обозначается стандартизированной геометрической фигурой (ромб, прямоугольник, овал, параллелограмм)), диаграммы Исикавы и пр. Интеллект-карты являются оптимальным инструментом для структурирования и обработки информации [5, 6]. Интеллект-карта – это лучевая древовидная семантическая

сеть, представляющая собой диаграмму связей, в которой центральная идея является ядром, от которого отходят ассоциативные ветви, представляющие собой ключевые понятия, от ветвей отходят подветви (конкретные факты или признаки). В дальнейшем под картированием будем рассматривать только картирование в контексте обучения.

Ряд ученых считает, что человек запоминает больше визуального материала, чем устного. Этот факт уже говорит о целесообразности использования картирования при обучении. На текущем этапе стоит осознать ряд тонкостей, которые нужно учитывать, применяя метод картирования. Например, обучающиеся при работе над картой задействуют свои творческие способности, ведь они работают с фигурами и цветами [7].

Для знакомства с существующими методами картирования в образовании отбирались научные статьи педагогов, касающиеся картирования в образовании. Поиск статей осуществлялся через интернет-сервисы (Elibrary, Академия Google и пр.) по ключевым словам: картирование, картирование в образовании, интеллект-карты. Поиск литературы осуществлялся в период с января по май 2026 г. и отбирался по нескольким критериям: картирование касается обучения, источник за авторством педагога или психолога. Таким образом было найдено более 30 источников, отобрано менее 20. Отобранные публикации анализировались на основе наличия в них конкретных примеров возможного применения продуктов картирования или самого процесса картирования, либо на наличие идей и сведений, которые могут быть использованы для реализации идей.

Результаты исследования и их обсуждение

Говоря о литературе, касающейся методов картирования, нужно обратить внимание на существующие недостатки этих методов, рассмотреть возможные классификации карт, функции, перспективы и затронуть инструментарий, использующийся сегодня для создания карт.

При рассмотрении возможной классификации карт можно изучить статью О. В. Назаровой, А. Г. Перова и С. П. Шмалько «Технология картирования знаний как фактор повышения качества обучения» [8]. В этой статье авторы разделяют схемы на схемы-опоры, граф-схемы, схемы распознавания, блок-схемы, являющиеся средством моделирования и анализа деятельности. Граф-схемы в статье приводятся как качественно новый по тем временам вариант конвертации словесного текста, при работе с которым необходимо погружаться в обобщающую данный текст схему для восприятия. По сути своей граф-схемы представляют собой различные связи терминов и особенностей в контексте науки, которой они касаются – свойств, характеристик и пр. Кроме того, они, кандидаты наук, говорят о работах В. Ф. Шаталова («Опорные конспекты по кинематике и динамике», В. Ф. Шаталов).

При составлении опорных схем и опорных конспектов, по мнению В. Ф. Шаталова, необходимо учитывать следующие основные требования к изображаемой информации: лаконичность (краткость и четкость изложения); емкость (краткость и содержательность изложения); ассоциативность (установление сходства и различия между представлениями), структурность (стройность, связность крупных блоков); смысловой акцент (оригинальное расположение символов; отделение одного блока от другого при помощи специальных фигур, обводок и т. д.; цветовое решение); понятность, доступность воспроизведения [8].

Данная статья интересна как функция разнообразия объектов картирования граф-схемами. Таким образом, граф-схема – это графическая схема, лишенная наименее несущественной информации, но затрагивающая самые главные данные. Учащимся стоит преподносить материал в различных вариантах для развития гибкости мышления и обучения работы с отличающимися друг от друга структурами информации. Основным недостатком предложенных авторами граф-схем является необходимость в обобщении, уплотнении информации, что может быть не всегда удобно при рассмотрении того или иного материала для раскрытия его в полной мере.

Продолжая исследование рассматриваемой темы, переходя к функциям, которые следует выделить при работе с картированием, можно затронуть следующие статьи.

О. Г. Назарова, А. Г. Перов и С. П. Шмалько все в той же работе выделяют функции различных схем: обучающую, контролирующую, диагностическую, корригирующую, гностическую.

Другие две функции выделяются М. П. Кривунь в работе «Картирование как средство проектирования индивидуальной образовательной деятельности студентов» [9]. Аргументированно освещены все достоинства данного подхода в рассматриваемом автором контексте. Подчеркивается, что включение студента в процесс проектирования индивидуальной образовательной деятельности делает его субъектным.

Говоря же о картировании, ссылаясь на работу Т. М. Ковалевой («Проектирование индивидуальной образовательной дея-

тельности студента»), уделяется внимание тому, что можно выделить в картах две функции: знаковую и орудийную. Кроме того, образовательная карта выступает как оптимальное средство совместной деятельности педагога и обучающегося. Также выделены основополагающие характеристики карты: топик, направленность и масштаб. Что немаловажно, здесь речь заходит и об ограничениях картирования или о трудностях, которые может сулить данный вариант индивидуальной работы – учитывая привычку студентов действовать по заданному образцу, процесс образовательного картирования требует, выхода из привычной зоны определенности. Соответственно, то, как студент встретит такой вызов, зависит от его личностных качеств и мышления. В статье описаны методы оценки результатов картирования и имеются примеры рефлексии студентов после проделанной работы. Вывод говорит о скорее положительном опыте использования картирования для определения студентами своих интересов и устремлений. Отдельно сказано, что образовательное картирование помогло студентам ответить на вопросы «Почему мне интересно то, чем я занимаюсь?», «Как этот интерес поможет мне в жизни, работе?» и ряд других [9].

Эта статья позволяет убедиться в вариативности использования картирования в образовании, а это, опять же, вносит вклад в разнообразие преподавания с использованием интеллект-карт. Продолжая затронутый Кривунь аспект ограничений использования картирования, можно полноценно коснуться преимуществ и недостатков применения картирования в обучении как таковых. Удобным материалом становится работа Л. В. Шелеховой и Ф. С. Брантовой «Картирование как средство развития познавательной компетентности обучающихся вуза» [10]. В материале в большей мере освещены преимущества использования картирования.

Авторами было проведено исследование: студенты должны были отыскать решение поставленной нестандартной задачи самостоятельно, используя цифровые технологии. В результате было обнаружено, что только 20 % студентов продемонстрировали способность поиска нужной информации, а также ее проверки. Анализируя работы, в которых были допущены ошибки, исследователи заметили малоэффективные методы аннотирования и конспектирования, что говорит о недостаточном осознании материала. Что интереснее – тот же анализ позволил сделать выводы о недостаточно развитых у студентов навыках самостоятельного анализа, классификации и структурирования информации.

Учитывается то, что одной из задач преподавателя является развитие у обучающегося «познавательных стратегий, необходимых для поиска, получения и фиксирования, осмысления и понимания, запоминания и хранения, трансформации и применения, создания и распространения знаний» (Р. П. Мильруд). По словам Л. В. Шелеховой и Ф. С. Брантовой, в университетах чаще встречается малоэффективное с точки зрения развития когнитивных способностей механическое заучивание учебного материала. Тогда происходит потеря интереса к познавательной деятельности и быстрая утомляемость, поскольку студенты, обладающие клиповым мышлением, сталкиваются с «размеренным ритмом образовательных устоев». Под клиповым мышлением будем понимать восприятие мира через короткие яркие образы. Авторы статьи подчеркивают разницу между поколениями – студентов («z-поколение») и преподавателей (представителей традиционного репродуктивно-поискового стиля предъявления информации), соответственно, следует пересмотреть какие-то позиции понятий «наглядность» и «визуализация».

Через продолжительные рассуждения о понятиях «наглядность» и «визуализация», а также об их взаимосвязи авторы несколько расширяют определения указанных терминов и приходят к выводу, что для активации деятельности, касающейся воплощения информации в нечто визуально содержательное в плане информативности, необходимо использование инструментария, а таким инструментарием может послужить картирование (mind mapping, concept mapping, cognitive mapping (когнитивные карты – графические схемы, соединяющие понятия и факты для лучшего раскрытия изучаемой темы)). Данный метод является наиболее подходящим, поскольку оптимизирует взаимодействие визуального и внемодального каналов восприятия информации. Ссылаясь на научно-методическую литературу и собственный опыт, авторы констатируют взаимосвязь целеполагания и образовательных результатов использования картирования. Был проведен эксперимент: выделены две группы студентов, изучающие несколько общих дисциплин, связанных с математикой. Одна группа – контрольная, при работе с которой картирование не применялось. Вторая группа – экспериментальная, при работе с которой активно использовалось картирование.

Результаты эксперимента говорят о действенности картирования для улучшения восприятия информации; оптимизации времени, затраченного на изучение матери-

ала; повышения вовлеченности студентов в учебный процесс. Таким образом, картирование позволяет добиваться разного результата на разных этапах построения образовательного процесса. Преподаватель может заинтересовать, привлечь внимание студента к изучаемому объекту, стимулировать мыслительные операции и способствовать развитию интеллектуального потенциала обучающегося. Обучающийся же может сформировать целостное восприятие учебной информации, установить причинно-следственные связи, отделить существенное от несущественного, научиться применять имеющиеся знания для прогнозирования новых знаний и т. д. [10].

Подчеркивается высокий потенциал применения картирования для достижения ряда образовательных целей. В первую очередь эта статья заслуживает внимания по причине наличия традиционного эксперимента с конкретными выводами. При проведении схожего эксперимента логично ожидать таких же результатов и ориентироваться на них.

Иностранные авторы проводили схожие эксперименты и приходили к выводу, что использование интеллект-карт способствует улучшению качества знаний и наиболее простому запоминанию учебного материала, развитию логического мышления, повышению академической успеваемости [11, 12]. Некоторые исследователи отмечают преимущества использования интеллект-карт в работе с детьми дошкольного возраста.

Наиболее основательно к теме картирования подходят К. А. Молчанов и А. С. Молчанов. В своей статье «История возникновения, текущее состояние и перспективы развития картирования и визуализации знаний» [13] они рассматривают, как видно из названия, исторический аспект темы, однако затрагивают преимущества и недостатки. Кроме того, упоминают первые программы, позволявшие создавать различные карты. Ментальные карты выдвигаются авторами как современный способ графической записи информации, не требующий особых технических средств. Говорится о Т. Бьюзене как о человеке, который и ввел понятие «ментальная карта» и заложил основу в современное представление о ментальной карте: напоминающая нейрон схема, где ядром является основная идея, а от этой идеи расходятся ветви – составляющие рассматриваемого объекта. Ментальные карты отличаются от интеллект-карт тем, что первые строятся больше с целью «запомнить», тогда как вторые – с целью «понять». Ментальная карта – это инструмент для демонстрации понимания логических связей, обычно представляющий из себя сеть со стрелками и пояснениями.

Авторы отмечают, что за прошедшие десятилетия с момента появления главных в статье понятий возникло множество способов и инструментов создания графических схем, содержащих большой массив информации. Например, первыми такими компьютерными программами стали ThinkTank и MindMan, в дальнейшем появились такие продукты, как Mindjet и MindManager. Сейчас уже существует множество различных инструментов для создания ментальных карт, такие приложения добрались и до мобильных устройств и онлайн-платформ.

На протяжении всей статьи читателю напоминают о неразрывной связи между появлением ментальных карт и гештальтпсихологией – общепсихологическом направлении и немецко-австрийской школе 1910–1930-х гг., связанным с изучением зрительного восприятия, «визуального мышления» и психологии личности. Исследователи ссылаются на многих авторов и подчеркивают качества составления и восприятия ментальных карт: интегративность, иерархическая организация, влияние соотношения фигуры и фона. Отмечено, что с развитием и совершенствованием методик мануального составления карт им нашлось применение и за пределами образования – в научной деятельности, художественном и техническом творчестве, на производстве и в других сферах деятельности.

В публикации рассмотрены преимущества использования ментальных карт в различных сферах деятельности, в частности упомянут вариант самостоятельной работы учащихся над созданием карты. Что важно, говорится и об их слабых сторонах и ограничениях, а именно:

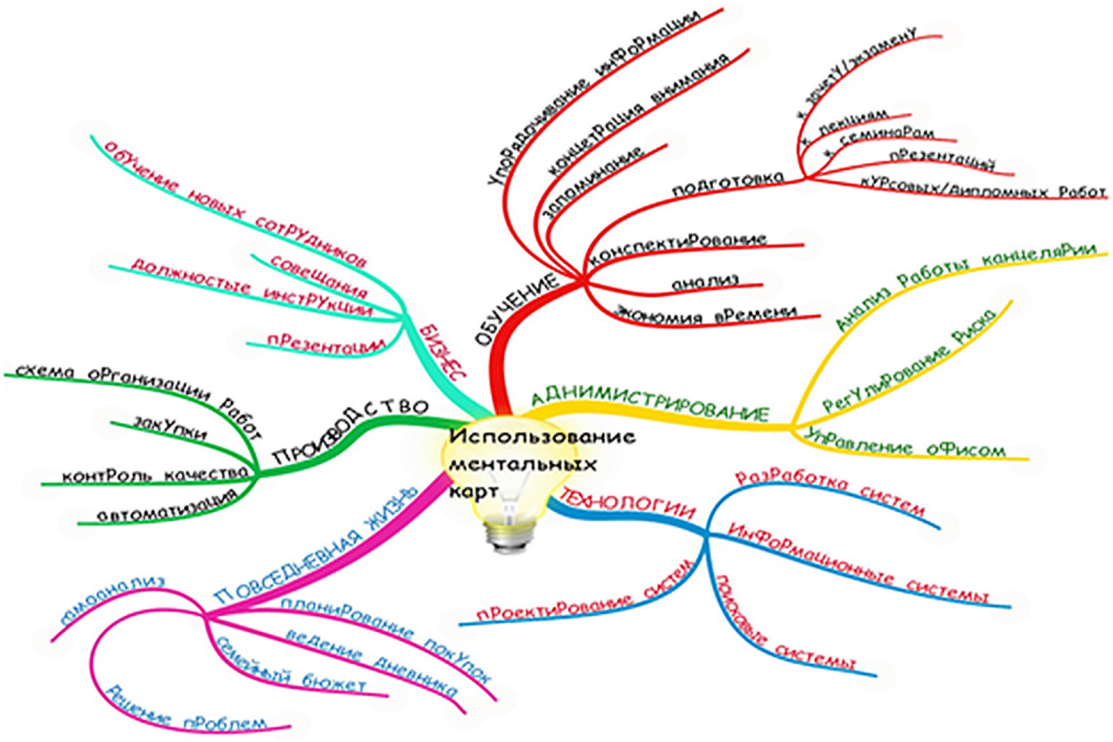
− Зависимость результата от глубины знаний и мотивированности составителя.

− Субъективная трактовка анализируемого материала составителем.

− Схематизация может привести к излишнему упрощению действительно глубокого по содержанию материала и утрате значимых деталей.

− Недостаточная изученность зависимостей затрудняет их интерпретацию.

Тем не менее перспективы и возможности картирования не исчерпаны. Затрагивается и такой инновационный подход, как использование ментальных карт в виртуальной реальности, работа с ментальными картами в трехмерном пространстве открывает новые перспективы для схематизации знаний и их применения в образовательном процессе [13].



Карта использования карт
Примечание: взят авторами из источника [14]

Оканчивается статья размышлениями о пути, проделанном картированием от простых двухмерных схем до многомерных сред; заключением, что компьютерные методы анализа способствуют появлению новых возможностей отображения знаний, а также о потенциале картирования в целом. Данная статья отражает перспективность изучения методов картирования в современности и затрагивает использование трехмерных схем в виртуальной реальности, а также затрагиваются недостатки ментальных карт, на которые важно обратить внимание.

Продолжая разговор о потенциале картирования, стоит упомянуть работу «Ментальная карта как метод обучения» В. В. Куликовой [14]. Ментальная карта рассматривается как метод повышения эффективности процесса обучения. Упоминаются карты: интеллект-карта, карта ума, карта запоминания, карта памяти, ассоциативная карта, карта визуального мышления. Непосредственно автором используется карта, показывающая область применения метода картирования (рисунок).

В статье затрагивается и аспект интегрированности использования ментальных карт в межпредметной области. Так как создание ментальных карт позволяет осуществлять множество онлайн- и офлайн-инструментов, то можно говорить о совместимости информатики и предмета, которого касается содержимое генерируемой ментальной карты. Конкретно здесь идет речь о географии и информатике [14]. Ментальные карты выдвигаются как актуальное средство, которое выполняет функцию и визуализации, и структурирования информации. Вывод, который делает автор, говорит об инновационности, практичности использования данного метода. Кроме того, картирование позволяет раскрыть индивидуальность обучающегося.

Отдельно стоит отметить существующие на сегодняшний день инструменты для создания интеллект-карт. Известные онлайн-сервисы и приложения: MindMeister, XMind [15], IOctopus, Draw.io, Mindomo, Coggle, SimpleMind.

Заключение

Можно выделить следующие особенности использования картирования в образовании, которые осветили разные авторы:

− Разработка карт и работа с ними может создать условия для межпредметного взаимодействия. Прежде всего, речь идет о конструкции «информатика + …».

− Существует множество вариантов типизации объектов картирования, а также требования к изображаемой информации: лаконичность, емкость, ассоциативность,

структурность, смысловой акцент, понятность, доступность воспроизведения.

− Картирование оптимизирует взаимодействие визуального и внемодального каналов восприятия информации. Кроме того, оно может послужить наиболее подходящим вариантом предоставления информации для студентов с клиповым мышлением.

− Картированию нашли применение за пределами образования.

− При использовании картирования необходимо учитывать как преимущества, так и недостатки применения данного метода в обучении.

− Картирование проделало долгий путь от двухмерных изображений на холсте до появления трехмерных сложных схем в виртуальном пространстве. Применение последних выглядит перспективно и на данный момент ограничивается лишь технической оснащенностью учебных заведений.

− Восприятие и работа с интеллект-картами зачастую зависят от личностных качеств и мышления студента.

− По данным ряда исследований и методических публикаций, картирование может способствовать структурированию материала и вовлеченности обучающихся, однако его эффективность зависит от условий применения и требует дальнейшей эмпирической проверки.

Таким образом, картирование является удобным и гибким инструментом при обучении в самых разных условиях и дисциплинах. Подходы педагогов к картированию демонстрируют актуальность и перспективность данного аспекта обучения. В то же время нельзя игнорировать и возможные затруднения, которые активное применение методов картирования способно вызвать:

− Необходимо, чтобы картирование было инструментом разнообразия рассмотрения материала, а не становилось полноценной заменой другим методам преподавания, поскольку карты могут раскрыть тему не во всей полноте.

− Важно избегать излишнего упрощения материала при составлении карты.

− В зависимости от материала субъективное представление автора о материале может неправильно представить изучаемую тему.

− Автор может не обладать достаточной методической компетентностью, закладывая в карту информацию.

− Карты могут подойти не любой категории обучающихся в силу ряда причин.

Список литературы

1. Барашян В. К., Симонова О. Б. Теория мультимедийного обучения Майера. Теория и практика // Гуманитарные и социальные науки. 2024. № 4. С. 133–138. DOI: 10.18522/2070-1403-2024-105-4-133-138.

2. Sweller J. Cognitive load theory // Psychology of learning and motivation. Academic Press. 2011. Т. 55. С. 37–76. DOI: 10.1016/B978-0-12-387691-1.00002-8.

3. Исаков В. Б. Говорите языком схем: краткий справочник. 2-е изд. М.: Норма: Инфра-М, 2022. 216 с. DOI: 10.12737/1860649.

4. Нургалеев В. С., Лубочников П. Г. Психологическое обеспечение развития образно-логического мышления субъекта в процессе когнитивной деятельности // Сибирский педагогический журнал. 2004. № 3. С. 146–161. EDN: PLUIBJ.

5. Пурер Н. А., Минькина В. А., Неумоина Н. Г. Применение интеллектуальных карт для формирования творческого мышления обучающихся // Научное обозрение. Педагогические науки. 2019. № 3–1. С. 109–114. EDN: AENCPN.

6. Перминова Е. П. Развитие интеллектуального потенциала учащихся: использование интеллект-карт // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. 2011. № 13 (230). С. 135–140. EDN: OFANHP.

7. Keles Ö. Elementary teachers' views on mind mapping // International Journal of Education. 2012. Т. 4. № 1. С. 93–100. DOI: 10.5296/ije.v4i1.1327.

8. Назарова О. В., Перов А. Г., Шмалько С. П. Технология картирования знаний как фактор повышения качества обучения // Научный журнал КубГАУ. 2013. № 89. С. 1436–1445. EDN: TJAQLJ.

9. Кривунь М. П. Картирование как средство проектирования индивидуальной образовательной деятельности студентов // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2023. Т. 29. № 4. С. 117–123. DOI: 10.34216/2073-1426-2023-29-4-117-123.

10. Шелехова Л. В., Брантова Ф. С. Картирование как средство развития познавательной компетентности обучающихся вуза // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2024. Т. 16. № 2. С. 127–139. DOI: 10.47370/2078-1024-2024-16-2-127-139.

11. Wickramasinghe A. et al. Effectiveness of mind maps as a learning tool for medical students // South-East Asian Journal of Medical Education. 2007. Т. 1. № 1. С. 30–32. DOI: 10.4038/seajme.v1i1.506.

12. Swestyani S. et al. An analysis of logical thinking using mind mapping // Journal of Physics: Conference Series. IOP Publishing, 2018. Т. 1022. № 1. DOI: 10.1088/1742-6596/1022/1/012020.

13. Молчанов К. А., Молчанов А. С. История возникновения, текущее состояние и перспективы развития картирования и визуализации знаний // Мир науки. Педагогика и психология. 2023. Т. 11. № 4. URL: https://mir-nauki.com/60psmn423.html (дата обращения: 10.09.2026). EDN: HOEEVG.

14. Куликова В. В. Ментальная карта как метод обучения // Карельский научный журнал. 2021. Т. 10. № 1 (34). С. 29–32. DOI: 10.26140/KNZ4-2021-1001-0007.

15. Дронова Е. Н. Ментальные карты в учебном процессе: роль и основы разработки // Проблемы современного образования. 2017. № 2. С. 118–124. EDN: YOATWP.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Финансирование: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования.

Financing: The research was performed without external funding.