

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2022, №4, Том 10 / 2022, No 4, Vol 10 <https://mir-nauki.com/issue-4-2022.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/02PDMN422.pdf>

DOI: 10.15862/02PDMN422 (<https://doi.org/10.15862/02PDMN422>)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Соколова, Ю. В. Анализ эффективности использования визуальных средств в инженерном образовании / Ю. В. Соколова, О. А. Чалова, А. Б. Денисова, А. С. Аджемов // Мир науки. Педагогика и психология. — 2022. — Т. 10. — № 4. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/02PDMN422.pdf> DOI: 10.15862/02PDMN422

For citation:

Sokolova Ju.V., Chalova O.A., Denisova A.B., Adzhemov A.S. Analysis of the visual aid effectiveness in engineering education. *World of Science. Pedagogy and psychology*, 10(4): 02PDMN422. Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/02PDMN422.pdf>. DOI: 10.15862/02PDMN422 (In Russ., abstract in Eng.).

Соколова Юлия Владимировна

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт», Москва, Россия

Доцент

Кандидат философских наук, доцент

E-mail: SokolovaYulV@mpei.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4884-7185>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=708183

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57190088905>

Чалова Ольга Александровна

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт», Москва, Россия

Доцент

Кандидат педагогических наук, доцент

E-mail: oldadavydova@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7772-3755>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=718011

Денисова Алла Борисовна

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт», Москва, Россия

Доцент

Кандидат философских наук, доцент

E-mail: DenisovaAB@mpei.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4934-5267>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=791259

Аджемов Артем Сергеевич

ФГБОУ ВО «Московский технический университет связи и информатики», Москва, Россия

Президент — председатель попечительского совета

Доктор технических наук, профессор

E-mail: asa@mtuci.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1616-323X>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=118374

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=56086101500>

Анализ эффективности использования визуальных средств в инженерном образовании

Аннотация. Статья посвящена анализу эффективности применения современных электронных визуальных средств (виртуальной доски Trello, платформы Core, ментальных карт, интерактивных книг) в инженерной подготовке будущих специалистов. Рост

цифровизации и обилие информации во всех областях жизнедеятельности, в том числе и в образовании, предлагают преподавателям и студентам решать большинство образовательных задач с помощью цифровых технологий и визуальных средств. Качество получаемой и обрабатываемой учебной информации студентами, а также недостаточная разработанность применения актуальных электронных визуальных средств на современном этапе развития образовательной системы делает наше исследование актуальным. Эмпирической базой исследования послужило преподавание одной из дисциплин магистерской программы инженерных направлений подготовки Национального исследовательского университета «МЭИ» кафедры Философии, политологии, социологии имени Г.С. Арефьевой. В 2020/21 и 2021/22 учебных годах в рамках преподавания магистрам второго года обучения дисциплины «Организационного поведения» был проведен педагогический эксперимент: часть групп обучалась традиционно, другая часть — с применением новых образовательных ресурсов.

В ходе исследования были подробно рассмотрены визуальные средства обучения (ментальные карты и интерактивные книги), особенности восприятия информации, в том числе и учебной, изучен отечественный и зарубежный опыт использования визуальных средств в преподавании дисциплин гуманитарного цикла, проверена эффективность использования ряда современных инструментов и сервисов в инженерном образовании в техническом вузе. В статье описаны особенности проведения эксперимента, представлены его результаты и анализ, сформулированы рекомендации по эффективному использованию современных визуальных средств для подготовки в вузе.

Ключевые слова: визуальные средства; инженерное образование; информационные технологии; виртуальная доска; ментальные карты; интерактивные книги; педагогический эксперимент

Введение

Стремительное развитие информационных технологий в последние десятилетия стало причиной революционных изменений во всех сферы человеческой жизни, что оказало сильное влияние на систему образования в целом и на инженерное образование в частности. Последние несколько лет стали временем активного внедрения дистанционных технологий и электронных образовательных ресурсов в инженерном образовании. Эта тенденция обусловлена целым рядом экономических, технологических и социальных факторов. Во-первых, развитие цифровой экономики и технологические инновации изменили специфику инженерной деятельности. Во-вторых, они создали инструменты для внедрения новых форм образования. В-третьих, изменения в экономике и научно-технической сфере привели к радикальной трансформации мировоззренческих парадигм и социальных процессов. Относительная стабильность уступила место постоянным изменениям, а местные традиции сменились мультикультурными, эклектикой и глобализацией, обучение на протяжении всей жизни стало ведущей тенденцией, произошла виртуализация и цифровизация большинства сфер жизни, расстояния перестали быть препятствием для общения, учебы или работы.

Все эти факторы повлияли на изменения в сфере образования. Кроме того, пандемия Covid-19 стала неожиданным толчком, который внес решающие изменения в организацию процессов обучения для всех уровней и областей образования. Дистанционное обучение стало единственным инструментом, позволившим не прерывать образовательные процессы в начале пандемии, а несколько месяцев спустя оказалось, что дистанционное обучение имеет ряд черт, использование которых дает возможность повысить эффективность подготовки.

Обилие информации и разнообразие информационных источников погружают современного человека в очень интенсивную и часто эмоционально напряженную среду. В

последние годы роль визуальной среды и визуальных средств передачи информации значительно возросла. Современные средства коммуникации облегчают передачу визуальной информации. Это не только меняет наши привычки и повседневную деятельность, но и повышает потребность человека в визуальных образах.

Сила наглядных средств в обучении — хорошо известное явление. Наглядность широко используется в образовании для достижения высокой степени усвоения информации. Зрение — важнейший источник получения информации для человека, поэтому визуальное восприятие играет такую значимую роль как в общей ориентации человека во внешнем мире, так и в процессе познания. Этот факт делает визуальные средства полезным и эффективным инструментом во всех сферах обучения.

Одной из наиболее интересных сторон визуального восприятия является его способность генерировать сложные цепочки ассоциаций. Эта особенность оказывает серьезное влияние не только на обработку информации, но и на запоминание и извлечение информации из памяти. Это также влияет на то, как мы формируем когнитивные образы — наборы связанной информации. Еще одной важной особенностью восприятия визуального образа является его одновременность и целостность, что позволяет мгновенно уловить содержание.

Вышеупомянутые особенности зрительного восприятия человека определяют роль визуального в познании и педагогике, а современные образовательные технологии позволяют усилить роль визуального в представлении образовательного контента. Следовательно, сознательное использование преимуществ визуального восприятия в обучении может повысить эффективность усвоения знаний.

Целью данного исследования является анализ эффективности применения визуальных средств (виртуальной доски Trello и платформы Core) в инженерной подготовке. Эмпирической базой исследования стало преподавание дисциплины «Организационное поведение» в рамках магистерской программы инженерных направлений НИУ «МЭИ».

В ходе исследования были поставлены и решены следующие задачи:

1. Изучить отечественный и зарубежный опыт использования визуальных средств в преподавании.
2. Проверить эффективность использования визуальных средств в преподавании на примере дисциплины «Организационное поведение».
3. Сформулировать рекомендации по эффективному использованию визуальных средств для подготовки специалистов.

Обзор литературы

В настоящее время необходимость использования презентаций и видеодемонстраций во время лекций, практических занятий в высшей школе уже не вызывает сомнений. Эти визуальные средства давно стали традиционной формой предъявления как нового материала, так и проверки пройденного. В период пандемии дистанционное обучение заставило преподавателей искать новые форматы взаимодействия со студентами [1]. Одной из важных задач стал поиск вариантов структурирования дистанционно преподносимого разнообразного учебного материала (тех же презентаций, дополнительных текстов, заданий и т. д.), его единое место сбора.

Еще в 70-х годах XX века Тони Бьюзен [3; 4] предложил использовать ментальные карты для активизации процесса мышления как один из способов когнитивной визуализации. Он утверждал, что ментальные карты являются полезными инструментами для развития

творческого мышления студентов, их профессиональных компетенций и надпрофессиональных навыков (soft skills).

Большинство ученых-практиков, в том числе Б. Джонс [5], С. Адодо [6], М. Костер [7], Н. Пэрич [8], сходятся во мнении, что ментальные карты позволяют эффективно структурировать и обрабатывать информацию, а при размышлении подключать весь интеллектуальный потенциал на уровне сознания и подсознания. Отечественные (Костюкевич Е.Ф. [9], Шевцова М.В. [10]) и зарубежные исследователи (Д. Хэй, И. Кинчин, С. Лиго-Бейкер [11], А. Менто, П. Мартинелли и Р. Джонс [12]) отмечают, что области применения ментальных карт в образовательном процессе разнообразны: обучение, запоминание, представление материала, планирование, мозговой штурм, принятие решений. Ментальные карты могут быть представлены в виде графиков, диаграмм, структурных схем, таблиц и т. д., что позволяет организовать и облегчить процесс обучения с учетом особенностей учебных дисциплин в вузе.

Также одним из эффективных способов наглядного представления материала методисты (Захаров А.А., Свечникова С.В. [13], Диков А.В. [14; 15], К. Гусджонсон [16], А. Парль-МакДермонт Харрисон [17], Ю. Гол¹) называют временную шкалу. Такая форма визуализации подходит для демонстрации динамики изменений или наглядности исторических процессов. Интерактивные временные шкалы также сокращают время усвоения материала, оптимизируют учебную деятельность за счет структурирования и уточнения материала (в рамках временной шкалы можно встраивать или давать ссылки на дополнительные материалы), помогают предотвратить отставание в случае пропуска занятий, повышают мотивацию за счет возможности использования индивидуальной траектории обучения, компенсируют различия индивидуального восприятия информации.

Другой формой представления и структурирования учебного материала может служить мультимедийная интерактивная книга (Дж. Гонзалес [18], Д. МакИнтиэ, Ф. Вульф [19], Дж. Газман [20]). С помощью разнообразных онлайн-сервисов для создания электронных книг можно создать собственные учебные пособия, интерактивные учебники, обеспечив последовательную демонстрацию логически связанных информационных фрагментов, а также дополнительных материалов к ним. Данная технология позволяет значительно расширить возможности взаимодействия с информацией с помощью дополнительных мультимедийных эффектов (текст, изображения, аудио, видео, анимация, цифровая графика).

Простыми в освоении и использовании являются виртуальные доски, имеющие интуитивно понятный интерфейс. В основе виртуальных досок лежит методология «канбан» (Kanban), максимально наглядно представляющая все задачи и их статусы для всех участников рабочего процесса. Надо отметить, что о применении виртуальных досок в образовательном процессе писали еще до повсеместного дистанционного обучения (например, Зайцев В.Г., Желтова А.А., Тибирькова Е.В. [21]).

Методология

В Национальном исследовательском университете "МЭИ" на кафедре Философии, политологии, социологии имени Г.С. Арефьевой. В 2020/21 и 2021/22 учебных годах был проведен педагогический эксперимент, целью которого стало выявление эффективности применения визуальных средств в инженерной подготовке. Для преподавания дисциплины «Организационное поведение» на втором курсе магистратуры очной формы обучения с

¹ Gall U. Telepresence Timeline: Timeline for videoconferencing and related technologies, 2011. <https://prezi.com/fywru6qmpc0i/telepresence-timeline/>.

применением дистанционных технологий были использованы различные инструменты визуализации в экспериментальных группах и сохранены традиционные формы обучения в контрольных группах. В эксперименте приняло участие 353 магистр Института информационных и вычислительных технологий, Института энергоэффективности и водородных технологий и Института электроэнергетики.

Испытуемые были разделены на две группы:

- в одной из них (контрольной группе) была применена традиционная форма подачи материала, контроля успеваемости, конспектирования лекций, выполнения домашних заданий и итоговой контрольной работы;
- в другой (экспериментальной группе) — были использованы виртуальная доска Trello и образовательная платформа CoreApp. На электронных ресурсах был собран весь необходимый учебный материал (презентации лекций, фрагменты текстов, дополнительные видео- и аудиоматериалы, домашние задания и инструкции к их выполнению, журнал успеваемости студентов, упражнения для закрепления полученных знаний и т. д.). Кроме того, студентам было предложено выбрать способ ведения конспектов: в виде ментальных карт или в традиционной форме (рукописный или электронный в формате Word).

Экспериментальная группа (ЭГ) была представлена магистрами 2 курса Института информационных и вычислительных технологий в 2020/21 и 2021/22 учебных годах (106 и 82 человека соответственно), а контрольная группа (КГ) в 2020/21 учебном году была представлена магистрами 2 курса Института электроэнергетики (58 человек), а в 2021/22 учебном году магистрами 2 курса Институтеом энергоэффективности и водородных технологий (105 человека) (табл. 1).

Таблица 1

Количество обучающихся, принимавших участие в эксперименте в 2020/21–2021/22 учебных годах

Группа	Название института	Количество обучающихся (2020/21 уч. год)	Количество обучающихся (2021/22 уч. год)
ЭГ	Институт информационных и вычислительных технологий	106	82
КГ	Институт электроэнергетики	58	-
КГ	Институт энергоэффективности и водородных технологий	-	105
	ИТОГО:	164	187

Составлено авторами

Обсуждение

В ходе проведения эксперимента анализу подверглись:

- учебно-методические возможности примененных платформ для размещения материалов, выдачи заданий и получения и фиксации результатов;
- особенности самого процесса обучения с применением электронных платформ (на основе обратной связи и отчета преподавателя);
- итоговые результаты обучения (срез знаний).

Итак, собранный на едином ресурсе материал выступал в роли интерактивного учебника с возможностью его адаптации под специфические особенности конкретного потока/группы студентов, с возможностью регулирования объема, темпа прохождения курса, вариативностью выдаваемых заданий, их количества и т. д. Кроме того, использование указанных платформ обеспечило возможность быстрой обратной связи, выставления оценок за выполненные задания, публикаций комментариев к работам и т. д. Простота размещения на платформах материалов, легкость копирования цифровых ресурсов позволяла быстро собрать и адаптировать материал под конкретные параметры рабочей программы дисциплины (количество часов, контрольных мероприятий и др.).

Интересно, что магистры ЭГ в 2020/21 и 2021/2022 учебных годах находившиеся на дистанционном обучении, в подавляющем большинстве (72 %) отдали предпочтение ведению конспектов в форме ментальных карт (рис. 1). Корреляция форм ведения конспектов (в виде ментальных карт или в рукописной форме) и усвоения материала была выявлена по результатам итогового тестирования (табл. 2).

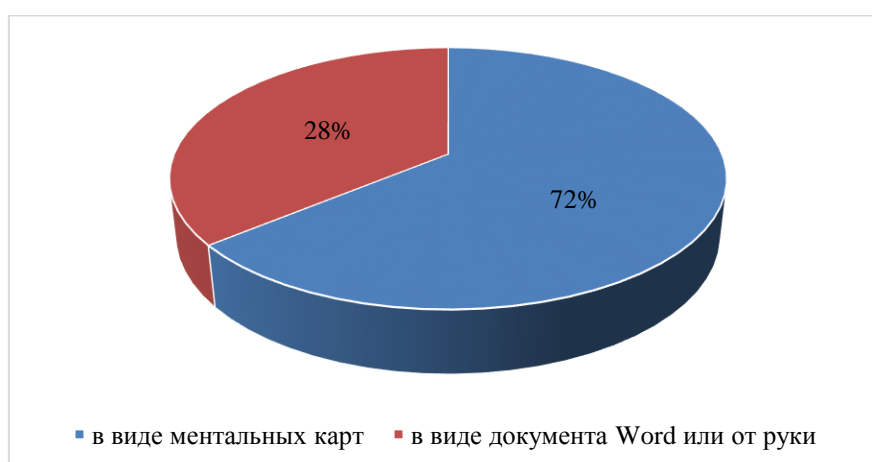


Рисунок 1. Формы конспектирования лекций по дисциплине «Организационное поведение» у магистров ЭГ (составлен авторами)

Таблица 2

Результаты оценки уровня усвоения пройденного материала на основе выполнения итогового теста в рамках дисциплины «Организационное поведение»

Группа	Высокий и хороший уровень, (%)		Удовлетворительный уровень, (%)		Неудовлетворительный уровень, (%)	
	2020/21 уч. год	2021/22 уч. год	2020/21 уч. год	2021/22 уч. год	2020/21 уч. год	2021/22 уч. год
ЭГ	60	55	23	32	17	13
КГ	21	23	50	43	29	34

Составлено авторами

Количественный и качественный анализ показывает, что все показатели в ЭГ выше, чем в контрольной. Магистры ЭГ хорошо и отлично справились с предъявленными заданиями, продемонстрировали способность вычленять наиболее значимую информацию, структурировать ее, видеть взаимосвязь тем курса. В целом ЭГ отличалась творческим подходом в решении поставленных задач.

Отчет преподавателя и обратная связь (опросы студентов на протяжении семестра и по его окончанию) подтверждают большую вовлеченность и заинтересованность в ЭГ по сравнению с КГ обоих годов обучения.

Эксперимент показал, что целесообразно предлагать обучающимся создавать конспекты лекций в форме ментальных карт, что позволит им не только использовать наглядность для улучшения усвоения материала, но и выявлять взаимосвязь тем или содержательных единиц учебного курса. Кроме того, ментальные карты можно использовать для структурирования индивидуальной работы студентов (диплом, курсовая работа, индивидуальный проект) или применять в качестве инструмента для сбора и структурирования информации по различным темам.

Авторы полагают, что особенно актуальным является применение подобных ресурсов для обучения заочных и очно-заочных групп. Как показывает практика, часть студентов этих групп менее мотивированны, чем студенты очной формы обучения. Пошаговое изучение материала, представленного на одной из платформ, выполнением предложенных заданий и возможность получения консультаций с использованием электронных ресурсов, по мнению авторов, могли бы повысить успеваемость указанных групп студентов.

Выводы

Использование мультимедийных технологий в учебном процессе обладает большим образовательным потенциалом, позволяющим решать сложные педагогические задачи. Кроме того, использование информационной среды и технологий, привычных молодому поколению, позволяет в учебном процессе представлять материал в легко воспринимаемых студентами формах, что значительно повышает интерес к предмету, стимулирует творческое отношение к обучению. Все это повышает эффективность подготовки.

Мультимедийные технологии помогают повысить эффективность учебного процесса в высших учебных заведениях, интегрируют мощный образовательный потенциал, обеспечивают благоприятную среду для формирования компетенций, необходимых будущим инженерам.

Мир существующих информационных технологий и образовательных инструментов представляет собой широкое поле для выбора, который должен быть продиктован особенностями дисциплины, уровнем подготовки и индивидуальными особенностями студентов и преподавательского состава.

Таким образом, эффективность применения визуальных средств в инженерном образовании, выявленная в ходе описанного эксперимента, позволяет заключить, что использование ряда современных информационных технологий, усиливающих визуальную составляющую в представлении материала и работе с ним, усиливает вовлеченность и творческую активность обучающихся в образовательный процесс, повышает степень усвоения материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Денисова А.Б. Соответствие методов обучения современному «цифровому» поколению // Социальная компетентность. — 2021. — Т. 6. — № 1. — С. 25–33.
2. Аджемов А.С., Сатыбалдина Д.Ж., Сеилов Ш.Ж. Эффективность и проблемы дистанционного обучения: опыт России и Казахстана // Информатика и образование. — 2021. — Т. 36(10). — С. 21–32.
3. T. Buzan and B. Buzan, "The Mind Map Book", Pearson Education, 2006. — 277 p.
4. T. Buzan, "Mind Map: The Ultimate Thinking Tool", Harper Collins Publishers Limited, 2006. — 431 p.
5. Jones B.D. et al. The Effects of Mind Mapping Activities on Students' Motivation // International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning. — 2012. — Vol. 6. — № 1. — p. 21.
6. Adodo S.O. Effect of mind-mapping as a self-regulated learning strategy on students' achievement in basic science and technology // Mediterranean Journal of Social Sciences. — 2013. — Vol. 4. — № 6. — p. 163–163.
7. Koster M.P., Wilt F., van Kruistum C., Van der Veen Ch. The effect of mind mapping on listening comprehension and vocabulary in early childhood education // European Association for Research on Learning and Instruction. Tampere, Finland — 2017. URL: https://www.researchgate.net/publication/315380025_The_effect_of_mind_mapping_on_listening_comprehension_and_vocabulary_in_early_childhood_education.
8. Parikh N.D. Effectiveness of teaching through mind mapping technique // The International Journal of Indian Psychology. — 2016. — Vol. 3. — № 3. — p. 148–156.
9. Костюкевич Е.Ф. Использование метода интеллект-карт в образовательном процессе // Современные образовательные технологии в мировом учебно-воспитательном пространстве. — 2016. — № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-metoda-intellekt-kart-v-obrazovatelnom-protsesse/viewer>.
10. Шевцова М.В. Использование интеллект-карт на уроке иностранного языка // Английский язык. Все для учителя. — 2015. — № 8. — С. 44.
11. Hay D., Kinchin I., Lygo-Baker S. Making learning visible: the role of concept mapping in higher education // Studies in higher education. — 2008. — Vol. 33. — № 3. — p. 295–311.
12. Mento A.J., Martinelli P., Jones R.M. "Mind mapping in executive education: applications and outcomes", Journal of Management Development. — 1999. — Vol. 18(4). — p. 390–416.
13. Захаров А.А., Свечникова С.В. Метод визуализации в преподавании исторических дисциплин в системе высшего образования // Психолого-педагогическое сопровождение образовательного процесса: проблемы, перспективы, технологии. — 2019. — С. 144–147.
14. Диков А.В. Цифровая хроника как метод обучения // Университетское образование (МКУО-2016). — 2016. — С. 95–97.

15. Диков А.В. Дидактический инструмент цифрового поколения Таймлайн // Актуальные проблемы обучения физико-математическим и естественнонаучным дисциплинам в школе и вузе. — 2016. — С. 166–170.
16. Guðjónsson K. Mastering the Super Timeline With log2timeline // SANS Institute InfoSec Reading Room — 2010. — p. 1–84.
17. Harrison A.J., Parle-McDermott A. DNA Methylation: a Timeline of Methods and Applications // Frontiers in genetics, PubMed. — 2011. — Vol. 2. — 74 p.
18. González J.C. et al. Development of interactive books for control education // IFAC Proceedings Volumes. — 2013. — Vol. 46. — № 17. — p. 150–155.
19. McIntyre D.R., Wolff F.G. An experiment with WWW interactive learning in university education // Computers & Education. — 1998. — Vol. 31. — № 3. — p. 255–264.
20. Guzmán J.L. et al. New interactive books for control education // IFAC-PapersOnLine. — 2018. — Vol. 51. — № 4. — p. 190–195.
21. Зайцев В.Г., Желтова А.А., Тибирькова Е.В. Разработка образовательных ресурсов с использованием web-сервиса Trello // Высшее образование в России. 2016. № 12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-obrazovatelnyh-resursov-s-ispolzovaniem-web-servisa-trello> (дата обращения: 09.04.2022).

Sokolova Julia Vladimirovna

National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Moscow, Russia
E-mail: SokolovaYulV@mpei.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4884-7185>
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=708183
SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57190088905>

Chalova Olga Aleksandrovna

National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Moscow, Russia
E-mail: oldadavydova@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7772-3755>
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=718011

Denisova Alla Borisovna

National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Moscow, Russia
E-mail: DenisovaAB@mpei.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4934-5267>
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=791259

Adzhemov Artem Sergeevich

Moscow Technical University of Communications and Informatics, Moscow, Russia
E-mail: asa@mtuci.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1616-323X>
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=118374
SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=56086101500>

Analysis of the visual aid effectiveness in engineering education

Abstract. The article is devoted to the analysis of the effectiveness of the use of modern electronic visual aids (Trello virtual whiteboard, Core platform, Mind Maps, interactive books) in the engineering training of future specialists. The growth of digitalization and the abundance of information in all areas of life, including education, offer teachers and students to solve most educational problems using digital technologies and visual aids. The quality of the educational information received and processed by students, as well as the insufficient development of the use of relevant electronic visual means at the present stage of the development of the educational system makes our research relevant. The empirical basis of the study was the teaching of one of the disciplines of the Master's program of engineering training of the National Research University "MEI" of the Department of Philosophy, Political Science, Sociology named after G.S. Arefieva. In the 2020/21 and 2021/22 academic years, a pedagogical experiment was conducted as part of teaching the second-year masters of the discipline "Organizational Behavior": part of the groups studied traditionally, the other part — with the use of new educational resources.

During the study, visual learning aids (Mind Maps and interactive books), the peculiarities of information perception, including educational ones, were examined in detail, the domestic and foreign experience of using visual aids in teaching humanities disciplines was studied, the effectiveness of using several modern aids and services in engineering education at a technical university was tested. The article describes the features of the experiment, presents its results and analysis, and formulates recommendations for the effective use of modern visual aids for university training.

Keywords: visual aids; engineering education; information technology; virtual whiteboard; Mind Maps; interactive books; pedagogical experiment