Е. В. Соболева, Т. Н. Суворова, Н. Ю. Блохина, Е. Л. Батакова

Формирование группового творческого мышления при работе с виртуальными стенами

Проблема и цель. Подготовка выпускника, способного к индивидуальному творческому мышлению, готового работать в команде, и управлять изменениями, проектами, коллективами людей – одна из важнейших задач, которые стоят перед педагогами цифровой школы. Эффективность её решения зависит от опыта коллаборации, инструментов виртуального взаимодействия, сформированности группового мышления. Авторы предлагают для формирования группового творческого мышления как важного навыка, соответствующего условиям неопределённости будущего, использовать коллективные виртуальные стены.

Методы исследования. Для активизации познания, создания благоприятных условий креативности и открытиям при совместной работе используются методы группового интерактивного обучения (демонстрация в удалённом режиме взаимодействия, онлайн дискуссия, защита проектов, работа над коллективной виртуальной стеной). Исследование проведено на базе гимназии №2 г. Кирово-Чепецка. Программным средством для поддержки онлайн коллаборации и совместного творческого открытия является сервис Trello (<https://trello.com/>). В качестве метода статистической обработки данных эксперимента использовался критерий χ^2 -Пирсона.

Результаты. В экспериментальной группе обучающиеся применяли коллективные виртуальные стены для получения теоретической информации, выполнения практических заданий в интерактивной онлайн среде, творческого поиска и переживания коллективного открытия, групповой рефлексии и защиты командных проектов. Произведена оценка уровней сформированности группового творческого мышления и выявлены статистически достоверные различия в качественных изменениях, произошедших в педагогической системе, $\chi^2_{\text{набл. 2}} > \chi^2_{\text{крит0.05}}$ ($6,89 > 5,99$).

В заключение обобщаются условия, при которых совместная деятельность над коллективной виртуальной стеной способствует формированию группового творческого мышления: осознание смысла и мотивов совместной деятельности; потребность в самовыражении и активное участие при обсуждении; работа по общему плану; анализ прогресса отдельной задачи и всего коллективного проекта; контроль и самоконтроль; непосредственное межличностное общение, виртуальная коммуникация и т.п.

Ключевые слова: креативность, озарение, совместная деятельность, коллективная стена, команда, онлайн обучение, взаимодействие

Ссылка для цитирования:

Соболева Е. В., Суворова Т. Н., Блохина Н. Ю., Батакова Е. Л. Формирование группового творческого мышления при работе с виртуальными стенами // Перспективы науки и образования. 2021. № 3 (51). С. 465-480. doi: 10.32744/pse.2021.3.33

E. V. SOBOLEVA, T. N. SUVOROVA, N. YU. BLOKHINA, E. L. BATAKOVA

Formation of group creative thinking when working with virtual walls

The problem and the aim of the study. Preparing a graduate capable of individual creative thinking, ready to work in a team, and to manage changes, projects, teams is one of the most important tasks that digital school teachers face. The effectiveness of its solution depends on the experience of collaboration, tools of virtual interaction, the formation of group thinking. The authors propose to use collective virtual walls to form group creative thinking as an important skill corresponding to the conditions of uncertainty of the future.

Research methods. To activate cognition, create favorable conditions for creativity and discoveries when working together, methods of group interactive learning are used (demonstration in a remote mode of interaction, online discussion, project presentations, work on a collective virtual wall). The study was carried out on the basis of gymnasium No. 2 in Kirovo-Chepetsk. As a software tool to support online collaboration and co-creative discovery, the Trello service (<https://trello.com/>) was used. As a method for statistical processing of the experimental data, the Pearson's χ^2 (chi-square) criterion was used.

Results. In the experimental group, students used collective virtual walls to obtain theoretical information, complete practical tasks in an interactive online environment, creative search and experience of collective discovery, group reflection and presentation of team projects. The assessment of the levels of formation of group creative thinking was carried out and statistically significant differences in the qualitative changes that occurred in the pedagogical system were revealed, $\chi^2_{\text{emp. 2}} > \chi^2_{\text{crit0.05}}$ ($6.89 > 5.99$).

In conclusion, the authors generalized the conditions under which joint activity over a collective virtual wall contributes to the formation of group creative thinking. The conditions are: awareness of the meaning and motives of joint activity; the need for self-expression and active participation in the discussion; work according to a general plan; analysis of the progress of an individual task and the entire collective project; control and self-control; direct interpersonal communication, virtual communication, etc.

Keywords: creativity, insight, collaboration, collective wall, team, online learning, interaction

For Reference:

Soboleva, E. V., Suvorova, T. N., Blokhina, N. Yu., & Batakova, E. L. (2021). Formation of group creative thinking when working with virtual walls. *Perspektivy nauki i obrazovaniya – Perspectives of Science and Education*, 51 (3), 465-480. doi: 10.32744/pse.2021.3.33

Введение

Актуальность представленного исследования обусловлена следующими факторами:

1. Способность к творческому мышлению, озарению и открытию, как отмечается в исследованиях международной программы по оценке образовательных достижений (проект PISA), является основой развития сфер культуры: науки, технологии, философии, искусства и других областей [1]. Социально-экономический прогресс находится в непосредственной зависимости от появления инновационных идей, от создания нового знания и технологий.

2. Подготовка креативного специалиста, умеющего работать над решением проблемы в команде, открытого к принятию нового теоретического факта и его незамедлительному применению на практике, использующего современные цифровые средства в своей интеллектуальной деятельности – актуальное направление модернизации современного образования.

3. Умение работать в команде, осуществление исследовательской совместной деятельности в условиях распространения COVID-19, самоизоляции разработчиков и введения удалённого режима взаимодействия активизировало развитие цифровых технологий, поддерживающих виртуальную коммуникацию и коллаборацию.

B. Sánchez-Barbero и авт. убедительно доказывают, что способность к творческому, инновационному мышлению в большей или меньшей степени присуща каждому человеку [2]. Авторы предлагают для поддержки творчества и воображения включать в обучение практику разработки мобильных приложений [3], 3D-моделей [4], сторителлинг (storytelling) [5], комиксы [6], музыкальное сопровождение [7], проектирование декоративных шрифтов [8], дизайнерские конкурсы [9]. А. Н. Abdullah и авт. предлагают целостные методические разработки, подробно описывающие организацию совместной учебной деятельности, работу в команде и коллаборацию в цифровой образовательной среде [10]. В тоже время исследования, посвящённые развитию группового творческого мышления современными информационными программными средствами, носят единичный характер [11]. По большей части они посвящены технологии мозгового штурма, реализуемой в традиционной классно-урочной системе [12].

Однако, изменившиеся санитарно-эпидемиологические условия определяют для востребованного специалиста будущего необходимость опыта творческого коллективного решения проблемы в удалённом режиме и цифровом виртуальном пространстве. Эффективность такой деятельности зависит от качества следующих компонентов: опыта командной работы, цифровых инструментов для виртуального совместного поиска, сформированности группового творческого мышления.

Для развития творческого мышления (отдельного индивида и всей группы) в рамках цифрового образовательного пространства, получения навыков коллаборации, повышения информационной грамотности и качества обучения относительно новым и эффективным облачным сервисам, с точки зрения функциональности, является виртуальная стикерная доска. Интерактивное облачное приложение, как отмечают А. Н. Abdullah и авт. [10], позволяет максимально воплотить все дидактические возможности, которые предоставляют цифровые технологии для подготовки высококвалифици-

рованных специалистов к совместной исследовательской работе в удалённом режиме и в условиях неопределённости будущего.

Таким образом, возникает практическая необходимость: изменений в организации педагогом учебной деятельности, ориентированной на развитие группового творческого мышления у профессионалов будущего; активного применения виртуальных облачных сервисов при коллаборации для интеграции целей устойчивого развития в реальные проекты, продвижения их в науку и промышленность.

Для подобных облачных сервисов в зарубежной научно-методической литературе используются различные термины «стена для коллаборации», «виртуальная доска», «холст для совместной работы», «стикерная онлайн доска» и т.п. Далее для единства терминологии такой интерактивный облачный сервис будем называть «коллективная виртуальная стена». Гипотеза исследования – применение коллективных виртуальных стен в обучении позволит сформировать умения и навыки, составляющие основу группового творческого мышления.

Итак, *цель работы* состоит в исследовании особенностей использования виртуальных стен для формирования группового творческого мышления.

Задачи исследования: уточнить сущность понятия «групповое творческое мышление» именно в контексте цифровизации общества и сложившейся санитарно-эпидемиологической обстановке; обосновать потенциал коллективных виртуальных стен для формирования группового творческого мышления; сформулировать принципы, направления поддержки наставником исследовательской деятельности обучающихся с помощью коллективной виртуальной стены; представить систему работы над коллективной виртуальной стеной и экспериментально подтвердить её эффективность для формирования умений и навыков, составляющих основу группового творческого мышления.

Материалы и методы

В исследовании использовались следующие методы: теоретический анализ и обобщение научной литературы по проблемам формирования творческого мышления индивида и группы. использования виртуальных стен в обучении, потенциала практики командной работы для подготовки профессионалов будущего. Системно-деятельностный подход реализуется при планировании наставником этапов групповой работы, организации информационного взаимодействия с коллективной виртуальной стеной, формулировании учебных проблем и поиске совместного решения, на стадии обсуждения результатов и рефлексии.

Методы группового интерактивного обучения (мозговой штурм, дискуссия, защита проектов, работа над коллективной виртуальной стеной) используются при активизации познания, создании благоприятных условий для креативности и озарения. Метод демонстрации позволяет в онлайн режиме изучить функциональные возможности интерактивного сервиса, сформировать общее представление о правилах работы над коллективной виртуальной стеной. Метод фронтальной лабораторной работы применяется на стадии получения умений и навыков информационного взаимодействия с коллективной виртуальной стеной при решении конкретных учебных задач. Метод самостоятельной лабораторной работы поддерживает организацию исследовательской деятельности обучающихся.

Эмпирические методы (наблюдение, анализ результатов работы над учебной проблемой с помощью коллективной виртуальной стены) использовались для получения актуальных сведений о формировании умений и навыков, составляющих основу группового творческого мышления. Эти методы позволили получить сведения о реальных качественных изменениях в знаниях обучающихся по предмету, любознательности, воображении, визуальном самовыражении, уверенности в своих силах, нацеленности на достижение цели. Экспериментальное исследование проведено в гимназии №2 г. Кирово-Чепецка Кировской области. Выборку составили 66 обучающихся 6–7-х классов. Средний возраст респондентов составил 14 лет (58% девушек и 42% юношей). В качестве программного средства для поддержки онлайн коллаборации и совместного творческого открытия в работе используется сервис Trello (<https://trello.com/>). Инструменты этого сервиса позволяют создавать команды при обучении, для хобби, в тайм-менеджменте. Команды позволяют объединить виртуальные стены и участников в одном цифровом образовательном пространстве и свободно получать к ним доступ. Основные дидактические преимущества Trello: интуитивно понятный интерфейс; почти неограниченный бесплатный доступ; удобство в работе и возможность интеграции с другими программными средами для удалённой работы. Trello применяется участниками эксперимента при изучении технологии графического редактора на примере Paint3D. На этапе статистической обработки применён критерий χ^2 -Пирсона.

Обзор литературы

Аналитическая работа проводилась в двух направлениях. В рамках первого направления были изучены работы авторов, посвященные выявлению дидактического потенциала виртуальных стен. Важные выводы в этом отношении сформулированы M. Hamada, M. Hassan [13], Исследователи отмечают, что применение интерактивных технологий для поддержки самостоятельности и креативности обучающихся является трендом мировой образовательной практики. E. J. Kang выделяет инструменты цифровых приложений для организации оценивания достижений учеников на примере систем виртуального тестирования [14]. В ходе исследований им удаётся собрать факты, доказывающие, что коммуникация, поддержанная онлайн ресурсами, способствует повышению познавательной активности, интенсифицирует учебный процесс.

B. S. Palupi, S. Subiyantoro, R. Triyanto рассматривают функциональные возможности виртуальных стен для организации обучения по технологии перевёрнутого класса в различных форматах обучения [15]. Ими обосновывается то обстоятельство, что разработка системы задач, которая будет направлять обучающихся по траектории познания в виртуальном пространстве, должна конструироваться с учётом специфики e-learning, принципов дидактики и по точным критериям оценивания. Такое требование вводится авторами потому, что активное применение виртуальных интерактивных сервисов (LearningApps, интеллект-карты, онлайн тесты, карточки для запоминания) ориентировано на повышение качества обучения за счёт эмоциональной привлекательности самих средств. При этом прочность усвоения фундаментальных теоретических фактов, получение опыта решения социально-значимых задач и формирование базовых качеств личности уходят на второй план. Использование цифровых технологий должно поддерживать получение обратной связи, анализ результатов деятельности, работу всех участников взаимодействия. Кроме того, коллаборация в виртуальной

среде позволяет развивать soft skills, наиболее востребованные в обществе (коммуникативные умения, навыки self-менеджмента и эффективного мышления, опыт управления изменениями и т.п.) [16]. R. Salas-Rueda, J. Ramírez-Ortega, A. Eslava-Cervantes считают, что ресурсы виртуальных коллективных стен позволяют создавать дополнительные условия для развития мышления [17]. Исследователи обосновывают, что для получения обучающимися опыта продуктивного группового участия в процессах выработки, оценки и совершенствования идей, направленных на получение нового знания и/или эффективного решения, коллективные виртуальные стены обладают значимым дидактическим потенциалом.

В рамках второго направления при работе с литературой анализировались исследования, посвящённые изучению сущности феноменов «групповое мышление», «творческое мышление» и проблем формирования соответствующих качеств личности в современном обществе. В работе М. Н. Долгих, Н. Н. Долгих выполнен подробный анализ имеющихся на сегодняшний день исследований по вопросу конкретизации понятия «творческое мышление» [8]. При обобщении авторы обосновывают, что привычка «творчески действовать и мыслить поможет выпускникам достигать лучших результатов в преобразовании окружающей действительности», эффективно и грамотно отвечать на вызовы цивилизации. Одним из таких вызовов для человека, для отдельных организаций и целых государств является, согласно Н. Кароор, J. С. Kaufman, распространение COVID-19 [18]. Новые обстоятельства способствовали появлению оригинальных идей, поиску нестандартных решений для важных социально-значимых проблем (удалённый режим работы, ограниченность ресурсов, изоляция и т.п.) [19]. B. Sánchez-Barbero и авт. доказывают, что процесс обучения поиску нестандартных решений должен начинаться в школе и его необходимо строить на основе интерактивных средств взаимодействия [2]. Организация соответствующей когнитивной деятельности поддерживает развитие навыков сотрудничества, креативности, самостоятельности рассуждений [20].

Е. В. Соболева и авт. описывают практику командной при проектировании мобильных приложений [3]. Учёные обосновывают, что в процессе разработки киберфизических систем создаются дополнительные условия для развития инновационного мышления, наиболее востребованного в современном цифровом обществе. S. F. Permata и авт. для развития творческого мышления предлагают использовать в математическом образовании медиа-комиксы [6]. А. Aljarrah дополняет их исследования, развивая идеи применения инновационных педагогических технологий в обучении математике для формирования именно коллективного творческого мышления [4]. Работа в группах на занятии необходима для достижения максимального эффекта индивидуальных усилий участников по достижению цели.

Оригинальные методические разработки представлены авторским коллективом Z. Smyrniou, E. Georgakopoulou, S. Sotiriou [5]. В них содержатся материалы для развития креативности, оригинальности мышления через использование цифровых средств по написанию историй. Учёные через эксперимент доказывают, что применение графики, анимации, виртуальных сервисов поддерживает изучение теоретического материала через интерактивное погружение в проблему. При интерактивном взаимодействии развивается воображение, способность к сопереживанию, сопричастности. Оформление истории способствует формированию художественно-эстетических умений.

В ходе анализа литературы выявлено, что разрешение многих социально-экономических проблем основывается на способности обучающихся сочувствовать, сопере-

живать потребностям других, а также выявлять и оценивать эти потребности, определять варианты развития проблемы и выдвигать конструктивные идеи, предлагать инновационные и одновременно функциональные действия. Развитие соответствующих качеств личности может стать результатом как индивидуальных, так и совместных усилий [21]. Поэтому исследования, нацеленные на выявление и разработку средств, способствующих развитию группового творческого мышления, представляют особый интерес в педагогике и информатизации образования.

Итак, для поддержки деятельности педагога по развитию у обучающихся группового творческого мышления предлагается использовать разработку мобильных приложений, киберфизических систем, инженерных прототипов, образовательных проектов средствами инновационных технологий. В качестве одной из таких обоснованно отмечается облачная технология для создания коллективных виртуальных стен. Именно применение коллективных виртуальных стен является, во-первых, инструментом поиска и обработки информации, открытия новой идеи, принятия социально-значимого решения; во-вторых, важным условием формирования у будущих специалистов умений и навыков, составляющих основу группового творческого мышления, становящегося.

Программа исследования

В рамках эксперимента была организована системная учебная работа в среде графического редактора по изучению объектов различной природы, по получению качественно новых знаний. На всех этапах когнитивной деятельности (от целеполагания, выбора средств и методов действия, реализации намеченной цели и поставленных задач, до анализа и оценки полученного результата) использовались коллективные виртуальные стены. Основная цель эксперимента заключалась в проверке дидактического потенциала коллективных виртуальных стен для развития группового творческого мышления, профессиональных навыков в области инновационных технологий электронного обучения.

На подготовительном этапе эксперимента был отобран перечень критериев сформированности группового творческого мышления, которые впоследствии оценивались: легкость, беглость, гибкость, оригинальность, разработанность. Затем были разработаны задания, соответствующие этому набору и ставшие основой для входного контрольного мероприятия. Задания выполнялись в мини-группах из трёх человек, которые формировались по свободному волеизъявлению участников эксперимента. Исходя из выбранных критериев, были сформулированы учебные задачи по технологии обработке графических изображений. Чтобы выполнить правила вероятностного отбора испытуемых, один и тот же преподаватель использовал среду Paint3D при работе с компьютерной графикой в течение всего срока эксперимента.

Задание 1 (оценивалось максимум в 2 балла). Из представленного списка программных средств выбрать те, которые оптимальным образом соответствуют целям и назначению применения технологии обработки графических изображений.

Задание 2. Используя опыт поиска на компьютере файлов с расширением «jpg», созданных в прошлом месяце и содержащих в имени файла символ «s», организовать поиск по следующим критериям:

2.1 (оценивалось максимум в 1 балл). Имя файла начинается с символа «a», файл создан в прошлом году и имеет расширение «bmp».

2.2 (оценивалось максимум в 2 балла). В имени файла ровно 7 символов.

За полное выполнение второго задания каждый участник группы мог получить 3 балла.

Задание 3. Используя опыт построения графического изображения одного вагона электропоезда, собрать весь состав. За выполнение третьего задания каждый участник группы мог максимально получить 4 балла.

Подсказка 1 (оценивалось максимум в 3 балла). В составе должен быть вагон для машиниста. Готовое изображение предлагается на бумажном носителе.

Подсказка 2 (оценивалось максимум в 4 балла). Ссылки на информационные ресурсы, где представлено описание различных электропоездов.

Задание 4. Выполнить анализ информационных источников по проблеме исследования и разработать графическую модель предмета интерьера. За выполнение четвертого задания каждый участник группы мог максимально получить 5 баллов.

4.1 (оценивалось максимум в 4 балла). Информационные источники для анализа отбираются наставником.

4.2 (оценивалось максимум в 5 баллов). Группа самостоятельна в поиске информационных источников и работе с ними.

Таким образом, по итогам контрольного мероприятия участник эксперимента (именно как член группы) мог набрать от 0 до 14 баллов. Отметки выставлялись следующим образом: «отлично», когда ученик набирал 12 баллов и больше; «хорошо», если количество набранных баллов было в диапазоне от 9 до 11 баллов включительно; «удовлетворительно» для интервала от 5 до 8 включительно. Во всех остальных случаях обучающийся получал «неудовлетворительно». Оценке «отлично» соответствует высокий уровень группового творческого мышления, для «хорошо» и «удовлетворительно» – средний, в остальных случаях уровень определяется как низкий. В результате входного контрольного мероприятия был выявлен практически одинаковый начальный уровень подготовленности обучающихся – участников педагогического эксперимента. Мы можем рассматривать их как общую выборку из 66 человек. Таким образом, были сформированы экспериментальная (33 ученика) и контрольная (33 ученика) группы. Характеризуя выборку, отметим, что в составе экспериментальной группы 58% девушек и 42 % юношей.

Второй этап посвящен определению принципов, направлений поддержки наставником исследовательской деятельности обучающихся при решении учебной проблемы с помощью «коллективной виртуальной стены». Была разработана методическая система работы над коллективной виртуальной стеной с выделением умений и навыков, значимых для формирования группового творческого мышления.

Третий этап исследования – это непосредственно организация учебно-познавательной деятельности обучающихся по изучению теории и выполнению практических заданий в теме «Компьютерная графика. Графический редактор». Педагог проводил «вводное совещание» со всеми участниками экспериментальной группы по изучению инструментов и принципов виртуальной стены Trello. Особое внимание уделялось возможностям для организации совместной деятельности (предоставление доступа по ссылке и электронной почте, видимость команды, обзор прогресса, комментарии). Формирование мини-групп для работы в программной среде, выбор тем для выполнения командного проекта производился с учётом познавательных интересов, образовательных достижений и социальных установок.

Результаты исследования

В рамках работы за основу принято следующее научное положение: в основе творческого мышления лежит свободная игра разума, «вспышка», озарение, которое переходит в творческое открытие отдельного индивида. Групповое мышление будем рассматривать как психологическую особенность, возникающую в коллективе и проявляющуюся в мыслях, в словах и в действиях каждого участника. Для того, чтобы новая идея была принята группой, применена для решения общей проблемы требуется время, совместное обсуждение и грамотное методическое руководство со стороны наставника. Критерии сформированности группового творческого мышления: легкость осознания проблемы; беглость в выделении всевозможных связей и проявлений; гибкость в отказе от старого и принятии нового решения; оригинальность идеи; разработанность (детализация составных частей исследуемого объекта). Далее была конкретизирована сущность понятия «групповое творческое мышление» именно в контексте системно-деятельностного подхода, реализованного средствами технологии обработки графических изображений и коллективной виртуальной доски.

Высокий уровень группового творческого мышления: обучающийся проявляет инициативу при распределении функций в коллективе для разработки виртуального объекта; предлагает использовать различные инструменты, цветовые эффекты и на собственном примере показывает их эффективность для достижения общей цели; самостоятелен в поиске информационных источников и активно участвует в обсуждении по факту выявления их достоверности; внимателен к предложениям других участников и четко формулирует дополнительные вопросы для размышления; следит за соблюдением последовательности действий коллективной работы (логичность, целостность, детальность); критически оценивает результат своей деятельности и всей группы; самостоятельно определяет варианты совершенствования виртуальной модели и предлагает их команде; на защите проекта быстро реагирует на замечания и вопросы, поддерживает выступающих.

Средний уровень группового творческого мышления: обучающийся не всегда проявляет инициативу при распределении функций в коллективе для разработки виртуального объекта; может сам использовать различные инструменты, цветовые эффекты на практике, но не рассказывает о них другим членам команды; предпочитает использовать уже известные и проверенные информационные источники; часто невнимателен к предложениям участников и настороженно относится к их дополнительным вопросам; следит за соблюдением последовательности действий (логичность, целостность, детальность) по большей части только в своей работе; не во всех случаях критически оценивает результат своей деятельности и всей группы; может самостоятельно определять варианты совершенствования виртуальной модели, но предпочитает не предлагать их команде; на защите проекта с небольшими задержками реагирует на замечания и вопросы и в зависимости от своего эмоционального состояния поддерживает выступающих.

Низкий уровень группового творческого мышления: обучающийся не проявляет инициативу при распределении функций в коллективе для разработки виртуального объекта; не может без посторонней помощи использовать инструменты, цветовые эффекты на практике; использует только предложенные информационные источни-

ки; невнимателен к предложениям участников и игнорирует их дополнительные вопросы; не следит за соблюдением последовательности действий (логичность, целостность, детальность); не может критически оценивать результат своей деятельности и всей группы; не задумывается о совершенствовании виртуальной модели; на защите проекта замыкается, если поступают замечания и вопросы; полностью перекладывает презентацию коллективной работы на других выступающих.

Рисунок 1 Коллективная виртуальная стена по работе в графическом редакторе

Деятельность наставника при использовании коллективных виртуальных стен в изучении технологии обработки графических изображений включает в себя следующие этапы (дидактическая составляющая):

1. применение функциональных возможностей виртуальной доски для систематизации фундаментальных теоретических сведений (понятие компьютерная графика, назначение, классификации), исторических фактов, последних открытиях;
2. предъявление системы учебных задач и мини-проектов для исследования. При этом каждый участник команды имеет возможность подгрузить своё решение, выразить своё мнение, добавить комментарий;
3. формулирование серии вопросов/заданий для контроля;
4. отслеживание прогресса выполнения задач (активность с указанием последних изменений, дата исполнения);
5. оценивание деятельности каждого участника и всей группы (с помощью календаря выполнения, полей пользователя, списков и меток, функций поиска и голосования);
6. визуализация результатов работы и подготовка к устной защите проектов (календарь позволяет структурировать последовательность действий; каждый этап работы размещается в описании карточки; элемент стены может «выцветать», если информация становится неактуальной; можно легко переключаться между различными облачными приложениями; при обсуждении каждый получает быстрый доступ ко всем материалам стены).

Одним из исследовательских проектов, которые были реализованы при использовании коллективных виртуальных стен в ходе изучения графического редактора, был проект «Умный дом». Постановка социально-экономической проблемы. В современном мире человек стремится сделать свой дом более функциональным, комфортным и безопасным. Действительно, возвращаясь домой, после тяжелого рабочего дня, хочется почувствовать себя защищённым и отдохнуть. Представьте, что Вы приходите домой, садитесь на диван, чтобы отдохнуть и посмотреть любимый фильм или программу, но вдруг замечаете, что пульта от телевизора нет рядом. Однако, Вы уже очень удобно устроились на диване, накрылись тёплым пледом. Встать и искать пульт совсем не хочется.

Или ситуация: Вы включили свой любимый фильм и Вам вдруг пришлось выйти в другую комнату. Совсем не хочется терять нить сюжета или останавливать фильм на самом интересном месте. Может ли звук следовать за Вами? Это мечта или реальность?

Если оценить дом со стороны безопасности? Вы спите ночью в своей спальне, а в ванной комнате прорвало трубу. Сон крепкий, Вы ничего не слышите. Вода побежала по потолку соседей, которые начинают стучать в двери квартиры. Вода везде. Можно было бы этого избежать? Конечно, всё это давно уже не мечта, а реальность. Такая система воплощается в работе умного дома. Изучить другие возможности умного дома можно по ссылке: <https://domoticzfaq.ru/принцип-работы-умного-дома/>

Первое задание для группы: подобрать другие информационные материалы по теме проекта; определить наиболее важные и полезные функции для каждого члена команды.

Изучение теории по технологии обработки графики. Предполагается, что в 5-м классе обучающиеся уже работали с компьютерной графикой в Paint, имеют общее представление об её назначении. Теоретические факты для этого уровня изучения: определение технологии обработки графических изображений, графический редактор, классификация компьютерной графики (по области использования, по способу представления в памяти компьютера), основные функциональные возможности технологии. Далее на примере Paint 3D функциональные возможности уточнялись для конкретных инструментов и интерфейса. Организация соответствующей деятельности мини-групп поддерживается специально разработанной инструкцией.

Второе задание для группы: изучить интерфейс программной среды. Шаг 1. В меню «Пуск» или через поиск запустить программу Paint 3D. Результаты групповой работы отобразите на виртуальной стене.

Шаг 2. Изучить основные функциональные возможности программы. Добавить карточку с описанием на коллективную виртуальную стену. Например, в ходе совместной работы у мини-группы появился такой список карточек.

Карточка №1. В середине экрана программы находится рабочее поле, на котором создаются все объекты. У рабочего поля может быть двумерное и трёхмерное представление. Смена этих двух режимов происходит с помощью кнопки «Трёхмерное представление» в верхнем меню программы. Рядом с кнопкой трехмерного представления находится ползунок для регулирования масштаба.

Карточка №2. В меню, расположенном вверху окна программы, находятся следующие разделы (слева направо по порядку): кисти, 2D и 3D фигуры, наклейки, текст и т.д.

1. Кисти: после раскрытия данного меню появляется возможность выбора инструмента для рисования, толщины линии, прозрачности, цвета и текстуры. В творческом поиске кисть и её настройки были изучены, описаны различия и особенности работы (сделаны фото экрана и сохранены на виртуальной стене).

2. 2D фигуры: раздел предоставляет возможность создания линий по нескольким точкам и плоских фигур. При творческой работе были созданы 2D фигуры. Использовалось дополнительное меню и возможность «Создать трёхмерный объект». Вопросы, которыми обменивались участники в комментариях виртуальной стены: что происходит? Для чего нужна эта функция?

3. «3D фигуры»: раздел позволяет вставлять, как уже готовые трехмерные фигуры, так и создавать их самостоятельно. Используется инструмент «Набросок в трехмерном пространстве». Можно изменить цвет фигуры и её текстуру. Групповое творчество проявлялось, когда участники при помощи функции «Набросок в трёхмерном пространстве» создавали свою модель, выбирали для неё цвет и дополнительные эффекты. Результат также прикреплялся на коллективную виртуальную стену.

4. Наклейки: в этом разделе содержится несколько подразделов, позволяющих сделать фигуры более реалистичными. Можно добавить объекту улыбку, глаза. В подразделе «Текстуры» удобно выбрать из предложенных реалистичную раскраску для объекта, подгрузить какую-либо пользовательскую текстуру.

5. Текст: позволяет добавлять текстовые вставки к объектам.

6. Библиотека трёхмерных объектов: возможность подгрузить из Интернета различные модели, которых изначально в программной среде нет.

Третье задание для группы: используя имеющиеся (готовые или самостоятельно подобранные) информационные источники, собственные представления об умном доме и его инновационных возможностях в будущем разработать и реализовать соответствующий проект. В следующих карточках участники группы планировали деятельность, распределяли обязанности, работали с моделью.

На фиксирующей стадии эксперимента также проводилась контрольная работа. Типы задач, принципы оценивания соответствовали заданиям и процедуре входного контрольного мероприятия. Сведения об образовательных достижениях до и после эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты уровня сформированности группового творческого мышления

Уровень	Группы			
	Экспериментальная группа (33 обучающихся)		Контрольная группа (33 обучающихся)	
	До эксперимента	После эксперимента	До эксперимента	После эксперимента
Высокий	2	7	2	3
Средний	11	19	12	13
Низкий	20	7	19	17

Были приняты следующие статистические гипотезы: H_0 : уровень сформированности группового творческого мышления экспериментальной группы статистически равен уровню контрольной группы; H_1 : уровень экспериментальной группы выше уровня контрольной группы. В онлайн-ресурсе <http://medstatistic.ru/calculators/calchit.html> вычислены значения критерия до ($\chi^2_{\text{набл.1}}$) и после ($\chi^2_{\text{набл.2}}$) эксперимента. Для $\alpha = 0,05$ по таблицам распределения $\chi^2_{\text{крит}}$ равно 5,99. Таким образом, получаем: $\chi^2_{\text{набл.1}} < \chi^2_{\text{крит}}$ ($0,07 < 5,99$), а $\chi^2_{\text{набл.2}} > \chi^2_{\text{крит}}$ ($6,89 > 5,99$). Следовательно, сдвиг в сторону повышения уровня сформированности группового творческого мышления, можно считать неслучайным.

Обсуждение результатов

Таким образом, описан вариант применения коллективных виртуальных стен для формирования группового творческого мышления обучающихся. Обязательным элементом является совместная деятельность по решению социально-значимой проблемы (проекта) исследовательского характера, поддержанная интерактивными онлайн технологиями. Проект предполагает не только командную реализацию деятельности обучающихся в среде графического редактора, но и визуализацию всех этапов, включая результат, на коллективной виртуальной стене. Несмотря на то, что эксперимент представлен для технологии обработки графических изображений, подобная командная работа может быть организована и проведена для различных тем и предметов цифровой школы. Возможны межпредметные проекты и соревнования. Именно такой синтез инженерно-технической практики в программной среде и дидактической составляющей (в соответствии с описанными направлениями педагогической поддержки) максимально ориентирован на формирование группового творческого мышления. При описании работы наставника нами выделены конкретные инструменты виртуальной стены, использование которых способствует развитию требуемых качеств и личности, и группы в целом.

Действительно, возможности коллективной виртуальной стены позволяет в группе максимально полно и всесторонне исследовать первоначальный объект познания (получить информацию, обработать её, представить определённым образом для последующего изучения). пережить этап коллективного озарения; выйти на новый уровень творческой деятельности; оценить полученный результат с позиции его применения в качественно других условиях. Ресурсы виртуальных стен поддерживают работу коллектива на этапах предъявления системы учебных задач и мини-проектов для исследования, формулирования серии вопросов/заданий для контроля; отслеживания прогресса выполнения задач; оценивания деятельности каждого участника и всей группы; визуализация результатов и подготовка к устной защите проектов.

В представленном подходе формирование группового творческого мышления поддерживается и средствами компьютерной графики, и инструментами Trello для командной работы. Результаты исследования подтверждают выводы M. Hamada, M. Hassan [13] о том, что виртуальная стена, как одна из инновационных технологий, способна обеспечить дополнительные условия для формирования востребованных навыков обучающихся [19]. Кроме того, результаты работы дополняют заключения R. Salas-Rueda, J. Ramírez-Ortega, A. Eslava-Cervantes [17] о потенциале интерактивных онлайн технологий для развития группового творческого мышления именно в условиях становления цифровой школы и в новой санитарно-эпидемиологической обстановке.

Выполняя количественный анализ приведенных результатов, можно сделать вывод, что после завершения эксперимента у 21% обучающихся экспериментальной группы уровень показателей, отражающих степень развития группового творческого мышления, оказался высоким (7 школьников из 33), в то время, как первоначально этот процент был равен 6% (2 участника из 33). Количество обучающихся с уровнем «низкий» существенно понизилось с 61% до 21%. Это говорит о качественном улучшении показателей обучения испытуемых в группе. Более того, наиболее существенные изменения произошли при переходе с «низкого» уровня на «средний» и «высокий».

В контрольной группе изменения по уровню «высокий» не так значительны: показатель вырос с 6% до 9%. После завершения эксперимента у 39% обучающихся контрольной группы уровень качеств и умений, составляющих основу группового творческого мышления, оказался средним (13 школьников из 33), в то время, как первоначально этот процент был равен 36% (12 участников из 33). Показатель по уровню сформированности «низкий» изменился с 58% до 52%. Итак, динамика по уровням в контрольной группе тоже присутствует, но она менее существенная. В целом, педагогический эксперимент позволяет сделать вывод о том, что применение коллективных виртуальных стен в обучении позволяет повысить качество обучения в плане формирования умений и навыков, составляющих основу группового творческого мышления.

Заключение

Навык «творчески мыслить или креативность» выделяется во многих образовательных системах как один из основных результатов обучения. С каждым годом инновационных технологий для развития творческого мышления становится всё больше (мобильные приложения, образовательная робототехника, программирование, дополненная и виртуальная реальность, STEM-технология, интеллектуальные карты и др.). В условиях глобальной трансформации и распространения COVID-19 изменяются требования общества не только к качеству подготовки выпускников цифровой школы, но и к формату обучения. Виртуальная коммуникация, онлайн коллаборация, работа с 3D объектами, применение программно-технических средств стало обязательным элементом и социальных, и педагогических, и методических исследований. Кроме того, творчество является видом деятельности, методом преобразования действительности. Это обусловило объективную необходимость дополнительного исследования возможностей цифровых технологий и виртуальных сервисов для развития творческого мышления.

Методы групповой работы в исследовании используются вместе с другими методами обучения (эксперимент, сравнение, классификация и т.д.). При выполнении фронтальных и самостоятельных лабораторных работ обучающиеся применяли умения и навыки, составляющие основу творческого мышления, следующим образом:

- для запоминания (понятия, теоретические факты, инструменты программной среды, способы манипулирования и функциональные возможности);
- для понимания (на научно-теоретическом, практическом, методологическом уровне);
- для применения (при работе среде графического редактора и наполнении коллективной виртуальной стены);
- для анализа (результатов собственной деятельности и работы других пользователей с виртуальным сервисом);
- для оценки информации, источников информации, программных средств, возможностей применения полученных технических и творческих результатов;
- для поддержки творческого озарения, получения оригинальной идеи решения с целью проверки её на практике.

При работе над коллективной виртуальной стеной реализованы четыре направления онлайн-взаимодействия: «участник – вся группа», «участник–участник», «участник – виртуальная стена», «виртуальная стена группа». При этом коллективная вир-

туальная стена – это среда, в которой «находятся» и с которой взаимодействуют все участники группы. Для успешного воплощения предложенных направлений рекомендуется использовать коллективные виртуальные стены на следующих этапах творческой деятельности: получение теоретической информации об объекте исследования; организация практико-ориентированных действий в интерактивной онлайн среде; создание условий для творческого озарения в группе через предъявление системы задач социально-значимого характера; организация групповой рефлексии и защиты командных проектов.

Ранее отмечено положение, что групповое творческое мышление проявляется в словах, мыслях и деятельности. Поэтому наиболее существенными являются следующие результаты обучения: осознавать смысл и мотив групповой деятельности; формировать потребность в самовыражении посредством активного участия при обсуждении в группе; устанавливать связь между целью деятельности команды и ее результатом; работать по коллективному плану; высказывать свое предположение, стимулируя творческое озарение группы; анализировать прогресс отдельной задачи и всего коллективного проекта; реализовывать контроль и самоконтроль; выражать свои мысли в непосредственном межличностном общении и виртуальной коммуникации; владеть информационной культурой.

Эффективность предлагаемого подхода проверена в ходе педагогического эксперимента. Материалы исследования могут быть использованы для повышения качества образования за счёт специально-организованных направлений поддержки групповой деятельности обучающихся, ориентированной на их творческое развитие и подготовку к будущей профессиональной деятельности.

REFERENCES

1. Avdeenko N. A., Demidova M. Yu., Kovaleva G. S., Loginova O. B., Mikhailova A. M., Yakovleva S. G. Main approaches to the assessment of creative thinking in the framework of the "Monitoring the formation of functional literacy" project. *Domestic and foreign pedagogy*, 2019, no. 4, pp. 124-145. (in Russ.)
2. Sánchez-Barbero, B., Chamoso, J. M., Vicente, S., & Rosales, J. Analysis of teacher-student interaction in the joint solving of non-routine problems in primary education classrooms. *Sustainability (Switzerland)*, 2020, vol. 12(24), pp. 1–13. DOI: 10.3390/su122410428
3. Soboleva E. V., Isupova N. I., Karaulova L. V., Nimatulaev M. M. Development of environmental thinking and lean manufacturing skills in the course of mobile robotics. *Science for Education Today*, 2020, vol. 10(1), pp. 149–173. DOI: 10.15293/2658-6762.2001.09
4. Aljarrah, A. Describing collective creative acts in a mathematical problem-solving environment. *Journal of Mathematical Behavior*, 2020, vol. 60. DOI: 10.1016/j.jmathb.2020.100819
5. Smyrniou Z., Georgakopoulou E., Sotiriou S. Promoting a mixed-design model of scientific creativity through digital storytelling – the CCQ model for creativity. *International Journal of STEM Education*, 2020, vol. 7(1). DOI: 10.1186/s40594-020-00223-6
6. Permata Sari, F., Nikmah, S., Kuswanto, H., Wardani, R. Development of physics comic based on local wisdom: Hopscotch (engklek) game android-assisted to improve mathematical representation ability and creative thinking of high school students. *Revista Mexicana De Fisica E*, 2020, vol. 17(2), pp. 255-262. DOI: 10.31349/REVMEXFISE.17.255
7. Fritz, T. H., Montgomery, M. A., Busch, E., Schneider, L., Villringer, A. Increasing divergent thinking capabilities with music-feedback exercise. *Frontiers in Psychology*, 2020, vol. 11. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.578979
8. Dolgikh M.N., Dolgikh N.N. Development of creative thinking and creativity of students in the process of teaching the technology of decorative fonts design. *Bulletin of the Tomsk State University. Culturology and art history*, 2019, no. 36, pp. 60–77. DOI: 10.17223/22220836/36/6
9. Abrahamson, D., Nathan, M. J., Williams-Pierce, C., Walkington, C., Ottmar, E. R., Soto, H., Alibali, M. W. The future of embodied design for mathematics teaching and learning. *Frontiers in Education*, 2020, vol. 5. art.147. – p.1-29. DOI: 10.3389/educ.2020.00147

10. Abdullah, A. H., Soh, H. M., Mokhtar, M., Hamzah, M. H., Ashari, Z. M., Ali, D. F., Rahman, S. N. S. A. Does the use of smart board increase students' higher order thinking skills (HOTS)? *IEEE*, 2021, Acc. 9, pp. 1833-1854. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.3042832
11. Plotnikov M.V., Volkova E.V. Groupthink factors in cross-functional teams. *Bulletin of Nizhny Novgorod University named after N. A. Lobachevsky. Series: Social Sciences*, 2019, no. 3 (55), pp. 74-84.
12. Parker D. W., Kunde R., Zeppetella L. Exploring communication in project-based interventions. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 2017, vol. 66, no. 2, pp. 146-179. DOI: 10.1108/IJPPM-07-2015-0099
13. Hamada M., Hassan M. An Interactive Learning Environment for Information and Communication Theory. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2017, vol. 13(1), pp. 35-59. DOI: 10.12973/eurasia.2017.00603a
14. Kang E. J. A multilevel analysis of factors affecting kindergartners' creative dispositions in relations to child-level variables and teacher-level variables. *International Journal of Child Care and Education Policy*, 2020, vol. 14(1). DOI: 10.1186/s40723-020-00077-z
15. Palupi, B. S., Subiyantoro, S., Triyanto, Rukayah. Creative-thinking skills in explanatory writing skills viewed from learning behaviour: A mixed method case study. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 2020, vol. 15(1), pp. 200-212. DOI: 10.3991/IJET.V15I01.11487
16. Maltseva, S.M., Bulganina, S.V., Bulganina, A.E., Soldatova, A.S. Modern education as a way of creating collective thinking. *Azimuth of scientific research: pedagogy and psychology*, 2019, vol. 8, no. 4, pp. 138-140. DOI: 10.26140/anip-2019-0804-0029
17. Salas-Rueda, R., Ramírez-Ortega, J., Eslava-Cervantes, A. Use of the collaborative wall to improve the teaching-learning conditions in the bachelor of visual arts. *Contemporary Educational Technology*, 2021, vol. 13(1), pp. 1-10. DOI:10.30935/cedtech/8711
18. Kapoor, H., Kaufman, J. C. Meaning-making through creativity during COVID-19. *Frontiers in Psychology*, 2020, vol. 11. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.595990
19. Schoevers, E. M., Leseman, P. P. M., Kroesbergen, E. H. Enriching mathematics education with visual arts: Effects on elementary school students' ability in geometry and visual arts. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2020, vol. 18(8), pp. 1613-1634. DOI: 10.1007/s10763-019-10018-z
20. Rudyshyn, S. D., Kravets, V. P., Samilyk, V. I., Sereda, T. V., Havrylin, V. O. Features of the fundamentalization of education in higher educational institutions of ukraine in the context of sustainable development. *Journal of Educational and Social Research*, 2020, vol. 10(6), pp. 149-161. DOI:10.36941/jesr-2020-0116
21. Irwansyah, Hardiah, S. Digital collaboration in teaching and learning activities: The reflexivity study on educational digital empowerment. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 2020, vol. 19(10), pp. 355-370. DOI: 10.26803/IJLTER.19.10.20

Информация об авторах

Соболева Елена Витальевна

(Россия, Киров)

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры цифровых технологий в образовании
Вятский государственный университет
E-mail: sobolevaelv@yandex.ru
ORCID ID: 0000-0002-3977-1246

Суворова Татьяна Николаевна

(Россия, Киров)

Доцент, доктор педагогических наук, заведующий кафедрой цифровых технологий в образовании
Вятский государственный университет
E-mail: suvorovatn@mail.ru
ORCID ID: 0000-0003-3628-129X

Блохина Наталья Юрьевна

(Россия, Киров)

Советник при ректорате
Институт развития образования Кировской области
E-mail: blokhinany@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-3105-3039

Батакова Евгения Леонидовна

(Россия, Чайковский)

Учитель информатики высшей категории
МАОУ "Средняя общеобразовательная школа №2"
г. Чайковский, Пермский край
E-mail: hermannny@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-9466-5702

Information about the authors

Elena V. Soboleva

(Russia, Kirov)

PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Digital Technologies in Education
Vyatka State University
E-mail: sobolevaelv@yandex.ru
ORCID ID: 0000-0002-3977-1246

Tatyana N. Suvorova

(Russia, Kirov)

Associate Professor, Doctor of Education,
Head of the Department of Digital Technologies in Education
Vyatka State University
E-mail: suvorovatn@mail.ru
ORCID ID: 0000-0003-3628-129X

Natalia Yu. Blokhina

(Russia, Kirov)

Advisor to the Rector of the Institute for Educational Development of the Kirov Region
E-mail: blokhinany@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-3105-3039

Evgeniia L. Batakova,

(Russia, Chaikovsky)

Computer Science Teacher of the Highest Category
Secondary school No. 2 (Chaikovsky, Perm Territory)
E-mail: hermannny@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-9466-5702