

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ КОМИКСЫ ПО ХИМИИ КАК СРЕДСТВО ПРЕОДОЛЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ БАРЬЕРОВ В ОЧНОМ И ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ

Вавилова А.К.<sup>1</sup>, Гавронская Ю.Ю.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГБОУ Гимназия № 628 «Александринская гимназия», Санкт-Петербург, e-mail: tonyawawilowa@yandex.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена», Санкт-Петербург, e-mail: gavronskaya@yandex.ru

---

Изучено использование образовательного комикса по химии как средства преодоления познавательных затруднений школьников в учебном процессе общеобразовательной школы на примере изучения темы «Окислительно-восстановительные процессы» на уроках химии в 8-м классе. Образовательный комикс по химии рассмотрен как графическое средство обучения, содействующее неформализованному выделению существенных свойств понятий и теорий химии через визуальные метафоры. Приведено сравнительное описание методики работы с образовательным комиксом в очном и дистанционном обучении. На примере распространенного при обучении химии затруднения школьников в определении окислителя и восстановителя показано, что применение образовательного комикса способствует преодолению познавательных барьеров в освоении предметного содержания в экспериментальных группах очного и дистанционного обучения по сравнению с контрольной группой, при этом существенного различия в эффективности использования комикса в очном и дистанционном формате не выявлено. Педагогический эксперимент доказал, что, помимо улучшения понимания традиционно вызывающего трудности учебного материала по химии, использование комиксов повышает мотивацию к процессу обучения, облегчает запоминание терминов, способствует возникновению ассоциативных связей; в то же время образовательный комикс вне организованного учебного процесса не может быть основным источником учебной информации, а должен рассматриваться как дополнительное средство обучения.

---

Ключевые слова: обучение химии, образовательный комикс, графические средства обучения, дистанционное обучение, окислительно-восстановительные процессы.

## EDUCATIONAL COMICS IN CHEMISTRY AS A MEANS OF OVERCOMING COGNITIVE BARRIERS IN FACE-TO-FACE AND DISTANCE LEARNING

Vavilova A.K.<sup>1</sup>, Gavronskaya Y.Y.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>State budgetary educational institution gymnasium No. 628 «Alexandrinsky gymnasium», Saint-Petersburg, e-mail: tonyawawilowa@yandex.ru;

<sup>2</sup>Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg, e-mail: gavronskaya@yandex.ru

---

The use of the educational comics in chemistry as a means of overcoming the cognitive difficulties of students in the educational process of a comprehensive school is studied. The study was conducted on the example of the study of the topic «Redox processes» in chemistry classes in 8th grade. The educational chemistry comic book is considered as a graphic learning tool that promotes an informal allocation of the essential properties of concepts and theories of chemistry through visual metaphors. A comparative description of the methodology of working with educational comics in full-time and distance learning is given. On the example of the schoolchildren's common difficulty in determining the oxidizing agent and reducing agent, it is shown that the use of educational comics helps to overcome cognitive barriers in the development of subject content in experimental groups of full-time and distance learning compared to the control. There were no significant differences in the effectiveness of using the comedian in the full-time and distance formats. The pedagogical experiment proved that the use of comics improves understanding of educational material (usually causing difficulties) in chemistry, increases motivation for the learning process, facilitates the memorization of terms, and promotes the emergence of associative connections. At the same time an educational comic book outside an organized educational process cannot be the main source of educational information, but should be considered as an additional educational tool.

---

Keywords: learning chemistry, educational comics, graphic learning tool, distance learning, redox processes.

Вопрос использования образовательных комиксов в процессе обучения все чаще поднимается в научных кругах. Причиной этому служат несколько факторов.

Во-первых, комикс позволяет реализовать «обучение с развлечением», тем самым вовлекая самого немотивированного ученика в активное учебное взаимодействие. Для повышения мотивации западные педагоги уже многие годы используют неугасающий интерес детей и подростков к жанру «комикс».

Во-вторых, вариативность способа представления и уровня сложности содержания комикса позволяет учесть возрастные и индивидуальные особенности школьника. Действующий образовательный стандарт диктует необходимость использования на уроках и вне их не только обязательных, но и дополнительных информационных источников. С позиции дифференцированного подхода к обучению уровень и объем этих источников должны варьироваться от наиболее доступных до сложных для восприятия, в зависимости от уровня знаний школьников по предмету. Сегодня педагоги и психологи говорят о особом когнитивном стиле современных учащихся, выделяя неспособность усвоить большое количество информации, вникнуть в суть изучаемых понятий, применить их для решения предметных задач [1], поэтому комиксы с их изначально краткой и образной формой особо удовлетворяют потребности миллениумов, отличительной чертой которых является клиповое мышление.

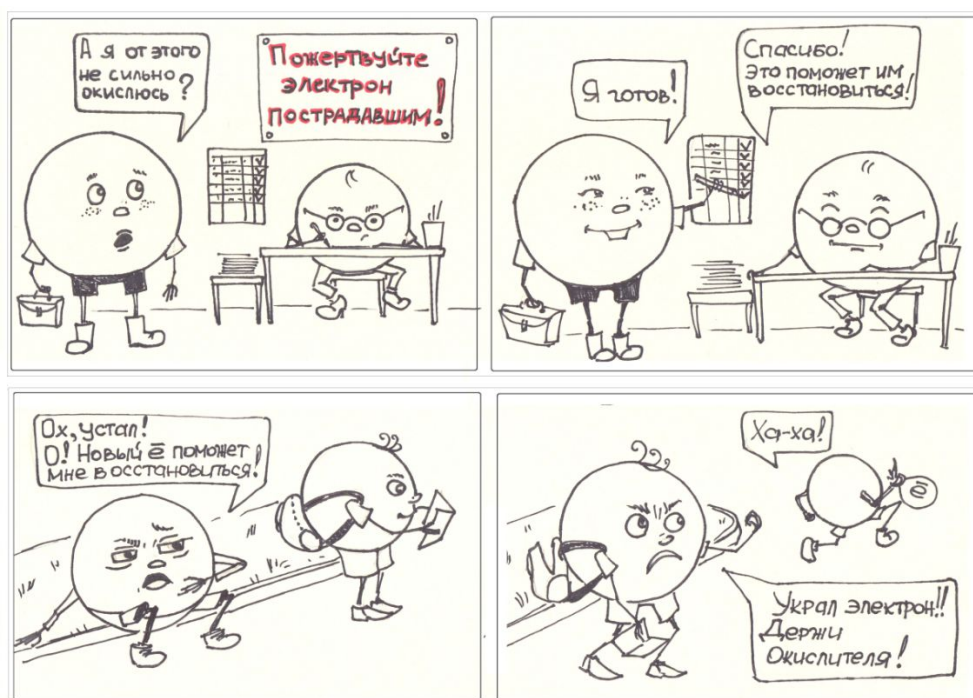
Отметим, что образовательные комиксы могут использоваться не только как дополнительный источник знаний по предмету, но и для самореализации учащихся, например в качестве продукта проектно-исследовательской деятельности [2, 3].

В обучении естественно-научным дисциплинам у школьников возникают индивидуальные затруднения, связанные с пониманием учебного материала, – познавательные барьеры [4]. В обучении химии возникновению познавательных барьеров способствует высокий для школьника уровень абстрактности изучаемых процессов и явлений, ведь ребенок не может потрогать атом, молекулу, увидеть разрыв или образование химической связи. Использование таких средств визуализации, как схемы, рисунки, компьютерные модели, во многом способствует адекватному восприятию учебного материала, но не решает проблемы понимания. Наглядность образовательных комиксов, вариативность их формата (от нескольких изображений до многостраничных изданий), краткость текста, возможность сопереживания сюжету, наличие визуальных метафор делают их перспективным средством преодоления познавательных барьеров в условиях современного обучения.

Исследование эффективности применения образовательных комиксов в качестве средства преодоления образовательных барьеров в процессе изучения школьного курса химии было начато год назад. В нашем арсенале было несколько авторских образовательных комиксов по вызывающим наибольшие затруднения у учащихся темам курса химии 8-го и 9-

го классов. В этом учебном году планировалось увеличить выборку учащихся, однако необходимость перехода в четвертой четверти на дистанционное обучение внесла изменения в наши планы, появилась возможность сравнить эффективность использования образовательных комиксов в очном и дистанционном обучении.

**Материал и методы исследования.** Тема «Окислительно-восстановительные реакции» изучается в четвертой четверти 8-го класса и всегда вызывает затруднение у учащихся. В нашей практике мы отмечали, что особые трудности школьников связаны с определением окислителя и восстановителя. Разработанный нами комикс (рис. 1) призван наглядно показать разницу между окислителем и восстановителем, а также процессами окисления и восстановления.



*Рис. 1. Образовательный комикс для преодоления познавательного барьера школьника в освоении понятий «окислитель» и «восстановитель»*

Комикс разработан на основании опыта и рекомендаций зарубежных исследователей и преподавателей. Авторы изученных нами исследований, посвященных эффективности применения образовательных комиксов и их создания, особое внимание уделяли ассоциативному запоминанию, которому способствуют повествовательный стиль изложения материала в комиксах, персонафикация неодушевленных персонажей, например атомов, и визуальные метафоры [5–7]. В то же время, по их мнению, особенно важными являются научная достоверность и доступность материала, что служит ключевыми принципами отбора материала в отечественном образовании.

Педагогический эксперимент проводился в параллелях 8-х классов в 2018–2019 и 2019–2020 учебных годах в ГБОУ Гимназия № 628 «Александринская гимназия», Санкт-Петербург. Общий объем выборки – 130 человек, из них 36 человек — контрольная группа, в которой обучение проводилось без использования комиксов, 44 учащихся составили экспериментальную группу 1, где комиксы применялись при очном обучении, 42 школьника обучались дистанционно с использованием комикса при изучении темы «Окислительно-восстановительные процессы». Сходство контрольной и экспериментальных групп до начала эксперимента доказано статистически по результатам успеваемости за третью четверть. Ввиду специфики дистанционного обучения применение образовательных комиксов в процессе обучения, а также закрепление материала и проверка его усвоения имели некоторые отличия от экспериментальной группы 2018–2019 учебного года, которая изучала тему в рамках очного обучения (рис. 2).

<i>Экспериментальная группа на очном обучении (группа 1)</i>	<i>Экспериментальная группа на дистанционном обучении (группа 2)</i>
<b>Место образовательного комикса в учебном процессе</b>	
Образовательный комикс представлялся учащимся в ходе урока	Образовательный комикс представлялся учащимся на сайте учителя в рамках задания к уроку
<b>Закрепление изученного материала</b>	
Учащиеся выполняли задание в процессе обсуждения материала с одноклассниками и учителем.	Учащиеся выполняли задание самостоятельно.
<b>Актуализация изученного материала перед проверкой усвоения</b>	
В начале следующего урока по теме «Расстановка коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакциях».	В рамках еженедельной видео-консультации «Окислительно-восстановительные реакции».
<b>Проверка усвоения изученного материала</b>	
Тестирование на уроке.	Тестирования с помощью онлайн-сервиса Google Формы.

*Рис. 2. Схема проведения педагогического эксперимента в очной и дистанционной экспериментальных группах*

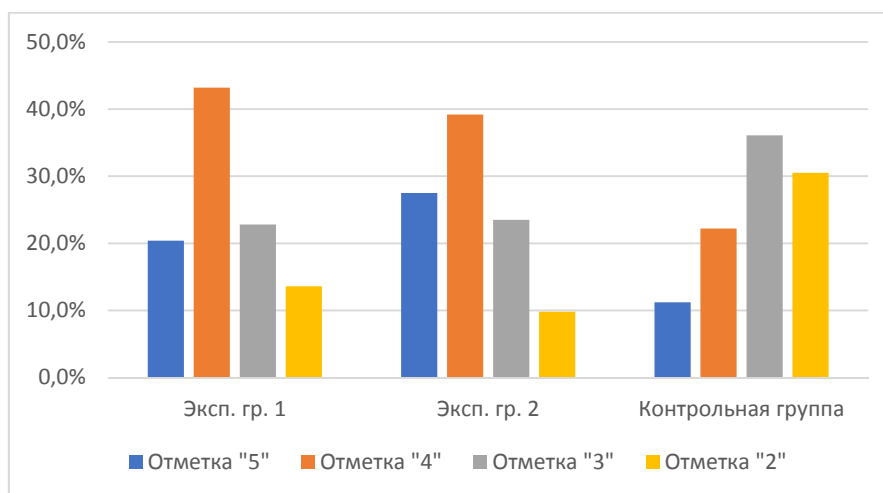
Обе экспериментальные группы выполняли одинаковое задание для закрепления материала, представляющее собой наглядную схему – отрезок с различными значениями степени окисления от  $-4$  до  $+4$ . Схему дополнял текст с пропусками, описывающий все условия возрастания/уменьшения степени окисления. Учащимся необходимо было указать,

«уходят» или «приходят» электроны, является процесс окислением или восстановлением, служит атом окислителем или восстановителем. Группа 1 выполняла задание с учителем, а для группы 2 слова для расстановки в тексте были даны на слайде.

Проверка выполнения задания для закрепления материала у учащихся на дистанционном обучении проводилась на основании фотографий, присланных учителю. Отметим, что данное задание на дистанционном обучении было единственным, которое выполнили абсолютно все учащиеся, что наглядно показывает способность образовательных комиксов повышать мотивацию учащихся к изучению предмета. Без ошибок справились с заданием 71% восьмиклассников. Учащиеся, сделавшие ошибки при выполнении задания, получали письмо с разъяснением.

Актуализация знаний в группе 1 проводилась в устной форме в начале следующего урока, тогда как группа 2 могла посетить видеоконсультацию, проводившуюся через платформу Zoom с использованием графического планшета, который позволил учителю использовать виртуальную доску для графического объяснения материала, вызвавшего у учащихся затруднения. Возможностью воспользовались 59% учащихся.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Анализ результатов проверки усвоения изученного материала показал, что средний балл учащихся из экспериментальных групп (группа 1 – 3,7, группа 2 – 3,8) значительно превышает средний балл контрольной группы (3,1). Если в контрольной группе преобладают отметки «2» и «3», то в экспериментальных группах больше половины учащихся справились на «4» и «5» (рис. 3).



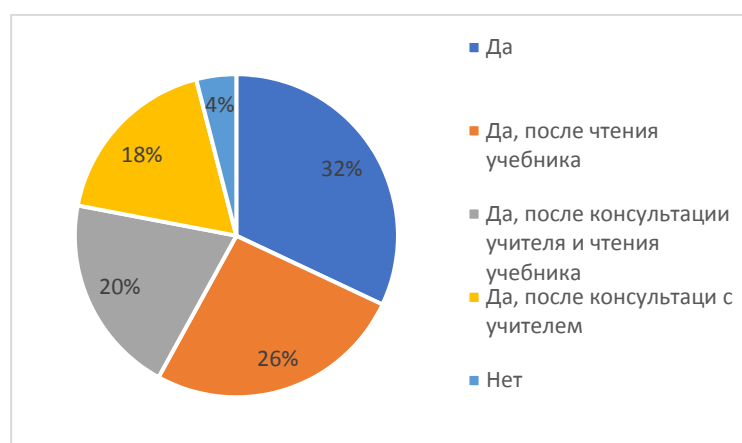
*Рис. 3. Результаты проверочной работы по усвоению предметных знаний по теме «Окислительно-восстановительные процессы»*

Обработка результатов эксперимента с помощью методов педагогической статистики показала достоверность различий характеристик обеих экспериментальных групп с контрольной: эмпирические значения критерия Вилкоксона–Манна–Уитни  $W$  составляют

2,36 и 3,06 соответственно, превышая критическое значение 1,96. При этом достоверного различия между 1-й и 2-й экспериментальными группами выявлено не было ( $W=0,85$ ).

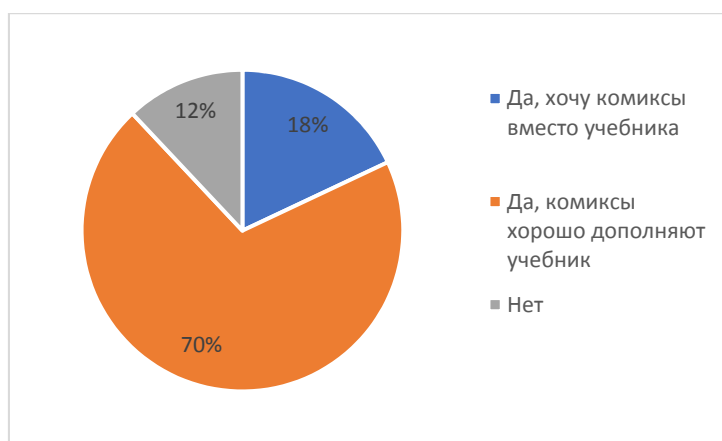
После написания проверочной работы учащимся экспериментальных групп предлагалось пройти опрос с целью выявления роли образовательных комиксов в преодолении познавательных затруднений при изучении темы «Окислительно-восстановительные процессы».

На вопрос: «Стал ли понятнее учебный материал после работы с комиксом?» – более 70% школьников ответили утвердительно. При этом результаты опроса показали, что сам по себе образовательный комикс вне организованного учебного процесса не может быть основным средством обучения, подавляющему большинству учащихся, кроме комикса, потребовались консультация учителя или чтение учебника (рис. 4).



*Рис. 4. Распределение ответов учащихся экспериментальных групп о понимании учебного материала при работе с образовательным комиксом («Был ли понятен Вам материал по теме “Окислитель – восстановитель” по комиксу?»)*

На вопрос о том, понравилось ли изучать материал с использованием комикса, утвердительно ответили 88%; большинство учащихся отметили, что комиксы будут хорошим дополнением к учебникам (рис. 5).



*Рис. 5. Распределение ответов учащихся экспериментальных групп на вопрос о том, понравилось ли им использование комикса в обучении*

В личных беседах с теми, кому не понравилось использование комикса, выяснилось, что они сами или их родители полагают, что комиксы отвлекают от настоящего обучения, при этом среди этой группы присутствовали как академически успешные школьники, так и те, кто не смог освоить учебный материал ни с комиксом, ни без него.

На вопрос открытого типа: «Что именно понравилось в использовании комикса?» – школьники отвечали о внесении разнообразия в учебный процесс, об облегчающем запоминание терминов и понимание смысла сюжете, об установлении ассоциативных связей, о том, что изучение комикса позволило обратить внимание на отдельные ранее упущенные моменты, например: «Я раньше не задумывался, что окислитель принимает те самые электроны, которые отдает восстановитель».

**Выводы.** Результаты исследования показали эффективность использования образовательного комикса как средства преодоления познавательных барьеров на примере изучения темы «Окислительно-восстановительные процессы» при изучении химии в 8-м классе общеобразовательной школы как в очном, так и в дистанционном обучении. Показано, что использование комиксов повышает мотивацию к учению, однако комикс не может служить заменой изучения учебного предмета с учителем и учебником. Образовательный комикс мы рассматриваем в качестве дополнительного графического средства обучения, способствующего неформализованному выделению учащимися существенных свойств понятий и теорий химии. Предстоит выяснить, какие именно свойства комикса способствуют достижению положительных результатов в большей степени.

Стоит отметить, что релевантность результатов экспериментальной группы на дистанционном обучении нельзя считать абсолютной, так как контроль учителя за выполнением проверочной работы был невозможен. Тем не менее эффективность

образовательных комиксов как современного средства преодоления познавательных барьеров, способствующего лучшему пониманию учащимися материала, очевидна.

Авторы выражают благодарность художнику Алине Паукку за помощь в создании образовательных комиксов, использованных в исследовании.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-013-00884.*

### Список литературы

1. Вавилова А.К., Савельев И.И., Середович А.С., Гавронская Ю.Ю. Особенности обучения химии в условиях современного изменения когнитивного стиля школьников // Актуальные проблемы химического и экологического образования. Сборник научных трудов 66-ой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. СПб., Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2019. С. 51-57.
2. Павлов И.И., Баланова Н.О. Разработка и применение образовательных комиксов // Химия в школе. 2019. №10. С. 31-34.
3. Гавронская Ю.Ю., Вавилова А.К. Исследовательские проекты экологической направленности как средство обеспечения интеграции при изучении предметов естественнонаучного цикла // Физика в школе. 2018. №2. С. 252-256.
4. Ларченкова Л.А. Психолого-познавательные затруднения учащихся: кто виноват и что делать? // Физика в школе. 2013. №7. С.51-56.
5. Jee B.D., Angorro F.K. Comic Cognition: Exploring the Potential Cognitive Impacts of Science Comics. Journal of Cognitive Education and Psychology. 2012. V. 11(2). P.196-208.
6. McDermott J.E., Partridge, M., Bromberg, Y. Ten simple rules for driving scientific comics. PLOS Computational Biology. 2018. V. 14. P. 1-10.
7. Özdemir E. Humor in elementary science: Development and evaluation of comic strips about sound. International Electronic Journal of Elementary Education. 2017. V. 9(4). P. 837-850.