

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 617.751:372.854

© М.И. Щербаков, Е.В. Абоимова, 2020

М.И. Щербаков¹, Е.В. Абоимова² «ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА» ДЛЯ СЛЕПЫХ И СЛАБОВИДЯЩИХ

¹МБОУ «Лицей № 153» г. Уфа²Филиал ООО «Клиника лучшие медицинские системы», г. Уфа*Цель.* Создать интерактивное учебное пособие «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».*Материал и методы.* Разработано и создано интерактивное пособие для изучения «Периодической системы химических элементов», отвечающее всем требованиям к тифлостандам для слабовидящих. Обеспечена работа пособия в режимах обучения и опроса. Проведена апробация опытного образца пособия и устранение недочетов. Окончательный вариант передан в Уфимскую коррекционную школу-интернат для слепых и слабовидящих № 28.*Выводы.* Созданное нами интерактивное пособие отвечает всем поставленным задачам и может успешно использоваться на уроках химии при работе как со слепыми, так и со слабовидящими детьми.*Ключевые слова:* слепота, слабовидение, обучающее пособие.

M.I. Shcherbakov, E.V. Aboimova «MENDELEEV'S PERIODIC TABLE OF CHEMICAL ELEMENTS» FOR THE BLIND AND NEAR-BLIND

Purpose. To create an interactive study guide: "Mendeleev" periodic table of chemical elements».*Material and methods.* An interactive manual has been developed and created to study the Periodic system of chemical elements that meets all the requirements for typhlostands for the visually impaired people. The work of the manual was provided in the training and survey modes. A pilot test was carried out and defects were eliminated. The final version was submitted to the Ufa correctional boarding school for the blind and visually impaired No. 28.*Conclusion:* the interactive manual created by us meets all the tasks and can be successfully used in chemistry lessons when working with both blind and visually impaired children.*Key words:* blindness, low vision, visual impairing, study guide.

По данным Росстата за 2018 г. в России 24 737 детей имеют инвалидность по заболеваниям глаза и его придаточного аппарата. Кроме того, проблемы со зрением наблюдаются у многих из 142906 детей с инвалидностью по неврологическим заболеваниям. В Башкирии слепоту и слабовидение на 1 глаз имеют 714 детей, на оба глаза – 133 ребенка [2,5]. В силу определенного заболевания глаз обучение в школе дается этим детям гораздо труднее, чем обычным ученикам [1]. Часть из них может обучаться только с использованием рельефно-точечного шрифта Брайля. В связи с этим возникает потребности в специальных пособиях [3,4]. При опросе 42 учеников коррекционной школы №28 выяснилось, что незрячим школьникам особенно не хватает «говорящей таблицы» Менделеева. В ходе анализа существующих пособий по химии были выявлены их недостатки, препятствующие использованию этих материалов.

Имеющиеся в наличии в Уфимской коррекционной школе №28 печатные альбомы предоставляют информацию о периодической системе в привычной для слепых форме (шрифт Брайля). Но в них указываются только обозначение элемента и порядковый номер, так как вся периодическая система умещается на одном

листе (40*50 см). Размеры альбома позволяют использовать его только для индивидуального обучения. Кроме того, по словам преподавателей, они очень быстро выходят из строя.

Таким образом, для работы со слепыми детьми учителю приходится каждый урок приклеивать на таблицу Менделеева самодельные бумажные карточки со шрифтом Брайля, а потом убирать их для обучения слабовидящих учеников.

АО «Зарница» выпускает электронную таблицу, которая выводит информацию об элементах на расположенном внизу экране в виде «бегущей строки». Это неудобно для слабовидящих и не подходит для слепых. Таблица также снабжена голосовым сопровождением, но воспроизводит очень много информации по каждому элементу, включая, например, содержание в земной коре, гидросфере и атмосфере. Кроме того, выбор элемента, о котором «информирует» таблица, производится с пульта, через маленький жидкокристаллический экран, а значит, слепые и слабовидящие дети не смогут запустить работу пособия самостоятельно без учителя. Режим «экзамена» в данной таблице не предусмотрен. Кроме того, электронная таблица дорогостоящая.

Цель нашей работы – создание интерактивного учебного пособия «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева» для слепых и слабовидящих.

Материал и методы

При изготовлении пособия были учтены недостатки существующих моделей, кроме того, совместно со слабовидящими учащимися и их преподавателями были определены следующие требования к пособию:

- оно должно быть изготовлено из безопасных, разрешенных для школьных учреждений материалов;
- высота его должна быть не более 100 см, чтобы ученику любого роста было удобно дотянуться как до верхних, так и до нижних элементов;
- шрифт надписей должен быть крупным и ярким;
- обозначение каждого элемента обязательно должно быть продублировано шрифтом Брайля;
- кнопки должны быть большими и удобными;
- аудиофайлы должны содержать полную информацию о каждом элементе.

В программе SolidWorks была смоделирована основа, вырезанная потом на лазерном резаке из оргстекла. Для нее создана деревянная рама. В графическом редакторе Corel DRAW создана периодическая система химических элементов и распечатана на самоклеящейся пленке.

Чертежи табличек со шрифтом Брайля также были созданы в среде инженерного проектирования SolidWorks 2012 и распечатаны на 3D-принтере.

Собрана электрическая схема, связавшая каждую из 110 кнопок с управляющей платой. Работа пособия обеспечивается с помощью микроконтроллера Arduino Mega. К нему подключены: DF mp3 player Mini, воспроизводящий аудиофайлы, динамик, тумблер переключения режимов, светодиоды-индикаторы режимов, кнопка повтора задания, кнопка вывода оценки, матрица кнопок.

Питание системы осуществляется от сети 220V через адаптер. Работа также возможна и от встроенного или внешнего аккумулятора (по желанию учреждения, приобретающего таблицу), либо от компьютера через USB-разъем.

Самым сложным было создать программное обеспечение, которое бы позволяло не только озвучить для учеников все сведения о химических элементах, но и протестировать их знания. На отладку программы ушло более месяца.

Опытный образец нашего пособия представляет собой стенд размером 90*120 см в складной деревянной раме. Каждый элемент снабжен табличкой с его обозначением и порядковым номером на рельефно-точечном шрифте Брайля. В нижнем левом углу каждого элемента расположена кнопка ввода элемента, запускающая аудиофайл с рассказом о данном элементе. В работе таблицы предусмотрен не только режим «обучения», но и режим «экзамена» (индикация их осуществляется зеленым и красным светодиодами соответственно). Все элементы управления вместе с динамиком вынесены в верхний правый угол таблицы.

Принцип работы пособия. В режиме «обучение» незрячие школьники могут изучать периодическую систему химических элементов, «считывая» информацию с табличек с помощью рельефно-точечного шрифта Брайля, которыми продублированы обозначения элементов, их порядковые номера, нумерация групп и периодов. Для облегчения навигации по таблице границы между элементами сделаны рельефными. Для получения информации о любом элементе ученик нажимает на кнопку в его правом нижнем углу, и таблица запускает аудиофайл с рассказом о выбранном элементе. Информация включает наименование, относительную атомную массу, порядковый номер, положение в таблице (период и ряд) и по желанию заказчика может быть расширена.

В режиме «экзамен» пособие может работать в режиме общего опроса и в нескольких подрежимах.

При работе в режиме общего опроса пособие рандомно называет элемент, который ученик должен найти и отметить нажатием соответствующей кнопки. Пособие озвучивает, правильно ли найден ответ, в случае неверного решения предлагает ответить еще раз, пока ученик не введет элемент правильно. Если ученик в процессе поиска забыл задание (такое происходило на практике при испытании таблицы), то при нажатии на специальную кнопку пособие повторяет задание. В любой момент работы в режиме общего опроса можно нажать на кнопку вывода оценки. Контроллер, оценив соотношение правильных и неправильных ответов, выводит и озвучивает оценку по 5-балльной шкале.

Кроме того, опрос может проводиться в следующих подрежимах: «Инертные газы», «Щелочные металлы», «Переходные металлы», «Щелочно-земельные металлы», «Все неметаллы». При работе в этих подрежимах пособие запрашивает ввести все элементы названных групп и автоматически выводит оценку.

Для определения эффективности нашего пособия его опытный образец был передан на апробацию в коррекционную школу №28. Под руководством учителя незрячие ученики быстро освоились с интерактивной таблицей. Они отметили, что изучать периодическую систему химических элементов с такой таблицей гораздо проще и интереснее. По просьбе преподавателя школы было расширено количество вопросов в режиме «экзамен» и изменен порядок информации в аудиофайлах. Кроме того, добавлены кнопка повтора задания и возможность переключать режимы и регулировать громкость звукового сопровождения с инфракрасного пульта. Также найден более дешевый и быстрый вариант изготовления рельефно-точечных подписей – печать брайлевым принтером на листах тонкого пластика.

Все замечания и пожелания были учтены при создании окончательного варианта интерактивного пособия (рис. 1). Оно выполнено в композитном корпусе и передано в школу-интернат №28 г. Уфы для слепых и слабовидящих и успешно используется на уроках химии (рис. 2)

Результаты и обсуждение

Созданное нами интерактивное пособие (патент на полезную модель «Интерактивная таблица Менделеева» № 182440, автор Щербаков Михаил Игоревич, заявка №2018104107, приоритет полезной модели 04.02.2018, дата регистрации полезной модели 16.08.2018) отвечает всем заданным требованиям и имеет следующие преимущества:

1. использует три канала получения информации: визуальный, тактильный и аудиальный;
2. имеет оптимальные размеры и удобный интерфейс;
3. помимо режима «обучение» предусмотрен режим «экзамен» с несколькими вариантами опроса;

4. удобно как для самоподготовки учеников, так и для работы учителя с классом;

5. универсально и может использоваться как в специальных школах для слепых и слабовидящих, так и в инклюзивных и обычных учебных заведениях;

6. таблица (пособие) проста в изготовлении, имеет низкую себестоимость.

1	H	ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА																(H)	He	
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne												
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar												
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds										
** А К Т И Н О И Д Ы *																				
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu							
** П А Н Т А О И Д Ы *																				
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr							

Рис. 1. Внешний вид интерактивного пособия



Рис. 2. Использование пособия на уроке химии в Уфимской коррекционной школе №28 для слепых и слабовидящих

Заключение

Создано уникальное пособие для изучения слепыми и слабовидящими детьми «Периодическая система химических элементов». Оно объединяет в себе передачу информации по трем каналам: визуальному, тактильному и аудиальному, а при помощи интерактивного компонента позволяет легко взаимодействовать с ним как слепыми, так и слабовидящими школьниками.

Сведения об авторах статьи:

Щербаков Михаил Игоревич – обучающийся 11 класса МБОУ «Лицей № 153» г. Уфы. Адрес: 450000, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12. Тел./факс: 8(347)273-08-33. E-mail: licey_153@mail.ru.

Абоимова Елена Владимировна – врач-офтальмолог Филиал ООО «Клиника ЛМС» в г. Уфе. Адрес: 450070, г. Уфа, пр. Октября 6/1. Тел./факс: 8(347)226-72-72. E-mail: info@bzklinika.ru. ORCID: 0000-0002-3279-5704.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каёткина, Е.В. Реабилитация слабовидящих детей в специализированном центре/ Е.В. Каёткина, Г.И. Кондратюк, Н.И. Ляшенко / Российская детская офтальмология. – 2015. – №1. – С. 13.
2. Калинина, Т.М. Анализ показателей заболеваемости глаз у детей в Республике Башкортостан за 2009–2011 годы / Т.М. Калинина, С.Р. Авхадеева // Восток-Запад 2013: сборник научных трудов научно-практической конференции по офтальмохирургии с международным участием. – Уфа. – 2013. – С. 47.
3. Анализ нозологической структуры причин слепоты и слабовидения у детей специализированной школы-интерната / Л.Б. Савина [и др.] // Современные технологии в офтальмологии. – 2018. – №2. – С. 265-267.
4. Тинькова, Е.Л. Анатомо-физиологические и нейропсихологические основы обучения и воспитания детей с нарушениями зрения: учебное пособие / Е.Л. Тинькова, Г.Ю. Козловская. – Ставрополь: Изд-во СГПИ, 2009. – 137 с.
5. Здоровье населения и деятельность медицинских организаций Республики Башкортостан в 2018 году: сборник ГКУЗ РБ МИАЦ [Электронный ресурс] / Р.С. Суфияров [и др.] //URL: <http://xn----7sbezt1a4b.xn--p1ai/activities/sborniki.php>. (дата обращения 11.02.2020)

REFERENCES

1. Kayotkina, E.V. Rehabilitation of visually impaired children in a specialized center/ E.V. Kayotkina, G.I. Kondratyuk, N.I. Lyashenko // Russian Children's Ophthalmology. – 2015. – No. 1. – P.13.
2. Kalinina, T.M. Analysis of indicators of eye morbidity in children in the Republic of Bashkortostan for 2009-2011 / T.M. Kalinina, S.R. Avkhadeeva // East-West 2013 Collection of scientific papers of the scientific-practical conference on ophthalmic surgery with international participation – 2013. – P. 47.
3. Analysis of the nosological structure of the causes of blindness and low vision in children of a specialized boarding school / L.B. Savina [et al.] // Modern technologies in ophthalmology – 2018. – No. 2. – P. 265-267.
4. Tinkova, E.L. Anatomical, physiological and neuropsychological foundations of training and education of children with visual impairments: eextbook / E.L. Tinkova, G.Y. Kozlovskaya – Stavropol: SGPI Publishing House, 2009. – P.137.
5. Public health and the activities of medical organizations of the Republic of Bashkortostan in 2018. Collection of GKUZ RB MIAC [Electronic resource] / R.S. Sufiyarov [et al.] //URL: <http://xn----7sbezt1a4b.xn--p1ai/activities/sborniki.php>. (дата обращения 11.02.2020)