

МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ, НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 378.24

Т.В. Дубовицкая

Воронежский областной институт повышения квалификации
и переподготовки работников образования

О ПРОБЛЕМАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ УЧИТЕЛЯМИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

Рассматриваются подходы к повышению квалификации учителей естественнонаучных дисциплин, базирующихся на современных средствах и методах обучения с использованием информационно-коммуникационных технологий. Основное внимание уделено методологии обучения педагогов на курсах повышения квалификации.

Ключевые слова: повышение квалификации, информационно-коммуникационные технологии, цифровые образовательные ресурсы, цифровые лаборатории, универсальные учебные действия.

Учитель современной российской школы работает сегодня в очень динамичной образовательной среде, которая предполагает более широкие компетенции педагога как в предметных, так и в метапредметных областях педагогической науки в сравнении даже с предыдущим десятилетием. Несомненно, возросли требования к педагогу как носителю новых методических компетенций, проявившихся в условиях информатизации школы. Новые современные средства обучения с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) предполагают поиск совершенствования способов переработки и передачи новой учебной информации, которая позволит не только научить ребенка конкретному предмету, но и сформировать специфические универсальные учебные действия (УУД), которые он воплотит в своей личности, развивая свой общекультурный уровень.

Информационно-коммуникационная технология – достаточно широко используемая технология в школьном образовании всех уровней, однако использование ИКТ до сих пор остается фрагментарной, недооцененной технологией при обучении естественнонаучных дисциплин в школе. Причин достаточно много, например осторожное отношение учителей естественнонаучных дисциплин (учителей физики, химии и биологии) к освоению новых инструментов ИКТ, современных средств обучения. Под ИКТ-инструментами будем понимать приборы и программные средства, позволяющие сделать образовательный процесс более эффективным и сформировать у учащихся необходимые навыки, УУД, учебные компетенции.

Общепринятое мнение, которого придерживаются большинство специалистов и многие ученые, состоит в том, что использование современных технических средств обучения в учебном процессе учителями естественнонаучных дисциплин обусловлено изменениями, происходящими в образовании. Но несмотря на огромный рывок за последнее десятилетие вперед в области информатизации образования, не все процессы, происходящие в этом направлении, успешны. Нельзя допустить, чтобы проблемы использования современных средств обучения на уроках естественнонаучных дисциплин, таких как физика, химия и биология, попали в «слепое пятно» современного образования.

Л.Н. Горбунова отмечает, что решить проблему освоения новых средств обучения и ИКТ-инструментов учителями можно именно в системе повышения квалификации работников образования [2]. Правильно организованное взаимодействие учителя и институтов повышения квалификации, по мнению автора, способствует достижению нового качества профессионализма педагогических кадров. Описанию подходов к решению проблемы использования современных технических средств обучения как в процессе обучения в образовательном учреждении, так и в учреждениях повышения квалификации посвящена монография И.В. Роберт и ряд ее статей, в которых описана необходимость «поставить на службу педагогике средства современных информационных технологий» [4. С. 5]. Автор отмечает, что грамотное использование современных средств обучения, несомненно,

приведет к интенсификации учебного процесса, в том числе и в рамках современной методики обучения [Там же. С. 64]. Весьма важным аспектом при решении проблемы остается «педагогическая целесообразность» [Там же] использования тех или иных средств обучения или программных средств обучения, которые зачастую «не опираются ни на определенную методологию, ни на теоретические или концептуальные разработки» [3. С.19–28].

Опасения педагогов при появлении нового средства обучения всегда оправданы – всегда есть риск, что данное средство обучения не будет отвечать необходимым требованиям. Но данная проблема решается. Например, такое средство обучения, как цифровая лаборатория, в России успешно внедряется. К различным типам цифровых лабораторий существуют разработанные специалистами методические пособия (чаще всего предлагающиеся в комплектах с оборудованием). Например, «Физика с AFS», тематическое поурочное планирование: 7–9-е классы. Авторы методического пособия: Н.С. Пурышева, доктор педагогических наук, профессор Московского педагогического государственного университета, заведующая кафедрой теории и методики обучения физике, автор многочисленных учебно-методических комплектов по физике для основного и среднего (полного) образования, учебников и учебных пособий по физике, и С.В. Лозовенко, кандидат педагогических наук, доцент Московского педагогического государственного университета, учитель физики лицея № 1501 г. Москвы. Аналогичные методические рекомендации по указанной цифровой лаборатории есть для химии и биологии, авторами которых являются Д.М. Жилин, В.В. Пасечник, Г.Г. Шевцов и др.

Цифровая лаборатория «Архимед», которая получила широкое распространение в России, также имеет в своем арсенале необходимый методический комплект по использованию в учебном процессе. «Лабораторный практикум по физике с применением цифровых лабораторий» включает книгу для учителя и лабораторные тетради. Среди авторов пособия Н.В. Шаронова, профессор Московского педагогического государственного университета, автор учебников и учебных пособий по физике [7].

Однако несмотря на наличие разнообразных цифровых лабораторий и имеющуюся обеспеченность методическими рекомендациями ведущих

российских ученых, набор используемых современных средств обучения в учебном процессе учителями естественнонаучных дисциплин весьма ограничен. Подавляющее большинство учителей физики, химии и биологии в школе ограничиваются использованием офисных технологий для работы с документами и таблицами, созданием презентаций, конспектов занятия даже при наличии современного оборудования.

Крайне невысокий процент использования современных средств обучения давно беспокоит сотрудников Воронежского областного института повышения квалификации. В рамках решения этой задачи готовились и регулярно обновлялись рекомендации педагогам по использованию в образовательном процессе всех предметных областей ИКТ-инструментов, о чем регулярно информировалась педагогическая общественность через информационно-аналитические письма [5, 6]. Однако наш опыт позволяет утверждать, что распространение ИКТ-инструментов в предметах естественнонаучного цикла по-прежнему медленное. Эта проблема стоит не только перед российским образованием: подобная проблема была описана еще в 1996 г. в работах американских методистов (Такер), где подводились основные итоги работы по внедрению ИКТ в образование в США.

Учителя естественнонаучных дисциплин достаточно дифференцированы по степени готовности и мотивации к использованию различных современных средств обучения. Зачастую это случается стихийно: школа приобретает разнообразные ИКТ-инструменты и современные средства обучения, и у учителей возникает потребность, которая заключается в том, чтобы научиться объединять современные средства обучения, педагогические технологии в конкретных предметных областях и информационно-коммуникационную технологию. Администрация многих школ стремилась и стремится обучить весь педагогический состав школы использовать приобретенные ИКТ-инструменты в учебном процессе. Например, в Воронежском областном институте повышения квалификации (ВОИПКиПРО) курсы повышения квалификации по использованию интерактивной доски на уроках для учителей всех категорий всегда были востребованы.

Как показывает анкетирование педагогов, не каждый учитель физики, химии и биологии сегод-

ня готов широко использовать цифровые средства обучения и информационно-коммуникационные технологии в рамках урочной деятельности. Данные анкетирования учителей физики, химии и биологии показывают, что информационно-коммуникационная технология в заданиях для учащихся учителями естественнонаучных дисциплин применяется крайне редко и несистемно, современные средства обучения, такие как цифровые лаборатории, не используются (при наличии их в кабинетах химии, биологии и физики). Анкетирование проводилось в апреле 2013 г. среди учителей естественнонаучных дисциплин, которые имеют в своем распоряжении современные средства обучения (в том числе с учетом оборудования, поставляемого в школы в рамках Федеральной целевой программы развития образования на 2011–2015 гг.). Опрос показал, в учебном процессе используют компьютер – 27 %; проектор – 40 %, интерактивную доску – 13 %, цифровую лабораторию – 1 %. (Результаты анкетирования слушателей курсов повышения квалификации для учителей физики, химии и биологии Воронежской области по данным кафедры систем средств обучения Воронежского областного института повышения квалификации). Анкетирование учителей-естественников на курсах повышения квалификации показало, что только около 23 % учителей химии и биологии Воронежской области готовы к систематическому использованию современных инструментов ИКТ на уроке. Среди учителей физики этот процент выше – около 50 %, учителей географии – 40 %. Гораздо больший процент педагогов готовы использовать разнообразные цифровые ресурсы для курсов по выбору проектной деятельности учащихся – 45, 70, 54 % педагогов соответственно.

Очевидно, что среди педагогов-предметников достаточно распространена идея о чрезмерной времязатратности при использовании современного цифрового оборудования или даже более современного «традиционного натурного». Таким образом, мы пришли к выводу, что необходимо организовать курсовую подготовку учителей естественнонаучных дисциплин так, чтобы смоделировать на курсовой подготовке содержание образовательной деятельности в виде максимально приближенных к реальности ситуаций, при решении которых будет возникать необходимость в постановке цифрового учебного эксперимента или использовании прочих цифровых ресурсов, а обработку и оформление

результатов цифрового учебного эксперимента проводить с помощью ИКТ-инструментов. Это позволяет наглядно продемонстрировать педагогам, что можно сформировать предметные результаты и универсальные учебные действия (УУД) у учащихся без изменения содержания образования и количества часов на изучение предмета на уровне требований Федерального компонента государственного стандарта общего образования и в рамках любых существующих учебно-методических комплектов.

В рамках курсов повышения квалификации учителя физики, химии, биологии и географии могут выполнить все основные лабораторные работы по изучаемым курсам с помощью цифровых лабораторий и коллекций подходящих датчиков, которые позволяют слушателям проводить «натурные» эксперименты, используя компьютеры и регистраторы данных на базе компьютеров. Программное обеспечение различных лабораторий позволяет моделировать идеальный эксперимент и сравнивать его с только что проведенным экспериментом, используется только один регистратор или компьютер. В рамках курсовой подготовки слушатели могут выполнить двадцать две лабораторные работы по естественнонаучным дисциплинам, но спектр выполняемых работ гораздо шире и не ограничивается только изучаемым материалом. Цифровые лаборатории полностью описывают «физику» проводимого датчиками исследования и позволяют оценить некоторые процессы не только качественно, но и количественно. Например, подобное оборудование позволяет точно определить тепловой эффект при окислительно-восстановительных реакциях или «уловить» ничтожно малое изменение импульса при взаимодействии тел.

Интерфейс программ, встроенных в цифровые регистраторы лабораторий, избавляет ученика или педагога от трудоемкой работы, связанной со сбором данных, их обработкой и показом. Данные отображаются как в графической форме в режиме реального времени, так и в табличной форме для удобства обработки лишь небольшой части данных эксперимента. Так как данные легкодоступны, то учащиеся могут сами легко интерпретировать результаты исследования и делать прогнозы по дальнейшему течению эксперимента, обсуждать свои выводы с одноклассниками и учителем. Если цифровую лабораторию дополнить подходящим

устройством показа (широкоформатным монитором, компьютерным проектором), то результаты можно показать более многочисленной аудитории, такой как класс, так как результаты исследования одной группы можно легко вывести на проекционное оборудование.

Несомненным плюсом цифровых лабораторий также является тот факт, что инструменты аппаратного и программного обеспечения, строго говоря, независимы от экспериментов. Разнообразные исследования по физике, химии и биологии используют один и тот же регистратор данных и тот же самый формат программного обеспечения. Различаются лишь коллекции подключаемых датчиков в зависимости от предмета. Данный факт особенно важен при наличии в школе кабинета естествознания, без разделения его на более узкие предметные области. Педагоги и учащиеся могут сосредоточиться на исследовании многих природных явлений и процессов, не тратя большое количество времени на изучение нового сложного специального интерфейса, – в цифровых лабораториях он один для всех предметных областей.

Учителя естественнонаучных дисциплин имеют самый разный уровень владения «компьютерной грамотностью», т.е. навыками решения задач, в том числе и учебных, с помощью компьютера, и степень овладения современным цифровым оборудованием и средствами обучения. Поэтому мы предлагаем слушателям курсов повышения квалификации несколько обучающих модулей, которые предполагают различные уровни освоения как оборудования, так и ИКТ с его использованием в рамках учебного процесса и научно-исследовательской деятельности учащихся в рамках элективных курсов (курсов по выбору) или самостоятельных проектов. Например, для учителей физики мы предлагаем модуль Ф-1 «Цифровые образовательные ресурсы предметной области «Физика», Ф-2 «Цифровые лаборатории в на уроках физики», Ф-3 «Цифровые лаборатории в проектно-исследовательской деятельности школьников». Аналогичные модули мы предлагаем для учителей химии и биологии.

Первый из предлагаемых модулей направлен на формирование у учителей физики, химии и биологии навыка использования в учебной деятельности цифровых образовательных ресурсов на уроке как в демонстрационном режиме, так

и при выполнении учащимися практических и исследовательских работ.

Второй модуль на курсах повышения квалификации учителей естественнонаучных дисциплин предполагает знакомство с возможностями и опытом использования в образовательном процессе цифровых лабораторий; с поколениями цифровых лабораторий; с номенклатурой датчиков и их основными характеристиками; с выполнением простейших экспериментов. Далее педагоги изучают, как подготовить к работе мобильный компьютер (и регистратор). Происходит знакомство с мобильным компьютером: включение и выключение, возможности подключения внешних устройств, графический интерфейс, программное обеспечение, настройки, калибровка экрана. Выполнение измерений с помощью мобильного компьютера и одного и / или нескольких датчиков (определение объема помещения с помощью датчика расстояния, наблюдение звуковых колебаний с помощью микрофонного датчика). Производят установку программ цифровой лаборатории на персональный компьютер.

Третий модуль позволяет педагогам изучать методику организации системы обучения через модульный принцип организации учебной деятельности с применением проектной деятельности учащихся и использованием ИКТ-инструментов, в частности цифровой лаборатории. Особенно ценны проводимые в рамках курсовой подготовки мастер-классы на стажировочных площадках с использованием различных аспектов информационно-коммуникационных технологий и разных видов цифровых лабораторий («Архимед», «AFS», «Лаб-Диск»). Подобная форма работы со слушателями позволяет оценить эффект от включения цифрового оборудования в реальный образовательный процесс через собственное восприятие увиденного учебного занятия.

Традиционно каждый учебный модуль ориентирован на шесть часов учебного материала и представляет собой логически завершенный элемент учебной программы [1. С. 39–45].

Как показывает анкетирование слушателей, наибольшую заинтересованность высказывают учителя, в распоряжении которых подобные комплексы недавно, и они испытывают трудности с началом использования данной техники и грамотным включением ее в учебный процесс. Однако

достаточно заинтересованными оказались и те педагоги, в школах у которых такого оборудования пока нет.

Многие из слушателей курсов отмечали, что цифровая лаборатория может использоваться, чтобы выполнить традиционные лабораторные эксперименты, но с возможностью быстро собрать данные в реальном времени. Особенно важно, что данные непосредственно доступны для анализа и представления в любой форме для последующей интерпретации. Коллекции датчиков позволяют проводить несколько направленных исследований, в том числе и достаточно продолжительных по времени без непосредственного наблюдения учащихся (например, процесс скисания молока длится около 30 часов).

Цифровые лаборатории «не диктуют» ни явления, которые будут исследованы, ни шаги исследования, ни уровень или сложность учебного занятия. Таким образом, они могут использоваться педагогами как начальной школы, так и среднего и старшего звена с применением того же самого набора инструментов, чтобы исследовать окружающий материальный мир.

Цифровые лаборатории как инструмент ИКТ появились в нашей стране около десяти лет назад, но их применение в школах все еще ограничено, даже если несколько и увеличилось в последнее время. Использование цифровых лабораторий не призывает полностью отказаться от традиционного натурального эксперимента, а лишь позволяет экономить время на уроке и увеличить визуализацию проводимых исследований, добавляет гибкости в учебный процесс, что предоставляет учащимся больше независимости в исследовании и изучении мира, формируя тем самым ряд специфических универсальных учебных действий, отвечая требованиям Федерального государственного образовательного стандарта: учиться исследовать и учиться посредством исследований [8].

Это, в свою очередь, часто требует от учителя изменения в стиле обучения. Многие педагоги отмечали, что все чаще заменяют обычную практическую лабораторную работу на лабораторную работу с элементами моделирования, тем самым реализуя системно-деятельностный подход в учебной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубовицкая Т.В. и др. О модульной организации повышения квалификации работников образования (опыт Воронежского ИПКРО) // Человек и образование. – 2011. – № 1 (26). – С. 39–45.
2. Горбунова Л.Н., Семибратов А.М., Сорокина Е.В. Освоение новшеств в системе повышения квалификации работников образования // Информатика и образование. – 2009. – № 9. – С. 118–122.
3. Роберт И.В. Основные направления процесса информатизации образования в отечественной школе // Школьные технологии. – 2006. – № 6. – С. 19–28.
4. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. – М., 2010.
5. Учебно-воспитательная работа в школах Воронежской области: опыт, проблемы, тенденции, перспективы. От 2006/07 к 2008/09 учебному году: информационно-аналитическое письмо / Под ред. С.А. Антипова, Л.В. Мозгарева. – Воронеж: ВОИПКРО, 2008.
6. Учебно-воспитательная работа в школах Воронежской области: от профессиональных затруднений к профессиональной компетентности педагогов. От 2009/10 к 2010/11 учебному году / Под ред. Ю.А. Савинкова, Л.В. Мозгарева. – Воронеж: ВОИПКРО, 2010.
7. Федорова Ю.В. и др. Лабораторный практикум по физике с применением цифровых лабораторий: книга для учителя. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 191 с.
8. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / [А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская и др.]; под ред. А.Г. Асмолова. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 159 с.

T.V. Dubovitskaya

Voronezh Regional Institute of Continuing Education and Staff Development for Educators, Russia

PROBLEMS OF MODERN TECHNICAL MEANS OF TRAINING USED BY TEACHERS OF NATURAL SCIENCE COURSE

Key words: advanced technology training, information and communications, digital resources, digital lab, universal training activities.

The article considers approaches for continuing education of teachers of natural science disciplines based on modern teaching methods and resources with information and communication technology application. The article gives an overview of given task solutions by the leading Russian educators: Gorbunov L.N., Robert I.V., Puryshcheva N.S., Lozovenko S.V., Zhilin D.M., Pasechnik V.V., Shevtsov G.G., Sharonova N.V. The primary attention is given to methodology of educating educators on training courses Voronezh Regional

Institute of Continuing Education and Staff Development for Educators.

The personnel of the institute have organised the training course for teachers of natural science disciplines. They have designed the content of educational activity in a certain way to simulate a real situation as much as possible in order to solving problems can be carried out with the help of ICT-instruments. This helps visually demonstrate the opportunity of formation of the subject results and universal educational activities of students without any educational content change or the amount of time for mastering the subject according to the level of Federal component of state standard of general education requirements in the frameworks of any existing training and methodology kits. The article defines the approaches to the content of educational modules of program of continuing education; it reveals the subject matter of educational modules in the frames of given problem.

Special accent is focused on digital laboratories using in the frameworks of educational experiment on physics, chemistry and biology. It provides to carry out interesting educational-scientific experiments either indoors or outdoors and demonstrate the experiment to the whole class by connecting the registrator with multimedia projector. New generations of school natural science laboratories of different manufacturers (the article lists the most widespread manufacturers in Russia) supply the automated data collection and processing and enable to output the experiment process in the form of graphics, spreadsheets, and instrumentation indications. Conducted experiments can be saved in a real scale of time and reproduced synchronously with

their video recording. Experiments carrying out with the help of digital laboratories also allow solving cross-subject problems, mastering definitions and methods that deal with statistics, mathematics, informational technologies.

REFERENCES

1. *Dubovickaja T.V. i dr. O modul'noj organizacii povyshenija kvalifikacii rabotnikov obrazovanija (opyt Voronezhskogo IPKRO) // Chelovek i obrazovanie. – 2011. – № 1 (26). – S. 39–45.*
2. *Gorbunova L.N., Semibratov A.M., Sorokina E.V. Osvoenie novshestv v sisteme povyshenija kvalifikacii rabotnikov obrazovanija // Informatika i obrazovanie. – 2009. – № 9. – S. 118–122.*
3. *Robert I.V. Osnovnye napravlenija processa informatizacii obrazovanija v otechestvennoj shkole // Shkol'nye tehnologii. – 2006. – № 6. – S. 19–28.*
4. *Robert I.V. Sovremennye informacionnye tehnologii v obrazovanii: didakticheskie problemy; perspektivy ispol'zovanija. – M., 2010.*
5. *Uchebno-vospitatel'naja rabota v shkolah Voronezhskoj oblasti: opyt, problemy, tendencii, perspektivy. Ot 2006/07 k 2008/09 uchebnomu godu: informacionno-analiticheskoe pis'mo / Pod red. S.A. Antipova, L.V. Mozgareva. – Voronezh: VOIPKiPRO, 2008.*
6. *Uchebno-vospitatel'naja rabota v shkolah Voronezhskoj oblasti: ot professional'nyh zatrudnenij k professional'noj kompetentnosti pedagogov. Ot 2009/10 k 2010/11 uchebnomu godu / Pod red. Ju.A. Savinkova, L.V. Mozgareva. – Voronezh: VOIPKiPRO, 2010.*
7. *Fedorova Ju.V. i dr. Laboratornyj praktikum po fizike s primeneniem cifrovych laboratorij: kniga dlja uchitelja. – M.: BINOM. Laboratorija znaniy, 2012. – 191 s.*
8. *Formirovanie universal'nyh uchebnyh dejstvij v osnovnoj shkole: ot dejstvija k mysli. Sistema zadaniy: posobie dlja uchitelja / [A.G. Asmolov, G.V. Burmenskaja, I.A. Volodarskaja i dr.]; pod red. A.G. Asmolova. – 2-e izd. – M.: Prosveshhenie, 2011. – 159 s.*