

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ УРОКИ ХИМИЯ – ИНФОРМАТИКА ПО ТЕМЕ "РЕШЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ С УЧЕТОМ МАССОВОЙ ДОЛИ ВЫХОДА ПРОДУКТА РЕАКЦИИ"

Вдовина Т.О., Ильковская И.М.
МОУ "Физико-технический лицей № 1", Саратов

Развитие интеллекта учащихся происходит эффективно, если усвоение знаний, приобретение умений и навыков из цели образования превращается в средство развития способностей. Для этого надо переосмыслить содержание образования, сконструировать и внедрить эффективные педагогические технологии, позволяющие эффективно решить поставленные задачи. "Химия для математиков" – технология интеграции естественно-математических знаний на разных уровнях. Методика проведения интегрированных уроков "химия – информатика" разработана и успешно применяется в физико-техническом лицее № 1 г. Саратова.

Система среднего образования играет определяющую роль в формировании личности. Именно в старших классах школы растет самосознание и ответственность учащихся, развивается интеллектуальная мобильность, формируется индивидуальный стиль деятельности.

Развитие интеллектуальной сферы личности эффективнее всего происходит, если усвоение знаний, приобретение умений и навыков из цели образования превращается в средство развития способностей. Тогда на первый план выходит самооценочность учащегося как субъекта своего развития, и ведущим становится *учение* (индивидуальная деятельность учащегося), а обучение (деятельность учителя) становится фактором его педагогической поддержки. При этом задачей учителя становится создание инновационной образовательной среды, способствующей развитию способностей учащегося. Очевидно, что в таких условиях недостаточно переосмыслить содержание образования, необходимо сконструировать и внедрить педагогические технологии, позволяющие эффективно решить поставленные задачи.

Весьма эффективными представляются педагогические технологии, базирующиеся на современных компьютерных средствах обучения.

Использование компьютеров на уроках общеобразовательного цикла в качестве инструмента реализации алгоритма поставленной задачи не только приобщает будущего специалиста к работе с современной вычислительной техникой, помогает в овладении современными способами организации и обработки информации, шлифует программистские навыки, но и способствует повышению теоретического и научного уровня обучения, формирует у школьника сис-

темное мышление, стирая межпредметные грани, существующие в современном образовании.

Известно, что большую сложность в курсе химии средней школы представляет решение расчетных задач. Чаще всего причиной этого является недостаточная математическая подготовка учащихся: слабые вычислительные навыки, мало развитая логика, незнание важнейших формул и т.д. Учащиеся физико-технического лицея, напротив, имеют достаточно высокий уровень математических знаний, умений и навыков. Кроме того, углубленно изучая информатику как профильный предмет, наши ученики приобретают навыки алгоритмизации и опыт работы с компьютерами.

В ФТЛ № 1 уже несколько лет успешно используется педагогическая технология "Химия для математиков", главная идея которой - интеграция естественно-математических знаний на разных уровнях.

Один из важных элементов этой технологии - интегрированные уроки. Мы разработали и экспериментально апробировали методику проведения цикла интегрированных уроков *химия - информатика* в 9-х классах. Эти уроки являются интегрированными *не по форме*, как это чаще всего бывает, *а по содержанию*.

Цикл реализуется в течение одной недели и охватывает 2 урока химии и 4 урока информатики, которые проводятся учителями-предметниками в соответствии с расписанием. Уроки посвящены решению типовых задач по расчету массовой доли выхода продукта химической реакции в процентах от теоретически возможного. Этот расчет в курсе химии является для учащихся новым.

На *первом уроке химии* учитель четко определяет цель расчета, объем исходной информа-

ции в задаче и предлагает общий подход к решению.

В общем виде задача данного типа формулируется так:

При взаимодействии массы $m(A)$ вещества A с веществом B образуется вещество C массой $m(C)$. Определите массовую долю выхода ($w_{\text{вых.}}$) вещества C в % от теоретически возможного.

Учитель химии актуализирует знания учащихся, полученные при изучении в курсе физики понятия КПД двигателя или механизма как величины, которая характеризует эффективность его работы. Следует провести аналогию между реальным физическим процессом и химической реакцией, при практическом проведении которой неизбежно происходит потеря некоторой массы продуктов реакции. При этом необходимо подчеркнуть, что такая потеря не противоречит закону сохранения массы веществ при химических реакциях.

Массу продукта реакции, полученную в соответствии с расчетом по химическому уравнению, называют *теоретической массой* $m_{\text{теор.}}$, а массу продукта, полученную реально – *практической массой* $m_{\text{практ.}}$. Массовую долю выхода продукта реакции обозначают $w_{\text{вых.}}$.

Далее учащиеся с помощью учителя решают две типовые задачи на примере конкретных уравнений химических реакций и получают еще две задачи в качестве домашнего задания.

На *следующем уроке химии* учащимся предлагается самостоятельно построить математическую модель, т.е. решить задачу в общем виде и вывести рабочие формулы для вычисления.

Пусть a , b и c – стехиометрические коэффициенты в уравнении химической реакции, тогда уравнение имеет вид: $aA + bB = cC$.

Введем обозначения: $M(A)$ и $M(C)$ – молярные массы веществ A и C .

Тогда количество вещества A выражается формулой

$$n(A) = m(A) / M(A),$$

а теоретическое количество вещества C – формулой

$$n_{\text{теор.}}(C) = n(A) * c / a.$$

Теоретическая масса продукта реакции C вычисляется по формуле:

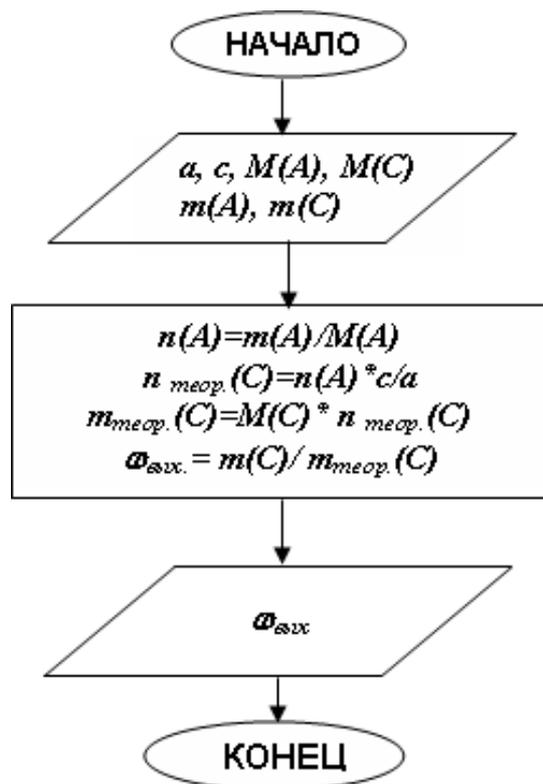
$$m_{\text{теор.}}(C) = M(C) * n_{\text{теор.}}(C)$$

Массовая доля выхода продукта реакции определяется по формуле:

$$w_{\text{вых.}} = m(C) / m_{\text{теор.}}(C)$$

Следующим этапом решения поставленной задачи является ее алгоритмизация. На первом уроке *информатики* учитель предлагает учащимся самостоятельно разработать алгоритм задачи в виде блок-схемы с четко определенной последовательностью действий. Алгоритм должен быть понятен любому исполнителю и пригоден для выполнения на компьютере.

Блок-схема алгоритма имеет следующий вид:



Далее алгоритм должен быть реализован на конкретном языке программирования. На *следующем уроке информатики* перед учащимися ставится задача самостоятельно написать программу на языке Basic, Pascal или другом (по выбору учащихся). Проверка работы программы осуществляется на тестовых примерах, разработанных школьниками самостоятельно.

К программе предъявляются следующие требования:

• интерфейс программы должен быть рассчитан на пользователя, который не владеет языками программирования;

• обязательно наличие меню, обеспечивающего возможность выбора условного вида уравнения;

• сочетание текстового и графического режимов программирования должны обеспечить ввод значений и вывод результата в требуемом на уроках химии виде.

На *третьем и четвертом уроках информатики* учащиеся работают над компьютерным дизайном, составляют инструкции для пользователя, проверяют работу программы на задачах, предложенных учителем химии.

Сравнение сформированности навыков решения данного типа химических задач у учащихся экспериментальной (43 человека) и контрольной (45 человек) групп показали: устойчивость знаний наблюдалась у 89% учащихся группы, в которой проводились интегрированные уроки. В контрольной группе этот показатель не превышал 65%.

Согласно наблюдениям учителя информатики, учащиеся, принимавшие участие в эксперименте, в дальнейшем охотнее решали сложные прикладные задачи, в том числе нестандартные, наполненные конкретным содержанием. Учащиеся же контрольной группы предпочитали решение стандартных задач, требующих меньшего интеллектуального напряжения.

Наш опыт убедительно доказывает, что в условиях инновационного общеобразовательного учреждения с хорошей подготовкой учащихся и соответствующей материальной базой применение компьютерных технологий в обучении химии весьма перспективно. Они открывают новые возможности для познавательной и творческой самореализации учащихся, предоставляют им возможность самостоятельно выбирать индивидуальную образовательную траекторию.

Joint chemistry-informatics lessons on “Solving computational problems considering fractions of the total mass of outcome of reaction product”

Vdovina T.O., Ilkovskaya I.M.

Physic-Technical Lyceum №1, Saratov

Intellectual development of students is effective when learning and gaining skills becomes a tool of improving abilities instead of a main goal of education. It demands reconsideration of contents of education, designing and implementing new pedagogic techniques, which provide effective solutions. “Chemistry for mathematicians” is a technique of integration mathematics and sciences. Methodics of conduction of integrated lessons ‘chemistry – informatics’ is developed and being used in physicotchnical lyceum №1.