

ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ДИДАКТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ В ШКОЛЕ

Аронбаев Дмитрий Маркиэлович

к.х.н., доцент

Заслуженный работник науки и образования

Аронбаев Сергей Дмитриевич

д.х.н., профессор

Ходжакулова Назокат Дилмуротовна

Самаркандский государственный университет

Аннотация: В работе проводится анализ системы тестирования, применяемой в качестве дидактического инструмента контроля и оценки знаний, умений и навыков (ЗУН) на уроках химии в средне-образовательной школе. Предлагается использование квадратного шаблона, состоящего из десяти вертикальных рядов, обозначаемых цифрами с 1-10 и десяти горизонтальных рядов, обозначаемыми буквами алфавита. К шаблону прилагается тест-вопросник. Учащиеся за определенное время, обычно, не более 10-15 минут, должны отметить крестом предполагаемый правильный ответ, соответствующий вопросу. Правильность ответов оценивается преподавателем, путем наложения на шаблон перфорированной матрицы. Поворотом матрицы можно произвести оценку правильности ответов для восьми различных вариантов. На примерах тем «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева» и «Химическая связь. Строение вещества», предусмотренных календарно-тематическим планом и учебно-методического комплекса, проведен анализ эффективности применения такого метода тестирования, по сравнению с традиционным письменным контролем. Возможность разнообразия тестовых заданий позволяет соблюдать индивидуальный подход к обучению каждого школьника, а также избегать его быстрой утомляемости и привыкания к заданиям одной формы.

Ключевые слова: дидактический инструмент, тестирование, шаблон, матрица, педагогический эксперимент.

TESTING AS A DIDACTIC TOOL IN TEACHING CHEMISTRY AT SCHOOL

Aronbaev Dmitry Markielovich,
Aronbaev Sergey Dmitrievich,
Khodzhakulova Nazokat Dilmurotovna

Abstract: The paper analyzes the testing system used as a didactic tool for monitoring and assessing knowledge, abilities and skills (ZUN) in chemistry lessons in a secondary school. It is proposed to use a square template, consisting of ten vertical rows, denoted by numbers from 1-10 and ten horizontal rows, denoted by letters of the alphabet. A test questionnaire is attached to the template. Students within a certain time, usually no more than 10-15 minutes, must mark with a cross the expected correct answer corresponding to the question. The correctness of the answers is assessed by the teacher by superimposing a perforated matrix on the template. By rotating the matrix, you can evaluate the correctness of the answers for eight different options. Using the examples of the topics "Periodic table of chemical elements of D.I. Mendeleev" and "Chemical bond. The structure of matter", provided for by the calendar-thematic plan and the educational-methodical complex, the analysis of the effectiveness of the application of this testing method, in comparison with the traditional written control, was carried out. The possibility of a variety of test tasks allows observing an individual approach to teaching each student, as well as avoiding his quick fatigue and getting used to tasks of the same form.

Key words: didactic tool, testing, template, matrix, pedagogical experiment.

Введение

Одним из наиболее важных компонентов каждого урока является контроль и оценка знаний, умений и навыков, которые приобретаются учащимися в ходе обучения. Контроль и оценка таких достижений может рассматриваться как целостная система, способная обеспечить структурированное содержание учебного материала, отбор форм, приемов и методов обучения в соответствии со спецификой получения химического образования. Совершенствование системы контроля и оценки ЗУН на уроках является проблемой, над которой должен постоянно работать каждый учитель [1,2].

Актуальность данной проблемы подчеркивается выбором формы контроля усвоения и запоминания материала. В настоящее время широко

практикуется введение тестового опроса для выявления результатов обучения, что объясняется объективными причинами, связанными с модернизацией и изменением направлений развития современного образования, введением внешнего независимого оценивания [3].

Здесь следует особо отметить, что тестирование одновременно является и учебным упражнением, и средством объективного контроля. При этом, проведение тестирования при обучении способствует существенному повышению мотивации обучения учащихся, вызывает у них определенную заинтересованность и самооценку [4]. Так как тестовые задания можно использовать практически на любых этапах урока, у учителя появляется возможность проверять уровень усвоения основных элементов данного курса, выявлять пробелы в знаниях, определять задачи для продуктивного самообразования, вносить коррективы в планирование урока.

Таким образом, использование тестовых заданий, как дидактический инструмент, является эффективным и оправданным. Четкий регламент процедуры тестирования и наличие эталона позволяют оптимизировать учебный процесс, а направленность на активную мыслительную деятельность и объективность результатов создают у школьников положительное отношение к школьному предмету, например, химии.

Так, по мнению И.Я. Лернера, тесты «...кроме контрольной, выполняют учебно-развивающую функцию: разнообразят процесс проверки полученных знаний, умений и навыков; активизируют процесс овладения языковым материалом, который изучается, поскольку предусматривают сознательный выбор, анализ, сопоставление; стимулируют активность и внимание учеников на занятии; повышают их ответственность при выполнении задач " [5].

Однако, тестирование не должно подменять плановый контроль, таких как устный опрос, письменные контрольные работы, индивидуальные задания и пр. В связи с этим процедура тестирования должна быть максимально эргономичной, быстрой, экономичной с точки зрения применения специального оборудования, простой при определении результатов тестирования и максимально приближена к месту проведения урока.

Цель настоящей работы, адресованной, прежде всего, учителям-методистам, организаторам сферы образовательных услуг, студентам-химикам, преподавателям школ, лицеев, колледжей и самим учащимся – представить простой и эффективный метод тестирования усвоения пройденного материала по неорганической химии.

Результаты и обсуждение

Педагоги-методисты по-разному классифицируют тесты, однако все они склоняются к тому, что следует рассматривать два типа тестовых заданий: открытого и закрытого, которые, в свою очередь, также объединяют шесть видов [3,6]. На рис.1 приводится схема типов и видов тестовых заданий [6].

В выборе формы и способа проведения тестирования проявляется педагогическое мастерство учителя [7].

Применение компьютерного тестирования обычно сопряжено с проблемой организации этого мероприятия, которое целесообразно проводить лишь по завершению всего цикла занятий, например, в конце четверти (для школы) или семестра (для высшего или среднего специализированного учебного заведения) [8,9].



Рис. 1. Типы и виды тестовых заданий

Нами предлагается платформа для проведения тестирования по избранным темам неорганической химии. Из календарно-тематического плана в качестве примера, были выбраны темы: «Общие вопросы и понятия химии», «Строение атома», «Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева», «Химическая связь и строение вещества» [10,11,12].

Каждая из тем включает по 10 вопросов и варианты правильных ответов от 4 до 10. К тесту прилагается матрица-шаблон, включающая 10 рядов по 10 клеток в каждом. Для удобства размеры каждой из 100 клеток составляли 10×10 мм, что позволяет тестируемым ученикам подготовить шаблон самостоятельно, используя стандартные тетрадные листы в «клеточку».

Горизонтальный ряд имеет буквенную нумерацию, а вертикальный – цифровую. Пример шаблона приведен на рисунке 2.

К шаблону прикладывался вариант тестового задания. Правильный ответ отмечался зачеркивание крестом нужной клетки шаблона. На весь тест отводилось 10-15 минут (в зависимости от планирования урока).

Полноту и правильность выполнения задания тут же на месте проверялась преподавателем, у которого имелась аналогичная матрица с отверстиями, соответствующими правильным ответам (рис.3).

Не трудно заметить, что матрица позволяет определять правильные ответы для 8 вариантов тестовых заданий.



Рис. 2. Шаблон для тестирования

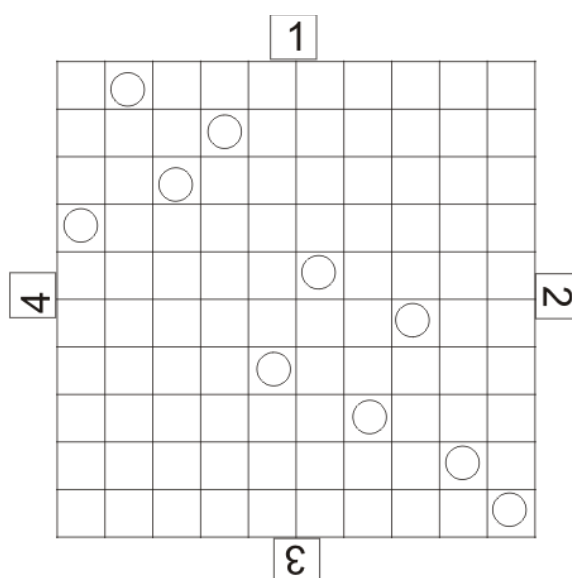


Рис. 3. Матрица для проверки правильных ответов

Примеры вариантов некоторых тестовых заданий приводятся ниже.

Вариант 1.

1. Химия изучает

- а) свойства веществ; б) свойства веществ и их превращения;
- в) свойства веществ и смесей; г) механизмы химических реакций

2. Мельчайшей химически неделимой частицей вещества является:

- а) молекула; б) ион; в) химический элемент; г) атом

3. Найдите ошибочное утверждение, "К химическим свойствам веществ относят..."

- а) взаимодействие с кислотами; б) изменение цвета при нагревании;

в) электропроводность; г) горение; д) действие на индикаторы

4. В каком ряду приведены названия однородных смесей?

- а) воздух, стекло, раствор соли б) песок, природный газ, молоко
в) керосин, бензин, мазут г) мука, мел, нефть.

5. Найдите элемент, который при обычных условиях имеет газообразное состояние а) Cu; б) Na; в) K; г) Mn; д) J₂, е) Cl₂.

6. В перечне химических элементов: H, Na, Cu, Fe, Li, Mg, Sn, P, Cr, Ba, Zn, Al, В - число элементов с постоянной валентностью равно:

- а) 2; б) 6; в) 4; г) 7; д) 9; е) 1; ж) ни одного; з) 8; и) 10; к) все;

7. Химическое понятие "моль" обозначает:

- а) число атомов вещества; б) число молекул вещества;
в) атомную массу химического элемента;
г) молекулярную массу вещества; д) количество вещества

8. Металлические свойства химических элементов точки зрения химии обусловлены:

- а) строением кристаллической решетки; б) температурой плавления;
в) способностью реагировать с неметаллами; г) способностью атома присоединять электроны; д) расположением металлов в периодической системе элементов; е) физическими свойствами; ж) способностью атома отдавать электроны.

9. На основании положения химического элемента в периодической системе можно непосредственно определить следующие характеристики:

- а) число структурных частиц в ядре атома; б) окраску высшего оксида;
в) электропроводность г) число электронных уровней в атоме;
д) наиболее вероятную степень окисления; е) характер свойств оксида и гидроксида;
ж) распространенность в природе; з) ответы в пунктах а, б, в, ж.;
и) ответы в пунктах а, г, д, е; к) ничего нельзя определить.

10. Химические свойства элементов определяются прежде всего:

- а) зарядом атома; б) положением элемента в периодической системе;
в) атомной массой; г) электропроводностью; д) температурой плавления и кипения; е) агрегатным состоянием; ж) наличием протонов в ядре атома;
з) способностью образовывать оксиды; и) размерами атома; к) строением внешнего электронного уровня.

Вариант 2.

1. Годом открытия периодического закона Д.И. Менделеева считают:
а) 1380; б) 1868; в) 1908; г) 1943; д) 1658; е) 1900; ж) 1861; з) 1917;
и) 1914; к) 1869.

2. В основе современной классификации химических элементов лежит:
а) валентность; б) атомная масса; в) число протонов в ядре атома;
г) способность реагировать с кислородом; д) агрегатное состояние вещества; е) их отношение к инертным газам; ж) распространение в природе;
з) электропроводность; и) строение атома; к) важность в жизнедеятельности человека.

3. Вместо букв вставьте пропущенные слова и числа. Периодическая система состоит из (А) групп химических элементов. Это число соответствует числу (Б), необходимых для завершения наружного энергетического (В). Номер группы соответствует количеству (Г) на внешнем (Д) уровне в атомах элементов (Е) подгруппы.

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| а) А - 7; Б-электронов; В - слоя; | б) А- 2 (металлы и неметаллы); Б-2; |
| Г - нейтронов; Д - электронном; | В- уровня; Г - электронов |
| Е - побочной. | Д- энергетическом; Е- главной. |
| в) А-8; Б-изотопов; В-слоя; | г) А - периодов: Б- 2; В-слоя; |
| Г-электронов; Д-энергетическом; | Г- электронов; Д- sp; Е – побочной. |
| Е-главной | е) А - 8; Б- электронов; В - уровня; |
| д) не знаю; | Г- электронов; Д- энергетическом; |
| | Е – главной. |

4. Химический элемент Н помещают в первую и седьмую группы периодической системы в связи:

- а) тем, что водород при низкой температуре обладает свойствами щелочного металла;
- б) тем, что водород самый легкий газ;
- в) тем, что водород входит в состав воздуха;
- г) тем, что водород при высокой температуре обладает свойствами галогенов;
- д) тем что водород имеет три изотопа;
- е) тем, что водород является структурной частицей химических элементов;
- ж) тем, что водород с кислородом образует воду;
- з) особенностью строения атома водорода;
- и) тем, что водород входит как в состав кислот, так и в состав щелочей;

к) это не правильное утверждение.

5. Какие два химических элемента в приведенном перечне (Al, S, Se, Sc, P, Ti) обладают наиболее сходными химическими свойствами?

а) Al и Sc; б) P и S; в) Ti и V; г) Al и S; д) S и Se

6. Химический элемент, завершающий седьмой период имеет атомный номер: а) 108; б) 120; в) 116; г) 110; д) 114; е) 109; ж) 118; з) 124

7. Химические свойства элемента определяются прежде всего

а) зарядом ядра атома; б) строением внешнего электронного слоя;
в) атомной массой; г) положением элемента в периодической системе;
д) наличием нейтронов в ядре атома.

8. Амфотерными свойствами не обладает:

а) ZnO ; б) $Zn(OH)_2$; в) Cu_2O ; г) Al_2O_3

9. У химических элементов главной подгруппы с увеличением атомного номера усиливаются:

а) металлические свойства; б) химическая активность;
в) растворимость в воде; г) неметаллические свойства; д) температура плавления; е) способность образовывать высшие оксиды.

10. У химических элементов в пределах периода слева направо усиливаются

а) металлический блеск; б) электропроводность; в) относительная плотность; г) окислительные свойства.

Вариант 3.

«Периодический закон и периодическая система
элементов Д. И. Менделеева».

1. Что можно сказать о степени окисления элементов главных подгрупп в высших оксидах?

а) как правило, равна номеру группы
б) всегда равна номеру группы
в) возрастает сверху вниз
г) уменьшается сверху вниз

2. Число электронов в атоме равно заряду ядра, а их состояние в атоме определяется тем, что:

а) на одной орбитали не может быть более двух электронов
б) в атоме не может быть даже двух одинаковых электронов
в) в атоме имеются s-, p-, d-, f- электроны
г) у атома строго определенная масса

д) масса атома зависит от числа нуклонов в ядре

3. Число нейтронов (N) в атоме химического элемента можно вычислить, зная массовое число (A) и порядковый номер элемента (Z) по формуле:

а) $A = Z + N$; б) $Z = A - N$; в) $N = Z + A$; г) $N = A - Z$.

4. Максимальное число электронов (N) на энергетическом (электронном) уровне можно подсчитать, зная номер уровня (n), по формуле:

а) $N = 2/n^2$; б) $N = 2n$; в) $N = 2(n+2)$; г) $N = (n+2) / (n - 2)$; д) $N = 2n/2$;
е) $N = 2n^2$

5. На основании положения химического элемента в периодической системе можно непосредственно определить следующие характеристики:

- а) число структурных частиц атома;
- б) окраску высшего оксида;
- в) ответы в пп. а, г, д, е.
- г) число электронных уровней в атоме;
- д) наиболее вероятную степень окисления в соединениях;
- е) характер свойств оксида и гидроксида;
- ж) распространенность в природе;
- з) ответы а, б, в, ж; и) электропроводность.

6. Определите химический элемент, атомное ядро которого содержит 33 протона и 42 нейтрона:

- а) молибден; б) рений; в) железо; г) марганец; д) мышьяк;
- е) такого элемента нет.

7. Электронная формула $3d 4s^2$ принадлежит химическому элементу:

- а) Cu; б) Ba; в) P; г) Ca; д) Zn; е) Cd; ж) Se; з) Br; и) Cr; к) Sc

8. Изотопы химического элемента отличаются друг от друга:

- а) по положению в периодической системе; б) по числу электронов;
- в) по числу протонов; г) по числу оданных электронов; д) по характеристикам химической связи; е) по заряду ядра атома; ж) по разнице масс протонов и нейтронов; з) по числу нейтронов; и) не знаю; к) по окислительным свойствам.

9. Примерами изотопов являются:

- а) O_2 и O_3 ; б) фосфор красный и фосфор белый; в) фтор и хлор;
- г) кремний и фосфор; д) водород и фтор; е) калий и натрий;
- ж) водород и дейтерий; з) $^{40}_{19}K$ и $^{40}_{18}Ar$ и) алмаз и графит;
- к) гелий и неон.

10. Определите электронную формулу, присущую всем галогенам:

а) s^1 ; б) s^2 ; в) p^6 ; г) $3d^5 4s^2$; д) p^3 ; е) $4f 6s^2$; ж) p^1 ; з) p^3 ; и) p^5 ; к) p^4

Вариант 4.

(Химическая связь. Строение вещества)

1. Ковалентная связь осуществляется за счет:

а) электронных облаков; б) валентных электронов; в) электростатических сил притяжения; г) двойных связей; д) полярности атомов; е) завершения электронной оболочки; ж) двух общих электронов, или электронной пары; з) образования электронной орбитали одинаковой формы и энергии; и) необходимости получения заряда у атома; к) не знаю.

2. В каком ряду представлены соединения только с ковалентной связью?

а) $BaCl_2$, $CdCl_2$, LiF , $CaSO_4$	б) $NaCl$, $CuSO_4$, HCl , $NaOH$
в) HBr , HCl , KCl , $FeCl_3$	г) H_2O , HCl , $Ca(OH)_2$, $CaCl_2$
д) NH_3 , N_2 , $NaNO_3$, NH_4OH	е) KOH , H_2SO_4 , $(NH_4)_2SO_4$, K_2SO_4
ж) H_2SO_3 , NH_3 , Na_2SiO_3 , SiO_2	з) Cl_2 , Br_2 , KBr , NH_4Cl
и) H_2 , N_2 , HNO_3 , $NaNO_3$	к) H_2 , H_2O , SiO_2 , CH_3COOH

3. Химические соединения с ионной связью называются ионными или:

а) электролитами; б) ковалентными; в) электростатическими; г) насыщенными; д) полными; е) кристаллическими; ж) растворимыми; з) гетерополярными; и) металлическими; к) донорно-акцепторными

4. Химические соединения с ионными кристаллическими решетками отличаются:

а) высокой химической активностью;	б) хорошей растворимостью;
в) высокой летучестью;	г) высокой электропроводностью;
д) высокой пластичностью;	е) низкой температурой плавления;
ж) текучестью	з) низкой химической активностью
и) высокой температурой плавления;	к) кислотоустойчивостью.

5. Электроотрицательность - это свойство атомов данного элемента:

а) легко отдавать электроны; б) реагировать с окислителями; в) проявлять отрицательную степень окисления; г) оттягивать электроны от атомов других химических элементов; д) приобретать положительный заряд.

6. Ковалентная химическая связь характеризуется:

а) мощностью, прочностью, кратностью, направленностью;
б) прочностью, кратностью, длиной, направленностью;

- в) потенциалом ионизации, длиной, насыщенностью, прочностью;
- г) пространственностью, прочностью, непрерывностью, кратностью;
- д) периодичностью, насыщаемостью, длиной, кратностью;
- е) длиной, энергией, насыщаемостью, направленностью.

7. Неравномерное распределение электронной плотности в молекуле приводит к ее:

- а) электрификации; б) растяжению; в) поляризации и сокращении;
- г) сокращению; д) поляризации и растяжению; е) поляризации.

8. Если ковалентная связь возникает за счет двухэлектронного облака одного атома и свободной орбитали другого атома элемента, то связь называют:

- а) полярной ковалентной; б) двухэлементной;
- в) ионной ; г) свободно-подчиненной;
- д) донорно-акцепторной; е) водородной;
- ж) ненасыщенной; з) правильной.

9. В молекуле сероводорода химическая связь:

- а) ионная; б) ковалентная; в) водородная;
- г) донорно-акцепторная; д) металлическая.

10. Валентность азота в соединениях N_2 , NH_3 , N_2H_4 , NH_4Cl , $NaNO_3$ соответственно равна:

- а) 3, 3, 3, 4, 4; б) 0, -3, -2, -3, +5; в) 0, 3, 2, 3, 5; г) 2, 3, 0, 4, 5;
- д) 3, -3, -2, -3, +5.

Нами было проведено исследование эффективности применяемой технологии сравнением с традиционным письменным контролем по этой теме. Исследование проводилось в двух параллельных 8 – х классах. Суть исследования заключалась в следующем: - в 8 - А классе данной школы проверка знаний учащихся по теме «Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева» проводилась с помощью тестового контроля знаний, а в 8-Б классе применили традиционный письменный контроль. Причем при составлении задания письменной контрольной работы формулировка вопроса была близкой формулировке соответствующего вопроса по выбранной теме (вариант 3).

Анализ результатов исследования показал значительно больший процент усвоения темы при использовании тестирования с применением 100 клеточного шаблона (табл.1). За высокий уровень знаний принимали допущение 1 ошибки (90%), за средний – не более трех (70%), а 4 и более ошибки (< 60%)– низкий уровень усвоения.

Таблица 1

Результаты педагогического эксперимента

Учебные достижения	Результаты 8 «А»		Результаты 8 «Б»	
	Кол-во учеников	%	Кол-во учеников	%
Низкий уровень	4	12	11	33
Средний уровень	18	53	14	42
Высокий уровень	12	35	8	24

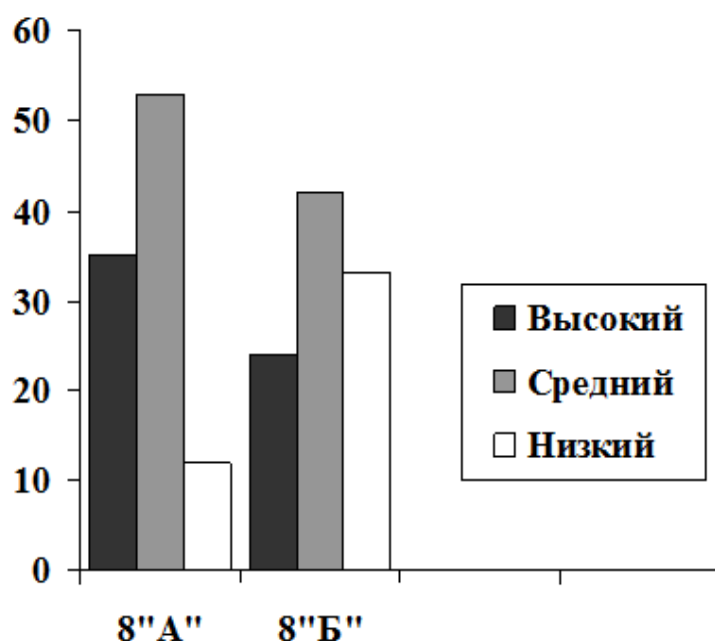


Рис.4. Результаты констатирующего этапа.

Результаты, приведенные в таблице, показывают, что успеваемость класса, в котором была применена методика тестирования, составляет 88%, в то время как при письменном контроле – 66%

Эти данные иллюстрируются диаграммой, представленной на рисунке 2

Проведение такого же эксперимента по теме «Химическая связь. Строение вещества» (вариант 4) в тех же классах показало аналогичную картину.

Обобщение опыта учителей, которые успешно применяют тестовый контроль качества и успешности знаний и умений учащихся, показал, что использовать тесты целесообразно преимущественно на этапе проверки и

закрепления учебного материала, например, в конце урока, или, наоборот – в начале урока при проверке выполнения домашнего задания.

Проведенный сопоставительный анализ результатов тестирования с результатами традиционных форм контроля знаний по дисциплине и общим рейтингом учащихся показал, что тестирование может показать уровень усвоения материала, оценить в целом уровень успеваемости обучаемых, но использовать результаты тестирования в качестве основного и абсолютного показателя успеваемости невозможно. Тестирование должно выполнять не только контролирующую, но и образовательную функцию. Поэтому проведение наряду с традиционными письменными контрольными работами регулярного тестирования способствует повышению уровня подготовки учащихся к занятиям [13].

Заключение

Резюмируя вышеизложенное, мы приходим к следующему заключению:

Использование тестовых заданий в сочетании с другими видами проверки является весьма эффективным инструментом, стимулирующим подготовку учащихся к каждому занятию и повышающим мотивацию к изучаемому предмету. Разнообразие тестовых заданий позволяет соблюдать индивидуальный подход к обучению каждого школьника, а также избегать его быстрой утомляемости и привыкания к заданиям одной формы.

Список литературы

1. Пак М. С. Теория и методика обучения химии: учебник для вузов. – СПб: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2015. – 306 с.
2. Чернобельская Г. М. Методика обучения химии в средней школе. Учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: ВЛАДОС, 2010. – 215 с.
3. Волков Н. И., Алексеев А. Н., Алексеев Н. А. Тестовый контроль знаний: учеб пособ.— Сумы: ИТД, 2004. — 109 с.
4. Аванесов В. С. Научные проблемы тестового контроля знаний. – М.: Просвещение, 2014. – 203 с
5. Лернер И. Я. Показатели системы учебно-познавательных заданий // Новые исследования в педагогических исследованиях. — М.: Педагогика, 1990. — Вып. 2. — с. 3–74
6. Браверман Э. Тесты и разновидность тестовых заданий //Физика в школе. – 2016. - №8. – С. 3-10.

7. Майоров А. Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. — М.: “Интеллект-центр”, 2001. — 296 с
8. Енякова Т. М. Программированный контроль знаний учащихся на уроках химии в 8 классе // Химия в школе. — 2013. — №3. — С. 24.
9. Шишов С. Е., Кальней В. А. Мониторинг качества образования в школе. — М.: Альфа, 2009. — 354 с.
10. Габриелян О. С., Воскобойникова Н. П. Химия в тестах, задачах, упражнениях: 8-9 классы. — М.: Дрофа, 2005. — 256 с.
11. Штемплер Г. И. Тесты, вопросы и ответы по химии. 8-11 классы. — М.: Просвещение, 2000.
12. Нестерова Н. Тестовый контроль знаний: технология формирования и структура //Инновации в образовании. — 2013. — №4. — С.81-94
13. Бондаревский, В. Б. Воспитание интереса к знаниям и потребности к самообразованию/ В. Б. Бондаревский. — М.: Просвещение, 2015. — 143 с.

© Д. М. Аронбаев, С. Д. Аронбаев, Н. Д. Ходжакулова, 2021