

Teaching Efficiency
Ефективност на обучението

АНАЛИЗ НА ПОСТИЖЕНИЯТА НА УЧЕНИЦИТЕ ОТ ШЕСТИ КЛАС ВЪРХУ РАЗДЕЛ „ВЕЩЕСТВА И ТЕХНИТЕ СВОЙСТВА“ ПО „ЧОВЕКЪТ И ПРИРОДАТА“

¹Иваничка Буровска, ²Стефан Цаковски

¹Регионален инспекторат по образованието – Ловеч

²Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Резюме. В статията са представени резултатите от оценяване на постиженията на учениците по „Човекът и природата“ от шести клас в частта, свързана с веществата и техните превръщания. Изследването обхваща постиженията на 1010 шестокласници от различни видове училища на област Ловеч. Основната цел на изследването е да се определи в каква степен се постигат очакваните резултати, определени в учебната програма. Постиженията на учениците са оценявани с тест, съставен в съответствие с Държавните образователни изисквания и учебната програма за VI клас. От получените резултати са направени конкретни изводи по отношение на постиженията на учениците и някои слаби места в ранното обучение по природните науки.

Keywords: chemistry education, educational standards, achievement test, assessment

Увод

Държавните образователни изисквания (ДОИ) за учебно съдържание определят знанията, уменията и отношенията (ценостни ориентации и нагласи), които учениците трябва да имат в резултат на обучението си по определен учебен предмет при завършване на определена образователна степен или етап. Учебната програма определя целите, очакваните резултати, учебното време, структурата и обема на учебното съдържание по учебни предмети и класове.¹⁾ Това са двата основни нормативни документа, които задават нивото на компетентности на учениците.

Проверката на степен на реализиране на очакваните резултати дава важна информация по отношение на: учебните постижения и въз основа на получените резултати се правят изводи по отношение на учебната документация, организацията учебно-възпитателния процес и др.

Най-често използваният начин за оценка на постиженията на учениците е чрез тестове, разработени на базата Държавните образователни изисквания за учебно съдържание²⁾ и очакваните резултати от учебната програма.

Методология на изследването

Основните етапи в изследването са: (1) Разработване на тестови задачи за определяне на постиженията на учениците; (2) Предварително изследване на качествата на тестовите задачи чрез експертна оценка; (3) Провеждане на експериментално тестиране; (4) Анализ на получените резултати.

В изследването участват 1010 ученици от 43 училища на област Ловеч. Със същите ученици е проведено изследването в V клас през юни 2011 г. (Burovska & Tsakovski, 2012).

Обучението по „Човекът и природата“ в VI клас се осъществява във всички видове училища по една и съща учебна програма, определена от ДООИ за учебно съдържание. Учебният план за 6. клас предвижда покриване на учебната програма в рамките на 85 часа³⁾. Втори раздел „Вещества. Превръщане на веществата“ се изучава в рамките на около 28 часа.

Използваният в изследването инструмент – критериален тест за постижения, е съставен в съответствие с описаната в литературата процедура (Тафрова-Григорова, 2006).

Тестът е планиран да провери в каква степен са постигнати очакваните резултати на ниво учебна програма. За целта е направен подробен план на всички йерархични нива на знания и умения, заложи в стандартите и учебната програма по „Човекът и природата“, в частта „Вещества. Превръщане на веществата“.⁴⁾

Основната част на тест-спецификацията (Таблица 1) е представена във вид на двумерна матрица: учебно съдържание/ниво на усвояване, отбелязан е съответният брой задачи за всеки очакван резултат от учебната програма и нивото на усвояване по познавателни равнища, което ще бъде проверявано (Tyler, 1969; Bloom et al., 1956; Anderson et al., 2001).

Експертно проучване

Важна характеристика за качеството на теста е неговата съдържателна валидност. Тя показва в каква степен разработените тестови задачи са свързани с очаквания резултат, който е обект на проверка. В изследването валидността е определена чрез експертна оценка.

На 40 експерти е предоставена анкетна карта за оценка на 38 задачи върху учебната програма по „Човекът и природата“ VI клас. Анкетираните са от 18 населени места, 37 са учители, останалите са директор, заместник-директор и старши експерт. 33 от анкетираните преподават в пети клас, 28 – в шести, 29 – в седми клас. Те са със специалност: *биология и химия* – 23; *химия и физика* – 8; *химия* – 6; *физика* – 2; *биология* – 1. Учителите са със следния трудов стаж: 4 – 9 години – 2; 15 с трудов стаж от 10 – 20 години; 16 с трудов стаж 20 – 30 години, и

Таблица 1. Тест-спецификация на задачите

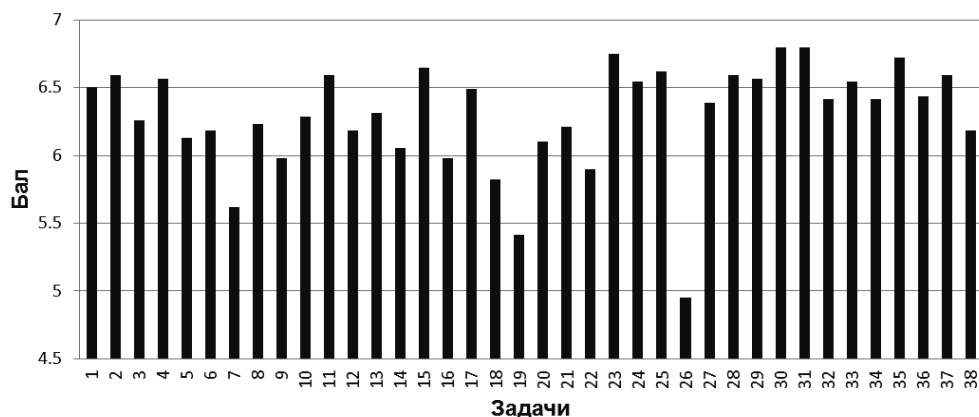
Очаквани резултати	Възпроиз- веждане	Разби- ране	Приложе- ние	Общо
Разпознава прости и сложни вещества по състав		1	1	2
Описва и сравнява градивните частици на веществата: атоми молекули и йони		1		1
Групира веществата по вида на градивните им частици	2	3	2	7
Описва физичните свойства на прости и сложни вещества	2	1	1	4
Различава някои характерни химични свойства на прости и сложни вещества кислород, водород, желязо, някои съединения на кислорода и желязото	1	1	2	4
Установява връзката между свойствата на кислорода да участва в процесите горене и дишане и значението му за живите организми и практиката	1	1		2
Илюстрира с примери практическото приложение на някои смеси на желязото с определени количества от други вещества		1	1	2
Определя продуктите на химичните взаимодействия на кислорода като замърсители на околната среда	1	1	2	4
Описва условията за образуване на ръжда и вредата от нея	1			1
Различава физични от химични процеси	1	1	1	3
Описва признаци за протичане на химичните реакции	1			1
Описва условията за протичане на химична реакция	1			1
Различава химичните вещества по броя на изходните вещества и продуктите на реакцията	1	1		2
Използва закона за запазване на масата на веществата при химични реакции			2	2
Означава с думи и с модели химичните реакции		1	2	3
Общо:	12	13	13	38

над 30 години – 4;. С професионално-квалификационна степен са: с V ПКС – 2; с IV ПКС – 7; с III ПКС – 1; с II ПКС – 12; с I ПКС – 4.

Експертите трябва да определят степен на съответствие между дадената задача и очакваните резултати, определени в учебната програма по „Човекът и природата“, раздел „Вещества. Превръщане на веществата“ в VI клас. Оценката се извършва по седемстепенна скала.

Получените резултати от експертното проучване са представени на Фиг. 1.

Предвид получените експертни оценки на задачите и на очакваните резултати на ниво учебна програма са избрани 22 задачи за съставяне на заключителен тест след приключване на раздела, обект на настоящото изследване.



Фиг. 1. Резултати от експертната оценка на тестовите задачи

Апостериорен анализ на задачите

В рамките на изследването е направен анализ на тестови задачи от тест върху учебния материал по „Човекът и природата“ за VI клас. Задачите в теста са подредени, следвайки учебното съдържание и очаквани резултати от учебната програма (Приложение).

В апробирането участват 1010 ученици от Ловешка област, като след определяне на екстремалните групи (силна и слаба) се получи сбор от 546 обследвани лица, чиито данни са в основата на анализа на тестовите въпроси и задачи.

Използвани са задачи с *изборен* и със *свободен отговор*. Оценяването на задачите с изборен отговор е дихотомно – 1 точка при правилен отговор и 0 точки при грешен отговор или непосочен отговор. При задачите със свободен отговор точките се определят в зависимост от сложността на задачата и изчерпателността на отговора.

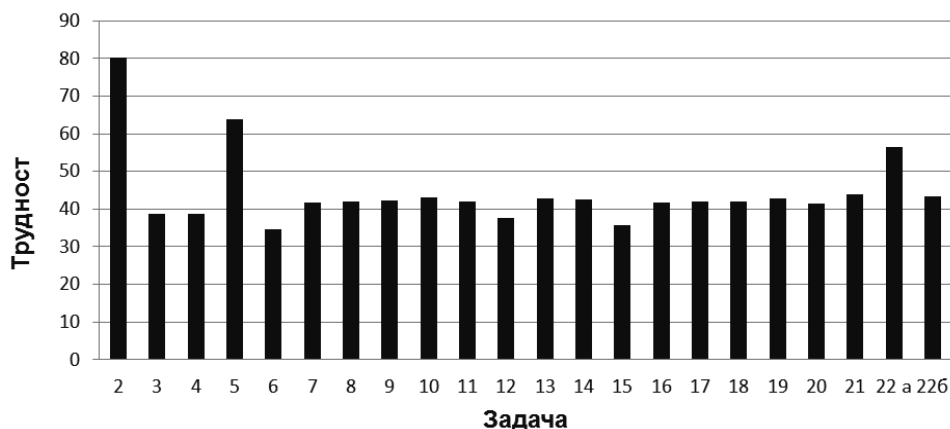
Определяне на трудността на задачите

Трудността на една задача се определя от процентния дял на правилно решените я ученици.

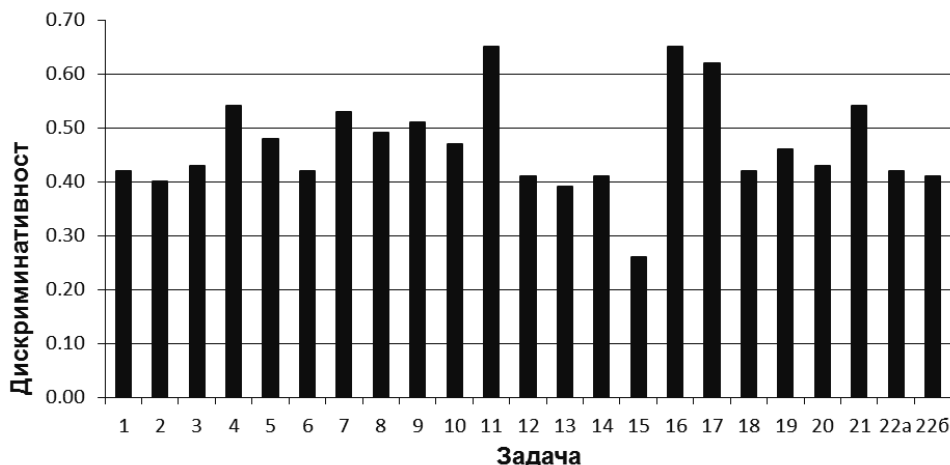
Индексите на трудност на задачите са представени на Фиг. 2.

В изследването преобладават задачите със *средна трудност* (с индекс на трудност 40 – 60). Делът на *лесните* (над 60) и *трудните* (под 40) задачи е малък.

С индекс на трудност в интервала 60 – 80 са задачи 1, 2 и 5. Тези задачи са лесни и учениците се справят с тях. Задачите с индекс на трудност под 40 се приемат за трудни. Както се вижда от фигурата, в тази категория са попаднали задачи 3, 4, 6, 12 и 15.



Фиг. 2. Индекс на трудност на тестовите задачи



Фиг. 3. Индекс на дискриминативна сила на задачите от теста

Определяне на дискриминативността на задачите

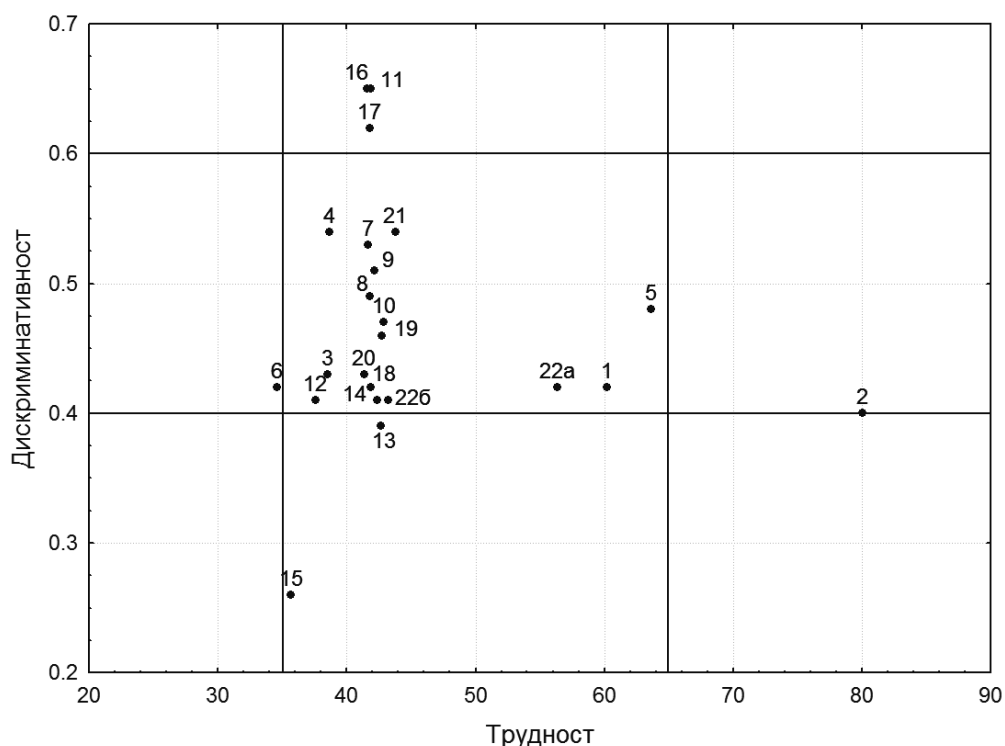
Дискриминативната сила показва възможностите на дадена задача да разграничи силните от слабите постижения на учениците.

Дискриминативната сила на задачите от апробирания тест е представена във Фиг. 3.

Преобладаващата част от задачите имат много добра дискриминативност ($0,4 \leq D \leq 0,6$). Задачи с отлична дискриминативност ($D > 0,6$) са 11, 16 и 17. С ниска дискриминативност ($D < 0,4$) са задачи 13 и 15.

На Фиг. 4 е представено разпределението по трудност и дискриминативна сила за всяка от задачите. Ще бъдат коментирани задачите, които излизат от препоръчителните граници за двете характеристики.

Задачи 13 и 15 са със средна трудност и ниска дискриминативна сила. Причината за ниската дискриминативност при задача 15 е, че учениците и от двете



Фиг. 4. Разпределение на задачите по трудност и дискриминативна сила

контрастни групи не определят въглеродния диоксид като причина за парниковия ефект. В настоящото изследване при задачите с изборен отговор няма неефективни дистрактори. Единствено в задача 15 дистрактор (в) е посочен от близък брой лица от силната и от слабата група. Може да се промени съдържанието на този дистрактор, като се замени: (в) разрушаване на озоновия слой и верният отговор се коригира: (б) парников ефект. Смятаме, че така по-малък брой от „силните“ ще предпочетат дистрактор (в) и ще се увеличи броят на правилно отговорилите учениците при тази задача.

Задача 13 е със свободен отговор. Вярното решение на задачата до голяма степен се определя от решение на подусловие А. Броят на учениците, решили подусловията, е, както следва:

Подусловие	Силна група	Слаба група
А	141	45
Б	126	26
В	44	40

Задачи 11, 16 и 17 са средно трудни с отлична дискриминативност. Тези задачи ясно разграничават силните от слабите постижения. Задача 2 е лесна задача с много добра дискриминативност.

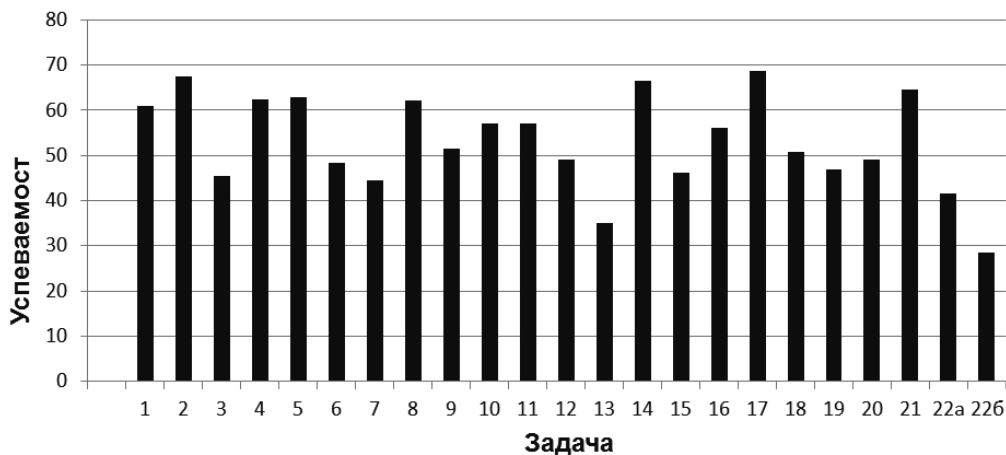
Успеваемост на учениците

Успеваемостта на учениците се изчислява, като броят точки, постигнати от всички ученици (участвали в изследването) за дадена задача, се дели на точките, които те биха получили, ако са решили напълно вярно задачата. Полученият резултат се умножава по 100.

Резултатите за успеваемостта на учениците са представени на Фиг. 5.

От представените резултати за успеваемостта на учениците е видно, че няма задача, която да е решена от 80% от шестокласниците (Таблица 2).

От данните се вижда, че между 60 – 70% от резултатите на успеваемостта на учениците се намират задачи 1, 2, 4, 5, 8, 14, 17 и 21. Посочените задачи са с избираем отговор. По-голяма част от използваните вещества в задача 1 и 2 са познати на учениците от изучаваното в пети клас и се срещат в бита и практиката. Въпреки постигнатите резултати считаме, че те са незадоволителни, тъй като включват базисни химични знания. По-ниските резултати при задача 1 показват, че учениците срещат затруднения, когато трябва да приложат определението за просто вещество в конкретен пример.



Фиг. 5. Резултати за успеваемост на учениците

Задача 4 е свързана с формиране на умения за различаване на градивните частици на веществата – атоми и йони, по техни съществени признаци, различаване на положителни от отрицателни йони. При задача 5 се проверяват уменията на учениците да прилат знанията за получаване на йони от атоми. Тези знания не са нови за учениците, тъй като в частта, свързана с физичните явления, е разписан очакван резултат: описва атома, изграден от положително заредено ядро и от електрони, и основни понятия към темата: електричен заряд, атом, атомно ядро и електрони.

Задача 8 е свързана с познаване на физичните свойства на кислорода и методите за доказване на наличието на кислород.

При задача 14 и 17 са използвани примери, които са познати от практиката на учениците.

Изчисленията обикновено затрудняват учениците, но в задача 21 се изискват елементарни математически действия при пресмятане на масата на реагиралия кислород. 64,4% от шестокласниците прилагат в конкретна задача Закона за запазване на масата на веществата.

Между 50 – 60 % от резултатите на успеваемостта се намират задачи: 9, 10, 11, 16 и 18. Задачите 9, 10 и 11 са свързани с физични и химични свойства на водород, кислород и вода. Това са задачи, които са със средна трудност и избираем отговор. Получените резултати показват, че в незадоволителна степен се познават физичните свойства на изучаваните вещества и не се различават някои характерни химични свойства.

Задача 16 е свързана с познаването на замърсителите на въздуха. Само 38 % от шестокласниците посочват азот като газ, който не замърсява околната среда. Въпреки че азотът се изучава като постоянна съставна част на въздуха в пети клас (учебна програма по „Човекът и природата“, 5 клас, тема 8).⁵⁾ При проведеното изследване в пети клас около 60 % от учениците посочват азота като постоянна съставна част на въздуха (Burovska & Tsakovski, 2012). Това показва, че знанията от предходните години са нетрайни и не се трансформират в нова ситуация.

Задача 18 е свързана с разпознаване на признаците за протичане на химична реакция.

Учениците трудно различават условия от признаци за протичане на химичните реакции. Показателни са постиженията на учениците при задача 19. Една от вероятните причини за резултатите е материално-техническата база по химия в училищата, която не предполага провеждане на лабораторни упражнения и демонстрационни опити. Също така се изучава в една тематична единица „Условия за протичане на химичните реакции“, която е за нови знания. Това, от своя страна, не води до покриване на очакваните резултати от Ядро 10: Наблюдение, експеримент и изследване от учебната програма.

От 40 – 50 % е успеваемостта при задачи 3, 6, 7, 12, 15, 19, 20 и 22.

Задачите 3, 6 и 7 са свързани с гравивните частици на веществата. Задачите са средно трудни. От получените резултати може да се направи извод, че не са усвоени същественият признаци на молекулите. Учениците се затрудняват да съотнесат схематични означения на атом, молекула, положителен и отрицателен йон към техните наименования.

Задача 12 включва нови знания, свързани с уменията на учениците да различават химичните реакции по брой на изходните вещества и продуктите на реакцията и да означават с думи и модели химичните реакции. Тя е със свободен отговор, което допълнително е затруднило шестокласниците. Вероятна причина за ниската успеваемост при тази задача би могла да се потърси, че веществото калиев перманганат не е достатъчно добре познато, въпреки че в учебната програма е включено да се изучава при описване на методите за получаване на кислород.

Задача 15 проверява екологичната култура на учениците. Получените резултати са учудващо ниски предвид показаните познания в изследването с петокласниците. Не се свързва действието на замърсителите на въздуха с техните свойства и последиците от тяхното попадане в атмосферата.

Задача 19 е свързана с описване на условията за протичане на химични реакции. Причините за ниската успеваемост при задача са коментирани по-горе.

При задача 20 се изисква учениците да приложат в конкретни примери знанията за видовете химични реакции: химично заместване, химично съединяване

и химично разлагане. Показаната успеваемост е подобна на тази от задача 12 и отново потвърждава, че учениците срещат трудности при определяне на вида на химичните реакции по брой на изходните вещества и на продуктите на реакцията.

Ниската успеваемост при задача 13, която е със свободен отговор, показва, че когато учениците сами трябва опишат с думи модел на химична реакция и да определят вида на химичната реакция, срещат сериозни затруднения. От обработените данни се вижда, че 16.,2 % от учениците знаят как може да се докаже, че водородът е продукт на реакцията. Полученият резултат кореспондира с резултата в пети клас, където от петокласниците се изисква да предложат метод за доказване на кислород.

Таблица 2. Успеваемост на учениците по очаквани резултати от учебната програма

Очаквани резултати	Успеваемост	Задача № в теста
Разпознава прости и сложни вещества по състав.	60,91 %	1
Определя състава на прости и сложни вещества.	67,43%	2
Описва и сравнява градивните частици на веществата: атоми, молекули и йони.	53,64 %	3
Групира веществата по вида на градивните им частици.	48,11%	4,5,6,7
Описва физичните свойства на прости и сложни вещества.	56,77 %	8,9,10
Различава някои характерни химични свойства на прости и сложни вещества кислород, водород, желязо, някои съединения на кислорода и желязото.	56,84 %	11,13
Илюстрира с примери практическото приложение на някои смеси на желязото с определени количества от други вещества.	66,25 %	14
Определя продуктите на химичните взаимодействия на кислорода като замърсители на околната среда.	50,97 %	15,16
Описва условията за образуване на ръжда и вредата от нея.	68,48 %	17
Различава физични от химични процеси.	34,99 %	22
Описва признаци за протичане на химичните реакции.	50,53 %	18
Описва условията за протичане на химична реакция.	46,85 %	19
Различава химичните реакции по броя на изходните вещества и продуктите на реакцията.	48,82 %	20
Използва закона за запазване на масата на веществата при химични реакции.	64,4 %	21
Означава с думи и с модели химичните реакции.	48,98 %	12

Ниската успеваемост при задача 22а показва, че не са усвоени физичните и химичните промени на веществата дори след изучаване на строежа на веществото.

Между 20 – 30% е успеваемостта при задача 22б. При задача 22 подусловие (б) е по-трудно от (а), защото изисква аргументиране на твърдението от (а), което пък изисква по-добро познаване на материала.

Заклучение

(1) Може да се обобщи, че апробираният тест адекватно оценява успеваемостта на учениците съгласно заложените знания и умения в Държавните образователни изисквания и може да се използва за оценяване на знанията на учениците и диагностика на учебния процес при приключване на раздела „Вещества. Превръщане на веществата“ от учебното съдържание по „Човекът и природата“ за VI клас. За избора на задачите важна роля играе и използваният експертен анализ. Преобладаващата част от задачите са със средна трудност и много добра дискриминативност.

(2) Учениците срещат затруднения при задачите със свободен отговор, свързани с описване на изучаваните процеси, съставяне на текст с граматически правилно построени изречения и прилагане на знания в конкретна ситуация.

(3) Необходимо е търсене на по-удачно за възрастовите особености на учениците съотношение между знания, умения и отношения. В учебната програма преобладават очаквани резултати от ниските когнитивни равнища – възпроизвеждане, разбиране и отчасти приложения, подобно на програмите по химия за 7. и 8. клас (Gendjova, 2012). За да се изгради пълна картина за природата, е необходимо учениците да могат да анализират и обобщават, да се прецизират очакваните резултати, свързани с практически умения за работа с прости модели, схеми, да работят с различни източници на информация, да дискутират и др., които са залегнали в основите на ключовите компетентности по природни науки.

Ключовите компетентности по природни науки се дефинират като познаване на основни принципи в природата и на основни понятия, принципи и методи на научно познание; търсене и установяване на причинно-следствени връзки между изучаваните явления, разбиране за възможните последствия от усвоените знания за въздействието върху околната среда; способност да се използват различни уреди за наблюдение и измервания и за обобщаване на резултати; способност да се използват научни данни за формиране и представяне на заключения, способност да се разпознават основните характеристики на научното изследване, създаване на интерес към научния напредък и на свързаните с него ограничения и рискове.⁶⁾

Придобиването на ключови компетентности по природни науки е в основата на грамотността по природни науки. Грамотността по природни науки се определя като познанието по природни науки и прилагането му за решаване на проблеми в тази

област, за придобиване на ново познание, за обясняване на природните процеси и явления и формулиране на аргументирани заключения по въпроси, свързани с природните науки, за разбиране на характерните особености на природните науки като част от човешкото познание и какво е приложението на природните науки и технологиите в съвременния свят (Петрова, 2010).

(4) Съгласно рамковите изисквания на Министерството на образованието и науката за разработване на Държавни образователни изисквания за учебно съдържание „важно изискване към стандартите за учебно съдържание, с които се определя общообразователният минимум по степени и етапи, е те да бъдат постижими за 80% от учениците“.¹⁾ Тревожен е фактът, че малък процент от шестокласниците покриват минимума от Държавните образователни изисквания. Това води до необходимостта от нови Държавни образователни изисквания за учебно съдържание, разработване на стандарти за оценяване и за учебна среда.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Тестови задачи върху модул

„Вещества. Превръщане на веществата“ по „Човекът и природата“ в VI клас

Темата съдържа 22 тестови задачи от раздел „Вещества. Превръщане на веществата“. Задачите са с четири възможни отговора, от които само един е верен, и задачи, в които трябва да допълните. Прочете внимателно условията на задачите и ги решете. **Отговорите отбелязвайте върху теста.** За да отбележите своя отговор, зачертайте буквата от номера на съответната задача със знака **X**.

Задача 1. Просто е веществото, съставено от:

- а) два атома водород и един атом кислород;
- б) един атом въглерод и два атома кислород;
- в) три кислородни атома;
- г) един атом водород и един атом хлор.

Задача 2. Определете в кой ред веществата са само прости и в кой – само сложни:

- а) натриев хлорид, вода, въглероден диоксид;
- б) серен диоксид, азот, железен сулфид;
- в) кислород, озон, водород;
- г) желязо, железен дихлорид, сяра.

А. само прости

Б. само сложни

Задача 3. Кой от изброените признаци не е характерен за молекулите?

- а) градивни частици на веществата;
- б) имат маса;
- в) притежават заряд;
- г) изградени са от атоми.

Задача 4. Дадени са частиците А, В и С.

Частица	Протони	Електрони
А	$11p^+$	$10e^-$
В	$8p^+$	$8e^-$
С	$16p^+$	$18e^-$

Определете:

Коя частица е на неутрален атом

Коя частица е положителен йон

Коя частица е отрицателен йон

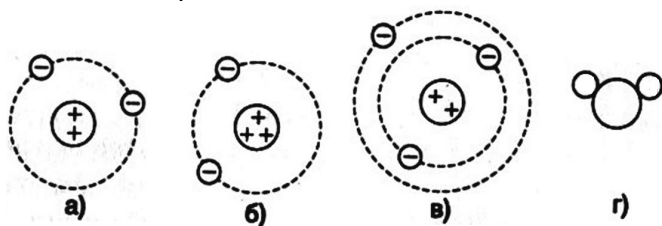
Задача 5. От кой атом може да се получи йон, който съдържа $9p^+$ и $10e^-$?

- а) $10p^+$ и $10e^-$;
- б) $9p^+$ и $9e^-$;
- в) $8p^+$ и $8e^-$;
- г) $11p^+$ и $11e^-$.

Задача 6. Кое от веществата е съставено от молекули?

- а) желязо;
- б) диамант;
- в) кислород;
- г) натриев хлорид

Задача 7. Свържете схематичните означения с наименованията им:



молекула; атом; отрицателен йон; положителен йон.

а; б; в; г

Задача 8. Кое от изброените свойства на кислорода е най-подходящо за доказване при неговото получаване?

- а) взаимодейства с водород;
- б) разпалва тлееща треска;
- в) по-тежък от въздуха;
- г) малко разтворим във вода.

Задача 9. Посочете **грешното** твърдение:

- а) водородът е безцветен газ, по-лек от въздуха;
- б) водородът е химически активно вещество;
- в) водородът поддържа горенето;
- г) водородът е „гориво на бъдещето“.

Задача 10. Кое от изброените свойства **не** се отнася за водата?

- а) течност при стайна температура;
- б) няма цвят;
- в) кипи при 100 °C;
- г) не може да се разлага.

Задача 11. Кое от посочените свойства на кислорода е химично?

- а) разтворим във вода;
- б) безцветен газ;
- в) по-тежък от въздуха;
- г) взаимодейства с водород.

Задача 12. Един от методите за получаване на кислород е чрез нагриване на калиев перманганат. Получават се още калиев манганат и манганов диоксид. Изразете с модел процеса и определете вида на реакцията.

.....
.....
.....
.....
.....

Задача 13. Желязото взаимодейства със солна киселина, като продуктите на реакцията са железен дихлорид и водород.

- А. Запишете модела на химичната реакция
- Б. Определете вида на химичната реакция
- В. Как можем да докажем, че водородът е продукт на реакцията.....
-
-

Задача 14. Чугунът е сплав на желязото с въглерода. Определете свойство, от което зависи използването на чугуна за изработване на отоплителни печки и радиатори.

- а) има магнитни свойства;
- б) обработка се с режещи инструменти;
- в) провежда топлина;
- г) има метален блясък.

Задача 15. Отделеният в атмосферата при изгаряне на въглища и нефтени продукти въглероден диоксид е причина за:

- а) киселинните дъждове;
- б) глобалното затопляне;
- в) озоновата дупка;
- г) намалената видимост.

Задача 16. Кой от газовете **не** замърсява околната среда?

- а) въглероден диоксид;
- б) азот;
- в) азотен диоксид;
- г) серен диоксид.

Задача 17. Железните предмети се предпазват от ръждясване, като:

- а) се поставят на открито;
- б) се боядисват;
- в) не се обработват допълнително;
- г) се измиват често с вода.

Задача 18. Посочете кое от изброените е признак за протичане на химична реакция:

- а) загряване на изходните вещества;
- б) стриване на твърдите изходни вещества;
- в) контакт между изходните вещества;
- г) отделяне на газ.

Задача 19. Посочете кое от изброените е условие за протичане на химична реакция:

- а) контакт между изходните вещества;
- б) образуване или разтваряне на утайка;
- в) отделяне на топлина и светлина;
- г) промяна на цвета.

Задача 20. Дадени са модели на химични реакции:

- а) водороден пероксид $\rightarrow$ вода + кислород;
- б) водород + хлор $\rightarrow$ хлороводород;
- в) меден оксид + водород $\rightarrow$ мед + вода;
- г) сяра + кислород $\rightarrow$ серен диоксид.

Определете вида на всяка химична реакция:

- химично заместване.....,
- химично съединяване.....,
- химично разлагане.....

Задача 21. При изгаряне на 42 g сяра в кислород, се получават 98 g серен диоксид. Масата на реагиращия кислород е:

- а) 94g;
- б) 54 g;
- в) 64 g;
- г) 56 g.

Задача 22. Посочете кои от посочените промени са химични и кои – физични.

- а) замръзване на вода;
- б) горене на дървесина;
- в) ръждясване на железни предмети;
- г) топене на захар.

Обосновете отговора си.

Химични промени са, защото

.....
.....
.....
.....
.....

Физични промени са, защото

.....
.....
.....
.....
.....

БЕЛЕЖКИ

1. Рамкови изисквания на Министерството на образованието и науката за разработване на Държавни образователни изисквания за учебно съдържание. София, юли 1999. В.: Аз Буки, бр. 23/1999 г.
2. Наредба № 2 на МОН от 18.05.2000 г. за учебно съдържание.
3. Наредба № 6 от 28.05.2001 г. за разпределение на учебното време за достигане на общообразователния минимум по класове, етапи и степени на образование.
4. http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/top_menu/general/educational_programs/6klas/human_6kl.pdf
5. http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/top_menu/general/educational_programs/5klas/human_5kl.pdf
6. Ключови компетентности. Европейска референтна рамка. София, МОН, 2007.

ЛИТЕРАТУРА

- Петрова, С. (2010). *Училище за утрешния ден: резултати от участието на България в Програмата за международно оценяване на учениците – PISA 2009*. София: ЦКОКО.
- Тафрова-Григорова, А. (2006). *Съставяне на тестове (приложено към обучението по химия)*. София: Педагог-6.
- Anderson, L., Krathwohl, D., Airasian, P., Cruikshank, K., Mayer, R., Pintrich, P., Raths, J. & Wittrock, M. (2001). *Taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy*. New York: Longman.
- Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Furst, E., Hill, W.H. & Krathwohl, D.R. (1956). Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals. *Handbook I: Cognitive domain*. New York: Longmans.
- Burovska, I. & Tsakovski, S. (2012). Study of the pupils' performances (fifth grade) in the subject „Man & Nature“. *Chemistry, 21*, 853 – 864 [In Bulgarian].
- Gendjova A. (2012). High and low order thinking skills in Bulgarian and Canadian science school curriculum. *Chemistry, 21*, 60 – 70 [In Bulgarian].
- Tyler, R.W. (1969). *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago: University of Chicago Press.

STUDY OF PUPILS' PERFORMANCES (SIXTH GRADE) ON SECTION „SUBSTANCES AND THEIR PROPERTIES“ IN THE SUBJECT „MAN AND NATURE“

Abstract. This article presents the results from assessing students' performances in „Man & Nature“ (6th grade), in the part related to substances and their transformations. The study was conducted with 1010 sixth graders from various schools on the territory of Lovech region, Bulgaria. The main objective of the paper is to determine to what extent students' performances meet agreed deliverables in the curriculum. Students' performances are evaluated with test established in accordance with state educational requirements and the curriculum for the sixth grade. Specific conclusions have been drawn from the obtained results with respect to students' performances, and some weak points in early science education have been identified.

✉ **Ms. Ivanichka Burovska,**
Regional Inspektorat – Lovech
E-mail: burovska04@abv.bg

✉ **Dr. Stefan Tsakovski,**
Department of Analytical Chemistry
University of Sofia,
1, James Bourcher Blvd.,
1164 Sofia, Bulgaria
E-mail: STsakovski@chem.uni-sofia.bg