ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ „ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ“ – БЪЛГАРИЯ
НАУЧНИ ТРУДОВЕ, ТОМ 34, КН. 5, 2006 – ХИМИЯ
UNIVERSITY OF PLOVDIV „PAISII HILENDARSKI“ – BULGARIA
SCIENTIFIC PAPERS, VOL. 34, BOOK 5, 2006 – CHEMISTRY

ЗАДАЧИ ЗА УСТАНОВЯВАНЕ НА НАУЧНАТА ГРАМОТНОСТ НА УЧЕНИЦИТЕ ПО ХИМИЯ

М. Миневска, Й. Стефанова, П. Петрова
Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”, ул. „Цар Асен” 24, Пловдив, България

ABSTRACT

This article presents examples of the appropriate items for an assessment of the scientific literacy in its accordance with OECD/PISA definition. This items require to use chemistry knowledge and the processes by with this knowledge is developted, to draw evidence – based conclusions in order to understand and to make decision about natural world.

The chemistry teachers can use this examples to make their choice and to construct like items.

Ключови думи: научна грамотност, научно-познавателни процеси, установяване на научна грамотност.

Глобализацията и модернизацията на съвременните общества създават нарастващо разнообразен и взаимосвързан свят. За да живеят и работят успешно в този свят, хората трябва да могат да преодоляват промените, породени от технологиите, да възприемат и разбират голям обем информация. В тази връзка, способностите, от които се нуждаят хората, за да постигнат своите цели, стават все по-комплексни. Потребността хората да мислят и да действат обмислено е централна за системата от способности. Основните компетентности и изисквания на съвременния живот относно необходимите личностни качества и познавателни умения на хората не могат да бъдат определяни чрез произволни решения, а чрез внимателно обсъждане на психо-социалните предпоставки както за успешното реализиране на отделния човек в живота, така и за доброто функциониране на обществото.

Към важните умения за живота на младите хора се отнасят извеждане на заключения на база на определени данни; критично отношение към доказателствени твърдения, направени от други; различаване на мнение от доказателствено формулирано твърдение и др.

При изграждане на тези умения и подобни на тях, науката играе особена роля, тъй като те се отличават с рационалност при проверка на идеи и теории, на доказателства за заобикалящия ни свят. Разбира се не се изключва творчеството и въображението, които имат водеща роля при задълбочаване и развитие на човешкото знание за света. С това се свързва съвременното разбиране за очакваните резултати от обучението по природните науки, в т.ч. по химия, като се акцентира върху значението на концепциите и обяснителните структури и методи на науката.

Оценяването на резултатите от обучението на учениците неизбежно се свързва със способността да прилагат знанията си за разбиране на реални ситуации, за разрешаване на проблеми, възникнали в техния живот. Това е в пряка връзка със съществуващото в литературата разбиране за същността на понятието ***научна грамотност*** (Scientific Literacy) [5], [6]. Тя се интерпретира като използване от учениците на изучени от тях природо-научни знания за разпознаване на онези реални проблеми, които могат да бъдат решени от тях, за извеждане на доказателствени заключения, за вземане на решения и изказване на мнения по въпроси, касаещи природата и промените й в резултат на човешката дейност.

Това има непосредствено отношение към характера на учебното съдържание, към неговата насоченост, породена от възможностите за прилагането му за разрешаване на реални житейски проблеми.

Поради това въпросът за изискванията по отношение въпросите и задачите, чрез които се оценяват резултатите от обучението по природните науки, включително и по химия, е поставен основателно в концептуалната рамка на PISA [5].

В съответствие с изискванията към научната грамотност на учениците, разисквана в предишна наша работа [4], ***ние насочваме вниманието си към подбора и съставянето на въпроси и задачи, подходящи за установяване на научната грамотност на учениците на база знанията им по химия.***

При подбора и съставянето на задачите за оценяване на научната грамотност на учениците се опираме на критериите на PISA, представени на схема 1.

Особеното при тази система от критерии е единството на знанията, познавателните процеси и реалните житейски ситуации.

В съответствие с целта на настоящата работа подложихме за анализ задачите, включени в учебници и учебно – помощна литература по химия за 9 клас [2, 3]. Анализа им извършихме по следните показатели:

- връзка на задачите с конкретни житейски ситуации;
- проява на критично отношение към изказани твърдения и становища;
- вземане на решения по актуални житейски проблеми.

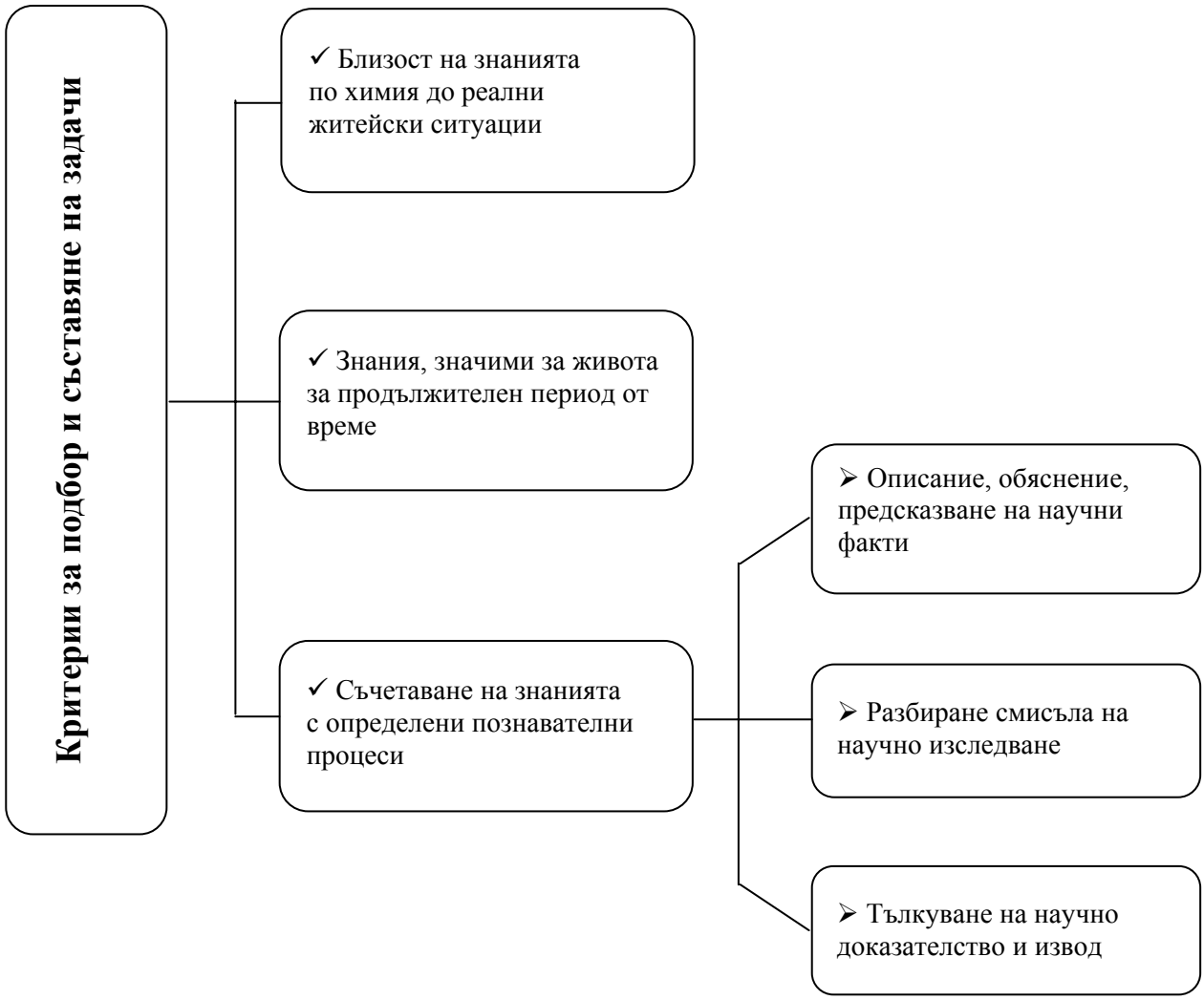

Схема 1.

От направения анализ достигаме до следното:

➢ По-голяма част от задачите, предложени в учебниците и учебно – помощната литература, изискват прилагане на конкретни фактологични и теоретични знания.

➢ Малка част от задачите насочват към търсене на обяснение на актуални житейски ситуации.

➢ Задачите, свързани с формулиране на въпроси, предполагат търсене на отговора в предложен текст, те не насочват към проява на критично отношение към изказаните в текста твърдения, към различаване на мнение от доказателствено формулирано твърдение.

Като имаме предвид направените констатации, а също така и съществената роля на изучаваните научни знания за разрешаване на житейски проблеми, считаме за необходимо да предложим варианти на задачи, подходящи за установяване на научната грамотност у учениците.

За обучението по химия от позициите на посочените критерии могат да се очертаят теми, съдържанието на които позволява да се направи преценка относно научната грамотност на учениците.

Подходящи за установяване на научната грамотност на учениците, според нас, са знанията за:

- Състав, строеж, свойства на веществата - неорганични и органични;
- Химични реакции - енергетични промени;
- Скорост на химичните реакции;
- Катализа и каталитични процеси;
- Химично равновесие;
- Сорбция;
- Дисперсни системи;

Важен елемент при установяване научната грамотност на учениците, наред с посочените знания, е използването на умствени и практически действия, чрез които се придобива, интерпретира и прилага научно доказателство или факт. Като широко научни умствени и практически действия се определят тези за събиране и интерпретиране на доказателства от заобикалящия ни свят, за извеждане на научни заключения и др.

В съответствие с дефиницията за научна грамотност всяка задача изисква прилагането на действията, посочени в схема 1 и на определени природо-научни знания. Установяването на научната грамотност по определена тема се формира от няколко въпроса, свързани с първоначален текст, отразяващ в някаква степен комплексността на ситуации, близки до реалния живот.

Следващите три задачи са свързани с текстове, описващи реални ситуации.

Задача 1.

Смог

През 1953 г. Ери Дж. Хааген Смит публикува своята революционна статия "Химия и физика на смога в Лос Анджелис", в която описва ролята на слънчевата светлина за образуването на смога и предлага термина "*фотохимичен смог*".

Фотохимичният смог се образува в резултат на непълното изгаряне на бензина в двигателите на автомобилите, при което се отделят оксиди на азота, въглероден оксид, въглероден диоксид и въглеводороди. Цикълът на фотохимичния смог започва с разцепването на NO_2 /азотен диоксид/ до образуването на NO /азотен оксид/ и атомен кислород.

NO_2 (газ) + Енергия $\rightarrow$ NO (газ) + O (газ)

Отделеният атомен кислород реагира с молекула кислород от въздуха и образува озон.

O (газ) + O_2 (газ) $\rightarrow$ O_3 (газ)

Образувалият се озон е силен окислител. Концентрацията на озона дори и 0,1 мг/м^3 час представлява опасност за тъканите на растенията и животните, разрушава металите и каучука, встъпва във взаимодействие с въглеводородите. Продуктите от това взаимодействие са органични вещества, които предизвикват изгаряния на очите, поразяват животните и растенията, разрушават материали като хартия и каучук [5].

В общ вид реакциите, протичащи при образуването на фотохимичен смог, могат да се представят по следния начин:

Напишете в каретата веществата, с които фотохимичният смог, замърсява атмосферата.

Бележки и коментар:

Тип на задачата: Комплексен многоброен избор

Познавателни процеси: Описание, обяснение и предсказване на научно явление

Тема: Състав, строеж, свойства на неорганични и органични вещества

Област: Науката в живота и здравето

Способности: 1. Активно ползване на текст, символи

2. Активно ползване на природо-научни знания и научна информация

Отговорът може да включва следните газообразни вещества: азотни оксиди, озон, въглероден диоксид, органични вещества, водни пари.

Задача 2.

В схема за кръговрата на въглерода е посочено, че основните източници за отделяне на въглероден диоксид CO_2 в атмосферата са: горивата, жизнената дейност на животните, разлагането на животни и растения и някои геологични процеси. Поглъщането на атмосферния въглероден диоксид CO_2 се осъществява от растенията и при разтварането му в морета и дъждове [1].

Предложете две възможности за контролиране отделянето на въглероден диоксид CO_2 в атмосферата.

Бележки и коментар:

Тип на задачата: Задача със свободно конструиран отговор

Познавателен процес: Тълкуване на научно доказателство и извод

Тема: Строеж и свойства на веществата

Област: Науката за Земята и околната среда

Способности: Активно използване на природо-научни знания и научна информация

Отговорите могат да бъдат подобни на следните:

1. Залесяване на пустеещи земи;
2. Прекратяване безплановото изсичане на горите;
3. Разработване и внедряване на възобновими източници на енергия;

4. Увеличаване на коефициента на полезно действие на машините, използващи горива.

Задача 3.

Хипотезата за изменение на климата поради увеличаване съдържанието на въглероден диоксид CO_2 в атмосферата има опоненти. Възможно е влиянието на въглероден диоксид CO_2 да не е значително, поради което той да не е основната причина за парниковия ефект.

Резултатите от изследване на четирите най-важни газа, причиняващи парниковия ефект, са следните:

Таблица 1. *Относителен парников ефект за молекула газ*

Въглероден диоксид	Метан	Азотен оксид	Хлоро-, флуоро-въглеводороди
1	30	160	17 000

От данните в таблицата може да се заключи, че въглеродният диоксид не е основната причина за парниковия ефект. Такова заключение е прибързано. Данните в таблицата трябва да се комбинират с други данни, за да се направи заключение дали въглеродният диоксид CO_2 е основната причина за парниковия ефект или не.

Какви други данни са необходими?

а) данни за произхода на тези газове;

б) данни за поглъщането на четирите газа от растенията;

в) данни за големината на четирите вида молекули;

г) данни за количеството на всеки от газовете в атмосферата.

Бележки и коментар:

Тип на задачата: Задача с многоброен избор на отговор

Познавателен процес: Разбиране смисъла на научно изследване

Тема: Строеж и свойства на веществата

Област: Наука за Земята и околната среда

Способности: Активно използване на природо-научни знания и научна информация

Решаването на тази задача предполага установяване на взаимовръзка между научните знания за това как концентрацията на едно вещество влияе върху силата на неговото въздействие и изискването добре обоснованото заключение да се извежда при използване на допълнителна информация.

ЗАКЛЮЧЕНИЯ И ПРЕПОРЪКИ:

- Предложените примери на задачи:
  - ✓ са близки до реални ситуации;
  - ✓ знанията, които се използват при тяхното решаване са важни за учениците за по-дълъг период от време;
  - ✓ предполагат използването на определени познавателни действия.

- Считаме, че при тези задачи и подобни на тях, се постига комплексност при прилагане на знанията, познавателните действия, научните области и близост на описаните ситуации до живота.
- Необходимо е в учебниците и учебно-помощната литература по-широко да бъдат застъпени задачи, подобни на предложените.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боянова, Л., Р. Манева и Е. Цифудин. /2003/. Химия 8. клас. Просвета, С., с. 113
2. Кирилов, М. И др. /2000/. Химия и опазване на околната среда 9. клас. Булвест, С.
3. Павлова, М. И др. /2002/. Химия и опазване на околната среда 9. клас. Педагог, С.
4. Миневска,М. Й.Стефанова, П.Петрова./2005/. Научната грамотност – обект на Програмата за международно оценяване на учениците (PISA). Сб. НТ на Съюза на учените – Пловдив (под печат)
5. Химия и общество. /1995/. Пер. с английского языка. Мир, М.
6. OECD /2003/. The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills. PP 132-152
7. OECD /2004/. Learning for Tomorrow`s World – First Results from PISA 2003. PP 286-303