

УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛНИТЕ ЗАДАЧИ ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА ЗА ФОРМИРАНЕ НА РЕФЛЕКСИВНИ УМЕНИЯ

Магдалена Шекерлийска

Югозападен университет „Неофит Рилски“

Резюме. Рефлексивните умения са част от природонаучната грамотност и компетентност на учениците. Учебно-познавателните задачи са основно средство в процеса на обучение по химия и опазване на околната среда, като част от технологията за формиране и развиване на различни умения. Чрез задачата в учебно-познавателната дейност се инициира активно участие от страна на ученика в процеса на обучение и се формират неговите рефлексивни умения. Статията предлага вариант за приложение на учебно-познавателни задачи за моделиране, мисловен експеримент и рефлексия.

Keywords: educational and cognitive tasks, reflection in education Chemistry, active learning

За първи път термина рефлексия въвежда английският философ Дж. Лок (XVII в.). Според него той означава *наблюдение, размисление и действие* на душата (Локк, 1985).

Друг учен – Дж. Дюи (американски философ, психолог и педагог), определя рефлексията като *активен мисловен процес* (Василев, 2006) и я свързва с човешката практика – подготовка и планиране на всяка познавателна процедура; освобождаване на познанието от влиянието на афектите.

Една от актуалните теми в образованието е тази за актуализиране и активизиране на рефлексията в обучението. Това е така, защото многократно експериментално е установено, че рефлексията подпомага не само интелектуалното, а и цялостното личностно формиране и развитие на човека.

През XX в. в световната педагогическа теория и практика се разграничават *рефлексивно преподаване и рефлексивно учене*, разработват се модели и програми за развитие на *рефлексивните умения* на учителите и преподавателите, на учениците и студентите, в педагогическия речник влиза в употреба и терминът *рефлексивна култура*.

В края на XX век български автори също се насочват към изследване на рефлексивната проблематика. П. Николов (1985, 1987) е първият психолог, който разработва идеи за рефлексивен подход към обучението на всички равнища. По-късно В. Василев прави задълбочен психологически анализ на същността на рефлексията и разграничава четири основни модуса на рефлексията, които приема за нейни типове – интелектуална рефлексия, личностна рефлексия, рефлексията като диалог и праксиологическа рефлексия (Василев, 2006). Някои от неговите ученици и съмишленици предлагат идеи за актуализиране на рефлексията в обучението по природни науки и по математика (М. Георгиева, Й. Димова, Т. Коларова-Кънчева, В. Милушев, Е. Бояджиева и др.). Един от фокусите на педагогическите изследвания е установяването на ефектите на диалогични методи (обсъждане, дискусия) и на рефлексивни средства (текст, учебни задачи) върху познавателните резултати на учениците.

В приложение на настоящата статия е предложен модел на учебно-познавателни задачи (две), чрез които се предполага, че подрастващите биха могли да развият рефлексивни умения. Моделът на учебно-познавателна задача, който използвам в педагогическата практика, включва учебен текст, който съдържа факти, понятия или закони, и елементи на учебна задача – дадено и търси се.

В търсене на отговора учениците се самообучават в групи, като обсъждат, дискутират различни варианти за достигане до решението. Изясняват връзката между даденото и търсеното и конструират план, съставят схема, по която достигат до крайната цел. Преобразуването на даденото и преминаването през междинни съждения, обвързани с логическо мислене, способства за интелектуалното развитие на учениците, което, от своя страна, води до самоизграждане на личността. Доказано е, че когато действията на ученика са осъзнати, се достига до рефлексивния момент (Василев, 2006).

При работа със задачите в приложения работен лист учениците трябва да разделят писмен текст на части, да формулират изводи, да надписват схема и да съставят словесен отговор. Всички изброени действия активизират процеса на рефлексия и *„най-съществената информация се „вгражда“ ефективно в ценностно-смиловата сфера на съзнанието на учениците и се превръща в трайно личностно знание“* (Димова, 2002).

Й. Димова описва как работата с текст способства за активизиране на процеса рефлексия в учебната дейност по химия. Тя разглежда поотделно действията с акцент върху рефлексията.

Задачата има широко място в учебно-възпитателния процес и нейните възможности преди всичко се проявяват на равнището на мисловната дейност, която, от своя страна, когато е осъзната, води до рефлексивния момент. Пиаже счита, че рефлексивната страна на интелекта е логическото мислене.

Опитите за оптимизиране на учебния процес и повишаване на ефективността на усвояване на понятия е необходимо да бъдат насочени към осъз-

нати и последователни действия. Те, от своя страна, водят до решаването на задачата и способстват за самоизграждането на личността. По този повод Ш. А. Амонашвили посочва: „Учителят трябва да помогне на ученика да разбере действителния смисъл на задачата... той трябва да обърне ученика от външния обект към вътрешния, да разкрие пред него, че учебно-познавателната дейност е процес на активно участие на ученика в преобразуване на самия себе си, на собствените сили и възможности...“ (Амонашвили, 1980). При решаването на приложения работен лист в групи учениците би трябвало да усвоят основните понятия, залегнали в учебната програма по темата „Термохимия. Закон на Хес“, като учителят само при необходимост да насочва обсъждането към интерпретацията на нови аспекти.

Учебната информация, която получават учениците, невинаги служи за задоволяване на личните потребности, колкото и любознателни да са те. Учителят трудно успява да задържи вниманието на подрастващите върху учебното съдържание, което не представлява интерес за тях. Ето защо считаме, че трябва да се повиши ефективността на образователния процес, като се прилагат учебно-познавателни задачи, включващи елементи на учебен текст и учебна задача. Теоретичните знания се усвояват посредством задачи, свързани с реални житейски ситуации и казуси. Решаването на учебно-познавателни задачи развива логическото мислене на учениците, за което способства и процесът моделиране. Използването на моделирането е от съществено значение за организиране мисловните процес на индивида. „Моделирането е продукт на сложна познавателна дейност, включващо преди всичко мислена преработка на изходния сетивен материал по очистването му от случайни моменти“ (Давыдов, 1972). При решаването на задачи моделирането може да се използва като основно логико-дидактическо средство за обучение и развитие, за мотивиране в учебно-познавателната дейност, като то допринася и за формиране на умения в рефлексивната дейност.

Установено е, че системното използване на задачи за моделиране повишава ефективността на ученето, тъй като моделирането съществено изменя характера на учебната дейност, като я прави по-осъзната, по-целенасочена и като цяло по-продуктивна (Фридман, 1977).

От гледна точка на психологията и дидактиката моделирането в учебния процес е познавателен метод и средство, процес за реализиране на разнородни познавателни действия. То се характеризира с две страни: съдържателна – моделиране на обекти на познание, и дейностна – моделиране на практическите и умствените действия при изучаване на обекти (Цанков, 2013). Считаме, че учебният текст би могъл да се отнесе към съдържателната част на моделирането. Учебният текст включва различни съставки – факти, понятия, закони и теории. Всички тези съставки в определена форма и степен са насочени към социален опит и в този смисъл са мощни фактори за формирането на личността.

Учебната задачата и учебният текст са средства за обучение, използвани от дълбока древност. Използвани са като средство за развитие на интелекта при новите поколения на човешкия род. В наше време задачата е основна форма за изпитване, а учебният текст, вместо да е основа за формиране на основни процеси, се превърна в обект за управление на мническите процеси. Често не може да се разбере дали един ученик наистина е разбрал и осмислил даден учебен материал, тъй като „*наизустяването понякога е толкова специализирано, че може да се симулира и разбиране, и убеждение, и практическа готовност*“ (Трашлиев, 1989).

Р. Трашлиев прави задълбочено сравняване на учебната задача и учебния текст и установява, че между тях има определено сходство. При учебния текст тенденция е да се разпознават елементи от структурата на задачата. При задачата тенденцията е към модифициране по такъв начин, че да се наподобява все повече учебният текст. Самата възможност за взаимно доближаване на тези две явления издава не само външно сходство, а и вътрешно родство (Трашлиев, 1989).

Учебната задача, учебният текст, моделирането и рефлексията влияят върху изграждането на личността по сходен начин. Учебно-познавателните задачи развиват логическото мислене и интелекта на подрастващите. Учебният текст е средство за формиране на основни процеси. Моделирането повишава интереса към процеса на обучение, като развива практическите и умствените дейности при усвояването на информация. Рефлексията участва в цялостното развитие на младия човек, като подпомага интелектуалното и професионалното израстване на индивида. Чрез решаването на учебно-познавателни задачи с елементи на учебен текст учениците преобразуват информация, преминават през междинни съждения и развиват логическото си мислене, като свързват даденото с търсеното. Считаме, че когато се достигне до осъзнатост и последователност на действията, у младия човек се формират рефлексивни умения.

Изготвен е набор от работни листове върху учебното съдържание за X клас – раздел „Химични процеси“. В приложение представям работен лист на тема „Термохимия. Закон на Хес“. При съставянето на задачите са спазени изискванията на учебните програми. Целта е подрастващите да усвоят основните понятия, залегнали в учебните програми, само с помощта на работен лист, като преобразуват текста в дадено и преминават през осъзнати междинни съждения, които, от своя страна, водят до рефлексия. Техният учител е по-скоро модератор, отколкото регулатор в процеса на учене.

Учебно-познавателните задачи, включващи елементи на учебна задача и учебен текст, следва да бъдат апробирани и резултатите анализирани. Очаква се анализът на задачите да покаже допринасят ли за формиране на рефлексивни умения.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Работен лист

Термохимия. Закон на Хес

Задача 1. Протичането на всяка химична реакция е свързано, от една страна, с превръщане на изходните вещества в продукти на реакцията, а от друга – с поглъщане или освобождаване на енергия под формата на топлина или на светлина, електрическа или звукова енергия и др. Най-чести енергийни промени при химичните реакции са топлинните. Този дял от химията, който изучава топлинните ефекти на химичните реакции, се нарича термохимия.

Основен закон на термохимията е законът на Хес, който е частен случай на закона за запазване на енергията. Той дава възможност да се изчислят топлинните ефекти на химичните реакции, когато те трудно могат да бъдат измерени опитно.

Получаването на $\text{CO}_{2(r)}$ може да се извърши по два реакционни пътя.

I реакционен път. Чрез пряко изгаряне на графит до CO_2 (пълно горене), като количеството топлина, което се отделя Q_1 , е 394 kJ.

II реакционен път. Чрез непълно горене и преминаване през междинния продукт $\text{CO}_{(r)}$, при което се отделя положително количество топлина Q_2 . Впоследствие $\text{CO}_{(r)}$ се окислява до $\text{CO}_{2(r)}$, а отделеното количество топлина $Q_3 = 283$ kJ.

Описаните процеси могат да бъдат представени чрез следните реакционни схеми:

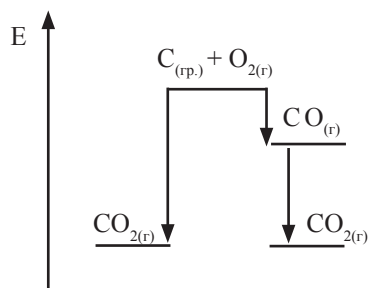


Схема 1

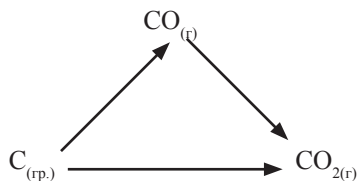


Схема 2

1. На представените реакционни схеми означете топлинните ефекти Q_1 , Q_2 и Q_3 , както и процесите на пълно и непълно горене.

2. Изчислете топлинния ефект на реакцията, изразяваща непълното изгаряне на $\text{C}_{(гр.)}$.

3. Изчислете топлинния ефект на реакцията за получаване на CO_2 по II реакционен път.

4. Различават ли се топлинните ефекти на химичните реакции по I и II реакционен път? Обосновайте отговора си, като формулирате закона на Хес.

5. Въз основа на енергетичната диаграма определете вида на химичните реакции по отношение на топлинните ефекти.

Задача 2. От закона на Хес е изведено важно следствие, разкриващо връзката между топлинните ефекти на една химична реакция и топлините на образуване на изходните вещества и продуктите на реакцията.

Топлинният ефект на реакцията $aA + bB \rightarrow cC + dD + Q$ може да се изчисли по формулата: $Q = [cQ_{\text{обр.}}(C) + dQ_{\text{обр.}}(D)] - [aQ_{\text{обр.}}(A) + bQ_{\text{обр.}}(B)]$.

1. Дефинирайте следствието от закона на Хес.

Реакцията алуминотермия намира приложение в металургията за получаване на метали от оксидни руди, при което се отделя голямо количество топлина.

При заваряване на трамвайни релси се използва разтопено желязо, получено при процеса алуминотермия – взаимодействие на дижелезен триоксид с алуминиев прах (термитна смес).

Запишете с химично уравнение получаването на Fe от Fe_2O_3 .

2. Изчислете топлинния ефект Q на реакцията, като знаете, че $Q_{\text{обр.}(Fe_2O_3)} = 821 \text{ kJ/mol}$, $Q_{\text{обр.}(Al_2O_3)} = 1688 \text{ kJ/mol}$, а **топлината на образуване на прости вещества се приема за нула.**

БЕЛЕЖКИ

1. Това изследване е докладвано на първата национална научна конференция „Рефлексия и обучение – стратегии, технологии и прогнози“ на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“, Пловдив, 28 – 29 ноември 2015 г.

REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

- Amonashvili, Sh. A. (1980). Obuchenie, otmetka, otsenka. *Znanie* [Амонашвили, Ш. А. (1980). Обучение, отметка, оценка. *Знание*].
- Vasilev, V. K. (2006). Refleksiyata v poznaniето, samopoznaniето i praktikata. Plovdiv, Markos [Василев, В. К. (2006). Рефлексията в познанието, самопознанието и практиката. *Пловдив, Маркос*].

- Vasilev, V., Dimova, Y. & Kolarova-Kancheva, T. (2005). Refleksia i obuchenie – 1 chast. Plovdiv, Markos [Василев, В., Димова, Й. & Коларова-Кънчева, Т. (2005). Рефлексия и обучение – 1 част. Пловдив, Маркос].
- Davydov, V. V. (1972). VidyI obobshteniy v obuchenii. Pedagogika, Moskva [Давыдов, В. В. (1972). Виды обобщений в обучении. Педагогика, Москва].
- Delors, J. (1998). Obrazovaniето – skrito sakrovishte. YuNESKO, Sofia [Делор, Ж. (1998). Образованието – скрито съкровище. ЮНЕСКО, София].
- Dimova, Y. (2002). Aktivizirane na protsesite razbirane i refleksia v uchebnata deynost po himia chrez deystvia s pismen tekst. *Chemistry*, Volume 11, Issue 5 [Димова, Й. (2002). Активизиране на процесите разбиране и рефлексия в учебната дейност по химия чрез действия с писмен текст. *Chemistry, Volume 11, Issue 5*].
- Hadzhiali, I. & Kolarova, T. (2013). Razvitie na lichnostnata refleksia na uchenitsite v uchilishnoto obuchenie po molekulna biologia, genetika i kletachnoinzhenerni biotehnologii. *Chemistry*, VI. 22, Number 1 [Хаджали, И. & Коларова, Т. (2013). Развитие на личностната рефлексия на учениците в училищното обучение по молекулна биология, генетика и клетъчноинженерни биотехнологии. *Chemistry, Volume 22, Issue 1*].
- Kamarska, K. (2015). Metodika za refleksivno izsledvane na himichni obekti v nachalnia etap na obuchenieto po Himia. Disertatsionen trud, Plovdiv [Камарска, К. (2015). Методика за рефлексивно изследване на химични обекти в началния етап на обучението по химия. *Дисертационен труд*, Пловдив].
- Staykova, B. (2006). Himia za kandidat-studenti. Sofia, Tehnika [Стайкова, Б. (2006). *Химия за кандидат-студенти*. София, Техника].
- Trashliev, R. (1989). Zadachata /Psihologo-pedagogicheski problem/. Sofia [Трашлиев, Р. (1989). *Задачата (Психолого-педагогически проблем)*. София].
- Tsankov, N. (2013). Kompetentnost za poznavatelno modelirane (Didakticheska konkretizatsia i razvitie). Sofia: Avangard Prima [Цанков, Н. (2013). *Компетентност за познавателно моделиране (Дидактическа конкретизация и развитие)*. София: Авангард Прима].
- Lock, J. (1985). Sochinenia v treh tomah. t. 1., t. 2. Moskva [Локк, Дж. (1985). *Сочинения в трех томах*. т. 1., т. 2. Москва].
- Friedman, L. M. (1977). Modelirovanie v psihologii i psihologia modelirovanie. V: *Vaprosy psihologii*, № 2 [Фридман, Л. М. (1977). Моделирование в психологии и психология моделирование. В: *Въпросы психологии*, № 2].

Tsankov, N. (2012). Cognitive-and-educational assignments for forming and developing modeling competence in chemistry and environment education. *Chemistry*, Volume 21, Issue 3

EDUCATIONAL AND COGNITIVE TASKS IN CHEMISTRY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION FOR DEVELOPING REFLEXIVE SKILLS

Abstract. Reflexive skills are part of students' scientific literacy and competence. Educational and cognitive skills are an essential means of the teaching process in Chemistry and Environmental Protection and are part of the processing method that models and develops different skills. Using these tasks in educational and cognitive activities students are initiated to actively participate in the teaching process and their reflexive skills are formed. The article offers several options of applying educational and cognitive tasks in modeling, mental experiment and reflection.

✉ **Magdalena Shekerliyska, PhD Student**
Faculty of Mathematics and Natural Sciences
University of Blagoevgrad
3, 7th Rilska divisia
2700 Blagoevgrad, Bulgaria
E-mail: megi.shekerliyska@hotmail.com