

- Учебно съдържание, планове и програми •
- Curriculum Matters •

ВОДОРОДНИТЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИЕТО ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА¹⁾

В. ДИМИТРОВА, М. МИТОВ, С. МАНЕВ,
Югозападен университет "Неофит Рилски" – Благоевград

Резюме. Очаква се, че внедряването на водородните технологии във всички области на индустрията ще бъде важен елемент на устойчивото развитие на човечеството. Затова запознаването на учениците с възможностите на тези технологии е от значение за формиране на положително обществено мнение относно тези нови индустриални развития. Естествено е това обучение да бъде включено към "Човекът и природата" (за по-ранните етапи на обучение по природните науки) и към "Химия и опазване на околната среда" (за учениците от средния курс). Статията предлага идеи и примери за включване на основните принципи и постижения на водородните технологии в учебния процес по горните учебни дисциплини.

Keywords: hydrogen technologies, chemistry teaching and learning

Важен аспект за повишаване качеството на обучението в средното училище е въвеждането на съвременни представи, свързани с бъдещото развитие на обществото. Един от елементите за осигуряване на устойчиво развитие на човечеството е внедряването на водородните технологии във всички области на промишлеността. Поради тази причина е необходимо ученици-

те да се запознаят с техните възможности. Считаме, че часовете по "Човекът и природата" и "Химия и опазване на околната среда" са подходящи за тази цел.

В настоящата работа са предложени някои идеи за въвеждане на знания за водородните технологии: получаване, съхранение, свойства на водорода, възможности за получаването на екологично чиста енергия, разгледани в съответствие с учебните програми за задължителна и профилирана подготовка от V до X клас. Посочени са и подходящи примери за демонстриране на основни принципи на водородните технологии в учебния процес. Разгледани са възможности за разработване на проекти, свързани с водорода.

Водородът е най-уникалният и най-интересният от всички химични елементи. Той е:

- най-разпространеният елемент във Вселената;
- първият елемент в периодичната таблица;
- много опасен при небрежна работа с него;
- вещество, което дава възможности за решаване на значителна част от енергийните и екологичните проблеми на човечеството:
 - получаване на топлинна енергия
 - ядрено гориво
 - гориво в двигатели за вътрешно горене
 - гориво в горивните елементи
 - липса на вредни емисии при използването му.

При използване на водорода като гориво се получава вода. Водата е най-интересното и може би най-важното съединение на Земята, защото:

- в нея е възникнал животът;
- тя е значителна част от живите организми;
- без вода животът е невъзможен;
- големи количества вода са често източник на бедствия;
- отделянето на вода в атмосферата не замърсява околната среда и не предизвиква екологични катастрофи.

При получаване на вода от водород и кислород с подходящ катализатор може да се получи топлина и електрическа енергия:



При използване на водорода за получаване на енергия е необходимо да се мине през следните три етапа (фиг. 1):



Фиг. 1

Всеки от тези три етапа от използването на водорода за получаване на енергия може да се реализира по различен начин. Тези три етапа са преплетени помежду си. За реализирането на всеки един от тях съществуват проблеми, които се очаква да бъдат решени задоволително в близко бъдеще. При това е наложително да се използват знания от областта на химията, физиката и в по-малка степен на биологията.

Важността на енергийните и екологичните проблеми за бъдещето на Земята и възможностите на водородните технологии не водят до дискусия дали тази проблематика трябва да достигне до учениците или не. Въпросът е обаче как, колко, къде и кога това трябва да стане.

1. Къде? По кой предмет? Отговорът на този въпрос като че ли е най-лесен. Той е свързан с предметите Човекът и природата, Химия и опазване на околната среда и Физика и астрономия.

Дали ще се използват и трите предмета за тази цел или само някои от тях, зависи от отговора на втория въпрос.

2. Как? Под каква форма? Тук възможностите са три:

- в задължителната подготовка;
- в задължително избираемата подготовка;
- в свободно избираемата подготовка.

Отговорът и на този въпрос зависи от отговора на следващия, тъй като различните форми на обучение се реализират в различни класове и степени.

Желателно е и в трите форми на обучение да се съдържат сведения за водородните технологии — там където има възможност за това.

3. Кога? В кой клас? Като се има предвид необходимостта от изграждане на положително отношение към опазването на околната среда, е целесъобразно да се въведе представа за значението на водорода като гориво на бъдещето колкото се може по-рано.

Прегледът, който ще направим по-късно, показва, че това може да стане в 6. клас.

4. Колко? В какъв обем?

Отговорът на този въпрос е лесен. Толкова, колкото позволяват Държавните образователни изисквания за учебно съдържание (ДОИ) и учебната програма, възможностите на училището, предпочитанията на учителя, интересите на учениците.

В задължителната и профилираната подготовка

Знанията и уменията, свързани с водородната енергетика, могат да бъдат преподавани в задължителната и профилираната подготовка, като се използва сегашното учебно съдържание, и в него, на подходящи места, се добави съответната информация. В този случай не се прибавят нови учебни единици, не са нужни допълнителни часове, а само оптимизиране на учебния процес. Необходимо е част от учебното съдържание да бъде разгледано от по-различен ъгъл, разбира се, съобразен с възрастовите възможности на учениците. Слабост на тази възможност е, че информацията има дифузен характер и не предполага едно по-сериозно третиране на проблема. Тази възможност може да се реализира с успех още в началните степени на образованието. В програмите за 6. клас по "Човекът и природата" се намират следните текстове, които дават възможност за въвеждане на проблема в учебното съдържание:

□ Описва по-важни свойства и методи за получаване на водород (вода, взаимодействие на метали и киселини). Описва характерни физични и химични свойства на кислорода (взаимодействие с водород, горива и метали). Описва признаци (отделяне или поглъщане на топлина) за протичане на химични реакции. Извършва по инструкция опити за установяване на химични свойства. Привежда примери за различни приложения на електричния ток.

Описаната възможност може да се пренесе и в предметите "Химия и опазване на околната среда" и "Физика и астрономия". В стандартите за учебно съдържание и програмите има достатъчно текстове, които позволяват обогатяване на учебното съдържание в областта на водородните технологии. Така например в ДОИ по "Химия и опазване на околната среда" за 7. и 8. клас четем:

□ Разпознава процеси, свързани с отделяне (екзотермични процеси) и поглъщане (ендотермични процеси) на топлина.

□ Разграничава полезни и вредни за човека и природата химични процеси.

□ Усвоява понятията: топлинен ефект, ендо- и екзотермични процеси, катализатор, обратим и необратим процес. Проследява областите на приложение на течни и газообразни горива (нефт, природен газ, пропан-бутанова смес).

□ Оценява горивата по достъпност, себестойност, калоричност и екологичност.

□ Оценява екологичните проблеми, свързани с употребата на горива.

Казаното дотук илюстрира и една особеност на ДОИ за учебно съдържание — възможността за известно обогатяване на съдържанието на стандартите при развитие на природните науки. По този начин се дава възможност за включване на нови открития в обучението на учениците и развитие на учебния процес с развитието на човечеството.

В задължителноизбираемата подготовка

Знанията и уменията, свързани с водородната енергетика, могат да бъдат преподавани и в задължителноизбираемата подготовка, като часовете се използват за надграждане на знанията в областта на горивата, опазване на околната среда и като достатъчно важен самостоятелен въпрос. В тези случаи е удачно отделянето на един или два часа за запознаване на учениците по-подробно с проблемите на водородната енергетика.

Има две възможности:

□ Да се представи обща картина за възможностите за използване на водорода за получаване на енергия;

□ Да се проведе по-детайлно разглеждане на използването на водорода в горивните елементи.

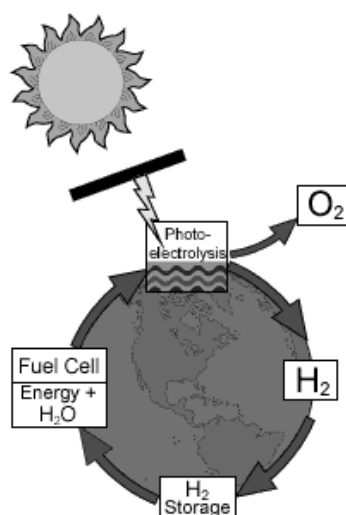
Във всички случаи е полезно тези часове да бъдат комбинирани между Физика и астрономия, Биология и здравно образование и Химия и опазване на околната среда и да се използват за надграждане на знания и по трите предмета, като се създават подходящи междупредметни връзки. Задължителен акцент трябва да бъде значението на водородната енергетика за опазване на околната среда и подобряване на начина на живот.

Слабост в този случай е, че времето е сравнително ограничено и информацията също така ще бъде ограничена. Разбира се, и тук разглеждането трябва да стане на по-достъпен и съобразен с възрастта на учениците език. Тази възможност може да се реализира с успех и в 9., и в 10. клас. По-удачно е да се използва 10. клас, в който учениците ще имат по-богат запас от знания и умения и ще могат по-пълно да вникнат в проблема и възможностите за решаването му.

В свободноизбираемата подготовка

Най-големи възможности дава свободноизбираемата подготовка. В този случай може да се разработи практикум, състоящ се от теоретична част, самостоятелна работа на учениците и лабораторни изпитания.

Учениците трябва да се запознаят по-подробно с въпросите за получаването, съхранението и използването на водорода за получаване на енергия. Необходимо е да се обърне особено внимание на горивните елементи и възможностите за използване на фото- електролизата по схемата, показана на фиг. 2.



Фиг. 2

Задължително е използването на интернет за събиране на данни за използване на водородните технологии и особено за използването на горивни елементи, работещи с водород (фиг. 3).

Особено интересна за учениците е работата с горивни елементи.

Различни фирми предлагат готови горивни елементи, които могат да се изследват или с тяхна помощ да се задвижват различни устройства.^{2,3)} Освен това у нас са разработени възможности за конструиране на собствени горивни елементи [1,2]. На фиг. 4 са показани някои от устройствата, разработвани у нас и в чужбина.

За да бъде реализирана подобна възможност, са необходими усилията на учителите по химия, биология и физика. Всяка група учители трябва сама да подбере учебното съдържание и разпределението на темите и дейностите в зависимост от конкретните възможности. Особено важна е самостоятелната работа на учениците и разработването на проекти⁴⁾ [3].

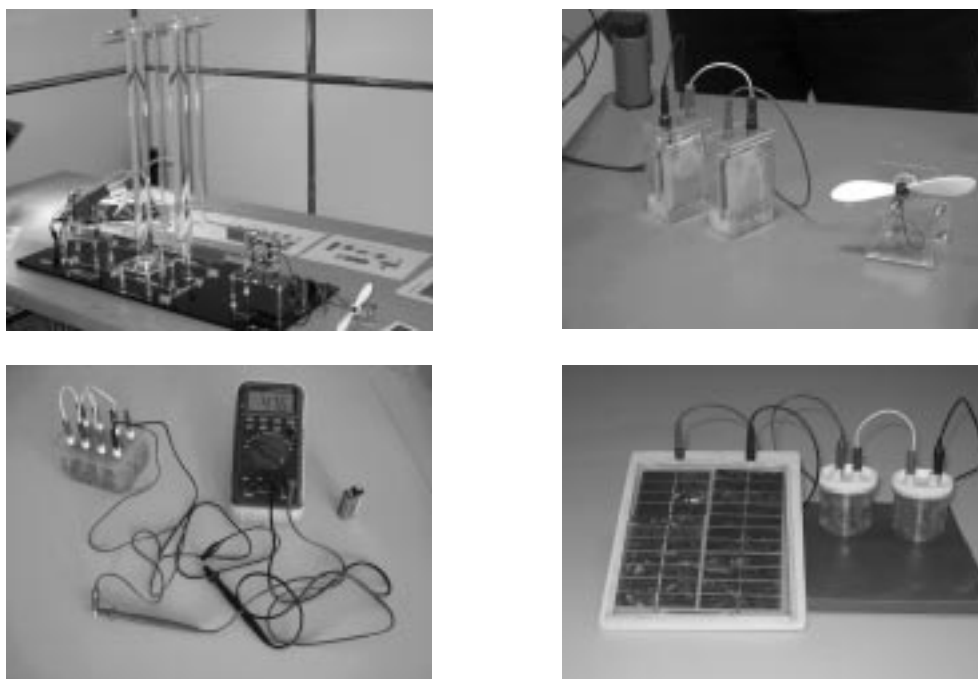


Фиг. 3

Важен въпрос при въвеждането на водородните технологии в учебния процес е възможността за провеждане на демонстрационни и лабораторни експерименти.

Съществуват няколко възможности:

- Посещение на лаборатории, в които се работи в една или друга област, свързана с водородните технологии;
- Разработване на проекти, посветени на последните постижения на водородните технологии;
- Доставка на демонстрационни устройства и с тяхна помощ да се провеждат експерименти;
- Учениците сами да конструират апаратури за използване на водородните технологии.



Фиг. 4

Заклучение

Усвоявайки основни теоретични познания за принципите на водородните технологии, както и някои практически умения в тази област, учениците от различни образователни степени ще могат да се ориентират по-добре в бъдещото развитие на енергетиката и успешно да участват в построяването на един по-добър и по-хуманен свят. Надяваме се, че предложените идеи ще подпомогнат учителите в тяхната работа в клас и ще доведат до повишаване на качеството на учебния процес.

БЕЛЕЖКИ

1. Разработката е докладвана на 42-та национална конференция на учителите по химия в Пловдив, 25-27 октомври 2007 г.
2. <http://www.americanantigravity.com/fuelcell2.html>
3. <http://www.h-tec.com>
4. <http://demo-fc.hit.bg>

ЛИТЕРАТУРА

1. Митов, М., Я. Петров, С. Манев. Демонстрационен горивен елемент. *Химия* 14, 440-445 (2005).
2. Митов, М., Г. Христов, Е. Христова, С. Манев. Експерименти с демонстрационен горивен елемент *Demі Cell* (с. 106-109). В. *Сборник с доклади на XXXV Национална конференция по въпроси на обучението по физика „Експериментът в обучението по химия“*, Съюз на физиците в България, София, 2007.
3. Митов, М., Д. Николова, Е. Далева, Д. Митов, С. Манев. Демонстрационен модел на екологосъобразна енергийна система (с. 89-92). В. *Сборник с доклади на XXXV Национална конференция по въпроси на обучението по физика „Експериментът в обучението по химия“*, Съюз на физиците в България, София, 2007.

HOW TO LEARN HYDROGEN TECHNOLOGIES IN THE SECONDARY SCHOOL

Abstract. It is expected the involvement of the hydrogen technologies in many industry fields to be an essential feature of the sustainable development of the mankind. That's why a positive attitude to those technologies should be shaped as soon as possible. The school provides such an opportunity. Two school subjects seem to be appropriate for successful learning of hydrogen technologies – “Man and Nature” (early science education) and “Chemistry and Environment” (in secondary school). Ideas and proper examples for such kind of learning are presented and discussed in the present paper.

□ **Dr. V. Dimitrova, Dr. M. Mitov, Dr. S. Manev,**
Department of Chemistry,
Southwest University, Blagoevgrad, BULGARIA
E-Mail: v_dimitrova@mail.bg
E-Mail: mitovmario@mail.bg
E-Mail: nhsm@chem.uni-sofia.bg