



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

УСПЕШЕН ОПИТ В ПРЕПОДАВАНЕТО НА ХИМИЯ В БЪЛГАРИЯ



Lifelong
Learning
Programme

This project has been funded with support from the European Union.
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

УСПЕШЕН ОПИТ В ПРЕПОДАВАНЕТО НА ХИМИЯ В БЪЛГАРИЯ

Милена Колева

Технически университет – Габрово

Габрово, България

kolevamilena@hotmail.com

Резюме

Отчетът представя успешен опит и добри педагогически практики в преподаването на Химия в български средни училища в контекста на европейската образователна политика за развитие на ключови компетентности у младите хора. Проблемно-базирания подход, експерименталната работа, работа по проекти и други иновативни методи и техники на преподаване са посочени като ефективен начин за подобряване на научната грамотност и мотивиране на учениците да изучават Химия. Представени са добри практики в приложението на съвременните информационни и комуникационни технологии в учебния процес чрез използването на мултимедийни презентации, видео-уроци, интерактивни и други материали. Отделено е място на начините и пътищата за популяризирането на успешен опит и обмена на добри педагогически практики в обучението по природни науки, и основно в преподаването на Химия в българските училища – конференции и форуми, научно-методически списания, интернет сайтове и портали. Отражена е ролята на проекта „Химията е навсякъде – Мрежа“ за популяризирането на добрия педагогически опит в преподаването на Химия в училище, включително дейностите в мрежата и експерименталното тестване на интерактивни учебни материали по Химия в реалния учебен процес.

1. Популяризиране на добрите преподавателски практики в България

Като институция, отговорна за организацията и провеждането на образователния процес на национално ниво, Министерството на образованието и науката (МОН) работи за проучването и популяризирането на добрите педагогически практики във всички области на образованието, включително и по природни науки.

Българските университети, обучаващи учители по химия, също предлагат форми за обмен на педагогически опит в преподаването на Химия.

1.1 Конференции и форуми

Най-значимият форум за обмен на професионален опит и добри педагогически практики в обучението по химия е *Националната конференция на учителите по химия*, която се провежда на всеки 2 години, с общите усилия на МОН, Софийски университет „Св. Кл. Охридски“ и Съюза на химиците в България. Освен учители по химия от цялата страна, в нея участват университетски преподаватели и експерти от институциите, отговорни за националната политика в областта на обучението по природни науки и химия. През 2013 год. конференцията се проведе за 45-ти път, с активното съдействие и като част от дейностите по проект „Химията е навсякъде – Мрежа“. В рамките на тематичните сесии „Природонаучна грамотност и обучението по химия в средното училище“ и „Актуални проблеми и европейски перспективи на химическото образование в средното и висшето училище“ повече от 120 педагози представиха добри практики по проблеми като:

- Рефлексивните практики в обучението
- Приложение на постиженията на съвременната наука в обучението по химия;
- Ролята на изследователския подход в обучението по природни науки;
- Работата по групи и урокът- състезание в обучението по химия;
- Приложението на мултимедийните продукти и софтуер като *Envision*, *Chemgeneration Lab*, видеоуроците в платформата „Уча.се“ - подход за съвременно образование по химия в България иначе за стимулиране интереса на учениците към химичните експерименти;

- Електронното обучение – фактор за повишаване на природонаучната грамотност на учениците
- Училищните научни проекти и Европейският фестивал „Наука на сцената“ като инструмент за развитие на научна грамотност;
- Приложение на информационните и комуникационни технологии (ИКТ) в обучението по химия - вижданията на учителите;
- Между-училищните партньорства, клубната дейност и извънкласните дейности като педагогически подход за повишаване на интереса към природните науки и ефективен инструмент за развитие на научна грамотност.

Педагозите дискутираха с експертите от МОН как тези практики и резултатите от тях да намерят отражение в новите Държавни изисквания и учебни програми по дисциплините Химия и околна среда в училище.

Международната конференция по проблемите на обучението на учителите по химия (26 юни 2013, Габрово, България) беше организирана от Технически университет Габрово в сътрудничество с изследователската лаборатория по химическо образование, история и философия на химията към факултета по химия и фармация на Софийски университет, и Националната Априловска гимназия – Габрово, като част от дейностите по проект „Химията е навсякъде – мрежа“. Целта на конференцията беше да се превърне във форум за дискусия върху методите на преподаването на Химия в училище, компетентността на учителите в използването на компютърните технологии и интерактивния подход като средство за повишаване интереса на учениците към Химията, възможностите за експериментиране на иновативни подходи в преподаването и обучението по дисциплината, подходите за включване на постиженията на химическата наука в часовете по Химия. Третото тематично направление на конференцията беше посветено на методологията, съвременните подходи и добрите практики в преподаването на специфични проблеми от химията - включването на научните постижения в процеса на обучение по химия, използване на ИКТ чрез приложения като – видеоуроци, прости но забавни експерименти, „научни играчки“, различни форми на колективна работа като училищните научни проекти, клубната дейност и др. Всички доклади са публикувани в пълен текст в Сборник с доклади от конференцията и в PDF-формат – на сайта на конференцията [1].

Форма на обмен на успешен опит и добри педагогически практики в обучението по природни науки и химия е *Есенният научно-образователен форум*, който се организира от Департамента за информация и усъвършенстване на учители към Софийския университет. Тематиката на двете издания на събитието е насочена към учителския професионализъм и към необходимостта от непрекъснато усъвършенстване и развиване на нови компетентности. От 2011 год. насам форумът се провежда ежегодно и дава възможност на учители и университетски преподаватели от цялата страна да обменят добри педагогически практики в областта на училищното образование. Представените на форума доклади са достъпни онлайн чрез електронното списание „Продължаващо образование“ на сайта на Департамента [2].

Освен националните конференции, възможности за разпространение на успешен опит и добри практики предоставят и международните конференции. На Международната конференция по успешен опит и добри практики в обучението по химия в Браганца (Португалия) беше представен опита на българските училища в приложението на ИКТ в обучението по химия [3-5].

1.2 Научни списания и други печатни издания

Национално издателство за образование и наука „Аз Буки“ към Министерство на образованието и науката издава единственият национален седмичник за образование и наука „Аз Буки“ и девет научно-методически списания, всяко от които предлага възможност за представяне на успешни образователни практики, в това число и в обучението по природни науки и химия, както и популяризирането им сред изключително широка аудитория - ученици, учители и експерти. Както е афиширано на официалният сайт на изданието, потенциалните читатели на списанията са над 19 600 работещи в сферата на детските градини, 615 600 ученици в над 2090 общообразователни

училища, приблизително 47200 учителите и директори, над 21100 преподаватели в университети и специализирани висши училища, и т.н. [6].

Химия: Българското списание за образование в областта на природните науки. Целта на списанието, анонсирана на официалния му сайт, е да представя образователната политика в областта на природните науки и, по-конкретно, химия: “Списание то предоставя възможност за споделяне и обсъждане на идеи, новости и резултати, касаещи подходите за преподаване, а също и за представяне на нови експериментални и теоретични аспекти на химическата наука”. Една от целите на списанието е да обвърже изследванията в образованието с училищната практика. Във фокуса на списанието са всички нива на обучението по природни науки - от началното училище, през основното и средното училище, професионалното, висшето образование, до обучението, продължаващо през целия живот. „Непрекъснатият стремеж на списанието е да повишава мотивацията на учениците чрез мултидисциплинарни подходи, съчетаващи науката и нейните исторически и философски основи.” [7]. Списанието предлага голям брой тематични направления за публикуване и обмен на успешен педагогически опит, свързани с теория и практика на образованието, нови педагогически подходи, ефективност на преподаването, експериментът в преподаването на природни науки и др. Статиите, публикувани в списанието, са индексирани и реферирани от Chemical abstracts и SCOPUS.

Научнотеоретично списание „Стратегии на образователната и научната политика“. Една от задачите на списанието е да ориентира педагогическите специалисти от всички степени на образователната система за приложение на иновативни образователни практики и връзката им с научната политика на МОН. Тематиката на списанието за 2013 г. е ориентирана към оценяването в училищното образование. Проблемът с липсата на подходящи методи и инструменти за оценяване в училищната система така, че освен теоретичните знания да бъдат оценявани адекватно и придобитите практически умения, остава един от значимите в образованието. Наред с анализи от международни и български научни изследвания в сферата на училищното оценяване, списанието публикува данни от международни сравнителни оценявания, касаещи българските ученици (Програма за международно оценяване на учениците – PISA, Европейско изследване на чуждоезиковите компетентности – ESLC, Международно изследване за преподаване и учене – TALIS и др.). Списанието поддържа специална рубрика за идеи от практиката, предложения и мнения, свързани с оценяването [8].

Научнотеоретично и методическо списание „Педагогика“. Това е теоретично и методологично списание, което обединява знание и информация на всички образователни нива – от предучилищното образование до ученето през целия живот. Основни раздели и теми на списанието са: Теория и опит; Добри педагогически практики, Чуждестранна образователна традиция и съвременен опит и др. Списанието отразява иновативни идеи, експериментални резултати, съвременни тенденции и практики в развитието на педагогическата наука и, по този начин, позволява обогатяването на реалната педагогическа практика на учители, изследователи и експерти [9].

Електронно списание „Продължаващо обучение“. Списанието е издание на Департамента за информация и усъвършенстване на учители и вече 10 години чрез рубриката си „Добри педагогически практики” предоставя на училищните педагози възможност за обсъждане на проблеми и споделяне на идеи в търсенето на походи към качествено и устойчиво средно образование. Списанието публикува в пълен текст и докладите, представени на станалите ежегодни Есенни научно-образователни форуми, организирани от Департамента [10].

През 2013 година МОН организира поредица работни семинари в училищата в цялата страна под мотото „Училището – желана територия на ученика”. На тези семинари учителите имаха възможност да представят своя опит в интерактивното обучение, извънкласната и клубна дейност, и всички дейности, които допринасят за повишаване на атрактивността и мотивацията на учениците. Най-добрите практики бяха представени в *Сборник с добри практики за интерактивно обучение* [11]. В трите си раздела „Дидактически и иновационни методи и технологии”, „Самоуправление, извънкласна и клубна дейност” и „Ограничаване на отпадането и насърчаване посещаването на учениците в училище”, сборникът представя професионалните търсения на учителите в три основни за

педагогическата практика направления: използването на ИКТ в процеса на обучение; клубната дейност, извънкласните занимания и работата по проекти като начин за стимулиране на личностната изява на учениците; създаването на повече и по-атрактивни възможности за изява, стимулиране на участието в учебния процес чрез индивидуален подход към всеки ученик, като начин за предотвратяване на отпадането от училище.

1.3 Интернет сайтове

Платформа за популяризиране на успешен опит и добри преподавателски практики предлагат също и интернет сайтове. Най-популярните от тях са:

- *Национален образователен портал*, създаден от МОН като стъпка във внедряването на електронното обучение като практика в българските училища [12];
- *Teacher.bg* или още *Национална мрежа на учителите-новатори*, подкрепяна от MICROSOFT България – порталът предлага форми за усъвършенстване уменията на учителите в приложението на ИКТ в образователния процес, както и възможности за споделяне и разпространение на най-добрите постижения на педагогическата практика и приложението им в училище [13].

2. Ключови компетенции в химическото образование и подходи за формирането им

Интензивното развитие и непрекъснатите промени в общественото развитие, както и засилващите се процеси на глобализация, поставят образованието в позицията на определящ фактор за изграждане на знаещи, предприемчиви и иновативни млади хора, с умения за приспособяване и професионална реализация. В тази връзка възниква необходимостта от прилагане в педагогическата практика на нови методи и технологии, насочени към формиране на умения и компетенции за справянето на младия човек в конкурентна среда. Най-важните от тях, обединени в няколко групи и определени като ключови, се съдържат в *Европейската квалификационна рамка* [14,15]. Като ефективен инструмент за изпълнението на тази задача в образователните технологии се налага компетентностният подход - той предлага широки възможности за изграждане на компетенции, личностно развитие и практическа реализация на обучаваните, и се предпочита пред конвенционалния подход на натрупването на знания у ученика чрез „прехвърлянето“ им под формата на готова информация.

В областта на природните науки, които формират знания за явленията и процесите, развиването на ключовите компетентности е част от общия процес на изграждане на природонаучната грамотност на учениците, която в последните години следва негативната тенденция на непрекъснато намаляване. Обучението по физика, химия, биология предоставя редица възможности за формирането им чрез:

- решаване на задачи и проблеми в реален контекст;
- експериментална работа чрез „правене“;
- проектно-базирано обучение;
- учене чрез изследване;
- извънкласна и клубна дейност, състезания, олимпиади и др [16].

Формирането на компетентности и изграждането на природонаучна грамотност е дълъг процес, в който основната роля се пада на учителите – използвайки иновативни подходи те трябва да създадат условия за ефективното му протичане. Химията, като експериментална наука, дава изключителни възможности за развиване на ключови умения у учениците, които пък са основа за развиване и на други полезни за професионалната им реализация умения. Според А. Тафрова [16], тези възможности трябва да се търсят в работа с природни обекти (наблюдения, предположения, търсене на доказателства, правене на изводи и заключения), трансфера на информация от графичен във вербален вид и обратно, търсене, подбиране и представяне на информация по даден проблем, работа с графики, схеми, диаграми, приложения на знания върху непознати обекти (напр. физични и химични знания върху биологични обекти), формиране на комуникативни умения за представяне на даден проблем и начини за решаването му, разбиране на текст (способност да се разбира и използва

писмен текст и умения за действие с писмени знаци за практически цели, т. нар. функционалната грамотност), пресмятане на стойности на непознати величини по дадена формула, измервания с уред (точно измерване, правилно записване на резултатите, вкл. Единиците), конструиране на опитна постановка (точно следване на указанията, съобразителност и сръчност).

Подход, който стимулира учениците да търсят и откриват проблема, да формулират въпроси и предлагат начини за решаването му, да анализират силните и слабите страни на всеки от тях и да направят аргументиран избор на решение, е *решаването на реален научен проблем* [17]. Според учителите по химия пренебрегването на научноизследователския подход в природните науки води до механично усвояване на знания, без възможност за приложение в ежедневието. Това от своя страна води до ниска мотивация и незаинтересованост към природните науки.

Другият подход е *експерименталната работа* - химичният експеримент е незаменим като средство за усвояване на изследователски подход, за развиване на умения и обогатяване на природонаучната грамотност. Учителите, които имат амбицията да развият и прилагат в учебния процес активното учене чрез проблемно-базирано обучение, изследователски подход, учене чрез откриване и правене, и други пътища за развиване на ключови умения, оценяват ролята му като изключително ефективен инструмент в преподавателската си практика по химия.

Независимо за кой от двата елемента на училищното обучението по химия става въпрос – теоретичните уроци или лабораторния експеримент, учителят се изправя пред един основен проблем: *как да ангажира вниманието на учениците, да направи урока по-интересен, материалът по-лесно разбираем, да убеди учениците в полезността и приложимостта на химията в ежедневието и да ги мотивира за изучаването и*. Решаването му е сложна задача, която ангажира целият потенциал на учителя – научен, креативен, педагогически, технологичен. В условията на бързо технологично развитие някои от конвенционалните методи на преподаване и педагогически подходи са неефективни. Учебниците и помощните материали, одобрени за учебния процес често не са в помощ на учениците, тъй като са теоретизирани и учебното съдържание е трудно разбираемо за тях.

Усилията на учителите и експертите да се преодолее този недостатък на обучението по химия се реализират в няколко основни направления. Първото от тях е *използването на съвременните ИКТ в учебния процес*. Например интерактивната мултимедия предоставя широки възможности за визуализация на учебната химична информация - представяне на веществата, химичните реакции, свързаните с тях понятия, качествени и количествени закономерности. Това подпомага в голяма степен осмислянето, цялостното разбиране и усвояването на сложните връзки между наблюдаваните химични явления, тяхното обяснение на микроравнище. Технологията на разработване на интерактивна мултимедийна презентация може да се приложи за един урок, но и за група уроци, свързани тематично или чрез поставените цели [18]. В съвременната педагогическа практика голяма част от учителите се ориентират към приложението на редица мултимедийни продукти и интерактивни материали за онагледяване на конкретни проблеми от учебното съдържание по химия, за симулиране на процеси, за самостоятелна подготовка, оценка и самооценка на знанията. Според тях използването на интерактивни материали и ИКТ в учебния процес позволява не само да се разнообразят формите на поднасяне на учебното съдържание, но и да се осъществява ефективен контрол при усвояването му. Част от учителите използват уменията си в областта на ИКТ за създаване на интерактивни материали.

Обогатяването на учебния материал с научните постиженията в областта на химията е подход, който разширява информираността на учениците и изгражда траен интерес към науката. За реализирането му в помощ на учителите по химия са учените и университетските преподаватели. Например, при преподаването на сложни уроци, науката би могла да се съчетае с изкуството, под формата на „научно шоу“ - подобен иновативен подход позволява обяснението на специфични химични и физични понятия да става по атрактивен и разбираем за учениците начин, чрез прости и забавни експерименти или т.н. „научни играчки“.

Успешни форми на работа за обогатяване на природонаучна грамотност и инструмент за изграждане на умения за колективна работа са *училищните проекти, клубната дейност и други извънкласни*

форми на обучение. Според учителите по химия работата по училищни проекти позволява на учениците да развият умения, полезни за бъдещата им реализация – уменията да работят с научна информация; да обогатят познанията си по химия и да формират траен интерес към природните науки; да прилагат ИКТ при представянето на научни резултати; да оценяват мястото и ролята на природните науки в ежедневието; да се научат да работят в екип, да създават приятелства и др. [19]. Необходимостта от развиване на ключови умения и изграждане на природонаучна грамотност у учениците като основна задача на българското училищно образование е отразена в проекта за нови Държавни образователни изисквания, а учебно съдържание и учебните програми по химия и опазване на околната среда са съобразени с нея.

3. Примери за добри практики в преподаването на Химия в българските училища

3.1 Подходи за формиране на ключови компетенции и приложението им в обучението по химия

Проблемно-базираното обучение е иновативен, но в същото време труден за приложение подход, изискващ сериозна самоподготовка и промяна в начина, по който учителите възприемат класната стая. Метод, използващ проблемния подход в обучението по химия в училище е експериментиран в Средно общообразователно училище, с. Мирково, при преподаването на материала по органична химия, включен в учебното съдържание за 9-ти клас. Целта е да се улесни усвояването на знания и формирането на ключови умения у учениците като: дефиниране на научен проблем, научно обяснение на природни явления и процеси, способност да се анализира информация под различни форми (в случая текст и графики). Тъй като проблемно-базираното обучение в традиционната си форма има доказан положителен ефект при изграждането на тези умения, използваната от учителския колектив методология е изградена върху неговите основни принципи, а именно:

- Класът е разделен на групи от 5-6 ученици, които работят заедно през целия период на експеримента.
- На учениците се задават проблеми, които са пряко свързани с ежедневието им и са интересни за тях; решаването им изисква използване на същите ключови умения, които са заложили като цел на експеримента.
- За представянето на проблемите са използвани два основни подхода – при първия подход проблемът се представя преди учениците да са получили пълната информация, необходима за решаването му; във втория учениците получават необходимите знания за конкретната научна концепция, след което ги прилагат за решаване на проблема.
- Задачата е учениците да потърсят самостоятелно необходимата за решаването на проблема информация – в някои от случаите те получават допълнителни указания, а в други е необходимо да се справят сами.

Експериментът е проведен с 15-16 годишни ученици от два класа – единият експериментален, а другият – контролен. Всяка седмица по време на тестването учениците от експерименталния клас получават проблемна задача по електронна поща. В рамките на 7 дни те са задължени да представят решението на задачата. Всяка от проблемните задачи има за цел формирането на определено умение, а решението и пътя на постигането му се представят по специфичен начин.

След приключването на експеримента с двете групи ученици е проведен контролен тест. Тестът съдържа 8 въпроса, разделени в три групи, целящи да се оцени нивото на придобитите знания и умения. Резултатите от него позволяват на педагозите да направят извода, че “прилагането дори само на елементи от проблемно-базираното обучение влияе положително върху формирането на важни за учениците умения и ги мотивира за учене”. Заедно с това в хода на експеримента са констатирани и проблеми – учениците желаят да получат отговор върху предложеното решение на поставената задача възможно най-скоро, което налага необходимостта от навременна и регулярна оценка на работата им от учителя. Проблемът е, че повечето от българските учители нямат навика бързо и навреме да оценяват работата на учениците. Затова, за да бъде експериментираният метод

ефективен, би трябвало да се промени не толкова методологията, колкото разбиранията и начина на мислене на учителите [20].

Решаването на задачи, които илюстрират или са свързани с явления и процеси от реалния живот, повишават мотивацията и интереса на учениците да изучават химия, доказват приложимостта и в ежедневието, и убеждават учениците в ползата от изучаването и.

Добра практика в това отношение е изграденото върху тази концепция *Национално състезание за ключови компетентности по природни науки*, което се провежда ежегодно от 2009 г. насам с учениците от V до IX клас на българските училища [21]. Състезанието цели да стимулира учениците в усвояването на ключови компетентности по природните науки а именно да дащитават собствена позиция по актуални за обществото проблеми, да покажат оригинално мислене, да представят авторски идеи, да използват ключови компетентности при решаване на проблеми в непозната ситуация. В областта на химията състезанието включва решаване и публично представяне на задачи, демонстрация на ключови компетенции като познаване на основните принципи на природата, както и на основните понятия, принципи и методи на природните науки; критична оценка и любопитство към научния напредък и влиянието му върху човека и обществото. Участниците трябва да демонстрират познания за: материали, вещества и смеси; природни явления и процеси; химични процеси; уреди и апарати; провеждане на научен експеримент, здравна и екологична култура и др.

Част от задачите в тестовете за външно оценяване и за държавните зрелостни изпити също имат такъв комплексен характер. Отговорът им изисква знания не само по един, а по в няколко предмета, както и умения за екипна работа и комуникация.

Модел за изграждане на конкретни компетентности по химия и опазване на околната среда е създаден и експериментиран от преподавателите в НПМГ „Акад. Любомир Чакалов“ - София. Той е разработен върху учебното съдържание по Химия и опазване на околната среда за 10-ти. клас и цели изграждане на умения като:

- Познаване на основни принципи, закони, закономерности и понятия в химията
- Готовност за научно обяснение на природни химични процеси и явления;
- Способност за използване на научни данни и доказателства
- Способност за извършване на наблюдения, измервания, регистриране и анализ на получените данни;
- Умения за планиране на химичен експеримент и конструиране на апаратури и пособия и за извършване на експерименти;
- Умения за идентифициране на проблемите в околната среда и за намиране на решения и предотвратяване на нови проблеми;
- Способност за проучване и подбор на подходяща информация;
- Дигитални компетентности – употреба на мултимедийни технологии с цел да се извлича, оценява, съхранява, създава, представя и обменя информация;
- Анализ на информация (четене с разбиране), аргументиране.

Технологията на формиране на дефинираните компетентности включва прилагане на комплекс от дидактически материали и изследване на резултатите от използването на модела. Според авторите „под въздействие на приложения компетентностен подход отношението на учениците към усвояването на важни базисни компетентности се промени в положителна насока. Те осъзнават и са мотивирани да подобряват непрекъснато своите постижения, да търсят причините за проблемите и да създават и използват алгоритми за тяхното решение, да сътрудничат с другите за постигане на общи цели“ [22].

Съчетаването на проблемния подход и експерименталната лабораторна работа е заложено в педагогически модел, създаден въз основа на виждането, че е необходимо да се следва пътят от теоретични знания към тяхното приложение в различни ситуации. Моделът е експериментално приложен в лабораторните упражнения за работа с веществата в 9-ти клас на СОУ „П. Берон“ – Перник [23]. Включените експерименти са с практическо приложение. Част от тях са подбрани от учебното съдържание, но са допълнени с други полезни и интересни за учениците. Те спомагат за изграждане на умения за работа с вещества, както и за подбора им в ежедневието.

Възпитават отговорно отношение при избора на храни, миещи вещества, минерални води, употребата на алкохол, използването на синтетични влакна и пластмаси.

Всички разработени задачи дават възможност на учениците за допълнителна работа по избрана от тях тема и нейното представяне – чрез презентации, постери, реферати и други. Направено е анкетно проучване на учениците за нагласите им по отношение на проведените лабораторни работи – повечето от тях считат обучението, при което се правят лабораторни експерименти, за много полезно, тъй като улеснява запомнянето на учебния материал. Лабораторните работи ги мотивират също да търсят информация. По-голяма част от учениците са открили опити, които могат да използват в ежедневието.

Според учителя по химия, моделът дава много добри възможности за работа върху експериментално-логически задачи с изследователски характер, което води до по-трайни знания и умения на учениците. В тези часове те са по-концентрирани, изказват мнения, предположения и изграждат научни хипотези [23].

Един от основните въпроси, стоящи пред специалистите в областта на образованието на всички нива е за смисъла на електронното обучение и дали приложението на ИКТ може да промени качеството на учене в конкретната учебната среда на българското средното училище. В отговор на този въпрос, с идеята да се преодолее ниската резултатност на обучението по химия в средното училище, е разработен модел за електронно обучение по Химия и опазване на околната среда за 9-ти клас, и електронни мултимедийни ресурси (модули) за информационното му осигуряване (мултимедийни презентации, електронни варианти на тестове, инструкции и др.) [24]. Моделът е експериментиран в Софийската гимназия по хлебни и сладкарски технологии. Проведеното след обучението диагностично изследване има за цел да установи настъпили ли са положителни изменения в учебните постижения и мотивацията на обучаваните при използването в учебния процес на предложения модел. То е проведено в два основни етапа – предварително изследване и същинско изследване върху два от изучаваните раздели „Въглеродороди“ и „Хидроксилни производни на въглеродородите“. За целите на изследването са формирани четири групи. Групите са идентични като състав – по пол, социално положение на семейството, етническа принадлежност и др., и по успех (до момента на началото на експеримента). Всички ученици разполагат с домашен компютър и интернет: първата група се обучава чрез модела за електронно обучение; втората и третата група комбинират традиционния метод и модела за електронно обучение, а четвъртата група е контролна група, която се обучава само по традиционния метод, без използване на ИКТ.

Резултатите от теста за креативност, проведен след приключване на предвиденото в изследването обучение показват, че най-голяма разлика в резултатите от предварителния и окончателния тест има при групата, обучавана изцяло по електронен модел, а най-малък ръст - при групата, обучавана по традиционния модел. Тези резултати дават основание на учителя да направи извод, че предложеният модел на електронно обучение спомага за повишаване на учебните постижения на обучаваните, има положителен ефект върху мотивацията за учене и развитието на креативността, и предлага гъвкав подход към решаване на проблемите с ниските резултати при обучението по Химия и опазване на околната среда [24].

Както вече беше отбелязано, според учителите по химия използването на интерактивни материали и ИКТ в учебния процес позволява не само да се разнообразят формите на поднасяне на учебното съдържание, но и да се осъществява ефективен контрол при усвояването му. Част от учителите използват уменията си в областта на ИКТ за създаване на интерактивни материали. Електронно помагало по Химия и опазване на околната среда и алгоритъм за използването му в образователната практика при изучаване на раздел „Начален преговор“ в 8-ми клас са разработени и експериментирани в Средно специализирано езиково училище – Пловдив. Електронното помагало е програмен продукт за преговор, самоконтрол и самооценка - след решаването на заключителен тест, на базата на съответен брой точки, ученикът се самооценява по шестобалната система и сумарният брой точки се преобразува в цифрова оценка. Съдържанието на помагалото е структурирано по темите в учебната програма и учебниците по Химия и опазване на околната среда и включва „Основни понятия“, „Химична символика (химични формули и химични уравнения) и валентност“,

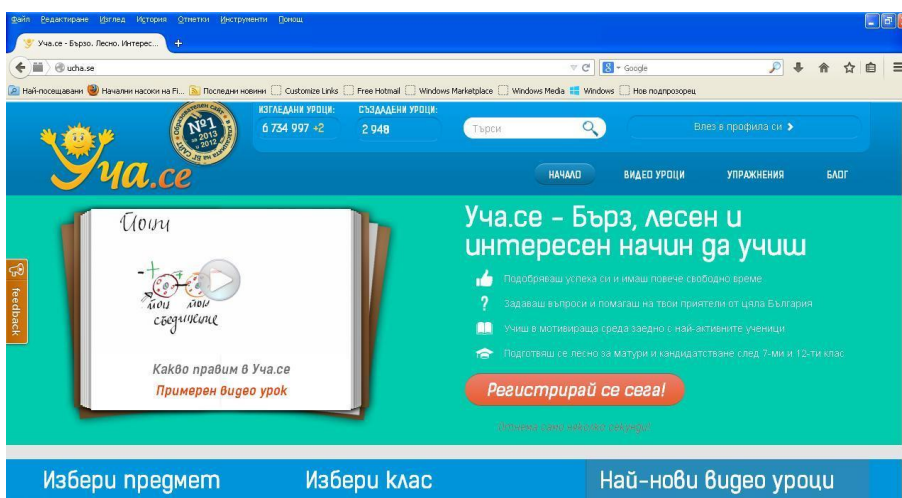
„Химична номенклатура. Формули и наименования на някои изучени съединения”, „Периодичен закон и Периодична система”, „Метали и техни съединения”, „Неметали и техни съединения”. Към всяка от темите има ключови думи, кратки обяснения към тях, примери и тестови задачи. По преценка на автора, използването на електронното помагало дава възможност за самостоятелно учене, повишаване на интереса към учебния предмет „Химия и опазване на околната среда” чрез използване на компютъра, по-лесно обобщаване и систематизиране на знанията, стимулиране на познавателни интереси, активност, самостоятелност. То допринася също за развиване на способност за самоконтрол и бърза самооценка, за развиване и усвояване на мисловна и действена компетентност.

Разработен е също кратък алгоритъм за използването на електронното помагало за начален преговор в образователната практика. Положителните страни и негативите от използването на помагалото от гледна точка на преподавателя са следните:

- Предимства: възможност за лесно актуализиране на учебния материал; възможност за многократно ползване на учебните материали; възможност за автоматизиран контрол на знанията и практическите умения; възможност за повишаване на интереса към предмета и мотивацията за учене у учениците.
- Негативи: необходимост от обучение за работа с компютър и приложение на ИКТ; създаването на електронно помагало отнема време и е сложно; не всички педагогически подходи могат да се реализират чрез използване на ИКТ.

Получените от експерименталното приложение на помагалото в учебния процес резултати показват, че се създава изключително благоприятна атмосфера в часовете и работата е много по-резултатна. Предложеното помагало е интересно, привлекателно и полезно за учениците и ги мотивира за усвояване на знания и умения. Резултатите и наблюденията от практическата работа показват също, че прилаганата методика на работа води до повишен интерес към електронното обучение, прерастване на любопитството в траен интерес и постигане на очакваните резултати от обучението. Представеният модел е изцяло приложим за всяка учебна дисциплина [25].

По-различен подход представляват уроците, разработени въз основа на учебната платформа „Уча.се” [26]. Видео-уроците представят по разбираем начин химичните знания, залегнали в основата на задължителното учебно съдържание на учебните програми за 7 – 10 клас. Те са кратки – материята е представена в рамките на 10 – 15 min, с използването на шеги, интересни случки и ситуации от ученическия живот. В областта на химията са създадени повече от 150 видео-урока. Потребителите на сайта оценяват високо видео-упражненията и възможността да приложат уменията си за решаване на конкретни проблеми. В различните секции на портала са достъпни редица тестове, чрез които учениците могат да проверят знанията си след усвояването на определена част от учебния материал, или преди предстоящ изпит в училище. Статистиката показва, че потребителите – ученици, студенти, учители, родители и хора от различни възрасти – намират ученето чрез видео-уроците ефективно и забавно. За година и половина от създаването си, видео-уроците са гледани над 2.5 милиона пъти, което е доказателство за необходимостта от такъв вид обучение (Фиг.1). Той има редица предимства: ученето чрез видео-уроци е ефективно и забавно – то не е натоварващо и учениците учат с удоволствие; платформата е много комуникативна – има възможност за задаване на въпроси, коментиране на проблеми, онлайн обсъждане и задаване на въпроси в реално време; видео-уроците са особено полезни за ученици, които отсъстват от училище и не могат да усвоят самостоятелно материала само с помощта на учебника.



Фиг. 1. Порталът на „Уча.се” с видео-уроци

В бъдеще видео-уроците ще бъдат разработени със субтитри, за да бъдат достъпни и за учениците със слухови проблеми. Платформата ще предостави също специален форум на учителите за обмен на успешен опит и добри практики в преподаването на химия (презентации, видео материали и др.) [27].

Обогатяване на учебното съдържание с научните постижения е успешна практика, прилагана в последните няколко години в Американския колеж в София.. Изразява се в използването на „научно шоу на живо”, съчетаващо науката и изкуството, при преподаването на сложни за усвояване химични понятия. Авторът на шоуто е „комуникатор на наука” и същевременно учител по химия. Подобно шоу, „На границата между науката и изкуството”, беше демонстрирано по време на Международната конференция по проблемите на обучението на учителите по химия през юни 2013 в Габрово, България.

Осъзнавайки важността на химичните експерименти за изграждането на ключови компетенции по химия, много успешен и нетрадиционен подход прилагат създателите и участниците в преносимата лаборатория по химия за ученици Chemgeneration Lab – съвместна инициатива между BASF (България) и Факултета по химия и фармация на СУ „Св. Кл. Охридски” (Фиг.2). Целта на тази лаборатория е създаването на възможност за експериментална работа по химия за ученици от 6-ти до 12-ти клас с изявени интереси към химията. Лабораторията пътува до училища в София и страната, като се разгръща на място в училището-домакин. В рамките на една сбирка от 1-2 часа до 15 ученици ще могат да направят по няколко съобразени с възрастта им опита под ръководството на водещи – изявени студенти от Факултета по химия и фармация. Опитите са специално подбрани така, че да са едновременно забавни, зрелищни и възможно най-безопасни. След изпълнението на опитите; водещият обяснява наблюдаваните явления, показвайки връзката им с изучавания в училище материал. За последната година лабораторията посети редица училища в страната и интересът към нея продължава да расте – за това говори и запълнената за година напред програма [28].



Фиг.2. Chemgeneration Lab: Химични експерименти в училище с участието на талантиливи студенти от Факултета по химия и фармация на Софийски университет

Практиката за разработване на училищен проект, приложена като форма на сътрудничество и съвместна дейност между училища с различен профил и ниво на знанията по химия, добавя допълнителни позитиви в полза на ефективността и като образователен инструмент - междуучилищното партньорство позволява интегрирането на учениците в условията на нова учебна среда, използването на нови подходи за обучение и изграждането на умения за работа в екип. Този извод е направен от преподавателите по химия в Американски колеж „Аркус“ и Професионалната гимназия по електроника във Велико Търново, въз основа на съвместната им работа за разработване на училищен проект с участие на ученици от двете училища. В условията на българското средно училище подобно сътрудничество има още един положителен ефект: то предоставя възможност на ученици от училища с недостатъчна или липсваща лабораторна база, каквито са в действителност голяма част от училищата в България, да участват в експериментална работа по химия, което повишава интереса им към нея [29].

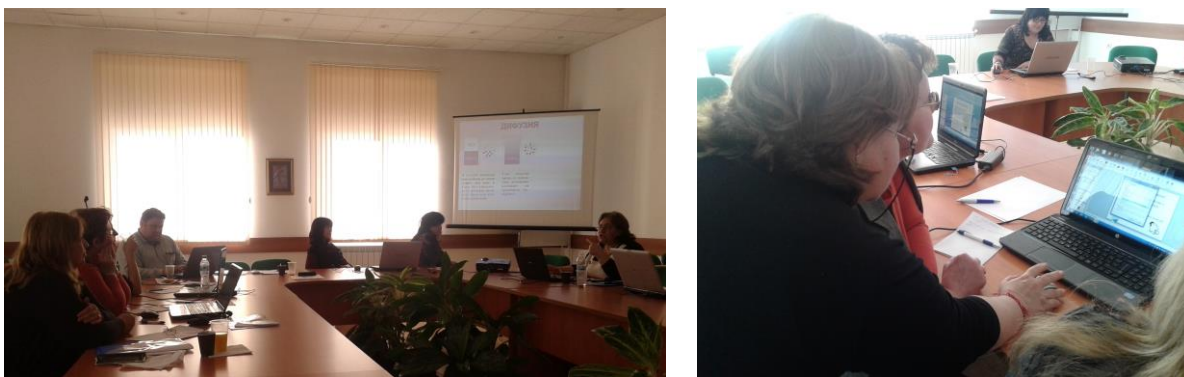
4. Приносът на проекта за популяризиране на успешен опит и добри практики в преподаването на химия

4.1 Семинари

Последната година на проекта „Химията е навсякъде – Мрежа“ е посветена на успешния педагогически опит и добрите практики в преподаването на Химия в училище. В тази тематична област, в рамките на дейността на националната мрежа по проекта, бяха проведени два семинара с активното участие на учителите и експертите.

Националният семинар „Успешен опит и добри практики в преподаването на Химия в училище“ се проведе на 14 март 2014 в Технически университет – Габрово (Фиг.3). В него участваха учители по химия от средните училища, асоциирани партньори на ТУ – Габрово в проекта, както и представители на университети и организации от сферата на образованието, като експерти. Семинарът се проведе в две тематични сесии и практическо занятие. По време на първата дискусия „Преподаването на Химия в училище: иновативни подходи и добри практики“ учителите и експертите коментираха публикациите, представящи успешен опит в обучението по природни науки и Химия от секция ”Успешен опит“ на сайта на проекта. Педагогическият опит на партньорите, представен в публикации като “Activity approaches by teaching chemistry - prove pedagogical experience from educational practice” (Словакия), “Chemistry teachers inventions fair“ и “High school science talents” (Р Чехия), “English for chemistry: film bank” (Полша), „A Science Teacher Education Course in a Science Centre: A Successful

Strategy to Empower Teachers to Master Museum Resources Exploration?” (Португалия), “Design, development and implementation of a technology enhanced hybrid course on molecular symmetry: students’ outcomes and attitudes” (Гърция), “Virtual chemistry laboratory: effect of constructivist learning environment” (Турция) и др., беше дискутиран от гледна точка на приложимостта му в условията на българското училище. Някои от коментарите касаеха недостатъчните езикови умения на учениците като ограничителен фактор в използването на редица интерактивни материали по химия в учебния процес, а също и ограничения брой часове по химия, което не позволява индивидуална работа с талантливите ученици. Най-интересен опит, според учителите и експертите, предлагат публикацията на Полша “English for chemistry: film bank” и на Чехия „On-line chemistry education for talented students”. По време на втората дискусия учителите и експертите обсъдиха експерименталното тестване на интерактивни учебни материали по химия, достъпни от базата данни на сайта на проекта, в реален учебен процес в училищата-партньори по проекта. Те бяха внимателно подбрани от учителите по химия в края на второто тематично направление на проекта, на базата на критерии като профил на училището, ниво на базови знания на учениците, налично техническо оборудване. Интерактивни учебни материали като PhET, Virtual chemical laboratory <http://chemgeneration.com/bg/>, <http://www.learner.org/resources/series61.html> и други бяха избрани от учителите. Беше обсъдено провеждането на експериментални уроци по химия с използването на атрактивните видео-уроци и интерактивни материали, създадени на базата на учебната платформа „Уча.се”. Някои проблеми, свързани с организацията на тестването, разработването на допълнителни помощни и методически материали, както и систематизирането на резултатите и проучване мнението на учениците за работата им с тествания ресурс, бяха също обект на обсъждане.



Фиг.3. Национален семинар „Успешен опит и добри практики в преподаването на Химия в училище”

Втората част на семинара беше организирана под формата на практическо занятие за използването на специфичен софтуер при представяне на учебното съдържание по химия. То беше проведено с методическата помощ на доц. д-р Милена Кирова от Софийски университет – специалист по аудио-визуални технологии. С нейна помощ учителите, разделени на малки групи, разработиха експериментално малка част от темата „Химични връзки” от учебното съдържание, прилагайки специфичен програмен проидукт за анимация.

Участниците в семинара се обединиха около следните заключения:

- Популяризирането на добрите преподавателски практики и успешен опит е начин да се подпомогнат учителите в усилията им и допринеса за възвръщане на интереса на учениците към изучаването на Химия. В този смисъл проектът „Химията е навсякъде – Мрежа” играе активна роля, защото чрез мрежата на проекта съдейства за обмена на водещ педагогически опит и иновативни практики между учители по химия от широк кръг училища в страните от Европа;

- Формирането на научна грамотност и, като краен резултат - развитието на ключови компетенции в природните науки е комплексен процес, върху който влияят редица фактори: качеството на учебните планове и програми по (обем и съдържание); ролята и методическите умения на учителя – да представя учебното съдържание, да използва иновативни подходи за включване на учениците в учебния процес, да работи индивидуално с талантливите ученици и др.; подходящо техническо оборудване и др. Важно е да се популяризира добрият опит не само в приложението на ИКТ за атрактивно и разбираемо представяне на учебното съдържание (въпреки, че това е един от предпочитаните начини за повишаване интереса на учениците към химията), но също и този, свързан с разработването на методични и дидактически материали, оценка на знанията на учениците, и повишаване компетенциите на учителите за приложението в учебния процес на съвременните образователни технологии.
- Предвид някои специфични особености на Българската образователна система, учителите и експертите са на мнение, че за повишаване на мотивацията на учениците за изучаване на химия би допринесло приложението в условията на българското училище на следните добри практики:
- Тясното сътрудничество „бизнес-университет-училище“ като инструмент за мотивиране и на учениците, и на учителите (добра практика в Чехия и Полша);
- Създаване на интернет-„банка“ за обмен на доказали ефективността си, тествани в практиката интерактивни учебни материали, които да са достъпни за всички учители по химия в цялата страна;
- Индивидуална работа с талантливите ученици (както в Р Чехия).

Транснационалната виртуална среща-семинар, проведе на 10 април 2014. Тя беше организирана от Pixel (Италия), с участието на учители и експерти по проекта от 11 страни. България беше представена от учители по химия от Национална Априловска гимназия – Габрово, Професионалната гимназия по електроника – В. Търново, главният експерт по природни науки в Регионалния инспекторат по образованието – Габрово, контактното лице по проекта за ТУ – Габрово и др. По време на срещата представител на учителите запозна останалите партньори по проекта с резултатите от националния семинар, посветен на добрите практики в преподаването на химия в училище. Срещата се превърна във виртуален форум за обсъждане и обмен на успешен педагогически опит от 11 –те страни участнички в нея.

4.2 Тестване на интерактивни учебни ресурси по химия

Стратегията за експериментално приложение на интерактивни учебни ресурси от портала на проекта в учебния процес по Химия в училище беше предварително обсъдена с учителите по химия и експертите, участващи в проекта. Учебните материали бяха внимателно подбрани от учителите по химия в края на второто тематично направление, на базата на ясно дефинирани критерии като: профил на училището; ниво на знания на учениците; налично компютърна и мултимедийна техника. Изборът на интерактивен учебен ресурс за тестване в учебния процес беше ограничен от следните фактори: езикът, на който е създаден ресурсът; нивото на базовите знания на учениците; липсата на лабораторно оборудване; липсата на достатъчно компютри, презентационна и мултимедийна техника; недостатъчни компетенции и умения на учителя да използва информационните и комуникационни технологии.

Девет интерактивни учебни материали бяха избрани за експериментално тестване в учебния процес по химия в 6 училища от мрежата на проекта – от тях 5 училища партньори и 1 училище асоциирано към мрежата. Тестването беше извършено от 11 учители – 9 от тях от училищата партньори и 2 – от асоциираното. В работата с тестваните ресурси участваха 175 ученици от VIII до X клас: 162 в редовните часове по химия и 13 – в дейността на клубове по интереси.

Учебен ресурс 1: Светът на химията (Вългерод) (<http://www.learner.org/resources/>) – тестван в Национална Априловска гимназия – Габрово (24 ученици от 10^{ти} клас, специализирано обучение по английски език).

Мотиви за избор на ресурса: Основните химични понятия са представени по достъпен и лесен за разбиране начин; показва значението на химията като средство за подобряване качеството на живот; специалните компютърни ефекти позволяват на учениците да наблюдават много процеси, дори тези, които са твърде опасни и не е възможно да бъдат директно извършени.



Образователни цели: запознаване на учениците със значението на химията за съвременния начин на живот, засилване интереса на учениците към природните науки.

Реакцията на учениците: учениците приемат материала като интересен, достъпен и ефективен; той провокира любопитството им към света, значение на химичните знания в ежедневието и към формиране на правилно отношение и грижа за здравето и защита на природната среда.; най-голям интерес предизвикват проведените експерименти.

Мнението на учителя: използването на материала в учебния процес изигра положителна роля за реализиране целите на обучението по

химия; темата е пряко свързана с приложения, включващи промишлени и екологични проблеми, изложени чрез становища на представители на академичните и производствени среди; ресурсът предлага ефективен подход за овладяване на химични знания чрез усъвършенстване на английския език.

Учебен ресурс 2: Изследвай & Открий химията! (<http://chemgeneration.com/bg/>) – тестван в две училища: Професионална гимназия по електроника (18 ученици от 9^{ти} клас, обучение по ИКТ) и



Частно специализирано училище „Аркус“ (18 ученици от 9^{ти} клас) – В. Търново, от преподавателите Галина Кирова и Джена Стайкова.

Мотиви за избор на ресурса: надгражда изученото в редовните часове; представя етапи от развитието на съвременните технологии, позволява интегрирането на науката с учебното съдържание, визуализирането на структури чрез тримерни молекулни модели; съчетава наука и развлечения.

Образователни цели: да се повиши мотивацията на учениците за изучаване на природни науки, да се

запознаят с постиженията на съвременните технологии, да се формира у тях съзнание за екологично устойчиво развитие.

Реакцията на учениците: допада им идеята за съвместна работа с ученици от други училища; сайтът е лесно достъпен за учениците и насърчава самостоятелната им работа; харесват им представените електронни анимирани модели и разнообразната, нова и интересна информация

Мнението на учителя: ресурсът гарантира усвояване и интерпретиране на учебното съдържание чрез стимулиране на мисловната дейност, осигуряват мотивация и желание на ученика за учене.

Учебен ресурс 3: PhET (<http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/chemistry>) – тестван в



Професионалната гимназия по електроника и химични технологии – Плевен (13 ученици от 9^{ти} клас) от Радка Кръстева, учител по химия, участва в проекта.

Учебно съдържание, обект на тестването: баланс на химични уравнения; изотопи и атомна маса; строеж на атома;

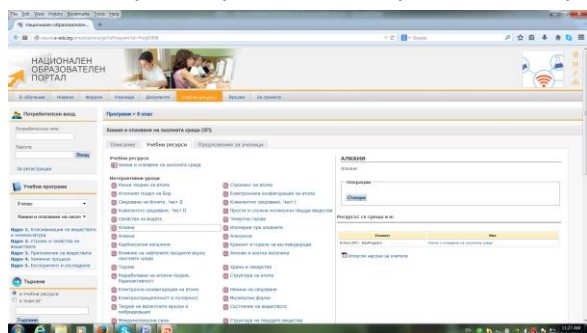
Мотиви за избор на ресурса: учебното съдържание е подходящо; симулациите в него дават възможност за онагледяване на изучаваните теми и са един по забавен и интересен начин за учениците да покажат и приложат наученото.

Образователни цели: съставяне на прости модели на молекули от атоми; онагледяване на химични връзки; изграждане на представа за пространствената структура на молекулите.

Реакцията на учениците: учениците тестваха симулациите с голям ентузиазъм; харесва им обучението по химия чрез използване на компютри.

Мнението на учителя: интерактивните симулации са лесни за приложение и с добра научна стойност - чрез тях учителят може да получи обратна връзка доколко е усвоено учебното съдържание; когато се използват подходящо от учителя, те могат да повишат интересът на учениците към изучавания предмет; чрез тези симулации, учениците забавлявайки се могат да покажат и приложат наученото; много подходящи са при уроци за упражнения и обобщение, както и за нови знания с трудни теоретични понятия, които чрез тях се представят по много достъпен и разбираем начин /например за строежа на атома, химични връзки и др./.

Учебен ресурс 4: Алкани (<http://resursi.e-edu.bg/zmon/action/goToProgram?id=Prog9.908>) – тестван в Професионална гимназия по електроника – В. Търново (18 ученици от 9^{ти} клас, обучение по ИКТ) от Галина Кирова, преподавател, работещ по проекта.



Мотиви за избор на ресурса: покрива голяма част от учебното съдържание в темата „Алкани“; визуализира свързването между въглеродните атоми, образуването на въглеводородни вериги, структурата на алкани; показва химични демонстрации на горене

Образователни цели: актуализиране на знанията за въглеводороди; анализиране на химичните свойства чрез наблюдаван експеримент.

Реакцията на учениците: допада им разнообразният урок, в различна учебна обстановка – компютърният кабинет; отчитат ролята на

самостоятелната работа и самостоятелната проверка на знанията в хода на урока; наблюдаваните демонстрации също привличат вниманието им; впечатляват ги обясненията на диктора за наблюдаваните явления.

Мнението на учителя: ресурсът предлага възможности за визуализиране на учебното съдържание и осмисляне на понятия; чрез формите за самостоятелна работа учениците формират умения за определяне на наименование по дадена формула, да извеждат закономерности по химични формули, да свързват свойства с приложение, да осъществяват трансфер на усвоени знания и умения в нова непозната ситуация

Учебен ресурс 5: Виртуална химична лаборатория (<http://chemistry.dortikum.net>) - тестван в Професионална гимназия по електротехника и електроника – Горна Оряховица (20 ученици от 8-ми клас, специалност ”Системно програмиране” с интензивно изучаване на английски език), от Петър Рачев, преподавател по химия, участник в проекта.



Теми от учебно съдържание, за които се отнася: Сярна киселина, Съединения на алуминия

Мотиви за избор на ресурса: Лесна работа с него и подходящо учебно съдържание

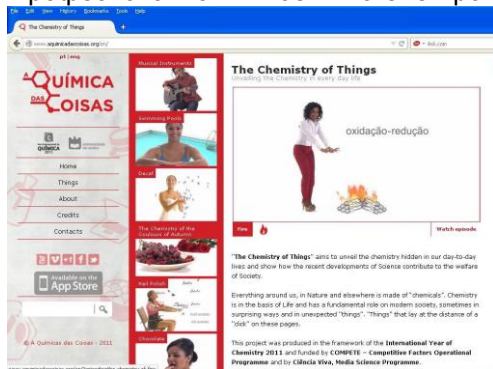
Образователни цели: Конструироване на химичен експеримент и работа със справочник

Реакцията на учениците: учениците бяха заинтригувани и проявиха активност при овладяване на новите знания; работата с продукта им доставя удоволствие - повечето от тях го използват и в домашни условия.

Мнението на учителя: продуктът е много добре структуриран и предлага широки възможности на преподавателя в учебния процес, при поднасяне на учебното съдържание в разнообразни методически единици; приложението му води до повишаване на активността и интереса на

обучаемите, когато те се оказват в позиция самостоятелно да вземат решения и да ги прилагат в дадена ситуация, свързана с конкретен химичен елемент

Учебен ресурс 6: A Química das coisas (<http://www.aquimicadascoisas.org/en/>) - тестван в Професионална гимназия по електротехника и електроника – Горна Оряховица (22 ученици от 10-ти клас) от Геновева Илиева, преподавател по химия, участник в проекта.



Теми от учебно съдържание, за които се отнася: Защо етиловия алкохол е протоплазмена отрова - какво става с етанола в човешкия организъм, храна ли е етиловият алкохол, как влияе той върху органите в човешкия организъм.

Мотиви за избор на ресурса: лесна работа с него, подходящо учебно съдържание, налично оборудване; интерес на учениците към поставените проблеми и възможност за разширяване на знанията им.

Образователни цели: повишване мотивацията и интереса на учениците към предмета чрез използване на мултимедийна техника и интерактивна дъска; чрез самоподготовка и самооценка, а също така и дискусия да придобият по ясна и точна представа за разглеждания проблем.

Мнението на учениците: позволява затвърждаване, систематизиране и обобщаване на разглеждания материал; освен образователния ефект, оказва емоционално и възпитателно действие върху учениците; съдейства за развитие на принципност и компетентност в изказванията по проблема.

Мнението на учителя: ресурсът е полезен поради възможността за:

- Самостоятелно научаване на нещо ново във връзка и по повод наученото в клас и стремеж да се изясни по-цялостно изучаваното явление;
- Пренасяне на усвоените по време на урока знания, умения, навици в други ситуации;
- Готовност за действие в урока и адекватна на това емоционална реакция;
- Разширяване и обогатяване на знанията.

Учебен ресурс 7: ChemistryOnline, Закономерности в Периодична таблица на химичните елементи (<http://askthenerd.com/chemistryonline>) – тестван в Професионална гимназия по механо-електротехника –



Севлиево (26 ученици от 8-ми клас, специалност „Компютърни системи” с усилено изучаване на английски език) от Росица Димкова и Красимира Томева - учители, участващи в проекта.

Мотиви за избор на ресурса: достъпен и лесен за използване; богато учебно съдържание.

Образователни цели: да обогатят знанията на учениците за химичните елементи.

Мнението на учениците: учебния ресурс е интересен и забавен; учениците го ползват с удоволствие, тъй като химични понятия, които ги затрудняват, са обяснени по интересен и разбираем начин; спомага за изучаване на

взаимовръзките в Периодичната таблица и може да се използва и при усвояването на други теми от учебното съдържание.

Мнението на учителя: ресурсът е достъпен и лесен за използване; богат на информация, която улеснява усвояването на материала, свързан със закономерностите в периодичната система и химичните елементи; съчетанието на видео, илюстрации, експерименти и интересни факти за веществата го прави интересен за учениците; успешното тестване на ресурса е определено до голяма степен и от езиковите и компютърни умения на учениците, както и от наличието на подходящо компютърно оборудване в училището.

Учебен ресурс 8: Learn Chemistry (www.rsc.org/learn-chemistry) – тестван в Професионална гимназия по механо-електротехника – Севлиево (26 ученици от 9-ти клас, специалност „Компютърни системи” с усилено изучаване на английски език и 13 ученици от 8-ми до 10-ти клас, членове на училищен клуб „Изследователска лаборатория”) от споменатите по-горе преподаватели.

Теми от учебно съдържание, за които се отнася: Химични елементи (метали и неметали); периодична таблица на елементите.

Образователни цели: развитие на умения за писане на формули и определяне на химични връзки.

Мотиви за избор на ресурса: лесна работа с него; подходящо учебно съдържание.

Мнението на учениците: учениците харесват продуктите на сайта, като имат предпочитания към видеофилмите, симулациите, експериментите; според тях тези материали спомагат за повишаване на интереса към химията, съдържат синтезирана и интересна информация, улесняват ги при научаване на уроците; най-много дискусии се провеждат относно експериментите, тъй като са интересни и допринасят за опознаване на реалния свят.

Мнението на учителя: сайтът е доста атрактивен и много добре структуриран - включва богат спектър от материали и дава възможност на учителите да споделят и обменят идеи и опит; способства освен развитие на компетентности по природни науки, също и формиране на дигитални и лингвистични умения; използването му се затруднява само от необходимостта от добро владение на английски език

Учебен ресурс 9: Национален образователен портал (<http://resursi.e-edu.bg/zmon/action/>) – тестван в Професионалната гимназия по електроника и химични технологии – Плевен (15 ученици от 9^{ти} клас, направление „Химични продукти и технологии”) от Даниела Петрова, учител по химия, участващ в проекта.

Мотиви за избор на ресурса: учебното съдържание е богато и е подходящо за работа както за часове по теория, така и за часове по учебна практика; ресурсът е на български език, което улеснява работата с него.

Образователни цели: използване на електронни уроци в часове по теория и учебна практика и наблюдаване на ефекта от тях.

Най-общо реакцията на учениците, участвали в експерименталното тестване на учебните ресурси може да се определи като изключително позитивна. Те проявяват „интерес към придобиване на нови знания”, „харесват им да изучават химия с помощта на компютри, анимирани модели, симулации, видео”. Според тях използването им повишава интереса към химията, те са източник на полезна и интересна информация и улесняват ученето. Учениците намират за най-интересни химичните експерименти, тъй като им помагат да изследват и опознаят реалния свят. Използването на тези учебни материали е помогнало на много от тях да открият ролята на самоподготовката и самооценката за усвояване на знанията в процеса на обучение. Ето мненията на някои от тях:

- “Сайтът е интересен и добре поднесен. Видеоклиповете ми допаднаха най-много. Материалите са доста добри, лесни за разбиране и усвояване. Симулациите също са от голяма полза. Този вид учене ни стимулира и помага за опознаването на много неща от реалния свят. Аз спортувам и за мен беше интересна секцията „Химия и спорт” (Васил Дочев, ученик, член на клуб „Изследователска лаборатория”, Професионална гимназия по механо-електротехника – Севлиево за “Learn Chemistry”);
- “Учебният ресурс е представен доста добре. Определено грабва вниманието на учениците. Допадат ми презентациите, видеото, игрите. Има полза, особено за неща които няма как да видиш. Илюстрациите са доста добри. Стимулират и мотивират. Дискутираме, най-вече относно материали, направени за ученици и презентации. Лесен е, доколкото може да е лесна химията за учене. За мен химията е трудна наука и този сайт много ми помага при подготовката ми (Инна Петкова, ученик, „Компютърни системи” с усилено изучаване на английски език, Професионална гимназия по механо-електротехника – Севлиево, за “ChemistryOnline”).
- Ако трябва да бъде обобщено мнението на учителите, могат да се отбележат няколко момента:

- Използването на интерактивни учебни материали влияе положително върху процеса на обучение по химия. Продуктите, основани на съвременните информационни и комуникационни технологии, подпомагат интерпретирането на учебното съдържание чрез стимулиране на познавателната активност на учениците, повишават мотивацията и желанието им за учене.
- Тестваните учебни ресурси помагат на учениците да формират умения за самоподготовка, за писане на формули, създаване на модели на молекули по дадена формула, да обвързват свойствата с приложението, да пренасят и използват знанията и уменията си в непозната ситуация;
- Комбинирането на видео, илюстрации, експериментална работа и други инструменти прави учебният ресурс интересен за учениците;
- Специално относно мястото и ролята на симулациите:
 - Интерактивните симулации са лесни за приложение и с достатъчна научна стойност;
 - Чрез тях учителят може да получи обратна връзка, доколкото е усвоено учебното съдържание;
 - Когато се използват подходящо от учителя, те могат да повишат интересът на учениците към изучаваният предмет;
 - Чрез тези симулации, учениците забавлявайки се могат да покажат и приложат наученото;
 - Много подходящи са при уроци за упражнения и обобщение, както и за нови знания с трудни теоретични понятия, които чрез тях се представят по много достъпен и разбираем начин
- Освен от качествата на учебния ресурс, успешното му използване за целите на обучението по химия в реалния учебен процес до голяма степен зависи от езиковите и компютърни умения на учениците, както и от наличието на подходяща компютърна и мултимедийна техника в училище.

5 Заключение

Постигането на научна грамотност и формирането на ключови компетентности у учениците е една от основните задачи на обучението по природни науки, в т. ч. и по Химия, на училищното образование в България. Това е дълъг процес, чието качество и крайни резултати зависят от редица фактори като качество на учебните планове и програми, по отношение на обема и съдържанието им, наличието на подходящо съвременно техническо оборудване, използването на съвременните информационни технологии в учебния процес. Решаваща за успешното изпълнение на тази задача е воещата роля на учителите и тяхната професионална компетентност да представят учебното съдържание по атрактивен и разбираем начин, да превърнат учениците в активни участници в учебния процес, да провокират и развият у тях творческо и иновативно мислене и умения за колективна работа. В изпълнение на тази си роля българските учители по химия прилагат иновативни педагогически подходи като проблемно-базирано обучение, експериментална работа, проектно-базирания и изследователски подход. За повишаване ефективността и подобряване качеството на обучението по химия учителите използват активно в преподавателска си практика ИКТ – мултимедия, интерактивни учебни материали, електронно обучение и др., за да направят сложното учебно съдържание по химия по-лесно разбираемо, да стимулират ученическата активност и да насочат интереса на учениците към химическата наука. Ползността на интерактивните учебни материали се доказва и от резултатите, получени при експерименталното приложение на подбрани от учителите по химия ресурси в реалния учебен процес по химия в българските средни училища – по общото мнение на учители и ученици приложението на ИКТ в обучението по Химия и използването на интерактивните учебни материали улеснява усвояването на сложното учебно съдържание, подпомага учителите в усилията им и допринася за възвръщане на интереса на учениците към изучаването на Химия.

6. Литература

- [1] International Conference on Training Issues of Chemistry Teachers (TICT)
- [2] <http://www.diuu.bg/ispisanie>
- [3] Konstantinova, V. Contemporary Possibilities in the Chemistry Education for Building Positive Motivation and Strong Interest to Natural Sciences. Proceedings of International Conference on Successful Experiences and Good Practices in Chemistry Education, 21st May 2014, Braganca (Portugal).
- [4] Tomeva, K. Approaches to Developing Key Competences in Natural Sciences. Proceedings of International Conference on Successful Experiences and Good Practices in Chemistry Education, 21st May 2014, Braganca (Portugal).
- [5] Kirova, G. and J. Staykova. Integrative Internet-Based Case Study for Sustainable Development. Proceedings of International Conference on Successful Experiences and Good Practices in Chemistry Education, 21st May 2014, Braganca (Portugal).
- [6] <http://www.azbuki.bg/en/>
- [7] <http://khimiya.org/scope.htm>
- [8] <http://www.azbuki.bg/en/editions/journals/strategies>
- [9] <http://www.azbuki.bg/en/editions/journals/pedagogics>
- [10] <http://www.diuu.bg/ispisanie/>
- [11] http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/left_menu/projects/unesco/sbornik-dobri-praktiki.pdf
- [12] <http://start.e-edu.bg/>
- [13] <http://www.teacher.bg/>
- [14] www.EQF_bg.pdf
- [15] <http://ec.europa.eu/education/policies/2010/doc/basicframe.pdf>
- [16] Tafrova, A. Contemporary trends in pupils' Science education, Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP), Volume 7, Number 1, 2013, pp 121 – 200.
- [17] Kirova, M., E. Boyadjieva, V. Ivanova. Active and interactive learning in „Chemistry and environment“ school subject 7th and 8th grades, Pedagog 6, Sofia, 2011.
- [18] Kirova, M. Interactive multimedia as an instrument for presentation of Chemistry educational content. Proceedings of International Conference on E- learning and distance education, April, Sofia, 2011, pp 288-295 (in Bulgarian).
- [19] Nikolova, M. Setting up a scientific school project as a method of increasing students' motivation for studying natural sciences and ecology. Proceedings of International Conference on Innovative Learning in Chemistry, December'2012, Prague, Czech Republic.
- [20] Tzvetkov, VI., E. Boiadjeva. Application of the problem-based approach in chemistry classes. Proceedings of International Conference on training issues of Chemistry teachers, 26th of June 2013, Gabrovo, Bulgaria.
- [21] http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/left_menu/olympiad/regulations/2012-2013_nc_key_comp_PNE.pdf
- [22] Dyankova, N. Education-cognitive tasks for implementation of key competences approach in Chemistry and environmental protection classes in 10th grade. Lifelong education (e-journal of Department of information and teachers qualification, Sofia University), N 29, 2012 (in Bulgarian).
- [23] Ganeva, M. Practically oriented experimentally-logical problems in chemistry laboratory exercises in 9th grade. Lifelong education (e-journal of Department of information and teachers qualification, Sofia University), special edition, 2012, pp 505 – 515, (in Bulgarian).
- [24] Pangalova, V. Chemistry and environmental protection e-learning in 9th grade. Continuous education (e-journal of Department of information and teachers qualification, Sofia University), N 21, 2011 (in Bulgarian).
- [25] Chekanova, D. Electronic handbook application model at the initial review on chemistry and environmental protection in 8th grade, Lifelong education (e-journal of Department of information and teachers qualification, Sofia University), N 25, 2011 (in Bulgarian).
- [26] www.ucha.se



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

- [27] Hicolova, M., D. Madjarov. Online video lessons on the platform “Ucha.se” (<http://ucha.se/>) – innovative approach for high quality education in Chemistry, Proceedings of International Conference on Training Issues of Chemistry teachers, 26th of June 2013, Gabrovo, Bulgaria.
- [28] <https://www.facebook.com/ChemgenerationBulgaria>
- [29] Kirova, G. and J. Staykova, “Earth belongs to all of us” – an interschool project on the impact of mineral fertilizers. Proceedings of International Conference on Training Issues of Chemistry teachers, 26th of June 2013, Gabrovo, Bulgaria.



Lifelong
Learning
Programme

This project has been funded with support from the European Union.
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.