

"Почувствайте химия с Chemistry"

Успешни практики в преподаването и ученето по химия в Полша

Mariusz Jarocki, Magdalena Gałaj

Wyższa Szkoła Informatyki az Umiejętności

Лодз, Полша

mariusz_jarocki@wsinf.edu.pl, magdalena_galaj@wsinf.edu.pl

Абстрактен

Докладът представя основните цели на полската химия образование и обучение и изтъква специфични национални проблеми, които все още се нуждаят от разрешаване. В контекста, авторите разглеждат няколко казуси за успешни образователни инициативи, проекти, или дори планове на уроци, чиято основна цел е да се създаде ново качество в обучението и насърчаването на химията, като наука в съвременния свят. Документът се съсредоточава върху най-добрите практики в областта на мотивацията на учениците и образованието, обучение на учители и участие на промишлеността в две по-горе. В документа се обръща специално внимание на отношенията между придобиването и изучаването на практически умения, между знания и работа или практика, както и за намиране на отношенията и тяхното приложение като голямо предизвикателство на всички съвременни учебни програми знания. В заключение авторите обявяват смяна на приоритетите в повишаване нивото на ефективност на образователни програми, от разработването на технически инфраструктури и създаването на нови инструменти за прилагането на съществуващите такива с по-високо ниво на креативност, ангажираност и опит. В документа също така се занимава с прилагането на онлайн, иновативни образователни инициативи и участие на сектора на химическата промишленост в насърчаването на научните дисциплини сред младите хора, за да ги направят наясно с потенциала на научното развитие в кариерата.

1. Въведение

1.1 Приоритети на обучението по химия в полските училища

Най-често срещаният поемането на всички образователни програми, учебни планове и учебни програми, изпълнявани в Полша е да се отбележи, отношенията между химията като наука и за околната среда, която ни заобикаля. Основната цел на тези образователни инициативи трябва да бъдат ориентирани за стимулиране на естественото любопитство на учениците за заобикалящия ни свят на вещества и техните трансформации, и като следствие, получаване на полезни знания от всекидневния живот. Ключови компетенции са споменати тук: четене - способността за разбиране, използване и обработка на текстове по съдържание химия, способността да търсите, изберете и критично анализирате на събраната информация, способността на математическата логика, научно мислене се разбира като възможността да се използва научното познание с цел да се идентифицират и да решават проблеми, и да направи заключения въз основа на емпирични наблюдения, свързани с природата. Друг важен компетентност е способността за ефективно и най-накрая да използва ИКТ, социални умения, позволяващи на младите хора към работа в екип или води група. По отношение на целите на образованието, тези образователни програми фокусират вниманието си върху развитието на вярванията на учениците, че разбирането на химията се основава на експерименти, които би

трябвало да насърчат учениците да направят наблюдения и да формулират съответните изводи от експериментите, проведени, за стимулиране на хората да учат химия като наука, което е полезно в практиката и да посочи на вездесъщност на химията в човешкия живот, като посочи, отношенията между химичен анализ, структура и свойства на веществата и техните приложения, развиване на умения за изразяване на химични съединения и уравнения с помощта на химични формули формално и използване на химичната номенклатура и накрая, увеличаване на екологичния и про-здравната култура [КМБ]. Тези приоритети не са уникални ги сравнява с подобни препоръки, прилагани в други страни от ЕС. Спецификата на Полша в този контекст се състои в икономическото състояние на страната, в резултат на специален акцент върху практическите умения, готови за използване и прилагане на пазара на труда, без да се увеличава усилията на работодателите в областта на образованието и обучението на нови служители. Друга причина е сравнително малка разходи за образование, по-специално разходите за техническата инфраструктура на преподаване. В допълнение, създаване на възможност за безпрепятствен профилиране на обучението в средното образование за студентите прави своя избор въз основа на текущото състояние на пазара на труда в най-ранните етапи на образованието. Криза в промишленото производство намалява мотивацията на младите хора да избират химията като предмет на техните специалности и специализации. В светлината на посочените по-горе предпоставки, всички форми на мотивация за изучаване на химия, са особено важни, особено, че те се основават на връзката между химията и промишлеността, директни приложения на химията и - благодарение на неуморната интерес на медицинската наука в по-късните етапи на образованието - химия в медицината и образованието здравна превенция. Това е в съответствие с тенденциите изложени, както в областта на висшето образование и структурата на пазара на труда и в други страни от ЕС [CECDE] [MM].

2. Най-добрите практики в областта на мотивацията на учениците

2.1 Потенциал на интегрирани Образователни Campaigns

От гледна точка на химичния завод PKN ORLEN SA, една от най-големите петролни компании в Европа, химията е най-важният ход осъществява на всички нива на образованието. Много хора, които са намерили работа в компанията, са възпитаници на химични изследвания и статистически данни, както показват все още има голямо търсене на добре образовани и обучени завършилите химия профил. Целта на образователната програма "*Poczuj Chemie*" беше да се образуват и да се стимулира по-ново поколение от млади химици, които искат да изградят своето бъдеще на химията, бъдещето и в двете образователни и професионални аспекти. Въз основа на предишен опит на ORLEN - който е осъществявал образователни програми, като например "*Lekcja Chemii*". Той създава ново качество образователна система, която се очаква да привлече студенти с химията след часове, прекарани в училище [GS] В основата на проекта е нов език за комуникация, разработен на базата на предишен проект, подкрепен от PKN ORLEN "*Lekcja Chemii*". На нея присъстваха 40 000 студенти, чието взаимодействие с този проект позволи неговите автори да съберат опит за новата инициатива. Авторите подчертават, че обратната връзка между производители и потребители на учебното съдържание е имал ключова роля в създаването на ново качество. Те също използва популярните медии и технологии. Презентацията на проекта беше грандиозно страна на химията, с не-господстващо формално описание. Порталът за химическа *poczujchemie.pl*, Основният резултат от проекта, както интерактивни, динамични, с модерен графичен дизайн, се откроява от останалите решения от този тип. Разбира се, има и презентации на опит и

интерактивни средства за обучение. Новостта се състои в състезания с награди (включително не-виртуална), често организирани от обмен на мултимедийни записи на химически опит. Функцията за пионер е и формула за пряк контакт на училищата с "мобилните" експерти ", експерти по пътя", които насърчават не само на химията, както и да е, но също и чрез свободно свързани дейности, достъпни чрез портала [WPC]. Порталът се събраха много експерти, които си взаимодействат с потребителите в блогове и форуми. Много от тези експерти са PKN Orlen учени, които се открояват не само благодарение на знанията си, но също така и в резултат на про-социални нагласи. Порталът има допълнителен интерфейс за мобилни устройства. В тази версия на сайта на авторите изоставят типичен професионалната йерархия, познат от други информационни портали за спорна конвенция на компютърната игра. Опитът с тази форма на трансфер на знания изглеждат много интересни, но не разполагат с всяка оценка на вида на живот, извън ясно положителната оценка на потребители по отношение на осигуряване на забавления, не позволява да формулира всякакви заключения, все още. След година и половина в експлоатация, порталът е събрал повече от 110 000 уникални потребители, а 4500 от напълно регистрирани, които са изпълнени всички процедури за проверка на автентичността. Сред тях можем да открием студенти от полските училища-партньори по проекта *Chemistry e навсякъде около нас - Network*. Една от мерките за популярността на този уеб услуга е подаването на няколко стотици филми на две състезания за представянето на филма за собствени химични експерименти учениците.

2.2 Онлайн материали

"Baza Narzedzi Dydaktycznych" е най-добрият пример на онлайн база данни на ресурсите за преподаване, както и обучение по химия в Полша. Той предлага разнообразие от задачи в рамките на предмета на химията, физиката, математиката и хуманитарните науки с коментари и да отговори на ключове. Целта на тази инициатива е да се подкрепят учителите, които се стремят да направят преподаването и обучението по химия в училище по-интересно. Авторите на портала са били насърчавани и вдъхновени от резултатите от последните проучвания, които показват, че младите хора са по-склонни да ходят на училище днес, отколкото преди пет години. Нова учебна програма на общото образование е склонен да премине от обучение на паметта, "учене за теста", повторението на алгоритми и "верижното дати." Инициативата иска да насърчи нов систематичен подход към преподаването на критическо мислене, разсъждение и умения логично мислене. Цялата Порталът предлага доказани идеи и набори от задачи по химия и физика, които могат да бъдат полезни за провеждане на интересни класове по тези предмети. Портали от авторите канят преподаватели, учители и обучители на учители, за да добавите към задачите, обсъждани. Основната цел на портала е да служи като източник на вдъхновение не само за учителите, но също така и за студенти различните дисциплини и сред родителите, които искат по-добро образование за децата си; образование, което е по-привлекателна за тях, събуждайки тяхното въображение и способност да мислят самостоятелно. Авторите на портала канят всички любители на образованието, за да се обогати коментари, добавете предложения, както и идеи за нови задачи, учебни планове и други инструменти на преподаване. В момента съдържанието на портала се фокусира върху по-ниско средно училище учебна програма. В бъдеще тя ще бъде разширена за горния ученици от средните училища и студенти професионално училище. Както бе споменато по-горе, всички представени идеите и задачите са създадени от преподаватели и учени, участващи в работата по новата учебна програма. Събирането на задачи, задачи и експерименти, може да помогне на учителите в развитието на уменията на учениците, определени в общите и специфичните изисквания на учебна програма за третия етап на образование. Всички материали в тази база

данни, от гледна точка на съдържание и форма се основават на печатната версия на брошурата, и са напълно съвместими с всички изисквания, изготвени от полската централна изпитна комисия. Новата учебна програма включва както общи, така и специфични изисквания за преподаване и учене. Специфични изисквания се прилагат за съдържанието на образованието, включително усвояване на определени видове информация и знания, както и общите изисквания се отнасят общо до сложни умения, често в рамките на междупредметни рамки. Те се отнасят до разсъждения и аргументация, проучване, експлоатация и създаване на информация, знания на изследователски методи в развитието на природните науки. Следва да се подчертае, че общите изисквания имат предимство по отношение на специфични, и някои сложни умения, като например тези, свързани с изследователски методики, които се съхраняват само в общите изисквания. All предложената материал и задачи са свързани с изискванията на двата типа, и коментари, публикувани улесняват тяхното тълкуване. Авторите на задачи са преподаватели и изследователи, които работят с Института за образователни изследвания. Базата данни на материала постепенно се обогатява и обновява.

2.3 Академия Uczniowska - Експерименти по химия

След изпълнение на изискванията за основна програма в по-ниска степен на средното образование, като всеки студент в това ниво на образование е трябвало да се реализира така наречената "Projekt gimnazjalny" в дадена тема на неговия или нейния избор. По-долу бихме искали да обсъдим "Projekt Gimnazjalny Akademii Uczniowskiej" онлайн база данни, пълна с планове на уроци и готови за изпълнение на решения, базирани на провеждането на експерименти, наблюдения, учебни игри и дейности с проблемната въпрос. Различни сценарии за проекти, оборудвани с адаптирани учебни планове са разработени от преподаватели и студенти и валидирани от експерти като добра практика на преподаването по точни науки в съвременния полски класната стая. Учители, активно участващи в проекта, участвали в Академия Uczniowska курс на тема "експериментиране и взаимното обучение". Всички учебни планове, събрани в базата данни включват следните въпроси, формулирани от студентите: анализ на потребностите, изследователски въпроси, хипотези, описанието на опита на учениците, които се планират и изпълняват проекти, предназначени за взаимно обучение, образователни игри и оценката.

Małgorzata Bednarek, учител по химия, от по-ниска степен на средното училище в Brzeziny съгласи да контролира по-ниска степен на средното училище по проект "Как да впечатли и очарова себе си и колегите си с химия и химически експерименти?" Целта на проекта е не само да се увеличи интереса към химията сред младите ученици, но и да ги научи как безопасно да експериментирате и как да се документира и настоящи химически експерименти на публиката. Проектът е инициатива на "чисто" експериментална стойност в съгласие с твърдението, че "учене чрез правене" е най-важният начин за учене химия. Целият проект е замислен като набор от прости, но впечатляващи експерименти, с които са били представени "на живо" и които практически дейности показват, красиво, че химията може да бъде "готин" и, което е повече, тя може да бъде интересно, както за тези, които изпълняват експерименти, и за зрителите. Основната цел на проекта е да насърчи учениците да научат предмет на химията в училище по иновативен и мотивиращ начин. В началния етап от реализацията на проекта, на кратка договор е изготвен между студентите и преподавателя в графика на дейностите и изпълнение на задачи. Съвместно с учениците учители разработени назначенията, които подлежат на проблема и конкретни въпроси. Тогава експериментите в лабораторията са били извършени (5 учебни часа) и старателно документиран от студентите. След завършване на практически задочни студенти създали презентация PowerPoint, за да се визуализира на

резултатите от тяхната работа. Накрая оценка на работата по проекта се провежда, и обсъдени резултатите.

2.4 показва, експерименти и лекции

Висшите учебни заведения в Полша са доста активни в насърчаването на ученето и преподаването химия по интересен и иновативен начин. През настоящата учебна година, Ягелонския университет в Краков, Катедра по химия кани ученици и студенти от средните училища да участват в *Срещи с интересни химия, криогенни демонстрации, уъркшопове за завършилите средно образование - "Последно повикване преди матурите изпит"; Лекции на тема "Химия има много имена"*. По-горе изброените са само няколко от многото вълнуващи инициативи за младите хора, чиято основна цел е да се повиши информираността на обществото и насърчаване на по-добро разбиране за научно-приложно ориентирани субекти.

3 най-добри практики в предварително услуги и обучение на учителите

3.1 Ролята на институциите за висше образование - Иновативни онлайн преподаване

Идеята на нови начини на преподаване е да се създадат условия за бързо и устойчиво усвояване на знанията и улесняване на достъпа до образователни материали в същото време по-атрактивни цени. Курсовете за електронно обучение дават такива перспективи, което позволява на учителите да регулират темпото на класовете към индивидуалните нужди на учениците и се развиват съдържание, които лесно достигат студента. Безспорно предимство на електронното обучение е практическата премахването на ограниченията на времето и мястото на обучение, което ви позволява да работите както у дома и в университета, а също така дава възможност за дистанционно участие в курсове по време на популярните програми за чуждестранна валута. Въвеждането на електронни проверки - дава също възможност на ефективна, обективна и навременна оценка на голям брой студенти. Параграфът по-долу представя разнообразие от решения, използвани в подкрепа на преподаването на електронната във Факултета по химия, Технически университет Вроцлав. В момента, един от лидерите в прилагането на решения, свързани с електронното обучение на Катедра по химия в университета. Четири години след началото на Портала на Electronic Support преподаване във Факултета по химия са разработени над 70 курсове, които са достъпни чрез Moodle. Представените идеи на електронното обучение отразяват различни концепции за електронно подкрепа преподаване, използвани в преподаването портални налични курсове - като се започне от въвеждането на "статични" инструкции и задачи за учениците, чрез до електронни изпити, предназначени да провери знанията на учениците.

По-голямата част от обучението на работното място за учители по химия в Полша е организирана на доброволен принцип. Има още няма задължителни изисквания за учители отговарят и курсове, за да завършат, за да преподават химия в полските училища. Тяхното висше образование разширена с практическо учение компонент е само трябва да има. Учителите участват в развитието на кариерата им на тяхната собствена, и те е грижа за тяхната професионална подобрене се дължи на общите насоки за обучение на учители. Обучения, работни срещи и семинари, участие и присъствие са само част от тяхната професионална дейност. За да преминете и да се изкачите тяхната професионална стълба те трябва да следват общ път 4 ниво развитие на учителите от начинаещите учители на тези, дипломни. А серия от регионални и местни институции предлагат обучения на различни видове за практикуващи учители, което е една чудесна възможност да се съобразят с

изискванията на министерски и притежават по-висока степен на преподаване. Например Teacher Центъра за регионално In-Service обучение в Лодз е публична образователна институция. Основната цел в работата на центъра е да подпомага образованието околната среда за постигането на цели на образователната реформа и в стремеж за proqualitative промени. Центърът е също така сериозно ангажирани в процеса на интеграция на местната образователна общност. Той предлага над 170 различни форми на обучение за училищни директори, учители и представители на местната власт, които са ангажирани с проблемите на образованието. Основните теми на тяхната загриженост, курсове за обучение: на качеството на образованието, преподаване проблеми, планиране и документиране на професионално развитие и израстване на учителите, информационни технологии, Европейско образование, педагогически умения и езици. Регионалната В услуга Teacher Training Centre се занимава с прилагането на нови педагогически методи с използването на ИТ. Той редактира методически материали за учители и тримесечно Образователното преглед. The Център сътрудничи с: Технически университет в Лодз; университет в Лодз, Академията за хуманитарни науки и икономика в Лодз, Академията на международните отношения и Университета по компютърни науки и умения. Всеки регион на Полша има подобна институция, посветена на развитието на учителите. А серия от издателства ориентирани за научни теми като ZAMKOR предлагат онлайн портали за ученици, така и учители, които да помогнат на първия рейз им интерес към темата, докато вторите спечелят допълнителни квалификации и умения, за да се учител по по-интересно и технологично напреднали начин. Учителите също могат да избират от много предложения с високо качество сред които е и един от ттой Център за образование за развитие (ЦИР). Тя е създадена на 1 януари 2010 г. като резултат от сливането на Националната In-Service Teacher Training Centre и методически център на Psychological-педагогически консултации. ЦИР е национална институция за обучение на учители. Целите на Центъра включват дейности за осигуряване на качество в образованието, особено чрез подкрепящи училища и образователни институции в изпълнението на законоустановени техните задачи и подкрепа на промени в системата на образованието в областта на професионалното развитие на учителите. Новият полски науката учебна програма беше стартирана през 2008 г. и в момента се прилага в горните класове на средните училища. Новите общи цели на образованието, както и ключови компетенции на учениците, че трябва да бъдат разработени по време на науката класове са дефинирани в този документ. Представени компетенции са в съответствие с правомощията, които биха могли да бъдат разработени от съобщение Based Science образование (IBSE). В момента IBSE е популярна инструктивен метод, в много страни и той се силно насърчавани от Европейския съюз. В статията ролята на IBSE в новия полски науката учебна програма е описана и свързани с метода на "Independent разследване, за да придобият знания", който е бил известен в националната педагогика.

3.2 Езиково обучение

След анализ на задълбочено нуждите на полските образователни изисквания на пазара, може да се посочи на един добре обучен и образован учител оборудвана с най-малко един команден език. Без никакво съмнение предварително обучение на учители в Полша трябва да се фокусира върху изучаването на чужд език и преподаването. Един учител по химия с високо владеене на английски езикови умения е задължително в една модерна и иновативна класна стая, в която достъпът до онлайн ресурси е редовна процедура, извършва ежедневно. *English за химия: Film Bank* е проект с идеална цел, като се стреми да осигури материали за обучение

по английски език за специфични цели на ниво B2 в съответствие с Общата европейска референтна рамка за студентите от Факултета по химия в Ягелонския университет в Краков. Проектът е проведено през учебната 2010/11 г. от трета година студенти от този факултет под надзора на Дорота Klimek, учител по английски език в Езиков център Ягелонския. Отличителната черта на този проект е участието на студенти от факултета по химия на ниво B2 в процеса на разработване на мултимедийни материали по специализирани въпроси: селекция на филми от обществен интернет ресурси и създаването на езиковите задачи и упражнения за. Крайният продукт на проекта е уебсайт, създаден само за образователни цели. Банката филм включва набор от слушане с разбиране упражнения, базирани на филми, свързани с различни теми, химия, внимателно подбрани от множеството на материали на разположение в Интернет. Филмите са придружени от последващи действия раздел, състоящ се от допълнителни четене и лексикални упражнения. Материалите могат да се използват в класната стая и за целите на самообучение, така. Досиетата също са на разположение като печат на PDF файлове.

Ягелонския университет също е насърчаване на научното развитие на своите преподаватели, студенти и висшисти. *Списание Niedziatki*, Редактирана от служители на Министерството на обучението по химия, е предназначена за учители на науката, особено по химия, както и за студенти, интересувани се от тези теми. Целта на този тримесечно списание е да насърчава химия и нейните постижения, информация и дискусия за проблемите на преподаване на науката, информация за дейността на Министерството на обучението по химия в Ягелонския университет. През 1998 г. списанието получи препоръката на полското общество на химиците и е бил признат за публикуването препоръчва употребата на училище. Авторите на статиите в *Niedziatki* са предимно изследователи и преподаватели, но също така и студенти от химически отдели. Списанието публикува популярни статии, посветени на преподаване на науката, особено преподава химия, история на химията и т.н. Освен това, тя съдържа актуална информация за дейността на Министерството на обучението по химия - информация за учебни сесии за учители, състезания за ученици от средните училища, дни на отворените врати на Факултета по химия, Катедра по химия изследвания, включително следдипломна квалификация.

4. Най-добри практики в сферата на химическата промишленост - въздействие върху образованието и обучението

Химическа промишленост има голямо влияние върху преподаването и изучаването на химия в Полша. Нека накратко да анализира Химическия комбинат "Полиция" АД за наторяване и химическа промишленост представител. Компанията е основана през 1969 г. и понастоящем в него работят повече от 2000 души. При избора на партньорските институции Химическия комбинат се ръководи преди всичко от образователната профил на институцията. Целевата група на фирмата е: ученици от средните училища с химически профил. Студенти след минимум втора година на обучение, особено в техническите университети на такива факултети като: химически процес и инженерство, химични технологии, опазване на околната среда, екологично инженерство, управлението и технологията на производство, транспорт, логистика, инженеринг, машиностроене, автоматизация, роботика, електротехника, енергетика. Химическия комбинат "Полиция" работи в сътрудничество с училища и университети от региона на Западна Померания, които включват: Университет на Щечин, Западна Померания технологичен университет, морска академия, и Западна Померания Business School. Сред многото университети-партньори са също Познан технологичен университет, Варшавския университет и Варшавското училище по икономика. Сътрудничество с училища и университети

се основава на дългосрочни договори, въз основа на организирани програми и стажове във фирмата. В допълнение, някои университети, например, Западна Померания технологичен университет, на дружество, вписано в и екзекутирани рамково споразумение за ежегодното приемане на най-добрите студенти да практикуват. Училище по икономика е организирана компания, посветена редактиране следдипломна квалификация по мениджмънт. За своите технолози Химическия комбинат "Полиция" да започне от 2013 г., на база, подобна на степента на SGH в химическата и процеса на проектиране, което доведе Варшавския университет по технологии. В допълнение, с цел да се повиши компетентността на контролиране, Университет на Щечин компанията организира специално издание на следдипломно обучение в тази област. Сътрудничество с образователни институции е постоянно включено в дейностите на Химическия комбинат "Полиция" и е важен инструмент за своята брандинг стратегия - укрепване на положителния имидж на компанията, както в местната общност, както и в цялата страна.

Заклучения

Казусите на прилагане на всеобхватни програми за подпомагане, представени в този документ преподаване химия предоставят оглед на тенденциите в използването на съвременни и иновативни решения в контекста на системата за полски образование. Основният извод изглежда е твърдението, че периодът, в който акцентът беше поставен върху разработването на нови, иновативни методи бавно еволюира в консумацията на тези нововъведения, с особен акцент върху създаването на основа на вече реализирани прототипи на нови учебни ресурси в други области на химията, подкрепя на ИКТ за експерименти за виртуализация и електронно обучение. Големият акцент е поставен върху компании и сътрудничество индустрия, която в допълнение към естествената печалбата под формата на обмен на опит, има и маркетингов аспект. Това доказва факта, че химията, като клон на науката и поле на изследване, е един добър избор от гледна точка на по-нататъшно образование и работа кариера. Ролята на Химия Project е навсякъде около нас - Network е безспорно полезен в това отношение. Предоставяне на решения за подкрепа на процеса на образование остава основната задача на проекта, но изглежда, че в бъдеще най-силните акценти ще бъдат преместени в сътрудничеството между партньорите от индустрията и повишаване квалификацията на учителите чрез използване на събраните средства и материали в рамките на операция на проекта.

Позоваването

- [1] RM Janiuk, E. Samonek-Miciuk, W. Stawiński и A. Walosik [2002] Raport o stanie dydaktyki przedmiotów przyrodniczych w Polsce.)
- [2] E. Samonek-Miciuk M. Pedryc-Wrona [2001] Przygotowanie nauczycieli biologii naprawia funkcjonowania w zreformowanej szkole в: Nauczyciel 2000 плюс. Modernizacja kształcenia nauczycieli przyrody, biologii аз Ochrony Środowiska, Warszawa, Instytut Badan Edukacyjnych
- [3] Burewicz A., Gulińska H. (червен), Dydaktyka Chemii, WYD. NaukoweUAM, Познан 1993
- [4] Czupiał K., Sprawdzanie аз ocenianie osiągnięć dydaktycznych Z Chemii, WYD. Nowik, Ополе 1993
- [5] Dziennik Ustaw номер 61/2001, Podstawa programowa kształceniaogólnego DLA liceów profilowanych, Chemia, Załącznik номер 4, poz.625
- [6] Galska-Krajewska A., Pazdro K., Dydaktyka Chemii, неметода по боровата дървесина, Warszawa 1990

- [7] Институт по химия дидактика - Ягелонския университет в Краков - адрес на уебсайт - квалификация на учители по химия
http://www.zmnch.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=98&Itemid=92
- [8] Правилник за студенти практикуват - Ягелонския университет адрес на уебсайт - квалификация на учители по химия <http://www.zmnch.pl/images/pliki/regulaminy%20praktyk.pdf>
- [9] Aleksandra Smejda-Krzewicka; 2013; Chemistry образование в полските училища; Габрово проект конференция
- [10] Kulawik T., Litwin M.: Chemia Nowej Ery. Програма nauczania Chemii w gimnazjum: www.mrat.pl
- [11] Dz. U. Z 06.02.2012 Nr 0, poz. 131.
- [12] Batycka B.: Program nauczania Chemii w gimnazjum: www.profesor.pl
- [13] Hejwowska S., Marcinkowski R.: Chemia. Програма nauczania DLA Liceum ogólnokształcącego (w zakresach podstawowym аз rozszerzonych), Liceum profilowanego аз ТЕХНИКУМ (w zakresie podstawowym), 2001 г., Wydawnictwo Pedagogiczne OPERON, Rumia; ISBN: 83-87518-43-3.
- [14] Kulig J., J. Bednarczyk: Rola doświadczeń w procesie nauczania Chemii. Wybrane doświadczenia Chemiczne DLA licealistów, Aparatura Badawcza аз Dydaktyczna, Vol. VIII, № 4, 2003 г., стр. 313.
- [15] Kulig J., J. Bednarczyk: Doświadczenia Chemiczne, Форум Nauczycieli Liceum 2, 45.50, 2003.
- [16] www.gazetaprawna.pl, www.britamer.pl
- [17] [КМБ] КМ Błaszczak, "Wszechobecna CHEMIA", konkurs "Wdrożenie podstawy programowej kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół 3e szczególnie uwzględnieniem II и IV etapu edukacyjnego", руда 2012
- [18] [ММ] M. Molzahn, Chemical Engineering образованието в Европа - тенденции и предизвикателства, институция на Chemical Engineers Trans IChemE, част А, декември 2004
- [19] [СЕСДЕ] M. Cooke, L. Gros, M. Horz, W. Zeller (редактори) Chemical Образование за една конкурентоспособна и динамична Европа, Компоненти на "Европейска къща на Chemical Образование": Ситуация - Добра практика - Препоръки, FACE - Проект по програма Леонардо да Винчи Network, 2004
- [20] [GS] M. Ciecwiński, "Golden Submarine / PKN Orlen. Poczuj Chemie!", Маркетинг w praktyce, 12/2013 [WPC] Portal "Poczuj Chemie", <http://poczujchemie.pl/>