

MOTYWACJA UCZNIÓW Z KRAJÓW EURPEJSKICH W PROCESIE NAUCZANIA- UCZENIA SIĘ CHEMII



Motywacja uczniów z krajów europejskich w procesie nauczania-uczenia się chemii

Motywacja uczniów z krajów europejskich w procesie nauczania-uczenia się chemii

Laura Ricco, Marina Alloisio, Maria Maddalena Carnasciali

Wydział Chemii i Chemii Przemysłowej, Uniwersytet Genoa (Włochy)

marilena@chimica.unige.it

WPROWADZENIE

Idea projektu bazuje na potrzebach zidentyfikowanych w państwach biorących udział w projekcie oraz w innych krajach europejskich. Projekt obnażył niski poziom świadomości naukowej współczesnych społeczeństw europejskich. Upowszechnianie nauki w szkołach podstawowych i średnich zostało w ostatnich latach mocno zaniedbane a skutki tego zaniedbania negatywnie wpływają na system edukacyjno-szkoleniowy, i w konsekwencji również na obywateli.

Promowanie strategii Kształcenia Ustawicznego przedmiotów ścisłych jest wyjątkowo trudnym wyzwaniem (w porównaniu do innych przedmiotów szkolnych, tj. nauki humanistyczne, nauka biznesu, nauka języków obcych). Wynika to z faktu, iż wraz z ustaniem obowiązku nauki, szanse na to że uczeń będzie kontynuował proces zainicjowany w szkole maleją diametralnie.

Ponadto nauczyciele, którzy w głównej mierze przyczyniają się do zwiększania świadomości naukowej młodzieży, powinni w równym stopniu dbać o swój własny rozwój osobisty i zdobywanie nowych kwalifikacji. Zaniechanie tych działań grozi zdezaktualizowaniem posiadanej wiedzy co w dobie błyskawicznego postępu technologicznego, może okazać się nie do nadrobienia. Niestety wyspecjalizowany język jakim posługują się naukowcy w swoich publikacjach dydaktycznych, nie ułatwia nauczycielom tego zadania.

Okazuje się, że szkoły, ośrodki badawcze, nauczycieli i ekspertów dzieli ogromna przepaść merytoryczna. Konsekwencje takiego stanu rzeczy najbardziej wpływają na uczniów, którzy opuszczają mury szkoły z poczuciem że ich widza do niczego sienie przyda.

Zaobserwowana tendencja zagraża realizacji podstawowych założeń strategii Europa 2020, której misją jest podniesienie konkurencyjności i doskonalenie metod badawczych w Europie. Strategia ma pomóc w przewidywaniu trendów gospodarczych i promowaniu pośród społeczeństw europejskich kształcenia przedmiotów ścisłych oraz nauki jako dziedziny życia. Projekt pod nazwą „The Chemistry Is All Around Network” (Chemia jest wszędzie) ma na celu stymulowanie i zachęcanie uczniów do poszerzania wiedzy z zakresu chemii. Opiera się na współpracy nauczycieli akademickich, ekspertów i badaczy naukowych jak również zakłada analizę zagadnień tj. motywacja ucznia, szkolenia dla nauczycieli, doświadczenie i praktyka.

Pierwszy roczny etap projektu zakończył się w grudniu 2012 roku i posłużył analizie motywacji uczniów w procesie uczenia się chemii oraz możliwych metod jej pobudzenia. Zebrane wnioski i konkluzje szczegółowo opisano, a materiały które powstały i które wykorzystano na potrzeby projektu (raporty, publikacje) są również dostępne na stronie internetowej projektu.

1. Omówienie międzynarodowej kondycji systemu edukacyjnego na przykładzie państw europejskich

Pierwsza część pracy jest poświęcona systemom edukacyjnym obowiązującym w 11 państwach Europy, które zgłosiły się do projektu.

1.1 Belgia

System edukacyjny Belgii powstał w wyniku współpracy i w celu spełnienia potrzeb trzech różnorodnych autonomicznych społeczności. Z uwagi na charakterystyczny podział społeczeństwa, w Belgii obowiązują aż trzy języki urzędowe: holenderski, francuski i niemiecki.

Belgii wprowadzono obowiązek nauki dla dzieci i młodzieży w wieku 6 -18 lat. Istnieje możliwość prywatnej nauki w domu niemniej zdarza się to dość rzadko. Nauka w szkole podstawowej trwa do 12 roku życia i przewiduje naukę standardowych przedmiotów. W szkołach drugiego stopnia wprowadza się 4 profile kształcenia: ogólny, techniczny, zawodowy i artystyczny. Taki system umożliwia uczniom rozwój zgodnie z ich zainteresowaniami i predyspozycjami. W obu typach szkół, przedmiotów ścisłych naucza z reguły jeden i ten sam wykładowca. Dopiero w szkole średniej dokonuje się rozróżnienia przedmiotów ścisłych na biologię, chemię i fizykę. Przedmiotów uczą dedykowani nauczyciele. Na tym etapie, uczniom daje się możliwość wyboru ilości godzin wykładów i zajęć laboratoryjnych, w których chcą uczestniczyć.

Szkolnictwo wyższe w Belgii determinują przez dwie społeczności: flamandzka i francuska. Dostanie się na studia w Belgii jest stosunkowo łatwe z uwagi na niewielkie oczekiwania względem przyszłych studentów stawiane podczas rekrutacji; ponadto studenci mogą ubiegać się o pomoc finansową na czas trwania edukacji. Uczelnie oferują różnorodne kierunki studiów: ogólne czy bardziej specjalistyczne (np. sztuka, architektura, medycyna czy inżynieria).

W Belgii szkoły dzielą się na: powołane przez rząd oraz na prywatne dotowane. Do tych drugich zaliczamy głównie szkoły katolickie prowadzone przez Biuro SeGEC (Społeczność francuska) oraz przez Biuro VSKO dla Społeczności Flamandzkiej. Obie instytucje współpracują ze sobą na poziomie narodowym.

1.2 Bułgaria

System edukacji Bułgarii obejmuje szkolenia i nauczanie w klasach 1-12; poniżej opisano typy szkół dostępnych w Bułgarii:

Z uwagi na formę finansowania: szkoły państwowe, gminne i prywatne.

Z uwagi na poziom nauczania:

Szkoły podstawowe w których okres nauki dzieli się na dwa etapy (podstawowy i zasadniczy):

- Pierwszy etap obejmuje szkoły podstawowe (w klasach I-IV), zasadnicze (I-VIII), szkoły średnie ogólnokształcące (I-XII); szkoły artystyczne oraz pozostałe szkoły specjalistyczne;
- Poziom drugi (zasadniczy) obejmuje – naukę w klasach V-VIII, szkoły średnie ogólnokształcące (w klasach I-XII), szkoły artystyczne, zawodowe, sportowe i szkoły specjalistyczne.

Szkoły średnie, tj:

- liceum
- szkoły średnie profilowane (w klasach VIII-XII)
- szkoły zawodowe
- szkoły specjalne
- szkoły artystyczne

Z uwagi na profil szkoły:

- szkoły ogólnokształcące
- szkoły zawodowe
- szkoły specjalne

Ilość szkół zarejestrowanych w Bułgarii w roku 2011/2012 wyniosła 5164 (w tym 2166 szkół ogólnokształcących i 477 szkół zawodowych). Liczba szkół podstawowych (klasy I-IV), w których chemia nie jest przedmiotem obowiązkowym to zaledwie 156 placówek.

1.3 Czechy

W Czechach edukacja zaczyna się już w przedszkolu i kontynuowana jest kolejno w szkole podstawowej, średniej i na studiach.

Zajęcia z przedmiotów ścisłych wprowadza się w ostatniej klasie szkoły podstawowej (uczniowie są w wieku 10-11 lat). Z punktu widzenia założeń niniejszego projektu, moment wprowadzenia dzieci w świat przedmiotów ścisłych jest dość opóźniony.

Pod koniec szkoły średniej, przedmioty ścisłe dzieli się na 3 odrębne zajęcia: chemię, fizykę i biologię.[1]

Szkolnictwo wyższe w Czechach stale rozwija się; na przełomie ostatnich 10ciu lat liczba absolwentów posiadających tytuł naukowy podwoiła się. Niestety liczba młodych ludzi mogących poszczycić się tytułem magistra nauk ścisłych wzrosła zaledwie o 17%.

W roku 2010 uniwersytety w Czechach przyjęły 49,000 studentów na kierunkach nauk przyrodniczych, matematyki i informatyki. Pośród nich przeważali mężczyźni (64%) w tym udział studentów spoza kraju - 12%.

1.4 Grecja

W Grecji, edukacja podstawowa zaczyna się w wieku 6 lat, trwa 6 lat i jest obowiązkowa dla wszystkich dzieci. Edukacja średnia obejmuje 3 letni obowiązek uczęszczania do gimnazjum i jest warunkiem koniecznym aby kontynuować naukę w szkole średniej zawodowej lub ogólnej. Po zakończeniu nauki w gimnazjum, uczniowie mogą starać się o przyjęcie do szkoły średniej (okres nauki w szkole średniej trwa 3 lata). Uczniowie mają do wyboru edukację średnią ogólną (np. w liceum ogólnokształcące/liceum zawodowym) oraz szkoły zawodowe. Do liceum ogólnokształcących i zawodowych uczniowie zapisują się będąc w wieku 15 lat (liceum) lub 16 lat.

W Grecji, ostatnim etapem nauki są studia wyższe na uniwersytecie, politechnice lub na w Instytutach Technicznych (tj. TEI lub ASPETE). Absolwenci szkół średnich mogą wybierać kierunków ogólnych, artystycznych, technicznych czy pedagogicznych. .

W szkole podstawowej program nauczania każdego z przedmiotów jest realizowany w klasach I-VI lub krócej. Nauka i geografia obowiązują przez dwie klasy (V i VI). Część przedmiotów o tematyce naukowej realizuje się w ramach dodatkowego bloku tematycznego pod nazwą „Nauka środowiska” (w klasach I-IV). W ramach nieobowiązkowych zajęć (2-3 godz. w tygodniu dla każdego przedmiotu) realizuje się autorskie programy nauczycielskie; część z tych programów przewidują nauczanie przedmiotów ścisłych (głównie o tematyce

zdrowotnej i środowiskowej). Cotygodniowe zajęcia w wymiarze 4 do 6 godzin, stanowią mniej niż 15% wszystkich zajęć.

Program nauczania w szkołach drugiego stopnia realizuje się przez 3 lata w klasach VII-IX. Program nauczania przewiduje 4 do 5 godzin zajęć z przedmiotów ścisłych tj. fizyka, chemia i biologia (co w sumie daje liczbę 35 godzin). W szkołach drugiego stopnia wyższego stopnia (klasy X-XII) obowiązują 2 do 6 godzin zajęć z przedmiotów ścisłych z czego zaledwie 2 godziny tygodniowo przeznaczone są na naukę chemii (tylko dla klas X-XI). Dodatkowe dwie godziny z tego przedmiotu realizowane są dla uczniów, którzy wybrali klasę o profilu ścisłym (dwa ostatnie lata nauki).

W szkołach średnich niższego i wyższego stopnia wprowadza się zajęcia laboratoryjne; część z nich jest integralną częścią program nauczania. Zajęcia realizuje się w wymiarze 5 do 20 godzin w ciągu roku szkolnego i zależy od stopnia klasy. Liczba zajęć laboratoryjnych poświęconych z chemii waha się między 2 a 6 godzin rocznie; również zależy od stopnia klasy i jej profilu.

1.5 Irlandia

Organizacja systemu edukacji Irlandii została opisana poniżej. Chemia jako przedmiot została wcielona w program nauczania w ramach Edukacji Społecznej i Ochrony Środowiska realizowanej od przełomu 2003/4 roku.

Do szkoły podstawowej (tzw; National School) uczęszczają do dzieci w wieku 4 – 11 lat.

Nauka w szkole średniej jest podzielona na dwa etapy: podstawowy dla uczniów w wieku 12-15 lat gdzie 90% z nich uczy się chemii, fizyki i biologii w ramach podstawowego bloku zajęć z przedmiotów ścisłych. Etap zaawansowany jest przeznaczony są dla uczniów w wieku 16-18 (14.5% spośród uczniów tej grupy wiekowej decyduje się na kontynuowanie nauki chemii). Dla uczniów w wieku 15 lat przewidziany jest tzw rok przejściowy, który pozwala na określenie kierunku dalszej nauki (50% uczniów w wieku 15 lat obejmuje obowiązek uczęszczania na zajęcia z przedmiotów ścisłych).

Trzeci poziom edukacji obejmuje naukę w colleg'u dla uczniów w wieku 17-18 lat. Na tym etapie młodzież kształci się na wybranych przez siebie kierunkach – około 13% z nich decyduje się na naukę chemii.

W szkołach średnich niższego stopnia, przedmioty ścisłe rozróżnia się na trzy dziedziny, jedną z nich jest chemia. To co zaskakuje i jednocześnie wyróżnia Irlandię na tle pozostałych 21 państw europejskich, to fakt że, ponad 90% uczniów kontynuuje naukę przedmiotów ścisłych chociaż nie są one obowiązkowe.

W świetle reform dotyczących szkolnictwa średniego, chemia jest wciąż dziedziną zaniedbaną i niedocenioną. Mimo iż istnieją statystycznie dowiedziono, że młodzież ucząca chemii ma większe szanse na zdobycie wysokiej (najwyższej) oceny na egzaminie rozszerzony; wśród tych uczniów, ocena A stanowi 20% wszystkich ocen z egzaminu. Nowa podstawa programowa opracowana na potrzeby lekcji chemii, została dogłębnie zweryfikowany i przeanalizowany, a jego wcielenie w życie planuje się już wkrótce.

Nauczyciele chemii uczący w irlandzkich szkołach przez pewien okres czasu korzystali ze wsparcia SLSS (Second Level Support Service), który obecnie działa w ramach Profesjonalnego Programu Rozwoju (Professional Development Service for Teachers). Takie wsparcie umożliwia wprowadzenie systemu szkoleń dla pedagogów oraz doskonalenie tego systemu na poziomie lokalnym i narodowym.

Ponadto, W Irlandii funkcjonuje społeczność która wspiera naukę przedmiotów ścisłych całościowo lub chemii jako odrębnego przedmiotu. Wspiera młodych nauczycieli w osobistym rozwoju i zachęca do korzystania z dostępnych pomocy dydaktycznych.

1.6 Włochy

We Włoszech system szkolnictwa podlega Ministerstwu Edukacji, Szkolnictwa Wyższego i Badań Naukowy MIUR [4].

System edukacji we Włoszech działa w myśl zasadą pomocniczości i autonomii szkół. Szkoły funkcjonują jako autonomiczne jednostki i prowadzą działalność z zakresu działań dydaktycznych, organizacyjnych, badawczych i rozwojowych.

Edukacja wczesnoszkolna rozpoczyna się w przedszkolach; trwa trzy lata i jest skierowana do dzieci w wieku 3 do 6 lat. Nie ma obowiązku uczęszczania do przedszkola, niemniej okres ten traktuje się jako pierwszy etap procesu nauki. Szkoła podstawowa jest obowiązkowa i trwa 5 lat.

Szkolnictwo średnie jest podzielone na dwa etapy: gimnazjum dla dzieci w wieku 11-14 lat; szkoły ponadgimnazjalne zwane jako „drugi etap nauczania” łączą w sobie szkoły ponadgimnazjalne podlegające państwu oraz szkoły zawodowe i ośrodki szkoleniowe podlegające władzom regionalnym.

Pośród państwowych szkół średnich możemy wymienić licea, szkoły techniczne, szkoły zawodowe oraz szkoły artystyczne. Czas nauki w szkole średniej trwa 5 lat (wiek uczniów 14-19 lat). Szkoły techniczne i artystyczne oferują kursy/szkolenia trwające 3 lub 5 lat. We Włoszech obowiązuje 10-cio letni okres nauki, tym obowiązkiem tym objęci są uczniowie do 16 roku życia. Ostatnie dwa lata nauki obowiązkowej można odbyć w dowolnej szkole średniej.

Edukacja policealna (ale jeszcze nie wyższa), tzw edukacja techniczna oferuje młodzieży system szkoleń oraz umożliwia obranie ścieżki rozwoju w bardziej technicznych dziedzinach. Szkolenia i doradztwo udzielane jest przez Wyższy Instytut Techniczny (Istituti Tecnici Superiori – ITS).

Sektor szkolnictwa wyższego obejmuje szkolnictwo wyższe i poza uniwersyteckie. Szkoły dzieli się na państwowe i prywatne.

Naukę przedmiotów ścisłych wprowadza się już w szkole podstawowej w formie samodzielnego i zintegrowanego przedmiotu, który ma rozbudzić dziecięcą ciekawość. Ten system nauczania trwa przez cały okres szkoły podstawowej aż do gimnazjum. Dopiero w liceum przedmioty ścisłe dzieli się na odrębne bloki edukacyjne: fizykę i nauki przyrodnicze. Nauczanie przyrodnicze obejmuje tematykę z zakresu biologii, chemii i nauk o Ziemi; zajęcia są tematycznie powiązane ze sobą.

1.7 Polska

Według obecnie obowiązującej, nowej podstawy programowej (zgodnej z założeniami reformy edukacyjnej), chemia jest przedmiotem obowiązkowym w gimnazjum i w liceum (wiek uczniów objętych tym obowiązkiem to 13-19 lat).

W szkołach podstawowych chemię traktuje się jako przedmiot przyrodniczy tym samym nie wyróżnia się go na tle innych zajęć szkolnych. W szkołach podstawowych oddzielny przedmiot zwany chemią zwyczajnie nie istnieje.

W szkołach podstawowych część zagadnień z dziedziny chemii wprowadza się ramach przedmiotu zwanego Nauką (jako kompilacja wiedzy z zakresu biologii, chemii, fizyki i geografii); celem zajęć z tego przedmiotu jest skupienie się głównie na zagadnieniach środowiskowych i ochrony zdrowia. Dopiero w liceum chemia pojawia się jako odrębny autonomiczny przedmiot.

W ramach trzyletniej edukacji w gimnazjum, przewidzianych jest 130 godzin chemii, w liceum na poziomie podstawowym - 114 i 152 godziny na poziomie rozszerzonym.

1.8 Portugalia

System szkolnictwa Portugalii jest zorganizowany w następujący sposób: nauka wczesnoszkolna (wiek 3-5 lat), nauczanie podstawowe (6-15), nauczanie średnie (15-18) i nauczanie wyższe. Główna część procesu kształcenia została podzielona na 3 cykle: pierwszy (klasy od 1-4), drugi (klasy 5-6), trzeci (klasy 7-9). Nauka w szkole jest obowiązkowa do 12 klasy włącznie dla wszystkich uczniów.

Szkoły średnie oferują dwa kierunki rozwoju: otwierające drogę do uczelni wyższej lub umożliwiające przygotowanie do zawodu. W pierwszym przypadku szkoły oferują zajęcia naukowo-humanistyczne tj. nauka i technologia, ekonomia i socjologia. Druga opcja oferuje szkoły i zajęcia techniczne, zawodowe [5-7].

Część projektów związanych z nauką przedmiotów ścisłych inicjuje się już na etapie edukacji wczesnoszkolnej; kontynuuje się je podczas nauki w szkole podstawowej poprzez wprowadzenie zajęć z ochrony środowiska (pierwszy cykl) oraz zajęć przyrodniczych (drugi cykl). Zajęcia poświęcone chemii wprowadza się w następujących blokach tematycznych: zajęcia fizyko-chemiczne (trzeci cykl), Fizyka i Chemia A (klasy X i XI szkoły średniej) oraz chemia (XII klasa szkoły średniej).

W klasach X i XI chemia łączy się z fizyką w ramach jednego przedmiotu, który pokrywa 50% godzin przewidzianych w podstawie programowej dwuletniego programu nauczania. Pod koniec klasy XI, uczniowie podchodzą do egzaminu państwowego. Ukończenie tzw Kursu Fizyki i Chemii A, umożliwia dalszy rozwój naukowy i otwiera drzwi do takich kierunków studiów jak: medycyna, pielęgniarstwo, weterynaria, farmacja, biochemia, część kierunków inżynierskich itp. W XII klasie nauka chemii jest dalej kontynuowana, ale tylko w ramach zajęć fakultatywnych.

Nauczanie chemii w Portugalii polega na przekazywaniu suchej wiedzy, treści. Główne reformy z zakresu metodologii chemii jakie poczyniono w ciągu ostatnich kilku lat zostały ujęte w oficjalnych dokumentach rządowych z lat 2004-2012 (Dekret nr 286/89, Dekret nr 74/2004, Dekret 139/2012). W konsekwencji tych zmian chemia jako przedmiot znacząco straciła na znaczeniu zarówno w oczach uczniów jak i nauczycieli. Niemniej w Portugalii obserwuje się zjawisko, które daje nadzieje na zmiany metod nauczania jak również postrzegania chemii i jej miejsca w szkole.

1.9 Słowacja

Obecnie obowiązująca na Słowacji polityka nauczania chemii w szkole podstawowej i średniej jest efektem przemian jakie dokonały się w społeczeństwie i gospodarce od 1989 roku. Słowacja jako państwo socjalistyczne, w przeszłości kładło ogromny nacisk na naukę chemii; efektem tego był silnie rozwinięty przemysł chemiczny. Szkoły zawodowe i szkolenia były mocno skupione na nauczaniu chemii i przygotowywaniu uczniów do stosownego zawodu. Kursy i szkolenia opierały się na zajęciach teoretycznych i praktycznych i kończyły się świadectwem. Większość szkół była bardzo dobrze wyposażona począwszy od akademików studenckich poprzez laboratoria chemiczne. Obserwowano wówczas ogromne zainteresowanie studiami z dziedziny chemii. Najlepsi uczniowie musieli przejść szereg trudnych egzaminów. Obecnie sytuacja wygląda zupełnie inaczej; 80% ówczesnych przedsiębiorstw chemicznych nie istnieje. Pośród wszystkich szkół pozostały tylko 4 o profilu chemicznym jednak i w tych szkołach program nauczania chemii jest znacznie okrojony. Kosztem chemii skupiono się na innych przedmiotach. Obecna dramatyczna sytuacja tej dziedziny jest widoczna na uniwersytetach, które borykają się ze znalezieniem wystarczającej liczby studentów.

Na Słowacji, nauczanie chemii rozpoczyna się w szkole podstawowej i jest obowiązkowe

przez 9 lat. W klasach VI i VII, przewidzianych jest 16 godzin z tego przedmiotu rocznie; dla porównania w dwóch ostatnich klasach liczba ta prezentuje się następująco: klasa VIII – 33 godziny, klasa IX – 66 godzin. W ramach tych godzin, 5 z nich odbywa się w ramach zajęć laboratoryjnych. Uczniów dzieli się na dwie grupy 15-sto lub 18-sto osobowe. W klasie IX przewiduje się 23 godziny zajęć laboratoryjnych. W niektórych specjalnych szkołach podstawowych, nauczanie matematyki i przedmiotów ścisłych odbywa się w ramach 99 obowiązkowych godzin lekcyjnych z czego 1/3 stanowią zajęcia laboratoryjne. Chemii naucza się również w cztero- i ośmioletnich szkołach średnich w wymiarze 99 lub 66 godzin dydaktycznych. Obecnie obowiązujący trend w nauczaniu chemii nie różni się od tych zaobserwowanych w pozostałych krajach Europy. Jedyną różnicą jest tempo nauki i możliwości dalszego rozwoju.

Wyposażenie szkół na Słowacji pozostawia wiele do życzenia. Obserwuje się ogromne różnice w standardzie wyposażenia w zależności od regionu państwa. Mimo że ponad 300 nauczycieli bierze udział w projekcie mającym na celu modernizację metod nauczania chemii w szkołach podstawowych i średnich, rezultaty tych działań są wciąż mało zadowalające. Nadal istnieje spora część nauczycieli którzy wykładają chemię wg starych i konserwatywnych zasad z niewielkim wykorzystaniem współczesnej technologii.

1.10 Hiszpania

Obecnie obowiązujący system edukacyjny Hiszpanii funkcjonuje w oparciu o Prawo o Szkolnictwie (Ley Orgánica de la Educación). W myśl tego systemu, uczniów obowiązuje nauczanie w szkole średniej (ESO) w wieku 12 lat; w wieku 16 lat uczniowie rozpoczynają nieobowiązkową naukę w liceum podzieloną na 3 bloki tematyczne: Sztuka, Nauka i Technika, Nauki Społeczne. Uczniowie nie poświęcają zbyt wiele czasu na naukę chemii i fizyki. W szkołach średnich fizyka i chemia nauczane są w ramach jednego przedmiotu i jest to zaledwie kilka godzin (2-4) rocznie. W dalszej edukacji chemia i fizyka nie są postrzegane jako przedmioty o dużej wartości tak jak np. matematyka czy język ojczysty. Poza chemią i fizyką, uczniowie mają również do wyboru zajęcia z muzyki, rysunku czy informatyki.

W początkowej fazie nauczania nieobowiązkowego, wymiar godzin przeznaczony na naukę chemii i fizyki nie przekracza 4 godzin tygodniowo. Na kolejnym etapie nauki fizykę i chemię rozdziela się na dwa odrębne przedmioty, a sami uczniowie muszą dokonać wyboru między jednym a drugim przedmiotem, w zależności od kierunku w jakim chcą się dalej kształcić (nauki techniczne i ścisłe czy nauka o zdrowiu). W konsekwencji uczniowie zdobywają raczej skromną wiedzę na temat obu dziedzin zważywszy na fakt, iż zajęcia laboratoryjne nie są w Hiszpanii obowiązkowe [8].

W Hiszpanii, Prawo o Edukacji zostało zintegrowane z system nauczania przedmiotów ścisłych na przestrzeni kilku ostatnich lat. Rząd poparł i skupił się na projekcie Escuela 2.0, który powstał w 2009 roku. Projekt zakładał wyposażenie uczniów w 1.500.000 laptopów. Dla nauczycieli przeznaczono ponad 80.000 komputerów wraz z oprogramowaniem. Założeniem projektu Escuela 2.0 było wyposażenie szkół w nowoczesne tablice interaktywne z odpowiednim oprogramowaniem. W obecnych czasach, z uwagi na trudną sytuację ekonomiczną, Rząd podjął decyzję o rozpoczęciu nowego oszczędniejszego programu; jego celem jest stworzenie wirtualnego środowiska edukacyjnego. Niestety z uwagi na cięcia budżetowe, zwiększenie godzin nauczycielskich oraz rosnącej liczbie uczniów w klasie, wprowadzenie jakichkolwiek zmian metodologicznych jest sporym wyzwaniem.

1.11 Turcja

Podczas opracowywania własnego systemu nauczania, dla szkół podstawowych i średnich,

Turcja kierowała się badaniami z tego zakresu prowadzonych za granicą. Obecny kształt planu rozwoju kształcenia w Turcji powstał na bazie międzynarodowych badań tj. **PISA**, **TIMSS**.

Niedociągnięcia tureckiego systemu edukacji obnażono podczas międzynarodowej ewaluacji. Wnioski wyciągnięte z tej oceny, skłoniły Ministerstwo Edukacji Narodowej do kilku istotnych zmian w podstawie programowej szkół podstawowych. Termin „podstawy programowej” zostało zastąpione „podstawą programową dla przedmiotów ścisłych”. Liczba godzin przedmiotów ścisłych i technicznych została zwiększona z 3 do 4 tygodniowo. Ponadto przyjęto teorię, iż uczniowie wyposażeni w wiedzę na temat nauk ścisłych są bardziej efektywni w zdobywaniu i wykorzystaniu informacji, w rozwiązywaniu problemów oraz są bardziej kreatywni. Opracowano 7 wymiarów pojmowania nauk ścisłych ((MNE, 2005):): natura nauki i technologii, kluczowe pojęcia naukowe, umiejętności naukowo-analityczne, relacja nauka-technologia-społeczeństwo-środowisko, naukowa i techniczna sprawność psychomotoryczna, wartości, które stanowią istotę nauki i jej podstawy.

2. Międzynarodowa Społeczność Naukowa

Każde z państw biorące udział w projekcie, wytypowało reprezentację 10 nauczycieli (szkół różnego stopnia) oraz pięciu ekspertów z dziedziny chemii i/lub nauczania. Wytypowane w ten sposób grupy specjalistów, stworzyły międzynarodową społeczność naukową, której celem jest debata i opracowanie corocznych założeń projektu.

2.1 Belgia

Począwszy od 1998 roku INFOREF przeprowadził szereg prac i badań w formie pracy zespołowej nauczycieli szkół średnich i ekspertów akademickich w ramach projektu dotyczącego innowacyjnych metod nauczania. Dzięki tym badaniom i zdobytemu doświadczeniu, zawiązało się partnerstwo/współpraca między szkołami a ekspertami w dziedzinie chemii (nauczycielami trenerami, profesorami akademickimi, specjalistami ICT)

W projekt zaangażowało się siedmiu specjalistów w dziedzinie chemii posiadających doświadczenie dydaktyczne:

- 4 nauczycieli, trenerów chemii (Divna Brajkovic - HELMo, Łukasz Pieczyński - SeGEC, Pierre Hautier - SeGEC, Nathalie Matthys - ENCBW);
- 2 profesorów akademickich (Myriam De Kesel and Bernard Tinant – Uniwersytet Katolicki w Louvain);
- **1 trener technik ICT** (Dominique Lambert z Abbaye de Flône (Amay).

10 szkół z Brukseli, Provinces of Liège i Walloon Brabant oraz 500 uczniów i 28 nauczycieli przedmiotów ścisłych (chemia fizyka biologia) wzięło udział w projekcie.

Eksperti nadzorowali prace profesorów podzielonych na grupy z uwagi na: region, poziom wykształcenia uczniów oraz cel działania przydzielony każdej z grup.

- Grupa Province of Liège, koordynowana przez Divna Brajkovic: Collège du Sartay (Embourg), Collège Saint-Louis (Wareme), Collège Sainte-Véronique (Liège), Institut de la Providence (Herve)
- Grupa Prowincji Walloon Brabant and Brussels, koordynowana przez Jean-Luc Pieczyńskiego i Myriam De Kesel: Collège Notre-Dame de Basse Wavre (Wavre), Institut de la Vallée Bailly (Braine L'Alleud), Institut des Sœurs de Notre-Dame (Brussels), Institut Saint-Jean-Baptiste (Wavre), Lycée Martin V (Ottignies-Louvain-la-Neuve)
- Grupa Louvain-la-Neuve, koordynowana przez Nathalie Matthys: École Normale

Catholique du Brabant Wallon (Louvain-la-Neuve).

2.2 Bułgaria

Z uwagi na specyficzny system edukacyjny funkcjonujący w Bułgarii oraz charakter metod nauczania przedmiotów ścisłych, w grupie bułgarskiej znaleźli się reprezentanci dwóch różnych typów instytucji dydaktycznych. Celem takiego połączenia była obustronna wymiana doświadczeń i wiedzy (szkoły średnie zróżnicowane pod względem profilu nauczania oraz reprezentanci instytucji państwowych odpowiedzialnych za rozwój i wdrażania przedmiotów ścisłych w program nauczania).

Ponadto w projekcie wzięło udział 5 szkół średnich (National School in Natural Sciences and Mathematics; Vocational School in Chemical Technologies; Vocational High Schools of Electronics; Mechano-Electrotechnical High school.), 10 nauczycieli (po dwóch z każdej placówki) oraz ponad 200 uczniów w wieku 14-19 lat objętych obowiązkiem nauki chemii.

Uczestnikami międzynarodowego projektu były następujące ośrodki: Uniwersytet w Sofii, Uniwersytet Pławdiw, Laboratorium Badawcze Filozofii i Edukacji Chemii (Sofia), Regionalny Inspektorat Edukacji (Gabrovo). Każda z placówek miała swojego przedstawiciela: 2 profesorów i naukowców (Laboratorium Badawcze Filozofii i Edukacji Chemii), 1 profesor Uniwersytet Pławdiw pracujący jako specjalista ds. Chemii Organicznej i Biologii Molekularnej, 1 młody badacz pracujący na polu biochemii analitycznej oraz udzielający się jako działacz medialny (w radio, telewizji), 1 główny specjalista z zakresu nauk przyrodniczych i ekologii z Regionalnego Inspektoratu Edukacji który był odpowiedzialny za organizację, wcielenie i kontrolę narodowej polityki edukacyjnej dotyczące nauk ścisłych.

Profil grupy przedstawiał się następująco: z uwagi na płeć (11 kobiet, 4 mężczyzn), z uwagi na wiek uczestników (między 36-45) oraz z uwagi na staż (większość z uczestników mogła poszczycić się ponad 15-letnim doświadczeniem). Powyższy podział dość trafnie odwoływał się do obecnej sytuacji w Bułgarii.

2.3 Czechy

Grupa z Czech skupiła się na nastolatkach w przedziale wiekowym 13-16 lat uczęszczających do ostatnich klas szkół podstawowych lub niższych klas szkół średnich. Powodem takiego wyboru był fakt iż młodzi ludzie właśnie w tym wieku zaczynają podejmować świadome decyzje w sprawie dalszego rozwoju i kariery.

W projekcie wzięło udział 5 szkół:

- Gymnázium Moravské Budějovice Tyršova 365
- Gymnázium Na Zatlance 11, Praha 5
- Gymnázium, střední odborná škola a Střední odborné učiliště Mikulov, Komenského 7
- Masaryk Secondary School of Chemistry, Křemencova 12, Prague 1
- PORG, Gymnázium a základní škola, o.p.s., Lindnerova 3, Praha 8;
- SPŠ sdělovací techniky, Panská 3, Praha 1.

Poniżej wymieniono nazwiska kilku ekspertów zaangażowanych w projekt:

- Alexandra Hroncová – Specjalista ds. komunikacji naukowej oraz Specjalistą ds. marketingu
- Jitka Svatošová – Menadżer ds. projektów
- Michaela Žaludová is Menadżer ds projektów i Specjalista ds. komunikacji naukowej
- Petr Holzhauser – Trener nauczycieli
- Petr Klusoň – profesor akademicki

2.4 Grecja

Na potrzeby utworzenia grupy, zastosowano specyficzną strategię wyboru nauczycieli i ekspertów: zespół powinien składać się z co najmniej 10 członków (z co najmniej 5 różnych szkół), z których chociaż jeden powinien reprezentować edukację wczesnoszkolną. Reprezentant szkoły średniej powinien posiadać tytuł naukowy (chemia) oraz powinien posiadać praktykę w nauczaniu chemii w szkole średniej.

Wiele wysiłku włożono również w odpowiedni i zbilansowany dobór członków z uwagi na płeć; kryterium było położenie geograficzne i sytuacja demograficzna regionu konkretnej szkoły. Dołożono wszelkich starań aby wybór członków zespołu był jak najbardziej sprawiedliwy. Do projektu zaproszono osoby różnych płci i reprezentujących szkoły różnej kategorii (uniwersytety, politechniki, centrum badawcze). Niezbędnym warunkiem do przystąpienia do projektu było posiadane doświadczenie związane z tematyką projektu; ponadto znajomość i posługiwanie się językiem angielskim w stopniu komunikatywnym było warunkiem niezbędnym.

The network that was finally set up had the following characteristics:/ Efektem była grupa o niżej opisanym profile:

W sumie 10 szkół (2 podstawowe i 8 średnich) przyłączyło się do projektu „Chemistry is All Around Network”; reprezentantami było 12 nauczycieli (trzech ze szkół podstawowych, dziewięciu ze szkół średnich). Sześć spośród wybranych szkół znajduje się w Atenach, 3 na wyspach (Zakynthos, Mykonos, Aegina) i jedna w Voiotia. Szkoły średnie biorące udział w projekcie należą do szkół średnich wyższego typu (7 szkół o profilu ogólnym, jedna o profilu zawodowym).

Średnia liczba uczniów zapisanych do szkół zarejestrowanych w projekcie wynosi 240 +/- 75 (Min. 160 – Max 450). Przedstawione liczby korespondują do średniej liczby uczniów w klasie w publicznych szkołach podstawowych i średnich. W grupie nauczycieli znalazło się 5 kobiet i 7 mężczyzn. Każdy z nauczycieli posiada tytuł licencjata chemii (wyjątkiem był jeden uczestnik który mógł poszczycić się tytułem inżyniera chemii) oraz dysponuje innym poziomem doświadczenia w nauczaniu chemii; Ponadto 6 nauczycieli posiada tytuł mgr z nauczania chemii; jedna osoba posiada tytuł doktora z tej dziedziny. Reprezentanci szkół podstawowych posiadają tytuł licencjata z zakresu nauczania oraz posiadają stosowne doświadczenie.

Do grupy dołączyli również eksperci naukowcy z 5 różnych instytucji (2 kobiety, 3 mężczyzn). Wszyscy eksperci posiadają tytuł doktora nauk pokrewnych chemii (nauk biologicznych, fizycznych, biofizycznych, itp) jak również pracują na etatach akademickich w instytucjach nauczania wyższego. Dwóch ekspertów pracuje jako nauczyciele/badacze w Instytucie Edukacji Techniki, dwóch jest zatrudnionych na Uniwersytecie i jeden jest badaczem w Narodowym Centrum Badawczym. Wszystkie te instytucje są państwowe.

2.5 Irlandia

Głównym partnerem dla projektu w Irlandii jest Departament Nauki Stosowanej przy Instytucie Technologii w Limerick. Managerem projektu jest Marie Welsh która posiada ponad 3letnie doświadczenie w nauczaniu chemii oraz dziedzin jej pokrewnych.

Do udziału w projekcie zgłosiło się 8 szkół zróżnicowanych pod kątem charakteru placówki, liczby nauczycieli, liczby i wieku uczniów. Jedną ze szkół była Szkoła Państwowa, co w irlandzkich realiach oznacza Szkołę Podstawową. Szkoła Gaelcholaiste - uczniowie tej szkoły uczą się i zdają egzaminy w języku irlandzkim. Szkoła średnia oferuje zwykle przedmioty spotykane na uniwersytecie, z kolei Szkoła Społeczna oferuje uczniom przedmioty zarówno akademickie jak i zawodowe.

Na potrzeby projektu wybrano szkoły z terenów miejskich jak i wiejskich:

Lista szkół, nauczycieli i uczniów reprezentujących Irlandię znajduje się poniżej:

1. Castleconnell National School: szkoła podstawowa, 2 nauczycieli (Brian Dillon, Grace Kenny), 40 uczniów (w wieku 5-12 lat)
2. Ard Scoil Ris Limerick: szkoła średnia, 2 nauczycieli (Diane Condon, Rose Lawlor), 40 uczniów (w wieku 12-18 lat)
3. Gaelcholáiste Luimnigh: szkoła średnia, 1 nauczyciel (Ciara NiDhrisceal), 20 uczniów (w wieku 12-18 lat)
4. Hazelwood College: szkoła średnia, 1 nauczyciel (Michelle Herbert), 20 uczniów (w wieku 12-18 lat)
5. St Attracta's Community School Sligo: szkoła średnia, 1 nauczyciel (Ciara O'Shea), 20 uczniów (w wieku 12-18 lat)
6. St Caimins Community szkoła średnia, 1 nauczyciel (Shannon Maria Sheehan), 20 uczniów (w wieku 12-18 lat)
7. St Joseph's Spanish Point Clare: szkoła średnia, 1 nauczyciel (Angela Gammell), 20 uczniów (w wieku 12-18 lat)
8. Tallaght Community School Dublin: szkoła średnia, 1 nauczyciel (Mairead Glynn), 20 uczniów (w wieku 12-18 lat)

W ramach projektu zorganizowano 3 wykłady z chemii i chemii stosowanej którego wykładowcami byli:

David Sutton, Kathleen Lough and Claire McDonnell oraz Michelle Starr (Liason Officer przy Narodowym Centrum Doskonalenia w Matematyce i Chemii the National) oraz James Ring założyciel Education Executive with Pharmacchemical w Irlandii.

2.6 Włochy

Reprezentacja Włoch w biorąca udział w projekcie liczyła 10 nauczycieli i 6 ekspertów.

Podczas selekcji nauczycieli liczyło się ich doświadczenie w nauczaniu przedmiotów ścisłych oraz ich umiejętności we współpracy z badaczami w ramach tworzenia dokumentacji projektowej. Pośród 10 nauczycieli, pięcioro naucza w szkole podstawowej (Caterina Bignone, Giuseppina Caviglia, Barbara Mallarino, Ilaria Rebella, Rosalia Zunino), czterech naucza w szkole średniej wyższego typu (Valter Bennucci, Enza Lucifredi, Anna Pitto, Marco Rametta) i tylko jeden nauczyciel ze szkoły średniej niższego typu (Nadia Zamboni). Łącznie w projekcie uczestniczyło 6 szkół (Istituto Comprensivo di Cogoleto, Istituto Comprensivo di Prà, Istituto Comprensivo di Savona, Istituto Comprensivo di Voltri, Classic Lyceum "Andrea D'Oria" of Genoa, Scientific Lyceum "Giacomo Cassini" of Genoa).

Podczas projektu specjaliści w nauczaniu chemii i nauczyciele zostali zaangażowani we wspólne badania na temat edukacji. Inna część ekspertów wzięła udział w procesie pozyskiwania cennych informacji z zakresu komputeryzacji metod nauczania, jak również na temat skutecznego i optymalnego procesu ewaluacji np. motywacji uczniów. Grupę tworzyli: Elena Ghibaudi, badacz chemii bioorganicznej na Uniwersytecie w Turynie, Antonella Lotti, badacz Departamentu Edukacji (DISFOR) na Uniwersytecie w Genoa, Giorgio Matricardi, profesor Departamentu Edukacji Education (DISFOR) na uniwersytecie w Genoa, Davide Parmigiani, badacz Departamentu Edukacji (DISFOR) na Uniwersytecie w Genoa, Alberto Regis, nauczyciel i trener ("Quintino Sella" w Biella), Silvana Saiello, profesor i trener na Wydziale Inżynierii na Uniwersytecie "Federico II" (Naples).

2.7 Polska

Decydując się na udział w projekcie, polscy nauczyciele i eksperci zadeklarowali chęć do pogłębienia wiedzy na temat e-learningu służącego nie tylko do nauki chemii, ale i do nauki w ogólnym procesie. Nauczyciele chemii współpracujący z zaprzyjaźnionymi instytucjami, przyznali iż brakuje im wiedzy i doświadczenia w wykorzystywaniu innowacyjnych technik na swoich zajęciach. Uczestnicy wykazali chęć poszerzenia swoich horyzontów jak i zdobycia dodatkowych kwalifikacji w tym zakresie.

Na potrzeby projektu zrekrutowano 10 nauczycieli i 7 ekspertów, którzy w swoich działaniach zachęcali nauczycieli i przedsiębiorstwa do dzielenia się swoją wiedzą i doświadczeniem z zakresu chemii.

Szkoły podstawowe reprezentowali: Joanna Błaszczkiewicz, School4Child Primary School. Pani Błaszczkiewicz jest doświadczonym nauczycielem przedmiotów ścisłych. Szkoła School4Child została wybrana głównie dzięki swojej aktywności w poprzednich projektach jak i z uwagi na zaangażowanie władz szkoły w propagowanie autonomii uczniów w uczeniu przedmiotów ścisłych. Reprezentantem szkoły średniej niższego stopnia były Monika Pawluś i Ewa Marczevska ze szkoły ABiS oraz pani Hanna Spisacka, nauczycielka z 16-letnim doświadczeniem, pracująca w Gimnazjum nr 1 w Gdańsku. Szkoły średnie wyższego typu reprezentowali nauczyciele chemii z wieloletnim stażem: Agnieszka Pilich (Zespół Szkół Ogólnokształcących nr 7 w Łodzi), Luiza Wężyk i Małgorzata Urbanowicz (33 LO in w Łodzi), Anna Panek i Małgorzata Kozieł (8 LO w Łodzi).

Reprezentantami uczelni wyższych zostali przedstawiciele Uniwersytetu Łódzkiego, Politechniki Łódzkiej i Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. Elżbieta Zurek – (Zakład Chemii Farmaceutycznej i Analizy Leków), Pani Elżbieta Czarnecka (Katedra i Zakład Farmakoekonomiki i Farmacji Uniwersytetu Medycznego w Łodzi). Iwona Krawczyk-Kłys (Instytut Przemysłu Skórzanego w Łodzi; wykładowca na Politechnice Łódzkiej) Aleksandra Smejda-Krzewicka (Wydział Chemiczny PŁ), Edyta Grzesiak (Instytut Przemysłu Skórzanego w Łodzi). W projekcie uczestniczyli również przedstawiciele Uniwersytetu Trzeciego Wieku: Helena Kaniewska (doświadczony nauczyciel chemii) i Jadwiga Skowrońska (ekspert w dziedzinie biochemii i trener kadry nauczycielskiej).

2.8 Portugalia

W przypadku szkół, projekt skierowano do placówek które miały już doświadczenie w podobnych projektach; ostatecznie wybrano 7 szkół głównie z rejonu Bragança co miało zapewnić ciągłość projektu i jakość komunikacji.

W przypadku ekspertów wybrano tych którzy mogli poszczycić się publikacjami z dziedziny Nauki, Chemii i Komunikacji w Edukacji oraz byli członkami instytucji Szkolnictwa wyższego. Podsumowując, do projektu zakwalifikowało się 5 ekspertów, 7 szkół, 18 nauczycieli i 470 uczniów:

- Agrupamento de Escolas Abade de Baçal; 2 nauczycieli (Arnaldo Fernandes, Adília Tavares da Silva), 85 uczniów (w wieku 6-18 lat)
- Escola Secundária de Valpaços; 2 nauczycieli (Silvino Rodrigues, Lília Sofia Pires), 40 uczniów (w wieku 13-18 lat)
- Agrupamento de Escolas Paulo Quintela; 2 nauczycieli (Maria Teresa Palas, Abílio Ferreira Lousada), 55 uczniów (w wieku 7-11 lat)
- EBS de Miranda do Douro: 2 nauczycieli (Fernanda Martins, Maria de Fátima Raposo), 90 uczniów (w wieku 15-18)
- Escola Básica e Secundária de Macedo de Cavaleiros: 2 nauczycieli (Lília Braz, João

- Paulo Matos), 40 uczniów (w wieku 12-18 lat)
- Escola Secundária Emídio Garcia: 4 nauczycieli (Luísa Maria Fernandes, Célia Bento, Teresa Pinto, Mara Emanuela Dias), 80 uczniów (w wieku 12-18 lat)
 - Escola Secundária Miguel Torga: 4 teachers involved (Olga Nunes, Noélia Vilas-Boas, José Alberto Alves, Ana Cristina Falcão), 80 students involved (16-18 years aged).

Lista specjalistów:

- Carla Morais (Wydział Inżynierii na Uniwersytecie w Porto): ekspert w tworzeniu u ewaluacji multimedialnych pomocy dydaktycznych; zaangażowana w szkoleniach dla nauczycieli;
- Maria de Fátima Paixão (Instytut w Castelo Branco): ekspert Programu Edukacji Nauki Technologii doradca firmy MCT i trenerka
- Maria João Seixas Melo (Wydział Technologii na Uniwersytecie w Lizbonie): ekspert Dziedzictwa Kulturowego; zaangażowana w przełamywaniu barier między naukami "miękkimi" i "twardymi".
- Mónica S.N. Oliveira (University of Strathclyde, Wielka Brytania): Doktor Inżynierii Chemicznej I Procesowej. Zaangażowana w upowszechnianiu działań dotyczących mechaniki płynów;
- Paulo Ribeiro Claro (University of Aveiro): interesujący się Świadomością Społeczeństwa w Inicjatywach Naukowych. Regularnie uczestniczy w programie naukowym emitowanym w radio; koordynator projektu "The Chemistry of Things".

2.9 Słowacja

Na Słowacji, projekt „Chemia” zaangażował 5 szkół: 3 szkoły średnie, 1 szkołę podstawową, 1 szkołę zawodową. Dwie szkoły zlokalizowane są w Bratysławie, pozostałe 3 pochodzą z centralnych rejonów Słowacji (Krupiny). Wybrani przedstawiciele reprezentują wszystkie poziomy nauczania oraz pochodzą z różnych rejonów kraju. Dwie szkoły z Bratysławy, słyną z innowacyjnych metod nauczania, pozostałe nadal wykorzystują techniki bardziej tradycyjne.

W projekcie uczestniczyło 10 nauczycieli; 7 z nich pracuje w szkole średniej, dwóch w szkole podstawowej, 1 w szkole zawodowej. Są nauczycielami z długim stażem i wieloletnim doświadczeniem. Ponadto do projektu zakwalifikowało się 200 studentów – 110 ze szkół średnich, 50 ze szkół podstawowych, 40 ze szkół średnich zawodowych.

W gronie ekspertów znalazło się 5 przedstawicieli z Departamentu Dydaktyki Nauki, Psychologii I Pedagogiki, Wydziału Nauk Przyrodniczych, Uniwersytetu Comenius w Bratysławie. 1 z ekspertów reprezentował Wydziału Chemii i Technologii Żywności Wszyscy są specjalistami w nauczaniu chemii i mogą poszczycić się wieloletnią praktyką pedagogiczną.

2.10 Hiszpania

W projekcie wzięło udział 5 szkół z różnych miast Hiszpanii, 10 nauczycieli i 200 uczniów.

Lista szkół:

- Jesus Maria Cristo de la Yedra school. GRANADA
- Regina Mundi School. GRANADA.
- San Agustin school, Motril, Granada
- Seminario Menor Agustiniano, Guadalajara.
- Santo Tomas de Villanueva, Granada

Społeczność zasiliło również 7 ekspertów:

- Manuel Fernández González: autor wielu podręczników szkolnych z chemii, trener nauczycieli w Hiszpanii i zagranicą.
- Fernando Hernández Mateo Profesor Chemii Organicznej na Uniwersytecie w Granadzie
- Andrés Parra badacz i profesor nadzwyczajny. Wydziału Chemii Organicznej na uniwersytecie w Granadzie z 20 letnią praktyką
- José Antonio Martín-Lagos Martínez; w 2005 roku rozpoczął karierę jako badacz na wydziale Pediatrii w szkole medycyny na uniwersytecie w Granadzie
- Ana Martín Lasanta absolwentka wydziału chemii z 2008 roku; nagrodzona przez Ministra Nauki w Hiszpanii za wkład w naukę; Ana Martín Lasanta poświęciła swoje prace m.in. elektronice molekularnej i metodologii metaloorganicznej
- Ignacio Pérez-Victoria posiada tytuł doktora na wydziale chemii Organicznej I Farmacji; obecnie jest Głównym Naukowcem na Wydziale Chemii fundacji MEDINA
- Antonio Parody Morreale, przez 25 lat był profesorem na wydziale Chemii Fizycznej Uniwersytetu w Granadzie; Jako nauczyciel chemii opublikował liczne artykuły naukowe.

2.11 Turcja

Na potrzeby projektu określono najpierw dokładnie jego cele i na ich podstawie dokonanie wyboru odpowiedniej grupy osób:

- 3 szkoły średnie (2 z nich to szkoły zawodowe)
- 4 szkoły podstawowe
- 16 nauczycieli: 13 nauczycieli chemii, 3 nauczycieli języka angielskiego (spośród nauczycieli, 8 jest zatrudnionych w szkole podstawowej, 8 w szkole średniej),
- 490 nauczycieli podzielonych na 12 klas
- 6 ekspertów z trzech Tureckich Uniwersytetów: troje z nich jest asystentami profesorów a 3 instruktorami. 5 członków zespołu było ekspertami w nauczaniu przedmiotów ścisłych.

3. Podstawowe czynniki demotywujące uczniów w procesie uczenia się chemii

W następnych paragrafach, podsumowano obecną kondycję motywacji uczniów jak również zaproponowano rozwiązania mające na celu poprawę tego stanu. Wszystkie wnioski i obserwacje są efektem analizy dokumentacji na temat kondycji motywacji uczniów danego kraju.

3.1 Belgia [10-14]

W Belgii, nauki ścisłe straciły na znaczeniu i kojarzone są raczej z tematyką ochrony zdrowia, zanieczyszczenia środowiska. Ponadto, uczniowie dokonują wyboru co do dalszej nauki kierując się własnymi zainteresowaniami oraz pomysłami na własną karierę. Tym samym wybierają modne i popularne kierunki studiów. Zaobserwowano iż motywacja w kierunku przedmiotów ścisłych jest bezpośrednio związana ze sposobem w jaki wiedza została przekazywana w szkole. Uczniowie, jak każdy kto uczęszcza na kurs lub zajęcia dydaktyczne, wolą naukę poprzez eksperymenty a nie tylko suche wzory formuł. Większość uczniów jest przekonana iż to czego się nauczą i dowiedzą na zajęciach w zupełności im wystarczy do codziennego życia. Tylko nieliczni pogłębiają swoją wiedzę poza szkołą. Powyższe wnioski skłaniają do gruntownego przemyślenia i podjęcia stosownych kroków mających na celu poprawę obecnej opinii i przede wszystkim wiedzy na temat nauk ścisłych wśród uczniów. Jednym z pomysłów jest wykorzystanie współczesnych zjawisk (np. globalne

ociplenie) do uświadomienia jak nauka może pomóc i przyczynić się do zmniejszenia skutków zmiany klimatu. Uczniowie powinni być świadomi jakie korzyści rozwoju niesie za sobą nauka i jakie są możliwe ścieżki dalszej kariery. Tą świadomość powinno budować się jeszcze przed ukończeniem 14-go roku życia. Dostępne badania dowodzą iż nauka poprzez „dotyk”, eksperymentowanie oraz prace badawcze korzystnie wpływają na przyswajanie wiedzy; tzw. wkuwanie suchych informacji nieopartych dowodami powoduje tylko stres i utrudnia przede wszystkim zrozumienie przedmiotu co dla ucznia jest frustrujące. Ponadto nauczyciele którzy na bieżąco się doskonalą i wykorzystują nowoczesne metody nauczania są fundamentem każdego systemu nauki przedmiotów ścisłych.

Najlepszą metodą na poprawę pobudzenie motywacji wśród uczniów jest postęp w metodach nauczania:

- poprzez udostępnianie nauczycielom nowoczesnych metod nauczania
- poprzez wspieranie nauczycieli innowacyjnymi metodami i wiedzą opartą na badaniach
- poprzez wykorzystywanie istniejącej już bazy wiedzy traktującej o nauczania nauk ścisłych
- poprzez dzielenie się wiedzą między nauczycielami, szkołami,

3.2 Bułgaria [15-19]

W Bułgarii, chemia postrzegana jest przez uczniów jako przedmiot skomplikowany i niezrozumiały tym samym motywacja do jej nauki spada. Istnieje kilka czynników które przyczyniły się do takiego postrzegania chemii:

- akademicki język podręczników, niezrozumiała treść
- materiały dydaktyczne o niskiej wartości merytorycznej, brak nowoczesnego wyposażenia sal dydaktycznych i laboratorium
- brak specjalistycznej literatury napisanej prostym i zrozumiałym językiem
- niewystarczająca liczba godzin szkoleń z zakresu interaktywnych metod nauczania dla kadry nauczycielskiej,
- niewielki wymiar godzin lekcyjnych oraz brak zajęć laboratoryjnych
- liczne klasy bez możliwości podziału na mniejsze grupy
- zbyt obszerny zakres materiału przeznaczony na jednostkę lekcyjną – w efekcie uczniom przekazuje się dużo informacji z których niemożliwe jest wyselekcjonowanie tych najistotniejszych
- uczniowie nie potrafią czerpać wiedzy z informacji tekstowych, nie potrafią czytać informacji z wykresów, tabel czy równań matematycznych

Analiza obecnego stanu chemii w szkołach pozwoliła na sformułowanie kilku wskazówek mających na celu poprawę procesu nauczania-uczę się oraz zachęcenie uczniów do nauki przedmiotów ścisłych:

- usprawnienie procesu nauczania poprzez: klarowny i zrozumiały sposób przekazywania wiedzy, wspieranie wiedzy teoretycznej przykładami i praktyką
- rozwój narzędzi, alternatywnych materiałów dydaktycznych i innowacyjnych metody szkoleń z wykorzystaniem komputerów
- regularne szkolenia dla nauczycieli chemii
- stwarzanie na potrzeby uczniów, warunków do samorealizacji: rozwój młodych ludzi powinien być wspierany poprzez stosowne prospekty i arkusze pracy aby mogli obserwować i mierzyć postępy w rozwoju

3.3 Czechy [20-24]

W Czechach, głównym demotywatorem okazuje się abstrakcyjność pojęć naukowych; uczniom trudno jest wyobrazić sobie zjawiska, o których opowiada nauczyciel podczas lekcji. Zamiast zrozumieć uczniowie uczą się na pamięć, a jak wiadomo to co pozostaje dla nas niezrozumiałe szybko się „ulatnia”. Ponadto na zajęciach przekazuje się wiedzę czysto teoretyczną nie popartą przykładami czy doświadczeniami. Również podręczniki dla uczniów prezentują wiedzę w suchy i teoretyczny sposób. Obecnie stosowana metoda nauczania skupia się na roli nauczyciela jako wykładowcy, natomiast rola uczniów jest pasywna. Nie są oni partnerami na lekcji, a jedynie słuchaczami. Niemożliwym jest dla nich zastosowanie wiedzy w realnych warunkach.

Kolejną przeszkodą jest niepopularność chemii na tle innych przedmiotów: większość uczniów uważa ten przedmiot za nudny, „brudny” a nawet szkodliwy.

Jednak największą barierą jest brak wsparcia dla uczniów, którzy nie radzą sobie z przedmiotami ścisłymi a ich wyniki są poniżej zadowalającego poziomu. Ewentualne godziny wyrównawcze skierowane są do uczniów którzy wymagają wsparcia z jakiegokolwiek przedmiotu. W kilku krajach uruchomiono projekty mające na celu uporanie się z problemem niskich wyników uczniów w nauce. Dobór pomocy dydaktycznych odbywa się na poziomie szkoły.

W celu zmotywowania i zachęcenia uczniów do nauki chemii, nauczyciele proponują urozmaicenie nauki poprzez wzbogacenie wiedzy teoretycznej przykładami z życia codziennego, informacjami które mogą się przydać a nawet są niezbędne na co dzień. Powinno odejść się również od wykładowego tonu nauczania i umożliwić uczniom aktywny udział w zajęciach. Ponadto nauczanie chemii z wykorzystaniem komputerów znacznie poprawiłoby zaangażowanie uczniów w zajęcia; dzieje się tak ponieważ z reguły młodzi ludzie doskonale radzą sobie z obsługą współczesnych osiągnięć techniki. Niewątpliwie praca na komputerach z wykorzystaniem Internetu znacząco poszerza wachlarz pomocy dydaktycznych.

Motywację można również rozwinąć poprzez organizację eventów czy konkursów. Przykładami takiej działalności dla szkół średnich i podstawowych są akcje organizowane przez ICT w Pradze, np.

- popularyzacja i promocja innowacji i kultury naukowej.
- promowanie działalności w sieci w celu upowszechniania nauki i innowacyjności (działania koordynowane przez specjalnie powołane do tego autonomiczne organizacje).
- Promowanie dobrej praktyki w firmach i organizacjach, które z powodzeniem stosują i promują dostępne innowacje i kulturę przedsiębiorczości (poprzez zakładanie społeczności internetowych)

3.4 Grecja [25-29]

Największą bolączką greckich uczniów jest nieumiejętność w stosowaniu symboli i jednostek chemicznych, np. atom, molekuł, masa, mol, objętość. Stosowanie tych elementów zależy od zdolności uczniów do przeniesienia wiedzy z poziomu makroskopijnego do symbolicznego i na odwrót. Ponadto, stosunek uczniów co do trudności jakie napotykają na lekcjach chemii, wynika z ich słabych zdolności matematycznych. Powyżej opisane bariery dotyczą chemii jako dziedziny nauki. Inne niedogodności wiążą się z metodami nauczania; język pomocy dydaktycznych jak i sam materiał przewidziany do przekazania uczniom jest abstrakcyjny i niezrozumiały; nauczyciele pełnią rolę wykładowcy (uczniowie jako bierni słuchacze), brak

zajęć praktycznych; brak powiązania wiedzy teoretycznej ze zjawiskami obserwowanymi w codziennym życiu. Uczniowie uczą się na pamięć bez zrozumienia a nauczyciele nie potrafią zainteresować młodych ludzi tym czego sami nauczają. Dodatkowo, pewien zestaw cech charakteryzujących młodych ludzi sprawia, że uczniowie sporadycznie decydują się na kontynuowanie nauki chemii w kontekście przyszłej kariery i zawodu; pośród tych cech możemy wymienić: brak zainteresowania, zdolności i skuteczności w działaniu. I wreszcie, czynniki związane z greckim systemem edukacyjnym oraz społeczeństwem, ograniczone możliwości zatrudnienia również kwalifikuje się jako przeszkody w procesie nauczania-uczenia się przedmiotów ścisłych.

Najbardziej efektywne czynniki jakie mogą pozytywnie wpłynąć na motywację uczniów możemy podzielić na 3 główne kategorie: a) metoda nauczania, b) narzędzia i pomoce dydaktyczne, c) nieformalne materiały i działalność dydaktyczna;

Efektywna metoda nauczania to taka, która łączy w sobie nauczanie interdyscyplinarne, zajęcia praktyczne oraz przeniesienie teorii do życia codziennego i wykazania relacji wiążących naukę z rzeczywistym światem.

Termin “narzędzia edukacyjne” odnosi się do aplikacji wykorzystujących technologie informacyjno-komunikacyjne. Badania potwierdzają, iż wykorzystanie różnorodnych programów i aplikacji multimedialnych znacząco przyczynia się do zwiększenia motywacji i zainteresowania chemią wśród uczniów.

Termin “nieformalne materiały dydaktyczne i działania” odnosi się np. do wyjść do muzeum, pikników naukowych, wykorzystania prasy naukowej oraz wszelkiego rodzaju aktywności, które odbywają się poza murami szkoły pobudzają. Zauważono, iż język jakim posługują się czasopisma naukowe stymuluje uczniów i zachęca ich do dalszego czytania. Ponadto zidentyfikowano silny związek pomiędzy zainteresowaniami uczniów a ich aktywnością pozaszkolną.

3.5 Irlandia [30-34]

Największą trudnością nauczyciela w nauczaniu chemii jest sama natura tego przedmiotu: abstrakcyjność, bogactwo/mnogość pojęć które są źródłem nieporozumień zarówno dla niedokształconego nauczyciela jak i dla uczniów. W Irlandii dowiedziono, iż zaledwie 17.7% uczniów otrzymujących Certyfikat z Chemii osiąga taki etap rozwoju poznawczego, który umożliwia im rozumienie pojęć i zjawisk abstrakcyjnych.

W ostatnich latach, podjęto kilka prób i działań mających na celu zmotywowanie uczniów do studiowania nauki jako ogólnie pojmowanej dziedziny życia oraz chemii jako indywidualnego przedmiotu. Instytucje rządowe jak i przemysłowe odbyły kilka debat na temat potrzeby zidentyfikowania takich dziedzin, w tym chemii które pozwoliłyby Irlandii wyrwać się ze spowolnienia gospodarczego oraz które były by fundamentem dla Ekonomii Wiedzy. Przykładem takiej inicjatywy jest program Discover Science & Engineering (DSE), koordynowany przez Fundację Naukową w Irlandii w imieniu Departamentu Pracy, Przedsiębiorczości i Innowacji. Celem tej kampanii jest zasymilowanie wszystkich istniejących działań a następnie rozpowszechnienie ich szerokiemu gronu odbiorców by móc uniknąć duplikatów pewnych przedsięwzięć i móc czerpać z dotąd zebranych informacji. Kolejnym założeniem projektu jest aktywizacja uczniów, nauczycieli i społeczeństwa co w rezultacie ma przyczynić się do rozwoju państwa jak i całego społeczeństwa. Kampania projektu jest widoczna na stronach internetowych, portalach pracy, programach naukowych tj. Science Week and Discover Primary Science oraz w działalności tzw. Ambasadorów nauki.

Innym przykładem inicjatyw są lokalne festiwale, pikniki i konkursy o tematyce naukowej

skierowane do młodzieży szkolnej.

Jednakże nie podlega wątpliwości, że to nauczyciel pozostaje największym motywatorem dla uczniów przy wyborze studiów o profilu chemicznym. Motywacja ucznia jest niezbędnym elementem w procesie uczenia się i wpływa na jakość tego procesu. Jak i skąd mamy wiedzieć kiedy uczniowie są zmotywowani? Widać to gdy są skupieni w trakcie zajęć, sprawnie rozwiązują kolejne zadania, zadają pytania ale też chętnie się udzielają, wyglądają wówczas na szczęśliwych i żądnych wiedzy.

3.6 Włochy [35-39]

We Włoszech pośród wszystkich przedmiotów ścisłych, chemia jest dziedziną najmniej docenianą; uważaną za trudną w zrozumieniu i abstrakcyjną. Tak negatywna opinia panuje nie tylko wśród uczniów, ale też i dorosłych. Podłożem takiego przekonania są:

- trudność w zrozumieniu i pojmowaniu pojęć abstrakcyjnych
- korzystanie ze źle zredagowanych i skomponowanych podręczników
- brak zajęć praktycznych/laboratoryjnych
- źle rozplanowane godziny zajęć
- słabe kwalifikacje nauczycieli

To wszystko sprawia że chemia jako przedmiot jest odrzucana/zaniedbywana przez uczniów. Niestety, promowanie nauk ścisłych nie jest we Włoszech priorytetem narodowym, stąd jakkolwiek państwowa strategia rozwoju nauk ścisłych nie jest rozpatrywana/nie przywiązuje się do niej wagi. Z drugiej jednak strony, podjęto pewne lokalne strategie mające na celu poprawę tej sytuacji. Wartym wspomnienia jest projekt 'Scientific Degree Plan' lub 'Teaching Experimental Sciences. Oba projekty działały w oparciu o pracę zespołową szkół i partnerów akademickich i partnerów spoza sektora edukacyjnego; zostały zatwierdzone przez Ministerstwo Edukacji. Głównym celem tych inicjatyw było zwrócenie uwagi na rolę jaką odgrywa współpraca na płaszczyźnie uczeń-nauczyciel i jak znaczący ma ona wpływ na wzajemną komunikację.

Zajęcia doświadczalne są uznaną i popularną formą pobudzenia motywacji wśród uczniów; wykorzystanie tego typu zajęć w szkole sprawia iż uczniowie stają się współpartnerami dla nauczycieli. Ćwiczenia pokazują jak chemia oddziałuje na nasze codzienne życie; ponadto eksperymenty i doświadczenia niosą ze sobą pewną spektakularność co dodatkowo zachęca uczniów do aktywnego udziału w zajęciach. Ministerstwo Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Badań, zachęca również do stosowania nowoczesnych metod/narzędzi dydaktycznych informacyjno-komunikacyjnych (ICT), które są dobrze znane uczniom; stąd bierze się określenie digital natives.

Niestety, wykorzystanie nowoczesnych technologii oraz organizacja zajęć praktycznych to wciąż za mało aby zmotywować uczniów. Problem tkwi w przestarzałych i konserwatywnych metodach nauczania; należy podjąć działania które zmienią rolę ucznia w szkole z biernego słuchacza na aktywnego partnera. Wspólna komunikacja uczeń-nauczyciel pomoże zrozumieć zagadnienia poruszane na lekcjach ale przede wszystkim pobudzi uczniów do nauki. Zmotywowany uczeń czerpie korzyści i satysfakcję z nauki jak i wyzwań jakie stawia przed nim okres szkoły.

3.7 Polska [40-44]

Na potrzeby niniejszego projektu przeprowadzono badanie wśród uczniów jednej ze szkół (gimnazjum). 48 uczniów zapytano o ich opinię na temat chemii jako nauki oraz o

okoliczności, które motywują ich do nauki tego przedmiotu. Kwestionariusze pozwoliły zadać uczniom 3 podstawowe pytania o:

- indywidualną motywację do nauki chemii
- rolę nauczyciela (o ile jest) w motywowaniu uczniów do nauki chemii
- o sposoby nagradzania w zamian za ich wysiłek włożony w naukę chemii

Badanie wykazało brak wewnętrznej motywacji wśród młodzieży; ciekawostką jest fakt iż 36% przebadanych uczniów wykazało chęć poznania i poszerzenia wiedzy z chemii (są chęci – brakuje motywacji). Na podstawie zebranych odpowiedzi, okazuje się iż zdaniem uczniów nauczyciel odgrywa istotną rolę w zdobywaniu i przyjmowaniu wiedzy przekazywanej na zajęciach. Wręcz obowiązkiem nauczyciela jest pobudzanie zainteresowania przedmiotem oraz wyjaśnienie skomplikowanych i niejasnych wzorów w przystępny i zrozumiały sposób. To co wpływa na postrzeganie nauczyciela przez uczniów to jego osobowość i zdolności. Gdy zapytano uczniów o formę nagrody czy uznania za dobre wyniki z chemii, ponad połowa wskazała zadowolenie rodziców. Zaledwie 27% przebadanych uczniów uczęszczających do gimnazjum przyznało że są pewni siebie, odczuwają satysfakcję z nauki oraz są że świadomi zdobytej dotąd wiedzy.

Polski system nauczania jak i uczenia się przedmiotów ścisłych nadal wymaga zmian i udoskonaleń; potrzebne są inicjatywy które ułatwiłyby zdobywanie wiedzy, poznanie i zrozumienie zagadnień naukowych. Polskie władze oraz wychowawcy są świadomi obecnej sytuacji i tym samym nie ustają w staraniach mających na celu poprawę obecnego systemu. Na przełomie ostatnich lat polski system edukacyjny został poddany kilku reformom. Nauczanie i uczenie się przyjęło bardziej praktyczną formę, zachęca się uczniów i pobudza ich kreatywność. Także nauczyciele posiadają coraz więcej możliwości i swobody we wprowadzaniu innowacyjnych technik na zajęciach.

Przykładem jednej z ciekawych inicjatyw w Polsce są zajęcia organizowane przez firmy Orlen i Organika; zajęcia cieszą się popularnością i uznaniem uczniów czego dowodem jest wysoka frekwencja uczestników podczas każdego cyklu spotkań. Wspomniane firmy są mocno zaangażowane w rozwijaniu pasji młodych ludzi jak również wspieraniu nauczycieli poprzez udostępnianie nowych zdobyczy techniki. Doświadczenia on-line, wycieczki do fabryk, wizyty pracowników fabryk w szkołach; wszystkie te działania sprawiają iż chemia staje się dla uczniów bardziej przyjazna. Uczelnie wyższe tj. Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytet Marie Skłodowskiej w Lublinie, Uniwersytet Łódzki, Uniwersytet Warszawski i politechniki, organizują dla uczniów konkursy, wykłady, „noce chemików”, pokazy chemiczne i doświadczenia adresowane także do najmłodszych odbiorców. Materiały elektroniczne udostępniane uczniom i nauczycielom pozwalają na doskonalenie i testowanie zdobytej wiedzy; nauczycielom służą jako pomoce dydaktyczne w trakcie zajęć czy egzaminów,

3.8 Portugalia [45-49]

W Portugalii, chemia uważana jest za jeden z najtrudniejszych i wymagających przedmiotów w szkole. Uczniom kojarzy się głównie ze skomplikowanymi wzorami, specjalistyczną terminologią oraz matematyką. Pośród demotywatorów możemy wyróżnić 3 podstawowe: 1. Negatywny stosunek do chemii na poziomie społecznym, 2. Podstawa programowa, metody nauczania, pomoce dydaktyczne, brak inicjatywy w stymulowaniu i zachęcaniu uczniów ze strony nauczycieli, 3. Szkolenia dla nauczycieli, założenia i przekonania.

Według powyższych założeń, przyjmuje się zgodnie iż motywacja uczniów w procesie uczenia chemii może wzrosnąć poprzez zmianę opinii na temat tego przedmiotu panującej w

społeczeństwie. Osiągnąć to można poprzez nieformalne inicjatywy, które angażowałyby badaczy naukowych, podkreślałyby mnogość pozytywnych i atrakcyjnych aspektów zastosowania chemii na co dzień. W środowisku szkolnym, rodzaj programu nauczania i metody dydaktyczne są najistotniejszymi czynnikami. Na podstawie niektórych badań, nauczanie chemii w kontekście codziennego życia, przyczynia się do wzrostu motywacji uczniów w klasie.

Również ćwiczenia laboratoryjne i promowanie podejścia poznawczego znacząco przyczyniają się do bardziej pozytywnego postrzegania chemii przez uczniów oraz. Badania pokazują iż doświadczenia i zajęcia praktyczne w szkole są źródłem entuzjazmu zwłaszcza jeśli przeprowadza się je w grupach.

Równie istotnym aspektem jest środowisko/otoczenie, w jakim uczeń zdobywa wiedzę; jeśli uczniowie czują się swobodnie w komunikacji i w wyrażaniu własnego zdania w towarzystwie rówieśników i nauczycieli, motywacja do kolejnych sukcesów staje się czymś naturalnym. A uczniowie zmotywowani podejmują kolejne wyzwania, stawiają sobie cele i przygotowują się do dalszego rozwoju oraz nabywają nowych cennych umiejętności.

3.9 Słowacja [50-54]

Na przestrzeni kilku ostatnich lat, zainteresowanie chemią w szkołach podstawowych i średnich znacząco osłabło. Ten zwrot jest po części efektem zmian w strukturze kształcenia zawodowego jakie dokonały się w 1989 roku; po części jest także konsekwencją liberalizacji i zlikwidowaniu lub przekwalifikowaniu wielu szkół które w przeszłości kładły duży nacisk na naukę chemii. Niskie zainteresowanie chemią wśród uczniów, negatywny stosunek do przedmiotu jest efektem stylu nauczania. Nauczyciele bowiem uważają iż najlepszym sposobem na przekazanie chemii jest przedstawienie informacji które w ich mniemaniu są najistotniejsze bez uwzględniania opinii uczniów. Uczniowie nie mają okazji do dyskusji na lekcji z rówieśnikami lub z nauczycielem, nie zadają pytań, nie wykazują zainteresowania; nie rozważają i nie analizują swoich odkryć bądź przemyśleń. Ich wiedza jest pasywna, mechanicznie odtwarzana i oparta na wymaganiach nauczyciela. Uczniowie często czują się na zajęciach jako bierni słuchacze i odbiorcy informacji ; zdobyte umiejętności nie mają dla nich żadnego poparcia w praktyce.

Jednym z najskuteczniejszych sposobów zmotywowania uczniów jest zmiana w metodach nauczania; to uczeń powinien być w centrum nauczania a sam proces powinien kierować się ku metodzie poznawczej. Nauczyciel powinien prowadzić uczniów poprzez ćwiczenia, które rozwijają ich sposób myślenia oraz strategie radzenia sobie z trudnościami. Nowa technika powinna skupić się na rozwoju umiejętności a nie wyłącznie na przekazywaniu teorii. Nauczanie przedmiotów ścisłych powinno rozwijać w uczniach zdolności liczenia, porównywania, oceny, interpretacji i konstruowania. Bardzo ważne jest aby wiedza oraz metody jej przekazywania odzwierciedlały i nawiązywały do zainteresowań młodych ludzi z uwzględnieniem warunków kulturowych i płci.

Ponadto, połączenie wiedzy z zakresu chemii z tematyką innych przedmiotów również może pozytywnie wpłynąć na nastroje uczniów. Dostosowanie tematyki zajęć do zainteresowań ucznia zachęca do poszerzania wiedzy i podejmowania nowego hobby.

3.10 Hiszpania [55-59]

Na przestrzeni kilku ostatnich, również w Hiszpanii zaobserwowano spadek zainteresowania chemią nie tylko wśród uczniów ale i w społeczeństwie .Jest to efekt słabego wykształcenia w tej dziedzinie a obrazuje to skromna liczba studentów jaka decyduje się na studia z tego przedmiotu.

W Hiszpanii, fizykę i chemię (jako dwa odrębne przedmioty szkolne) traktuje się po macoszemu (w porównaniu do matematyki czy języka hiszpańskiego). Uczniowie mogą uczyć się chemii i fizyki zamiast Muzyki, Rysunku czy Informatyki; niemniej zajęcia praktyczne nie są obowiązkowe a i nie zawsze ujęte w programie nauczania. Co prawda podstawa programowa przewiduje zajęcia z zakresu nauki, technologii i funkcjonowania społeczeństwa, jak Historia Nauki, niemniej to wciąż za mało aby zachęcić i zmotywować uczniów. Większość nauczycieli wyklada chemię i fizykę w stosunkowo formalny i ilościowy sposób co jest widoczne w podręcznikach do nauki tych przedmiotów. W podobnym tonie organizuje się egzaminy na studia. Wiedza z chemii prezentowana jest w formie pojęć gdzie nie ma miejsca na interpretację; w ten sposób zabiera się uczniom szanse na zrozumienie wartości i znaczenia nauki jako dziedziny w codziennym życiu. Uczniowie postrzegają chemię i fizykę jako przedmioty nudne i trudne, ale jednocześnie są przekonani że wiedza ta nie ma zastosowań praktycznych, tym samym swoje szanse na sukces oceniają bardzo nisko. Nie zachęca się ich do naukowych prac zespołowych a funkcjonujący stereotyp dotyczący roli i wkładu kobiety w naukę skutecznie zniechęca do podejmowania jakichkolwiek wysiłków.

Priorytetem powinna być zmiana programu i metod nauczania poprzez wprowadzenie do szkół nowoczesnych pomocy dydaktycznych, zwiększenie liczby godzin zajęć praktycznych, dostosowanie treści podręczników do obecnych standardów oraz ukazanie obecności chemii w życiu codziennym.

3.11 Turcja [60-64]

Zmiany jakich dokonano w programie nauczania dla szkół podstawowych, sprawiły iż nauczyciele zmienili dotąd stosowane techniki nauczania i zbliżyli się do uczniów; w trakcie zajęć często stosuje się tzw. „burzę mózgów”, jest miejsce na zadawanie pytań podczas zajęć; powstał również pomysł stworzenia mapy wiedzy która wspiera proces nauki i nauczania. Nauczyciele wciąż jednak zmagają się z wieloma przeszkodami głównie ze względu na brak wiedzy; dodatkowo ciężko jest zrealizować obszerny materiał w zbyt licznych klasach.

Trudności w realizowaniu nowego programu wynikają głównie z niewiedzy nauczycieli na temat skutecznych metod realizacji i wdrożenia programu; dodatkowo nauczyciele nie mają dostępu do opinii uczniów na temat wprowadzonych zmian i tym samym nie wiedzą co należałoby poprawić.

W Turcji zachodzi wiele zmian, jednak czy uczniowie, szkoły i nauczyciele są na nie odpowiednio przygotowani i czy te zmiany odpowiadają wymogom każdej ze stron? Czy nauczyciele rozumieją nowy program nauczania i w pełni go akceptują? Czy nowe techniki i metody są realizowane w zadowalający sposób? Czy czegoś brakuje i czy trzeba wzbogacić program o dodatkowe informacje? Na jakie trudności napotykają nauczyciele, z czym mają największe problemy? Odpowiedzi na te pytania powinny być podstawą do doskonalenia procesu uczyć się-nauczam oraz powinny służyć do oceny spójności zachodzących zmian względem oczekiwań, opinii odbiorców.

Przyczyny obniżonej motywacji wśród uczniów:

- uczniom brakuje stosownej wiedzy;
- niewystarczająca liczba zajęć praktycznych;
- niezadawalające metody nauczania;
- podręczniki prezentujące teorię niepopartą przykładami i wiedzą praktyczną;

Ponadto:

- czas przeznaczony na zajęcia nie wystarcza do przeprowadzania badań i doświadczeń
- szkoły są słabo wyposażone
- panujące przekonanie o trudności i abstrakcyjności chemii skutecznie demotyduje

4. Analiza zasobów dydaktycznych

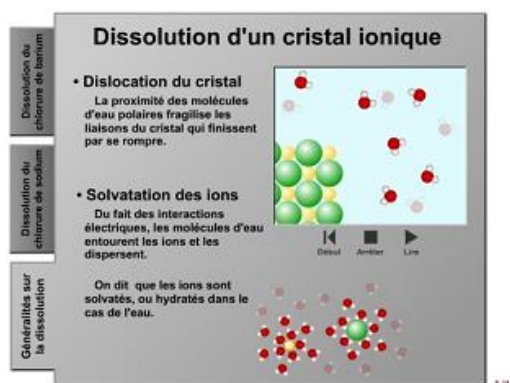
Każde państwo biorące udział w projekcie dostało możliwość skorzystania z około 20 narzędzi informacyjno-komunikacyjnych (ICT) dostępnych w Internecie i o ile to możliwe w narodowym języku swojego kraju oraz wykorzystania ich na potrzeby nauki chemii/fizyki. Metody i techniki zostały udostępnione zespołom na stronie projektu w zakładce Zasoby Dydaktyczne. Dzięki wyszukiwarce, proces wyboru poszczególnych technik odbywał się sprawnie poprzez wpisywanie poszukiwanych fraz, np.: rodzaj produktu, poziom wiedzy, rodzaj metody nauczania, zakres materiału, język, etc. Poniżej opisujemy efekty prac zespołów z podziałem na kraj.

4.1 Belgia

Rozpad związków chemicznych (Dissolution d'un cristal ionique)

http://www.ostralo.net/3_animations/swf/dissolution.swf

Narzędzie umożliwia poznanie procesu rozpadu jonów związku wody. Opis, po krótko objaśnia naturę i metodę działania procesu rozpadu.



Dostępne modele umożliwiają obserwację:

- 1) rozpad jonów w związkach chemicznych na poziomie mikroskopowym
- 2) dwuwymiarowych struktur związków dwujonowych przed procesem rozpadu
- 3) efektów rozpadu dwóch związków

Celem narzędzia jest:

- zobrazowanie procesu rozpadu związków w wodzie
- chemiczne przedstawienie zjawiska rozpuszczenia soli w wodzie
- wykorzystanie wiedzy naukowej na

potrzeby pokazania zjawisk chemicznych

Wykorzystanie modeli w nauczaniu chemii pomaga uczniom w bliższym poznaniu i zrozumieniu pojęć i zjawisk abstrakcyjnych. Powyższa prezentacja świetnie sprawdza się dla „wzrokowców” – obrazy utrwalają się w głowie i pozostają na dłużej w pamięci. Prezentacja wymaga dopracowania ponieważ w jej obecnym kształcie jest mało interaktywna.

Więcej prezentacji jest dostępnych na stronie http://www.ostralo.net/3_animations/animations_chim.htm.

4.2 Bułgaria

Uczę się! (Ucha.se) www.ucha.se

Уча.се

Бързо
Лесно
Интересно

Мотивирам се
Блогът на Уча.се

СЪЗДАДЕНИ УРОЦИ: 914
ИЗГЛЕДАНИ УРОЦИ: 1429584

Натриева основа

Предмет: Химия, 7 клас
Раздел: Метали, натрий и неговите съединения
Ключови думи: натрий, натриева основа, дисоциация, неутрализация, основа, киселина, обменна реакция, сода каустик, NaOH
Въпроси: 6 (задай въпрос)
Коментари: 13 (коментирай)
Брой гледания: 1250
Сподели: (в добави бг)

Калцинирана сода
 Na_2CO_3

Основа + киселинен оксид $\rightarrow$ сол + вода

$\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

дизагегриг карбонат = "сода за бекет"

Гłównym celem prezentowanej strony jest połączenie nauki z zabawą. Na stronie można znaleźć szereg filmów wideo których tematyka ściśle wiąże się z programem nauczania. Narracja filmu jest ciekawa i zachęca do oglądania. Dostęp do filmów jest darmowy. Strona spełnia swoją funkcję; uczniowie chętnie z niej korzystają w ramach przygotowywania się do lekcji, egzaminów; Ponadto

strona nie jest tylko zbiorem filmów; jest również miejscem wirtualnych spotkań gdzie młodzież kontaktuje się między sobą, pomaga sobie wzajemnie w nauce. Zagadnienia bardziej skomplikowane wyjaśniane są na videokonferencjach prowadzonych przez bardziej doświadczonych uczniów. Nie od dziś wiadomo, że nawet najlepszy podręcznik nie jest w stanie przekazać pewnych informacji w sposób jasny i zrozumiały. Film jest świetnym uzupełnieniem słowa pisanego; ponadto film który w zrozumiały i interesujący sposób objaśnia bardziej skomplikowane zagadnienia motywuje uczniów do sięgania po kolejne materiały.

Główną zaletą filmów jest ich przyjazna narracja dostosowana do języka współczesnej młodzieży. Każdy proces chemiczny jest wytłumaczony za pomocą obrazów, zdjęć i modeli trójwymiarowych. Ale przede wszystkim dostępne na stronie materiały pomagają w samodzielnym zrozumieniu danego zagadnienia a nie wyuczenia się na pamięć zasad jego działania w przyrodzie. Filmy pobudzają naturalną ciekawość głównie za sprawą ukazania chemii na przykładach z życia codziennego.

Kolejną cenną zaletą strony jest możliwość prowadzenia dyskusji na temat treści filmu. Uczniowie mogą dodawać posty pod każdym filmem a ich pytania nie pozostają bez odpowiedzi. Informacje zamieszczane przez użytkowników strony można oceniać klasyfikując je zgodnie z ich trafnością.

Pedagogiczna wartość tej strony jest bezdyskusyjna; nie tylko uczniowie ale i nauczyciele znajdują tu wiele przydatnych materiałów, które można wykorzystać na lekcji.

O popularności, ale przede wszystkim o przydatności tej strony, świadczy fakt że w ciągu pół roku odnotowano ponad 150 000 odtworzeń zamieszczonych tam filmów.

Strona została nagrodzona w prestiżowym konkursie na najlepszą stronę internetową w Bułgarii "BG SITE- 2012 in pixels" w kategorii „Edukacja i nauka”.

4.3 Czechy

Poczuj chemię (Zazij chemii)
www.zazijchemii.cz

Na stronie można znaleźć sekcję poświęconą ćwiczeniom i eksperymentom; uczniowie mogą tu rozwiązywać podstawowe testy i monitorować swoje postępy. Strona to dość ciekawą propozycja dla uczniów,

ZAZIJ CHEMII

LABORATOR NERDS TV MENDELJEJEVA TABULKA BLOG SOUTEZ ROPA

KDO JSME CHEMICAL NERDS

LABORATOR

NERDS TV

MENDELJEJEVA TABULKA

BLOG

SOUTEZ

ROPA

LABORATOR

NERDS TV

MENDELJEJEVA TABULKA

BLOG

SOUTEZ

ROPA



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.

gdzie mogą poznać w jakim stopniu chemia i nauka towarzysza nam w realnym życiu. Na potrzeby pobudzenia motywacji wśród uczniów, stworzono sekcję "Maniacy", gdzie prezentowane są doświadczenia i przeprowadza się eksperymenty. Ponieważ stronę stworzyła firma paliwowa Unipetrol, dostępnych jest dużo materiałów poświęconych paliwom. Układ i design strony są przyjazne dla oka. Strona udostępnia wiele ciekawych materiałów, których prezentacja na lekcji w szkole pochłonięłaby zbyt dużo czasu. Strona umożliwia uczniom nie tylko dostęp do informacji ale także motywuje ich do wykorzystania zdobytej wiedzy. Eksperymenty wyjaśnione na stronie można wykonać samodzielnie w domu na podstawie zamieszczonych na stronie wskazówek.

4.4 Grecja

Chemia w twoim domu (.....) <http://www.chemistry-is.eu/>



Strona powstała w ramach projektu "Chemistry Is All Around Us" współfinansowana z funduszy europejskich. Głównym celem projektu jest "zaprzyjaźnienie" się społeczeństwa z nauką poprzez prezentowanie łatwych doświadczeń i eksperymentów, które można wykonać samodzielnie we własnym domu. Poprzez eksperymenty i doświadczenia pomysłodawcy projektu dążą do pobudzenia logicznego i analitycznego myślenia społeczeństwa.

Ideą projektu jest także zwrócenia uwagi publicznej na piękno świata chemii i zwiększenie motywacji młodzieży szkolnej do poznawania chemii i nauki jako dziedziny życia. Materiały naukowe podzielone są na dwa zagadnienia z zakresu stosowania chemii w domu: a) substancje chemiczne obecne w żywności oraz b) produkty chemii gospodarczej. Każde z zagadnień zaprezentowano wg określonego schematu: wstęp, ćwiczenia, doświadczenia i przydatne linki internetowe. Część wprowadzająca dostarcza informacji dotyczących zagadnień chemii oraz zastosowania chemii w życiu codziennym. Sekcja wykorzystuje słowa klucze/słowa odnośniki, „tzw hot words” które prowadzą użytkowników do innych ciekawych źródeł informacji. Sekcja z ćwiczeniami daje dostęp do zadań chemicznych o dwóch stopniach trudności. Każde ćwiczenie nawiązuje do doświadczeń chemicznych łatwych do zrealizowania w domu bądź w szkolnym laboratorium. Substancje i materiały potrzebne do przeprowadzenia doświadczenia są ogólnodostępne w sklepie lub aptece. Doświadczenia nie wymagają specjalnych substancji ani specjalistycznego sprzętu laboratoryjnego. Sam eksperyment nie jest trudny w realizacji. Kolejna sekcja to interaktywne testy wielokrotnego wyboru.

Strona została skomentowana przez 8 ekspertów zagranicznych; podkreślono jej pedagogiczną wartość, przejrzystość oraz fachowość, ale przede wszystkim zwrócono uwagę na jej rolę w motywowaniu uczniów. Dostępne informacje są pomocą również dla nauczycieli, którzy chcieliby urozmaicić i poprawić jakość prowadzonych przez siebie zajęć.

4.5 Irlandia

Chemistry for Junior Certificate Science:

<http://jsss.educast.ie/jsss.go2.ie/jsss/Main/Chemistry.htm>



Założeniami strony są:

- promowanie nauczania skoncentrowanego na uczniu i jego potrzebach;
- wsparcie nauczycieli we wspólnej pracy wychowawczej;
- wsparcie osób, które nie są specjalistami w dziedzinie chemii;
- pomoc nauczycielom w wykorzystaniu nowoczesnych technik w nauczaniu przedmiotów ścisłych;

Ta świetnie opracowana strona zawiera w sobie bogactwo pomocy dydaktycznych, tj:

- Program naukowy: zaktualizowany dokument jest podzielony na 3 działy; w każdym z nich znajdziemy dokładny opis głównych tematów jak i podtematów wraz z opisem powiązanych rezultatów uczenia się
- NCCA – poradnik dla nauczyciela zaktualizowany w 2006 roku
- wskazówki dotyczące planowania program nauczania (rozdział 9)
- Elektroniczny “papier milimetrowy” czyli plik excel w którym uczniowie mogą tworzyć proste wykresy liniowe; .
- Zbiór rozwiązań: dokument zawierający ogromną ilość zadań wraz z rozwiązaniami, które można wykorzystać podczas trzyletniego programu nauczania
- Mapa myśli: aby móc interaktywnie korzystać z tego narzędzia należy pobrać spakowany plik ze strony projektu a następnie zainstalować na komputerze.

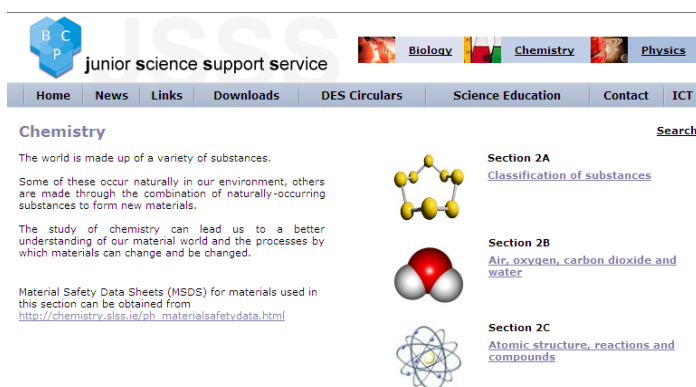
Strona jest pełna ciekawych pomysłów i rozwiązań wspierających wysiłki nauczycieli w procesie nauczania chemii. Zawarta tam wiedza powinna być doskonałym fundamentem do kontynuowania studiów z zakresu chemii jak i innej dziedziny nauki. Nawet jeśli uczniowie nie decydują się na tego typu studia, na pewno docenią fachowość strony i jej misję w podkreślaniu znaczenia chemii w codziennym życiu. Ponadto nauczyciele mogą pobrać ze strony materiały a następnie udostępnić je uczniom na własność by mogli oni zapoznać się z nimi w wolnym czasie.

Strona została określona przez jednego z greckich nauczycieli jako doskonała, mianem “super narzędzia” dla nauczyciela chemii w szkole podstawowej.

4.6 Włochy

Materiały do zadań specjalnych (Materiali per usi speciali):
<http://www.chemistry-is.eu/>

Strona powstała w ramach projektu “Chemistry Is All around Us”. Prezentowany na stronie kurs składa się z trzech sekcji; każda wykorzystuje słownictwo tematyczne (słowa/zwroty w postaci hiperlinków), interaktywne ćwiczenia zadania.



Główne zagadnienia dotyczą

- wykorzystania metali do celów specjalistycznych
- wykorzystania polimerów do celów specjalistycznych
- superprzewodników

Każda sekcja ma tą samą określoną strukturę:

- słownictwo edukacyjne przekazujące wiedzę w sposób jak najbardziej zrozumiały i bliski życiu codziennemu. W tekstach znajdziemy odnośniki w postaci hyperlinków, które pozwalają na dokładniejsze poznanie tematu ale tylko wtedy gdy użytkownik tego potrzebuje i chce
- ćwiczenia interaktywne wykorzystujące wiedzę zawartą na stronie są podzielone na dwie kategorie z uwagi na stopień trudności
- zabawne i zarazem pouczające zadania i doświadczenia do wykonania w domu lub w szkolnym laboratorium z wykorzystaniem łatwo dostępnych materiałów, substancji i przyrządów. Ten dział również podzielono na dwie kategorie z uwagi na stopień trudności; do wykonania ćwiczeń wykorzystuje się informacje zawarte na stronie;
- dodatkowe odnośniki do stron internetowych i innych źródeł wiedzy dla bardziej dociekliwych i żądnych wiedzy użytkowników;

Atutem kursu jest dobór odpowiednich treści oraz dostosowanie poziomu trudności do wymagań odbiorcy; ponadto wszystkie sekcje omówione są w sposób przyjazny i praktyczny. PolskaProjekt pochwalono za jego innowacyjność oraz użyteczność z punktu widzenia metodologicznego i dydaktycznego. Zwrócono uwagę na ćwiczenia opracowane w kontekście codziennych zjawisk. Informacje zawarte w każdej sekcji uznano za solidną bazę wiedzy dostępną dla uczniów z całego świata.

4.7 Poland

Baza Narzędzi Dydaktycznych (Database of Teaching Tools):

<http://bnd.ibe.edu.pl/subject-page/9>



W wielkim skrócie, stronę można określić mianem zbioru narzędzi i pomocy dydaktycznych dla nauczycieli różnych przedmiotów pracujących w gimnazjum. Portal ukazuje rezultaty projektu Badanie Jakości Efektywności Edukacji oraz Instytucjonalizacja Zaplecza Badawczego. Portal oferuje innowacyjne i niekonwencjonalne metody prezentowania chemii w szkole. Dostępne na portalu materiały wspierają uczniów w logicznym myśleniu, szybszym zapamiętywaniu

wzorów i równań oraz w lepszym zrozumieniu procesów chemicznych. Dostępne na stronie zadania/ćwiczenia są szczegółowo objaśnione i opatrzone komentarzami ekspertów; są także ciekawie zaprezentowane i zwizualizowane. Ćwiczenia można wykonywać samemu w domu lub w szkole z uczniami klas o podstawowym profilu chemicznym. Na stronie dostępne są rozwiązania do każdego zadania; a doświadczenia i instrukcje są dokładnie objaśnione. Poziom trudności jest rozsądnie stopniowany co działa zachęcająco do samodzielnego eksperymentowania. Portal daje nauczycielom możliwość wykorzystywania i łączenia ze sobą związków chemicznych celu wizualizacji zjawisk zachodzących w

codziennym życiu.

Polscy nauczyciele i eksperci ocenili portal pozytywnie, uznając go wartym polecenia narzędziem dydaktycznym. Zwrócono uwagę na język objaśnień i instrukcji, który pomagał w zobrazowaniu i zrozumieniu związków chemicznych..

4.8 Portugalia

Chemia przedmiotów/Chemia na co dzień (A Química das coisas) :

<http://www.aquimicadascoisas.org/en/>

"The Chemistry of Things" jest projektem telewizyjnym poświęconym prezentowaniu chemii jako dziedziny na co dzień obecnej w naszym życiu, z drugiej jednak strony niewidocznej na pierwszy rzut oka. Celem projektu jest pokazanie jak rozwój naukowy może wpłynąć na poprawę warunków życia współczesnego społeczeństwa. Każdy odcinek jest poświęcony konkretnej tematyce; każdy można ściągnąć z Internetu. Pierwsza seria składa się z 12



odcinków o dość intrygujących tytułach: Chemia Tatuażu, Soli, Płatków śniadaniowych, Alkoholu, Karteczek samoprzylepnych, Lakieru do paznokci, Szkła kontaktowych, Kawy bezkofeinowej, Detergentów, Snu i Miłości

Projekt jest świetnie opisany, informacje w nim wykorzystane są dokładne i opatrzone doskonałą animacją. Projekt nie jest interaktywny.

Każdy odcinek trwa od 2 do 3 minut i

może służyć jako prowadzenie do lekcji i wzbudzenia zainteresowania wśród uczniów.

Ponadto, autorzy projektu pomyśleli o nauczycielach i udostępnili odcinki w mniejszym formacie aby mogły posłużyć indywidualnie każdemu z pedagogów. Za przykład może posłużyć odcinek o płatkach śniadaniowych; nauczyciel ma do dyspozycji i może pobrać ze strony dwa filmy: pierwszy o układzie okresowym pierwiastków podkreślający rolę żelaza; drugi o procesie oksydacji żelaza w ludzkim żołądku;

Strona jest zredagowana w języku portugalskim i angielskim; dodatkowo, w filmikach można włączyć napisy w następujących językach: bułgarski, angielski, francuski, grecki, włoski, polski, portugalski, słowacki, hiszpański, turecki, itd.

Projekt, jako narzędzie dydaktyczne otrzymało sześć komentarzy od nauczycieli i ekspertów spoza kraju. Najczęściej wymienianą zaletą projektu jest jego użyteczność z uwagi na zrozumiałe i klarowne metody prezentowania zagadnień: „Projekt który w fantastyczny sposób przedstawia wszechobecność chemii w najprostszych aspektach naszego życia, z pewnością pomoże uczniom w jej zrozumieniu i zmotywuje do uczenia się.”

4.9 Slovakia

Chemistry.sk (Chemia.sk): www.chemia.sk

Chemia.sk to serwer poświęcony słowackiemu przemysłowi chemicznemu. Strona internetowa serwera jest rezultatem współpracy z inną stroną internetową www.veda.sk.

Jest jednym z tych projektów którego celem jest rozpowszechnianie nauki na Słowacji za pośrednictwem domeny internetowej www.veda.sk..

Projekt działa dzięki wsparciu firm: A-zet, Akronet, Lox Technologies, Visoft oraz ludzi którzy

chcą poświęcić swój wolny czas na rozwijanie portalu. Jakakolwiek forma pomocy, zarówno finansowa jak i merytoryczna, jest mile widziana; Każdego kto chciałby uczestniczyć w rozwoju domeny przyjmuje się z otwartymi ramionami.

Strona jest dość interesująca i atrakcyjna głównie dla firm z branży chemicznej; można tu znaleźć:

- tabele chemiczne,
- informacje na temat możliwości studiowania chemii na Słowacji (dostępna jest lista specjalistycznych szkół)
- ciekawostki na temat przemysłu chemicznego na Słowacji
- wskazówek jak i gdzie szukać pracy w przemyśle chemicznym
- forum

Chemia.sk
Strona vedecká informácie, veda.sk

Navigácia: Úvod | Chemické tabuľky | Diskusné fórum 1 | Fórum Anorganická chémia | Fórum Organická chémia

Chémia

Chémia je vedecký slovo pravepodobne vzniklo zo slova *chémia* je veda o vlastnostiach, zložení, štruktúre, príprave, premenách a zloženosti prvkov, látok a ich zložení.

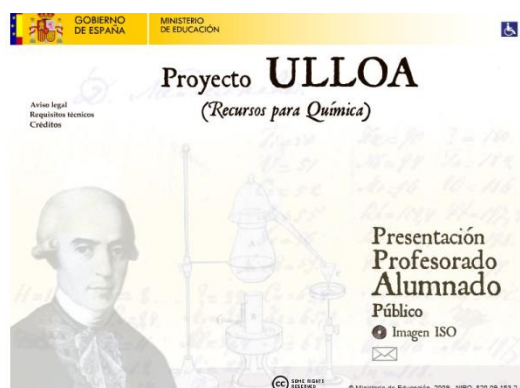
Centrom záujmu chémie sú chemické prvky (chemická realita). Súd chemická je, pri ktorých sa atómy v dôsledku chemických väzieb spájajú do zložených atómov (molekúl, kryštálov) alebo pri ktorých sa zložených atómov rozpadajú na atómy, alebo sa preakujú v iné zložená. Chémia sú v chémie a medzich na chemické látky, napr. zloženie, vlastnosti, fyzikálne, chemické, toxicita, ...

Periodická tabuľka chemických prvkov:

Skupina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H																	
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne										
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar										
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

4.10 Hiszpania

Projekt Ulloa (Proyecto Ulloa) <http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/>



Strona poświęcona jest Don Antonio de Ulloa, największemu naukowcowi i inżynierowi urodzonego w Hiszpanii. Głównym założeniem strony jest udostępnianie pomocy dydaktycznych oraz zwrócenie społecznej uwagi na korzyści jakie niesie za sobą nauczanie przedmiotów ścisłych w dobie postępu technologicznego.

Materiał dostępny na stronie został podzielony na 3 sekcje: uczniowie, nauczyciele i społeczeństwo.

Sekcja poświęcona uczniom została podzielona na dwa działy; każdy z nich skierowany jest do innej grupy młodzieży. Jeden z nich skierowany jest do

uczniów szkół średnich; zamieszczono tam animacje, mapy myśli oraz interaktywne ćwiczenia a wszystko po to aby zmotywować uczniów i wesprzeć w nauce. Dla uczniów szkół wyższych strona pozwala na bardziej personalne zdobywanie wiedzy poprzez rozbudowane menu prowadzące do konkretnych informacji. W sekcji dla nauczycieli znajdziemy opisy materiałów oraz ćwiczenia do wydruku, które nauczyciel może modyfikować w ramach swoich potrzeb. Strona sama w sobie nie udostępnia materiałów dydaktycznych; w zmian podpowiada gdzie takich materiałów szukać i udostępnia linki do wartościowych stron w Internecie. Informacje dostępne na stronie mają ogromną wartość pedagogiczną. Projekt doskonale wpisuje się w hiszpański program nauczania a cele dydaktyczne są najlepszym przykładem wykorzystania ICT w nauczaniu przedmiotów ścisłych.

4.11 Turcja

Platforma edukacyjna (...): <http://www.eba.gov.tr/>

Strona jest portalem edukacyjnym monitorowanym przez Ministerstwo Edukacji w Turcji. Celem strony jest współdzielenie się i udostępnianie materiałów dydaktycznych. Portal wspiera uczniów, nauczycieli, rodziców i urzędników poprzez dedykowaną dla tych grup

treścią edukacyjną.

Na stronie znajdziemy wiele przykładowych lekcji dla uczniów szkół podstawowych i średnich. Pośród materiałów dydaktycznych można znaleźć: wywiady, ćwiczenia, przykłady, modele, filmy, dokumenty wirtualne, etc. Treść strony jest rzetelna, dobrej jakości z naukowego i pedagogicznego punktu widzenia. Znajduje się tu wiele interaktywnych pomocy, które zachęcają uczniów, przyciągają ich uwagę swoim designem. Wiele przykładów ćwiczeń odwołuje się do sytuacji z życia codziennego, ponieważ nadrzędnym celem jest zainspirowanie uczniów i zmotywowanie ich do nauki i poznania chemii nie tylko jako przedmiotu, ale i dziedziny życia. Materiały dydaktyczne można wykorzystać na zajęciach z uczniami; są usystematyzowane według poziomów klas i lekcji przewidzianych w podstawie programowej. Do niektórych zadań wykorzystuję się komputery. Na stronie znajdziemy także blogi i fora gdzie użytkownicy dzielą się spostrzeżeniami, doświadczeniami i pomysłami.



4.12 Międzynarodowy portal pomocy dydaktycznych (PhET)

Zasoby edukacyjne/Materiały edukacyjne opisane we wcześniejszych paragrafach są przykładem pomocy dydaktycznych, które powstały na poziomie lokalnym (lub w ramach projektów europejskich, dostępnych w wielu wersjach językowych). W bazie danych projektu zgromadzono liczne materiały pomocowe opracowane również w Stanach Zjednoczonych i w Anglii z uwagi na ich wartość dydaktyczną i użyteczność. W tym miejscu należy wymienić bardzo interesującą i bogatą w treść i zgromadzone materiały, stronę internetową stworzoną przez

Uniwersytet

Colorado

Boulder.

<http://phet.colorado.edu/it/simulations/category/chemistry>

Strona oferuje liczne ćwiczenia stymulujące z zakresu wielu przedmiotów nie tylko chemii. Wykorzystanie metody graficznej (poprzez obrazy) wspomaga i ułatwia naukę pojęć naukowych; zastosowanie interaktywnych modeli trójwymiarowych które mogą być dowolnie modyfikowane przez uczniów i nauczycieli pozwala na zwizualizowanie zjawisk i zrozumienie ich natury. Ponadto ogromną zaletą strony jest możliwość pobrania jej treści i zachowania np. na płycie DVD.

Każda symulacja może zostać wykorzystana na zajęciach:

- ćwiczenia dostosowane do indywidualnych potrzeb
- ćwiczenia sprawdzające na zakończenie każdego modułu: przykładem może być gra jako narzędzie stymulujące uczniów do pracy zespołowej i wspólnej wymiany doświadczeń oraz do wyrażania opinii na temat zadania z uwagi na jego skuteczność i użyteczność
- dobra jakość graficzna strony oraz modeli/wzorów chemicznych sprawia że gry i ćwiczenia są łatwe i przyjemne w użyciu; ponadto można stopniować sobie poziom trudności gier. Dostępność materiału i możliwość wykorzystania go już poza stroną (LIM) jest bardzo ważnym atutem.

Strona została otrzymała 13 opinii; na ich podstawie można stwierdzić, iż głównymi sukcesami projektu są:

- Różnorodność i dostęp do wiedzy z wielu zagadnień (chemii, fizyki, nauk o ziemi)
- Dostosowanie strony i jej funkcjonalności głównie do potrzeb uczniów szkół średnich

wyższego i niższego typu

- możliwość doboru języka strony i symulacji
- interaktywność
- przejrzystość i intuicyjność strony

Z uwagi na swoje liczne zalety, PhET jest najczęściej i najchętniej polecanym narzędziem dydaktycznym przez społeczność nauczycieli i ekspertów biorących udział w projekcie.

5. Warsztaty

We wrześniu 2012 roku każdy państwo partnerskie zorganizowało warsztaty pt. "Międzynarodowe Warsztaty na temat motywacji uczniów", w których uczestniczyła społeczność nauczycieli i ekspertów zaangażowana w projekt. Warsztaty były z reguły jednodniowe i miały formę wspólnej dyskusji i burzy mózgów.

Głównym celem warsztatów było:

- podjęcie dyskusji i dokonanie oceny zawartości bazy wiedzy projektu „Chemistry is All Around Network” (dokumentacji i artykułów traktujących o motywacji uczniów) ze szczególnym funkcjonalności roli materiałów dostępnych dla uczniów spoza kraju;
- analiza obecnej kondycji motywacji uczniów w procesie nauki chemii poprzez wymianę doświadczeń
- opracowanie strategii mającej na celu poprawienie obecnej sytuacji

W paragrafie 3 zagadnienie motywacji zostało omówione na podstawie dostępnych materiałów i publikacji. Poniżej prezentowane wnioski są efektem spotkań nauczycieli w ramach warsztatów a ich merytoryczna wartość opiera się na osobistych doświadczeniach nauczycieli.

5.1 Belgia

Podczas warsztatów omówiono każde z zaprezentowanych źródeł dydaktycznych; na podstawie tych analiz stwierdzono, iż dostęp do pomocy dydaktycznych dostosowanych do poziomu ucznia w języku ojczystym jest ograniczony; Odpowiedzią na wypełnienie tych luk, jest zaangażowanie nauczycieli w tworzenie nowych baz wiedzy/portali/stron internetowych we współpracy z technikami/inżynierami firmy Inforef. W ramach tej współpracy, zostaną zrealizowane poniższe propozycje/pomysły



- nowe lekcje/filmy instruktażowe łączące w sobie innowacyjność, ćwiczenia doświadczalne i metodę systemową;
- tablice interaktywne i trójwymiarowe modele w myśl nauczania praktycznego;
- animacja 3D dla uczniów w wieku 15 lat;

Powyżej opisane projekty są dostępne na platformie dydaktycznej DIDAC-TIC <http://didac-tic.sk1.be/>.

Współpraca pomiędzy nauczycielami i ekspertami została zoptymalizowana poprzez utworzenie grup roboczych, których działania będą monitorowane i wspierane gdy zajdzie taka potrzeba. Grupy podzielono z uwagi na region (Liège lub Louvain), wiek uczniów (15 lub 18) oraz cele/założenia grupy (analiza istniejących pomocy dydaktycznych, opracowanie nowych bloków tematycznych z wykorzystaniem tablic interaktywnych i platformy didac-tic).

5.2 Bułgaria

Uczestnicy warsztatów zgodnie uznali:

1. Motywacja jest istotnym elementem w procesie uczenia się; nauczyciele wspierają i zachęcają do zdobywania wiedzy. Kwalifikacje, charakter, temperament oraz nastawienie i podejście nauczyciela względem ucznia nieodwrotnie wpływają na wzrost motywacji lub jej obniżenie, do nauki danego przedmiotu.

2. Zidentyfikowano następujące przyczyny osłabienia motywacji uczniów w procesie uczenia się chemii:

- pomoce dydaktyczne prezentują wyłącznie wiedzę teoretyczną
- lekcje chemii uznano za monotonne o mało interesujące
- wiedza przekazywana na lekcji jest czysto teoretyczna i niepraktyczna
- uczniowie nie rozumieją o czym się uczą tym samym nauka przychodzi im znacznie trudniej
- brak pomieszczeń laboratoryjnych w szkołach i ograniczone możliwości wizualnego przedstawienia procesów/zjawisk chemicznych
- słabe perspektywy na rynku pracy; biznes jest brakującym ogniwem w cyklu "szkoła-universytet-kariera" stąd skromne zainteresowanie chemią jako przedmiotem szkolnym

3. Co można zrobić aby zmotywować uczniów do nauki chemii:

- uczeń oraz jego potrzeby powinny znaleźć się w samym centrum procesu nauczania
- pomoce dydaktyczne powinny być ciekawie opracowane i przyjazne w użyciu
- prezentacje multimedialne, gry i doświadczenia chemiczne powinny stanowić stały punkt lekcji chemii
- organizowanie wycieczek i wizytacji w przedsiębiorstwach, które działają w branży chemicznej
- doskonalenie metod nauczania w ramach szkoleń, warsztatów skierowanych do nauczycieli podczas których będą mogli wymieniać się doświadczeniami

Wprowadzenie powyżej opisanych zmian i realizacja ich założeń nie może odbyć się bez udziału nowoczesnych technologii – przyjaznych w użyciu i dostarczających dobrej jakości wiedzy i prezentujących zagadnienia naukowe w interesujący sposób. Niemniej trzeba przyznać, iż wykorzystanie materiałów interaktywnych podczas zajęć szkolnych wymaga zarówno czasu jak i odpowiedniego sprzętu. Niestety w wielu szkołach na terenie Bułgarii brakuje funduszy na zakup nowoczesnego sprzętu; ponadto czas przeznaczony na jednostkę lekcyjną nie zawsze pozwala na przeprowadzenie ćwiczeń od początku do końca. Istnieje również bariera językowa; większość ciekawych i skutecznych pomocy dydaktycznych powstała w języku angielskim.



5.3 Czechy



Warsztaty w Czechach zorganizowano w dość ciekawy sposób ponieważ przybrały formę konferencji. Przede wszystkim spotkanie podzielono na 7 części; pierwszą część poświęcono różnym sposobom postrzegania chemii. Poruszono wiele ciekawych tematów, tj., chemia zapachów, chemia kosmetyków, nanotechnologia. Podczas drugiej części spotkania głos zabrał Mikuláš Duda, przedstawiciel firmy UNIPETROL który zaprezentował stronę internetową stworzoną na potrzeby projektu. W części trzeciej zaprezentowano CIAA-Network którą przybliżył uczestnikom spotkania Zdeněk Hrdlička. Kolejna część spotkania dotyczyła problemów i przeszkód utrudniających motywowanie uczniów. Jakże są przyczyny i skutki ogólnego zniechęcania uczniów do nauki przedmiotów ścisłych? Podczas tej części wykładu, dyrektor firmy MŠŠCH Křemencova zaprezentował propozycje zmian, w ramach egzaminów końcowych w szkołach zawodowych. Po prezentacji odbyła się debata na temat wcześniej poruszonych zagadnień. Na zakończenie warsztatów wygospodarowano czas na zadawanie pytań, składanie własnych propozycji na zwiększenie motywacji do pogłębiania wiedzy na temat chemii.

Warsztaty ukazały iż brak perspektyw zawodowych w sektorze chemicznym, jest główną przyczyną zniechęcenia uczniów. Ponadto lekcje chemii w szkole są na tyle abstrakcyjne, że uczniowie nie potrafią zwiualizować sobie tej wiedzy i co za tym idzie, napotykają na trudności w jej zrozumieniu. Materiały z których uczniowie zdobywają wiedzę, są pełne tekstu a przykładów w nich jak na lekarstwo. Co ciekawe ale też niestety przykre, uczniowie mają niewiele okazji do uczenia się chemii w domu, ponieważ nie korzysta się z typowych podręczników. Nauczyciele wykorzystują własne fiszki materiałów dobranych wg własnego uznania.

5.4 Grecja

W ramach warsztatów w Grecji, nauczycieli i ekspertów podzielono na kilkusobowe grupy; dyskusje prowadzone były w taki sposób, aby zachęcić uczestników do aktywnego uczestnictwa i wymiany poglądów.

Uczestnicy projektu zwrócili uwagę że część publikacji stworzonych na cele projektu została wydana w języku angielskim bez możliwości ich przetłumaczenia. Co więcej część dokumentów przetłumaczono nierzetelnie (np. przy użyciu tłumacza google) i swoją treścią odbiegały od tematyki projektu.




518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNw

Chemistry is All Around Network
Workshop on "Student's Motivation"
Prague, Czech Republic, 29th August 2012

Agenda

During the workshop – presence of posters, leaflets, brochures with information about project CIAANetwork.

1. Zdeněk Hrdlička, Assistant Professor, ICT Prague: CIAA NET – general information, Invitation for the conference in December
2. Presentations of professors to show chemistry in common life – focused on students, teachers, to increase students motivation
 - prof. L. Červený: Chemistry of fragrances
 - prof. J. Hajšlová: Quality, safety and authenticity of food
 - prof. J. Moravcová: Saccharide code or how to cells plotting
 - prof. J. Šmídka: Cosmetics, nature or chemistry?
 - dr. R. Ševčík: Harmful Es or significant part of traditional quality food?
 - prof. L. Joska: Metallic biomaterials in medicine
 - dr. K. Záruba: Nanotechnology in chemical analysis
3. Mikuláš Duda, spokesperson, Unipetrol: presentation of programme – starting new websites to promote chemistry- www.zazlchemi.cz
4. Marie Víková, Gymnázium Havlíčkův Brod: Problems with the motivation of students in chemistry on the gymnáziums (comprehensive secondary schools).
5. Jiří Zajíček, Director, MŠŠCH Křemencova: The proposals of changes focused on process of school-leaving examination at vocational schools
6. Discussion of participants
7. Questions and answers, proposals of teachers to improve interest in chemistry



Niemniej, niektóre z zaprezentowanych narzędzi dydaktycznych uznano za interesujące i użyteczne zarówno dla nauczycieli jak i uczniów, i że spełniają swój cel w zwiększaniu motywacji wśród młodzieży..

Zgodnie uznano także, że nauczyciele nie są jedynymi ogniwami w procesie podnoszenia motywacji uczniów; możliwości nauczycieli oraz ich wysiłki mają swoje granice. Nauczyciele mogą być prowokatorami pewnych zmian zwłaszcza w ich początkowej fazie. Nauczyciel może wpływać i faktycznie wpływa na uczniów poprzez zachęcanie i umacnianie w nich przekonania o ich ogromnych możliwościach. Nauczyciel, jego charakter i osobowość mają ogromny wpływ na młodych ludzi będących wieku 15, 16 lat. Z drugiej jedna strony obserwuje się zjawisko zaniżania oczekiwań względem uczniów.

W dalszej części dyskusji podkreślono fundamentalną rolę rodziny w rozwoju młodych ludzi; to właśnie rodzina kształtuje osobowość ucznia, jego nastawienie do życia i szkoły, rozwija w nim wzorce zachowań. Środowisko rodzinne napędza młodzież do samorozwoju.

Na koniec zaobserwowano jeszcze jedną tendencję. Okazuje się, iż trwający już kilka lat kryzys ekonomiczny w Grecji przyczynił się do usamodzielnienia młodzieży; w obecnych czasach jest ona bardziej odpowiedzialna i chętna do poprawienia swojej sytuacji poprzez naukę.

Wszyscy eksperci i nauczyciele uczestniczący w warsztatach zgodnie przyznali że uczeń musi posiadać wiedzę i zrozumienie czym jest chemia. Niewątpliwie chemia, w porównaniu do innych przedmiotów, nie dysponuje chwytliwymi zwrotami opisującymi sposób jej działania; jest to swego rodzaju bariera dla przeciętnego człowieka. Aby pokonać pewne przeszkody, należy wzbudzać w uczniach poczucie własnej wartości i drzemających w nich możliwościach aby byli motywacją sami dla siebie. Pomóc w tym może analiza obecnej podstawy programowej i jej modyfikacja. Przede wszystkim wiedza powinna rozwijać się wraz z uczniem, tzn. powinna podążać za jego efektami w nauce aby uniknąć monotonii i poczucia „deja vu”. Ponadto należy wygospodarować więcej czasu na zajęcia praktyczne.(doświadczenia laboratoryjne), które w formie pracy zbiorowej wprowadzają entuzjazm do zajęć. Uzupełnieniem zajęć powinno być przedstawienie i wykorzystania aspektów historycznych aby uświadomić uczniom drogę ewolucji chemii jako nauki.

Nauczyciele powinni mieć dostęp do szkoleń i możliwość podnoszenia swoich kwalifikacji .Muszą być “na bieżąco” w aspekcie postępu chemii i rozwoju nowinek technologicznych. Ponadto ogromną rolę upatruje się we współpracy między uniwersytetami i szkołami średnimi oraz w obopólnych korzyściach jakie ta współpraca ze sobą niesie.

5.5 Irlandia

Uczestnicy dyskusji na temat narzędzi dydaktycznych dostępnych w kraju i poza jego granicami, doszli do następujących wniosków:

- jakość materiałów /pomocy dydaktycznych poprawia się: na zakończenie warsztatów zaprezentowano wybrane narzędzia aby każdy mógł się z nimi zapoznać i z nich skorzystać;
- za atrakcyjne i użyteczne uznano te narzędzie które można było zastosować w połączeniu z tablicami interaktywnymi i innymi materiałami/urządzeniami
- uznano że technologia ICT sprzyja nauce przede wszystkim wtedy kiedy uczniowie mogą z niej korzystać w domu



- rozczarowanie wzbudził brak materiałów przeznaczonych dla szkół podstawowych
- nauczycielom najbardziej do gustu przypadła graficzna i interaktywna zawartość stron internetowych
- napotkano na trudności w przetłumaczeniu niektórych narzędzi opracowanych przez nieanglojęzyczne państwa uczestniczące w projekcie;
- niektóre pomoce okazały się nieaktualne; jedna ze stron projektu zawierała odnośniki do stron internetowych (hyperlinki) które nie działały
- reorganizacja programu nauczania z uwzględnieniem danego przedmiotu i poziomu jego nauczania przyniosłaby wymierne korzyści w usystematyzowaniu wiedzy uczniów

Podczas analizowania materiałów dydaktycznych innych państw projektu zauważono brak jednorodności materiałów i dokumentacji, tym samym zawiano pewne porozumienie pomiędzy uczestnikami projektu, które pozwoliło wprowadzić pewne standardy co do układu i formy publikacji. Niektóre propozycje wzbudziły wiele pozytywnych komentarzy; część z nich okazała się inspiracją dla uczestników warsztatów.

Większość projektów zdobyła uznanie nauczycieli i ekspertów; uznano je za dobry początek w drodze do osiągnięcia postawionych w projekcie wyzwań dydaktycznych. Pomysł jaki zrodził się na warsztatach dotyczył stworzenia portalu, gdzie zebrano by wszystkie zaprezentowane materiały dydaktyczne oraz uporządkowano z podziałem na grupy wiekowe jak i zastosowanie. Portal dopracowano by również pod kątem graficznym aby uczynić go jeszcze bardziej atrakcyjnym dla odbiorców.



5.6 Włochy

Dyskusja nauczycieli i ekspertów doprowadziła do wielu rozważań i wniosków na temat motywacji uczniów oraz sposobach jej pobudzenia.

- 1) Niska motywacja uczniów jest zjawiskiem międzynarodowym i powszechnie znanym w krajach Europy. W ramach strategii naprawczej, we Włoszech Rząd wdrożył wiele projektów i programów naukowych; niestety efekty są słabo widoczne i potrzeba czasu aby odniosły zamierzony cel. Nawet jeśli dany projekt ma ogromną wartość naukowo-dydaktyczną nie spełni swoich oczekiwań dopóki nie będzie procesem konsekwentnym i długofalowym. Działania rządowe powinny być poparte zmianami w procesie nauczania chemii, opracowaniem i rozwojem nowych metod dydaktycznych.
- 2) Mimo że włoski system edukacyjny stara się nadążyć za rozwojem narzędzi ICT, wybór 20 z nich dostępnych w danym języku okazał się sporym wyzwaniem. Dostęp do nowoczesnych pomocy dydaktycznych uznano za ograniczony i niskiej jakości: pomoce są niedostosowane do wymogów uczniów i nauczycieli z uwagi na ich ubogą treść i niewielką ilość materiałów interaktywnych;
- 3) Analiza zaprezentowanych pomocy dydaktycznych obnażyła ograniczoną ilość materiałów przeznaczonych do nauczania dzieci w wieku 5-10 lat. Pośród dostępnych narzędzi, większość okazała się nieadekwatna do wieku uczniów a zawartość merytoryczna pozostawia wiele do życzenia. Odwrotną sytuację obserwujemy w

- przypadku materiałów opracowanych na potrzeby starszej młodzieży.
- 4) Większość pomocy dydaktycznych dobrej jakości dostępną jest wyłącznie w języku angielskim, ponieważ rozwój narzędzi multimedialnych jest najbardziej zaawansowany w Stanach Zjednoczonych Wielkiej Brytanii
 - 5) W Internecie można znaleźć mnóstwo ciekawych stron oferujących interaktywne materiały o tematyce naukowej. Jednak ich wadą jest chaotyczność. Można je wykorzystać do niewielkiego zakresu wiedzy; ich prosta struktura umożliwia samodzielną naukę w domu bez wsparcia nauczyciela.
 - 6) Zauważono również że spora część pomocy interaktywnych (np. gier), jest swego rodzaju metodą na urozmaicenie zajęć szkolnych, ale raczej na krótką metę. Ponadto mają niewielki wpływ na rozwój uczniów i ich wiedzy.

5.7 Polska

Główną częścią warsztatów poświęcono prezentacji poszczególnych portal i stron naukowych. Podjęto również dyskusje na temat zjawiska załamania motywacji wśród uczniów w kontekście sytuacji w Polsce.

Warsztaty jak i zaprezentowane narzędzia dydaktyczne spotkały się pozytywną opinią polskich nauczycieli i ekspertów. Część grupy, pozytywnie nastawiona do idei projektu i materiałów dostępnych na portalu „Chemistry is All around Network”, uznała je za potrzebne i użyteczne. Część uczestników, o bardziej sceptycznym nastawieniu uznała niektóre informacje za niejasne a sam portal za niewystarczająco łatwy i przyjazny w obsłudze. Dla części nauczycieli zrozumienie treści zamieszczonych na portalach i stronach internetowych okazało się trudne z uwagi na barierę językową. Podczas dyskusji okazało się że dość poważnym problemem polskich nauczycieli jest jakość i sygnał Internetu dostępnego w domach co skutecznie uniemożliwia pobranie materiałów z sieci.

Podczas ostatniej części warsztatów nauczyciele zostali poproszeni o wypełnienie ankiet na temat narzędzi dydaktycznych i wyrażenie swoich opinii. Wszyscy uczestnicy bardzo dobrze ocenili jakość wykonania i ich grafikę. Nauczyciele posiadający większą wiedzę techniczną docenili portal za jego funkcjonalność i przejrzystość. Dla części nauczycieli słabo operujących jęz. angielskim niektóre zagadnienia okazały się zbyt skomplikowane.



5.8 Portugalia

Opinie uczestników warsztatów zorganizowanych w Portugalii sformułowano poniżej:

- motywacja uczniów do nauki chemii w kontekście narodowym, spadła w wyniku reform edukacyjnych dotyczących podstawy programowej (zmiany dotknęły głównie uczniów klas XII, gdzie chemia obecnie jest przedmiotem fakultatywnym, z ubogim zapleczem zajęć praktycznych)
- zmotywowany nauczyciel jest kluczem do



- zmotywowania uczniów
- wspólnie uznano że większa liczba zajęć praktycznych w kontekście życia codziennego może pozytywnie wpłynąć na nastrój uczniów;
 - uznano iż materiały opracowane z wykorzystaniem technik ICT są wartościową i skuteczną pomocą dydaktyczną; zastrzeżono jednak iż powinno unikać się długich reportaży i mało interaktywnych prezentacji; niemniej tego typu materiały powinny służyć wprowadzeniu do danego przedmiotu a nie stanowić jego szkielet
 - wybrane materiały powinny skupiać się na uczniu i jego potrzebach, powinny motywować i aktywizować do dalszej nauki

Uczestnicy warsztatów ocenili również portal „Chemistry is all around network”; portal doceniono za jakość, jednakże wyrazili potrzebę stworzenia narzędzia dedykowanego zagadnieniom wyłącznie chemii. Oznacza to że uczestnicy warsztatów widzą więcej pożytku dla siebie z pojedynczego prostego narzędzia niż z portalu o rozbudowanej strukturze, gdzie wyszukiwanie potrzebnych informacji okazuje się zbyt czasochłonne;

5.9 Słowacja

Uczestnicy warsztatów zgodnie przypisują nauczycielowi niepodważalną rolę w procesie motywowania uczniów. Na Słowacji chemia cieszy się dość dobrą opinią jako przedmiot; inaczej jest z nauczycielami, którzy podejmują się jej nauczania. Na Słowacji uwidacznia się trend – w szkołach gdzie pracują zdolni i zaangażowani w pracę nauczyciele odnotowują się duży procent uczniów, którzy decydują się na studiach o profilu chemicznym. Rola nauczyciela jest tak ważna że wybór chemii na studiach nie jest podyktowany możliwościami kariery lecz właśnie podejściem i charakterem pedagogów.

Innym tematem warsztatów były różnice w wyposażeniu szkół z różnych regionów kraju. Najlepiej radzą sobie szkoły w Bratysławie, stolicy Słowacji; jednak realia szkół z biedniejszych regionów nie są już tak zadowalające.

W dyskusji na temat wykorzystywania narzędzi ICT w ramach nauczania przedmiotów ścisłych, zgodnie uznano że w obecnych czasach gdzie młodzież na co dzień korzysta z dobroci techniki, dostosowanie metod nauczania chemii do stale rozwijającego się świata jest niezbędne. Narzędzia komunikacyjno-informacyjne mogą ubarwić zajęcia szkolne, uczynić je ciekawszymi ale nie powinny pełnić roli nadrzędnej podczas nauki. Podkreślono również rolę zajęć praktycznych stąd tak ważny jest rozwój pracowni chemicznych w szkołach.

Kolejna dyskusja poruszyła temat szkoleń dla przyszłych nauczycieli chemii z zakresu komunikacji i umiejętności społecznych. Tego typu szkolenia są dziś uważane za niezbędne w procesie zarządzania uczniami w klasie oraz w kształtowaniu umiejętności indywidualnego podejścia do ucznia. W obecnych czasach tzw. kompetencje miękkie są nieocenione w motywowaniu uczniów, w zażegnywaniu konfliktów i problemów na poziomie klasy.



5.10 Hiszpania

Analiza publikacji opracowanych przez kraje partnerskie projektu zaowocowała poniższymi obserwacjami:

- zjawisko obniżenia motywacji uczniów w procesie poznawania i uczenia się chemii jest

- problemem powszechnym w większości państw europejskich
- brak motywacji wynika z niepocholebnej opinii na temat chemii jaka panuje wśród uczniów;
 - Metody nauczania chemii stosowane w krajach europejskich skoncentrowane są na przekazywaniu wiedzy teoretycznej; zaleca się odejście od tych technik i wzbogacenie lekcji o zajęcia praktyczne i bogate w przykłady zaczerpnięte z życia codziennego.

Uczestnicy warsztatów opracowali pewne strategie mające na celu rozbudzenia motywacji:

- włączenie technik i narzędzi ICT do nauczania szkolnego
- nauczyciel powinien orientować się w zainteresowaniach uczniów
- niezbędna jest rewizja/przegląd programu nauczania z punktu widzenia uczniów
- nauczyciel wpływa na ucznia w dokonywaniu ważnych wyborów
- nieunikniona jest zmiana charakteru metod nauczania; odejście od modelu eksperckiego na rzecz podejścia naukowego
- należy dołożyć wszelkich starań aby pomóc uczniom w zrozumieniu chemii i jej zagadnień; wiedza teoretyczna powinna być poparta przykładami zjawisk i procesów zachodzących w naturze;

Narzędzia dydaktyczne zaprezentowane na warsztatach spotkały się z uznaniem i aprobatą nauczycieli oraz ekspertów; podkreślono ich funkcjonalność oraz użyteczność dla kadry pedagogicznej ale i dla samych uczniów.

Uczestnicy projektu zgodnie przyznali, iż udział w warsztatach był dla nich szansą wymiany doświadczeń i wzbogacenia swojej wiedzy na temat metod nauczania. Poczuli się zmotywowani do poszukiwania nowoczesnych i skutecznych pomocy dydaktycznych w celu wykorzystania ich na zajęciach i tym samym zmotywowania swoich wychowanków.

5.11 Turcja

Podczas warsztatów przyznano, że uczniowie postrzegają chemię jako przedmiot abstrakcyjny i trudny do zrozumienia. Skonkretyzowanie wiedzy i poparcie jej przykładami procesów, zjawisk i mechanizmów z otaczającego nas świata, pozwoli na rozwianie naukowych tajemnic a uczniowie wreszcie będą uczyć się danego przedmiotu z poczuciem jego zrozumienia.

Efektywne nauczanie powinno być wzbogacone o wykorzystanie animacji, prezentacji multimedialnych i filmów instruktażowych.

Dodatkowym bodźcem w motywowaniu uczniów, powinny być zajęcia laboratoryjne. Ważne jest aby zachęcać uczniów do stawiania hipotez, zadawania pytań; zbierania danych i ich analizy, a następnie konfrontacji na forum klasy. Aktywny udział uczniów podczas zajęć niesie za sobą wymierne korzyści.

Podczas analizy projektu CIAA_NET, nauczyciele i eksperci wyrazili podziw i uznanie z uwagi na jego wartość dydaktyczną:

- podniesienie stopnia zainteresowania wiedzą z zakresu chemii
- wyjaśnienie i omówienie metod pozwalających na naukę poprzez przykłady
- ukazanie metod współpracy między nauczycielami i ekspertami

Ponadto, warsztaty i sam projekt umożliwiły ich uczestnikom zapoznanie się z systemami



edukacyjnymi różnych państw Europy oraz sprowokowały wymianę doświadczeń i opinii. Z projektem wiąże się duże nadzieje i oczekiwania; że wprowadzi wiele pozytywnych zmian w sposobie nauczania przedmiotów ścisłych. Ponadto, projekt okazał się inicjatorem wielu spotkań, konferencji, platform internetowych; stał się on początkiem w powstawaniu międzynarodowej społeczności nauczycielskiej

6. Wnioski

Niski poziom motywacji do nauki chemii wśród uczniów jest problemem obserwowanym w wielu krajach europejskich. Zjawisko to jest zupełnym przeciwieństwem wizji współczesnego społeczeństwa gdzie rozwój technologii i nauki odbywa się bardzo szybkim tempie.

Główną przyczyną tego zjawiska jest sama natura przedmiotu. Uczenie się-nauczanie chemii wymaga mikroskopijnego spojrzenia na świat i jego funkcjonowanie co podkreśla swego rodzaju abstrakcyjność zagadnień chemicznych. Trudno wymagać od uczniów inicjatywy i chęci w uczeniu się czegoś co jest niewidoczne na pierwszy rzut oka i co uważa się za nieistotne w codziennym życiu. Kolejnym wyzwaniem jest powiązanie chemii z matematyką, a jak wiadomo poziom umiejętności matematycznych współczesnej młodzieży pozostawia wiele do życzenia.

Na negatywne postrzeganie chemii mają wpływ także mass media, które w emitowanych programach naukowych skupiają się głównie na zagrożeniach natury chemicznej (zanieczyszczenie środowiska, zatrucia, katastrofy ekologiczne).

Obecna sytuacja wymaga skoordynowanych i wspólnych działań różnych instytucji, organizacji. Zmiana wizerunku chemii w mediach może być początkiem tak bardzo potrzebnych zmian, niemniej nie rozwiążą one wszystkich problemów związanych z ogólną demotywacją.

Wiele państw europejskich świadomych obecnej sytuacji, wdraża lub ma w planach wdrożenie odpowiednich zmian z zakresu nauczania chemii w szkole. Niektóre państwa (Irlandia, Hiszpania, Turcja) opracowały dedykowane strategie; w pozostałych państwach realizacja zmian odbywa się poprzez lokalne projekty i inicjatywy. Podstawowymi założeniami tego typu działań jest przede wszystkim zmiana opinii społecznej oraz wyposażenie szkół w nowoczesny sprzęt i pomoce dydaktyczne (komputery, LIM, wyposażenie pracowni).

Jednak to nadal nie wystarczy; pytanie brzmi: na czym należy się skupić aby zmotywować uczniów?

Partnerzy projektu przyznali że zmiany muszą zajść przede wszystkim w metodologii chemii/nauki już na poziomie szkoły podstawowej. W momencie kiedy nauczanie staje się efektywne a uczniowie mogą obserwować postępy w nauce, chętniej podejmują kolejne wyzwania.

W tym celu ogromną rolę przypisuje się nauczycielowi oraz jego podejściu dydaktycznemu, emocjonalnemu jak i zdolnościom mediacyjnym. Nauczyciel jest dla uczniów punktem odniesienia, osobą przekazującą wiedzę; sposób w jaki ta wiedza zostanie przekazana zależy od nauczyciela i wpływa na jej odbiór wśród uczniów. Aby techniki przekazywania wiedzy były dostosowane do potrzeb uczniów a samo nauczanie efektywne, nauczyciele muszą mieć świadomość istnienia i dostęp do różnorodnych metod nauczania. (konstruktywizm, praca zespołowa, nauka w gronie rówieśników). Nie ma jednej skutecznej techniki; metody trzeba łączyć ze sobą aby czerpać z nich ja najwięcej.

W obliczu ilości dostępnych pomocy dydaktycznych, rola nauczyciela w procesie nauczania pozostaje nieoceniona i pierwszorzędna. Nauczyciel powinien umiejętnie żonglować różnymi technikami; ćwiczenia laboratoryjne powinny nawiązywać do codziennych zjawisk i

procesów. Uczniowie powinni z pomocą nauczyciela wyzbyć się obaw i uprzedzeń w stosunku do ćwiczeń laboratoryjnych. Do tego celu wykorzystuje się wirtualne laboratoria, które mogą posłużyć jako wprowadzenie do procedur i zasad bezpieczeństwa obowiązujących w trakcie wykonywania doświadczeń. Nadal jednak to nauczyciel ma ostateczny głos i główny udział w przekazywaniu wiedzy.

W obecnych czasach jesteśmy świadkami rozwoju technologicznego i wszystko wskazuje na to, że taki trend się utrzyma; wykorzystanie narzędzi ICT i wiedza na ich temat będą priorytetem w pracy, społeczeństwie i życiu osobistym. Zastosowanie nowoczesnych technik i technologii na poziomie szkoły, pozytywnie wpływa na rozwój technik nauczania-uczenia się. Można by powiedzieć że zdobywanie wiedzy nabrało namacalnego wymiaru, co jest świadectwem ogromnego postępu. Techniki informacyjno-komunikacyjne niewątpliwie pozytywnie wpływają na motywację uczniów i wspierają ich w nauce zespołowej/zbiorowej.

Pierwszy rok projektu okazał się bardzo owocny i pobudzający do działania, głównie dzięki wspólnym wysiłkom nauczycieli ze szkół partnerskich oraz ekspertów zaangażowanych w prace badawcze na polu naukowym. Nauczyciele poprzez codzienne obcowanie z uczniami i szerszej komunikacji, pogłębiają swoją wiedzę na temat psychiki młodych ludzi. Z drugiej strony naukowcy odpowiadają za badania naukowe których celem jest realizacja założeń projektu. Zdobytą w ten sposób wiedzę dzielą się poprzez stosowne publikacje. Wszystkie te składowe funkcjonujące jako całość są niezawodnym orężem w inicjowaniu i wcielaniu w życie tak bardzo potrzebnych zmian.

Podziękowania

M.M. Carnasciali, L. Ricco and M. Alloisio highlight that this Transnational Report is the summary of the most important contents presented in detail in the eleven National Reports produced by Partners. Hence, they wish to acknowledge the authors of the National Reports for their contribution:

- Zlata Selak, Julien Keutgen (Inforef- Belgium)
- Milena Koleva, Adriana Tafrova Grigorova, Maria Nikolova (Technical University Of Gabrovo – Bulgaria)
- Eva Krchová, Zdeněk Hrdlička, Helena Kroftová (Institute Of Chemical Technology Prague - Czech Republic)
- Dionysios Koulougliotis, Katerina Salta, Effimia Ireiotou (Technological Educational Institute Of Ionian Islands – Greece)
- Marie Walsh (Limerick Institute Of Technology – Ireland)
- Magdalena Gałaj (Wyższa Szkoła Informatyki i Umiejętności W Łodzi – Poland)
- Olga Ferreira, Filomena Barreiro (Instituto Politécnico De Bragança – Portugal)
- Juraj Dubrava (Transfer Slovensko, S.R.O. – Slovakia)
- Antonio Jesus Gil Torres and Selina Martin Cano (CECE – Spain)
- Murat Demirbaş, Mustafa Bayrakci (Kirikkale University Education Faculty – Turkey)

A particular acknowledgement to:



Dionysios Koulougliotis, Marie Walsh, Filomena Barreiro, Milena Koleva, Julien Keutgen, Zdeněk Hrdlička, that also collaborated to the check and correction of this Transnational Report and to:

Lorenzo Martellini (Pixel – Italy) for the collaboration and the coordination of Partners' work.



References

- [1] European commission, science education in Europe.
http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/133EN.pdf
- [2] Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research (2011) Eurydice, Brussels
- [3] Professional Development Service for Teachers www.pdst.ie
- [4] <http://www.pubblica.istruzione.it>; <http://www.miur.it>
- [5] GEPE – Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação (<http://www.gepe.min-edu.pt>) (accessed on December 2012)
- [6] Santiago, P. et al. (2012), OECD Reviews of Evaluation and Assessment in Education: Portugal 2012, OECD Publishing (<http://dx.doi.org/10.1787/9789264117020-en>)
- [7] National system overviews on education systems in Europe and ongoing reforms – Portugal, 2010 Edition, European Commission, Euribase, EURYDICE (www.eurydice.org)
- [8] ANQUE (2005). La enseñanza de la física y la química. Revista Eureka sobre la enseñanza y divulgación de las ciencias 2(1), pp 101-106.
- [9] Muñoz, A. (2011, 28 de Noviembre); La escuela 2.0 avanza a dos velocidades distintas. Diario El País.
- [10] Rigny, P. (2012) "Internet to restore the scientific vocation: the site Médiachimie", L'Actualité chimique no 362
- [11] S-Team (2011) "Firing up Science Education"; "What is Enquiry-Based Science Teaching?"; "Changing the Way Science is Taught"
- [12] EACEA P9 Eurydice (2011) "Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research"
- [13] Belleflamme, A., Graillon, S. & Romainville, M. (2011) "The Disaffection of Young People for Scientific and Technological Fields – Diagnosis & Remedies"
- [14] Alluin F. (2007) "L'Image des sciences physiques et chimiques au lycée", Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (FR)
- [15] Kremena Slavcheva. Motivation for learning. <http://www.momchilov.bg>
- [15] Slavcheva K. Motivation for learning. <http://www.momchilov.bg>
- [16] Boyanova, L. (2010) „About the Quality of Chemistry and Environment Education, A Student's Personality Oriented Education" Chemistry (Bulgarian Journal of Chemical Education) Issue 1, Volume 19, .
- [17] Lecheva, G. (2009). „Motivation – Underwriting a positive attitude to the process of learning", Scientific publications of University of Rousse, volume 48, series 10.
- [18] Tafrova-Grigorova, A. (2010) „Bulgarian school chemical education: the state of the art, what then? (results from international and national studies)", Chemistry, Issue 3, Vol. 19,
- [19] Boiadjieva, E., Kirova M., Tafrova-Grigorova, A., Hollenbeck, J. (2011) "Science learning environment in the Bulgarian school: students' beliefs", Chemistry, Issue 1, Vol. 20,
- [20] Chabičovská, K., Galvasová, I., Legátová, J. (2009) „Vztah mladé generace k přírodovědným oborům a související vědeckovýzkumné činnosti", GaREP, spol. s r.o., pp. 1-8
- [21] Šmejkal, P., Čtrnáctová, H., Tintěrová, M., Martínek, V., Urválková, E. (2010) „Motivační prvky ve výuce středoškolské chemie", Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze, pp. 1-10
- [22] Bílek M. (2008) „Zájem žáků o přírodní vědy jako předmět výzkumných studií a problémy aplikace jejich výsledků v pedagogické praxi", *Acta Didactica 2/2008* FPV UKF Nitra, pp. 1-15
- [23] Janoušková S., Pumpr V., Maršák J. (2010) „Motivace žáků ve výuce chemie SOŠ pomocí úloh z běžného života", Metodický portál RVP, pp 1-20
- [24] Kekule M., Žák V.: „Foreign standardized tools to assess feedback from science education. (in Czech)" In T. Janík, P. Knecht, & S. Šebestová (Eds.), *Směšený design v pedagogickém výzkumu: Sborník příspěvků z 19. výroční konference České asociace pedagogického výzkumu*, Brno: Masarykova univerzita, pp. 149–156

- [25] Halkia, K. Mantzouridis, D. (2005) "Students' views and attitudes towards the communication code used In Press Articles About Science", *International Journal of Science Education* 27, 1395-1411.
- [26] Vosniadou, S. (2001) "How children learn", *International Academy of Education – International Bureau of Education/Unesco*, Pp. 6-30 ([Www.ibe.unesco.org/Publications](http://www.ibe.unesco.org/Publications))
- [27] Christidou, V. (2006) "Greek students' science – related interests and experiences: gender differences and correlations", *International Journal of Science Education* 28, 1181-1199.
- [28] Salta, K. and Tzougraki, C. (2004) "Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece", *Science Education* 88, 535-547
- [29] Sarantopoulos, G. Tsapalis, G. (2004) "Analogies in chemistry teaching as a means of attainment of cognitive and affective objectives: a longitudinal study in a naturalistic setting, using analogies with a strong social content", *Chemistry Education Research and Practice* 5, 33-50.
- [30] Childs, P.E., (2006) *The Problems with Science Education 'The more things change, the more they are the same'* (Alphonse Karr 1808-1890), *Science and Mathematics Education Conference*, Dublin City University, Dublin, Ireland
- [31] Hennessy, J., (2009), *Junior Science Teaching and Learning: Science Education in the 21st Century*, Second Level Support Service, Dublin, Ireland
- [32] Reid, N. (2009) *A Scientific Approach to The Teaching of Chemistry*, *Conference Proceedings*, CASTEL, Dublin City University, Dublin, Ireland
- [33] Sheehan, M. (2010) *Identification of Difficult Topics in the Teaching and Learning of Chemistry in Irish Schools and the Development of an Intervention Programme to Target Some of These Difficulties*, *Doctoral Thesis*, University of Limerick
- [34] Seery, M. (2011) *What's wrong with Leaving Cert Chemistry?*, web article at <http://michaelseery.com/home/index.php/2011/05/whats-wrong-with-leaving-cert-chemistry/>
- [35] MIUR, Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (2007) "Il progetto Lauree Scientifiche", *Annali della Pubblica Istruzione*, Florence, Le Monnier
- [36] MIUR, Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (2011) "Piano Nazionale Scuola Digitale", *Annali della Pubblica Istruzione*, Florence, Le Monnier
- [37] Borsese, A. (2010) "Sull'immagine della chimica e sul suo insegnamento", *La Chimica e l'Industria*, apr.'10, 64-71
- [38] Segre, U. (2006) "Opinioni degli studenti di scuola superiore sui corsi di laurea scientifici", *La Chimica e l'Industria*, nov.'06, 24-27
- [39] Artini, C. Carnasciali, M.M. Ricco, L. (2010) *Italian National Report from the project 'Chemistry Is All Around Us'* (<http://www.chemistry-is.eu/>)
- [40] Matyszkiewicz, M., & Paśko, J. R. (2009). *Obowiązek szkolny a wolność jednostki w oczach ucznia*. In D. Czajkowska-Ziobrowska, & A. Zduniak (Eds.), *Edukacyjne zagrożenia i wyzwania młodego pokolenia* (pp. 119-125), Poznań: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bezpieczeństwa
- [41] Mrowiec, H. (2008). *Kształtowanie nauko twórczych zainteresowań uczniów*. In *Research In Didactics of the Sciences* (pp. 266-269). Kraków.
- [42] Niemierko, B. (1999). *Między oceną szkolną a dydaktyką* (p. 48). Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
- [43] Nodzyńska, M. (2008). *Czy różne style uczenia się/nauczania wpływają na poziom wiedzy uczniów?* In *Current trends In chemical curricula* (pp. 61-66). Praga: Charles University In Prague.
- [44] Nodzyńska, M. (2003). *Nauczanie wielostronne w chemii*. In R. Gmoch (Ed.), *Jakość kształcenia a kompetencje zawodowe nauczycieli przedmiotów przyrodniczych* (pp.45-49). Opole: Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego.
- [45] I. P. Martins, M. O. Simões, T. S. Simões, J. M. Lopes, J. A. Costa, and P. Ribeiro-Claro (2004). "Educação em Química e Ensino de Química – Perspetivas curriculares", *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, vol. 95, pp. 42-45.
- [46] A. Martins, A. Sampaio; A.P. Gravito; D.R. Martins; M.E. Fuiza; I. Malaquias; M.M. Silva; M. Neves; M. Valadares; M.C. Costa; M. Mendes; R. Soares (2005). *Livro Branco da Física e da Química – Opiniões dos alunos 2003*, Sociedade Portuguesa de Física, Sociedade Portuguesa de Química.

- [47] A. Martins, D. Martins (2005). Livro Branco da Física e da Química - Opiniões dos Estudantes 2003, Gazeta da Física, Sociedade Portuguesa de Física, Volume 28, 3.
- [48] L.M. Leitão, M.P. Paixão and J. T. Silva (2007). Motivação dos Jovens Portugueses para a Formação Superior em Ciências e em Tecnologia, Conselho Nacional de Educação.
- [49] Moraes, C., Paiva, J. (2008). Recursos digitais de química no ensino básico: Uma experiência com entusiasmos e constrangimentos, In "As TIC na Educação em Portugal: Concepções e Práticas", 328-337.
- [50] Veselský, M., Hrubíšková, H. (2009) „Analýza učebnej motivácie žiakov v predmete chémia“ in Technológia vzdelávania, Vol.17, N.8
- [51] Prokša, M., Sojáková M, (2001), „Prostriedky k motivácii pri výučbe chémie“, in Chemické rozhľady, N.3, Prírodovedecká fakulta UK
- [52] Veselský, M.; Tóthová, A. (2004), „Hodnotenie učebného predmetov CHEMIA študenti gymnázií.“ In Zborník prác Pedagogickej fakulty Masarykovej univerzity č. 179. Rada prírodných ved č 24. Brno: Masarykova univerzita, s. 120-126.
- [53] Veselský, M.: (1999), „Záujem žiakov o prírodovedné učebné predmety na základnej škole“, Hodnotenie ich dôležitosti - z pohľadu žiakov 1. ročníka gymnázia. In Psychologica. Zborník Filozofickej fakulty Univerzity Komenského. Bratislava: Univerzita Komenského Bratislava, 1999, roč. 37, s 79-86.
- [55] Vázquez, A., Manassero, M. (2008). "El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica." Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, 5(3), 274-292.
- [56] Caamaño, A. (2006) "Repensar el currículum de química en el bachillerato". Educación Química, 17(E), 195-208.
- [57] Rocard, M., Csermely, P., Walberg-Henriksson, H., Hemmo, V. (2007). "Enseñanza de las ciencias ahora: Una nueva pedagogía para el futuro de Europa, Informe Rocard". Comisión europea, ISBN: 978-92-79-05659-8.
- [58] Solbes, J.; Montserrat, R.; Furió, C. (2007). "El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en la enseñanza". Didáctica de las ciencias experimentales y sociales, 21, 91-117.
- [59] Furió, C. (2006). "La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la química. Una cuestión controvertida". Educación Química, 17, 222-227.
- [60] Kan A., Akbaş A. (2005). "A Study of Developing an Attitude Scale Towards Chemistry". Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(2), 227-237.
- [61] Ayas, A., Özmen H. (2002). "A study of Students' Level of Understanding of the Particulate Nature of Matter at Secondary School Level". Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi, 19(2), 45-60.
- [62] Pekdağ, B. (2010). "Alternative Ways in Chemistry Learning: Learning with Animation, Simulation, Video and Multimedia". Journal of Turkish Science Education, 7(2), 79-110.
- [63] Tezcan, H., Demir, Z. (2006). "Opinions of High School Chemistry Teachers About the Class Discipline". Gazi University Journal of Gazi Education Faculty, 26(1), 101-112.
- [64] Yücel, A. S. (2004). "The Analysis of The Attitudes of Secondary Education Students Towards Chemistry Assignments". Gazi University Journal of Gazi Education Faculty. 24(1), 147-159.