



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Udane doświadczenia i rozwój kompetencji kluczowych w edukacji chemii: włoski kontekst

Laura Ricco, Maria Maddalena Carnasciali

Katedra Chemii i Chemii Przemysłowej - Uniwersytet Genua, Genua - Włochy

marilena@chimica.unige.it

Streszczenie

Jak często nauczyciele podkreślają, podręczniki są niezbędne narzędzie i dobry punkt odniesienia dla studentów, ale nie są one wystarczające do nauczania chemii w sposób znaczący. Z tego powodu, nauczyciele często szukają źródeł, z którego można uzyskać aktualizację na wiedzy naukowej, ale także od metod nauczania i na pozytywnych doświadczeniach. Rozważania te stały się jeszcze bardziej cenne w 2012 roku, kiedy krajowe wytyczne Nowego włoskiego systemu szkolnego ustaliły ramy kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie, określonych przez Parlament Europejski, jak horyzont odniesienia do pracy na rzecz.

Nauczania na kompetencje niezbędne do odnowienia się nauczanie dyscyplin, zwłaszcza z nauk, od poprzedniego nauczania transmisyjnego i skupienie się na działaniu "w sytuacji" ucznia.

"Chemia jest wszędzie Network" projektu pracuje, aby pomóc nauczycielom, aby zaktualizować swoją metodykę nauczania. Portal projekt ma bazę pozytywnych doświadczeń do nauczania chemii i zapewnia liczne cyfrowe zasoby edukacyjne, niektóre z nich testowane w klasie. Na przykład, badanie specjalne strony do okresowego pierwiastków, przeprowadzone z udziałem 200 uczniów szkoły średniej, jest opisana w drugiej części tego artykułu.

1. Kompetencje w kontekście europejskim

W 2000 roku Unia Europejska rozpoczęła proces znany jako *Strategia Lizbońska* [1]. Jest to system, który obejmuje reformy w wszystkich dziedzinach polityki gospodarczej, ale jej główną cechą jest to, że po raz pierwszy tematyka wiedzy są identyfikowane jako fundamentalne.

W konkluzji do pracy z Lizbony 2000, przyszłe kierunki działań w zakresie edukacji były zalecane do państw członkowskich: wśród nich, nie było wskazanie dostać się do definicji kompetencji kluczowych dla wykonywania aktywnego obywatelstwa.

Następnie, w 2006 roku, Parlament Europejski i Rada wezwała państwa członkowskie do opracowania, w ramach polityki edukacyjnej, strategii ukierunkowane na rozwój w młodych studentów osiem kluczowych kompetencji, które mogą stanowić podstawę dla dalszej nauki i solidnego przygotowania do dorosłego i życie zawodowe [2].

Osiem kompetencji kluczowych to:

1. Porozumiewanie się w języku ojczystym
2. Porozumiewanie się w językach obcych
3. Kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne
4. Kompetencje informatyczne
5. Umiejętność uczenia się
6. Kompetencje społeczne i obywatelskie
7. Poczucie inicjatywy i przedsiębiorczości
8. Świadomość i ekspresja kulturalna

W kolejnym dokumencie nazywane *Europejskie Ramy Kwalifikacji* [3] do kształcenia przez całe życie, Parlament Europejski, określonych z dokładnością koncepcji wiedzy, umiejętności i kompetencji:



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.



- Wiedza oznacza wynik przyswajania informacji poprzez learning. Knowledge jest zbiorem faktów, zasad, teorii i praktyk powiązanych z dziedziną pracy lub nauki. W kontekście *Europejskie Ramy Kwalifikacji* Wiedzę opisuje się jako teoretyczną i / lub faktograficzną.
- Umiejętności oznacza zdolność do stosowania wiedzy i korzystania z know-how w celu wykonywania zadań i rozwiązywania problemów. W kontekście europejskich ram kwalifikacji umiejętności określa się jako kognitywne (z zastosowaniem myślenia logicznego, intuicyjnego i kreatywnego) oraz praktyczne (obejmujące sprawność i korzystanie z metod, materiałów, narzędzi i instrumentów).
- Kompetencje oznacza udowodnioną umiejętność korzystania z wiedzy, umiejętności i zdolności osobistych, społecznych i / lub metodologicznych, w pracy lub nauce oraz w karierze zawodowej i osobistej. W kontekście europejskich ram kwalifikacji, kompetencje określane są w kategoriach odpowiedzialności i autonomii.

2. Kompetencje w kontekście Włoch

Pojęcie kompetencji przyszedł szkoły włoskiej z roku 2000 (Berlinguer - De Mauro reform), i wreszcie "zakodowany" przez DM n. 139 z dnia 22 sierpnia 2007 roku, która wprowadziła nowe wytyczne dla drugiego cyklu i kształcenia obowiązkowego do szesnastu lat.

Nowe wytyczne krajowe dla pierwszego cyklu kształcenia (szkoły podstawowej i gimnazjum) września 2012 roku [4] wyrażone wyraźniej, że włoski system szkolny trwa, jak horyzont odniesienia do pracy w kierunku, w ramach ośmiu kluczowych kompetencji w zakresie kształcenia ustawicznego określonych przez Europejskie Parlament Europejski i Rada Unii Europejskiej [2]

Tekst *Nowe wytyczne krajowe* wyraża ogólny cel, *Profil kompetencji ucznia* na koniec pierwszego cyklu kształcenia, które wyraźnie bierze swoją inspirację z ośmiu kluczowych kompetencji i wstawia je w ramach programu nauczania szkoły włoskiej.

Po zdefiniowaniu *Profil studenta*, *Wytyczne* mówić o dyscyplinach, które mają na celu osiągnięcie *Gole dla rozwoju kompetencji*, podstawowe odniesienia dla nauczycieli.

W przypadku nauk, cele, które student musi osiągnąć na koniec gimnazjum wyrażone są globalnie dla chemii, fizyki, biologii, astronomii i nauki o Ziemi [5]:

- Student analizuje i eksperymenty, w laboratorium i na zewnątrz, rozkładanie z najczęstszych zjawisk, wyobraża sobie i testuje przyczyny, bada rozwiązania problemów, z wykorzystaniem wiedzy zdobytej;
- rozwija prosty schematyzację i modelowanie za pomocą faktów i zjawisk, w razie potrzeby, do podjęcia odpowiednich środków i prosty formalne;
- rozpoznaje w jego budowie ciała i operacji na poziomie makroskopowych i mikroskopowych, zdaje sobie sprawę z jego potencjału i ograniczeń;
- on ma ze względu na złożoność systemu żywych i ewolucji w czasie, uznaje ich różnorodności, podstawowych potrzeb zwierząt i roślin i sposoby ich osiągnięcia w określonych kontekstach środowiskowych;
- jest świadomy roli wspólnoty ludzkiej na Ziemi i przyjmuje środowiska sposób życia;
- łączy on rozwój nauki w rozwoju historii ludzkości;
- ma ciekawość i zainteresowanie wobec głównych problemów związanych z wykorzystaniem nauki w zakresie rozwoju naukowego i technologicznego.

Nowe wytyczne krajowe dał dokładne instrukcje do reorganizacji pierwszego cyklu kształcenia. W tym samym czasie i konsekwentnie, MIUR (Ministerstwo Edukacji, Szkolnictwa Wyższego i Badań) pracował w celu dostosowania się do wytycznych europejskich również organizację szkoły średniej, poprzez wydawanie wytycznych dla drugiego cyklu kształcenia [6], w związku z tym, w dydaktycznej liceum, w szkole technicznej i zawodowej uległa zmianie i koncentrowała się na rozwoju kluczowych kompetencji.

W tej nowej sytuacji, nauczyciele i instytucje edukacyjne zadano zmienić swoje metody pracy. Teraz, gdy słowa kluczowe są: projektowanie, formułowanie programów w perspektywie kształcenia ustawicznego i zaświadczać kompetencji. Nie łatwe zadanie do wykonania.





3. Udane doświadczenia w nauczaniu chemii

Nauczania na kompetencje niezbędne do odnowienia się nauczanie dyscyplin, zwłaszcza nauki, od poprzedniego nauczania transmisyjnego i koncentrując się na działanie w sytuacji studenta.

Kompetencje w zakresie nauki i kompetencje w zakresie technologii są kluczowe kompetencje bardziej związane z badaniem chemii. Kompetencje naukowe odnoszą się do zdolności i chęci wykorzystywania istniejącego zasobu wiedzy i metodologii do wyjaśniania świata przyrody, w celu formułowania pytań i wyciągania wniosków opartych na dowodach. Za kompetencje techniczne uznaje się stosowanie tej wiedzy i metodologii w odpowiedzi na postrzegane potrzeby lub pragnienia ludzi. Kompetencje w zakresie nauki i techniki obejmują rozumienie zmian powodowanych przez działalność ludzką oraz odpowiedzialność poszczególnych obywateli "[2].

W tym kontekście zachęca nauczycieli do nauczania z wykorzystaniem metody laboratoryjne i często szukają udanych doświadczeń odpowiednich stymulować aktywną rolę uczniów.

Nauczyciele biorący udział w projekcie zostali przesłuchani i stwierdził, że poszukiwanie takich narzędzi składa się prawie zawsze w konsultacji z Internetu za pomocą słów kluczowych: jest to oczywiście ryzykowne i rozproszone, bo w internecie można znaleźć wszystko, ale nie wszystko, co należy uznać za cenny. Witryny i portale poświęcone dostarczaniu materiałów edukacyjnych, sprawdzony i certyfikowany przez ekspertów, są rzadkie i na pewno nie jest dobrze rozpowszechnione.

Najbardziej cytowany witryna należy do wydawcy *Zanichelli*. Podręczniki według *Zanichelli* są najczęściej we włoskich szkołach każdego gatunku. Strona [7] daje dostęp do przydatnych materiałów takich jak mapy pojęcie, power point, zajęć interaktywnych ankiet dla uczniów, filmy i wiele innych.

Istnieją także strony z uczelniami i szkołami, które dostarczają materiały edukacyjne wykonywane lub wykorzystywane przez nauczycieli.

Strona projektu krajowego *PLS (plan stopnie naukowe)* jest zalecane przez MIUR: na stronie projektu [8] można uzyskać dostęp do kilku udanych doświadczeń, zaprojektowanych i wykonanych przez uniwersytety dla szkół średnich.

Dobre źródła w celu rozwiązania problemów naukowych w szkole są również niektóre czasopisma (również dostępne w formacie cyfrowym), takie jak:

- *Le Scienze*: Jest to miesięcznik poświęcony popularyzacji nauki. To włoskie wydanie Scientific American. Oprócz podstawowej nauki, to zwraca szczególną uwagę na wpływ nauki i technologii do postępu technicznego [9].
- *Linx Magazyn* - Magazyn o nauce dla klasy: jest adresowany do nauczycieli i poświęcony nauczaniu nauk. Zapewnia wgląd, aktualizacje, praktyczne zajęcia edukacyjne, ćwiczenia i kwestionariusze dla studentów [10].
- *Nuova secondaria*: To magazyn poświęcony szkolenia kulturowego i zawodowego nauczycieli i kadry kierowniczej szkół szkół średnich. Zapewnia dydaktycznych ścieżek dyscyplinarne, wstawia, że w każdej transakcji emisyjnej z interdyscyplinarnego tematu, dyskusje koncentrowały się na "sprawach" kluczowych aktów prawnych, dotyczących polityki edukacyjnej prezentacji i kultury zawodowej [11].
- *CNS - La Chimica nella Scuola*: Jest krajowym punktem odniesienia dla badaczy w dziedzinie edukacji i wielu nauczycieli chemii, które mogą znaleźć ważnych informacji dla działań edukacyjnych, wiele udanych doświadczeń opisane szczegółowo i możliwością aktualizacji [12].

Ministerstwo Edukacji również zdecydowanie zachęca do korzystania z zasobów cyfrowych w nauczaniu dyscyplin, w celu rozwijania międzysektorowej kompetencji kluczowej: Kompetencje informatyczne obejmują umiejętność i krytyczne wykorzystywanie informacji SocietyTechnology (TSI) w pracy, rozrywce i komunikacji [2].

4. Udział w projekcie *Chemia Is All Around Sieci*

Chemia Is All Around Sieci Projekt pracował i nadal pracuje intensywnie, aby wybrać zasoby cyfrowe do nauczania chemii, które są bardzo przydatne do nauki. Portal Projekt przewiduje bogatą bazę zasobów





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNw

cyfrowych wybranych przez nauczycieli i ekspertów zaangażowanych. Niektóre z tych środków zostały przetestowane w klasie i użyteczne raporty zostały wyprodukowane: zawierają komentarze i sugestie do ścieżek edukacyjnych, które mogą być wykonane i obsługiwane przez powyższych narzędzi, wskazówek i ustaleń z nauczycielami.

Phet interaktywne symulacje [13] Jest to miejsce znane przez wielu nauczycieli. Zapewnia szereg symulacji dla różnych dyscyplin naukowych i jest ceniona za bogactwem i prostotą tych symulacji, które zostały przetłumaczone na wiele języków, w tym włoski.

Symulacje, jak również inne zasoby cyfrowe, są narzędzia, które pozwalają studentom na podjęcie aktywnej roli i umożliwić nauczycielom budować użyteczne ćwiczenia eksperymentować, badać, weryfikować treści naukowych, które, w przeciwnym razie, może być postrzegane jako abstrakcyjne i trudne do zrozumienia.

W celu korzystania z narzędzi cyfrowych w udanych doświadczeń, zwłaszcza w kontekście rozwoju kompetencji, niezbędne jest odpowiednie projektowanie. Oznacza to, że zasoby cyfrowe muszą być prawidłowo umieszczona i znacząco w ścieżkach edukacyjnych, w których interakcja między nauczycielem i uczniem, a wśród samych studentów nie można przegapić, a gdy jest to praktyczne doświadczenie musi być uwzględniony, przeprowadzone w klasie lub w laboratorium, ale w każdym przypadku rzeczywiste. Wielu nauczycieli jednak, zwłaszcza jeśli nie więcej młodych, twierdzą, niskie powinowactwo do zasobów teleinformatycznych i czują się zmuszeni do włączenia ich w nauczaniu, grożąc ich używać źle, takich jak narzędzia jednorodzinnych i pozostawione do autonomii uczniów. Pierwszym krokiem jest, aby przełamać tę nieufność, przez zachęcanie do korzystania z prostych narzędzi cyfrowych spełniających przychylności studentów i nie zawstydić nauczycieli. Spokojna atmosfera jest niezbędna w pracy projektowej-action-oceny prowadzi do znaczących doświadczeń w nauce, zwłaszcza gdy nowe metody są testowane.

Na tej podstawie wybrano zasób cyfrowy z bazy danych *Chemia Is All Around Sieci*: Strona *taolaperiodica.it* [14] wydawało nam się najbardziej odpowiedni, który zostanie przedstawiony w szkołach dla celów demonstracyjnych. Strona nie wymaga żadnych umiejętności komputerowe do wykorzystania, nie jest rozproszone, zajmuje się chemicznymi i fizycznymi wielu elementów poprzez zdjęcia, filmy reakcjach i właściwościach, tekstów objaśniających odpowiednich dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych. Nie jest interaktywny okresowego pierwiastków i składa się z sekcji, z których każda przeznaczona do grupy pierwiastków: metale alkaliczne, metale ziem alkalicznych, metali przejściowych, lantanowców, grupy boru, węgla, azotu, atomem fluorowca. Wybierając zawartość i sekcje, może on być stosowany w gimnazjum.

W ten sposób nauczyciele może mieć przykład, jak zasób cyfrowej, chociaż bardzo proste, mogą być stosowane w celu zwiększenia uczenia programowych zawartość chemicznych.

Krótką ścieżką dwugodzinny zaprojektowana wokół *taolaperiodica.it* i zaproponowała 10 klas szkoły średniej (około 200 osób), którzy rozpoczęli studia okresowego pierwiastków. Ścieżką przeprowadzono wyłącznie w laboratorium komputerowego; w ciągu pierwszych trzydziestu minut studentów, w małych grupach, nadmiar autonomicznie w miejscu, podczas gdy, na pozostały czas, byli zaangażowani w nietradycyjnych lekcji. Podczas lekcji, laboratorium wirtualnego dołączył do praktyki, obserwacji i kierować dyskusję, w celu połączenia wcześniejszej wiedzy na nowym kontekście, w celu konsolidacji i pogłębienia.

Filmy z niektórych reakcji chemicznych, aby być naprawdę niebezpieczny prowadzone, jako reakcji metali alkalicznych i wody lub spalania wapnia, zostały wykorzystane do kierowania uczniów do budowy odpowiednich równań (Co widziałas? Jakie są substraty? a produkty? Co się pali?) Przejście od zjawiska do symboliki i odwrotnie wcale nie jest prosta dla studentów. W rzeczywistości są one używane do pisania równań chemicznych i zrobić obliczenia o nich, ale bez połączenia z rzeczywistym zjawisk; wiemy, że dekontekstualizacja jest ważne, aby lepiej zrozumieć chemię i znaczenie modeli, które chemia używa.

Chociaż laboratorium wirtualny jest użyteczne, ponieważ pozwala obserwować zjawiska niepożądane i niebezpieczne lub kosztowne do prowadzenia, musi być połączona z rzeczywistym laboratoryjnych, to praktyczne doświadczenia, które umożliwiają studentów dotknąć i same z siebie. Z tego powodu, krótkie prezentacje były wykonywane w celu uzupełnienia zawartości strony, kilka próbek substancji zostały udostępnione studentom, obserwacje były stymulowane i pytania były zadawane.



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.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNWX

Na przykład reakcja spalania magnezu, wykonywane w filmie z dużą ilością materiału, powtórzono w klasie z małym kawałkiem magnezu: światło wytwarzane jest nadal bardzo intensywne, a dyskusja koncentrowała się na różne sposoby, w którego energia może przejawiać się (ciepło, światło, płomień itp).

Innym przykładem kawałek cynku zanurzono w roztworze CuSO_4 . Zmiana barwy z czerwonej na szaro użyto wynioskować produktów reakcji, a następnie odpowiednie równanie pisemnych. Nawet w tym przypadku, aktywność praktyczna w porównaniu z filmu, gdzie roztwór CuSO_4 reaguje z gwoździem żelaza, w czasie odbarwia całkowicie odpowiednio do osadzania miedzi metalicznej na gwoździu. Z inicjatywy kilku studentów, połączenia do reakcji redoks i akumulatory zostały wykonane.

Mówiąc o węglu, próbki węgla wykazano jego właściwości wybielające wykazano przez filtrowanie wody zawierającej barwnik spożywczy. Węgiel jest powszechnie stosowany w karafek filtrowania, Filtry do basenów, oczyszczalni, dezodorantach i są sprzedawane także w aptekach, więc ten eksperyment służy do podłączenia chemię do codziennego doświadczenia, podkreślając, jak badania materiałów i ich właściwości ma ważne konsekwencje, bardzo różne i czasami nie do pomyślenia, na społeczeństwo.

Liczne próbki prostych substancji (ołowiu, cynku, miedzi, rtęci, gal, krzem, siarka, cyna, wolfram, jodu, itp) podano dla studentów w celu określenia ich stosując własne doświadczenia, a także zdjęcia i informacji strona. Ta prosta "gra", który łączy w sobie realnym i wirtualnym, podnosi motywację bez umieszczenia ucznia w tarapatach i predysponuje do wielu dogłębnych jako funkcja pytań / ciekawości, że uniknie się. To może być zorganizowane na różne sposoby, w zależności od wrażliwości nauczyciela i klasy: próbki stopów mogą być dodawane lub przedmioty powszechnego użytku, a następnie prosi, aby określić, które elementy są obecne.

Wreszcie, próbki związków przedstawiono w celu omówienia radykalnie fizyczne właściwości, ale także właściwości chemiczne, zmiany w porównaniu do stanu elementarnej (na przykład w porównaniu z miedzi CuSO_4 , CuO , CuCl_2).

Strona zawiera także zapiski historyczne, anegdoty i odniesień do konkretnych zastosowań: w zależności od zainteresowania wyrażanego przez studentów, niektóre z tych treści były badane. Na przykład, odkrycie niebezpiecznego białego fosforu, którego spalanie jest pokazane w filmie, doprowadziła do rozmowy o tym, jak człowiek wynalazł meczach, ale także broni chemicznej, niestety wciąż aktualne, podniesienie w świadomości uczniów na temat znaczenia etyki w nauce.

Jak to można wynioskować z krótkim opisem powyżej, ścieżki dydaktyczny zaprojektowana celem dla rozwoju kompetencji: aktywną rolę studentów stymulowano w miarę możliwości, w odniesieniu do ich życia doświadczenie i wiedza naukowa. Struktura lekcji jest taki sam dla wszystkich klas, ale bez nadmiernej sztywności: zadaliśmy, aby pozostawić wystarczająco dużo miejsca do zmian / spostrzeżeń w związku z ciekawości lub rozterki, różnych od czasu do czasu.

Ostatecznie, uczniowie stworzyli, krótko i na piśmie, co następuje motyw: "Właśnie doświadczyłem nowy sposób uczenia się i studiowania chemii Jeśli go zatwierdzić, staram się dać 5 porad, aby przekonać swojego nauczyciela używać go z klasy, jeśli. nie zatwierdza, wyjaśnia, dlaczego "

Ocena studenta jest bardzo pozytywne: stwierdzono, aby czuć się bardziej zaangażowani i zmotywowani niż podczas tradycyjnej lekcji. Lubią doświadczenia wirtualne, które nie mogą być powtórzone w laboratorium, a prawdziwe, podkreślając znaczenie kontaktu z tym, co jest przedmiotem badań. Potwierdza to, że tak zwana "tradycyjna lekcja" ma być opuszczony, nie tylko dlatego, że nie nadaje się do rozwijania kompetencji, ale również dlatego, że młodzi ludzie nie są w stanie uczyć się, wykonując długie wyjaśnienia, rzeczywiście muszą odbierać bodźce, czuć się aktywne i znaleźć korespondencji pomiędzy tym, co się uczą, a ich życie. Dotyczące nauczycieli, nawet najbardziej sceptyczni uznana przydatność narzędzia cyfrowego, gdy dobrze zintegrowany znaczący ścieżki nauczania, gdzie realny i wirtualny może współdziałać i wzajemnie się uzupełniają.

Jak już podkreślono, *ta volaperiodica.it* jest najbardziej prosty przykład, aby rozpocząć korzystanie z zasobów cyfrowych w klasie; wraz z upływem czasu, praktyki, współpracy z kolegami i dalszego kształcenia, możliwe jest, aby uzyskać dostęp do bardziej skomplikowanych instrumentów i planowania wykorzystania właściwego do rozwoju kompetencji naukowych i cyfrowych najwyższym poziomie.



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.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

5. Wnioski

Reforma edukacji rozpoczęty przez *Strategia Lizbońska*, Dostał pozytywną odpowiedź we Włoszech, gdzie cały system szkolny zreformowanej na podstawie dydaktyczna dla kompetencji.

Jednak zmiana ta spowodowała trudności z nauczycieli, którzy musieli porzucić tradycyjne metody nauczania na rzecz nowego projektu programu nauczania. W tym kontekście badań i / lub budowy udanych doświadczeń jest dużo bardziej odczuwalne niż raz.

Chemia Is All Around Sieci Projekt jest ważnym bodźcem do badań i wybrać, wraz z ekspertami i nauczycieli, przydatne materiały do nowej edukacji chemii, począwszy od podstaw, czyli od szkoły podstawowej do szkoły średniej. Istotne jest, że podejście do nauki, nawet więcej chemii, odbywa się w pierwszych latach szkoły, gdy dziecko jest ciekawy i spostrzegawczy, aby wszystko wokół niego. Przyjrzyj się uważnie i spróbuj zaprojektować wokół tego, co natura codziennie oferty, pobudza umysł, że jeśli prawidłowo prowadzony, może być przystosowany do przetwarzania naukowo każde zdarzenie i wszelkich informacji, które otrzymuje. Na tym poziomie, badanie chemii nie będzie już być męczące, ale ekscytujące. Projekt nie tylko praca z wyboru, ponieważ doprowadziły do motywacji i możliwość zbudowania dobrze zaprojektowanych ścieżek edukacyjnych, które, z badań i oceny w czasie, może rozwijać i odnieść sukces doświadczenia dostępne dla wszystkich.

Podziękowania

Autorzy dziękują programu Lifelong Learning Programme - program Sub Comenius Unii Europejskiej o pomoc finansową.

6. Odwołania

[1] http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ec/00100-r1.en0.htm

[2] <http://www.britishcouncil.org/sites/britishcouncil.uk2/files/youth-w-akcji-keycomp-pl.pdf>

[3]

http://europa.eu/legislation_summaries/internal_market/living_and_working_in_the_internal_market/c11104_en.htm

[4] <http://www.indicazioninazionali.it/J/>

[5] http://media.pearsonitalia.it/0.077321_1363012055.pdf

[6] http://archivio.pubblica.istruzione.it/riforma_superiori/nuovesuperiori/index.html

[7] <http://www.zanichelli.it/home/>

[8] <http://www.progettolaureescientifiche.eu/>

[9] <http://www.lescienze.it/>

[10] <http://magazine.linxedizioni.it/>

[11] <http://nuovasecondaria.lascuola.it/>

[12] <http://www.soc.chim.it/divisioni/didattica/cns>

[13] <https://phet.colorado.edu/it/>

[14] www.tavolaperiodica.it



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.