

Metody motywacyjne w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych

monografia

pod redakcją M. Nodzyńskiej

ZAKŁAD CHEMII I DYDAKTYKI CHEMII

UNIWERSYTET PEDAGOGICZNY

im. Komisji Edukacji Narodowej

KRAKÓW, 2011

Redakcja:

Małgorzata Nodzyńska

Recenzja:

Jan Rajmund Paško

Projekt okładki:

Paweł Cieśla

Skład:

Małgorzata Nodzyńska

ISBN 978-83-7271-696-5

Wstęp



Człowiek, jak każdy ssak, rodzi się z instynktową chęcią nauki, każdego dnia, w każdej chwili podejmuje coraz to nowe wyzwania, które pozwalają mu na opanowanie kolejnych czynności - od ssania zaczynając poprzez chodzenie, mówienie ... Dziecka nie zniechęcają kolejne niepowodzenia, raz za razem wyciąga rękę do zabawki aż uda mu się ją złapać, po każdym upadku podnosi się i podejmuje kolejne próby wstawania, chodzenia, jeżdżenia na nartach czy rolnkach. Nieustannie i bez zniechęcenia powtarza nowo nabyte umiejętności aż staną się one perfekcyjne. Zdobywanie każdej nowej umiejętności jest dla dziecka źródłem wielkiej radości i zadowolenia. Dziecko nie tylko ćwiczy swoje umiejętności manualne, rozwija także nieustająco postawę badacza i dociekliwość naukową, która objawia się m.in. w nieskończonej serii pytań: "dlaczego?", "jak?", "po co?". Niestety, ten naturalny dar najczęściej zanika zanim dziecko osiągnie wiek szkolny. Powstają zatem pytania:

- Dlaczego tak się dzieje?
- Czy nie ma metod pozwalających na zatrzymanie tej zachłanności do zdobywania nowych umiejętności i wiadomości o świecie?
- Czy uczniowie muszą postrzegać naukę szkolną jako mozolną pracę, nie dającą żadnej przyjemności?

Wyniki wielu badań pedagogicznych dowodzą, iż każdemu przyjemniej i łatwiej uczyć się, gdy nauka sprawia przyjemność i gdy człowiek uczy się z własnej woli. Uczniowie z silną motywacją do nauki uczą się szybciej, więcej rozumieją i na dłużej pamiętają to czego się nauczyli. Dlatego też bardzo ważnym zagadnieniem jest wzbudzanie i podtrzymywanie motywacji u uczniów w procesie edukacji.

W niniejszej publikacji próbowano w różnorodny sposób przedstawić różne formy motywacji zarówno uczniów młodszych jak i studentów. Przedstawiono rozważania naukowe dotyczące różnych technik nauczania oraz badania dotyczące motywacji i postaw uczniów i studentów. Zwrócono także uwagę na wpływ nauczyciela na aktywizację i motywację uczniów do pracy. W końcu zaprezentowano też różnorodne konkretne rozwiązania dydaktyczne motywujące uczniów do nauki.

Sposoby ukazywania nauk przyrodniczych, w tym chemii, jako nauk ciekawych, efektownych a momentami nawet zabawnych, których pokazy doświadczalne mogą docierać do wszystkich zmysłów człowieka poruszono w przeglądowym artykule prof. Marie Solarovej z Uniwersytetu Ostrawskiego w Czeskiej Republice pt. "Motivační metody ve výuce přírodovědných předmětů". W rozważaniach swych prof. Solarova wskazuje też na motywacyjny charakter powiązania wiadomości szkolnych z życiem codziennym. Jest to bowiem jeden z ważniejszych czynników wpływających na zainteresowanie nauką. Wskazanie uczniom powiązań pomiędzy wiedzą książkową a codzienną rzeczywistością np. poprzez ukazanie powiązania wiadomości z fizyki, chemii, biologii z naturalnymi zjawiskami występującymi w przyrodzie czy ukazanie roli nauk przyrodniczych w rozwiązywaniu codziennych problemów i wyjaśnianiu codziennych wydarzeń wpływa na wzrost motywacji uczniów do nauki [Cieśla & Nodzyńska, 2007; Cieśla, Nodzyńska, Paśko 2005]. Na ten aspekt nauczania zwraca także uwagę dr Iwona Maciejowska z Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie w artykule "Nauczanie kontekstowe jako skuteczny sposób motywowania w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych na wszystkich etapach kształcenia".

Z kolei dr Agnieszka Kamińska-Ostęp z Uniwersytetu w Lublinie w swoim artykule pt. „Indywidualizacja w nauczaniu chemii - wyzwaniem dla nauczycieli?” zwraca uwagę na rolę nauczyciela w procesie edukacji. Mimo, że obecnie rola nauczyciela zmienia się nieco [Nodzyńska, 2004a] jednak nadal to nauczyciel odpowiada w dużej mierze za przebieg procesu edukacji w klasie. Nie jest już co prawda ‘surowym belfrem’ i powinien znajdować się blisko uczniów, by móc łatwo się porozumieć z uczniami, nie jest już także tylko źródłem informacji, ale swego rodzaju pomocnikiem, który pomaga uczniom w przeanalizowaniu problemów i poszukiwaniu odpowiednich rozwiązań [Nodzyńska & Paśko, 2008; Cieśla, Nodzyńska & Paśko, 2010]. Jego rolą jest zwrócenie uczniom uwagi na fakt, iż nikt nie zna odpowiedzi na wszystkie pytania. Każdy człowiek jest bowiem istotą poszukującą i ‘jedyną w swoim rodzaju’. Dlatego też konieczność indywidualnego podejścia do ucznia w procesie edukacji jest obecnie niezbędnym elementem. Indywidualizacja nauczania jest bowiem jednym z najskuteczniejszych sposobów podnoszenia i podtrzymywania motywacji uczniowskiej, w szczególności tej najbardziej pożądanej, tzn. wewnętrznej [Paśko & Nodzyńska, 2010]. Podnosi nie tylko motywację uczniowską, ale również motywację nauczycielską, zapobiegając między innymi zespołowi tzw. wypalenia zawodowego. Dlatego też właściwe wykształcenie nauczycieli nabiera obecnie szczególnego znaczenia [Nodzyńska 2003, 2007; Nodzyńska & Paśko 2001]. Kolejnym artykułem zwracającym uwagę na rolę nauczyciela, a konkretnie na wpływ jego kompetencji na rozwój zaangażowania uczniów i ich aktywności na lekcjach zwraca uwagę w swoim artykule dr Wiktor Osuch z Uniwersytetu Pedagogicznego. Artykuł ten przedstawia wyniki badań kompetencji nauczycieli geografii przeprowadzonych na lekcjach w gimnazjum i szkole średniej, wpisując się tym samym w nurt badań rozwijających się od roku 2006 [Zalecenia Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (2006/962/WE)]. Pojęcie kompetencji, aczkolwiek ostatnio bardzo modne i nadużywane w licznych publikacjach dydaktycznych, ma dwa znaczenia. W „Encyklopedii pedagogicznej XXI wieku” podając definicje tego terminu napisano m.in.: „Kompetencja – jedno z ważniejszych pojęć pedagogicznych, którym trudno jest przyznać jednoznaczny zakres pojęciowy (...). Zaznaczają się dwa ujęcia kompetencji. Pierwsze z nich to takie, gdzie kompetencję można pojmować jako adaptacyjny potencjał podmiotu, pozwalający mu na dostosowanie działania do warunków wyznaczonych przez charakter otoczenia (...). Drugie ujęcie obejmuje taką koncepcję kompetencji, w której jawi się ona jako transgresyjny potencjał podmiotu, gdzie generowane przezeń typy działań są podatne na twórczą modyfikację, następującą w rezultacie interpretacji kontekstu działania”. Dlatego ważnym i interesującym jest przedstawienie nie tylko teoretycznych rozważań dotyczących kompetencji nauczyciela ale też konkretnych wyników badań i wynikających z nich wniosków i zaleceń.

Kolejne artykuły przedstawiają rolę komputera jako nowoczesnego narzędzia pozwalającego na atrakcyjne prowadzenie lekcji z użyciem środka dydaktycznego znanego uczniom / studentom i lubianego przez nich. Obecnie komputery i TI stanowią niezbędny składnik życia większości uczniów, są też coraz częściej wykorzystywane w edukacji [Nodzyńska, 2008; Nodzyńska & Paśko 2009]. Skrzydlewski [1990], wyodrębnia trzy etapy kształcenia, w których komputer jest narzędziem użytecznym: projektowania i przygotowania kształcenia; realizacji procesu kształcenia; procesu uczenia się w ramach zorganizowanych zajęć dydaktycznych i nauki własnej (także poza formami zinstytucjonalizowanymi). Z kolei Hassa [1998] uważa, że w procesie dydaktycznym komputer spełnia następujące funkcje: aktywizująco-motywacyjną, poznawczo-twórczą, ćwiczeniową, kontrolną, wychowawczą, terapeutyczną. W tym uważa, że funkcja aktywizująco-motywacyjną jest realizowana jeśli wyzwala wszechstronną aktywność uczniów i pobudza ich zainteresowania. Wpływ komputera na rozbudzenie wyobraźni uczniów i ukierunkowanie ich aktywności na tworzenie poprawnych wyobrażeń mikro świata jest jednym z ważniejszych zastosowań komputera na lekcjach chemii [Bilek i inni, 2007; Paśko, Nodzyńska & Cieśla 2007]. Ten aspekt porusza w swoim artykule mgr Anna Drabik, z UP, przedstawiając zastosowanie komputera jako pomocy dydaktycznej wspomagającej tworzenie się poprawnych

wyobrażeń wśród uczniów na temat budowy mikroświata - czyli świata atomów, jonów i cząsteczek. Jednak aby uczeń mógł powiedzieć, że zna chemię, jest mu do tego potrzebna nie tylko wiedza teoretyczna i poprawne wyobrażenia na jej temat ale również wiedza praktyczna np. dotycząca procesów w otaczającym go świecie. Dlatego też nauk przyrodniczych nie można skutecznie nauczać bez doświadczeń i eksperymentów, które w obecnych czasach są coraz częściej wspierane TI [Moroń & Nodzyńska, 2004; Nodzyńska & Paško, 2007]. Badania dotyczące wyników nauczania nauczycieli studiów podyplomowych z zastosowaniem blended learningu z zakresu wykonywania doświadczeń przewidzianych nowym programem nauczania opisuje artykuł dr Piotr Jagodzińskiego i dr Roberta Wolskiego z Uniwersytetu w Poznaniu pt. "Professional development of teachers of science with the support of chemical experiment and modern distant-learning methods". Wydaje się, że w obecnej sytuacji takie łączenie TI z realnymi doświadczeniami daje najlepsze efekty. Natomiast artykuł prof. Hanny Gulińskiej i mgr Gabrieli Osieckiej, z Uniwersytetu Poznańskiego, przedstawia również wyniki badań uczniów gimnazjum, którzy stosowali multimedialny program komputerowy w trakcie nauczania o reakcji redoks.

Kolejne artykuły przedstawiają badania uczniów szkół ponadgimnazjalnych i studentów nad ich preferencjami i motywacjami do dalszego nauczania się i studiowania. Jest to temat niezwykle ważny, ponieważ efekt kształcenia w ramach szkolnictwa wyższego zależy nie tylko od ustanowionych przez uczelnię programów i jakości treści przekazywanych przez wykładowców, ale i od studentów, ich zainteresowań oraz uzdolnień, związanych ściśle z trafnością decyzji o podjęciu danego kierunku studiów. Dr Mariola Tracz z Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie w artykule "Popularność przedmiotów przyrodniczych w ocenie uczniów szkół ponadgimnazjalnych" przedstawia wyniki badań, których głównym celem było znalezienie odpowiedzi na pytania: W celu zalecenia odpowiedzi na pytania: Jaka jest ranga przedmiotów przyrodniczych w ocenie uczniów?, Jakie jest zainteresowanie studiami geograficznymi wśród uczniów szkół ponadgimnazjalnych?, Na ile uczniowie dostrzegają wykorzystanie wiedzy z przedmiotów przyrodniczych w gospodarce?

Natomiast dr Małgorzata Nodzyńska również z UP przedstawia wyniki badań nad motywacją wyboru kierunku studiów przez studentów 1 i 3 roku Biologii na Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie. Wiedza dlaczego studenci wybierają dany kierunek studiów, co ich zachęca a co zniechęca do studiowania na kierunku Biologia na UP może być pomocna w promowaniu studiów i zmienianiu ich w taki sposób by były interesujące dla studentów.

Ostatnie 3 artykuły przedstawiają konkretne rozwiązania dydaktyczne, których celem jest wzrost motywacji u uczniów. Pierwszy z artykułów tej serii, mgr Natalii Regulskiej i Krzysztofa Bodnickiego z UP, ukazuje motywacyjną rolę baśni i bajek w procesie edukacji chemicznej [por. Nodzyńska, 2004b, 2004c]. Kolejny artykuł dr Pawła Cieśli, dr Iwony Stawoskiej i dr Małgorzaty Nodzyńskiej z UP przedstawia wybrane formy aktywizacji studentów kierunków przyrodniczych. Studenci kierunków przyrodniczych na UP biorą udział w różnego rodzaju akcjach organizowanych przez pracowników Zakładu Chemii i Dydaktyki Chemii IB. Taka aktywizacja studentów poprzez rozbudzenie ich pozauczelnianych pasji i zainteresowań wbudza w nich chęć do samodzielnej pracy; zademonstrowanie, przez wykładowców, na własnym przykładzie entuzjazmu do uczenia dzieci - powoduje wzrost zainteresowania wśród studentów zawodem nauczyciela a wspólne zdobywanie nowych doświadczeń przy kolejnych akcjach stanowi silną motywację do dalszej nauki i pracy. Ostatni artykuł mgr Anny Iskry i mgr Małgorzaty Drop pt. "Dydaktyczne gry, zabaw się i Ty!" przedstawia niektóre z możliwości wykorzystania gier dydaktycznych na lekcjach. Gry dydaktyczne pozwalają na łączenie elementu zabawy, nauki i zdrowego współzawodnictwa, ćwiczą pamięć, spostrzegawczość, orientację, szybkość reakcji, uwagę, umiejętność logicznego kojarzenia i wnioskowania. Ze względu na element zabawy mają szczególne znaczenie w edukacji chemicznej - ponieważ chemia przez większość uczniów traktowana jest jako przedmiot "trudny" i "nieciekawy". Dlatego ukazanie bardziej zabawowego oblicza chemii powinno zwiększyć motywację uczniów do jej nauki [Nodzyńska, 2009].

Prezentowane 12 artykułów z pewnością nie wyczerpuje tematu motywacji w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych, jednak z pewnością ukazuje różnorodne podejście to tego zaganiaenia i stanowi ważny głos w dyskusji o nauczaniu przedmiotów przyrodniczych.

Małgorzata Nodzyńska

Literatura:

- Bilek M., Nodzyńska M., Paško J.R., Kmetova J. a kol.: (2007) *Vliv dynamických pocítacových modelu na porozumení procesu z oblasti mikrosvetu u zaku zemi visegradskeho trojuhelniku*, Gaudeamus, Hradec Kralove.
- Cieřla P., Nodzyńska M.: (2007) *Kitchen or laboratory-chemistry for gourmets* [w:] Technical Creativity In School's Curricula With The Form Of Project Learning »From Idea To The Product«, Portoroze, s. 173-177.
- Cieřla P., Nodzyńska M., Paško J.R.: (2005) *Production of steel as an example of the form of project learning at secondary school level* [w:] Technical Creativity In School's Curricula With The Form Of Project Learning »from the kindergarten to the technical faculty« From idea to the product, Portorož, Slovenia, s. 74 -76.
- Cieřla P., Nodzyńska M., Paško J.R.: (2010) *Jak nauczyć nauczycieli nauczania rozwiązywania zadań?* [w:] Research In Didactics Of The Sciences (red. Nodzyńska M., Paško J.R.) Kraków UP S. 107-110.
- Hassa A. (1998) *Komputer jako řrodek dydaktyczny* [w:] Komputer w szkole, nr 3, Warszawa.
- Moroń T., Nodzyńska M.: (2004) *Kiedy komputer powinien zastępić eksperyment?* [w:] Informacni technologie ve vyuce chemie, Hradec Kralowe, Gaudeamus, s. 153-158.
- Nodzyńska M.: (2003) *Metoda projektów w nauczaniu przyszłych nauczycieli* [w:] Pregraduální priprava a postgraduální vzdelávání učitelu chemie, Ostrava, s. 162-167.
- Nodzyńska M.: (2004a) *Nowa rola nauczyciela przedmiotów przyrodniczych - nowy typ lekcji* [w:] Profese učitele a soucasna společnost, Usti nad Labem, s. 39.
- Nodzyńska M.: (2004b) *Kiedy bařnie czyta przyrodnik-część I*, Guliwer 2/2004r. s. 70-75;
- Nodzyńska M.: (2004c) *Kiedy bařnie czyta przyrodnik-część II*, Guliwer 3/2004r. s. 75-78;
- Nodzyńska M.: (2007) *Metoda projektów w nauczaniu przyszłych nauczycieli przedmiotów przyrodniczych* [w:] Innowacje w edukacji akademickiej, tom VI, nr 1, s. 77-82.
- Nodzyńska M.: (2008) *Czy możliwe jest uczenie bez komputera?* [w:] Technologie informacyjne w warsztacie nauczyciela (red. Migdałek J., Zajęc M.) Oficyna wydawnicza „Impuls”.
- Nodzyńska M. (2009) *Między zabawą a chemią* [w:] Vyzkum, teorie a praxe v didaktice chemie (red. Bilek M.), Hradec Králové: Gaudeamus, 2009, S.126-131;
- Nodzyńska M., Paško J.R.: (2001) *Rola dydaktyki chemii w procesie kształcenia nauczyciela* [w:] Aktualni aspekty pregraduální pripravy a postgraduálního vzdelávání učitelu chemie, Uniwersytet w Ostrawie, s. 27-30.
- Nodzyńska M., Paško J.R.: (2007) *Interaktywne komputerowe dořwiadczenia w nauczaniu chemii* [W:] Komputer w edukacji, (red. Morbitzer J.) Kraków: Pracownia Technologii Nauczania AP.
- Nodzyńska M., Paško J.R.: (2008) *O innym podejřciu do rozwiązywania problemów na przykřadzie zadań chemicznych* [w:] Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis. Ser. D, Vedy o výchove a vzdelávání. Supplementum 2.-2008, No. 12, s. 147-150.
- Nodzyńska M., Paško J.R.: (2009) *Komputer HP Pavilion Entertainment PC z dotykowym monitorem stosowanym jako tablet – nowoczesne narzędzie pracy nauczyciela w czasie lekcji* [w:] Komputer w edukacji (red. Morbitzer J.) Uniwersytet Pedagogiczny, Kraków, s. 192-197.
- Paško J.R., Nodzyńska M.: (2010) *Rola monitoringu w indywidualizacji nauczania chemii* [w:] Edukacja nieustająca wyzwaniem społeczeństwa informacyjnego edukacja XXI wieku 21 (red. Gawrońska-Garstka M., Zduńiak A.), Poznań. s 304-306.

Paśko J.R., Nodzyńska M., Cieśla P.: (2007) *Komputerowe modele dynamiczne w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych* 47 s. + 1 CD-ROM Jaxa, Kraków.

Skrzydlewski W.: (1990) *Technologia kształcenia. Przetwarzanie informacji. Komunikowanie*. Poznań.

Zalecenia Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (2006/962/WE)

Motivační metody ve výuce přírodovědných předmětů

Marie Solárová

Úvod

V České republice již mnoho let platí, že přírodovědné předměty (chemie, fyzika, matematika) s výjimkou biologie nepatří k předmětům oblíbeným. S nástupem nové kurikulární reformy se v ČR (Rámcové vzdělávací programy) objevuje nejen potřeba přírodovědné předměty popularizovat, ale také naučit žáky pracovat v nich samostatně, tvořivě. Bez motivace v rámci daného předmětu je snaha učitele o tvořivý přístup žáků marná a zbytečná. Proto je povinností každého učitele hledat nové možnosti a cesty, jak popularizovat oblast přírodních věd. Jednou z možností je aplikovat ve výuce vyučovací metody s vysokým motivačním nábojem, ať už se jedná o metody klasické, či zcela nové.

Motivační metody v přírodovědném vzdělávání

V podstatě lze tvrdit, že všechny metody, které se ve výuce používají, jsou motivační. Experimentálně bylo dokázáno, že výrazně vyšší aktivitu vykazuje pouze systém metod, které sledují výchovně- vzdělávací cíle jako celek a které nejsou homogenní [Maňák, 1995].

Příkladem motivačních metod, kterými se budeme podrobněji zabývat, je:

- Vyprávění
- Projektová metoda
- Metoda řešení motivačních úloh
- Metoda experimentů
- Metoda videoprezentace
- Metoda vlastní tvorby

V následujících kapitolách si jednotlivé vyjmenované metody blíže popíšeme.

Vyprávění

Je možné ho charakterizovat jako podání určitých vědomostí žákům přístupnou a zajímavou formou. Může obsahovat vlastní postřehy vyprávěcího, jeho vzpomínky. I když se opírá o vědecké základy, je rozšířena i o domněnky nebo subjektivní postřehy. Vyprávění je typickou motivační metodou, vhodnou např. při zahájení určitého tematického celku. Použití této metody vyžaduje respektování některých pravidel:

- K její aplikaci je třeba pečlivě promyslet tematický celek, který chceme vyprávět. Ne každé učivo je k vyprávění vhodné.
- Vyprávění musí zachovat logické uspořádání faktů. Vyprávění může být obohaceno o domněnky, ale nesmí být neoborné.
- Účinnost vyprávění lze doplnit názornými ukázkami.

Příklad vyprávění:

Maria Curie-Sklodowska (7. 11. 1867 Warszawa, Polsko – 4. 7. 1934 Sancellemoz, Francie) http://cs.wikipedia.org/wiki/Maria_Curie-Sk%C5%82odowska

Projektová metoda

Podle Průchy (1995) je... „Projektová metoda je vyučovací metoda, jíž jsou žáci vedeni k řešení komplexních problémů a získávají zkušenosti praktickou činností a experimentováním“.



Jak již samotná definice napovídá, jedná se o tvůrčí, samostatnou práci žáků s vysokým motivačním nábojem, ale také s velkou možností transformace teoreticky získaných poznatků do praxe. Základními znaky projektové metody jsou:

- motivace žáků a jejich aktivace,
- samostatnost,
- aplikace získaných poznatků v praxi
- interdisciplinarita
- posílení schopností koordinačních a komunikačních
- kreativita při vypracování úkolů

Aby byla projektová metoda dobře a efektivně realizována, musí splňovat určité podmínky, jako jsou:

- Projektovou metodu je nutno zavádět postupnými kroky. Žák se musí před realizací této metody zvládnout problematiku pojmových map, samostatně vypracovaných dílčích úkolů, naučit se prezentovat své výsledky.
- Projektovou metodu lze zavádět pouze v těch třídách, které mají vhodné klima třídy (vztah k učiteli, zájem o přírodovědní předměty, dobrý kolektiv ochotný ke spolupráci apod.).
- Projektovou metodu lze realizovat (časové a jiné důvody) maximálně dvakrát ročně.

Fáze projektové metody

Projektová metoda se skládá ze tří fází: Přípravné, Realizační, Hodnotící

Přípravná fáze

Přípravná fáze projektové výuky je především „fází učitele“. V rámci této fáze musí učitel promyslet několik kroků:

- Najít vhodné téma projektu – přiměřené, navazující na učivo a aplikovatelné v praxi.
- Zhodnotit materiální možnosti a technické vybavení školy – zadávat žákům jen ty úkoly, které jim dovoluje materiální vybavení školy
- Rozpracování tématu na dílčí kroky – dané téma rozdělit na dílčí části, které se k danému tématu vztahují a souvisí s ním z mnoha pohledů.
- Vytvořit organizační strukturu – sestavit skupinky žáků a konkrétně stanovit časový i obsahový plán úkolů, které mají žáci plnit.
- Zadat úkoly vedoucím jednotlivých skupin

Realizační fáze

Realizační fáze je fází žákovskou. Učitel při ní pouze usměrňuje průběh. Základní částí realizační fáze je vypracování dílčích úkolů, sestavení panelu a prezentace.

Hodnotící fáze

Po ukončení prezentace učitel i žáci zhodnotí svá vystoupení a vystoupení svých spolužáků. Hodnotící fázi je možné realizovat různým způsobem, z nichž pravděpodobně nejlepší je seberefektivní zápis.

Příklad projektové metody:

Vápník kolem nás (autoři P. Klein, J. Sládková)

- Vápník – přírodní architekt krápníkových jeskyní
- Vápník v kouzelném světě minerálů
- Vápník v tělech rostlin a živočichů
- Lidské tělo – odběratel i zásobárna vápníku
- Vápník – nepostradatelný pomocník ve stavebnictví
- Vápník v potravinách



Metoda řešení motivačních úloh

Problematika výpočetních úloh je problémem sama o sobě. Je obecně známo, že úlohy z oblasti přírodovědného vzdělávání nejsou mezi žáky oblíbené, žáci se jich bojí, neumí je řešit a nezajímají je.

Je proto povinností učitele přírodovědných předmětů tyto úlohy žákům přiblížit na příkladech, které je mohou vhodně motivovat. Aby byla úloha motivační musí být:

- Zajímavá – pokud žáky nezaujme formou a obsahem, nemotivuje je.
- Přiměřená – přiměřená věku, myšlení žáků, ale také dosavadním vědomostem, které žák v chemii získal.
- Jednoznačná - žák musí vědět, na co se příklad ptá.
- Přehledná – strukturovaná a na určité jazykové a estetické úrovni.
- Musí obsahovat prvky „zautomatizování“ některých postupů, které žák při řešení příkladů potřebuje (vyhledávání v tabulkách, znalost významu značek, správné pochopení symbolů apod.).
- Navazující na praxi
- Interdisciplinární
- Žák se musí dovést k správnému řešení výpočetní úlohy

Je zřejmé, že řešení motivačních úloh musí předcházet řešení úloh „klasických“, tj. těch, se kterými se žáci běžně setkávají v učebnicích i vyučovacích hodinách. Na základě řešení těchto úloh získávají dovednost řešit určitým algoritmem, který mohou následně uplatnit při řešení motivačních úloh.

Příklad:

Stavba atomu (autor Roman Věgh):

Jak dlouho by nám trvalo ujet dráhu (s) automobilem, která by měla délku 1 molu molekul H_2O poskládaných za sebou při rychlosti $100 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$? Předpokládejme, že průměr 1 molekuly je $5,47 \cdot 10^{-15} \text{ m}$. (Odpověď je 3, 76 roků)

Metoda experimentů

Nová role přírodovědného experimentu spočívá v tom, že pomáhá vzniku interdisciplinárního pojetí přírodovědných předmětů, posiluje některé žákovské kompetence, umožňuje globálnější pochopení konkrétních problémů stran žáků, umožňuje transformovat teoreticky získané informace do praxe. Experimentem může učitel k učivu žáky motivovat, uvádět nové učivo, vysvětlovat chemickou problematiku. Pokud experiment provádějí samotní žáci, získávají nové dovednosti, upevňují si vědomosti, návyky, podporuje se jejich tvořivost. Přírodovědný experiment je nejvýznamnějším prvkem vyučovacích metod v přírodovědném vzdělávání. Experimenty lze provádět ve výuce (třída, laboratoř) nebo i v jiných podmínkách. V tomto směru se velmi aktuálním stává tzv. domácí experiment.

Domácí experiment

Domácím experimentem (pokusem) nazýváme takový experiment (pokus), který lze realizovat v domácích podmínkách (domácí suroviny, domácí náčiní). Realizace domácího experimentu vyžaduje zvýšenou opatrnost. Učitel, který žákům zadá domácí experiment, musí respektovat jistá pravidla, a to:

- Pravidlo bezpečnosti – domácí experiment musí být zcela bezpečný a nezávadný.
- Pravidlo výběru chemikálií – výběr chemikálií musí být z nabídky domácích surovin, tj. potravin, výrobků z drogerie apod.
- Pravidlo jednoduchosti – pokus nesmí být náročný co do realizace ani obsahu.
- Pravidlo jednoznačnosti – experiment musí jasně sledovat svůj cíl. Žák, realizující domácí experiment, musí vědět, proč ho realizuje a co daným experimentem sleduje.

- Pravidlo chemického vnímání – i když je experiment realizován z domácích surovin, nesmí se jeho chemická podstata vytratit.

Příklad domácího experimentu: CO_2

A - Zhášedlo plamene

Pomůcky: PET láhev, talíř, svíčka

Chemikálie: NaHCO_3 , ocet

Postup:

- Na talíř umístíte svíčku a zapalte ji.
- Do PET láhve dejte trochu octa a opatrně přisypte jedlou sodu.
- Po chvíli nakloňte láhev tak, aby nevytekl obsah láhve směrem k hořící svíčce.
- Pozorujte zhášení svíčky.

B - Pozorování hladiny CO_2

Pomůcky: vyšší sklenice nebo sklenice zavařovací, svíčka na korkové zátce pověšená na drátku, aparatura na vyvíjení plynu, slánka, bublifuk

Chemikálie: CaCO_3 (křída, mramor), ocet

Postup:

- Z chemikálií připravte CO_2 , který jímejte do zavařovací sklenice
- Zapalte svíčku a opatrně ponořte tak aby byla zřejmá hladina oxidu uhličitého.
- Ze sklenice lze i část oxidu uhličitého „vylít“ a pokus zopakovat.
- Když je hladina CO_2 nízko, foukejte do sklenice mýdlové bubliny nebo sklenicí pohybujte tak, abyste CO_2 do sklenice najímali.
- Bublina z bublifuku se usadí na hladině CO_2 .

Metoda videoprezentace

Videotechnika se stala již koncem minulého století součástí každodenního života a také oblíbenou technikou učitelů. I když je klasické video (které bylo ještě koncem minulého století nejpoužívanější technikou na školách ČR) v současné době nahrazováno jinými nosiči, jako internetem, e-učebnicemi nebo DVD, videonahrávka v nich zůstává.

Podle Cejpeka [2001] musí videonahrávka plnit několik funkcí, a to především zprostředkování informací, objasnění a přiblížení učiva a podněcování zájmu žáků. Právě proto je použití videonahrávky ve výuce stále aktuální.

Jak využít videonahrávky ve výuce?

Využití videonahrávky lze rozdělit do dvou kategorií:

- Kategorie převzatých videonahrávek
- Kategorie vytvořených videonahrávek

Kategorie převzatých videonahrávek

Tato kategorie je mezi učiteli rozšířenější a obsahuje:

- Klasické výukové programy – videoprogramy vytvořené skupinou odborníků a komerčně na školy distribuované (v ČR např. Mareček, PŘF MU Brno)
- Dokumentární programy v TV – je možné motivovat žáky dokumentárními filmy, které lze vyhledat v televizním archivu a vhodně je aplikovat na danou problematiku.
- Populární filmy – také známé filmy se mohou stát předmětem motivace s vyhledáváním přírodovědné problematiky (Harry Potter, Simpsonovi).
- Reklamy – některé komerční reklamy jsou postaveny na chybných teoriích. Úkolem žáků je tyto najít a uvést na správnou míru.

Kategorie vytvořených videonahrávek

Realizace hudebního videoklipu

Efektní pokus nebo sérii pokusů, které nelze realizovat přímo, lze natočit a žákům přehrát. Pokud ovšem chceme umocnit estetický zážitek ze sledování pokusu lze sestavit tzv. „chemické show“ – tj. podbarvit vhodně pokus hudbou či vytvořit přímo hudební příběh. Vytvoření videonahrávky je záležitost časově i obsahově velmi náročná - vyžaduje dovednosti organizační, odborné i manipulační. Zároveň ale maximálně využívá prvků tvořivosti, kterých mohou studenti použít v souladu se svým zaměřením, schopnostmi i vztahem k předmětu. Videonahrávka tedy není jen jakousi módní vlnou, ale především prostředkem, který vnáší do pedagogického procesu nekonformní pohledy a přístupy.

Příklad videonahrávky:



Šircová, Ťuláková – Pirátky z chemie

Vlastní tvorba

Velmi významnou metodou, která není příliš na školách ve výuce přírodovědných předmětů rozšířená, je Metoda vlastní tvorby. Cílem je umožnit žákům samostatně vytvářet povídky, scénky, básně, scénáře – a to vše s přírodovědnou tematikou.

Motivační povídky

Principem je vlastnoruční tvorba povídky, básničky či jiného literárního útvaru sestaveného na základě předem daných pojmů, které musejí žáci vhodně skloubit v celek. Nácvik tvorby motivačních povídek byl na KCH PŘF OU v Ostravě realizován jak v rámci seminářů a korespondenčních kurzů, tak v rámci diplomových prací. Tvorby povídek se zúčastnili žáci různých věkových kategorií a lze konstatovat, že tato motivační metoda se vždy setkala s velkým ohlasem.

Příklad motivační povídky (autor Vl. Smolka): Jak si hydroxid bral kyselinu

Jednou se hydroxid sodný rozhodl, že se ožení. Říkal si: „Musím se už usadit nebo se ze mne stane starý uhlíčan“. Na jedné party v chemické laboratoři poznal kyselinu chlorovodíkovou a ačkoli on byl zásaditý a ona kyselá, našli v sobě zalíbení. Inu, protivy se přitahují a tohle byla láska na první reakci. Svatba to byla malá, taková rodinná. Ze strany ženicha tam byl jenom táta sodík a máma voda. Nevěsta nezvala nikoho, protože jak prohlásila: „Moji příbuzní se vždycky tváří strašně kysele“, ale vše málem dopadlo jinak. Ženich se večer před svatbou tak mohutně posiloval ethanollem, že ráno zaspal a v tom spěchu zapomněl na prstýnky. Naštěstí měl jeho svědek fenolfthalein s sebou platinový drátek a udělali z něj prstýnky náhradní, ale od těch dob se za něj tak stydí, že v jeho přítomnosti vždy zčervená. Nakonec tedy vše dopadlo dobře a svůj svazek stvrdili podpisem filtračního papíru. Co dodat? Manželství to bylo bouřlivé a po čase z něj vznikly krásné děti – krystalky chloridu sodného.

Scénky

Vlastní tvorba scének a scénářů s přírodovědnou tematikou patří k náročnějším metodám. Není možno požadovat od všech žáků, aby napsali např. scénář. Na druhé straně je ale možné vybrat talentované žáky k této činnosti – a ostatní zapojit při realizaci sepsaného. Napsané scénky nebo scénáře k nim se následně dají se využít při realizaci chemických besídek nebo samostatného vystoupení.

Příklady:

- Mikulášská besídka
- Chemická pohádka *O ohni a vodě*

Závěr

Existuje celá řada dalších motivačních metod. Z časových a kapacitních důvodů se jim však nelze v této publikaci věnovat. Obecně lze ale říci, že každá vyučovací metoda, která je použita v pravý čas, ve správné třídě, v čase, ve kterém se nemůže stát pro žáky nudnou a přiměřeným způsobem podání je motivační. Jestliže je učitel schopen ve výuce použít motivační metody, které splňují všechny výše uvedené předpoklady, je reálná naděje, že se přírodní vědy stanou populárnějšími než doposud. Máme právo se domnívat, že v takovém případě žáci budou schopni umět nejen vysvětlit mnoho přírodních jevů, které neznali, ale i oni sami budou jevy a problémy v přírodě vyhledávat. Pokud je problematika přírodních věd dostatečně zaujme, lze doufat, že si budou volit svou příští profesi právě z oblasti přírodních věd.

Literatura:

Průcha J., Walterová E., Mareš J. (1995): *Pedagogický slovník*. Praha: Portál .

Maňák J. (1995): *Nárys didaktiky*. Brno: PdF MU.

Solárová M. (2003): *Motivační prvky ve výuce chemie*. Ostrava.

Švecová M. (2001): *Teorie a praxe zařazení školních projektů ve výuce přírodopisu, biologie a ekologie*. Praha: UK, Karolinum.

Solárová M. (2008): *Pokusy chemického jarmarku*. PŘF OU: Ostrava.

Čtrnáctová H. et al. (1991): *Úlohy ze středoškolské chemie*. Praha: SPN.

Prokša M., Tóthová A., Solárová, M. (2001): *Nové technologie vo vyučovaní chémie*. Sborník SCHOLA. SPU: Trnava.

Marie Solárová

Katedra chemie, Přírodovědecká fakulta

Univerzita Ostava

Ostrava, CZ

Nauczanie kontekstowe jako skuteczny sposób motywowania w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych na wszystkich etapach kształcenia

Iwona Maciejowska

Wprowadzenie

W wielu pracach, zarówno tych naukowych, jak i popularnych, spotykamy listę czynników wpływających na opinię, że nauka przedmiotów ścisłych: fizyki i chemii sprawia uczniom szczególne trudności. Należą do nich między innymi :

- a) z zakresu treści nauczania:
 - abstrakcyjne pojęcia, zwłaszcza na początku nauki przedmiotu,
 - konieczność oparcia na matematyce,
 - podejście historyczne,
 - niewielka liczba powiązań z życiem codziennym ucznia,
- b) w obszarze metod nauczania i uczenia się – preferowanie wykładu wzbogaconego pokazem w stosunku do własnej aktywności badawczej ucznia,
- c) oraz specyficzne warunki uczenia się, na przykład:
 - liczne klasy,
 - lekcje w wymiarze 1 godz. na tydzień.

Oczywiście występuje jeszcze szereg innych czynników np. wyposażenie pracowni, kompetencje nauczyciela itd. W tym artykule skupimy uwagę na tym, jaki wpływ na motywację uczniów do nauki ma sposób wprowadzania treści programowych i czy można to zmienić.

Retoryczne pytanie „Czy można uczyć czegośkolwiek w oderwaniu od rzeczywistości, którą ta dziedzina wiedzy opisuje?” przestaje takim być po zapoznaniu się z rzeczywistością szkolną, w której „suche” treści absolutnie przeważają. Każdy z nas chyba pamięta z lat swojej nauki szkolnej zadania typu: „Ze stacji A wyjechał pociąg do stacji B z prędkością 50 km/godz. O tej samej godzinie ze stacji B wyjechał do stacji A pociąg z prędkością 40 km/godz. Stacje znajdują się w odległości 180 km. Po jakim czasie te pociągi się spotkają?”. Powstaje jednak pytanie, analogiczne do tego z piosenki Grzegorza Bukały i Wałów Jagiellońskich, „Kogo to dzisiaj obchodzi?”. Czy lubiliśmy rozwiązywać tamte zdania, czy z chęcią do nich siadaliśmy? - raczej nie. Dlatego szanse na rozwój kształconych przez nie umiejętności nie były duże.

Uszczegóławiając opisane powyżej czynniki sprzyjające trudnościom w nauce przedmiotów przyrodniczych i ścisłych należy wspomnieć o trzech poziomach opisu rzeczywistości (rys.1.) Wg. Johnstone’a [Johnstone, 1991] nauczyciele nie zdają sobie sprawy z trudności, jaką ta triada, a zwłaszcza jej elementy niedostępne zmysłowemu poznaniu, stanowi dla uczniów.



Rys. 1. Poziomy reprezentacji

Teoretycznie wszyscy wiemy, że na niższych etapach edukacji konieczne jest wprowadzanie jak największej liczby nawiązań do życia codziennego i środowiska działania ucznia, na wyższych może ich być nieco mniej; na niższych poziomach uczenie powinno bardziej opierać się na „konkretach” – obserwacjach uczniowskich, na wyższych zaś można wprowadzić więcej pojęć abstrakcyjnych. Jednak w praktyce poziom symboliczny wprowadza się od najwcześniejszych lat (np. symbole pierwiastków, symboliczny opis budowy materii) bez uwzględnienia etapów rozwoju ucznia. Warto stosować w praktyce teorię Jeana Piageta i jego następców dotyczącą etapów rozwoju poznawczego:

- Okres sensoryczno-motoryczny (inteligencji praktycznej) do ok. 2 roku życia
- Okres wyobrażeń przedoperacyjnych (inteligencji reprezentującej) od 2 do 7 roku życia
- Okres operacji konkretnych od 7 do 12 roku życia
- Okres operacji formalnych powyżej 12 roku życia (charakteryzujący się myśleniem hipotetyczno-dedukcyjnym, rozwojem myślenia abstrakcyjnego i dominacją inteligencji werbalnej)
- Okres myślenia postformalnego [Bee, 2004].

Psychologia mówi nam, że człowiek uczy się efektywniej, jeśli może powiązać nową informację z już mu znanymi i zrozumieć ją za pomocą już posiadanej wiedzy. Wykorzystane to zostało w systemie tzw. LearnCoachingu (idea rozwinięta przez Das Transferzentrum für Neurowissenschaften und Lernen z Ulm została przetransferowana do Polski w ramach projektu „Edukacja bez barier” finansowanego w ramach programu Leonardo da Vinci). Wykazano, że przy większej liczbie nawiązań do sytuacji znanych motywacja do nauki znacznie wzrasta [Reid, 2000].

Nauczanie kontekstowe

Odpowiedzią na opisany stan rzeczy jest tzw. nauczanie kontekstowe (ang. teaching in context, teaching thru context, context-based teaching and learning). Stosuje się je nie tylko w naukach ścisłych i przyrodniczych, szczególnie popularne stało się ostatnio w edukacji polonistycznej. „W szkołach średnich nie ma już tradycyjnie pojętej historii literatury, jest za to nauczanie kontekstowe, ahistoryczne i interdyscyplinarne” [Wilczek, 2007].

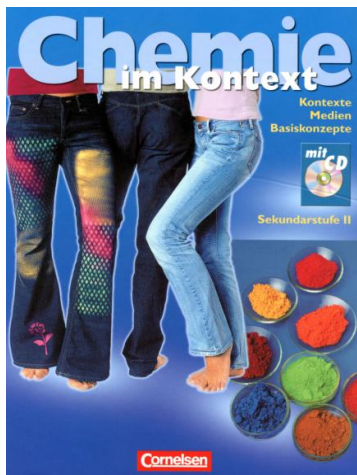
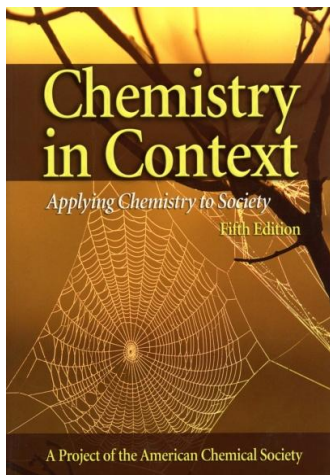
„Po co wprowadza się do podręczników tak rozbudowany i różnorodny system odniesień? To proste: by zaciekać, zdziwić, a więc wywołać emocje i pobudzić do refleksji, by nauczyć stosowania myślowych eksperymentów, by ułatwić zrozumienie czegoś trudnego, wyzwalać nowe skojarzenia, wielostronnie oświetlać problemy, ale przede wszystkim - zgodnie z istotą pojęcia kontekst - by lokować poznawane w systemie odniesień, by tworzyć w umyśle dziecka siatkę kulturowych znaków, które są jak drogowskazy i którą łatwo wypełnić przykładami [Bobiński].

Zgodnie z zasadą wiązania teorii z praktyką do obowiązków nauczyciela należy m. in. [Galska-Krajewska et al., 1990]:

- nauczanie zarówno na drodze dedukcji (od teorii do praktyki), jak i indukcji (od praktyki do teorii),
- ukazywanie zastosowań wiedzy chemicznej w życiu codziennym i technice,
- kształcenie u uczniów umiejętności dostrzegania zjawisk chemicznych w otoczeniu, co świetnie wyraża się poprzez nauczanie kontekstowe.

Przykłady - podręczniki

O popularności tego typu podejścia na świecie świadczą liczne podręczniki, a w tym przeznaczony dla studentów pierwszego roku „Chemistry in Context”, (rys. 2.) i uczniów szkół ponadgimnazjalnych „Chemie im Kontext” (rys. 3.)



Rys. 2. Okładka podręcznika „Chemistry in Context” Rys. 3. Okładka podręcznika „Chemie im Kontext”

Porównajmy tytuły wybranych rozdziałów podręczników skierowanych do studentów I roku: amerykańskiego i najbardziej popularnego podręcznika polskiego (Bielański, 1987) (tab. 1.).

Tabela 1. Porównanie tytułów wybranych rozdziałów podręczników do nauki chemii dla studentów I roku

Chemistry in Context	Chemia ogólna i norg.
• Powietrze, którym oddychamy • Ochrona warstwy ozonowej • Woda, którą pijemy • Neutralizowanie zagrożenia kwaśnymi deszczami • Energia, chemia i społeczeństwo • Ogień fuzji jądrowej	• Podstawowe pojęcia chemii • Jądro atomowe • Elektronowa struktura atomu • Budowa cząsteczki • Ciało stałe • Termochemia • Równowagi chemiczne i fazowe • Grupy pierwiastków układu okresowego

Wbrew pozorom za dziwnymi/ciekawymi tytułami rozdziałów Chemisty in Context kryją się bardzo konkretne treści chemiczne (tab. 2.).

Tabela 2. Treści omawiane w podręczniku Chemisty In Context

Tytuł rozdziału	Treści
Powietrze, którym oddychamy	Skład powietrza, atmosfera, materia – mieszaniny, pierwiastki, związki chemiczne, atomy i cząsteczki, wzory i nazwy, przemiana chemiczna – spalanie, paliwa, spalanie węglowodorów, zanieczyszczenia powietrza, ozon, jakość powietrza, oddychanie.
Ochrona warstwy ozonowej	Zależność pomiędzy budową atomu a miejscem pierwiastka w układzie okresowym, modelowanie molekularne, promieniowanie, efekty biologiczne wystawienia na promieniowanie ultrafioletowe, dziura ozonowa, chlorowcopochodne węglowodorów, ich właściwości i reakcje z ozonem.
Chemia efektu cieplarnianego	Balans energetyczny Ziemi, cząsteczki – budowa i kształt, drgania cząsteczek, obieg węgla w przyrodzie, pojęcie masy i mola, metan i inne gazy cieplarniane, protokół z Kioto, globalne ocieplenie.
Woda, którą pijemy	Skąd pochodzi woda pitna, woda jako rozpuszczalnik, stężenia, budowa cząsteczki wody i jej właściwości, wiązanie wodorowe, roztwory wodne związków jonowych, związki o wiązaniach kowalencyjnych i ich roztwory, ochrona wód, oczyszczanie i uzdatnianie wody.
Neutralizowanie zagrożenia kwaśnymi deszczami	Kwasy, zasady, reakcje zobojętniania, pH, SO ₂ jako produkt spalania węgla kopalnych, NO _x i ich udział w smogu typu Los Angeles, korozja.
Energia, chemia i społeczeństwo	Energia, ciepło, przemiany energetyczne, paliwa a wiązania chemiczne, energia reakcji, bariera energetyczna, konsumpcja energii, węgiel, od ropy do benzyny, paliwa przyszłości

Tabela 3. Treści podręcznika „Chemie im Kontext”

Tytuły rozdziałów wprowadzających	Treści chemiczne zawarte w podręczniku
<i>Tausendsassa Alkohol</i> – Transakcje alkoholowe	Teoria kinetyczno-cząsteczkowa. Budowa atomu (w tym orbitale atomowe).
<i>Reinigen und Pflegen</i> - Czyszczenie i pielęgnacja	Układ okresowy. Wiązania chemiczne.
<i>Rost ohne Rast</i> – Rdza nie odpoczywa	Siły międzycząsteczkowe. Struktura związków jonowych i cząsteczkowych.
<i>Steinzeit-Eisenzeit-Plastikzeit</i> - Epoka kamienna- epoka żelaza- epoka plastiku	Związki organiczne (w tym węglowodany, zw. aromatyczne, barwniki, alkohole i etery, aldehydy, kwasy karboksylowe i estry, tłuszcze, aminy i związki nitrowe, aminokwasy).
<i>Wunder der Medizin</i> – Cuda medycyny	Metody analizy: chromatografia, spektroskopia masowa, spektrometria w podczerwieni, NMR, analiza pierwiastkowa zw. organicznych.
<i>Ein Mund voll Chemie</i> – Usta pełne chemii	Mechanizmy reakcji organicznych. Struktury związków makromolekularnych (w tym DNA),
<i>Die Welt ist bunt</i> – Świat jest kolorowy	Struktury i właściwości związków powierzchniowoczynnych, barwników, zw. kompleksowych. Podstawy termodynamiki, ciepło reakcji, entalpia, entropia.

Struktura

Ale nauczanie kontekstowe w naukach przyrodniczych i ścisłych nie polega wbrew pozorom na znanym i stosowanym od dawna ilustrowany treści „naukowych” poprzez zjawiska naturalne, zastosowanie chemii czy fizyki w życiu i gospodarce człowieka itd., to przede wszystkim odwrócenie kolei rzeczy. Struktura nauczania kontekstowego w naukach przyrodniczych i ścisłych przedstawia się następująco:

1. Kontekst – wprowadzenie do tematu w oparciu o zjawiska znane uczniom z życia codziennego, mass mediów itp. (nauczyciel)
2. Wyodrębnienie problemu (zadanie dla uczniów)
3. Postawienie pytania badawczego lub hipotezy (uczniowie)
4. Poszukiwanie informacji (zarówno na drodze analizy różnych źródeł, jak i przede wszystkim eksperymentalnej - uczniowie)
5. Próba udzielenia odpowiedzi na pytanie lub weryfikacja hipotezy (uczniowie)
6. Generalizacja wiedzy, wprowadzenie nowych pojęć (zadanie nauczyciela)

W edukacji polonistycznej ta struktura przedstawia się następująco – „można wyobrazić sobie dwa zasadnicze schematy zastosowania kontekstu na lekcji:

1. kontekst -- tekst;
2. tekst -- kontekst -- tekst.

Schemat: tekst - kontekst nie miałby sensu, jeśli po realizacji drugiego elementu takiego porządku lekcji nie nastąpiłby powrót do tekstu - teraz, po zapoznaniu się z kontekstem - reinterpretowanego” [Bobiński].

Źródła kontekstu

Choć funkcjonujemy „w kontekście”, nie jest rzeczą banalną dopasowanie go do odpowiednich treści programowych. Pomocne mogą okazać się:

- wycinki prasowe - nie tylko te mówiące o negatywnych skutkach stosowania substancji chemicznych! – takich, jak: zasolone zimą drogi, zezadzenia, wybuchy w kopalni czy młynie, awarie w zakładach przemysłowych, zatonięcia tankowców, ale wszystkie, w których pojawiają się nazwy substancji i procesów chemicznych – dotyczą one najczęściej przemysłu kosmetycznego, farmaceutycznego, medycyny, chemii sądowej – osiągnąć, z których jako chemicy możemy być dumni
- opakowania po lekach, kosmetykach, chemii gospodarczej,
- newsy z Internetu,
- literatura piękna i popularna: od Biblii, przez Goethego po Agatę Christie i Harrego Pottera, także Science Fiction. Świetne przeglądy tego typu odniesień można znaleźć w Journal of Chemistry Education,
- filmy: CSI - kryminalne zagadki Las Vegas/ Nowego Jorku/Miami, Mc Gyver itp.

Kontekst jest równie ważny na niższych szczeblach edukacji, gdzie znacząco zwiększa motywację uczniów do nauki, jak i w szkolnictwie uniwersyteckim, które z założenia „akademiczne”, co potocznie oznacza „oderwane od rzeczywistości” służy jednak przygotowaniu do dorosłego życia i wykonywania zawodu. Dobrymi przykładami są: chemia kosmetyczna, chemia sądowa, chemia medyczna, a w szczególności np. „Jaka jest zależność pomiędzy stężeniem alkoholu w wydychanym powietrzu, a jego stężeniem we krwi? – ciśnienia cząstkowe, prawo Henry’ego [Thompson, 1997], „Dlaczego rubiny są czerwone a szafiry niebieskie? – teoria pola krystalicznego” [Byers, 2002]. Sport często jest wykorzystywany jako kontekst dla fizyki, biochemii i chemii nowych materiałów [PossiBiLities, 2005].

Przykłady - projekty

Zbliżenie świata przemysłu i świata edukacji od dawna było celem wielu projektów unijnych, narodowych i regionalnych. Poniżej przedstawimy trzy z nich, realizowane przez Wydział Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego:

- CITIES – projekt programu Socrates Comenius,
- SOLID – projekt programu Leonardo da Vinci,
- Science in Action wraz z wykorzystującym jego doświadczenia projektem 7 Programu Narodowego o akronimie ESTABLISH.

Partnerami w projekcie CITIES (rys. 4.) realizowanym w latach 2006-2009 oprócz uniwersytetów, szkół średnich i towarzystw chemicznych były także takie instytucje, jak organizacje pracodawców i pracowników przemysłu chemicznego i pokrewnych. Pozwoliło to na opracowanie szerokiej oferty bazującej m.in. na wykorzystaniu edukacyjnych zasobów instytucji partnerskich. W ramach projektu przygotowano m.in. scenariusze lekcji, opisy eksperymentów chemicznych, ciekawostki z zastosowania wiedzy chemicznej w przemyśle i życiu codziennym. Materiały szkoleniowe są dostępne w 8 językach, w tym w j. polskim na stronie <http://cities.eu.org>

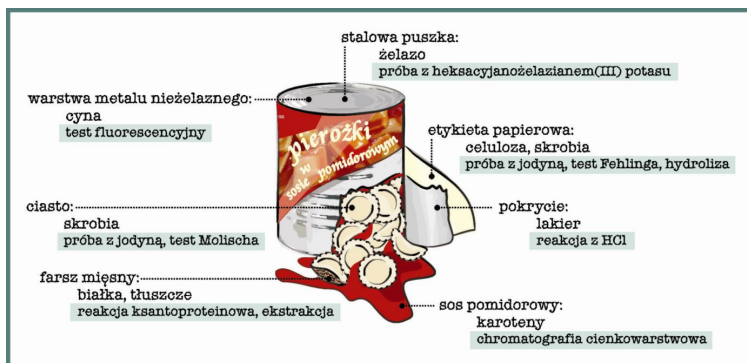


Rys. 4. Logo projektu CITIES

Szczególnie podstrona „Chemia wszystko zmienia” proponuje eksperymenty i ciekawostki z interesujących tematów:

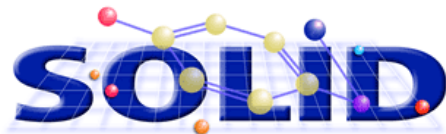
- Coca-Cola,
- prezerwatywy,
- dezodoranty i antyperspiranty,
- napoje energetyczne,
- dodatki Smakowe – Pringles,
- elektryczność bez zanieczyszczeń?
- margaryna,
- nanotechnologia w działaniu.

Natomiast na podstronie „Chemia ożywiona” można znaleźć całe scenariusze lekcji, włącznie z kartami pracy ucznia. Poniżej przedstawiamy przykład poświęcony lekcji „Puszka ravioli w sosie pomidorowym” (rys. 5.).



Rys. 5. Uzupełniona karta pracy do lekcji „Puszka ravioli w sosie pomidorowym”.

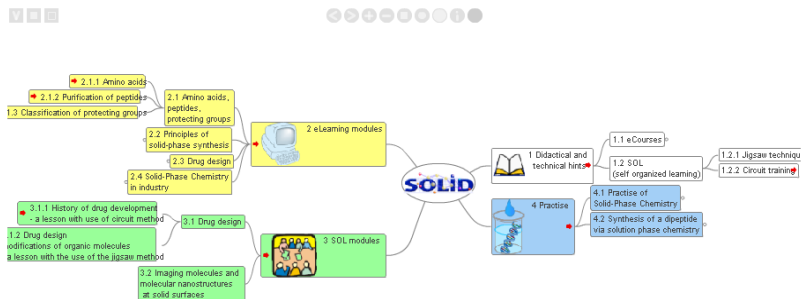
Projekt SOLID „Solid phase chemistry - training module” (rys. 6.) realizowany był również w latach 2006-2009. To projekt początkowo przeznaczony dla techników chemicznych i szkoleń przemysłu farmaceutycznego. W czasie jego trwania opracowano jednak także materiały dla klas o rozszerzonym profilu nauki chemii oraz dla studentów uniwersytetów i politechnik. Powstały materiały e-learningowe, scenariusze zajęć, instrukcje laboratoryjne z zakresu syntezy na podłożu stałym stosowanej w przemyśle farmaceutycznym, dostępne bezpłatnie po rejestracji, w 4 językach, w tym w j. polskim na stronie: <http://www.solid-info.net>.



Rys. 6. Logo projektu SOLID

Poniżej przedstawiam mapę pojęciową obrazującą jej budowę (rys.7)

Welcome to eCourses Solid



Rys. 7. Mapa pojęciowa obrazującą strukturę strony WWW projektu SOLID

Kontekst w projekcie ESTABLISH “European Science and Technology in Action Building Links with Industry, Schools and Home” - Europejska nauka i technologia w działaniu. Budowanie powiązań pomiędzy przemysłem, szkołą i domem (rys.8), realizowanym w latach 2010-2013, opiera się na nowoczesnych technologiach.



European Science and Technology in Action :
Building Links with Industry, Schools and Home

Rys. 8. Logo projektu ESTABLISH.

Projekt został zbudowany m.in. w oparciu o wcześniejsze doświadczenia z projektu „Science and Technology in Action”. Co roku irlandzcy nauczyciele otrzymują segregator z około dwudziestoma kartami, z których każda poświęcona jest innej firmie np. Shell, Nokia, ale także instytucjom rządowym i samorządowym związanym m.in. ze służbą zdrowia, rolnictwem czy ochroną środowiska (tab. 4.).

Tabela 4. Przykłady tematyki kart projektu „Science and Technology in Action”

Temat	Przedmiot szkolny	Firma
„Prawa gazowe w działaniu”	Chemia, fizyka, technika	Bord Gais – wydobywanie gazu ziemnego
„Utrzymać drożne naczynia krwionośne (arterie)”	Biologia, fizyka	Cordis – medyczna spółka w korporacji Johnson & Johnson
„Most Samuela Becketta”	Fizyka, matematyka, technika	Rada miasta Dublin
„Technologie chroniące środowisko”	Biologia, chemia, fizyka, przyroda	EPA – Agencja Ochrony Środowiska
„Nawigacja satelitarna”	Fizyka, geografia	OSI – firma produkująca mapy
„Zaraza ziemniaczana”	biologia	Teagasc – państwowa agencja ds. badań w rolnictwie i przemyśle spożywczym
„Wyzwanie energetyczne”	Chemia, fizyka, technika	Shell
„Inżynieria i środowisko”	Geografia, chemia, technika	CRH Iris Cement – firma produkująca materiały budowlane
„Cyfrowa elektronika”	Fizyka, technika	Intel – firma produkująca półprzewodniki
„Walka z chorobami serca”	Biologia, fizyka	TEVA – firma farmaceutyczna

Karty zbudowane są wg. następującego schematu:

- Krótki opis firmy.
- Nowoczesne i ciekawe informacje tematyczne.
- Odniesienie do treści programowych chemii, fizyki, biologii, techniki.
- Efekty kształcenia.
- Propozycje fragmentów lekcji – doświadczeń, obliczeń, zadań, dyskusji.
- Pytania z danej tematyki, które pojawiły się na egzaminach końcowych w latach poprzednich.
- Notki biograficzne.
- Pytania typu prawda/fałsz.
- Pytania powtórzeniowe.

Dotychczas opracowano ok. 90 różnych tematów dostępnych na stronie www.sta.ie.

Ograniczenia nauczania kontekstowego

Choć kontekst zwiększa motywację do nauki, zbliża do sytuacji realnej spotykanej w życiu dorosłym, zawodowym, rodzinnym społecznym to jednocześnie stawia przed uczniami nowe wyzwania.

Zastanówmy się jaki typ zadań spośród poniższych preferują uczniowie, a jaki nauczyciele?

A) Ile dwutlenku węgla powstanie w reakcji spalania 5g metanu?

B) Oblicz, jaki jest Twój roczny udział w efekcie cieplarnianym związany z gotowaniem na gazie wysokometanowym 1 litra wody dziennie.

Czy nie ten pozwalający na realizację celów z najniższej kategorii taksonomicznej?

Inną kwestią jest dobór kontekstu, zwykle dokonywany przez osobę dorosłą, a przez to nie zawsze potrafiąca utrafić w gusta dzieci i młodzieży. Warto stosować konteksty interesujące uczniów i studentów (biorąc pod uwagę różnicę płci, pochodzenia, lokalne warunki i ciekawostki).

Wnioski końcowe

Sztuka wyboru i zastosowania kontekstu w praktyce szkolnej to ogromne pole twórczości metodycznej nauczyciela. Nie jest to sprawa prosta, ale warta zachodu. Konteksty pozwalają na myślenie równoległe o różnych przejawach procesów zachodzących w przyrodzie i wykorzystywanych w przemyśle, na kształcenie interdyscyplinarne. Ciekawe, dopasowane do grupy uczniowskiej konteksty znacząco zwiększają motywację do nauki.

Literatura:

- Bee H.: (2004) *Psychologia rozwoju człowieka*. Poznań, Zys i S-ka.
- Bielański A.: (1987) *Chemia ogólna i nieorganiczna*. Warszawa, PWN.
- Bobiński B.: *Konteksty kulturowe w dydaktyce literatury, w Integracyjny wymiar kształcenia polonistycznego* docs7.chomikuj.pl/424742206,0,0,metodyka.doc [przeglądano 01.04.2011].
- Byers W.: (2002) *Cultured Pearls or Tasty Truffles: Teaching Chemistry For 21st Century*. Chemistry in Action, 66, 22-24.
- Demuth R., Parchmann I., Ralle B. (red.): (2008) *Chemie im Kontext. Kontexte. Medien. Basiskonzepte. Sekundarstufe II*, Berlin, Cornelsen.
- Eubanks L.P., Middlecamp C.H., Pienta N.J., Heltzel C.E., Weaver G.C.: (2006) *Chemistry in context. Applying Chemistry to Society* (5thed.), American Chemical Society [ACS] New York, McGraw Hill.
- Galska-Krajewska A., Pazdro K.: (1990) *Dydaktyka Chemii*, PWN.
- <http://www.edukacja.edux.pl/p-10227-learncoaching-tak-sie-uczy-mozg.php>, [przeglądano 01.04.2011]
- Johnstone A.H.: (1991) *Why Is Science Difficult To Learn? Things Are Seldom What They Seem*. Journal Of Computer Assisted Learning, 75-83
- Murcia N.S., Lundquist E.G., Russo S.O., Peters D.O.: (1990) *Quincy Meets Perry Mason: An Experimence in Chemistry and Law*, Journal of Chemical Education, 67, 608-611.
- Overton T., Byers B., Seery M.K.: (2009) *Context - and Problem – Based Learning in Higher Level Chemistry Education* [w:] Eilks, Ingo; Byers, Bill (red.): *Innovative Methods of Teaching and Learning Chemistry in Higher Education*. London: RSC Publishing, 43-60.
- Raine D., Symons S. (red.): (2005) *PossibiLities, a Practice Guide to Problem-based learning in Physics and Astronomy*, Physical Science Centre, Hull.
- Reid N.: (2000) *The Presentation of Chemistry Logically Driven or Applications-Led?* Chemistry Education Research And Practice, 381-392.
- Thompson R.Q.: (1997) *The thermodynamics of drunk driving*. Journal of Chemical Education, 74, 532-536.
- Wilczek P.: (2007) *Polonice et latine: studia o literaturze staropolskiej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego.

Iwona Maciejowska

Zakład Dydaktyki Chemii, Wydział Chemii

Uniwersytet Jagielloński

Kraków, PL

Indywidualizacja w nauczaniu chemii - wyzwaniem dla nauczycieli?

Agnieszka Kamińska-Ostęp

Kształcenie pojmowane jako proces postępujący zgodnie ze zmieniającymi się realiami musi być skierowane na ucznia. Powinno wychodzić naprzeciw jego oczekiwaniom, potrzebom oraz uwzględniać jego możliwości psychofizyczne. Szkoła, w której głównie realizowany jest proces kształcenia, aby być skuteczną, winna zapewnić możliwie najlepsze efekty osiągane przez każdego ucznia na miarę jego osobistych zdolności, możliwości i talentów. Aby zrealizować ten cel niezbędne jest stosowanie przez nauczycieli zasady indywidualizacji. Polega ona na takim organizowaniu procesu nauczania i uczenia się, w którym z jednej strony uwzględniane są indywidualne możliwości ucznia, a z drugiej strony współpraca i współdziałanie wszystkich w klasie. Celem indywidualizacji pracy ucznia jest więc poprawianie wyników uczenia się dzięki wykorzystaniu jego indywidualnych możliwości. Zgodnie z zasadą indywidualizacji opanowanie przez ucznia wiedzy niezbędnej do kształcenia na dalszym poziomie edukacji staje się tym skuteczniejsze, im w większym stopniu dostosowane jest do jego indywidualnych możliwości [Szewczuk, 1972]. Zatem podstawowym zadaniem nauczyciela jest przebudowa struktury procesu dydaktycznego w taki sposób, „by w ramach tych samych treści, tego samego zagadnienia tematycznego, można było wykorzystać różne zakresy treści w odniesieniu do poszczególnych uczniów lub przynajmniej do trzech ich podstawowych grup: najzdolniejszych, przeciętnych i najslabszych” [Śnieżyński, 1998]. Nauczyciel powinien tak zorganizować sytuację dydaktyczną, by każdemu uczącemu się ułatwić pracę nad danym materiałem poprzez dostosowanie procesu nauczania-uczenia się do jego predyspozycji [Kruszewski, 2002]. Nauczanie zindywidualizowane wymaga więc precyzyjnej i przemyślanej pracy nauczyciela oraz dopasowania i zróżnicowania zadań, aby odpowiadały każdemu uczniowi z osobna zgodnie z rozpoznaniem jego osobistych predyspozycji [Galloway, 1998].

Można wyróżnić kilka poziomów nauczania zindywidualizowanego. Pierwszy poziom to budowanie indywidualnej edukacji dla każdego ucznia, w celu umożliwienia kształtowania i pogłębiania zainteresowań, zdobywania wiedzy lub wyrównywania umiejętności. Drugi poziom to weryfikacja i dostosowywanie programów nauczania tak, by uwzględniały możliwości poszczególnych uczniów. Trzeci poziom indywidualizacji realizowany jest w obrębie klasy, czyli taki dobór treści nauczania, metod i form pracy, które z jednej strony sprawdzają się w dużej grupie uczących się a z drugiej wykorzystują potencjał każdego z nich indywidualnie. Skuteczne zajęcia edukacyjne wymagają od nauczyciela dostosowania wykonywanych czynności do potrzeb uczniów, ich oczekiwań oraz możliwości poznawczych. Nauczyciel powinien orientować się na ucznia i jego problemy, rozpoznawać jego kondycję psychofizyczną i związaną z nią sprawność intelektualną. Czwartym poziomem indywidualizacji jest bezpośrednia praca nauczyciela z uczniem. Jej efekty zależą od właściwego wyboru zakresu wymagań w obrębie przedmiotu, poszczególnych lekcji, wykonywanych prac oraz udziału w różnorodnych zajęciach szkolnych czy w spotkaniach indywidualnych. Konstruowanie profilu własnej edukacji to też decyzje o formach samokształcenia między innymi poprzez uczestnictwo w zajęciach poza szkołą [Duraj-Nowakowa, 1988].

W celu pełnego realizowania zasady indywidualizacji nie do przecenienia jest świadomość nauczycieli dotycząca systemów sensomotorycznych preferowanych przez poszczególnych uczących się. Mają one bowiem decydujący wpływ na sposób odbioru informacji, jej przetwarzania i przyswajania przez poszczególnych uczniów. Rozróżniamy systemy sensoryczne; kinestetyczne, słuchowe i wzrokowe oraz mieszane. Preferowany system sensomotoryczny powoduje, że uczeń uczy się łatwo tylko tego, co jest przedstawione w jego systemie reprezentacyjnym. Wzrokowcy uczą się poprzez patrzenie lub obserwację. Preferują opisy, lubią robić notatki, listy rozwiązań, formułują myśli w postaci obrazów. W przypadku słuchowców zapamiętywanie

następuje poprzez głośne powtarzanie materiału. Myślą w słowach i dźwiękach, nie zwracają uwagi na szczegóły. Lubią wykłady i długie wypowiedzi własne. Kinestetycy uczą się poprzez wykonywanie i bezpośrednie zaangażowanie. Najlepiej pamiętają to, co sami wykonali a ich wyobraźnia pracuje w ruchu. Muszą manipulować i gestykulować. Nauczyciel mając świadomość różnorodnych systemów sensomotorycznych powinien dostosować metody nauczania i formy pracy do poszczególnych uczniów a najlepiej stosować nauczanie polisensoryczne [Maas, 1998].

Kształcenie chemiczne zarówno na poziomie gimnazjalnym jak i ponadgimnazjalnym nie cieszy się dobrą opinią uczniów. Wyniki wielu badań pokazują negatywne nastawienie uczących się do chemii. Jest ona postrzegana przez nich jako przedmiot nudny i trudny, ale nie jest to spowodowane jedynie naturą chemii jako dziedziną wiedzy. Jest ono ściśle powiązane z opiniami uczniów na temat lekcji z tego przedmiotu. Ich zdaniem są one nieciekawe i przeładowane wiedzą teoretyczną, która jest dla nich niezrozumiała. Wskazuje to na konieczność zmian podejścia wielu nauczycieli do ich dotychczasowej pracy a zastosowanie indywidualizacji może być szansą na zmianę negatywnego wizerunku chemii. W każdym zespole klasowym są uczniowie, którzy mają trudności z opanowaniem podstawowej wiedzy chemicznej oraz uczniowie bardzo zdolni, którzy doskonale radzą sobie na zajęciach. Właściwa indywidualizacja to praca z pojedynczym uczniem zapewniająca każdemu uczącemu się opanowanie niezbędnego minimum programowego, stwarzając zarazem jednostkom zdolnym możliwość przekroczenia tego minimum.

W jaki sposób indywidualizować kształcenie chemiczne uczniów zdolnych?

Nauczyciel prowadząc zajęcia lekcyjne powinien różnicować i rozszerzać treści nauczania. W tym też celu może stosować pracę w grupach, gdzie uczniowie zdolni, zgrupowani w zespole o podobnym poziomie uzdolnień, wykonują zadania o wyższym poziomie trudności. Inną formą może być praca w grupach o zróżnicowanych możliwościach, w których uczniowie uzdolnieni pełnią rolę liderów. Nauczyciel wykorzystujący potencjał ucznia zdolnego może zadawać do wykonania dodatkowe zadania podczas lekcji jak i prace domowe, dodatkowe zadania podczas sprawdzianów oraz referaty z tematów wykraczających poza program nauczania. Wykorzystanie technologii informacyjnej do kształcenia tej grupy uczniów podczas lekcji chemii może być bardzo skuteczne. Komputer w procesie kształcenia chemicznego pełni funkcję środka dydaktycznego dzięki wykorzystaniu programów narzędziowych oraz funkcję środka-metody dzięki możliwości organizowania procesu uczenia się dostarczając treści, ćwiczeń i sprawowanie kontroli nad postęпами uczącego się.

Nauczyciele zobowiązani są do odkrywania talentów i pasji uczniowskich oraz rozbudzania ich zainteresowań. Dobrą sposobnością jest uczestnictwo ucznia zdolnego w zajęciach pozalekcyjnych. Dają one okazję lepiej poznać uczniów, ich zdolności i predyspozycje. Mogą to być chemiczne kółka konkursowe oraz doświadczalne. Praca na tego typu zajęciach nie powinna być przedłużeniem tradycyjnych metod i form lekcji. Potrzebna jest tu samodzielność i twórcze poszukiwania. Poprzez wykonywanie doświadczeń chemicznych rozbudza się u uczniów pasję badawczą i wzbudza motywację do nauki. Podczas zajęć kół konkursowych należy skupić się na tematyce, z którą uczniowie nie zetkną się w toku nauki oraz na zagadnieniach rozszerzających materiał programowy. Można też rozwiązywać zadania konkursowe oraz realizować program klas wyższych. Dobrą okazją do sprawdzenia i zweryfikowania posiadanych umiejętności i wiadomości jest uczestniczenie uczniów w konkursach chemicznych.

Wzbogacenie wiedzy ucznia zdolnego odbywa się również w czasie zajęć organizowanych w placówkach oświaty pozaszkolnej np. na uniwersytetach. Oferowane przez nich zajęcia, warsztaty i imprezy typu: Festiwale Nauki czy Drzwi Otwarte są niepowtarzalną szansą na zaciekawienie chemią i ukazanie jej użyteczności. Technologia informacyjna odgrywa też dużą rolę w kształceniu pozaszkolnym. Ze względu na jej powszechną dostępność, atrakcyjność formy i treści oraz bogactwo środków przekazu daje szansę na bardziej zindywidualizowaną naukę.

We wspomaganiu uczniów zdolnych w drodze do osiągnięcia sukcesu, najważniejszym czynnikiem jest ustanowienie właściwego poziomu wymagań. Nauczyciel powinien pobudzać ucznia do zdobywania wiedzy na drodze poszukiwań i badań, wydobywać i rozwijać umiejętności i postawy, urozmaicać nauczanie oraz pobudzać jego aktywność i motywować do pracy. Praca z uczniem zdolnym jest trudnym i wymagającym wyzwaniem dla nauczyciela ale bardzo satysfakcjonującym.

W jaki sposób indywidualizować kształcenie chemiczne uczniów z trudnościami w uczeniu się?

W każdym zespole klasowym znajduje się grupa uczniów, którzy mają trudności z nauką a ich ograniczone szkolne zdolności lub defekty procesów uczenia się spowalniają postępy edukacyjne. Im bardziej tacy uczniowie odstają, tym trudniej uczyć ich przy użyciu materiałów dydaktycznych i metod przeznaczonych dla pozostałych uczniów w klasie. Jednak zastosowanie adekwatnych form pracy i technik uczenia się, może wpłynąć na poprawę uzyskiwanych przez nich efektów kształcenia. Niewspomagani i pozostawieni sami sobie mogą utracić motywację do uczenia się i rezygnować przy pierwszych porażkach. Zastosowanie indywidualizacji jest sposobnością do wyrównania szans tej grupy uczniów na skuteczną edukację. Nauczyciel natomiast powinien wyszukiwać w ich uczeniu się mocne strony i na nich opierać nauczanie.

W procesie lekcyjnym nauczyciel może organizować pracę uczniów w zespołach. Praca uczniów z trudnościami w nauce w grupie o zróżnicowanym poziomie pozwala na zwiększenie różnorodności przekazywanej wiedzy. Uczniowie mniej zdolni współpracując z uczniami zdolniejszymi uczą się od nich, nabierają wiary we własne możliwości oraz uzupełniają braki w wiedzy. Praca każdego ucznia w zespole wdraża go do logicznego myślenia i poprawnego formułowania myśli, wniosków, a to między innymi decyduje o jego powodzeniu i rozwoju. Praca uczniów w grupie o zbliżonych umiejętnościach i wiedzy pozwala nauczycielowi na dostosowanie poziomu realizowanych zagadnień do ich możliwości. Nauczyciel może zmniejszać trudność zadań, stosować materiały odwołujące się do wielu zmysłów oraz zadawać prace oparte na ich zainteresowaniach. Ważne jest też aby upewniał się, czy zadania, które uczniowie mają wykonać mieszczą się w granicach ich możliwości. W tym też celu powinien przedstawić im wzór wykonania, określić co musi być zrobione, aby osiągnąć pożądaną poziom realizacji oraz określić limit czasu na daną pracę. Stosowanie na zajęciach lekcyjnych zeszytów ćwiczeń, kart pracy umożliwia każdemu przerabianie kolejnych partii materiału we własnym tempie. Liczba i poziom wykonywanych przez ucznia czynności zależy od każdego indywidualnie. Uczący się samodzielnie dokonują wyboru zadań z propozycji przedstawionych w materiałach. Wykorzystanie takich form pracy daje szansę uczniom słabszym na czynne uczestniczenie w procesie nauczania oraz sprawdzenie swoich możliwości.

Organizowanie zajęć pozalekcyjnych dla uczniów z trudnościami w nauce jest bardzo potrzebne. Daje szansę na wyrównanie zaległości i wyćwiczenie umiejętności. Mogą to być chemiczne kółka wyrównawcze oraz doświadczalne. Zajęcia pozalekcyjne dają okazję nauczycielowi lepiej poznać uczniów, ich trudności i problemy oraz często ukryte możliwości. Uczniowie wykazujący trudności w nauce na zajęciach dodatkowych mogą utrwalać i uzupełniać słabo opanowane partie materiału z wykorzystaniem różnorodnych środków dydaktycznych wspomagających uczenie się np. poprzez samodzielne wykonywanie doświadczeń chemicznych.

W przypadku uczniów z trudnościami w nauce uczestnictwo w zajęciach organizowanych poza szkołą może być jedyną sposobnością na zaciekawienie chemią i ukazanie jej użyteczności.

Również wykorzystanie technologii informacyjnej ze względu na atrakcyjność formy i treści oraz bogactwo środków przekazu daje szansę na bardziej aktywne uczestniczenie w kształceniu. Duża liczba tematycznych programów komputerowych, podręczników multimedialnych zawierających interakcyjny przekaz treści chemicznych, ćwiczenia, filmy, gry, eksperymenty oraz atrakcyjne zadania problemowe to nowy obszar do wykorzystania w kształceniu chemicznym.

Nauczyciel w pracy z uczniem z trudnościami powinien zachęcać i motywować do nauki między innymi poprzez pomoc w ustaleniu realistycznych celów do osiągnięcia. Poza tym winien udzielać wskazówek, jak się uczyć i pomagać w trakcie uczenia się. Traktować tych uczniów ze zrozumieniem, ale stanowczo domagać się osiągnięcia założonych celów dydaktycznych. W nauczaniu uczniów wykazujących się trudnościami w nauce nauczyciel musi wykazać się cierpliwością i troską, ale powinien być też zdecydowany, wymagający i konsekwentny.

Indywidualizacja pracy zarówno z uczniem mającym trudności w nauce jak i z uczniem zdolnym wpływa dobrze na stosunki interpersonalne, ale przede wszystkim na rozwój poszczególnych uczniów. Wyrównuje szanse edukacyjne, pozwala odkryć to, co najlepsze w uczniach, rozwija ich mocne strony, ale również daje możliwość poznania słabych stron, nad którymi należy pracować.

Efekty kształcenia chemicznego zależą w dużej mierze od jego organizacji. Właściwa organizacja powinna umożliwić wielostronną działalność uczniów oraz respektowanie różnic indywidualnych w zbiorowości uczących się. Stworzenie sytuacji dydaktycznych, w których nauczycielowi uda się odejść od nauczania zbiorowego na korzyść pracy w grupach lub indywidualnej, powinno wpłynąć na wzrost efektywności kształcenia. Nauczanie zindywidualizowane, w którym stosuje się harmonijnie pracę indywidualną, zbiorową i grupową, ma ogromną wartość dydaktyczną. Rozwija indywidualną aktywność, wyrabia wiarę we własne możliwości, przygotowuje do skutecznego współdziałania z innymi oraz wdraża do samokształcenia. Efektywny, zindywidualizowany proces kształcenia chemicznego jest więc bardzo dużym wyzwaniem dla nauczyciela i wymaga różnych form doksztalcenia się a przede wszystkim dużego zaangażowania się w pracy.

Literatura:

- Duraj-Nowakowa K.: (1998) *Integrowanie edukacji wczesnoszkolnej*, Impuls Kraków.
- Galloway Ch.: (1998) *Psychologia uczenia się i nauczania. T. II*, Warszawa: PWN.
- Kruszewski K.: (2002) *O nauczaniu i uczeniu się w szkole*, [w:] Sztuka nauczania. Czynności nauczyciela, (red. Kruszewski K.), Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Maas V.F.: (1998) *Uczenie się przez zmysły: wprowadzenie do teorii integracji sensorycznej dla rodziców i specjalistów*. (przekł. z ang. E. Grzybowska, Z. Przyrowski, M. Ślifirska).
- Szewczuk W.: (1972) *Psychologiczne podstawy zasad wychowania*, PZWS Warszawa.
- Śnieżyński M.: (1998) *Zarys dydaktyki dialogu* Wydawnictwo Naukowe PAT.

Kamińska-Ostęp Agnieszka

Zakład Dydaktyki Chemii, Wydział Chemii

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej

Lublin, PL

Wybrane kompetencje dydaktyczne nauczycieli geografii a zaangażowanie i aktywność uczniów

Wiktor Osuch

Wprowadzenie

Rozwój cywilizacji w ostatnich dziesięcioleciach spowodował, że warunkiem zdobycia dobrej pracy jest posiadanie wysokich kwalifikacji zawodowych. Analitycy społeczni i ekonomiczni głoszą tezę, że wiek XXI będzie wiekiem kompetencji.

Od nauczyciela oczekuje się, że będzie posiadał poza określonymi kwalifikacjami uprawniającymi do wykonywania zawodu także różnego rodzaju kompetencje zawodowe.

Metody badań

Przedmiotem badań przeprowadzonych przez autora niniejszej publikacji była ocena nabycia kompetencji wśród nauczycieli geografii dokonana przez studentów geografii – kandydatów na nauczycieli.

Badania przeprowadzono z wykorzystaniem kwestionariusza ankiety, który zawierał zarówno pytania otwarte, jak i zamknięte. Publikowany artykuł zawiera wyniki badań i rozważania dotyczące kompetencji dydaktycznych studentów i nauczycieli geografii opisane w monografii [Osuch, 2010].

Szczegółową analizą i oceną nabycia kompetencji objęto czynnych nauczycieli geografii – opiekunów studenckich praktyk zawodowych w gimnazjach i szkołach ponadgimnazjalnych (głównie liceach ogólnokształcących). W badaniach wzięło udział ok. 100 nauczycieli geografii (2008-2009), absolwentów nauczycielskich studiów geograficznych Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie (dawnej Akademii Pedagogicznej i Wyższej Szkoły Pedagogicznej), Uniwersytetu Jagiellońskiego, a także w pojedynczych przypadkach absolwenci Uniwersytetu Śląskiego, Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, Uniwersytetu Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie. Ponadto do celów porównawczych oceny nabycia kompetencji uczestniczyło 136 studentów geografii trzech różnych typów studiów.

Badania te może nie dotyczyły licznej populacji nauczycieli i studentów geografii, jednak były przeprowadzone wyjątkowo szczegółowo i wnikliwie w zakresie ich analizy i oceny.

Kompetencje nauczyciela w zakresie prowadzenia lekcji

Współcześnie funkcjonuje wiele różnych definicji i ich interpretacji kompetencji w ujęciu zawodu nauczycielskiego. Według Sipińskiej [2005] kandydat na nauczyciela powinien wyposażony być w takie kompetencje, które pozwoliłyby mu działać skutecznie i refleksyjnie, analizować zaistniałą sytuację i na bieżąco podejmować adekwatną decyzję. Istotne, aby nie popadał w rutynę, rozwijał myślenie twórcze i stale poprawiał jakość swojej pracy [Sipińska, 2005]. Kwiatkowska – termin kompetencje (łac. *competentia*) rozumie jako „(...) zdolność i gotowość podmiotu do wykonania zadań na określonym poziomie; powstaje w wyniku zintegrowania wiedzy, dużej liczby drobnych umiejętności oraz sprawności w dokonywaniu wartościowań” [Kwiatkowska, 2008].

Czeski pedeutolog Průcha [2006] kompetencje nauczycielskie definiuje jako „zbiór profesjonalnych umiejętności, wiedzy, wartości oraz postaw, którymi musi dysponować każdy nauczyciel, aby mógł efektywnie wykonywać swoją pracę”.

Průcha [2006] wskazuje na następujące składniki modelu kompetencji nauczyciela:

- „planowanie i przygotowanie lekcji (cele lekcji);
- realizację jednostki lekcyjnej;

- kierowanie lekcją (utrzymanie wysokiej aktywności uczniów);
- klimat klasy (wytworzenie pozytywnych postaw u uczniów i motywacji do udziału w zajęciach);
- dyscyplinę (utrzymanie porządku w klasie);
- ocenianie osiągnięć uczniów (ocenianie osiągnięć głównie ukierunkowane na udzielanie pomocy uczniom w ich rozwoju);
- refleksję nad własną pracą i ewaluację” [Průcha, 2006].

Lekcję jako formę organizacji pracy szkolnej należy rozpatrywać razem z jej treścią i celową działalnością nauczyciela. Lekcje geografii różnią się od lekcji innych przedmiotów odrębnymi celami, specyfiką geografii jako nauki, lokalizacją zjawisk i ujmowaniem ich w całokształcie procesów w środowisku.

Według Piskorza [1995] lekcję, w zależności od występujących ogniw, możemy podzielić na kilka typów:

- lekcja kombinowana, zawierająca wszystkie ogniwa (część wstępną, kontrolę uczniów, nawiązanie do nowego tematu, realizację nowego materiału, zadanie domowe i utrwalenie materiału);
- lekcja w całości przeznaczona na realizację nowego materiału (nie zawiera ogniw poświęconego kontrolowaniu uczniów);
- lekcja ćwiczeniowa (powtórzeniowa), dotycząca utrwalenia materiału nauczania (nie zawierająca ogniw poświęconemu kontroli uczniów i realizacji nowego materiału);
- lekcja w całości przeznaczona na kontrolowanie i ocenianie uczniów [Piskorz, 1995].

Proces nauczania – uczenia się geografii może przybierać różnorodne formy organizacyjne, a różnorodność tych form uwarunkowana jest wieloma czynnikami: celami kształcenia, strukturą i treścią zajęć, warunkami panującymi w szkole. Śmigielska [2007] traktuje formy lekcji jako zewnętrzne warunki procesu nauczania-uczenia się geografii, obejmujące: dobór uczniów i nauczycieli, połączenie w grupy klasowe, rodzaje zajęć, czas i miejsce.

Autor niniejszej publikacji w swoich badaniach i konstrukcji ankiety, dokonał nieco innego podziału typów lekcji, w zależności od występujących ogniw [Osuch, 2010]. Hospitując wielokrotnie na przestrzeni lat lekcje nauczycieli ćwiczeniowych na praktykach szkolnych, jak również studentów geografii – kandydatów na nauczycieli doszedł do wniosku, że nie należy rozdzielać lekcji ćwiczeniowych od lekcji przeznaczonych na kontrolowanie i ocenianie uczniów. W praktyce szkolnej współcześnie lekcje ćwiczeniowe bywają traktowane niesłusznie jako powtórzeniowe, prawie zawsze zawierają ogniwo kontroli i wystawiania ocen. Jeśli nie są to oceny przewidziane regulaminem oceniania, to przynajmniej oceny pozytywne lub negatywne wynikające z aktywności uczniów. To bardzo praktyczne połączenie tych ogniw jest ważne także z coraz bardziej okrojonego programu nauczania geografii i od lat systematycznie zmniejszającej się liczby godzin przeznaczonych na geografię.

W prowadzonych badaniach ze względu na występujące ogniwa podzielono lekcje na następujące typy:

- lekcję kombinowaną (zawierająca wszystkie ogniwa lekcji);
- lekcję w całości przeznaczoną na realizację nowego materiału;
- lekcję ćwiczeniową, zawierającą także kontrolowanie i ocenianie uczniów.

Z przeprowadzonych badań wynika, że podczas realizacji praktyk zawodowych studentów geografii – kandydatów na nauczycieli wystąpiły wszystkie trzy typy lekcji. Studenci dokonali wyboru lekcji nauczyciela i sporządzili szczegółową analizę i ocenę z tej hospitacji. Spośród hospitowanych lekcji przez studentów studiów stacjonarnych, a prowadzonych przez nauczycieli w gimnazjum nieco ponad połowę lekcji (ok. 51%) stanowiły lekcje typu kombinowanego, w których wystąpiły wszystkie ogniwa lekcji. W 42% zaobserwowano podczas hospitacji lekcje w całości przeznaczone na realizację nowego materiału, a tylko w niespełna 7% lekcje ćwiczeniowe z kontrolowaniem i ocenianiem uczniów. Bardzo podobne wyniki uzyskali studenci studiów

niestacjonarnych na praktykach w gimnazjum. Hospitowane lekcje przez studentów, a prowadzone przez nauczycieli w 56% stanowiły lekcje typu kombinowanego, w 40% przeznaczone były na realizację nowego materiału, a tylko w 4% były to lekcje ćwiczeniowe. Studenci często w szkole utożsamiają lekcje ćwiczeniową z powtórzeniową [Osuch, 2010].

Nieco inaczej studenci geografii dostrzegli hospitowane lekcje w liceum. Tam aż 71% obserwowanych i ocenianych lekcji nauczycieli – opiekunów praktyk dotyczyło realizacji nowego materiału nauczania. Lekcji typu kombinowanego było ok. 27%, a zaledwie niecałe 2% lekcji ćwiczeniowych z kontrolowaniem i ocenianiem. Wyniki badań ankietowych świadczą o częstszej realizacji lekcji nowych, z realizacją nowego materiału w liceum, rzadszym procesem kontroli i oceny, jak również wykonywania ćwiczeń czy powtórzeń w liceum. Taki wybór typów lekcji podyktowany jest głównie szybką realizacją programu nauczania w liceum, koncentracją na treściach nowych, jak również brakiem czasu do ewentualnych powtórzeń, ćwiczeń. Kontrola i ocena odbywa się najczęściej w formie pisemnej (testowej) na specjalnie wyznaczonych lekcjach, uprzednio zapowiedzianym uczniom. Aktualny program nauczania geografii w gimnazjum daje więcej możliwości (w stosunku do liceum) na przeprowadzanie powtórzeń, ćwiczeń czy kontroli uczniów, choć nie wynika to wyraźnie z większej liczby godzin, lecz uwzględnia specyfikę typu szkoły.

Kompetencje nauczycieli z zakresie stosowania metod kształcenia

W literaturze dydaktycznej istnieje wiele podziałów i klasyfikacji metod kształcenia.

Według Okonia [1995] metoda kształcenia jest to wypróbowany i systematycznie stosowany układ czynności nauczycieli i uczniów, realizowanych świadomie w celu spowodowania założonych zmian w osobowości uczniów. Piskorz [1997] uznaje metodę za środek do osiągnięcia zamierzonych skutków (celów). Czaińska i Wojtkowicz [1999] za metodę uznają sposób postępowania przy zdobywaniu wiadomości i umiejętności, nadający się do stałego powtarzania. Metody nie należy utożsamiać z techniką czy strategią nauczania. Pojęciem znacznie szerszym od metody jest strategia nauczania, która obejmuje cele, środki i metody wykorzystywane w procesie dydaktycznym dla osiągnięcia jak najlepszych rezultatów kształcenia. Pojęciem węższym, także od metody jest technika nauczania, rozumiana jako zajęcia w ramach konkretnej metody [Czaińska & Wojtkowicz, 1999].

Niezwykle wartościową publikację w zakresie klasyfikacji metod kształcenia, w tym szczególnie metod aktywizujących przedstawili Charzyński, Podgórski i Zaklikiewicz [2004]. Dokonali analizy ustaleń terminologicznych metody kształcenia wraz z uwzględnieniem dodatkowych sugestii, które uzupełniają definicję pojęcia. Metodą kształcenia nazwano „zaplanowany układ czynności nauczyciela i uczniów, świadomie realizowany w celu spowodowania założonych zmian osobowości uczniów, który:

- posiada złożoną i logiczną konstrukcję,
- może być systematycznie stosowany w praktyce, przy zachowaniu ściśle określonej, wypróbowanej empirycznie procedury i obowiązujących zasad dydaktycznych,
- charakteryzuje się uniwersalnością i powtarzalnością, wyrażającymi się możliwością zastosowania w zbliżonych (analogicznych) sytuacjach dydaktycznych, niezależnie od przedmiotu nauczania,
- w przypadku trafnego doboru do założonych celów kształcenia gwarantuje ich osiągnięcie, tj. wywołanie trwałych zmian w osobowości ucznia będących wynikiem jego aktywności” [Charzyński, Podgórski & Zaklikiewicz, 2004].

Według Niemierki [2005] spośród metod kształcenia, największe znaczenie w geografii mają: opowiadanie, wycieczka, ćwiczenia i metoda problemowa, bowiem sprzyja temu bogactwo środków dydaktycznych, nieprzebrana masa faktów. Oprócz wspomnianej wycieczki, tutaj też można mieć wątpliwości, co do słuszności takiej tezy. Pomimo rzeczywiste bogatej listy środków dydaktycznych, możliwych do zastosowania na lekcji geografii [Piskorz, 1995], w praktyce nie są

one wykorzystywane, bo albo ich nie ma w szkole, albo są zniszczone i szkoły nie stać na zakup nowych, co zostało poniekąd potwierdzone w przeprowadzonych badaniach [Osuch, 2010]. Należy natomiast zgodzić się z tezą, że w procesie nauczania – uczenia się geografii nie chodzi jednak o posiadanie jednej, uniwersalnej metody, ale by mieć do dyspozycji wiele metod, które będzie się stosować w zależności od tego, co zamierza się osiągnąć [Piskorz, 1995].

Autor niniejszej publikacji dysponuje wynikami badań, które upoważniają do sformułowania następujących uogólnień. Nauczyciele geografii – opiekunowie praktyk na hospitowanych lekcjach w gimnazjum byli kompetentni w zakresie stosowania najczęściej metod:

- asymilacji wiedzy (które dominują): pogadanki, pracy z książką, opisu, pracy z atlasem,
- aktywizujących, np.: ćwiczeń kształcących formalnie, burzy mózgów, dyskusji, ćwiczeń praktyczno-technicznych,

Nauczyciele geografii – opiekunowie praktyk na hospitowanych lekcjach w liceum byli kompetentni w zakresie stosowania najczęściej metod:

- asymilacji wiedzy (które dominują): wykładu, pogadanki, pracy z książką,
- aktywizujących, dominują: burza mózgów, dyskusja. Brak metod aktywizujących stwierdziło aż 17,5% studentów.

Można zatem domniemywać, że nauczyciele geografii posiadali głównie kompetencje w zakresie wykorzystania metod asymilacji wiedzy [Osuch, 2010].

Kompetencje nauczycieli w zakresie aktywizacji uczniów

W niniejszym artykule ograniczono się do wybranych aspektów efektywności i jakości kształcenia, a dotyczących aktywności uczniów na lekcjach geografii. Aktywność uczniów na lekcjach geografii zarówno w gimnazjum, jak i liceum wyrażała się najczęściej poprzez udzielanie odpowiedzi na pytania czy polecenia nauczyciela i wystąpiła w ok. 90% hospitowanych lekcji w gimnazjum i prawie 88% hospitacji lekcji w liceum. Ponadto wyrażała się w zadawaniu pytań przez uczniów (prawie 54% odpowiedzi twierdzących w gimnazjum i 58% w liceum). Dyskusja jako forma aktywności na lekcji wystąpiła częściej w liceum (w 48% lekcji hospitowanych przez studentów) niż w gimnazjum (38% odpowiedzi twierdzących), co należy uznać za normalne, że dyskusja jako metoda nauczania nieco częściej stosowana jest w liceum, ze względu na większe kompetencje w wykorzystaniu tej metody przez starszą młodzież. Ujawnianie swoich przekonań wystąpiło w 15% hospitowanych lekcji w liceum i 11% lekcji w gimnazjum. (wyniki nie sumują się do 100% ponieważ studenci geografii mieli możliwość zaznaczenia wielu odpowiedzi).

Podsumowując, kompetencje nauczycieli w zakresie możliwości zaktywizowania uczniów na lekcjach geografii nie są różnicowane, zarówno w gimnazjum, jak i liceum, a uzyskane wyniki dla gimnazjum i liceum w tym zakresie były bardzo zbliżone, z wyjątkiem niewielkiej różnicy w stosowaniu metody dyskusji (o ok. 10 punktów procentowych więcej odpowiedzi w przypadku stosowania dyskusji do aktywizacji uczniów w liceum) [Osuch, 2010].

Współpraca uczniów w czasie lekcji zarówno w gimnazjum, jak i liceum była najczęściej kierowana (odpowiednio w 55,6% hospitowanych lekcji w gimnazjum i 55% lekcji w liceum). Pozytywne to prawie 50% spontanicznej aktywności uczniów w liceum i 40% spontanicznej aktywności uczniów w gimnazjum, która miała swoje źródło w wewnętrznej motywacji uczniów i chęci wzajemnej współpracy z kolegami i koleżankami. Współpraca uczniów wymuszona to prawie 20% lekcji w liceum i 14% lekcji w gimnazjum. W bardzo nielicznych przypadkach można było mówić o braku współpracy w ogóle, słabych skłonnościach uczniów do współpracy czy też ich wyraźnej niechęci. Wyniki uzyskane w tym pytaniu też nie sumują się do stu procentów, co świadczy, że na jednej lekcji wystąpiły różne, nawet skrajnie ocenione formy współpracy uczniów.

W lekcjach geografii hospitowanych przez studentów nauczyciele angażowali w zdecydowanej większości znaczną część uczniów w klasie (odpowiednio w 76,5% lekcji w gimnazjum i 80% lekcji

w liceum). Lekcji angażujących niewielu uczniów w klasie było niespełna 13% w gimnazjum, jak również i liceum, a lekcji, na których nauczyciele angażowali zwykle tych samych uczniów było ok. 11% w gimnazjum i zaledwie ponad 7% w liceum [Osuch, 2010]. Wyniki uzyskane w badaniach ankietowych należy uznać za dość optymistyczne, pokazujące dobre przygotowanie nauczycieli do zaangażowania i wdrożenia uczniów do aktywności na lekcji.

W kolejnej części badań dokonano oceny przeprowadzonej lekcji przez nauczyciela - opiekuna praktyk według podanych w tabeli kryteriów. Studenci dokonali oceny kompetencji nauczyciela w skali od 1 do 5 (gdzie 1 oznacza brak wiedzy i umiejętności w danym obszarze, a 5 pełną wiedzę i umiejętności w tym obszarze). Wyniki tych badań wśród różnych grup studentów prezentują tabele 1 i 2.

Tab. 1. Ocena kompetencji nauczyciela geografii w zakresie prowadzenia lekcji w gimnazjum dokonana przez studentów studiów stacjonarnych. Źródło: opracowano na podstawie W. Osuch (2010) – ryc. 79

Kryterium	Ocena (wartości w %)				
	1	2	3	4	5
1. Realizacja zaplanowanych celów lekcji	0,0	0,0	4,4	28,9	66,7
2. Dobór i wykorzystanie podających metod nauczania	0,0	0,0	5,6	31,1	63,3
3. Dobór i wykorzystanie aktywizujących metod nauczania	4,4	4,4	16,7	53,3	20,0
4. Wykorzystanie źródeł wiedzy geograficznej	0,0	6,7	20,0	42,2	31,1
5. Wykorzystanie środków dydaktycznych	2,2	2,2	22,2	37,8	40,0
6. Realizacja poszczególnych etapów (ogniów) lekcji, np. nawiązanie do zajęć, podsumowanie	0,0	0,0	13,3	40,0	46,7
7. Zastosowanie ewaluacji wiedzy i umiejętności uczniów	0,0	3,3	22,2	44,4	34,4
8. Postawa nauczyciela wobec uczniów	0,0	2,2	3,3	13,3	80,0

Wyniki dotyczące ocen hospitowanych lekcji w gimnazjach przez studentów studiów stacjonarnych:

- dominacja ocen bardzo dobrych wystawionych przez studentów w zakresie następujących kompetencji u nauczycieli: realizacji zaplanowanych celów lekcji, doboru i wykorzystania metod asymilacji wiedzy (podających), postawy nauczyciela wobec uczniów;

- dominacja ocen bardzo dobrych i dobrych wystawionych przez studentów w zakresie następujących kompetencji u nauczycieli: wykorzystania środków dydaktycznych, realizacji poszczególnych etapów (ogniów) lekcji;

- przewaga ocen dobrych wystawionych przez studentów w zakresie następujących kompetencji u nauczycieli: doboru i wykorzystania aktywizujących metod nauczania, wykorzystania źródeł wiedzy geograficznej, zastosowania ewaluacji wiedzy i umiejętności uczniów.

Wyniki badań dotyczące ocen hospitowanych lekcji w liceach przez studentów studiów stacjonarnych:

- dominacja ocen bardzo dobrych wystawionych nauczycielom przez studentów w zakresie następujących kompetencji u nauczycieli: realizacji zaplanowanych celów lekcji, doboru i wykorzystania metod asymilacji wiedzy (podających), postawy nauczyciela wobec uczniów, wykorzystania środków dydaktycznych, wykorzystania źródeł wiedzy geograficznej;

- dominacja ocen bardzo dobrych i dobrych wystawionych nauczycielom przez studentów w zakresie następujących kompetencji u nauczycieli: realizacji poszczególnych etapów (ogniów) lekcji, np. nawiązanie do zajęć, podsumowanie;

- przewaga ocen dobrych wystawionych nauczycielom przez studentów w zakresie następujących kompetencji u nauczycieli: doboru i wykorzystania aktywizujących metod nauczania (także duży odsetek ocen dostatecznych), zastosowania ewaluacji wiedzy i umiejętności uczniów [Osuch, 2010].

Wyniki w zakresie kompetencji nauczycieli liceum są nieznacznie niższe niż nauczycieli gimnazjum, podobnie jak średnia ocen 4,3 (dla nauczycieli gimnazjum 4,54). Mogą one

świadczą o nieznacznie słabszych lekcjach przygotowywanych przez nauczycieli - opiekunów praktyk w liceum. W praktyce dotyczy to prawdopodobnie większych wymagań stawianych nauczycielom liceum przez studentów, hospitujących ich lekcje, od nauczycieli gimnazjów. Ponadto wielu nauczycieli liceum w prowadzeniu lekcji nie przywiązuje już tak dużego znaczenia do stosowanych metod kształcenia (zwłaszcza z grupy metod aktywizujących), form kształcenia, środków dydaktycznych, jak nauczyciele gimnazjum. Wydaje się także, że w po wprowadzeniu reformy systemu edukacji w 1999 roku nauczyciele liceum rzadziej uczestniczyli w różnych formach doksztalcenia (z wyjątkiem realizacji stażów na kolejne stopnie awansu zawodowego), a tym samym niektóre kompetencje mogły być w mniejszym stopniu nabyte.

Tab. 2. Ocena kompetencji nauczyciela geografii w zakresie prowadzenia lekcji w liceum dokonana przez studentów studiów stacjonarnych

Kryterium	Ocena (wartości w %)				
	1	2	3	4	5
1. Realizacja zaplanowanych celów lekcji	1,3	1,3	5,0	25,0	67,4
2. Dobór i wykorzystanie podających metod nauczania					
3. Dobór i wykorzystanie aktywizujących metod nauczania	0,0	2,5	12,5	32,5	52,5
4. Wykorzystanie źródeł wiedzy geograficznej	7,5	7,5	30,0	40,0	15,0
5. Wykorzystanie środków dydaktycznych	6,3	6,3	15,0	32,5	40,0
6. Realizacja poszczególnych etapów (ogniw) lekcji, np. nawiązanie do zajęć, podsumowanie	3,8	8,8	22,5	20,0	45,0
7. Zastosowanie ewaluacji wiedzy i umiejętności uczniów	1,3	2,5	10,0	46,3	40,0
8. Postawa nauczyciela wobec uczniów	6,3	5,0	15,0	33,8	27,5
	0,0	0,0	3,8	22,5	73,8

Ocena lekcji (w skali 1 do 5): 4,3 Źródło: opracowano na podstawie W. Osuch (2010) – ryc. 81

Prawdopodobnie też, że nauczyciele geografii liceum świadomie koncentrują się raczej na solidnym przekazaniu nowego tematu, nowych treści nauczania, niż na doborze zróżnicowanych metod, technik, form kształcenia oraz wykorzystania zróżnicowanych środków dydaktycznych, różnorodnych źródeł wiedzy geograficznej czy też zastosowaniu ciekawych form ewaluacji osiągnięć. Czy to świadczy już o „rutynie” pracy nauczyciela liceum, tego autor niniejszego opracowania nie jest w stanie jednoznacznie stwierdzić. Może chodzi o zapotrzebowanie na solidną wiedzę i umiejętności przydatne do egzaminu maturalnego i na studia, a sposób przekazania tej wiedzy czy ukształtowania umiejętności ma być po prostu skuteczny, niekoniecznie dydaktycznie interesujący.

Konieczne wydają się dalsze badania, które pozwoliłyby poznać nie tylko przebieg prowadzonej lekcji, ale i skutek oraz przyczyny takiej, a nie innej koncepcji prowadzenia lekcji oraz kompetencje nauczyciela dotyczące poszczególnych elementów lekcji. Istotne wydaje się także subiektywne odczucia każdego nauczyciela dotyczące wykorzystania konkretnych kompetencji na lekcji geografii.

Zakończenie

Kontynuacja prowadzonych badań kompetencji może skutecznie przyczynić się do optymalizacji procesu kształcenia nauczycieli, w tym nauczycieli geografii nie tylko w Polsce oraz wypracowania skutecznego i efektywnego modelu kształcenia przyszłych nauczycieli i nabywania pożądanych kompetencji. Ważne, aby w kolejnych latach wykształcić, zatrzymać i przekonać do zawodu nauczycielskiego i edukacji wielu wartościowych młodych ludzi.

Literatura:

Charzyński P., Podgórski Z., Zaklikiewicz A. (2004): *Próba klasyfikacji metod aktywizujących stosowanych w nauczaniu geografii*, [w:] Polska dydaktyka geografii jako nauka i sztuka. (red. Tracz M., Ziolo Z.) Akademia Pedagogiczna, Kraków.

- Czaińska Z., Wojtkowicz Z. (1999): *Aktywne metody w edukacji geograficznej*. Stowarzyszenie Oświatowców Polskich, Toruń.
- Kwiatkowska H. (2008): *Pedeutologia*. Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa.
- Niemierko B. (2005): *Między nauczaniem a kształceniem. Wstęp do dydaktyki geografii* [w:] Współczesne formy i metody w dydaktyce geografii, (red. Kopeć K.), Gdynia-Pelplin.
- Okoń W. (1995): *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*. Wydawnictwo „Żak”, Warszawa.
- Osuch W. (2010): *Kompetencje nauczycieli geografii oraz studentów geografii – kandydatów na nauczycieli*. Prace Monograficzne nr 570. Wydawnictwo Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie, Kraków.
- Piskorz S. (1995): *Zarys dydaktyki geografii*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Průcha J. (2006): *Pedeutologia* [w:] Śliwerski B. (red.) Pedagogika. Pedagogika wobec edukacji, polityki oświatowej i badań naukowych. Tom 2, Gdańskie Wydawnictwo Pedagogiczne, Gdańsk.
- Sipińska D. (2005): *Kompetencje nauczyciela w realizacji zadań edukacyjnych*, [w:] Edukacja „Głębszego poziomu” w dialogu i perspektywie. (red. Karpińska A.) Wyd. Trans Humana, Białystok.
- Śmigielska M. (2007): *Lekcje geografii we współczesnym systemie edukacji szkolnej*, [w:] Region w edukacji przyrodniczo-geograficznej. Nauki Geograficzne w Badaniach Regionalnych, Tom IV, (red. Strzyż M., Zieliński A.), Kielce, Instytut Geografii Akademii Świętokrzyskiej im. Jana Kochanowskiego, Oddział Kielecki Polskiego Towarzystwa Geograficznego.

Wiktor Osuch

Zakład Dydaktyki Geografii, Instytut Geografii

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej

Kraków, PL

Komputer jako pomoc dydaktyczna wspomagająca tworzenie poprawnych wyobrażeń u uczniów na temat budowy mikroświata

Anna Drabik

Komputer wyposażony w odpowiednie oprogramowania jest idealną pomocą dydaktyczną pozwalającą nauczycielowi, który przestrzega zasad dydaktycznych, na wprowadzenie jakościowych zmian w realizacji ogólnych celów kształcenia. W. Skrzydlewski (1990) wyróżnia trzy zakresy edukacyjnych zastosowań komputerów:

- projektowania i przygotowania kształcenia,
- realizacji procesu kształcenia,
- procesu uczenia się w ramach zorganizowanych zajęć dydaktycznych i nauki własnej.

Ponieważ komputer oddziałuje na wiele zmysłów, m.in. na wzrok, słuch i dotyk, pozwala nauczycielowi przekroczyć granice werbalizmu oraz zaangażować uczniów emocjonalnie poprzez łączenie teorii z praktyką.

Dzięki stosownym programom komputerowym możemy przedstawić informacje za pomocą tekstu, grafiki, dźwięku, animacji i filmów wideo. W ten sposób przekazywane wiadomości są ciekawe i wzbudzają zainteresowanie uczniów. Ponadto bardzo ważnym aspektem w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych, w tym chemii, jest uzyskanie możliwości przedstawienia w sposób dynamiczny informacji statycznych.

Nasze zmysły odbierają procesy i zjawiska chemiczne zachodzące w makroświecie, ale wyjaśnienie ich mechanizmów odbywa się na poziomie mikroświata, czyli na poziomie cząsteczek, atomów, jonów. Brak zrozumienia procesów chemicznych, które zachodzą w świecie realnym wynika z błędnych wyobrażeń dotyczących abstrakcyjnych pojęć mikroświata [Nodzyńska & Paśko, 2005].

Skąd biorą się błędne wyobrażenia na temat struktury mikroświata wśród uczniów? Przyczyn jest wiele, m.in.: tworzenie przez uczniów własnych, błędnych wyobrażeń, przed przedstawieniem poprawnych, stosowanie zbyt dużych uproszczeń, które tworzą w umyśle uczniów niewłaściwe wyobrażenia. Odwołując się do stwierdzenia „abstrakcyjności mikroświata” dla uczniów nie można usprawiedliwiać ich niepoprawnych wizji na ten temat. Dlaczego? Odpowiedź jest prosta, odwołując się do analogii cyfr, które są również abstrakcyjne a stosowane poprawnie przez dzieci już w wieku przedszkolnym. Zatem przyczyn nieprawidłowych wyobrażeń u uczniów o strukturach mikroświata należy upatrywać w sposobach przekazywania wiedzy o nich.

Do najstarszych metod nauczania zalicza się metodę opartą na słowie i obserwacji. Niewłaściwe odczytanie intencji nauczyciela z jednej strony, zawoalowane oczekiwania z drugiej to trudności, których doświadcza niemal każdy uczeń w trakcie wykładu uczącego. O efektywnym przekazie słownym można mówić wówczas, kiedy treść wypowiedzi jest rozumiana zgodnie z intencjami nadawcy przekazu. Jednak każdy z nas ma świadomość, że na podstawie jednakowego przekazu słownego w umyśle odbiorców powstają różne zapisy, co bardzo często jest przyczyną błędnie zakodowanych wiadomości. Dlatego wyjaśnianie budowy mikroświata za pomocą słów wydaje się bardzo trudnym zadaniem.

Ponadto metody nauczania oparte na przekazie słownym powinny być uzależnione od wieku uczniów i treści do przekazania. Na studiach wyższych stosowanie form wykładu jest zrozumiałe, gdyż wymaga się od studenta odpowiednich podstaw do przyswajania nowych wiadomości. Jednakże na niższych szczeblach edukacji np. w gimnazjum, gdzie uczniowie po raz pierwszy stykają się z wiadomościami na dany temat (w chemii z budową mikroświata), należy ograniczyć do minimum przekaz informacji za pomocą słów. Argumentem przemawiającym za nie przekazywaniem wiadomości o mikroświecie w sposób słowny jest fakt, że uczniowie

bardzo często takie wiadomości zapamiętują jako następujące po sobie wyrazy i później biernie je odtwarzają, w ogóle nie rozumiejąc tego co mówią. Jest to najniższy stopień opanowania wiedzy w hierarchii Niemierki.

Przekazywanie wiedzy za pomocą obrazu to osobna kwestia w procesie edukacji. Do prostych środków wzrokowych zaliczyć można modele, autentyczne wzory przedmiotów, reprodukcje obrazów, mapy, schematy.

Goszczący obraz we współczesnej edukacji chemicznej jest uważany bardzo często za najlepszą formę przekazu informacji, ponieważ dostarcza on uczniowi obraz zgodny z naszymi intencjami. Wg J.R. Paśko (2010) efektywność tej formy przekazu wiedzy jest przesadzona, bo tylko nieliczni uczniowie potrafią zapamiętać obraz w sposób określany jako fotograficzny. Ponadto bez odpowiedniego komentarza do danego obrazu trudno wywnioskować uczniom, które jego elementy są mniej lub bardziej ważne [Paśko & Nodzyńska, 2007].

Wykorzystywane w podręcznikach do chemii modele w celu wizualizacji uczniom procesów na poziomie mikroświata są obciążone wieloma nieścisłościami. Przykładem może być próba wyjaśnienia powstawania cząsteczek z atomów za pomocą modeli umieszczonych w podręcznikach. Podstawową niedoskonałością takiego sposobu prezentowania procesów zachodzących na poziomie mikro jest niemożność ukazania dynamiki tego procesu. Dodatkowo wielu autorów podręcznikowych modeli czy schematów stosuje tak duże uproszczenia, że są one na poziomie obecnej wiedzy chemicznej błędy merytoryczne. Ilustracją powyższego faktu jest przedstawianie w wielu podręcznikach w postaci pojedynczych atomów większości substancji chemicznych, nie wyłączając z nich pierwiastków. W rzeczywistości jest przecież inaczej, ponieważ wyłącznie gazy szlachetne występują jako pojedyncze atomy. Wnioskując można stwierdzić, że prezentowane uproszczenia w podręcznikach szkolnych stwarzają błędne wyobrażenia o strukturze otaczającej nas materii [Paśko & Nodzyńska, 2004].

Synektyka, jako analogia tego co nie znane i niemożliwe do zaobserwowania w danym momencie do tego co znane, mogłaby się wydawać pomocna w rozwiązaniu problemu ze zrozumieniem procesów na poziomie mikroświata przez uczniów na niższych szczeblach edukacji. Tworzono w tym celu modele i opisy, które dla uczniów stawały się jakby rzeczywistym obrazem i z rzeczywistym obrazem utożsamiane [Galska-Krajewska & Pazdro]. Problem tkwi w tym, że dla pewnej grupy uczniów obraz synektyczny łączył się z obrazem rzeczywistym. „Zresztą trudno się temu dziwić, przecież uczeń odbiera obraz, czegoś, czego nie potrafi sobie wyobrazić” [Paśko, 2007].

Wykorzystanie techniki w procesie kształcenia dzieci i młodzieży to problem aktualny i ciągle rozwijający się. Technologia kształcenia to dyscyplina na podłożu poszukiwań dydaktycznych, która zajmuje się podstawami teoretycznych i praktycznych zastosowań środków dydaktycznych [Okoń, 2003].

„W przypadku zagadnień związanych z atomistyczno – cząsteczkową teorią budowy materii zrozumienie przekazywanych informacji wymaga od ucznia przede wszystkim wyobraźni. Program komputerowy, przeznaczony do wspomagania wyjaśniania teorii atomistyczno - cząsteczkowej, może w sposób obrazowy przedstawić skalę rozpatrywanych zależności, a także ułatwić poznanie postulatów teorii. Odpowiednie zastosowanie symulacji komputerowej pozwoli na uzmysłowienie uczniom jak małe są rozmiary atomów” [Gulińska & Miranowicz, 1995].

Struktury na poziomie mikroświata nie są strukturami statycznymi, o czym wspomniano już wcześniej. Tylko w oparciu o dynamiczny model struktury materii na poziomie mikroświata można wytłumaczyć zachodzenie wielu procesów, co nie jest możliwe przy pomocy rysunków podręcznikowych. Dzięki stosownym oprogramowaniom komputerowym można bez żadnych większych trudności wprowadzać modele dynamiczne [Paśko, 2004]. Jak wykazały wstępne

badania, szerokie wprowadzenie tych modeli ułatwia uczniom tworzenie prawidłowych wyobrażeń o strukturze materii [Bilek & wsp., 2007].

Przykładem jednego z programów komputerowych, który pozwala na stworzenie prostych animacji procesów chemicznych zachodzących na poziomie mikroświata jest Makromedia Flash. Zobrazowanie procesów zachodzących w mikroświecie za pomocą wspomnianego programu wpływa na lepsze zrozumienie tych zagadnień przez uczniów, a także na aktualizację przekazywanych treści chemicznych tak, aby nie nauczać chemii z historycznego punktu rozwoju pojęć [Paško, 2008]. Dzięki Makromedia Flash stworzone modele odpowiadają aktualnym teoriom naukowym, ponieważ:

- modele atomów, jonów i cząsteczek posiadają jądro atomu, które jest otoczone chmurą elektronową, a jej gęstość maleje wraz z odległością od jądra (brak ostrej granicy),
- proporcje między rozmiarami cząsteczek, atomów i jonów odpowiadają faktycznym relacjom z mikroświata,
- kształt cząsteczek i kryształów w animacji odpowiadają rzeczywistości,
- modelowany przebieg reakcji chemicznej odpowiada kinetyce procesu [Paško & Nodzyńska, 2005].

Ponadto na podstawie równań reakcji chemicznych lub statycznych modeli tych równań w umysłach uczniów powstają fałszywe wyobrażenia, że reakcje chemiczne zachodzące w świecie realnym ograniczają się do pojedynczych atomów, cząsteczek, czy jonów. Dzięki animacjom wykonanym w Makromedia Flash uzmysławiamy uczniom, że w rzeczywistości w reakcjach chemicznych biorą udział miliony drobin.

Macromedia Flash jest więc przykładem programu graficznego, który pozwala w sposób prosty i zrozumiały przedstawić strukturę niewidzialnego dla oczu mikroświata, a tym samym sprawia, że wyobrażenia uczniów na ten temat powstają w sposób poprawny, lub co więcej są skorygowane z błędnych do właściwych.

W dobie współczesnej komputeryzacji aż zdumiewające wydaje się, że nauczyciele uczący chemii dosyć niechętnie wykorzystują nowoczesne techniki, wspomagające tworzenie poprawnych wyobrażeń u uczniów na temat budowy mikroświata. Badania Paško i Nodzyńskiej jednoznacznie wskazują, że u studentów III roku, kierunku biologia z nauczaniem przyrody i chemii wyobrażenia na temat struktury mikroświata nie zawsze są poprawne. Skoro wyobrażenia na ten temat kształtowane są od najmłodszych lat, bo już na poziomie edukacji początkowej [Paško & Paško, 2002; 2004], szkoły podstawowej [Nodzyńska & Paško, 2002], gimnazjum [Nodzyńska, 2004a, 2004b] i szkoły średniej, to skąd u studentów, którzy posiadają, można sądzić, już ugruntowaną wiedzę o mikroświecie błędne wyobrażenia o jego strukturach? Najprawdopodobniej przyczyną takiego stanu rzeczy jest fakt, że stworzone w procesie edukacji wyobrażenia powstały wskutek podawania ich słownego opisu lub poprzez przekazywanie różnych form graficznych (rysunków, fotografii, schematów) [Paško, 2002].

Podsumowując, wydaje się rzeczą oczywistą i wręcz pewną, że programy komputerowe, pozwalające stworzyć dynamiczne modele procesów zachodzących na poziomie mikroświata, nie tylko pomogą je zrozumieć uczniom poprzez kształtowanie w ich umysłach prawidłowych wyobrażeń na ten temat, ale także niejednokrotnie zastąpią poglądy nawiązujące do tych, które były na przełomie XIX i XX w. Dlatego bardzo ważnym zadaniem współczesnych dydaktyków jest tworzenie programów komputerowych, za pomocą których przekazywana wiedza będzie zgodna z obecnie obowiązującymi postulatami naukowymi w chemii.

Literatura:

Bilek M., Nodzyńska M., Paško J.R., Kmeťová, a kol. (2007): *Vliv dynamických počítačových modelů na porozumění procesu z oblasti mikrosvěta u žáků zemi visegrádského trojúhelníku*, Hradec Králové, Gaudeamus.

- Galska-Krajewska A., Pazdro K.M. (1990): *Dydaktyka Chemii*, PWN, Warszawa.
- Gulińska H., Miranowicz N., Burewicz A. (1995): *Od próbówki do multimediiów*, [w:] Chemia w Szkole, 4/1995.
- Nodzyńska M. (2004a): *Wpływ modeli graficznych występujących w podręcznikach do chemii w gimnazjum na wyobrażenia uczniów o mikroswiecie*. [w:] Badania w dydaktyce chemii. AP, Kraków.
- Nodzyńska M. (2004b): *Wpływ wizualizacji procesów zachodzących w roztworach wodnych na stopień ich przyswojenia przez uczniów*. [w:] Sborník Prací Pedagogické Fakulty Masarykovy Univerzity v Brne 2004 C. 179 Rada Přírodních Ved C. 24. UM, Brno.
- Nodzyńska M., Paśko J.R. (2004): *Koncepcja wizualizacji powstawania cząsteczek z atomów*, [w:] *Informační technologie ve výuce chemie*, Hradec Králové, Gaudeamus.
- Okoń W. (2003): *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Warszawa.
- Paśko J., Paśko J.R. (2002): *Nauczanie o strukturze materii w klasach I-II SP*. [w:] *Informační technologie ve výuce chemie*. Gaudeamus, Hradec Králové.
- Paśko J., Paśko J.R. (2004): *Wykorzystanie modeli tworzonych komputerowo we wczesnym okresie edukacji chemicznej na poziomie nauczania początkowego*. [w:] *Informační technologie ve výuce chemie*. Gaudeamus, Hradec Králové.
- Paśko J. R. (2004): *Koncepcja tworzenia modeli dynamicznych do stosowania w procesie kształtowania pojęć dotyczących struktury materii na poziomie mikroświata*, [w:] *Informační technologie ve výuce chemie*, Gaudeamus, Hradec Králové.
- Paśko J.R. (2007): *Czy synektyka ułatwia nauczanie przedmiotów przyrodniczych*, [w:] ScienEdu: aktuálne trendy vo vyučovaní prírodovedných predmetov: Bratislava, Univerzita Komenského. Prírodovedecká Fakulta.
- Paśko J.R. (2008): *Zadania współczesnej dydaktyki chemii*, [w:] Acta Fac. Paed. Univ. Tyrnaviensis, Ser. D, Supplementum 2, No. 12.
- Paśko J.R., Nodzyńska M. (2005): *Rola programu Macromedia Flash w diagnozowaniu wyobrażeń studentów o strukturze materii*, [w:] Komputer w edukacji, Wydawnictwo Naukowe AP, Kraków 2005.
- Paśko J.R., Nodzyńska M. (2007): *Interaktywne komputerowe doświadczenia w nauczaniu chemii*, [w:] Komputer w edukacji, Wydawnictwo Naukowe AP, Kraków.
- Skrzydlewski W. (1990): *Technologia kształcenia*. Przetwarzanie informacji. Komunikowanie, Poznań.

Anna Drabik

Zakład Chemii i Dydaktyki Chemii, IB

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej

Kraków, PL

Professional development of teachers of science with the support of chemical experiment and modern distant-learning methods

Piotr Jagodziński

Robert Wolski

In each profession, especially in teaching, it is essential to expand one's knowledge. This is important because of constant development of science and new discoveries or inventions, which have to be taught to students. For the last couple of years the present authors have been teaching post-graduate course for chemistry teachers who are obliged to improve their qualifications. They teach laboratory classes with the emphasis on the didactics of chemistry. During the classes the chemistry teachers had to conduct experiments included in the curriculum of science subjects as well as those that are considered as extra-curricular. It has to be admitted that in the last couple of years the Polish national curriculum for science was changed, along with the program of laboratory experiments suggested by the didactics of chemistry for teachers to conduct [Burewicz & Jagodziński, 2005]. In the post-graduate course, during laboratory classes teachers carried out chemical experiments and improved their skills of making observations, on the basis of which they had to arrive at appropriate conclusions. Teachers also had the possibility to improve their skills in demonstrating experiments, especially that some of the course participants were not graduates of the department of chemistry. There was a need, therefore, to improve their skills in conducting chemical experiments as such. The authors prepared an internet multimedia series of one hundred chemical experiments, and the focus of the paper is to test the effectiveness of this series when improving the skills and knowledge of the course participants. The study was conducted using the method of blended learning [Thorne, 2007; Boschmann, 2003].

The study was conducted in 2005 - 2007. The teachers were divided into two groups. One group was the control group, where teachers worked with the series of 100 conventional chemical experiments in print [Burewicz & Jagodziński, 2007]. The book they worked with contained detailed instructions of how to carry a chemical experiment, some pictures showing the most important fragments of the experiment, explanations of the chemical reactions that take place along with equations of the reactions, as well as control questions which help the teacher to check his or her knowledge in a given field. The second group was experimental and it worked with the multimedia chemical experiments. The multimedia package also contained detailed instructions how to carry out experiments, which then participants conducted during classes in a school chemical laboratory. The multimedia package contains also a sequence of filmstrips showing the course of chemical experiments, laboratory equipment, reagents and some pictures of the most important stages of the experiment. This package also includes explanations of the chemical reactions that they observe, equations of corresponding chemical reactions and the same questions that the control group had. The multimedia package is available on the internet site [Burewicz, Jagodziński, Piłat, 2008; Burewicz, Jagodziński, Wolski, 2008].

Methodology

The subject of study was the educational effectiveness of an internet series of chemical experiments in teaching teachers of chemistry during a post-graduate course using an e- blended learning method. Prior to the pedagogical experiment, its participants were surveyed and they had to answer the following questions:

1. Are computers connected to the Internet in the school you teach?

Yes	Soon	No
97,1 %	0 %	2,9 %

2. What subject(s) do you teach at school?

Chemistry	Physics	Biology	Science	Other
11,7%	1,1%	40,4%	12,8%	34,0%

Other subjects included computer science, food technology, mathematics, and geography.

3. What type of school do you teach the above subjects:

Elementary	Mid-school (junior-high)	High-school
18,0%	44,9%	37,1%

4. Do you use the material contained on the CD that goes with the course book when teaching chemistry or any other science subject? Give a short justification to your answer.

Always	In 50%	In 25%	Never
14,3%	27,1%	28,6%	30,0%

5. Assess in per cent how much of the chemical experiments suggested by the core curriculum do you cover during one school-year?

100%	50%	25%	75%	none
2,9%	24,3%	21,4%	11,4%	40,0%

6. Explain briefly what accounts for the failure to cover all or some of the experiments at school?

Before carrying out the experiment, it was necessary to conduct the survey in order to learn what subjects the teachers teach at school, what their knowledge of chemistry is, how often they can use multimedia and elements of IT [Pilch & Bauman, 2001]. On the basis of the survey it was concluded that in schools where the studied teachers work, the access to the internet for teachers and students can be assessed as 97%.

In the experimental sample of teachers, around 12% of them teach chemistry while the remaining teachers complete their chemical education, teaching physics, biology, science or other subjects. The majority of the participants of the postgraduate course teach in junior-high school, while the remaining in high schools (ca. 37%) and elementary school (ca.18%).

It follows from the study that when conducting their classes, 30% of the teachers do not use any multimedia materials on the CD attached to the main course book. Almost 29% of teachers occasionally use these materials, 37% of teachers cover half of the materials, while 14% of teachers declared to use the multimedia materials on a regular basis. When justifying a limited use of the multimedia materials, the teachers mainly blamed:

- Limited number of hours allotted to teaching this subject
- Lack of multimedia materials designed for teaching the subject
- Lack of equipment in the classroom
- Employment in different schools, whose equipment differs (in most cases there is none).
- Lack of time at home to familiarize with multimedia materials
- Lack of multimedia materials in the course book the teachers use
- Limited access to a computer lab (one laboratory per school)
- No correlation between the material on CD with the cognitive skills of students –schools for students with special needs
- Inadequate technical conditions

Those teachers who used multimedia regularly gave the following reasons:

- Because of a lack of chemical laboratory I use the material on CD attached to the course book
- It allows me to prepare for classes quickly and is easily accessible
- Multimedia materials facilitate student's work and support the teaching process
- Part of the material given on CD can be assigned as homework
- CD contains interesting experiments, it is easy to manage and has colorful graphics
- I use CD when I prepare myself for the lesson

- I print out tests and work sheets from CD
- I take advantage of animation

Once the questionnaires were answered the study began. First, the teachers had to complete a pre-test to check the level of their knowledge of chemistry. The test tasks correspond to four taxonomic categories of educational purposes. The first group of problems corresponds to the taxonomic category “memorizing knowledge” (A), while the second to a category “understanding knowledge” (B). Both categories belong to the level of knowledge. The third group of test problems relates to the category “application of knowledge in a typical situation” (C), whereas the fourth group refers to the category “application of knowledge in a problem situation” (D) and this category has the highest taxonomic value. The two latter categories belong to “the level of skills.” At the end of the study teachers were asked to solve the problems of a post-test, whose results reflected their level of knowledge after the course had been completed.

To eliminate the errors of pedagogical measurements, verification of users of the internet experiments set was introduced. Each teacher from the experimental group had its own user’s name and code number. Registration of information in the data base enabled determination of the number of log-ins and the time spent in the internet.

The control and experimental group had seventy participants each. However, with the passage of time some people resigned from the course, so eventually the control group had 67 participants, while the experimental one 66.

Preparation for classes involved reading the instructions for experiment to be carried out on this particular day, familiarizing with the course of the experiment, description and explanation of the chemical reactions as well as answering questions to the control block. During the study, the average time needed to complete one experiment by a teacher was measured.

During the study, the average time required to complete one experiment by a teacher was measured. This was done in the following way: After one class in the course the teachers had to show how many experiments they carried on their own. For the experiments they were allotted 135 minutes, which equals to 3 hours of classes. However, it was assumed that the effective time needed to conduct the experiments had to be 95 minutes since the first ten minutes of each class are devoted to introduction to the class, while the last ten minutes should be devoted to finishing up the class and presenting results. The time allotted to the experiment also included a 20-minute break. At the end of the course the teachers had to report to the lecturer the number of experiments they had conducted. Besides, at a given time and day arranged before, the teachers could consult the lecturer through Skype. At other times they could use email to contact the lecturer [Horton & Horton, 2003; Mantyla, 2003].

Moreover, the average times the teachers spent working with the internet chemical experiments and with the conventional series of experiments at home were measured. In the first case, the time was taken from the computer data base, while in the second case the teachers wrote down the time and reported it to lecturers.

When the study was over, the second survey was taken, in which teachers were asked to express their views about the usefulness of the internet series of chemical experiments when conducting a lesson involving a chemical experiment and evaluate the application of distant-learning [Pilch & Bauman, 2001].

7. In your opinion, can the series of chemical experiments available on the internet site www.eksperymentychemiczne.pl be useful in conducting a chemistry lesson or other science lessons?

Yes	Parly	No
92,9%	7,1%	0%

8. In your opinion, are the chemical experiment instructions given on the above site exhaustive?

Yes	Partly	No
97,1%	2,9%	0%

9. In your opinion, to what degree are the experiment explanations given in the Internet program helpful in better understanding the chemical process?

In 100%	In 75%	In 50%	In 25%	They do not facilitate understanding
51,4%	44,3%	2,9%	1,4%	0%

10. Are the film strips showing the course of the experiment helpful in better preparation for the lesson of chemistry or any other science subject?

Definitely yes	Yes	No
68,6%	28,6%	2,6%

11. Is the commentary included in the film demonstrating the experiment appropriate? Please, select the appropriate answer.

It is clear and appropriate	97,1%
It contains too much information	0%
It contains too little information	2,9%
Commentary on the film is inappropriate	0%

12. To what degree is the section "additional information" included in the program helpful in conducting experiments in school laboratory?

Very helpful	Helpful	Not helpful at all
54,3%	45,7%	0%

13. Do the photographs included in the internet program showing the experiments affect your selection of an experiment?

Yes	Partly	No
42,9	48,6%	8,5%

14. What role can the film strips showing the course of chemical experiment play in your preparation for the lesson of chemistry or any other lesson?

Instructive – they show me how to conduct the experiments in the classroom	44,0%
Introductory – they introduce me into the problems of the new section of the book	7,1%
Verifying my knowledge	7,1%
Helpful in summarizing my knowledge	7,1%
All the above functions	34,5%

15. Do the chemical experiments recorded in the Internet help you to reduce the time needed to prepare for the chemistry lesson?

Yes	No
100%	0

16. Does the possibility to use the internet site showing the discussed chemical experiments and to consult the lecturer facilitate your preparation for lessons with a chemical experiment?

Yes	No	Partly
90,0%	0	10,0%

It follows from the results of the second survey that the majority of teachers (ca. 93 %) evaluated the series of chemical experiments available on the internet site www.eksperymentychemiczne.pl as helpful in preparing the lesson of chemistry or other science subjects. Over 97% of teachers assessed the instructions of the internet experiments as exhaustive. About 52% of teachers claimed that theoretical explanations to the experiments were exhaustive in 100%, while 44% stated that these explanations were comprehensive in 75%. Most of the teachers (ca. 97%) posited

that film strips showing the course of experiment facilitate preparation for the lesson of chemistry or any other science lesson. As many as 97% of the teachers assessed the commentary on the course of experiments included in the film as clear and appropriate. All the teachers considered the additional information as helpful in carrying out experiments at school. The photographs of chemical experiments included in the internet series of experiments motivated only ca. 49% of teachers to select a given experiment. For slightly fewer teachers (ca. 43%) they played a major role in selecting an experiment. Most of the examined teachers said that the film strip which showed the course of chemical experiments played an instructive role in the preparation for a lesson. Almost 35% of teachers said that the sequences played an instructive and introductory function as well as they helped them summarize and verify their knowledge. All the teachers admitted that experiments recorded on the internet site helped them to prepare for the lesson with experiment quicker. Also, as many as 90% of the surveyed teachers saw the possibility to consult the instructor as very helpful in preparing for classes with a chemical experiment.

Results

Before results evaluation, first the increase of knowledge in the teachers in the experimental and control group was determined. The value was calculated by subtracting the results of pre-test from the results of the post-test for all teachers. The values of the increase of knowledge determined for particular taxonomic categories for both groups look as follows (Table 1):

Table 1. Results of the increase of knowledge for particular taxonomic categories and for all taxonomic categories taken together

Knowledge increase	A	B	C	D	Total ABCD
Experimental group [%]	38,5	24,6	42,3	75,4	52,3
Control group [%]	32,4	12,4	24,1	35,8	23,8

Comparison of the results of increase of knowledge for particular taxonomic categories for both groups of teachers:

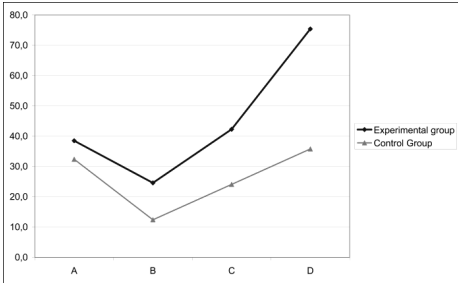


Figure 1. Comparison of the increase of knowledge for both groups of teachers for particular taxonomic categories

The above data served to assess how the internet multimedia script used in an e-blended learning method affect the effectiveness of education with the use of a chemical experiment.

Table 2. Educational effectiveness for particular taxonomic categories and for all categories together

	A	B	C	D	Total
Educational effectiveness [%]	6,1	12,2	18,2	39,6	28,5

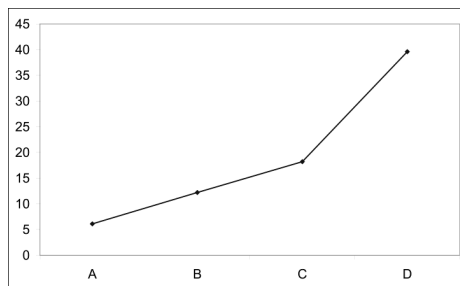


Figure 2. Educational effectiveness of the internet script for an e-blended learning method

At the end of laboratory classes, teachers reported the number of experiments they had conducted. These data were indispensable to calculate the average time needed to carry out one experiment by a teacher of a given group. The average time needed to conduct one experiment in the control and the experimental group was as follows:

Table 3. The number of experiments and the average time needed to conduct experiments in both groups

Control group		Experimental group	
Actual working time	95 min	Actual working time	95 min
Number of conducted experiments	8	Number of conducted experiments	10
Average time needed to conduct one experiment	11 min 53 sec	Average time needed to conduct one experiment	9 min 50 sec

Discussion of results

The aim of the pedagogical experiment was to assess the educational effectiveness of an internet multimedia package of chemical experiments designed to educate teachers in the post-graduate courses organized by the faculty of Chemistry of Adam Mickiewicz University in Poznań. The experiment was carried out in a control and experimental group; in the latter group a distant – blended learning method was used. On the basis of the obtained results we can conclude that teaching teachers with the support of an internet multimedia package of chemical experiments and with the use of an e-blended learning method increases the their effectiveness of teaching chemistry.

As regards the increase of knowledge of teachers in particular taxonomic categories, it has to be said that the differences for the first two categories are small. For category A – memorizing knowledge and category B – understanding knowledge, the teachers working with the multimedia package of experiments obtained slightly better results than the teachers working with a conventional source of chemical experiments.

In the case of category C – application of knowledge in a typical situation - teachers from the experimental group obtained significantly better results than the teachers from the control group. For the last taxonomic category of educational aims D – application of knowledge in a new-problematic situation – the teachers from the experimental group were reported to be the best in dealing with the practical part in a laboratory. This was due to an easier access to the electronic version of the multimedia chemical experiments on the internet. The internet package turned especially helpful when the teachers had to solve new experimental problems not so well known to them – because from the package they could learn details how to conduct the experiment as

well as a thorough description of the reactions taking place during the experiment. Through the internet the teachers could learn about the final effects of the experiment, which helped them to be better prepared for demonstrating it in the classroom as well as to undertake all safety precautions and avoid mistakes during the experiment. From the didactical point of view such an experience is very valuable because it ensures development of teachers' skills in solving problems employing the methods suggested in the study. It also motivates teachers to carry out chemical experiments with students. This is the reason why the effectiveness of teaching by teachers who work with the internet script is by 28,5% higher than for teachers who work with a conventional course book.

Since the teachers who worked with the internet script could prepare themselves and learn beforehand about the course of experiment by watching its sequence on a video, on average they carried two experiments more during the 95 minutes than the teachers from the control group. This greatly contributed to increasing the effectiveness of their work with students. This is very beneficial from the didactic point of view because the teachers from the experimental group carried out more experiments in their classes, which might help them improve the skills of experiment demonstration and a better selection of experiments for realization in the classroom.

Summary

The study carried out among teachers confirmed the educational effectiveness of multimedia, internet package of chemical experiments in their professional development when the blended e-learning method was employed. Application of this method enables increasing effectiveness of teaching how to perform chemical experiments. The best results for this method of increasing professional skills were obtained in the area of solving laboratory problems.

Literature:

- Burewicz A., Jagodziński P. (2005): *Eksperyment laboratoryjny w nauczaniu chemii*, UAM ZDCH, Poznań.
- Thorne K. (2007): *Bleanded learning – how to integrate online & traditional learning*, Kogan Page Limited, Philadelphia USA, 1, 5-18.
- Boschmann E. (2003): *J. Chem.Educ.*, 80, 704.
- Burewicz A., Jagodziński P., Wolski R. (2007): *Eksperyment w kształceniu chemicznym*, UAM ZDCH, Poznań.
- Jagodziński P., Wolski R., Piłat Ł., Zaremba M. (accessed July 2008): *Eksperymenty Chemiczne*, <http://www.eksperymentychemiczne.pl>.
- Jagodziński P., Wolski R., Burewicz A. (accessed July 2008): Digital Library of Wielkopolska, <http://www.wbc.poznan.pl> – digital version of book, available on digital library to free download.
- Pilch T., Bauman T. (2001): *Zasady badań pedagogicznych. Strategie ilościowe i jakościowe*, Wydawnictwo Akademickie „Żak”, Warszawa, 72 -75.
- Horton W., Horton K. (2003): *E-learning tools and Technologies*, Wiley Publishing Inc., Indianapolis USA, 11, 207-252
- Mantyla K. (2003): *Blending E-learning*, American Society for Training, Alexandria VA, 3, 21-28.

Piotr Jagodziński

Robert Wolski

Department of Chemical Education, Faculty of Chemistry

Adam Mickiewicz University

Poznań, PL

Kształcenie chemiczne w zakresie reakcji redoks wspomagane multimedialnym programem komputerowym

Hanna Gulińska

Gabriela Osiecka

Koncepcje nauczania chemii ulegają ciągłym modyfikacjom. Dydaktycy chemii nieustannie poszukują coraz bardziej skutecznych, a zarazem atrakcyjnych metod i form pracy oraz środków dydaktycznych.

Nowe rozwiązania dydaktyczne dotyczą różnorodnych aspektów procesu kształcenia chemicznego, w tym stosowania źródeł multimedialnych [Gulińska, 1997; Berezowski, 2003; Nodzyńska & Paško, 2004; Gulińska & Burewicz, 2000; Gulińska, 1997].

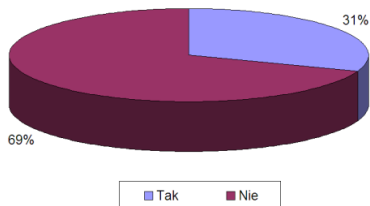
Multimedialne programy komputerowe uważa się za skuteczny i wielofunkcyjny środek dydaktyczny [Gulińska, 1997; Berezowski, 2003; Nodzyńska & Paško, 2004; Gulińska & Burewicz, 2000; Gulińska, 1997].

Do narzędzi poznawczych należą jednak tylko te programy komputerowe, które zostały zaadaptowane i opracowane z myślą o uczeniu się z uwzględnieniem zasad dydaktyki oraz psychologii rozwojowej [Gulińska, 1997].

W latach 2008-2010 przeprowadzono badania mające na celu określenie skuteczności kształcenia chemicznego wspomagane edukacyjnym programem multimedialnym w zakresie reakcji utleniania-redukcji. Zaplanowane badania empiryczne zrealizowano w dwóch etapach (badania pilotażowe i badania właściwe). Badania pilotażowe stanowiły miniaturę badań właściwych. Badania pilotażowe oraz badania właściwe przeprowadzono w grupach równoległych. W badaniach właściwych uczestniczyło 555 uczniów z pięciu szkół ponadgimnazjalnych. Grupy eksperymentalne realizowały uczenie się chemii z wykorzystaniem multimedialnego programu komputerowego Procesy utleniania-redukcji w kształceniu chemicznym – 1 i Procesy utleniania-redukcji w kształceniu chemicznym – 2. Młodzież grup kontrolnych uczestniczyła w procesie kształcenia chemicznego przy użyciu tradycyjnych metod i środków dydaktycznych. Badania w grupach równoległych prowadziło łącznie 8 nauczycieli chemii.

Zarówno badania pilotażowe, jak i badania właściwe poprzedzono sondażami diagnostycznymi przy zastosowaniu techniki ankietowej. Umożliwiły one poznanie czynników mających wpływ na motywację uczniów do nauki, oszacowanie poziomu ich zainteresowania chemią oraz zebranie opinii na temat wykorzystania edukacyjnych programów komputerowych w procesie uczenia się.

Jak się okazało, większość badanych (385) podczas nauki nie korzystała z edukacyjnych programów komputerowych. Pozostali uczniowie (170) stosowali je rzadko lub sporadycznie w nauce niektórych przedmiotów.



Rys. 1. Czy podczas nauki korzystasz z edukacyjnych programów komputerowych?

Z edukacyjnych programów komputerowych uczniowie korzystali najczęściej podczas nauki: języków obcych (głównie j. angielskiego), chemii, geografii, biologii, j. polskiego, historii, fizyki, matematyki, informatyki, technologii informacyjnej. Badani, choć bardzo rzadko, wskazywali inne przedmioty, np.: przysposobienie obronne, podstawy przedsiębiorczości, mechanika techniczna, obsługa konsumenta, ekonomia, prawo, mikrobiologia.

Do najczęściej wymienianych przyczyn braku zainteresowania uczniów programami komputerowymi jako pomocy w nauce należały: brak programów (11,2%), preferowanie nauki z podręcznika lub/i z zeszytu (9,4%), brak umiejętności nauki z wykorzystaniem komputera (5,4%), brak czasu (3,8%), brak takiej potrzeby (3,2%), brak komputera (2,2%), nieprzydatność w nauce (2,0%).

Projektując program Procesy utleniania-redukcji w kształceniu chemicznym, rozważano jego przydatność w różnych aspektach, m.in. od strony metodyki nauczania chemii przez nauczyciela oraz od strony uczenia się przedmiotu przez uczniów. Podczas jego przygotowywania uwzględniono m.in. treści oraz wymagania programowe w zakresie reakcji redoks, wyniki przeprowadzonej ankiety (Motywacja uczniów do nauki), analizę zadań maturalnych w aspekcie stopnia ich trudności dla zdających oraz uwzględniono trzy główne czynniki, decydujące o powodzeniu podczas uczenia się: celowość, poprawność i zainteresowanie.

Część 1. programu dotyczy zagadnień reakcji utleniania-redukcji przebiegających z udziałem substancji nieorganicznych i adresowana jest do uczniów uczących się chemii na poziomach: podstawowym i rozszerzonym. Część 2. programu obejmuje treści związane z reakcjami redoks zachodzących z udziałem organicznych związków węgla i opracowano ją z myślą o uczniach realizujących nauczanie chemii na poziomie rozszerzonym.



Rys. 2. Strony tytułowe programu

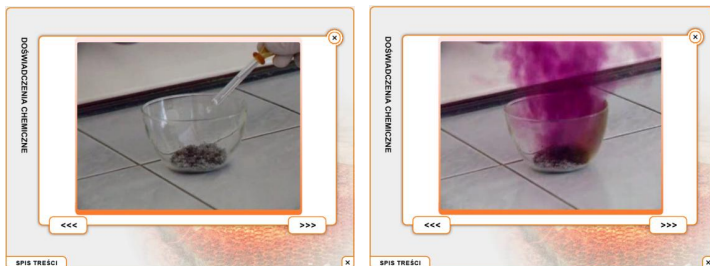
Struktura programu umożliwia uczniom sprawne wyszukiwanie ważnych elementów wiedzy oraz stwarza warunki do doskonalenia niezbędnych umiejętności.

Zastosowany w procesie dydaktycznym program mógł służyć różnym celom, np.:

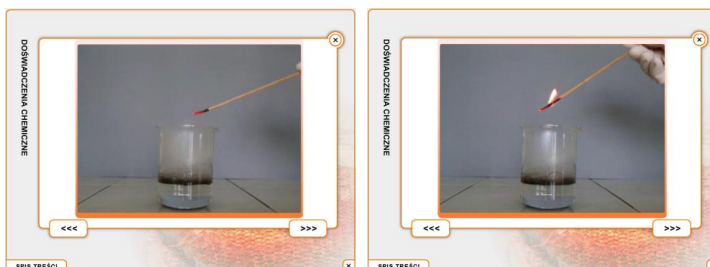
- wprowadzaniu nowych treści programowych,
- ilustracji omawianego zagadnienia,
- wizualizacji treści stanowiących uzupełnienie lub rozszerzenie tematu lekcji,
- rozwiązywaniu sformułowanych podczas lekcji problemów,
- utrwalaniu wiadomości i doskonaleniu wymaganych umiejętności,
- sprawdzaniu poprawności uzyskanych wyników.

W celu uzyskania pełnej informacji nt. przydatności ww. programu komputerowego w praktyce szkolnej, przeprowadzono sondaż przy użyciu techniki ankietowej. Badaniem ankietowym objęto łącznie 290 uczniów, którzy uczestniczyli w nauczaniu chemii na obu poziomach, podstawowym i rozszerzonym, wspomaganych multimedialnym programem komputerowym.

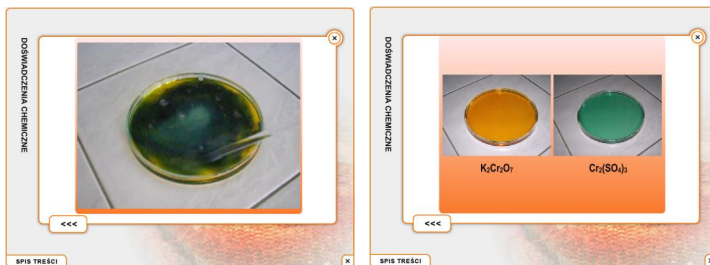
Przydatność programu komputerowego Procesy utleniania-redukcji w kształceniu chemicznym podczas nauki chemii młodzież oceniła w skali stopni szkolnych na „4+”. Za najbardziej użyteczne uznano filmy z przebiegu doświadczeń chemicznych. Ten element programu oceniono jako bardzo atrakcyjny i w wyrażonych opiniach właśnie jemu poświęcono najwięcej uwagi. Badani zaakcentowali mocne strony tego typu rozwiązań metodycznych, przy pełnej świadomości ich podstawowej słabej strony, wyrażonej w stwierdzeniu: Nie możemy poczuć ani usłyszeć reakcji i musimy polegać na głosie lektora.



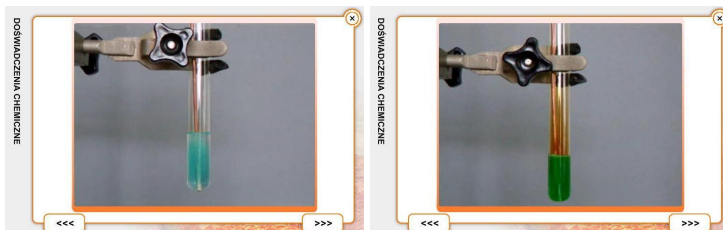
Rys. 3. Synteza jodu magnezu



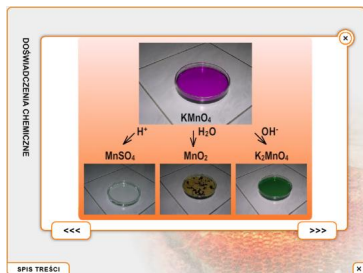
Rys. 4. Reakcja rozkładu nadtlenu wodoru



Rys. 5. Reakcja nadtlenu wodoru z dichromianem(VI) potasu w środowisku kwasowym



Rys. 6. Reakcja miedzi z rozcieńczonym oraz ze stężonym kwasem azotowym(V)



Rys. 7. Badanie właściwości utleniających KMnO_4 w zależności od pH

DOŚWIADCZENIA CHEMICZNE

Właściwości utleniające manganianu(VII) potasu zależą od pH środowiska, w którym przebiega reakcja redoks.

<<< >>>

SPIS TREŚCI



Rys. 8. Reakcja toluenu z $\text{KMnO}_{4(aq)}$ w środowisku kwasowym



Rys. 9. Reakcja etynu z KMnO_4 w środowisku obojętnym



Rys. 10. Reakcja Tollensa dla glukozy



Rys. 11. Reakcja Trommera dla glukozy

Podkreślano walory programu jako źródła wiedzy w zakresie stopni utlenienia węgla w związkach organicznych, doskonalenia umiejętności ich określania oraz bilansowania równań reakcji redoks przebiegających z udziałem związków organicznych.

PROCESY UTLENIANIA-REDUKCJI W KSZTAŁCENIU CHEMICZNYM - 2

STOPNIEN UTLENENIA WĘGLA

1. Stopień utlenienia węgla w związkach chemicznych
2. Stopień utlenienia węgla w związkach organicznych
3. Określanie stopni utlenienia węgla w związkach organicznych (przykłady)
4. Zmiana stopni utlenienia węgla w reakcjach utleniania-redukcji

PROCESY UTLENIANIA-REDUKCJI W KSZTAŁCENIU CHEMICZNYM - 2

STOPNIEN UTLENENIA WĘGLA

UTLENIANIE

REDUKCJA

PROCESY UTLENIANIA-REDUKCJI W KSZTAŁCENIU CHEMICZNYM - 2

STOPNIEN UTLENENIA WĘGLA

Stopień utlenienia węgla w związkach organicznych

W celu ustalenia stopnia utlenienia węgla w związku organicznym należy poznać się jego wzorem strukturalnym. Atomy węgla w cząsteczkach związków organicznych tworzą zawsze cztery wiązania kowalencyjne. Przy obliczaniu stopnia utlenienia, dany elektron wiązania atomowego przypisuje się atomowi pierwiastka o większej elektroujemności. Stopień utlenienia węgla w związkach organicznych zależy od rodzaju i liczby atomów z którymi tworzy wiązania. W każdym wiązaniu C-H atomowi węgla przypisuje się ładunek -1, a atomowi wodoru +1. Atomowi węgla, który w cząsteczce metanu tworzy cztery wiązania (C-H) przypisuje się sumaryczny ładunek $4 \times (-1) = -4$. Oznacza to, że atom węgla w cząsteczce metanu ma stopień utlenienia -IV.

W każdym wiązaniu O-H atomowi tlenu przypisuje się ładunek -1, a atomowi wodoru +1, a w każdym wiązaniu C-O atomowi węgla przypisuje się ładunek +1, a atomowi tlenu -1. Atomowi węgla, który w cząsteczce metanolu tworzy trzy wiązania (C-H) jedno wiązanie C-O, przypisuje się sumaryczny ładunek $3 \times (-1) + 1 \times (+1) = -2$. Oznacza to, że atom węgla w cząsteczce metanolu ma stopień utlenienia -II.

Przy określaniu stopni utlenienia atomów węgla w związkach organicznych można skorzystać z tabeli:

Wiązanie	C-H	C-X X=Cl, Br, I	C-O	C=O	C-N	C-C C=C C≡C
Stopień utlenienia węgla	-1	1	1	2	1	0

PROCESY UTLENIANIA-REDUKCJI W KSZTAŁCENIU CHEMICZNYM - 2

STOPNIEN UTLENENIA WĘGLA

Określanie stopni utlenienia węgla w związkach organicznych (przykłady)

Acetamid	Eten
Anilina	Eter dietylowy
Benzen	Etyln
But-1-en-3-yn	Kwas etanowy
Cykloheksan	Metan
Dimetyloamina	Metanol
Etan	Nitrobenzen
Etanal	Propanon
Etanol	Propen

PROCESY UTLENIANIA-REDUKCJI W KSZTAŁCENIU CHEMICZNYM - 2

STOPNIEN UTLENENIA WĘGLA

Cykloheksan

Atomy, z którymi połączony jest dany atom węgla

z dwoma atomami H
z dwoma atomami C

Stopień utlenienia węgla

sumarycznie: -II

C₆H₁₂

PROCESY UTLENIANIA-REDUKCJI W KSZTAŁCENIU CHEMICZNYM - 2

STOPNIEN UTLENENIA WĘGLA

But-1-en-3-yn

Atomy, z którymi połączony jest dany atom węgla

z dwoma atomami C

Stopień utlenienia węgla

sumarycznie: 0

CH₂=CH-C≡CH

Interesujące dla uczniów okazały się przedstawione przykłady praktycznego znaczenia reakcji redoks: Ukazują rolę, jaką chemia pełni w życiu i w środowisku, są ciekawe, działają na wyobraźnię.

Wysoko oceniono przydatność uproszczonych wersji kart charakterystyk substancji i preparatów niebezpiecznych.

Wypowiedzi uczniów:

Jest to skuteczny i ciekawy sposób przekazywania wiedzy uczniom. Takie prezentacje nie są tylko pokazem jednorazowym, ale będą służyć przez wiele lat. Uważam, że takie programy multimedialne są przydatne uczniom. Mogą być przydatne przy rozwiązywaniu testów maturalnych, w przygotowaniach do matury oraz na studiach. Są dobrą pomocą do powtórek. Są bardzo interesujące i ciekawe. Programy uatrakcyjnają lekcje, pomagają uczniom łatwiej zrozumieć i zapamiętać. W taki sposób można się sporo dowiedzieć. Jest w nich wszystko, czego potrzebuję.

PROCESY UTLENIANIA-REDUKCJI W KSZTAŁCENIU CHEMICZNYM - 1

PRAKTYCZNE ZNACZENIE REAKCJI REDOKS

Procesy utleniania-redukcji przebiegają w przyrodzie nieustannie. Zachodzą one w organizmach żywych oraz w ich otoczeniu. Człowiek wykorzystuje procesy utleniania-redukcji dla swoich potrzeb od momentu opamiętania sposobów rozniecania ognia.

1. Aluminotermia	8. Ogniewa paliwowe
2. Baterie	9. Otrzymywanie metali z rud
3. Fotowoltaika i odrychianie	10. Poduszka bezpieczeństwa
4. Krom z piasku	11. Paliwa silnikowe
5. Katalizator spalania	12. Regeneracja powietrza
6. Korozja metali	13. Synteza amoniaku
7. Nadciśnienie wodoru	

SPIS TREŚCI

PROCESY UTLENIANIA-REDUKCJI W KSZTAŁCENIU CHEMICZNYM - 2

PRAKTYCZNE ZNACZENIE

Procesy utleniania-redukcji przebiegają w przyrodzie nieustannie. Zachodzą one w organizmach żywych oraz w ich otoczeniu. Człowiek wykorzystuje procesy utleniania-redukcji dla swoich potrzeb od momentu opamiętania sposobów rozniecania ognia.

1. Gaz ziemny	6. Fermentacja octowa
2. Gaz "plynny"	7. Produkcja aniliny
3. Świece	8. Metabolizm alkoholu w organizmie człowieka
4. Benzyna	9. Kwas mlekowy
5. Fermentacja alkoholowa	10. Laboratorium na pasku bibuły - wykrywanie glukozy

SPIS TREŚCI

Regeneracja powietrza

PRAKTYCZNE ZNACZENIE REAKCJI REDOKS



Nadciśnienie sodu Na_2O_2 jest substancją krystaliczną, która reaguje z tlenkiem węgla(V) wydzielając tlen:

$$2 \text{Na}_2\text{O}_2 + 2 \text{CO}_2 \rightarrow 2 \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$$

W związku z tym, bywa stosowany m.in. w łodziach podwodnych do regeneracji powietrza. Z 1 kg Na_2O_2 zamieniając objętość ok. 0,4 dm³ można oddać 160 dm³ tlenu (w temp. 29°C). Byłaby sama ilość tlenu zmagazynowana w zbiorniku o pojemności 0,4 dm³ należałoby wytworzyć w nim ciśnienie ponad 400 atmosfer!

<<< >>>

Poduszka bezpieczeństwa

PRAKTYCZNE ZNACZENIE REAKCJI REDOKS



Poduszka powietrzna jest dziś standardowym wyposażeniem większości samochodów. Mieszanina reakcyjna produkowana zawiera: azotek sodu, azotan(V) potasu oraz tlenek krzemu(IV). Gazem, który podciśnieniem, gwałtownie wypełnia poduszkę bezpieczeństwa, jest azot.

Jego źródłem jest reakcja rozkładu azotku sodu NaN₃:

$$2 \text{NaN}_3 \rightarrow 2 \text{Na} + 3 \text{N}_2$$

oraz reakcja powstałego sodu z azotanem(V) potasu:

$$10 \text{Na} + 2 \text{KNO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{O} + 5 \text{Na}_2\text{O} + \text{N}_2$$

Utworzone tlenki sodu i potasu reagują z tlenkiem krzemu(IV), tworząc bezpieczne metakrzemiany:

$$\text{K}_2\text{O} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{SiO}_3$$

$$\text{Na}_2\text{O} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3$$

<<< >>>

PROCESY UTLENIANIA-REDUKCJI W KSZTAŁCENIU CHEMICZNYM - 1

PRAKTYCZNE ZNACZENIE REAKCJI REDOKS



Przedmiot wykonany z metalu i ich stopów w miarę upływu czasu ulega procesowi korozji - niszczeniu na skutek reakcji redukcji zachodzących pod wpływem substancji obecnych w ich otoczeniu.

Wyroby stalowe w wyniku oddziaływania na nie pary wodnej i tlenu z powietrza, po pewnym czasie pokrywane się rdzą. W skład rdzy wchodzi tlenek oraz wodorotlenki żelaza(II) i żelaza(III).

Obecnie w powietrzu nawet drobne ilości siarkowodoru reagują z siarkiem, tworząc na jego powierzchni cienką warstwę, którym jest osazony siarczany żelaza(II).

$$2 \text{Ag} + \text{H}_2\text{S} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{Ag}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$$

W celu ochrony metali przed korozją, ich powierzchnie pokrywa się specjalnymi farbami, lakierami, powłokami ceramicznymi innych metali lub z tworzyw sztucznych, które się nie tleniają.

<<< >>>

Ogniewa paliwowe

PRAKTYCZNE ZNACZENIE REAKCJI REDOKS



Źródłem zasilania lokalnego wahadłowców (zalgowatoprowadzonych statków kosmicznych) są ogniewa paliwowe, w których energia chemiczna utleniania paliwa ulega bezpośredniej zamianie w energię elektryczną. Najbardziej i najbardziej rozpowszechnionym ogniwem paliwowym jest ogniwko wodorowo-tlenowe. Na anodzie wodor (paliwo) ulega utlenieniu:

$$\text{H}_2 \rightarrow 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$$

a na katodzie następuje redukcja tlenu:

$$\text{K}^+ + \text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$$

W ogniwie paliwowym w wyniku utleniania wodoru zostaje wytworzony prąd elektryczny, woda i ciepło:

$$2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + 571,68 \text{ kJ}$$

Pierwsze ogniewa paliwowe wykorzystano w latach 60-tych ubiegłego wieku, w statkach kosmicznych Gemini oraz Apollo, w programie lotów załogowych na Księżyc. Nad konstrukcją pojazdów napędzanych wodorem, od szeregu lat, pracują koncerny samochodowe amerykańskie, europejskie i azjatyckie. Produkowane w USA prototypowe samochody NECAR zasilane ogniwami paliwowymi osiągnęły moc 75 kW i szybkość 120-160 km/h.

<<< >>>

PROCESY UTLENIANIA-REDUKCJI W KSZTAŁCENIU CHEMICZNYM - 3

PRAKTYCZNE ZNACZENIE



Gaz ziemny to naturalne paliwo wydobywane ze złóż znajdujących się w skorupie ziemskiej. Odnosi się do mieszaniny składającej się z metanu. Dzięki wysokiej kaloryczności wykorzystuje się go jako źródło energii w gospodarstwach domowych. Podczas całkowitego spalania gazu ziemnego zachodzi reakcja chemiczna:

$$\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{energia}$$

Ponieważ gaz ziemny jest bezbarwny, a z powietrzem tworzy mieszaninę wybuchową, podlega się go procesowi farbowania. Nadeżnienie barwnym, niebezpiecznym gazem uciążliwym i nieprzyjemnie pachnącym nie ma na celu odstraszenia od nieostrożnego użytkowania. Często powiększającą jest praktyczność, że gaz ziemny jest palnym nie tylko latem, ale również najbardziej przyjaznym dla środowiska.

>>>

PROCESY UTLENIANIA-REDUKCJI W KSZTAŁCENIU CHEMICZNYM - 3

PRAKTYCZNE ZNACZENIE



Ludzie i zwierzęta czerpią energię głównie z przemian glikolitycznych. Jednym z etapów tego procesu jest rozpad cząsteczki glukozy na dwa cząsteczki kwasu mlekowego. Przy normalnym funkcjonowaniu organizmu, pH do metabolicznych produktów jest dość niskie, kwas ten jest utleniany w komórkach do tlenu (węglowego) i wody. Podczas zbyt intensywnego wysiłku fizycznego, źródłem energii jest redukcja kwasu mlekowego do kwasu mlekowego, który gromadzi się w mięśniach. Wzrost jego stężenia odbiera im jako dane i może być szkodliwy.

Enzymy, które odgrywają ogromną rolę w przemianach zachodzących w organizmach, wykorzystują je w przemianach spalania. Proces fermentacji mlekowej przebiega według równania:

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{enzymy}} 2 \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + 2 \text{CO}_2$$

miał zastosowanie podczas produkcji kwaszanki kapuśni i ogórków, napojów mlekowych np. zasmażanki, kefu, jogurtu, niektórych galaretek sera.

<<< >>>

Laboratorium na pasku bibuły - wykrywanie glukozy

PRAKTYCZNE ZNACZENIE



Ciepłota jest ważnym czynnikiem wpływającym na przebieg reakcji. Podstawowym etapem wykrywania glukozy jest utlenienie glukozy w kwas oraz w kwas. W reakcji tej glukoza utlenia się do kwasu. Wyprodukowany kwas jest następnie utleniany do kwasu. Wyprodukowany kwas jest następnie utleniany do kwasu. Wyprodukowany kwas jest następnie utleniany do kwasu.

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{enzymy}} \text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$$

Do wykrycia H_2O_2 stosowany jest układ złożony z Ki oraz niezbędnego dozymu katalizującego kontrolną reakcję. Utlenienie jonów peroksydów do wolnego tlenu jest wykonywane przez enzym - peroksydazę.

$$\text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{I}^- + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{I}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$$

związek peroksydowy posiada intensywny kolor niebieski, który z czasem z białym lub brązowym, jest to znak, że wykrył się wolny tlen. Wzrost stężenia H_2O_2 wskazuje na wzrost stężenia glukozy. Wykrywanie glukozy jest bardzo ważne, ponieważ jej poziom jest wskaźnikiem choroby.

<<< >>>

Metabolizm alkoholu w organizmie człowieka

PRAKTYCZNE ZNACZENIE



Spójność przez człowieka alkohol przenika z żołądka i jeli do krwi w procesie zwanym wchłanianiem. Węglowodór witalny alkoholu, ulega przemianom w wątrobie. Przy udziale enzymu zwanego dehydrogenazą alkoholową, etanol ulega przemianie w aldehyd octowy. Wzrost jego stężenia w krwi jest niebezpiecznym dla zdrowia. Wzrost jego stężenia w krwi jest niebezpiecznym dla zdrowia. Wzrost jego stężenia w krwi jest niebezpiecznym dla zdrowia.

$$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{enzymy}} \text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{\text{enzymy}} \text{CH}_3\text{COOH}$$

Powstały w wątrobie aldehyd octowy jest bardzo toksyczny zarówno dla etanolu, jak i dla kwasu octowego. Spójność alkoholu octowego jest znacznie niższa niż etanolu. Wzrost jego stężenia w krwi jest niebezpiecznym dla zdrowia. Wzrost jego stężenia w krwi jest niebezpiecznym dla zdrowia. Wzrost jego stężenia w krwi jest niebezpiecznym dla zdrowia.

<<< >>>



Wypowiedzi uczniów (cd):

Uczeń utrwała poznane wiadomości i poznaje nowe. Uważam, że jest to bardzo dobry sposób na przeprowadzanie lekcji. W ciekawy sposób można przyswoić wiedzę. Programy ubarwiają lekcje chemii. Jest to bardzo fajna metoda nauki. Zaciekawia ucznia. Można się więcej nauczyć. Programy komputerowe rozwijają wyobraźnię. Wiele osób uczy się wzrokowo, więc lepiej jest im zapamiętać. Człowiek łatwiej zapamiętuje, gdy widzi obraz przed sobą. Wzbudzają we mnie ciekawość i zainteresowanie. Pomagają zrozumieć realizowany materiał. Są ciekawe i motywują do nauki. Są interesujące i chcą zaspokoić swą ciekawość. Lepiej zapadają w pamięć, jest to potwierdzenie wiedzy podręcznikowej. Poszerzają moją wiedzę.

Doświadczenia przeprowadzone są w sposób „sprawny”, przejrzysty, ciekawy, zachęcający do nauki, a co najważniejsze – umysławiający najważniejsze rzeczy. Można sobie wyobrazić, a nie tylko przeczytać w książce i nic z tego nie wiedzieć. Można obejrzeć więcej doświadczeń. Na normalnej lekcji byłoby niemożliwością zobaczenie tylu doświadczeń. Oby więcej takich lekcji! A tak możemy zobaczyć na własne oczy, że podręczniki nie kłamią. Prezentacja doświadczeń sprawia, że lekcja jest ciekawsza, a my możemy przekonać się na własne oczy, że chemia to nie tylko definicje i równania.

Filmy są przygotowane profesjonalnie, dokładnie omówione doświadczenia chemiczne, podane równania reakcji. Nie ma niebezpieczeństwa, że coś może nam się stać. Możemy przyrzeć się z bliska wielu doświadczeniom, których nie zrobiliśmy na lekcjach z powodu braku odczynników.

Lecja jest prowadzona sprawnie, nie tracimy czasu na przygotowanie materiałów potrzebnych do przeprowadzenia doświadczenia.

Filmy z doświadczeń chemicznych to świetny pomysł. Sama chciałabym nakręcić film z przebiegu jakiegoś doświadczenia.

Dobry i bezpieczny przekaz wiedzy chemicznej. Filmy były fajne i ciekawe.

Moim zdaniem oglądanie takich doświadczeń jest bardzo ciekawą formą prowadzenia zajęć lekcyjnych, ponieważ nie każde doświadczenie można przeprowadzić na lekcji, a warto jest widzieć, jak przebiegają reakcje chemiczne.

Uważam, że prezentacje w postaci filmu są ciekawe, można zobaczyć w jaki sposób przebiega reakcja chemiczna. Nie ma zagrożenia, że reakcja nie uda się. Dzięki takim filmom uczeń ma lepsze wyobrażenie o przebiegu reakcji (a nie tylko suche równania w zeszytach).

Nie możemy poczuć ani usłyszeć reakcji i musimy polegać na głosie lektora.

Przeprowadzanie doświadczeń „na żywo” jest ciekawsze, chociaż taki sposób jest bardzo ekonomiczny (substraty zużywamy tylko raz i oszczędzamy czas na przygotowanie doświadczenia).

Na podstawie bezpośredniej obserwacji uczniów, przeprowadzonych z nimi rozmów oraz spontanicznych wypowiedzi, nauczyciele prowadzący badania wyrazili swoje opinie na temat kształcenia chemicznego wspomagane go programem multimedialnym.

Praca z programem komputerowym wyzwała u młodzieży łatwą do zaobserwowania wzmoczoną aktywność poznawczą i badawczą, dzięki czemu efekty uczenia się chemii były lepsze, a tempo zdobywania wiedzy i umiejętności szybsze. Procesy chemiczne przedstawione w ujęciu modelowym ułatwiały ich zrozumienie, stanowiły atrakcyjny oraz skuteczny sposób, zarówno przekazywania, jak i zdobywania wiedzy. Mocną stroną programu, o dużym znaczeniu dla uczniów, była możliwość bieżącego sprawdzania poprawności rozwiązywanych przez nich zadań, a tym samym szybkiego znalezienia źródła popełnionego błędu. Czasami niski poziom wykonania zadania wynikał z braku w umiejętnościach rachowania czy czytania ze zrozumieniem. Poznanie przez uczniów swoich realnych możliwości stało się czynnikiem pobudzającym ich do lepszych osiągnięć w nauce. Program wyzwał w nich wiarę we własne możliwości, poczucie własnej wartości i pewności siebie, co generowało w nich motywację dającą energię do działania, do kształtowania u nich wewnętrznego poczucia kontroli, a tym samym pracy nad sobą.

Program pełnił ważną funkcję ćwiczeniową. Uwzględniał wiele przykładów, w tym inne niż omawiane na lekcjach oraz wykraczające poza program nauczania. Był prosty w obsłudze, a niezbędne treści łatwo dostępne.

Zastosowanie programu pomagało uczniom opanować treści programowe z zakresu reakcji redoks określone w Standardach wymagań egzaminacyjnych, a tym samym stanowiło przydatny element przygotowań do egzaminu maturalnego. Program wdrażał ich do adekwatnego do specyfiki uczenia się chemii sposobu, zapewniał również racjonalne utrwalanie materiału. Możliwość powtórzeń dowolnych elementów programu powodowała, że uczniowie uczyli się szybciej oraz skuteczniej, odchodząc tym samym od nieefektywnej metody „3Z”.

Uzupełniające wykład nauczyciela filmy, animacje, modele cząsteczek, praktyczne znaczenie reakcji redoks budziły u uczniów ciekawość i rozwijały zainteresowanie chemią. Wyzwalały w nich spontaniczną potrzebę ich zaspokojenia. Połączenie omawianych reakcji redoks z filmami ilustrujących ich przebieg stanowiło skuteczny i atrakcyjny sposób zdobywania wymaganych kompetencji, usprawniało organizację zajęć.

Poprzez przybliżenie uczniom przykładów praktycznego znaczenia reakcji redoks oraz ukazanie ich rangi w rozwoju naszej cywilizacji a także w życiu współczesnego człowieka, program uświadomił młodzieży celowość uczenia się chemii.

Chęć pracy z multimedialnym programem komputerowym wyrażali uczniowie z grup kontrolnych, realizujących nauczanie chemii na obu poziomach.

Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że uczniowie grup eksperymentalnych osiągnęli lepsze wyniki w badanym zakresie wiedzy chemicznej, niż uczniowie grup kontrolnych na obu poziomach nauczania (podstawowym i rozszerzonym), zarówno w badaniach końcowych, jak i dystansowych.

Na podstawie uzyskanych wyników sformułowano następujące wnioski:

- Wprowadzone nowatorskie rozwiązania dydaktyczne w postaci edukacyjnego programu komputerowego wpłynęły na podniesienie skuteczności kształcenia chemicznego, a zdobyta przy ich udziale wiedza uczniów okazała się bardziej trwała, niż osiągnięta przy pomocy metod tradycyjnych.

- Edukacyjny program multimedialny odegrał pożyteczną rolę w zakresie nauczanych treści programowych na obu poziomach. Szczególnie przydatny okazał się dla uczniów uczestniczących w kształceniu chemicznym na poziomie podstawowym.

- Stosowanie multimedialnego programu w procesie nauczania-uczenia się, pomaga pobudzać

u uczniów motywację i chęci do nauki chemii, wykorzystując przy tym, w większym stopniu ich potencjał intelektualny.

- Wkomponowany w praktykę szkolną multimedialny program komputerowy przyczynił się do pozytywnych zmian, które nastąpiły nie tylko w sferze osiągniętych wyników w nauce, lecz również w zakresie osobowości badanej grupy uczniów – pracy nad sobą.

Nauczanie wspomagane edukacyjnym programem komputerowym nie tylko ułatwia uczniom w atrakcyjny sposób zdobywać wiedzę i umiejętności, lecz również doskonalą praktyczne wykorzystanie technologii informacyjnej. Uświadamia celowość nauki chemii oraz pozytywnie motywuje do nauki i pracy nad sobą. Ponadto pozwala uczniom odkrywać i realizować swoje zainteresowania oraz pasje – jedne z najcenniejszych rzeczy w życiu.

Literatura:

- Berezowski O., *Rozwój mediów – od technicznych środków dydaktycznych do zintegrowanej edukacji medialnej*, Wydaw. Akademii Pedagogicznej, Kraków 2003
- Burewicz A., Jagodziński P., *Chemia w gimnazjum – Badanie skuteczności edukacyjnej multimedialnego zbioru doświadczeń chemicznych*, Różne oblicza chemii u progu XXI wieku, PRO CHEMIA, Kraków 2003
- Burewicz A., Wolski R., *Skuteczność edukacyjna multimedialnego podręcznika „Chemia organiczna – Stereochemia”*, Różne oblicza chemii u progu XXI wieku, PRO CHEMIA, Kraków 2003
- Gomez del Rio M. I., *Teaching analytical chemistry with multimedia resources*, Chemia bliżej życia. Kształcenie chemiczne w świetle nowej podstawy programowej, Wydawnictwo Sowa, Poznań 2009
- Gulińska H., Burewicz A., *Multimedialne wspomaganie nauczania chemii*, „Chemia w Szkole” 2000, nr 5
- Gulińska H., *Strategia multimedialnego kształcenia chemicznego*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1997
- Gulińska H., *Strategia multimedialnego kształcenia chemicznego*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1997
- Miranowicz M., Miranowicz N., *Jak budować umiejętności rozwijane przez ICT*, Chemia bliżej życia. Kształcenie chemiczne w świetle nowej podstawy programowej, Wydawnictwo Sowa, Poznań 2009
- Nodzyńska M., Paśko J. R., *Rola programu Macromedia Flash w diagnozowaniu wyobrażeń studentów o strukturze materii*, Wydaw. Akademii Pedagogicznej, Kraków 2004
- Yue-Ling Wong, Angela G. King, Wake Forest University, *Application of interactive Web Tools in Teaching Redox Chemistry*, <http://www.imej.wfu.edu/articles/1999/1/05/index.asp>
- Zakrzewski A., *Multimedialne pomoce dydaktyczne – kryteria oceny i wyboru*, „Katecheta” nr 11, Kraków 2004

¹ Hanna Gulińska

² Gabriela Osiecka

¹ Wydział Chemii, Zakład Dydaktyki Chemii

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza

Poznań, PL

² ZSO Nr 10 – XV Liceum Ogólnokształcące

Kraków, PL

Popularność przedmiotów przyrodniczych w ocenie uczniów szkół ponadgimnazjalnych

Mariola Tracz

Wprowadzenie

Zagadnienie zainteresowania uczniów przedmiotami matematyczno-przyrodniczymi w kontekście m. in. dalszego wyboru zawodu oraz rozwoju cywilizacyjnego jest przedmiotem badań nie tylko pedagogów ale także światowych instytucji społeczno-politycznych i gospodarczych. Powstało na ten temat ostatnio wiele raportów i opracowań publikowanych na łamach Journal of Science Education, Journal of Research in Science Teaching. Jak ważny jest to problem świadczy chociażby opracowany przez OECD w 2006 r. raport- Evolution of Students Interest in Science and Technology Studies. Policy Report, wskazujący m.in. na konieczność podjęcia działań w zakresie modernizacji programów nauczania przedmiotów przyrodniczych, aby zapewnić równowagę zainteresowania uczniów przedmiotami grupy humanistycznej i matematyczno-przyrodniczej w celu zachowania dalszego rozwoju gospodarczego i społecznego. Równocześnie wielu badaczy odnotowuje zmniejszającą się rangę przedmiotów przyrodniczych w planach i programach obligatoryjnego kształcenia ogólnokształcącego krajów wysokorozwiniętych [Stawiński, 1992, 2000; Zajac, 1991]. Problem ten także dotyczy Polski, gdzie po wprowadzeniu reformy strukturalnej i programowej szkolnictwa w 1999 r., w ministerialnych planach nauczania dla szkół różnego typu, liczba godzin przeznaczonych na nauczanie biologii, chemii, fizyki i geografii zmniejszyła się. Do 1999 roku w istniejącej 8-klasowej szkole podstawowej przedmioty przyrodnicze były w planach nauczania w wymiarze co najmniej 2 godzin tygodniowo (biologia i geografia od kl. IV, fizyka od klasy VI, a chemia od klasy VII) oraz w szkole średniej ogólnokształcącej (klasy I-III). Natomiast po wprowadzeniu reformy w szkole podstawowej wprowadzono przedmiot o nazwie przyroda, który integruje treści z przedmiotów przyrodniczych i jest nauczany w wymiarze 3 godz. tygodniowo w klasach IV-VI. Natomiast samodzielne przedmioty pojawiają się w gimnazjum w wymiarze 4 godz. w trzyletnim w cyklu kształcenia i w szkole ponadgimnazjalnej, także w wymiarze 3 godzin na każdy przedmiot w ciągu trzech lat. Nowa podstawa programowa z 2008 r. przewiduje zamknięcie obligatoryjnego kształcenia przedmiotów przyrodniczych do 4 lat, tj.: 3 letniego gimnazjum, w wymiarze jak z 1999 r., a szkole ponadgimnazjalnej ogólnokształcącej - tylko w klasie pierwszej w wymiarze jednej godziny. Konieczność wyboru profili spowoduje niemożliwość systematycznego kursu nauczania przedmiotów przyrodniczych, a jedynie zainteresowanych w ramach wybranych profili. Dla uczniów nie wybierających profili matematyczno-technicznych i przyrodniczych wprowadzono przedmiot przyroda, który ma uzupełnić ich wiedzę z wybranych współczesnych zagadnień przyrodniczych. Takie rozwiązanie pociąga za sobą określone konsekwencje. Wyrażają się one m.in., że w klasach o profilach innych niż przyrodnicze uczniowie nabydą mniejszy zasób wiadomości i umiejętności z przedmiotów przyrodniczych. Równocześnie uczniowie, którzy będą chcieli wybrać kierunek studiów związany z przedmiotami przyrodniczymi (np. medycynę, biologię, chemię, itp.) a wcześniej wybrali klasy o profilu humanistycznym będą musieli indywidualnie (a najprawdopodobniej w ramach korepetycji) opanować program aby móc przystąpić do egzaminu maturalnego z wybranego przedmiotu przyrodniczego.

Cel i metoda badań

Zmiany w odbiorze przedmiotów wynikające chociażby z polityki oświatowej państwa mają wpływ na motywację uczniów do zainteresowania się przedmiotami przyrodniczymi w szkole, wiązania dalszego kształcenia i rozwoju zawodowego. W celu zależenia odpowiedzi na pytanie:

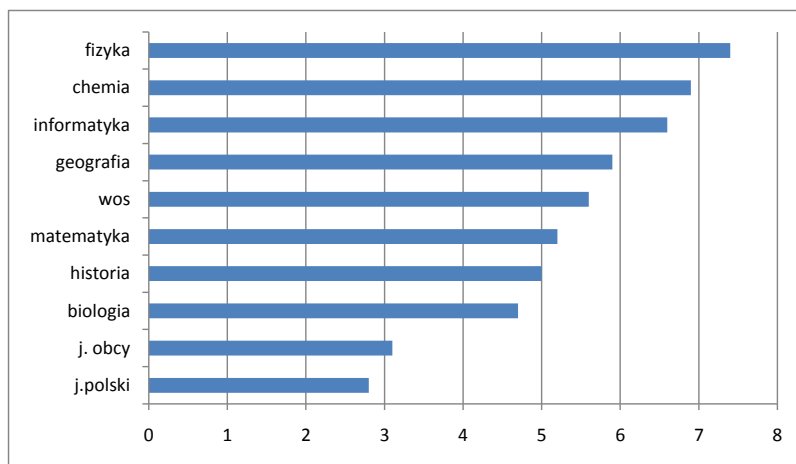
- Jaka jest ranga przedmiotów przyrodniczych w ocenie uczniów?
- Jakiek jest zainteresowanie studiami geograficznymi wśród uczniów szkół ponadgimnazjalnych?

- Na ile uczniowie dostrzegają wykorzystanie wiedzy z przedmiotów przyrodniczych w gospodarce?

Przeprowadzono badania rozpoznawcze wśród uczniów szkół ponadgimnazjalnych. Badania przeprowadzono w liceach ogólnokształcących znajdujących się w małych miastach (do 50 tys. mieszkańców) w województwie małopolskim w marcu 2010 r. Badaniem objęto łącznie 759 uczniów, w tym 649 dziewcząt i 112 chłopców. W badaniach posłużono się ankietą zawierającą 15 pytań, w tym 12 pytań zamkniętych i 3 pytania otwarte.

Rezultaty badań

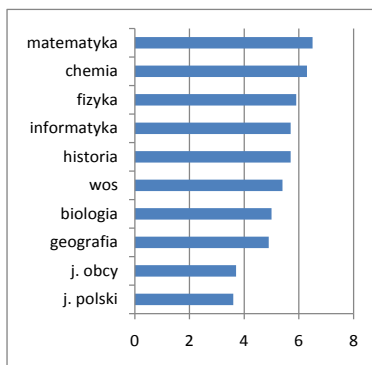
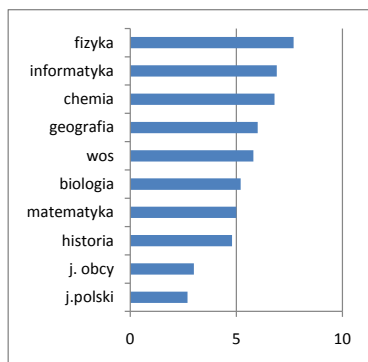
Na podstawie uzyskanych odpowiedzi uczniów można stwierdzić, iż wysoką rangę w ocenie uczniów mają przedmioty humanistyczne, tj. j. ojczysty, j. obcy i historia (rys. 1.). Również płeć badanych (rys. 2., 3.) oraz profil klasy nie wpływa na zmianę rangi j. polskiego i j. obcego (rys. 4., 5.). Uzyskane wyniki potwierdziły, jak ważna jest w świadomości uczniów funkcja języka w doskonaleniu umiejętności komunikowania się i współdziałania ludzi ze sobą. Wysoka pozycja j. obcego jest rezultatem społecznego podejścia do znajomości języków obcych, jako np. ważnego kryterium przy zatrudnieniu. Dodatkowo wprowadzenie na egzaminie maturalnym obowiązku zdawania j. obcego mogło wpłynąć na podniesienie jego znaczenia w świadomości uczniów. Na podkreślenie zasługuje fakt stałej pozycji matematyki w ocenie uczniów (rys. 1., 4., 6), która na tle innych przedmiotów utrzymuje stałą pozycję po środku przyjętej skali. Niestety nie można odnieść opinii uczniów z profilu matematyczno-fizycznego w zakresie rangi poszczególnych przedmiotów, gdyż grupa uczniów tego profilu była niereprezentatywna w stosunku do pozostałych i ich opinie zostały w badaniu odrzucone.



Rys. 1. Ranga przedmiotów w ocenie badanych uczniów z liceów ogólnokształcących;

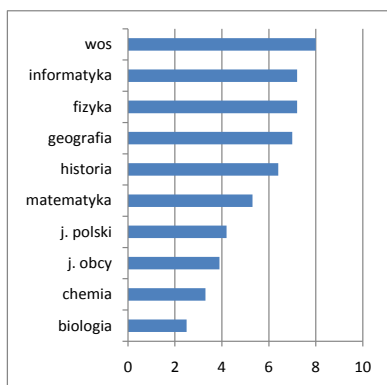
1-ranga najwyższa, 10- ranga najniższa

Jeśli chodzi o dziewczęta, to wyższe rangi przypisywały matematyce, historii, biologii i chemii (rys. 2.). Natomiast chłopcy wyższe rangi przypisywali geografii, informatyce (rys. 3.). Na podstawie badanej grupy trudno dokonać jednoznacznego uogólnienia w zakresie oceny rangi przedmiotów w ocenie uczniów ze względu na płeć, gdyż dominowały w badanych zespołach klasowych dziewczęta.

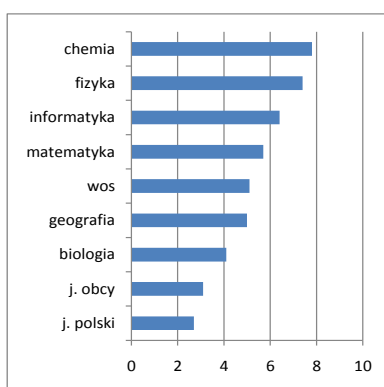


Rys. 2. Ranga przedmiotów w ocenie dziewcząt Rys. 3. Ranga przedmiotów w ocenie chłopców
1- najwyższa, 10- najniższa

Spośród przedmiotów przyrodniczych najwyższą rangę uzyskała biologia, zarówno w średnim wyniku ujmującym badaną grupę (rys. 1.) jak i w rozbięciu na płeć (rys. 2., 3.) i na profile klas (rys. 4., 5. i rys. 6., 7.). Natomiast znacznie najniższe rangi uczniowie przypisywali chemii i fizyce.



Rys 4.



Rys 5.

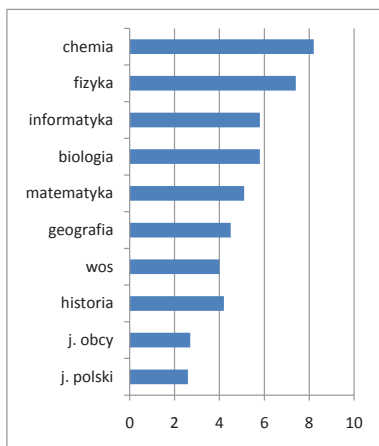
Rys. 4. Ranga przedmiotów w ocenie uczniów z klas biologiczno-chemicznych.

Rys. 5. Ranga przedmiotów w ocenie uczniów z klas biologiczno-geograficznych.

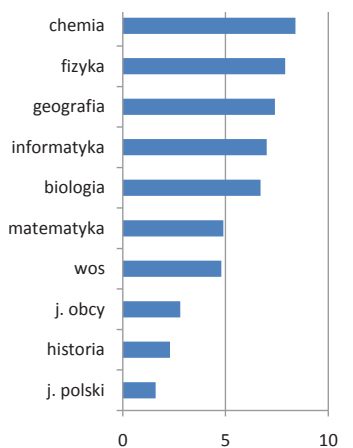
1- najwyższa, 10- najniższa

Geografii najwyższe rangi przypisywali uczniowie z klas o profilu politologiczno-prawnym (rys. 6.) i biologiczno-geograficznym (rys. 5.). Również chłopcy wyżej rangi przypisywali geografii, niż dziewczęta (rys. 2., 3.). Zastanawiające są stosunkowo niskie rangi przypisywane fizyce i chemii przez uczniów, nawet z klas o profilu biologiczno-geograficznym (rys. 5.). Uzyskany rezultat wskazywałby na brak rozumienia przez uczniów powiązań w zakresie poznawanych treści z przedmiotów przyrodniczych.

Szczegółowa analiza wskazań rangi przedmiotu z uzyskaną oceną na semestr i stosunkiem do nauczycieli przedmiotów wykazała, iż większy wpływ na wskazywaną przez uczniów rangę w przypadku przedmiotów przyrodniczych miał stosunek ucznia do nauczyciela przedmiotu, niż uzyskana ocena na semestr.



Rys. 6.



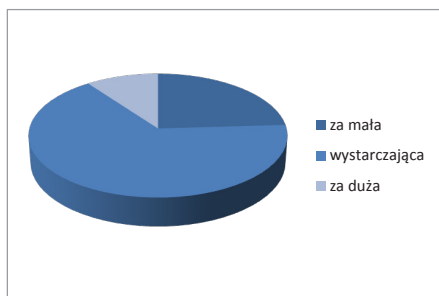
Rys. 7.

Rys. 6 Ranga przedmiotów w ocenie uczniów z klas politologiczno-prawnych

Rys. 7. Ranga przedmiotów w ocenie uczniów z klas humanistycznych

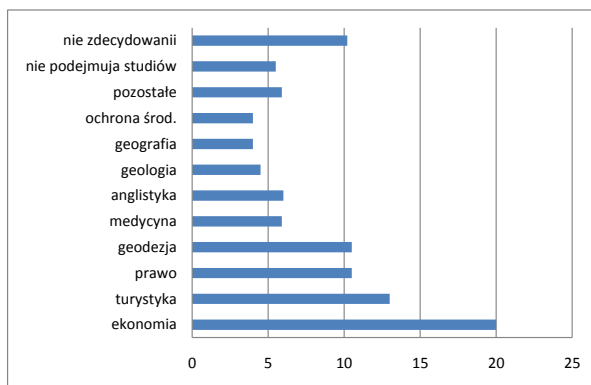
1- najwyższa, 10- najniższa

Zapytano także uczniów czy liczba godzin przeznaczonych na nauczanie przedmiotów przyrodniczych jest ich zadaniem wystarczająca (rys. 8). Odpowiedzi uczniów na to pytanie są odmienne od opinii nauczycieli i dydaktyków przedmiotów przyrodniczych, którzy wskazują na konieczność zwiększenia liczby zajęć z tych przedmiotów.



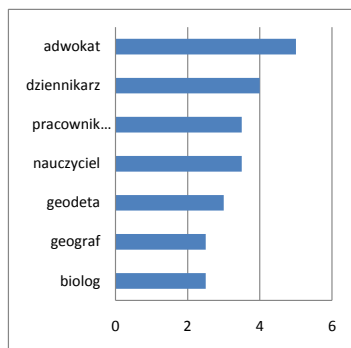
Rys. 8 Ilość godzin przeznaczona na nauczanie przedmiotów przyrodniczych w opinii uczniów

Uczniów deklarujących chęć zdawania geografii na egzaminie maturalnym jako przedmiotu dodatkowego zapytano o zainteresowanie kierunkiem studiów. Preferencje w zakresie wyboru kierunku studiów wykazały, że największą popularnością cieszyła się ekonomia- wskazało ją 20% ankietowanych, turystyka i rekreacja – 13,0%, prawo- 10,5%, geodezja i kartografia- 10,5% a chęć studiowania geografii zadeklarowało tylko 4% uczniów (rys. 9.). Warto zauważyć, że 10% badanych nie miało sprecyzowanego kierunku studiów. Kryteria rekrutacyjne wymagane przez poszczególne uczelnie warunkują wybory przedmiotów przez uczniów, dlatego geografia często jest wybierana przez uczniów na maturze, jak również biologia [Soja, 2007].

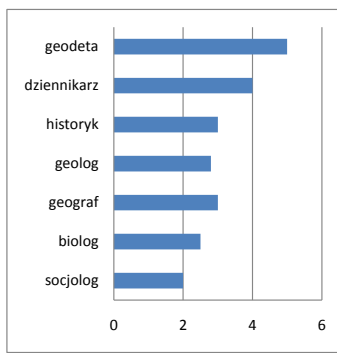


Rys. 9. Wybór kierunku studiów uczniów deklarujących zdawanie geografii na egzaminie maturalnym

Pytano także uczniów o prestiż finansowy i społeczny wybranych zawodów, na liście podanych zawodów umieszczono, także zawody związane z kierunkami przyrodniczymi. Według oceny uczniów zawód adwokata, dziennikarza, pracownika administracji i nauczyciela, to zawody cieszące się dużym prestiżem społecznym, a zawód geografa i biologa został zakwalifikowany na tym samym poziomie - 2,5 pkt. w skali 5 stopniowej (rys.10.). Natomiast największy prestiż finansowy w opinii uczniów daje zawód geodety, dziennikarza, natomiast zawód geografa i biologa jest mało prestiżowy finansowo (rys. 11.).



Rys. 10.



Rys. 11.

Rys. 10 Prestiż społeczny wybranych zawodów w ocenie uczniów

Rys. 11 Prestiż finansowy wybranych zawodów w ocenie uczniów

1- najniższa, 5- najwyższa

Na pytanie dotyczące wykorzystania wiedzy przyrodniczej w gospodarce uczniowie wskazali, iż wiedzę z tych przedmiotów wykorzystuje się głównie w:

- ochronie środowiska- 40%
- medycynie – 20%
- transporcie- 10%
- rolnictwie- 14%
- przemyśle- 8%
- administracji- 2%
- planowaniu- 3,5%
- inne - 2%.

Uzyskane opinie uczniów wskazują na małe poruszanie problematyki wykorzystania wiedzy z przedmiotów przyrodniczych w praktyce. Dla autorów programów nauczania, podręczników i nauczycieli powinny być to wskazówki do większego uwzględnia w procesie nauczania treści aktualnych i pokazujących przeniesienie osiągnięć naukowych z przedmiotów przyrodniczych do gospodarki i życia codziennego.

Podsumowanie

Przeprowadzone badania ze względu na reprezentację, trudno uznać za dające podstawę do szerszych uogólnień. Niemniej jednak uwidoczniły pewne tendencje w dotyczące popularności przedmiotów przyrodniczych w ocenie uczniów. Przeprowadzone badania ukazały, że uczniowie liceów ogólnokształcących z małych miast spośród przedmiotów grupy przyrodniczej najwyższe rangi przypisywali biologii, a w następnej kolejności geografii, fizyce i chemii. Również deklaracja ponad połowy uczniów, iż liczba godzin tych przedmiotów w liceum jest wystarczająca jest sygnałem wskazującym nauczycielom i autorom programów oraz podręczników o bardziej przemyślanym doborze treści nauczania. To zagadnienie jest o tyle istotne, gdyż ilość wiedzy w tych dyscyplinach lawinowo przyrasta i rodzi się pytanie, które wybrać i dlaczego?

Również rozpoznanie związane z wyborem geografii na maturze, a wyborem kierunku studiów pokazało, jak mały odsetek uczniów wybiera się na geografię. Podobne zestawienia w odniesieniu do pozostałych przedmiotów przyrodniczych pozwoliłoby ustalić, które kierunki studiów wybierają uczniowie zdający biologię, chemię czy fizykę.

Należałoby rozszerzyć badania o uczniów z miast powyżej 100 tys. mieszkańców oraz reprezentację profilu matematycznego, aby móc dostrzec podobieństwa i różnice w popularności i randze przedmiotów przyrodniczych ze względu na wielkość ośrodka, w którym mieszka uczeń. Również wskazane byłoby przeprowadzenie tych badań w technikach, aby uchwycić istniejące zależności między typem szkoły. Podjęcie takich badań wymaga współpracy dydaktyków przedmiotów przyrodniczych w zakresie opracowania planu i przebiegu badań oraz narzędzi badawczych. Jednak podjęty wysiłek i przeprowadzone badania rozpoznawcze dostarczyłyby informacje, które stałyby się podstawą uogólnień związanych z aktualnym stanem popularności przedmiotów przyrodniczych w kraju, czynników je warunkujących.

Literatura:

- Burewicz A., Gulińska H. (2002): *Dydaktyka chemii*. Wyd. UAM, Poznań.
- Evolution of Students Interest in Science and Technology Studies. Policy Report. OECD*, www.oecd.org/dataoecd/
- Konarzewski K. (2000): *Jak uprawiać badania oświatowe. Metodologia praktyczna*. WSiP, Warszawa.
- Soja J. (2007): *Egzamin maturalny z geografii w latach 2005-2007* [w:] *Dydaktyka geografii. Idee-tradycja-wyzwania* pod red. A. Hibszer. Prace Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego nr 47.
- Stawiński W. (1992): *Główne nurty rozwoju dydaktyki biologii*. WSiP, Warszawa.
- Stawiński W. (2000): *Dydaktyka biologii i ochrony środowiska*. PWN Warszawa.
- Piskorz S. (1997): *Zarys dydaktyki geografii*. PWN Warszawa.
- Zajac S. (1991): *Cele nauczania geografii*. Wyd. WSP Kraków.

Mariola Tracz

Instytut Geografii, Zakład Dydaktyki Geografii

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji narodowej

Kraków, PL

Badania nad motywacją wyboru kierunku studiów przez studentów 1 i 3 roku Biologii na Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie

Małgorzata Nodzyńska

Wstęp

Efekt kształcenia w ramach szkolnictwa wyższego zależy nie tylko od ustanowionych przez uczelnię programów i jakości treści przekazywanych przez wykładowców, ale też od studentów, od ich uzdolnień oraz zainteresowań ściśle związanych z trafnością decyzji o podjęciu danego kierunku studiów. Na zainteresowanie danym kierunkiem studiów wpływa wiele zmieniających się na przestrzeni czasu czynników m.in. moda, prestiż zawodu, perspektywy pracy po ukończeniu studiów.

Na przestrzeni ostatnich lat zmieniła się w sposób radykalny rekrutacja na studia. Obecna sytuacja - zniesienie egzaminów wstępnych, wzrost liczby uczelni i oferowanych kierunków, powstanie sektora uczelni niepublicznych, szansa podjęcia studiów zagranicą - tworzą nowy obraz funkcjonowania szkolnictwa wyższego. Sytuacja ta wpływa w sposób wyraźny na wybór studiów - studenci składają papiery na kilka kierunków (rekordziści 'naście') nie jest to jak dawniej, wybór tego najbardziej interesującego kierunku ... Zmieniają się postawy i wzorce zawodowe, wielu młodych ludzi wiąże przyszłe życie zawodowe z pracą poza granicami kraju. Natomiast powołanie w zawodzie nauczyciela wydaje się być postrzegane, w niektórych aspektach rozumienia tego pojęcia, jako pewien anachronizm mimo, że obecnie zmienia się również rynek edukacji - coraz liczniej powstają szkoły prywatne, prywatne firmy edukacyjne (korepetycje, pokazy ...). Wraz ze zmianami w procesie edukacji ulega zmianie wizerunek nauczyciela. Minister Anna Radziwiłł twierdzi, że "nauczyciel, stojący na scenie, jest tym, kto daje świadectwo. Nauczyciel uczy sobą. Nauczyciel to człowiek spotkania i dialogu, a jednocześnie zwierzchnik, sędzia, egzekutor: człowiek, który ma być fachowcem w dziedzinie, w której nie ma fachowców" [cytat za: <http://lazowski.szczecin.art.pl/nauczyciel/>]. Opis ten przedstawia nauczyciela jako Aktora, Mistrza, Szefa, Świadka w jednej osobie a z drugiej strony nauczyciel to zwyczajny człowiek, który, codziennie prawie staje wobec trudnych wyborów, w których granice są i muszą być niejasne. Wynika to z wielu faktów, nauczyciel:

- z jednej strony chce wpływać na uczniów, kształtować ich osobowość i postawy, a z drugiej powinien uszanować ich autonomię;
- jest obciążony odpowiedzialnością za innych, a jednocześnie stawia mu się wymóg tolerancji i akceptacji;
- powinien u uczniów rozbudzać wątpliwości, a jednocześnie dawać konkretne odpowiedzi, niejednokrotnie na pytania na które nie ma jednoznacznej odpowiedzi;
- wymaga się od niego pokazania uczniom najlepszej drogi do poruszania się po dorosłej rzeczywistości, a jednocześnie stawia zadanie zwalczania konformizmu;
- ma być przyjacielem ucznia a jednocześnie zachować wymagany dystans i podział ról;
- powinien być mistrzem, który 'wie', ale jednocześnie musi pozwolić, swoim uczniom aby przerosli jego wiedzę;
- to zawód ale również powołanie.

Powstaje zatem pytania:

- czy studenci wybierający kierunek nauczycielski są świadomi tych relacji?
- czy zachodzące zmiany w systemie edukacji mogą rzutować na decyzję o wyborze studiów? a także:
- co jest głównym motywem podejmowania studiów przez współczesną młodzież – korzyści materialne, przygotowanie do kariery, powołanie zawodowe, zdobywanie wiedzy, pogłębianie zainteresowań?

Dlatego też interesujące staje się określenie czynników decydujących obecnie o wyborze zawodu biologa, nauczyciela biologii czy naukowca - badacza i zbadanie jakimi motywacjami kierowali się studenci kierunku 'biologia - nauczycielska' przy wyborze studiów i czy te motywacje uległy zmianie.

Definicja pojęcia 'motywacja'

Termin motywacja pochodzi z łaciny od „motivus-tae”, co w języku polskim oznacza skłaniający do ruchu [Pszczółkowski, 1978]. Obecnie definicji pojęcia motywacja jest bardzo wiele, np. wg podręcznika psychologii [Reykowski, 1985]: motywacja to stan gotowości istoty rozumnej do podjęcia określonego działania, lub wzbudzony potrzebą zespół procesów psychicznych i fizjologicznych określający podłoże zachowań i ich zmian. W podręczniku do psychologii dla nauczycieli motywację definiuje się jako proces wewnętrzny, wyznaczający kierunek działania nastawiony na osiągnięcie określonego celu [Strelau, Jurkowski & Putkiewicz, 1975]. Definicja pojęcia w Encyklopedii powszechnej PWN jest bardzo rozbudowana - jest to proces regulacji psychicznej nadający energię zachowaniu i ukierunkowujący je na osiągnięcie jakiegoś celu; także względnie trwała tendencja (dążenie) do podejmowania czynności ukierunkowanych na określony cel; może mieć charakter świadomy lub nieświadomy; w dalszej części definicji możemy przeczytać, że według Lewina niezmiernie ważną jest motywacyjna funkcja zadania aż do jego zakończenia, ponieważ człowiek podejmując określone działanie widzi z góry założony efekt, w wyniku, czego wyzwala się w nim system motywacyjny, dzięki któremu zadanie to musi zakończyć. Motywacja wg Słownika Języka Polskiego wydawnictwa Wilga to: "Czynnik powodujący czyjeś działanie, zachęcający do robienia czegoś, uzasadniający czyjeś postępowanie." Motywacja to inaczej układ motywów ludzkiego postępowania – przedmiot badań wielu nauk (psychologii, socjologii, nauki o moralności i ogólnie biorąc nauk zajmujących się interpretacją ludzkich zachowań). Odróżnia się trwałą strukturę motywacyjną, która nadaje ogólny kierunek ludzkiego postępowania, od aktualnej motywacji, wywołującej określone zachowania w danym kontekście sytuacyjnym. Motywacja rozumiana jest jako wewnętrzny mechanizm, który uruchamia i organizuje ludzkie zachowania oraz kieruje na osiągnięcie celu.

Można zatem powiedzieć, że motywacja, to jest to coś co napędza ludzi do działania. Jest to siła pchająca na przód, im człowiek ma większą motywację tym szybciej się rozwija, osiąga założone cele, realizuje marzenia. Motywacja jest odpowiedzią na pytanie "dlaczego to robię?". Nie znając odpowiedzi na to pytanie, wykonujemy działania nie do końca świadome. Motywacja jako główna przyczyna działania, stanowi świadomy wybór człowieka. Człowiek o niskim poziomie motywacji nieustannie zadaje sobie pytania:

- po co wykonuję daną czynność?
- z jakim zamiarem i co chcę osiągnąć?
- dlaczego potrzebuję zrobić właśnie to?
- co mi to da?

Osoba z silną motywacją, wie, że to co robi wybiera świadomie, i że te czynności, które wykonuje, mają konkretny cel i jest przekonana, że jej działania będą miały wymierne efekty. Motywacja jest w tym przypadku ideą, która czyni sensownym każdy krok.

Badania

W roku akademickim 2010/2011 przeprowadzono badania porównawcze dotyczące motywacji w wyborze studiów studentów 1 i 3 roku biologii specjalność nauczycielska na UP#. Jako narzędzie badawcze zastosowano metodę map myśli. Zadaniem studentów było narysowanie map myśli, które towarzyszyły im przy wyborze kierunku studiów. Mapy studenci rysowali z zastosowaniem programu FreeMind na komputerach.

Opis metody

Mapy myśli to metoda szybkiego, graficznego notowania wszelkiego rodzaju informacji, wspomagająca twórcze myślenie. Technika ta umożliwia użytkownikom efektywne wykorzystanie możliwości mózgu, zmuszając do współpracy obie półkule mózgowe, rozwijając zdolności twórcze oraz wspomagając kreatywne myślenie. Jest to metoda stosunkowo młoda, została opisana przez Tony'ego Buzana [2006]. Zasady tworzenia map myśli są bardzo proste: najpierw w środku zapisujemy centralne pojęcie, którego ma dotyczyć mapa, naokoło centralnego pojęcia rysuje się od kilku do kilkunastu pojęć głównych, które odnoszą się do środkowego pojęcia. Następnie podgałęzie mają znowu od kilku do kilkunastu pojęć odnoszących się do kolejnych, sąsiadujących pojęć. Mapy myśli można stosować zarówno do robienia notatek, rozwiązywanie problemów, planowania, opisywania swoich myśli, uczuć czy wrażeń. Mapy myśli odzwierciedlają indywidualny tok rozumowania i indywidualne skojarzenia dlatego też nie można ich oceniać! Każda narysowana mapa myśli jest poprawna. (Należy tu odróżnić mapy myśli od map pojęć - te mogą być oceniane pod względem poprawności [Nodzyńska 2007].) Mapy myśli, z założenia, odwzorowują na papierze nasz proces myślowy. Oczywiście to odwzorowanie jest bardzo uproszczone, ponieważ proces myślowy jest wielowymiarowy. Jednak metoda ta jest znaczenie bliższa tym procesom, które zachodzą w naszym umyśle, niż notatki linearne. Dlatego też zastosowano tą technikę do zbadania motywacji studentów do podjęcia studiów na kierunku biologia na UP.

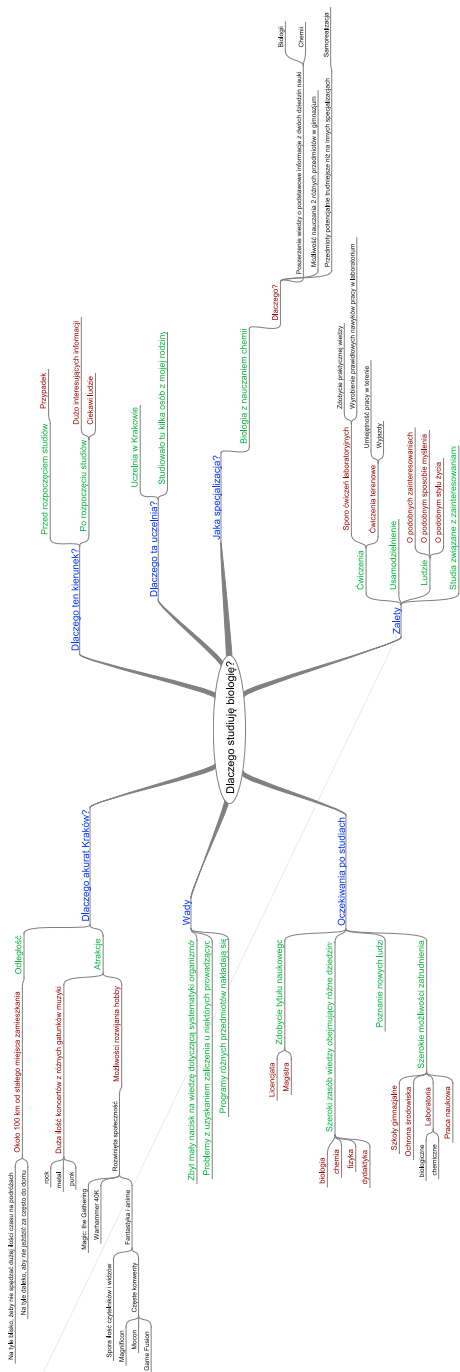
Opis narzędzia

Rozwój nowoczesnej technologii sprawił, iż można tworzyć mapy myśli nie tylko ręcznie na papierze ale również za pomocą wielu różnych programów komputerowych. W badaniach wykorzystano program FreeMind, który jest prostym, darmowym oprogramowaniem. Elementy wizualne można łatwo dostosowywać do swoich potrzeb (ikony, zmiana kolorów, grupowanie, obrazki itp.). Utworzone w tym programie mapy myśli można eksportować do wielu popularnych formatów (m.in. HTML, PDF i PNG). Program ten oparty jest na aplikacji Java.

Wyniki badań

Studenci bez problemów posługiwali się komputerowym narzędziem tworząc mapy mentalne. Tworząc mapy studenci wykorzystywali różnorodne narzędzia oferowane przez program FreeMind takie jak kolor, pogrubienie czcionki, grupowanie pojęć w chmury, dodawanie obrazów, ikonek, emotków etc. Ponieważ temat był sformułowany dość ogólnie - powstała wielka różnorodność map ukazująca wiele różnych aspektów, które biorą pod uwagę studenci rozpoczynający studia na 'Biologii o specjalności nauczycielskiej'. Analizę map przeprowadzono pod różnymi aspektami. Pierwszym z aspektów był poziom formalny, czyli zbadanie usieciowienia mapy, ilości kolejnych poziomów, ilości powiązań pomiędzy pojęciami, ilości użytych terminów. Drugim aspektem było porównanie kolejnych pojęć, terminów występujących w poszczególnych mapach.

I tak porównując ilość poziomów w poszczególnych mapach można stwierdzić, że mapy studentów 1 i 3 rocznika są porównywalne - średnio dla obu roczników ilość poziomów wynosi 3,75 (a średnia ilość poziomów dla map rysowanych przez studentów 1 roku 3,8 a dla map tworzonych przez studentów 3 roku 3,7, różnica między tymi wynikami jest nieistotna pod względem statystycznym). Zdecydowana większość map miała 3 lub 4 poziomy (licząc od pojęcia centralnego), tylko pojedynczy studenci rysowali bardziej rozbudowane mapy (zawierające 5, 6 czy 7 poziomów). Można zatem powiedzieć, że decyzje studentów są przemyślane, w mapach nie występują pojedyncze hasła, ale pojęcia występujące w mapie są kluczami do dalszych pojęć - emocji, rozważań a te do kolejnych Struktura rysowanych map nie jest płaska, jak np. "słoneczko", które często rysują młodsze dzieci, gdzie wszystkie pojęcia przypisują bezpośrednio do pojęcia głównego, czyli można powiedzieć, że wybór studiów mają dobrze przemyślane i znają hierarchię swojego wyboru.



Rys. 1. Przykład mapy studenta 3 roku biologii

Porównując jednak inne wskaźniki ilościowe w mapach możemy zauważyć różnice. I tak w każdym z poziomów ilość pojęć użytych przez studentów 1 roku była większa niż przez studentów 3 roku (por. tabela 1.). Również średnia ilość pojęć użytych w mapie jest większa w przypadku studentów 2 roku (średnio studenci rysując jedną mapę użyli 37 pojęć, natomiast studenci 1 roku - 41 a studenci 3 roku - 31). Także maksymalna ilość linków odchodząca do kolejnych pojęć jest większa u studentów 1 roku (średnio od każdego pojęcia na mapie odchodzi 5,7 linków, na mapach studentów 1 roku - 6,4 linków a na mapach studentów 3 roku - 4,9). Większa ilość linków i pojęć na mapach studentów 1 roku może świadczyć o tym, że przy coraz większym konkurowaniu o studenta pomiędzy uczelniami i coraz większym zasięgiem akcji reklamowych poszczególnych uczelni i całych miast wybory studentów są coraz bardziej dojrzałe i przemyślane oraz że dokonując wyboru kierunku studiów i uczelni biorą oni pod uwagę coraz więcej czynników.

Tab. 1. Porównanie ilość pojęć na pierwszych 4 poziomach pomiędzy studentami 1 i 3 roku studiów (pominięto dalsze poziomy ponieważ występują one tylko u nielicznych studentów).

	... w 1 poziomie		... w 2 poziomie		... w 3 poziomie		... w 4 poziomie	
	1 rok	3 rok	1 rok	3 rok	1 rok	3 rok	1 rok	3 rok
Ilość pojęć ...	6,1	4,8	17,1	13,2	10,4	9,8	5,1	2
Średnio dla obu roczników	5,5		15,35		10,1		3,7	

Dokonano również analizy map pod względem kategorii pojęć występujących w mapach. I tak w mapach studentów 1 roku przeważały rozważania dotyczące wyboru kierunku studiów i specjalizacji, wyboru uczelni, miasta. Natomiast studenci 3 roku w swoich mapach kładli raczej nacisk na swoje motywacje do podjęcia studiów biologicznych na UP oraz opisywali plusy i minusy tych studiów. Takie inne podejście do zadanego tematu świadczy o szerszych horyzontach studentów 1 roku, wybierając kierunek studiów brali oni pod uwagę także inne, pokrewne kierunki studiów, inne uczelnie czy nawet inne miasta. Wśród studentów 3 roku taka sytuacja występowała dużo rzadziej. Bardzo często na mapach studentów zarówno 1 jak i 3 roku do każdego ich wyboru pojawiały się dopisane plusy i minusy. Świadczy to o dużej dojrzałości studentów, którzy zdają sobie sprawę z faktu iż nie ma rzeczy doskonałych i każdy wybór ma swoje plusy i minusy.

Pierwszym problemem, który pojawiał się na mapach studentów (głównie 1 roku) było to czy w ogóle iść na studia czy wybrać jakieś kursy podyplomowe, pracę. Część studentów zastanawiał się również nad problemem słabo zdanej matury - zastanawiali się nad wyborem czy uczyć się w domu i poprawić maturę, iść na 'gorsze' studia i poprawić maturę by dostać się na wymarzony kierunek studiów, iść na gorszy kierunek studiów i nie poprawiać matury, czy iść do pracy.

Kolejnym problemem nad jakim zastanawiali się studenci było to jakie studia wybrać. Wśród wymienianych kierunków oprócz biologii były: chemia, farmacja, weterynaria, położnictwo, stomatologia, wydział lekarski. Wybór studiów biologicznych motywowali bardzo różnorodnie: chęcią obcowania z naturą i kontaktu z przyrodą, rozwijaniem swoich zainteresowań, chęcią pracy w laboratorium, czy nawet rodzinną tradycją. Czasami jest to również realizacja marzeń z dzieciństwa lub realizacja pasji.

Zastanawiając się nad wyborem uniwersytetu studenci brali pod uwagę oprócz Uniwersytetu Pedagogicznego również Uniwersytet Jagielloński i Uniwersytet Śląski w Kielcach. Decyzje wyboru UP motywowali tym, iż jest to najlepsza uczelnia pedagogiczna w Polsce, studia na niej umożliwiają podjęcie pracy w szkole z odpowiednimi uprawnieniami. Wybierając uniwersytet i kierunek studiów studenci brali także pod uwagę udogodnienia studiowania np: dobra lokalizacja obiektów, w których odbywają się zajęcia, zasobne i dostępne biblioteki. Prawie wszyscy

studenci stwierdzili, że bardzo ważną motywacją do studiowania biologii na UP była możliwość wyboru jednej z wielu specjalizacji. Studenci wymieniali też utrudnienia w studiowaniu biologii na UP twierdząc, że trudności te zniechęcają ich do rekomendowania swoim młodszym kolegom studiów na tym kierunku, są to następujące działania: zajęcia odbywające się w różnych miejscach Krakowa, źle ułożony plan zajęć (np. długie przerwy między zajęciami, jeden dzień bardzo obłożony zajęciami a drugi prawie cały wolny), za dużo różnych przedmiotów, pokrywające się treści na niektórych przedmiotach.

Wybierając miasto studenci przeważnie kierowali się renomą Krakowa, pisząc, że jest to ciekawe, piękne i pełne zabytków miasto, w którym dużo się dzieje (studenci np. wymieniali różnego rodzaju koncerty muzyczne, konwerty fantasy i anime). Jako kolejną zaletę Krakowa wymieniali fakt, iż miasto to daje możliwość rozwijania swojego hobby i nowych zainteresowań a także możliwość poznania wielu nowych, ciekawych ludzi w tym również obcokrajowców. Kraków był też kojarzony przez studentów ze studentckimi imprezami, rozrywką (studenci wymieniali np. bilard, kręgle, basen) oraz ogólnie traktowany jako "ciekawe miejsce". Niektórzy studenci wybierali Kraków ze względu na tradycje rodzinne.

Wśród motywacji wyboru miasta pojawiały się też inne motywacje bardziej osobiste. Jedną z nich była odległość Krakowa od domu rodzinnego, dla niektórych z nich zaletą był fakt, iż Kraków jest daleko od rodzinnego domu (ponieważ wolą brak nadzoru rodziców i cenią sobie możliwość usamodzielnienia się). Inni z kolei cenili sobie fakt bliskości domu i płynącego z tamtąd wsparcia. Ogólnie przeważała koncepcja że odległość miasta akademickiego o ok 100km od domu rodzinnego to optimum, ponieważ jest się już bez rodziców a ewentualne przyjazdy do domu nie zajmują zbyt wiele czasu. Za studiami w Krakowie przemawiało też posiadanie w Krakowie rodziny lub znajomych. Jako minusy studiowania w Krakowie pojawiły się kosztowne dojazdy na studia, drogi wynajem mieszkania i ogólnie wysokie koszty utrzymania w Krakowie.

Główną motywacją do wyboru kierunku studiów był wybór zawodu po studiach i oczekiwania co do statutu studenta po studiach. Wszyscy badani studenci widzieli się w roli nauczyciela a prawie połowa myślała o dalszych studiach doktoranckich i karierze naukowej. Ok. 1/3 studentów myślała o pracy w laboratorium. Pojedynczy studenci planowali wybrać inny kierunek studiów uzupełniających (nie biologię) tak by móc pracować np. jako: weterynarz, farmaceuta, analityk medyczny, biolog sądowy biotechnolog lub podjąć pracę w przemyśle lub ochronie środowiska.

Wszyscy badani studenci jako główne swoje oczekiwania w stosunku do studiów wymieniali zdobycie wiedzy, lepszego wykształcenia. Prawie połowa studentów uważała, że ukończenie studiów pozwoli im na łatwe znalezienie dobrej pracy ale tylko nieliczni wymieniali w tym kontekście wysokie zarobki. Aż dla 1/3 studentów motywacją do podjęcia studiów był tytuł magistra. Studenci uważają, że studia dające wiele możliwości wyboru dalszej kariery, pozwalają na rozwijanie swoich zainteresowań i umiejętności, pozwalają na realizację zawodową, powodują własną satysfakcję umożliwiając dążenie do celu. Nieliczni studenci jako motywację podali "zadowolenie rodziny".

Ze względu na fakt, iż wszyscy badani studenci jako jedną z planowanych opcji pracy wpisali - nauczyciel - bardzo licznie były omawiane plusy i minusy zawodu nauczyciela. Wśród zalet pracy nauczyciela na pierwsze miejsce wysunęły się długie wakacje i ferie, dużo dni wolnych, praca państwowa "na etacie". Studenci zwracali też uwagę na to, że jest to czysta praca (swoje biurko, czyste sale). Jednak wśród motywacji wyboru kariery nauczycielskiej pojawiły się też zadania, że młodzi ludzie, wbrew pozorom są ambitni, ciekawi świata i kreatywni dlatego należy im pomóc rozwijać się. Wśród minusów pracy nauczyciela studenci wymieniali: ciężką młodzież, dużą odpowiedzialność za uczniów, trudni rodzice oraz niskie zarobki.

W mapach tworzonych przez studentów było również dużo prywatnych informacji dotyczących partnera, chorób, fobii, uprawianych sportów, hobby, ulubionej muzyki, szczególnych cech

charakteru pomagających w studiowaniu lub ich utrudniających. Studenci 3 roku podali też dużo informacji o jakości zajęć na UP.

Wnioski

Z przeprowadzonych badań wynika, że z roku na rok świadomość studentów wybierających studia jest coraz większa. Dlatego też coraz więcej informacji powinno pojawiać się w informatorach dla przyszłych studentów. Informacje te powinny dotyczyć zarówno samego studiowania w Krakowie jak i specyfiki studiowania na UP. Powinny być również podane pełne i szczegółowe informacje dotyczące danego kierunku studiów, zakresu przedmiotów na nim nauczanych, możliwości wyboru specjalizacji czy zmiany kierunku po ukończeniu 3 letnich studiów licencjackich.

Podsumowując można powiedzieć, że studenci (zwłaszcza 1 rocznika) są wystarczająco zmotywowani do studiowania biologii na UP. Mają zarówno świadomość swoich silnych stron jak i braków. Mają również wyznaczony cel do którego dążą. Dla większości z nich zawód nauczyciela przedmiotów przyrodniczych (biologii i chemii lub biologii i przyrody) jest wybranym zawodem, zdają sobie równocześnie sprawę z jego zalet i wad. Studiując zwracają szczególną uwagę na przedmioty, które pomogą osiągnąć im cel i dlatego należy zwracać szczególną uwagę by treści poszczególnych zajęć były adekwatne do ich nazwy, rozwijające i twórcze i aby nie pokrywały się między sobą.

Wydaje się, że motywacja i świadomość roli studiów jest bardzo wysoka u studentów i dlatego należy ją właściwie wykorzystywać podczas procesu ich nauki np. poprzez ukazywanie praktycznych zastosowań danych zajęć.

Literatura:

- Biros A., Konopka K. (2011): *Mapy myśli i pojęć, tworzone w różnych programach komputerowych, jako pomoc dydaktyczna w nauczaniu i uczeniu się przedmiotów matematyczno-przyrodniczych oraz jako element istotny w innych dziedzinach życia* [w:] Technologie komputerowe w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych (red. Paśko) UP, Kraków.
- Buzan T. (2006): *Mapy myśli*, Wydawnictwo Aha.
- Dunaj B. (red. nac.) (1996): *Słownik współczesnego języka polskiego*, Warszawa, Wilga.
- Nodzyńska M. (2005): *Hierarchizowanie pojęć przyrodniczych przy pomocy interaktywnych map pojęć - II Ogólnopolskie Warsztaty Edukacji Interaktywnej-organizowane przez CODN, WSiP i ECEMi przy AP Kraków 23-25 IX 2005.*
- Nodzyńska M. (2007): *Pojmowanie mapy jako nastroj pro sebeevaluace*, [w:] Hodnoceni v práci učitelé-psychodidaktické a etické souvislosti, Gaudeamus, Hradec Králové, s. 90-94.
- Pszczółkowski T. (1978): *Mała Encyklopedia Prakseologii i Teorii Organizacji*, Ossolineum W-W-K-G.
- Reykowski J. (1985): *Emocje i motywacja*. [W: Psychologia], (red.) Tomaszewski T., PWN.
- Strelau J., Jurkowski A., Putkiewicz Z. (1975): *Podstawy Psychologii dla nauczycieli*. Warszawa, s. 151.
- Encyklopedia Powszechna (1985): PWN, Warszawa /M-R/ s.171.
- <http://lazowski.szczecin.art.pl/nauczyciel/> - dostęp 14.07.2011.

Małgorzata Nodzyńska

Zakład Chemii i Dydaktyki Chemii, IB

Uniwersytet Pedagogiczny

Kraków, PL

Baśnie, bajki i legendy jako metoda motywująca do nauki chemii

Natalia Regulska

Krzysztof Bodnicki

Wstęp

O tym, że baśnie, bajki i legendy pełnią ważną funkcję w procesie rozwoju i dorastania dziecka, wiadomo już od dawna. Szczególną uwagę na ich "cudowność i pożyteczność" zwrócił amerykański psychiatra dziecięcy Bruno Bettelheim. W jego przekonaniu baśnie magiczne (najczęściej pochodzenia ludowego) stanowią elementarz pierwotnych obrazów, które zarówno bawią jak i uczą [Bettelheim, 1985].

Dorośli czytając dziecku, narzucają mu – poprzez wybór tekstu, odpowiedni ton głosu, intonację a także mimikę twarzy – to, co w literaturoznawstwie nazywa się stylem odbioru. W literaturze dla dzieci Ryszard Waksmund proponuje następujące style odbioru: ludyczny, medytacyjny, piosenkowy, czytankowy [Waksmund, 1999]. Podział ten można stosować również w odniesieniu do baśni; także w ich odbiorze od dorosłego pośrednika lektury zależy w dużej mierze, na co położy on nacisk i w którym kierunku poprowadzi lekturę. Legendy jako literackie opowieści posługujące się elementami niezwykłości oraz codowności, związanej z życiem świętych, powstawaniem jakiegoś miasta lub państwa czy przedstawiająca jakieś wydarzenie historyczne, również wprowadzają dziecko w świat fizycznie nienamacalny, rozbudzając jego wyobraźnię.

W odbiorze literackich tekstów dla dzieci najczęściej zwraca się uwagę na jej charakter ludyczny lub medytacyjny, rzadziej na czytankowy, czyli poznawczo-dydaktyczny. Opisy fantastyczne, interpretowane najczęściej symbolicznie, nie wyczerpują jednak pełnej zawartości baśni, baśnie ludowe, legendy zawierają wiele elementów konkretnej wiedzy przyrodniczej. I na to właśnie potrafi zwrócić uwagę chemik-przyrodnik będąc pośrednikiem lektury czytając ją swojemu dziecku jako rodzic, lub innym dzieciom- jako nauczyciel [Nodzyńska, 2004].

Na przykładzie znanej wszystkim krakowskiej legendy o Smoku Wawelskim można pokazać obecność chemicznej wiedzy w tekście legendy. Może to zachęcić rodziców i nauczycieli do ponownego przyjrzenia się czytany już i znanym wszystkim bajkom, baśniom i legendom i poszukiwaniu w nich chemicznych śladów.

Podjęto próby wyjaśnienia legendy o smoku wawelskim jako reminiscencji prastarego mitu o smoku jako symbolu zła, dopatrywano się w niej także odniesienia do wydarzeń historycznych. Według niektórych źródeł historycznych smok jest symbolem obecności Awarów na Wzgórzu Wawelskim w II połowie VI wieku, a pożerane przez bestię ofiary to ściągane przez nich daniny [Strzelczyk, 2007]. Pojawiły się również hipotezy, że legenda ludzko przypomnia opowieść o Danielu i smoku babilońskim i jest to tylko polska wersja biblijnej opowieści [Strzelczyk, 1987].

Warto natomiast prześledzić możliwości wykorzystania tekstu tej legendy jako materiału do zapoznania dziecka z wieloma wiadomościami i umiejętnościami dotyczącymi chemii. Legenda ta zawiera wiele wątków chemicznych, które mogą stanowić punkt wyjścia do wykonania ciekawych i prostych doświadczeń chemicznych, które z pewnością zainteresują dzieci w każdym wieku.

Już na początku tekstu legendy znajdujemy informację o możliwości wykonania ciekawego, a zarazem prostego doświadczenia chemicznego. „Dawno, dawno temu, za czasów panowania Księcia Kraka- legendarnego założyciela miasta Krakowa- nieustannie znikwały młode dziewczęta, a nikt z Krakowian nie wiedział co się z nimi stało. Aż pewnego razu okazało się, że u stóp

Wawelskiego Wzgórza w ogromnej pieczarze żył straszliwy smok, który zioł ogniem...” W tym miejscu możemy wykonać bardzo doświadczenie chemiczne, które „umożliwi” nam



zianie ogniem. Aby wykonać to doświadczenie wystarczy nam zwykła mąka zakupiona w sklepie. Będziemy jeszcze potrzebować lejka, źródła ognia i kawałka gumowego węża. Do lejka należy wsypać mąkę, a do jego wylotu przystawić źródło ognia. Następnie za pomocą gumowego węża połączonego z lejką dmuchamy w niego, aby rozpylić znajdującą się w lejku mąkę. Mąka przy kontakcie z ogniem ulega krótkotrwałemu lecz widowiskowemu zapaleniu.

Rys. 1. Doświadczenie pt. Smok Wawelski (fotografia: Natalia Regulska)

Doświadczenie jest bardzo interesujące, ciekawe i widowiskowe, jednak równie bardzo niebezpieczne, dlatego osoby wykonujące doświadczenie muszą zachować dużą ostrożność, a osoby obserwujące powinny znajdować się w bezpiecznej odległości od wykonujących doświadczenie.

Kolejnym wątkiem w legendzie gdzie znaleźć możemy równie widowiskowe doświadczenie jest fragment o tym jak odważny i wspaniałomyślny Szewczyk Dratewka wypchawszy skórę owcy siarką podrzucił ją łakomemu i wszystkożernemu smokowi. „...zobaczywszy smakowitą owieczkę nie zastanawiał się długo- pożarł ją jednym tchem. Zaraz potem poczuł pieczenie w brzuchu. Z każdą chwilą piekło go coraz bardziej.” Doświadczeniem chemicznym jakie można zaproponować i wykonać w tym miejscu to spalanie siarki i magnezu. Jest to doświadczenie, które wykonać można tylko przy pomocy odczynników chemicznych w laboratorium przez odpowiednie osoby. Do jego wykonania jako odczynniki wykorzystamy siarkę i magnez. Ponad



to będzie nam też potrzebna płytka ceramiczna, łyżeczka do spalań i palnik jako źródło ognia. Na początku musimy przygotować mieszaninę z naszych odczynników (sporszkowaną siarkę mieszamy z wiórkami magnezu), następnie wysypujemy ją na płytkę ceramiczną, przeciskając łyżeczki do spalań rozgrzewamy do czerwoności w płomieniu palnika po czym wkładamy go do naszej mieszaniny i obserwujemy przebieg doświadczenia. Reakcja przebiega gwałtownie, a siarka z magnezem spala się bardzo szybko jasnym białym płomieniem.

Rys. 2. Spalanie siarki z magnezem (fotografia: Natalia Regulska)

Pokaz ten jest również bardzo widowiskowy i również bardzo niebezpieczny i należy w tym miejscu także zachować szczególną ostrożność.

Chociaż w legendzie przedstawiliśmy jedynie dwa fragmenty, na podstawie których można przeprowadzić doświadczenia chemiczne, które z pewnością zainteresują nie tylko najmłodszych, ale trochę starszych również, należy uświadomić sobie jak wiele jest bajek, baśni i legend, które wielokrotnie czytaliśmy, i w których po ponownym przeczytaniu możemy odkryć wiele ciekawych doświadczeń, doświadczeń, które być może na tyle zainteresują dzieci, że z przyjemnością i otwartością będą podchodzić do tego przedmiotu w szkole.

Myślę, że informacje te mogą stanowić punkt wyjścia do tropienia chemicznej wiedzy w utworach literackich dla dzieci, a następnie sprawdzenia tej wiedzy doświadczalnie. Warto podkreślić, że eksperymentując uczniowie-dzieci bawią się i uczą samodzielnie i namacalnie odsłaniając tajemnice

świata przyrody nieożywionej, co motywuje ich do dalszych penetracji naukowych i sięgania po lekturę bajek, baśni czy legend, które można czytać na dwa zupełnie różne sposoby.

Konfrontując wraz z uczniem wiedzę odkrywaną w utworze literackim z innymi źródłami, jak na przykład podręcznik do chemii, ukazujemy mu naocznie, że w istocie w innym celu sięgamy po lekturę baśni, w innym po teksty nieliterackie. Tak więc z naszej konfrontacji wynikają wnioski ważne nie tylko dla „chemika czytającego baśnie”, jak się okazuje według innych reguł niż czyni to jego kolega humanista.

Tak dalekie odejście od tekstu literackiego, ale i powrót do niego, jest głęboko uzasadniony zarówno w nauczaniu zintegrowanym, gdzie równocześnie nauczamy polskiego, matematyki i wiedzy o środowisku, jak w ramach programowych ścieżek interdyscyplinarnych. W klasach starszych natomiast, na lekcjach przyrody, geografii, fizyki czy chemii, może okazać się pomocny gdy chcemy emocjonalnie przybliżyć uczniom nowe wiadomości lub rozpocząć poszukiwanie nowej wiedzy w znanych wiadomościach względnie ukazać holistyczną strukturę świata [Nodzyńska, 2004; 2009].

Posumowanie

„Baśń przemawia do psychiki dziecka, zarówno zachwycia i poucza. Jest dla małego czytelnika całkowicie zrozumiałym dziełem. Kształtuje uczucia i wyobraźnię dziecka, pobudza fantazję, ćwiczy pamięć i zdolność logicznego myślenia, rozwija myślenie intuicyjne, pokazuje związki między zjawiskami, rzeczami i ludźmi” [Edit] dlatego też wykorzystanie jej do ukazania zjawisk chemicznych pozwoli na ich przybliżenie uczniowi i być może większe zmotywowanie do nauki chemii.

Literatura:

Bettelheim B. (1985) *Cudowne i pożyteczne. O znaczeniach i wartościach baśni*. Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.

Edit H. *Przechadzki po cudownym świecie bajek polskich. Wybitni pisarze w służbie „malerkich obywateli”*. <http://delfin.klte.hu/~lengyel/bajki.htm> (dostępność na dzień 10.07.2011r).

Legenda o Smoku Wawelskim. <http://www.zwiedzanie-krakow.com/krakow/krakow-smok-wawelski-legenda-smocza-jama.php> (dostęp 10.07.2011r.)

Nodzyńska M. (2004) *Kiedy baśnie czyta przyrodnik-część I*, Guliwer 2/2004r. s. 70-75.

Nodzyńska M. (2004) *Kiedy baśnie czyta przyrodnik-część II*, Guliwer 3/2004r. s. 75-78.

Nodzyńska M. (2009) *Między zabawą a chemią* [w:] Wyzkum, teorie a praxe v didaktice chemie (red. Bilek M.), Hradec Králové: Gaudeamus, s.126-131.

Strzelczyk J. (1987) *Od Prasłowian do Polaków*. Kraków: Krajowa Agencja Wydawnicza.

Strzelczyk J. (2007) *Mity, podania i wierzenia dawnych Słowian*. Poznań: Rebis.

Waksmund R. (1999). *Poezja dla dzieci. Antologia form i tematów*, wybór i wstęp R. Waksmund, Wrocław: Wydawnictwo Wacław Bagiński i Synowie.

Natalia Regulska,

Krzysztof Bodnicki

Zakład Chemii i Dydaktyki Chemii, IB

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej

Kraków, PL

Wybrane formy aktywizacji studentów kierunków przyrodniczych

Paweł Cieśla

Iwona Stawoska

Małgorzata Nodzyńska

Wstęp

Aktywizacja studentów nie jest przedmiotem częstych rozważań podejmowanych przez środowisko pedagogiczne. Temat ten pojawia się najczęściej w kontekście aktywizacji studentów niepełnosprawnych lub aktywizacji zawodowej, czy społecznej (np. w kontekście wyborów władz uczelni ...). Sporadycznie mówi się o aktywizacji mającej na celu ukazanie studentom form aktywności pozwalających na traktowanie nauki w kategorii zabawy czy rozrywki [Nodzyńska, 2009]. Takie podejście do tematu nauczania umożliwia prowadzącemu lekcję, wykład czy ćwiczenia rozluźnienie atmosfery, inne podejście do omawianych tematów, jak również regenerację sił samego nauczyciela. Podkreślić należy, że nauka przez zabawę i doświadczenie jest jedną z niezbędnych umiejętności nauczyciela, przeciwdziałających wypaleniu zawodowemu.

Przykładem takiego działania są prowadzone przez pracowników Zakładu Chemii i Dydaktyki Chemii Uniwersytetu Pedagogicznego liczne akcje promujące kierunki przyrodnicze, w których to akcjach biorą udział nie tylko pracownicy wybranych jednostek, ale przede wszystkim studenci wybranych kierunków studiów. Taka forma pracy działa według nas najlepiej, gdyż pozwala studentom zauważyć, iż ich wykładowcy lub inni pracownicy naukowcy, pomimo wieloletniego stażu pracy wciąż umieją „bawić się” swoją dyscypliną naukową.

Założenia teoretyczne i metody pracy

Działania podejmowane przez ZCDC z jednej strony mają na celu popularyzację nauk przyrodniczych oraz promocję Uczelni i kierunków studiów realizowanych w Uczelni, a z drugiej zachęcenie studentów kierunków przyrodniczych, a więc studentów chemii, biologii, ochrony środowiska i geografii do podejmowania takich samych działań promujących nauki przyrodnicze w ich późniejszej pracy zawodowej. Planowanie i realizacja zamierzonych działań jest jednym z elementów wszechstronnego przygotowania studentów do pracy w zawodzie nauczyciela, który to zawód jest bezpośrednio związany z obranym przez studentów profilem studiów.

Organizowane akcje skierowane są do różnych grup wiekowych odbiorców, którzy posiadają zróżnicowane zainteresowania, a także zróżnicowane wiadomości i umiejętności. Nie zakładamy, że potencjalny słuchacz interesuje się kierunkami przyrodniczymi, ale same zajęcia staramy się planować tak, by w efekcie końcowym były one jasne i czytelne dla każdego słuchacza, jednakże planowanie należy rozpocząć od zdefiniowania grupy odbiorców przede wszystkim pod względem ich wieku i etapu rozwoju.

Biorąc pod uwagę fakt, iż studenci kierunków przyrodniczych Uniwersytetu Pedagogicznego, zgodnie z wybranym profilem studiów, powinni zostać przygotowywani do pracy zawodowej zarówno dla dzieci młodszych, jak i młodzieżą szkolną, zaplanowano różnorodne formy aktywizacji samych studentów.

Bazą, która pozwoliła zaangażować studentów do przygotowywania pokazów chemicznych zarówno dla dzieci młodszych, jak i starszych, były umiejętności nabyte w ramach zajęć programowych pt.: „Dydaktyka chemii”. Zajęcia te są kompilacją różnych form prowadzenia zajęć. Łączą elementy wykładów, zajęć audytoryjnych ćwiczeń laboratoryjnych, a także lekcji szkolnych. Podczas zajęć laboratoryjnych studenci, pod nadzorem opiekuna, symulują

przeprowadzenie lekcji chemii o zadanym temacie. Podkreślić należy, że szczególny nacisk zostaje tutaj położony na przygotowanie i przeprowadzenie wybranych eksperymentów chemicznych, a następnie ich właściwe omówienie, ze szczególnym zwróceniem uwagi na cel prowadzenia danego eksperymentu, na formę jego realizacji, zalecenia BHP, na inne możliwości wykorzystania tych doświadczeń, a także na możliwości zastąpienia tego doświadczenia innym, gdy nie ma możliwości przeprowadzenia omawianego na zajęciach. Taka forma pracy ze studentami pozwala przyszłemu nauczycielowi zetknąć się z ewentualnymi problemami pojawiającymi się podczas prowadzenia doświadczeń chemicznych, natomiast osoba prowadząca takie zajęcia może wskazać mocne strony danego studenta oraz wypunktować i skorygować ewentualnie pojawiające się błędy zarówno na etapie przygotowania merytorycznego, prowadzenia, jak i dyskusji zadanego tematu. Ponadto w ramach tych zajęć studenci uczą się przekazywać wiedzę przynajmniej dwoma kanałami jednocześnie. Podkreślić należy, iż spotkania takie uczą przełamywać wewnętrzny strach przed publicznymi wystąpieniami (ćwiczenia prowadzone są na forum grupy) oraz pozwalają nabyć płynności w sposobie prezentacji eksperymentów chemicznych. Oprócz zajęć zaplanowanych programem studiów, w ramach różnorodnych form aktywności, które zaproponowano studentom znalazły się:

- zajęcia warsztatowe pt. „Chemia wokół nas” prowadzone dla dzieci przedszkolnych,
- warsztaty pt.: „Spotkanie z zajączkiem” oraz „Mikołajki” przygotowane dla uczniów szkół podstawowych,
- wyjazdowe warsztaty chemiczne w ramach tzw. zielonej szkoły – dla uczniów szkoły podstawowej i gimnazjum,
- wycieczki edukacyjne, ze szczególnym uwzględnieniem obserwacji przyrody pod kątem substancji chemicznych, ich właściwości, a także zachodzących w przyrodzie procesów
- projekty edukacyjne,
- lekcje muzealne,
- spotkania on-line z gimnazjalistami, pokazy eksperymentów chemicznych realizowane przy wykorzystaniu platformy e-learningowej, dyskusja nad prezentowanymi doświadczeniami, omówienie przebiegu obserwowanych reakcji chemicznych,
- działalność promocyjna Zakładu Chemii i Dydaktyki Chemii Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie przygotowywana dla przyszłych studentów w ramach dni otwartych Uniwersytetu Pedagogicznego i Festiwalu Nauki.



Rys. 1. Zajęcia „Mikołajkowe” (fot. Natalia Regulska)



Rys. 2. Prace dzieci samodzielnie wykonywane podczas warsztatów Mikołajkowych i Spotkania z zajęciom (z cyklu doświadczeń 'Malowane chemią'). Wszystkie rysunki dzieci dostępne są w bibliotece cyfrowej UP -w kolekcji "Chemia dzieciom" <http://dlibra.up.krakow.pl:8080/dlibra/dlibra/collectiondescription?dirids=72>



Rys. 3. Wizyta uczniów gimnazjum w laboratorium w ramach "Dni otwartych" Uniwersytetu Pedagogicznego (fot. Piotr Bieniek)

Do realizacji wymienionych wyżej zadań/projektów zaproszono studentów (uczących się zarówno w trybie stacjonarnym (dziennym) jak i niestacjonarnym (zaocznym) kierunków przyrodniczych, takich jak: chemia, biologia, ochrona środowiska oraz geografia. W realizowanych akcjach brali udział studenci rozpoczynający swoją edukację przyrodniczą w Uniwersytecie Pedagogicznym (studenci pierwszego roku), ale również Ci, którzy przygotowywali się do obrony pracy licencjackiej czy magisterskiej.

W zależności od podejmowanej aktywności zadania studentów były różne. W poszczególnych projektach byli oni zaangażowani w:

- przygotowanie scenariusza prowadzonych zajęć.
- przygotowanie zaplecza laboratoryjnego, przeprowadzenie eksperymentów albo/i tylko
- pomoc techniczną.

Studenci, w zależności od kierunku studiów i roku studiów w różnym stopniu angażowani są w akcje. Początkowo studenci I roku tylko pomagają w przygotowaniu i prowadzeniu danej aktywności. zwracają uwagę na bezpieczeństwo uczniów, pomagają w sprzątanii pomiędzy kolejnymi eksperymentami uczyć się wtedy jak zapewnić bezpieczne i atrakcyjne zajęcia, natomiast same doświadczenia przygotowują i prowadzą studenci starszych lat lub nauczyciel akademicki. Na dalszym etapie edukacji, gdy studenci posiadają już większą wiedzę i zbiorą cenne doświadczenie wykonują doświadczenia samodzielnie lub nadzorują samodzielną pracę uczniów, skupiając się na pojedynczych doświadczeniach. Jeden student nadzoruje wtedy pracę dwójki lub trójki uczniów. Stosując metodę małych kroków dochodzimy do etapu, w którym studenci są w stanie poprowadzić samodzielnie całe warsztaty laboratoryjne, z zachowaniem zasad bezpiecznej pracy w laboratorium. Ostatnim etapem jest projektowanie całych zajęć, poczynając od pomysłu na przeprowadzenie takich zajęć poprzez opracowanie doświadczeń, kart pracy, instrukcji a także sprawdzenia przebiegu zajęć bez udziału uczniów, aby w końcu poprowadzić gotowe warsztaty.

Studenci również pomagają w prowadzeniu lekcji laboratoryjnych dla uczniów gimnazjów, z którymi nasz Zakład współpracuje, a także czynnie uczestniczą również w akcjach organizowanych na znacznie większą skalę, a mianowicie:

- przygotowanie i prezentacja pokazów chemicznych prowadzonych dla słuchaczy Uniwersytetu Dzieci i Rodziców działającego przy Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie,



Rys 4. Pokazy chemiczne inaugurujące działalność Uniwersytetu Dzieci i Rodziców przy UP (fot. Marian Pasternak)

- przygotowanie przedstawienia pt.: „Chemia w legendach krakowskich” z wplecionymi w scenariusz wybranymi doświadczeniami chemicznymi i przedstawienie go na scenie zlokalizowanej na płycie Rynku Głównego w Krakowie podczas Festiwalu Nauki w maju 2011 roku.



Rys. 5. „Chemia w legendach krakowskich” przedstawienie teatralne na Rynku Głównym w ramach Festiwalu nauki (fot. Paweł Cieśla)



Rys. 6. „Chemia w legendach krakowskich” -studenci wraz z opiekunami (fot. Paweł Cieśla)

- prezentacja własnych badań naukowych studentów w ramach licznych seminariów i konferencji naukowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym.



Rys. 7. Studenci chemii podczas zajęć z modelowania przestrzennego cząsteczek na stażu w Uniwersytecie w Hradec Kralove w Republice Czeskiej (fot. Natalia Regulska)

Wielu studentów, oprócz zainteresowań związanych bezpośrednio z ich kierunkiem studiów realizuje inne pasje, które można połączyć z elementami chemii, co prowadzi do ciekawych rozwiązań, jak np. ilustrowany doświadczeniami chemicznymi spektakl łączący elementy zabawy, kultury, sztuki, muzyki oraz indywidualnych zainteresowań studentów.

Przygotowanie tego typu akcji wymaga zwykle znacznych nakładów czasowych i dodatkowej pracy. Często zauważamy, że można niektóre rzeczy zorganizować w prostszy sposób samodzielnie niż nadzorować co na każdym z etapów poczynają studenci, lecz jednak gdy, po wielu próbach obserwuje się efekt końcowy dochodzi się do wniosku, że było warto poświęcić czas na pracę ze studentami. Wynagrodzeniem jest prawdziwe zaangażowanie się studentów w pracę, uśmiech na ich twarzach, motywacja do nauki przez zabawę.

Kolejnym elementem działalności nadobowiązkowej studentów jest ich udział w grantach, stażach międzynarodowych, a także pomoc w realizacji stażu studentów z innych ośrodków naukowych, którzy odbywają staż w Zakładzie Chemii i Dydaktyki Chemii. W ramach wymiany międzynarodowej, szczególnie we współpracy z Uniwersytetem Hradec Kralove z Republiki Czeskiej, studenci polscy i czescy zdobywają nowe doświadczenia biorąc udział w zajęciach zgodnych z opracowanym wcześniej programem stażu, poznają sposoby prowadzenia zajęć w partnerskich uniwersytetach, system edukacji niższych szczebli, sposoby prowadzenia zajęć z uczniami w obu krajach, a także kulturę regionów oraz mają możliwość poznania elementów języków obu krajów.

Podsumowanie

Celem zaangażowania studentów w wyżej wymienione działania było ich uaktywnienie,

przybliżenie im pracy w charakterze nauczyciela, postawienie ich w sytuacji, do której nie można się idealnie przygotować, ze względu na fakt, iż nie jesteśmy w stanie przewidzieć pytań, jakie mogą zostać zadane przez audytorium, lub niespodziewanym zachowaniem reagujących substancji chemicznych.

Zauważono, że studenci zdecydowanie pewniej czuli się prowadząc wcześniej już przygotowane przez opiekunów pokazy/warsztaty chemiczne przeznaczone dla dzieci młodszych tj. w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym. Gotowy scenariusz zajęć oraz wcześniejsze próby prowadzone pod nadzorem opiekunów dawały studentom poczucie pewności oraz umożliwiły ewentualną konfrontację z doświadczeniami trudniejszymi, wymagającymi precyzyjnego przygotowania ilości odczynników oraz bezpiecznego przeprowadzenia eksperymentów.

Można zauważyć, że studenci biorący udział w akcjach są z nich bardzo zadowoleni - zdjęcia umieszczają na swoich stronach, facebooku i innych portalach społecznościowych. Biorą udział w kolejnych akcjach. przełamują strach przed występem publicznym, oraz wykonywaniem doświadczeń.

Każda nowa akcja witana jest przez nich z zadowoleniem, studenci chętnie poświęcają swój wolny czas by bawić się razem z prowadzącymi i uczniami.

Literatura:

Nodzyńska. M. (2009) *Między zabawą a chemią*, [W:] Výzkum, teorie a praxe v didaktice chemie: sborník přednášek 19. Mezinárodní konference o výuce chemie, Hradec Králové, IX - 2009. 2 část, Přehledové studie a krátké informace (red. Bílek M. ; Hradec Králové : Gaudeamus, S. 126-131

Paweł Cieśla

Iwona Stawoska

Małgorzata Nodzyńska

Zakład Chemii i Dydaktyki Chemii, IB

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej

Kraków, PL

Dydaktyczne gry, zabaw się i Ty!

Anna Iskra

Małgorzata Drop

Warunkiem skuteczności nauczania jest doskonalenie metod pracy nauczyciela. Znaczącą rolę odgrywa zastosowanie różnorodnych form pracy na lekcji, dopasowanych do indywidualnych potrzeb uczniów. Nauczyciele, którzy popadli w rutynę, często zapominają, że „lekcja nie powinna być tylko wykładem, gdyż jest to forma nieprzemawiająca do uczniów, może ona stanowić jedynie małą część lekcji” [Nodzyńska, 2009]. Trzeba bowiem pamiętać, że w każdej klasie są przynajmniej trzy grupy uczniów: wzrokowcy, słuchowcy i uczuciowcy i każda z nich odmiennie przyswaja wiadomości przekazywane przez nauczyciela.

Jak powszechnie wiadomo, uczenie się nowych rzeczy to nie tylko mówienie, słuchanie czy obserwacja, ale przede wszystkim działanie, bo jak głosi chińskie przysłowie: „Powiedz mi – a zapomnę, pokaż mi a zapamiętam, pozwól mi wziąć udział – a zrozumieć”.

Obecnie panuje bowiem przekonanie, że ludzie pamiętają 10% tego co czytają czy słyszą; 30% tego co widzą i aż 90% tego w czym sami uczestniczą. Dlatego też działanie jest głównym elementem każdej metody aktywizującej, a nauczyciel powinien stwarzać takie sytuacje aby uczeń uczył się zarówno przez doświadczanie, działanie i przeżywanie. Z licznych prac pedagogicznych [Cichy, 1982; Hemmerling, 1984; Kruszewski, 1995; Putkiewicz & Ruszyńska-Schiller, 1983] wynika, że gry dydaktyczne mają bardzo szerokie zastosowanie w procesie nauczania - uczenie się i znacząco wpływają na skuteczność nauczania. Jak podaje Cichy [1982] badania dotyczące efektywności gier dydaktycznych w nauczaniu na lekcjach przyrody, w szkole podstawowej wykazały, że wyniki nauczania poprawiły się o około 7,3%.

Metody aktywizujące można zastosować na każdym etapie kształcenia, od nauczania zintegrowanego do klas maturalnych włącznie, wymagają jednak od nauczyciela przemyśleń, głębszej wiedzy oraz wcześniejszego zgromadzenia środków dydaktycznych i materiałów technicznych.

Jedną z metod aktywizujących są gry dydaktyczne, którym przyjrzymy się bliżej. W literaturze fachowej spotyka się różne definicje i pojęcia gier i zabaw dydaktycznych. Na przykład:

- Gry dydaktyczne to rodzaj metod kształcenia należących do grupy metod problemowych i organizujących treści kształcenia w modele rzeczywistych zjawisk, sytuacji lub procesów w celu zbliżenia procesu poznawczego ucznia do poznania bezpośredniego [Kruszewski, 1984];
- Zabawa dydaktyczna to zabawa, która bazuje na podstawowej funkcji psychiki dziecka, na potrzebie zabawy – wywiera świadomie wpływ na jego czynności umysłowe [Talarczyk, 1985];
- Zabawa dydaktyczna to taka zabawa, która prowadzi z reguły do rozwiązania jakiegoś założonego w niej zadania. Natomiast gra dydaktyczna to odmiana zabawy polegająca na respektowaniu ustalonych ściśle reguł i wymagająca wysiłku myślowego [Okoń, 1975].

Funkcje gier dydaktycznych:

- przekazywanie wiadomości,
- utrwalanie nowego materiału,
- ćwiczenie różnorodnych umiejętności,
- kształcenie oraz rozwijanie samodzielnej pracy uczniów,
- zaangażowanie uczniów w proces nauczania.

Znaczenie gier dydaktycznych:

- uczą twórczego myślenia,
- rozwijają wyobraźnię,

- nadają sens pracy,
- zmuszają do współdziałania,
- stwarzają okazję do rozwijania umiejętności szkolnych,
- ułatwiają zintegrowanie różnych dziedzin,
- satysfakcjonują,
- głęboko zapadają w pamięć.

Zalety gier dydaktycznych:

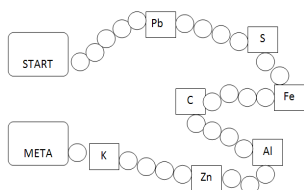
- łączą naukę z zabawą,
- uatrakcyjniamy zajęcia szkolne,
- zwiększają motywację do nauki,
- rozwijają zdolności intelektualne ucznia,
- rozwijają spostrzegawczość,
- angażują ucznia emocjonalnie,
- kształtują umiejętności kojarzenia i wnioskowania,
- pozwalają na pracę w tempie dostosowanym do możliwości uczniów.

Ze względu na fakt, że pojęcie gier dydaktycznych powstało dopiero w ostatnich latach są stosunkowo nową metodą pracy nie istnieje ich jednoznaczny podział. Nie posiadają one ściśle określonych form, dlatego też nauczyciel może wykazać się inwencją twórczą i stworzyć własne, niepowtarzalne metody pracy na lekcji.

Do najbardziej popularnych gier dydaktycznych obecnie zalicza się:

Gry planszowe:

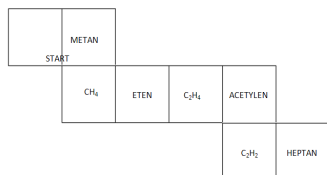
Rzuć kostką do gry. Przesuń się do przodu o tyle oczek ile wypadnie na kostce. Jeżeli staniesz na polu oznaczonym symbolem pierwiastka musisz odgadnąć jego nazwę. W przeciwnym razie rzucasz kostką i cofasz się do tyłu o tyle pól ile oczek wypadnie na kostce.



Rys. 1. Gra planszowa (opracowanie własne).

Domino:

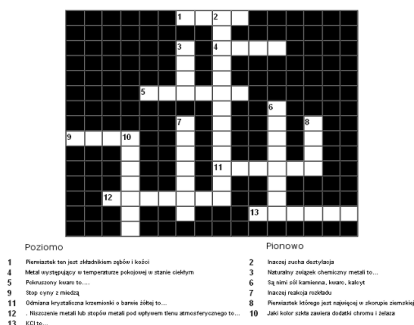
Ułóż elementy domino w taki sposób, aby dopasować nazwy związków do ich wzorów sumarycznych.



Rys. 2. Domino (opracowanie własne).

Krzyżówka:

Rozwiąż krzyżówkę wpisując odgadnięte hasła we wskazane pola



Rys. 3. Krzyżówka (opracowanie własne).

Puzzle:

Dopasuj poszczególne elementy tak, aby utworzyły logiczną całość



Rys. 4. Puzzle (www.wyspaleona.pl).

Rozsypanka:

Każda grupa otrzymuje karty w kolorach: niebieskim, zielonym, czerwonym i żółtym. Na kartkach znajdują się nazwy zwierząt i roślin będących kolejnymi ogniwami łańcucha pokarmowego. Każdy uczeń bierze jedną kartę i trzyma ją w sposób widoczny dla pozostałych członków grupy. Na sygnał nauczyciela uczniowie tworzą łańcuch pokarmowy ustawiając się w szeregu. Wygrywa grupa, która jako pierwsza utworzy prawidłowy łańcuch pokarmowy.



Rys. 5. Rozsypanka (opracowanie własne).

Badania:

W maju 2011 r. przeprowadzono badania, których celem było sprawdzenie popularności gier dydaktycznych, wśród losowo wybranych studentów krakowskich uczelni z kierunków studiów z przygotowaniem pedagogicznym (n=70). Narzędziem badawczym był samodzielnie opracowany kwestionariusz ankiety, zamieszczonej na stronie www.spreadsheets.google.com. Ankieta składała się z 10 pytań (6 pytań zamkniętych oraz 4 pytań otwartych). Charakter badania był anonimowy i dobrowolny. Czas potrzebny na wypełnieniu kwestionariusza wynosił ok. 3 min. Otrzymane wyniki wykazały, że wszyscy ankietowani słyszeli o grach dydaktycznych na studiach lub w szkole. Jednak aż 28,6% posiada na ich temat tylko wiedzę teoretyczną, gdyż nigdy nie uczestniczyli w lekcji, na której gry dydaktyczne byłyby stosowane. Pozostałe 71,4% studentów brało udział w zajęciach z wykorzystaniem tej metody aktywizującej raz, bądź rzadko. Najczęściej były to zajęcia z języka polskiego, biologii lub chemii, na których stosowane były kalambury, układanka, krzyżówka lub puzzle.

Wnioski:

Na podstawie otrzymanych wyników można wnioskować, że gry dydaktyczne są popularną metodą pracy na lekcji, jednakże zbyt rzadko znajdują zastosowanie w praktyce. Mijamy jednak nadzieję, że już niedługo sytuacja ta ulegnie zmianie, gdyż szkoda byłoby zaprzepaścić tak atrakcyjną metodę pracy na lekcji.

Literatura:

- Borkowska B., Panfil V. (2001): *Metody aktywizujące w edukacji biologicznej, chemicznej i ekologicznej*. Tekst, Bydgoszcz.
- Cichy D. (1990): *Gry dydaktyczne w nauczaniu biologii w szkole podstawowej*, WSiP, Warszawa.
- Gulińska H. (2008): *Gry edukacyjne w nauczaniu chemii* [w:] Homo communicativus, UAM, Poznań.
- Kruszewski K. (1984): *Gry dydaktyczne – zarys tematu* [w:] Kwartalnik Pedagogiczny, UW, Warszawa.
- Nodzyńska M. (2009): *Między zabawą, a chemią* [w:] Vyzkum, teorie a praxe v didaktice chemie (red. Bilek M.), Hradec Králové.
- Okoń W. (1975): *Słownik pedagogiczny*, PWN, Warszawa.
- Talarczyk E. (1985): *Zbiór gier i zabaw dydaktycznych*, Warszawa.
- www.soswprzem.pl
- www.oeiizk.edu.pl/przyroda/jez/met.pdf
- www.wyspaleona.pl
- www.zssrzyki.andrychow.eu

Anna Iskra

Małgorzata Drop

Zakład Chemii i Dydaktyki Chemii, IB

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej

Kraków, PL

Spis treści

WSTĘP

Motivační metody ve výuce přírodovědných předmětů

Marie Solárová

10

Nauczanie kontekstowe jako skuteczny sposób motywowania w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych na wszystkich etapach kształcenia

Iwona Maciejowska

16

Indywidualizacja w nauczaniu chemii - wyzwaniem dla nauczycieli?

Agnieszka Kamińska-Ostęp

25

Wybrane kompetencje dydaktyczne nauczycieli geografii a zaangażowanie i aktywność uczniów

Wiktor Osuch

29

Komputer jako pomoc dydaktyczna wspomagająca tworzenie poprawnych wyobrażeń u uczniów na temat budowy mikroświata

Anna Drabik

36

Professional development of teachers of science with the support of chemical experiment and modern distant-learning methods

Piotr Jagodziński, Robert Wolski

40

Kształcenie chemiczne w zakresie reakcji redoks wspomagane multi-medialnym programem komputerowym

Hanna Gulińska, Gabriela Osiecka

47

Popularność przedmiotów przyrodniczych w ocenie uczniów szkół ponadgimnazjalnych

Mariola Tracz

56

Badania nad motywacją wyboru kierunku studiów przez studentów 1 i 3 roku Biologii na Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie

Małgorzata Nodzyńska

62

Baśnie, bajki i legendy jako metoda motywująca do nauki chemii

Natalia Regulska, Krzysztof Bodnicki

69

Wybrane formy aktywizacji studentów kierunków przyrodniczych

Paweł Cieśla, Iwona Stawoska, Małgorzata Nodzyńska

72

Dydaktyczne gry, zabaw się i Ty!

Anna Iskra, Małgorzata Drop

79

