

Hanna Gulińska
gulinska@amu.edu.pl
Wydział Chemii, Zakład Dydaktyki Chemii
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza
Poznań

Nauczanie przedmiotowe w świetle nowej podstawy programowej

1 września 2009 roku każdy uczeń I klasy gimnazjum rozpoczął pracę z nowym podręcznikiem – zgodnym z nową podstawą programową. Lista podręczników sporządzona na podstawie programów nauczania, które nie wymagały dopuszczenia Ministerstwa Edukacji Narodowej, została podana przez szkołę do publicznej wiadomości do dnia 15 czerwca 2009 roku.

Czym kierowały się szkoły, dyrektorzy, nauczyciele wybierając nowe podręczniki? Z pewnością doświadczeniem (pozytywnym/negatywnym), wynikającym z dotychczasowej pracy z podręcznikiem określonego wydawnictwa, wrażeniami wyniesionymi ze spotkań z autorami lub ich reprezentantami, atrakcyjnością obudowy dodatkowej przygotowanej dla danego cyklu, ale – niestety – jakże często również pragnieniem pozyskania dóbr materialnych w postaci rzutników multimedialnych, czy laptopów. Niezależnie od przyczyny podjętej decyzji będzie ona obowiązywała przez najbliższe lata. Warto więc spojrzeć z refleksją na proces kształcenia przedmiotowego w świetle nowej reformy, która w ub. roku szkolnym była źródłem gorących dyskusji i sporów.

Tworzeniu reformy przyświecały trzy założenia:

1. należy obniżyć wiek uczniów idących do szkoły (rok 2009 był rokiem korzystnym ze względu na znaczne obniżenie liczby 6-latków);
2. należy zredukować treści nauczania o 20%, aby osiągnąć lepsze wyniki egzaminów pogimnazjalnych i maturalnych;
3. należy zmienić siatkę godzin w szkołach ponadgimnazjalnych, by umożliwić uczniom późniejszy wybór profilu nauczania i pozwolić im skoncentrować swoją uwagę wokół preferowanych zainteresowań przedmiotowych.

Mając powyższe na uwadze w preambule nowej podstawy programowej podkreślono, iż najważniejsze umiejętności ucznia to:

- czytanie – umiejętność rozumienia, wykorzystywania i refleksyjnego przetwarzania tekstów, prowadzące do osiągnięcia własnych celów, rozwoju osobowego oraz aktywnego uczestnictwa w życiu społeczeństwa;
- myślenie matematyczne – umiejętność wykorzystania narzędzi matematyki tam, gdzie wymagają tego potrzeby codziennego życia oraz formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym;
- myślenie naukowe – umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody lub społeczeństwa.

Przygotowane dla poszczególnych przedmiotów nowe podstawy programowe zgodnie z wymogami MEN musiały zawierać następujące wymagania ogólne:

1. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.
2. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych; zna związek właściwości różnorodnych substancji z ich zastosowaniami i ich wpływ na środowisko naturalne; wykonuje proste obliczenia dotyczące praw chemicznych.
3. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń bezpiecznie posługuje się prostym sprzętem laboratoryjnym i podstawowymi odczynnikami chemicznymi; projektuje i przeprowadza proste doświadczenia chemiczne.

Gdy pierwsze emocje opadły warto zastanowić się, jakie podręczniki, a wraz z nimi jakie materiały dodatkowe oferują wydawnictwa szkołom w kontekście nowej podstawy programowej i jej podanych wyżej priorytetów.

Do nauczania chemii w gimnazjum proponowano kilka podręczników. Do wiodących wydawnictw należały Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Wydawnictwo Nowa Era, Oficyna Edukacyjna K. M. Pazdro, Wydawnictwo Operon. W ostatniej chwili pojawiła się oferta Wydawnictwa ZamKor. Każdy z reklamowanych cykli oferował oprócz podręczników (najczęściej trzech na trzy lata nauki) zeszyty ćwiczeń, poradniki dla nauczyciela oraz multimedia w mniejszym lub większym asortymencie. Każdy był reklamowany jako najlepszy i jedyny poprawnie realizujący założenia reformy. Jakie więc były szanse, że w tym szumie informacyjnym nauczyciel dokona wyboru, z którego będzie zadowolony przez kolejne lata i który pomoże mu zrealizować założenia reformy i zapewnić sobie i swoim uczniom wysoki poziom wiadomości i umiejętności oraz dobry wskaźnik zdawalności egzaminu pogimnazjalnego?

Jako osoba żywo zainteresowana działaniem na rzecz nauczania chemii w gimnazjum, dydaktyk chemii z wieloletnim stażem i doświadczeniem, ale równocześnie współautor podręcznika *Ciekawa chemia* wydanego przez Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, śmiem twierdzić, że możliwości takie były znikome. Dobrze, gdy o wyborze podręcznika decydowało zauroczenie wykładowcą reprezentującym zespół autorów i wydawnictwo, jego siła przekonywania i entuzjazm oraz argumenty merytoryczne. Gorzej, gdy był to tylko pobieżny ogląd podręcznika, w którym barwa i bogactwo infografik przesłaniały błędy merytoryczne. Niestety, zbyt często decydowała siła inercji (niechęć do zmian) i dobra pozamerytoryczne, ale także obawa przed naciskiem dyrektora lub rodziców.

Ciekawa chemia

Praca z takim cyklem to przyjemność. Twój uczniowie pokochają chemię!

Prześlaliśmy w każdym szczególnie podręcznik i nowoczesna, multi medialna obudowa dydaktyczna systematycznie i skutecznie przygotowują do egzaminu gimnazjalnego.

Segregator z bogatą obudową metodyczną gratis dla nauczyciela

Najnowocześniejszy podręcznik do nauki chemii, wyróżniony przez Polską Akademię Umiejętności, teraz przygotowany do nowej podstawy programowej (uczniowie kl. 2 i 3 korzystają z dotychczasowych wersji podręczników, które będą aktualne jeszcze przez 2 lata).

ZGODNE Z NOWĄ PODSTAWĄ PROGRAMOWĄ

Podręcznik Ciekawa chemia uczy, bawi, inspiruje

Autorki: **Monika Gulińska, Justyna Szwedzińska**

Podręcznik Ciekawa chemia zawiera innowacyjne materiały dydaktyczne w postaci animacji, wideo, zdjęć, filmów, prezentacji, gier, ćwiczeń, zadań laboratoryjnych, projektów, porównań i testów. Dzięki temu uczniowie mogą lepiej zrozumieć i przyswoić sobie trudne zagadnienia z chemii.

Podręcznik Ciekawa chemia zawiera bogatą obudowę dydaktyczną w postaci animacji, wideo, zdjęć, filmów, prezentacji, gier, ćwiczeń, zadań laboratoryjnych, projektów, porównań i testów. Dzięki temu uczniowie mogą lepiej zrozumieć i przyswoić sobie trudne zagadnienia z chemii.

Podręcznik na medal! Najnowocześniejszy w Polsce

Tak więc dokonano wyboru. Co w tym zakresie oferował podręcznik *Ciekawa chemia*, który cieszył się sporym, choć nie największym zainteresowaniem nauczycieli? Co oferował i czym różnił się od innych podręczników do gimnazjum?

Oto co czytamy na stronach Wydawnictw Szkolnych i Pedagogicznych: http://www.wsip.pl/dla_nauczycieli/przedmioty/chemia/klub.

Poniżej opinia przygotowana przez dr. hab. Ryszarda Macieja Janiuka, kierownika Zakładu Dydaktyki Chemii UMCS w Lublinie.

Program nauczania opracowany został przez autorki, które łączą głęboką wiedzę teoretyczną na temat procesu kształcenia chemicznego, wynikającą z wieloletniej pracy badawczej i kontaktów międzynarodowych, z doskonałą znajomością realiów pracy nauczyciela chemii i jego codziennych problemów. Został on przygotowany zgodnie z aktualnie obowiązującą podstawą programową kształcenia ogólnego stanowiącą, konsekwencję reformy programowej, która będzie wprowadzona w gimnazjach od września 2009 roku.

Cele nauczania, które zostały określone w omawianym programie, w sposób przemyślany łączą rozmaite aspekty kształcenia chemicznego. Uwzględnione w nich zostały wszystkie istotne dla tego poziomu nauczania chemii cele poznawcze, jak również kształjące i wychowawcze. W wypadku celów poznawczych zostały zachowane właściwe proporcje między tymi, które związane są z opanowaniem przez uczniów podstawowych informacji, a tymi, które odnoszą się do zrozumienia poznawanej wiedzy chemicznej i umiejętności zastosowania jej w przeprowadzanym rozumowaniu. Odnosi się to zwłaszcza do wykorzystania wiedzy o budowie materii w celu wyjaśniania właściwości substancji, przebiegu przemian chemicznych i rządzących nimi praw. Wśród założonych celów istotne znaczenie ma kształtowanie właściwego stosunku uczniów do środowiska naturalnego, przy wykorzystaniu wiedzy poznawanej na lekcjach chemii.

Dobór materiału nauczania zapewni realizację wszystkich celów przewidzianych w podstawie programowej, jak i tych, które założyły sobie autorki programu, a tym samym dobre przygotowanie uczniów do egzaminu gimnazjalnego i kontynuowania nauki w szkole średniej. Ponadto w dużym stopniu uwzględnione są zagadnienia wiążące poznawaną na lekcjach wiedzę z życiem codziennym. Ma to istotne znaczenie zarówno biorąc pod uwagę ich praktyczną użyteczność, jak i pozytywny wpływ na motywację do uczenia się chemii i rozbudzanie zainteresowań tą dziedziną wiedzy. Dzięki temu stworzone są warunki do przygotowania chętnych uczniów do udziału w konkursach chemicznych. Na podkreślenie zasługuje harmonijne połączenie dwu istotnych na tym poziomie nauczania czynników wpływających na sposób opracowania zagadnień, z którymi będą zapoznawani uczniowie – poprawności naukowej, przy jednoczesnym uwzględnieniu poziomu rozumowania uczniów, charakterystycznego dla tej grupy wiekowej. Jednocześnie w programie widać dużą staranność w wyeliminowaniu wszystkich zagadnień, które mogłyby niepotrzebnie obciążać pamięć uczniów, nie wnosząc nic istotnego do ich wykształcenia chemicznego.

Układ materiału nauczania jest przejrzysty i zapewniający właściwą realizację założonych celów kształcenia. Przejawia się to między innymi we wzajemnym przeplataniu się zagadnień o charakterze ogólnym, dotyczących podstawowych pojęć, praw i wiedzy o budowie materii, z poznawaniem przez uczniów poszczególnych rodzajów substancji i ich praktycznym zastosowaniem. Materiał nauczania został podzielony na 11 działów tematycznych i uzupełniony kompendium, którego zadaniem ma być powtórzenie utrwalenie i poznanego przez uczniów materiału nauczania, przy wykorzystaniu kilku przekrojowych zagadnień. Dużą zaletą struktury tego programu jest jego elastyczność, dająca nauczycielowi swobodę w dostosowaniu zakresu realizowanych treści do siatki godzin zaplanowanej przez dyrektora szkoły.

Analiza zakładanych osiągnięć ucznia wskazuje, że realizacja programu nauczania powinna przebiegać przy dużej aktywności uczniów. Wskazuje na to między innymi staranny dobór doświadczeń, z których większość będą mogli wykonywać sami uczniowie. Ułatwiać to również będzie odpowiednia struktura materiału nauczania, jak również sugerowana w programie realizacja wybranych zagadnień metodą projektów.

Podsumowując można z całym przekonaniem stwierdzić, że omawiany program przygotowany został z uwzględnieniem wszystkich istotnych zasad dotyczących kształcenia chemicznego, zgodnych z aktualnymi poglądami w tym zakresie. Dzięki temu powinien on zapewnić osiągnięcie wszystkich założonych efektów kształcenia w zakresie chemii na poziomie gimnazjum. Jednocześnie stwarza on warunki do optymalnego zaplanowania, a następnie realizacji procesu kształcenia, co w znaczącym stopniu powinno ułatwić pracę korzystającym z niego nauczycielom.



1. Podręcznik *Ciekawa chemia* jest zgodny z nową Podstawą Programową w zakresie trzech istotnych kwestii: stosowania technologii informacyjnej, nastawienia na rozumowanie i stosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów, opanowanie czynności praktycznych. Przede wszystkim jednak jest zgodny z najnowszymi osiągnięciami nauk chemicznych i dydaktyki chemii, gdyż uwzględnił prawdy merytoryczne i metodyczne, dzięki którym w 2006 roku został nagrodzony przez Polską Akademię Umiejętności.



2. Podręcznik *Ciekawa chemia* dostosowany do nowej Podstawy Programowej 2009 wykorzystuje mocne strony cyklu *Ciekawa chemia* wydanego przed reformą, który od trzech lat cieszy się dużym zainteresowaniem wśród nauczycieli, m.in. ze względu na bogatą obudowę metodyczną, jest lubiany przez uczniów, szczególnie ze względu na proponowane metody aktywizacji (uczmy się razem i uczmy się aktywnie) oraz nowoczesne multimedia.



3. Treści podręcznika *Ciekawa chemia* (wyważone co do ilości) dokładnie odpowiadają nowym wymaganiom, określonym w Podstawie programowej, zostawiając jednak nauczycielowi spory margines swobody doboru proponowanych w cyklu metod oraz informacji dodatkowych. Wnikliwy czytelnik zauważy interesującą zbieżność nowej podstawy programowej ze spisem treści podręcznika *Ciekawa chemia*, WSiP, Warszawa 2006, co autorzy podręcznika przyjęli z zadowoleniem, iż dostrzeżone i docenione zostały walory merytoryczne takiego uporządkowania tematów, bo choć podstawa programowa nie narzuca kolejności omawiania zagadnień, to jednak pewną logiczną kolejność sugeruje. A kolejność ta, przyjęta trzy lata wcześniej w podręczniku *Ciekawa chemia*, wynika z wieloletnich badań pedagogicznych autorów tegoż podręcznika.

Ciekawa chemia 2006	Podstawa 2009	Ciekawa chemia 2009
Świat substancji Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków Łączenie się atomów Powietrze i inne gazy Woda i roztwory wodne Wodorotlenki a zasady Kwasy Sole Surowce mineralne i energetyczne Węglowodory Pochodne węglowodorów Związki org. w żywności Włókna i tworzywa	Substancje i ich właściwości Wewnętrzna budowa materii Reakcje chemiczne Powietrze i inne gazy Woda i roztwory wodne Kwasy i zasady Sole Węgiel i jego związki z wodorem Pochodne węglowodorów Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym	Świat substancji Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków Łączenie się atomów Gazy i ich mieszaniny Woda i roztwory wodne Wodorotlenki a zasady Kwasy Sole Węglowodory Pochodne węglowodorów Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym

Tytuły przekreślone zostały decyzją twórców Podstawy Programowej przesunięte do I klasy szkoły ponadgimnazjalnej, gdzie przez rok będą omawiane tematy związane z chemią życia codziennego.

4. Cechą podręcznika *Ciekawa chemia* 2006 i 2009 jest precyzyjny opis efektów kształcenia, spełniający standardy wymagań egzaminacyjnych. Zgodnie z takim zapisem uczeń:

- opisuje właściwości substancji, np. będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów;
- wyjaśnia różnice, np. między pierwiastkiem a związkiem chemicznym;
- odczytuje, np. podstawowe informacje z układu okresowego;
- definiuje, np. pojęcie izotopu, wymienia dziedziny życia, w których izotopy znalazły zastosowanie;
- porównuje, np. właściwości związków kowalencyjnych i jonowych;

- oblicza, np. masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych;
- planuje i wykonuje doświadczenia.

5. Podręcznik **Ciekawa chemia** kładzie szczególny nacisk na korelację z treściami innych przedmiotów z uwzględnieniem zmian wprowadzonych w nowej podstawie programowej:



z przyrodą



z biologią



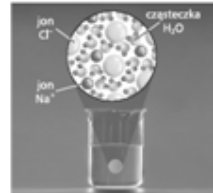
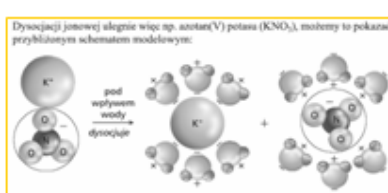
z fizyką

6. Podręcznik **Ciekawa chemia** w pełni spełnia wymóg kształcenia opartego o technologie informacyjne (najnowocześniejsze rozwiązania technologiczne na płytach CD-ROM dla ucznia i nauczyciela, bogate wsparcie internetowe na wielu platformach www).









Wirtualne laboratorium na płycie ucznia dołączonej do podręcznika „Ciekawa chemia”

7. Podręcznik **Ciekawa chemia** obok programowych treści w każdej jednostce lekcyjnej zawiera wyróżnione informacje dodatkowe: język zrozumiały dla ucznia, zróżnicowanie tekstu barwą, wykresami i fotografiami (przede wszystkim przebiegu eksperymentów chemicznych), stopniowanie trudności zadań.



Strony podręcznika „Ciekawa chemia” (ilustracje, modele, zadania problemowe)

Proponowana obudowa dydaktyczna dla nauczycieli chemii, korzystających w cyklu *Ciekawa chemia*

	Płyty CD-ROM dołączone do podręczników	najnowocześniejsze płyty, pozwalające prowadzić lekcje metodami interaktywnymi z wykorzystaniem środków multimedialnych; zawierają filmy, ciekawe animacje, anaglify, gry dydaktyczne i interaktywne testy oraz sprawdziany
	Zeszyty ćwiczeń	organizujące pracę ucznia na lekcji i w domu, zawierające zróżnicowane zadania, arkusze młodego eksperymentatora i gry dydaktyczne
	Poradniki dla nauczyciela	w postaci segregatorów – programy nauczania, rozkłady materiału, plany wynikowe, PSO, scenariusze wszystkich lekcji, karty pracy, gry dydaktyczne, propozycje doświadczeń z wykazami odczynników, sprzętu oraz wskazaniem BHP
	Płyty CD-ROM dołączone do poradników	zawierające testy, sprawdziany do wszystkich działów, filmy, foliogramy i komplet wymaganych materiałów metodycznych (program nauczania, PSO)
	Scenariusze lekcji powtórzeniowych. Zadania. Doświadczenia	dwuczęściowe opracowanie ciekawych zajęć z uczniami zainteresowanymi chemią, zadania konkursowe wraz z objaśnieniami metodycznymi, opisy prostych eksperymentów
	Zestawy zadań	<i>Chemia. Sprawdziany dla nauczyciela gimnazjum klasy 1-3, Wersje A, B</i> – gotowe sprawdziany nawiązujące do metodologii badań PISA, <i>Zbiór zadań z chemii dla gimnazjum</i> z rozwiązaniami i zadaniami konkursowymi

Do szczególnie interesujących materiałów dodatkowych, wzbogacających pracę z podręcznikiem *Ciekawa chemia* należą:

***Ciekawa chemia*. Multimedialny zbiór zadań, część 1.**

Zbiór zawiera 100 interaktywnych zadań oraz charakterystykę dotychczas odkrytych pierwiastków, ich dane fizyczne, chemiczne, jak i historię odkrycia. Prawidłowo zastosowana w procesie dydaktycznym płyta może pełnić funkcje: informacyjną – pomaga w poznawaniu zagadnień, badawczą – rozwija myślenie twórcze, transformacyjną – wspiera przełożenie wiedzy teoretycznej na praktyczną, samokształceniową. Stosowanie tego typu materiałów daje możliwość: indywidualizacji tempa kształcenia, wyrównywania braków

nauczania w zależności od potrzeb ucznia, nabywania nowych umiejętności, zaangażowania emocjonalnego ucznia.



Ciekawa chemia. Multimedialny zbiór zadań, część 2.

Zbiór ten zawiera 80 zadań, po 20 w czterech działach tematycznych. Zadania są różnorodne. Niektóre polegają na uzupełnianiu równań reakcji, modelowaniu, inne to zadania rachunkowe, zadania wyboru, zadania na dobieranie i uzupełnianie, zadania typu prawda-falsz.

Nowością opisywanego zbioru są zadania problemowe, których treść podana jest w postaci animacji lub filmu. Po rozwiązaniu zadania emitowana jest druga część filmu lub animacji z prezentacją rozwiązania. Niektóre zadania mają charakter testów wyboru. Po wybraniu zadania zawierającego w swej strukturze film następuje prezentacja pytania, na które uczeń ma znaleźć odpowiedź. Emisja filmu pozwala na szczegółowe zapoznanie się z przebiegiem doświadczenia. Zostaje ona zatrzymana w kulminacyjnym momencie, tak by uczeń nie mógł zobaczyć wyniku przeprowadzonej reakcji. Po zamknięciu ekranu projekcji następuje automatyczny powrót do zadania, tym razem w pełnej jego formie. Uczeń winien zaangażować posiadane wiadomości i umiejętności i samodzielnie przeprowadzić rozumowanie. Na każdym etapie tego rozumowania ma możliwość obejrzenia wybranych scen filmowych. Po zakończeniu rozwiązania następuje sprawdzenie jego poprawności i ewentualnie wskazanie popełnionych błędów. W tym momencie możliwe jest obejrzenie drugiej części filmu, zawierającej prezentację wyników doświadczenia.



Prezentacja kolejnych etapów rozwiązywania zadań z filmem

Etap 1. Prezentacja treści zadania. Etap 2. Prezentacja filmu niezbędnego do udzielenia odpowiedzi. Etap 3. Rozwiązywanie zadania. Etap 4. Prezentacja filmu potwierdzającego rozwiązanie

Ciekawa chemia. Pakiet filmów „Niezwyczajne eksperymenty”

Płyta zawiera 39 filmów dydaktycznych – w 13 rozdziałach, po 3 w każdym rozdziale. Projekt nawiązuje do treści podręcznika gimnazjalisty *Ciekawa chemia*, a jednocześnie pozwala łączyć naturalną u uczniów ciekawość świata z umiejętnością racjonalnego myślenia o sztuce eksperymentowania.

Wyjątkowość prezentowanych doświadczeń polega na tym, że nie należą one do łatwych i nie mogą być przez uczniów wykonywane samodzielnie. Ten zbiór filmów spełnia więc inną rolę niż filmy na płytach dołączonych do podręcznika ucznia – prezentuje przebieg niezwykłych eksperymentów z uwypukleniem ciekawych, barwnych i wybuchowych elementów oraz umożliwia wnioskowanie o ogromnym potencjale drzemiącym w reakcjach chemicznych i płynących z tego korzyściach, ale również o zagrożeniach.

Wybór poszczególnych sekwencji filmowych odbywa się przez czytelne menu, ułatwiające łatwe dotarcie do działu i poszukiwanej prezentacji.

Każdy film zawiera profesjonalny komentarz lektora, który przedstawia używany w doświadczeniu sprzęt laboratoryjny i odczynniki chemiczne oraz relacjonuje przebieg kolejnych czynności i pomaga zrozumieć obserwowane efekty.

Najważniejszą zaletą filmów jest ich nieszablonowa, często zaskakująca korelacja z treściami podręcznika *Ciekawa chemia*, co daje nauczycielowi okazję do szczególnej aktywizacji uczniów do niestereotypowego myślenia, rozpoznawania problemów naukowych i poszukiwania rozwiązań.







Wszystkie przygotowane materiały poddano wstępnym badaniom pedagogicznym w grupie uczniów szkół gimnazjalnych w celu sprawdzenia tezy o efektywności nauczania chemii z pomocą nowoczesnych środków dydaktycznych. Analizując uzyskane wyniki można stwierdzić, że:

- młodzież uznaje zajęcia prowadzone z pomocą materiałów dostępnych w cyklu *Ciekawa chemia* za szczególnie atrakcyjne i przydatne, deklaruje też chęć korzystania z tego typu pomocy w warunkach domowych;
- praca z materiałami tego typu skutecznie podtrzymuje skupienie uwagi podczas trwania całych zajęć lekcyjnych;

- preferowane w materiałach multimedialnych indywidualne ocenianie efektów pracy ucznia i prezentacja tej oceny w jasnej i przejrzystej formie rozwija umiejętność samooceny i samokontroli uczących się;
- preferowana w materiałach multimedialnych możliwość kilkukrotnego poprawienia własnych błędów dopinguje do uzyskiwania przez uczniów wyższych efektów nauczania;
- możliwość wielokrotnego ćwiczenia sprzyja doskonaleniu różnorodnych sprawności, np. zapisywania i modelowania równań reakcji oraz formułowania wniosków z doświadczeń na podstawie obserwacji ich przebiegu.

Widoczne zaangażowanie uczniów to radość dla nauczyciela i inspiracja do wzbogacania lekcji o nowe rozwiązania edukacyjne.

Kolejne elementy obudowy dydaktycznej dla nauczycieli chemii, korzystających z cyklu *Ciekawa chemia* to:

	Internetowy Klub Chemika	serwis internetowy dla nauczycieli chemii zawierający dziesiątki różnorodnych zasobów (np. scenariusze lekcji, prezentacje doświadczeń chemicznych, filmy, animacje, pakiet „Mechanizmy reakcji chemicznych”, instruktaż „chemia na tablicy interaktywnej”)
	Biuletyny chemiczne	nowe artykuły chemiczne, scenariusze lekcji, karty pracy, sprawdziany i testy z kluczem odpowiedzi i punktacją
	Plakaty chemiczne	wielkoformatowy układ okresowy pierwiastków oraz tabela rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie
	Dobry sprawdzian wiedzy	wystandaryzowane sprawdziany diagnozujące wiedzę i umiejętności uczniów na rozpoczęcie i zakończenie nauki w gimnazjum oraz na początku i na końcu danej klasy
	Szkolenia specjalistyczne	z nowych technik nauczania: <ul style="list-style-type: none"> • praca z tablicą interaktywną, • systemy błyskawicznej kontroli i oceny, • doświadczenia w dużej i małej skali

Zaproponowane rozwiązania dydaktyczne przyniosą pozytywne skutki, jeśli spełnione zostanie jedno z podstawowych założeń systemu kształcenia, a mianowicie, jeśli nauczyciel zostanie optymalnie przygotowany pod względem merytorycznym, metodycznym i formalnym do przeprowadzenia lekcji. Aby tak się stało, trzeba nauczycieli przygotować i wdrożyć do racjonalnego posługiwania się nowoczesnym sprzętem elektronicznym

w codziennej pracy dydaktyczno-wychowawczej. Przygotowanie to musi obejmować nie tylko *hardware*, lecz również *software*, w tym umiejętność programowania. Dopiero wtedy zaistnieją warunki, w których koncepcje multimedialnego nauczania i dydaktycznego programowania staną się stałym elementem praktyki pedagogicznej na jej różnych poziomach — od przedszkola po uczelnię wyższą.



Ogólnopolskie warsztaty zorganizowane przez Zakład Dydaktyki Chemii UAM, Microsoft i WSiP – Edukacja interaktywna w kształceniu chemicznym w marcu 2008 w Wólce Milanowskiej, zaowocowały interesującymi pracami, jak również zgłoszeniami na konkurs „Innowacyjny nauczyciel”

Bibliografia

1. Gulińska H.: *Using New Technologies in teaching chemistry*. The 20th International Conference on Chemical Education, Mauritius, August 2008
2. Gulińska H.: *Ścieżki nauki: Od eksperymentu do jego komputerowego wyjaśnienia i od multimedialnej prezentacji do jej praktycznej weryfikacji*. Informatyka w Edukacji, Toruń, lipiec 2008
3. Bartoszewicz M., Gulińska H.: *Innovative teaching of chemistry*. 9th ECRICE – European Conference on Research in Chemical Education, Istambul, July 2008