

# PRAKTYCZNE ASPEKTY REALIZACJI STUDENCKICH PREZENTACJI MULTIMEDIALNYCH Z DZIEDZINY CHEMII O CHARAKTERZE EDUKACYJNYM

Marek Kwiatkowski, Marta Karpińska

Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, ul. Sobieskiego 18, 80-952 Gdańsk

**słowa kluczowe:** prezentacja multimedialna, ICT w edukacji chemicznej, film video, pomoc dydaktyczna

## Streszczenie:

Samodzielne przygotowywanie multimedialnych pomocy dydaktycznych przez studentów wydziałów chemii, może stanowić istotny element procesu kształcenia przyszłych nauczycieli tego przedmiotu. Realizacja takich opracowań jest zadaniem złożonym i wymaga łączenia różnorodnych umiejętności przez wykonawców. Obecna praca przedstawia niektóre praktyczne aspekty wykonania studenckich prezentacji multimedialnych na przykładzie pomocy dydaktycznej pt. "Metale przejściowe", przeznaczonej dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych.

## I. Wprowadzenie

Począwszy od roku akademickiego 2005/06 w Zakładzie Dydaktyki Chemii na Wydziale Chemii Uniwersytetu Gdańskiego, rozpoczęliśmy realizację prac magisterskich w formie samodzielnie przygotowanej przez studenta prezentacji multimedialnej o charakterze edukacyjnym. Opracowanie takiej prezentacji jest dość złożonym zadaniem, wymagającym od studenta łączenia wiedzy i umiejętności o różnym charakterze. W obecnej pracy chcielibyśmy podzielić się naszymi obserwacjami i uwagami powstałymi w toku realizacji multimedialnej pomocy dydaktycznej pt. "Metale przejściowe", przeznaczonej dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych.

## II. Projektowanie struktury prezentacji

Planowanie stanowi bardzo ważny etap realizacji prezentacji multimedialnej, decydujący o jej przyszłym kształcie. W pierwszej kolejności określono zakres tematyczny prezentacji, wybierając najbardziej istotne cechy chemii metali przejściowych, odróżniające je od chemii innych pierwiastków. W skład wybranych treści weszły:

- ogólna charakterystyka metali przejściowych;
- reakcje kompleksowania kationów metali bloku *d*: geometria kompleksów, wymiana ligandów, pojęcie liczby koordynacyjnej, zmiana barwy roztworów, powodowana wymianą ligandów;
- występowanie metali przejściowych na różnych stopniach utlenienia w ich związkach;
- zachowanie soli metali przejściowych w roztworach wodnych;
- właściwości katalityczne pierwiastków bloku *d* i ich związków.

Następnie określono liczbę i charakter poszczególnych części składowych prezentacji, zwanych dalej ekranami. Prezentacji nadano formę zbliżoną do strony internetowej, z jednym ekranem głównym (strona startowa) oraz pięcioma ekranami tematycznymi. W takiej strukturze treść merytoryczna miałaby być prezentowana na poszczególnych ekranach w osobnych oknach zawierających informacje tekstowe, ilustracje oraz filmy video wraz z komentarzem.

Planując strukturę określono interaktywne elementy znajdujące się na każdym ekranie, takie jak hiperłącza służące do nawigacji pomiędzy ekranami, czy też hiperłącza otwierające okna, prezentujące odpowiednie fragmenty wiedzy. Ustalono również zakres merytoryczny treści prezentowanych na każdym ekranie, przypisując je do odpowiednich elementów interaktywnych.

### III. Dobór i przygotowanie doświadczeń ilustrujących treści przedstawione w prezentacji

Przy doborze doświadczeń kierowano się przede wszystkim wyrazistością i efektownością prezentowanego zjawiska [1,2], zwracając uwagę na takie kryteria jak: dramatyczne zmiany kolorów, gwałtowne wydzielanie gazów, różnorodność kolorystyczna. Pod uwagę wzięto również prostotę operacji oraz możliwości pracowni (dostępność odczynników, proste zestawy laboratoryjne). Wybrane doświadczenia przedstawia *Tabela 1*.

Doświadczenie	Ilustrowane zjawisko
Reakcja jonów kobaltu(II) z kwasem solnym	Zmiana barwy roztworu związana ze zmianą geometrii jonu kompleksowego.
Reakcja jonów miedzi(II) z 1,2- diamino-etanem	Zmiana barwy roztworu związana z reakcją wymiany ligandów.
Kolorowy chrom	Zmiany barwy związków chromu związane z różnym stopniem utlenienia oraz różnym otoczeniem koordynacyjnym jonu centralnego.
Redukcja jonów chromu(III) metalicznym cynkiem	Zmiana barwy związana z redukcją chromu(III) do chromu(II).
Barwny wanad	Zmiany barwy towarzyszące stopniowej redukcji związków wanadu(V) do związków wanadu(II).
Rozkład nadtlenu wodoru pod wpływem tlenku manganu (IV).	Właściwości katalityczne związków metali przejściowych, kataliza heterogeniczna.
Utlenianie jonu szczawianowego przez nadtlenek wodoru w obecności jonów kobaltu(II).	Właściwości katalityczne związków metali przejściowych, kataliza homogeniczna.
Porównanie pH roztworów soli żelaza(II) i żelaza(III)	Wpływ wielkości jonu i jego ładunku na stopień hydrolizy w roztworze wodnym.

*Tabela 1. Zestaw doświadczeń przedstawionych w prezentacji.*

Przebieg wszystkich doświadczeń sprawdzono eksperymentalnie, dobierając tak warunki reakcji, aby pożądaný rezultat był jak najbardziej wyrazisty.

#### IV. Scenariusz prezentacji

Kolejnym krokiem było sporządzenie scenariusza prezentacji, szczegółowo opisującego każdy element poszczególnych ekranów. Scenariusz przedstawiał:

- tytuł i krótką charakterystykę ekranu,
- treść fragmentów tekstowych umieszczanych na ekranie,
- ilustracje,
- charakterystykę hiperłączy (Tabela 2),
- szczegółowe scenariusze filmów video, uwzględniające również komputerowo dodane etykiety z tekstami objaśniającymi (Tabela 3).

Scenariusz stanowił roboczą podstawę całej prezentacji, choć zmieniał się do pewnego stopnia podczas jej realizacji wskutek wprowadzania na bieżąco koniecznych usprawnień i innych modyfikacji.


Adres łącza	Opis tekstowy	Forma graficzna
Okno 1.1. Tekst ilustrowany: „Blok metali przejściowych”.		Biała strzałka umieszczona na układzie okresowym. 
Okno 1.2. Slideshow: „Właściwości metali przejściowych”.	Właściwości metali przejściowych	Przycisk tekstowy.
Ekran główny		Guzik „POWRÓT”
Wyjście		Guzik „WYJŚCIE”

Tabela 2. Przykładowy opis hiperłączy jednego z ekranów prezentacji.

<b>Scena 1.</b> Kolba z niebieskim roztworem soli miedzi (II). Etykieta: $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}(\text{aq})$
<b>Scena 2.</b> Kolba z bezbarwnym 1,2-diaminoetanem. Etykieta: $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2(\text{c})$
<b>Scena 3.</b> Kolba z niebieskim roztworem soli miedzi(II). Pobranie pipetą roztworu.
<b>Scena 4.</b> Statyw z pustą probówką (na dużym zbliżeniu). Dodanie do próbki pobranego roztworu soli miedzi(II).
<b>Scena 5.</b> Kolba z 1,2-diaminoetanem. Pobranie pipetą cieczy.
<b>Scena 6.</b> Statyw z probówką z niebieskim roztworem. Wkroplenie 1,2-diaminoetanu. Zmiana barwy z jasnoniebieskiej na ciemnofioletową. Pojawia się etykieta: $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2(\text{c}) \rightarrow$ $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_2]^{2+}(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{c})$ Wyjęcie próbki, wstrząśnięcie i szybkie ponowne wstawienie do statywu.
<b>Okno z opisem tekstowym</b> (widoczne w trakcie trwania całego filmu): Dodanie 1,2-diaminoetanu do niebieskiego roztworu jonów $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}(\text{aq})$ powoduje zastąpienie czterech cząsteczek wody dwoma cząsteczkami 1,2-diaminoetanu. Powstał jon kompleksowy ma intensywnie niebieskofioletową barwę.

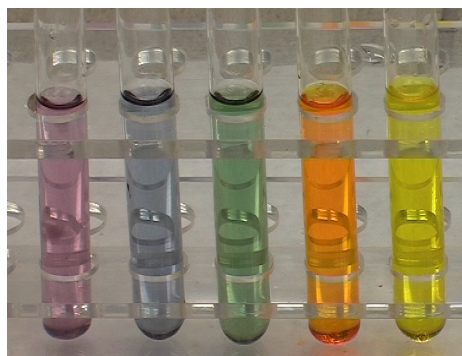
Tabela 3. Przykładowy scenariusz filmu umieszczonego w prezentacji.

## V. Filmowanie doświadczeń i montaż filmów

Uprzednio przećwiczone i przygotowane doświadczenia filmowano w zaimprovizowanym studio filmowym, urządzone w laboratorium studenckim. Na scenę przeznaczono specjalny stół laboratoryjny, pokryty jasną glazurą, stanowiącą odpowiednie tło dla ujęć filmowych. Szczególną uwagę zwrócono na estetykę elementów, biorących udział w rejestrowanych scenach (czyste naczynia szklane, estetyczne wyposażenie laboratoryjne).

Filmy rejestrowano za pomocą trójprzetwornikowej cyfrowej kamery video Panasonic NV-GS400, operującej w standardzie miniDV. Wszystkie ujęcia rejestrowano z kamery statycznej, umieszczonej na odpowiednim statywie.

W celu zapewnienia optymalnej wierności kolorów roztworów i substancji prezentowanych w filmach, szczególną uwagę poświęcono właściwemu oświetleniu pola filmowania. Zastosowano studyjny zestaw oświetleniowy, wykorzystujący rozproszone światło lamp halogenowych. Na bieżąco ustalano i kontrolowano ręcznie parametry pracy kamery, takie jak balans bieli, ostrość, zbliżenie, prędkość migawki, wartość przysłony. Otrzymane wyniki były dobre, jakkolwiek pełne oddanie niuansów kolorystycznych rozcieńczonych roztworów wciąż wymaga dalszego udoskonalenia oświetlenia (*Rys. 1*).



*Rys.1. Ujęcie przedstawiające różnorodne kolory roztworów związku chromu.*

Podczas filmowania rejestrowano kilkakrotnie te same sceny w różnych ujęciach, niekoniecznie w sposób chronologiczny. Układ rejestrowanych sekwencji planowano wcześniej w formie roboczego konspektu czynności, opartego o scenariusz filmu. Chodziło o zgromadzenie odpowiedniego materiału filmowego, z którego następnie można by było wybrać najlepsze jakościowo sceny. Nadanie właściwej chronologii scen pozostawiono do etapu elektronicznego montażu filmu.

Kamerę uruchamiano zdalnie pilotem w trakcie wykonywania doświadczeń. Czynności wykonywane przed kamerą wielokrotnie ćwiczono w celu osiągnięcia pożądanej efektywności i naturalności ruchów.

Uzyskany surowy materiał filmowy przegrywano na komputerowy format AVI, wykorzystując oprogramowanie Pinnacle Studio Plus 10. Powstające zbiory były bardzo obszerne (rzędu gigabajtów) i nie nadawały się do bezpośredniego umieszczenia w prezentacji, która z założenia miała być uruchamiana na komputerach o skromnych możliwościach operacyjnych. Z tego względu zbiory AVI poddawano kompresji do formatu MPEG1, niestety o wyraźnie niższej jakości obrazu.

Skompresowane sekwencje filmowe następnie montowano w filmy o właściwej chronologii. Na tym etapie dodawano również etykiety tekstowe pojawiające się w odpowiednim momencie filmu i ułatwiające widzowi identyfikację poszczególnych substancji chemicznych oraz zjawisk zachodzących na ekranie.

## **VI. Wykonanie prezentacji**

Ostateczną prezentację wykonano w oparciu o scenariusz przy użyciu programu Macromedia Flash 8, powszechnie stosowanego do tworzenia profesjonalnych prezentacji multimedialnych. Oprócz gotowych już filmów video, które nie wymagały dalszej obróbki, należało przygotować pozostałe elementy, takie jak: fragmenty tekstu, ilustracje, tła, czy też graficzne symbole hiperłączy. Część ilustracji sporządzono samodzielnie (np.: modele przestrzenne jonów kompleksowych, schemat hydrolizy), część pobrano z ogólnodostępnych stron internetowych.

Po umieszczeniu wszystkich elementów na ekranach i ich właściwym wyskalowaniu, przetestowano program, aby sprawdzić jego działanie. Po kilku korektach uzyskano zadowalający efekt. Ostateczną wersję prezentacji nagrano na płytke CD, przystosowaną do samoczynnego odtwarzania na każdym komputerze pracującym w środowisku Windows.

## **VII. Podsumowanie**

Przygotowywanie multimedialnych pomocy dydaktycznych z dziedziny chemii jest złożonym i niełatwym zagadnieniem. Wymaga od studenta – realizatora łączenia bardzo różnorodnych umiejętności:

- planowania i wykonywania eksperymentów chemicznych;
- posługiwania się kamerą video w stopniu zapewniającym właściwy efekt wizualny;
- właściwego kontrolowania własnych ruchów na planie filmowym;
- projektowania prezentacji komputerowych;
- sprawnego posługiwania się profesjonalnym oprogramowaniem komputerowym (montaż filmów, realizacja prezentacji);
- zmysłu estetycznego i posługiwania się grafiką komputerową.

Z drugiej strony, przygotowanie takiej prezentacji posiada wszystkie wartości realizacji zadań metodą projektową. Samodzielna praca nad projektem, począwszy od wstępnych założeń, poprzez dobór i realizację sfilmowanego materiału doświadczalnego, a skończywszy na samodzielnym wykonaniu prezentacji, wyzwała ogromne zaangażowanie i aktywność studenta. Koncentracja na przygotowaniu prezentacji w taki sposób, aby była zrozumiałą, wartościową i ciekawą pomocą dydaktyczną dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych, stanowi niezaprzeczalny walor dydaktyczny takiego sposobu realizacji prac magisterskich przez przyszłych nauczycieli chemii.

**VIII. Podziękowanie**

Obecna praca była finansowana z grantu BW/8000-5-0393-7.

**Bibliografia:**

- [1] M. Kwiatkowski, *"Rola poszczególnych elementów przekazu multimedialnego w nauczaniu chemii przy pomocy komputerowych programów edukacyjnych"*, konferencja "Problemy i wyzwania w edukacji chemicznej", Gdańsk 2005, materiały konferencyjne (ISBN 83-919081-8-6) str.22.
- [2] M. Kwiatkowski, *"Multimedia educational software as means for attracting better candidates for chemical studies in Poland"*, konferencja "European Variety in Chemistry Education", Kraków 2005, Book of abstracts (ISBN 83-921505-5-4), str. 25.