

## NARZĘDZIA WIZUALIZACJI PRACY GRUPOWEJ W POZNAWANIU CHEMII

Nikodem Miranowicz

*Zakład Dydaktyki Chemii, Wydział Chemii  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu*

**słowa kluczowe:** praca grupowa, wizualizacja, mapy ideowe, nauczanie chemii, Internet, technologia informacyjna.

### Streszczenie:

W ramach zajęć dydaktycznych realizowanych w Zakładzie Dydaktyki Chemii, Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, na studiach dziennych i podyplomowych stosowane są narzędzia technologii informacyjnej wspomagające świadome i efektywne strukturalizowanie treści, obrazowanie pojęć, zjawisk i procesów. Wykorzystanie tych narzędzi podnosi efektywność zajęć w zakresie zagadnień, wymagających pracy grupowej, dyskusji, syntezy wiadomości i waloryzacji wniosków. Stosowane są w tym celu popularne narzędzia technologii informacyjnej, służące komunikacji, kategoryzacji treści i wizualizacji struktury informacji [1].

Spośród technik metodycznych wyróżnia się wspomaganie dyskusji przez zastosowanie map ideowych — technikę metaplanu oraz technikę współpracy przy tworzeniu definicji pojęć. Techniki te, znajdujące szerokie zastosowanie w nauczaniu chemii jak i na zajęciach z dydaktyki chemii, mają w swej klasycznej formie wyraźne ograniczenia, powodowane względami organizacyjnymi. Ograniczenia te w wielu sytuacjach mogą znacznie spowalniać prace dydaktyczne, a często mogą doprowadzić nawet do ich wstrzymania [2].

W celu usprawnienia realizacji technik dyskusji, jak i burzy mózgów, prowadzących do graficznej lub tekstowej organizacji wiadomości (metaplan, budowa definicji), stworzono w Zakładzie Dydaktyki Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu zestaw narzędzi komputerowych, wspomagających nauczanie. Programy noszą odpowiednio nazwy **MapInt** i **DefInt** i bazują na zastosowaniu połączenia technologii **mySQL**, **PHP** oraz **Flash** (narzędzia są dostępne darmowo ze strony <http://zdch.amu.edu.pl>). Jeśli dostępność sprzętu komputerowego w czasie zajęć pozwala, wykorzystanie wspomnianych narzędzi umożliwia symultaniczną pracę wielu osób nad wspólną mapą ideową lub definicją. W pracach mogą brać udział też osoby uczestniczące w zajęciach zdalnie, stąd możliwe jest stosowanie tych technik w synchronicznym e-learningu [3].

Praktyka zastosowania proponowanego rozwiązania wskazuje, że uczestnicy zajęć znacznie zwiększają swoją aktywność i zaangażowanie, a zastosowanie tych prostych i sprawnych narzędzi powoduje, że znacznie bardziej skupiają oni swą uwagę na treści zajęć niż na warunkach organizacyjnych.

Prowadzone są w ten sposób zajęcia, wprowadzające do działu jak i podsumowujące oraz te wszystkie, w których niezbędna jest waloryzacja i strukturyzacja poznawanych zagadnień z zakresu chemii i ekologii.

## I. Wstęp

Obserwując rozwój nowoczesnych technologii informacyjnych, dostrzegamy szanse na unowocześnienie procesu kształcenia oraz podniesienie jego efektywności za pomocą tych narzędzi. Za pomocą odpowiednich środków technicznych, możliwe jest przede wszystkim świadome i efektywne strukturalizowanie treści, obrazowanie pojęć, zjawisk i procesów. Wszystko to razem zwiększa aktywność uczniów, ich motywację oraz przede wszystkim indywidualizację procesu kształcenia. Wykorzystanie specyficznych możliwości narzędzi komputerowych pozwala na utrzymanie uwagi studentów na stronie merytorycznej i meto-dycznej zadania, a działania techniczne i manualne przenosi do sfery objętej zasadami nauczania programowanego [4].

Zajęcia metodyczne realizowane w Zakładzie Dydaktyki Chemii, Uniwersytetu im. Ada-ma Mickiewicza w Poznaniu, w ramach studiów dziennych i podyplomowych na kierunkach Chemia, Przyroda, Geografia, Biologia i innych mają na celu, między innymi, wdrożenie kształconych i doksztalcanych nauczycieli do umiejętności efektywnego wykorzystywania narzędzi komputerowych w procesie nauczania chemii i ochrony środowiska. Oprócz zasto-sowania programów uczących, w tym i multimedialnych, prezentowane są techniki opracowywania informacji o charakterze merytorycznym i metodycznym ze źródeł rozpro-szonych oraz aktywnego strukturalizowania i hierarchizowania materiału dydaktycznego. Planowanym wynikiem tych zajęć jest zmiana świadomości uczestników szkolenia, dotycząca rozłożenia akcentów stosowania środków technicznych. Odbiorcy dobitnie doświadczają, że komputer stanowi jedynie narzędzie pracy umysłowej, zaś wykorzystanie narzędzia „konspektu” i „metaplanu” może być decydującym czynnikiem umożliwiającym właściwą kategoryzację zebranego materiału [5].

## II. Praca zespołowa

Uczący się uczą się wzajemnie od siebie i realizują działania, które wymagają od nich artykulacji swojej wiedzy, wyjaśnienia, udoskonalenia i klasyfikowania swojego rozumienia pojęć na drodze dyskusji i prób z kolegami. Muszą wymieniać się pomysłami, ideami, tworzyć plany i proponować rozwiązania. Myślenie przez idee, pomysły i prezentowanie ich w sposób, który może być zrozumiany przez innych jest wysiłkiem intelektualnym, promującym rozwój intelektualny. Wymienianie alternatywnych poglądów stymuluje szersze myślenie. Zadaniem prowadzącego jest wzbogacanie wymiany i struktury pracy edukacyjnej w taki sposób, aby komunikacja była zgodna z tematem i produktywna [6].

Najważniejszymi zaletami nauczania przez współpracę jest rozwój w zakresie osiągnięć edukacyjnych krytycznego i kreatywnego myślenia, wyrabianie pozytywnej postawy wobec danego przedmiotu i szkoły jako całości, zwiększenie interakcji grupowych i wyrabianie zdolności społecznych, a także docenienie własnej osoby. Najczęściej zachodzi w tym obszarze uczenie się aktywne, lecz przede wszystkim wypracowywane są umiejętności komunikacyjne i umiejętności myślenia krytycznego. Oczywiście indywidualny wkład w uczenie się pozostaje nadal ważny, stąd metody te często łączone są z metodami aktywizującymi. Zasadniczym efektem pracy grupowej jest większa jakość kształcenia. Dla wielu uzyskanie tej jakości nawet kosztem wydajności nauczania w tym trybie jest cennym rezultatem [7].

Szczególnie użyteczna jest ta metoda w nauczaniu przedmiotów ścisłych, gdzie stawiane problemy często uwzględniają wiele różnych umiejętności, wiele różnych

punktów widzenia, wiele różnych zdolności i stylów rozumowania oraz uczenia się. Także w pracach laboratoryjnych łączenie uczących się w zespoły przynosi znaczne efekty edukacyjne.

Punktem wyjściowym takich zajęć zawsze powinien być dobrze zaprojektowany problem. Umożliwia to uczącym się opracowanie niezależnych i przeciwstawnych poglądów, które można będzie w ramach pracy grupowej połączyć w jedno wspólne rozwiązanie. Ta wielotorowość prowadzi do stworzenia naturalnych sytuacji, w których uczniowie mogą udoskonalać wszystkie podstawowe umiejętności pracy zespołowej: rozwiązywanie problemów, pracę w grupie, kierowanie projektem, gotowość zmian i świadomy udział własny.

### **III. Pytania zasadnicze**

Pytania zasadnicze to takie, które tworzą konieczność głębszych poszukiwań najważniejszego znaczenia, tworzą podstawę dalszych pytań, sprzyjają wykształceniu umiejętności krytycznego myślenia i umiejętności wyższego rzędu, jak rozwiązywanie problemów i rozumienie złożonych systemów. Dobre pytanie zasadnicze jest głównym elementem dociekliwego uczenia się. Pytanie zasadnicze steruje przebiegiem badań prowadzonych przez ucznia. Jako takie jest, więc ono bardzo skuteczne, gdyż nakierowuje uczniów i skłania do myślenia krytycznego, właśnie poprzez dociekanie. Ostatecznie odpowiedź na pytanie zasadnicze wymagać będzie od ucznia udzielenia odpowiedzi angażującej całość jego wiedzy. To rozbudowywanie wiedzy następuje dzięki integracji niewielkich nawet fragmentów informacji uzyskanych w trakcie procesu badawczego.

W ramach zajęć w ZDCh rozważamy m.in. następujące pytania:

- „Chemia leczy, żywi, ubiera“, czy „chemia truje“?
- Czym jest chemia, a czym chemia nie jest? Jak określić granice chemii?
- Co dla chemii jest ważniejsze - badania czy zastosowania?
- Dlaczego chemia jest nazywana nauką? A dlaczego przemysłem? Jak jeszcze jest nazywana?
- Dlaczego w chemii używamy notacji? Jakich notacji używamy?
- Jaka jest różnica pomiędzy badaniami ilościowymi a jakościowymi? Podaj przykłady?
- Co jest bardziej użyteczne kwasy, czy zasady? Uzasadnij. Itp..

We wspieraniu tego procesu myślowego znajdują zastosowanie mapy ideowe zwane też mapami myślowymi lub mapami pamięci, które stanowią jedno z narzędzi tzw. organizacji graficznej. Organizacja graficzna dostarcza środków i sposobów organizowania i prezentowania informacji, w sposób umożliwiający ich zrozumienie, zapamiętanie i zastosowanie.

### **IV. Mapy ideowe**

Mapy ideowe to obrazowa technika pracy umysłowej, która stymuluje uczących się

do tworzenia, rozbudowywania i rozwijania swoich myśli w sposób wizualny. Mapy ideowe pomagają uczącym się przy metodzie "burzy mózgów", rozwiązywaniu problemów i planowaniu pracy, a zorganizowane w krótkie, kilkuminutowe ćwiczenia, przyswajaniu słów, idei i pomysłów. Mapy ideowe pozwalają łączyć słowa kluczowe,

symbole, kolory, grafikę w celu stworzenia nieliniowych sieci potencjalnych idei i myśli. Mapy ideowe są ważną techniką pozwalającą rozwinąć sposób, w jaki robimy notatki. Przez mapę myślową możemy przedstawić strukturę przedmiotu, zagadnienia i powiązania pomiędzy jego elementami, jak również możemy wprowadzać klasyczne notatki tekstowe [8].

Pierwszym etapem w tworzeniu mapy ideowej jest wpisanie na środku ekranu tytułu mapy, głównej idei - centralnej myśli. Następnie wokół niej należy rozmieszczać myśli, słowa, koncepcje, które wydają się nam powiązane z centralną myślą. Na tym etapie warto poddać się przepływowi myśli i traktować to jako formę burzy mózgów, wpisując pomysły bez ich analizy, a na pewno bez prób uporządkowania tych myśli czy łączenia ich między sobą liniami. Gdy zakończy się ten etap, gdy nie będziemy w stanie zapisać już żadnych nowych myśli, możemy przystąpić do organizacji tego, co napisaliśmy.

Organizacja efektów „burzy mózgów” ma wyraźne cechy graficzne — po pierwsze możemy utworzyć ramy napisów, zastosować kolor do oznaczenia myśli, które mają ten sam charakter oraz łączenia głównej idei z podrzędnymi za pomocą linii lub strzałek; można też obrysowywać zestaw zgrupowanych, ułożonych w jednym miejscu, pojęć należących do tej samej kategorii, obrysować elipsą lub jakimkolwiek innym kształtem zaznaczając w ten sposób ich zwartość.

Dostępne są liczne programy komputerowe wspomagające tworzenie map ideowych. Możliwości te są włączone także do wielu klasycznych programów np. wszystkie programy pakietu **Microsoft Office** umożliwiają tworzenie diagramów przez zastosowanie funkcji łączników dostępnej w pasku autokształtów, na pasku narzędzi rysowania (pakiet **Microsoft Draw** ma ograniczone możliwości, ale jest chyba najszerszej dostępny). Wiele innych pro-programów takich jak **Inspiration**, **MyMind**, **Mind Manager**, daje rozbudowane możliwości tworzenia diagramów [9].

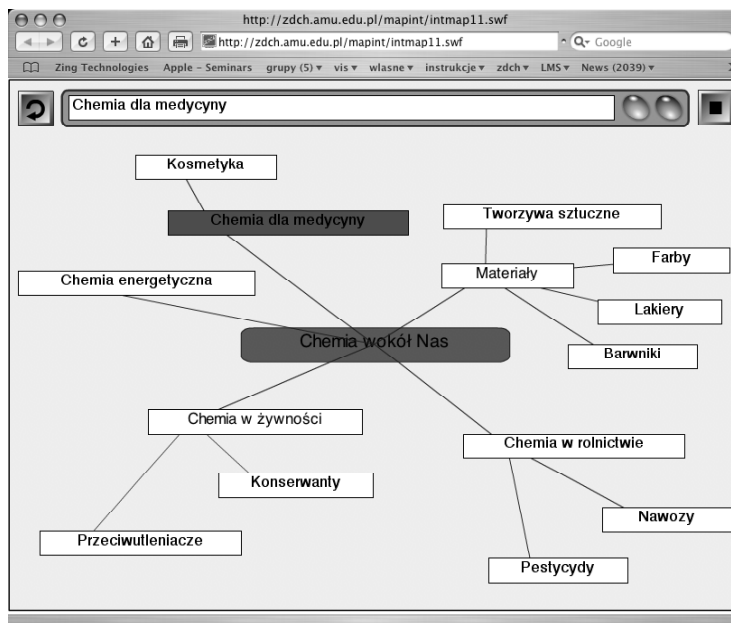
## V. Narzędzia internetowej współpracy

W celu usprawnienia realizacji technik dyskusji, jak i burzy mózgów, prowadzących do graficznej lub tekstowej organizacji wiadomości (metaplan, budowa definicji) stworzono w Zakładzie Dydaktyki Chemii, Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu zestaw narzędzi komputerowych wspomagających nauczanie-współpracę. Programy noszą odpowiednio nazwy **MapInt** i **DefInt** (dostępne są darmowo ze strony <http://zdch.amu.edu.pl>) i bazują na zastosowaniu połączenia technologii **mySQL**, **PHP** oraz **Flash**.

System opiera się na układzie skryptów **PHP** i bazy **mySQL** (stąd możliwe jest łatwe jego zastosowanie na dowolnym serwerze). Odpowiednie strony **PHP** pozwalają zakładać nowe mapy i wskazywać do użytku jedną wybraną przez administratora. Z układem **PHP/mySQL** współpracuje moduł **Flash** obsługiwany przez każdą przeglądarkę internetową, umożliwiającą graficzną interakcję użytkownika z informacjami zawartymi w mapie. Każdy, kto otworzy stronę wskazaną przez administratora mapy otworzy w oknie swojej przeglądarki moduł **Flash**, który z kolei korzystać będzie przez skrypty **PHP** z danych zapisywanych i odczytywanych dynamicznie z bazy **mySQL**. Uczestnicy zajęć pracują, więc przy oddzielnych stanowiskach w jednej pracowni (komputery połączone w sieć) i uczestnicząc w otwartej dyskusji głosowej wprowadzając synchronicznie swoje wnioski do wspólnej mapy.

**MapInt** umożliwia pracę etapową, sterowaną przez prowadzącego. Możliwe jest, bo-wiem (lecz tylko przez administratora danej mapy rozpoznawanego przez hasło) zablokowanie lub odblokowanie dostępu do danych mapy dla innych użytkowników. Dzięki temu, prowadzący może wskazać czas gromadzenia pomysłów i czas ich organizacji.

Praktyka zastosowania tego systemu wskazuje, że uczestnicy zajęć znacznie zwiększają swoją aktywność i zaangażowanie, a zastosowanie tego prostego i sprawnego narzędzia powoduje, że skupiają oni znacznie bardziej swą uwagę na treści zajęć niż na ich warunkach organizacyjnych. Czas realizacji zajęć z metaplanem, stosując **MapInt** przy uzyskaniu mapy tej samej skali jest według wstępnej oceny średnio 40% krótszy niż przy zastosowaniu narzędzi nie-intranetowych.



Podobny charakter ma system **MapDef**, gdzie możliwe jest wprowadzenie tekstów (do 10 akapitów) i wspomagana przez dyskusję grupową organizacja treści do postaci uzgodnionej wspólnie definicji.

## VI. Podsumowanie

Oba przedstawione narzędzia stanowią przykłady jednej z kategorii tzw. Oprogramowania społecznego (**Social Software**), które ma na celu umożliwienie spotkania, łączność i współpracę na drodze komunikacji komputerowej, a także tworzenie społeczności Online [10].

Jeśli dostępność sprzętu komputerowego w czasie zajęć pozwala, wykorzystanie wspomnianych narzędzi umożliwi symultaniczną pracę wielu osób nad wspólną mapą ideową lub definicją. W pracach mogą brać udział też osoby uczestniczące w zajęciach zdalnie, stąd możliwe jest stosowanie tych technik w synchronicznym e-learningu. Prowadzone są w ten sposób zajęcia wprowadzające do działu, podsumowujące oraz te

wszystkie, w których niezbędna jest waloryzacja i strukturyzacja poznawanych zagadnień z zakresu chemii i ekologii.

W Zakładzie Dydaktyki Chemii od sześciu lat na potrzeby własne opracowywane są narzędzia elektronicznej współpracy, w ramach zajęć stacjonarnych [11]. Są one przykładami zastosowań systemów kategorii, zwanej **Electronic Meeting Systems**, do której należą [12]:

- elektroniczne burze mózgów – gdzie każdy użytkownik może wprowadzać proponowane własne rozwiązania i uczestniczyć w ich wspólnej waloryzacji;
- kategoryzatory – gdzie użytkownicy mogą dodawać uwagi do kategorii z przedstawionej przez system a następnie komentować pomysły przedstawione w każdej kategorii;
- konspekty grupowe – gdzie każdy z użytkowników może budować wspólny konspekt, przegrupowywać nagłówki i rozgałęzienia;
- analizy alternatywne – system głosowania o wielu składnikach i kryteriach, a także obejmujący różne metody głosowania; i inne.

#### Bibliografia:

- [1] Burewicz A., Miranowicz N., Miranowicz M., *"Strukturyzacja i wizualizacja treści dydaktycznych za pomocą narzędzi technologii informacyjnej"*, ZDCH, Poznań, 2005.
- [2] Burewicz A., Miranowicz N., Miranowicz M., *"A Guidebook of Methods Used in Continuous Learning"*, OSI CompuTrain S.A., Warszawa, 2006.
- [3] Burewicz A., Miranowicz N., Miranowicz M., *"E-Learning in Chemistry - Interactive Visualizations and Exercises"*, 19th International Conference on Chemical Education, August 12-17, Seoul, Korea, 2006.
- [4] Burewicz A., Miranowicz N., *"Concept and Development of Blended Learning System at Adam Mickiewicz University in Poznan, Poland"*, ICT and Higher Education - Staff Development, InterColege, Cypr, Nicosia, 2004.
- [5] Burewicz A., Miranowicz M., Miranowicz N., *"Intel Nauczanie ku Przyszłości. Edycja trzecia. Edukacyjne materiały szkoleniowe dla nauczycieli na płycie CD"*, ISBN 83-89723-10-7., Zakład Dydaktyki Chemii UAM, Poznań, 2004.
- [6] Hertz-Lazarovits R., Miller N., *Interaction in Cooperative Groups*, Cambridge University Press, 1992.
- [7] Kagan S., *Cooperative Learning, Kagan Cooperative Learning*, 1997.
- [8] Gould P., White R., *Mental Maps*, Routledge, 1993.
- [9] *The List of Mind Mapping software*, Wikipedia, *The Free Encyclopedia*, 2007, [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_Mind\\_Mapping\\_software](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Mind_Mapping_software).
- [10] Products & services, Collaboration tools, <http://www.e-learningcentre.co.uk/eclipse/vendors/collaboration.htm>
- [11] Miranowicz N., *"Narzędzia e-learningu w nauczaniu podstaw wizualizacji chemicznej"*, akademia on-line, Wydaw. Wyższ. Szkoły Humanistyczno-Ekonom., Łódź, 2006 vol.2, str. 139 – 143.
- [12] Electronic Meeting System, Wikipedia, *The Free Encyclopedia*, 2006, [http://en.wikipedia.org/wiki/Electronic\\_meeting\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_meeting_system).