

## **ROZWIĄZYWANIE RACHUNKOWYCH ZADAŃ Z CHEMII PRZY UŻYCIU TABLICY INTERAKTYWNEJ.**

**Małgorzata Nodzyńska**

*Pracownia Dydaktyki Chemii, Katedra Chemii, Akademia Pedagogiczna,  
Kraków, Polska*

**słowa kluczowe:** dydaktyka chemii, rozwiązywanie zadań rachunkowych, tablica interaktywna

### **Streszczenie:**

Dla większości nauczycieli, umiejętność rozwiązywania rachunkowych zadań chemicznych stanowi ukoronowanie procesu nauczania. Brak umiejętności rozwiązywania rachunkowych zadań z chemii stanowi poważny problem na wszystkich szczeblach edukacji chemicznej. Fundamentalnym problemem, z jakim spotykają się uczniowie / studenci w trakcie rozwiązywania rachunkowych zadań chemicznych jest pozorny brak danych. Rozwiązując nawet najprostsze rachunkowe zadanie chemiczne uczeń / student musi uwzględnić dane dostępne w układzie okresowym pierwiastków, wyobrazić sobie jak omawiany proces przebiega w makroświecie, wyobrazić sobie jak omawiany proces przebiega w mikroświecie, napisać i uzgodnić równanie zachodzących reakcji chemicznych, przypomnieć sobie prawa i reguły chemiczne (oraz wyjątki od nich) a także rozliczne stałe. Dlatego też zastosowanie środków dydaktycznych – w tym tablicy interaktywnej - ułatwiających uczniom / studentom rozwiązywanie zadań rachunkowych z chemii wydaje się słuszne.

W powszechnym odczuciu chemia zaliczana jest do przedmiotów trudnych. Większość uczniów czy nawet studentów kierunków nie chemicznych nie lubi jej i ma kłopoty z uczeniem się chemii. Jako jedną z przyczyn takiego postrzegania chemii wymienia się „rozwiązywanie zadań chemicznych”. Jednak dla nauczyciela, umiejętność rozwiązywania rachunkowych zadań chemicznych przez ucznia, na wszystkich etapach kształcenia chemicznego, stanowi ukoronowanie procesu nauczania. Dlatego też na wszelkiego rodzaju testach, sprawdzianach i egzaminach rachunkowe zadania chemiczne stanowią duży procent pytań.

Rozdźwięk pomiędzy możliwościami uczniów czy studentów a wymaganiami nauczycieli, dotyczący rozwiązywania rachunkowych zadań z chemii podtrzymywany jest dodatkowo w publikacjach. Z jednej, bowiem strony na rynku wydawniczym znajduje się olbrzymia liczba publikacji [1-10], zawierających zadania rachunkowe zarówno dla uczniów, studentów jak i dla nauczycieli. Z drugiej strony brak opracowań, które wyjaśniałyby, zarówno nauczycielom, uczniom i studentom jak generalnie rozwiązywać wszystkie zadania chemiczne i dlatego większość uczących się uważa je za trudne.

Większość z obecnych na rynku publikacji podzielona jest na poszczególne rozdziały dotyczące kolejnych działów chemii. Na początku rozdziału przypomniana jest teoria i ukazane są metody rozwiązywania zadań danego typu, algorytmy rozwiązywania (czasem nawet kilka różnych np. z zastosowaniem wzoru lub proporcji) a także wzory, przy pomocy których można rozwiązać zadania z danego działu chemii.

Jednak publikacje te ukazują tylko techniki rozwiązywania poszczególnych typów zadań. Uczeń lub student, który je „wyćwiczy” potrafi, co prawda rozwiązywać zadania danego typu, ale ma kłopoty z rozwiązywaniem tzw. zadań nietypowych.

W osobnych publikacjach omawiane są ogólne reguły ułatwiające uczniom rozwiązywanie zadań tekstowych, niezależnie od przedmiotu np. metoda kruszenia czy metoda Polya.

Dodatkowym utrudnieniem jest nie dostrzeganie tego problemu przez publikacje i akademickie podręczniki dla nauczycieli chemii tzw. „dydaktyki chemii”. Także w tych publikacjach główny nacisk położony jest na problemy uczniów, występujące przy rozwiązywaniu konkretnych typów zadań. W „Chemii w szkole” w latach 2003/2005 pojawił się tylko jeden artykuł [11], ukazujący jak nauczycielka przybliży uczniom pojęcie mola, ułatwiając im w ten sposób rozwiązywanie zadań dotyczących tego pojęcia. Także na XIII Szkole Dydaktyki Chemii w Suchej Beskidzkiej na 64 wystąpienia tylko dwa dotyczyły problemu rozwiązywania zadań [12-13]. Z czego pierwszy znowu dotyczył metod, technik rozwiązywania konkretnych zadań.

Dlatego też większość nauczycieli nie wie, dlaczego ich uczniowie, nawet ci, którzy poprawnie rozwiązują zadania rachunkowe z matematyki czy fizyki, mają kłopoty z rozwiązywaniem zadań rachunkowych z chemii.

Podstawowym problemem, z jakim spotykamy się w trakcie rozwiązywania rachunkowych zadań chemicznych jest pozorny brak danych. Rozwiązując nawet najprostsze rachunkowe zadanie chemiczne uczeń / student musi umieć:

- skorzystać z danych dostępnych w układzie okresowym pierwiastków;
- wyobrazić sobie jak omawiany proces przebiega w makroświecie (świecie obserwowanym) – np. jaki jest stan skupienia produktów, czy zmienia się temperatura, czy zwiększa się objętość otrzymanego roztworu;
- wyobrazić sobie jak omawiany proces przebiega w mikroświecie (świecie atomów, jonów, cząsteczek) – np. jaka jest budowa substancji biorących udział w reakcji chemicznej, jakie występują w nich wiązania, czy zachodzi reakcja chemiczna;
- napisać i uzgodnić równanie zachodzących reakcji chemicznych;
- przypomnieć sobie prawa i reguły chemiczne (oraz wyjątki od nich) a także rozliczne stałe.

Każdy z tych elementów jest przeważnie znany uczniom i studentom, jednak konieczność wyszukania „w głowie” równocześnie wielu różnorodnych informacji jest na pewno trudnym zadaniem. Tym bardziej, że uczniowie nie są uczeni, jakiego typu dodatkowe informacje są im potrzebne do rozwiązania najprostszych nawet zadań rachunkowych z chemii. W żadnym podręczniku nie zwraca się uwagi uczniów, na konieczność przypomnienia sobie przez nich powyższych 5 punktów przed rozpoczęciem rozwiązywania każdego tekstowego zadania z chemii.

Dlatego też, zastosowanie tablicy interaktywnej może ułatwić zarówno rozwiązywanie konkretnych typów zadań rachunkowych z chemii a także nauczyć jak w ogóle rozwiązywać rachunkowe zadania chemiczne. Może unaocznic uczniom, jakie dodatkowe informacje są im potrzebne do rozwiązania zadania tekstowego z chemii i gdzie tych informacji powinni szukać. W zadaniu prezentowanym przy użyciu tablicy interaktywnej nauczyciel może wstawić odpowiednie linki do brakujących uczniom danych:

- może wstawić film ukazujący przebieg doświadczenia w realnym świecie – aby uczniowie zobaczyli czy dana reakcja chemiczna w ogóle przebiega, w jakim stanie skupienia są substraty, produkty, co jest produktem danej reakcji – np. *oglądając film ukazujący reakcję blaszki miedzianej z rozcieńczonym kwasem przypominają sobie,*

że miedź jest metalem szlachetnym i nie reaguje z rozcieńczonymi kwasami a oglądając przebieg reakcji miedzi ze stężonym kwasem azotowym widząc wydzielające się brązowe dymy przypominają sobie, że w tym przypadku wodór nie jest produktem reakcji metalu z kwasem;

- może wstawić animacje, ukazującą przebieg modelowy doświadczenia w mikroświecie – oglądając animację uczniowie przypominają sobie np. jakie wiązania występują w reagentach ;
- może także wstawić układ okresowy, oraz inne dane potrzebne do rozwiązania tego zadania (np. potrzebne prawa, teorie, stałe).

Pilotażowe badania prowadzone wśród uczniów gimnazjum i wśród studentów I roku biologii ukazują, że rozwiązywanie zadań rachunkowych z chemii przy użyciu tablicy interaktywnej jest dla nich dużo łatwiejsze. W większości przypadków korzystają oni z dodatkowych danych (filmów, animacji, układu okresowego, potrzebnych praw, teorii, stałych). Badani zarówno uczniowie jak i studenci mówią, że nie zdawali sobie sprawy ile dodatkowych danych jest potrzebnych do rozwiązania nawet prostego zadania rachunkowego z chemii. To uświadomienie badanym ilości informacji koniecznych w rozwiązywaniu zadań chemicznych powoduje, że kolejne zadania rozwiązują już oni coraz bardziej samodzielnie. Niekiedy sama tylko obecność na tablicy „linku” do filmu czy animacji powoduje, że uczeń przypominał sobie konieczność wykorzystania tych informacji w rozwiązywanym właśnie zadaniu. Prowadziło to w końcowym efekcie do umiejętności samodzielnego rozwiązywania rachunkowych zadań chemicznych – nawet tych nietypowych, ponieważ badani uczniowie i studenci uświadomili sobie, jakie informacje ‘teoretyczne’ są im potrzebne do rozwiązania zadania tekstowego z chemii.

W kontekście przeprowadzonych powyżej rozważań i przykładów wydaje się słuszne zastosowanie tablicy interaktywnej do nauki rozwiązywania zadań rachunkowych z chemii.

#### **Bibliografia:**

- [1] J.R. Paško, „*Obliczenia chemiczne – to jest bardzo proste*”, Kubajak, Krzeszowice, 2003.
- [2] K.M. Pazdro, „*Zbiór zadań z chemii do szkół ponadgimnazjalnych*”, Oficyna Edukacyjna K. Pazdro, Warszawa, 2006.
- [3] Pietruszewska Maria, Nowakowski Krzysztof, Krajewski Konrad, Wrzeszcz Grzegorz, „*Zadania konkursowe z chemii*”, wyd. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2006.
- [4] Ciszak Gabriela, Mikołajczyk Renata, „*Zbiór zadań z chemii dla uczniów gimnazjum. Klasa 1-3*”, Nowa Era, 2006.
- [5] Jan Kulawik, Teresa Kulawik, Szarota Styka-Wlazło, „*Zbiór zadań z chemii dla gimnazjum*”, Nowa Era, 2004.
- [6] Zofia Kalicka, Elżbieta Kawecka-Cebula, Małgorzata Szałkiewicz, „*Zbiór zadań z chemii ogólnej dla studentów metalurgii*”, Wydawnictwo AGH 2003.
- [7] Maria Bigos, „*Zbiór zadań z chemii - z rozwiązaniami dla klas 1-3 gimnazjum*”, WSiP, Warszawa, 2006.
- [8] Józef Głowacki, Tomasz Szrama, „*Zbiór zadań z chemii dla gimnazjum*”, WSiP, Warszawa, 2005.
- [9] Irena Liebert-Krach, „*Zbiór zadań z chemii dla maturzystów*”, Wydawnictwo Naukowo Techniczne Warszawa, 1996.

- [10] J.R. Paško, „*Obliczenia chemiczne*”, Wyd. Nauk. WSP, Kraków, 1999.
- [11] Krystyna Dębska, „*Sposób na mole*”, [w:] *Chemia w Szkole V/VI*, 2003.
- [12] Andrzej Burewicz, Nikodem Mironowicz, Marta Nierychła, „*Internetowy system komputerowy do nauki rozwiązywania zadań rachunkowych z chemii*”, [w:] *Nauczanie chemii w dobie reformy edukacyjnej*, Sucha Beskidzka, 2006.
- [13] Iwona Maciejowska, „*Zadania obliczeniowe z chemii – parę wskazówek technicznych*”, [w:] *Nauczanie chemii w dobie reformy edukacyjnej*, Sucha Beskidzka 2006.