



# Chemistry and Industry for Teachers in European Schools

## CHEMIA SĄDOWA

Konspekt lekcji

Iwona Maciejowska



Education and Culture

**Socrates**  
Comenius



CITIES (*Chemistry and Industry for Teachers in European Schools*) to projekt COMENIUS w ramach którego tworzone są materiały edukacyjne, w celu pomocy nauczycielom w uczynieniu ich lekcji chemii bardziej interesującymi poprzez odniesienie do przemysłu chemicznego oraz codziennego życia.

W projekcie CITIS biorą udział następujące instytucje:

- Goethe-Universität Frankfurt, Niemcy, <http://www.chemiedidaktik.uni-frankfurt.de>
- Czech Chemical Society, Praga, Republika Czeska, <http://www.csch.cz/>
- Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska, [http://www.chemia.uj.edu.pl/index\\_en.html](http://www.chemia.uj.edu.pl/index_en.html)
- Hochschule Fresenius, Idstein, Niemcy, <http://www.fh-fresenius.de>
- European Chemical Employers Group (ECEG), Bruksela, Belgia, <http://www.eceg.org>
- Royal Society of Chemistry, Londyn, Wielka Brytania, <http://www.rsc.org/>
- European Mine, Chemical and Energy Workers' Federation (EMCEF), Bruksela, Belgia, <http://www.emcef.org>
- Nottingham Trent University, Nottingham, Wielka Brytania, <http://www.ntu.ac.uk>
- Gesellschaft Deutscher Chemiker GDCh, Frankfurt/Main, Niemcy, <http://www.gdch.de>
- Institut Químic de Sarrià, Universitat Ramon Llull, Barcelona, Hiszpania, <http://www.iqs.url.edu>

Pozostałe instytucje biorące udział w projekcie to:

- Newcastle-under-Lyme School, Staffordshire, Wielka Brytania
- Masaryk Secondary School of Chemistry, Praga, Republika Czeska
- Astyle linguistic competence, Wiedeń, Austria
- Univerzita Karlova v Praze, Praga, Republika Czeska



**Ten projekt został stworzony z pomocą Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja przedstawia tylko poglądy autora, a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji. Ekipa CITIS radzi, aby ktokolwiek kto używa opisów doświadczeń CITIES jest zaznajomiony i przestrzega zasad bezpieczeństwa, które są częścią profesjonalnej postawy wobec państwowych i międzynarodowych przepisów. CITIES nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody spowodowane niewłaściwym stosowaniem procedur.**



---

## WPROWADZENIE

---

Ta publikacja przedstawia scenariusz lekcji ukazującej uczniom zastosowanie chemii w kryminalistyce. Proponujemy zastosowanie metody aktywizującej o nazwie jigsaw. W tym materiale znajdują się:

- opis metody jigsaw
- opis zastosowania metody jigsaw na lekcji z chemii sądowej
- karty pracy (worksheets) i instrukcja dla ucznia
- bibliografia

## JIGSAW – OPIS METODY NAUCZANIA

Sposób postępowania charakterystyczny dla metody jigsaw, zwanej też metodą klasa - układanka, metodą grup eksperckich, metodą „Uczył Marcin Marcina” wymusza aktywność każdego ucznia oraz współpracę wszystkich.

W metodzie jigsaw uczniowie występują w podwójnej roli: uczącego się i nauczającego. Należy ich o tym poinformować przed rozpoczęciem pracy.

### Przygotowanie

Należy dokonać podziału materiału lekcyjnego na 5-6 podtematów-zadań dla uczniów. Klasę należy podzielić na taką samą liczbę grup eksperckich.

### Etap 1.

Każda grupa dostaje do wykonania inne zadania teoretyczne lub praktyczne. Zadania poszczególnych grup są elementami pewnej całości określonej tematem lekcji. Wykonując zadanie (doświadczalne, literaturowe) każdy uczeń musi sobie tak przyswoić nową porcję wiedzy, aby mógł ją następnie przekazać innej grupie uczniów. Pomocne w tym jest robienie notatek.

### Etap 2.

Uczniowie tworzą nowe grupy wg poniższego schematu, w których jest po jednym przedstawicielu z każdej poprzedniej grupy eksperckiej. Prezentują oni kolejno koleżankom i kolegom uprzednio zdobytą „swoją porcję wiedzy”. Uczniowie uzupełniają i porządkują nowe informacje. Nauczyciel zachęca do zadawania pytań ekspertom.

### Schemat podziału

	Grupa 1	Grupa 2	Grupa 3	Grupa 4	Grupa 5	Grupa 6
<b>Etap 1, 3</b>	1a,1b,1c, 1d,1e,1f	2a,2b,2c, 2d,2e,2f	3a,3b,3c, 3d,3e,3f	4a,4b,4c, 4d,4e,4f	5a,5b,5c, 5d,5e,5f	6a,6b,6c, 6d,6e,6f
<b>Etap 2</b>	1a,2a,3a, 4a,5a,6a	1b,2b,3b, 4b,5b,6b	1c,2c,3c, 4c,5c,6c	1d,2d,3d, 4d,5d,6d	1e,2e,3e, 4e,5e,6e	1f,2f,3f, 4f,5f,6f

### Etap 3.

Uczniowie wracają do swoich pierwotnych grup i porównują pomiędzy sobą zdobytą w poprzednim etapie, całościową wiedzę. Nauczyciel może stymulować ten rodzaj aktywności, poprzez przygotowanie nowego problemu, do którego



rozwiązania potrzebna jest pełna informacja np. przygotowanie mapy pojęciowej na omawiany temat.

Każdy uczeń jest ekspertem tylko w swojej "porcji wiedzy", żeby dowiedzieć się czegoś więcej musi korzystać z pomocy innych.

O sukcesie tej metody decyduje w dużym stopniu praca nauczyciela. Zajęcia lekcyjne muszą być precyzyjnie przygotowane.

---

## ZASTOSOWANIE METODY JIGSAW NA LEKCJI CHEMII O TEMATYCE „CHEMIA SĄDOWA”

---

### Etap 1

Zadania dla uczniów pracujących w grupach:

- (a) Zadanie teoretyczne - elektroforeza
- (b) Zadanie eksperymentalne - wykrywanie śladów krwi (reakcja z luminolem)
- (c) Zadanie eksperymentalne - wykrywanie odcisków palców (metoda proszkową)
- (d) Zadanie eksperymentalne - wykrywanie odcisków palców (za pomocą jodu i azotanu(V) srebra)
- (e) Zadanie eksperymentalne - wykrywanie odcisków palców (metoda cyjanoakrylowa)
- (f) Zadanie eksperymentalne - utrwalanie i reprodukcja śladów obuwia, stóp oraz pojazdów

### Etap 3

Zadanie dla grup - informacje zdobyte na pierwszym etapie należy umieścić na karcie pracy/plakacie (plan domu z ogródkiem), dopasować metodę do rodzaju badanych śladów oraz opisać ją (w postaci schematu doświadczenia).

### Zadanie domowe

Krótkie opowiadanie kryminalne, w którym jedna z poznanych metod zostanie zastosowana do wykrycia sprawcy przestępstwa.

### Komentarz

Do nauczyciela należy decyzja, które doświadczenia spośród opisanych w tym projekcie (11) zaproponuje uczniom (jako zadania eksperymentalne b-f). Zależać to będzie od: warunków w laboratorium (posiadany sprzęt i odczynniki), czasu, umiejętności, wiedzy uczniów itd. Nauczyciel powinien dopasować schemat opowiadania/plakatu odpowiednio do swojego wyboru. Instrukcje do doświadczeń znajdują się w pliku „Forensic chemistry – chase the criminals with chemistry – simple experiments for chemistry lessons” (na stronie projektu CITIES).

### Instrukcja dla ucznia

Uczestniczysz w kursie dla detektywów. Aby móc analizować ślady pozostawione na miejscu przestępstwa, musisz poznać jak najwięcej metod. Będziesz pracować razem z innymi uczniami metodą o nazwie jigsaw (metoda grup eksperckich). Na



etapie końcowym (3) musisz zdecydować, która metoda detekcji jest najlepsza do zbadania konkretnych śladów na miejscu przestępstwa oraz opisać ją krótko w tabeli.



---

## ZADANIE TEORETYCZNE – ELEKTROFOREZA

---

### Wstęp

Znaną procedurą analityczną stosowaną do rozdzielania mieszanin i izolowania cząstek jest elektroforeza. Cząsteczki różnych substancji różnią się zwykle ruchliwością (szybkością przemieszczania) w polu elektrycznym. Ruchliwość ta, zwana elektroforetyczną, zależy w przybliżeniu wprost proporcjonalnie od ładunku elektrycznego cząsteczki i odwrotnie proporcjonalnie od jej wielkości. Ma na nią także wpływ kształt cząsteczki.

Istnieje wiele wariantów tej techniki. W zależności od ośrodka, w którym następuje rozdział wyróżnić można elektroforezę bibułową, żelową i kapilarną.

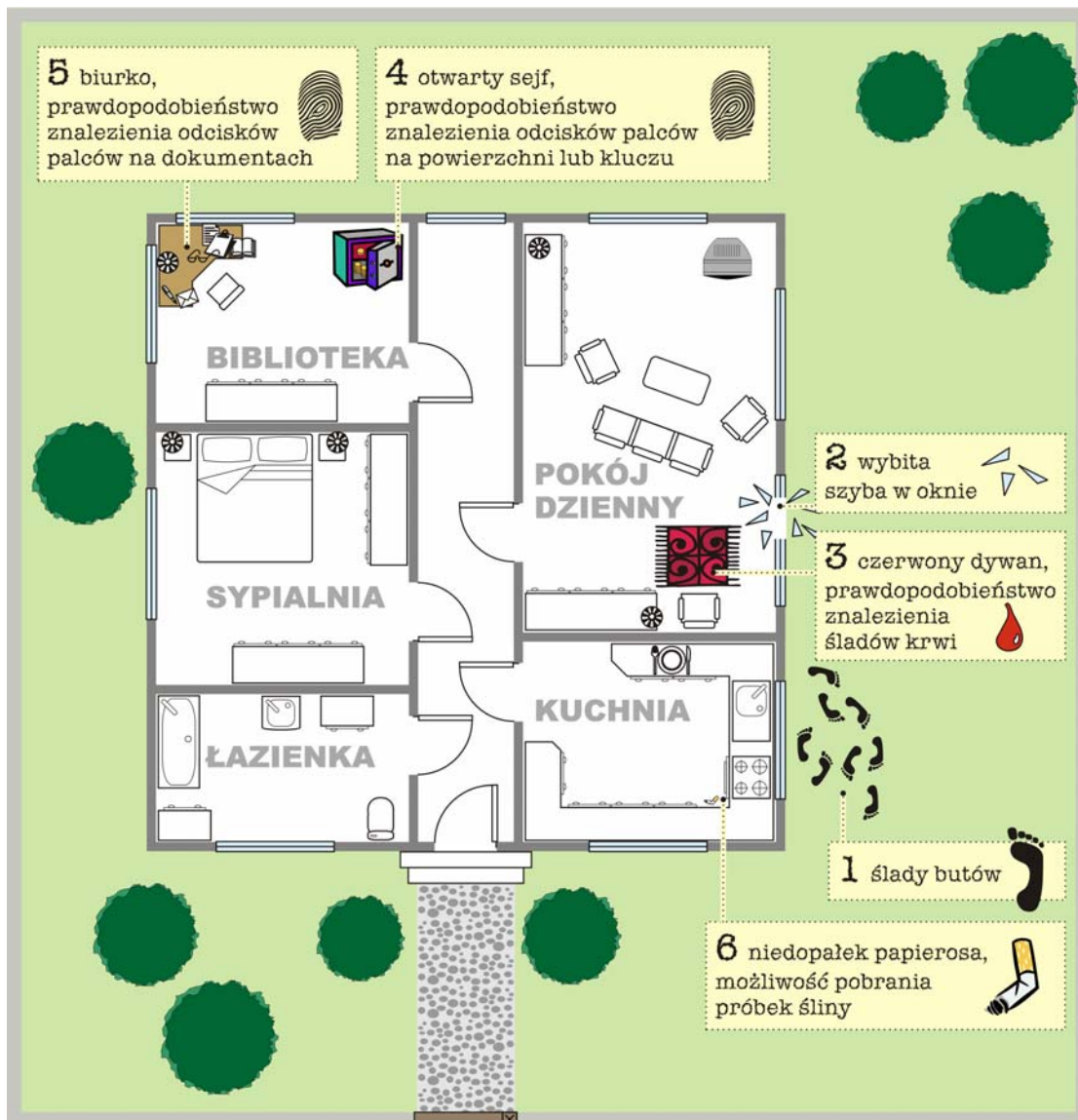
Tą metodą można badać DNA identyfikujące osobę (jej kod genetyczny). Próbkę DNA umieszcza się na jednym końcu płytki szklanej powleczonej warstwą żelu. Następnie podłącza się biegun ujemny źródła prądu stałego o niskim napięciu do końca płytki na którym znajduje się próbka, a do jej przeciwnego końca biegun dodatni. Cząsteczki DNA poruszają się w żelu krzemionkowym lub skrobiowym w kierunku bieguna dodatniego z różną prędkością. Jeśli umieści się obok siebie dwie lub więcej próbek możliwe są badania porównawcze np. czy ślad biologiczny: krew, pot, ślina itd. pozostawiony na miejscu przestępstwa pochodzi od badanej osoby.

Animacja 1 - Zasada rozdziału elektroforetycznego

Animacja 2 - Rozdział elektroforetyczny w zależności od: ładunku, wielkości, EOF

Animacje, które powstały w ramach prac magisterskich Artura Strzeleckiego i Magdaleny Słobody wykonanych w Zakładzie Chemii Analitycznej, Wydziału Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego (2005) są dostępne do pobrania na stronie projektu CITIES.

## KARTA PRACY - MIEJSCE PRZESTĘPSTWA



rys. Agnieszka Węgrzyn

## KARTA PRACY- METODY BADAŃ

Rodzaj śladów	Metoda badania	Opis metody (schemat, równanie reakcji)
Ślady stop	Odlew gipsowy	
Krew	Luminol	
Ślina	Elektroforeza (identyfikacja DNA)	
Odciski palców na dużych powierzchniach	Metoda proszkowa	
Odciski palców na małych przedmiotach	Metoda cyjanoakrylowa	
Odciski palców na papierze	Jod	
	Azotan(V) srebra	

---

## LITERATURA ZALECANA

---

B. Borowska, V. Panfil: „Metody aktywizujące w edukacji biologicznej, chemicznej i ekologicznej”, Wydawnictwo TEKST, Bydgoszcz 2001, 78-81

H. Bielecka, M. Wawrzyniak-Kulczyk, Aktywizujące metody nauczania c.d. *Chemia w szkole*, 5, 2000, 246- 250

B. Kubiczek, Metody aktywizujące. Jak nauczyć uczniów uczenia się?, Wydawnictwo NOWIK, Opole, 2005, str 96

I. Maciejowska, Zagadka śmierci pani Pritchard. Konspekt lekcji chemii dla szkół ponadgimnazjalnych, *Chemia w szkole*, 2003 (245), 86-92

C. Evans, Detektywi w laboratorium. 100 największych zagadek kryminalnych świata, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 1998

B. Innes, Niezbity dowód. Metody wykrywania zbrodni, Muza SA, Warszawa 2001



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Noncommercial-No Derivative Works 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.