

Polskie Stowarzyszenie Nauczycieli Przedmiotów Przyrodniczych

## **XXVII Ogólnopolska Konferencja PSNPP „Nauczanie przedmiotów przyrodniczych w dobie zdalnego nauczania”**



**12 września 2020**

**Polska**



## Komitet Organizacyjny

### **Przewodniczący:**

Dr Karol Dudek-Różycki

Dr Michał Płotek

### **Członkowie:**

dr Urszula Komarnicka

dr Aurelia Cegłowska

mgr inż Sandra Kozieł

mgr Dawid Basak

dr hab. Agnieszka Kyzioł, prof. UJ

dr Józefina Turło

dr Witold Zawadzki

## PROGRAM KONFERENCJI

Przedział czasowy	Tematyka
8:00-8:30	<b>Rozpoczęcie konferencji. Uwagi techniczne.</b>
8:30-9:15	<b>Dr Marcin M. Chrzanowski,</b> <i>Nauka bliska życiu? O kształceniu przedmiotów przyrodniczych w kontekście spraw bieżących.</i>
9:15-10:00	<b>Bogdan Wróbel,</b> <i>EDUKATOR.PL</i> <i>Morze możliwości – materiały, narzędzia i środowisko dla szkół, nauczycieli i uczniów.</i>
10:00-10:15	<b>Piotr Zawadzki,</b> <i>EDUSOFA.COM</i> <i>"Edusofa.com - portal, który oferuje możliwość zdalnego prowadzenia korepetycji z przedmiotów przyrodniczych"</i>
10:15-11:00	<b>Dr Joanna Kurek,</b> <i>Czy możliwe jest życie bez chemii?</i> <i>O różnych związkach chemicznych korzystnie wpływających na zdrowie.</i>
11:00-11:45	<b>Anna Grzybowska, Elżbieta Kawecka, Elżbieta Pryłowska-Nowak,</b> <i>Planujemy przyszłość – Future Space.</i>
11:45-11:55	<b>Tomasz Sobiepan,</b> <i>Wykonywanie doświadczeń wspólnie z uczniami, choć na odległość.</i>
11:55-12:40	<b>Dr Rafał Szczypiński,</b> <i>Chemia w dobie zdalnego nauczania.</i>
12:40-13:25	<b>Łukasz Sporny, Piotr Wróblewski,</b> <i>CO<sub>2</sub> jakiego nie znamy.</i>
13:25-14:10	<b>Renata Sidoruk-Sołoduha,</b> <i>Lekcja Odwrócona z eksperymentem, czyli IBSE w nauczaniu zdalnym.</i>
14:10-14:55	<b>Dr Aurelia Ceglowska,</b> <i>Lekcja zastępcza pełna frajdy.</i>
14:55-15:40	<b>Dr Radosław Uliszak,</b> <i>Grywalizacja w geografii.</i>
15:40-16:25	<b>Marek Grzywna, Wojciech Olszewski,</b> <i>Wirtualny escape room, rozszerzona rzeczywistość i wykorzystanie robotów.</i>
16:25-17:10	<b>Dr Witold Zawadzki,</b> <i>Laboratorium Fizyczne w Smartphonie.</i>
17:10-17:55	<b>Izabela Czechowska,</b> <i>Co wspólnego ma srebrna tyżeczka ze zmianą barw liści?- metoda projektu w nauczaniu chemii i fizyki.</i>
17:55-18:40	<b>Dr Józefina Turło, Dawid Basak,</b> <i>Polka wszech czasów i jej lekcje fizyki.</i>
18:40-19:00	<b>Zakończenie konferencji</b>



## NAUKA BLISKA ŻYCIU? O KSZTAŁCENIU PRZEDMIOTÓW PRZYRODNICZYCH W KONTEKŚCIE SPRAW BIEŻĄCYCH

**Marcin M. Chrzanowski**

Pracownia Dydaktyki Biologii, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski,  
Akademia Dobrej Edukacji im. Józefa Sowińskiego w Warszawie  
e-mail: mm.chrzanowski@uw.edu.pl

Okres zamknięcia szkół i przeniesienie nauczania w przestrzeń wirtualną stanowiło szok dla nauczycieli przyzwyczajonych do tradycyjnego sposobu prowadzenia zajęć.

Problemy techniczne związane ze sprzętem i obsługą oprogramowania, konieczność zmiany metod nauczania, ograniczony kontakt z uczniami i nauczycielami – to tylko przykłady nowych problemów, przed którymi stanęli nauczyciele.

Treści kształcenia pozostają te same – zakres materiału nie zmienił się, mimo że część treści kształcenia przedmiotów ścisłych i przyrodniczych niezwykle trudno realizować w warunkach zdalnych. Problemem może być zarówno abstrakcyjność materiału, forma zapisu – przykładowo – znaczenie indeksów dolnych i górnych w chemii jak i skomplikowana forma graficzna przekazu – powstawanie wiązań i zapis elektronowy w chemii, rachunek wektorowy w fizyce czy rysowanie brył.

Kolejnym problemem jest tematyka nauczanego materiału – uczniowie zgłaszali, że nie chcą uczyć się tego jak powstaje wiązanie kowalencyjne czy metody dodawania wektorów w czasie, kiedy czują się zagrożeni, nie rozumieją przekazów medialnych dotyczących pandemii i boją się o swoich rodziców i dziadków którzy muszą wyjść do pracy czy po zakupy.

Te przemyślenia i informacje zbierane od uczniów doprowadziły do zmian w mojej pracy i wypracowania materiałów, które są przedmiotem tej prezentacji.

Przedstawiam materiał dotyczący kształcenia kompetencji kluczowych uczniów w kontekście bieżącej sytuacji w kraju i zagranicą. Pandemia COVID-19 stała się osnową do opracowania 10 uniwersalnych modułów lekcyjnych z science, na których uczniowie samodzielnie analizują fragmenty artykułów naukowych i popularnonaukowych, doniesienia prasowe, filmy i inne formy graficzne oraz wnioskuje co do roli nauk przyrodniczych i ścisłych. Na podstawie tej analizy uczniowie stawiają hipotezy i uczą się zachowań pozwalających chronić bezpieczeństwo ich własne oraz innych osób dookoła.

Opisane wyżej moduły rozwiązywane były przez dwa miesiące przez 40 uczniów szkoły podstawowej (klasy 7 i 8) i 11 uczniów 1 klasy liceum ogólnokształcącego (na zajęciach chemii i fizyki).

W czasie prezentacji przedstawione zostaną przykładowe zadania wraz z analizą odpowiedzi uczniowskich.



## EDUKATOR.PL

### MORZE MOŻLIWOŚCI – MATERIAŁY, NARZĘDZIA I ŚRODOWISKO DLA SZKÓŁ, NAUCZYCIELI I UCZNIÓW

**Bogdan Wróbel**

Liceum Ogólnokształcące Niepubliczne nr 40 w Warszawie

<http://www.edukator.pl> e-mail: b.wrobel@edukator.pl

Podczas konferencji zaprezentujemy zasoby multimedialne i funkcjonalności systemu Edukator.pl, a także podpowiemy sposoby ich wykorzystania zarówno w czasach zdalnego nauczania, jak i przede wszystkim w normalnych warunkach, kiedy cyfrowe pomoce mogą uatrakcyjnić, ułatwić i zoptymalizować procesy edukacyjne.

Wśród tysięcy **ZASOBÓW** dostępnych na Edukator.pl można odnaleźć takie, które są szczególnie godne wykorzystania. Nasz zbiór aplikacji i treści edukacyjnych jest bardzo bogaty – i przydatny przede wszystkim w nauczaniu przedmiotów ścisłych i przyrodniczych. Udostępnione u nas po polsku narzędzia, których przykłady pokażemy, to pomoce naukowe o udowodnionej skuteczności, stworzone na uniwersytetach przez wybitnych specjalistów z całego świata.

Nowy moduł to system zarządzania procesem edukacji, **OMNISZKOŁA**, pozwalająca na odwzorowanie struktury stacjonarnej placówki i wykorzystania jej do elastycznej współpracy, komunikacji i wymiany materiałów pomiędzy nauczycielami i klasami. Omniszkoła porządkuje proces edukacji. Jest środowiskiem, w którym uczeń ma dostęp do wszystkich cyfrowych treści dostępnych na lekcji, w dowolnym czasie, miejscu i z dowolnego urządzenia, a nauczyciel widzi postępy swoich uczniów i może łatwo różnicować i indywidualizować plany nauczania.

Każdy użytkownik serwisu, czy to nauczyciel, czy uczeń, dostaje własną przestrzeń do gromadzenia i porządkowania własnych materiałów: plików, zdjęć, stron internetowych, filmów i wszelkich multimedii. Porządkuje w ten sposób ogrom różnorodnych źródeł i materiałów, z których chce korzystać. System nie wymaga logowania przy pomocy maila, poza mailem odbywa się też cała komunikacja i wymiana treści.

Pokażemy też inne narzędzia dostępne dla nauczycieli w Edukatorze. Tworząc **TESTY** dla swoich uczniów i udostępniając je w grupie uczniów, korzystamy z możliwości automatycznego ich sprawdzenia i ocenienia, śledzić indywidualne postępy uczniów oraz podsumowywać statystyki w klasach. Nauczyciel może przygotować dla swoich uczniów **KURSY**, których lekcjami mogą być dowolne materiały cyfrowe – teksty, filmy, obrazy, nagrania oraz gotowe komponenty. Częścią kursu może być test. Wykorzystując **KODY** nauczyciel może udostępniać uczniom dowolne materiały cyfrowe do wykorzystania na urządzeniach mobilnych lub desktopach, w określonym czasie, również na żywo podczas lekcji. Uczniowie mogą z nich korzystać, jeśli otrzymają kod, który wpiszą w pole na stronie głównej serwisu. **WIRTUALNA KLASA** umożliwia przeprowadzanie lekcji w grupach, na odległość. Umożliwia transmisję audio-wideo i przekazywanie uczestnikom dokumentów



dowolnego typu. Narzędzie wyposażone jest w cyfrową tablicę, czat do rozmów, możliwość sprawdzenia obecności, archiwizację materiałów wykorzystanych na lekcji do dalszego, indywidualnego użytku przez uczniów.



## **CZY MOŻLIWE JEST ŻYCIE BEZ CHEMII? O RÓŻNYCH ZWIĄZKACH CHEMICZNYCH KORZYSTNIE WPŁYWAJĄCYCH NA ZDROWIE**

**Dr Joanna Kurek**

Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Zakład Produktów Bioaktywnych

Różnorodne związki chemiczne obecne są w codziennym życiu człowieka. Zbudowane są z nich rośliny, zwierzęta i wszelka materia organiczna w otaczającej nas przyrodzie, a także składają się z nich wszystkie obiekty nieożywione.

Czy zatem możliwe jest życie bez chemii? Otóż nie, ale warto zadbać o to, aby związki chemiczne w życiu człowieka były jak najmniej szkodliwe dla jego zdrowia. Warto w związku z tym zagadnieniem skoncentrować się na jednym z ważniejszych aspektów procesów życiowych jakim jest odżywianie, czyli prawidłowa i odpowiednio zbilansowana dieta sprzyjająca zdrowiu człowieka.

Pożywienie jest nieodłącznym elementem egzystencji żywych organizmów w tym też ludzkiej. Pokarmy i napoje dostarczają organizmom niezbędne składniki odżywcze, których zadaniem jest zapewnienie prawidłowego ich funkcjonowania, a także wzrostu.

Od wielu lat w pożywieniu oraz napojach obecne są dodatki mające na celu przedłużenie ich terminu ważności, zapewnienie odpowiednich efektów wizualnych, smakowych czy węchowych, bądź też nawet wzmagających apetyt na określone przekąski. Ulepszenie żywności poprzez stosowanie różnorodnych trwałych sztucznych barwników, sztucznych środków słodzących, substancji konserwujących, spulchniaczy, wypełniaczy, stabilizatorów, emulgatorów, zagęstników czy też przeciwutleniaczy i regulatorów kwasowości oraz wielu innych, spowodowało zmniejszenie objętości faktycznego produktu spożywczego będącego nośnikiem niezbędnych organizmom składników odżywczych. Wszelkie te dodatki miały zapewne spowodować polepszenie walorów żywności, a trend w ich stosowaniu utrzymywał się przez wiele lat. W związku z tym faktem często ten stan określany był i jest nadal jako „żywność pełna chemii”. Jednak obecnie obserwuje się u konsumentów potrzebę powrotu do naturalnej i tradycyjnie wytwarzanej żywności, pomimo faktu tak już współcześnie zaawansowanych technologii jej obróbki. Poza tą dodatkową i zbędną chemią w żywności nadal znajduje się to, co jest najistotniejsze.

W pokarmach i napojach znajduje się bogactwo niezbędnych składników odżywczych takich jak: białka, tłuszcze, węglowodany, witaminy, naturalne barwniki, mikro i makroelementy. Ich funkcje w organizmach są ściśle określone. Poszczególne składniki muszą być dostarczane w ilościach wystarczających na przeprowadzenie przez organizm wszystkich niezbędnych procesów biochemicznych zapewniających prawidłowe jego funkcjonowanie. Odpowiednio zbilansowana dieta dostarcza je we właściwych ilościach.

Poszczególne grupy związków organicznych występujących w pożywieniu po odpowiednim przygotowaniu (wyodrębnieniu, np. wyizolowaniu, ekstrahowaniu) mogą



stanowić źródło wiedzy na temat ich budowy i spełnianych funkcji. Poza znanymi ich właściwościami najczęściej prezentowanymi w podręcznikach, można je zastosować do przeprowadzenia ciekawych, a zarazem prostych eksperymentów. Wyjaśnienie zależności pomiędzy ich budową chemiczną, a funkcjami jakie dzięki temu pełnią w żywieniu, pozwalają zrozumieć dlaczego są one tak ważne, że należy je stosować w odpowiednio zbilansowanej diecie.





## PLANUJEMY PRZYSZŁOŚĆ – FUTURE SPACE

**Anna Grzybowska, Elżbieta Kawecka, Elżbieta Pryłowska-Nowak**

Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie  
e-mail: [annak@oeiizk.waw.pl](mailto:annak@oeiizk.waw.pl), [elka@oeiizk.waw.pl](mailto:elka@oeiizk.waw.pl), [epnowak@oeiizk.waw.pl](mailto:epnowak@oeiizk.waw.pl)  
<https://futurespace.cbk.waw.pl/>

FUTURE SPACE to nazwa projektu edukacyjnego, realizowanego w ramach programu ERASMUS+ przez Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk (koordynator projektu), Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie, Polską Agencję Kosmiczną, Muzeum Nauki NEMO z Amsterdamu w Holandii oraz Centrum Nauki i Muzeum Techniki NOESIS z Salonik w Grecji. Projekt skierowany jest do młodzieży szkół ponadpodstawowych. Jego celem jest poprawa jakości nauczania przedmiotów przyrodniczych i ścisłych, wzrost zainteresowania młodzieży tymi dziedzinami, a także ukazanie możliwości i ścieżek karier w sektorze kosmicznym oraz innych innowacyjnych sektorach gospodarki. Czy to mały krok do planowania przyszłości przez młodych ludzi?

W czasie spotkania prześlemy podstawowe informacje o projekcie Future Space i Programie Szkół Kosmicznych, przewidzianym do testowania w kilku szkołach pilotażowych w Polsce i w Holandii w roku szkolnym 2020/21. Uczestnicy warsztatów poznają przykładowe scenariusze zajęć, opracowane w ramach projektu, wykonując kilka ćwiczeń z wykorzystaniem bezpłatnych narzędzi on-line. Oceniają przydatność proponowanych narzędzi w realizacji zajęć edukacyjnych.

Odpowiedzi na pytania uczestników będą udzielane na czacie lub podczas podsumowania spotkania.



## WYKONYWANIE DOŚWIADCZEŃ WSPÓLNIE Z UCZNIAMI, CHOĆ NA ODLEGŁOŚĆ

**Tomasz Sobiepan**

PASCO (Image Recording Solutions sp. z o.o. w Warszawie)

e-mail: [t.sobiepan@irs.com.pl](mailto:t.sobiepan@irs.com.pl)

Jednym z najpoważniejszych problemów dydaktycznych nauczania zdalnego w zakresie przedmiotów przyrodniczych jest brak możliwości przeprowadzania doświadczeń przez uczniów. Używanie symulacji lub oglądanie filmów, jak robi się doświadczenia, nie rozwiązuje go a powoduje wielogodzinne przebywanie uczniów przed ekranem komputera.

Rozwiązaniem jest natomiast zastosowanie technologii pozwalającej na dzielenie się z uczniami przez Internet danymi przyprowadzanego doświadczenia. Możliwości takie posiada system czujników cyfrowych PASCO.

Uczestnicy XXVII Ogólnopolskiej Konferencji PSNPP mieli okazję zapoznać się z krótkim filmem przedstawiającym, jak wykonać doświadczenie wspólnie z uczniami, choć na odległość. Zainteresowani mogą obejrzeć go także na stronie [www.pasco.com.pl](http://www.pasco.com.pl).

Eksperyment wykonywany jest w szkolnej pracowni, ale uczniowie mają możliwość sterowania z domu jego przebiegiem, samodzielnego rozpoczynania i kończenia pomiarów, wyświetlania i analizowania wyników w dowolny sposób itp. W razie potrzeby, nauczyciel ma do dyspozycji także tryb, w którym uczniowie jedynie obserwują przebieg doświadczenia.

W obu trybach, uczniowie mają wszystkie dane doświadczalne na swoich własnych urządzeniach (do wyboru: komputer, tablet, smartfon, Chromebook). Mogą więc w ramach pracy domowej opracować wyniki eksperymentu w sposób wskazany przez nauczyciela a pracę przesłać w pliku programu obsługującego czujniki.

Niektóre doświadczenia młodzież może także przeprowadzić całkiem samodzielnie w domu, za pomocą telefonów komórkowych i wbudowanych w nie czujników (dźwięku, światła, przyspieszenia itp.) Używa się wtedy programu tak samo, jak w przypadku każdego innego czujnika. Przykłady gotowych opisów takich doświadczeń znaleźć można na stronie [www.pasco.com.pl](http://www.pasco.com.pl).

Dodatkową zaletą jest możliwość nie tylko korzystania z gotowych, wbudowanych w program doświadczeń, ale także dowolnej ich modyfikacji lub stworzenia własnego eksperymentu, także wykorzystującego komputerowe sterowanie jego przebiegiem.

Spektrum możliwości dydaktycznych znacznie poszerza się, gdy nauczyciel korzysta podczas doświadczeń z możliwości programowania z użyciem czujników PASCO. Wprowadza to uczniów w prosty i atrakcyjny dla nich sposób w świat najnowszych technologii XXI wieku, rozwija umiejętności kluczowe, informatyczne oraz przyrodnicze, z korzyścią dla wszystkich tych dziedzin.

Warto podkreślić, że przedstawione tu możliwości można stosować także podczas tradycyjnej lekcji w pracowni szkolnej. To jedna z metod aktywizacji uczniów w zajęciach wtedy, gdy nauczyciel dysponuje tylko jednym zestawem doświadczalnym.



## CHEMIA W DOBIE ZDALNEGO NAUCZANIA

**Rafał Szczypiński**

Palladium – usługi edukacyjne dr inż. Rafał Szczypiński  
e-mail: cdedukacja@o2.pl

Chemia jest przedmiotem ścisłym, a jako empiryczna dyscyplina naukowa wymaga obrazowania wielu zjawisk fizykochemicznych poprzez przeprowadzenie pewnych mniej lub bardziej skomplikowanych doświadczeń. Sytuacja związana z pandemią koronawirusa, z jaką przyszło zmierzyć się zarówno nauczycielom jak i uczniom oraz ich rodzicom w pierwszej połowie 2020 roku znacząco utrudniła dydaktykę tego przedmiotu. Szkoła, a przede wszystkim nauczyciele chemii, którzy w sposób bezpośredni związani są z uczniami, stanęli przed niemałym wyzwaniem logistycznym. Podstawowym problemem był brak fizycznej obecności uczniów podczas zajęć szkolnych oraz brak dostępu do szkolnej pracowni chemicznej. Ponadto zarówno nauczyciele, jak i uczniowie musieli nauczyć się posługiwać wieloma nowymi narzędziami informatycznymi, których wykorzystanie okazało się być niezbędne do przeprowadzenia zdalnych zajęć lekcyjnych. Z pomocą przyszedł również Internet, który jako globalna sieć stanowi olbrzymią bazę różnych materiałów dydaktycznych. Należą do nich filmy przedstawiające przeprowadzane doświadczenie chemiczne, czy też strony zawierające zadania z odpowiedziami oraz pełnymi ich rozwiązaniami. Niestety zdarza się, że wymienione treści zawierają również liczne błędy merytoryczne, które nauczyciel powinien wychwycić i odpowiednio skomentować podczas zajęć.

Podczas seminarium omówione zostaną kwestie, jakie pojawiły się podczas zdalnego nauczania przedmiotu chemii. Oprócz wyżej wymienionych problemów poruszone zostaną między innymi sposoby sprawdzania wiedzy z zakresu materiału jaki powinien zostać opanowany przez ucznia. Ponadto zaproponowane zostaną metody rozwiązań powstałych problemów.

## CO<sub>2</sub> JAKIEGO NIE ZNAMY

Łukasz Sporny, Piotr Wróblewski  
Centrum Chemii w Małej Skali w Toruniu

# CO<sub>2</sub>

*jakiego nie znamy*

Łukasz Sporny i Piotr Wróblewski  
z Centrum Chemii w Małej Skali w Toruniu  
zapraszają na warsztaty online wszystkich przyrodników.  
Doświadczenia będą związane z tlenkiem węgla(IV)  
i zajmiemy się m. in.

odczynem CO<sub>2</sub>  
pod zwiększonym ciśnieniem



buforem krwi



bańkami mydlanymi  
z CO<sub>2</sub> i powietrzem



temperaturą,  
ale nie ciała





## LEKCJA ODWRÓCONA Z EKSPERYMENTEM, CZYLI IBSE W NAUCZANIU ZDALNYM

**Renata Sidoruk-Sołoduha**

XXXV LO z Oddziałami Dwujęzycznymi im. B. Prusa w Warszawie  
Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie  
e-mail: rsoloduha@poczta.onet.pl

*„Gdy człowiek posiada wytrwałość, nic nie jest niemożliwe.”*

*Przysłowia chińskie*

Rzeczywistość, która nas zaskoczyła zmusiła zarówno uczniów jak i nauczycieli do zmiany stylu uczenia się i nauczania. Wirtualne lekcje stały się faktem, wpisując się w wymagania szkoły XXI w. W edukacji przyrodniczej istotną rolę odgrywa eksperyment, który w zaistniałej sytuacji przeniósł się do domu każdego ucznia. Dlatego też powinien być bezpieczny, łatwy do przeprowadzenia, niewymagający specjalnych odczynników czy też wyjątkowego sprzętu. I tutaj IBSE (nauczanie przez dociekanie) wsparte technologią daje możliwości nauki poprzez doświadczanie. Ponieważ jego z jednym założeniem są tzw. „eksperymenty z kuchni”, np. wykorzystanie jabłka, cytryny, ziemniaka, drożdży, wody utlenionej i zastanowienie co te elementy mają wspólnego z enzymami.

Lekcja odwrócona/odwrócona klasa natomiast umożliwia nauczycielowi zaangażowanie uczniów w przeprowadzanie doświadczeń w domu, a następnie omówienie ich wyników podczas lekcji, porównanie otrzymanych danych z kolegami z klasy.

Dopełnieniem tego duetu IBSE i odwróconej lekcji jest oczywiście technologia. Proste narzędzia Google (np. formularze) czy też darmowe aplikacje online (np. TED Ed) usprawnić mogą przekazywanie wiedzy i zbieranie danych eksperymentalnych.

Proponowany warsztat pokaże więc rolę niesamowitego TRIO: IBSE, lekcji odwróconej i TIK w przyrodniczym eksperymencie. Na konkretnych przykładach uczestnicy poznają zastosowanie prostych aplikacji w zaplanowaniu i przygotowaniu własnej lekcji odwróconej.



## LEKCJA ZASTĘPCZA PEŁNA FRAJDY

**Aurelia Ceglowska**

Szkoła Podstawowa nr 28 im. Generała Leopolda Okulickiego we Wrocławiu  
e-mail: aurelia.ceglowska@interia.pl

Praca w szkole bardzo często wymaga od nauczyciela elastyczności i umiejętności szybkiego odnalezienia się w niespodziewanych sytuacjach. Tak się dzieje chociażby w przypadku części lekcji zastępczych, do których nie ma możliwości wcześniejszego przygotowania się.

Praktykujący nauczyciel wie, że nie ma dwóch jednakowych lekcji, dwóch identycznych klas, toteż opracowanie własnego warsztatu do prowadzenia zajęć efektywnych, różnorodnych tematycznie, dostosowanych do możliwości intelektualnych i poznawczych klasy, jest niezwykle przydatne. Posiadanie bazy pomysłów, z której możemy korzystać w zależności od potrzeby chwili jest szczególnie cenne w przypadku zajęć z klasą, której nie znamy.

Niewątpliwie lekcje zastępcze mogą przyjąć bardzo różnorodną formę w zależności od potrzeb i sytuacji. Mogą być okazją do rozmów, lepszego poznania się, zmobilizowania dzieci i młodzieży do refleksji i próby odpowiedzenia sobie na ważne pytania. Korzystając z rozmaitych metod nauczania, na przykład grając w sprawdzone i ulubione gry dydaktyczne, zajęcia te mogą stać się szansą do powtórek najważniejszych treści nauczanego przedmiotu czy realizacji projektów edukacyjnych. Z kolei przedstawiając wybrane techniki uczenia się i zapamiętywania, mamy możliwość realnego wpływu na zwiększenie możliwości poznawczych naszych podopiecznych, którzy z pewnością wskazówki te przyjmą z wielką aprobatą.

Garść pomysłów na tego typu lekcje, a także wymiana doświadczeń to nadrzędne cele seminarium.



## GRYWALIZACJA W GEOGRAFII

**dr Radosław Uliszak**

VIII Prywatne Akademickie Liceum Ogólnokształcące w Krakowie,

Grywalizacja jest terminem odnoszącym się do wzorów i zasad wzorowanych na grach w kontekście działań niebędących grami. Jest to pojęcie łączące ze sobą zasady gry jak i rywalizacji. Zyskuje ono sobie coraz szersze znaczenie w praktyce biznesowej, szczególnie w marketingu: przy podtrzymywaniu zainteresowania klientów produktami poprzez kreowanie zjawiska kupowania i sprzedaży jako swego rodzaju gry czy zabawy. Pozytywne elementy takiego podejścia trafiły także do edukacji. Wydaje się, że geografia jest jednym z przedmiotów, które mogą to wykorzystać m.in. poprzez wykorzystanie współczesnych wersji tego, co znamy jako „gry terenowe”. Zarówno nauczanie geografii w szkole jak i działania wykraczające poza szkolną geografię mogą wykorzystywać grywalizację do zwiększenia zainteresowania młodzieży tym przedmiotem. Sprzyjać temu powinno bezpośrednie połączenie działań w terenie z mobilnymi technologiami wszechobecnymi w życiu szczególnie młodych ludzi. Jednocześnie trudno przecenić korzyści mogące płynąć z połączenia aktywności ruchowej i poznawania najbliższej okolicy.

W szczególności dwa rodzaje działalności sprawdziły się w mojej praktyce dydaktycznej: geocaching oraz gra Ingress. W obydwu przypadkach celem warsztatów jest zapoznanie z praktycznymi walorami tych dwóch aktywności odbywających się na granicy środowiska przyrodniczego, aktywności człowieka i świata wirtualnego, kreowanego przez graczy jak i twórców wspomnianych programów.



## WIRTUALNY ESCAPE ROOM, ROZSZERZONA RZECZYWISTOŚĆ I WYKORZYSTANIE ROBOTÓW

**Marek Grzywna<sup>1</sup>, Wojciech Olszewski<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Szkoła Podstawowa nr 23 im. KOU w Toruniu, TEB Edukacja w Toruniu

<sup>2</sup> Szkoła Podstawowa nr 23 im. KOU w Toruniu, Zespół Szkół Przemysłu Spożywczego i VIII Liceum  
Ogólnokształcące w Toruniu

e-mail: [marekgrzywna25@gmail.com](mailto:marekgrzywna25@gmail.com), [wojciech\\_o@wp.pl](mailto:wojciech_o@wp.pl)

Samo przekazanie wiedzy nie wpłynie u uczniów na nastawienie emocjonalne ani nie pobudzi motywacji do działania i wykorzystywania wiedzy w praktyce. Przede wszystkim własne przeżycia oraz przeprowadzanie badań mają trwały wpływ na zachowanie uczniów. Doskonałą okazję ku temu stwarzają zajęcia interaktywne. Interaktywna lekcja biologii - wirtualny escape room i (nie tylko) biologiczne gadżety. Podczas wystąpienia omówione zostanie wykorzystanie gamifikacji na lekcjach biologii. Omówiony zostanie sposób tworzenia i stosowania podczas zajęć wirtualnego escape roomu. Zaprezentowana zostanie również koszulka Virtuali-tee oraz kostka merge cube jako przykłady wykorzystania technologii AR i urozmaicenia procesu dydaktycznego. Podczas wystąpienia zostaną zaprezentowane aplikacje, które można wykorzystać nie tylko na lekcjach biologii, ale również na innych przedmiotach.

Organizacja i przebieg takich zajęć znacznie różnią się od zajęć lekcyjnych. Nauczyciel w większym stopniu może być partnerem, inspiratorem samodzielnej pracy uczniów. W sposób bardziej pośredni kieruje ich pracą jako doradca, ekspert i przewodnik. Sprzyja to kształtowaniu postawy odpowiedzialności i zaangażowania uczniów, co czyni proces dydaktyczny bardziej skutecznym.

### Literatura:

1. M. Danieluk, *TIK w pigułce. Narzędziownik nauczyciela*, Wyd. Edicon, 2019.





## LABORATORIUM FIZYCZNE W SMARTPHONIE

**Witold Zawadzki**

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie  
e-mail: witold.zawadzki@uj.edu.pl

Efektywne nauczanie powinno odbywać się w sposób aktywny – rolą nauczyciela jest stymulowanie i wspomaganie procesu poznawczego ucznia, który z kolei zdobywa i poszerza swoją wiedzę oraz rozwija kluczowe umiejętności z pełnym zaangażowaniem. Jest to możliwe, jeśli forma nauki jest atrakcyjna z punktu widzenia ucznia, a używane narzędzia są mu znane z życia codziennego. Takimi narzędziami są obecnie smartfony i tablety, których na co dzień używamy do komunikacji, przeglądania zasobów Internetu, zabawy lub fotografowania.

Dzięki wbudowanym czujnikom umożliwiającym pomiary wielkości fizycznych, smartfony posiadają duży potencjał jako narzędzie pomiarowe, co w szczególności predysponuje te urządzenia do wykorzystania podczas lekcji fizyki i innych nauk przyrodniczych. Większość nowoczesnych smartfonów jest wyposażona np. w akcelerometr, termometr, magnetometr, czujniki dźwięku i oświetlenia.

Aby wykorzystać czujniki dostępne w smartfonie potrzebne jest odpowiednie oprogramowanie, np. darmowe aplikacje Google Science Journal lub Phyphox [1]. Podczas warsztatów omówione zostaną podstawowe funkcje aplikacji Phyphox oraz przeprowadzone zostaną przykładowe ćwiczenia z wykorzystaniem tej aplikacji.

### Literatura:

1. T. Greczyło, *Wykorzystanie technologii informacyjno–komunikacyjnych w edukacji fizycznej, w internecie:*  
<https://www.ore.edu.pl/wp-content/plugins/download-attachments/includes/download.php?id=15644>.



## „CO WSPÓLNEGO MA SREBRNA ŁYŻECZKA ZE ZMIANĄ BARW LIŚCI?”- METODA PROJEKTU W NAUCZANIU CHEMII I FIZYKI.

**Izabela Czechowska**

Szkoła Podstawowa im. A. Mielęckiego w Koźminku, Szkoła Podstawowa im. św. Jana Pawła II w Moskurni  
Szkoła Podstawowa im. W. Witosa w Nowym Nakwasinie i Szkoła Podstawowa im. Św. Jana Pawła II w Dębem

Zadane pytanie może mieć różne brzmienie- może być zagadkowe lub przewrotne zgodnie z zasadą kto pyta nie błądzi. Tu warto przytoczyć słowa Konfucjusza: „Powiedz mi, a zapomnę, pokaż mi, a zapamiętam, pozwól mi zrobić, a zrozumiem.”

Czym jest projekt edukacyjny? Projekt edukacyjny to metoda nauczania kształtująca wiele umiejętności oraz integrująca wiedzę z różnych przedmiotów. Istotą tej metody jest samodzielna praca uczniów, wykorzystujących wiedzę z wielu dziedzin, prowadząca do realizacji określonego celu (tematu), w oparciu o założone cele. Efektywność projektu edukacyjnego polega na tym, że rozwija samodzielność, kształci umiejętność pracy w grupie, rozwija myślenie twórcze, umożliwia zaprezentowanie i zintegrowanie wiedzy z różnych dziedzin, uwzględnia zainteresowania, uzdolnienia uczniów i daje możliwość samooceny, wyrażania własnego zdania.

Kiedy i jak wprowadzać projekt edukacyjny? Im wcześniej tym lepiej- warto go wprowadzać w edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej- wymaga wówczas od nauczyciela bardzo dużego zaangażowania. Można wówczas w projekt angażować przedszkolaków i uczniów kolejnych etapów. Na drugim etapie edukacji można zastosować projekt w pełnym jego znaczeniu np. nauczyciele pod opieką nauczyciela chemii lub fizyki dostrzegają w konkretnych projektach znaczenie chemii i fizyki w ich otoczeniu- „Co wspólnego ma srebrna łyżeczka ze zmianą barw liści?”. Postawienie celu, plan projektu, przydział zadań wraz z terminami i osobami odpowiedzialnymi oraz terminami- to wszystko planują i realizują uczniowie, a nauczyciel jest tylko ich opiekunem. Istotne jest, aby każdy uczestnik projektu miał przypisane konkretne zadania zdefiniowane w czasie i przestrzeni- wywiązanie się z nich uczy odpowiedzialności i terminowości. Kiedy uczniowie sami określają cel, planują i realizują oraz wszystko konsultują na bieżąco z nauczycielem, to wówczas spełniają naukę Konfucjusza, a projekt edukacyjny jest dla nich przyjemnością z widocznymi efektami.



## POLKA WSZECH CZASÓW I JEJ LEKCJE FIZYKI

**Józefina Turło<sup>1</sup>, Dawid Basak<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Fizyki UMK w Toruniu (em.)

<sup>2</sup> Szkoła Podstawowa im. ks. Jerzego Popiełuszki w Górsku

Senat Rzeczypospolitej Polskiej ustanowił rok 2020 Rokiem Fizyki, honorując jednocześnie 100-lecie powstania Polskiego Towarzystwa Fizycznego. Dla nas, nauczycieli przedmiotów przyrodniczych, w których fizyka niewątpliwie odgrywa kluczową rolę, jest to okazja, aby podkreślić wkład osiągnięć polskich uczonych – fizyków do nauki światowej, uwypuklić rolę fizyki w rozwoju technologii i gospodarki, a także uwydatnić jej wpływ na nasze życie codzienne.

Trzeba przyznać, że fizyka, jako dyscyplina naukowa odnosi w Polsce sukcesy nie tylko dziś, ale ma długą i imponującą tradycję. Warto wymienić tu chociażby dorobek wybitnego optyka z XIII w. ze Śląska – Witelona (Erazma Ciołka), urodzonego w Toruniu w XV w. - Mikołaja Kopernika, Jana Heweliusza (XVII w.), Jana i Jędrzeja Śniadeckich (XVIII w.), Ignacego Łukasiewicza (XIX w.), Zygmunta Wróblewskiego i Karola Olszewskiego (XIX w.), Mariana Smoluchowskiego (XIX/XX w.), Jana Czochralskiego (XIX/XX w.) i wielu innych, a wreszcie urodzoną w 1867 r. w Warszawie genialną Polkę - Marię Skłodowską – Curie.

To właśnie postać tej wybitnej Polki i Jej zasługi dla nauki i edukacji są przedmiotem dzisiejszego naszego zdalnego wystąpienia dla Państwa. Maria była jedyną kobietą na świecie, uczoną, która otrzymała dwie Nagrody Nobla i w 2 różnych dziedzinach: fizyce – w 1903 r. (wspólnie z H. Becquerelem i P. Curie za odkrycie i badania zjawiska promieniotwórczości) i chemii – w 1911 r. (za otrzymanie czystego pierwiastka – radu w postaci metalicznej). To ona wprowadziła do nauki pojęcie radioaktywności i radioterapii, a po śmierci męża, Piotra Curie od 1908 r. została pierwszą kobietą, profesorem Sorbony.

Już w 2009 roku „New Scientist” ogłasza Marię Skłodowską - Curie najwybitniejszą kobietą – uczoną wszech czasów oraz najbardziej lubianą postacią historyczną Europy. Rok 2011 został ogłoszony Międzynarodowym Rokiem Chemii, a w Polsce – Rokiem Marii Skłodowskiej-Curie.

Niewątpliwie, była to bardzo zdolna, pracowita, konsekwentna w swych dążeniach - kobieta niezwykła... Jak mogła odnosić takie sukcesy? Być może dlatego, że umiłowanie wiedzy wpojono jej w dzieciństwie. Powtarzała często: „Nauka jest czymś bardzo pięknym”...

Jej zasługi dla francuskiej i polskiej fizyki jądrowej są nie do przecenienia. W Paryżu zakłada Ona Instytut Radowy w 1914 roku, a w Warszawie w 1932 roku (na ul. Wawelskiej 15 istnieje on do dziś). W jego siedzibie mieści się Towarzystwo Marii Skłodowskiej - Curie w Hołdzie.

Należy wspomnieć również o tym, że Maria Skłodowska- Curie była nie tylko wybitną uczoną, ale również świetnym dydaktykiem i wychowawcą młodzieży. W 1907 r. założyła ona Towarzystwo (Spółdzielnię) na rzecz. Eksperymentalnego Nauczania. Metody nauczania stosowane w tej innowacyjnej szkole miały charakter praktyczny (przeciwstawiały się



werbalizmowi), dzieci (10 – 12-letnie) uczyły się przez obcowanie z przyrodą, dziełami sztuki i żywym językiem. Nauczycielami w tej, jak niektórzy mówili „dziwnej szkole” byli: Maria Skłodowska-Curie (fizyka). J. Perrin (chemia) - laureat Nagrody Nobla za badania ruchów Browna, P. Langevin (matematyka) - uzyskał kilkadziesiąt nominacji do Nagrody Nobla za badania magnetyzmu, H. Mouton (przyroda) – profesor w Instytucie Pasteura, H. Perrin (j.francuski, historia), A. Chavannes (j. angielski, j. niemiecki, geografia) J. Magrou (rysunek) – wybitny rzeźbiarz. Opis 10 przykładowych lekcji Marii z fizyki znajdziemy w publikacji: „Lekcje Marii Skłodowskiej-Curie. Notatki Isabelle Chavannes” z 1907 roku.

W tej klasie uczyły się dzieci w wieku 6-12 lat i były to głównie dzieci nauczycieli ww. nauczycieli. Podstawą nauczania była metoda obserwacji i eksperymentowania, dokonywanie odkryć, refleksja i pytania nauczycieli, zachęcające uczniów do aktywnej nauki przez samodzielne działanie. Dzieci bardzo lubiły tę szkołę, a w starszym wieku odnosiły życiowe sukcesy. Tak więc przykład zastosowanej przez M. Skłodowską-Curie metody dydaktycznej przekonuje o słuszności wyrabiania u uczniów ciekawości poznania świata, zamiast dyktowania im gotowych przepisów i wymagania recytowania wyuczonych formułek.



## **CZEGO NIE MA NA ETYKIECIE PRODUKTU SPOŻYCZEGO – CZYLI SUBSTANCJE NIEODŻYWCZE W ŻYWNOSCI**

**Agnieszka Grzelakowska**

UTP Bydgoszcz, Wydział rolnictwa i Biotechnologii, Katedra Biogeochemii i Gleboznawstwa;

VI Liceum Ogólnokształcące im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy;

MOEN w Bydgoszczy

e-mail: [agnieszka.grzelakowska@gmail.com](mailto:agnieszka.grzelakowska@gmail.com)

Mówiąc o żywności koncentrujemy się na prawidłowym doborze składników ze względu na wartości odżywcze, coraz częściej ze względu na sposób uprawy/hodowli i pochodzenie surowców, a także wpływ na środowisko. Zapominamy o tych składnikach żywności, których próżno szukać na etykietach: o składnikach nieodżywczych żywności nazywanych inaczej substancjami antyodżywczymi.

Substancje antyodżywcze występujące w żywności ograniczają lub uniemożliwiają wykorzystanie cennych składników odżywczych [1,2,3]. Do niedawna związki nieodżywcze były traktowane głównie jako związki o negatywnym działaniu. Jednak współczesne badania wskazują, iż mają one również korzystny wpływ na zdrowie [1,2,7]. Substancje nieodżywcze nie posiadając wartości energetycznych i budulcowych, a także nie będąc substancjami niezbędnymi, spełniają w organizmie wiele ważnych funkcji. Do jednej najważniejszych zaliczana jest ich aktywność przeciwutleniająca [3].

Kwas szczawiowy, obok kwasu fitynowego, tanin i błonnika pokarmowego, w sposób naturalny znajduje się w produktach spożywczych pochodzenia roślinnego, i ze względu na zdolność dotworzenia kompleksów z makroelementami, uznawany jest za czynnik antyodżywczy [4,5,6]. Dopuszczalne dzienne spożycie szczawianów dla osoby dorosłej zdrowej wynosi 100-150mg/dzień [3]. Gasińska i Gajewska podają, że jako główne źródło szczawianów w diecie wskazują na kawę i herbatę (80-85%) [5]. Badania Savage także sugerują, że szczawiany w diecie pochodzą przede wszystkim z herbaty [6].

### Literatura:

1. H.Kozłowska, A.Troszyńska, *Żywność*, 4(21)Supl., **1999**, 63-74.
2. E.Worobiej i in., *Bromat.Chem. Toksykol.*, XLII,2,2009,154-161.
3. A.Salomon i in., *Rocz.Państw.Zakł.Hig.*, 63,Nr 1, 2012, 37-42
4. W. Żukiewicz-Sobczak i in., *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu*, 18,Nr 1, 2012, 71-76.
5. G.Savage, *European Journal of Clinical Nutrition*,57,2003, 415-419.
6. A.Gasińska i D.Gajewska, *Rocz.Państw.Zakł.Hig.*, 58,1,2007,61-67.
7. A.Golonko i in., *Postępy Nauki i Technologii Przemysłu Rolno-Spożywczego*, 74, Nr 3-4, 2019, 89-101.

## W JAKI SPOSÓB ORGANIZACJA STRUKTURY PŁCIOWEJ W GRUPIE WPŁYWA NA EFEKTYWNOŚĆ NAUCZANIA METODĄ IBSE NA LEKCJACH PRZYRODY?

**Beata Sobocińska**

XLII Liceum Ogólnokształcące im. Adama Mickiewicza w Krakowie

[beatkasobocinska@interia.pl](mailto:beatkasobocinska@interia.pl)

Celem projektu było wdrożenie metody odkrywania przez dociekanie na lekcjach fizyki oraz uzyskanie odpowiedzi na pytanie dotyczące wybranego aspektu pracy nauczycielskiej na lekcjach prowadzonych metodą IBSE, przy zastosowaniu metody badawczej, tzw. Practitioner Inquiry – czyli odkrywania przez dociekanie prawidłowości, relacji, możliwości czy wyzwań, jakie niesie ze sobą praktyka szkolna. Problemami badawczymi były:

1. W jakim stopniu zastosowanie metodyki IBSE podnosi skuteczność uczenia się fizyki?
2. W jaki sposób organizacja struktury płciowej w grupie wpływa na efektywność nauczania metodą IBSE na lekcjach przyrody?

Założono, że:

1. Zastosowanie metodyki IBSE znacznie podnosi skuteczność uczenia się fizyki.
2. Wyniki nauczania metodą IBSE uzyskane przez grupy mieszane ( w świetle RRI – równość płci – uwolnienie pełnego potencjału społeczeństwa) będą wyższe, niż w grupach jednopłciowych.

Eksperyment przeprowadzono w 4- osobowych grupach dziewcząt, chłopców i mieszanych klasy drugiej liceum na zajęciach przyrody z działu dotyczącego energii podczas 4 jednostek lekcyjnych.

Wykorzystano zróżnicowane narzędzia i metody pracy: eksperyment, kartę pracy laboratoryjnej, samoocenę uczniów, prezentację multimedialną, rubryki (ocena umiejętności myślenia i argumentowania naukowego), protokół obserwacji lekcji, kartę pracy, kartkówkę, ankietę dla uczniów uczestniczących w projekcie, konsensogram.

Wyciągnięto następujące wnioski:

1. W porównaniu z klasą uczącą się metodami tradycyjnymi wyniki uzyskane przez klasę wykorzystującą metodykę IBSE były zdecydowanie wyższe, co świadczy o skuteczności metody.
2. Prowadzenie zajęć metodą IBSE z zakresu fizyki na lekcjach przyrody w klasie 2 liceum ogólnokształcącego przyniosło zróżnicowane rezultaty w zależności od struktury płciowej członków poszczególnych grup. Jest to jednak metoda, która bez względu na uzyskiwane dzięki niej wyniki, znalazła duże uznanie wśród uczniów.
3. Efektywność nauczania metodą IBSE w obszarze tematyki realizowanych zajęć była wyższa w grupach mieszanych i w grupach chłopców, niż w grupie dziewcząt. Jednak



w samej fazie planowania i wykonywania eksperymentu – to właśnie grupy dziewcząt przewyższały kreatywnością swoich kolegów.

4. Wydaje się być koniecznym częstsze stosowanie metody celem definitywnego stwierdzenia korelacji jej efektywności z typem grupy uczniów, wśród której jest stosowana.

## FILOZOFICZNIE NA TEMAT MATERII - OD STAROŻYTNOSCI DO WSPÓŁCZESNOŚCI - W JAKI SPOSÓB UCZE UCZNIÓW ZE SPE TEORII DOTYCZĄCYCH BUDOWY ATOMU?

**Marcin M. Chrzanowski**

Pracownia Dydaktyki Biologii, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski,  
Akademia Dobrej Edukacji im. Józefa Sowińskiego w Warszawie  
e-mail: [mm.chrzanowski@uw.edu.pl](mailto:mm.chrzanowski@uw.edu.pl)

Uczniowie ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi wymagają dostosowania metod nauczania-uczenia się do ich możliwości percepcyjnych [1].

W szkole, w której jestem nauczycielem – Akademii Dobrej Edukacji im. Józefa Sowińskiego, każda konkretna lekcja musi być skonstruowana w taki sposób, aby pomóc uczniom w kształtowaniu wybranych umiejętności miękkich, takich jak: przygotowywanie samodzielnych wypowiedzi pisemnych lub ustnych, autorefleksja, poszukiwanie informacji, wytrwałość i cierpliwość w wykonywanym zadaniu, samodzielne uczenie się, współpraca, samodzielne rozwiązywanie problemów, konstruktywna krytyka czy wyciąganie wniosków i rozumowanie.

Opowieści to sposób, w jaki przechowujemy informacje w mózgu. Jeśli nauczyciele wypełniają mózgi swoich uczniów pofragmentowanymi faktami i danymi bez żadnego związku, mózg staje się jak szafa z rupieciami, w której przedmioty są rzucone i na zawsze gubione [2]. Dobra lekcja powinna opowiadać historię, aby przyciągnąć uwagę uczniów ze specjalnymi potrzebami. Moje zajęcia na temat budowy materii zaczynają się od krótkiego wprowadzenia do logiki i konsekwencji logicznych (implikacja). Następnie, aby pobudzić wyobraźnię uczniów (klasa 7 SP), wykorzystuję krótkie teksty popularnonaukowe dotyczące poglądów filozofów i naukowców na temat budowy materii, dostępne na stronie Narodowego Centrum Badań Jądrowych [3]. Arkusz pracy dla uczniów pomaga im podążać za czytaną historią i wyciągać wnioski na temat różnych narzędzi dostępnych do weryfikacji teorii. Uczniowie wyobrażają sobie, w jaki sposób wyobrażali sobie, że zbudowana jest materia tacy filozofowie nauki i naukowcy jak Leukippos, Demokryt, Epikur, Galileusz, Pierre Gassendi, Platon, Arystoteles, Wilhelm z Conches, Nicolas z Autercourt, Robert Boyle, Isaac Newtona, Ruder Josip Boškovic, John Dalton, Joseph John Thomson, Ernest Rutherford, Gilbert Newton Lewis, Niels Bohr czy Wilhelm Sommerfeld. Po krótkiej dyskusji na temat każdej teorii uczniowie próbują narysować modele atomów opracowane przez: Demokryta, Epikura, Thomsona, Rutherforda, Bohra, a także model kwantowy.

Na prezentacji przedstawiona zostanie konstrukcja lekcji oraz przykładowe arkusze ćwiczeń dla uczniów.

### Literatura:

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 9 sierpnia 2017 r. w sprawie warunków organizowania kształcenia, wychowania i opieki dla dzieci i młodzieży niepełnosprawnych,





---

niedostosowanych społecznie i zagrożonych niedostosowaniem społecznym (Dz. U. poz. 1578 oraz z 2018 r. poz. 1485)

2. M. Hamilton, M. Weiss, *Children Tell Stories: Teaching and Using Storytelling in the Classroom*, Nowy Jork, Richard C Owen Pub, 2005, 2

Ł. Łada, Ł. Adamowski, E. Droste, L. Dobrzyński, *Modele atomu od Demokryta do Bohra*, 2013

<http://www.ncbj.edu.pl/modele>



## SÓL SPOŻYWCZA W TEORII I PRAKTYCE – ZAJĘCIA ZDALNE DLA STUDENTÓW SGGW

**dr inż. Katarzyna Dobrosz-Teperek, dr Beata Dasiewicz**

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Żywności, Katedra Chemii, ul. Nowoursynowska 159C, 02-776 Warszawa

Sól spożywcza przez tysiące lat odgrywała znaczącą rolę w życiu człowieka. Już w starożytności używano jej do konserwowania żywności. Dzięki temu mięso, ryby i sery można było długo przechowywać. Sól stała się tak cenna, że stanowiła środek płatniczy. Można było za nią nabyć wiele wartościowych produktów i towarów. Stąd też wzięło się powiedzenie: „słono zapłacić”, a w XIV wieku rozpowszechniło się określenie na sól "białe złoto". W dzisiejszych czasach sól spowszedniała i używana jest na co dzień, niekiedy w ilościach przekraczających normy żywieniowe.

W ostatnich latach intensywnie zostały podjęte badania nad wpływem soli spożywczej na organizm człowieka, z których wyraźnie wynika, że nadmierna jej ilość używana w diecie prowadzi do zmian chorobowych (m.in. nadciśnienia, niewydolności krążenia, choroby niedokrwiennej serca, niewydolności nerek, zapalenia kłębków nerkowych, zespołu nerczycowego).

W edukacji chemicznej wykorzystanie soli spożywczej do doświadczeń może być szeroko stosowane. Nauczyciel w szkole na różnych etapach kształcenia - od lekcji przyrody w szkole podstawowej do zajęć laboratoryjnych ze studentami nauk przyrodniczych (w formie pracy zdalnej lub bezpośrednim kontakcie z uczniem/studentem).



## AGAR ZDROWSZĄ ALTERNATYWĄ DLA ŻELATYNY SPOŻYWCZEJ

**inż. Kamil Tosiński<sup>1</sup>, dr inż. Katarzyna Dobrosz-Teperek<sup>2</sup>, dr Beata Dasiewicz<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Międzywydziałowe Koło Naukowe SGGW „Zielona Chemia”

<sup>2</sup>Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Żywności, Katedra Chemii, ul. Nowoursynowska 159C, 02-776 Warszawa

Agar to substancja pochodzenia roślinnego, która została sklasyfikowana jako dodatek do żywności o symbolu E406. Spełnia większość kryteriów narzuconych przez żelatynę, głównie zdolność do tworzenia żeli, a także odwracalność procesu żelowania. W obecnych czasach społeczeństwo wprowadza coraz nowsze trendy dotyczące aspektów ekologicznych, czy zmniejszania konsumpcji produktów odzwierzęcych, którym musi sprostać branża spożywcza, dostosowując nowe rozwiązania produkcyjne do potrzeb rynku. W celu ograniczenia wykorzystania żelatyny, przemysł spożywczy zaczął stosować różne dodatki funkcjonalne, m.in. agar. Mają one na celu nadanie produktom podobnych właściwości żelujących.

Agar posiada też swoje unikalne właściwości m.in. takie, jak: wysoką temperaturę topnienia, brak rozpuszczalności w zimniej wodzie oraz dużą siłę wytworzonego żelu. Jego zastosowanie w produktach przemysłu spożywczego może być głównie dedykowane osobom, które z różnych powodów zdrowotnych lub światopoglądowych ograniczają, bądź eliminują spożycie produktów pochodzenia zwierzęcego. Dodatek agaru stosowany jest w wielu branżach przetwórczych takich, jak przemysł: mięsny, mleczny, cukierniczy, piekarski, czy alkoholowy. Poza gałęziami przemysłu spożywczego agar znalazł również zastosowanie w produkcji podłoży mikrobiologicznych, form do odlewu w rzeźbiarstwie, archeologii i stomatologii, jako pożywienie dla larw muszek owocowych, materiał do klonowania roślin, czy osrodek w elektroforezie żelowej.

W ramach pracy dokonano badań ankietowych za pomocą portalu społecznościowego, w którym wzięło udział 100 respondentów, będących studentami SGGW. Wyniki przeprowadzonych badań wskazały na wysoką świadomość konsumentów na temat pochodzenia i składu agaru oraz dość częste jego spożywanie.



## CHROMATOGRAFIA CIENKOWARSTWOWA (TLC) W PRAKTYCE LABORATORYJNEJ PROWADZONEJ METODĄ ZDALNĄ

Jędrzej Myszak<sup>1</sup>, dr inż. Katarzyna Dobrosz-Teperek<sup>2</sup>, dr Beata Dasiewicz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Międzywydziałowe Koło Naukowe SGGW „Zielona Chemia”

<sup>2</sup>Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Żywności, Katedra Chemii, ul. Nowoursynowska 159C, 02-776 Warszawa

Chromatografia cienkowarstwowa (TLC – ang. thin layer chromatography) jest specjalną odmianą chromatografii adsorpcyjnej, w której adsorbent stosowany jest w postaci cienkiej warstwy (około 0,2 mm) naniesionej na płytkę chromatograficzną. Jest to tzw. mikrometoda, stosowana do ilości substancji mniejszych od 1 mg, niezwykle czuła, szybka, łatwa i uniwersalna. Używana bywa najczęściej jako metoda analityczna jakościowa, choć można ją przystosować do oznaczeń ilościowych, a także do rozdzielania małych ilości substancji (tzw. cienkowarstwowa chromatografia preparatywna). Pierwszego takiego rozdzielania metodą chromatograficzną dokonał w 1906 r. Michaił Cwieta (rosyjski botanik) badając skład barwników roślin zielonych. Wykonując to doświadczenie wyodrębnił chlorofile: a i b oraz karotenoidy: beta-karoten i ksantofil. Metoda rozdzielania substancji zastosowana przez profesora Cwieta początkowo nie została doceniona przez współczesnych mu badaczy. Szczególnie lekceważyli ją chemicy, ich ówczesne metody rozdzielania to krystalizacja lub destylacja, choć obie były nieprzydatne, np. w rozdzielaniu białek i peptydów. O naukowym znaczeniu odkrycia M. Cwieta, może świadczyć to, że blisko pięćdziesięciu laureatów Nagrody Nobla wskazało na istotną, a niekiedy decydującą rolę chromatografii w nagrodzonych badaniach. Dziś wykorzystywana jest w biochemii, biologii, medycynie, farmacji, a także w badaniach zanieczyszczeń środowiska i geologii.

Ciekawym zastosowaniem TLC w pracy zdalnej (własny film dydaktyczny nagrany przez eksperymentatora) może być ćwiczenie wykonane z użyciem czarnych flamastrów, octu, szklanki i spodka.



## KTO USTRZEŻE NAS PRZED NIEBEZPIECZNYM JEDZENIEM?

**Jakub Dasiewicz<sup>1</sup>, Aleksandra Spalińska<sup>1</sup>, dr Beata Dasiewicz<sup>2</sup>,  
dr inż. Katarzyna Dobrosz-Teperek<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Międzywydziałowe Koło Naukowe SGGW „Zielona Chemia”

<sup>2</sup>Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Żywności, Katedra Chemii, ul.  
Nowoursynowska 159C, 02-776 Warszawa

Żywność jest uznawana za niebezpieczną, jeżeli szkodzi zdrowiu lub nie nadaje się do spożycia przez ludzi ze względu na zanieczyszczenia: mikrobiologiczne (przez obecność drobnoustrojów patogennych głównie bakterii, grzybów, wirusów, pierwotniaki), fizyczne (przez obecność odłamków głównie tworzyw sztucznych, szkła, metali), chemiczne (głównie metalami ciężkimi - ołowiem, kadmem, rtęcią).

Producenci żywności zobowiązani są do zapewnienia gwarancji bezpieczeństwa żywności. Za bezpieczną żywność uważa się wolną od substancji stanowiących ryzyko dla zdrowia i życia człowieka, zawierającą odpowiednią wartość odżywczą. Producenci mają obowiązek zagwarantować systemy i działania, które zapewniają bezpieczeństwo żywności i chronią zdrowie ludzi. W tym celu powołany został ogólnoeuropejski system wczesnego ostrzegania o niebezpiecznej żywności i paszach w skrócie RASFF (ang. Rapid Alert System for Food and Feed). Służy on do ostrzegania ludności przed zagrożeniami płynącymi ze spożycia produktów zawierających substancje lub ciała obce, które mogą zagrozić naszemu zdrowiu lub życiu. System ten umożliwia konsumentowi dostęp do ogólnodostępnej informacji zawartej na stronie internetowej:

<https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/portal/?event=SearchForm&cleanSearch=1>.

Znajdziemy w tym miejscu odpowiedzi na wiele pytań: jak często dany produkt jest zanieczyszczony niepożądanymi substancjami, a po wybraniu interesujących nas parametrów wyszukiwania dostaniemy listy numerów partii i krótki opis zanieczyszczenia w przystępnej formie. Co więcej, przed planowanym wyjazdem można zajrzeć pod podany link i przeanalizować zgłoszenia z kraju, który wybieramy na cel naszej podróży. Może to zmniejszyć nasze szanse na niemiłą niespodziankę, do jakich należą m.in. zatrucia pokarmowe.





## **CZY CIEMNA CZEKOLADA JEST ZDROWA?**

**Aleksandra Spalińska<sup>1</sup>, dr Beata Dasiewicz<sup>2</sup>, dr inż. Katarzyna Dobrosz-Teperek<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Międzywydziałowe Koło Naukowe SGGW „Zielona Chemia”

<sup>2</sup>Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Żywności, Katedra Chemii, ul. Nowoursynowska 159C, 02-776 Warszawa

Czekolada zwłaszcza ciemna (min. 70% miazgi kakaowej) odznacza się szeregiem prozdrowotnych właściwości. Zazwyczaj w jej skład wchodzi: miazga kakaowa, cukier, lecytyna, tłuszcz kakaowy, mleko lub proszek mleczny oraz inne dodatki (np. orzechy). Uważa się, że im więcej czekolada zawiera miazgi kakaowej, tym jest zdrowsza.

Ciemną czekoladę możemy zaliczyć do żywności funkcjonalnej, czyli takiej, która ma udokumentowany pozytywny wpływ na organizm człowieka. Cieszy się ona aprobatą lekarzy, dietetyków i samych konsumentów na całym świecie. Nie tylko zadowala podniebienia najbardziej wymagających smakoszy, ale także wpływa na nasz nastrój i chroni od stanów depresyjnych. Ma dobroczynny wpływ w zapobieganiu i leczeniu schorzeń takich, jak: cukrzyca, choroby sercowo-naczyniowe i neurodegeneracyjne. Podczas ciąży może poprawiać stan psychiczny przyszłych matek i zmniejszać potencjalne ryzyko depresji poporodowej oraz osób, które redukują ponadprogramową masę ciała. Jest również dobra dla sportowców gdyż chroni ich przed uszkodzeniami włókien mięśniowych podczas intensywnych treningów. Posiada właściwości przeciwzapalne, przeciwalergiczne, przeciwwirusowe i przeciwnowotworowe za sprawą zawartości flawonoidów. Jest bogatym źródłem magnezu, zmniejsza ryzyko demencji oraz wpływa pozytywnie na pamięć. Jednak ma wysoką kaloryczność (około 100-gramowa tabliczka czekolady ma od ok. 530-580 kcal).

Przy wielu zaletach czekolady trzeba jednak pamiętać o przeciwwskazaniach przy jej spożywaniu. Jedzenie czekolady podnosi poziom kwasu szczawianowego w moczu, co może przyczynić się do powstania m.in. kamieni nerkowych, zaostrzenia trądzika, czy może powodować alergie ze względu na obecność kakao i białka, jak również wywołać migrenę, pogorszyć samopoczucie kobiet cierpiących na zespół napięcia przedmiesiączkowego oraz sprzyjać zaparciom. Należy również pamiętać, że czekolada jest toksyczna dla zwierząt.

W ramach pracy zdalnej uczniowie mogą porównać właściwości prozdrowotne czekolady i innych produktów uznanych za cenne dla naszego organizmu.



## SKĄD POCHODZI NASZA ŻYWNOŚĆ?

**Jakub Dasiewicz<sup>1</sup>, dr Beata Dasiewicz<sup>2</sup>, dr inż. Katarzyna Dobrosz-Teperek<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Międzywydziałowe Koło Naukowe SGGW „Zielona Chemia”

<sup>2</sup>Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Żywności, Katedra Chemii, ul. Nowoursynowska 159C, 02-776 Warszawa

W obecnych czasach, gdy transport surowców jest praktycznie nieograniczony, informacja skąd pochodzi nasz jogurt, który jemy lub skąd są jajka, z których zrobiliśmy jajecznicę, czy też, jaki zakład wyprodukował naszą ulubioną kiełbasę na grilla jest dla konsumenta cenna. Coraz częściej wybieramy krajowe produkty spożywcze. Na opakowaniach możemy znaleźć znak inspekcji weterynaryjnej, który informuje konsumenta, że produkt, który trzyma w ręku pochodzi z zakładu spełniającego odpowiednie normy produkcji. Pozwala to zidentyfikować fabrykę, z której pochodzi konkretny wyrób. Dodatkową zaletą obecności tego znaku na wszystkich produktach pochodzenia zwierzęcego jest możliwość zlokalizowania źródła potencjalnego problemu występującego w produkcji, a w dalszych etapach dotarcie do hodowcy, z którego gospodarstwa pochodziło mięso lub mleko. W celu uzyskania informacji, z jakiego obszaru pochodzi nasz produkt wystarczy wpisać w przeglądarkę internetową: <https://world.openfoodfacts.org/packager-codes>, a następnie w pole wyszukiwania cyfry z numeru inspekcji weterynaryjnej. W ten sposób uzyskamy wiedzę na temat produktów pochodzących z danego zakładu.

W ramach pracy zdalnej z uczniami można wykonać ćwiczenie, w którym każdy z nich sprawdzi pochodzenie produktów, które ma w lodówce.





## ROŚLINY W WALCE Z ZANIECZYSZCZENIAMI ŚRODOWISKA NATURALNEGO

**Kinga Włodarz<sup>1</sup>, dr Beata Dasiewicz<sup>2</sup>, dr inż. Katarzyna Dobrosz-Teperek<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Międzywydziałowe Koło Naukowe SGGW „Zielona Chemia”

<sup>2</sup>Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Żywności, Katedra Chemii, ul. Nowoursynowska 159C, 02-776 Warszawa

Rola roślin w życiu człowieka jest niezmiennie ważna od początków istnienia. Rośliny stanowią dla nas pożywienie, pełnią funkcję ozdobną, ale także potrafią oczyszczać powietrze i glebę z zanieczyszczeń. W dzisiejszych czasach kwestia ekologii oraz oczyszczania środowiska staje na pierwszym miejscu, więc dlaczego nie wykorzystać by w tym celu roślin?

Technologia wykorzystująca rośliny wyższe w procesie oczyszczania środowiska (gleby, wód gruntowych i powierzchniowych, osadów ściekowych oraz powietrza) to fitoremediacja, na którą składają się różne techniki: fitoekstrakcja, fitostabilizacja, fitodegradacja, fitowolatylicacja, fitofiltracja. Nie wszystkie gatunki roślin mogą spełniać taką funkcję oraz nie wszystkie pochłaniają te same związki. Są rośliny, które doskonale wychwytyją związki z powietrza, ale są też takie, które lepiej sprawdzą się przy oczyszczaniu gleby, czy wód powierzchniowych. Obecnie proces ten zdobywa ogromną popularność w miastach, czego przykładem jest zakładanie łąk kwietnych. Fitoremediacja nie musi odbywać się tylko i wyłącznie na otwartym terenie. Możemy ją zastosować również w naszych domach, biurach, punktach usługowo-handlowych. Między innymi dzięki odpowiednio dobranym roślinom możemy oczyścić powietrze w naszej sypialni z substancji takich, jak formaldehyd, obecny w farbach ściennych lub odгородzić nasz ogród od drogi, dzięki czemu szkodliwe związki będą zatrzymywane na „ścianie roślin”.

W ramach pracy zdalnej uczniowie mogą sami wybrać specjalne rośliny do swojego pokoju lub pewnej części ogrodu, aby poprawić jakość powietrza w otoczeniu.