

**Małgorzata Bartoszewicz**  
**goskab@amu.edu.pl**  
**Zakład Dydaktyki Chemii**  
**Wydział Chemii**  
**Uniwersytet im. A. Mickiewicza**  
**Poznań**

## **Multimedialne wspomaganie procesu nauczania-uczenia się chemii w pierwszej klasie szkoły ponadgimnazjalnej**

Reforma programowa wdrażana jest do szkół stopniowo. W roku szkolnym 2009/2010 objęła przedszkola, pierwsze klasy szkół podstawowych oraz pierwsze klasy gimnazjów. We wrześniu 2012 roku pierwszy rocznik uczniów liceów rozpocznie naukę według nowego systemu. Czeka ich wybór specjalizacji, przedmioty na poziomie podstawowym i rozszerzonym oraz nowy rozkład zajęć.

Rok szkolny		Zreformowane nauczanie w klasach		
2009/2010	I SP	I Gimnazjum		
2010/2011	II SP	II Gimnazjum		
2011/2012	III SP	III Gimnazjum **		
2012/2013	IV SP	I L	I T	I ZSZ
2013/2014	V SP	II L	II T	II ZSZ
2014/2015	VI SP *	III L***	III T	III ZSZ
2015/2016			IV T	I LU
2016/2017				II LU

\* Sprawdzian dostosowany do nowej podstawy programowej

\*\* Egzamin gimnazjalny dostosowany do nowej podstawy programowej

\*\*\* Egzamin maturalny dostosowany do nowej podstawy programowej

Mając na uwadze zachodzące powyższe zmiany w Zakładzie Dydaktyki Chemii przygotowano *Multimedialny Leksykon Eksperymentów Chemicznych* [Gulińska, Bartoszewicz i inni, 2012], [Projekt ...] zgodnie z nową podstawą programową nauczania chemii w szkole ponadgimnazjalnej w odniesieniu do podręcznika *Po prostu chemia* [Gulińska, Kuśnierczyk, 2012].

## MODUŁ 4. *Chemia na tablicy*

Moduł IV *Multimedialnego Leksykonu Eksperymentów Chemicznych Chemia na tablicy* zawiera materiały przygotowane z myślą o użytkownikach tablicy interaktywnej SMART Board, a wśród nich:

- scenariusze lekcji wraz ze wskazówkami dotyczącymi stosowania nowoczesnych funkcji tablicy interaktywnej podczas lekcji chemii;
- multimedialne prezentacje lekcji oraz ćwiczenia z opcją sprawdzenia i wyświetlenia poprawnych odpowiedzi – przygotowane za pomocą oprogramowania Notebook;
- sekwencje filmowe obrazujące przebieg przykładowych lekcji chemii w oparciu o przygotowane materiały.

Pakiet ***Chemia na tablicy*** umożliwia użytkownikom pobieranie oraz modyfikację treści zgodnie z własnymi potrzebami.



Rys. 1. Strona startowa modułu 4. pt. *Chemia na tablicy*

Moduł przygotowany został zgodnie z nową podstawą programową nauczania chemii w szkole ponadgimnazjalnej. Treści przeznaczone do realizacji w pierwszej klasie w przeważającej części skupiają się na poznaniu znaczenia i zastosowań chemii w podstawowych dziedzinach życia. Biorąc pod uwagę zawarte w podstawie programowej cele kształcenia – wymagania ogólne podczas tworzenia scenariuszy zajęć szczególną uwagę zwrócono na:

## I. Wykorzystanie, przetwarzanie i tworzenie informacji

Uczeń korzysta z chemicznych tekstów źródłowych, pozyskuje, analizuje, ocenia i przetwarza informacje pochodzące z różnych źródeł, ze szczególnym uwzględnieniem mediów i Internetu.

*W scenariuszach uwzględniono możliwość przetwarzania informacji z różnych źródeł w tym Internetu w pracowni chemicznej:*

- *samodzielnie przez uczniów, np. wykorzystując w tym celu iPody lub tablety, które nie zaburzają struktury lekcji;*
- *przez nauczyciela korzystającego z linków do wybranych stron internetowych.*

*Plansze przygotowane w pliku tablicowym mogą być podsumowaniem i weryfikacją pozyskanych przez uczniów wiadomości.*



Rys. 2. Uczniowie podczas zajęć

- a. wyszukiwanie informacji z użyciem iPadów,
- b. weryfikacja wiadomości z wykorzystaniem tablicy interaktywnej SMART

## II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów

Uczeń zdobywa wiedzę chemiczną w sposób badawczy – obserwuje, sprawdza, weryfikuje, wnioskuje i uogólnia; wykazuje związek składu chemicznego, budowy i właściwości substancji z ich zastosowaniami; posługuje się zdobytą wiedzą chemiczną w życiu codziennym w kontekście dbałości o własne zdrowie i ochrony środowiska naturalnego.

## III. Opanowanie czynności praktycznych

Uczeń bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi; projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne [Podstawa programowa z komentarzami, 2011].

*Podczas realizacji zajęć zgodnie z przygotowanymi konspektami zwrócono szczególną uwagę, by uczeń mógł samodzielnie zdobywać wiedzę i umiejętności nie tylko poprzez obserwację, ale także planowanie i wykonywanie doświadczeń. Część zajęć prowadzona była w grupach, natomiast wszystkie w salach wyposażonych w niezbędny sprzęt i odczynniki chemiczne. Podczas zajęć starano się uzupełnić posiadane przez uczniów gimnazjum wiadomości i umiejętności o zagadnienia dotyczące obecności chemii w naszym życiu codziennym, a w trakcie rekapitulacji stworzyć sytuacje dydaktyczne sprzyjające zastosowaniu nabytej wiedzy w sytuacjach problemowych.*



Rys. 3. Uczniowie podczas zajęć

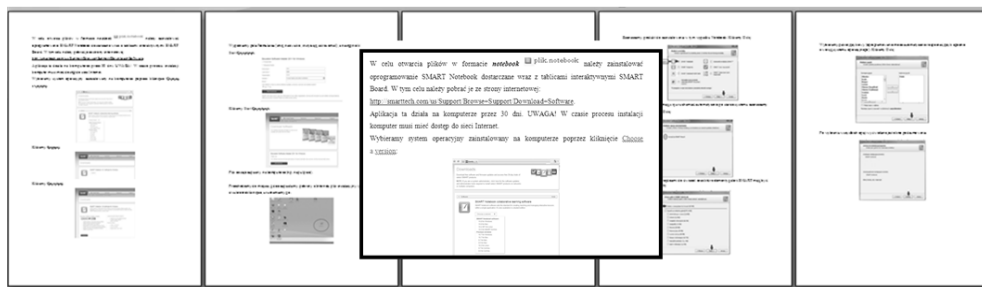
W module **Chemia na tablicy** spośród przygotowanych materiałów zamieszczono po jednym, przykładowym temacie do każdego działu:

Dział 1. Mineralne skarby Ziemi	
• Tlenek krzemu(IV) jako materiał pochodzenia naturalnego - krzemionka	
Dział 2. Chemia w rolnictwie	
• Gleba jako bogactwo naturalne	
Dział 3. Chemia a nasze zdrowie	
• Napoje dnia codziennego	
Dział 4. Chemia opakowań i odzieży	
• Chemia odzieży	
Dział 5. Chemia środków czystości	
• Chemia w kosmetykach	
Dział 6. Energia dzisiaj i jutro	
• Alternatywne źródła energii	

Rys. 4. Moduł 4.

a. zawartość; b. widok przykładowej strony w leksykonie

Dodatkowo dodano szczegółową instrukcję instalacji oprogramowania SMART Notebook dla osób nieposiadających tablicy interaktywnej.



Rys. 5. Moduł 4. Instalacja oprogramowania SMART Notebook – Instrukcja krok po kroku



**Każdy temat modułu 4. zawiera:**

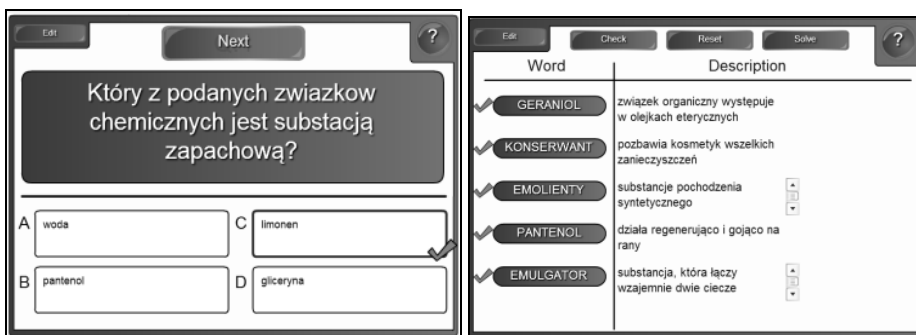
**Multimedialne prezentacje lekcji oraz ćwiczenia** z opcją sprawdzenia i wyświetlenia poprawnych odpowiedzi – **przygotowane w formacie Notebook.**

Oprogramowanie SMART Notebook™ pozwoliło na przygotowanie scenariuszy zajęć, w tym interaktywnych zadań i ćwiczeń, multisensoryczne korzystanie z tablicy w trakcie lekcji, a także zapisanie efektów pracy uczniów. Do głównych zalet oprogramowania zaliczyć należy:

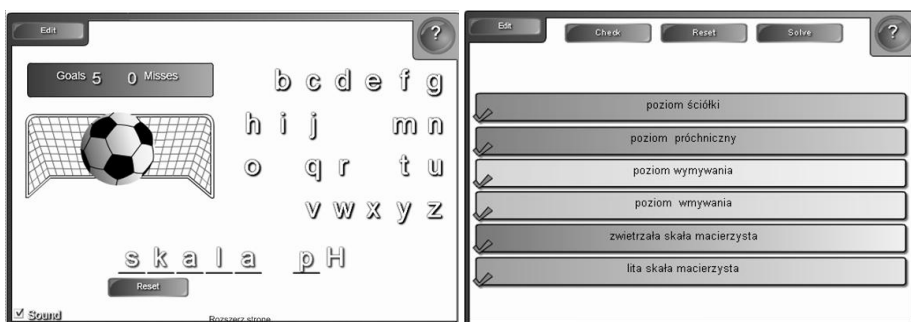
- obracanie, przesuwanie i zmiana rozmiaru obiektów, notatek oraz obrazu;
- definiowanie łączy dla obiektów;
- zmiana obiektów na przezroczyste;
- wstawianie wzorców tła i obrazów z *Galerii*;
- przeciąganie obiektów między stronami oraz pobieranie nowych z innych aplikacji;
- zapisywanie plików w różnych formatach (np. PDF, HTML);
- zapisywanie stron jako oddzielnych plików graficznych (np. JPG, PNG, GIF);
- przesuwanie pasków narzędzi według indywidualnych preferencji;
- wstawianie plików Macromedia FLash® z *Galerii* oraz możliwość dodawania plików Flash;
- wybór narzędzi do pisania, rysowania łączników itp.;
- konwersję pisma ręcznego na tekst;
- przedstawianie informacji za pomocą Screen Shade lub Spotlight;
- pisanie na ruchomym lub zatrzymanym obrazie;
- sterowanie laptopem z interaktywnej tablicy;
- zapisywanie czynności ekranowych w postaci sygnału wideo z dźwiękiem;
- możliwość dostosowania palety Floating Tools;
- wstawianie tekstu za pomocą klawiatury ekranowej.

Wykorzystując oprogramowanie SMART Notebook™ *Lesson Activity Toolkit* przygotowano zadania sprawdzające wiadomości i umiejętności uczniów szczególnie przydatne podczas rekapitulacji. *Lesson Activity Toolkit* to zbiór narzędzi, szablonów, gier i ćwiczeń interaktywnych, które zostały dostosowane do potrzeb uczniów i studentów.

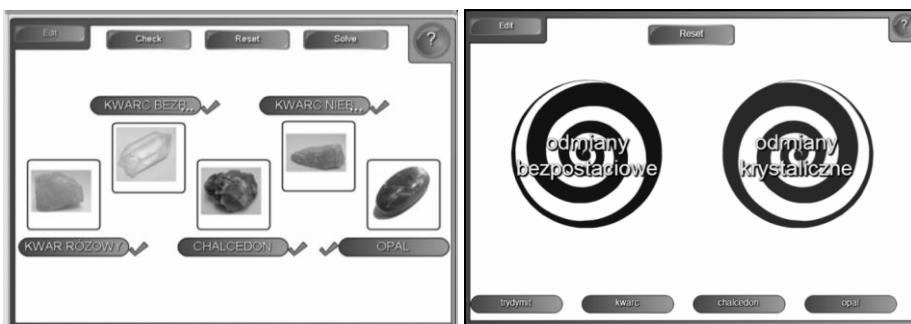
Przykładowe typy ćwiczeń:



Rys. 6. a. Komponent: Zaznacz poprawną odpowiedź, b. Komponent: Dopasuj słowa kluczowe do ich definicji

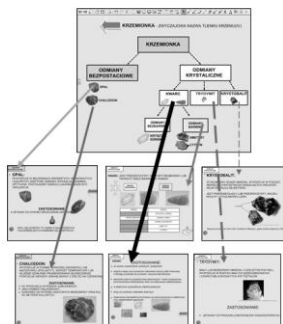


Rys. 7. a. Komponent: Zastanów się i odpowiedz, b. Komponent: Ułóż w odpowiedniej kolejności



Rys. 8. a. Komponent: Wstaw odpowiednie podpisy, b. Komponent: Przyporządkuj elementy pod ilustracjami do odpowiedniej grupy

Przygotowane materiały zawierają interaktywne schematy umożliwiające przechodzenie pomiędzy poszczególnymi elementami.

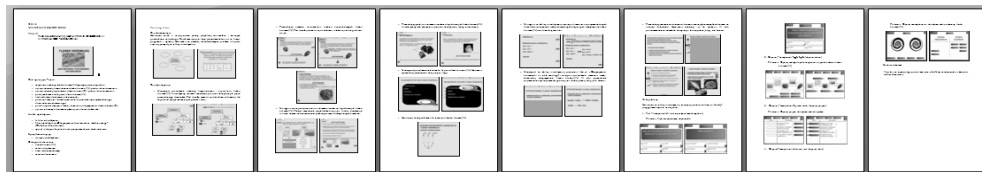


Rys. 9. Interaktywny schemat



### Rozszerzone scenariusze lekcji – przygotowane w formacie DOC

Do każdego z plików lekcji w formacie Notebook™ przygotowano scenariusz lekcji w programie Word zwracając szczególną uwagę na zastosowanie różnych funkcji tablicy interaktywnej podczas zajęć. Pokazano także, gdzie ukryte zostały dodatkowe informacje zamieszczając w tym celu zrzuty ekranowe.



Rys. 10. Przygotowany scenariusz: widok w oprogramowaniu Word

Każdy z przygotowanych scenariuszy zawiera:

- cele operacyjne,
- środki dydaktyczne,
- przebieg lekcji z podziałem na część nawiązującą, postępującą i rekapitulację.  
Do przeprowadzenia lekcji zaplanowano i użyto środków dydaktycznych takich jak:
  - tablica interaktywna wraz z kamerą dokumentacyjną i zestawem pilotów do automatycznej kontroli i oceny wiadomości,
  - iPody do wyszukiwania informacji,
  - filmy dydaktyczne ilustrujące przebieg eksperymentów,
  - podkasty ilustrujące przebieg sytuacji związanych z obecnością chemii w życiu codziennym,
  - sprzęt i odczynniki potrzebne do przeprowadzenia doświadczeń.

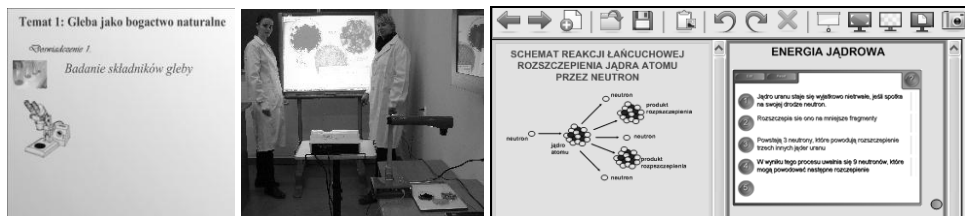
### Przykładowe elementy scenariuszy

#### Wykorzystanie kamery dokumentacyjnej

Uczestnicy projektu podzieleni na grupy badają próbki gleb za pomocą kamery dokumentacyjnej. Określają liczbę wyodrębnionych składników i zapoznają się z miejscem pobrania gleby stanem vegetacji, dodatkowo sposobem użytkowania powierzchni (prezentacja zdjęcia lub filmu).

## Prezentacja funkcji tablicy – wyświetlenie podwójnych stron

Nauczyciel omawia pojęcie energetyki jądrowej. Pokazując schemat wyjaśnia mechanizm rozszczepienia atomu uranu przez neutron w tym celu korzysta z funkcji *Wyświetlanie podwójnych stron*. Uczniowie podają wady energetyki jądrowej (konieczność usuwania i przechowywania radioaktywnych odpadów) i zalety (brak emisji szkodliwych dla środowiska gazów oraz pyłów).

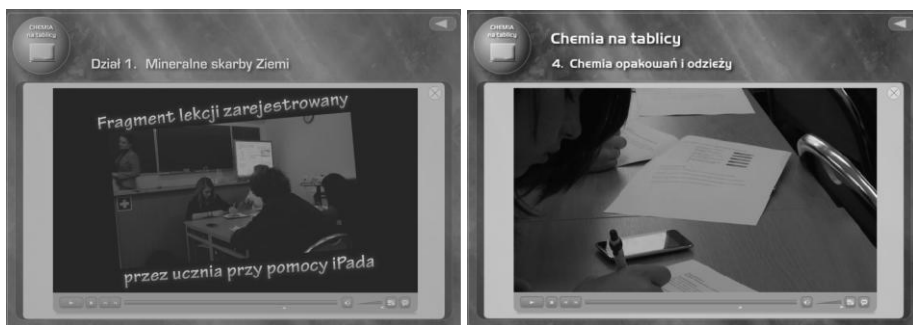


Rys. 11. a. Karta z oprogramowania Notebook, kamera dokumentacyjna  
b. tryb podwójnych stron



## Filmy z przeprowadzonych lekcji

Do każdej z zaproponowanych tematów przygotowano sekwencje filmowe obrazujące przebieg zajęć [Trzeciak, 2012]. Zaprezentowany cyfrowy materiał filmowy pokazuje najważniejsze etapy lekcji, ze szczególnym uwzględnieniem czynności nauczyciela i uczniów, które wzbogacone są przez komentarz lektora dodany do warstwy dźwiękowej filmu. W ten sposób oglądając 3-5 minutowy materiał filmowy łatwo zorientować się w przebiegu lekcji, a zarazem zwrócić uwagę na metodykę pracy, jak i wykorzystanie możliwości tablicy interaktywnej. Można także dostrzec zaangażowanie uczniów w zadania polecane im do zrealizowania przez nauczyciela.







Rys. 12. Moduł 4. – kadry filmu z działu *Mineralne skarby Ziemi* oraz *Chemia opakowań i odzieży*

## Wyniki wstępnych badań pedagogicznych

Mimo wstępnie zaplanowanego przeprowadzenia cyklu zajęć dydaktycznych w systemie połączonych tablic interaktywnych zrezygnowano z tego pomysłu ze względu na wysokie koszty oprogramowania i małe zainteresowanie nauczycieli. Z przeprowadzonych ankiet wynika, że nauczyciele przedmiotów nieinformatycznych, którzy mają tablice interaktywne korzystają tylko z ich podstawowych funkcji. W związku z powyższym przeprowadzono cykl dydaktycznych zajęć stacjonarnych.

Celem przeprowadzonych badań pilotażowych było sprawdzenie skuteczności edukacyjnej przygotowanych scenariuszy zajęć z wykorzystaniem tablicy interaktywnej. Ze względu na wprowadzenie w roku szkolnym 2012/2013 nowej podstawy programowej w klasach pierwszych szkół ponadgimnazjalnych zdecydowano się przeprowadzić zajęcia wśród uczniów, dla których reforma ta jest dedykowana, uwzględniając tym samym zamysł twórców reformy, zakładający „złączenie programowe gimnazjum i pierwszej klasy szkoły ponadgimnazjalnej” [*Podstawa programowa z komentarzami*, 2011]. W badaniach wzięli więc udział głównie uczniowie poznańskich gimnazjów (Gimnazjum nr 6 oraz Gimnazjum nr 60), ale także uczniowie liceum (IV LO w Szczecinie) oraz studenci I i III roku chemii UAM. Zajęcia prowadzone były z wykorzystaniem systemu ankieterskiego *Senteo* oraz *Ivote Interactive*.

Poniżej przytoczono przykładowe wyniki testów.

Uczniowie Gimnazjum nr 6 – temat „Chemia leków”

Przykładowe pytania:

Ilość substancji, której podanie powoduje dostrzegalne zmiany w organizmie to:

- A) dawka progowa,
- B) dawka lecznicza,
- C) dawka śmiertelna,
- D) dawka toksyczna.

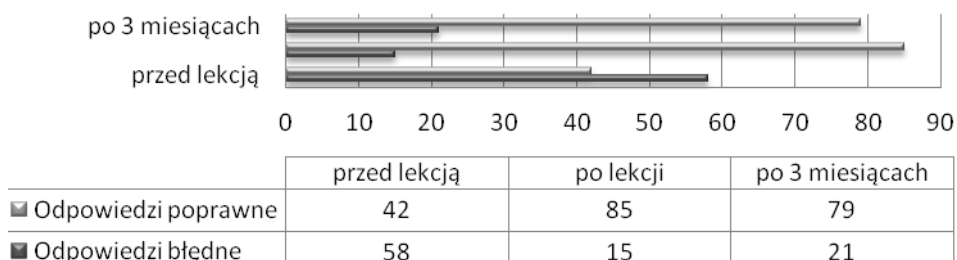
Jednym ze składników leków zobojętniających nadkwasotę żołądka jest:

- A) wodorotlenek glinu,
- B) wodorotlenek sodu,
- C) wodorotlenek potasu,
- D) wodorotlenek miedzi(II).

Produktami syntezy kwasu salicylowego i bezwodnika octowego są:

- A) kwas acetylosalicylowy,
- B) kwas octowy,
- C) alkohol etylowy.

## Zestawienie wyników testu Chemia leków



Uczniowie Gimnazjum nr 60 – temat „Degradacja gleby”

Przykładowe pytania:

Czynniki powodujące degradację gleby to:

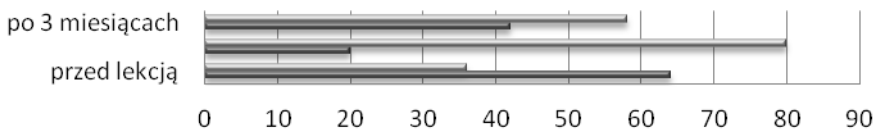
- A) zasolenie,
- B) nawozy sztuczne,
- C) akumulacja substancji szkodliwych,
- D) kwaśne deszcze.

Pestycydy to substancje stosowane do zwalczania organizmów szkodliwych i niepożądanych, używane są głównie do ochrony roślin uprawnych, lasów i zbiorników wodnych.

Prawda

Falsz

## Zestawienie wyników testu Degradacja gleby

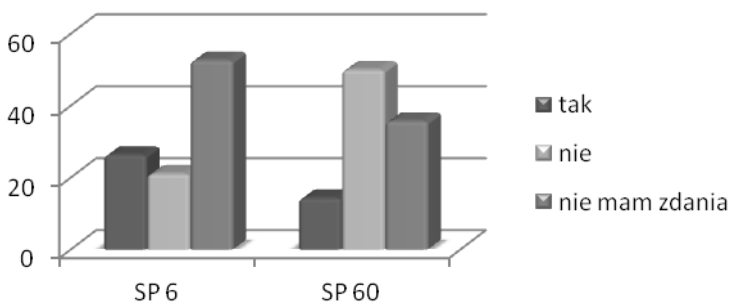


	przed lekcją	po lekcji	po 3 miesiącach
■ Odpowiedzi poprawne	36	80	58
■ Odpowiedzi błędne	64	20	42

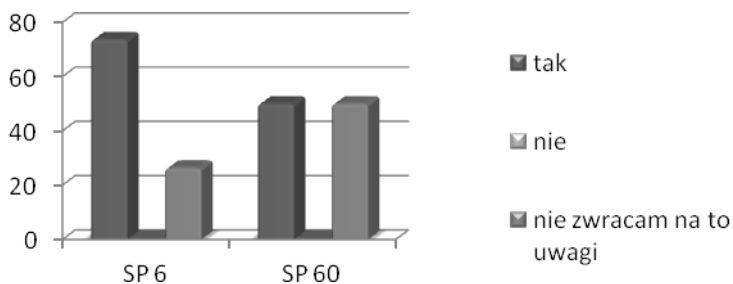
### Ankieta

Po wstępnych badaniach pedagogicznych przeprowadzono anonimową ankietę. Poniżej przytoczono niektóre z pytań wraz z uzyskanymi odpowiedziami:

Czy lubisz chemię?

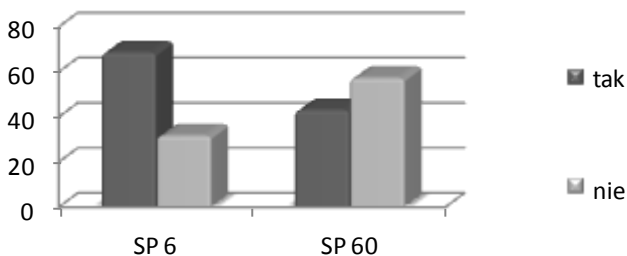


Czy lubisz lekcje podczas, których korzystasz z tablicy interaktywnej? Uzasadnij swoją odpowiedź.



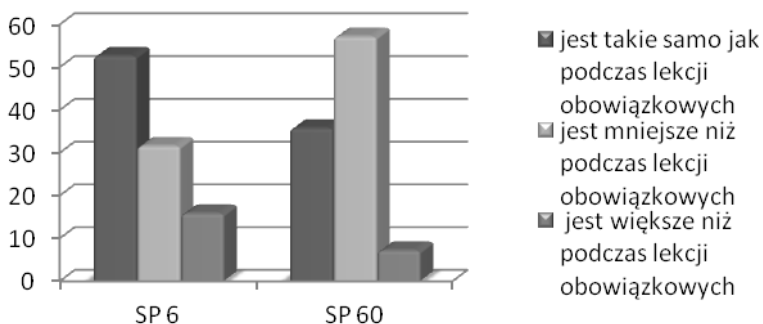
**Uzasadnienie – odpowiedzi uczniów:** „tak, ponieważ lekcje są ciekawsze”, „tak, ponieważ można się dużo więcej nauczyć”, „tak, ponieważ wszystko widzę i dużo rozumiem”, „tak, ponieważ skupiam się bardziej niż zwykle”, „tak, ponieważ lekcje z prezentacją multimedialną są ciekawsze”, „tak, ponieważ lekcje są ciekawsze i urozmaicone”.

Czy zagadnienia poruszane na „dodatkowych” lekcjach chemii z wykorzystaniem tablicy interaktywnej były dla Ciebie ciekawe i interesujące? Uzasadnij swoją odpowiedź.

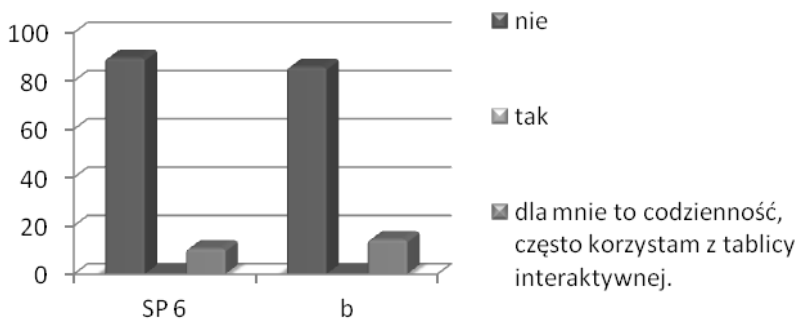


**Uzasadnienia:** „tak, ponieważ lekcje z tablicą są bardziej interesujące”, „tak, ponieważ, w klasie panuje fajna atmosfera, dzieje się dużo interesujących rzeczy”, „tak, ponieważ, teraz już wiem jaki jest skład niektórych kosmetyków”, „tak, ponieważ dowiedziałam się wielu ciekawych rzeczy i brałam udział w doświadczeniach”, „tak, ponieważ łatwiej się po niej pisze”, „tak, ponieważ poruszały tematy inne niż dotychczas”

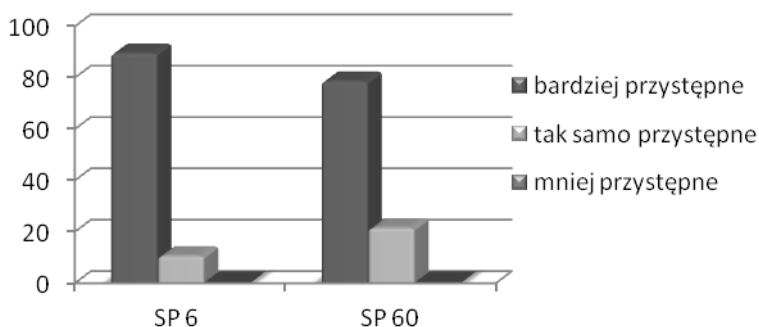
Jak ocenilibyś swoje zaangażowanie na „dodatkowych” lekcjach chemii?



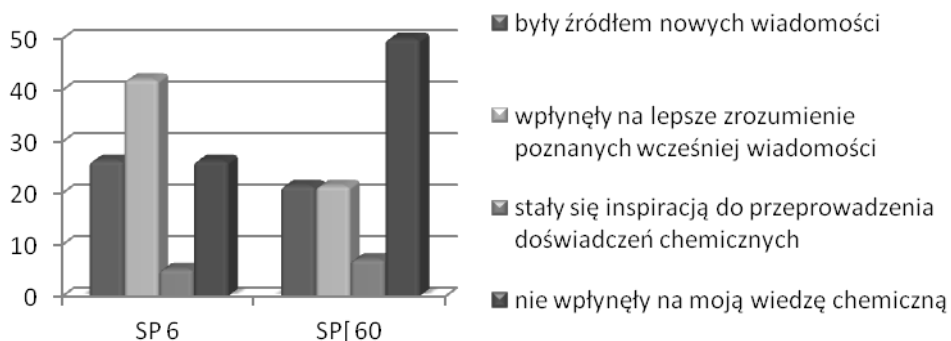
Czy obsługa tablicy interaktywnej była dla Ciebie trudna?



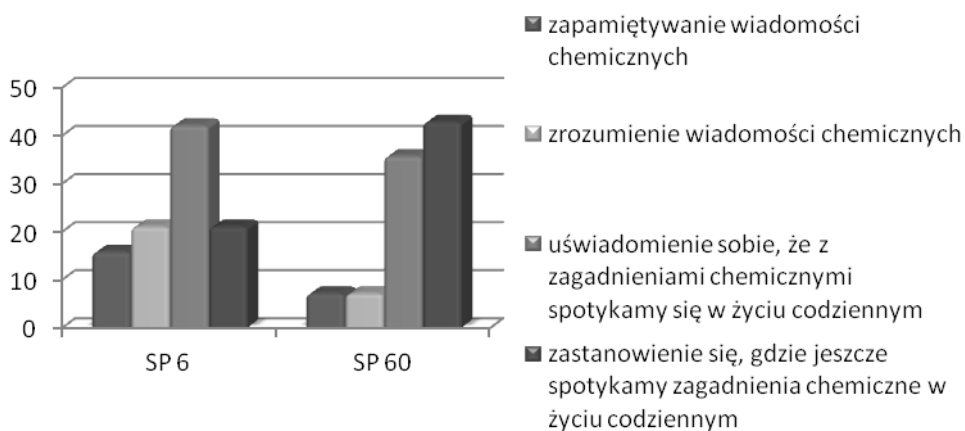
Zajęcia prowadzone przy użyciu tablicy interaktywnej w porównaniu z zajęciami prowadzonymi na zwykłej tablicy są:



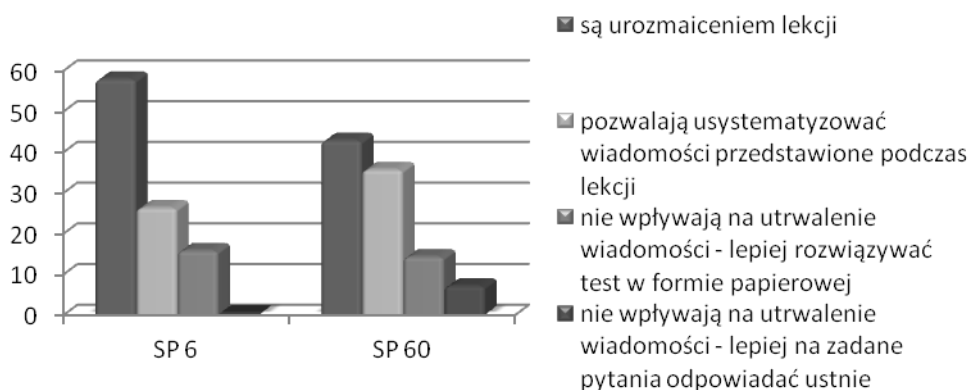
Czy treści lekcji prezentowane na tablicy interaktywnej wpłynęły na Twoją wiedzę chemiczną?



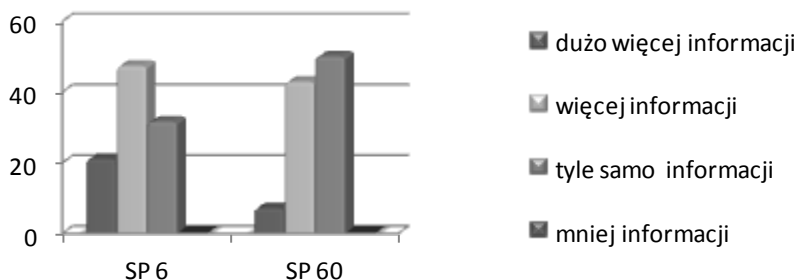
Przedstawione treści według Ciebie wpłynęły na:



Zaznacz, które z poniższych treści najtrafniej określa, Twoim zdaniem wykorzystanie ćwiczeń interaktywnych w części podsumowującej lekcji.



Zajęcia prowadzone przy użyciu tablicy interaktywnej w porównaniu z zajęciami prowadzonymi na zwykłej tablicy pozwalają mi zrozumieć:



Po przeprowadzonych badaniach pilotażowych można stwierdzić, że lekcje chemii z wykorzystaniem tablicy interaktywnej wzbudziły duże zainteresowanie uczniów, mimo, że chemia nie należy do ulubionych przedmiotów szkolnych. Obsługa tablicy dotykowej nie sprawiła nikomu problemu. Uczniowie jednego z gimnazjów korzystają z niej na co dzień. Zdaniem uczniów poddanych ankiecie treści przedstawione przez prowadzącego były przystępne i zrozumiałe. Wpłynęły one na zapamiętanie i zrozumienie wiadomości chemicznych i dodatkowo uświadomiły wielu osobom, że z zagadnieniami chemicznymi spotykamy się w życiu codziennym. Uczniowie chętnie projektowali i wykonywali doświadczenia chemiczne. Mimo, iż nie wszyscy chętnie rozwiązywali zadania na tablicy interaktywnej w części podsumowującej, większość z nich przyznała, że pozwalają one usystematyzować przedstawione wiadomości. Po przeprowadzonych zajęciach uczniowie zastanawiali się, gdzie jeszcze spotykają się z zagadnieniami chemicznymi w życiu codziennym.

Wiele osób przyznało, że nie zwraca uwagi na stosowane środki dydaktyczne, jednocześnie twierdząc, że zajęcia z wykorzystaniem tablicy interaktywnej są ciekawsze i bardziej urozmaicone w porównaniu z tradycyjną formą prezentowania zagadnień.

Nowa podstawa programowa pozwala na rozbudzenie zainteresowania chemią osób, dla których do tej pory była to dziedzina trudna i nie związana z życiem codziennym.

## Bibliografia

Gulińska H., Kuśnierczyk K.: *Po prostu chemia*. WSiP, Warszawa 2012

*Podstawa programowa z komentarzami*. Tom 5. *Edukacja przyrodnicza w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum*. 2011

Gulińska H., Bartoszewicz M., Jagodziński P., Miranowicz M., Stocki M., Wolski R., Wołowicz T.: *Multimedialny Leksykon Eksperymentów Chemicznych*. Poznań 2012

*Projekt KBN NN 204001536. Opracowanie i realizacja Multimedialnego Pakietu Eksperymentów Chemicznych oraz badania zakresu jego wykorzystania w różnych strategiach kształcenia zdalnego i stacjonarnego.*

*Trzeciak D.: Multimedialne wspomaganie realizacji nowej podstawy programowej w pierwszej klasie szkoły ponadgimnazjalnej. Praca magisterska realizowana w ZDCh. Poznań 2012*