

Polska szkoła – quo vadis?

Paweł BERNARD* – Wydział Chemii, Uniwersytet Jagielloński, Anna MIGDAŁ-MIKULI – Wydział Chemii, Uniwersytet Jagielloński, Klaudia CIURA – Wydział Chemii, Uniwersytet Jagielloński

Prosimy cytować jako: CHEMIK 2014, 68, 9, 784–793

Wstęp

Unia Europejska promuje rozwój społeczeństwa opartego na wiedzy, w którym nauki matematyczno-przyrodnicze mają odgrywać znaczącą rolę [1]. W Polsce wdrażane są kolejne reformy systemu edukacji zmieniające treści kształcenia, siatki godzin, preferowane metody nauczania. Zmiany te mają z jednej strony za zadanie ujednolicenie polskiego systemu kształcenia z systemami innych krajów UE, a z drugiej pozwolić na kształcenie absolwentów wyposażonych w wiedzę oraz umiejętności, umożliwiające im kontynuowanie edukacji na studiach wyższych w kraju i za granicą oraz zaistnienie na ogólnoeuropejskim rynku pracy.

W 1999 r. wdrożono reformę, która stworzyła podział na szkołę podstawową (klasy I–6), gimnazjum (klasy 7–9) i szkoły średnie (10–12). Dla większości przedmiotów zmodernizowano podstawy programowe, wprowadzono nowe przedmioty, np. przyrodę w szkole podstawowej oraz nowy model egzaminów zewnętrznych (np. sprawdzian szóstoklasisty, test kompetencji po gimnazjum i nową formę egzaminu maturalnego). Kolejna reforma, wprowadzona w 2009 r. [2], wniosła mniej radykalne zmiany. Zachowano podział etapów edukacyjnych, zmieniono jednak wymiary godzinowe kształcenia wielu przedmiotów, treści podstawy programowej, zdefiniowano ogólne i przedmiotowe cele kształcenia, do szkół ponadgimnazjalnych został wprowadzony nowy przedmiot – „Przyroda” (obowiązkowy dla uczniów, którzy wybierają humanistyczny profil kształcenia). Istotną była też zmiana w zakresie i formie egzaminów maturalnych. W jej skutku, od 2015 r. uczniowie poza przedmiotami obowiązkowymi będą mogli zdawać na maturze przedmioty do wyboru tylko w zakresie rozszerzonym, co wynika m.in. ze znaczącego ograniczenia programu kształcenia przedmiotów w zakresie podstawowym. Założenia reformy edukacji wprowadzane są do szkół stopniowo, wraz z rocznikiem uczniów, którzy w 2009/2010 roku rozpoczęli naukę w gimnazjum. Uczniowie ci realizują nowy, zgodny z aktualnymi wytycznymi program kształcenia, a obecnie uczą się w klasach drugich szkół średnich, zatem do matury przystąpią w 2015 r. Wprowadzane reformy często są krytykowane przez dydaktyków przedmiotowych, wskazujących na ich negatywny wpływ na poziom kształcenia przedmiotowego [3 ÷ 5].

W obowiązującym od 2009 r. programie, kształcenie w zakresie treści chemicznych rozpoczyna się już w szkole podstawowej, podczas nauki przyrody. W klasach 4–6 uczniowie obowiązkowo uczęszczają na ten zintegrowany przedmiot w wymiarze 9 godz. tygodniowo w 3-letnim cyklu kształcenia¹, co przeliczane jest na min. 290 godzin lekcyjnych na całym poziomie edukacyjnym [6]. W gimnazjum chemia nauczana jest jako osobny przedmiot w wymiarze 4 godz. tygodniowo w cyklu kształcenia (w sumie min. 130 godzin lekcyjnych) [7]. Zakres treści jest w dużej mierze zgodny z wcześniejszą podstawą programową oraz z programem nauczania chemii w klasach 7–8 szkół podstawowych przed rokiem 1999. W ogólnokształcących szkołach ponadgimnazjalnych nauczanie chemii rozpoczyna się w pierwszej klasie, od obowiązkowego kursu podstawowego, którego treści, wg nowej podstawy programowej, oparte są na zastosowaniu chemii w życiu codziennym. Nastąpiła tu znacząca zmiana, zarówno w zakresie treści

nauczania jak i w wymiarze czasowym kursu – 1 godz. tygodniowo, czyli w sumie ok. 30 godz. w roku szkolnym [8] (Tab. 1). Po pierwszej klasie uczniowie zobowiązani są do wyboru profilu kształcenia i przedmiotów w zakresie rozszerzonym. Rozszerzony program chemii obejmuje 8 godzin lekcyjnych tygodniowo w cyklu kształcenia, co daje w sumie min. 240 godz. lekcyjnych. Uczniowie, którzy wybiorą humanistyczny program kształcenia, a więc niezawierający żadnego przedmiotu przyrodniczego w zakresie rozszerzonym, zobowiązani są do uczęszczania na lekcje przyrody, przedstawiające w ujęciu problemowym syntezę wiedzy w zakresie nauk przyrodniczych.

Tablica 1

Liczba godzin chemii i przyrody w cyklu kształcenia przed i po reformie w 2008 r.

Poziom	Przedmiot	1999–2008	od 2008
Szkoła podstawowa	Przyroda	9	9
Gimnazjum	Chemia	4	4
Liceum poziom podstawowy	Chemia Przyroda	3 -	1 4
Liceum poziom rozszerzony	Chemia	6	8

W 2009 r. w nowej podstawie programowej i w udostępnionym komentarzu [9], zdefiniowano cele kształcenia ogólnego. W zapisie czytamy: *Do najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w trakcie nauki kształcenia ogólnego na III i IV etapie edukacyjnym należą: (...) 3) myślenie naukowe – umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody i społeczeństwa.*

I dalej: *Na zajęciach uczeń powinien mieć szanse obserwowania, badania, dociekania, odkrywania praw i zależności, osiągania satysfakcji i radości z samodzielnego zdobywania wiedzy. Zakres treści nauczania stwarza wiele możliwości pracy metodą projektu edukacyjnego (szczególnie o charakterze badawczym), metodą eksperymentu chemicznego lub innymi metodami aktywizującymi, co pozwoli uczniom na pozyskiwanie i przetwarzanie informacji na różne sposoby i z różnych źródeł. Samodzielna obserwacja ucznia jest podstawą do przeżywania, wnioskowania, analizowania i uogólniania zjawisk, stąd bardzo duża rola eksperymentu w realizacji powyższych treści.*

Można zauważyć, że proponowany model kształcenia oparty jest w dużej mierze na zasadach konstruktywizmu, którego podstawę tworzą prace Vygotski'ego [10], Piageta [11, 12] i Paperta [13]. W praktyce realizacja przedstawionych celów zmusza nauczycieli do zastosowania metod kształcenia opartych na samodzielnym dociekaniu wiedzy [14], np.: „Nauczania przez odkrywanie/dociekanie naukowe” (ang. *Inquiry Based Science Education* – IBSE) [15, 16]. Metody te są również promowane przez Komisję Europejską. Jest to w dużej mierze skutkiem raportu Rocarda [17], w którym wskazano, że stosowanie IBSE może prowadzić do wzrostu zainteresowania uczniów przedmiotami przyrodniczymi i w konsekwencji większą liczbą absolwentów studiów na kierunkach przyrodniczych oraz inżynierijno-technicznych.

W artykule podjęto próbę oszacowania poziomu kształcenia chemicznego i przyrodniczego w latach 2000–2014, i tego, jak kolejne reformy wpływały na poziom absolwentów szkół ponadgimnazjalnych.

Metodologia badania oraz wyniki

Analizie poddano osiągnięcia polskich uczniów w badaniach i konkursach międzynarodowych oraz zestawiono statystyki dotyczące liczb

¹ Jest to sumaryczna – tygodniowa liczba godzin lekcyjnych w całym cyklu kształcenia. Przykładowo, chemia w wymiarze 4 godz. tygodniowo w cyklu kształcenia może być realizowana w klasie I – 1 godz./tydz., klasa II – 2 godz./tydz. i klasa III – 1 godz./tydz.

Autor do korespondencji:

Dr Paweł BERNARD, email: pawel.bernard@uj.edu.pl

by uczniów szkół ponadgimnazjalnych, którzy zdają chemię na egzaminie maturalnym oraz liczbę studentów na kierunkach przyrodniczych i technicznych w ostatniej dekadzie. Porównywane parametry:

- Wyniki uczniów w Programie Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów – PISA [18]
- Osiągnięcia uczniów w Międzynarodowej Olimpiadzie Chemicznej
- Liczba maturzystów zdających chemię na egzaminie maturalnym
- Liczba studentów studiujących na wybranych kierunkach.

Osiągnięcia uczniów w Programie Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów (Programme for International Student Assessment – PISA) [18]

Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD) co trzy lata poddaje analizie kompetencje jednego rocznika uczniów, którzy ukończyli piętnaście lat. Badanie prowadzone jest w trzech obszarach: 1. czytanie i interpretacja tekstu, 2. matematyka, 3. rozumowanie w naukach przyrodniczych. W artykule porównano osiągnięcia polskich uczniów w latach 2006, 2009 i 2012 z zakresu rozumowania w przedmiotach przyrodniczych. Analizowana część badania składa się z dwóch głównych sprawdzanych komponentów: 1 – poziom wiadomości przyrodniczych i umiejętności ich wykorzystania; 2 – rozumowanie naukowe obejmujące zrozumienie charakterystycznych cech nauki jako dziedziny, aktywności umysłowej oraz zasad, wg których prowadzone są badania naukowe.

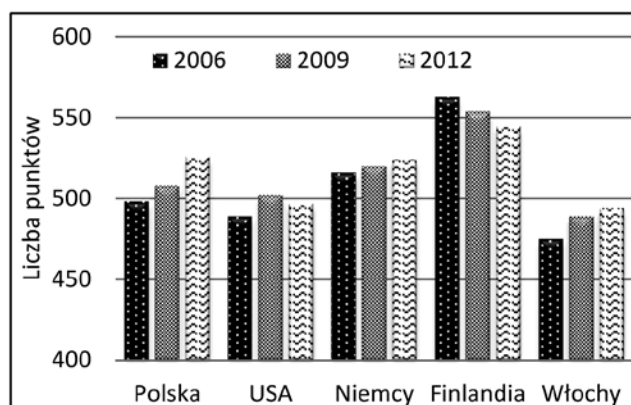
W Tabelcy 2 przedstawiono osiągnięcia polskich uczniów w badaniu PISA z zakresu rozumowania w przedmiotach przyrodniczych w trzech kolejnych edycjach badania. Do porównania wybrano: Finlandię – kraj, którego uczniowie zdobywają najwięcej punktów ze wszystkich krajów UE we wszystkich edycjach badania, Włochy – jeden z najsłabszych wyników w kolejnych edycjach badania oraz Niemcy i USA.

Tabelca 2

Wyniki punktowe uczniów z wybranych krajów w zakresie rozumowania w przedmiotach przyrodniczych, uzyskane w badaniu PISA podczas kolejnych edycji badania [18, 19]

Kraj	Rok badania		
	2006	2009	2012
Polska	498	508	526
USA	489	502	497
Niemcy	516	520	524
Finlandia	563	554	545
Włochy	475	489	494

Dane przedstawiono w postaci wykresu (Rys. 1). Można zauważyć tendencję wzrostową dla osiągnięć uczniów z Polski, Niemiec i Włoch oraz wyraźną tendencję spadkową dla wyników uczniów z Finlandii.

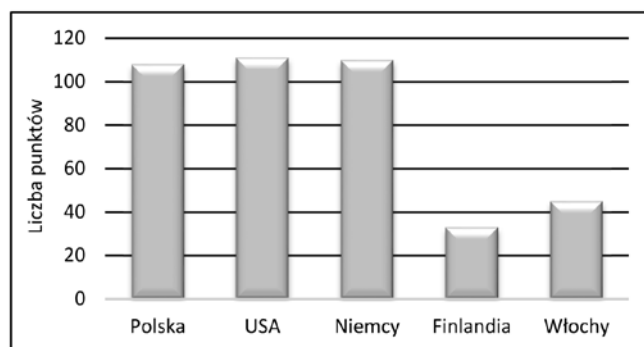


Rys. 1. Zestawienie wyników uczniów z wybranych krajów w zakresie rozumowania w przedmiotach przyrodniczych, uzyskane w badaniu PISA podczas kolejnych edycji badania

Osiągnięcia uczniów w Międzynarodowej Olimpiadzie Chemicznej (International Chemistry Olympiad – IChO) [20]

„Międzynarodowa Olimpiada Chemiczna” prowadzona jest od 1968 r. W światowym etapie Olimpiady mierzą się laureaci konkursów krajowych. Obowiązujący zakres materiału już na etapach krajowych znacznie wykracza poza narodowe podstawy programowe. Dalej przedstawiono osiągnięcia polskich uczniów w latach 2000–2013. Wyniki zestawiono z osiągnięciami uczniów z grupy krajów wybranych do analizy w badaniu PISA. Liczbę zdobytych medali przeliczono na punkty stosując przelicznik: medal brązowy – 1 punkt, medal srebrny – 2 punkty, medal złoty – 3 punkty (Tab. 3). Na Rysunku 2 porównano wyniki punktowe.

Sumaryczne zestawienie punktowe wyników uczniów wybranych krajów podczas Międzynarodowej Olimpiady Chemicznej w latach 2000–2013 przedstawiono graficznie na Rys. 2.



Rys. 2. Porównanie osiągnięć uczniów wybranych krajów podczas Międzynarodowej Olimpiady Chemicznej w latach 2000–2013

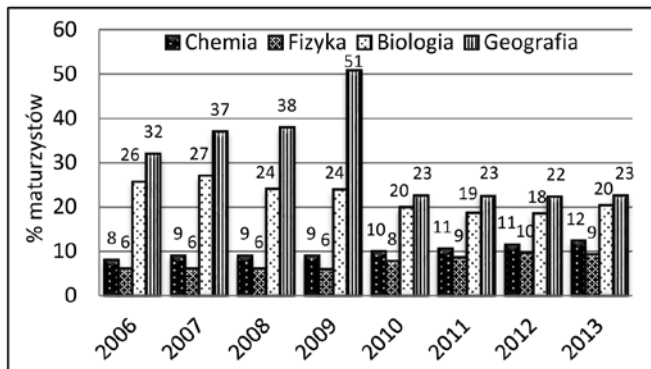
Tabelca 3

Liczba medali zdobytych przez uczniów wybranych krajów podczas Międzynarodowej Olimpiady Chemicznej w latach 2000–2013 [20] (przelicznik punktowy: medal brązowy – 1 punkt, medal srebrny – 2 punkty, medal złoty – 3 punkty)

Kraj	Medal	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Suma medali	Punkty	SUMA punktów	
Polska	Złoto	0	1	2	1	2	1	2	4	2	0	0	0	0	2	17	51	108	
	Srebro	0	2	1	1	1	1	1	0	0	3	2	2	2	2	18	36		
	Brąz	4	1	1	2	1	2	1	0	2	1	2	2	2	0	21	21		
USA	Złoto	2	2	2	0	0	1	0	0	0	1	2	2	1	2	15	45	111	
	Srebro	0	2	1	1	4	1	3	3	1	3	1	2	3	2	27	54		
	Brąz	2	0	1	3	0	1	1	1	2	0	1	0	0	0	12	12		
Niemcy	Złoto	0	0	1	2	2	0	1	2	1	1	0	1	1	0	12	36	110	
	Srebro	4	1	3	1	2	4	2	2	0	2	3	2	2	3	31	62		
	Brąz	0	2	0	1	0	0	1	0	3	1	1	1	1	1	12	12		
Finlandia	Złoto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
	Srebro	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	5	10		
	Brąz	2	1	2	2	2	2	2	1	0	2	2	3	1	1	23	23		
Włochy	Złoto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
	Srebro	0	0	0	2	1	0	0	1	2	1	1	1	0	0	9	18		
	Brąz	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	4	3	27	27		

Liczba maturzystów zdających chemię na egzaminie maturalnym

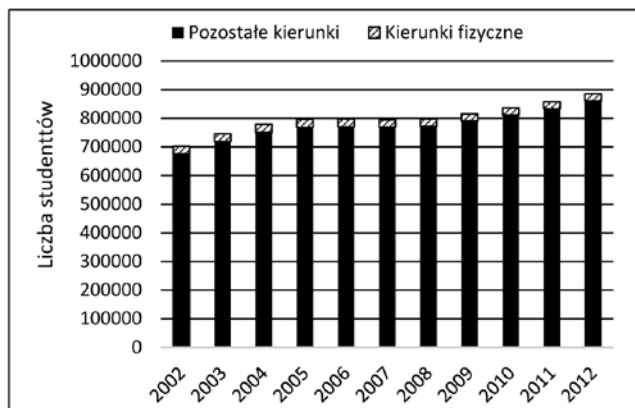
Na podstawie raportów z egzaminów maturalnych publikowanych przez Centralną Komisję Egzaminacyjną (CKE) [21] przygotowano porównanie liczby uczniów zdających chemię na egzaminie maturalnym w latach 2006–2013. W zestawieniu na Rysunku 3 przedstawiono procentową liczbę uczniów zdających chemię i inne przedmioty przyrodnicze. W obliczeniach uwzględniono sumaryczną liczbę uczniów zdających egzamin z danego przedmiotu na poziomie podstawowym i rozszerzonym oraz ogólną liczbę maturzystów.



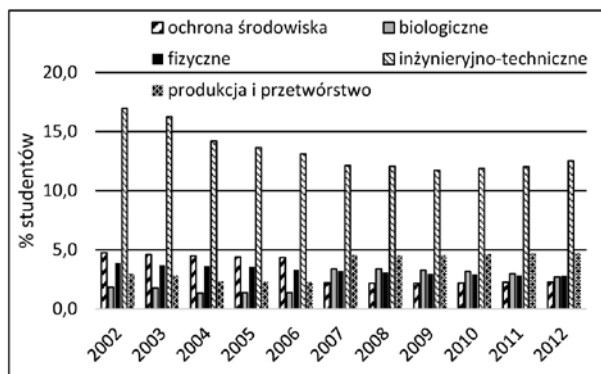
Rys. 3. Zestawienie procentowej liczby maturzystów zdających chemię, biologię, fizykę i geografę podczas egzaminu maturalnego w latach 2006–2013

Liczba absolwentów studiów wyższych na kierunkach fizycznych

Chemia, fizyka i geografia zaliczane są do tak zwanych kierunków fizycznych (ang. *physical sciences*). Wykorzystując dane Głównego Urzędu Statystycznego [22] zestawiono liczbę studentów kierunków fizycznych w latach 2002–2012 z całkowitą liczbą studentów (Rys. 4).



Rys. 4. Zestawienie liczby studentów kierunków fizycznych w latach 2002–2012 z ogólną liczbą studentów studiujących na uczelniach publicznych w trybie dziennym



Rys. 5. Zestawienie procentowej liczby studentów kierunków fizycznych i innych wybranych kierunków w latach 2002–2012 studiujących na uczelniach publicznych w trybie dziennym

Liczbę studentów studiujących kierunki fizyczne przeliczono na wartość procentową, a wynik porównano z procentową liczbą studentów studiujących kierunki inżynieryjno-techniczne, biologiczne, przetwórstwo i produkcję oraz ochronę środowiska (Rys. 5). Do analizy wykorzystano liczbę studentów studiujących na uczelniach publicznych w trybie dziennym, ponieważ liczba studentów wymienionych kierunków na studiach wieczorowych, zaocznych i na uczelniach prywatnych jest znikoma.

Dyskusja wyników

Przedstawione wyniki testu PISA wskazują na systematyczny wzrost osiągnięć polskich uczniów w kolejnych edycjach badania. W 2006 r. polscy uczniowie uzyskali wynik bardzo zbliżony do uczniów ze Stanów Zjednoczonych. Jednak, dzięki wysokiej tendencji wzrostowej, polscy uczniowie w 2012 roku uzyskali wynik znacząco wyższy, podobny do rezultatu uczniów z Niemiec. Jak widać, nie wszystkim krajom udaje się zachować wzrostową tendencję wyników; również dynamika zmian różni się znacząco.

Analizując raporty z badań [19, 23] warto zwrócić uwagę, że średnia liczba zdobytych punktów przypisywana jest do poziomu umiejętności. Przyjęta skala przedstawia się następująco: poziom 1: 336–409 pkt.; poziom 2: 410–484 pkt.; poziom 3: 485–559 pkt.; poziom 4: 560–633 pkt.; poziom 5: 634–708 pkt.; poziom 6 > 708 pkt. Pomimo, że zaobserwowany wzrost wyniku punktowego polskich uczniów ma znaczenie statystyczne to średnie umiejętności pozostają na poziomie 3. W opisie do tego poziomu czytamy: *Uczniowie potrafili identyfikować jasno określone zagadnienia naukowe w różnych kontekstach. Potrafili wybrać fakty i wiedzę, by wytłumaczyć zjawiska oraz stosować proste modele lub strategie badań. Są w stanie interpretować i stosować pojęcia naukowe z różnych dyscyplin. Potrafili rozwinąć krótkie stwierdzenia, stosując fakty i podejmować decyzje oparte na wiedzy naukowej* [23].

Badanie PISA ma wielu zwolenników, jednak jego wyniki są często poddawane w wątpliwość. Głównym zarzutem jest fakt, że uczniowie są oceniani w zakresie umiejętności badawczych tylko z wykorzystaniem pracy pisemnej. Co prawda treść wielu zadań stawia ucznia w sytuacji problemowej, jednak jest to symulacja, która tylko z pewnym przybliżeniem może informować o jego umiejętnościach badawczych. Kolejnym elementem mogącym mieć wpływ na wyniki uczniów jest fakt upowszechnienia metodologii badania i pytań stosowanych w poprzednich edycjach. Można domniemywać, że wzrost wyników punktowych może być związany z wyćwiczeniem techniki rozwiązywania stosowanych zadań, a niekoniecznie z przyrostem poziomu umiejętności badawczych uczniów.

Osiągnięcia uczniów z Polski, Niemiec i USA w Międzynarodowej Olimpiadzie Chemicznej są również bardzo zbliżone. Porównując te trzy kraje widzimy, że sumaryczny wynik punktowy polskich uczniów jest nieznacznie niższy od pozostałych, jednak nasi uczniowie zdobyli największą liczbę złotych medali. Zaskakującymi mogą być osiągnięcia uczniów z Finlandii. Uczniowie ci mają bardzo znikome osiągnięcia w IChO, pomimo, że osiągają najwyższe wyniki w badaniu PISA. Trudno jest tu jednak o prawidłowości. Porównując wyniki uczniów z Włoch widać, że uczniowie ci mają niskie wyniki w teście PISA i również niewielkie osiągnięcia w IChO.

Na Rysunku 5 widać, że procent studentów wybierających chemię jako przedmiot egzaminacyjny podczas egzaminu maturalnego systematycznie rośnie. Podobny trend dotyczy uczniów wybierających fizykę. W przypadku obu przedmiotów trend taki został zachowany pomimo zmiany formy egzaminów oraz zasad rekrutacji na studia w 2005 r. Odwrotną tendencję można zauważyć w przypadku procentu uczniów wybierających biologię jako przedmiot egzaminacyjny. Jednak, pomimo tendencji malejącej, nadal blisko dwukrotnie więcej uczniów zdaje na maturze biologię, niż chemię, czy fizykę. Przedmiotem, którego popularność okazała się najbardziej podatna na zmiany programowe

jest geografia. W tym przypadku procent zdających wzrastał w latach 2006–2009, a w 2010 r. zmalał do 23% i ustabilizował się w kolejnych latach na tym poziomie. Obserwowany spadek jest związany z wdrożeniem zmiany przepisów obowiązujących podczas egzaminu. Do 2009 r. uczniowie musieli deklarować jeden, wybrany z dostępnej puli przedmiot, jako tzw. przedmiot obowiązkowy. Od 2010 r. pula przedmiotów obowiązkowych została określona, a dodatkowo matematyka stała się przedmiotem obowiązkowym.

Jak wcześniej wspomniano studia na kierunku „Chemia” są zaliczane do kierunków fizycznych, nie dotyczy to „Inżynierii chemicznej”, zaliczanej do studiów inżyniersko-technicznych. Biorąc pod uwagę całkowitą tylko liczbę studentów studiujących na uczelniach publicznych i niepublicznych na kierunkach dziennych wieczorowych i zaocznych, można zauważyć, że od 2004 r. maleje ona, co ma związek z niżem demograficznym. Jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę tylko liczbę studentów studiujących na studiach dziennych na uczelniach publicznych, to zauważalny jest trend rosnący (Rys. 4). Analizując dane dotyczące kierunków studiów (Rys. 5) można zauważyć, że procent studentów na kierunkach fizycznych, inżyniersko-technicznych oraz ochrony środowiska maleje. Trend ten nie napawa optymizmem, szczególnie patrząc przez pryzmat promocji tych kierunków w ostatnich latach, np. przez realizowany od 2009 r. projekt „Kierunki zamawiane” [24]. Tendencję wzrostową procentowej liczby studentów można zauważyć natomiast dla kierunków biologicznych oraz produkcji i przetwórstwa.

Wnioski

Przetawiona analiza wyników badania PISA oraz osiągnięć w IChO wskazuje, że pomimo wielu zmian, jakie są wprowadzane w systemie edukacji, poziom kształcenia uczniów, zarówno z zakresu wiedzy jak i umiejętności, jest stabilny. Reformy promują metody nauczania zgodne ze strategią UE, co przekłada się na wzrost osiągnięć uczniów, np. w badaniu PISA. Wysokie wyniki w IChO mogą również wskazywać, że nauczyciele są nadal w stanie zainteresować uczniów przedmiotami przyrodniczymi w tym chemią, zachęcić ich do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności ponad wymagania programowe, a co najważniejsze kształcić na wysokim poziomie w skali światowej. Trend ten jest również widoczny w wybieranych przez uczniów przedmiotach podczas egzaminu maturalnego. W tym zakresie zauważalny jest wzrastający procent uczniów zdających chemię oraz fizykę. Niestety wzrost liczby maturzystów zdających te przedmioty nie przekłada się na wzrastającą liczbę studentów kierunków fizycznych czy inżyniersko-technicznych. Uczniowie chętniej studiuje kierunki związane z informatyką, medycyną i biotechnologią, a przedmioty inżyniersko-techniczne oraz ogólne przedmioty przyrodnicze są mniej popularne.

Garść refleksji

Należy zaznaczyć, że przedstawiona sytuacja nie odzwierciedla skutków zmian, jakie wprowadziła reforma edukacji z 2009 r. Efekty tej reformy oraz jej wpływ na liczbę maturzystów oraz liczbę studentów poznamy dopiero w 2015 r. Niepokój może budzić przede wszystkim likwidacja matury na poziomie podstawowym z przedmiotów przyrodniczych, w tym z chemii. Przedstawiony trend wzrastający (Rys. 3) procentowej liczby uczniów zdających chemię na maturze dotyczył poziomu podstawowego i rozszerzonego. Trudno oczekiwać, że po likwidacji możliwości zdawania chemii na poziomie podstawowym efekt ten zostanie zachowany. Obawy może również budzić poziom wiedzy i umiejętności uczniów, którzy ukończą podstawowy zakres kształcenia chemicznego na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej. Dotychczas znaczący procent studentów kierunków międzyprzedmiotowych, jak np. „Biofizyka”, zdawał maturę rozszerzoną z jednego z przedmiotów – głównie z biologii [25], a wiedza z przedmiotów, takich jak chemia czy fi-

zyka, przekazywana była na poziomie podstawowym. Po obecnej zmianie można oczekiwać, że układ ten pozostanie zachowany i część uczniów szkół ponadgimnazjalnych zakończy naukę chemii na poziomie gimnazjum. Jak już wspomniano, program kształcenia na poziomie podstawowym ukierunkowany jest obecnie na użytkowy charakter dziedzin wiedzy, a nie na jej poszerzenie i strukturyzację. Pojawia się tu pytanie, czy uczniowie posiadający takie przygotowanie i przerwę w kształceniu chemicznym (w klasie 2 i 3 LO) będą przygotowani do percepcji treści na poziomie szkoły wyższej? Możliwe, że dotychczasowe programy kształcenia akademickiego będą musiały być gruntownie przebudowane, a wykładowców czeka rozwijanie wiedzy i umiejętności studentów z poziomu dotychczasowej szkoły ponadgimnazjalnej.

W części wstępnej artykułu przedstawiono skrótowo założenia programowe reformy edukacji z 2009 r. wraz z ich genezą. Niezależnie od oceny słuszności promowanych idei, należy ocenić metody wprowadzania postanowień w życie. Za przykład może posłużyć wdrażanie przyrody jako zintegrowanego przedmiotu w szkole ponadgimnazjalnej. Opracowano i przedstawiono nauczycielom interesującą podstawę programową dla tego przedmiotu. Niestety Ministerstwo nie zaproponowało żadnego wsparcia dla nauczycieli, którzy mają tego przedmiotu uczyć. W rezultacie większość szkół podzieliła przedmiot na bloki prowadzone przez specjalistów, co dość znacząco ogranicza możliwość syntezy wiedzy przyrodniczej, która jest jednym z kluczowych założeń tego przedmiotu.

Podobny problem można zauważyć analizując realizację postanowień zawartych w celach nauczania przedmiotów przyrodniczych, w tym stosowania metody samodzielnego odkrywania wiedzy przez uczniów. Idea samodzielnego eksperymentowania uczniów jest zgodna z trendami ogólnoeuropejskimi i wydaje się słuszna. Niestety poza zaleceniami, wskazane jest przeszkolenie nauczycieli z zakresu prowadzenia zajęć dydaktycznych tą metodą. W tym zadaniu Ministerstwo zostało częściowo wyręczone przez strategię rozwoju UE i 7. Program Ramowy, z którego funduszy sfinansowano wiele projektów promujących stosowanie IBSE w praktyce szkolnej, w tym szkolenia nauczycieli [26–28]. Poza brakiem metodologii stosowania metod samodzielnego dociekania wiedzy, czynnikiem limitującym wdrażanie tych metod w praktyce bardzo często są braki w wyposażeniu pracowni przedmiotowych, co jest szczególnie widoczne w przypadku chemii. Zaplecze laboratoryjne w szkołach ponadgimnazjalnych nie pozwala nauczycielom nawet na przedstawienie prostych doświadczeń w formie pokazu [25], nie mówiąc o samodzielnej pracy eksperymentalnej uczniów.

Jak widać trudno jednoznacznie orzec, jaki jest stan edukacji przyrodniczej w Polsce; nie sposób też przewidzieć, jakie efekty przyniosą reformy. Zmiany, jak to zwykle bywa, budzą niepokój. Czy słusznie? Czas pokaże...

Literatura

1. Recommendation of the European Parliament and the Council of 18 December 2006 on key competencies for lifelong learning. *Official Journal of the European Union*, 2006, L394, 10–16.
2. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół. DzU Nr 4, poz. 17. 2008.
3. Pac B.: *Z nową podstawą programową na co dzień*. *Niedzialki* 2013, 1, 9–15.
4. Kluz Z., Poźniczek M. M.: *Reforma okiem starych belfrów*. *Niedzialki* 2013, 3, 49–53.
5. Kluz Z., Poźniczek M. M.: *Różne spojrzenia na nową maturę z chemii*. *Niedzialki* 2005, 3, 53–55.
6. Domerecka B., Leśniewska I., Sikora R., Tałan P.: *Poradnik dla dyrektora szkoły podstawowej- Ramowe plany nauczania*. Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa. http://www.bc.ore.edu.pl/Content/268/poradnik_dla_dyrektora_sp_ramowe_plany_nauczania.pdf (10.02.2014)

7. Kapcia A., Kulesza D., Rudnik J.: *Poradnik dla dyrektora gimnazjum – Ramowe plany nauczania*. Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa http://www.bc.ore.edu.pl/Content/269/poradnik_dla_dyrektora_gimnazjum_ramowe_plany_nauczania.pdf (10.02.2014)
8. Derecka D., Derecki T., Sobór Z.: *Poradnik dla dyrektora liceum ogólnokształcącego – Ramowe plany nauczania*. Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa <http://www.bc.ore.edu.pl/Content/270/ramowe+plany+nauczania.poradnik+dla+dyrektora+lo.pdf> (10.02.2014)
9. Podstawa programowa z komentarzami, tom 5. Edukacja przyrodnicza w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum <http://www.bc.ore.edu.pl/dlibra/docmetadata?id=231> (10.02.2014)
10. Vygotski L.: *Educational Psychology*. 1926. Introduced by V.V. Davydov. St. Lucie Press 1992.
11. Piaget J.: *The child's conceptions of the world*. Brace and Compan 1929.
12. Inhelder B., Piaget J.: *The growth of logical thinking*. Routledge Kegan Paul 1958.
13. Papert S., Harel I.: *Constructionism*. Ablex Publishing Corporation 1991.
14. Okoń W.: *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*. Żak 1996.
15. Linn M., Davis E., Bell P.: *Internet Environments for Science Education*. Lawrence Erlbaum Associates Inc. 2004.
16. Bernard P., Maciejowska I., Odrowąż E., Dudek K., Geoghegan R.: Introduction of inquiry based science education into polish science curriculum – general findings of teachers' attitude. *Chemistry-Didactics-Ecology-Metrology*, 2013, 17, 1–2, 49–59.
17. Rocard M., Csermely P., Jorde D., Lenzen D., Walberg-Henriksson H., Hemmo V.: *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brussels: European Communities 2007
18. Programme for International Student Assessment (PISA) <http://www.oecd.org/pisa/home/> (10.02.2014)
19. Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów OECD PISA Wyniki badania 2012 w Polsce http://ifispan.waw.pl/pliki/wyniki_pisa.pdf (10.02.2014)
20. Olimpiada Chemiczna <http://www.olchem.edu.pl/> (10.02.2014)
21. Centralna Komisja Egzaminacyjna – Sprawozdania z egzaminów maturalnych w latach 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 <http://archiwum.cke.edu.pl/index.php?option=content&task=view&id=247&Itemid=147> (10.02.2014)
22. Główny Urząd Statystyczny www.stat.gov.pl (10.02.2014)
23. Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów OECD PISA Wyniki badania 2009 w Polsce http://ifispan.waw.pl/pliki/l_pisa_2009.pdf (10.02.2014)
24. Kierunki Zamawiane <http://www.kierunki-zamawiane.pl> (10.02.2014)
25. Migdał-Mikuli A., Broś P., Bernard P. Purpose and form of realization of the blended learning system during chemistry academic courses. *Problems of Education in the 21st Century* 2008, 5, 98–104.
26. Strategies for Assessments of Inquiry Learning in Science (SAILS) <http://www.sails-project.eu> (10.02.2014)
27. European Science and Technology in Action: Building Links with Industry, Schools and Home (ESTABLISH) <http://www.establish-fp7.eu> (10.02.2014)
28. The Fibonacci Project <http://www.fibonacci-project.eu> (10.02.2014)

Dr Paweł BERNARD* jest absolwentem Wydziału Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego. Doktorat w Zakładzie Dydaktyki Chemii UJ (2009) z wyróżnieniem. Obecnie pracuje w tym samym Zakładzie. Zainteresowania naukowe: dydaktyka chemii na poziomie szkoły średniej i wyższej, zastosowanie i efektywność metod nauczania opartych na samodzielnym dociekanii wiedzy. Jest autorem lub współautorem 23 publikacji dydaktycznych i metodycznych oraz 47 wystąpień konferencyjnych.
email: pawel.bernard@uj.edu.pl, tel. 12 663 20 66

Prof. dr hab. Anna MIGDAŁ-MIKULI jest absolwentem Instytutu Chemii na Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego (1968). Doktorat w Zakładzie Fizyki Chemicznej ICh UJ (1976) Habilitacja (1997) z zakresu fizyki chemicznej. Tytuł profesora nauk chemicznych (2008). Kierownik Zakładu Dydaktyki Chemii na Wydziale Chemii UJ od 2004 roku. Zainteresowania naukowe z zakresu dydaktyki chemii: dydaktyka chemii na poziomie szkoły średniej i wyższej; z zakresu fizyki chemicznej: przemiany fazowe i reorientacja molekularna w ciałach stałych. Jest autorem lub współautorem ponad 100 publikacji naukowych oraz 90 wystąpień konferencyjnych.
email: migdalmi@chemia.uj.edu.pl, tel. 12 663 20 38

Lic. Klaudia CIURA – ukończyła studia I stopnia na Wydziale Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego, obecnie jest studentką studiów stopnia II na kierunku Chemia na Wydziale Chemii UJ, realizuje kurs Dydaktyki chemii przygotowujący do zawodu nauczyciela. Poza zainteresowaniem dydaktyką, interesuje się katalizą chemiczną, realizuje pracę magisterską w Grupie Chemii Powierzchni i Materiałów UJ.

Z prasy światowej – innowacje: odkrycia, produkty i technologie

From the world press - innovation: discoveries, products and technologies

Hydrożel o wielkim potencjale

Fundacja na rzecz Nauki Polskiej rozstrzygnęła I edycję konkursu IMPULS. Jednym z laureatów został Grzegorz Gorczyca, doktorant na Wydziale Chemicznym Politechniki Gdańskiej, za projekt o tytule „Ocena potencjału aplikacyjnego materiałów biopolimerowych opartych na technologii rozpuszczania chitozanu w wodzie”.

Hydrożel chitozanowy wykazuje wiele korzystnych właściwości, w tym m.in.: skutecznie nawilża i ujędrnia skórę, chroni ją przed wolnymi rodnikami, stymuluje proces regeneracji skóry dzięki uwalnianiu D-glukozaminy, jest stabilny mikrobiologicznie bez dodatku konserwantów przez min. 6 miesięcy, posiada własności przeciwdrobnoustrojowe. Jest także kompatybilny z większością substancji aktywnych stosowanych w przemyśle farmaceutyczno-kosmetycznym. Prace, jakie zaplanował Grzegorz Gorczyca w ramach realizacji grantu, mają przyczynić się do zwiększenia atrakcyjności wytworzonej technologii w oczach potencjalnych przedsiębiorców. (kk)

(<http://pg.edu.pl>, 17.08.2014)

Polacy współtwórcami systemu MODES

Z pomocą polskich naukowców międzynarodowa grupa fizyków wybudowała prototyp ruchomego modułowego systemu wykrywania materiałów radioaktywnych i jądrowych o specjalnym znaczeniu – MODES SNM. Badacze z NCBJ odpowiadali za badania nad innowacyjnym układem detektorów wykorzystujących sprężony gaz. W budowie systemu MODES SNM wykorzystano nowatorską technologię budowy detektorów w oparciu o wyspecjalizowane scyntylatory gazowe wysokiego ciśnienia (pracujących nawet przy 200 atmosferach). W porównaniu z dotychczasowymi rozwiązaniami wykorzystującymi kryształy scyntylacyjne są one dużo trwalsze i tańsze w eksploatacji. Projekt MODES SNM o wartości 3,3 mln EUR jest dofinansowany środkami Unii Europejskiej w wysokości 2,4 mln EUR. (kk)

(<http://www.ncbj.gov.pl/>, 19.08.2014)

Dokończenie na stronie 796