

# Innowacja treści i metod nauczania w przedmiotach przyrodniczych

monografia  
pod redakcją J. R. Paśko

ZAKŁAD CHEMII I DYDAKTYKI CHEMII  
UNIwersytet PEDAGOGICZNY  
im. Komisji Edukacji Narodowej  
KRAKÓW, 2012

**Redakcja:**

Jan Rajmund Paško

**Recenzja:**

Małgorzata Nodzyńska

**Projekt okładki:**

Paweł Cieśla

**Skład:**

Małgorzata Nodzyńska

**ISBN 978-83-7271-710-8**





## Wstęp

### Aby wprowadzać innowacje trzeba mieć pomysły i odwagę

Żyjemy w świecie, w którym zmiany zachodzą coraz szybciej. W wielu przypadkach nie zdążymy jeszcze opanować efektów jednej a już następuje kolejna. Najszybciej zachodzą zmiany w dziedzinie określanej jako "informatyka". Ich konsekwencję odczuwamy wszyscy, komputeryzacja obejmuje urzędy, szkoły, nasze życie codzienne a nawet prywatne i coraz bardziej wdziiera się do procesu kształcenia. Jednak w tym tempie i modzie na ciągle zmiany jesteśmy coraz częściej świadkami nieprzemyślanych działań. Wprawdzie ich autorzy zapewniają nas, że są one głęboko przemyślane i uzasadnione, faktycznie pozostaje to tylko w formie hasel towarzyszących tych zmianom. W pogoni za zmianami często gubi się ich sens i cel do którego należy dążyć.

Innowacje mogą obejmować szeroki zakres, te z reguły przeprowadzane są autorytatywnie przez administrację państwową a twórcami są odpowiednie osoby w rządzie. I tak w ostatnich latach między innymi modernizowano szkolnictwo zarówno wyższe jak i niższych szczebli. Innowacje mogą być też wprowadzane w mniejszym zakresie a ich autorami mogą być nauczyciele. Mogą one obejmować modernizację samego procesu przekazywania wiedzy, jak też pewnych elementów wychowania lub oceny stanu wiedzy uczniów i studentów.

Krótko można stwierdzić, że innowacja to coś nowego. Z tego wynika, że nie każda zmiana będzie innowacją. Bo czy za innowację można uznać coś co jest wzorowane na schemacie postępowania opracowanego i wdrożonego wiele lat wstecz, które potem przeszło w zapomnienie. Raczej można to uznać za plagiat pewnej idei. Dlatego wprowadzając innowacje w oparciu o czyjeś dawne przemyślenia należy jednak odwołać się do źródła. Ale z drugiej strony jak odwoływać się do źródła czyli w mniejszym lub większym stopniu powiełać to co było, skoro ma to być własna innowacja. Często pomysły z przed wielu lat nie mogły być realizowane z różnych powodów, jednym z nich może być słabo rozwinięta technika w tamtych czasach.

Tak jak nie możemy powiedzieć, że posiadana przez nas wiedza jest skończona tak nie możemy powiedzieć, że proces edukacji jest tak doskonały, że nic już w nim zmienić nie można. Motorem napędzającym innowacje w szkolnictwie jest postęp w naukach podstawowych co z kolei wymusza zmiany w technologii, w sposobie myślenia a to z kolei odbija się na naszym życiu codziennym. Zmiany w wymienionych powyżej obszarach wymuszają zmiany w systemie przekazywania wiedzy, w funkcjonowaniu szkolnictwa. Zmiany te ostatnio coraz bardziej idą w kierunku ubezwłasnowolnienia nauczycieli. Nauczający coraz częściej i w coraz większym stopniu stają się urzędnikami wypełniającymi olbrzymią ilość różnych dokumentów. Urzędnicy uzurpują sobie prawo do ingerowania coraz bardziej w proces dydaktyczny. Przez co nauczyciele w coraz większym stopniu stają się wykonującymi polecenia a pole ich manewru w zakresie własnych pomysłów jest coraz bardziej ograniczane. Można powiedzieć, że został zatoczony krąg w którym wracamy do herbertyzmu ale co gorsza w złym wydaniu.

Niniejsza monografia powstał z myślą "ku pokrzepieniu serc" dla tych, którzy nie chcą administrować a uczyć i uczyć jak najlepiej przekazując młodym ludziom jak najwięcej wiedzy nie tylko merytorycznej ale, i tej życiowej. Tematem tej monografii są głównie innowacje w edukacji przedmiotów przyrodniczych. W poszczególnych rozdziałach poruszane są problemy innowacji w ujęciu historycznym, propozycje o szerszym znaczeniu oraz te, które odnoszą się do nauczycieli

Jan Rajmund Paśko



## Moda czy konieczność innowacji w nauczaniu chemii

Jan Rajmund Paśko

Za innowacje uznajemy wszelkiego rodzaju zmiany które dokonujemy w zaplanowany sposób w celu uzyskania pewnych z góry założonych efektów. Należy jednak pamiętać, że uzyskując pewne pozytywne efekty w działaniu innowacyjnym w jednym obszarze możemy spowodować w innym zakresie efekty negatywne. Bardzo często zdarza się, że wprowadzane na dużą skalę innowacje nie uzyskują aprobaty społeczeństwa. W przypadku innowacji dotyczących szkolnictwa spotykają się one z krytyką nie tylko rodziców, polityków opozycji, ale i dużej części pedagogów.

Wprowadzanie innowacji w szkolnictwie może dotyczyć kilku jego obszarów. Jednym z nich jest struktura samego szkolnictwa. Drugim obszarem są programy nauczania. Natomiast trzeci obejmuje metody kształcenia.

Innowacje wprowadzane w polskim szkolnictwie dotyczyły albo gruntownych przemian, czyli obejmowały wszystkie trzy obszary, lub też tylko dwa z tych obszarów ewentualnie tylko jeden.

Innowacje w zakresie szkolnictwa mogą być przeprowadzane centralnie czyli wprowadzane przez ministerstwo, mogą też być wprowadzane przez autorów podręczników ale w tym przypadku powinny się mieścić w ramach ustaleń ministerialnych. Najbardziej różnorodne innowacje mogą wprowadzać sami nauczyciele. W pewnym okresie czasu innowacje mogli wprowadzać metodycy przedmiotowi. Obecnie mogą to czynić doradcy jednak nie mają oni już tak wielkiego wpływu na nauczycieli jak dawniej mieli metodycy.

Pojęcie szkoły jako takiej jest bardzo stare. Klasyczna szkoła polegała na przekazywaniu wiedzy przez mistrza uczniowi, lub uczniom. Natomiast uczniowie byli tymi, którzy go słuchali. Jednak już w najstarszych szkołach nauka opierała się też na dyskusji uczniów z mistrzem. Jednak ta klasyczna szkoła była dostępna tylko wąskiemu gronu. Historycznie nauczanie polegało na przekazywaniu informacji, wyrabianiu umiejętności, uczeniu czynności niezbędnych w życiu codziennym. Z tego powodu należy wyraźnie oddzielić kształcenie przyuczające do zawodu od kształcenia intelektualnego. Dlatego też, powszechne było przekazywanie wiedzy praktycznej dzieciom przez rodziców lub uczniom przez mistrzów rzemiosła. Jednym słowem możemy powiedzieć, że ludzie o większym doświadczeniu przekazywali swoją wiedzę młodszym. Dlatego też, uczono głównie tego, co jest niezbędne do wykonywania danego zawodu. Edukacja zawodowa zaczynała się wcześniej i w niektórych przypadkach trwała wiele lat.

Z czasem jednak kształcenie obejmowało oprócz przygotowania do zawodu również naukę pisania, czytania oraz, jak w tamtych czasach mówiono, rachowania. Jednak metody nauczania były bardzo proste i polegały głównie na przekazywaniu wiedzy i sprawdzania jej opanowania. Natomiast w zakresie matematyki wykonywania operacji rachunkowych.

System szkolnictwa rozwijał się bardzo powoli przez długie lata nie miał ustalonych wzorów działania. Każda szkoła kształciła zgodnie z własnym przekonaniem o poprawności podejmowanych działań. Z czasem kształcenie zorganizowane, a za takie należy uważać szkoły, obejmowało coraz więcej dzieci. Równocześnie wraz rozwojem nauki rosła ilość przekazywanej wiedzy. Inaczej przebiegało kształcenie dzieci wiejskich, a inaczej w szkołach miejskich. Popularyzatorem kształcenia szerokich rzesz dzieci w zakresie jak najbardziej podstawowym był Jan Amos Komeński. Wyróżniał on cztery etapy kształcenia każdy z nich miał trwać 6 lat:

- Pierwszy był prowadzony pod okiem matki.
- Drugi to szkoła w języku ojczystym.
- Trzeci szkoła łacińska, natomiast czwarty to akademia.

Trzeci i czwarty stopień kształcenia przeznaczony był tylko dla uczniów zdolnych. Metody kształcenia na wyższym stopniu edukacji ulegały bardzo powolnym zmianom, w których głównie stanowiła innowacja przekazywanych treści kształcenia.

Ponieważ kształcenie na najniższym szczeblu edukacji miało być powszechne a jego zakres był wąski w związku z czym nie istniała potrzeba szukania nowych rozwiązań dydaktycznych czy też metodycznych. Natomiast na wyższych etapach edukacji była młodzież zdolna w związku z tym też nie było konieczności modyfikowania kształcenia w zakresie metod przekazywania informacji.

W tamtych czasach pedagogiką zajmowali się filozofowie w związku z czym ich zainteresowania dotyczyły głównie sfery wychowawczej, natomiast nie interesowali się oni sposobami przekazywania wiedzy określanej obecnie jako przedmiotowa.

Wiek XIX to w zasadzie panujący w dydaktyce herbartyzm. Jego twórca starał się uczynić z pedagogiki naukę, jednak ze względu na jego poglądy dotyczące przebiegu procesu dydaktycznego w jego systemie nie było zbyt wiele miejsca na jakiegokolwiek innowacje. Herbartyzm można krótko scharakteryzować stwierdzeniem: nauczyciel mówi, uczeń słucha i wykonuje jego polecenia. Natomiast nauczyciel musiał postępować zgodnie z pewnymi schematami.

Dla nauczyciela najważniejszą wytyczną do pracy był podręcznik, od którego był uzależniony cały proces kształcenia. Idee herbartyzmu z pewnymi zmianami i modyfikacjami przetrwały wielu przypadkach do dzisiaj. Nauczyciele często prezentują poglądy bliższe Herbartowi niż współczesnej dydaktyce. Herbartowski model szkoły wpływał na jej kształt w XIX wieku.

Na przełomie XIX i XX wieku następuje generalna krytyka tego systemu. Powstaje nowy prąd który określamy mianem progresywizmu. W progresywizmie nauczyciel wprawdzie nie miał wyznaczony sztywnych ram, ale przy założeniach, że właściwie to uczeń steruje procesem nauczania, też nie miał w zasadzie za dużego pola do popisu.

W nowym nurcie pedagogiki powstało zupełnie nowe stwierdzenie: uczeń jest najważniejszy, jemu ma być podporządkowany cały proces kształcenia bez narzucania mu czegokolwiek. W takim przypadku nauczyciel miał być jedynie doradcą wspomagającym działanie ucznia na jego prośbę, natomiast nie powinien mu niczego narzucać. Jednak te nowe nurty w dużej mierze miały założenia utopijne gdyż przeceniały rolę ucznia jako tego który wszystko wie najlepiej. Do realizacji wielu idei progresywizmu potrzebne były bardzo duże środki finansowe. Z tego powodu jak można było przewidzieć idee te nie zostały powszechnie przyjęte. Proponowane przez progresywiistów zmiany można uznać za innowacje na dużą skalę. Jedynek idee te nie znalazły większej akceptacji wśród szerokich rzesz nauczycieli.

Te nowe koncepcje były głównie realizowane w wybranych szkołach, głównie tam gdzie twórcy mogli nadzorować ich realizację lub sami prowadzić proces edukacji. W przeważającej ilości szkół proces kształcenia przebiegał według starych wzorców. Jak wiadomo wiek XX został ogłoszony wiekiem dziecka. Faktycznie jednak dla większości dzieci w systemie kształcenie na podstawowym etapie nie nastąpiły większy zmiany. Zresztą trudno się dziwić temu faktowi gdyż początek XX wieku nie przebiegał w spokojnej atmosferze. Pierwsza wojna światowa spowodowała duże spustoszenie a ty samym brak nakładów finansowych na oświatę. Wiele państw musiało najpierw uporządkować sprawy polityczne społeczne i gospodarcze. W Polsce w tej kwestii było bardzo dużo do zrobienia. Jednak zakończenie samej wojny nie było końcem zbrojnych wystąpień na terenie naszego kraju.

W tej sytuacji trudno było mówić o wprowadzaniu innowacji, gdy nauczyciele w większości szkół nie mieli dostępu do odpowiedni pomocy dydaktycznych, chociażby w postaci książek i podręczników. Kwestia innowacyjności w nauczaniu była jednak wciąż otwarta, zmiany jednak musiały przyjść najpierw od strony władz państwowych. System kształcenia realizowany był w szkołach państwowych i prywatnych. W roku 1921 na terenie całej Polsce było 721



szkół Średnich ogólnokształcących z czego 231 były szkołami państwowymi a 490 szkołami prywatnymi. W Województwie Łódzkim na 91 szkół tylko 9 było szkołami państwowymi. Natomiast województwie Krakowskim było 28 szkół państwowych a tylko 18 prywatnych. W wielu szkołach trudno było o innowacje skoro w szkołach państwowych brak było odpowiednich funduszy a szkoły prywatne holdowały dawnemu systemowi kształcenia.

Po pierwszej wojnie światowej przed rządem polskim stało trudne zadanie, gdyż należało ujednoczyć system kształcenia na terenach dawnych trzech zaborów. Proces ten zajął ówczesnemu rządowi polskiemu ponad 10 lat. Jednak nie należy uważać ich jako stracone. W zakresie chemii w roku 1921 roku zostaje zawarta umowa z Janem Harabaszewskim na napisanie podręcznika metodyka chemii. Natomiast w roku 1927 ukazał się pierwszy numer czasopisma dla nauczycieli "Fizyka i chemija w szkole".

Podręczniki dydaktyki ogólnej pojawiały się już bardzo dawno, czego przykładem jest wydana w roku 1638 Didaktika Magna zwana po polsku Dydaktyką Wielką której autorem jest Jan Amos Komeński. Początek wieku XX a dokładnie rzecz biorąc po zakończeniu pierwszej wojny światowej zaczynają pojawiać się podręczniki, do metodyki jak nazywają jedni, do dydaktyki przedmiotowej jak nazywają drudzy. Można powiedzieć że od początku 20 wieku zaczyna się kształtować dydaktyka nauczania chemii w szkołach. Dotychczas na wyższym etapie nauczania w szkole program chemii często podobny był do nauczania chemii w uczelniach wyższych.

Dążenie do ujednoczenia systemu kształcenia w Polsce po 1918 roku napotykało na duże trudności, zwłaszcza na terenach byłego zaboru austriackiego. Aby opanować programowy i organizacyjny chaos w szkolnictwie i zagwarantować jednolity system oświaty w całym kraju ówczesny minister wyznania religijnych i oświecenia publicznego Janusz Jędrzejewicz opracował reformę szkolną która została uchwalona przez sejm 11 marca 1932 roku i w tymże roku została wprowadzona do realizacji. Była to olbrzymia innowacja w całym systemie szkolnictwa polskiego, można określić ją jako największą reformę w szkolnictwie polskim w XX wieku. Wprowadzała ona trzy etapowy system szkolny, obowiązkową szkołę powszechną, gimnazjum na uczniów zdolnych, oraz liceum. Szkoły powszechne i gimnazja dawały wykształcenie ogólne natomiast licea były już profilowane. Oprócz reformy strukturalnej przeprowadzono reformę programową. Wprowadzenie reformy systemu szkolnego zbiegło się z wydaniem "Metodyki chemji" Jana Harabaszewskiego. Prace nad pisaniem "Metodyki chemji" Harabaszewski zakończył w 1928 roku i zgodnie z umową złożył rękopis w ministerstwie. Cztery lata trwały zabiegi związane z wydaniem tej książki. Pomimo że była ona napisana pod kątem starego systemu oświaty jej aktualność okazała się ponadczasowa będąc wyznacznikiem nauczania chemii przez długie lata, prawie do końca XX wieku.

W okresie międzywojennym gimnazja były szkołami elitarnymi dlatego też systematyczne nauczanie chemii obejmowało tylko część młodzieży którą określano jako młodzież pracowitą i zdolną. Nauczyciele uczyący w gimnazjum mieli do wyboru jeden z trzech podręczników autorami których byli: E. Turkiewicz, T. Szeller i B. Duchowicz. Po II wojnie światowej w szkolnictwie wprowadzono kolejną innowację w zakresie struktury szkolnictwa. Polegała ona na ujednoczeniu struktury szkoły podstawowej (przed wojną szkoły podstawowej dzieliły się na trzy typy). Nauczanie w szkole podstawowej trwało 7 lat a chemii nauczano w ostatniej czyli 7 klasie. Następne zmiany strukturalne a zarazem i programowe nastąpiły gdy naukę w szkole podstawowej przedłużono do ośmiu lat. Chemii nauczano wtedy w klasie 7 i 8 natomiast w liceum nauczano jej tylko przez 3 lata.

Chemia jako odrębna dziedzina nauki wyłoniła się w Polsce w drugiej połowie XVIII wieku. Szybki jej rozwój spowodował wprowadzenie treści chemicznych do programów szkolnych. Jednak przy długie lata treści chemiczne dzielone były między dwa przedmioty a mianowicie biologię i fizykę. Bardziej jednak łączono treści chemiczne z treściami fizycznymi, czego dowodem są podręczniki szkolne z przełomu XIX i XX wieku zatytułowane fizyka z chemią.

Pierwsze w Polsce czasopismo poruszające problemy metodyki nauczania fizyki i chemii obejmowało zarówno metody nauczania fizyki jak i chemii. W pierwszym numerze tego czasopisma, które ukazało się w roku 1927 był tylko jeden artykuł poświęcony problematyce nauczania chemii reszta poświęcony była problematyce nauczania fizyki. Czasopismo to ukazywało się z przerwami (między innymi z powodu okupacji) do lat pięćdziesiątych XX wieku, kiedy zostało podzielone na dwa czasopisma: Chemia w szkole i Fizyka w szkole. Dzięki tym czasopismom można mówić o innowacyjności sterowanej. Każdy kto chciał przekazać innowacje z zakresu treści merytorycznych oraz nowe sposoby przekazywanie wiedzy mógł napisać artykuł i przestać go do redakcji. Jednak o przyjęciu do druku decydowała redakcja kierując się polityką w zakresie kształcenia. Dlatego też wiele cennych propozycji nie zostało opublikowanych ponieważ uważano je za zbyt daleko odbiegające od aktualnego programu nauczania. Jednak pomimo tego w czasopismach tych można było znaleźć pewne alternatywne sposoby realizowanie treści programu. Proponowane innowacje dotyczyły głównie metodyki nauczania pewnych zagadnień. Nie dotyczyły one natomiast innowacyjności zakresie treści nauczania. Program nauczania chemii był opracowany przez odpowiednią komisję centralną w skład, której wchodził profesorowie reprezentujący różne dziedziny chemii oraz osoby związane bezpośrednio z procesem edukacji. Do ustalonego programu wybrani autorzy pisali podręczniki szkolne. Do danego przedmiotu nauczyciel miał do dyspozycji tylko jeden zestaw podręczników. Do lat dziewięćdziesiątych nie były wydawane podręczniki alternatywne.

Czy innowacje w zakresie struktury szkolnictwa wpłynęły na zmianę nauczania chemii? Zmiany strukturalne szkolnictwie zmieniają między innymi liczbę godzin przeznaczonych na nauczanie danego przedmiotu a to automatycznie wpływa na zmianę program nauczania.

Zmiany w programach nauczania były często spowodowane zmianą przekazywanych treści kształcenia. Czasami poszerzano zakres przekazywanych treści a w innych przypadkach ograniczano. Każde poszerzenie miało swoje dobre uzasadnienie. Natomiast ograniczanie treści kształcenia nie zawsze było głęboko przemyślane. Czasami prowadziło to do paradoksalnych sytuacji. Na przykład pozostawienie w programie szkoły podstawowej białek bez wcześniejszego omówienia z uczniami amin i aminokwasów. W efekcie czego białka na lekcjach chemii były prawie identycznie omawiane jak na lekcjach biologii. Ograniczenie materiału nie zawsze wiązało się z interesem ucznia. Wprawdzie w okresie powstawania podręczników alternatywnych jedno z wydawnictw "kierując się dobrem ucznia" ograniczyło przekazywany materiał zmniejszając w ten sposób objętość podręcznika, a co za tym idzie jego objętość, dzięki czemu mogło obniżyć jego cenę.

Innowacje w zakresie dydaktyczno metodycznym wiązały się w dużej mierze z wykorzystaniem odpowiednich pomocy dydaktycznych. W historii nauczania chemii możemy wyróżnić kilka okresów w których jednym z elementów innowacji było wykorzystanie odpowiedzi środków audiowizualnych.

Pierwszy - to wykorzystywanie na lekcjach rysunków umieszczonych na odpowiednich planszach.

Drugi - wiąże się z wykorzystaniem czasie lekcji epidiaskopów oraz projektorów przeźroczcy w celu przekazania uczniom odpowiednich obrazów. W tym też okresie wykorzystywane są projektory filmowe. Projektory te oraz filmy były wypożyczane na daną lekcję, jednak zdarzało się to stosunkowo rzadko.

Trzeci - to wprowadzenie i wykorzystanie w czasie lekcji grafoskopów.

Czwarty - to okres wykorzystania w czasie lekcji magnetowidów w celu odtworzenia uczniom programów edukacyjnych.

Piąty - to czasy nam współczesne, w których w toku lekcje wykorzystuje się komputery, komputery połączone z projektorami multimedialnymi lub dodatkowo tablice interaktywne.

Środki do przekazywania obrazu w widoczny sposób wpływają na sposób przekazywania informacji. Wynika z tego że innowacja w zakresie środków przekazywania obrazu powoduje innowacje w procesie przebiegu samej lekcji.

Innowacje mogą być wprowadzane na skale danego kraju, województwa czy regionu, na terenie danej szkoły, na terenie danej szkoły w ramach przedmiotu oraz w jednej z klas. Na innowacje przeprowadzone na skale kraju nauczyciele nie mają większego wpływu a tak dokładnie rzecz biorąc to praktycznie żadnego. Innowacje tego typu wprowadzane są przy pomocy odpowiednich ustaw rozporządzeń a nawet pismem zalecających. Innowacje na skale regionu, województwa wprowadzane są z inicjatywy władz oświatowych. W tym przypadku również nauczyciele nie mają większego wpływu chociaż mogą mieć większy niż przypadku innowacji wprowadzanych na skale danego kraju. Innowacje na terenie szkoły mogą powstawać z inicjatywy dyrekcji szkoły, grupy nauczycieli a nawet jednego nauczyciela. Innowacje na skale regionu w ramach jednego przedmiotu mogą być inspirowane przez przedmiotowych doradców metodycznych. Innowacje w ramach danego przedmiotu na terenie szkoły w zależności od ich skali mogą wprowadzać sami nauczyciele lub w porozumieniu z dyrekcją.

Obecnie innowacje mogą też w być efektem powszechnej krytyki szkolnictwa zarzucając mu brak umiejętności zapobiegania zachowaniom patologicznym. Tego rodzaju innowacje dotyczą głównie zmian w procesie wychowawczym a w minimalnym stopniu obejmują zakres dydaktyki. Dlatego też inspiratorami innowacji mogą być środki masowego przekazu a na terenie danej szkoły rodzice.

Innowacje w zakresie treści nauczania nie powinny stać w sprzeczności ze standardami wymagań. Obecnie ministerstwo ustala standardy na podstawie których autorzy spełniając dodatkowe wymagania piszą podręczniki szkolne, poradniki, zeszyty ćwiczeniem czyli tzw. oprzyrządowanie. W takiej sytuacji wydaje się że innowacyjność nauczycieli jest w poważnym stopniu ograniczona w zakresie przekazywanych treściach oraz rozwiązaniach metodycznych. Jednak po mimo tego część nauczycieli na bazie otrzymanych wytycznych przeprowadza modyfikacje przebiegu prowadzonych przez siebie lekcji.

Jednak nie wszyscy nauczyciele są zainteresowani modyfikowaniem przebiegu procesu dydaktycznego, gdyż wielu z nich bardziej czuje się urzędnikami niż z powołania pedagogami. Nie każdy nauczyciel jest chętny do modyfikowania swojego systemu kształcenia, który sobie wypracował przez wiele lat wydaje mu się, że jest on najlepszy.

Nauczyciele wprowadzający innowacje będą charakteryzowali się między innymi takimi cechami jak posiadanie chęci do pracy, chęć oraz zdolność do samodzielnego myślenia, dążenie do realizacja własnych celów i pomysłów, wiara we własne wartości, wiara we własne umiejętności, upór i wytrwałość w dążeniu do wytyczonego sobie celu, brak większego zainteresowania sprawami finansowymi, stanowczość, niezależność myślenia, posiadanie silnej wewnętrznej motywacji, szerokie zainteresowania, chęć dominowania i wyróżniania się. Jednak nauczyciel wprowadzający innowacje nie musi w posiadać wszystkich wyżej wymienionych cech, wystarczy tylko kilka z nich.

Wprowadzający innowacje powinien zdawać sobie sprawę z tego że musi ona posiadać jasno określony i sprecyzowany cel. Motywacją do wprowadzania innowacji nie może być tylko samo przekonanie że chce coś zmienić, chce aby było inaczej, ale głównie musi odpowiedzieć na pytanie, dlaczego chce wprowadzać zmiany, jaki chce uzyskać efekt. Tylko taka motywacja w której wprowadzający, będzie wiedział dlaczego ją wprowadza i jaki przez to chce osiągnąć cel ma sens. W procesji innowacji ważne jest nie tylko opracowanie odpowiedniego toku postępowania ale również ważny jest sposób w który ocenimy czy nasze założenia zostały zrealizowane.

Innowacje w procesie dydaktycznym mogą dotyczyć jego usprawnienia, przeprowadzenia

modernizacji, ewentualnie wprowadzania zupełnie nowatorskich rozwiązań. Nauczyciele najczęściej wprowadzają pewnie zmiany celu usprawnienia procesu dydaktycznego. Usprawnieniem może być wprowadzenie nowej formy sprawdzania wiadomości i umiejętności uczniów, dzięki czemu ocena będzie bardziej obiektywna oraz skróci się czas samego sprawdzania. Duża ilość zmian wprowadzanych przez nauczycieli chemii dotyczy przeprowadzanych doświadczeń, doboru odpowiednich pomocy dydaktycznych a także ich wykorzystania. Do takich należą między innymi modyfikowanie zestawów do ćwiczeń które uczniowie wykonują w czasie lekcji, opisu tych doświadczeń, robienia notatek do zeszytów itp.

Modernizację treści nauczania nauczyciele wprowadzają już dużo rzadziej gdyż wymaga to bardzo często opracowania odpowiedzi nich materiałów, głębokiego przemyślenia, inaczej mówiąc jest bardziej pracochłonna i czasochłonna.

Wprowadzanie nowatorskich rozwiązań dotyczących treści kształcenia jest w duży stopniu ograniczone przez bardzo rygorystycznie i szczegółowo ustalone standardy wymagań.

Na jakie źródłach opierają się nie nauczyciele wprowadzając innowacje. Najczęściej wykorzystują do tego celu w czasopisma metodyczne. Przykładem takich czasopism w przedmiotach przyrodniczych są "Chemia w Szkole", "Fizyka w Szkole", "Biologia w Szkole", "Geografia w Szkole", oraz czasopisma wydawane przez wydawnictwa podręczników do danego przedmiotu.

Czasopisma te stwarzają duże możliwości do wprowadzania innowacji procesie dydaktycznym w nauczaniu danego przedmiotu. Jednak należy pamiętać, że innowacje proponowane przez czasopisma poświęcone nauczaniu poszczególnych przedmiotów mogą mieścić się tylko w zakresie programu i koncepcji kształcenia danego programu lub redakcji czasopisma. Artykuły nadsyłane do redakcji, które nie mieszczą się w tym ramach ale dotyczą różnego rodzaju innowacji nie są publikowane.

Wraz z wprowadzeniem nowej reformy w 1999 roku wbrew zapewnieniom ministerstwa innowacyjność nauczycieli została w dużej mierze ograniczone, ponieważ redakcje chcąc zapewnić sobie jak najszerszego grono odbiorców opracowują do swoich podręczników bardzo szczegółowe materiały łącznie z pytaniami do sprawdzianów. Dla części nauczycieli jest to wymarzone przez nich rozwiązanie, jednak na tych którzy pragną unowocześniać i modernizować procesy dydaktyczny wpływa to zniechęcająco.

Czynnikami inspirującymi do wprowadzania innowacji może być chęć modyfikacji procesu nauczania wynikająca z przekonaniu nauczyciela, i dyrekcji a nawet rodziców, że przyniesie ona lepsze efekty kształcenia. Innym czynnikiem inspirującym do przeprowadzenia zmian w procesie edukacji może być obserwacja zmian wprowadzanych w innych szkołach.

Motywacją każdego w działanie innowacyjnego jest poprawienie efektów wychowawczych i kształcących. Wprowadzając innowacje należy mieć na uwadze że wszelkiego rodzaju zmiany wprowadzane w procesie edukacji mogą wpływać na polepszenie efektów nauczania lub też mogą obniżyć te efekty. Nauczyciel wprowadzającej innowacji w musi posiadać odpowiednią wiedzę merytoryczną, dydaktyczną oraz ogólnopedagogiczną.

U podstaw chęci wprowadzenia innowacji musi znajdować się krytyczna analiza aktualnego procesu edukacyjnego. Jednak sama krytyka nie wystarczy po niej im musi nastąpić propozycja rozwiązana czyli propozycja zmian mających za zadanie usunąć krytykowane słabości i niedociągnięcia. Następnym etapem będzie planowanie i projektowanie działań innowacyjnych. Po zaprojektowaniu działań należy przygotować wszelkie materiały które będą nam potrzebne do realizacji zaplanowanego przedsięwzięcia. Również istotnym elementem w przygotowywaniu innowacji jest opracowanie sposobu oceny wyników wprowadzonych zmian w procesie dydaktycznym.

Kształcenie chemiczne na przestrzeni ostatnich lat uległo głębokim zmianom. Zmieniały się koncepcje nauczania tego przedmiotu, inne były główne założenia dotyczące wiedzy chemicznej jaką powinien opanować uczeń po ukończeniu danego szczebla edukacji. Koncepcje w dużej mierze był uzależnione od kierunków polityki państwowej w danym okresie czasu, częściowo od panującej mody oraz od panujących poglądów na temat roli chemii w życiu człowieka. W założeniach kolejnych koncepcji nauczania przechodzą coraz bardziej od dążenia do pamięciowego opanowania przez ucznia faktów, do wyrabiania umiejętności wykonywania pewnych operacji umysłowych. Analiza treści ogólnych programów kształcenia pozostawała czasami większej lub mniejszej sprzeczności z wytycznymi do realizacji konkretnych treści przedmiotowych.

Innowacje w zakresie kształcenia chemicznego są w pewnym sensie sterowane przez ministerstwo. Czego dowodem jest rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół rozporządzenie to zostało opublikowane w dniu 15 stycznia 2009. Analizując ten dokument nasuwa się pytanie czy wprowadza on jakieś innowacje w zakresie treści kształcenia. Nie chodzi o dołożenie dodatkowych treści ale o zastąpienie starych, nie aktualnych już punktu widzenia naukowego treści, bardziej aktualnymi. W zakresie chemii trudno mówić o jakiejś innowacji, gdyż podstawowe treści nie uległy zmianie względem poprzedniej podstawy programowej, natomiast wyraźnie odstąpiono od aktualnych z punktu widzenia naukowego treści na rzecz przestarzałych, w niektórych przypadkach są to treści z przed ponad 100 lat nieaktualne już od kilkudziesięciu. Tych działań raczej nie można zaliczyć do innowacji. Innowacyjnością tegoż programu jak wielu poprzednich miało być odejście od pamięciowego opanowania materiału na rzecz wyrabiania umiejętności oraz wykonywania pewnych operacji. Jedną z takich umiejętności jest między innymi umiejętność odczytania informacji z tabel i zestawianie ich a następnie wykorzystanie w toku rozwiązywania zadań problemowych. W chemii taką tabelą był i jest układ okresowy pierwiastków chemicznych. Uczeń powinien umieć odczytać symbol pierwiastka z układu okresowego gdzie w odpowiedniej kratce podane są jego nazwa i symbol a następnie umieć go wykorzystać w pisaniu wzoru związku chemicznego. Innowacją w tym zakresie w podstawie programowej jest dokładne podanie, które symbole pierwiastków uczeń ma znać i stosować do zapisywania wzorów. Czy taką zmianę nawiązującą do starych metod nauczania, a powszechnie krytykowaną przez dydaktyków można uznać za innowację? Przykładów takich pseudo innowacji w podstawie programowej do nauczania chemii można by wskazać jeszcze wiele.

Nie wdając się w dalszą krytykę podstawy programowej do nauczania chemii można stwierdzić, że wymaga ona dużych innowacyjnych działań. Działania innowacyjne dotyczące nauczania powinny w pierwszym rzędzie dotyczyć podstawowych założeń kształcenia chemicznego. Należy w tych działaniach wyraźnie rozgraniczyć treści określane jako przydatne w życiu codziennym od treści dających ogólne wyobrażenie o tym przedmiocie. Czytając obecną podstawę programową można odnieść wrażenie, że jest ona bliższa niż poprzednia ideom herbartyzmu, gdyż wielu miejscach jest zbyt szczegółowo określenie co uczeń „ma potrafić”, wraz z uszczegółowieniem wiąże się z wyraźnym kształcenie dyrektywne. Dlatego też program powinien odwoływać się do idei progresywiistów. Aby to zrealizować w umiejętnościach, które powinien nabyć uczeń powinny się znaleźć określenia stwierdzające jaki problem jak zadania problemowe uczeń powinien umieć rozwiązać. Przykładem takiego zapisu byłoby stwierdzenie: uczeń na podstawie nazwy lub wzoru potrafi napisać równanie reakcji kwasu z wodorotlenkiem. Z podstawy programowej wynika, że uczeń musi umieć napisać wzory sumaryczne czterech wodorotlenków i siedmiu kwasów nieorganicznych, czy to jest innowacja idąca w kierunku rozwiązywania problemów chemicznych?

Kolejne innowacje powinny objąć swym zasięgiem zakres przekazywanych treści nauczania. Treści te należy tak zmienić, aby odpowiadały współczesnym poglądom panującym w tej dziedzinie nauki. Oczywiście, że powinny one być dostosowane do możliwości odbioru

uczniów, co oznacza że należy wielu przypadkach wprowadzić pewne uproszczenie jednak nie z historycznego punktu widzenia a będące zgodnymi z aktualnymi poglądami naukowymi. Innym działaniem, które można uznać za innowacyjne, byłoby ujednoczenie teorii tłumaczących właściwości substancji chemicznych. Również za innowację, która powinna znaleźć się w podstawie programowej nauczania można uważać promowanie działań mających za zadanie ograniczanie pamięciowego przyswajania treści nauczania, na korzyść działań zmuszających ucznia do przeprowadzania pewnych operacji umysłowych w oparciu o wyszukanie niezbędnych informacji w rzetelnych podręcznikach akademickich, artykułach a naukowych, wskazanych stronach internetowych.

Powyższe innowacje nie są żadną rewelacją. Jednak są one konieczne, aby podstawa programowa nauczanie danego przedmiotu była zgodna z ogólnymi założeniami procesu kształcenia.

Powszechnie mówi się o kryzysie w zainteresowaniu naukami przyrodniczymi przez uczniów. Problem ten nie dotyczy tylko Polski ale dotyczy on całej światowej dydaktyki. Do wyjątków może należą państwa określane jako słabo rozwinięte. Znalezienie zależności: w krajach wysokorozwiniętych nastąpił kryzys zainteresowanie tymi przedmiotami natomiast w państwach słabiej rozwiniętych tego kryzysu nie ma, nie oznacza, że została znaleziona faktyczna przyczyna. Może to być tylko zbieg okoliczności, jeżeli by tak było to pozostaje w takim razie pytanie, co może być przyczyną takiego stanu rzeczy. Brak zainteresowania tym przedmiotami szczególnie dotyczy chemii i fizyki. Powszechnie jest twierdzenie, że te dwa przedmioty są trudne. Czy brak zainteresowania tymi przedmiotami wynika z ich trudności czy może wynika też z mało atrakcyjnego ułożenia treści?

Widoczne są tendencje w tym do uzyskania większej sprawności kształcenia zwłaszcza wśród bardzo licznie uczęszczającej do gimnazjów młodzieży. W Polsce wprowadza się ograniczanie przekazywanych treści kształcenia, w tym jednak nie uzyskuje się pożądanego efektu. Powszechnie znana jest zależność pomiędzy ilością przekazywanej wiedzy a ilością wiedzy przyswojoną przez ucznia. Wiadomo, że tylko bardzo nieliczna grupa uczniów jest w stanie nauczyć się wszystkiego co przekazuje nauczyciel. Dla większości ich ilość przyswojonej wiedzy względem przekazanej waha się w granicach od 50% dla 90%. Oznacza to, że kolejne ograniczenia nie będą podnosiły efektów kształcenia, natomiast będą obniżały się poziom wiedzy wszystkich uczniów.

Przebieg procesu kształcenia jest modyfikowany nieprzerwanie a w ostatnich latach wiąże się z komputeryzacją, która wkracza już do życia codziennego. Programy komputerowe stają się coraz bardziej jednym z codziennych elementów kształcenia. Zastanawia czy jest to innowacja sięgająca dydaktyki czy tylko innowacja w wykorzystaniu sprzętu do przekazywania informacji. Po dokładnej analizie okaże się, że nie jest to właściwie wielka innowacja z punktu oceny dydaktyka. Raczej w niektórych przypadkach jest to ułatwianie pracy nauczycielowi lub nawet próba zastąpienia go w procesie prowadzenia lekcji. Uważa się, że w procesie edukacji najważniejszy jest kontakt z nauczycielem, kontakt z mistrzem, który przekazuje pasję do zainteresowania się jego przedmiotem. Jednak taki nauczyciel musi posiadać odpowiednie przygotowanie, musi też posiadać odpowiednią wiedzę merytoryczną i nie może to być wiedza z podręcznika szkolnego. Analizując zmiany w podejściu do dokształcania nauczycieli możemy zaobserwować niepokojące tendencje, które są w pewnym sensie innowacją. Jak już wspomniano rolę dawnych "metodyków przedmiotowych" starają się przejąć wydawnictwa. Nie ulega wątpliwości, że jest to jedna z innowacji mających na celu głównie ograniczenie nakładów państwa na oświatę. Jeszcze w latach 80. organizowano konferencje na których naukowcy przedstawiali aktualne poglądy na tematy związane z zmianami zachodzącymi w danej dziedzinie nauki. Obecnie nauczyciele najchętniej uczestniczą w spotkaniach organizowanych i finansowanych przez wydawnictwa, z kilku powodów o których w tym miejscu nie będę wspominał.

Można odnieść wrażenie, że w wielu przypadkach twórcy naszych reform mają kompleks i uważają że, system kształcenia jest zły, nie demokratyczny, nie efektywny i nie efektywny, tymczasem osiągnięcia naszych uczniów wcale nie wypadają źle na tle osiągnięć uczniów wielu państw na świecie. Wiele innowacji przyjmujemy od państw określanych do lat dziewięćdziesiątych XX w. jako kapitalistycznych. Kolejnym pytaniem, które się nasuwa to: dlaczego jesteśmy w procesie kształcenia zapatrzeni na ten system, w którym jest małe zainteresowanie przedmiotami przyrodniczymi przez uczniów. Starajmy się o zachowanie własnej tożsamości, poszukujemy własnych rozwiązań, na których potem będą wzorowali się inni.

Jak podaje wielu autorów wprowadzenie każdej innowacji na szeroką skalę powinno być poprzedzone najpierw badaniami na małą skalę nad jej efektywnością. Tego nie dokonano przy ostatnich dwóch reformach, co należy uznać za duży błąd. Tendencja taka, wprowadzania reform innowacji bez wcześniejszych badań zarysowała się już na początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku.

Aby uniknąć tego błędu należy przeprowadzić wstępne badania w zakresie zmian w treściach kształcenia, mając na uwadze, że nie mogą one odnosić się do historycznych treści a powinny preferować treści związane z obecnymi naukowymi poglądami.

Przez wiele lat utrzymywała się pewna struktura układu przekazywanych treści, w której dominuje rozgraniczenie chemii organicznej od chemii nieorganicznej. Nie można znaleźć merytorycznych ani dydaktycznych przesłanek do takiego podziału przekazywanych treści. Ma on w dużej mierze bardziej podłoże historyczne niż merytoryczne, jednak wieloletnie przyzwyczajenie robi swoje. Bardziej logicznym jest podział w oparciu o funkcję związków chemicznych ich właściwości, o występujące w nich ugrupowania nadające odpowiedni charakter chemiczny. Bardziej naturalnym trafiającym do przekonania ucznia jest omawianie kwasów zarówno nieorganicznych jak i organicznych. Jednak wprowadzenie takiej innowacji wymaga zmian w układzie przekazywanych treści. W tym przypadku zagadnienia dotyczące węglowodorów (tylko węglowodorów bez ich pochodnych), muszą być omówione przed przystąpieniem do omawiania kwasów i wodorotlenków.

Atrakcyjność nauczania przedmiotu zmniejsza się w miarę czasu jego nauczania. Gdy w programach w szkole podstawowej fizyka i chemia były odrębnymi przedmiotami, zaobserwowano że największe zainteresowanie fizyką było wśród uczniów w VI klasie, następnie zainteresowanie tym przedmiotem malało. Zainteresowanie uczniów chemią większe było w klasie VII niż w klasie VIII. Taka zależność ma swoje uzasadnienie z punktu widzenia dydaktycznego i psychologicznego. W związku z czym należy uznać czas poświęcany na przypomnienie i podsumowywanie treści chemicznych poznanych w przedmiocie przyroda w szkole podstawowej za zmarnowany. Zgodnie z nowym systemem szkolnym chemia jako nauka systematyczna obejmuje tylko trzy klasy gimnazjum i pierwszą klasę w liceum dlatego mając elementy treści chemicznych w przedmiocie przyroda, można zacząć kurs nauczania chemii od najprostszych elementów struktury czyli od atomów i cząstek. Opanowanie przez ucznia wiadomości i umiejętności na temat struktury materii jest bardzo istotne, gdyż przez cały okres edukacji chemicznych opieramy się właśnie na tych zagadnieniach. W niektórych podręcznikach zastosowano już takie innowacyjne rozwiązania lub w dużej mierze zbliżone do niego, uzyskując pożądane efekty nauczania. Dlatego wydaje się, że ta innowacja powinna być wprowadzona obligatoryjnie i dotyczyć wszystkich programów nauczania. Innowacja ta nie pozostaje w sprzeczności nawet z wykazem treści programowych, gdyż ich nie zmienia merytorycznie a jedynie zmienia ich kolejność na bardziej logiczną. Obecnie w przeważającej większości przypadków autorzy podręczników trzymają się kolejności realizowania treści programowych zgodnie z ich zapisem w podstawie programowej. Wprowadzenie takich zmian w kolejności wprowadzania pojęć chemicznych spełnia dodatkowy wymóg pedagogiczny, którym jest prowadzenie wiedzy od najłatwiejszej do najtrudniejszej.

Odrębnym zagadnieniem jest innowacja w zakresie treści merytorycznych, która wydaje się palącą koniecznością. Obecny w podręcznikach szkolnych model struktury materii w niektórych stwierdzeniach stracił na swojej aktualności ponad pół wieku temu przez co stał się niespójny. Zmiany powinny dotyczyć treści nauczania związanych z budową atomu, a co za tym idzie należy zmodernizować definicję wartościowości. Wiąże się to z wprowadzeniem innowacji w zakresie nowych rozwiązań dydaktyczno- metodycznych, modernizując metody wprowadzania tych pojęć. Innowacją w programie nauczania byłoby zastąpienie planetarnego modelu budowy atomu, modelem opartym na przesłankach chemii kwantowej. Wstępne badania i obserwacje wykazały że wprowadzanie takiego modelu na poziomie propedeutycznym na następczą uczniom większych trudności w jego zrozumieniu. Eksperyment wprowadzenia tego modelu zamiast modelu Rutherforda-Bohra przeprowadzono w VII klasach w wybranych szkołach podstawowych a następnie w wybranych gimnazjach. Na bazie tego modelu wprowadzono pojęcie wiązania, kładąc wyraźny nacisk (od samego początku edukacji chemicznej) na rozróżnienie struktur cząsteczkowych od struktur jonowych. Wprowadzone tego rodzaju innowacje i wypływające z tego wnioski zostały opublikowane, jednak nie wzbudziły one dużego zainteresowania zwłaszcza wśród większości wydawców podręczników szkolnych, przyczynę tego należy upatrywać w przyzwyczajeniach wielu nauczycieli.

Inny obszar innowacji programowych w zakresie przekazywanych treści powinien dotyczyć wprowadzania pojęć kwasy, zasady i wodorotlenki. Innowacją byłoby usunięcie z programu przestarzałej a po wielu modyfikacjach nieprawdziwej definicji kwasów i zasad zwanej popularnie teorią Arrheniusa przez teorię Brønsteda (opublikowali ją równocześnie Brønsted i Lowry). Prowadzone badania i obserwacje wykazały że również i w tym przypadku uczniowie nie napotykają na trudności w jej zrozumieniu. Innowacja ta nie jest tak istotna na etapie nauki w gimnazjum, jednak jej skutki widoczne są w przypadku kształcenia na wyższych szczeblach edukacji. Nie wdając się w szczegóły teoria Brønsteda stwarza dużo większe możliwości umysłowego rozwiązywania problemów, interpretacji i rozmięcia zachodzących procesów chemicznych, niż przestarzała teoria Arrheniusa.

Podane powyżej przykłady innowacji treści merytorycznych dotyczą dwóch zagadnień jednak nie wyczerpuje to wszystkich koniecznych do wprowadzenia zmian w podstawie programowej nauczania. Jednak już ich wprowadzenie zmusi do rewizji pozostałych treści kształcenia chemicznego na tym poziomie edukacji.

Wprowadzenie nowych bardziej aktualnych treści programowych w miejsce już nieaktualnych wiąże się z koniecznością zmian w sposobie wprowadzenia podstawowych pojęć chemicznych. W tym przypadku innowacja polegałaby na opracowaniu odpowiednich modeli ilustrujących strukturę mikroświata oraz modele reakcji zachodzących na poziomie mikroświata. Modele te powinny w pełni oddawać nasze wyobrażenie (naukowe) i naszą wiedzę o strukturze mikroświata. Zastosowanie technik komputerowych nie będzie wtedy tylko ożywianiem statycznych obrazów ale będzie stanowiło zupełnie nowy sposób przekazu.

Chemia uważana jest za przedmiot trudny, gdyż na pewnych etapach kształcenia na poziomie gimnazjum wymaga znajomości podstaw matematyki z zakresu programu szkolnego. Jednak nie to stanowi główny problem w nauczaniu chemii. Trudność sprawia połączenie treści chemicznych z umiejętnościami matematycznymi. Obecne komputerowe programy edukacyjne w dużej mierze przekazują tylko informacje w ciekawy sposób wykorzystując do tego celu dużą liczbę odnośników zwanych "linkami". Innowacja w procesie edukacji chemicznej dzięki istnieniu komputerów powinna dotyczyć wprowadzenia programów uczących. Dzięki takim programom uczeń mógłby na przykład pisać równania chemiczne, a jego pracę monitorowałby komputer wskazując na błędy, podpowiadając kolejny krok działania, sposób usuwania błędów. Proponowane innowacje nie są tylko wymysłem autora ale są one rezultatem wieloletnich badań oraz zdobytych doświadczeń w ciągu 25 lat nauczania chemii w szkole podstawowej a następnie w gimnazjum.



### **Podsumowanie:**

Obecne nauczanie chemii wymaga wszechstronnej modyfikacji aby jego proces stał się dla ucznia atrakcyjny i efektywny a przekazywane treści były zgodne z obecnymi poglądami naukowymi. Wprowadzenie innowacji w kształceniu chemicznym jest konieczne, gdyż podstawowy systematyczny kurs chemii obejmuje już od ponad 10 lat uczniów objętych obowiązkiem szkolnym. (Ostatnio premier zapowiedział zbliżającą się kolejną reformę w ramach której pierwsza klasa liceum ma stać się ostatnią klasą gimnazjum zbliżając się tym jeszcze bardziej do reformy jędrzejewiczowskiej.) W związku z czym kształcenie z elitarnego stało się masowe. Z tego powodu innowacje w nauczaniu chemii powinny objąć

1. Uaktualnienie treści nauczania.
2. Kolejności wprowadzania tych treści.
3. Przygotowanie odpowiednich pomocy dydaktycznych.
4. Opracowanie nowoczesnych (nie tylko skomputeryzowanych starych rozwiązań) elektronicznych pomocy wspierających pracę ucznia.

Jan Rajmund Paśko

Zakład Chemii i Dydaktyki Chemii, IB

Uniwersytet Pedagogiczny

Kraków, PL

# Innovation of curriculum content in science subjects

Hana Čtrnáctová

## Introduction

The curriculum content is one of the basic educational categories; however its definition is far from being unambiguous. The meaning of the concept 'curriculum content' or 'curriculum' changes in relation to the changes in the educational content, which is generally understood as a tool cultivating the human, reflecting the level of knowledge and social experience, and ensuring the integrity and continuity of society development [Průcha & Valterová, Mareš, 2003]. It is determined by social functions and educational aims. Didactic transformation gives the educational content a concrete form - the curriculum. Therefore, based on the above, a contemporary concept of curriculum includes a complex of knowledge, skills, abilities, attitudes, and interests, which the pupil/student should acquire in the teaching process [Vališová & Kasíková, 2007].

In the case of science subjects it means to transform the chemistry subject into the curriculum of science subjects of chemistry at the level of primary, secondary or tertiary education. What is, first of all, considerably influenced by the content of this curriculum:

- Development and level of the science subject itself,
- Development and level of pedagogy, psychology and subject-field didactics,
- Requirements of society at regional, European and also world-wide level,
- Scheduling and time demands of the subject, etc.

In majority of cases the above-mentioned factors co-act, but in different extent according to the educational level. The present paper will try to find the answers to the question of how the curriculum content of science subjects should look like at the beginning of the 21st century at the level of primary, secondary and tertiary education mainly in terms of contemporary level and focus of the individual subjects.

## Development and level of science subjects

One of the most distinctive features of the second half of the 20th century is, compared with the past, an enormous development of science and technology. Among the most important reasons is a large growth in human and financial potential of science and research. Every day a number of scientific findings increases and they are rapidly applied to various fields of human activity. On the one hand we are witnessing yet another differentiation of science subjects, on the other hand they are mutually integrated. Any new discovery has not only requires a cooperation of experts from various science disciplines but also of mathematicians, IT experts, etc.

In the area of physics, progress is made on both the small and the large scale – as we delve deeper and deeper into the structure of matter, we're also probing the mysteries of the deep cosmos. So far it's not clear whether the string theory is the ultimate "holy grail" of physics that will allow us to answer the most pending questions. Physics, at this time, is a discipline of wonder, where major breakthroughs are to be expected in the near future.

In the area of chemistry, studied and newly prepared compounds and materials usually have both an inorganic and organic component; their properties are identified by various instrumental methods of analytical chemistry with the aid of up-to-date computer technology. The latter is also indispensable for work in theoretical chemistry and computer modelling.

Not only the well-known disciplines are developed such as organic and inorganic synthesis, coordination chemistry, polymer chemistry, biomolecular chemistry, nuclear chemistry and radiochemistry, new methods of analysis, etc., but also new disciplines such as supramolecular chemistry, chemistry of nanomaterials and nanotechnologies, environmental chemistry, etc. Also

the laboratories with up-to-date equipment do not any more resemble the traditional chemical laboratories.

In the area of biology we are now fully using the tools of molecular taxonomy to find the definitive picture of the evolutionary relationships between the organisms. We are also acutely aware that there's many species in the world that we don't know of – and that, given the current rate of extinction, we might never know of. That is a shame, since each new species is a treasure trove that might bring us new knowledge and new tools in pharmacology and engineering. The engineers start to appreciate the designs of nature, honed to perfection by millions of years of trial and error.

### **Development and level of pedagogy, psychology and subject-field didactics**

An international comparative study on science education carried out at the turn of the 20th and 21st century revealed a considerable loss of interest among young people in the study of science subjects. Education in science subjects enjoys a lower interest among pupils of primary schools and students of secondary schools in the majority of both European and non-European countries and the subject 'chemistry' ranks, even in long-time perspective, among the least favourite. One of the main causes of this decline of interest are rightly considered mostly the methods used to teach the science subjects in schools [Abd-El-Khalick, 2005].

To eliminate this situation, a more consistent use of current recommendations and conclusions of pedagogy, psychology and general didactics can be recommended. The aim is to induce a fundamental change in the interest of young people to study science subjects; this change would be transferable to and beneficial for educational systems of other countries [European Commission, 2007].

The object of interest becomes especially IBSE (Inquiry Based Science Education), which, according to the existing findings, has proved its effectiveness in both the primary and also secondary education through both the increased interest of pupils/students in these sciences and also through the improvement of the results achieved by pupils/students; at the same time the motivation of teachers has been encouraged [Mayer, 2004; Sherwood, 2007].

IBSE has been found out to be effective with all groups of pupils/students, i.e. starting with from the weakest to the most able ones. Moreover IBSE has also proved to be beneficial in promoting the interest of girls in science subjects. Another important fact is that IBSE and traditional pedagogic approaches are not mutually contradictory, and when teaching the science subject these approaches could and should be mutually combined with the aim to adapt the teaching process to different ways of thinking of pupils/students and also to the preferences of pupils/students in relation to their age [European Commission, 2007].

Inquiry Based Science Education – IBSE - represents a teaching method based on self-exploration, with a number of activating methods being applied. Simply, it is a process of diagnosing the problem, experimenting, identifying the alternatives, planning the research, setting and verifying the hypotheses, searching for information, developing the models, discussions with colleagues and argumentation.

The aim is to foster the learning activities based on a larger involvement of pupils/students into the teaching process, to show them more options of cognition and the ways of how to achieve this. With this acquired knowledge, findings and skills, the pupil/student can better understand the problems of the relevant discipline, and formulate questions and problems, and solve them in an active manner. Such an active method is far more effective than a mere transfer of facts from the teacher to the pupil/student [Maršák, 2006]. Here the teacher's task is mainly to play the role of coordinator of pupils/students' activities; this helps them to achieve the required aim. It encourages the pupils/students to learn how to find the information, if possible, on their own,

to select from the available information the one that is necessary to solve the task and use this information appropriately. Due to this, more pupils/students can be simultaneously involved into the learning process and the pupils/students can work on more than one type of tasks [Franklin].

Inquiry Based Science Education gives an opportunity to pupils/students to work with different materials and tools, to rely on their previous knowledge, to improve the mastering of scientific methods related to a particular discipline and to identify their strengths and weaknesses. Important in the research is also the fact that it provides the pupils/students with the experience in formulating questions, collecting evidence and analysing. At the end of the research the pupils/students should be able to create their own view of processes and methods used in science. Inquiry Based Science Education differs from the traditional methods of teaching. Its main aim is to try to restore the interest of pupils/students and teachers in science subjects. Generally, this reformation process should also include researchers. Inquiry Based Science Education therefore requires a cooperation of scientists, teachers, companies, universities, associations, parents and other local players involved in science subject education of pupils/students [Apedoe & Reeves, 2006].



Pic. 1: Pupils'/Students' work in the laboratory

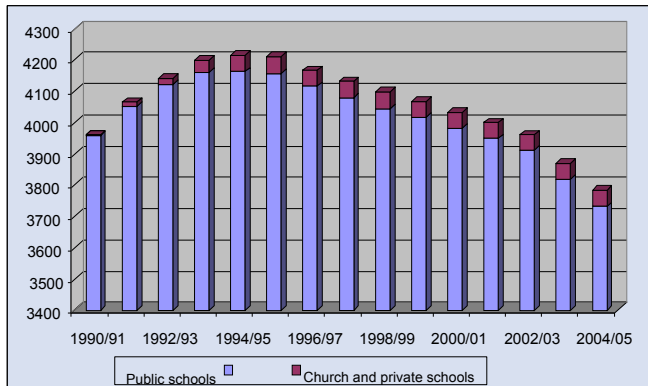
Pic. 2: Pupils'/Students' work with ICT

### **Requirements of society at regional, European and also world-wide level**

Since the early nineties of the last century, the rapid changes across the whole society have been traced in the Czech Republic; many of these changes have also had a considerable impact on the Czech educational system. One of the first changes was a change of organisational structure of schools. New schools were founded; apart from state schools, private and church schools were established. In the years 1990-1995, in total 316 new primary schools were founded in the Czech Republic – an increase by 8.1% and even 655 new secondary schools – an increase by 51.5%. However, respecting the economic demandingness of running the schools and also considering a lower number of pupils/students, a lot of schools are gradually disappearing, and the situation in this area is gradually stabilized.

At the beginning of the early nineties of the last century, establishing of new schools was one of the most evident changes in school education. The number of primary schools (ZS) first rapidly increased. In the school year 1989/1990, there were only 3900 public primary schools in the Czech Republic; in the year 1990/1991 it was already 3958 public schools and first three church or private primary schools. In the school year 1994/95 the number of primary schools in CR reached its maximum; there were in total 4216 primary schools, out of which 4163 were public schools and 53 church or private schools. This represents an increase by 316 new schools, i.e. by 8.1%. Then, with the reducing number of pupils/students and the increasing economic demand on school financing, the schools gradually died out or merged. In the school year 1999/2000 there were in total 4068 schools in CR, out of which 4017 were public schools and 51 church

and private schools, in the school year 2004/2005 there were in total only 3785 primary schools, out of which 3732 were public schools and 53 church and private schools [Statistická ročenka České a Slovenské federativní republiky 1990-1992; Statistická ročenka České republiky 1993-2005]. Therefore a total number of primary schools have, over 15 years, finally decreased by 115 schools, i.e. by 3% compared to the year 1990. In that period, church and private schools mostly constituted only 1-1.5% of all the primary schools in CR.



Graph 1: Primary schools in the Czech Republic (1990-2005)

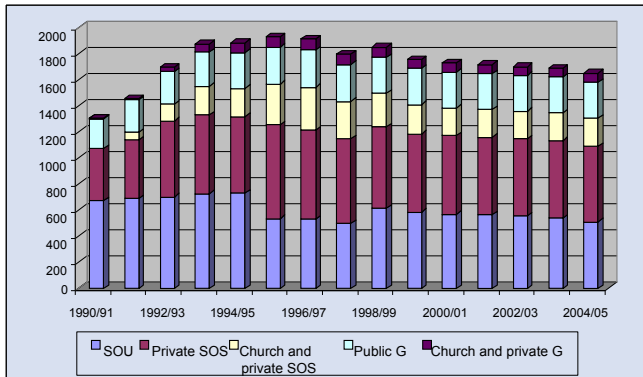
The number of secondary schools (SS) also considerably changed between the years 1990 and 2005. In the school year 1989/1990 there were only 1272 public secondary schools in the Czech Republic, out of which 223 were grammar schools (G), 382 vocational colleges (SOS) and 667 secondary vocational schools (SOU), in the year 1990/1991 already 1301 secondary schools (228 G, 402 SOS and 671 SOU), out of which 1295 were public schools and first six secondary church or private schools.

In the school year 1994/95 there were already in total 1880 secondary schools (349 G, 800 SOS and 731 SOU). In the following school year, a part of SOU turned into integrated secondary schools (ISS). Thus, in the school year 1995/1996, a total number of secondary schools in CR reached its maximum; in total there were 1927 schools (361 G, 832 SOS, 201 ISS a 533 SOU), out of which 392, i.e. 20% were church and private secondary schools. This represents an increase by 655 new schools, i.e. by 51.5%.

Also, the number of secondary schools started to diminish in the second half of the nineties. This was again mainly due to financial demands of these schools and a decreasing number of pupils/students. Specifically there was a decrease of interest in the study of SOU. In the school year 1999/2000 there were in total 1754 secondary schools in CR (345 G, 826 SOS and ISS and 583 SOU), out of which 294, i.e. 16.8% were church and private secondary schools. In the school year 2004/2005 there were in total only 1650 secondary schools (345 G, 797 SOS and ISS and 508 SOU), out of which 287, i.e. 17.4% were church and private secondary schools [Statistická ročenka České a Slovenské federativní republiky 1990-1992; Statistická ročenka České republiky 1993-2005]. Therefore, a total number of secondary schools have, over 15 years, finally increased by 378 schools, i.e. by 29.7%. In that period, church and private schools constituted mostly 15-20% of all the secondary schools in CR.

Since the year 1996, primary schools have again become nine-year schools (1st stage takes five years, 2nd stage four years). At the first stage of primary schools, the subject Basics is first taught (propaedeutics of both social and natural sciences) and consequently the subject Science (Basics of science). Science subjects are studied separately from the second stage of primary school – natural

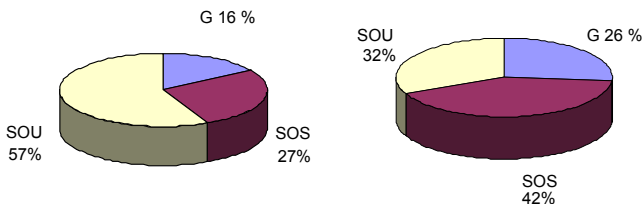
sciences (biology) from the 6th year, physics from the 7th year and chemistry from the 8th year of the primary school. An hourly allocation for each subject is usually two hours in each year.



Graph 2: Secondary schools in the Czech Republic (1990-2005)

In 1990, 15.9% of pupils, who completed the primary schooling, continued their studies at grammar schools, 27.5% of pupils started to study vocational colleges, and 56.6% of pupils passed to various vocational schools [Statistická ročenka České a Slovenské federativní republiky 1990-1992; Čtrnáctová, 2009]. Thus, in 1990, more than half of the pupils studied vocational schools while in 1995 a majority of students were mostly the students of grammar schools and vocational colleges. 18.0% of students studied grammar schools, 40.3% studied vocational colleges and only 41.7% of students attended vocational schools. This trend also continued in the following years. In 2000, only 26.1% of pupils continued their studies at grammar schools, 40.3% at vocational colleges and only 33.6% of pupils passed to various vocational schools. Similarly, also in 2005, grammar schools were attended by 26.2% of students, vocational colleges hosted 41.6% of students and vocational secondary schools were attended by only 32.2% of pupils [Statistická ročenka České republiky 1993-2005, Čtrnáctová, 2009]. Thus, a majority of students of secondary schools will come across some of the forms of teaching of physics, chemistry and biology.

Secondary schools currently exist as public, private and church schools with various focus and conception of teaching. The scope of activity of six/eight-year grammar schools also covers the pupils aged from 10 to 15. Grammar schools are now four-year, six-year or eight-year schools, SOS lasts four years and SOU takes from two to five years. Physics, chemistry and biology are usually taught from six to eight years at six/eight-year grammar schools and from three to four years at four-year grammar schools.



Graph: Secondary school students in the school ...

Graph 3: ... year 1990/91;

Graph 4: ... year 2004/05

In 1990, 41.3% of students, who completed their secondary education, continued their studies at universities focused on social sciences and arts, 35.4% of students studied engineering, 10.1%

of students studied medicine and pharmacy, 8.9% of students studied agriculture and veterinary medicine and only 4.3% of students studied natural sciences [Statistická ročenka České a Slovenské federativní republiky 1990-1992; Čtrnáctová, 2009]. In 1995, universities hosted 50.2% of students who studied social sciences and arts, 29.6% of students studied engineering, 8.5% of students studied medicine and pharmacy, 6.3% of students were involved in agriculture and veterinary medicine and 5.4% of students studied natural sciences. In 2000, 54.1% of graduates from secondary schools continued at universities to study social sciences and arts, 29.5% of graduates studied engineering, 6.3% of graduates studied medicine and pharmacy, 3.9% of graduates studied agriculture and veterinary medicine and 6.2% of graduates continued to study natural sciences. In 2005, 54.8% of university students studied social sciences and arts, 27.6% of students studied engineering, 6.3% of students studied medicine and pharmacy, 3.9% of students were engaged in agriculture and veterinary medicine and 7.4% of students studied natural sciences [Statistická ročenka České republiky 1993-2005, Čtrnáctová, 2009].

From 1990 we can observe a rise of interest in social sciences and arts; over the last fifteen years this increase has constituted 13.5% of students. At the same time we can witness a decreasing interest in engineering, but also in medicine and pharmacy, agriculture and forestry as well as veterinary medicine; a total decrease constitutes 16.6% of students. The number of students of natural sciences increased over that period from 4.3% in 1990 to 7.4% in 2005. The most popular disciplines are biological and ecological. In contrast, the number of students of chemistry and physics at the universities focused on humanities or engineering decreased from 3.0% in 1990 to 2.0% in 2005.

Over the twenty years there has been a whole series of not only organisational changes but also changes in educational documents related to teaching at primary and secondary schools. The content and scope of teaching of chemistry as well as of other subjects taught, were determined, up to the year 1989, by curricula that were unified and binding for the given type of school. At the beginning of nineties, it was not necessary to consider these curricula, and teaching of chemistry at different schools of the same type started to differ more or less. In the half of nineties, taking into account this situation, the Ministry of Education and Youth issued the educational standards. On the basis of Standard for Primary Education [Standard základního vzdělávání; 1995] and a consequent Standard for Education at four-year grammar school [Standard vzdělávání ve čtyřletém gymnáziu, 1996] and Standard for Secondary Vocational Education [Standard středoškolského odborného vzdělávání, 1997], the government intended to guarantee a full and comparable education for all pupils/students. The standards contained educational aims that included knowledge, skills and competences, values and attitudes, and the so-called core curriculum. This curriculum was divided according to educational areas where chemistry became a part of science subjects. Educational standards, applicable to primary schools from 1995 and for secondary schools from 1996 and 1997, were however so concise that, at the end of nineties, they were gradually supplemented with curricula [Čtrnáctová, 2000].

In 2000, within the EU dealings in Lisbon, the so-called Lisbon process was launched. The main strategic objective was to reconstruct, by the year 2010, the system of European education so that Europe could become “the most competitive and the most dynamic economy worldwide, drawing on the knowledge and skills, and capable of continued economic growth while achieving more and better jobs and greater social cohesion” [Vzdělávání a odborná příprava v Evropě: různé systémy, společné cíle do roku 2010. Pracovní program MŠMT formulující cíle systémů vzdělávání a odborné přípravy 2002; Čtrnáctová & Čížková, Marvánová, Pisková, 2007]. In 2002, in line with this strategic objective the work programme Education and Vocational Training 2010 [Vzdělávání a odborná příprava v Evropě: různé systémy, společné cíle do roku 2010. Pracovní program MŠMT formulující cíle systémů vzdělávání a odborné přípravy 2002; Čtrnáctová & Čížková, Marvánová, Pisková, 2007] was approved.

Even prior to the accession to EU, the Czech Republic actively participated in the Lisbon process. The importance and influence of the Lisbon process on further development of the education in the Czech Republic increased yet more after the accession of CR to EU in 2004. Its aims and objectives are being incorporated into the strategic documents on the education in CR, which is facilitated by the change in the structure of the national educational system currently implemented in our country. The initial document for this change is the National Education Development Programme, the so-called White Paper [Kotásek, 2001], which was published at the beginning of the year 2001. The White Paper has been designed as a "system project, formulating intellectual background, general objectives and development programmes to be decisive for the development of educational system in the medium term perspective". To turn this project from theory into practice, the Ministry of Education and Youth subsequently processed a Long-term objective for education and development of educational system in CR<sup>22</sup>; how, according to its spirit, to reform the Czech educational system. A comprehensive document proposes particular ways, costs and timeframes for implementation of school reform. At the same time the Law on pre-primary, primary, secondary, secondary vocational and other education, the so-called Education Law [Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), 2004] was prepared; it was approved in the autumn of 2004. A majority of its directives came into effect from 01/01/2005. This Education Law represents a legal standard for the particular educational stages in schools and school facilities, sets the conditions under which education and training takes place, defines the rights and obligations of natural persons and legal entities in the educational process and defines the scope of bodies involved in state administration and self-administration in educational institutions. Within general provisions, the Education Law newly introduces a system of educational programmes.

The highest level is represented by the National Programme on Education, which should be processed by the Ministry of Education and Youth in cooperation with other partners. The programme should contain the main principles of curricular policy of the country, develop educational aims, and define the main educational areas, educational content and tools necessary to achieve these aims. This section of the Education Law has not been met yet.

The second level of curricular documents, which is also centrally processed, are framework educational programmes (RVP) [Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2005; Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, 2007; Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělávání Aplikovaná chemie, 2007]. These documents define generally binding requirements for the respective stages of schools and the respective educational disciplines and determine the framework for their own curricula. Framework programmes also contain the principles for the development of curricular documents of the third level – school educational programmes.

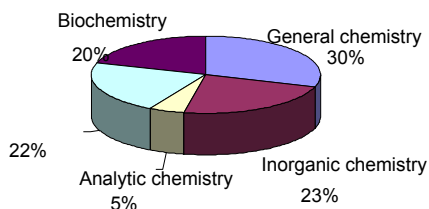
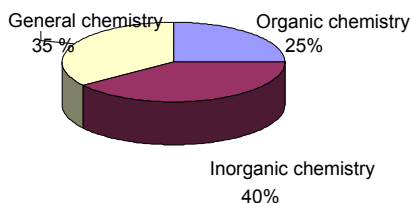
School educational programmes (SVP) are curricular documents, according to which the education at the particular school should be implemented. In line with specifications of framework educational programmes, each school develops its own educational programmes, which should open space for application of potential of the individual schools, for their profiling and enhancement of their autonomy.

Regarding the teaching aims, these are defined as the so-called competences; the fundamental ones are denoted as key competences. These include learning competences, problem-solving competences, communicative competences, social and personal competences and civil competences. The aims of the individual topics are then set as expected outputs of pupils/students. Regarding the curriculum content, it is divided into the so-called areas; science subjects belong to the area People and Nature. At first, each educational area is characterised and its target focus is referred to; this is followed by the educational content of the individual educational disciplines of the respective area.



## Curriculum of science subjects – present and future

In principle, however, it can be stated that the curricular content of science subjects at the individual levels has not recently changed much, despite many new recommendations and programmes. This is true, in principle, for the curriculum of physics, chemistry and biology in basic disciplines of these subject areas at universities but mainly for the curriculum at primary and secondary schools. The last considerable change of curricular content in science subjects was prepared in the seventies of the 20th century and consequently implemented from the eighties of the last century [Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělávání Aplikovaná chemie, 2007]. Although, currently, new educational documents for primary and secondary schools are coming into effect – framework educational programmes and consequent school educational programmes, it is necessary to state that even if these documents give some space for innovation, the curricular content of science subjects remains virtually unchanged [Budiš & Šibor, Čtrnáctová, Bílek, 2005]. The content of each respective thematic area is more or less traditional and for more than 20 years almost the same. Only at the end of each respective area, the information is supplied about some applications of findings that form their content. This creates the impression of a “school” physics, chemistry or biology that have almost nothing in common with practice or everyday life.



Graph 5: Chemistry teaching at primary schools

Graph 6: Chemistry teaching at secondary schools

Framework educational programmes briefly refer only to the thematic areas that should be acquired by the pupils/students but not to their sequence, content, scope and acquisition level. Teachers respect these generally formulated captions and expected outputs but they are usually not sufficient for real teaching and development of school educational programmes. Therefore the basis to determine the content and scope of chemistry curriculum are usually various course books that have been gradually published over the recent 20 years. In total more than 10 series of course books for science subjects at primary schools have been published; the most recent ones with colourful graphics and arrangement, supplemented by workbooks, teacher's guides and also CD or DVD formats. For grammar schools, only 4 series of course books have been published; these are at the most two-coloured and supplemented only by collections of tasks for practising.

The authors of course books attempt to introduce and characterise subject-field, topic-related concepts, which have recently become a part of curriculum. The example can be publications An overview of chemistry for primary schools [Čtrnáctová & Kolář, Svobodová, Zemánek, 2006] which contains more than 600 new concepts and terms, or An overview of chemistry for secondary schools [Vacík, 1995] containing more than 2000 concepts, terms, and names of substances.

However within the general parts of science disciplines, only simplified basics of the discipline can be referred to at these levels; these basics cannot be sufficiently often used for subsequent applications. In this context, a number of questions have been raised [Čtrnáctová]. For example:

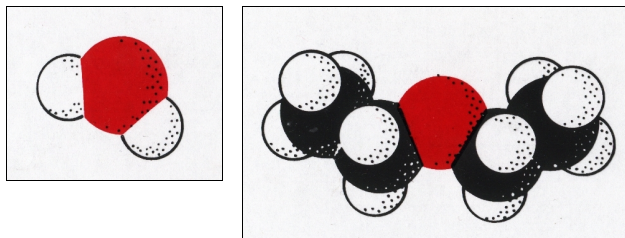
*Is such a large extent of general part of the subject useful – cca 30% of total curriculum that the pupils/students often learn only formally, they often cannot apply the acquired knowledge or their application only confirm the commonly known facts?*

*Is it necessary to devote so much time to the acquisition of subjects-field nomenclature and*

terminology?

*Is there a need to refer to the information about all organisms, about all PSP elements, etc. at the expense of interesting curriculum about the most important and currently the most significant ones?*

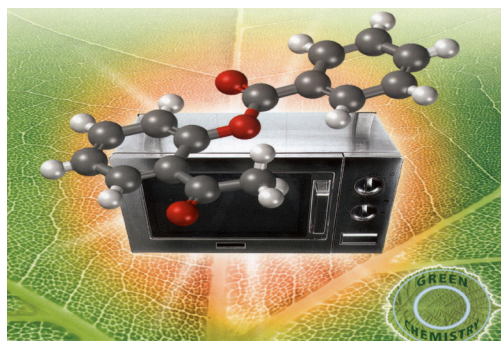
There is no doubt that some of the basics of all science subjects are necessary for further education. However it is certainly possible to reduce them significantly and more than an axiomatically built system to base them on visual spatial perceptions of molecules and crystals and their reactions. To show their variability, beauty and practical importance irrespective of whether the pupil/student is able to correctly identify the molecule. Often even the chemist cannot do it and his/her research is not at all affected.



Pic. 3: Models of molecules in the science education



Pic. 4: Chemistry industry in the science education



Pic. 5: Chemistry in our lives in the science education

What are then the basic problems of contemporary teaching of science subjects? Given that the curriculum is within the RVP set at a very general level, the teaching of the respective subject still remains very different at various schools of the same type and it is very difficult to find out the level of acquisition of the given curriculum common to all pupils/students. Then the criterion is mostly based on various requirements of secondary schools or universities in the admission procedure that are also based on the available course books for primary and secondary schools. Therefore the teachers try to make the pupils/students familiar with a large number of concepts referred to in these course books and which are taken by the teachers as a standard without giving time and space to sufficient acquisition of these concepts. Moreover these concepts are mostly referred to only at the theoretical level and often there is a complete lack of their practical experimental verification [Čtrnáctová, 2004] and interactive teaching and learning [Čížková & Čtrnáctová, Bednářová, 2005]. Then the result is only a short-term memorising of findings without a deeper understanding, without realising their mutual relations and without being able to use them further on. Linked to this is a small popularity of the subject of chemistry at these types of schools and also a lesser interest in further university studies of science subjects.

## Conclusion

It is obvious that the content of science subject curriculum is also influenced, apart from the level of the respective disciplines, by a number of factors. First of all these are the requirements of the society. At both the global and European level, it is negotiated of how young people in the 21st century should be generally prepared and how they should be equipped for life so that they could be able to respond to the changing objective needs and prospects of society development and at the same time to assert themselves at the job market. Within the Lisbon process, EU approved in March 2002 the work programme Education and vocational training 2010, and subsequent new educational documents of CR. Important are the aspects pedagogical, psychological and didactic, a respect for the particularities of age groups of pupils and students, etc. Nevertheless the basis has still been such a selection and arrangement of science subjects' curriculum, which will reflect a present level of science knowledge and its applications along with the time allocation for science subjects at the respective educational levels. This task solved in cooperation between natural scientists and didacticians of science subjects is a topical task of present time.

## Literature:

- Abd-El-Khalick F.: (2005) *Developing deeper understandings of nature of science: the impact of a philosophy of science course on pre-service science teachers' views and instructional planning*. International Journal of Science Education, 27(1), p. 15-42.
- Apedoe S.A., Reeves T.C.: (2006) *Inquiry-based learning and digital libraries in undergraduate science education*. Journal of science education and technology, 15 (5), p. 321-330.
- Budiš J., Šibor J., Čtrnáctová H., Bílek M.: (2005) *Rámcové vzdělávací programy – a co dál? Biologie, chemie, zeměpis*, 14 (1), s. 31-33.
- Čížková, V., Čtrnáctová, H. Bednářová, Z.: (2005) *Interactive learning tasks – tool for enhancement of effectiveness in science education*. In: Proceedings of the 5th International ESERA Conference on Contributions of Research to Enhancing Students' Interest in Learning Science. Barcelona, p. 373-376.
- Čtrnáctová H. aj.: (2000) *Standardy, podstaty nauczania, podręczniki a wymagania maturalne z chemii (Standardy, učební osnovy, učebnice a maturitní zkouška z chemie)*. In: IX Miedzynarodowe seminarium problemów dydaktyki chemii. Opole, p. 136-139.
- Čtrnáctová H., Čížková V., Marvánová H., Pisková D.: (2007) *Přírodovědné předměty v kontextu kurikulárních dokumentů a jejich hodnocení*. Univerzita Karlova, Praha.
- Čtrnáctová H., Kolář K., Svobodová M., Zemánek F.: (2006) *Přehled chemie pro základní školy*. SPN a.s., Praha.
- Čtrnáctová H.: (2004) *Experimentální výuka jako základ výuky chemie na základních a středních školách v ČR*.

Chemické rozhledy, 5 (2), s. 125-137.

Čtrnáctová H.: *Obsah učiva chemie na počátku 21. století*. In: Current Trends in Chemical Curricula - Proceedings of the International Conference. Univerzita Karlova, Praha, s. 10-13.

Čtrnáctová H.: (2003) *Science education at secondary schools in the Czech Republic - present state and future prospects*. In: Importance of Science education in light of social and economic changes in the central and east European countries. Kursk, p. 11-17.

Čtrnáctová, H.: (2009) *Učební úlohy - I. díl* (2. vydání). Karolinum, Praha.

*European Commission Science Education Now: A renewed Pedagogy for the Future of Europe: Report of the High-Level Group on Science Education Brussels, EC Directorate - General for Research*, (2007) [online]. Dostupné z: [http://ec.europa.eu/research/scienc society/document\\_library/pdf\\_06/report-roc ard on science-education\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/scienc society/document_library/pdf_06/report-roc ard on science-education_en.pdf) [cit. 30. 04. 2011].

Franklin W.A.: *Inquire Based Science: Inquiry Based Approaches to Science Education: Theory and Practice* [online]. Dostupné z: <http://www.brynmawr.edu/biology/franklin/InquiryBasedScience.html> [cit. 30. 03. 2010].

Kotásek J. a kol.: (2001) *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice* (Bílá kniha). MŠMT, Praha.

Maršák J., Janoušková S. *Trendy v přírodovědném vzdělávání. Metodický portál RVP*, 2006 [online]. Dostupné z: [www.rvp.cz](http://www.rvp.cz), [cit. 30. 11. 2010].

Mayer R.: (2004) *Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction*. American Psychologist, 59 (1), p. 14-19 [online]. Dostupné z: <http://doi:10.1037/0003-066X.59.1.14>[cit. 20. 03. 2010].

Průcha J., Valterová E., Mareš J.: (2003) *Pedagogický slovník*. Portál, Praha.

*Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. (2007) VÚP Praha, Praha.

*Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělávání Aplikovaná chemie*. (2007) NÚOV Praha, Praha.

*Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. (2005) VÚP Praha, Praha.

Sherwood K.: (2007) *Effect of a problem based simulation on the conceptual understanding of undergraduate science education students*. Journal of Science Education and technology, 16(3).

*Standard středoškolského odborného vzdělávání*. (1997) VÚOŠ, Praha.

*Standard vzdělávání ve čtyřletém gymnáziu*. (1996) Věstník MŠMT ČR, ročník LII, sešit 4, duben 1996.

*Standard základního vzdělávání*. (1995) Věstník MŠMT ČR, ročník LI, sešit 9, září 1995.

*Statistická ročenka České a Slovenské federativní republiky 1990-1992*. (1991- 1993) SEVT, Praha.

*Statistická ročenka České republiky 1993-2005*. (1994-2006) ČSÚ - Scientia, Praha.

Vacík J. a kol.: (1995) *Přehled středoškolské chemie*. SPN a.s., Praha.

Vališová A., Kasíková H. a kol.: (2007) *Pedagogika pro učitele*. Grada, Praha.

*Vzdělávání a odborná příprava v Evropě: různé systémy, společné cíle do roku 2010*. Pracovní program MŠMT formulující cíle systémů vzdělávání a odborné přípravy. (2003) MŠMT, Praha.

*Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání* (školský zákon).: (2004) Sbírnka zákonů MŠMT, Praha.

Hana Čtrnáctová

Faculty of Science, Charles University in Prague

Prague, CZ

# Nowa podstawa programowa do chemii inspiracją do przygotowania warsztatów dla dzieci

Małgorzata Krzeczowska

Anna Migdał-Mikuli

Kinga Patrzalek

Współczesne szkolnictwo staje się urzeczywistnieniem marzeń i dążeń wielu reformatorów edukacji, m.in. takich jak Maria Montessori [[www.montessori.pl](http://www.montessori.pl)] czy Celestyn Freinet [[www.villafreinet.com](http://www.villafreinet.com)], według których zadaniem szkoły nie jest tylko przekazywanie książkowej wiedzy, ale przede wszystkim przygotowanie ucznia do aktywnego życia społecznego. Nowa reforma podstawy programowej [[www.reformaprogramowa.men.gov.pl](http://www.reformaprogramowa.men.gov.pl)] kładzie znaczny nacisk na powiązanie wiedzy teoretycznej z praktyką i poparcie „suchych” faktów rzetelnym przykładem znanym z życia codziennego. Wprowadzane w niej zmiany bardzo silnie odbiją się m.in. w nauczaniu chemii na każdym etapie edukacyjnym. Rewolucją można by nazwać zastąpienie typowych jak dotąd programów nauczania edukacją, nazwijmy to praktyczną. Bo czy mianem praktycznych nie możemy określić proponowanych przez najnowszą reformę tematów do realizacji na lekcjach chemii w liceum ogólnokształcącym na poziomie podstawowym, takich jak: „Chemia środków czystości”, „Paliwa obecnie i w przyszłości” albo „Chemia opakowań i odzieży”? [[www.reformaprogramowa.men.gov.pl](http://www.reformaprogramowa.men.gov.pl)].

Współczesne pokolenie cechuje szczególnie upór w dążeniu do wiedzy na temat wszystkiego, co bezpośrednio warunkuje byt nasz i przyszłych pokoleń, jak również nasze miejsce w społeczeństwie. Uczestnictwo w warsztatach pozwala więc na rozwijanie podstawowych umiejętności kluczowych, a tym samym w przyszłości przyniosą wymierne korzyści dla społeczeństwa [[www.reformaprogramowa.men.gov.pl](http://www.reformaprogramowa.men.gov.pl)]:

„umiejętność skutecznego komunikowania się w różnych sytuacjach”	<b>Uczeń</b> powinien wiedzieć jak precyzyjnie wyrażać swoje myśli; przyjmować informacje zwrotne, które powinny być prawidłowo odczytane	komunikacja międzyludzka odgrywa ważną rolę w życiu i funkcjonowaniu w społeczeństwie
„umiejętność efektywnego współdziałania w grupie”	<b>Uczeń</b> powinien wiedzieć jak współpracować w grupie, być odpowiedzialnym za wykonanie zadania, dążyć do realizacji wspólnego celu	współczesny człowiek wykonuje coraz więcej prac wspólnie z innymi (w domu, rodzinie, pracy zawodowej); niezależnie od wykonywanego zadania musi współpracować z różnymi osobami; współczesny człowiek musi być przygotowany na pełnienie określonej funkcji/roli w społeczeństwie, a tym samym na zmianę pełnionych ról: lider, partner, podwładny
„umiejętność rozwiązywania problemów w sposób twórczy”	<b>Uczeń</b> powinien dostrzegać nietypowe sprawy, problemy, poszukiwać nietypowych, twórczych rozwiązań	współczesny rynek pracy potrzebuje ludzi kreatywnych, umiejących rozwiązywać problemy, działać efektywnie w sytuacjach nietypowych

„Przedstawiony poniżej fragment scenariusza zajęć warsztatowych dla dzieci (oraz w wersji zmodyfikowanej dla uczniów szkół gimnazjalnych oraz ponadgimnazjalnych) podejmuje

inny temat zawarty we wspomnianej podstawie programowej: „Chemia w kuchni” [Cieśla & Nodzyńska, 2007]. Został on wykorzystany przez studentów Wydziału Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego podczas corocznego Festiwalu Nauki w Krakowie. Praktyka pokazała, że temat budzi duże zainteresowanie – zarówno wśród uczniów i ich opiekunów, jak i wśród rzeszy rodziców z dziećmi, aktywnie uczestniczących w przeprowadzanych doświadczeniach.

W celu wprowadzenia do tematu „Chemia w kuchni” można wykorzystać – tak bardzo przez dzieci lubiane – gry i zabawy dydaktyczne, np. zagadkę:

*Jest w domu takie pomieszczenie, gdzie każdy zawsze znajdzie jedzenie.*

*W nocy głodny zawsze tam przybędziesz,*

*Do obiadu składniki zdobędziesz.*

*Każdą potrawę tam przygotujesz a później spokojnie ją skonsumujesz.*

W trakcie warsztatów zrealizowane zostaną trzy główne tematy związane z tzw. składnikami pokarmowymi. W celu dokonania tego podziału wprowadzamy kolejną grę, której rozwiązaniem będzie odpowiedź na pytanie:

*Jakie są trzy główne grupy składników pokarmowych?*

	c	e							
a	b	d		f	h		j		
	k	m		o	r				
l	i	n		p	s		v		
	t	w		z	e		v		
	u	z			a		ó		

1.
2.
3.

Temat realizowany jest poprzez wykonywanie szeregu doświadczeń na białkach, tłuszczach, węglowodanach. Przed każdym wykonywanym doświadczeniem staramy się zadać „pytanie wprowadzające/angażujące”. Pytania te mają na celu zaciekawienie oraz ukazanie szerszego kontekstu omawianego zagadnienia.

### BIALKA REAKCJA KSANTOPROTEINOWA.

Pytanie wprowadzające: W jakich produktach spożywczych znajdują się białka?

Odpowiedź: Ser biały i żółty, mleko, jajka, mięso

Opis doświadczenia:

- Na szkiełku umieścić kawałek sera białego oraz kilka kropli mleka. Następnie dodać szklanym wkraplaczem kilka kropel stężonego kwasu azotowego(V).

- Obserwujemy pojawienie się po chwili żółtego zabarwienia.

Komentarz dydaktyczny:

Stężony kwas jak wiele innych czynników powoduje denaturację białka. Otrzymanie żółtej barwy potwierdziło, że jest to substancja białkowa zawierająca pierścień benzenowy.

Reakcja ksantoproteinowa służy do wykrywania białek (formalnie jest to nitrowanie pierścienia benzenowego).

### REAKCJA BIURETOWA

Pytanie wprowadzające: Z jakich elementów zbudowane są białka?

Odpowiedź: Ze związków chemicznych zwanych aminokwasami.

Pytanie: Czy wiecie, jakim wiązaniem chemicznym połączone są ze sobą aminokwasy?

Odpowiedź: Wiązaniem peptydowym.

Pytanie: Czy wiecie, dlaczego tak nazywamy to wiązanie?

Odpowiedź: Ponieważ w wyniku łączenia się dwóch (lub więcej) cząsteczek aminokwasów powstają peptydy, połączone właśnie wiązaniem peptydowym (amidowym). Dlatego też mówimy, że białka to "duże peptydy".

Opis doświadczenia:

- Do probówki wlać trochę mleka, a następnie parę kropeł roztworu wodnego NaOH. Całość wymieszać i dodać jedną kroplę roztworu wodnego  $\text{CuSO}_4$ .

- Obserwujemy pojawienie się fioletowo-niebieskiego zabarwienia.

Komentarz dydaktyczny:

Reakcja biuretowa służy do wykrywania obecności wiązań peptydowych (amidowych) w białkach. Utworzony roztwór o charakterystycznej barwie potwierdza obecność utworzonego związku koordynacyjnego, w którym jon  $\text{Cu}^{2+}$  jest kompleksowany przez minimum dwie grupy peptydowe.

### REAKCJA MLEKA Z OCTEM

Pytanie wprowadzające: Jak myślicie czy kwas octowy także będzie powodował ścinanie się białka, jak miało to miejsce w poprzednim doświadczeniu? Sprawdźmy to wykonując doświadczenie.

Opis doświadczenia:

- Do zlewki zawierającej mleko dodać kilka ml octu spożywczego.

- Obserwujemy pojawienie się grudek w mleku.

Komentarz dydaktyczny:

Kwas octowy także powoduje ścinanie się białka w mleku. Powstaje w ten sposób kwaśne mleko. Podczas tej reakcji wytrąca się kazeina, jedno z najważniejszych, wchodzących w skład mleka białek.

### WYKRYWANIE KWASU MLEKOWEGO W KWAŚNYM MLEKU

Pytanie wprowadzające: Wydzielanie, jakiego kwasu odpowiada za zakwas w mięśniach?

Odpowiedź: Kwas mlekowy

Pytanie: Czy wiecie gdzie jeszcze możemy znaleźć ten kwas? W jakim produkcie spożywczym?

Odpowiedź: Kefir

Opis doświadczenia:

- Do zlewki zawierającej 10 ml 10% roztworu wodnego chlorku żelaza(III) dodać kilka kropeł kwaśnego mleka (z poprzedniego doświadczenia).

- Pojawia się żółto-zielone zabarwienie.

Komentarz dydaktyczny:

Kwas mlekowy, jako hydroksykwas tworzy barwną sól z jonami  $\text{Fe}^{3+}$ . Hydroksykwas to związki organiczne, zawierające w swym składzie jednocześnie dwie tzw. grupy funkcyjne - karboksylową (-COOH) i hydroksylową (-OH).

Pytania do dyskusji:

Co zrobić, aby dobrze upiec indyka lub kurczaka?

## TLUSZCZE

### BADANIE ZACHOWANIA TLUSZCZU WOBEC WODY

Pytanie wprowadzające: Czy można usunąć płamę z tłuszczu wodą?

Odpowiedź: Nie, musimy dodać np. płynu do naczyń lub płynu do prania.

Opis doświadczenia:

- Do zlewki z wodą należy wprowadzić trochę oleju.
- Obserwujemy powstanie dwóch warstw

### WYKRYWANIE WIĄZAŃ PODWÓJNYCH W TLUSZCZACH

Pytanie wprowadzające: Czy wiecie, w jakich produktach spożywczych znajdziemy tłuszcze?

Dlaczego jedne są stałe a drugie są ciekłe?

Odpowiedź: Masło, smalec, olej roślinny, oliwa. Masło i smalec to tzw. tłuszcze stałe, które zawdzięczają swą postać obecności nasyconych reszt kwasowych (tłuszcze stałe są pochodzenia zwierzęcego.) Olej rzepakowy czy słonecznikowy, oliwa to tłuszcze pochodzenia roślinnego. Dzięki obecności nienasyconych reszt kwasowych występują w stanie ciekłym.

Opis doświadczenia:

- Na szkiełka zawierające kilka kropelek oleju roślinnego oraz kawałek smalcu dodać wkraplaczem kilka kropelek roztworu wodnego  $\text{KMnO}_4$ .
- Na szkiełku z olejem roślinnym następuje odbarwienie roztworu wodnego  $\text{KMnO}_4$  oraz wytrącenie brunatnego osadu. Na szkiełku z masłem nie zaobserwowano zmian.

Komentarz dydaktyczny:

Roztwór wodny  $\text{KMnO}_4$  służy do wykrywania wiązań podwójnych. Tłuszcze ciekłe zawierają w swoim składzie chemicznym nienasycone reszty kwasowe, a tłuszcze stałe nasycone reszty kwasowe.

Pytania do dyskusji:

Dlaczego nie wolno smażyć ponownie na oleju wykorzystanym wcześniej już do smażenia?

Jak sprawdzić czy do masła zostały dodane jakieś oleje roślinne?

## WĘGLOWODANY

### WYKRYWANIE SKROBI W PRODUKTACH SPOŻYWCZYCH.

Pytanie wprowadzające: Wiemy, że jodyna ma właściwości odkażające i stosujemy ją przy przemywaniu ran. Czy wiecie, jakie ma zastosowanie w laboratorium?

Odpowiedź: Służy do wykrywania skrobi.

Opis doświadczenia:

- Na szkiełka zegarkowe zawierające:

- Kisiel
- Budyń
- Ziemniak
- Mąka

dodać kilka kropelek jodyny i kilka kropelek wody.

- w każdym przypadku pojawia się granatowe zabarwienie.

Pytanie angażujące: Wszystkie te produkty zawierają wspólny składnik. Czy po zapoznaniu się ze składem np. kisielu potraficie powiedzieć, co spowodowało taką zmianę?

Odpowiedź: Skrobia

Komentarz dydaktyczny:

Granatowe zabarwienie świadczy o obecności skrobi w badanych produktach.

Pytania do dyskusji:

Czy w soku z cebuli jest glukoza?

Jak sprawdzić czy jest skrobia w sfalszowanej śmietanie?

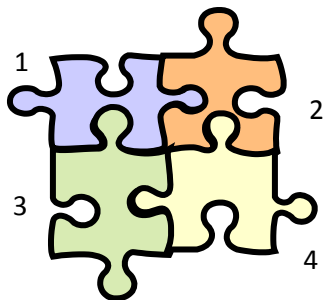
Czy faktycznie Coca Cola Light nie zawiera cukru?

Co zrobić, aby cukier w cukiernicze nie zbrylował się?

W jaki sposób pęka kukurydza w trakcie jej prażenia?



Proponowane zajęcia warsztatowe w przypadku dzieci wykorzystują ich naturalną ciekawość świata, chęć zadawania pytań, a jednocześnie pozwalają na rozwijanie zainteresowań przyrodniczych. Wszystkie elementy tworzą całość: nauka przez zabawę (1) w bezpiecznej atmosferze gwarantującej akceptację (2), rozwijanie umiejętności kluczowych (3) z wykorzystaniem naturalnej wiedzy (4):



**Literatura:**

[www.montessori.pl](http://www.montessori.pl)

[www.villafreinet.com](http://www.villafreinet.com)

[www.reformaprogramowa.men.gov.pl](http://www.reformaprogramowa.men.gov.pl)

Cieśla P., Nodzyńska M. (2007): *Kitchen or laboratory - chemistry for gourmets*, [w:] Technical Creativity in School's Curricula with the Form of Project Learning »From Idea to the Product«, Portoroze

Małgorzata Krzeczowska

Anna Migdał-Mikuli

Kinga Patrzalek

Zakład Dydaktyki Chemii, Wydział Chemii

Uniwersytet Jagielloński

Kraków, PL

## Jak zainteresować uczniów zjawiskami świetlnymi na początku edukacji szkolnej – Poznajemy tajemnice światła

Stefania Elbanowska-Ciemuchowska

W celu rozbudzenia ciekawości poznawczej uczniów zjawiskami fizycznymi zorganizowano dla młodszych klas szkoły podstawowej cykl zajęć pod nazwą “zabawy z fizyką”. Podstawowe założenie, jakie towarzyszyło temu projektowi to wykorzystanie spontaniczności dzieci w wieku 6-10 lat do samodzielnego przeprowadzania eksperymentów oraz wyjaśniania zależności przyczynowo-skutkowych. Zajęcia otwarte dla szkół zorganizował Zakład Dydaktyki Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego w roku szkolnym 2010/2011. Zajęcia, które cieszyły się dużym zainteresowaniem wśród uczniów dotyczyły tematu ”Poznajemy tajemnice światła”. Podstawową metodą pracy z dziećmi był eksperyment, nie zabrakło również gier, zagadek i zabaw słownych.

Doświadczenia koncentrowały się głównie w czterech grupach tematycznych: odbicie światła, załamanie światła, przyrządy optyczne raz światło białe jako mieszanina różnych barw. Przyrządy optyczne stanowiły łatwo dostępne dla uczniów sprzęty codziennego użytku; lustra, metalowe płyty, butelki, puszki po napojach, kolorowe kartony, folie, świeczki, latarki. Samodzielnie przeprowadzone przez uczniów eksperymenty pozwalały odpowiedzieć na intrygujące ich pytania. Dzieci szukały między innymi odpowiedzi na pytania: co widać w zakrzywionym zwierciadle, jak powstają kolorowe cienie, jak zobaczyć dno kubka nie zagładając do niego?

Przebieg zajęć ilustrują poszczególne fotografie: Na fotografiach przedstawiono doświadczenia, które odpowiadały na pytanie: Jakie obrazy otrzymujemy w zwierciadłach wypukłych i wklęsłych?

### 1. Jakie obrazy otrzymujemy w zwierciadłach wypukłych i wklęsłych?



Kolejne fotografie pokazują, w jaki sposób uczniowie szukali obrazów w kamerze ciemniowej.

## 2. Jak powstaje obraz w kamerze ciemniowej?



Po wykonaniu doświadczenia uczennica na rysunku wyjaśnia bieg promieni.

Wykorzystując soczewkę, lampę oraz karton – ekran uczniowie budowali model aparatu fotograficznego. Jak widać na fotografii 3a,b mogli zobaczyć własny obraz w kolorze odwrócony, taki jaki powstaje na kliszy fotograficznej.

## 3. Jak zbudować model aparatu fotograficznego?



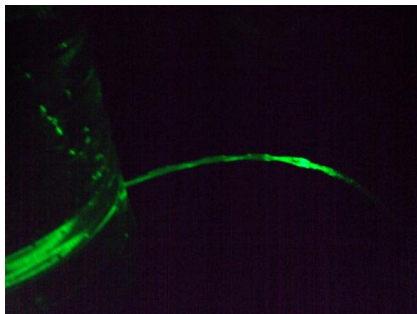
W kolejnych doświadczeniach sprawdzali, w jakich warunkach powstają wielokrotne odbicia. Zmieniając kąt między zwierciadłami badali, jak zmienia się liczba otrzymanych obrazów.

## 4. Jak powstają wielokrotne odbicia?



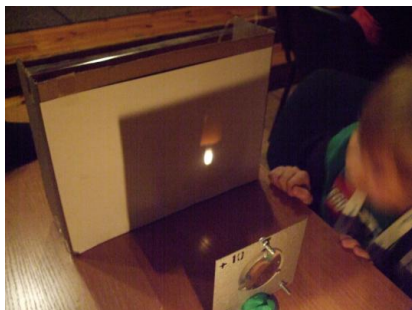
Kolejne doświadczenie uwięzienie światła w strumieniu wody uczniowie obserwowali w doświadczeniu pokazowym wykonanym przez studentów (fot 5a,b).

#### 5. Jak uwięzić światło w strumieniu wody?



W samodzielnie wykonanym doświadczeniu szukali obrazu świeczki na ekranie po przejściu światła przez soczewki wypukłe. Jako soczewką posłużyła im kolba wypełniona wodą. Na ekranie można było zaobserwować odwrócony, rzeczywisty obraz świeczki. Zmieniając odległości między świeczką a soczewką zmieniała się wielkość obrazu. Kolejno powstawał obraz: powiększony, pomniejszony oraz równy. Uczniowie szukali również obrazu ekranu telefonu komórkowego.

#### 6. Jakie obrazy otrzymujemy po przejściu światła przez soczewkę wypukłą?



#### Wnioski:

Doświadczenia wykonane samodzielnie przez uczniów pozwalały rozbudzać ich ciekawość poznawczą, wyzwały radość poznawania zjawisk przyrodniczych, zachęcały do eksperymentowania;

Wykorzystanie prostego sprzętu jako środków dydaktycznych uświadomiła uczniom powszechność zjawisk optycznych i możliwości ich zaobserwowania w warunkach szkolnych oraz domowych;

Rozbudzenie ciekawości poznawczej wśród uczniów klas początkowych daje podstawy do rokowania ich dalszych zainteresowań zjawiskami fizycznymi w dalszej edukacji.

**Literatura:**

Bernacka D. (2001), *Od słowa do działania. Przedgląd współczesnych metod kształcenia*. Wydawnictwo Akademickie "Żak".

Elbanowska-Ciemuchowka S. (2004), *Doświadczenia na lekcjach przyrody*. Nowa Era.

Hewitt P. G. (2000), *Fizyka wokół nas*. PWN.

Stefania Elbanowska-Ciemuchowska

Faculty of Physics,

University of Warsaw, PL

## Chemical experiment and mobile electronic devices

Piotr Jagodziński

Robert Wolski

Teaching is a continuously changing process. The changes are caused by advancement in the area of educational science as well as by changes in teaching those subjects and disciplines which might not even have much in common with teaching itself. With the development of technology it has become possible to change the manners and methods of teaching. We currently face the development of computer-based educational techniques and methods, especially those that depend on the Internet. Rapid technological advancement which results in miniaturization of electronic devices allows their wide use in education. They are user-friendly and lightweight as well as very efficient due to their excellent technical parameters. Therefore they have become mobile didactic means which include mpeg4 players, modern cellular phones equipped with systems like Symbian, netbooks and palmtops – PDA portable personal digital assistants.

A palmtop is a small portable personal computer. It is smaller than a laptop computer and can be easily fitted in a pocket or in hand (on top of a palm). Palmtops are computers which can be programmed and where it is possible to install ready-made software, including the educational one [Harton & Harton, 2003].



Using a palmtop as a multimedia collection of chemistry experiments

Palmtops are equipped with a color touchscreen which is used by means of a special stylus or fingers. Almost all palmtops can recognize handwriting and some have an inbuilt keypad which is operated by means of thumbs.

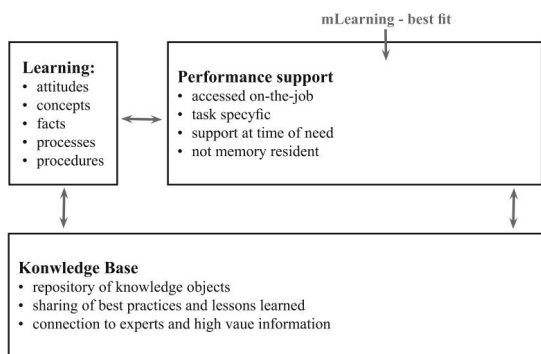
Because of their numerous functions, palmtops can be used in many areas. For instance they may be used for reading e-books, for storing and viewing photos, editing texts, recording sounds, playing music files e.g. MP3, watching films, searching the Internet, viewing websites, communicating via Skype, e-mail, playing files in Flash, using as diaries and calculators as well as a notebook, etc [Kukulska-Hulme & Traxler, 2005].



### Functions of mobile devices [2]

Palmtops can be connected to other devices by means of IrDA, Bluetooth as well as wireless networks WiFi and Wimax. To install software or synchronize with desktop computers in order to secure data palmtops use a USB port or Bluetooth.

The most popular palmtops are devices which are controlled by such operating systems as Windows Mobile, Palm OS and Nokia Internet Tablet OS [Metcalf, 2006].



### The model of supporting learning by means of mobile devices [3]

Due to their functionalities and mobility, palmtops are excellent modern didactic means which support learning many subjects including Science even in the area of laboratory work.



Using palmtop with multimedia experiment instructions whilst doing an experiment on obtaining ethyne

The Faculty of Chemical education prepared a set of educational videos showing the course of selected experiments which constitute a multimedia instruction to those experiments. The instructions were used in the academic Chemistry Experiment course in laboratory classes for the students of the Faculty of Chemistry as well as by teachers in laboratory classes in Chemical Education course in postgraduate studies at the Faculty of Chemistry UAM [Burewicz, Jagodziński, Wolski, 2008; Jagodziński, Wolski, Piłat, Zaremba, 2009].

The discussed didactic means were prepared in order to carry out pilot research on usability of the palmtop for chemical education related to Science experiments.

The discussed package of films for palmtop use was made in several stages. The first one involved selecting those experiments which could later be used in the software. The second stage involved the actual production of the multimedia instructions in a film studio. Then the sequences (audio and video edition) were edited digitally. In the fourth stage the videos were compressed by means of PocketDivXEncoder so that they could be viewed on a palmtop.

Finally, the package of films was copied on a SD card which was placed in a palmtop. A multimedia player The Core Pocket Media Player (TCPMP) was installed and thus Divx format films could be watched Divx [Burewicz, Jagodziński, Wolski, 2005].

In the educational research students and teachers preparing for classes used the same collection of multimedia instructions to experiments installed on the palmtop. The experiments were done during laboratory classes when the participants were also allowed to use the instructions at any time, e.g. while solving a laboratory problem or doing certain laboratory activities. Every week another pair of students or teachers used the same package of instructions, however, the package of videos in the palmtop was always the same. The researchers were afraid that the battery might not be strong enough to last for once cycle of classes. Fortunately, it appeared that the battery could easily last 90 minutes, which was the length of one class.

After completion of classes, a questionnaire was delivered to all of the participants so that they could express their opinion on the work with palmtop with video instructions. Due to the small size of the device, the researchers had expected that the video could have been not very well visible. However, neither students nor teachers seemed to confirm that concern. Over 85% of the participants thought that the course of the experiment shown of the screen of the palmtop was visible enough. Moreover, they also stressed that they could operate the device intuitively and it could be easily adapted in laboratory work. They were convinced that the use of the package of multimedia instructions allowed them to carry out more experiments than they would have normally done. This resulted in substantial saving of time and materials needed to execute the experiments. Over 86% of students and teachers said that the use of mobile devices for learning, specifically laboratory experiments in chemistry, made the process more effective. To sum up, the participants were sure that a palmtop with the package of instructions on chemistry experiments was very well suited as a didactic means in chemical education.

However, the interest in learning with the use of palmtop was much higher among teachers than among students. This may be due to the fact that students had been using advanced technological devices before and a palmtop was not really a novelty to them.

The possibility to connect to the Internet and use Flash for creating palmtop software will definitely be widely used in future. The combination of these two technologies makes it easy to create interactive applications for connecting with the worldwide web. A palmtop with this type of software will allow using various packages of information necessary during laboratory classes. It will also facilitate reporting the current level of knowledge of each student and evaluate his or her coursework.



**Literature:**

Harton W., Harton K. (2003): *E-Learning tools and Technologies*, Wiley Publishing Inc., Indianapolis

Kukulska-Hulme A., Traxler J. (2005): *Mobile learning – a handbook for educators and trainers*, Taylor & Francis Inc, New York, USA

Metcalf D.S. (2006): *mLearnig – mobile learning and performance in the palm of our hand*, HRD Press, Massachusetts, USA

Jagodziński P., Wolski R., Piłat Ł., Zaremba M. (grudzień 2009): [www.eksperymentychemiczne.pl](http://www.eksperymentychemiczne.pl)

Burewicz A., Jagodziński P., Wolski R. (2008): *Metodyka eksperymentu chemicznego – gimnazjum*, [www.wbc.poznan.pl](http://www.wbc.poznan.pl), ZDCH, Poznań

Burewicz A., Jagodziński P., Wolski R. (2005): *Modern graphic tools for designing didactic aids for chemistry and natural science*, European Variety in Chemistry Education, Kraków

Piotr Jagodziński

Robert Wolski

Department of Chemical Education, Faculty of Chemistry

Adam Mickiewicz University

Poznań, PL

# Zadania w nauczaniu przyrody - od tradycji do nowoczesności

Błasiak Władysław

Godlewska Małgorzata

Rosiek Roman

Celem edukacji szkolnej jest przygotowanie ucznia do życia w nowoczesnym społeczeństwie. Głównymi celami edukacji przyrodniczej jest zaciekawienie ucznia światem przyrody oraz wyposażenie go w umiejętność:

- Stawiania hipotez na temat zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie i ich weryfikacji.
- Praktycznego wykorzystanie wiedzy przyrodniczej.
- Poszanowania przyrody.
- Przeprowadzania obserwacji, pomiarów oraz planowania i wykonywania prostych eksperymentów.

Jako nauczyciele akademicy jesteśmy żywo zainteresowani wszelkimi strategiami nauczania, które są najbardziej efektywne w realizacji powyższych celów. Niżej przytaczamy, za T. Wrzesniewski z University of British Columbia, szacunkowe wartości skuteczności (trwałości uzyskanej wiedzy) dla różnorodnych strategii nauczania [Wrzesniewski, 2008], [Mighty, 2008]. Wynika z nich, że skuteczność tradycyjnych wykładów, na tle innych możliwych strategii nauczania, jest niepokojąco niska (Tab. 1). Podobne dane z naszej polskiej praktyki podaje Mikina i Zając [2008].

Tab. 1. Efektywność różnych strategii nauczania.

STRATEGIE NAUCZANIA	Procent skuteczności
Wykład	5
Czytanie	10
Środki audiowizualne	15
Demonstracje	30
Grupy dyskusyjne	50
Laboratoria	75
Uczenie innych	90

Nawet przy bardzo krytycznym stosunku do powyższych danych, trzeba się zgodzić z tezą, że najbardziej efektywnymi strategiami w nauczaniu są te, które możliwie maksymalnie aktywizują ucznia. W procesie uczenia zwiększa się liczba oraz trwałość połączeń synaptycznych w mózgach naszych uczniów i studentów. Rekonstrukcja połączeń synaptycznych jest dodatnio skorelowana z aktywnością słuchaczy.

Jak tę aktywność stymulować na zajęciach z trudnych [Błasiak, 1994] przedmiotów przyrodniczych? Jedną z najstarszych strategii dydaktycznych jest rozwiązywanie przez uczniów różnorodnych zadań. Mogą one mieć charakter użyteczny, albo czysto teoretyczny lub estetyczny, związany z zaspokojeniem ciekawości poznawczej (np. wyznaczanie liczby gwiazd na niebie, czy obserwacją barw tęczy). Mogą być rachunkowe, obserwacyjne, doświadczalne. Stawiamy je uczniom po to, aby mogli ćwiczyć te umiejętności, które będą im potrzebne w dorosłym życiu. Paradoksalnie jest tak, że uczniom dorosłe życie wydaje się być fascynujące, zaś zadania (które mają ich do tego życia przygotować) uważają często za nudne i zniechęcające.

Każdy z nas rozwiązał setki różnych zadań z matematyki, fizyki, chemii, biologii, geografii. Choć są one ważne w procesie dydaktycznym, to trzeba wyraźnie podkreślić, że rozwiązywanie zadań nie stanowi celu nauczania. Nie uczymy się po to aby rozwiązywać zadania, ale po to aby lepiej żyć w przyszłości. Zadania mają być jedynie środkiem do osiągnięcia tego celu. Co robić, aby zadania przyrodnicze nie były zburą edukacji? Jakie zadania i jakie strategie ich rozwiązywania mogą być szczególnie przydatne w nauczaniu przyrody?

Ze względu na niewielką objętość tego artykułu omówimy niżej tylko dwie, wypróbowane przez nas kategorie i strategie stosowania zadań w nauczaniu przyrody. Jedną tradycyjną, wywodzącą się od włoskiego fizyka Enrico Fermiego oraz drugą nowoczesną, bazującą na zastosowaniu najnowszych technik informatycznych.

### **Zadania Fermiego**

Enrico Fermi (1901 – 1954) otrzymał Nagrodę Nobla w 1938 roku za odkrycie reakcji jądrowych wywołanych przez powolne neutrony oraz za odkrycie jądrowych reakcji łańcuchowych. Fermi słynął z niezwykłej intuicji i umiejętności prostego tłumaczenia najbardziej skomplikowanych teorii. Uwielbiał rozwiązywać efektywne zadania związane z szacowaniem różnych wielkości.

*Prof. Andrzej Kajetan Wróblewski w cyklu "Uczeni w anegdocie" zamieszczanym w "Wiedzy i Życiu" przytacza zwierzenia Fermiego: "Nie potrafię już śledzić tych nowości formalizmu. Wybrałem się na wykład jednego ze współpracowników Oppenheimera i przygnębiło mnie to, że niczego nie byłem w stanie zrozumieć. Najbardziej poruszyło mnie jednak ostatnie zdanie wykładowcy, który powiedział: to jest właśnie teoria rozpadu beta Fermiego.*

Zadania Fermiego należą do tzw. zadań otwartych. Nie zawierają wszystkich danych potrzebnych do rozwiązania problemu. Zbliżone są one do tych wyzwania, które stawia nam samo życie. Ich rozwiązywanie czyni nauczanie bardziej wiarygodnym. Nauczanie ma przecież przygotować młodych ludzi do życia, a w życiu nikt nam nie wypisuje wszystkich wartości danych i szukanych.

Niżej podajemy kilka przykładów zadań Fermiego:

Wyobraź sobie, że kandydat na prezydenta chce uściśnić rękę wszystkim Polakom. Ile czasu musiałby na to poświęcić.

Ile kg chleba zjesz w swoim życiu?

Jak długo podróżowałbyś na Słońce poruszając się z szybkością samochodu?

Jak długo kopałbyś tunel przechodzący przez środek Ziemi, gdybyś dziennie posuwał się o 10 m?

Ile kilometrów drogi przebędziesz w drodze do szkoły w czasie tego roku szkolnego?

Wyznacz procentową zawartość wody w wilgotnym ręczniku.

Ile żarówek elektrycznych można zasilić energią słoneczną padającą na powierzchnię dachu domu, w którym mieszkasz?

Ile kilogramów śmieci produkuje Twoja rodzina w ciągu jednego roku?

Na ile kąpeli wystarczy każdemu mieszkańcowi Krakowa wody z jednej największej ulewy?

Oszacuj liczbę źdźbeł trawy na boisku szkolnym?

Ile ziaren cukru jest w jednym kilogramie cukru?

Oszacuj, jaką powierzchnię mają razem wszystkie stoły znajdujące się w mieszkaniach polskich rodzin?

Oszacuj, ile kilometrów przejdiesz na piechotę w ciągu całego twojego życia.

Porównaj moc swojego organizmu z mocą waszego domowego odkurzacza elektrycznego.

Oszacuj, ile ton węgla zwartego w wydychanym dwutlenku węgla wyemitują do atmosfery w czasie jednego roku wszyscy mieszkańcy Krakowa.

Porównaj masę wszystkich mrówek na Ziemi z masą wszystkich słoń.

Sformułowane w ten sposób zadania mogą początkowo wydawać się bardzo trudnymi, ale wbrew pozorom, stosunkowo łatwo, da się uzyskać przybliżone odpowiedzi. Kluczem do tego jest znalezienie odpowiednich danych i dokonanie szacunkowych obliczeń. Gdy takich danych brak, to możemy je oszacować, wykorzystując przy tym rozsądne założenia. W życiu bardzo rzadko potrzebne są bardzo dokładne obliczenia.

Zachęcamy nauczycieli przyrody do tego, aby dużą wagę przykładali do doboru treści zadań. Dobór zadań, które zapiszą się po latach w pamięci uczniów jako zdania przyjazne i przydatne a nie jako narzędzie nudy, jest sprawą pierwszorzędnej wagi.

Czy Ty drogi czytelniku, potrafisz przypomnieć sobie zadanie, które wywarło tak duże wrażenie, że pamiętasz je do dziś? Niżej przytoczymy zadanie, które zrobiło ostatnio duże wrażenie na naszych studentach.

*Wyobraź sobie, że Twoje ciało „rozłożono” na pojedyncze atomy i „rozszano” je równomiernie po całej powierzchni Ziemi. Ile atomów znalazłoby się na jednym metrze kwadratowym?*

#### **Niżej proste rozwiązanie tego zadania.**

W ciele człowieka o masie 50 kg znajduje się około 36 kg wody. 36 kg wody to 2000 moli. W jednym molu jest liczba Avogadro cząsteczek:  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ . W jednej cząsteczce wody są 3 atomy (dwa atomy wodoru i jeden atom tlenu). Razem  $n = 3,6 \cdot 10^{27}$  atomów.

Powierzchnię Ziemi można oszacować w przybliżeniu, korzystając ze wzoru:  $S = 4 \cdot \pi \cdot R^2$ , gdzie  $R = 6370$  km, co daje wartość  $S = 5,099 \cdot 10^{20}$  mm<sup>2</sup>.

Na jeden milimetr kwadratowy powierzchni przypada zatem co najmniej 7 000 000 atomów (uwzględniliśmy jedynie atomy wchodzące w skład wody). Na jednym metrze kwadratowym byłoby ich około 1000 razy więcej niż ludzi na całej Ziemi.

#### **Kilka uwag na temat nudnych zadań**

Pamiętamy czasy, gdy zmuszano nas do rozwiązywania zadań polegających na obliczaniu indukcyjności solenoidu, czasu staczania się kuli po równi pochyłej, obliczania rozpuszczalności uwodnionego węgla sodu w wodzie, główkowania na temat tego ile trzeba wziąć perhydrołu, aby mieć tyle nadtlenu, ile zawiera go 50 g wody utlenionej będącej jego 30% roztworem, kazano wymienić z pamięci nazwy elementów budowy morfologicznej stawonogów, czy wykazywać zależności między typem aparatu gębowego pędraków a sposobem pobierania pokarmu. Podobne zadania można znaleźć w zbiorach dla maturzystów. Wydaje się, że udzielanie odpowiedzi na takie pytania nie jest marzeniem naszych uczniów. To droga do zniechęcenia do nauk przyrodniczych.

Uważamy, że zadania powinny być, w miarę możliwości, interesujące dla uczniów. Interesujące tzn. takie, na które chce się znać odpowiedź. Takie, które związane są z życiem codziennym, których rozwiązanie jest ilustracją przydatności nauk przyrodniczych zarówno w obszarze zastosowań praktycznych jak i w obszarze ciekawości poznawczej. Dobrze jest jeśli zadanie jest treściowo związane z uczniem bo wówczas jest on mocniej zaangażowany w jego rozwiązanie. Szczególnie ważne jest to we wstępnej fazie nauczania, gdy kształtują się zainteresowania uczniów. Niżej podaję przykłady takich zadań z kursu przyrody na najniższym poziomie nauczania [Błasiak, 2005; 2006, 2007].

Zaproponuj metodę oszacowania:

- liczby włosów na Twojej głowie.
- liczby gwiazd na niebie.

Oszacuj (oblicz w przybliżeniu) masę powietrza zawartą w Twojej klasie. Porównaj ją z masą swojego ciała.

Oszacuj nacisk wywierany przez powietrze na Twoją głowę. Porównaj go z ciężarem peugeota 207.

Zastanów się, w jaki sposób wyznaczyć masę wody, która wyparowała z wilgotnego ręcznika.

Rozumując przez analogię, zaproponuj sposób wyznaczenia masy wody w kiełbasie? Oszacuj masę wody w Twoim ciele.

Jajo strusia ma tylko 3 razy większe rozmiary liniowe od jaja kury, a podobno można nim nakarmić dużą rodzinę. Czy to jest możliwe? Ile razy masa jaja strusia jest większa od masy jaja kury?

Wyjaśnij, dla kogo kwitną kwiaty?

Czy w Twoim domu rodzice płacą za wodę? Jeśli tak, to zapytaj, jaka jest cena jednego metra sześciennego wody. Oszacuj koszt wody zużytej przez Twoją rodzinę od czasu Twoich urodzin.

Wyobraź sobie, że przez środek Ziemi przewiercono tunel i rzucono Cię do niego (w odpowiednim skafandrze). Zastanów się, gdzie byś dotarł? Jak długo trwałaby taka podróż?

### **Wspomaganie rozwiązywania zadania z wykorzystaniem systemu PRS (Personal Response System)**

Nowoczesne środki technologii informacyjnej pomagają poprawić sprawność tradycyjnych metod nauczania. Jedną z takich metod jest system PRS (Personal Response System), który ostatnio zrobił w krajach zachodnich oraz krajach Ameryki Północnej zawrotną karierę dydaktyczną, a u nas jest ciągle jeszcze stosunkowo mało znany.

Aktualnie urządzenia tego typu znane są w Polsce pod nazwą PRS (Personal Response System), bezprzewodowy system do głosowania, elektroniczny system do głosowania, elektroniczna maszyna do głosowania, klasowy system bezprzewodowego odpytywania, klikersy, a w anglojęzycznym świecie funkcjonują pod takimi nazwami, jak: wireless response systems, classroom response systems, personal response units, electronic voting system, wireless keypad, clicers.

W Zakładzie Dydaktyki Fizyki Instytutu Fizyki Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie zbudowano i przetestowano elektroniczne urządzenie o nazwie „perceptron”. Skonstruowano pierwsze w Polsce urządzenie typu PRS (Personal Response System) [Błasiak & Rosiek, 2003; 2004]. Składa się ono z kilkudziesięciu nadajników podczerwieni (wykorzystano tu elementy typowych pilotów TV, zastosowano popularny kod transmisji - RC5), które umożliwiają słuchaczom wysłanie do odpowiedniego odbiornika kilkunastu zakodowanych komunikatów o stopniu rozumienia zajęć. Tam sygnały są dekodowane, poddawane odpowiedniej obróbce komputerowej i wyświetlane natychmiast na ekranie monitora, tak aby wykładowca mógł na nie reagować podczas zajęć.

Każdy słuchacz przesyła informację o rozumieniu wykładu w skali od 0 do 10. Równocześnie może udzielać jednej z trzech odpowiedzi, „tak”, „nie”, „nie wiem”, na pytania prowadzącego zajęcia.

Na ekranie monitora można obserwować „widmo deklarowanego rozumienia” zajęć. „Widmo rozumienia” obrazuje przebieg deklarowanego rozumienia w czasie wykładu. Prowadzący zajęcia może śledzić na bieżąco aktywność poznawczą słuchaczy oraz mieć podgląd na zmiany wywołane swoją działalnością dydaktyczną. Każda tendencja spadkowa jest istotnym ostrzeżeniem dla wykładowcy, ponieważ może być zapowiedzią przekroczenia bariery percepcji słuchaczy lub sygnałem objawów ich zmęczenia.

Urządzenie daje możliwość nagrania wykładu i porównania go z zarejestrowanym „widmem deklarowanego rozumienia”. Taka analiza pozwala na wychwycenie tych partii, które mają najgorszy odbiór w ocenie słuchaczy, co daje szansę na korektę programu i metodyki prowadzenia zajęć.

W krajach zachodnich podobne systemy stosuje się najczęściej do egzaminowania studentów poprzez rozwiązywanie zadań. Studenci wysyłają odpowiedzi na zadawane im pytania (za pomocą podczerwieni lub fal radiowych). Mogą też wysyłać liczbowe wyniki rozwiązywanych zadań. Odpowiednie oprogramowanie komputerowe pozwala na natychmiastową ich ocenę. Nauczyciel jest w stanie w trakcie trwania wykładu sprawdzać stopień percepcji przekazywanych uczniom treści. W przypadku niedostatecznych wyników istnieje możliwość korekty, powtórzenia lub zmiany strategii dydaktycznej.

## Zakończenie

Na podstawie wieloletniego doświadczenia uważamy, że nowoczesne środki dydaktyczne tylko w niewielkim stopniu decydują o jakości dydaktyki. Najważniejsi są nauczyciele i ich inwencja w doborze treści zadań, ich dydaktycznej atrakcyjności oraz strategii rozwiązywania.

### Literatura:

- Błasiak W., Rosiek R., (2003) *Didactic measurement – new possibilities*, XV DIDMATTECH 2002, Nitra;
- Błasiak W., Rosiek R., Turkiewicz D., (2004) *Our suggestions of efficiency improvement in teaching difficult school subjects*, ACTA DIDACTICA 7, Graphic Communication in Science Teacher Training, Constantine the Philosopher University in Nitra, Nitra, p. 70, ISBN 80 8050-766-X.
- Błasiak W., (2005) *Przygoda z przyrodą – Klasa IV* (podręcznik dopuszczony do użytku szkolnego przez MENIS, nr dopuszczenia 15/05), Oficyna Edukacyjna\* Krzysztof Pazdro Sp. z. o.o., Warszawa, ISBN 83-89023-31-8.
- Błasiak W., (2006) *Przygoda z przyrodą – Klasa V* (podręcznik dopuszczony do użytku szkolnego przez MENIS, nr dopuszczenia 15/05), Oficyna Edukacyjna\* Krzysztof Pazdro Sp. z. o.o., Warszawa, ISBN 83-89023-42-3.
- Błasiak W., (2007) *Przygoda z przyrodą – Klasa VI* (podręcznik dopuszczony do użytku szkolnego przez MEN, nr dopuszczenia 15/05), Oficyna Edukacyjna\* Krzysztof Pazdro Sp. z. o.o., Warszawa, ISBN 83-89023-86-5.
- Błasiak W., Godlewska M., (1994) *Wyniki badań nad zainteresowaniem uczniów szkolnymi przedmiotami nauczania*, Prace socjologiczne, Rocznik naukowo-dydaktyczny, Wydawnictwo Naukowe WSP, Kraków.
- Mighty J., (2008) *Keynote presentation, Preparing global Citizens: Educational Reform in a 21<sup>st</sup> Century*, The UBC Okanagan Learning Conf. "Teaching and Learning in changing World", Kelowna, Canada,.
- Mikina A., Zajac B., (2006) *Jak wdrażać metodę projektów?*, Oficyna Wydawnicza IMPULS, Kraków.
- Wrzesniewski T., (2008) *Use of PRS clickers and computers animations in large introductory physics classes*, Proceedings of the 11th IASTED Conference, Computer and Advanced Technology in Education (CATE 2008), September 29 – October 1, 2008 Crete, Greece.

Zakład Dydaktyki Fizyki

Błasiak Władysław

Godlewska Małgorzata

Rosiek Roman

Uniwersytet Pedagogiczny

Kraków, PL

# **Wiedza na temat zdrowia i higieny w programach nauczania przyrody w szkole podstawowej**

Wojciech Mikos

Karolina Czerwiec

## **Wprowadzenie**

Zadania współczesnej edukacji powiązane są z podstawą programową kształcenia ogólnego, programami nauczania i standardami kształcenia. Pojawiają się tu wyraźnie widoczne tendencje zmian w podejściu do wiedzy szkolnej i społecznej. Jednym z elementów tej wiedzy jest kształtowanie postawy odpowiedzialności za zdrowie swoje i innych, rozumienie powiązania między człowiekiem a środowiskiem [Potyrała, 2011]. Bardzo ważnym zadaniem szkoły jest edukacja zdrowotna, której celem jest kształtowanie u dzieci i młodzieży zdolności dbania o zdrowie własne i innych ludzi oraz budowanie warunków sprzyjających zdrowiu [MEN, 2009]. Zdrowie jest uznawane za podstawowe pojęcie w edukacji, a 65% dorosłych Polaków wymienia je jako warunek szczęśliwego życia [Woynarowska, 2007].

Edukacja zdrowotna to proces, który oparty jest na naukowych zasadach stwarzających możliwość uczenia się oraz podejmowania świadomych decyzji odnośnie zdrowia. Odpowiedzialne za ten proces są rodzina, system edukacji i społeczeństwo. Edukacja zdrowotna powinna być częścią codziennego życia dziecka, bo zdrowie jest przecież podstawowym warunkiem efektywnego procesu wychowawczego. Powinien więc on opierać się na zapewnieniu wszystkim uczniom podstawowych potrzeb w zakresie zdrowia zależnie od indywidualnych predyspozycji dziecka. Istnieje powszechna opinia, że prowadzenie tego rodzaju edukacji właśnie przez szkołę, jest najbardziej skuteczne [Potyrała, Walosik, 2007].

## **Metodyka badań**

Cele badań koncentrują się na: /1/ określeniu miejsca zagadnień dotyczących zdrowia i higieny człowieka na poziomie szkoły podstawowej, /2/ analizie programów nauczania przyrody w szkole podstawowej pod kątem treści na temat zdrowia człowieka i jego zachowań w zakresie higieny, /3/ zbadaniu sposobów popularyzowania wiedzy na temat zdrowia człowieka w czasopiśmie naukowo-dydaktycznym.

Sformułowano hipotezę badawczą zakładającą, że: Edukacja w zakresie zdrowia i higieny na poziomie szkoły podstawowej nastawiona jest zarówno na diagnozę chorób i skutków niewłaściwych zachowań zdrowotnych, jak i na wskazywanie zachowań bezpiecznych sprzyjających zdrowiu.

W celu weryfikacji hipotezy badawczej przyjęto następujące metody badawcze: analiza dokumentów [programów nauczania, podstawy programowej, literatury przedmiotowo-metodycznej], sondaż diagnostyczny.

## **Koncepcja badań**

Dokonano analizy: Podstawy programowej kształcenia ogólnego [MEN, 2009], 5 programów nauczania przyrody w szkole podstawowej, 4 podręczników szkolnych i zeszytów ćwiczeń. Przeprowadzono analizę artykułów czasopisma naukowo – dydaktycznego „Biologia w Szkole” pod kątem występujących w nim treści z zakresu zdrowia i higieny w odniesieniu do biologii człowieka. Publikowane w czasopiśmie materiały dotyczące zdrowia i higieny podzielono na artykuły o charakterze naukowym oraz konspekty lekcji zawierające propozycje rozwiązań dydaktycznych. Od momentu powstania „Biologii w Szkole” [1944 r.], pojawiło się w niej 120

artykułów dotyczących biologii człowieka, z czego 12 stanowiły te związane z zagadnieniami zdrowia i higieny na różnych poziomach kształcenia. Kwartalnik drukował tylko materiały zgodne z obowiązującym w danym czasie programem nauczania. Artykuły odzwierciedlają więc tendencje programowe i zmiany w programach nauczania.

Badania wśród uczniów klas IV-VI szkoły podstawowej zostały przeprowadzone metodą sondażu diagnostycznego, w celu określenia sytuacji rodzinnej ucznia, mającej istotne znaczenie w wychowaniu i kształtowaniu zachowań prozdrowotnych.

## Wyniki

Nowa podstawa programowa kształcenia ogólnego [2009] poświęca dużo uwagi treściom związanym z profilaktyką i promocją zdrowia. Bardzo zwiększa również rangę edukacji zdrowotnej, tworząc z niej ważne zadanie szkoły na wszystkich poziomach kształcenia [Potyrała, Walosik, 2007]. Szkolne treści biologiczne na poziomie szkoły podstawowej zawierają zagadnienia dotyczące zdrowia i higieny człowieka [tabela 1].

Tabela 1. Treści dotyczące zdrowia i higieny zawarte w Postawie Programowej [MEN, 2009].

wybrane treści Podstawy Programowej
- wpływ codziennych zachowań w domu, w szkole na stan środowiska
- zasady dbałości o własne ciało
- zasady udzielania pierwszej pomocy
- negatywny wpływ alkoholu, nikotyny i substancji psychoaktywnych na zdrowie człowieka, propozycje asertywnych zachowań w przypadku presji otoczenia
- czynniki pozytywnie i negatywnie wpływające na samopoczucie w szkole oraz w domu, sposoby eliminowania czynników negatywnych
- znaczenie odpoczynku (w tym snu), odżywiania się i aktywności ruchowej w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu
- zasady prawidłowego uczenia się
- prawidłowo urządzone miejsce do nauki ucznia szkoły podstawowej
- zasady postępowania z produktami spożywczymi od momentu zakupu do spożycia (termin przydatności, przechowywanie, przygotowywanie posiłków)
- zasady prawidłowego odżywiania się
- zasady dbałości o własne ciało (higiena skóry, włosów, zębów, paznokci oraz odzieży
- znaczenie ruchu i ćwiczeń fizycznych w utrzymaniu zdrowia
- przykłady właściwego spędzania wolnego czasu, z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa w czasie gier i zabaw ruchowych oraz poruszania się po drodze
- zasady zdrowego stylu życia



Na podstawie analizy wybranych programów nauczania można stwierdzić, że występuje w nich wiele tematów dotyczących zdrowia i higieny [tabela 2].

Tabela 2. Treści z zakresu zdrowia i higieny występujące w programach nauczania przyrody w szkole podstawowej.

SZKOŁA PODSTAWOWA	Autorzy programu nauczania	Tytuł programu nauczania	Zagadnienia programowe
	Elbanowska, Szylarska-Kowalska, Tomalkiewicz	„Program nauczania dla klas 4-6 szkoły podstawowej. Przyroda”. Wydawnictwo JUKA, Warszawa, 1999.	Choroby narządów rozrodczych. Sposoby zapobiegania zakażeniom. Obrona organizmu przed chorobami
	Bobrzyńska, Stawiński, Walosik	„Program nauczania w klasach IV-VI szkoły podstawowej. Przyroda”. Wydawnictwo KUBAJAK, 1999.	Zasady higieny i zachowania zdrowia. Zasady higieny okresu dojrzewania. Zagrożenia zdrowia
	Błaszczyk, Kłos, Malański, Sygniewicz, Zajdler	„Program nauczania. Przyroda w klasach 4-6”. WSiP, Warszawa, 1999.	Choroby wywoływane przez wirusy i bakterie
	Hoppe, Sternicka	„Przyroda. Program nauczania uwzględniający ścieżki dydaktyczne w klasach IV-VI szkoły podstawowej”. Wydawnictwo OPERON. 1999.	Etapy rozwoju człowieka, ze szczególnym uwzględnieniem dojrzewania biologicznego i zasad higieny Źródła i skutki zakażenia chorobami przenoszonymi drogą płciową (AIDS) Higiena ciała, osobista
	Błasiak	„Przygoda z przyrodą. Program nauczania w klasach 4-6 szkoły podstawowej”. Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro. Wydanie I, Warszawa, 2005.	Jak być zdrowym? Jak dbać o układ rozrodczy? Podejmowanie świadomych wysiłków zmierzających do prowadzenia higienicznego trybu życia

Badanie ankietowe przeprowadzone na potrzeby niniejszej pracy wśród uczniów szkoły podstawowej wykazały, że:

1. Im wyższe wykształcenie rodziców, tym mniejsza dbałość rodziny o zdrowie. Okazuje się, że dzieci z bogatych rodzin, których rodzice skończyli studia, nie segregują śmieci, nie oszczędzają wody i energii.

2. Rodzice, którzy nie mają stałej pracy, poświęcają mniej czasu swoim dzieciom. Dzieci z takich rodzin, najczęściej oglądają samotnie telewizję, grają na komputerze, ale jednocześnie są bardziej zainteresowani przyrodą – w tym zachowaniami dotyczącymi zdrowia, spędzają więcej czasu w szkole, np. na kołach przyrodniczych.

3. Uczniowie spotykający się z rówieśnikami otrzymują wyższe oceny z przyrody. Wystąpił pozytywny związek między ocenami dzieci, a czasem spędzaniem z rówieśnikami. Jest to również skorelowane z posiadaniem przez nich większej wiedzy na temat zdrowia i higieny.

4. Im wyższe wykształcenie rodziców, tym dziecko jest bardziej przygotowane do lekcji, wykazuje się większą aktywnością sportową oraz działalnością w zakresie poznawania nietypowych form rekreacji ruchowej – ma więcej możliwości rozwijania zainteresowań, które może realizować. Odznacza się większą dbałością o swoje zdrowie fizyczne.

5. W rodzinach, w których rodzice i dzieci są sobie bardzo bliscy i spędzają ze sobą dużo czasu, można zaobserwować nawyki, które są kanonem obecnie funkcjonującego życia ekologicznego i zgodnego z zasadami higieny, a więc: segregacja śmieci, umiejętność obchodzenia się ze szkodliwymi odpadami, jak również nauka o człowieku w odniesieniu do właściwych zachowań zdrowotnych.

Analizę artykułów występujących w czasopiśmie „Biologia w Szkole” można rozpocząć od stwierdzenia, że wojna spowodowała, iż bardzo obniżył się poziom moralności młodzieży, wzrosła liczba osób cierpiących na choroby weneryczne. Dlatego też uznano, że najlepsze wyjście z tej sytuacji to wprowadzenie do przedszkoli i szkół nauki o higienie [Bohuszewicz, 1948]. Potwierdziły to przeprowadzone po kilkudziesięciu latach badania Polskiej Akademii Nauk, które wykazały, że społeczeństwo nie posiadało podstawowych wiadomości z zakresu zdrowia. Winę za taki stan rzeczy, ponosili częściowo autorzy programów nauczania i nauczyciele. Niektórzy twierdzili, że tego typu zagadnienia powinny być przekazywane uczniom przez lekarzy - ci jednak interesowali się leczeniem, a nie nauczaniem. Dla dobrego zrozumienia zagadnień z zakresu ochrony zdrowia należało nauczyć dzieci podstaw genetyki i ewolucjonizmu obrazując w ten sposób różnorodność między osobnikami. Czasem bowiem zdarza się, że osoba, która nie przestrzega zasad higieny w ogóle nie choruje, a ci, którzy dbają o higienę – chorują i wcześniej umierają. To spostrzeżenie mogło błędnie wpływać na przekonania młodzieży w związku z zachowywaniem higieny i dbaniem o zdrowie [Szarski, 1983]. Bowiem higiena to nauka o zdrowiu fizycznym i psychicznym pojedynczych osób i całych społeczeństw oraz zachowaniu tego zdrowia. Zarówno higiena fizyczna, jak i psychiczna są niezbędne do radzenia sobie ze światem, zjawiskami przyrodniczymi i kierowania swoim życiem. Uczniowie mało wiedzieli o zasadach higieny fizycznej [tego typu lekcje często uważali za nudne], a jeszcze mniej o psychicznej. W odniesieniu do dbałości o zdrowie fizyczne, obserwowano znaczne postępy, ludzie częściej wykonywali badania kontrolne i szczepienia ochronne, matki częściej niż wcześniej przestrzegały zasad właściwej pielęgnacji i żywienia dzieci. Nauka higieny psychicznej była ważna, bo pozwalała: uświadomić sobie znaczenie zdrowa psychicznego dla stosunków między ludźmi, zrozumieć jakie wydarzenia wpływają pozytywnie, a jakie negatywnie na zdrowie pojedynczych ludzi i całych społeczności [Filipczuk, 1966]. W nauczaniu higieny ważną rolę odgrywały wycieczki dydaktyczno-wychowawcze mające na celu: wiązanie nauki z pracą i życiem, zapamiętanie nabytych wiadomości, kształtowanie naukowego podejście do życia. W nauczaniu higieny ważne było organizowanie wycieczek do: stacji sanitarno-epidemiologicznej, zakładów

przemysłowych, poradni wychowawczo-zawodowych, poradni przeciwalkoholowych, poradni przedmażeńskich, poradni matki i dziecka, poradni przeciwgruźliczych i chorób wenerycznych, ośrodków zdrowia, szpitali, poradni zdrowia psychicznego [Bobrzyńska, 1973]. Kwestie, które uznano za konieczne do przekazania uczniom, to: brak przypadkowych kontaktów seksualnych, wierność, uczenie kultury seksualnej, kształtowanie moralnej odpowiedzialności osób zdrowych i chorych nawzajem wobec siebie, uczenie właściwego stosunku do ludzi należących do grup ryzyka – narkomanów, homoseksualistów, brak agresji i dyskryminacji wobec chorych, posiadanie jednego partnera [Rowiński, Grzechnik, 1988]. Nauczyciele, wychowawcy, pielęgniarki szkolne mieli obowiązek kształtowania zachowań prozdrowotnych dzieci i młodzieży. Największą rolę odgrywali tu nauczyciele biologii, jako ci, którzy przekazywali uczniom wiedzę będącą podstawą do kształtowania kultury zdrowotnej. Było to trudne, bo poziom wiedzy o zdrowiu w niektórych rodzinach był bardzo niski. Oprócz tego, dzieci miały wykształcone już we wczesnym dzieciństwie pewne nawyki, które często zaprzeczały zasadom higieny. Szkoła powinna więc obejmować swoim wpływem nie tylko dzieci, ale całe ich rodziny. Programy nauczania biologii dla szkół podstawowych wiele miejsca poświęcały kulturze zdrowotnej, szczególnie w klasie IV, by już od najmłodszych lat edukować dzieci w tym zakresie. Należało uświadomić dzieciom, że dbanie o zdrowie swoje i swojego otoczenia jest niezwykle ważne. Każdy temat lekcji stwarzał możliwość mówienia o higienie i zdrowiu, były też tematy poświęcone wyłącznie nawykom zdrowotnym, higienicznym, oświacie zdrowotnej oraz wpływowi higieny na zdrowie [Feszczyn, 1989].

W latach 80. XX wieku, nauka o człowieku przedstawiana była w programach telewizyjnych w celu poszerzenia wiedzy uczniów oraz ułatwiania rozumienia niektórych zagadnień. Podkreślano w nich, że każdy odpowiada za własne zdrowie, a pomaga mu w tym poznanie anatomii ciała ludzkiego. Programy, które emitowane były dla uczniów szkół podstawowych poruszały temat budowy i funkcji ludzkiego organizmu, na przykład: „Ruch – istotny element życia” [dotyczył wad postawy, sprawności fizycznej, wypoczynku, uprawiania sportu], „Co to znaczy prawidłowo się odżywiać?” [sposób odżywiania Polaków, błędy dietetyczne], „Przemiana materii” [omówienie oparzeń i odmrożeń, pierwsza pomoc, pielęgnacja skóry], „Układ nerwowy i zdrowie psychiczne” [rola układu nerwowego w integracji narządów, nerwica szkolna, higiena pracy i psychiczna], „Hormony i zdrowie człowieka współczesnego” [postępy w medycynie, walka ze schorzeniami, profilaktyka chorób]. Dziecko kończące szkołę podstawową jest na etapie dojrzewania - powinno więc znać przemiany w nim zachodzące, a często się tego wstydzą. Program telewizyjny przez swoją wizualność miał pomagać uczniom zrozumieć wiele zjawisk i uczynić je czymś naturalnym [Sołtysiak, 1981].

W „Biologii w Szkole” pojawił się konspekt lekcji [Żak, 1999], którego celem było: zapoznanie uczniów z pojęciem zdrowia i choroby oraz profilaktyki, zrozumienie przyczyn i skutków uzależnień, poznanie przyczyn nerwic szkolnych, wyrabianie aktywności w szukaniu porady specjalistycznej w przypadku choroby lub uzależnienia. Uczniowie poznali rolę higieny w zachowywaniu zdrowia. W toku lekcji wystąpiła rozmowa ze szkolną higienistką, którą opowiadała o problemach, z jakimi zgłaszali się do niej uczniowie [nerwice, stres, depresje]. Uczniowie uczestniczyli w warsztatach prowadzonych przez terapeutów „MONARU”, przeprowadzali wywiad z lekarzem na temat: narkomanii, nerwicy, alkoholizmu.

Autorka jego z artykułów [Juśkiewicz, 1995] przedstawiła tabelę zawierającą wiadomości, jakie powinny być przekazywane uczniom w związku ze zdrowiem. Dotyczyło to: krwotoków, odżywiania, szkodliwości alkoholu i palenia papierosów, znaczenia czystego powietrza, higieny skóry i czynników działających na skórę, zdrowia i choroby oraz zagrożeń wpływających z rozwoju cywilizacji – AIDS, zły tryb życia naruszający biologiczny rytm, brak wiedzy z zakresu medycyny, a także działania profilaktyczne – higiena życia, współpraca ze służbą zdrowia, rola mediów w kształtowaniu kultury zdrowotnej społeczeństwa. Autorka przedstawiła też test wiedzy o zdrowiu – dotyczył on między innymi takich zagadnień jak: układ kostny, choroby serca,

układ pokarmowy, składniki pokarmowe i choroby wywołane niedoborem witamin, właściwe odżywianie się, układ oddechowy i zanieczyszczenia powietrza, czynniki środowiskowe korzystne dla ludzi, choroby zakaźne i bakteryjne, czynniki sprzyjające wystąpieniu AIDS, szczepienia ochronne, rozwój techniki i budownictwa oraz ich wpływ na zdrowie, choroby cywilizacyjne, zanieczyszczenia środowiska. Ważne było również właściwe przygotowanie nauczycieli w zakresie profilaktyki zdrowotnej, także w przypadku omawiania problemu AIDS.

Powstaje wiele projektów edukacyjnych, które kształtują postawy uczniów, zgodnie z zasadami przechodzenia od nierównego rozkładu odpowiedzialności do odpowiedzialności wspólnej, od unikania ryzyka do kreatywności, od racjonalnego dostępu do informacji do pełnego dostępu do niej, od postawy „co ja z tego będę miał?” do postawy „jak mogę pomóc?” [Potyrała, 2009]. W latach 1992-1995 realizowany był w Polsce projekt „Szkoła Promująca Zdrowie”, który zakładał, że szkoła podejmuje działania sprzyjające dobremu samopoczuciu uczniów i nauczycieli oraz rozwijaniu działań na rzecz zdrowia własnego i innych ludzi. Najczęściej używaną przez uczniów substancją psychoaktywną w Polsce jest alkohol. Drugą w kolejności jest tytoń, a trzecią marihuana i haszysz. Dość często uczniowie sięgają również po leki psychoaktywne. Dlatego też powstają w szkołach Szkolne Programy Profilaktyki [SPP], które są reakcją na wzrastającą liczbę problemów występujących wśród uczniów, takich jak: przemoc, alkohol, narkotyki. SPP ma polegać na prowadzeniu działalności profilaktycznej, w którą są włączeni nauczyciele, uczniowie i ich rodzice. Aktywność tej działalności ma odzwierciedlać się w rozwijaniu pozytywnych zachowań, dzięki którym młody człowiek staje się bardziej odporny na okoliczności ryzykowne, a tym samym staje się bardziej przygotowany do życia w świecie zagrożeń [Woynarowska, 2007]. Od lat organizowane są w polskich szkołach różnorodne konkursy wiedzy dotyczące różnych aspektów zdrowia i profilaktyki zdrowotnej. W mediach natomiast pojawiają się różne akcje o charakterze prozdrowotnym, np.: „Pij mleko! Będziesz wielki!”, „Mamo Tato wolę wodę”, „Wielka Orkiestra Świątecznej Pomocy”, „Dzień Ziemi”, „Sprzątanie Świata”.

## **Dyskusja wyników**

Stan zdrowia zależy od czynników genetycznych i środowiskowych. Cechy dziedziczne wpływają na zdrowie jedynie w 16-20%, większość chorób zależy od wpływów środowiskowych. Do bezpośrednich czynników wpływających na stan zdrowia są kontakty międzyludzkie, czyli po prostu środowisko społeczne będące częścią stresu psychosocjalnego ludzi. Powodują one powstawanie reakcji organizmu poprzez układ nerwowy, co ma ogromne znaczenie dla stanu zdrowia danej jednostki. 50% wpływów zdrowotnych zależy od stylu życia przejawiającego się w zachowaniach, na które mają wpływ czynniki środowiskowe: przyrodnicze, antropogenne, społeczno-ekonomiczne [system opieki zdrowotnej, środki masowego przekazu, wzorce kulturowe], wykształcenie [poziom kultury zdrowotnej, życie rodzinne, więzi społeczne], zachowania pro- i antyzdrowotne [higiena osobista, zachowania seksualne, odżywianie, używki, sport]. Promowanie zdrowia to działalność edukacyjna, ekonomiczna i środowiskowa. To umacnianie zdrowia społeczeństwa poprzez procesy wychowawcze i oświatowe, wpływające głównie na młodych ludzi poprzez kształtowanie zachowań prozdrowotnych [Kirschner, 1997].

W odniesieniu do sukcesów w edukacji przyrodniczej, należy pamiętać o tym, że uczniowie tracą zainteresowanie przyrodą, są zniechęceni do uczenia się i obniża się ich poziom zainteresowań poznawczych. Ważne jest, aby rozwijać w uczniach odpowiednie postawy wobec realizacji różnych projektów na lekcjach przyrody, np. projektów prozdrowotnych. Pozwoli to podnieść poziom kreatywności uczniów, dzięki czemu rozwiną krytyczne myślenie, będą mogli wyrażać swoje odczucia etyczne i zadawać pytania dotyczące tematów, których do końca nie rozumieją. Dzięki temu wzrośnie świadomość uczniów w związku z treściami przyrodniczymi. Uczniowie zauważą znaczenie wiedzy szkolnej i możliwości jej wykorzystania w praktyce [Potyrała, Wąlosik, 2008]. Nowoczesna szkoła powinna dążyć do podejmowania zdrowotnych wyzwań XXI wieku przy wykorzystaniu treści biologicznych i higieny. Mówienie o humanizacji

edukacji biologicznej wydaje się zbędne, biorąc pod uwagę fakt, że biologia z natury zajmuje się anatomią i fizjologią człowieka. Podstawa programowa gimnazjum kładzie duży nacisk na biologię człowieka. Humanizacja polega na zajmowaniu się człowiekiem i uczeniu się szacunku do niego [Sawiński, 2009].

### **Wnioski**

Człowiek uczy się przez całe życie. Pierwsze wiadomości i umiejętności zdobywa w domu rodzinnym, następnie edukowany jest w przedszkolu, a później w szkole, obejmującej kilka etapów kształcenia. Na poziomie szkoły podstawowej występuje różnorodność zagadnień dotyczących zdrowia oraz zachowań człowieka w zakresie higieny. Edukacja zdrowotna na tym etapie edukacyjnym nastawiona jest nie tylko na diagnozę chorób i skutków niewłaściwych zachowań zdrowotnych, jak na przykład uzależnienia, czy zagrożenia życia w postaci negatywnych skutków pojawiania się chorób. Wskazywane są też zachowania bezpieczne sprzyjających zdrowiu, np. zasady dbałości o własne ciało, zasady udzielania pierwszej pomocy, zasady prawidłowego uczenia się, zasady prawidłowego odżywiania się, znaczenie ruchu i ćwiczeń fizycznych w utrzymaniu zdrowia.

W obecnych programach nauczania na wszystkich poziomach kształcenia podkreśla się wysoką rangę zagadnień dotyczących zdrowia człowieka oraz wpływu różnych czynników na stan organizmu ludzkiego. Edukacja zdrowotna powinna kształtować nawyki związane z ochroną zdrowia fizycznego, psychicznego i społecznego. Powinna również wpływać na kształtowanie postaw prozdrowotnych dotyczących stosowania zasad higieny i profilaktyki zdrowotnej. Działania prozdrowotne w szkole polegają na praktycznych działaniach nauczyciela i uczniów, pozwalających na weryfikację hipotez na temat przebiegu procesów fizjologicznych organizmu oraz wpływu czynników środowiskowych na zdrowie człowieka [Potyrała, Walosik, Kuczek, 2007]. Edukacja zdrowotna powinna polegać na ochronie zdrowia poprzez świadome kierowanie procesem uczenia się i korygowaniem zachowań ucznia. Działania edukacyjne powinny być więc skierowane na: popularyzację i wzbogacanie wiadomości uczniów o zdrowiu, doradzanie w związku z zagrożeniami zdrowia, kształtowanie właściwych postaw wobec stosowania zasad higieny, zapobieganie chorobom i ich leczenie, rozbudzanie zainteresowania zdrowiem poprzez regularne pogłębianie wiedzy o własnym organizmie i jego higienie [Potyrała, Walosik, 2007]. W potocznym rozumieniu higiena to czystość ciała i otoczenia - określa zachowywanie zdrowia fizycznego i psychicznego, bada czynniki szkodliwe dla zdrowia oraz edukuje w zakresie właściwego zachowywania dobrego samopoczucia. Polega na profilaktyce rozumianej jako zapobieganie niewłaściwym zachowaniom uczniów. Nauczanie o zdrowiu jest trudne, gdyż trudno jest namawiać dzieci do właściwego postępowania. Człowiek powinien dbać o higienę nie tylko dla własnego zdrowia, ale i dla bliskich i społeczeństwa. Ważne są właściwe działania wychowawcze nauczycieli, bo uczniowie są nieufni i sceptycznie nastawieni do rad, które ograniczają ich swobodę [Szarski, 1983]. Naszej kulturze bardzo potrzebne jest kształtowanie wychowania zdrowotnego. Ogromną rolę w tym zakresie ma szkoła. Programy nauczania, organizacje prozdrowotne, literatura, filmy i audycje promujące zdrowie mają taką możliwość. Uczniowie powinni poznawać: funkcje swojego organizmu, zagrożenia cywilizacyjne, umiejętność zachowania zdrowia i poczucie odpowiedzialności za nie, ochronę życia. Szkoła powinna więc działać profilaktycznie w odniesieniu do zdrowia uczniów [Juśkiewicz, 1995].

### **Literatura:**

- Błasiak W. (2005) *Przygoda z przyrodą. Program nauczania w klasach 4-6 szkoły podstawowej*. Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro. Wydanie I, Warszawa.
- Błaszczyk E., Kłos E., Malański B., Sygniewicz J., Zajdler B. (1999) *Program nauczania. Przyroda w klasach 4-6*. WSiP, Warszawa.
- Bobrzyńska E. (1973) *Wycieczki w nauczaniu higieny*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 3.

- Bobrzyńska E., Stawiński W., Walosik A. (1999) *Program nauczania w lasach IV-VI szkoły podstawowej. Przyroda*. Wydawnictwo KUBAJAK.
- Bohuszewicz Z. (1948) *Uwagi o programie nauki o człowieku w klasie V szkoły podstawowej i jego realizacji*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 2.
- Elbanowska S., Szylarska-Kowalska E., Tomalkiewicz J. (1999) *Program nauczania dla klas 4-6 szkoły podstawowej, Przyroda*. Wydawnictwo JUKA, Warszawa.
- Feszczyn T. (1989) *Kształtowanie nawyków kultury zdrowotnej w szkole podstawowej*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 2.
- Filipczuk H. (1966) *Jak wprowadzić młodzież do zagadnień higieny psychicznej*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 2,3.
- Hoppe L., Sternicka A. (1999) *Przyroda. Program nauczania uwzględniający ścieżki dydaktyczne w klasach IV-VI szkoły podstawowej*. Wydawnictwo OPERON.
- Juśkiewicz B. (1995) *Szkoła promująca zdrowie*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 3.
- Kirschner H. (1997) *Współczesne zagrożenia zdrowia i choroby cywilizacyjne*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 1.
- MEN (2009) *Podstawa programowa z komentarzami. Tom 5. Edukacja przyrodnicza w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum. Przyroda, geografia, biologia, chemia, fizyka*.
- Potyrała K. (2009) *Projekt jako forma komunikacji i mediacji dydaktycznej*. [w:] *Edukacja Biologiczna i Środowiskowa. Innowacje i Inspiracje*, nr 3 [31].
- Potyrała K. (2011) *Kreatywny nauczyciel – wskazówki i rozwiązania. Biologia i przyroda*. (red. Potyrała K.) Wydawnictwo naukowe UP, Kraków.
- Potyrała K., Walosik A. (2007) *Odżywianie a zdrowie- konspekt lekcji biologii w LO. Edukacja biologiczna i środowiskowa. Innowacje*. [w:] *Inspiracje*. Nr 1[21], s.67-73.
- Potyrała K., Walosik A. (2008) *Osiągnięcia szkolne z biologii i ochrony środowiska w świetle badań na różnych poziomach kształcenia*. [w:] *Edukacja biologiczna i środowiskowa*, nr 1-2 [25-26].
- Potyrała K., Walosik A., Kuczek I. (2007) *Propozycje rozwiązań dydaktycznych do lekcji na temat kwasu foliowego i jego roli w profilaktyce zdrowotnej*. [w:] *Edukacja biologiczna i środowiskowa. Innowacje. Inspiracje*. Nr 1[21], s.62-66.
- Rowiński B., Grzechnik E., (1988) *AIDS. Istota i profilaktyka*, [w:] *Biologia w Szkole*, nr 3.
- Sawiński J. P. (2009) *Zapach nowoczesności w edukacji biologicznej*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 3.
- Softysiak A, (1981) *Nauka o człowieku w programach tv*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 3.
- Szarski H. (1983) *Wiadomości o zdrowiu w programie biologii*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 1.
- Woynarowska B. (2007) *Edukacja zdrowotna. Podręcznik akademicki*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Żak J. (1999) *Charakterystyka stanu zdrowia i choroby*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 2.

Wojciech Mikos, Karolina Czerwiec

Zakład Edukacji, Komunikacji i Mediacji Przyrodniczej, IB

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej

Kraków, PL

# Problemy bioetyczne związane z wychowaniem seksualnym dzieci i młodzieży

Karolina Czerwiec

## Wstęp

Podstawowa definicja bioetyki, wypracowana przez W. Reicha w 1971 w „Encyclopedia of Bioethics” brzmi „Bioetyka jest systematycznym studium zachowania się człowieka wobec życia i troski o zdrowie. Studium to prowadzone jest w świetle wartości i pryncypiów moralnych” [Leone & Privitera, 1994].

Według Katolo (1997) bioetyka zawiera trzy zespoły problemów: /1/ będące wynikiem tradycyjnej etyki z zakresu medycyny, ale ich rozwiązywanie następuje w odniesieniu do innej metodologii. Należą tu: aborcja, eutanazja, antykoncepcja, sterylizacja; /2/ wynikające z rozwoju najnowszych technologii z zakresu biomedycyny: zapłodnienie „in vitro”, manipulacje kodem genetycznym, diagnoza prenatalna, transplantacje organów, diagnoza śmierci; /3/ wynikające z tego, że zdrowie i życie są zależne od szeregu czynników, które nie dotyczą medycyny: odżywianie, higiena, warunki pracy, sposoby zachowania, polityka zdrowotna. Należą tu więc: narkomania, alkoholizm, AIDS, ochrona środowiska naturalnego.

W szkolnych treściach biologicznych pojawiają się zagadnienia dotyczące wszystkich trzech zespołów problemowych (tabela 1).

## Metodyka badań

Celem pracy było:

- określenie miejsca zagadnień dotyczących problemów bioetycznych na lekcjach przyrody w szkole podstawowej oraz na lekcjach biologii w gimnazjum i liceum,
- analiza programów nauczania oraz artykułów naukowych w odniesieniu do bioetyczności związanej z biologią człowieka,
- zbadanie relacji między problemami bioetycznymi a nauczaniem zagadnień z zakresu seksualności człowieka.

Sformułowano następujący problem badawczy: Jakie treści dotyczące problemów bioetycznych występują w programach nauczania przyrody i biologii oraz literaturze przedmiotowo - dydaktycznej?

W odniesieniu do problemu badawczego wysunięto następującą hipotezę: Treści dotyczące problemów bioetycznych są poruszane na każdym poziomie kształcenia w odniesieniu do każdego zagadnienia z tego zakresu w wystarczającym stopniu.

W celu weryfikacji hipotezy badawczej przyjęto takie metody badawcze, jak: analiza programów nauczania, analiza podstawy programowej, analiza literatury przedmiotowo-metodycznej za pomocą przewodnika do analizy dokumentów opracowanego przez autorkę.

## Koncepcja badań

Wiele dziedzin naukowych wpływa na kształtowanie wiedzy o człowieku. Niezaprzeczalne oddziaływanie na tą kwestię mają na pewno: biologia, medycyna, seksuologia, genetyka, etyka. W związku z tym, że ciało ludzkie można rozpatrywać w odniesieniu do różnych dziedzin wiedzy, analizowano różnego rodzaju problemy mieszczące się w zakresie zagadnień bioetycznych.

Dokonano analizy: Podstawy programowej kształcenia ogólnego [MEN, 2009], 5 programów nauczania przyrody w szkole podstawowej oraz 5 programów nauczania biologii w gimnazjum i 8 w liceum. Analizie poddano również podręczniki szkolne i zeszyty ćwiczeń: 4 do przyrody, 13

do biologii w gimnazjum oraz 11 do biologii w liceum.

Tabela 1. Treści dotyczące problemów bioetycznych zawarte w Postawie Programowej (MEN, 2009).

poziom kształcenia	wybrane treści Podstawy Programowej
szkoła podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wpływ codziennych zachowań w domu, w szkole na stan środowiska</li> <li>- etapy rozwoju człowieka</li> <li>- zasady dbałości o własne ciało</li> <li>- zasady udzielania pierwszej pomocy</li> <li>- negatywny wpływ alkoholu, nikotyny i substancji psychoaktywnych na zdrowie człowieka, propozycje asertywnych zachowań w przypadku presji otoczenia</li> </ul>
gimnazjum	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przykłady szczepień obowiązkowych i nieobowiązkowych oraz ocena ich znaczenia</li> <li>- transplantacja narządów, przykłady narządów, które można przeszczepiać</li> <li>- znaczenie przeszczepów, w tym rodzinnych, zgoda na transplantację narządów po śmierci</li> <li>- przyjmowanie środków lub leków hormonalnych (np. tabletek antykoncepcyjnych, sterydów)</li> <li>- wpływ różnych czynników na prawidłowy rozwój zarodka i płodu</li> <li>- podstawowe zasady profilaktyki chorób przenoszonych drogą płciową</li> <li>- negatywny wpływ na zdrowie człowieka substancji psychoaktywnych: tytoń, alkohol, narkotyki i środki dopingujące oraz nadużywanie kofeiny i leków oddziałujących na psychikę</li> <li>- choroby człowieka wywoływane przez wirusy oraz zasady profilaktyki tych chorób; w szczególności drogi zakażenia się wirusami HIV, HBV i HCV oraz HPV, indywidualne i społeczne skutki zakażenia</li> <li>- czynniki sprzyjające rozwojowi nowotworów (np. niewłaściwa dieta, tryb życia, substancje psychoaktywne, promieniowanie UV), podstawowe zasady profilaktyki chorób nowotworowych</li> <li>- informacje dołączane do leków, zakaz ich przyjmowania bez wyraźnej potrzeby</li> <li>- podstawowe zasady higieny</li> </ul>
liceum	<ul style="list-style-type: none"> <li>- inżynieria genetyczna oraz przykłady jej zastosowania; „organizm genetycznie zmodyfikowany (GMO)” i „produkt GMO”</li> <li>- korzyści dla człowieka wynikające z wprowadzania obcych genów do mikroorganizmów oraz przykłady produktów otrzymanych z wykorzystaniem transformowanych mikroorganizmów</li> <li>- potencjalne korzyści i zagrożenia płynące ze stosowania roślin transgenicznych w rolnictwie oraz transgenicznych zwierząt w badaniach laboratoryjnych i dla celów przemysłowych</li> <li>- klonowanie ssaków, kontrowersje towarzyszące badaniom nad klonowaniem terapeutycznym człowieka</li> <li>- przykłady wykorzystania badań nad DNA - sądownictwo, medycyna, badania ewolucyjne</li> <li>- poradnictwo genetyczne oraz sytuacje, w których warto skorzystać z poradnictwa genetycznego i przeprowadzenia badań DNA</li> <li>- istota terapii genowej i perspektywy jej zastosowania</li> <li>- podstawowe motywy ochrony przyrody (egzystencjalne, ekonomiczne, etyczne i estetyczne)</li> <li>- biernie i czynne palenie tytoniu</li> <li>- niedobór odporności (immunosupresja po przeszczepach, AIDS) i związane z tym zagrożenia</li> <li>- metody wykorzystywane w planowaniu rodziny</li> <li>- istota badań prenatalnych oraz przykłady sytuacji, w których warto z nich skorzystać</li> <li>- sposoby i cele otrzymywania komórek macierzystych</li> <li>- poznanie genomu ludzkiego -konsekwencje dla medycyny, zdrowia, ubezpieczeń zdrowotnych</li> </ul>

Przeprowadzono również analizę 120 artykułów czasopisma naukowo-dydaktycznego „Biologia w Szkole” pod kątem występujących w nim treści z zakresu bioetyki w odniesieniu do biologii człowieka ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień dotyczących seksualności człowieka. Publikowane w czasopiśmie materiały dotyczące problemów bioetycznych podzielono na artykuły o charakterze naukowym poruszające problemy nauk biologicznych oraz artykuły o charakterze dydaktycznym zawierające propozycje rozwiązań dydaktycznych (konspekty lekcji). Od 1944 roku, czyli od momentu powstania czasopisma, pojawiło się w „Biologii w Szkole” 120 artykułów dotyczących biologii człowieka, z czego 68 stanowiły te związane z problemami bioetycznymi. W kontekście analizowanych treści, dotyczyły one takich zagadnień jak: badania genetyczne, dom, rodzina, edukacja seksualna, rozmnażanie i rozwój, choroby weneryczne, AIDS (tabela 2).



Tabela 2. Liczba artykułów naukowych i konspektów lekcji poruszających różne problemy bioetyczne.

Zagadnienie	Liczba artykułów	Liczba konspektów lekcji
choroby weneryczne, AIDS	6	5
badania genetyczne	9	2
dom, rodzina	1	2
edukacja seksualna	7	11
rozmnażanie i rozwój	14	11

### Wyniki analizy:

Na podstawie analizy wybranych programów nauczania można stwierdzić, że występuje w nich wiele tematów, które dotyczą zagadnień bioetycznych (tabela 3).

Niektóre problemy i zagadnienia bioetyczne wymagają czegoś więcej niż tylko wiedzy czysto biologicznej. Jest wiele problemów etycznych na jakie napotyka nauczyciel przy realizacji niektórych treści programowych. Jest również wiele tematów, o których wyjaśnienie proszą uczniowie. Dotyczą one takich zagadnień jak: /1/ człowiek jako gatunek biologiczny (segregacja rasowa, fałszerstwa naukowe), /2/ transplantacja narządów – szacunek do zmarłych ludzi i ich ciał, eutanazja – szacunek dla życia i „śmierć na życzenie”, etyka zawodowa pracowników służby zdrowia – zasady higieny osobistej, pierwsza pomoc, etyczne aspekty wyboru zawodu lekarza i pielęgniarki, /3/ krytyka polityki demograficznej ograniczającej administracyjnie liczbę dzieci (godność ludzką podważa nakaz posiadania jednego dziecka, najlepiej płci męskiej), /4/ regulacja nerwowo – hormonalna (dobra nauki mogą być wykorzystywane także do złych celów, np. hormony stosowane przez sportowców), /6/ choroba jako wynik zakłócenia równowagi biologicznej (sposoby zmniejszania liczby chorób na świecie, eksperymenty na zwierzętach), /5/ problem przerywania ciąży – prawo do życia ma każdy – nowo poczęte dziecko też - wkracza brutalnie w naturalną prokreację, nasuwa myśl o zabijaniu dzieci. W Polsce przerywanie ciąży było regulowane ustawą z 1956 roku – ciążę można było przerwać z powodu względów zdrowotnych matki i płodu, trudnych warunków życiowych, podejrzenia o gwałcie. Wykonywano dosyć dużo tego rodzaju zabiegów – to wywołało dyskusje. Istniały bowiem opinie, że lepiej jest zapobiegać ciąży niż ją przerywać. Tym bardziej, że pierwotna wersja przysięgi Hipokratesa zawierała zakaz przerywania ciąży, obecnie – po modyfikacji – już nie zawiera tego fragmentu, /6/ „dzieci z probówki” – należy zwrócić uwagę uczniów na fakt, że tak naprawdę nie można przewidzieć skutków zmiany rozwoju zarodka w wyniku sztucznego zapłodnienia i przebywania zarodka poza organizmem matki tuż po zapłodnieniu. Niemniej jednak, genetycy twierdzą, że jest to bardzo dobra metoda radzenia sobie z niepłodnością kobiet za pomocą in vitro. Tymczasem istnieją przeszkody moralne – kobiety „nosicielki ciąży”, matki genetyczne, matki prawne. Kłopotliwe jest też: zjawisko zastępczej matki, handel komórkami jajowymi, przechowywanie zarodków) [Flis, 1997].

W wielu programach nauczania oraz podręcznikach szkolnych na różnych poziomach kształcenia poruszana jest kwestia embriologii. Zajmuje się ona rozwojem organizmów od zapłodnienia komórki jajowej do urodzenia się osobnika, a embriologia doświadczalna często nazywana jest biologią rozwoju. Badania z zakresu embriologii obejmują hodowle in vitro jaj i wczesnych zarodków i ich przeszczepianie – dotyczy to również wczesnych zarodków ludzkich [Niemierko, 1975; Adamscy, 2005]. W nocy z 25 na 26 lipca 1978 roku urodziło się pierwsze „dziecko z probówki”. Pojawiło się w związku z tym wiele kwestii dotyczących etyki sztucznego zapłodnienia: ustalenia rodziców, rodzeństwa dziecka w przypadku kilkuset klonów pojęcia matki w sensie genetycznym i biologicznym. Problemem bioetycznym jest również dylemat, co zrobić z zamrożonymi embrionami, jeśli za pierwszym razem zabieg in vitro zakończył się powodzeniem.

Komitet Etyczny powołany przez British Medical Association uznał, że takie embriony można przechowywać przez rok. Powstaje więc problem, co z nimi zrobić po upływie tego czasu – wyrzucić, pozostawić dla następnego pokolenia lub oddać rodzicom... Wylanie zarodka z płynem, w którym jest zamrożony, zostanie uznane przez bioetyka za usunięcie ciąży w jej wczesnym stadium. Jeśli traktujemy zarodek jak człowieka już urodzonego, to powstaje problem, czy można go traktować w ten sposób i trzymać w probówce [Kołątaj & Wojciechowska - Kołątaj, 1988].

Tabela 3. Treści z zakresu bioetyki występujące w programach nauczania na różnych poziomach kształcenia.

Poziom kształcenia	Autorzy programu nauczania	Tytuł programu nauczania	Zagadnienia programowe
szkoła podstawowa	Elbanowska, Szyllarska-Kowalska, Tomalkiewicz	„Program nauczania dla klas 4-6 szkoły podstawowej, Przyroda”. Wydawnictwo JUKA, Warszawa, 1999.	Zródła i skutki zakażenia chorobami przenoszonymi drogą płciową (AIDS). Profilaktyka zakażeń i sposoby zapobiegania im.
			Rasy ludzkie – konflikty, brak tolerancji
	Bobrzyńska, Stawiński, Walosik	„Program nauczania w klasach IV-VI szkoły podstawowej. Przyroda”. Wydawnictwo KUBAJAK, 1999.	Skąd się biorą dzieci? Dlaczego dzieci są podobne do swoich rodziców?
			Problemy ludzi starszych Podstawowe funkcje rodziny – przekazywanie życia, rodzicielstwo, więź rodzinna, związki uczuciowe
gimnazjum	Kamecka-Krupa	„Program nauczania biologii w klasach I – III gimnazjum”. MEN, Wydawnictwo Edukacyjne, Kraków 2001.	Metody regulacji poczęć. Planowanie rodziny. Poznanie skutków działań nieprzemysłanych. Biologiczny aspekt kontroli urodzeń i świadomego macierzyństwa. Metody przewidywania okresu płodności.
			Rasy ludzkie. Dowody przynależności ludzi do jednego gatunku. Rasizm. Tolerancja.
			Choroby przenoszone drogą płciową. Wirus HIV i choroba AIDS. Postawy tolerancji, poszanowania praw i godności ludzkiej wobec chorych na AIDS. Uświadomienie zagrożeń.
			Starość i śmierć. Uświadomienie zmian, nieuchronności starzenia się i śmierci organizmów.

W związku z tym, że zagadnienia dotyczące komórek macierzystych są połączone nie tylko z embriologią, czy transplantologią, ale również etyką i religijnością powstało wiele konspektów lekcji na ten temat. Jedną z takich lekcji [Adamsy, 2005] miała na celu kształtowanie właściwych postaw uczniów wobec problemu: klonowania, używania zarodków do badań i transplantologii, poznanie chorób związanych z niewydolnością narządów, rodzaje przeszczepów i trudności w ich przeprowadzaniu, poznanie lokalizacji komórek macierzystych w organizmie człowieka, przypomnienie etapów rozwoju zarodkowego człowieka. Uczniowie poznając biologiczne, moralne i medyczne aspekty uzyskiwania komórek macierzystych, prezentowali swoje zdanie na ten temat oraz na temat konsekwencji rozwoju nowoczesnej nauki. Ważne było również zwrócenie uwagi na starzenie się organizmu i konieczność zastępowania źle funkcjonujących narządów innymi.

Inna lekcja [Zespół Fundacji Bioedukacji, 2006] miała przybliżyć młodzieży problemy etyczne związane z przyszłością na świat dziecka. Przedstawiona była jako opowieść o młodym małżeństwie, które chce mieć dziecko, ale na drodze do tego celu, staje im wiele przeszkód. Uczniowie – przy pomocy informacji biomedycznych, opinii etyków i moralnych autorytetów – dyskutowali o problemach z tym związanych. Nawiązano do badań prenatalnych i zapłodnienia in vitro. Uczniowie korzystali z artykułów na temat wspomagania rozrodu, deklaracji papieskich, Encyklik, raportów z badań prenatalnych. Lekcja dotyczyła mukowiscydozy. Rodzice byli nosicielami mukowiscydozy – lekarz zaproponował im zapłodnienie in vitro połączone z selekcją embrionów, aby uniknąć wystąpienia choroby u ich dzieci. Miało to polegać na zapłodnieniu kilku komórek jajowych i wybraniu zarodków wolnych od wadliwych kopii genów. Kobięcie implantuje się więc wybrane zarodki, a reszta ulega zniszczeniu. Małżeństwo zastanawiało się nad etycznością tego zabiegu – zamrażaniem zarodków i tym, co się stanie z tymi, które nie zostaną wykorzystane. Uczniowie dyskutowali o tym problemie. Zapłodnienie in vitro, czyli poza organizmem matki jest jedną z form leczenia niepłodności. Wielu znanych badaczy stwierdziło, że: in vitro to dzieciobójstwo, bo napotyka na wiele pomyłek, w pierwszej fazie badań może powstawać wiele kalekich i niepełnosprawnych dzieci. Jednakże nie można stwierdzić, że zapłodnienie zewnętrzne u ssaków wywołuje wady i nieprawidłowości w budowie i funkcjonowaniu potomstwa [Kołątaj, 1991]. Nie ma również jednoznacznego stanowiska wśród społeczeństwa, co potwierdza sytuacja, która miała miejsce w 1977 roku w Waszyngtonie, gdzie odbywała się konferencja zorganizowana przez Amerykańską Akademię Nauk. Dotyczyła zagrożeń wynikających ze stosowania metod rekombinacji DNA in vitro. Pod budynkiem, w którym odbywała się konferencja młodzież i gospodynie domowe zorganizowali pikietę, a na transparentach widniał napis „Nie chcemy być klonowani”. Oskarżano działania naukowców z zakresu inżynierii genetycznej o tworzenie w laboratoriach potworów podyktowane jedynie chęcią zysku [Fikus, 1989]. Trudno jest więc rozmawiać z uczniami na tego typu tematy i prezentować im jakieś konkretne stanowisko w tej sprawie, skoro nawet autorytety w tej dziedzinie nie mają jednoznacznej opinii w tym zakresie, a wyobrażenia i przekonania społeczeństwa są bardzo podzielone.

Z problemem etyczności mamy do czynienia w przypadku AIDS. Choroby zakaźne – mimo, że w tak dużej mierze wyeliminowane dzięki rozwojowi medycyny - nadal są w czołówce tych, które zabijają najwięcej ludzi w porównaniu z innymi rodzajami chorób (Jagusztyn - Krynicka, 1999). Osoby zajmujące się profilaktyką AIDS uważały, że kształtowanie właściwej postawy wobec chorych na AIDS powinno odbywać się na wszystkich przedmiotach nauczania, bo szkoła oprócz nauczania powinna również wychowywać (Pytlak, 1990). Jedną ze szkół opracowała program edukacyjny „AIDS i TY”, którego celem było: upowszechnienie wiedzy o AIDS / HIV. Ważną była zmiana zachowań młodzieży wobec chorych i sytuacji sprzyjających zakażeniu. Obserwowano zainteresowania i aktywność uczniów, przeprowadzono ankietę wiedzy o AIDS – „Bądź odpowiedzialny za siebie i innych”, współpracowano ze szkolną pielęgniarką i stacją sanitarno-epidemiologiczną. Zadania poruszały społeczne aspekty problemu, między innymi

poprzez inscenizację „Trędowaty, bo niekochany”, pod koniec której występujący podali wszystkim rękę. W Międzynarodowym Dniu Zapobiegania AIDS odbyła się akcja przypinania czerwonych wstążek na znak przyjaźni z chorymi - niektórzy uczniowie wstydzieli się tego, co świadczyło o potrzebie dalszej edukacji w tym zakresie [Konopka, 2002].

Na przestrzeni ostatnich trzydziestu lat powstało wiele konspektów lekcji na temat AIDS. Celem jednej z takich lekcji było omówienie problemów w jakimi żyją osoby chore, wskazanie prawidłowych reakcji ludzi zdrowych, objaśnienie roli epidemii AIDS / HIV w społeczeństwie, wyjaśnienie sytuacji ryzykownych, omówienie sposobów włączenia się w działalność wspierającą zakażonych oraz zmniejszanie fali nieporozumień towarzyszących AIDS. Uczniowie wykonywali zadania:

/1/ epizod I - Ja i „mój wirus” – wybrany uczeń wcielił się w osobę chorą i opowiada o swoich przeżyciach z tym związanych na podstawie wcześniej przeczytanej literatury. Uczniowie wymieniali problemy, na jakie napotyka chora na AIDS, wymieniali jakie postawy powinna prezentować rodzina osoby chorej i jej przyjaciele;

/2/ epizod II – państwo, rząd, społeczeństwo wobec ludzi uzależnionych – padła propozycja budowy szpitala i ośrodka terapeutycznego, w gazecie ukazały się artykuł szerzący panikę, bo informował on o epidemii AIDS w ich mieście. Uczniowie zbierali się jako radni i toczyli dyskusję nad budową szpitala w ich mieście. Zastanawiali się na czym polega rola rządu i społeczeństwa w epidemii AIDS;

/3/ epizod III – prawdy i mity o AIDS / HIV – co uczniowie wiedzieli o narkomanii, jakie zachowania sprzyjają zakażeniu się HIV, a które są bezpieczne. Poza tym, uczniowie mieli za zadanie: opracowanie listu osoby chorej do: rodziny, przyjaciół, państwa, społeczeństwa, opracowanie listu osób i instytucji zajmujących się problemem AIDS / HIV, poznanie stanowiska kościoła wobec AIDS / HIV na lekcji religii, organizację szkolnego Koła Wiedzy o AIDS / HIV [Otręba, 2002].

Problemem związanym z etyką jest również rodzina, a właściwie podejście do jej składu, funkcji i podstawowych zadań. Szkoła tylko częściowo jest w stanie przygotować młodzież do życia w rodzinie – poprzez swoją wychowawczą funkcję wpaja młodzieży pozytywne poglądy, nawyki, postawy społeczne i moralne, higieniczne i kulturalne. Wprowadzenie problematyki rodziny do programu nauczania było spowodowane tym, aby szkoła miała udział w przygotowywaniu młodych ludzi do życia w rodzinie. Rodzina jako grupa będąca podstawą społeczeństwa integrująca je, pełni między innymi funkcję rozrodczą, która jest podstawą jej istnienia. Z jej funkcją prokreacyjną jest związane zaspokajanie potrzeby biologicznej dorosłych ludzi, mianowicie potrzeby seksualnej. W rodzinie funkcjonują zalegalizowane i stabilne stosunki seksualne, a prokreacja i regulowanie życia seksualnego nie zmieniły się zasadniczo. Zmieniła się natomiast funkcja opiekuńczo – wychowawcza rodziny. Wiąż emocjonalna między rodzicami i dziećmi zapewnia natomiast rozwój wartości kulturalnych i moralnych, rozwój psychofizyczny dzieci a rodziców uczy odpowiedzialności. Zmniejszył się dystans między rodzicami i dziećmi, a w rodzinach gdzie dzieci są starsze zaobserwowano stosunki koleżeńskie między dziećmi i rodzicami. Do negatywnych zjawisk w rodzicach należały: rozwody, zaniedbywanie dzieci, niepowodzenia wychowawcze. Biologiczne i materialne potrzeby dzieci często były zaspokajane, natomiast brak było kontaktu dzieci z rodzicami, co prowadziło do tzw. sieroctwa społecznego dzieci, czyli ich poczucia osamotnienia. Najczęściej miało to miejsce w rodzinach rozbitych, czy skłóconych. Najczęściej przyczyną takiego stanu rzeczy był brak przygotowania do roli małżeńskich oraz pełnienia obowiązków rodzicielskich [Filipczuk, 1971].

Bardzo często rodzice nie uczą swoich dzieci właściwego stosunku do osób starszych, co skutkuje brakiem kultury młodych ludzi w tym zakresie, bądź ogromną obawą i strachem przed starością. Problem ten poruszany jest w szkołach, powstają też konspekty lekcji na ten temat, np. „Jakie jest miejsce człowieka starego w społeczeństwie?”. Celem było zapoznanie uczniów ze strukturą wiekową społeczeństwa, potrzebami zdrowotnymi i psychicznymi starszych ludzi,

wyrobienie szacunku do starszych osób i pomaganie im. Zastosowano projekcję filmu „1:0 dla starości”. Hasłem była ochrona życia i zdrowia. Film mówił o tym, że można wydłużyć młodość a starość uczynić przyjemną poprzez właściwe odżywianie się, kąpiele wzmacniające układ krążenia, poranną gimnastykę lub wędrowkę pieszą, przebywanie w gronie rodziny i przyjaciół – to wszystko przedłuża życie człowieka [Janczewska, 1976].

Od wielu lat, wiele kontrowersji budzi temat edukacji seksualnej dzieci i młodzieży. Według ONZ i WHO do zadań szkoły w tym należy:

- /1/ kształtowanie właściwego stosunku do płciowości, erotyzmu, miłości, przyjaźni, akceptacji, tolerancji, szacunku do ludzi, braku agresji, braku przedmiotowego traktowania ludzi,
- /2/ uświadamianie uczniów w zakresie: chorób wenerycznych, przemocy seksualnej, wykorzystywania seksualnego, patologii partnerskich i seksualnych,
- /3/ szerzenie tolerancji i braku dyskryminacji wobec homoseksualistów,
- /4/ przekazywanie wiedzy o znaczeniu i konsekwencjach rozpoczęcia współżycia płciowego.

W każdej klasie zdarzają się rzeczy, o których nauczyciel nie wie, a które wpływają na to, że uczniowie są zainteresowani bardziej tym, a nie innym tematem – na przykład: ucieczka z domu, zbyt wczesna ciąża, kontakt seksualny z osobą zakażoną HIV, narkotyki, alkohol, adopcja, rozwód, przemoc seksualna, homoseksualizm, aborcja. Nauczyciel musi być otwarty na propozycje tematów, o których chcą dyskutować uczniowie, bo tylko w ten sposób jego działalność informacyjna i wychowawcza przyniesie właściwy skutek [Lew – Starowicz & Lach – Długołęcka, 1998].

Już w 1972 roku, Zespół Wychowania Zdrowotnego Komisji Propagandowej do spraw programów nauczania higieny, przygotował program wychowania seksualnego. Niektóre z jego zagadnień to: rozwój fizyczny ludzi – wzrost, proporcje ciała, muskulatura u mężczyzn i tkanka tłuszczowa u kobiet, zdrowie kobiety czynnikiem decydującym o losach dzieci – ochrona prawna, kultura, obyczaje, szacunek dla kobiet, wpływ alkoholu i nikotyny na rozwój, znaczenie sportu w okresie dojrzewania, dojrzałość biologiczna, płciowa i społeczna, rozwój człowieka w okresie dzieciństwa, dojrzałości i starości, potrzeby zdrowotne i psychiczne starszych ludzi, znaczenie rodziny dla rozwoju dziecka, planowanie rodziny, przyrost naturalny, rodzina środowiskiem społecznym, popęd płciowy człowieka – społeczne znaczenie życia seksualnego, normy obyczajowe i prawne, dewiacje. Program ten był przeprowadzony na zasadach eksperymentu w szkole podstawowej, po to, aby ustalić, czy treści w nim zawarte odpowiadają potrzebom dzieci oraz na jakich lekcjach, jakimi metodami i za pomocą jakich środków dydaktycznych te treści przekazywać. W większości sugerowane treści okazały się przydatne w edukacji seksualnej. Przed ich wprowadzeniem należy jednak przygotować odpowiednio nauczycieli i pomoce naukowe, aby we właściwy sposób omawiać poszczególne zagadnienia. Najważniejsze jest jednak umieszczenie dydaktyki wychowania seksualnego w programach uczelni kształcących nauczycieli, bo to od nich najbardziej zależy w jaki sposób uczeń przyswoi poszczególne wiadomości. Nauczyciel oprócz przekazywania wiedzy o anatomii, fizjologii, higienie układu rozrodczego, kształtuje postawę dzieci wobec seksualności, moralności, etyki i właściwego postępowania [Cichy, 1972]. W związku z tym, w kolejnych latach powstało wiele scenariuszy lekcji dotyczących właśnie tych treści.

Konspekt lekcji [Janczewska, 1976] na temat świadomego rodzicielstwa miał na celu wyrobienie odpowiedzialności w związku z rozpoczynaniem życia płciowego. Najważniejsze wnioski z lekcji to: życie płciowe jest ważnym elementem życia człowieka, kultura w miłości jest podstawą życia społeczeństwa, rodzicielstwo jest wielką odpowiedzialnością – ekonomiczną, zdrowotną. Najważniejsze jest to, aby poczęcie dziecka było świadome i nie dochodziło do regulowania urodzin drogą przerywania ciąży.

W toku jeden z lekcji [Dobrowolska, 1995] zastosowano inscenizację pt. „Nikt mnie nie

rozumie”. Inscenizacja dotyczy listu nadesłanego do redakcji, przez 17-letnią dziewczynę, która zaszła w ciążę i prosi czasopismo o pomoc. Nie ma wsparcia ze strony rodziców, matki jej chłopaka – ojca dziecka, oraz samego ojca dziecka. Podsumowanie inscenizacji związane jest z odpowiedzią na pytania: jaki problem porusza scenka, kto tu najbardziej zawinił, jaki jest stosunek dziewczyny do rodziców, czy rodzice popełnili błędy wychowawcze wobec dziewczyny, czy młodzież powinna wiedzieć o możliwości zabezpieczenia przed ciążą, czy nieletnich rodziców można uznać za dojrzałych, czy dziewczyna słusznie nie chce przenieść się do szkoły wieczorowej i nie pozwala chłopakowi na studiowanie, jak uczniowie postąpiliby na miejscu ojca dziecka? Najważniejsze wnioski z lekcji obejmowały: za kulturę seksualną młodzieży odpowiedzialni są przede wszystkim rodzice, bo to oni wychowują swoje dzieci. W drugiej kolejności to sam młody człowiek odpowiada za swoje czyny, bo zdaje sobie sprawę z tego, że podejmuje współżycie seksualne, ale powinien być on świadomy konsekwencji oraz powinien znać sposoby zabezpieczania się przez ciążą. Osoby decydujące się na współżycie płciowe powinny mieć partnerskie stosunki i wspólnie ponosić odpowiedzialność za swoje decyzje.

### **Wnioski:**

Analiza programów nauczania, podstawy programowej oraz literatury przedmiotowo-metodycznej wykazała, że tematy dotyczące bioetyki są poruszane na każdym poziomie kształcenia. W szkole podstawowej jest ich zdecydowanie najmniej i koncentrują się one na bardzo ogólnych zagadnieniach dotyczących chorób przenoszonych drogą płciową oraz funkcji rodziny. W gimnazjum i liceum występują dość rozbudowane treści z zakresu bioetyki – stopień ich realizacji zależy w dużej mierze od postaw nauczycieli wobec danego problemu. Treści te występują w różnych działach programowych, np. dotyczących rozmnażania człowieka, genetyki, zdrowia i choroby. Występuje zależność między poruszonymi problemami bioetycznymi, a edukacją seksualną dzieci i młodzieży, bo wiele problemów natury moralnej wiąże się z płciowością człowieka i postępowaniem w sferze intymnych kontaktów międzyludzkich. Dotyczy to np. antykoncepcji, inicjacji seksualnej, AIDS, aborcji, czy zapłodnienia in vitro.

W latach 80. i 90. XX wieku, ukazało się wiele konspektów i artykułów na temat AIDS i chorób wenerycznych. Zaistniała bowiem konieczność uświadamiania dzieci i młodzieży w zakresie zachowań niebezpiecznych i tolerancji dla osób chorych. Zawsze kładziono nacisk na odpowiedzialność w życiu płciowym. W związku z tym pojawiła się bardzo duża liczba konspektów na temat ciąży, małżeństwa i rodziny, środków antykoncepcyjnych. Nie uświadamiano jednak uczniom, że mimo kontaktów seksualnych, nie musi dochodzić do choroby. Nie mówiono, co robić i jak, aby nie doprowadzić do choroby przekazywanej drogą płciową. Podkreślano tylko, że nieodpowiedzialne podejmowanie kontaktów seksualnych skutkuje chorobą weneryczną. Obecność edukacji w zakresie bioetyki i seksualności jest niezbędna, bo przecież jest ona częścią nauki o człowieku i powinna w programie nauczania być realizowana tak jak anatomia, czy fizjologia człowieka. Należy więc kształtować właściwe postawy młodzieży wobec seksualności, a według większości autorów artykułów najważniejszą rzeczą przekazywaną uczniom jest uświadomienie im, że podejmowanie współżycia seksualnego, powinno być w pełni świadome. Osoby decydujące się na ten krok powinny znać wszystkie konsekwencje swoich decyzji, a także znać sposoby zabezpieczania się przez ciążą. Takie opinie nasiliły się głównie w latach 90. XX wieku.

Człowiek modyfikując przyrodę, musi pomyśleć, czy ma pełne uprawnienia do takiej ingerencji, głównie w odniesieniu do gatunku ludzkiego – w manipulacji zarodkami, zapłodnieniu in vitro [Fikus, 1989]. Nowoczesność edukacji jest niezbędna, aby nastąpiła lepsza jakość nauczania. Polska szkoła zmienia się zbyt wolno w stosunku do postępu nauki. Większość nauczycieli i doradców metodycznych kojarzy nowoczesność edukacji z umiejętnością posługiwania się komputerem, czy Internetem. Oprócz tego jest to również: oparcie edukacji na nowoczesnym systemie wartości, zmiana jakości i ilości treści nauczania, otwartość na zmiany

i dialog edukacyjny, aktywność i kreatywność uczniów i nauczycieli, humanizacja szkolnego życia, przyszłościowa orientacja projektów edukacyjnych i programów nauczania. Być może drogą do nowoczesności szkoły jest jej demokratyzacja – demokratyczna edukacja i szkoła rozwiązałyby spory, trudności edukacyjne i społeczne. Człowiek jest najwyższą wartością w nowoczesnym systemie wartości. Organizacja i strategie edukacyjne mają kształtować w uczniach możliwość dostrzegania swojego miejsca w sukcesie edukacyjnym i życiowym. Nowoczesna szkoła powinna dążyć do podejmowania zdrowotnych wyzwań XXI wieku przy wykorzystaniu treści biologicznych i higieny. Mówienie o humanizacji edukacji biologicznej wydaje się zbędne, biorąc pod uwagę fakt, że biologia z natury zajmuje się anatomią i fizjologią człowieka. Podstawa programowa gimnazjum kładzie duży nacisk na biologię człowieka. Humanizacja polega na zajmowaniu się człowiekiem i uczeniu się szacunku do niego [Sawiński, 2009]. Kontrowersyjność problemów bioetycznych jest ogromna – należy przy tym pamiętać, że źle podana wiedza z tego zakresu, źle wpływają na decyzje ludzi.

#### Literatura:

- Adamsky A. & Z. (2005): *Osiągnięcia współczesnej biologii i medycyny a problemy etyczne*. [w:] Biologia w Szkole, nr 3.
- Adamsky A., Z. (2005): *Joker w talii*. [w:] Biologia w Szkole, nr 3.
- Bobrzyńska E., Stawiński W., Walosik A. (1999): *Program nauczania w lasach IV-VI szkoły podstawowej. Przyroda*. Wydawnictwo KUBAJAK
- Bobrzyńska E., Potyrała K., Stawiński W., Walosik A. (2002): *Biologia dla wszystkich. Program nauczania biologii w klasach I – III liceum ogólnokształcącego, liceum profilowanego i technikum*. Wydawnictwo Edukacyjne. Kraków, 2002.
- Cichy D. (1972): *Elementy wychowania seksualnego*. [w:] Biologia w Szkole, nr 5.
- Dobrowolska H. (1995): *Odpowiedzialność w życiu seksualnym*. [w:] Biologia w Szkole,
- Elbanowska S., Szylarska-Kowalska E., Tomalkiewicz J. (1999): *Program nauczania dla klas 4-6 szkoły podstawowej, Przyroda*. Wydawnictwo JUKA, Warszawa.
- Filipczuk H. (1971): *Rodzina współczesna – jej znaczenie moralne i społeczne*. [w:] Biologia w Szkole, nr 2.
- Fikus M. (1989): *Inżynieria genetyczna – osiągnięcia, obawy, nadzieje*. [w:] Biologia w Szkole, nr 3.
- Flis J. (1997): *Bioetyczne problemy w nauczaniu biologii w klasie VII*. [w:] Biologia w Szkole, nr 1.
- Grzegorek J. (1999): *Program nauczania. Biologia XXI*. WSiP. Warszawa, 1999.
- Jagusztyń-Krynicka E. (1999): *Inżynieria genetyczna w walce z chorobami zakaźnymi*. [w:] Biologia w Szkole, nr 3.
- Janczewska A. (1976): *Elementy wychowania seksualnego*. [w:] Biologia w Szkole, nr 3.
- Janczewska A. (1976): *Problem człowieka starego*. [w:] Biologia w Szkole, nr 1.
- Joachimiak A., Kłyś M., Kornaś A. (2002): *Program nauczania biologii dla liceum ogólnokształcącego, liceum profilowanego i technikum. Kształcenie ogólne w zakresie podstawowym i rozszerzonym*. Wydawnictwo Nowa Ewa. Warszawa
- Kaczmarzyk M., Kopeć D., Sitek B., Augustyniak M., Trząski L. (2002): *Program nauczania. Biologia. Poziom podstawowy dla liceum ogólnokształcącego, liceum profilowanego i technikum*. Wydawnictwo KUBAJAK
- Kamecka-Krupa J. (2001): *Program nauczania biologii w klasach I – III gimnazjum*. MEN, Wydawnictwo Edukacyjne, Kraków 2001.
- Katolo A. (1997): *ABC bioetyki*. Wydawnictwo Diecezjalne, Lublin, 1997.
- Kołątaj A. (1991): *Zapłodnienie zewnętrzne u ludzi – problemy i wątpliwości*. [w:] Biologia w Szkole, nr 3.

- Kołątaj A., Wojciechowska-Kołątaj B. (1988): *Niektóre problemy biologiczne i etyczne zapłodnienia in vitro*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 5.
- Konopka A. (2002): *Program AIDS i TY*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 4.
- Kowalski R. (1999): *Program nauczania biologii w gimnazjum*. Prószyński i S-ka, Warszawa.
- Leone S., Privitera S. (1994): *Bioetica*, [w:] *Dizionario di bioetica*, red. S. Leone, S. Privitera, Acireale-Bologna.
- Lew-Starowicz Z., Lach-Długolecka A. (1998): *Podstawy edukacji seksualnej w szkole*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 3.
- Niemierko A. (1975): *Niektóre problemy i metody współczesnej embriologii doświadczalnej*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 2.
- Otręba T. (2002): *Fakty i mity o epidemii AIDS*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 4.
- MEN (2009): *Podstawa programowa z komentarzami. Tom 5. Edukacja przyrodnicza w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum. Przyroda, geografia, biologia, chemia, fizyka*.
- Pytlak J. (1990): *Profilaktyka AIDS w nauczaniu biologii*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 3.
- Sawiński J.P. (2009): *Zapach nowoczesności w edukacji biologicznej*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 3.
- Zespół Fundacji Bioedukacji (2006): *Badania genetyczne – obawy i nadzieje – konspekt dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 2.

Karolina Czerwiec

Zakład Edukacji, Komunikacji i Mediacji Przyrodniczej, IB  
Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej  
Kraków, PL



# **Podejście do nauczania na temat AIDS na różnych poziomach kształcenia**

Karolina Czerwiec

Wojciech Mikos

## **Wprowadzenie**

W roku 2011 przypada 30. rocznica odkrycia wirusa HIV, 10. rocznica przyjęcia Deklaracji Zobowiązań oraz 5. rocznica przyjęcia Deklaracji Politycznej. Raport na temat AIDS opracowany przez UNAIDS przedstawiono na 2 dni przed przypadającą 5 czerwca 30. rocznicą zgłoszenia pierwszego przypadku AIDS. Ogłoszono w nim między innymi, że w 2010 roku 94% państw świata posiadało strategiczne programy walki z epidemią HIV. Jednak epidemia HIV/AIDS ciągle wymaga intensywnych działań - wciąż występują problemy, które powinny być rozwiązywane zarówno w międzynarodowych społecznościach, jak i poszczególnych państwach. Dotyczy to na przykład nierównego dostępu do profilaktyki zdrowotnej kobiet i mężczyzn, co potwierdzają dane, z których wynika, iż młodzi mężczyźni mają większą wiedzę o profilaktyce zakażeń HIV niż młode kobiety [UNAIDS, 2011].

Wirus HIV powodujący AIDS, odpowiada za pandemię, jaka rozprzestrzeniła się na całym świecie w zastraszającym tempie. Zakażeniu ulega bowiem ponad 14.000 osób dziennie. Szkoła to „kluczowe“ miejsce, w którym powinno się edukować dzieci w zakresie HIV/AIDS, ponieważ może mieć to ogromny wpływ na zatrzymanie rozprzestrzeniania się zakażeń wirusem HIV. Skuteczność takich działań zależy jednak od szybkości dotarcia tych informacji do uczniów, wytworzenia w nich pozytywnych postaw zdrowotnych, jak również unikania zachowań ryzykownych. Szkoła sprawuje opiekę nad dziećmi i młodzieżą w wieku od 5 do 18 lat. Posiada wiele możliwości skutecznego edukowania - wykwalifikowanych nauczycieli, interaktywne formy nauczania, różnego rodzaju materiały i metody nauczania, sposobność wcielania rodziców w nauczanie ich dzieci [Schenker, Nyirenda, 2002].

## **Metodyka**

Podjętym badaniom przyświecały trzy cele: /1/ określenie miejsca zagadnień dotyczących AIDS i HIV w programach nauczania przyrody w szkole podstawowej oraz biologii w gimnazjum i liceum, /2/ analiza programów nauczania i artykułów naukowych w nawiązaniu do bioetycznych kwestii na temat AIDS i HIV, /3/ określenie relacji między problemami dotyczącymi AIDS i HIV a nauczaniem zagadnień z zakresu seksualności człowieka.

Sformułowano następujący problem badawczy: Jaki zakres treści na temat AIDS i HIV występują w programach nauczania przyrody i biologii oraz artykułach naukowych?

Przyjęto hipotezę, głoszącą, że: Tematyka AIDS i HIV w nawiązaniu do zdrowia i biologii człowieka jest poruszana na wszystkich poziomach kształcenia w wystarczającym stopniu.

W celu weryfikacji hipotezy badawczej przyjęto takie metody badawcze, jak: analiza dokumentów [programów nauczania, nowej podstawy programowej, literatury przedmiotowo-metodycznej] za pomocą przewodnika do analizy dokumentów opracowanego przez autorkę.

## **Koncepcja badań**

Dokonano analizy: Podstawy programowej kształcenia ogólnego [MEN, 2009], 5 programów nauczania przyrody w szkole podstawowej oraz 5 programów nauczania biologii w gimnazjum i 8 w liceum. Analizie poddano również podręczniki szkolne i zeszyty ćwiczeń: 4 do przyrody, 13 do biologii w gimnazjum oraz 11 do biologii w liceum.

Ponadto przeprowadzono analizę 120 artykułów zamieszczonych w czasopiśmie naukowe

– dydaktycznym „Biologia w Szkole” pod kątem występujących w nim treści z zakresu AIDS i HIV w odniesieniu do biologii i seksualności człowieka. Publikowane w czasopiśmie materiały dotyczące problemów AIDS podzielono na artykuły o charakterze naukowym poruszające problemy nauk biologicznych oraz artykuły o charakterze dydaktycznym (konspekty lekcji). Od momentu powstania czasopisma, czyli od 1944 roku, pojawiło się w „Biologii w Szkole” 120 artykułów dotyczących biologii człowieka, z czego 11 stanowiły publikacje związane z AIDS.

## Wyniki

Szkolne treści biologiczne na różnych poziomach kształcenia zawierają zagadnienia dotyczące AIDS i HIV [tabela 1].

Tabela 1. Treści dotyczące AIDS i HIV zawarte w Postawie Programowej [MEN, 2009].

poziom kształcenia	wybrane treści Podstawy Programowej
szkoła podstawowa	- negatywny wpływ alkoholu, nikotyny i substancji psychoaktywnych na zdrowie człowieka, propozycje asertywnych zachowań w przypadku presji otoczenia - zachowania i sytuacje, które mogą zagrażać zdrowiu i życiu człowieka
gimnazjum	- podstawowe zasady profilaktyki chorób przenoszonych drogą płciową - negatywny wpływ na zdrowie człowieka substancji psychoaktywnych: alkohol, narkotyki - choroby człowieka wywoływane przez wirusy oraz zasady profilaktyki tych chorób; w szczególności drogi zakażenia się wirusem HIV, indywidualne i społeczne skutki zakażenia
liceum	- niedobór odporności [immunosupresja po przeszczepach, AIDS] i związane z tym zagrożenia

Na podstawie analizy wybranych programów nauczania można stwierdzić, że występują w nim tematy związane z AIDS i HIV [tabela 2].

Pierwsze artykuły o AIDS i chorobach wenerycznych pojawiły się pod koniec lat 80. XX wieku Ostatni pojawił się w 2004 roku. Na przestrzeni ostatnich trzydziestu lat powstało wiele konspektów lekcji na temat AIDS. Celem jednej z lekcji było zapoznanie uczniów z istotą AIDS. Autorka konspektu [Golec, 1988] zakładała, że uczeń powinien umieć rozpoznawać objawy choroby oraz zachowywać odpowiednią postawę wobec osób chorych lub będących nosicielami wirusa HIV. W konspekcie proponowano, aby, na podstawie ulotek uczniowie opracowywali zapisane wcześniej na tablicy problemy. Dotyczyły one takich zagadnień jak: istota AIDS i jego przyczyna, sposób działania układu odpornościowego i sposób jego uszkodzenia przez wirusa HIV, sposoby i przebieg zakażenia, częstość występowania AIDS, sposoby zmniejszania niebezpieczeństwa zakażenia, wskazówki dla chorych, problemy etyczne i moralne związane z AIDS. Ważne było również [Otręba, 2002] omawianie problemów z jakimi żyją osoby chore, wskazanie prawidłowych reakcji ludzi zdrowych, objaśnienie roli epidemii AIDS / HIV w społeczeństwie, wyjaśnienie sytuacji ryzykownych, omówienie sposobów włączenia się w działalność wspierającą zakażonych oraz zmniejszanie fali nieporozumień towarzyszących AIDS. Uczniowie wykonywali zadania: /1/ epizod I - Ja i „mój wirus” – wybrani uczeń wcielił się w osobę chorą i opowiada o swoich przeżyciach z tym związanych na podstawie wcześniej przeczytanej literatury. Uczniowie wymieniali problemy, na jakie napotyka osoba chora na AIDS, wymieniali jakie postawy powinna prezentować rodzina osoby chorej i jej przyjaciele; /2/ epizod II – państwo, rząd, społeczeństwo wobec ludzi uzależnionych – padła propozycja budowy szpitala i ośrodka terapeutycznego, w gazecie ukazały się artykuł szerzący panikę, bo informował on o epidemii AIDS w ich mieście. Uczniowie zbierali się jako radni i toczyli dyskusję nad budową szpitala w ich mieście. Zastanawiali się na czym polega rola rządu i społeczeństwa w epidemii AIDS; /3/ epizod III – prawdy i mity o AIDS / HIV – co uczniowie wiedzieli o narkomanii, jakie zachowania sprzyjają zakażeniu się HIV, a które są bezpieczne. Poza tym, uczniowie mieli za zadanie: opracowanie listu osoby chorej do: rodziny, przyjaciół, państwa, społeczeństwa, opracowanie listu osób i instytucji zajmujących się problemem AIDS / HIV, poznanie stanowiska kościoła wobec AIDS / HIV na lekcji religii, organizację szkolnego Koła Wiedzy o AIDS / HIV.

Tabela 2. Treści z zakresu AIDS i HIV występujące w programach nauczania na różnych poziomach kształcenia.

Poziom kształcenia	Autorzy programu nauczania	Tytuł programu nauczania	Zagadnienia programowe
szkoła podstawowa	Elbanowska, Szylarska-Kowalska, Tomalkiewicz	„Program nauczania dla klas 4-6 szkoły podstawowej. Przyroda”. Wydawnictwo JUKA, Warszawa, 1999.	Choroby narządów rozrodczych. Sposoby zapobiegania zakażeniom. Obrona organizmu przed chorobami.
	Hoppe, Sternicka	„Przyroda. Program nauczania uwzględniający ścieżki dydaktyczne w klasach IV-VI szkoły podstawowej”. Wydawnictwo OPERON. 1999.	Źródła i skutki zakażenia chorobami przenoszonymi drogą płciową [AIDS]. Profilaktyka zakażeń.
gimnazjum	Kamecka-Krupa	„Program nauczania biologii w klasach I – III gimnazjum”. MEN, Wydawnictwo Edukacyjne, Kraków 2001.	Wirus HIV i choroba AIDS. Postawy tolerancji, poszanowania praw i godności ludzkiej wobec chorych na AIDS. Uświadomienie zagrożeń.
	Grzegorek	„Program nauczania. Biologia XXI”. WSiP. Warszawa, 1999.	Choroby przenoszone drogą płciową
	Kłyś	„Program nauczania biologii w gimnazjum”. Wydawnictwo Nowa Era, 1999.	Czynniki pozytywnie i negatywnie wpływające na rozwój i zdrowie człowieka. Podejmowanie działań na rzecz ochrony i zachowania zdrowia. Wyrabianie właściwego stosunku do osób zakażonych wirusem HIV. Umiejętność podejmowania decyzji, dokonywania właściwych wyborów i świadomość ich skutków Choroby szerzące się drogą płciową. Zapobieganie zakażeniu wirusem HIV; stosunek do osób zakażonych tym wirusem. Problem inicjacji seksualnej, związek między aktywnością seksualną a miłością i odpowiedzialnością.
liceum	Bobrzyńska, Potyrała, Stawiński, Walosik	„Biologia dla wszystkich. Program nauczania biologii w klasach I – III liceum ogólnokształcącego, liceum profilowanego i technikum”. Wydawnictwo Edukacyjne. Kraków, 2002.	Choroby przenoszone drogą płciową. AIDS i HIV.
	Lewiński, Skirmuntt, Prokop	„Biologia. Program nauczania dla liceum ogólnokształcącego [w zakresach podstawowym i rozszerzonym], liceum profilowanego i technikum [w zakresie podstawowym]”. Wydawnictwo Pedagogiczne OPERON, Rumia, 2002.	- budowa antygenowa retrowirusa HIV - źródła i drogi zakażenia AIDS - pierwotne i wtórne objawy zakażenia wirusem HIV - objawy AIDS - sukcesy i porażki w leczeniu AIDS - profilaktyka HIV/AIDS - podstawowe działania profilaktyczne zapobiegające zakażeniu się wirusem HIV

Istotnym celem wielu lekcji, proponowanych na łamach wspomnianego czasopisma, było poznanie mitów i faktów o AIDS. Uczeń miał za zadanie poznać je przez Internet oraz

czasopisma i interpretować wiadomości zawarte w różnych źródłach informacji, prezentować swój punkt widzenia, rozumieć potrzebę profilaktyki, wykazywać pozytywny stosunek do nosicieli HIV, znać poprawną biologiczną terminologię z zakresu wirusologii oraz budowę i sposób rozwoju wirusa HIV. Proponowano też, aby uczniowie oceniali swój stan emocjonalny na temat AIDS: strach, bezradność, lęk, beznadziejność i inne. Rozważano na lekcjach, czy media poświęcają odpowiednio dużo uwagi AIDS i HIV, czy czasopisma publikują informacje na ten temat. Symulowano sytuacje, w których uczniowie zastanawiali się, jak zachowaliby się, gdyby dowiedzieli się, że ich kolega jest chory lub jakiej rady udzieliliby koledze, który w czasie wakacji miał przypadkowy kontakt seksualny [Baś, 2003].

W latach 80. XX wieku społeczeństwo polskie zaczęło interesować się problemem AIDS ze względu na to, że choroba ta szybko się rozprzestrzeniła na świecie. Ważna rola przypadła tu nauczycielom biologii, którzy powinni byli udzielać uczniom informacji na ten temat. Autorzy nie zgadzali się z nazywaniem AIDS „dumą XX wieku”. Pytlak [1989] uznał, że dżuma występująca w średniowieczu była dla ludzi próbą, z której wyszli zwycięsko dzięki odporności indywidualnej silnych osobników. AIDS natomiast to wyzwanie, które może przynieść porażkę porównywalną do wojny jądrowej lub zwycięstwo rozwiązujące przy okazji kilka innych medycznych problemów [Pytlak, 1989]. Wielu autorów wskazywało, jak ważne było poznanie wpływu wirusa HIV na układ immunologiczny, drogi jego przenoszenia, sposoby zapobiegania infekcjom oraz kształtowanie właściwej postawy wobec osób chorych, tolerancji wobec zakażonych. Zadaniem uczniów było omówienie: danych epidemiologicznych, dróg wnikania wirusa HIV do organizmu, sposobów unikania zakażenia, wirusa HIV jako retrowirusa, atakowania układu immunologicznego przez wirusa HIV, uznanie AIDS za chorobę weneryczną oraz uzasadnienie dlatego nie powinnyśmy go nazywać „dumą XX wieku” [Graff & Płytycz, 1990]. Tymczasem, pojawiały się coraz bardziej negatywne następstwa rozprzestrzeniania się AIDS w Polsce. Niebezpieczna była nie tylko sama choroba, ale i nietolerancja wobec osób chorych. Powodem tego była zbyt mała wiedza na temat tej choroby oraz fakt, że AIDS stało się realnym zagrożeniem, a nie ciekawostką z telewizji. Szkoła to miejsce, które powinno najlepiej przekazywać dzieciom informacje o tej chorobie – należało więc opracować koncepcję wprowadzenia tych treści do programów nauczania. Osoby zajmujące się profilaktyką AIDS uznały, że kształtowanie właściwej postawy wobec chorych na AIDS powinno odbywać się na wszystkich przedmiotach nauczania. Szkoła ma bowiem oprócz nauczania również wychowywać. Ważne były też spotkania ze specjalistami w zakresie AIDS, narkomanii i prostytucji oraz bezpłatne materiały informacyjne i nalepki propagandowe, np. „prezerwatywa chroni przed chorobami wenerycznymi, a także przed AIDS” [Pytlak, 1990]. Bardzo ważne było właściwe przygotowanie nauczycieli. Stwierdzano niejednokrotnie, że problem AIDS powinno omawiać się w odniesieniu do medycyny i moralności. Uczniowie powinni wiedzieć jak zapobiegać chorobie i na czym ona polega. Często jednak problem ten jest tematem tabu i trudno jest o nim mówić. Postanowiono, że szkolne treści powinny pomagać w zrozumieniu, jak bardzo ważne jest uczenie młodzieży kultury seksualnej: posiadanie jednego partnera, wierność, brak przypadkowych kontaktów seksualnych, kształtowanie właściwego stosunku do ludzi należących do grup ryzyka – narkomanów, homoseksualistów, brak agresji i dyskryminacji wobec nich, wytworzenie moralnej odpowiedzialności osób zdrowych i chorych nawzajem wobec siebie [Rowiński & Grzechnik, 1988]. Jedną ze szkół opracowała program edukacyjny „AIDS i TY”, którego celem było upowszechnienie wiedzy o AIDS / HIV. Ważną była zmiana zachowań młodzieży wobec chorych i sytuacji sprzyjających zakażeniu. Obserwowano zainteresowania i aktywność uczniów, przeprowadzono ankietę wiedzy o AIDS – „Bądź odpowiedzialny za siebie i innych”, współpracowano ze szkolną pielęgniarką i stacją sanitarno-epidemiologiczną. Zadania poruszały społeczne aspekty problemu, między innymi poprzez inscenizację „Trędowaty, bo niekochany”, pod koniec której występujący podali wszystkim rękę. W Międzynarodowym Dniu Zapobiegania AIDS odbyła się akcja przypinania czerwonych wstążek na znak przyjaźni z chorymi - niektórzy uczniowie wstydziły się tego, co świadczyło o potrzebie dalszej edukacji w tym zakresie [Konopka, 2002]. Uczeń powinien wskazywać choroby przenoszone drogą płciową

– wiedzieć, że są one zakaźne, znać ich przyczyny, wiedzieć, jak się przed nimi chronić [w tym przed AIDS], być świadomym skutków zakażenia się chorobami wenerycznymi i AIDS. Pomóc miała w tym lekcja polegająca na tym, że uczniowie byli podzieleni na 6 grup – według symulacji wypowiedzi uczniów: sześć myślowych kapeluszy Edwarda de Bono [tabela 3].

Tabela 3. Sześć myślowych kapeluszy Edwarda de Bono na temat AIDS [Suropek-Stala, 2002].

Kapelusz	Zadanie
biały - fakty	uczniowie omawiają choroby takie jak: kiła, rzeżączka, rżęśistkowica, AIDS
czerwony – emocje	poczucie zastraszenia, bezradność, lęk, brak motywacji do planowania przyszłości, strach przed kontaktem seksualnym, rezygnacja z wyjazdów, oznaczanie przedmiotów codziennego użytku i przyborów toaletowych – zakazywanie korzystania z nich innym, chodzenie na badania krwi ze swoją igłą
zielony – możliwości	poznanie zagrożeń dzięki ulotkom i literaturze, używanie prezerwatyw czasie kontaktów seksualnych, podejmowanie leczenia w poradniach wenerologicznych, możliwość chodzenia na badania krwi ze swoją igłą kupioną w aptece, przestrzeganie higieny – swoje przybory toaletowe, rozmowa z rodzicami lub psychologiem w czasie okresu dojrzewania, możliwość wyboru koleżanek i kolegów
czarny – pesymizm	rezygnacja z kontaktów płciowych, nie podawanie ręki osobom zarażonym, oznaczanie swoich talerzy i łyżek i zakazanie ich używania osobom zarażonym, rezygnacja z kąpeli w basenie i korzystania z publicznych toalet, rezygnacja z całowania w rękę na powitanie, rezygnacja z badań krwi, chyba, że z możliwością zabrania swojej igły, brak korzystania z noclegu w hotelu ze względu na możliwość brudnej pościeli
żółty – optymizm	brak strachu – życie z jednym partnerem na zasadzie wierności, przestrzeganie wszystkich zasad higieny, brak kontaktu z narkomanami, rozmowa z rodzicami na temat dojrzewania i problemów związanych np. z rozwojem płciowym, właściwe odżywianie, dobra znajomość chorób wenerycznych, wyjazdy na urlop, z zachowaniem umiarkowanego dystansu do kontaktów towarzyskich
niebieski – analiza procesu	uznanie opisanych na lekcji chorób za najbardziej zasługujące na uwagę oraz zrozumienie, że szerzą się one drogą kontaktów płciowych

## Dyskusja wyników

W przypadku AIDS mamy do czynienia z problemem etyczności. Thomas Murray wyróżnił 4 kategorie moralnej odpowiedzialności: /1/ pracownicy służby zdrowia powinni otaczać jednakową opieką wszystkich pacjentów, nawet tych, którzy są chorzy, bo przestrzegając norm bezpieczeństwa nie zarażają się od nich, a lekarze powinni zachować tajemnicę lekarską; /2/ badacze przeprowadzając wywiady z chorymi muszą być kulturalni, dyskretni i budzić zaufanie, bo chorym trudno jest udzielać informacji o ich życiu seksualnym; /3/ osoby chore powinny stosować prezerwatywy i ograniczać się tylko do jednego partnera seksualnego; /4/ społeczeństwo powinno zająć się profilaktyką i edukacją, tworzyć systemy medyczne i socjalne walki z AIDS i opiekę nad chorymi [Rowiński & Grzechnik, 1988].

Na początku lat 80. XX wieku po raz pierwszy opisano przypadki zachorowań na AIDS. Początkowo objawy tej choroby obserwowano wyłącznie u mężczyzn homoseksualnych. W 1982 roku stwierdzono, że na AIDS najczęściej chorują: homoseksualiści, narkomani, chorzy na hemofilię, Haitańczycy. Grupy te nazwano „Klub 4H”. Pod koniec 1982 roku odnotowano przypadki AIDS u osób, którym przetaczano krew, partnerów seksualnych narkomanów, partnerów chorych na AIDS, biseksualistów i ich partnerów, dzieci urodzonych przez matki chore na AIDS [Rowiński & Grzechnik, 1988]. Niestety szybko okazało się, że może ona dotknąć każdego. W mediach pojawiały się wtedy wiele informacji na ten temat, a ludzie ogarnięci byli lękiem przed epidemią szybko rozprzestrzeniającego się AIDS, nazwanego „dżumą XX wieku”. Logicznie wydawało się, że ludzie staną się bardzo ostrożni w swoich zachowaniach, ale niestety tak się nie stało. W Polsce liczba zakażeń wirusem HIV wynosi około 8500 osób.

Połowę stanowi młodzież w wieku 15–24 lat. Wobec tak zastraszająco dużych liczb, niezbędne jest organizowanie akcji profilaktycznych w społeczeństwie. Niestety zagadnienia ludzkiej płciowości, seksu są podejmowane w polskich szkołach niezbyt przychylnie. Niewielka liczba nauczycieli i rodziców jest odpowiednio przygotowana do prowadzenia z młodzieżą rozmów i zajęć dotyczących seksualności. Prowadzone są akcje, np. z okazji światowego dnia AIDS, ale zazwyczaj tematy te są bardzo szeroko omijane [Helizanowicz, 2001].

Edukacja w zakresie HIV/AIDS nie przynosi pozytywnych skutków, gdy wytwarzana jest w odniesieniu do tego zagadnienia atmosfera strachu i braku pewności. Takie obawy i niepokoje często mogą być przeszkodą dla uczniów w procesie uczenia się na ten temat. Z jednej strony, dzieci otrzymują informacje osadzone w lokalnych normach kulturowych i wartościach, a z drugiej dobiegają do nich informacje pochodzące z mediów. Niezwykle istotną rzeczą jest, aby uczniowie rozumieli różnice między nimi. Lokalne programy profilaktyczne niejednokrotnie są bardziej skuteczne, bo ich postawy i przekonania wpływają znacząco na rozwój młodych ludzi. Jeśli w danej społeczności kładzie się nacisk na zdrowe zachowania, to zwiększa się tym samym prawdopodobieństwo ich praktykowania przez dzieci i młodzież. Edukacja w zakresie HIV/AIDS nie powoduje przyspieszenia momentu inicjacji seksualnej, nie zwiększa częstotliwości kontaktów seksualnych i nie zwiększa liczby partnerów seksualnych. Wręcz przeciwnie - pomaga młodym ludziom zachowywać wstrzemięźliwość na długi czas, zmniejszyć ilość partnerów w kontaktach seksualnych oraz może zwiększyć stosowanie prezerwatyw lub innych środków antykoncepcyjnych [Schenker & Nyirenda, 2002].

Wiele milionów ludzi to jedynie nosiciele wirusa HIV, którzy są nieświadomi zakażenia i przekazują je kolejnym osobom. Testy serologiczne wykrywające przeciwciała anti-HIV wykrywają wirusa dopiero po kilku miesiącach po zakażeniu, więc dopiero po tym czasie człowiek orientuje się, że jego sperma, czy wydzielina pochwy były niebezpieczne dla jego partnera seksualnego. W Polsce było niewiele przypadków chorych na AIDS – i to u osób wracających z zagranicy - uznano, więc że jest to „choroba importowana”. Niestety okazało się, że wirus szybko rozprzestrzenił się – głównie wśród narkomanów, prostytutek obu płci. Ofiarami AIDS są też kobiety sztucznie zapładniane zainfekowaną spermą [Płytycz, 1990]. Życie i zdrowie zależy od podejmowania decyzji odnośnie: osoby darzonej uczuciem, uprawiania seksu, wierności wobec jednego partnera, krytycyzmu w wyborze partnera, stosowania środków zapobiegających zakażeniu, szczerości wobec partnera, braku rozmów o seksie [Schenker & Nyirenda, 2002]. Epidemia zakażeń HIV ciągle rośnie. Co najmniej 30% zakażonych stanowi młodzież w wieku 10-24 lat. Poszerza się też liczba narkomanów, a narkomania dożylna ciągle jest w Polsce głównym sposobem zakażenia wirusem HIV. Obowiązkiem szkoły jest wobec tego prowadzenie akcji profilaktycznych, które powinny być częścią procesu wychowawczego. Najważniejsze jest pogłębienie wśród młodzieży wiedzy na temat świadomych zachowań w odniesieniu do HIV i AIDS [Helizanowicz, 2001]. Jan Paweł II powiedział: „skutki AIDS są daleko głębsze od innych chorób, sięgają bowiem w życie moralne, społeczne, ekonomiczne, prawne, organizacyjne, w życie rodziny, społeczności lokalnych, a także różnych narodów i całej ludzkości” [Konopka, 2002]. Zapobieganie epidemii HIV/AIDS jest celem szkoły, która powinna w tym względzie współdziałać z innymi instytucjami, na przykład zdrowotnymi. Dla nauczycieli zaangażowanych w edukowanie w zakresie profilaktyki HIV/AIDS jest to zadanie o charakterze „Syzyfowej pracy” - różnica jednak polega na tym, że nagrodą za odniesiony sukces jest uratowanie ludzkich istnień [Schenker & Nyirenda, 2002].

## **Wnioski**

Analiza programów nauczania, podstawy programowej oraz literatury przedmiotowo-metodycznej wykazała, że tematy AIDS i HIV są poruszane na każdym poziomie kształcenia. W szkole podstawowej jest ich zdecydowanie najmniej i koncentrują się one na bardzo ogólnych zagadnieniach dotyczących chorób przenoszonych drogą płciową. W gimnazjum i liceum

występują dość rozbudowane treści z AIDS i HIV – stopień ich realizacji zależy w dużej mierze od postaw nauczycieli wobec danego problemu. Występuje zależność między poruszonymi problemami AIDS i HIV, a edukacją seksualną dzieci i młodzieży, bo wiele problemów natury moralnej wiąże się z płciowością człowieka i postępowaniem w sferze intymnych kontaktów międzyludzkich, które dotyczą również nieodpowiedzialnych kontaktów seksualnych skutkujących na przykład zakażeniem HIV. W latach 80. i 90. XX wieku, ukazało się wiele konspektów i artykułów na temat AIDS i chorób wenerycznych. Zaistniała bowiem konieczność uświadamiania dzieci i młodzieży w zakresie zachowań niebezpiecznych i tolerancji dla osób chorych. Zawsze kładziono nacisk na odpowiedzialność w życiu płciowym. Nie uświadamiano jednak uczniom, że mimo kontaktów seksualnych, nie musi dochodzić do choroby. Nie mówiono, co robić i jak, aby nie doprowadzić do choroby przekazywanej drogą płciową. Podkreślano tylko, że nieodpowiedzialne podejmowanie kontaktów seksualnych skutkuje chorobą weneryczną. Kontrowersyjność problemów związanych z AIDS i HIV jest ogromna. Należy więc pamiętać, że niewłaściwie przekazana wiedza z tego zakresu, źle wpływają na decyzje dzieci i młodzieży.

Najważniejszym zadaniem szkoły jest nauczenie młodych ludzi, jak mogą unikać zakażenia HIV lub jego przeniesienia na innych. Dzięki taki działaniom szkoły stwarzają szansę na istotną poprawę stanu edukacji zdrowotnej - w tym - może spowodować ograniczenie występowania chorób wenerycznych. Niestety nauczyciele często niepewnie czują się w roli tych, którzy muszą radzić sobie z poczuciem społecznego dyskomfortu, czy swoimi uprzedzeniami [Schenker & Nyirenda, 2002].

#### Literatura:

- Baś J. (2003) *Dlaczego warto poznać naturę wirusa HIV?*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 2.
- Bobrzyńska E., Potyrała K., Stawiński W., Walosik A. (2002) *Biologia dla wszystkich. Program nauczania biologii w klasach I – III liceum ogólnokształcącego, liceum profilowanego i technikum*. Wydawnictwo Edukacyjne. Kraków.
- Elbanowska S., Szylarska-Kowalska E., Tomalkiewicz J. (1999) *Program nauczania dla klas 4-6 szkoły podstawowej, Przyroda*. Wydawnictwo JUKA, Warszawa.
- Golc T. (1988) *AIDS. Stopień ryzyka i zagrożenia*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 3.
- Graff J., Płytycz B. (1990) *AIDS*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 3.
- Grzegorek J. (1999) *Program nauczania. Biologia XXI*. WSiP. Warszawa.
- Helizanowicz B. (2001) *Żyję bez ryzyka AIDS*. Wychowawca. Miesięcznik nauczycieli i wychowawców katolickich, nr 12 [108].
- Hoppe L., Sternicka A. () *Przyroda. Program nauczania uwzględniający ścieżki dydaktyczne w klasach IV-VI szkoły podstawowej*”. Wydawnictwo OPERON. 1999.
- Kamecka-Krupa J. (2001) *Program nauczania biologii w klasach I – III gimnazjum*”. 9. MEN, Wydawnictwo Edukacyjne, Kraków.
- Kłyś M. (1999) *Program nauczania biologii w gimnazjum*. Wydawnictwo Nowa Era.
- Konopka A. (2002) *Program AIDS i TY*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 4.
- Lewiński W., Skirmuntt G., Prokop J. (2002) *Biologia. Program nauczania dla liceum ogólnokształcącego [w zakresach podstawowym i rozszerzonym], liceum profilowanego i technikum [w zakresie podstawowym]*”. Wydawnictwo Pedagogiczne OPERON, Rumia.
- MEN (2009) *Podstawa programowa z komentarzami. Tom 5. Edukacja przyrodnicza w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum. Przyroda, geografia, biologia, chemia, fizyka*.
- Otręba T. (2002) *Fakty i mity o epidemii AIDS*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 4.
- Płytycz B. (1990) *AIDS – nabyty zespół upośledzenia odporności*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 3.

Pytlak J. (1989) *Jeszcze o AIDS*. [w:] *Biologia w Szkole*, nr 2.

Pytlak J. (1990) *Profilaktyka AIDS w nauczaniu biologii*.

Rowiński B., Grzechnik E., (1988) *AIDS. Istota i profilaktyka*, [w:] *Biologia w Szkole*, nr 3.

Schenker I., Nyirenda J. (2002) *Zapobieganie HIV/AIDS w szkołach*. Międzynarodowa Akademia Edukacji. Międzynarodowe Biuro Edukacji. Seria edukacyjna -9.

Suropek-Stala A. (2002) *Czy chorób szerzących się drogą płciową można uniknąć?* [w:] *Biologia w Szkole*, nr 4.

UNAIDS (2011) *AIDS at 30: Nations at the crossroads*.

Karolina Czerwiec

Wojciech Mikos

Zakład Edukacji, Komunikacji i Mediacji Przyrodniczej, IB

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej

Kraków, PL



# Stan wiedzy na temat promieniotwórczości uczniów rozpoczynających naukę w szkole ponadgimnazjalnej

Krystyna Wojciechowska

Krzysztof Wojciechowski

Monika Wesołowska

## Organizacja badań i charakterystyka badanej grupy.

Celem badań sondażowych było poznanie stanu wiedzy uczniów rozpoczynających naukę w szkołach ponadgimnazjalnych z zakresu promieniotwórczości.

Badania zostały przeprowadzone w czterech liceach ogólnokształcących w Siedlcach i Łukowie. Ogółem objęto nimi 200 uczniów ośmiu klas pierwszych, których podzielono na dwie grupy:

- uczniów klas o profilach ścisłych (rozszerzone nauczanie biologii, chemii, fizyki, matematyki, geografii) (132 uczniów)

- uczniów klas humanistycznych (78 uczniów -profil językowy, historia, WOS)

Wśród badanych było 132 kobiet i 68 mężczyzn. Prawie połowa badanych - 45,5% ukończyła gimnazjum na wsi, w mieście poniżej 50 tysięcy mieszkańców 30,5%, a 24% w mieście powyżej 50 tysięcy mieszkańców.

Aż 70% uczniów klas o profilach ścisłych na świadectwie gimnazjalnym z chemii otrzymało ocenę bardzo dobrą lub celującą, a 26% dobrą. Uczniowie klas humanistycznych uzyskali oceny znacznie niższe: 25% uczniów miało ocenę bardzo dobrą, 38% dobrą, 35% dostateczną i 7% dopuszczającą.

Oceny z fizyki na świadectwie gimnazjalnym badanych uczniów profili ścisłych przedstawiały się następująco: bardzo dobra -50% uczniów, dobra - 40%. W grupie badanych profili humanistycznych były one znacznie niższe: ocena bardzo dobra - 15% uczniów, dobra - 40%, dostateczna - 40%.

Uczniowie udzielili również odpowiedzi na pytanie o główne źródło swojej wiedzy na temat promieniotwórczości. 41,5% badanych z profili ścisłych stwierdziło, że były to lekcje chemii, a tylko 12% odpowiedziało "samodzielnie korzystając z książek, Internetu itp". Natomiast zdecydowana większość uczniów klas humanistycznych wskazała na lekcje fizyki (25,31%), a pozostali wymienili lekcje fizyki i chemii.

Z przeprowadzonych badań wynika także, że 37% ankietowanych uważa, że problematyka promieniotwórczości powinna być w gimnazjum rozszerzona. Aż 42.5% uczniów nie ma zdania na ten temat.

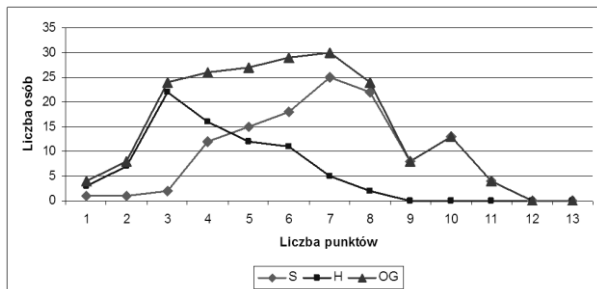
## Wyniki testu z zakresu promieniotwórczości.

Poziom wiedzy uczniów z tematyki promieniotwórczości określono na podstawie analizy wyników testu wielokrotnego wyboru zawierającego 13 zadań. Maksymalna ilość punktów, jaką mogli osiągnąć badani to 13 pkt. Otrzymane wyniki zestawiono w Tabeli 1 i na Rys.1.

Okazało się, że średnia arytmetyczna punktów uzyskanych dla ogółu badanych uczniów wyniosła 5,8. Ankietowani z klas o profilu ścisłym uzyskali 6,9 punktów, natomiast z klas o profilu humanistycznym – 4,1.

Tabela 1. Wyniki testu z zakresu promieniotwórczości uczniów klas o profilu ścisłym (S) i humanistycznym (H) oraz dla ogółu badanych (OG).

Profile	S	H	OG
Wyniki			
Średnia	6,9±2,1	4,1±1,6	5,8±2,3
Wynik maksymalny	11	8	11
Wynik Minimalny	1	1	1
Rozpiętość wyników	10	7	10
Modalna	7	3	7
Częstość	25	22	30
Mediana	7	4	6



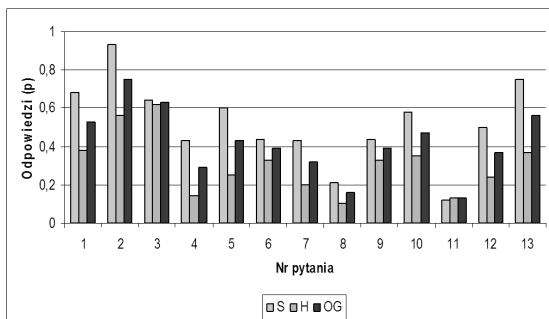
Rys. 1. Rozkład liczby uczniów rozwiązujących test od liczby zdobytych przez nich punktów.

Najwyższy wynik otrzymali uczniowie z klas o profilu ścisłym i wyniósł on 11 punktów. Natomiast najmniejszą liczbę punktów równą 8 - badani z klas humanistycznych. Największa rozpiętość wyników cechowała uczniów z klas o profilu ścisłym – 10 pkt. Nieco niższa różnica wystąpiła w przypadku licealistów z klas humanistycznych – 7 pkt.

Rozstęp wyników dla obu grup był duży. Najczęściej powtarzającym się wynikiem dla uczniów z klas o profilu ścisłym było 7 punktów (25 osób), z kolei z klas o profilu humanistycznym 3 punkty (22 osoby).

Zarówno z pierwszej, jak i z drugiej grupy najniższy wynik, jaki uczniowie uzyskali to 1 punkt. Natomiast najwyższe wyniki otrzymali nieliczni badani z klas o profilu ścisłym – maksymalny to 11 punktów, z kolei z klas o profilu humanistycznym – 8 punktów.

Rys. 2 przedstawia wartości wskaźników łatwości zadań testowych uzyskane przez uczniów klas o profilu ścisłym (S), humanistycznym (H) i dla ogółu badanych (OG).



Rys. 2. Wskaźniki łatwości zadań (p) testowych uzyskane przez uczniów z klas o profilu ścisłym (S) i humanistycznym (H) oraz ogółem (OG).

Z danych zawartych na Rys.2 wynika, że tylko jedno zadanie okazało się bardzo łatwe (zad. 2,  $p = 0,94$ ) dla uczniów z klas o profilu ścisłym. Należało w nim określić największe osiągnięcie Marii Skłodowskiej-Curie. Natomiast dla badanych z klas o profilu humanistycznym nie było ani jednego zadania o takim wskaźniku łatwości.

Zadaniami łatwymi (0,61 – 0,80) dla respondentów z klas o profilu ścisłym były: zad. 1, dotyczące zdefiniowania pojęcia izotopu ( $p = 0,68$ ), zad. 3, w którym należało wskazać promieniowanie, które ma największy zasięg i przenikalność ( $p = 0,65$ ), zad. 5 mające na celu wyjaśnienie na czym polega promieniowanie beta ( $p = 0,60$ ) oraz zad. 13 dotyczące określenia skutków, jakie wywiera promieniowanie na człowieka ( $p = 0,75$ ). Z kolei dla badanych osób z klas o profilu humanistycznym o powyższym zakresie współczynnika łatwości, okazało się tylko zadanie, w którym należało określić największy zasięgu i przenikalność promieniowania (zad.3,  $p = 0,62$ ).

Dla ankietowanych z klas o profilu ścisłym zadania o średniej łatwości to zad. 4, 6, 7, 9, 10 oraz 12, dotyczące odpowiednio: określenia na czym polega przemiana beta – ( $\beta^-$ ), ( $p = 0,43$ ), wyjaśnienie istoty emisji promieniowania alfa ( $p = 0,44$ ), zdefiniowania pojęcia aktywności promieniotwórczej ( $p = 0,43$ ), podania skutków oddziaływania promieniowania jądrowego z materią ( $p = 0,44$ ), występowania pierwiastków promieniotwórczych w przyrodzie ( $p = 0,60$ ), wyjaśnienia na czym polega promieniowanie gamma ( $p = 0,50$ ). Natomiast dla uczniów z klas o profilu humanistycznym tylko zad. 2 było średniej trudności, w którym należało wskazać, że Maria Skłodowska-Curie jest znana z odkrycia radu i polonu ( $p = 0,56$ ).

Zadaniami trudnymi dla badanych z klas o profilu ścisłym okazało się tylko jedno zadanie, którego tematyka dotyczyła podania jednostki aktywności promieniotwórczej (zad. 8,  $p = 0,21$ ). Natomiast dla uczniów z klas o profilu humanistycznym aż siedem zadań; zad. 1, 5, 6, 9, 10, 12 oraz 13. Uczniowie musieli odpowiednio zdefiniować pojęcie izotopu ( $p = 0,38$ ), określić na czym polega przemiana beta ( $p = 0,25$ ), wyjaśnić istotę emisji promieniowania alfa ( $p = 0,33$ ), podać w jaki sposób oddziałują promieniowanie jądrowe z materią ( $p = 0,33$ ), wskazać jakie pierwiastki promieniotwórcze występują w przyrodzie ( $p = 0,35$ ), wyjaśnić na czym polega promieniowanie gamma ( $p = 0,24$ ), a także określić skutki działania promieniowania jądrowego na człowieka ( $p = 0,37$ ).

Zarówno dla badanych z klas o profilu ścisłym jak i humanistycznym, bardzo trudnym okazało się tylko zadanie 11, którego tematyka dotyczyła podania jednostki dawki promieniowania stosowanej w ochronie radiologicznej (S –  $p = 0,12$ , H –  $p = 0,13$ ).

Ponadto dla uczniów z klas o profilu humanistycznym trudne były również dwa zadania: 5 i 8, dotyczące wyjaśnienia istoty przemiany beta ( $p = 0,25$ ) oraz podania jednostki aktywności promieniotwórczej ( $p = 0,10$ ).

## Podsumowanie

Reasumując otrzymane wyniki można stwierdzić, że:

- stan wiedzy badanych uczniów profili humanistycznych na temat podstawowej wiedzy o promieniotwórczości jest bardzo niski; średni wynik wyniósł jedynie  $5,8 \pm 2,3$  na możliwych do zdobycia 13 punktów

- badana grupa uczniów profili ścisłych uzyskała lepsze wyniki niż profili humanistycznych, ale znajomość przez nich tematyki promieniotwórczości również nie jest na zadowalającym poziomie, jakim można by od nich oczekiwać; średni wynik to  $6,9 \pm 2,1$ .

- w obu badanych grupach obserwowano bardzo dużą rozpiętość wyników wynoszącą 10 i 7 punktów, odpowiednio dla klas o profilu ścisłym i humanistycznym. Świadczy to o dużym zróżnicowaniu stanu wiedzy będącej przedmiotem badań obu badanych grup.

- najczęściej powtarzającym się wynikiem dla uczniów z klas o profilu ścisłym było 7 punktów,

które zdobyło 25 osób, z kolei z klas o profilu humanistycznym 3 punkty, które otrzymały 22 osoby. Wyniki te potwierdzają, że badani uczniowie profili humanistycznych niewiele wiedzą na temat promieniotwórczości.

- niepokojące jest to, że zdecydowana większość uczniów nie zna jednostek aktywności i dawki promieniowania (od 80 do 90%).

Wydaje się, że niska wiedza badanych uczniów profili humanistycznych na temat podstawowej wiedzy o promieniotwórczości wynika ze słabych ich ocen z chemii i fizyki (odpowiednio 25% i 15% ocen bardzo dobrych) w porównaniu z uczniami profili ścisłych (odpowiednio 70% i 50% ocen bardzo dobrych).

Przeprowadzone na grupie 200 osób badania sondażowe wskazują, że w większym stopniu niż dotychczas należałoby zapoznawać młodych ludzi z problematyką promieniotwórczości. Wiedza na ten temat jest niezbędna współczesnemu człowiekowi, aby mógł on podejmować w przyszłości świadome decyzje w kwestii wykorzystania zjawiska promieniotwórczości w różnych dziedzinach gospodarki, szczególnie w odniesieniu do rozwoju energetyki jądrowej.

Krystyna Wojciechowska

Krzysztof Wojciechowski

Monika Wesołowska

Institute of Chemistry

University of Natural Sciences and Humanities

Siedlce, PL

# Stan wiedzy studentów rozpoczynających studia na UP-H w Siedlcach z zakresu promieniotwórczości

Krystyna Wojciechowska

Krzysztof Wojciechowski

Kamila Wierchowaska

## Organizacja i charakterystyka badanej grupy studentów

Przeprowadzono badania sondażowe dotyczące stanu wiedzy studentów rozpoczynających studia na I roku kierunku chemia i matematyka UPH w Siedlcach z zakresu elementarnej wiedzy o promieniotwórczości. Badaniami objęto w sumie 114 studentów – 56 osób z kierunku chemia i 58 osób z kierunku matematyka (kobiety - 83, mężczyźni - 31).

Zdecydowana większość respondentów (54,4 %) pochodziła ze wsi, 23,7 % z miasta powyżej 50 tysięcy mieszkańców, natomiast 21,9 % z miast poniżej 50 tysięcy mieszkańców. 50,9 % osób ukończyło szkołę średnią w mieście powyżej 50 tysięcy mieszkańców, 43,8 % w mieście poniżej 50 tysięcy mieszkańców, natomiast zaledwie 5,3 % na wsi.

Na świadectwie ukończenia szkoły średniej ocenę bardzo dobrą z chemii miało 22% studentów chemii i 16% studentów matematyki, a ocenę dobrą odpowiednio 52% i 48% badanych. Aż 20% studentów chemii miało ocenę dostateczną (matematyka 32%).

Z fizyki na świadectwie ukończenia szkoły średniej 11% badanych studentów chemii miało ocenę bardzo dobrą (matematyka - 21%), a 41% uzyskało ocenę dobrą (matematyka 36%). Aż odpowiednio 36% i 30% badanych miało ocenę dostateczną (3).

Zapytano również studentów o źródła ich wiedzy na temat promieniotwórczości. Najwięcej osób, bo aż 37,7 % swoją wiedzę na w/w zagadnienie zdobyło na lekcjach chemii, 21,9 % na lekcjach fizyki, a 28,1 % zarówno na lekcjach fizyki jak i chemii, a także samodzielnie.

Według 42,1% ankietowanych, zakres problematyki promieniotwórczości w szkole średniej powinien być rozszerzony, a 14 % uważało, że jest wystarczający. Pozostali nie mieli zdania na ten temat.

### *Wyniki testu z zakresu promieniotwórczości.*

Test z zakresu podstawowej wiedzy o promieniotwórczości zawierał 13 zadań wielokrotnego wyboru. Wyniki testu przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela. 1. Wielkości statystyczne.

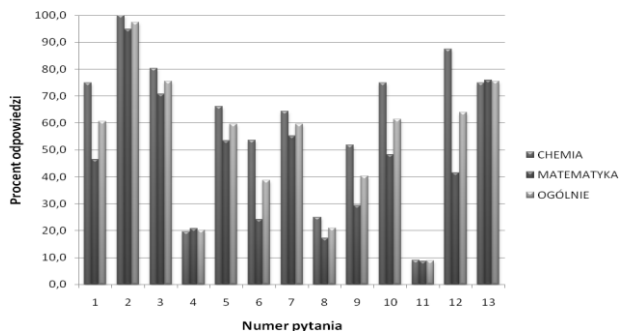
Kierunek studiów	CH	M	OG
<b>Wyniki</b>			
<b>Średnia arytmetyczna</b>	7,9±1,7	5,8±1,5	6,8±1,9
<b>Wynik maksymalny</b>	12	10	12
<b>Wynik minimalny</b>	3	3	3
<b>Rozpiętość wyników</b>	9	7	9
<b>Modalna</b>	8	6	6
<b>Częstość</b>	15	17	25
<b>Mediana</b>	8	6	7

Z danych zawartych w Tabeli 1 wynika, iż średnia liczba punktów uzyskanych przez studentów z testu na temat promieniotwórczości wynosi 6,8. Większą wiedzę na ten temat posiadają studenci chemii (średnia liczba punktów 7,9). Natomiast studenci matematyki zdobyli średnio tylko 5,8 punktu.

Najwyższa liczba punktów została uzyskana przez studentów chemii i wyniosła ona 12. Najniższy wynik równy 3 punkty był taki sam dla badanych obu kierunków studiów. Większa rozpiętość wyników wystąpiła u studentów chemii (9 punktów).

Najczęstsza liczba punktów uzyskana przez badanych kierunku chemia wyniosła 8, a matematyki 6 punktów.

Uzyskane wyniki testu pozwoliły na obliczenie procentu poprawnych odpowiedzi udzielanych przez studentów na zadania testowe. Zostały one zestawione na Rys.1.



Rys. 1 Procent poprawnych odpowiedzi na zadania testowe.

Każde zadanie testowe zgodnie z kolejnością występowania w teście zostało poddane analizie uwzględniającej: cel zadania oraz procent poprawnych odpowiedzi.

#### Zadanie 1.

Celem tego zadania było podanie definicji izotopu.

Według 75% studentów chemii izotopy są atomami tego samego pierwiastka różniące się liczbami neutronów w jądrze. Takiej odpowiedzi udzieliło 46,6% studentów matematyki. Dla badanych kierunku chemia i matematyka zadanie okazało się odpowiednio łatwe i średniej trudności.

#### Zadanie 2.

W zadaniu tym studenci musieli wskazać, z czego znana jest Maria Skłodowska-Curie.

Zadanie to okazało się bardzo łatwe zarówno dla studentów chemii, jak też matematyki (odpowiednio 100% i 94,8%). Wiedzą oni, że Maria Skłodowska-Curie znana jest z tego, że odkryła pierwiastki promieniotwórcze – rad i polon.

#### Zadanie 3.

Celem tego zadania było wskazanie promieniowania, które ma największy zasięg i przenikalność.

Studenci z obu badanych grup poradzili sobie bardzo dobrze z tym zadaniem. 80,4% studentów chemii i 70,7% matematyki wie, że promieniowanie gamma posiada największy zasięg i przenikalność.

#### Zadanie 4.

W zadaniu tym studenci musieli wskazać na czym polega przemiana beta minus.

Dla obu badanych grup studentów pytanie to okazało się bardzo trudne. Zaledwie 19,6% badanych kierunku chemia i 20,7% matematyki podało prawidłową odpowiedź, że w wyniku przemiany beta minus liczba atomowa zwiększy się o 1 jednostkę.

Zadanie 5.

Celem tego zadania było podanie na czym polega przemiana beta.

66,1% studentów chemii i 53,4% matematyki wie, że promieniowanie beta polega na emisji z jądra atomowego ujemnego lub dodatniego elektronu. Zadanie to więc było łatwe dla studentów chemii, a średniej trudności dla badanych kierunku matematyka.

Zadanie 6.

W zadaniu tym studenci musieli wskazać na czym polega promieniowanie alfa.

Zadanie to okazało się dla studentów chemii średniej trudności, dla matematyki trudne. Według 53,6% studentów chemii i 24,1% matematyki emisja promieniowania alfa to zmiana jądra atomowego polegająca na zmniejszeniu liczby masowej o 4 jednostki i liczby atomowej o 2 jednostki.

Zadanie 7.

Celem tego zadania było podanie definicji aktywności promieniotwórczej.

Zadanie to nie sprawiło większych trudności studentom obu kierunków studiów. Dla 64,3% studiujących chemię i 55,2% kierunku matematyka aktywność promieniotwórcza jest to liczba jąder rozpadających się w jednostce czasu.

Zadanie 8.

Zadanie to dotyczyło podania jednostki aktywności promieniotwórczej.

Dla obu badanych grup studentów pytanie to okazało się trudne. Zaledwie 25% i 17,2% odpowiednio studiujących chemię i matematykę wie, że jednostką aktywności promieniotwórczej jest bekerel.

Zadanie 9.

Celem tego zadania było określenie, co dzieje się z promieniowaniem w wyniku jego oddziaływania z materią.

Dla studentów chemii zadanie to było średnio trudne, gdyż tylko 51,8% z nich wie, że w wyniku oddziaływania z materią promieniowanie jądrowe traci swoją energię. Takiej odpowiedzi udzieliło tylko 29,3% studentów matematyki.

Zadanie 10.

W tym zadaniu studenci musieli wskazać pierwiastki promieniotwórcze, które występują w przyrodzie.

Studenci chemii poradzili sobie z tym zadaniem bez większych trudności. 75% z nich stwierdziło, że pierwiastkami promieniotwórczymi występującymi w przyrodzie są uran i rad. Z kolei dla badanych kierunku matematyka zadanie to okazało się średniej trudności (48,3% poprawnych odpowiedzi).

Zadanie 11.

Celem tego zadania było wskazanie jednostki dawki promieniowania stosowanej w ochronie radiologicznej.

Dla obu badanych grup zadanie okazało się bardzo trudne. Tylko 8,9% studentów chemii i 8,6% matematyki wiedziało, że sievert (Sv) jest jednostką dawki promieniowania pochłoniętej przez żywe organizmy.

Zadanie 12.

Celem zadania było określenie na czym polega promieniowane gamma.

Dla badanych kierunku chemia zadanie to okazało się bardzo łatwe, a dla matematyki średniej trudności. Według 87,5% osób studiujących chemię i 41,4% matematykę promieniowanie gamma polega na emisji przez jądro atomowe fotonów o wysokiej energii.

Zadanie 13.

W zdaniu tym studenci musieli określić, jaki skutek wywiera na człowieka promieniowanie.

Badani z obu kierunków studiów poradzili sobie bardzo dobrze z tym zadaniem. Według 75% studentów chemii oraz 75,9% matematyki promieniowanie wywiera na człowieka skutek pozytywny i negatywny, a zależy to od ilości promieniowania pochłoniętego przez organizm.

### **Podsumowanie**

Przeprowadzone badania sondażowe wskazują, że:

- Studenci rozpoczynający studia na kierunku chemia i matematyka na UP-H w Siedlcach nie posiadają zbyt dużej wiedzy na temat promieniotwórczości. Średni procent poprawnych odpowiedzi udzielonych przez nich na zadania testowe to 52,3%.

- Wiedza studentów I roku chemii na temat promieniotwórczości jest większa, niż studentów I roku matematyki; średni procent poprawnych odpowiedzi to odpowiednio 60,8% i 44,6% .

- W szkołach ponadgimnazjalnych nauczyciele chemii i matematyki w większym stopniu powinni położyć nacisk na realizację tematyki promieniotwórczości, a przede wszystkim na jednostki aktywności oraz dozymetryczne, gdyż badani mieli z tym największe trudności.

Krystyna Wojciechowska

Krzysztof Wojciechowski

Kamila Wierzchowska

Institute of Chemistry

University of Natural Sciences and Humanities

Siedlce, PL



# Kompetencje poznawcze uczniów w świetle wybranych modeli uczenia się

Katarzyna Socha

Od wieków w centrum zainteresowania różnych grup naukowców znajduje się problematyka związana z mechanizmami uczenia się. Fizjolodzy zastanawiają się nad sposobem przechowywania informacji w mózgu, psychologów interesuje proces zmian rozwojowych uczenia się i pamięci, a dydaktyków działania intelektualne i motoryczne uczniów w procesie kształcenia [Włodarski, 1998].

Pojęcie uczenie się w edukacji nabierało różnych znaczeń. Uczenie się za Ostaszewskim 2006 to proces powstawania (poprzez doświadczenie) względnie trwałych zmian w zachowaniu się jednostki.

W innej definicji uczenie się to przyswajanie sobie czegoś, zachodzi z zaangażowaniem układu nerwowego celem zmian w zachowaniu, które mogą mieć różną trwałość [Ledzińska, 1996]. Wg Anderson'a uczenie się to proces w którym poprzez doświadczenia nabywane przez ucznia, następują względnie trwałe zmiany w jego zachowaniu.

## Klasyczne modele uczenia się

Na przestrzeni wieków zmieniały się poglądy na temat ludzkiego poznania, każda koncepcja wносиła coś nowego do widzenia procesu poznawczego. Możemy zaobserwować zmiany polegające na zastąpieniu tradycyjnych metod nauczania w których główną rolę odgrywał nauczyciel do nauczania wspomagane go technologią informacyjną.

Studiując literaturę przedmiotu możemy wyróżnić dwa podstawowe klasyczne modele uczenia się model empiryczny i behawiorystyczny.

Pedagogika empiryczna pochodzi od J. Locke'a 1693, który zakładał, że „wiedza nasza pochodzi wyłącznie z doświadczenia, umysł jest sam przez się niezapisaną tablicą, którą zapisujemy doświadczeniami”. Model zakładał liniową reakcję między nauczycielem (tym który ma wiedzę), a uczniem (który jest odbiorcą i zapamiętuje informacje). (Rys. 1.)



Rys. 1. Schemat powstawania wiedzy wg teorii empirycznej.

Z kolei koncepcja behawiorystyczna bazowała na doświadczeniach dostarczanych przez środowisko założycielem był J. Watson. Układ bodziec- reakcja, został zapożyczony z modelu warunkowania klasycznego prezentowanego przez Pawłowa (Rys.2.). Autor zakładał iż bodziec pierwotnie obojętny podany z bodźcem bezwarunkowym (wrodzonym) powoduje wywołanie reakcji (bodziec warunkowy). Przyjęcie założeń Pawłowa spowodowało falę krytyki tego nurtu ze względu na porównanie człowieka do zwierząt jako równych w konstruowaniu zachowań i nie uwzględnieniu reakcji wyższych które występują u człowieka.



Rys. 2. Schemat powstawanie wiedzy wg teorii behawiorystycznej

Behawioryści podkreślali rolę doświadczenia w przyswajaniu nowych informacji. Thorndike przedstawił model warunkowania instrumentalnego (sprawczego) zgodnie, z którym uczenie się zależy od warunków środowiskowych, w jakich występuje jednostka, a jej postępy związane są z systemem nagrody- kary. Na tej podstawie sformułował prawa uczenia się opierające się na powtarzaniu i wzmacnianiu.

Skinner tworząc nauczanie programowane, wykorzystał maszyny dydaktyczne i tak zwane sterowanie wzmacniaczami. Materiał nauczania wprowadzał w postaci mikroinformacji, które prezentowane były w postaci zadań uczeń odpowiadał poprzez wybór odpowiedzi lub uzupełnienie luki w tekście. Wzmacnianie następowało poprzez porównanie odpowiedzi z prawidłową na monitorze komputera, utrwalanie wiedzy dobrane było do możliwości intelektualnych ucznia. W oparciu o przedstawioną zasadę został opracowany przez Kupisiewicza model nauczania blokowego zakłada on dochodzenie przez uczniów w różnym czasie i różnymi drogami, do tzw bloków problemowych słabsi uczniowie mogą korzystać z ramek korektywnych.

Kupisiewicz proponuje zastosowanie we współczesnym sposobie kształcenia wielowymiarowych modeli dydaktycznych min. proponuje model multimedialny w którym uczniowie wykorzystują nowoczesne środki dydaktyczne ( Kupisiewicz 1997). Elementy teorii nauczania programowanego mogą posłużyć w procesie kształcenia umiejętności kluczowych np. do sprawdzania stopnia zapamiętania przez uczniów wiadomości.

Późniejsze badania nad procesem poznawczym wskazują na zależność między reakcją, a jej następstwami.

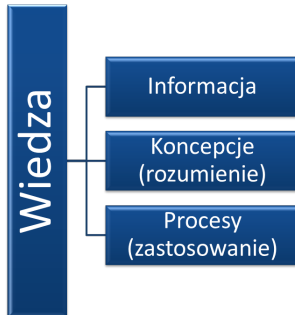
### **Kognitywne teorie uczenia się**

W opozycji do behawiorystów, powstaje „psychologia poznawcza, która nie odrzuca ich dorobku, lecz podkreśla rolę rozumienia, myślenia i decydowania [Anderson, 1985; Eysenck, 1993; Sternberg, 1996].

W psychologii kognitywnej zastanawiano się, co dzieje się w umyśle ucznia oraz próbowano opisać sposoby komunikacji między uczącym się, a otoczeniem. Zakładano, iż człowiek może wykonywać działania twórcze dzięki kompetencjom swego umysłu [Duch, 2007].

Kognitywizm stawia ucznia w roli podmiotu, który aktywnie przyswaja wiedzę, nauczyciel ułatwia uczenie się. Uczeń bierny słuchacz (behawioryści) staje się poszukiwaczem i twórcą wiedzy, stawia cele, uzyskuje dane tworzy informacje rozwija struktury poznawcze. Uczeń według kognitywinistów może samodzielnie inicjować i realizować aktywność poznawczą [Bruner, 1986], a także decydować o jej wynikach [Miller, Pribram & Galanter, 1980]. Formy aktywności poznawczej jednostki, które umożliwiają uczenie się są w obrębie zainteresowań kognitywinistów [Ledzińska, 2006].

Z procesem uczenia się związane są liczne uwarunkowania, które prowadzą do zmian w zachowaniu, na podłożu indywidualnego doświadczenia [Włodarski, 1998]. Uczniowie przetwarzając informację rozwijają nowe, twórcze sposoby definiowania bodźca i wyboru odpowiednich reakcji [Pachociński, 2004]. Rys. 3. Powstanie nowej wiedzy wymaga uruchomienia procesów pamięci roboczej, która umożliwia rozwiązanie lub częściowe rozwiązanie problemu [Duch, 2007].



Rys. 3. Etapy procesu uczenia się zgodnie z założeniami kognitywizmu. (opracowanie własne)

Strykowski 2004 uważa, że kognitywiści analizują człowieka, jako system przetwarzania informacji, a więc jako doskonały komputer.

Anderson & Bower [1973] przedstawili model ludzkiej pamięci skojarzeniowej, uznając pamięć operacyjną za centralny procesor, który łączy w sobie pamięć deklaratywną i proceduralną. Następstwem tego procesu jest powstanie konkretnych zachowań i podejmowane są decyzje. Anderson [1983, 1985] nawiązując do wspomnianego modelu wyróżnia dwa rodzaje wiedzy deklaratywną i proceduralną. Wiedza deklaratywna opiera się o relację między rzeczą, a zdarzeniem, proceduralna natomiast na znajomości sposobu działania. W czasie uczenia korzystamy z wcześniejszej wiedzy zmagazynowanej w pamięci długotrwałej, stanowi ona podstawę wiedzy metapoznawczej (spostrzeganie, uwaga, pamięć, myślenie, podejmowanie decyzji). Bruner [1986] podkreśla rolę „wnioskowania” z informacji zakodowanej w pamięci długotrwałej w powstawaniu struktur wiedzy. Mózg umiejscawia nową informację w kontekście znanych wiadomości, pozwalając wyciągać wnioski i odpowiadać na pytania, co oznacza wiedzieć więcej niż wynika to z usłyszanych informacji [Duch, 2007].

Z prac kognitywinistów wynika, że każdy uczeń przystępując do procesu przyswajania informacji posiada różny zasób wiedzy wyjściowej. Ostaszewski 2006 uważa, iż uczenie się wymaga tworzenia przez jednostkę skomplikowanych relacji, pozwalających przystosować się jej do określonych warunków środowiskowych. Należy, zatem uwzględnić szereg czynników przekazu informacji (np. źródła informacji, jakość tych źródeł, sposoby komunikacji) pozwalających na dokonanie poprawnego przekazu wiedzy, równocześnie uwzględniając środowisko uczącej się jednostki. Duch [2007] zwraca uwagę, iż o ludzkiej twórczości decydują w dużej mierze indywidualne umiejętności i motywy, a także środowisko społeczne i fizyczne, wyznaczające zakres swobody działania.

Kognitywistyczne teorie nauczania i uczenia stają się elementem edukacji multimedialnej. Praca z medium takim jak komputer pozwala na wytwarzanie różnego rodzaju umiejętności intelektualnej. Receptory wzroku i słuchu kodują informacje bezpośrednio do mózgu pozwala to na przetwarzanie zakodowanej informacji [Siemieniecki, 2007]. Zaletą edukacji multimedialnej opartej o nurt kognitywizmu jest lepsze przygotowanie procedur edukacyjnych np. wiadomości, czyli informacji o określonej treści, lepszy dobór mediów prze nauczycieli. W przyszłości, kiedy poznane zostaną dokładnie procesy neuronalne będzie można również budować struktury pojęciowe, które staną się podstawą zabiegów edukacyjnych. Obok czynników pozytywnych należy również wymienić czynniki negatywne, do których należy ograniczona możliwość poznawcza naszych receptorów, ogranicza to, zatem poznanie otaczającej nas rzeczywistości. Powstałe w ten sposób luki w wiedzy mogą przyczynić się do błędów przy ocenie zjawisk lub procesów edukacyjnych [Gajda, 2003].

### **Model konstruktywistyczny**

Na początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku nastąpiło rozszerzenie nurtu kognitywistycznego i pojawił się konstruktywizm bazujący na twierdzeniach Piageta, Wygotskiego i Brunera. Według konstruktywistów nauczanie i uczenie się wiąże się z aktywnością uczącego się [Shapiro, 1994]. Uczniowie, są budowniczymi struktur własnej wiedzy, a nie rejestratorami informacji [Lunenburg, 1998]. Nauczyciel zamiast przekazywać wiedzę inspiruje, pomaga w jej odkrywaniu, wykorzystuje przy tym strategie i techniki aktywnego uczenia się. Dużą rolę odgrywa wiedza uprzednia, na bazie, której powstają struktury nowej wiedzy [Resnick & Klopfer, 1998]. Uniwersalny model kształcenia konstruktywistycznego przedstawia Wynne [1996]. Rys. 4.

Uczenie się jest procesem adaptacyjnym, polega na konstrukcji nowych modeli za pomocą narzędzi kulturowych i symboli [Matthews & Olssen, 1998]. Słowem kluczowym dla koncepcji poznawczej jest pojęcie informacji, dotychczasowa wiedza powinna być tak przekształcana, aby prowadziła do nowej informacji. Każdy uczeń indywidualnie dochodzi do nowej wiedzy, poprzez

szukanie dróg rozwiązań problemów, które uczeń samodzielnie wygenerował.



Rys. 4. Etapy procesu uczenia się zgodnie z założeniami konstruktywizmu. (opracowanie własne)

### Rozwój poznawczy Piageta

Teoria Piaget’a, zakłada, iż struktura poznawcza związana jest organizacją i adaptacją istot żywych związaną z ich rozwojem w określonym środowisku. Podkreśla dążenie do równowagi między informacją otrzymaną ze środowiska, a istniejącymi strukturami wiedzy. Rozwój jednostki związany jest z „konstruowaniem” wiedzy, poprzez nabywane doświadczenie, następnie mózg tworzy na tej podstawie schematy, modele w celu uzyskania odpowiedzi na postawione pytania. Zdaniem Piageta uczenie powinno być całościowe, autentyczne i „realne”. Obecnie założenie to można osiągnąć poprzez zastosowanie technologii informacyjnej. Wykorzystanie technologii informacyjnej, pozwala nauczycielowi stworzyć środowisko uczenia się „poszerzyć konceptualną i eksperymentalną bazę uczącego się” [Juszczyk, 2002]. Komputer pozwala tworzyć schematy diagnostyczne, które zgodnie z założeniami Paperta pozwalają na analizę błędów umożliwiając dostosowanie stopnia trudności do indywidualnych możliwości uczącego się.

### Koncepcja kognitywistyczna Wygotskiego

W teorii Wygotskiego kompetencje poznawcze kształtują się i rozwijają w toku interakcji społecznych, nie są wynikiem natury wewnętrznej i jednostkowej [Bryant, 1997]. Do interakcji społecznych należy zaliczyć komunikowanie się, myślenie, tworzenie kultury. To od przekazu kulturowego zależy zakres naszego poznania, naszych zdolności. Kultura narzuca nam sposób czytania, myślenia, zapamiętywania, kategoryzacji [Nodzyńska, 2010]. Bryant [1997] uważa, że ma większy wpływ na nas niż dziedziczenie biologiczne. Szczególną rolę odgrywa kontekst kulturowy w przypadku przetwarzania informacji multimedialnych [Juszczyk, 2002]. Dostęp do Internetu sprawia, iż w Sieci również możliwe staje się kształtowanie naszych zachowań społecznych. Weźmy pod uwagę np. treści dotyczące klonowania czy dziedziczenia cech, a inteligencji, rolę nauczyciela będzie takie kierowanie procesem poznania, które pozwoli rozwijać umiejętność krytycznego myślenia względem dostępnych treści.

### Koncepcja konstruktywistyczna Papert’a

Seymour Papert uczeń i współpracownik Piageta [1996] „Głosi on, że dzieci nie dostają idei, one je tworzą uczące się dzieci tworzą nowe idee szczególnie skutecznie wtedy, gdy są zaangażowane w konstruowanie różnego rodzaju artefaktów- może to być robot, poemat, zamek z piasku, program komputerowy lub cokolwiek innego, czym można się podzielić z innymi i co może być przedmiotem wspólnej analizy i refleksji”. Dziecko nie jest odbiorcą, ale jest twórcą swojej wiedzy. Papert [1999] sformułował osiem idei konstrukcjonistycznych. Jedną z nich dotyczy technologii, jako tworzywa. Dysponując technologią, możemy tworzyć znacznie więcej interesujących rzeczy, i tworząc je, możemy znacznie więcej nauczyć. Dotyczy to szczególnie

technologii cyfrowej: wszelkich komputerów. Za pomocą technologii uczeń może tworzyć znacznie więcej różnych rzeczy niż za pomocą tradycyjnych narzędzi i przez to skuteczniej się uczyć; uczeń – dziecko ma generalnie znacznie większe możliwości niż się powszechnie sądzi, a technologia może mu pomóc je ujawnić. Wielka idea zakłada, że znajomość technologii cyfrowej jest równie ważna, jak czytanie i pisanie, a najważniejszym celem jest używanie komputerów teraz do uczenia się innych przedmiotów [Walat, 2007]. Papert w swojej koncepcji opiera się na konceptualnym modelu wspierania procesów umysłowych przez komputer. Przedstawił teoretyczne założenia nauczania wspieranego przez komputer. Komputer według Paperta staje się narzędziem tworzącym środowisko uczenia się, umożliwiającym tworzenie mikroświatów, w których może odbywać się proces uczenia. Niezbędny okazuje się być język porozumiewania się w tym środowisku. W tym celu Papert stworzył język programowania Logo, zaproponowany w nim język zwany „grafiką żółwia” pozwala na powstanie mikroświata, w którym dziecko staje się nauczycielem komputera [Juszczak, 2002].

### **Model allosteryczny**

W ostatnich kilkudziesięciu latach mechanizmy uczenia się uległy zmianie Giordan & De Vecchi [1987] przedstawili hipotezę zakładającą, iż uczenie się zależy od wcześniejszych treści, zakodowanych pojęć, poprzez które uczeń interpretuje informację przedstawianą przez nauczyciela czy media. Hipoteza ta została poddana weryfikacji w LDES Uniwersytetu w Genewie na podstawie wyników badań stwierdzono, iż koncepcja to proces myślenia złożony z wielofunkcyjnych i wielokontekstowych aktywności, do których można zaliczyć rozumienie – pamiętanie, uruchamianie, opracowanie, meta poznanie. Pomiędzy nimi pojawiają się liczne ścieżki zależności, jako sprzężenia zwrotne np. uczeń zapamiętuje informacje, którą wcześniej zrozumie. Zaprezentowany przez Giordana [1987] model allosteryczny opisuje te złożone procesy zachodzące w umyśle ucznia podczas tworzenia koncepcji. W założeniach modelu koncepcja jest narzędziem analizy problemu, jednocześnie jak zauważa autor w trakcie powstawania koncepcji zachodzi dekonstrukcja już posiadanej wiedzy. Giordan określa środowisko uczenia się (klasa, muzeum, media), które musi realizować gotowość do nauczania, musi pobudzać, zachęcać i stawić wyzwania uczniom. Wszystkie działania powinny prowadzić do wytworzenia naukowych kompetencji tj. zbieranie danych, interpretacji procesu, tworzenia pojęć, pytań, eksperymentów, sprawdzania teorii. Olbrzymie znaczenie mają symbole, modele i mapy pojęciowe w kształtowaniu biologicznej wiedzy i tworzeniu konstrukcji tej wiedzy. Istotne jest, aby uczeń spotkał się z sytuacją, w której będzie musiał odnieść nabytą wiedzę i wiedzę o tym jak się uczyć. Rolą nauczyciela jest stworzenie odpowiedniego środowiska poprzez pobudzenie uczniów do bycia kreatywnym, poszukującym w zdobywaniu wiedzy. Jednocześnie nauczyciel musi nauczyć uczniów stawiania pytań, wyciągania wniosków, prowadzenia dyskusji, formułowania argumentów, ale również krytycznego myślenia. Można to czynić na różne sposoby poprzez eksperymenty, obserwacje, dyskusje oraz wykorzystywać informacje przekazywane za pośrednictwem mediów. Nauczanie z użyciem narzędzi TI pozwala na stworzenie środowiska uwzględniające założenia modelu aleatorycznego. Użycie komputera stwarza możliwości planowania, dyskusji myślenia oraz współpracy z innymi. Elementy wiedzy dostępne dla uczniów w tym środowisku są źródłem motywacji do zmiany konstrukcji koncepcji wcześniej wypracowanych, prowadzi to ucznia do gromadzenia nowych danych i poszerzaniu ich doświadczeń [Potyrała, 2007].

Dystansowanie się do idei, jest szczególnie istotne w trakcie uczenia się zagadnień z zakresu inżynierii genetycznej i biotechnologii. Uczniowie, do których dociera ogrom informacji z zakresu np. klonowania organizmów poprzez stworzenie np. map konceptualnych mogą odnieść się do posiadanej wiedzy jednocześnie uruchomić nową wiedzę następnie ponownie sformułować problemy lub wsiąść pod uwagę dodatkowe rozwiązania.

### **Od Brunera do cybernetycznego modelu nauczania.**

Najważniejszym zadaniem procesu nauczania jest kształcenie umiejętności zdobywania

wiedzy. Wg teorii Brunera uczący się aktywnie konstruuje nowe idee lub pomysły. Uczeń posiada „wewnętrzny układ odniesienia” ma świadomość swojej wiedzy i umie odnieść nowe informacje do posiadanego już przez siebie zasobu informacji. Porządkownie informacji czyli „kodowanie” opiera się na umiejętnościach selekcjonowania, przetwarzania informacji, konstrukcji hipotez. Sens kształcenia upatruje Bruner w zdobywaniu przez ucznia coraz wyższego poziomu świadomości i kontroli nad własnym zachowaniem [Bruner, 1986]. Do środków realizacji należy zaliczyć indywidualizację nauczania, aktywizacja uczniów zdolnych poprzez zastosowanie metod problemowych oraz rozwój u uczniów narzędzi poznawczych [Di Vesta, 1997; Fisher, 1995 za Anderson]. Bruner podkreśla również rolę pewnych mechanizmów usprawniających proces uczenia wynikających ze spontanicznych zachowań ucznia takich jak ciekawość czy zaangażowanie np. uczenie przez odkrywanie czyli postępowanie zgodne z procesem badawczym: wyodrębnienie problemu, postawienie hipotez i ich weryfikacja. Kodowanie polega wtedy na uporządkowaniu posiadanych informacji, pozwala uzyskać nowe spojrzenie na problem, a następnie pozwala poprzez konstrukcje odpowiednich złożzeń z posiadanych danych rozwiązać problem [Stępkowski]. Tworzenie spiralnej struktury wiedzy, umożliwia uczniowi zdobycie doświadczenia, nastawione jest na przewidywanie i uzupełnianie braków w posiadanej wiedzy [Bruner za Juszczyk].

W procesie kształcenia wspomaganego TI stosowana jest również spiralna struktura treści, która wiąże się z kształceniem umiejętności kluczowych, oparta jest na wcześniejszych doświadczeniach uczniów pobudzając ich ciekawość, zaangażowanie i dążenie do zdobycia kompetencji. Podczas stosowania TI mamy do czynienia z procesem aktywizacji ucznia w celu kształcenia umiejętności kluczowych np. selekcjonowania, przetwarzania informacji i ich wykorzystania w realizacji zadań.

### **Modele cybernetyczne**

Teoria symulacji komputerowych Newell’a i Simon zakłada, że mózg ludzki działa jak komputer, w teorii rozwiązywania problemów założyli, że wiedza może być oddzielona od zachowania i nadal ujawniać się w postaci zachowania. Uczenie zatem zaangażowane jest w nabywanie operatorów [za Anderson, 1985]. Symulacje komputerowe mogą być zastosowane do modelowania złożonych procesów poznawczych, a metody rozwiązywania problemów pozwalają na przełożenie wiedzy na zachowanie.

Inną strategią nauczania jest tutoring, może on dotyczyć nie tylko relacji uczeń - nauczyciel, ale również uczeń - komputer np CAL (Computer-Assisted-Learning) tutorem jest dziecko biegłejsze w posługiwaniu się komputerem [Sherman, 2001]. Skonstruowane w tym celu odpowiednie programy komputerowe prezentują treści jednocześnie kontrolują stopień zrozumienia materiału przez uczniów. Relacje pomiędzy poszczególnymi faktami mogą być przedstawiane za pomocą różnych form medialnych. Pozwala to sprawdzać stopień opanowania wiadomości, program również rozpoznaje błędne odpowiedzi ucznia i odsyła do miejsc gdzie uczeń znajdzie inne scenariusze pozwalające lepiej przyswoić dany materiał, jednocześnie pozwala zmotywować go do nauki, uczy szukać odpowiedzi na postawione pytania.

Istnieją również inteligentne systemy tutorialne są to oprogramowania zwane sztuczną inteligencją, polegające na wcześniejszym modelowaniu wiedzy ucznia, a następnie dopasowaniu przez program odpowiedniej strategii przedstawiania informacji dostosowują do gotowości i stanu wiedzy ucznia. Programy te wspierają procesy transformacji poznawczej pozwalając uczniom odkrywać nowe treści, mobilizują ich do działania oraz rozwiązywania problemów [Euler, 1992].

Podstawą funkcjonowania neurodydaktycznych systemów komputerowych są pętle biocybernetyczne. Wykorzystują monitorowanie, analizowanie i reagowanie systemu komputerowego na zachowanie użytkownika w czasie rzeczywistym [Fairclough, 2009].

Cybernetyczny model nauczania wspomaganego komputerowo zaprezentowany przez Tadeusiewicza eksponuje po raz pierwszy rolę komputera jako „partnera- zarówno dla nauczyciela, jak i (zwłaszcza dla ucznia) w całym procesie edukacyjnym, rozpatrywanym w tym modelu jako cybernetyczny system z dodatkim sprzężeniem zwrotnym”. W procesie nauczania i uczenia dwa obiekty: nauczyciel i uczeń powiązane są strumieniami informacji. Zarówno jeden jak i drugi uczestniczy w przekazywaniu i odbiorze informacji, powstające między nimi sprzężenie zwrotne dodatnie jest wynikiem dostarczanych przez nauczyciela wiadomości, im więcej wiadomości tym większa wiedza, która dysponuje uczeń, wzrost poziomu wiedzy umożliwia dostarczanie nowych informacji, których efektem jest dalszy wzrost poziomu wiedzy ucznia.

Obecnie zastosowanie komputera w procesie dydaktycznym ogranicza się do zastosowania go jako „wzmacniacza” przekazu edukacyjnego, stanowi on ilustrację wiadomości przekazywanych przez nauczyciela służą do tego różnego rodzaju programy komputerowe stanowiące obudowę podręczników nauczania. Jednak stosując komputer w nauczaniu warto zwrócić uwagę na jego szersze możliwości dotyczące chociażby symulacji różnych procesów i zjawisk, których obserwacja w naturalnych warunkach jest trudna bądź niemożliwa. Dobra symulacja komputerowa może być znacznie dokładniej obserwowana przez uczniów poprzez spowolnione tempo reakcji np. PCR co pozwala wzbudzić w uczniu większe zainteresowanie, a tym samym lepiej utrwała się w pamięci [Tadeusiewicz, 2004].

#### Literatura

- Anderson J.R. (1998) *Uczenie się i pamięć*. Integracja zagadnień. WSiP, Warszawa
- Anderson & Bower (1973) *Human associative memory* za Strelau J. (2006) *Psychologia ogólna Tom II* Gdańskie Wydawnictwa Psychologiczne
- Bruner. J. (1960) *The process of education*, MA, Cambridge za Juszczyk. S. (2002) *Edukacja na odległość*, Wyd. Adam Marszałek, Poznań
- Bruner J. (1986) *Actual minds, possible words* Cambridge, MA za Strelau J. (2006) *Psychologia ogólna Tom II* Gdańskie Wydawnictwa Psychologiczne
- Bryant P.E. (1997) red. Dolman A.M.: *Psychologia rozwojowa*, Zysk i S-ka, Poznań
- Duch W. (2007) *Umysł, świadomości i działania twórcze*, Katedra Informatyki Stosowanej, UMK, Toruń [www.kognitywistyka.net](http://www.kognitywistyka.net)
- Euler D. (1992) *Didaktik des computerunterstützten Lernens*, Praktische Gestaltung Und theoretische Grundlagen, Nurnberg; BW, Bildung Und Wissen, Verl, Und Software za *Dydaktyka mediów* przekład J. Sztobryn-Giercuszkiwicz Pedagogika GWP, Gdańsk
- Eysenck M. (1993) *Principles of cognitive psychology* Hillsdale. NJ. Enbaum za Strelau J. (2006) *Psychologia ogólna Tom II* Gdańskie Wydawnictwa Psychologiczne
- Gajda J., Juszczyk S., Siemieniecki B., Wenta K. (2002) *Edukacja medialna*, Wyd. Adam Marszałek, Toruń
- Giordan A., De Vecchi G. (1987) *Les origines du savoir*. Delachaux, Neuchatel
- Juszczyk S. (2002) *Edukacja na odległość*. Kodyfikacje pojęć, reguł i procesów, Wyd. Adam Marszałek
- Kron F.W., Sofos A. (2008) *Dydaktyka mediów* przekład J. Sztobryn- Giercuszkiwicz Pedagogika GWP, Gdańsk
- Kupisiewicz Cz. (2000) *Podstawy dydaktyki ogólnej* wydawnictwo GrafPunkt, Warszawa
- Ledzińska (1998) *Zależność przebiegu i efektów uczenia się od wcześniejszej aktywności podmiotu i od poprzedzających czynników sytuacyjnych* [w:] *Psychologia uczenia się*. Z. Włodarski (red.) WN PWN, Warszawa
- Ledzińska M. (2006) [w:] Strelau J. (2006) *Psychologia ogólna Tom II* Gdańskie Wydawnictwa Psychologiczne
- Lunenburg F.C. (1998) *Constructivism and Technology; Instructional Desings for Successful Education*

- Reform, journal of Instructional Psychology*, nr 2 za Strelau J. (2006) *Psychologia ogólna Tom II* Gdańskie Wydawnictwa Psychologiczne
- Matthews & Olssen (1998) za Strelau J. (2006) *Psychologia ogólna Tom II* Gdańskie Wydawnictwa Psychologiczne
- Nodzyńska M. (2010) *Pojęcia i ich definicje - Kształtowanie definicji podstawowych pojęć chemicznych w procesie edukacyjnym zgodnie z zasadami językoznawstwa kognitywnego*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego
- Ostaszewski (2006) [w:] Strelau J. (2006) *Psychologia ogólna Tom II* Gdańskie Wydawnictwa Psychologiczne
- Piaget J. (1952) *The origins of Intelligence In Children*, New York za Kąkolewicz (2002) *Zewnętrzne struktury wiedzy- nowa strategia uczenia się* (w:). Media i Edukacja w dobie integracji, red. W. Strykowski, W. Skrzydlewski, Wyd. Empi2, Poznań
- Potyrała K. (2007) *Research on the influence of information technology on the students' metacognitive competence* Turing biology les sons.
- Resnich & Klopfer (1998) za za Strelau J. (2006) *Psychologia ogólna Tom II* Gdańskie Wydawnictwa Psychologiczne
- Tadeusiewicz R (2004) *Cybernetyczny model nauczania wspomaganego komputerowo* Automatyka Tom 8 Zeszyt 3
- Shapiro B.L. (1994) *What childrenBring to Light. A Constructivist Perspective on Children's Learning in Science*, Teachers College Press, New York
- Siemieniecki B. (2007) *Kognitywistyka a media, obszary cywilizacyjnych zagrożeń i możliwości* www.ped.uni.torun
- Strykowski W. (1996) *Media i edukacja* W: Edukacja Medialna nr 1
- Walat A. (2007) *O konstrukcjonizmie i ośmiu zasadach skutecznego uczenia według Seymoura Paperta* Meritum 4 (7)
- Włodarski Z. (1998) *Psychologia uczenia się*. WN PWN, Warszawa.
- Wynne H. (1996) *The teaching of science In primary schools*, Second Edition

Katarzyna Socha

Zakład Edukacji, Komunikacji i Mediacji Przyrodniczej, IB

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej

Kraków, PL



## Wstęp

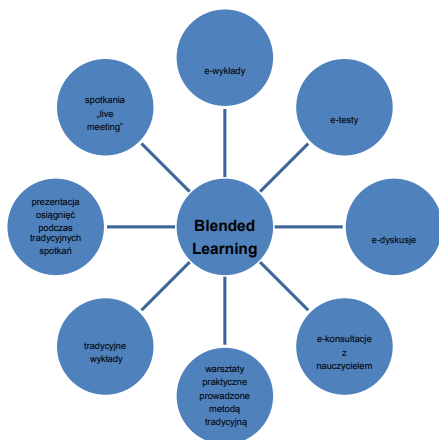
Blended Learning, często określane jako „hybrydowe nauczanie” czy też „nauczanie mieszane” jest nowoczesną metodą kształcenia, która opiera się na wykorzystaniu zarówno metody zdalnego jak i tradycyjnego nauczania w tym samym procesie edukacyjnym [Curtis, Bonk, & Graham, 2006] czy firmy, którym zależy na ciągłym podnoszeniu kwalifikacji swoich pracowników. Jej zastosowanie nie ogranicza się tylko do szkoleń czy pracy z osobami dorosłymi. Może być wykorzystana także do nauki w środowisku uczniów zarówno młodszych, jak i gimnazjalistów oraz studentów.

W niniejszym artykule przedstawione zostało wykorzystanie metody Blended Learning w rozwijaniu uzdolnień uczniów szczególnie zdolnych, których przedmiotem zainteresowań jest chemia. Uczniowie objęci programem są wybranymi gimnazjalistami szkół zlokalizowanych w różnych miastach i wsiach Polski. Zostali wyłonieni do prezentowanego eksperymentalnego programu, tak zwanej e-Akademii [<http://www.eakademiaprzyszlosci.pl>] obejmującej funkcjonowanie Wirtualnych Przedmiotowych Kół Naukowych, przez nauczycieli lokalnych szkół. Podstawowym kryterium wyboru były wyniki w nauce oraz szczególne osiągnięcia, np. wyróżnienia w konkursach i olimpiadach tematycznych.

Wspomniany projekt o nazwie e-Akademia Przyszłości jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego z Działania 3.3. – Poprawa jakości kształcenia z Poddziałania 3.3.4. – Modernizacja treści i metod kształcenia.

## Założenia teoretyczne oraz metody pracy

Zgodnie z definicją Blended Learning, rozwijanie zainteresowań uczniów szczególnie zdolnych w ramach działającego Wirtualnego Koła Naukowego z chemii opiera się zarówno na nauczaniu zdalnym, czyli tzw. e-learningu, jak i na tradycyjnym procesie kształcenia, schemat 1.



Schemat 1. Schematyczne przedstawienie technik zdalnego i tradycyjnego nauczania wykorzystywanych w metodzie Blended Learning stosowanej na potrzeby projektu e-Akademia.

W metodzie e-learningu wykorzystywane są e-wykłady, których zadaniem jest wyrównanie poziomu wiedzy uczniów biorących udział w programie, poszerzenie wiedzy zdobytej w szkole, rozwinięcie zainteresowań i wyjaśnienie trudniejszych zagadnień ocenianych przez zainteresowanych jako krytyczne do zrozumienia i przyswojenia. Materiały konieczne do omówienia każdego problemu poruszanego w ramach WKN są przygotowywane przez nauczycieli-opiekunów danego Koła Naukowego, a uczeń może w dowolnej chwili znaleźć je na e-platformie stworzonej w celu umożliwienia kontaktu uczeń-uczeń oraz uczeń-nauczyciel. Zaznaczyć należy, iż jest to platforma edukacyjna stworzona tylko na potrzeby omawianego programu, niemniej wykorzystanie w metodzie Blended Learning ogólnodostępnych narzędzi internetowych, w tym darmowych platform edukacyjnych jest słuszne i celowe. Ponadto, omawianie każdego typu zagadnienia jest połączone ze sprawdzaniem wiedzy. Jednym z wykorzystywanych sposobów są e-testy. Ich przygotowanie zajmuje nauczycielowi porównywalną ilość czasu, co stworzenie testu tradycyjnego, jednakże zdecydowanie upraszcza i skraca się czas weryfikacji wiedzy ucznia. Zdefiniowanie razem z pytaniem testowym poprawnej odpowiedzi, pozwala systemowi na natychmiastowe sprawdzenie odpowiedzi udzielanych przez uczniów, tworzenie statystyk typu ile odpowiedzi udzielono, w tym poprawnych/niepoprawnych oraz oceniania pracy zgodnie z wytycznymi przygotowanymi przez nauczyciela prowadzącego. Na podkreślenie zasługuje fakt możliwości zawężenia granic czasowych dostępności testu dla ucznia, jak również kontroli czasu potrzebnego na jego rozwiązanie. Daje to wstępny pogląd na samodzielność pracy oraz poziom przyswojenia treści będących przedmiotem e-wykładów.

Ponadto, uczniom zadawane są krótkie doświadczenia do samodzielnego wykonania oraz eksperymenty wymagające zaangażowania całej grupy. W wybranych typach omawianych zagadnień uczniowie samodzielnie proponują doświadczenia podejmujące daną tematykę. Tak zdefiniowane zadania mają na celu zarówno rozwinięcie zainteresowania pracą badawczą, naukę planowania i wykonywania eksperymentów chemicznych, doskonalenie umiejętności stawiania hipotez i wyciągania wniosków, nabycie/rozwinięcie umiejętności zapisywania własnych obserwacji oraz osiągniętych wyników za pomocą różnorodnych metod, tj. tabeli, wykresu, schematu itp. Uczniowie również uczą się wykorzystania nowoczesnych narzędzi komunikacyjnych (w omawianym projekcie są to narzędzie e-platformy tj. blogi, fora itp.), umożliwiających ich wzajemny kontakt, dyskusję podejmowanego problemu i wspólne tworzenie rozwiązania. Na podkreślenie zasługuje fakt, iż nauczyciel prowadzący jest dostępny 7 dni w tygodniu, przez 24 godziny na dobę i w razie potrzeby pomaga rozwiązać pojawiające się problemy. Nie znaczy to jednak, iż ingeruje w tok myślenia, czy pracy uczniów. Nawet, jeśli platforma pozwala na „śledzenie” dyskusji uczniów, ingerencja w nią jest niecelowa, gdyż niejednokrotnie sami zainteresowani podczas prowadzonych dyskusji odnajdują błędy w swoim rozumowaniu i finalnie podejmują właściwe decyzje.

Prócz typowych metod e-learningowych, uczniom proponowane są też tradycyjne oraz „półtradycyjne” techniki zdobywania i kształcenia swoich umiejętności [Cieśla, Stawoska & Nodzyńska, 2011; Nodzyńska & Cieśla 2011].

Chemia jest dziedziną wiedzy wymagającą empirycznego zaangażowania uczniów w podejmowany temat. Niejednokrotnie, ze względów bezpieczeństwa, pewną grupę doświadczeń można zaprezentować tylko w formie pokazów, a i te często są wykluczone z tradycyjnego programu szkolnego ze względu na niedostateczne przygotowanie pracowni chemicznych w lokalnych szkołach. Wychodząc na przeciw uczniom, proponujemy im wirtualne pokazy doświadczeń niemożliwych do wykonania w domu i zbyt niebezpiecznych do wykonania w szkolnych pracowniach chemicznych. Wykorzystując ponownie możliwości platformy e-learningowej stworzonej na potrzeby realizowanego programu, 1-2 razy w miesiącu aranżowane są spotkania z uczniami, w ramach których prezentujemy wspomniane eksperymenty. Uczniowie za pomocą mikrofonów oraz kamer internetowych mogą czynnie uczestniczyć w przygotowaniu eksperymentów, obserwować ich przebieg oraz w dowolnym momencie zadawać pytania i

wyjaśniać swoje wątpliwości. Spotkania takie służą też bliższemu zapoznaniu się pomiędzy uczniami, a nauczycielami, jak również uczniami między sobą. Spotkania takie odbywają się zawsze tego samego dnia o stałej porze, tak by uczniowie mogli dopasować do nich swój tygodniowy plan zajęć. Ponadto, każde spotkanie jest nagrywane, a nagranie udostępniane uczniom na platformie e-learningowej. W ten sposób każdy zainteresowany może odtworzyć dowolną ilość razy pokaz doświadczeń, który już się odbył.

Ostatnim elementem metody Blended Learning wykorzystywanym w funkcjonowaniu Wirtualnych Kół Naukowych z chemii będą planowane dwa spotkania tradycyjne. Ich celem będzie podsumowanie wykonanej już pracy, dyskusja nad ewentualnymi problemami, umożliwienie uczniom samodzielnej pracy doświadczalnej w ramach przygotowanych dla nich warsztatów chemicznych. Co więcej, uczniowie będą mieli okazję uczestniczenia w wykładach wybitnych naukowców krakowskich Uniwersytetów, którzy zaprezentują im wybrane zagadnienia istotne z punktu widzenia chemii jako dziedziny nauki, której rozwój gwarantuje niezmienny postęp w dzisiejszym świecie.

W finalnym etapie projektu uczestnicy wszystkich Wirtualnych Kół Naukowych obejmujących nie tylko chemię, ale i inne przedmioty przyrodnicze m.in. fizykę, matematykę, geografę, będą mieli możliwość uczestniczenia w V-tej międzynarodowej konferencji naukowej zatytułowanej: „Badania w dydaktykach przedmiotów przyrodniczych” (Vth International Conference on Research in Didactics of the Sciences, DidSci). Oprócz uczestnictwa w wykładach specjalistów z danej dziedziny, zostanie przygotowana specjalna sesja, podczas której uczniowie zaprezentują swoje osiągnięcia zdobyte w ramach uczestnictwa w projekcie. Z pewnością udział w takiej konferencji będzie dla uczniów dużym wyzwaniem, ale również niepowtarzalną okazją zdobycia doświadczenia w przygotowaniu i prezentowaniu wyników swojej pracy.

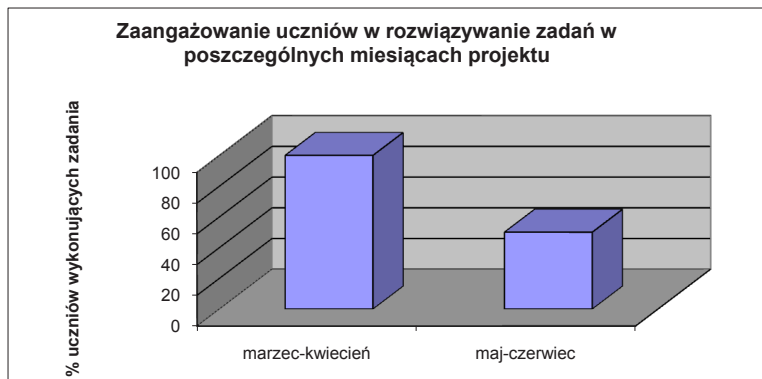
## **Wyniki i dyskusja**

Jak już wspomniano wyżej, w ramach działających Wirtualnych Kół Naukowych funkcjonują dwie grupy obejmujące chemię. Każda grupa liczy szesnastu uczniów szkół gimnazjalnych rozproszonych w Polsce. Czas trwania projektu obejmuje 16 miesięcy. Aktualnie zakończył się pierwszy jego etap, co pozwala przedstawić pierwsze wyniki uzyskane w toku jego trwania.

Uczniowie zaangażowani w projekcie bardzo chętnie odwiedzają platformę e-learningową (nawet kilka razy dziennie), uczestnicząc w dyskusjach na forum czy kontaktując się z nauczycielem za pomocą np. e-maili. Niestety w grupie „chemia” 25% uczniów nie zgłosiło się do projektu (brak jakiegokolwiek kontaktu pomiędzy uczniem, a nauczycielem prowadzącym), ich aktywność na platformie była albo bardzo sporadyczna, albo też zerowa. Zaznaczyć należy tutaj, iż nauczyciel nie prowadzi tradycyjnej listy obecności, bo byłoby to sprzeczne z założeniami samej metody, ale ma możliwość kontrolowania statystyk będących odzwierciedleniem aktywności uczniów na platformie. Trudno domniemywać, co było przyczyną braku zaangażowania w/w uczniów. Można zastanawiać się nad następującymi przyczynami:

- nie zostali powiadomieni przez nauczycieli/dyrekcję lokalnych szkół o ich zakwalifikowaniu do projektu,
- nie udostępniono im odpowiednich narzędzi do pracy w ramach e-Akademii,
- zgłosili się do kilku Wirtualnych Kół Naukowych i po kwalifikacjach wybrali inną dziedzinę nauk przyrodniczych,
- zrezygnowali z powodów innych.

Uczniowie „aktywni” bez większych problemów radzili sobie z funkcjonalnościami e-platformy i wykorzystywali je w codziennych kontaktach między sobą i z nauczycielem. Zmniejszenie aktywnej pracy, ale nie samych odwiedzin e-platformy, obserwowano w okresie zbliżającego się końca roku szkolnego, co prawdopodobnie było spowodowane skumulowaniem sprawdzianów pisemnych i ustnych w lokalnej, tradycyjnej szkole, z tymi, które prezentowane były na platformie, wykres 1.



Wykres 1. Zaangażowanie uczniów w rozwiązywanie zadań prezentowanych na e-platformie edukacyjnej. Obraz zmian zauważony na przestrzeni czterech miesięcy, tj od marca do czerwca 2011 roku.

Niemniej był to tylko trend chwilowy. Uczniowie chętnie i rozwiązywali e-testy oraz inne typy zadań przesyłanych przez prowadzących. Zwykle również dotrzymywali terminów oddania prac, ewentualnie składali stosowne wyjaśnienia opóźnień. Dyskusje na forach, które były konieczne do ustalenia wspólnego rozwiązania danego problemu angażowały również większość uczniów aktywnych w programie, tj. ok. 60-80%. Uczniowie z łatwością organizowali się w mniejsze czy większe grupy, zależnie od typu zadania, które zostało im przedstawione.

Największe problemy wiązały się ze spotkaniami typu „live meeting”, na których prezentowane były m.in. doświadczenia trudne bądź niemożliwe do wykonania w warunkach domowych, a nawet szkolnych. Nie wszyscy aktywni uczniowie, pomimo otrzymania bardzo szczegółowych instrukcji od administratorów platformy, nie połączyli się z prowadzącymi sesje „na żywo”. Spośród uczniów, których aktywność w różnych typach zadań nie budziła żadnych zastrzeżeń, ok. 50% nie pojawiła się na żadnej sesji „live”. Jednocześnie nie wpłynęły do nas żadne zapytania odnośnie sposobów łącznie. Można więc domniemywać, iż grupa ta albo nie miała możliwości technicznych połączenia się z prowadzącymi spotkania, albo też w wyznaczonym czasie zaangażowana była w inne zajęcia.

### Podsumowanie

Metoda Blended Learning wykorzystywana w projekcie kształcenia uczniów szczególnie zdolnych wydaje się być doskonałym narzędziem umożliwiającym, zaangażowanie nowoczesnych środków przekazu informacji, jak i tradycyjnego sposobu propagowania wiedzy, co gwarantuje wszechstronny rozwój samych zainteresowanych. Różnorodne techniki stosowane w ramach niniejszego projektu umożliwiają naukę zgodną z tempem przyswajania informacji przez każdego z uczniów. Jednocześnie podkreślić należy brak kolizji z zajęciami zarówno szkolnymi jak i dodatkowymi. Omawiana technika w prosty i zarazem skuteczny sposób pozwala połączyć e-wykłady, e-testy, e-sprawdziany z zajęciami praktycznymi podejmowanymi przez uczniów, jak również z pokazami doświadczeń chemicznych, które w warunkach szkolnych bądź domowych z różnych przyczyn nie mogą być przeprowadzone. Blended Learning umożliwia bezstresowe osiągnięcie przez uczestników projektu tego samego poziomu wiedzy z zakresu danego tematu, a następnie wykorzystanie zdobytych wiadomości w np. pracy grupowej. W modelu Blended Learning wykorzystywanym w omawianym projekcie większą część stanowią e-learningowe metody nauczania, co wynika z charakteru samego projektu. W ramach funkcjonujących Wirtualnych Kół Naukowych zrzeszeni zostali najlepsi gimnazjaliści z Polski, co powoduje, że

częste spotkania tradycyjne typu „face to face” stanowiłyby przedsięwzięcie niezwykle kosztowne do realizacji (dojazdy uczniów i opiekunów, zakwaterowanie, wyżywienie, całodobowa opieka), a jednocześnie byłyby one związane z absencją uczniów na zajęciach w lokalnych szkołach. Jednakże wykorzystując stworzoną specjalnie dla omawianego projektu platformę e-learningową, przeprowadzane są spotkania „live meeting”, będące przynajmniej częściową realizacją spotkań tradycyjnych. Zgodnie z założeniami programowymi przedstawionymi już wyżej, planowane są też dwa spotkania tradycyjne, których celem będzie podsumowanie kolejnych etapów pracy, przeprowadzenie ćwiczeń praktycznych oraz podjęcie próby weryfikacji osiągnięć uczestników projektu.

Blended Learnig jest nowoczesną metodą nauki wychodzącą naprzeciw zmieniającym się trendom i zainteresowaniom. Warto podkreślić, iż pozwala ona na uzyskanie takich samych lub wyższych wyników w porównaniu do metod tradycyjnych, przy jednoczesnym zaangażowaniu mniejszych środków finansowych i czasowych. Można spodziewać się, iż w kolejnych latach ten typ zdobywania wiedzy będzie zdobywał coraz większą popularność.

#### **Literatura:**

Curtis, J. Bonk, Charles R. Graham, (2006): *The Handbook of blended learning: global perspectives, local designs*; John Willey & Sons

Cieśla, P.; Stawoska, I; Nodzyńska, M.; (2011) *Zastosowanie doświadczeń i eksperymentów chemicznych w koncepcji wirtualnej szkoły rozwijającej uzdolnienia chemiczne uczniów szczególnie uzdolnionych*; [w:] *Dydaktyka chemii (i innych przedmiotów przyrodniczych) od czasów alchemii po komputery*, (red. Nodzyńska, M.), ZChIDCh UP, Kraków, s. 103-108

Nodzyńska, M.; Cieśla, P. (2011) *Zadania problemowe w koncepcji wirtualnych kół naukowych* [w:] *Biologie - Chemie - Zemëpis*. - 2011, č. 3x, 250-254

Scrivanek Blended Solutions; <http://www.skrivanek.pl/e-solutions.php?sx=blended>

<http://www.eakademiaprzyszlosci.pl/>

Iwona Stawoska

Paweł Cieśla

Zakład Chemii i Dydaktyki Chemii, IB

Uniwersytet Pedagogiczny

Kraków, PL

## Rewolucja czy tylko zwykła innowacja w procesie nauczania chemii

Dariusz Siński

Jan Rajmund Paśko

Gniazdowy program nauczania to duża innowacja zrywająca z dotychczasowym modelem kształcenia. W pewnym sensie nawiązuje ona do marzeń progresywiistów. Ta koncepcja kształcenia możliwa staje się dzięki możliwością jakie stwarzają techniki komputerowe. Ten program kształcenia kładzie duży nacisk na intelektualne kształcenie ucznia, na zdobywanie nie tylko umiejętności w ramach danego przedmiotu ale równocześnie umożliwia wyrabianie umiejętności niezbędnych w codziennym życiu.

W dydaktyce jak w każdej dziedzinie, zachodzą zmiany efektem, których są reformy. Każda zmiana to wielki wysiłek osób wprowadzających nowości, a także czas potrzebny, aby na ich wprowadzanie. Często samo powstanie i weryfikacja jakiejś koncepcji zajmuje kilka lat, po czym następuje etap najdłuższy, którym realizacja wprowadzonej reformy. Zdarza się tak, że w niektórych przypadkach tylko pewne fragmenty reformy uzyskują powszechną akceptację.

Proces nauczania jest jedną z dziedzin przechodzących swoistą ewolucję, a każda zmiana w systemie nauczania może być rozpatrywana w kilku płaszczyznach. Jedną z nich w pewnym sensie nadrzędną jest struktura szkolnictwa. Zmiany w strukturze wprowadzane są przez administrację, a nauczyciele i społeczeństwo nie mają praktycznie na jej kształt żadnego wpływu pod warunkiem, że nie włączą się politycy opozycji. Dlatego zarówno nauczyciele jak i uczniowie oraz w pewnym sensie rodzice muszą dostosować się do odgórnie przyjętych ustaleń. Nie wszyscy pedagodzy w pełni akceptują zachodzące zmiany w strukturze edukacji. Przykładem może być dość liczna grupa nauczycieli uczących dawniej (przed reformą z 1999 r.) geografii w szkole podstawowej, którzy w dalszym ciągu po mimo upływu 10 lat nie akceptują włączenia elementów geografii do programu nauczania przyrody w szkole podstawowej. Zmianom ulegają z czasem programowe treści kształcenia. W tej kwestii nauczyciele mogą już wyrazić swoje zdanie, ale nie ma to większego wpływu na ustalenia szczebla centralnego. Natomiast w wielu przypadkach nauczyciele nie akceptując wprowadzanych zmian nauczają dalej „po staremu”. Odrębnym zagadnieniem jest przebieg procesu kształcenia, czyli zagadnienia bezpośrednio związane z metodyką nauczania danego przedmiotu. Reformę można wprowadzać całościowo lub tylko częściowo np. obejmującą tylko programy kształcenia.

Najbardziej znaną reformą polskiego szkolnictwa była reforma jędrzejewiczowska. Została ona wprowadzona w 1932 roku przez ówczesnego Ministra Edukacji i Wyznań Religijnych, Janusza Jędrzejewicza. Od jego nazwiska reforma przyjęła swoją nazwę. Wprowadzenie tej reformy miało na celu opanowanie chaosu w polskim szkolnictwie, który był pozostałością po działaniach zaborców na ziemiach polskich. Kolejna reforma systemowa została wprowadzona w drugiej połowie lat 40. XX wieku. Wprowadzała ona siedmioletnią szkołę podstawową (później rozszerzoną do ośmiu lat ustawą z roku 1961) oraz szkoły średnie. Reforma umożliwiła między innymi podjęcie studiów także absolwentom liceów zawodowych. Przykładem nieudanej, była reforma z lat 70. W jej wyniku nauka w szkole podstawowej miała trwać 11 lat. Z reformy tej wycofano się niebawem po rozpoczęciu jej wdrażania. Rok 1999 zaznaczył się w historii reformowania w Polsce systemu oświaty wprowadzeniem sześcioletniej szkoły podstawowej, trzyletniego gimnazjum oraz trzyletniego liceum ogólnokształcącego bądź jego odpowiedników, w przypadku kształcenia zawodowego. Reforma ta wprowadziła trzyletnie okresy w kształceniu ucznia. Nauczanie zintegrowane zwane powszechnie jako nauczanie początkowe, obejmujące klasy 1 - 3. Nauczanie blokowe - drugi etap w szkole podstawowej obejmujące klasy 4 - 6 Następnie gimnazjum i liceum.

Z wyżej wymienionych przykładów wynika, że system kształcenia cały czas ulegał i ulega przemianom. Modyfikowane są programy nauczania, preferowane są coraz to inne metody przekazywania wiedzy, jednak mimo wszystko ogólny schemat kształcenia wciąż wygląda tak samo, ponieważ bazujemy na tych samych treściach i używamy podobnych pomocy dydaktycznych. Wiąże się to z uporem nauczycieli, z których dość duża liczba niechętnie akceptuje nowinki techniczne, gdyż wymaga to od nich umiejętności wykorzystania danego sprzętu. Z dużą rezerwą nauczyciele odnosili się do oferowanych im grafoskopów, których obsługa dziś wydaje się banalnie prosta, również furory nie zrobiły magnetowidy, a przecież umożliwiały pokazanie czegoś w ruchu, a nie tylko statycznie.

Urządzenia te (grafoskopy, magnetowidy i inne) dawały jedynie możliwość przekazu oraz odczytu zapisanych danych bez możliwości ich przetwarzania. Inaczej jest w przypadku komputerów. Dzięki tym urządzeniom można „zrobić dosłownie wszystko”, ponieważ w miarę ich poznawania odkrywano coraz to nowe możliwości, jakie wcześniej pozostawały tylko w marzeniach niektórych dydaktyków. Pierwotnie komputer nie był stworzony dla celów dydaktycznych. Początkowo nie widziano sposobów wykorzystania komputerów w szkołach, jednak dość szybko okazało się, że stał się narzędziem przydatnym w procesie kształcenia.

Należy dokonać istotnego rozróżnienia. Sam komputer to tylko jakby pośrednik, gdyż faktycznie korzystamy z programów komputerowych i to one umożliwiają nam (za pośrednictwem komputera) wykonanie odpowiednich operacji. Zatem przyczyną niewykorzystania komputerów w szkołach był brak odpowiednich programów, które chociaż powoli ale zaczynały powstawać, początkowo charakteryzowały się słabą grafiką i nie dawały zadowalającego efektu. Kolejnym problemem była ilość uczniów mogących skorzystać z niewielkiego ekranu.

Kilka niezależnych od siebie zdarzeń, które przypadkowo zbiegły się ze sobą w czasie, okazało się być wielkim przełomem w wykorzystaniu komputerów do celów dydaktycznych. Najważniejszym z tych wydarzeń było pojawienie się Internetu. „Sieć” umożliwiła, poza odbieraniem informacji, także ich przekazywanie, co w przypadku kształcenia stworzyło praktycznie nową jakość. Poza tym grafika programów komputerowych i szybkość przetwarzanych informacji znacznie się poprawiła.

Zapełnianie się ulic coraz to większą ilością samochodów, odebrało dzieciom i młodym ludziom dotychczasowe miejsca spotkań i zabaw. W zderzeniu z tym faktem atrakcyjnym sposobem spędzania czasu stał się nowy znajomy – komputer. Wynagradzał niemożność spotkania się w rzeczywistości, dając w zamian spotkania wirtualne poprzez Internet.

Czy długotrwałe spędzanie czasu przed komputerem wpływa na kształtowanie się osobowości młodego człowieka? Oczywiście, że tak. Młodzież przenosi się w świat wirtualny, jednak nie wiadomo, czy po jego opuszczeniu potrafi zachować się w świecie rzeczywistym. Proces kształcenia to nie tylko zdobywanie wiadomości i umiejętności – to także wychowanie. Zatem jeżeli komputeryzacja życia powoduje zmianę osobowości, zachodzi pytanie czy nabyte tą drogą cechy będą przydatne ze społecznego punktu widzenia. Faktem jest, że język komputerowy wpływa na zmiany w języku ojczystym. Słowa polskie zostają zastąpione słowami najczęściej pochodzącymi z języka angielskiego np.: wirtualną rozmowę dzięki komunikatorom nazwiemy dzisiaj jednym słowem „chat”, które można jeszcze napisać „po naszymu” – „czat”. Jedni nazwą to wulgaryzacją, inni normalną ewolucją języka. Kto ma rację, muszą rozstrzygnąć językoznawcy.

Według niektórych dydaktyków w zakres dydaktyki wchodzi obszary metodyki, czyli metody nauczania. Największe zmiany jak się wydaje w procesie nauczania spowodowane są wprowadzeniem multimediów do edukacji. Do tej pory można zauważyć głównie proces zastępowania urządzeń starszych przez inne, nowsze i lepszej jakości. Niby coś się dzieje, ale faktycznie wciąż jesteśmy w tym samym miejscu, tylko z lepszym sprzętem. Niektórzy potrafią dostrzec ogromne możliwości jakie niesie wykorzystania multimediów. Swoje przemyślenia i

doświadczenia prezentują na zjazdach dydaktyków bądź konferencjach z udziałem nauczycieli i chociaż większość uczestników jest oczarowana, niestety nie ma to wpływu na stosowanie innowacji w praktyce. Można powiedzieć, że powracamy do szarej rzeczywistości. Dzieje się tak być może dlatego, że uświadamiamy sobie, że wszystkie nowinki właściwie nie wychodzą poza tradycyjny schemat edukacji. Co prawda mogą one przyspieszać naukę, ale nie wykraczają poza przyjęty, systematyczny przekaz wiedzy, w którym nie następuje faktycznie aktywizacja odbiorcy, w tym przypadku ucznia. Proponowane uczniowi programy edukacyjne wychodzą głównie na przeciw realizacji hasła indywidualizacji czasu pracy, lecz cała wiedza zostaje uczniom przekazana, dzięki czemu nie muszą oni niczego szukać, dociekać. W edukacji realizuje się system spiralny, lub liniowy, obejmujący różne szczeble kształcenia.

Możliwości wykorzystania komputerów są większe niż obecne stosowanie ich w procesie kształcenia. Stwarzają one między innymi możliwości realizacji gniazdowego systemu nauczania, który do tej pory był traktowany z bardzo dużą rezerwą. Przyczynę tego można upatrywać w nowych wyzwaniach równocześnie dla dydaktyków i informatyków. Jedni musieliby stworzyć zupełnie nowe ramy kształcenia a drudzy skonstruować odpowiednie programy dydaktyczne. Alternatywnym dla obecnego systemu kształcenia mógłby być - gniazdowy system nauczania, który faktycznie wymagałby od ucznia więcej samodzielnego myślenia niż jest to konieczne w obecnym systemie kształcenia. Natomiast nauczyciele musieliby się przestawić na nowe rozwiązania metodyczno-dydaktyczne, co wymagałoby od nich dodatkowego nakładu pracy.

Punktem wyjścia do wprowadzenia tego systemu jest stworzenie odpowiedniego programu nauczania. Program taki nie może bazować w sferze dydaktyczno-metodycznej na obecnym programie nauczania. Niektóre elementy z treści kształcenia można będzie całkowicie pominąć, zaś na pozostałe zwrócić większą uwagę. Po pierwsze należy z dużą precyzją wyznaczyć cele kierunkowe, które jednoznacznie określą drogę kształcenia w czasie trwania całego kursu konkretnego przedmiotu na danym poziomie, mając jednak na uwadze strategię obejmującą kształceniem wszystkie stopnie edukacji w której występują elementy chemii. Należy położyć nacisk na kształtowanie umiejętności, gdyż z założenia gniazdowego systemu przyswajanie wiadomości schodzi na "dalszy plan". Uczeń po ukończeniu szkoły ma przede wszystkim potrafić samodzielnie wykonać określoną czynność, np.: potrafić rozwiązać odpowiednie zadanie rachunkowe.

Kolejnym krokiem byłoby opracowanie celi etapowych. Umiejętności założone w celach kierunkowych należy tutaj uszczegółowić opracowując, jakby kroki pośrednie. Na podstawie celów etapowych należy wyznaczyć cele operacyjne. Założenia programu gniazdowego nawiązują ale tylko w pewnym sensie do założeń progresywiistów. Rola nauczyciela powinna ograniczyć się głównie do roli doradcy, kontrolera wykonywanych zadań, co jest szczególnie istotne w kształceniu chemicznym, jako kształceniu opartym o eksperyment.

Gniazda, od których pochodzi nazwa to tematy które uczeń ma opracować na lekcji lub samodzielnie w domu. Jednak w celu opracowania takiego tematu uczeń musi zapoznać się z pewnymi informacjami, niezbędnymi do rozwiązania danego zadania.

Obecny system kształcenia jest mało efektywny, gdyż w pogoni za realizacją programu nie ma czasu na rozsądne utrwalanie zdobytych umiejętności. Jeszcze do dzisiaj niektórzy nauczyciele wymagają od uczniów uczenia się "symboli pierwiastków". Zachęca do tego niejasny zapis w podstawie programowej z chemii dla III etapu edukacji "posługuje się symbolami (zna i stosuje do zapisywania wzorów) pierwiastków ..." - wymieniono dwadzieścia symboli. Czy tak wyuczone symbole uczeń będzie pamiętał, raczej szybko zapomni. Jednak, gdy będzie posługiwał się układem okresowym to z czasem zapamięta te symbole, których będzie odpowiednio często odszukiwał. W toku edukacji uczeń wykonując pewne operacje wykorzystuje nabyte wcześniej umiejętności, im częściej je wykorzystuje, tym bardziej trwale je zapamięta. Gniazdowy program nauczania sprzyja utrwalaniu tych treści, z których uczeń musi najczęściej korzystać.



W programie nauczania liniowym lub koncentrycznym w tradycyjnym układzie zbiera się informacje niezbędne do rozwiązania danego problemu. W programie gniazdowym droga jest odwrotna. Najpierw stawiany jest problem a potem szuka się informacji niezbędnych do rozwiązania problemu. W ten sposób pomija się wydawałoby się określone jako "ciekawe" "istotne" itp. informacje, o których uczeń dowiaduje się tylko raz w całym cyklu kształcenia (a potem zapomina), natomiast utrwała się informacje podstawowe niezbędne do pojęcia przedmiotu. System gniazdowy wydaje się być idealnym rozwiązaniem w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych.

Wynika z tego, że opracowując taki system trzeba mieć głównie na uwadze samodzielną pracę ucznia. Dlatego istotnym jest wyznaczenie celu działań ucznia i wskazanie mu "drogi", którą powinien obrać przy rozwiązywaniu zadania. Niemniej ważnym jest podanie odpowiedniego źródła informacji, z którego uczeń powinien korzystać.

Wdrożenie systemu gniazdowego wymaga przygotowań w dwu obszarach. Jednym z nich jest odpowiednia konstrukcja programu opracowanie tematyki zadań dla uczniów tak aby w konsekwencji obejmowały one cały zakres niezbędnej wiedzy chemicznej. Drugim jest natomiast przygotowanie odpowiednich źródeł informacji dla ucznia, które musi wskazać nauczyciel. Jednym ale nie jedynym źródłem wiedzy powinny być programy komputerowe. Pod terminem odpowiednie programy komputerowe należy rozumieć: programy uczące, programy oceniające, odpowiednie programy dostarczające uczniowi potrzebnych informacji.

Obecnie wykorzystanie Internetu jest opacznie rozumiane przez niektórych nauczycieli, świadczy o tym wydawanie poleceń typu "znajdź w Internecie". Internet jest prawie nieograniczonym źródłem informacji, jednak informacje te nie są weryfikowane przez specjalistów, a te które są recenzowane wymagają opłaty za ich wykorzystanie. Z tego powodu konieczne jest tworzenie całkowicie nowego serwisu internetowego. W Internecie aż roi się od stron zawierających informacje chemiczne. Odszukanie potrzebnych treści zajmuje dosłownie ułamki sekund. Wystarczy dowolna wyszukiwarka, wpisujemy potrzebne nam słowo i po chwili wyskakuje ogromna ilość odnośników (Dla hasła budowa atomu podanych jest około 500 odnośników, liczba ta może być większa lub mniejsza w zależności od filtrowania indeksów). Często wyniki liczone są w tysiącach, a nawet w dziesiątkach tysięcy. Jest to jeden z powodów, dla którego bezwzględnie musi powstać coś zupełnie nowego, ponieważ zanim dziecko „przecodzi” wszystkie znalezione w sposób przypadkowy treści, będzie miało w głowie całkowity zamęt, nie mówiąc już o tym, ile czasu zajmie przeglądanie odnalezionych informacji. Kolejny powód to fakt, że w dzisiejszych czasach każdy bez względu na to, kim jest i czym się zajmuje, może zamieścić w sieci praktycznie wszystko. W sieci można spotkać informacje, które straciły na swojej aktualności lecz nie zostały ani usunięte ani zmodyfikowane. Ich twórcy po jednorazowym uruchomieniu stron przestali się nimi interesować. Z tego względu Internet przesycony jest treściami pełnymi błędów, czasem błędów bardzo poważnych i są to błędy zarówno językowe, ortograficzne, a zwłaszcza rzeczowe. Prawdziwość tych informacji może ocenić specjalista a nie uczeń, który dopiero zdobywa wiedzę. W związku z tym uczeń powinien mieć wskazane źródła z których powinien korzystać. Jednak muszą one być dostosowane do poziomu ucznia oraz do wymogów programowych. Dlatego niebagatelnym przedsięwzięciem jest przygotowanie odpowiedniej strony internetowej, gdzie uczeń będzie mógł zdobyć odpowiednie niezbędne mu informacje. Organizacja takiej strony w pewnym sensie podobna jest do tych wykorzystywanych w kształceniu e-learningowym, jednak nie powinna ona być uproszczoną wersją zdalnego nauczania. Strona taka powinna być w miarę możliwości prosta aby nie stwarzać wrażenia labiryntu.

Dzięki wykorzystaniu technik komputerowych zamieszczone informacje na tej stronie mogą być przekazane zarówno jako tekst, obraz statyczny bądź obraz ruchomy, a także w postaci dźwięku. Zastępuje to jakby wszystkie dotychczas wykorzystywane pomoce dydaktyczne

zgrupowane w jednym miejscu - krótkie filmy, teksty źródłowe, schematy, ilustracje, wykresy – wzbogacone o możliwość ich animacji.

Odpowiednie strony internetowe mogą być wykorzystywane zarówno w czasie lekcji jak i w indywidualnej pracy ucznia. Jednak w dalszym ciągu podstawową formą zajęć są zajęcia lekcyjne z udziałem nauczyciela. Uczniowie zadają nauczycielowi pytania on ich naprowadza na prawidłowy tok postępowania. Internet jest elementem wspomagającym, wyręczającym w pewnym sensie nauczyciela. Ten system pozwala na daleko idącą indywidualizację nauczania. Uczniowie zdolniejsi rozwiązując problem odnajdują potrzebne informacje w Internecie, uczniowie słabsi są korzystają z pomocy nauczyciela.

Przykładem jednego z zadań do wykonania na początkowym etapie edukacji może być: Wyjaśnij przebieg reakcji metali z niemetalami a jej przebieg zapisz przy pomocy równania reakcji. W czasie rozwiązywania tego problemu uczniowie muszą zapoznać się między innymi z pojęciami: metal - niemetal - układ okresowy pierwiastków chemicznych - jon - kation - anion - oddziaływanie elektrostatyczne - ładunek elektryczny - struktura jonowa - atom i jego budowa - jądro atomu - elektron - równanie reakcji - współczynniki stechiometryczne, oraz wykazać się umiejętnością: odczytywania danych z układu okresowego pierwiastków chemicznych - pisanie symboli chemicznych - układania równań reakcji chemicznych - uzgadniania współczynników równań reakcji chemicznych.

W dalszych etapach edukacji przykładem może być do wykonania zadanie: Podaj jaką najmniejszą teoretycznie objętość gazowego chlorowodoru należy użyć aby 5g wapnia przeprowadzić w sól. Pomijając szczegóły w wykonywaniu operacji przy rozwiązywaniu tego problemu uczeń musi wykazać się umiejętnościami: odczytania symboli pierwiastków w układzie okresowym - pisanie symboli chemicznych - konstrukcją wzoru chlorowodoru - pisanie równań reakcji chemicznej - dobierania współczynników stechiometrycznych - odczytywanie mas molowych z układu okresowego pierwiastków - wykorzystania zasady stechiometrii w obliczeniach - ułożenia odpowiedniej proporcji, powinien znać zasady stechiometrii - objętość molową gazu.

Dwa powyższe przykłady pokazują jak poprzez rozwiązywanie problemów uczniowie mogą zapoznać się z podstawowymi problemami chemicznymi (Paško, Nodzyńska & Cieśla, 2007). Rolą nauczyciela jest w tym przypadku naprowadzanie na zdobycie informacji koniecznych do wykonania “kolejnego kroku”. Należy jednak pamiętać, że uczeń powinien sam znaleźć potrzebne informacje i je zrozumieć i zastosować, nauczyciel tylko naprowadza jakiego typu informacji uczeń musi poszukać.

Odrębnym zagadnieniem jest opracowanie formy sprawdzania wiedzy uczniów. Można to czynić przy pomocy klasycznych sprawdzianów, klasówek, kartkówek, jak również przy zastosowaniu komputerowych programów sprawdzających (Nodzyńska, Obryk, Paško & Paško, 2005). Jednak należy pamiętać, że sprawdziany testowe nie dają miarodajnych wyników, zwłaszcza przy stosowaniu skali takiej jak przy pytaniach otwartych (Cieśla, Nodzyńska & Paško, 2004). W przypadku testu wyboru z czterema możliwościami wyboru odpowiedzi, statystycznie można uzyskać 25% poprawnych odpowiedzi bez zastanawiania się, która odpowiedź jest poprawna. W tym przypadku należy sprawdzać nie wiadomości a głównie nabyte umiejętności. Sprawdzanie umiejętności w sposób obiektywny i porównywalny, jest sprawą dużo trudniejszą niż sprawdzanie wiedzy. Jest to kolejny problem do opracowania w przypadku gniazdowego systemu nauczania.

Zasadniczym problemem dla twórców tego programu jest taki dobór zadań, aby w wyniku ich rozwiązywania uczeń poznał cały zakres materiału przewidziany dla danego etapu kształcenia. W mniejszym zakresie w obrębie jednego działu takiej innowacji mogą dokonywać sami nauczyciele.

## Zakończenie

Jak każda nowa propozycja tak i proponowane przez nas innowacja z pewnością znajdzie swoich zwolenników ale i wielu przeciwników. Przedstawienie tej koncepcji (Paško 2010, 2011) spotkało się z dużym zainteresowaniem, znajdując wielu zwolenników jak i przeciwników. Wśród przeciwników znajdują się zapewne wszyscy, którzy opowiadają się za reformą, ale taką aby nie musieli nic zmieniać. W grupie przeciwników znajdują się też, ci którzy nie potrafią wyobrazić sobie nauczania bez kierowniczej i dyktatorskiej roli nauczyciela. Jednak w tym sposobie kształcenia chemicznego należy upatrywać jego atrakcyjność a tym samym polepszenie wyników nauczania.

Dariusz Siński

Jan Rajmund Paško

Zakład Chemii i Dydaktyki Chemii, IB

Uniwersytet Pedagogiczny

Kraków, PL

## Literatura:

- Cieśla P., Nodzyńska M., Paško J.R. (2004): *Zadania otwarte czy zamknięte-czyli jak sprawdzać wiedzę ucznia*, [w:] *Badania w dydaktyce chemii*, Kraków, s. 39
- Nodzyńska M., Obryk R., Paško J.R. & Paško I. (2005): *Komputerowy program sprawdzająco-monitorujący*, [w:] *Modelovani ve vyuce chemie*, Gaudeamus, Hradec Kralove, s. 154-158;
- Paško J.R. (2010) *Czy multimedia spowodują powstanie nowej dydaktyki*, Człowiek, media, Kraków: Katedra Technologii i Mediów Edukacyjnych UP, s. 210-214
- Paško J.R. (2011) *Czy początek wieku XXI stanie się początkiem nowej dydaktyki?*, Bezpieczeństwo. Polska i świat: wczoraj, dziś, jutro Poznań, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bezpieczeństwa, S. 15-22
- Paško J.R., Nodzyńska M. & Cieśla P. (2007): *Czy techniki informatyczne poprawią umiejętność rozwiązywania zadań problemowych?* [W:] *Informatyczne przygotowanie nauczycieli : potrzeby, przemiany, perspektywy* (red. J. Migdałek i M. Zajęc), Kraków: Wydaw. FALL

## Innowacje w nauczaniu chemii w Zespole Szkół Chemicznych im. Marii Skłodowskiej – Curie w Krakowie

Joanna Niemiec

Słownik wyrazów obcych definiuje pojęcie innowacji jako „wprowadzenie czegoś nowego; rzecz nowo wprowadzoną, nowość, reformę.”

Wg. Okonia innowacja pedagogiczna to zmiana struktury systemu szkolnego (dydaktycznego, wychowawczego) jako całości lub ważnych jego składników; chodzi o zmiany ulepszające system, w tym głównie treści programowe, pracę nauczycieli (jej metody i środki), pracę uczniów bądź warunki materialno – społeczne edukacji (Okoń, 1998).

Możemy wyróżnić za Rusakowską: innowacje zewnętrzne – o różnym zasięgu i zakresie - najczęściej inicjowane przez władze oświatowe oraz wewnętrzne – inicjowane przez nauczycieli wewnątrz szkoły. Wśród nich spotkamy:

- usprawnienia (dotyczą one powtarzających się działań i polegają na zwiększeniu sprawności, skuteczności i efektywności pracy pedagogicznej),
- modernizacje (różne formy unowocześniania, głównie materialnego bądź materialno – organizacyjnego pracy pedagogicznej),
- nowatorstwo (swoisty rodzaj najbardziej złożonej działalności innowacyjnej nauczyciela, opartej na jego inicjatywie i twórczości) (Rusakowska, 1986).

Każda innowacja jest zmianą, ale nie zawsze zmiana jest innowacją. Cechami innowacji są przede wszystkim celowość i planowość. Wprowadzając nowe metody pracy należy zawsze mieć na uwadze cel, który powinno się osiągnąć, taki jak na przykład lepsze osiągnięcia, zarówno w sferze wiadomości, jak i umiejętności oraz innych wartości cennych dla społeczeństwa (Sawiński, 2011). Każda wprowadzana do systemu edukacji zmiana powinna być ściśle zaplanowana. Należy ocenić możliwości szkoły i wprowadzić działania, które pozwolą na osiągnięcie danego celu. Pamiętać należy również o monitorowaniu działań oraz o poddawaniu ich ewaluacji, tak, aby można było je ulepszać dla dobra szkoły, ale przede wszystkim dla dobra ucznia.

Przyczyn wprowadzania innowacji na terenie danej placówki oświatowej jest bardzo wiele. Należą do nich rozwijająca się technika i nauka, zmiany w sposobie dostrzegania otaczającego świata, oraz niepewność na rynku pracy, co wiąże się ze strachem przed utratą pracy.

Głównym celem innowacji pedagogicznych jest podniesienie skuteczności uczenia w szkołach, na każdym poziomie. Dla szkoły to poszerzenie oferty edukacyjnej, promocja w środowisku, lepsza współpraca z rodzicami i środowiskiem lokalnym. Bardzo często mają one również aspekty wychowawcze, gdyż często dzięki nim młody człowiek odkrywa nowe horyzonty, lepiej poznaje siebie i swoje zdolności. Niejednokrotnie pozwala to również wyrwać się ze swojego, często toksycznego, środowiska. Dzięki innowacjom rozwija się również nauczyciel, który wzmacnia swój warsztat pracy, poszerza wiedzę. Bardzo często innowacje wprowadzane w szkołach zwracają na nią uwagę rodziców, którzy dzięki temu zaczynają lepiej współpracować ze szkołą, widzą w tej pracy przyszłość swoich dzieci. W wielu przypadkach wprowadzane innowacje spełniają ambicje rodziców w zakresie rozwoju ich dzieci, a także pozwalają stworzyć ciekawe i bezpłatne zajęcia (Polański, 2009).

Nowe prądy w nauczaniu (Nodzyńska & Paško, 2002) dotyczą każdego przedmiotu, jednak chemia i biologia są przedmiotami stwarzającymi szczególne warunki do działań wychowawczych, kształtujących osobowości uczniów. Sprzyja temu zarówno charakter poznawanej wiedzy, jak i sposób dochodzenia do niej. Uczniowie dochodzą do wiedzy poprzez dociekanie, rozwiązywanie problemów, efekty ich pracy są widoczne a stworzone warunki sprzyjają odkrywaniu i przeżywaniu wartości samorealizacji i rozwoju w osiąganiu życiowych celów.

Samorealizacja, rozwój oraz odpowiedzialność sprzyja dążeniu do doskonałości, która przejawia się stopniowo z jak najlepszymi rozwiązaniami najpierw małych problemów po bardzo skomplikowane. Nauczanie chemii i biologii daje uczniom podstawy do podejmowania przemyślanych decyzji w różnych, nierzadko całkiem nowych sytuacjach, kształtuje odpowiedzialność za podejmowane decyzje. Nabycie takiej umiejętności przez uczniów podczas zajęć z chemii i biologii pozwoli na kształtowanie kultury chemicznej, która stanowi część ogólnej kultury społeczeństwa. Stwarza to warunki, by uświadomić uczniom, że stosowanie wszelkich zdobyczy chemii zależy od wiedzy, odpowiedzialności i wyobraźni człowieka. Skutkiem tego powinno być przygotowanie ucznia do właściwego korzystania ze zdobyczy cywilizacji. Tak gwałtowny rozwój chemii nie byłby możliwy, gdyby nie rozwój innych dziedzin nauki oraz techniki. Chemia uczy jak „interpretować” przyrodę, korzystania z urządzeń dostarczonych przez technikę, prowadząc do ich doskonalenia. To współdziałanie to trwa i będzie trwać. Dlatego dalszy rozwój wiedzy chemicznej jest nieunikniony tak jak nieunikniony jest rozwój cywilizacji. Nawiązanie do tych faktów w procesie nauczania pozwala na uświadomienie współdziałania chemii z innymi naukami, nie tylko przyrodniczymi.

Obecnie na całym świecie, również w Polsce obserwuje się spadek zainteresowania naukami przyrodniczymi, a zwłaszcza chemią, która jest uważana za naukę trudną i wymagającą. Składają się na to przyzwyczajenia nauczycieli, niereformowalne podręczniki, które mimo nowych i coraz bardziej kolorowych wnętrz, odnoszą się do starych treści.

Aby zmienić ten wizerunek chemii wśród młodzieży ponadgimnazjalnej w wielu szkołach wprowadza się różne programy i innowacje. W 2009 roku w XXVI Liceum Ogólnokształcącym w Krakowie wprowadzono wprowadzono program pt. *Analiza medyczna i sądowa* - program nauczania dla klasy z rozszerzoną biologią i chemią z elementami analizy medycznej i sądowej. Program opracowali nauczyciele uczący w szkole biologii – mgr Iwona Gruchot oraz chemii mgr inż. Ewelina Jabłońska i mgr Joanna Niemiec. Dotyczył on tylko jednego oddziału. Zgodnie z Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 9 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków prowadzenia działalności innowacyjnej i eksperymentalnej przez publiczne szkoły i placówki program ten został zaakceptowany przez Radę Pedagogiczną jak i Radę Szkoły. Ponieważ na realizację tych zadań potrzebne były dodatkowe fundusze, w postaci dodatkowych godzin lekcyjnych, program uzyskał również pozytywną opinię przedstawicieli Wydziału Edukacji Urzędu Miasta Krakowa.

Głównym celem tej innowacji było między innymi rozwijanie zachowań badawczych w zakresie umiejętności biologii i chemii, pielęgnowanie osobistych zdolności i zainteresowań ucznia, dążenie do samorealizacji i samodoskonalenia, wszechstronny rozwój intelektualny, emocjonalny i społeczny, przygotowanie do dalszej edukacji w zakresie nauk przyrodniczych, rozwijanie aktywnej postawy twórczej i badawczej, rozwijanie umiejętności rozwiązywania problemów. Uczniowie samodzielnie wykonywali ćwiczenia z analizy ilościowej i jakościowej, a także z zakresu biochemii. Mogli praktycznie obserwować zachodzące podczas reakcji procesy chemiczne.

Autorzy programu chcieli przybliżyć uczniom chemię i procesy chemiczne, tak, aby mogli bardziej świadomie wybierać kierunki studiów dalszej edukacji. Ponadto chcieli przedstawić uczniom, że chemia nie jest nauką teoretyczną, ale, że każde twierdzenie i definicja jest wynikiem konkretnego procesu chemicznego.

Na realizację zadań zawartych w programie przeznaczone zostały trzy godziny lekcyjne – jedna w klasie I – obejmowała zagadnienia z biologii i dwie w klasie drugiej – z podziałem na grupy – na których uczniowie przeprowadzali ćwiczenia laboratoryjne z chemii medycznej i sądowej. Oddział podzielony został na dwie grupy. Pierwsza przez jeden semestr realizowała zajęcia z analizy medycznej (analiza leków, analiza biochemiczna itp). Druga grupa w tym czasie prowadziła doświadczenia z zakresu chemii sądowej (badania daktyloskopijne, toksykologiczne

itp). W drugim semestrze nastąpiła zamiana grup, tak aby zgodnie z przepisami bhp uczniowie mogli samodzielnie lub w dwuosobowych grupach przeprowadzać proste analizy chemiczne. Szkoła dysponuje czterema pracownikami chemicznymi z czego dwie będą wykorzystywane na potrzeby tej innowacji.

Pracownie wyposażone są w niezbędny sprzęt laboratoryjny pozwalający jak najlepsze wykonanie zadania. Dodatkowe 3 godziny dla klasy finansowane są przez Urząd Miasta Krakowa.

Obserwując pracę uczniów można było zauważyć zwiększenie umiejętności projektowania i przeprowadzania ćwiczeń laboratoryjnych. Uczniowie dostrzegli konieczność znajomości wszystkich dotychczas poznanych działań chemii teoretycznej i wykorzystania jej w praktyce. Ponadto wzbogacali ją o nowe, nieznanne dotychczas aspekty.

Uczniowie podczas realizacji zajęć byli oceniani z wykonanych ćwiczeń i z zadań domowych dotyczących danego tematu. Pozwoliło to autorom i prowadzącym zajęcia na bieżąco dostosowywać metody pracy i tematykę ćwiczeń do zainteresowań ucznia. Ponad to na zakończenie zajęć przeprowadzono ankietę ewaluacyjną, dzięki której można było ocenić trafność założeń programu i treści w nim zawartych. Ponad 90% ankietowanych oceniło zajęcia bardzo pozytywnie. Po dwóch latach trwania projektu zauważono jej wymierne efekty. Zwiększył się nabór do klasy z rozszerzoną biologią i chemią. Do klasy tej złożyło dokumenty więcej uczniów z wyższą punktacją z gimnazjum.

Uczniowie klas technikum chemicznego wymagają innego podejścia. Przyzwyczajeni do ćwiczeń laboratoryjnych mogą się zmierzyć z nowymi wyzwaniami. W klasie czwartej w ramach zajęć praktycznych, w 2011 roku wprowadzono metodę odpowiedzialności jednego ucznia za pracę małej grupy kolegów. W każdym ćwiczeniu jeden uczeń rozdysponuje ćwiczenia cząstkowe, czas ich wykonania i kieruje pracą grupy. Jest też łącznikiem między nauczycielem a grupą. Dzięki temu uczy się odpowiedzialności za pracę innych. Przedstawia raport końcowy z pracy, podając wyniki i wnioski wynikające z ćwiczeń. Dotychczas uczniowie wykonywali prace samodzielnie, co prowadziło do tego, że nie mógł się on zapoznać z wieloma kierunkami analiz wykonywanych w życiu codziennym. Do momentu wprowadzenia nowego sposobu prowadzenia zajęć uczeń zdążył wykonać jedynie analizę wody, ścieków i cementu. Było to związane z brakiem czasu, gdyż w przypadku, kiedy musiał wykonać samodzielnie wszystkie analizy z danego działu nie starzało mu czasu na inne. Obecnie, pracując w grupie, dzieli się ćwiczeniami, samodzielnie rozkładając pracę pomiędzy członków swojej „ekipy”. Dzięki temu oprócz tych trzech analiz mogą wykonać jeszcze ćwiczenia z zakresu analizy paliw, gleby, leków, kosmetyków itp. Ponadto uczą się odpowiedzialności za kolegów i za powierzony im materiał. Ponadto kierująca grupa, przy każdej analizie inna osoba, dobiera metody pracy do warunków szkolnych i warunków intelektualnych i manualnych osób wchodzących w skład grupy. Ma to bardzo duży aspekt dydaktyczny, ale przede wszystkim wychowawczy. Uczniowie są oceniani na bieżąco. Każdy członek grupy z wykonane przez siebie ćwiczenie, natomiast odpowiedzialny za grupę uczeń dodatkowo za umiejętność kierowania grupą i dysponowanie czasem.

Wszystkie wymienione wyżej zajęcia cieszą się dużą popularnością wśród młodzieży klas w których są one prowadzone. Wśród młodzieży klasy trzeciej liceum, tzn. klasy, która realizowała już elementy programu „Analiza medyczna i sądowa” widać wyraźne zainteresowanie naukami przyrodniczymi jako przyszłymi zawodami, w których uczniowie chcą się realizować. Do tej pory połowa uczniów klas biologiczno - chemicznych wybierała studia całkowicie oddalone od dotychczasowego profilu nauczania. Również analiza ankiet ewaluacyjnych wykazała bardzo pozytywne opinie o projekcie.

Dzięki tym wszystkim działaniom szkoła jest coraz lepiej rozpoznawana na rynku. Z każdym rokiem obserwuje się zwiększone zainteresowanie uczniów i rodziców szkołą. Z każdym rokiem wzrastają również wyniki egzaminów maturalnych i zawodowych.

Celem wszystkich wprowadzonych programów było podniesienie wyników edukacji szkoły. Prowadzący zajęcia chcieli przede wszystkim przybliżyć młodzieży wartości płynące z wyboru chemii jako przedmiot w którym będą się dalej kształcić i doskonalić. W dzisiejszych czasach, większość młodzieży wybiera studia humanistyczne. Brakuje inżynierów z różnych dziedzin nauki, również z chemii. Dzięki zajęciom organizowanym przez szkołę wzrasta wśród młodzieży zainteresowanie tą dziedziną wiedzy. Świadczą o tym rozmowy prowadzone wśród maturzystów i przedmioty wybierane przez nich na maturze.

Wszystkie działania szkoły przyniosły konkretne i wymierne efekty dydaktyczno – wychowawcze. Uczniowie w większym stopniu zainteresowali się naukami przyrodniczymi i poznali co to odpowiedzialność za swoją pracę i za drugą osobę. Zauważyli swoje błędy podczas nauki i dzięki temu podnieśli swoje wyniki na egzaminach.

Joanna Niemiec

Zespół Szkół Chemicznych im. Marii Skłodowskiej–Curie,

Kraków, PL

#### Literatura:

Nodzyńska M. & Paško J.R.: (2002) *Wpływ rozwoju koncepcji nauczania na sposób wprowadzania nowych pojęć w chemii*, [w:] Aktualni Otwazky Vyuky Chemie XII, Hradec Kralowe, s.128-130

Okoń W. (1998): *Nowy słownik pedagogiczny*. Warszawa

Polanski T. *Innowacje pedagogiczne w szkołach województwa podkarpackiego* Budowanie szkolnej społeczności uczącej się - <http://ckpidn.home.pl/konferencja/T.Polanski.pdf> (2 XI 2011)

Rusakowska D. (1986): *Nauczyciel i innowacje pedagogiczne*. Warszawa

Sawiński J.P. (1994): *Innowacje a pseudoinnowacje*. [http://www.eid.edu.pl/archiwum/1994,24/wrzesien,31/innowacje\\_a\\_pseudoinnowacje,114.html](http://www.eid.edu.pl/archiwum/1994,24/wrzesien,31/innowacje_a_pseudoinnowacje,114.html) (2 XI 2011)





# Spis treści

<b>Wstęp - Aby wprowadzać innowacje trzeba mieć pomysł i odwagę</b> Jan Rajmund Paśko	5
<b>Moda czy konieczność innowacji w nauczaniu chemii</b> Jan Rajmund Paśko	7
<b>Innovation of curriculum content in science subjects</b> Hana Čtrnáctová	18
<b>Nowa podstawa programowa do chemii inspiracją do przygotowania warsztatów dla dzieci</b> Małgorzata Krzeczowska, Anna Migdał-Mikuli, Kinga Patrzałek	29
<b>Jak zainteresować uczniów zjawiskami świetlnymi na początku edukacji szkolnej – Poznajemy tajemnice światła</b> Stefania Elbanowska-Ciemuchowska	34
<b>Chemical experiment and mobile electronic devices</b> Piotr Jagodziński, Robert Wolski	38
<b>Zadania w nauczaniu przyrody - od tradycji do nowoczesności</b> Błasiak Władysław, Godlewska Małgorzata, Rosiek Roman	42
<b>Wiedza na temat zdrowia i higieny w programach nauczania przyrody w szkole podstawowej</b> Wojciech Mikos, Karolina Czerwiec	47
<b>Problemy bioetyczne związane z wychowaniem seksualnym dzieci i młodzieży</b> Karolina Czerwiec	55
<b>Podejście do nauczania na temat AIDS na różnych poziomach kształcenia</b> Karolina Czerwiec, Wojciech Mikos	65
<b>Stan wiedzy na temat promieniotwórczości uczniów rozpoczynających naukę w szkole ponadgimnazjalnej</b> Krystyna Wojciechowska, Krzysztof Wojciechowski, Monika Wesołowska	73
<b>Stan wiedzy studentów rozpoczynających studia na UP-H w Siedlcach z zakresu promieniotwórczości</b> Krystyna Wojciechowska, Krzysztof Wojciechowski, Kamila Wierzchowska	77
<b>Kompetencje poznawcze uczniów w świetle wybranych modeli uczenia się</b> Katarzyna Socha	81

<b>Blended learning jako nowoczesna metoda pracy z uczniem zdolnym</b> Iwona Stawoska, Paweł Cieśla	89
<b>Rewolucja czy tylko zwykła innowacja w procesie nauczania chemii</b> Dariusz Siński, Jan Rajmund Paśko	94
<b>Innowacje w nauczaniu chemii w Zespole Szkół Chemicznych im. Marii Skłodowskiej – Curie w Krakowie</b> Joanna Niemiec	100

