

VIII Międzynarodowa Konferencja Naukowa

Komunikacja - Media - Język - Edukacja

Toruń, 4 -5 maja 2009 r.

dr Kornelia Rybicka

dr Stanisław Jakubowicz

dr Stanisław Plebański

Przyroda dla humanistów, czyli komunikacja interdyscyplinarna w szkolnej klasie

Streszczenie:

Domeną zainteresowań autorów są kierunki dydaktyczne dla nowego przedmiotu nauczania w szkole ponadgimnazjalnej – *Przyrody* dla uczniów wybierających rozszerzony tok nauczania humanistycznego. Autorzy podejmują próbę wskazania koncepcji praktycznego nauczania tego przedmiotu tak, aby powodował on pozytywne zmiany w całym kształceniu przyrodniczym.
Słowa kluczowe: edukacja, przyroda, teksty kulturowe, konstruktywizm.

Summary:

The article presents methods of teaching natural sciences, a subject that has been recently introduced to the curriculum at the secondary schools in the humanistic groups. It shows both theoretical background and practical implementations of the method, which aims at facilitating progress in all areas of natural sciences education.
Key words: education, natural sciences, art, constructivism

I. Wstęp

Nowa reforma oświatowa cofnęła w szkole ponadgimnazjalnej uczniowskie wybory kierunku edukacyjnego o dwa lata. W poprzednim okresie kształcenie ogólne ze wszystkich przedmiotów realizowane było w kolejnych latach nauki, niezależnie od uczniowskich preferencji. W nowych dokumentach reformujących system edukacyjny (Dziennik Ustaw Nr 4 poz. 17, 2009) za obligatoryjne przedmioty przyjęto: język polski i obcy oraz matematykę. Nauczanie pozostałych przedmiotów kończy się w klasie pierwszej. Uczeń dokonuje jednak wyboru, wskazując

przedmioty, które będzie kontynuował w wersji rozszerzonej w następnych latach. Zaproponowano również w zapisie nowej podstawy programowej elementy wiedzy z zakresu historii i społeczeństwa dla uczniów decydujących się na przedmioty ściśle oraz elementy nauk przyrodniczych dla uczniów wybierających rozszerzony tok nauczania humanistycznego. Można zatem mieć nadzieję, że przyroda dla humanistów w szkołach ponadgimnazjalnych stanie się siłą napędową zmian w metodyce nauczania przedmiotów przyrodniczych, pod warunkiem, że szansę tę zauważą przyrodoznawcy. Pozostawiona sama sobie, bez wyraźnych kontekstów humanistycznych, będzie jedynie egzystowała jako przedmiot-utrapienie dla uczniów i etatowe koło ratunkowe dla nauczycieli.

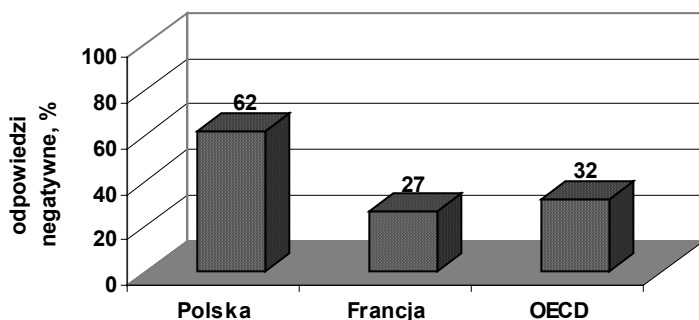
II. „Urok” szkolnej fizyki

Pierwszy z bloków *Przyrody – Nauka i świat* – ma przybliżyć uczniowi – humaniście nauki przyrodnicze, z ich metodologią, wątpliwościami, dylematami. **Równocześnie ukrytym celem tego bloku (metoda naukowa, historia myśli naukowej, itd.) jest program naprawczy, który ma zniwelować porażki motywacyjne nauczycieli fizyki, biologii czy chemii, czyli zmierza ku przywróceniu zainteresowania naukami przyrodniczymi.** Przemysłane działania dydaktyków nauk przyrodniczych i humanistycznych powinny spowodować wznowienie dawno zerwanej komunikacji interdyscyplinarnej między nauczycielami różnych przedmiotów, a później w relacjach nauczyciel – uczniowie. Byłby to początek pozytywnych zmian w ogólnym kształceniu przyrodniczym.

Czy rzeczywiście metodyka nauczania przedmiotów przyrodniczych wymaga dużych zmian? Czy sygnały świadczące o braku zainteresowania uczniów naukami przyrodniczymi nie są informacją przerysowaną, deformującą rzeczywistość szkolną, a rozpowszechnianą przez uczniów (i/lub ich rodziców) mających trudności w tych dziedzinach?

Przyjrzyjmy się rezultatom kilku ostatnio przeprowadzonych badań. Pierwsze to wyniki badań PISA 2006 przeprowadzone w 57 krajach w zakresie matematyki, nauk przyrodniczych, czytania i rozumowania w naukach humanistycznych.

W kategorii „rozumowanie w naukach przyrodniczych” uczniowie polscy osiągnęli dość dobry wynik, porównywalny np. z uczniami francuskimi. Dobrze wypadło wyjaśnienie zjawisk przyrodniczych, jednak w dziedzinach wymagających samodzielnego myślenia uczniowie polscy znaleźli się poniżej średniego wyniku uczniów z krajów OECD. Przyczyną tego stanu rzeczy może być fakt, że polscy uczniowie dużo mniej czasu niż ich koledzy z OECD poświęcają ćwiczeniom laboratoryjnym, doświadczeniom, samodzielnym obserwacjom przyrody. Częściej odtwarzają bardziej lub mniej refleksyjnie wiedzę podręcznikową czy wykłady nauczyciela. Powoduje to ograniczoną rozpoznawalność zagadnień naukowych. A przecież umiejętność określania brakujących wiadomości do podjęcia decyzji, wyszukiwanie informacji naukowych i oddzielenie ich od nienaukowych, kojarzenie dziedzin, a także rozstrzyganie, na jakie pytania możemy odpowiedzieć, mając pewną pulę informacji – to tylko niektóre cechy umiejętności rozpoznawania zagadnień naukowych potrzebne na co dzień (*Program Międzynarodowej Oceny...*, 2006, s. 12).



Rys. 1. Odpowiedzi negatywne (nigdy lub prawie nigdy) na pytanie: *Jak często na lekcjach biologii, chemii lub fizyki uczniowie spędzają czas w laboratorium robiąc doświadczenia.*

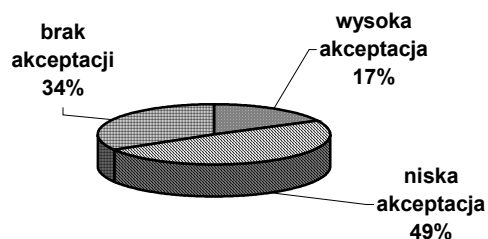
Źródło: *Program Międzynarodowej Oceny...*, 2006, s. 19

To, co oferuje uczniom szkół ponadgimnazjalnych *Przyroda* (w zakresie propedeutyki metodologii badań naukowych), jest obecnie oszacowane w ramach uczniowskich umiejętności dużo poniżej średniego wyniku uczniów z krajów OECD. Jedną z przyczyn tego stanu wyraziście pokazuje histogram na rys. 1.

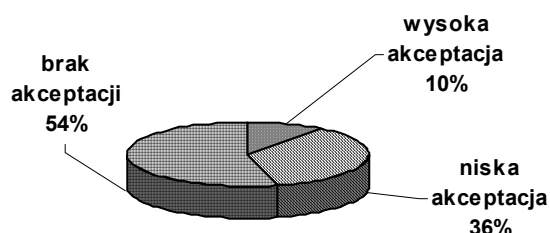
Także w badaniach umiejętności studentów fizyki w USA i Chinach okazało się, iż duże różnice posiadanej wiedzy merytorycznej studentów wcale nie pociągają za sobą różnicy w zakresie naukowego myślenia. Dzięki temu bardzo silnie uwidoczniły się braki w metodach kształcenia prowadzących do równoległego rozwijania tak wiedzy merytorycznej, jak i myślenia naukowego (Bao L. i inni, 2009, s. 586-587).

Polskie badania K. Rybickiej przeprowadzone wśród uczniów liceów ogólnokształcących i studentów filologii polskiej, a dotyczące komplementarności wiedzy przyrodniczej i humanistycznej, dały wyniki potwierdzające obiegowe sądy o małym zainteresowaniu uczniów fizyką, kiedyś podstawowym przedmiocie przyrodniczym. Akceptacja fizyki jako przedmiotu szkolnego okazała się niezależna od cech osobowościowych uczniów i studentów, jedynie w zakresie płci wystąpiły małe zróżnicowania. Nie pozwala to szkole szukać winy w uwarunkowaniach osobowościowych i środowiskowych młodzieży, jak to może zrobić w zakresie odbioru dzieł filmowych (Rybicka K., 2009, s. 83-118).

Do prowadzonych badań K. Rybickiej związanych z odbiorem tekstów kulturowych dołączono polecenie, które wymagało od uczniów i studentów określenia swych fascynacji i zainteresowań przedmiotowych (język polski, fizyka). Preferencje badano w skali pięciostopniowej: zero – „zgroza”, pięć – „super”. Odpowiedź 0 lub 1 kwalifikowała badanych do grupy określanej jako „brak akceptacji”, natomiast zapis 4 lub 5 kwalifikował do grupy wskazującej na „dużą akceptację”.

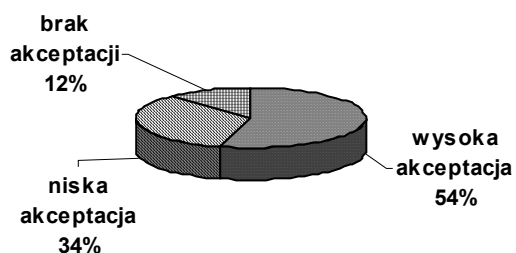


Rys. 2. Preferencje uczniów LO dotyczące fizyki jako przedmiotu szkolnego. Źródło: badania K. Rybickiej



Rys. 3. Preferencje studentów filologii polskiej dotyczące fizyki jako przedmiotu szkolnego. Źródło: badania K. Rybickiej

Co trzeci uczeń liceum powie o fizyce – „zgroza”, a w wydzielonej grupie humanistów (studenci filologii polskiej) powie tak co drugi badany. Negatywne zdanie o języku polskim prezentuje co ósmy uczeń LO, co pokazuje przepaść dzielącą te dwa obszary wiedzy szkolnej.



Rys. 4. Preferencje uczniów LO dotyczące języka polskiego jako przedmiotu szkolnego. Źródło: badania K. Rybickiej

Nawet po wydzieleniu z próby badawczej klas o nachyleniu matematyczno-przyrodniczym fizyka została zakwalifikowana w ocenach respondentów niżej niż język polski, choć już nie tak drastycznie, jak w całej próbie.

Uzyskane preferencje przedmiotowe warto zestawić z wypowiedziami merytorycznymi badanych. Wychodząc od konstruktywistycznego spojrzenia na edukację, zaproponowano podział wiedzy funkcjonującej w szkole (Klus-Stańska D., 2002, s. 119-122) na wiedzę nazwniczą (dotyczącą nazw, definicji, typologii, kategorii), wyjaśniającą (obejmującą wyjaśnienia, zależności, związki, procesy; aktywizującą myślenie przyczynowo-skutkowe) i interpretacyjną (skoncentrowaną na dostrzeganiu złożoności świata, wielości interpretacyjnej; uruchamiającą myślenie krytyczno-refleksyjne). Poszczególne typy wiedzy naturalnie krzyżują się i nakładają w obrębie przedmiotów szkolnych (Jakubowicz S., Plebański S., Rybicka K., Udzik B., 2006, s. 75-86).

W celu zobrazowania wyników przeprowadzonych badań w zakresie wiedzy szkolnej, zgodnie z powyższym podziałem, prezentujemy jako przykład jedno z zadań testu zaproponowanego tak uczniom liceów ogólnokształcących, jak i studentom filologii polskiej:

1. Opisz krótko podstawowe zjawiska optyczne, dzięki którym powstaje tęcza na niebie (wiedza wyjaśniająca)

2. Zinterpretuj cztery ostatnie wersy wiersza M. Pawlikowskiej-Jasnorzewskiej (wiedza interpretacyjna)

Oto jest fiolet - drzewa cień idący żwirem,
fiolet łączący miłość czerwieni z szafirem. -

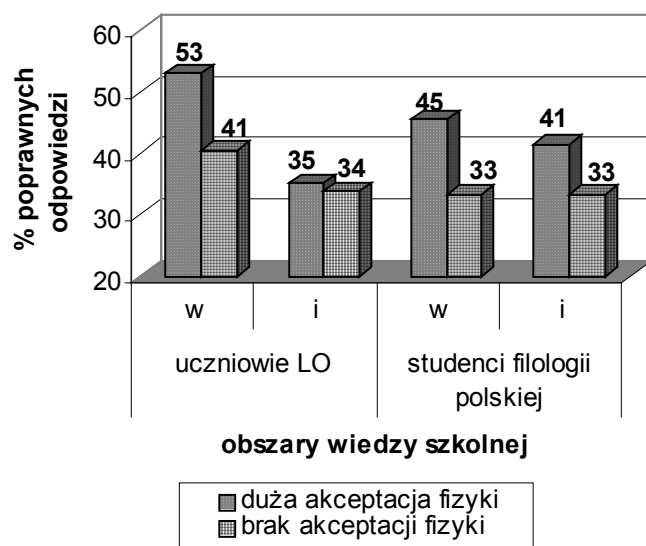
Tam brzoź różowa kora i zieleń wesola,
a w jej ruchliwej sukni nieb błękitne koła.

A we mnie biało, biało, cicho, jednostajnie -
bo noszę w sobie wszystkich barw skupioną tajnię. -

O, jakże się w białości mojej bieli męcę -
chcę barwą być - a któż mnie rozbije na tęczę?

Należy zaznaczyć, że wiedzę wyjaśniającą (zadanie 1) oraz poprawne zastosowanie elementów wiedzy przyrodniczej podczas zabiegów interpretacyjnych w zadaniu 2 oceniane było przez fizyków, natomiast kierunki interpretacyjne w zadaniu 2 oceniał polonista.

Histogram na rys. 5. egzemplifikuje związki pomiędzy uczniowskimi umiejętnościami odbioru tekstu (tak w zakresie wiedzy wyjaśniającej, jak i interpretacyjnej) a poziomem akceptacji fizyki jako przedmiotu szkolnego nauczania.



Rys. 5. Związek umiejętności uczniów LO i studentów filologii polskiej z akceptacją fizyki jako przedmiotu szkolnego nauczania (w – wiedza wyjaśniająca, i – wiedza interpretacyjna). Źródło: badania K. Rybickiej

Badani uczniowie liceów ogólnokształcących deklarujący swoją wysoką akceptację fizyki jako przedmiotu szkolnego wykazali się wyraźną przewagą w rozwiązywaniu zadań testu w zakresie wiedzy wyjaśniającej nad osobami podkreślającymi całkowity brak akceptacji fizyki (rys. 5). Oczywistość tego faktu nie wymaga komentarza. Natomiast ważny wydaje się fakt, iż sugestie uczniów dotyczące zainteresowań fizyką nie znalazły odzwierciedlenia w podejmowanych przez nich działaniach interpretacyjnych, co może wskazywać, zdaniem prowadzącej badania, na znikomy udział tego przedmiotu w rozwijaniu myślenia krytyczno-refleksyjnego uczniów.

Z kolei deklarowana przez studentów polonistyki akceptacja fizyki jako przedmiotu szkolnego przełożyła się na uzyskany przez nich poziom wiedzy wyjaśniającej i interpretacyjnej (poziom istotności statystycznej różnicy $p < 0, 01$).

III. Co i jak zmieniać?

Naprawę niepokojącej sytuacji dotyczącej kształcenia przyrodniczego, potwierdzonej ujawnionymi dzisiaj słabościami edukacyjnymi (myślenie naukowe i zainteresowanie naukami przyrodniczymi) proponował już 30 lat temu prof. Grzegorz Białkowski – fizyk i poeta. W wywiadzie udzielonym Wiktorowi Osiatyńskiemu mówił: „To już jest prawie banał, że ideałem byłaby szkoła odkrywczą. Taka szkoła musiałaby kłaść nacisk również na pewne elementy irracjonalne, które zawiera w sobie każde odkrycie. Ucznia nie można tylko tresować w przyswajaniu sobie typowych metod rozwiązywania zadań. Trzeba go uczyć dostrzegania i stawiania problemów. Trzeba go więc uczyć wątpienia. `Szkoła` idealna, do której może kiedyś społeczeństwo będzie się przybliżać, nie może się ograniczać do tego, by w jej programie znajdowały się jedynie przedmioty `naukowe`. Uczeń musi również mieć kontakt choćby ze sztuką. Żeby i przez nią nabrał smaku do twórczości, do `myślenia bokiem`, na przelaj.” (Osiatyński W., 2009, s. 75).

Ten stan edukacji opisany przez prof. Białkowskiego utrwała ukształtowana i pogłębiana od wielu lat metodologiczna odrębność nauk humanistycznych i przyrodniczych. Możemy śledzić rozważania i stanowiska, jakie zajmowali uczestnicy wielu dyskusji nad relacjami między dyscyplinami ścisłymi a humanistyką. Z jednej strony spotykamy się z przestrogą przed niebezpieczeństwem związanym z równoległym funkcjonowaniem dwóch kultur, które nie mogą lub nie chcą znaleźć wspólnego języka, i przewidywaniem popularyzacji nauki przez humanistów (Snow C. P., 1999). Z drugiej – mamy do czynienia z promowanym przez J. Brockmana (1995, 2005) odmiennym nurtem trzeciej kultury, popularyzacją nauki z pominięciem humanistów. Można zauważyć wiele istotnych różnic w pojmowaniu wzajemnych relacji między przyrodznawstwem a humanistyką u wymienionych badaczy. Istotne wydaje się jednak przełożenie refleksji wokół trzeciej kultury na obszar współczesnej dydaktyki, zdecydowanie podzielonej na różne kody, style, lecz także rzeczywistości, sposoby myślenia o nich i wyrażania ich za pomocą odrębnych języków.

Warto zatem postawić pytanie o wspólną przestrzeń dla przedmiotów przyrodniczych i humanistycznych, która byłaby drogą prowadzącą do autentycznej komunikacji interdyscyplinarnej (Rybacka K., 2008, s. 18-23). Może takim pomostem łączącym te obie kultury mogłyby być między innymi dwie dziedziny: rozpoznawanie zagadnień naukowych ze strony przyrodznawstwa i biegłość w czytaniu tekstów w naukach humanistycznych. Potwierdzenie umiejętności czytania i rozumowania w naukach humanistycznych wymaga od czytelnika aktywnej postawy: stawiania pytań i hipotez oraz szukania powiązań z rzeczywistością spoza tekstu. Oczekuje się też precyzji i logiki myślenia, argumentowania oraz staranności w formułowaniu wypowiedzi, będącej reakcją na przeczytany tekst. Podobnych umiejętności wymaga także rozpoznawanie zagadnień naukowych.

Pojmowanie biegłości w czytaniu jest dostosowane do celu tej czynności. W założeniach badawczych często wyróżnia się dwa takie cele: przeżycie literackie i drugi – zdobycie informacji (wyszukiwanie, wiązanie i interpretowanie). Tekst literacki może być więc stosowany przez ucznia i nauczyciela w różnoraki sposób, w zależności od założonego celu. Jakie więc teksty będą stanowiły najlepszy kontekst dla uczniów o zainteresowaniach humanistycznych na zajęciach z *Przyrody*?

Przecież „nie jest możliwe nawet pomyślenie o jakimś zdaniu niezależnie od kontekstu i kiedy prosi się nas, aby rozważyć jakieś zdanie, dla którego żaden kontekst nie został ustalony, automatycznie słyszymy je w kontekście, w którym było ono najczęściej [dotąd] napotykanе.”(Fish S., 2002, s. 67). Przyroda dla humanistów w szkołach ponadgimnazjalnych winna zatem być budowana na integracji międzydyscyplinarnej przy bardzo częstym stosowaniu metody projektu.

IV. Komunikacja interdyscyplinarna w praktyce

Trudno nie zauważyć złożoności działań dydaktycznych skoncentrowanych wokół łączenia dyscyplin przyrodniczych z ogólnie ujętą humanistyką. Autorzy niniejszej publikacji skupili się nad formułą zadań interdyscyplinarnych. Łączy je jeden stały element; jest nim odwołanie się do fragmentu tekstu literackiego, który w większym lub mniejszym zakresie i stopniu stanowi pretekst do prezentacji zjawisk i zagadnień przyrodniczych w odmiennych formach wypowiedzi uczniowskich (Jakubowicz S., Plebański S., Rybicka K., Udzik B., 2007). Poniższe przykłady reprezentują różne poziomy trudności.

1. Problemy wprowadzające

a) Wypisz metody badawcze zastosowane przez Wokulskiego. Przyporządkuj im działy fizyki.

Podbiegł do żelaznej szafy, otworzył ją w sposób bardzo skomplikowany i po kolei począł wydobywać sztabki metalu cięższego od platyny, lżejszego od wody, to znowu przezroczystego... Wokulski oglądał je, ważył, ogrzewał, kuł, przepuszczał przez nie prąd elektryczny, ciął nożycami.

Bolesław Prus, *Lalka*, tom II, Warszawa 1964, s. 75.

b) Opisz metody badawcze stosowane przez Marinę. Oszacuj dokładność stosowanego pomiaru.

Oczekując grzmotu, Marina zaczęła niemal bezgłośnie liczyć, jakby modliła się albo mierzyła puls komuś bardzo choremu. Jedno uderzenie serca miało obejmować milę mrocznej nocy. (...) Grzmot nadszedł, ale jego dźwięk był dość stłumiony. Drugi błysk ujawnił budowę przeszklonych drzwi.

Vladimir Nabokov, *Ada albo Żar*. Kronika rodzinna, tłum. Leszek Engelking, Warszawa 2009, s. 312.

2. Projekt

Boska komedia stanowi kompendium wiedzy kosmologicznej i przyrodniczej początku wieku czternastego. W celu wyjaśnienia występowania plam na powierzchni Księżyca Dante przytacza eksperyment z trzema zwierciadłami i opisuje jego wynik. Naszkicuj opisany we fragmencie układ eksperymentalny. Ustosunkuj się do efektu opisanego przez poetę. Porównaj badania opisane przez Dantego z metodologią współczesnych nauk przyrodniczych. Do tego celu nie wystarczy ten fragment, koniecznie ująć trzeba cały rozdział.

*Otóż w tym względzie zamiast mej nauki
Pospolitemu zawier doświadczeniu:
Ono jest źródłem dla dzieł waszej sztuki.
Ustaw dwa lustra w równym oddaleniu,
A między nimi trzecie, dalej nieco;
Z tyłu za sobą, a na podniesieniu,
Umieścisz lichtarz z zapaloną świecą;
Niech blask wprost pada na zwierciadła owe
I wszystkie razem niech ci w oczy świecą.
Choć stoi dalej zwierciadło środkowe,
Ujrzysz, i o to nie stoczymy sporu,*

Odbicie wszystkich światła jednakowe.

Dante Alighieri, *Boska komedia*, Kraków 2005, s. 326-327.

3. Esej

Socjologiczne uwarunkowania postępu nauki. Napisz esej, wychodząc w swych rozważaniach od fragmentu książki *Mały Książę*. Przywołaj w swej wypowiedzi konteksty naukowe.

Mam wyraźne podstawy sądzić, iż planeta z której pochodził Mały Książę, była asteroidem B612. Pewnemu tureckiemu astronomowi udało się zaledwie raz dostrzec ten asteroid w 1909 roku. Podczas pewnego międzynarodowego Kongresu Astronomicznego dokonał on wielkiej prezentacji swojego odkrycia. Jednak nikt mu nie uwierzył, a stało się to za sprawą stroju.

Dorośle osoby mają to do siebie.

Reputację asteroidu B612 uratował, na szczęście, pewien turecki dyktator, który zmusił swój naród, pod groźbą kary śmierci, do ubierania się na modłę europejską. Astronom ponowił swoją prezentację w 1920 roku, występując w bardzo eleganckim stroju. Więc tym razem zdołał wszystkich przekonać.

Antoine de Saint-Exupery, *Mały Książę*, Kraków 1995, s.13.

Konstruktywistyczne prądy w kształceniu, formułujące cele edukacyjne, które wykraczają poza terażniejszość szkolną skoncentrowaną przede wszystkim na przygotowaniach uczniów do egzaminu maturalnego, dają szansę na budowanie pomostów między dyscyplinami wydawałoby się biegunowymi. Przyroda dla humanistów w szkole ponadgimnazjalnej może utworzyć ten pomost komunikacyjny. Konieczne wydaje się jednak opracowanie przez zespoły przyrodniczo-humanistyczne pomocy dydaktycznych i programu kształcenia nauczycieli, którzy będą realizowali ten przedmiot, by ta szansa nie została zaprzepaszczona.

V. Bibliografia

- Bao L., Cai T., Koenig K., Fang K., Han J., Wang J., Liu Q., Ding L., Cui L., Luo Y., Wang Y., Li L., Wu N., *Learning and Scientific Reasoning*, "Science" 3 (323) 2009
- Brockman J. (red.), *Trzecia kultura*, CiS, Warszawa 1995
- Brockman J. (red.), *Nowy Renesans*, CiS, Warszawa 2005
- Fish S., *Interpretacja, retoryka, polityka*, Universitas, Kraków 2002
- Jakubowicz S., Plebański S., Rybicka K., Udzik B., *Komplementarność wiedzy wyjaśniającej i interpretacyjnej w przygotowaniu uczniów do egzaminów maturalnych*, [w:] *O wyższą jakość egzaminów szkolnych*, Niemierko B., Szmigel M. K. (red.), Lublin 2006
- Jakubowicz S., Plebański S., Rybicka K., Udzik B., *Czytaj i myśl. Zderzenia literatury z fizyką*, Wydawnictwo Pedagogiczne ZNP, Kielce 2007
- Klus-Stańska D., *Konstruowanie wiedzy w szkole*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2002
- Osiatyński W., *Zrozumieć świat. Rozmowy z uczonymi 25 lat później*, Czytelnik, Warszawa 2009.
- Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych, których ukończenie umożliwia uzyskanie świadectwa dojrzałości po zdaniu egzaminu maturalnego*, załącznik 4, Dziennik Ustaw Nr 4 poz. 17, 2009
- Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów OECD PISA, Wyniki badania 2006 w Polsce*, MEN, Warszawa 2007
- Rybicka K., *Znaczenie wiedzy przyrodniczej w kształceniu polonistycznym*, „Polonistyka” 2, 2008
- Rybicka K., *Zrozumieć film. Świat Romea i Julii według Baza Luhrmanna*, ODN, Kalisz 2009
- Snow C. P., *Dwie kultury*, tłum. T. Banaszak, Pruszyński i S-ka, Warszawa 1999