

„Edukacja multimedialna w centrach nauki i eksploratoriach”

„Multimedia education in science centers”

Grzegorz Karwasz, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

Jolanta Kruk, Elbląska Uczelnia Humanistyczno-Ekonomiczna

Justyna Chojnacka, Muzeum Nauki i Techniki, Warszawa

Streszczenie

Muzea nauki i eksploratoria są ważnym ogniwem systemu edukacji i popularyzacji wiedzy większości krajów europejskich i USA. Niestety w Polsce pozostają one rzadkością a ich rozwój nie jest wolny od błędów organizacyjnych i koncepcyjnych. Opisujemy strategie edukacyjne w wybranych centrach nauki w Europie oraz proponujemy innowacyjne rozwiązania dla powstających centrów w Polsce. Na podstawie wystawy interaktywnej UMK z optyki „Fiat Lux” dokonujemy oceny efektywności dydaktycznej i ludycznej tego rodzaju działań w Polsce.

Słowa kluczowe: science center, nauczanie pozaszkolne, edukacja interaktywna

Abstract

Science centers and exploratoria constitute an important element of education and divulgation systems in Europe and USA. Unfortunately, in Poland they are still rare and their development is not exempt from organization and conceptual errors. We describe education strategies in selected science centers in Europe and we propose innovative solutions for emerging centers in Poland. On the example of an interactive exhibition in optics “Fiat lux” from Nicolaus Copernicus University we evaluate its effectiveness under didactics vs. entertainment criteria.

Keywords: science center, extra-scholastic teaching, interactive education,

1. Rodzaje strategii edukacyjnych w centrach nauki

Istniejące i powstające centra nauki mają swą historię, są kontynuacją dawnych „gabinetów osobliwości”, w których można było podziwiać niezwykle eksponaty. Gabinety te z czasem zmieniły swój charakter i stały się bardziej egalitarne, nastawione na szeroki odbiór zainteresowanej cudami techniki publiczności. Współczesne centra nauki, eksperymentaria i wystawy interaktywne zachowały coś z tamtego klimatu; niezwykłą aurę podtrzymującą zaciekawienie oraz mistrzostwo aranżacyjne wyrażające się w przemyślanej kompozycji przestrzeni, w której umieszczono eksponaty przeznaczone do poznawania, badania, eksperymentowania. Autorzy wystaw wykazują tym samym *podjęcie strategiczne* do aktywności zwiedzających, starając się w miarę możliwości wpływać na ich zachowanie i sposób korzystania z oferowanych zbiorów muzealnych. Percepcja, wiedza i doświadczenie odbiorcy jest więc efektem gry wielu czynników, które decydują o ostatecznym kształcie interpretacji oraz sposobach przebiegu interakcji na wystawie. Można pokusić się o uproszczoną rekonstrukcję tego procesu w postaci poniższego schematu:

Doświadczenie odbiorcy – z czym mam do czynienia, co chcę zrozumieć?



Eksponat – czym jest ten przedmiot? Jaki zawiera przekaz?



Odbiór (interakcja) z eksponatem – rekonstrukcja sensu



Konstrukcja wiedzy - interpretacja przekazu

Można zapytać, czy oznacza to, iż obiekt „milczy” a za niego przemawiają inni, twórcy wystawy oraz obudowujących eksponaty programów? Okazuje się, że odbiorca odgrywa też pewną, przeznaczoną dla niego rolę, w czym pomaga mu bogaty zestaw strategii wplecionych w dyskursy muzeów. Dyskursy te, często trudne do jednoznacznego rozpoznania zawierają pewne ułatwiające identyfikację cechy:

- dyskurs **realistyczny**, który oparty jest na założeniu, iż eksponat powinien być jak najbardziej wierny oryginałowi i odzwierciedlać jego przekaz i wizerunek zewnętrzny;
- dyskurs **rekonstrukcyjny**, wewnątrz którego obiekt lub cała ekspozycja odtwarza pewien przekaz związany z epoką, sytuacją historyczną, zjawiskiem przyrodniczym; prawem fizyki;
- dyskurs **symulacyjny**, który dotyczy w szczególności zjawisk przyrodniczych (poza warunkami naturalnymi) symulowanych tak, by uczestnik miał możliwość poznania przebiegu procesu;
- dyskurs podporządkowany **idei zabawy, gry i rozrywki**, gdzie przekaz wiedzy zredukowany jest do minimum i nie odgrywa zasadniczej roli.

Różnorodność celów wymaga odpowiedniego, multimedialnego doboru środków. Jak pokazujemy w dalszej części artykułu, w zależności od strategii edukacyjnej i działu wiedzy, centra nauki proponują całe bogactwo środków, jak eksponaty do bezpośrednich doświadczeń, eksponaty „do oglądu”, plansze i schematy, modele komputerowe, animacje, doświadczenia sterowane przez komputer, dźwięki, obrazy, gry światła itd.

Kierując się powyższymi rozróżnieniami, w latach 2007-2009 autorzy (JK, GK) niniejszego artykułu przeprowadzili badania, których celem było określenie specyfiki strategii edukacyjnych realizowanych w eksperymentariach i centrach nauki oraz w tych muzeach, w których wystawy mają charakter interaktywny. Cel ten skonkretyzowano w szczegółowych pytaniach:

- jakie są podstawowe cele i strategie edukacyjne realizowane przez organizatorów muzealnych wystaw interaktywnych, eksperymentariów i S.C.?,
- czy w eksperymentariach i S.C. koncepcje wystaw, układy stanowisk i sposób rozmieszczenia eksponatów odpowiadają strukturze i poszczególnym działom dyscyplin naukowych?;
- czy model oparty na kolekcji występuje na wystawach interaktywnych, czy też został zastąpiony przez inne formy prezentacji?;
- jaki rodzaj aktywności poznawczej dominuje w eksperymentariach i S.C. oraz czy zgodnie z misją tych instytucji jest to eksperymentowanie i systematyczna eksploracja, czy też pojawiają się inne formy aktywności?;
- jakie cechy zaobserwowanych strategii edukacyjnych sprzyjają pogłębionej aktywności uczestników?

Gromadzenie danych odbywało się poprzez ukierunkowaną rejestrowaną obserwację uczestniczącą (zdjęcia i zapis filmowy) uzupełnioną wywiadami z organizatorami S.C., eksperymentariów i wystaw interaktywnych oraz analizę dokumentacji, na którą składały się programy edukacyjne sformułowane w badanych instytucjach. Badania przeprowadzono w instytucjach zagranicznych (S.C. w Monachium i Londynie, Spectrum w Berlinie, La Villette w Paryżu, Muzeum Nauki w Trento), jak i krajowych (Warszawa, Gdańsk, Szczecin, Toruń). Najważniejsze wnioski po przeprowadzonej analizie materiału badawczego dotyczą specyfiki wystaw interaktywnych i prezentowanych obiektów, struktury przekazu, wartości poznawczych stosowanych strategii i ich łączenia w jednym przekazie. Zebrany materiał pozwala na wskazanie głównych strategii przekazu:

1. We wszystkich badanych instytucjach (zwłaszcza S.C. w Londynie, Monachium, La Villette, Spectrum) stosuje się strategię realistyczną. Koncepcja wystaw w tej strategii wyraźnie nawiązuje do poszczególnych dyscyplin; tworząc u odbiorcy logiczny (lub historyczny) schemat, zob. foto 1. Strategia ta występuje szczególnie w centrach „starej daty”, jak „Spectrum” w byłym Berlinie wschodnim, gdzie eksponaty uporządkowane są według działów fizyki, wręcz według programu szkolnego, zob. foto. 2a.

2. Strategia rekonstrukcyjna występuje we wszystkich odwiedzanych instytucjach, zauważalne jest wykorzystanie wielu środków wspomagających samodzielną aktywność badawczą zwiedzających. Wartość poznawczą tej strategii podnosi szerokie wykorzystanie potencjału dydaktycznego stanowisk doświadczalnych i eksperymentalnych, zob. foto 3.

3. Zaobserwowano też konwencję mieszaną ludyczno-symulacyjną i ludyczno- rekonstrukcyjną. Na wielu wystawach interaktywnych stosowane są eklektyczne, kombinowane strategie, łączące różne konwencje. Konieczność wzbogacania tradycyjnych strategii jest widoczna na przykład w nowych aranżacjach w Science Museum w Londynie, gdzie do tradycyjnych zbiorów rekonstrukcyjnych, zob. foto 1b, dołączono ostatnio oddzielną wystawę ludyczno- symulacyjną („Energy padiglion”, foto 2b).

4. Nie w pełni potwierdzono założenia separujące wytypowane strategie (realistyczną, symulacyjną, rekonstrukcyjną i ludyczną). Występujące zazwyczaj kombinacje strategii: realistycznej, rekonstrukcyjnej wraz z elementami symulacji cechują się wysoką wartością dydaktyczną, foto 3.

5. Zaobserwowane przejawy aktywności osób zwiedzających centra nauki cechował się zaangażowaniem i chęcią zrozumienia istoty poznawanego zjawiska. W trakcie zwiedzania uczestnicy zwykle na początku zadają pytania personelowi w sytuacji, gdy nie potrafią wykonać samodzielnie określonego doświadczenia. Jeśli jest to możliwe – cała sekwencja czynności wykonywana jest samodzielnie lub też z pomocą innych uczestników; bądź w przypadku dzieci z pomocą dorosłych opiekunów.

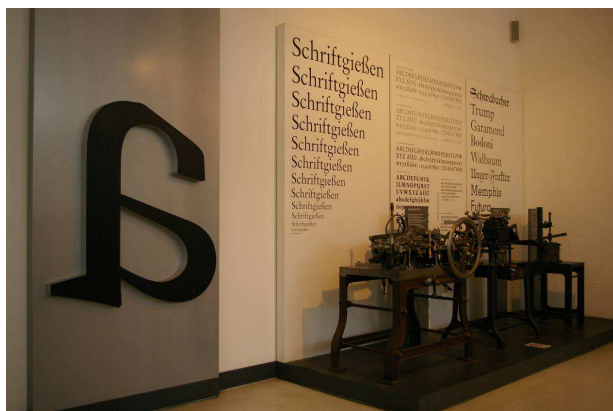


Foto 1. Strategie „kolekcjonerskie” i historyczne w centrach nauki: a) zbiory maszyn drukarskich, Deutsches Museum w Monachium, b) pierwszy spektrometr masowy Astona z 1919 roku, Science Museum w Londynie. Multimedialność przekazu ogranicza się do opisu eksponatu; funkcja ludyczna i dydaktyczna są bardzo ograniczone. Taki sposób ekspozycji, niestety, trafia jedynie do ekspertów danego sektora.

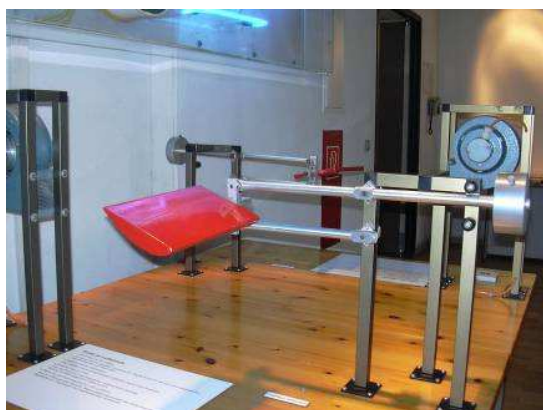


Foto 2. Przykłady wystaw interaktywnych o przeroście funkcji dydaktycznej lub ludycznej oraz z ubogim doбором środków przekazu. 2a) symulator skrzydła samolotu, Spectrum w Berlinie; 2b) model łuku architektonicznego, Science Museum w Londynie.



Foto 3. Właściwy dobór funkcji wystaw oraz odpowiadających im multimedialnych środków przekazu. 3a) Ekspонат ludyczny, dla wzbudzenia zainteresowania plus opis i schematy - wystawa „Zdrowie kobiety”, Museo delle Scienze, Mediolan. 3b) Obraz, opis, symulacja komputerowa na wystawie „Matematyka współczesna”, Cite’ des Sciences. Paryż.

Powyższe spostrzeżenia wymagają poszerzenia kontekstu teoretycznego ich wyjaśniania, zwłaszcza w odniesieniu do teorii kształcenia oraz psychologicznych koncepcji tworzenia reprezentacji wiedzy. W szczególności interesujące wydaje się sformułowanie pogłębionej, interdyscyplinarnej koncepcji uczenia się w centrach nauki. Ten rodzaj aktywności poznawczej o charakterze eksploracji stanowi cenne źródło spostrzeżeń dotyczących procesów poznawczych a ustalenia te mogą przyczynić się do zmian w obrębie współczesnego paradygmatu dydaktyki. Jeśli bowiem uznamy, że działalność poznawcza człowieka przebiega zawsze w pewnym środowisku, trudno przecenić jego znaczenie dla uzyskiwanej w nim wiedzy. Można przyjąć że pełniejszego opisu procesu uczenia się zasadne będzie podejście interakcjonistyczne, zgodnie z którym człowiek jest zawsze podmiotem działającym wśród rzeczy i obiektów, którym nadaje znaczenie, że jest ono ustalane w działaniu i interakcji społecznej (Por. G.H. Mead, E. Goffman). Przedmioty w otoczeniu (a są nimi też ekspozyty na wystawie interaktywnej) nie są w trakcie tego procesu dane raz na zawsze, ich struktura znaczeniowa uzależniona jest od zmiennej gry wielu czynników – kulturowych, językowych, uwidacznia się podczas społecznej interakcji, a także jest związana z indywidualnymi możliwościami uczącego się. W podejściu interakcyjnym istotne są następujące założenia:

- uczenie się jest aktywnym procesem, w którym nowe informacje zostają powiązane z wcześniejszą wiedzą, ma to wpływ na jakość i przebieg całego procesu poznawczego na wystawie;
- proces uczenia się nie zawsze przebiega w sposób uporządkowany w przewidzianych z góry sekwencjach. Dlatego planując wystawę należy wziąć pod uwagę sytuacje nowe, problemowe, które stanowić mogą kształcące doświadczenie dla uczestników;

- proces uczenia się u różnych osoby przebiega odmiennie i zależy każdorazowo od tego, jaka forma postrzegania, jaka społeczna interakcja jest przez daną osobę preferowana;

- organizując wystawę warto tak projektować stanowiska, aby uczestnicy mogli budować swą wiedzę stopniowo. Dzięki temu zwiedzający je po raz pierwszy nie poczują się zniechęceni i przeciążeni informacjami. Podczas kolejnej wizyty wraz ze wzrostem poziomu rozumienia dane zagadnienia może być prezentowane w bardziej zaawansowanej postaci;

- jakość i przebieg procesu uczenia się na wystawie interaktywnej jest wypadkową wielu czynników: środowiska które stanowi jego konieczne zaplecze, predyspozycji uczestników i ich motywacji, na którą ma wpływ przemyślana strategia edukacyjna.

wystawy interaktywne mogą więc stanowić m.in. także rodzaj poligonu, umożliwiającego wzbogacanie praktycznej wiedzy dydaktycznej, służącej również innowacyjnym projektom w zakresie edukacji instytucjonalnej. Istotne jest jednak uwzględnienie różnych funkcji, dydaktycznych, ludycznych, poznawczych, tak aby każdy potencjalny odbiorca mógł wybrać właściwą sobie ścieżkę zwiedzania.

Dwa praktyczne przykłady krajowych wystaw interaktywnych „Ciekawa fizyka” w Muzeum Techniki w Warszawie i „Fiat Lux” w Toruniu w różnym stopniu realizują opisane powyżej zasady organizacji i cele dydaktyczne. Wystawa w Muzeum Techniki umiejscowiona pomiędzy różnorodnymi zbiorami o charakterze realistycznym: motocykli, samochodów, aparatów fotograficznych, gramofonów. Bogactwo zbiorów historycznych wynika niejako z celu postawionego Muzeum Techniki – dokumentacji krajowych tradycji technicznych. „Ciekawa fizyka” jest wystawą innego typu – interaktywną, prezentującą zjawiska fizyczne. Dotyczą one przede wszystkim ruchu i przemian energii oraz transportu energii i informacji poprzez fale (fale mechaniczne, elektromagnetyczne. Cele wystawy są głównie dydaktyczne – eksponaty stanowią uzupełnienie typowych laboratoriów szkolnych czy wręcz je zastępują. Początkowo wystawa liczyła 13 stanowisk, z mechaniki, elektromagnetyzmu oraz dwa z fizyki współczesnej.] Ostatnio wystawa została wzbogacona o szereg doświadczeń, które wg nowej podstawy programowej MEN są doświadczeniami obowiązkowymi, co czyni ją atrakcyjną zwłaszcza dla młodzieży w wieku 13 – 16 lat. Każde doświadczenie wspomagane jest arkuszem badawczym, dającym nie tylko możliwość zapisania wyników doświadczenia czy konkretnych pomiarów ale przede wszystkim, ułatwia poprawne wnioskowanie o wyniku przeprowadzonego eksperymentu.

Muzeum Techniki na ekspozycji ‘Ciekawa fizyka’ organizuje lekcje muzealne - dla uczniów klas IV – VI – ‘Skąd ten prąd’, podczas której można dowiedzieć się czym jest energia oraz prąd elektryczny a także w jaki sposób wykorzystywane są one przez człowieka. Dla uczniów gimnazjum i szkół średnich to lekcja pt. ‘Ciekawa fizyka’ gdzie uczniowie samodzielnie wykonują proste

doświadczenia, a komentarz przewodnika ułatwia im zrozumienie podstawowych praw fizyki. Tego typu lekcje postulowaliśmy już w 2003 roku [Okoniewska, Karwasz 2003], a doczekały się one realizacji dopiero ostatnio.



Foto 4. Wystawa interaktywna „Ciekawa fizyka” w Muzeum Techniki w Warszawie.

Niewątpliwymi zaletami ‘Ciekawej fizyki’ są unikalne doświadczenia fizyczne, niektóre z nich oparte o eksponaty nie spotykane już w innych centrach nauki, jak stare lampy oscyloskopowe, które pozwalają na obserwację trajektorii elektronów w polu magnetycznym i elektrycznym. W kontekście celów wystaw wydaje się celowe wprowadzenie elementów zabawy jak również wzbogacenie narracji o środki multimedialne – modele i prezentacje komputerowe. Niestety, lokalizacja wystawy, pośród zbiorów historycznych, niewielka przestrzeń ekspozycji oraz fragmentaryczny raczej zakres prezentowanych zjawisk nie przyciągają takich ilości widzów jak podobne wystawy w Berlinie czy Mediolanie.

Środki multimedialne są natomiast szeroko obecne na wystawie zorganizowanej przez UMK i Muzeum Okręgowe w Toruniu, „Fiat Lux” (Karwasz 2009). Wystawa od 2008 roku miała 5 edycji w całym kraju (Toruń, Gdańsk, Olsztyn, Legnica, Sosnowiec) i zwiedziło ją około 50 tys. widzów, w dużej części młodzieży szkolnej w ramach zorganizowanych lekcji i pokazów. Wystawa korzysta z narracji mieszanej, historyczno- fizycznej. Eksponaty są zorganizowane według działów optyki (soczewki, zwierciadła itd.) ale pomocniczo korzystają ze ścieżki historycznej (soczewki wykorzystane w teleskopie Galileusza, zwierciadła w nowoczesnych teleskopach optycznych itd.). Organizacja wystawy miała w maksymalnie dużym stopniu unikać gromadzenia obiektów według strategii realistycznej: soczewka wypukła, soczewka wklęsła, soczewka płasko-wypukła itd. Taki tradycyjny sposób klasyfikacji może być pokazany w szkolnym podręczniku, natomiast na wystawie widz jest zainteresowany głównie, co można z taką soczewką zrobić. Na interaktywnym stole leżą więc zwykłe szkolne lupy a opis eksponatu zachęca jedynie do swobodnego eksperymentowania. „Weź lupę, i popatrz na nos kolegi”. Dla jeszcze wyraźniejszego wzbudzenia zainteresowania, na środku wystawy stoją postument z dwoma dużymi soczewkami umieszczonymi w konfiguracji

teleskopu. Działające przykłady teleskopu Galileusza i Keplera stoją obok, celując w zdjęcie Księżyca: teleskop Keplera odwraca obraz a teleskop Galileusza – nie. Replika historycznej lunety Galileusza wisi na ścianie, obok plakatu ze szczegółowym schematami teleskopów. Aby na plakacie nie zabrakło akcentów narodowych, tytułem plakatu jest „Mędrca szkiełko i oko” a w jego treści przedstawiamy również Kopernika, jako ostatniego odkrywcy, który nie korzystał z przyrządów optycznych.

Multimedialność przekazu opiera się, w powyższym przykładzie, na:

- ekspozycjach do swobodnego okrywania zjawiska, bez wyraźnej funkcji dydaktycznej
- ekspozycjach wskazujących na powszechność soczewek (np. szklanki w wodę), czyli wprowadzających w dyskurs symulacyjny
- ekspozycjach o funkcji realistycznej, jak rekonstrukcja lunety
- plakatach dydaktycznych, z których pierwszy omawia bardziej aspekty techniczne („Mędrca szkiełko i oko”) a drugi wprowadza dyskurs historyczno- personalny „Fizyka zesza z nieba na ziemie po równi pochyłej Galileusza”
- programie komputerowym symulacji działania soczewek
- szkolnej ławie optycznej do doświadczalnego sprawdzenia ich działania



Foto 5. Wystawa „Fiat Lux” w piwnicy Ratusza Staromiejskiego w Toruniu- przykłady strategii wystawowych: 5a) „Uśmiech kota bez kota” – przykład trójwymiarowego „złudzenia” optycznego - eksponat do oglądu; 5b) Kalejdoskopy i kolorowe bączki – stół zabaw interaktywnych. Perspektywa historyczna, która niejako zapina klamrą rozwój nowożytnej optyki, zaczyna się od XIII-wiecznego polskiego uczonego Witelona a kończy na współczesnym wynalazku tomografu optycznego do badania oka, autorstwa fizyków z UMK na czele z prof. Andrzejem Kowalczykiem. Pełny tytuł wystawy jest więc: „Fiat Lux! Od Witelona do tomografu optycznego, czyli zabawy ze światłem” Przedmiotem wystawy nie jest jedynie optyka, jako gałąź fizyki, ale szeroko pojęte *światło*. Pojęcie światła jest dla artysty zupełnie inne niż dla fizyka, a potencjalnym odbiorcą musi znaleźć w narracji obydwa punkty widzenia. Mówiąc więc o kolorach nie wspominamy nawet o pryzmacie Newtona, który wszyscy pamiętają ze szkolnych lekcji, ale opowiadamy o dywagacjach Goethego na temat walki światła z ciemnością. Kolory podstawowe i uzupełniające, znane z lekcji plastyki,

ilustrujemy fioletowymi cieniami na obrazach post-impresjonistów oraz zjawiskami atmosferycznymi – halo, tęczą, barwami zachodzącego Słońca. Widz ma możliwość prostej symulacji procesu – rozpraszania światła w akwarium z wodą oraz podziwiania zjawiska w całej okazałości estetyczno-poznawczej – oglądania zdjęć najróżniejszych zachodów Słońca nad tą samą zatoką Sao Paolo. Multimedialność form w tym przypadku wymusza niejako interdyscyplinarność narracji oraz różnorodność dyskursu wystawowego.

Entuzjastyczne wręcz wpisy do książki zwiedzających, szczególnie aurostwa widzów zagranicznych (zob. Karwasz 2009), świadczą o udanym połączeniu różnych celów oraz form narracji na wystawie „Fiat Lux”. Niestety, ciągle brakuje w Polsce struktur organizacyjnych zdolnych do realizacji trudnych zadań dydaktycznych, w oparciu o zasoby krajowe a w sposób konkurencyjny do innych ośrodków w Europie.



Foto 6. Wystawa „Fiat Lux” w piwnicy Ratusza Staromiejskiego w Toruniu- przykłady narracji multimedialnych i interdyscyplinarnych: 6a) dyskurs o kolorach – u Goethego, u impresjonistów, kolory podstawowe w TV i plakat dydaktyczny „Świat przez różowe okulary”; 6b) Dyskursy mieszane - o widzeniu trójwymiarowym (obraz Picassa w tle, za monitorem), na ścianie luneta Galileusza między dwoma plakatami (pierwszy o lunetach, drugi o odkryciach Galileusza) a pod jego portretem, na pierwszym planie kącik multimedialnym o podczerwieni i nadfiolecie.

Bibliografia:

Goffman E., *Człowiek w teatrze życia codziennego*, wyd. KR, Kraków 2000.

Karwasz G., *Edukacja interaktywna. Wystawa z optyki „Od Witelona do tomografu optycznego”*, *Nauczanie Przedmiotów Przyrodniczych*, 3/2009, str. 20

Klus-Stańska D., Hurło L., Łojko M., (red.) *Paradygmaty współczesnej dydaktyki*, „Impuls”, Kraków 2009.

Kruk J., *Doświadczenie, reprezentacja i działanie wśród rzeczy i przedmiotów. Projektowanie edukacyjne*, wyd. Uniwersytetu Gdańskiego 2008.

Mead G.H., *Umysł, osobowość i społeczeństwo*, PWN, Warszawa 1975.

Kamińska A., Karwasz G., *Rola interaktywnych wystaw w nauczaniu fizyki*, *Fizyka w Szkole* nr 3/2008, str. 44