

**Izabela Rudnicka**

***izabela.rudnicka@oeiizk.waw.pl***

**Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów  
Warszawa**

## **W stronę nauczania mobilnego – prezentacja i wizualizacja treści wsparcie dla ucznia cyfrowej szkoły**

### **Rola obrazu w edukacji**

Otoczający nas cyfrowy świat informacji w coraz większym stopniu wypełniony jest różnorodnymi formami graficznymi od ilustracji plastycznych, grafik komputerowych poprzez fotografie do nagrań wideo i symulacji komputerowych. Przyzwyczajeni do dydaktycznych materiałów tekstowych, gdzie obraz był jedynie uzupełnieniem treści przekazywanych uczniom, przeoczyliśmy przejście obrazu do roli podstawowych nośników treści [Pulak, Wieczorek-Tomaszewska, 2012]. Rozwój technologii informacyjnych przynosząc digitalizację zasobów – łatwość modyfikacji i publikacji materiałów wizualnych, uzupełnianych także przekazem dźwiękowym, otworzył nowy obszar oddziaływania obrazu.

Z każdym rokiem błyskawicznie wzrasta znaczenie kultury wizualnej w edukacji. Stan ten budzi wiele obaw, co pociąga za sobą konieczność zdefiniowania na nowo roli obrazu w procesie uczenia się i nauczania. Niezbędne jest uświadomienie nauczycielom zmiany roli obszaru edukacyjnego i metod skutecznego przekazu wiedzy. Wymaga to m.in. opracowania nowych strategii i metod dydaktycznych (zgodnych z doktrynami pedagogicznymi opartymi na kreatywności ucznia i nauczyciela) uwzględniających specyfikę obrazu. Nie można pominąć jego szerokiego spektrum działania na odbiorcę, ze zwróceniem uwagi na zmiany, jakie zachodzą w sferze przekazu informacji, bogactwa form i prezentacji wizualnych. Niesie to szerokie zmiany, szczególnie w połączeniu z tekstem publikowanym w formie elektronicznej – podlegającym procesowi konwergencji.

Wykorzystywane technologie, narzucając nam określone formy organizacji informacji, przynoszą zmiany kulturowe – przemianowują także zakres przekazu wiedzy, przewartościowując spojrzenie na proces edukacji. Wykorzystanie form ikonicznych w relacjach z tekstem zmienia sposób postrzegania i rozumienia tekstu-transmisji treści. Dzięki nowoczesnym, ogólnodostępnym narzędziom cyfrowym – opracowania materiałów przy wykorzystaniu form graficznych są możliwe dla przeciętnie zaawansowanego użytkownika, co zwiększa możliwości przygotowania własnych komunikatów we współpracy nauczyciela z uczniem. Właściwą ilustracją będą tu aplikacje i strony wspomagające tworzenie „screenów edukacyjnych”, wizualnych baz tematycznych lub e-contentów w zarejestrowanych i udostępnionych prezentacjach, filmach, videocastach.

W ostatnich latach niezwykłą popularność w edukacji zdobyły wizualizacje oparte o stworzone infografiki w sieciowych aplikacjach lub kinografiki dla bardziej zaawansowanych projektów czy wymagające profesjonalnego przygotowania symulacje komputerowe. Procesy biopsychologiczne towarzyszące uczeniu się i poznaniu za pośrednictwem przekazów wizualnych są jeszcze mało znane i zbadane. Jednocześnie już

w ujęciu tradycyjnym, także w perspektywie historycznej obrazu i przedstawienia wizualne zwiększają swoją wartość informacyjną [Harris, 2005]. Wizualizacja problemu prowadzi do lepszych wyników w nauce. Dzieci i młodzież przyzwyczajone są, że od najmłodszych lat towarzyszą im filmy i interaktywne animacje. Są przyzwyczajone do rozumienia przekazu ukrytego w obrazach, znacznie gorzej operują tekstami, mają problemy z ich zrozumieniem. Gdy nauczyciel potrafi wkomponować materiały multimedialne w tok prowadzonych zajęć, stają się one bardziej atrakcyjne, jednocześnie zwiększają szanse na zrozumienie problemu, zjawiska, treści [Polak, 2010]. Psychologia poznawcza wskazuje, że procesy poznawcze, sposoby, w jaki działa nasz umysł w czasie, kiedy się uczymy, wykorzystują często postać obrazową. Umysłowa reprezentacja informacji może bowiem przyjmować formę wizualizacji – tak zakodowana informacja zostaje przechowywana i łatwo odtwarzana [Matysowa, 2010].

Pozyskiwanie treści z komunikatów obrazowych następuje na drodze ich analizy i kognitywnej interpretacji – aby to było efektywne, niezbędny jest odpowiedni zasób wiedzy i umiejętności [Pulak, Wieczorek-Tomaszewska, 2012]. Powstaje więc potrzeba kształtowania zarówno u nauczycieli, jak i uczniów, kompetencji wizualnych poprzez wprowadzenie alfabetyzmu wizualnego – umiejętności uwzględniającej specyfikę dyscyplin posługujących się tym pojęciem oraz wpisujących odczytywanie obrazów w szersze procesy edukacyjne, komunikacyjne czy społeczne. Alfabetyzm wizualny (ang. *visual literacy*) to najogólniej ujmując umiejętność „czytania” i interpretacji komunikatów obrazowych, ale też zdolność do ich tworzenia oraz posługiwania się nimi.

Ciekawym przykładem symulacji percepcji komunikatu wizualnego jest próba odnalezienia prawidłowości w odczytywaniu przez odbiorców tekstów wielomodalnych [Leszkowicz, 2009] prezentowana w oparciu o materiał badawczy, w którym wykorzystane zostały infografiki. Doświadczenie przedstawia etapy uczenia się z ich zastosowaniem. Cechą charakterystyczną infografiki jest specyficzna struktura zapisu wizualnego połączonych ze sobą treści tekstowych, ilustracyjnych oraz fotograficznych. Analiza taka ma na celu określenie punktów wejściowych oraz ścieżek podążania wzroku czytających i ustalenia optymalnej struktury infografiki dla procesów uczenia się i rozumienia. W badaniu wykorzystano urządzenie do śledzenia ruchów gałki ocznej Eyetracker TOBII T60.

Olbrzymi udział obrazu (i obrazowania) w komunikacji grupowej i masowej oznacza, że alfabetyzm wizualny jest w takim samym stopniu niezbędny do uzyskiwania informacji, operowania nią, jej wykorzystywania oraz przesyłania, jak umiejętność czytania [Dylak, 2012].

## **Wykorzystujemy nowe technologie – wprowadzamy nowe metody**

Dyskusje nad zmianami stylu nauczania rozpoczyna pytanie: Czy technologia może zastąpić dawny model nauczania? Nadchodzące zmiany mogą spowodować włączenie nowych paradygmatów uczenia się. Ikoniczne reprezentacje wizualnego i pozawizualnego świata tworzą wizualnie wrażliwe kompetentne społeczeństwo wyposażone zarówno w narzędzia intelektualne, jak i technologiczne. Kompetencje w zakresie komunikowania się poprzez multimodalny zapis informacji można uznać za konieczne dla pomyślnego funkcjonowania młodego pokolenia. Współczesne spojrzenie na edukację, uwzględniające

znaczenie mediów cyfrowych, owocuje łączeniem technologicznych, wizualnych i komunikacyjnych umiejętności do programów kształcenia tradycyjnych dziedzin szkolnych [Dylak, 2012]. Przeniesienie inicjatywy tworzenia nowych rozwiązań na samych uczących się rozbudzi motywację i uaktywnienie, powodując ożywienie społeczności edukacyjnych tworzonych wokół szkoły i ich zadań. Działania te sprzyjać będą rozwojowi uczenia się, ale tylko przy połączeniu kreatywności nauczycieli, wysokiej jakości cyfrowych zasobów i aplikacji edukacyjnych. Warto tu przypomnieć kilka propozycji zastosowań technologii informacyjnych uwzględniając ostatnie trendy w tej dziedzinie. Mogą one mieć znaczący wpływ na zmiany w edukacji (nie tylko szkolnej), będąc wsparciem procesu dydaktycznego zmieniają sposób funkcjonowania szkół. Jednocześnie (wraz z realizowanym procesem dydaktycznym) pozwolą znaleźć wspólną przestrzeń komunikacji, zrozumienia, edukacji i tworzenia wiedzy oraz jej implementowania na obszar własnego rozwoju. Są to różne projekty, metody i aktywności – realizujące w sieci programy edukacji formalnej: blended learning, e-nauczania, edukacji pozaformalnej: samokształcenia (PLE) oraz podnoszenia kwalifikacji zawodowych. Obejmują one swym zasięgiem szeroki zakres odbiorcy: od dzieci najmłodszych w wieku wczesnoszkolnym, szkolnym na różnych etapach edukacji, młodzieży studiującej, po dorosłych.

Nauka online oraz **Masowe Otwarte Kursy Internetowe (MOOCs – Massive Open Online Courses)** – propozycja zapowiadająca przełom w uczeniu się i nauczaniu, czyli otwartego dostępu, interaktywnego uczestnictwa z wykorzystaniem filmów, lektur i zadań w sieci. Przedsięwzięcie urosło w ostatnich latach poszerzając swe oferty edukacyjne, które umożliwiają realizację w środowiskach dotąd niedostępnych. MOOCs obejmuje m.in. kursy bezpłatne proponowane na platformach: Udemy, iTunes, Stanford, UC Berkeley, MIT, Duke, Harvard, UCLA, Yale, Carnegie Mellon. Zarówno proponowane kursy licencjackie akredytowane np. przez rząd Wielkiej Brytanii, jak też uczelnie i stowarzyszenia oferujące szkolenia nieodpłatne zgodne z zasadą *otwartych zasobów* zmieniają obraz cyfrowej szkoły tu i teraz. Polskim przykładem ilustrującym próbkę edukacji w sieci jest Freelearning.pl, platforma edukacyjna dla wszystkich chętnych. Stworzona przez twórców przestrzeń edukacyjna przeznaczona jest do gromadzenia materiałów naukowych w jednym miejscu. Przygotowana dla pasjonatów wykładowców, profesjonalistów, którzy chcieliby podzielić się wiedzą z innymi. Ciekawą formułę przyjęła grupa innowacyjnych nauczycieli Superbelfrzy.pl – *Grupa Superbelfrzy RP na portalu Facebook jest miejscem dzielenia się wiedzą i doświadczeniami aktywnych, nowoczesnych, sieciowych i skomputeryzowanych nauczycieli. Poza dyskusjami prowadzą otwarty blog superbelfrzy.edu.pl, kanał na YouTube oraz częściowo otwartą przestrzeń edukacyjną na LMS Moodle.*

**Platformy Weryfikacji Kwalifikacji Zawodowych** – to nowe zjawisko w edukacji dorosłych. Przy jednoczesnym spadku zainteresowania studiami na uczelniach wzrasta zainteresowanie platformami wspomagającymi pogłębianie wiedzy w Internecie oraz zdobywanie doświadczenia w realnym świecie. Niewielkie koszty, wygodny i dostępny sposób sprawdzania wiedzy, wygrywają z prestiżowymi uczelniami. Przykładów takich miejsc w sieci jest wiele, dotyczą uzupełniania kwalifikacji po studiach na licznych platformach uczelni w kraju i za granicą. Przytoczę realizowany w ostatnich latach projekt „Kwalifikacje po europejsku” dotyczący uporządkowania kwalifikacji i potwierdzenie

egzaminem przez Krajowe Ramy Kwalifikacji na różnym poziomie nauki i praktycznego wykonywania zawodu. Inicjatywa ta wspomaga uczestnika w szkoleniu zakończonym uzyskaniem odpowiednich kwalifikacji, proponując indywidualne ścieżki rozwoju.

**E-podręczniki** funkcjonują w kilku państwach zachodnich, gdzie już sprawdzono, że nie są lekiem na problemy edukacji, jednak ich masowa implementacja może mieć wpływ na polepszenie standardów nauki, chociażby w dziedzinie pracy interaktywnymi możliwościami i umiejętnościami. Nadchodzi era cyfryzacji, co nieuchronnie prowadzi do wymiany części podręczników na formy elektroniczne.

Ciekawa forma, która budzi coraz większe zainteresowanie praktycznym wykorzystaniem są **Systemy Zarządzania Nauczaniem (LSM – Learning Management Systems)**. Pomagają one w uporządkowaniu procesu dydaktycznego. W trakcie realizacji śledzą i monitorują postępy uczniów. Analizują wyniki i dane, ułatwiając proces edukacji, dając osobie, która uczy czas, by skupiła się na tym co robi najlepiej czyli na nauczaniu. Realizowane są na niezliczonej liczbie platform od znanej platformy Moodle do najprostszych rozwiązań z zastosowaniem narzędzi Web 2.0.

**Zastosowanie platform i aplikacji w urządzeniach mobilnych.** Tablety i smartfony oraz inne urządzenia mobilne początkowo nie były uwzględnione jako wsparcie procesu dydaktycznego. Poznanie ich możliwości szybkiego dostosowywania się do potrzeb użytkownika – intuicyjnej bazy, łatwości technicznej obsługi, a także wizualnego opracowania aplikacji, zdecydowały o ich wykorzystaniu w celach edukacyjnych. Szerokie spektrum rozwiązań i ciągłe aktualizacje programów w aplikacjach współpracujących z ich wersjami komputerowymi oraz mobilnym sprzętem, zwróciły uwagę na konieczność wprowadzenia projektów z wdrożeniem ich bezwzględnie na potrzeby edukacji. Technologie współpracujące ze sprzętem mobilnym dają szansę na pracę indywidualną i wspólne tworzenie. Wymienione poniżej przykłady, to niewielki wycinek rozległego obszaru możliwości:

1) **Platformy zarządzania i współpracy** (Emodo, StudyBlue Everynote, Educreations, GoogleDocs, Dropbox, MySpace, Blogger, ClassDojo) wspomagane nowymi pomocami, takimi jak: e-booki, e-podręczniki, aplikacje wspomagające, słowniki, mapy, cyfrowe zasoby kultury.

2) **Aplikacje edukacyjne** dostępne na komputery i urządzenia mobilne (YouTube, GoogleGoogls, GoogleEarth, TripAdvisor, Vizify, Dropbox, TEDEd, Edmodo, Peartlees, Pinterest, Animoto, Zondle itp.).

3) **Wizualizacja treści** – prezentacje treści i efektów pracy w środowisku nauczania i w sieci z wykorzystaniem najbardziej dostępnych narzędzi, które obejmują takie typy wizualizacji, jak:

- infografika (Piktochart, Visually,Easel.ly, Wordle, Infogr.am), wizualne bazy danych/tablice w sieci (Pearltrees, Pinterest, Educreations, Biteslide, Educreations);
- kinografika (prezentacja tematów, miejsc i projektów, opracowanie e-portfolio);
- filmy instruktażowe (Screener, Screencastomatic) i prezentacyjne (Picasa, Glogster, Prezi);

- grafika połączona z tekstem, m.in. komiksy w sieci, współtworzenie dokumentów i książeczek elektronicznych (GoogleDoc, Storybird, Storyjumper), gry edukacyjne oparte na wizualizacji tematów (Zoondle, LearningApps, Quizlet);
- animacje proste i zaawansowane (PowToon, Muvizu, symulacje zjawisk i procesów);
- sprawdziany, elektroniczne kartkówki i quizy – wizualizacje wyników (PollEweryhere, Socratic);
- publikacje w sieci na platformach blogowych oraz inne publikacje (Calameo, Issuu, Slideshare, SnackTools, YouTube, Vimeo).

Inspirujące teorie pedagogiczne wspomagane narzędziami w sieci i aplikacjami na urządzenia mobilne – pozwalają poprzez doświadczenie i działanie tworzyć indywidualne Środowisko Edukacyjne (PLE), personalizując i dostosowując do odbiorcy – informację, wiedzę i zasady pracy. Działania te oparte są w szerokiej mierze o tworzone prezentacje i wizualizacje od infografiki, niezliczone materiały wideo dydaktyki, po symulacje komputerowe. W ten sposób realizowane tendencje pracy w chmurze i popularna idea MOOCs (Otwartych Kursów Internetowych) rysują obraz przyszłej edukacji globalnej. Typy i rodzaje prezentacji wykorzystywane są w zależności od potrzeb i możliwości szkoły i nauczyciela, poszerzają zakres oddziaływania informacji i zasobów wiadomości – dając perspektywę wspólnego rozwoju w drodze do zdobywania wiedzy.

Innowacyjne metody edukacyjne w praktyce nauki pozaszkolnej wspomagane najnowszymi technologiami to m.in.:

- odwrócona lekcja z wykorzystaniem platform i aplikacji, m.in.: TED-Ed, Academia Kahana, współtworzenie treści zajęć w sieci, udostępnianie i monitorowanie efektów;
- metody pracy z wykorzystaniem zainteresowania, zabawy i kreatywności – Gamifikacja/Gryfikacja w nauczaniu różnych przedmiotów,
- współtworzenie treści, praca w chmurze (blogi-strony, filmy, animacje, albumy), na platformach, w projektach (np. E-Multipoetry w sferze tworzenia).

Nawyki uczniów w dużej mierze ukształtowała technologia cyfrowa i mobilność. Wolność wyboru oraz dopasowywanie do własnych potrzeb treści informacji i wiedzy, powodują zainteresowanie budowaniem (projektowaniem) własnych przestrzeni komunikacji i edukacji. Coraz częściej tworzy się bardziej spersonalizowane modele dydaktyczne – pozwalające na wybór przez uczącego się miejsca i czasu z jednoznacznym uwzględnieniem jego potrzeb.

Umiejętność znajdowania praktycznych, kreatywnych, właściwych dla danej sytuacji rozwiązań skomplikowanych problemów, prowadzi w stronę poszukiwania cyfrowej mądrości [Kołodziejczyk, Polak, 2011, s. 31-32]. To tzw. poszukiwacz mądrości (ang. *wisdom seeker*) ma szansę w nowej przestrzeni cyfrowej edukacji. Jednakże bez intuicji oraz umiejętności wyciągania wniosków czy zasad moralnych, nie będzie w stanie filtrować odnalezionych informacji i optymalnie wykorzystywać nowych narzędzi. Kompetentni nauczyciele konstruując samodzielnie multimedialne i interaktywne programy mogą kreować zdarzenia, które w sposób dynamiczny adaptują uczniowskie potrzeby i zamierzenia, opierając się na zaawansowanej technologii wizualnego kształcenia [Juszczyk, Kwapuliński, 2006].

Doświadczenia nauczycieli zdobywających nowe umiejętności widoczne podczas prowadzonych przez ośrodki doskonalenia szkoleń i warsztatów są niezwykle cenne dla przyszłych zadań, które ich czekają. Podczas realizacji szkoleń pilotażowych z wykorzystaniem nowych technologii, nauczyciele różnych przedmiotów uczyli się oceny dostępnych w sieci materiałów dydaktycznych i narzędzi wykorzystujących wizualizacje i nowe metody przekazywania treści edukacyjnych. Tworzyli własne projekty zajęć mieszczące się w nowej formule nauczania, indywidualnej pracy z uczniem. Były to propozycje skierowane, m.in.: w obszary wideodydaktyki i gamifikacji w ich praktycznym wymiarze (*TIK w edukacji – aktywność, zabawa, kreatywność*), warsztaty wprowadzające do tworzenia filmu animowanego (*Projekt filmowy z wykorzystaniem aplikacji Muvizu*) oraz zajęcia wprowadzające do mobilnej edukacji (*Cyfrowe lekcje w każdej klasie*) z zastosowaniem polityki BYOD (*Bring Your Own Device*). Przygotowanie do innego podejścia pedagogicznego wiązało się, z jednej strony z obawami, oporami – z drugiej jednak sugerowało sięgnięcie do nowych rozwiązań z wykorzystaniem TIK zgodnie z najnowszymi trendami w nauczaniu. Sprawdzenie oddziaływania metodyki opartej na wizualnym wprowadzeniu w temat i dalszej jego kontynuacji w klasie (*Flipped learning*) czy pracy w chmurze opartej na współpracy (*Everynote*) z różnymi aplikacjami – komunikacji i realizacji zadań z platformą (*Edmodo*) było interesującym etapem kształcenia, gdyż pochłaniało uczestników, kierując w obszary edukacji dotąd nierealizowane w szkole.

## Podsumowanie

Zapis wizualny jest silnie związany ze zdobywaniem wiedzy i możliwościami jej przekazywania. Jest najskuteczniejszym instrumentem sztuki pamięci: od prehistorycznych rysunków naskalnych i sztuki australijskich aborygenów po zapis obrazów z elektronowego mikroskopu, wizualizacja była sposobem ujmowania, rozumienia i przekazywania wiedzy. Tak, jak rozszerzał się zakres zdobywanej wiedzy, zmianie uległy także sposoby jej wizualizacji. Dziś w dobie kultury wizualnej, to co nie jest obrazem w ogóle ma wątpliwy byt. Rozwój technologii informacyjnych, a zwłaszcza tych wizualnych, ponownie spowodował zwracanie się myśli ludzkiej do komunikacji wizualnej, jej zasad i języka. Dzisiaj możemy mówić wręcz o konieczności edukacji dla bycia i działania w przestrzeni wizualnej, a dalej nawet do budowania języka takiej komunikacji [Dylak, 2012].

Kiedy głównym podmiotem kształcenia jest uczący się ze swoimi zainteresowaniami, możliwościami i potrzebami edukacyjnymi oraz sposobami uczenia się i kształtowania wiedzy – wykorzystanie bezpłatnych aplikacji edukacyjnych i urządzeń w systemach iOS, Windows i Android, pomoże nauczycielom zdobyć edukacyjnego sojusznika w mobilnych technologiach opartych na wizualizacji treści. Próbą wyjścia naprzeciw wymogom ekspansji nowoczesnych technologii jest program Cyfrowej Szkoły, obejmujący m.in. obszar wyposażenia szkół w nowoczesne pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji programów nauczania z wykorzystaniem TIK. Zapewnienie uczniom dostępu do nowoczesnych pomocy dydaktycznych, szczególnie sprzętu mobilnego, znacznie zbliżyłoby nowe technologie do każdego ucznia, bez względu na miejsce zamieszkania czy status społeczny, pozwalając wyrównać szanse w dostępie do współczesnej formy edukacji. Rzeczywisty dostęp do informacji i wiedzy – odkrywanej i współtworzonej w prywatnej i społecznej przestrzeni

edukacyjnej – zaowocowałby podniesieniem umiejętności, wiedzy i kwalifikacji ucznia, procentując wartością dodaną dla szkoły zdobywaną w trakcie jego własnego rozwoju.

## Bibliografia

- Borawska-Kalbarczyk K.: *Cyfrowy nauczyciel – szkoła w dobie technologii informacyjnych*. [W:] *Człowiek – Media – Edukacja*. Red. nauk. J. Morbitzer, E. Musiał. Wydawca: Katedra Technologii i Mediów Edukacyjnych Uniwersytet Pedagogiczny, Kraków 2012
- Dylak S.: *Alfabetyzacja wizualna jako kompetencja współczesnego człowieka*. (2012). <https://repozytorium.amu.edu.pl/jspui/bitstream/10593/6035/1/Visual-literacy-M-E-K-2012.pdf> [dostęp 21.04.2013]
- Harris B. R.: *“Big Picture” Pedagogy: The Convergence of Word and Image in Information Literacy Instruction*. ACRL Twelfth National Conference. Minneapolis 2005. Za: Pulak I., Wieczorek-Tomaszewska M.: *Potrzeba kształtowania świadomości informacyjnej w zakresie materiałów wizualnych w szkolnictwie wyższym*. [http://www.ktime.up.krakow.pl/symp2012/referaty\\_2012\\_10/pulak.pdf](http://www.ktime.up.krakow.pl/symp2012/referaty_2012_10/pulak.pdf) [dostęp 15.04.2013]
- Juszczak S., Kwapuliński J.: *Podstawy informatyki. Wybrane zagadnienia dla pedagogów*. Wydawnictwo ŚWSZ, Katowice 2006
- Kołodziejczyk W., Polak M.: *Jak będzie zmieniać się edukacja? Wyzwania dla polskiej szkoły i ucznia*. Instytut Obywatelski, Warszawa 2011
- Leszkowicz M.: *Wizualizacja w edukacji przyrodniczej*. Poznań 2012. [http://cms.ua.pt/eustd-web/files/u1/leszkowicz\\_wizual\\_przyrod.pdf](http://cms.ua.pt/eustd-web/files/u1/leszkowicz_wizual_przyrod.pdf) [dostęp 21.04.2012]
- Leszkowicz M.: *Analiza aktywności wizualnej odbiorców metodą eyetrackingu*. (Video). <http://wiedzaiedukacja.eu/archives/tag/mateusz-leszkowicz>. Zob. także: *Komunikacja wizualna w materiałach dydaktycznych*. „E-mentor” 2009, nr 3 (30). <http://www.e-mentor.edu.pl/artukul/index/numer/30/id/655> [dostęp 12.04.2012]
- Matýsová T.: *Nástroje vizualizace informací jako součást kurzů informační gramotnosti*. Část I. Inflow: information journal 2010, roč. 3, č. 2
- Polak M.: *Luka edukacyjna i aplikacje mobilne*. <http://www.edunews.pl/nowoczesna-edukacja/ict-w-edukacji/1701-luka-edukacyjna-i-aplikacje-mobilne> [dostęp 26.05.2013]
- Polak M.: *Wizualizacja problemu lepsze wyniki w nauce*. (2010). <http://www.edunews.pl/nowoczesna-edukacja/ict-w-edukacji/1207> [dostęp 21.04.2013]
- Pulak I., Wieczorek-Tomaszewska M.: *Potrzeba kształtowania świadomości informacyjnej w zakresie materiałów wizualnych w szkolnictwie wyższym*. [W:] *Człowiek – Media – Edukacja*. Red. nauk. J. Morbitzer, E. Musiał. Wydawca: Katedra Technologii i Mediów Edukacyjnych Uniwersytet Pedagogiczny, Kraków 2012