

Marek Konieczniak
Marek.Konieczniak@vulcan.pl
VULCAN Sp. z o.o.
Wrocław

Cyfryzacja szkoły a jakość edukacji

Wstęp

Zostało napisanych wiele artykułów, powstało wiele tematycznych portali, zarejestrowano wiele wypowiedzi, toczy się wiele debat wokół edukacji w dobie cyfrowej rewolucji. Głos zabierają dziennikarze, ludzie nauki, pisarze, socjolodzy, artyści, nauczyciele, urzędnicy państwowi, rodzice i uczniowie. Przygotowano wiele strategii, aktów prawnych i dokumentów. Pojawiło się wiele bytów 2.0: web 2.0, szkoła z klasą 2.0, podręcznik 2.0, a ostatnio Państwo 2.0, dokument napisany przez Ministerstwo ds. Administracji i Cyfryzacji. MAC, nowy byt o przypadkowym skojarzeniu nazwy z firmą zza oceanu, ma za zadanie zapanowanie nad cyfrową „stajnią Augiasza” państwowych urzędów. Ruszył projekt *Cyfrowa Szkoła* i już niedługo po pierwszym pilotażu będziemy mieli e-szkoły, czyli szkoły 2.0, a może i 3.0. Logicznym byłaby konstatacja, że w ślad za e-szkołą pójdzie wyższa jakość edukacji, a przynajmniej należałoby założyć, że cyfrowy szum wokół szkoły ma na celu podniesienie edukacji na wyższy jej poziom.

Cyfryzacja szkoły

Czym tak naprawę jest cyfryzacja szkoły? Cyfryzacja to zmiana wymiaru analogowego na cyfrowy. Miara cyfrowa, to miara przedstawiona precyzyjnie, miara analogowa – przedstawienie przybliżone, analogowe [Jonscher, 2001, s. 29]. Muzyka na płycie winylowej jest analogią do muzyki sali koncertowej. Rowki na płycie rzeźbią odcienie szarości odcisniętych fal dźwiękowych tworzonych przez instrumenty muzyków. Muzyka na płycie CD zawiera muzykę zakodowaną cyfrowo, odtwarzaną matematycznie. Nie ma odcieni szarości, wszystko zapisane jest w systemie binarnym, 0 lub 1 wyznacza przebieg informacji. Odpowiedni układ, kombinacja tych dwóch cyfr pozwala zapisać wszystko – *od poematu Goethego do wojennego programu opracowanego w Pentagonie* [Jonscher, 2001, s. 30].

Od momentu wynalezienia układu scalonego w roku 1958, cyfra wypiera świat analogowy, rodzi się nowa epoka technologiczna. Komputer (*hardware*) dostarcza programy (*software*), czyli celowo uporządkowane matematyczne konstrukcje zero-jedynkowe. W istocie, *software* nie jest rzeczą fizyczną – jest czystą abstrakcją, informacją zakodowaną i odkodowywaną za pośrednictwem krzemowego chipa. Rodzi to pod koniec lat sześćdziesiątych metaforę umysłu jako komputera. Kognitywiści obierają za operacyjny model umysłu komputer *zapominając*, jak powie Goleman, że *sieć połączeń mózgowych tkwi w brudnej, pulsującej kałuży związków biochemicznych i w niczym nie przypomina sterylnych, uporządkowanych płytek krzemowych, z których połączenia powstała owa metafora na określenie umysłu* [Goleman, 2007, s. 41].

Cyfryzacja mózgu i umysłu

Mózg to najbardziej złożona i niezbadana do końca struktura na świecie. Posiadamy ponad 100 miliardów neuronów, chronionych i odżywianych przez kolejne 900 miliardów komórek. Informacje przesyłane są wzdłuż aksonów do synaps, jako impulsy elektryczne powstające z dyfuzji chemikaliów – neuroprzekazników, zamieniających sygnały elektryczne na chemiczne i odwrotnie. Mózg nie cyfryzuje przychodzących danych. Nie analizuje ich w zero-jedynkowym reżimie logicznej dedukcji. *Praca mózgu bardziej przypomina konwersację na koktajl party, niż łańcuch sztywno realizowanych poleceń* [Varela, 1991, s. 96].

Pomimo wielomiliardowej liczby neuronów, większość osób zapytana, ile dni dzieli czwartek od następnego wtorku, użyje palców, żeby to policzyć. Mózg nie wyodrębnił obszaru RAM, gdzie mógłby dokonywać błyskawicznych obliczeń, analizując płynące doń sygnały. Jednak złożony technologicznie świat cyberprzestrzeni, realizuje w ciszy pracujących procesorów tylko logiczne polecenia wprowadzonego przez informatyka kodu. Niezależnie jak wiele wysiłku, pracy, zaangażowania i pasji człowieka włożymy w badania nad sztuczną inteligencją, pozostanie ona sztuczna, nie stanie się ludzkim umysłem. Komputer napędza krzemowy chip, który potrafi przesyłać zakodowane bity informacji. Zamknięte są na zawsze w klatce binarnej logiki – tak lub nie, 0 lub 1. Umysł przetwarza miliony impulsów odbieranych wzrokiem, słuchem, dotykiem. Zamienia impulsy elektryczne na idee. Komputer przeszukuje pamięć w uporządkowany sposób logicznych kroków, by dotrzeć do danych i co najwyżej wydestylować z nich informacje. Umysł przeszukuje zakamarki swojej pamięci, by w jeszcze niezrozumiały do końca dla nauki sposób, w twórczy sposób budować wiedzę. Umysł obejdzie się bez komputera. Komputer nie istnieje bez umysłu. Nie jesteśmy i nie będziemy scyfryzowani. Umysł wprowadził cyfryzację w swój obszar rzeczywistości, żeby wspomóc się w jej pogłębianiu. Cyfryzacja otwiera nowe przestrzenie, które wspierają rejestrowanie, przesyłanie i gromadzenie informacji. Cyfryzacja jest wynikiem wysiłku człowieka, by poznać siebie samego. Umysł tworzy wiedzę, zgłębia prawdę, szuka piękna. Cyfryzacja jest jednym z wyników twórczej mocy umysłu. Umysł nie dąży jednak do scyfryzowania samego siebie. Umysł dąży do poznania samego siebie i do zrozumienia świata. Epoka cyfrowej rewolucji odzwierciedla dążenia umysłu, jednak nie jest żadnym zwieńczeniem ani celem samym w sobie.

Cel cyfryzacji szkoły

Cyfryzacja szkoły jest procesem, który powinien zostać poddany namysłowi. Czytana wprost wieszczy koniec szkoły w jej analogowym, fizycznym wymiarze. Szkoła zcyfryzowana, to szkoła przeniesiona w wymiar wirtualnej rzeczywistości. Zdygitalizowana książka traci swą formę fizyczną, staje się e-książką. Nie można jej wziąć do ręki. Można jej treść odczytać swoim ulubionym czytnikiem e-książek, który mieści około 3500 książek, waży 246 g, ma rozmiar średniej wielkości notesu i ma dostęp do internetu, gdzie można jednym kliknięciem kupić lub pozyskać kolejną książkę i natychmiast zacząć ją czytać. Jeśli przez analogię chcemy szkołę poddać podobnemu procesowi, to z pewnością natkniemy się na problemy. Przede wszystkim pojawia się pytanie o cel. Jeśli kupuję książkę, nie mam wątpliwości, jaki jest jej cel. Zawiera w sobie kod wiedzy, cyfrowo zapisany na papierze

w formie znaków alfabetu lub z użyciem pikseli na e-papierze. W jednej i drugiej formie celem jest odczytanie zapisanego cyfrowo kodu wiedzy, przez analogowy umysł, który może to zrobić tylko w oparciu o własne zasoby wiedzy zgromadzone w swojej przestrzeni, tym samym wiedzę wzbogacając i rozszerzając.

Sam cel szkoły nie wydaje się taki oczywisty. Edukacja instytucjonalna nie jest wystarczająco przejrzysta, jeśli chodzi o cel jej funkcjonowania oraz metody używane do jej rozpowszechniania. Oczywiście z pewnego punktu widzenia nie ma żadnego dylematu. *Szkoła winna zapewnić każdemu uczniowi warunki niezbędne do jego rozwoju, przygotować go do wypełniania obowiązków rodzinnych i obywatelskich w oparciu o zasady solidarności, demokracji, tolerancji, sprawiedliwości i wolności* [Ustawa o systemie oświaty]. Problem jest w tym, że we wszystkich preambułach zapisywane są stwierdzenia, z którymi trudno polemizować. Są jednak na tyle ogólne, że w swej ogólności tracą moc sprawczą, a przyjmują rolę ornamentu. *Szkoła winna zapewnić każdemu uczniowi warunki niezbędne do jego rozwoju. Co to w istocie oznacza? Co rozumiemy przez rozwój? Gdy poznamy odpowiedzi na te pytania, dopiero wówczas możemy się zastanawiać, jakie są warunki do jego spełnienia.*

Nieustająca reforma oświaty

Od ponad dwudziestu lat trwa reformowanie polskiej oświaty. To już trzecia wielka reforma, po oświeceniowej, za czasów działalności KEN i międzywojennej, która wydała między innymi pokolenie Kolumbów. Obecna reforma to zupełnie inny kontekst, w jakim przychodzi nam żyć. Państwo nie walczy o przetrwanie, lecz dynamicznie się rozwija. Absolwenci szkół to już obywatele nie tylko Polski, lecz uczestnicy społeczeństwa globalnej wioski. Punktem spornym jest, czy reformowana szkoła dobrze przygotowuje polską młodzież do życia we współczesnym świecie. Niektórzy, jak na przykład BBC, chwalą polską szkołę wskazując poprawę wyników polskich uczniów w międzynarodowych badaniach 15-latków (PISA) [*Poland scores late goals in education*, 2012]. Inni rozniecają gorącą debatę nad jakością kształcenia, wskazując na niezmiernie niski poziom studentów tak zaczynających, jak i kończących edukację. Wypowiedzi Andrzeja Klasyka, prezesa PZU, czy profesora Jana Hartmana swoją stanowczością nie pozostawiają wątpliwości, że problem nie jest trywialny. Pierwszy zwraca uwagę, że pomimo nieograniczonego dostępu do informacji [...] *mamy kłopot z analizą, z umiejętnością segregowania informacji, ich weryfikowania, odrzucania śmieci i wynajdywania najwartościowszych danych. Szczególnie mocno widać to w formalnej edukacji, która w wielu dziedzinach traci sens* [Szukamy tych, którzy myślą samodzielnie, 2012]. Drugi nie pozostawia suchej nitki na obecnym stanie polskiej oświaty. *Z jakichś powodów polskie szkoły nie tylko mało kogo czegoś nauczyły, przynajmniej w ostatnich dwóch dekadach. Gdy już bowiem mimo wszystko nauczyły, to najczęściej nauczyły źle* [Szkoła buja w obłokach, 2012].

Czy szkoła cyfrowa zmieni ten stan rzeczy? Czy technologie informacyjno-komunikacyjne są panaceum na bolączki skostniałej szkoły? Niestety, pomimo ważnych i oczekiwanych działań rządu ani projekt Cyfrowej Szkoły, ani tym bardziej e-strategia w oświacie, której nadal nie ma i już chyba nie będzie, nie są magiczną pałeczką, ratunkiem dla polskiej szkoły. Powód jest zaszyty jeszcze głębiej w tym, co deklaratorywnie określane

jest jako szansa dla Polskiej szkoły – nowa podstawa programowa. Jej jakość ma sprawić, według Katarzyny Hall, że *od roku 2015 polską szkołę będą opuszczać nowe pokolenia lepiej wykształconych, solidniej przygotowanych do studiowania i pracy absolwentów*. [Kłakówna, 2011, s. 50]. Nowa podstawa programowa, niestety, jest dowodem na istnienie fundamentalnego problemu, z jakim musimy uporać się w edukacji. Jest nim wiara w sprawczą moc dekrétów wydawanych centralnie, wiara, że centralnie zadekretowane podstawy programowe zostaną wiernie zrealizowane przez nauczycieli, którzy przekażą, wykształcą, nauczą i wychowają. A wszystko oczywiście przy deklarowanej swobodzie i wolności w realizacji podstawy programowej zarówno nauczycieli, jak i dyrektora. Poniższy fragment z rozporządzenia MEN w sprawie podstawy programowej wart jest zacytowania w całości i nie wymaga komentarza.

W trosce o prawidłowy rozwój psychoruchowy oraz przebieg wychowania i kształcenia dzieci w wieku przedszkolnym zaleca się następujące proporcje zagospodarowania czasu przebywania w przedszkolu w rozliczeniu tygodniowym:

1) co najmniej jedną piątą czasu należy przeznaczyć na zabawę (w tym czasie dzieci bawią się swobodnie, przy niewielkim udziale nauczyciela);

2) co najmniej jedną piątą czasu (w przypadku młodszych dzieci – jedną czwartą czasu), dzieci spędzają w ogrodzie przedszkolnym, na boisku, w parku itp. (organizowane są tam gry i zabawy ruchowe, zajęcia sportowe, obserwacje przyrodnicze, prace gospodarcze, porządkowe i ogrodnicze itd.);

3) najwyżej jedną piątą czasu zajmują różnego typu zajęcia dydaktyczne, realizowane według wybranego programu wychowania przedszkolnego;

4) pozostały czas – dwie piąte czasu nauczyciel może dowolnie zagospodarować (w tej puli czasu mieszczą się jednak czynności opiekuńcze, samoobsługowe, organizacyjne i inne) [Rozporządzenie MEN, 2008].

Jak skutecznie zmienić model edukacji?

Janusz Morbitzer woła za Umberto Eco: *szkołę trzeba wymyślić na nowo* [Morbitzer, 2011]. Ivan Illich chce odszkolnić społeczeństwo, a Neil Postman już w 1995 roku wieszczył koniec edukacji amerykańskiej, po to, by przewartościować cel szkoły [Postman, 1995]. Jeśli nie podejmiemy namysłu nad istotą uczenia się w relacji do nauczania, jeśli będziemy ignorowali najnowsze odkrycia związane z ludzkim mózgiem i jego działaniem, jeśli rzeczywiście nie zaufamy nauczycielom, pracując z nimi nad zrozumieniem istoty cyfryzacji i pozwalając im pracować, a nie realizować po jednej piątej przypisanych odgórnie obowiązków, to grozi nam, że projekt Cyfrowa Szkoła wprowadzi do szkół narzędzia TIK, które będziemy mylili z celem, a nie środkami do celu. Wiara w moc edukacyjną środków, gadżetów jest złudna. Szkoły zdecydowanie powinny wykorzystywać TIK w procesie edukacyjnym, jednak przede wszystkim powinniśmy zrozumieć, czym jest ten proces z punktu widzenia ucznia. Tak długo, jak wierzymy w sprawczą moc przekazywania wiedzy z głowy do głowy, najlepiej za pomocą nowoczesnego lejka norymberskiego napisanego w nowoczesnym języku programowania, tak długo będziemy fetyszyzowali technologię, zamiast ją wykorzystywać.

Reforma edukacji nie jest prostym zadaniem. Najtrudniejsze w niej, to przełamanie samej idei reformy. Do tego potrzebna jest odwaga, by przekroczyć to pojęcie. Ken Robinson wyjaśnia, że nie można reformować czegoś, co jest oparte na złym modelu, w którym podnoszenie standardów mylone jest ze standaryzacją. Edukacja powinna zostać przemieniona w całkowicie nowy, inny model, a nie być upiększana powierzchownie. Takie podejście wymaga przemyślenia fundamentalnych spraw i zakwestionowania wiary w siłę mierników, wykresów, testów, egzaminów, statystyk. Należy podjąć próbę weryfikacji wdrukowanych przeświadczeń, które filtrują i zniekształcają rzeczywistość. Polska reforma edukacji ciągle widzi proces uczenia się, jako bierne przyswajanie pakietów informacji, które jak cegiełki ułożą się w głowie ucznia w wiedzę.

*Autorzy nowej podstawy są zdeterminowani, by opisać, czego szkoła **ma** na każdym etapie kształcenia **nauczyć** przeciętnego ucznia (wyróżnienie pochodzi od ministra) [Klakówna, 2011, s. 14].*

*Spór o to, czemu służy szkoła, jakie funkcje powinna pełnić, czego uczyć (i co robić poza kształceniem) jest tyle klasyczny, co **nierozstrzygalny**. Przyjmujemy tu stanowisko, według którego do podstawowych funkcji szkoły należy kształcenie – **przekazywanie** uczniom wiedzy i umiejętności przewidzianych w programie nauczania (wyróżnienie moje) [Szafranec, 2011, s. 116].*

Formułowanie konkretnych, szczegółowych wymagań ułatwia kontrolę i sprzyja statystykom. Jednakże, jak pisze Klakówna, jest to niebezpieczne między innymi dlatego, że *nie inspiruje poszukiwań poznawczych, lecz przesądza o wszystkim. Bezwzględnie ogranicza horyzont, [...] wymaga głównie podporządkowania się i posłuszeństwa, co jest oczywistym pogwałceniem zasady podmiotowości. Stanowi wyraz behawiorystycznych przekonań o tym, że człowiek jest istotą zewnątrzsterowną* [Klakówna, 2011, s. 20].

Robinson nazywa głębokie przekonania do racji, w które wierzymy, ideologiami, a zwłaszcza, jeśli zaczynamy w niekwestionowany sposób uznawać je za zdrowy rozsądek. Centralnie tworzone podstawy programowe o wysokim poziomie szczegółowości oraz mimowolnie artykułowane przekonanie, że proces edukacji przebiega biernie, liniowo od nauczyciela do ucznia, to przykład ideologii edukacyjnej.

Dziś dominujące ideologie w edukacji udaremniają jej najbardziej naglący cel: rozwój ludzi, którzy potrafią poradzić sobie i wnieść coś nowego do zawrotnego tempa zmiany w XXI wieku – ludzi elastycznych i twórczych, którzy odnaleźli swoje talenty [Robinson, 2010, s. 81].

Przywołany Ken Robinson wyklada, pisze książki, doradza i apeluje o zmianę modelu szkoły przemysłowej. Sugata Mitra przez 12 lat prowadzi projekt „Dziura w ścianie” („Hole in the Wall”), który zaczął się od eksperymentu w Kalkaji, w New Delhi. Sugata Mitra umieścił w ścianie komputer z dostępem do Internetu i z paroma działającymi programami. W przeciągu bardzo krótkiego czasu, komputer oblegany był przez dzieci z pobliskich slumsów, które samodzielnie nauczyły się posługiwania się komputerem, surfowania po Internecie i obsługi dostępnych programów. Eksperyment powtarzany był w wielu miejscach Indii, w Afryce, również w Europie z bardzo podobnymi rezultatami. Głównym udokumentowanym wnioskiem jest odkrycie niesamowitej umiejętności samodzielnego uczenia się dzieci, pracujących w małych grupach. Mitra nazwał pracujące wspólnie grupki

dzieci samo-zorganizowanym środowiskiem uczenia się (SOLE, *Self-Organized Learning Environment*). Eksperyment pokazał, jak przebiegają procesy uczenia się dzieci, jak rozwija się ich świadomość oraz wskazał na fascynujący proces samodzielnego budowania metod i sposobów docierania do informacji i konstruowania wiedzy. We wstępie do swojej książki Mitra pisze: *Skończyłem pisać tę książkę w deszczowy dzień 15 sierpnia, w święto Dnia Niepodległości. Chciałbym jednak mówić o jeszcze innym dniu niepodległości: o dniu, w którym osiągniemy niepodległość od systemu edukacyjnego, który ma już ponad 2500 lat. Czas już, by zacząć tę podróż*¹ [Mitra, 2012, miejsce 86].

Podsumowanie

Sugata Mitra swój eksperyment przeprowadził z użyciem technologii informacyjnej. Kontekst jej użycia i wykorzystania był jednak odmienny od sposobów, w jaki zwykle technologia wprowadzana jest do szkół. Po pierwsze, Mitra założył, że uczenie z użyciem TIK nie musi się odbywać w szkole, pod opieką dorosłych. Po drugie, uznał, że sama technologia dla dzieci jest przejrzysta, jest tylko środkiem i nie stanowi przeszkody w procesie uczenia się, a samo uczenie się jest tym, co najistotniejsze. Cyfryzacja polskiej szkoły powiedzie się, na tyle, na ile pozwolimy sobie na niezależność myślenia, otwartość, ale przede wszystkim na odwagę, by zaufać twierdzeniu, że polski nauczyciel nie musi być przewodnikiem po świecie technologii. Natomiast zdecydowanie powinien być przewodnikiem w przestrzeni uczenia się. Jeśli pomoże swoim uczniom uczyć się i brać odpowiedzialność za swoją wiedzę, jego rola jako nauczyciela będzie bliższa edukacji, o jakiej mówi Ken Robinson, czy jaką Salman Khan proponuje w Khan Academy, edukacji, w której sukces nie jest mierzony tylko liczbą uzyskanych punktów na teście, w nagrodę za wyuczony zestaw celowo dobranych pakietów informacji. Szkoła musi się zmienić, jeśli chce pomóc młodym ludziom w dojrzewaniu do dorosłości i podejmowaniu wyzwań, o których dzisiaj jeszcze nie wiemy. Szkoła musi się zmienić w środowisko uczenia się, a nie trwać w retoryce realizacji centralnie zadekretowanych programów. Wiedza, bowiem, to nie efekt spędzonych uczniogodzin w szkole i bierne poddanie się procesowi transmisji gotowych paczek informacji, szczegółowo opisanych w dokumencie programu nauczania. *W rzeczywistości uczenie się jest tym rodzajem ludzkiej działalności, który wymaga najmniejszej ingerencji ze strony innych* [Illich, 2010, s. 86]. Wiedza jest efektem wzięcia odpowiedzialności za swoje uczenie się, w środowisku, które wspiera uczenia w jego własnym rozwoju i pomaga mu podejmować decyzje. Cyfryzacja natomiast, rozumiana jako korzystanie z technologii w procesie uczenia się, jest naturalną konsekwencją tworzenia adekwatnego środowiska szkoły.

Przypisy

¹ *I finished this book on a rainy August 15th, India's Independence Day. But there is another independence day I would like to talk here: It is the day we achieve independence from an education system that is more than 2,500 years old. It's time to begin that journey.*

Bibliografia

- Dryden G.: *Rewolucja w uczeniu*. Zysk i S-Ka, Poznań 2003
- Goleman D.: *Inteligencja Emocjonalna*. Wydaw. Media Rodzina, Poznań 2007
- Illich I.: *Odszkolnić społeczeństwo*. Wydawca: Bęc Zmiana, Warszawa 2010
- Jonscher C.: *Życie okablowane*. Warszawskie Wydawnictwo Literackie MUZA SA, Warszawa 2001
- Khan S.: *Let's use video to reinvent education*. http://www.ted.com/talks/salman_khan_let_s_use_video_to_reinvent_education.html [dostęp 12.06.2012]
- Kłakówna Z.: *Pakt dla szkoły*. Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Gdańsk 2011
- Mitra S.: *Beyond the Hole in the Wall. Discover the power of self-organized learning*. TED, Amazon Kindle Store 2012
- Morbitzer J.: *Człowiek – Media – Edukacja*. „Edukacja i Dialog” 2010, nr 9/10, s. 17
- Morbitzer J.: *O uczeniu się i procesie kształtowania wiedzy we współczesnym społeczeństwie*. [W:] *Studenci konsumentami wiedzy akademickiej*. Red. naukowa D. Ciechanowska. „Pedagogium” Wydawnictwo OR TWP w Szczecinie, Szczecin 2011
- Morbitzer J.: *Rozważania o nietechnologicznych celach technologii informacyjnej*. [W:] *Komputer w edukacji*. Red. nauk. J. Morbitzer. Wydawca: Pracownia Technologii Nauczania, Akademia Pedagogiczna, Kraków 2008
- Morbitzer J.: *Szkoła w epoce płynnej nowoczesności*. [W:] *Człowiek – Media – Edukacja*. Red. naukowa E. Musiał, I. Pulak. Wydawca: Katedra Technologii i Mediów Edukacyjnych, Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN, Kraków 2011
- Poland scores late goals in education*. <http://www.bbc.co.uk/news/business-18151512> [dostęp 12.06.2012]
- Postman N.: *The End of Education. Redefining the value of school*. Alfred A. Knopf, New York 1995
- Robinson K.: *Oblicza umysłu. Ucząc się kreatywności*. Wydawnictwo Element, Kraków 2010
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół* (Dz. U. z 2009 r. Nr 4, poz. 17)
- Szafraniec K.: *Młodzi 2011*. Kancelaria Prezesa Rady Ministrów, Warszawa 2011
- Szkoła buja w obłokach*. http://wyborcza.pl/1,75515,6485258,Szkola_buja_w_oblokach.html [dostęp 12.06.2012]
- Szukamy tych, którzy myślą samodzielnie*. http://wyborcza.pl/1,75515,11593341,Prezes_PZU_Szukamy_tych_ktorzy_mysla_samodzielnie.html#ixzz1yhgAvNVC [dostęp 12.06.2012]
- Ustawa o systemie oświaty z dnia 7 września 1991 r.
- Varela F. J.: *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. Amazon Kindle Store, 1991